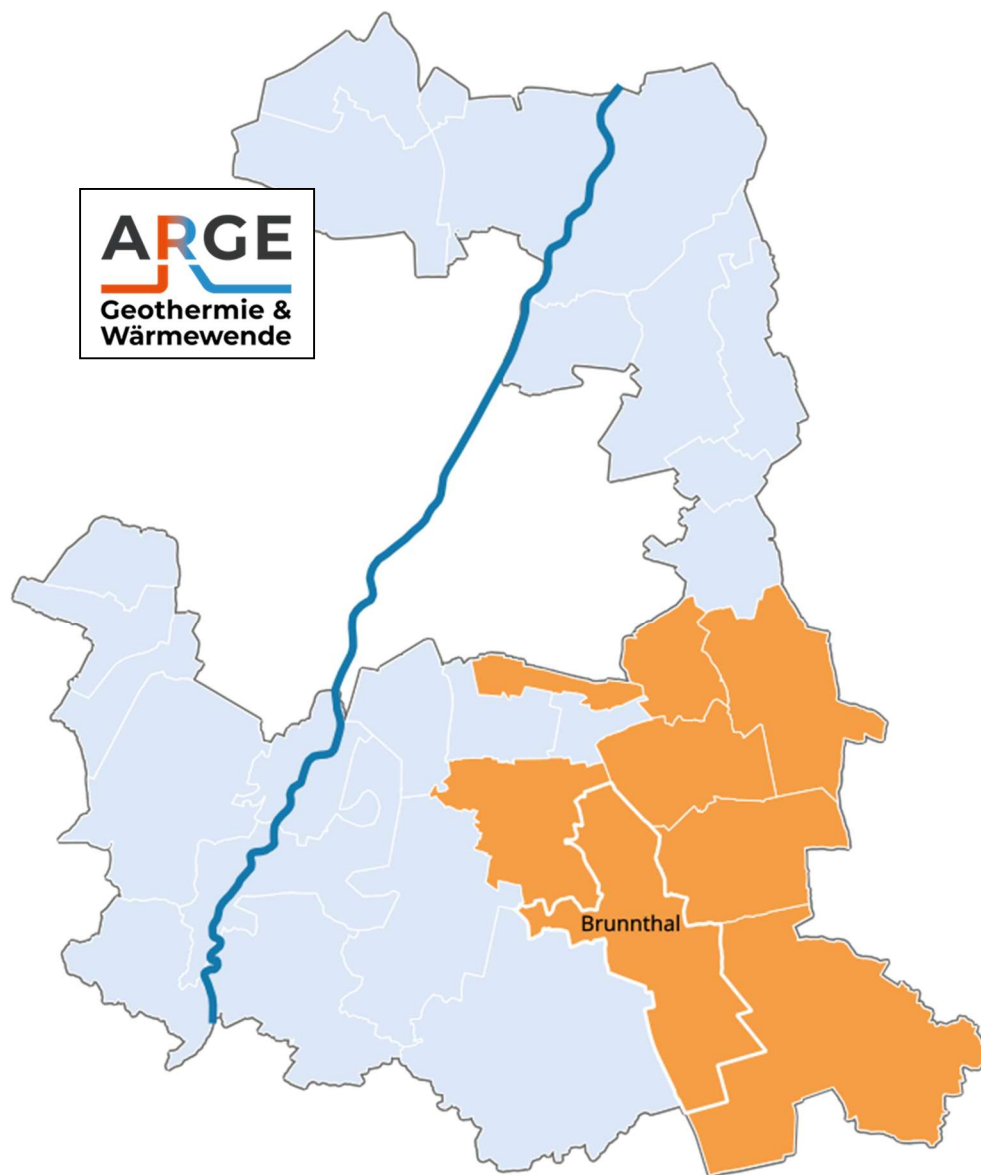


# INTERKOMMUNALE WÄRMEPLANUNG



## GEMEINDE BRUNNTHAL



# Impressum

## Auftraggeber:

**ARGE Geothermie und Wärmewende im südöstlichen Landkreis München**  
mit den Gemeinden Aying, Brunntal, 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, Brunntal, 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:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

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

Gefördert durch



Landkreis  
München



# Interkommunale Wärmeplanung südlicher Landkreis München

## Bericht

# Kommunale Wärmeplanung Brunnthal

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



## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	viii
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.....	14
3.3 Vorhandene Konzepte .....	15
3.4 Verwendete Datenquellen.....	16
3.5 Bestandsanalyse Gebäude.....	16
3.6 Bestandsanalyse Wärmebedarf.....	18
3.7 Bestandsanalyse Wärmequellen .....	20
3.8 Bestehende Wärmeerzeugungsanlagen.....	25
3.9 Bestehende Versorgungsnetze.....	26
3.9.1 Bestehende Wärmenetze .....	26
3.9.2 Gasnetz.....	27
4 Potenzialanalyse regenerative Energien und Wärmequellen aus unvermeidbarer Abwärme.....	28
4.1 Erläuterung der Vorgehensweise.....	28
4.2 Biomasse .....	29
4.2.1 Allgemeines .....	29
4.2.2 Potenzial aus Biomasse der Gemeinde Brunnthäl .....	29
4.3 Umweltwärme – Luft und Wasser .....	31
4.3.1 Außenluft .....	31

4.3.2	Fließgewässer .....	32
4.3.3	Seethermie .....	32
4.4	Umweltwärme - Geothermie .....	32
4.4.1	Oberflächennahe Geothermie .....	32
4.4.2	Tiefe Geothermie .....	45
4.4.3	Mitteltiefe Geothermie.....	49
4.5	Wasserstoff / Biomethan .....	50
4.5.1	Potenzial Wasserstoff.....	50
4.5.2	Potenzial Biomethan.....	51
4.6	Abwärme .....	52
4.7	Strom.....	53
4.7.1	Tiefe Geothermie .....	53
4.7.2	Photovoltaik .....	53
4.7.3	Windkraft.....	56
4.7.4	Wasserkraft.....	57
4.8	Zusammenfassung Potenzialanalyse (erneuerbare Energien) .....	58
5	Potenzialanalyse (Energieeinsparung) .....	60
5.1	Erläuterung der Vorgehensweise.....	60
5.2	Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 0,7 % Sanierungsquote jährlich .....	62
5.3	Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 1,5 % Sanierungsquote jährlich .....	63
5.4	Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 2,0 % Sanierungsquote jährlich .....	65
6	Zielszenarien und Entwicklungspfad.....	67
6.1	Erläuterung der Vorgehensweise.....	67
6.2	Status Quo .....	68
6.3	Clusterkategorisierung .....	71
6.3.1	Vorgehensweise .....	71
6.3.2	Unterteilung der Cluster.....	73
6.3.3	Einordnung der Wärmeversorgungscluster .....	75
6.3.4	Beschreibung der Wärmeplanung in den Fokusgebieten .....	76

6.4	Clustersteckbriefe .....	77
6.5	Zielpfad gesamt.....	79
7	Strategie- und Maßnahmenkatalog.....	84
7.1	Erläuterung der Vorgehensweise.....	84
7.2	M1: Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung .....	86
7.3	M2: Gespräche mit Wärmelieferant SWM zur Wärmeauskopplung aus geplanter Transportleitung .....	88
7.4	M3: Dezentrale Wärmeversorgungslösungen .....	90
7.5	M4: Nachverdichtung Bestandsnetz .....	92
7.6	M5: Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten.....	94
7.7	M6: Clusterübergreifende Maßnahmen zur Gebäudesanierung .....	95
7.8	M7: Transformation der Gasnetze .....	95
7.9	Zusammenfassung.....	96
8	Kommunikationsstrategie und Akteursbeteiligung .....	97
8.1	Ziele der Kommunikationsstrategie.....	97
8.2	Bestandsanalyse Kommunikation in der ARGE Wärmewende und Geothermie .....	97
8.2.1	Vorliegende Konzepte und existierende Projekte .....	97
8.2.2	Vorliegende Klimaschutzkonzepte .....	97
8.2.3	Klimainitiative 29++ des Landkreises München .....	98
8.2.4	KEuKo (kommunale Energiewende unterstützende Kommunikation) .....	99
8.2.5	GIGA-M (Großräumige Integrierte Gesamt-Analyse des tiefengeothermischen Potentials und seiner synergetischen Nutzung im Großraum München).....	99
8.2.6	Sachstand der Bürgerbefragungen bei Projektstart .....	100
8.3	Kommunikationsphasen im Projekt Wärmeplanung der ARGE .....	101
8.4	Kommunikationsmatrix.....	102
8.5	Akteurspartneranalyse .....	103
8.6	Identifikation und Typisierung/Clusterung der Akteure .....	104
8.7	Einordnung der Akteure .....	105
8.8	Ableitung von Einbindungsstrategien der Akteure.....	106
8.9	Beschreibung der Akteure .....	107

8.9.1	Interessierte Öffentlichkeit .....	107
8.9.2	Betroffene Öffentlichkeit .....	107
8.9.3	Projektteam / ARGE .....	108
8.9.4	Kernakteur SWM .....	110
8.9.5	Fachakteure in den ARGE-Kommunen .....	111
8.9.6	Fachakteure aus der Wohnungswirtschaft .....	111
8.10	Kommunikation zur Verabschiedung des Wärmeplans .....	112
8.11	Ausblick zur Kommunikation nach Abschluss der Wärmeplanung.....	113
8.11.1	Interessierte Öffentlichkeit .....	113
8.11.2	Betroffene Bürger .....	114
8.11.3	Ingenieurbüros, Bauunternehmer und Fachplaner.....	114
8.11.4	Verwaltung und Politik .....	114
8.11.5	Kommunikationstool .....	114
9	Verstetigungsstrategie der ARGE .....	116
9.1	Neuausrichtung der ARGE als zentrale Steuerungseinheit.....	116
9.2	Nutzung der gemeinsam aufgebauten Datenplattform .....	116
9.3	Vereinheitlichung der Umsetzung des Wärmeplans .....	116
9.4	Governance-Modell für eine mögliche Neuausrichtung der ARGE .....	117
9.5	Mögliches Finanzierungskonzept für die Verstetigung der ARGE.....	119
9.6	Verstetigung der Prozesse, Zusammenfassung der Maßnahmen .....	120
10	Controlling und Umsetzungskontrolle für die ARGE .....	122
10.1	Zielsetzung des Controllingkonzeptes .....	122
10.2	Mögliche Grundlagen des Controllingkonzeptes .....	123
10.3	Projektumsetzungs-Controlling .....	125
10.4	Der PDCA-Zyklus als Controllinginstrument in der kommunalen Wärmeplanung .....	126
	Literaturverzeichnis .....	128
	Abbildungsverzeichnis.....	131
	Tabellenverzeichnis .....	135
	Anlagenverzeichnis .....	136

## Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
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 <sub>4</sub>	Methan
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid (Treibhausgas)
COP	Coefficient of Performance (Leistungszahl von Wärmepumpen)
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
GeotIS	Geothermisches Informationssystem für Deutschland
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunden
GWWP	Grundwasserwärmepumpe
kW	Kilowatt (Leistungseinheit)
kWp	Kilowatt peak (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
LV	Leistungsverzeichnis
LRA	Landratsamt
MW	Megawatt (Leistungseinheit)
MW <sub>el</sub>	Megawatt (Einheit elektrische Leistung)
MW <sub>th</sub>	Megawatt (Einheit thermische Leistung)
MWh	Megawattstunden (Energieeinheit), Megawattstunde (Energieeinheit)
MWp	Megawatt peak; maximale Nennleistung PV unter Standard-Testbedingungen
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

## **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 für die Gemeinde Brunnthäl wurde im Rahmen der interkommunalen Wärmeplanung im südöstlichen Landkreis München erstellt und dient als strategisches, nicht rechtsverbindliches Planungsinstrument. Ziel ist es, einen langfristigen Orientierungsrahmen für die schrittweise Transformation der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität zu schaffen. Aus dem Wärmeplan ergeben sich weder unmittelbare Verpflichtungen zum Bau von Wärmenetzen noch verbindliche Vorgaben für Eigentümer hinsichtlich eines Heizungstauschs oder eines Anschlusses an bestimmte Versorgungsformen. Vielmehr stellt der Wärmeplan eine fundierte Entscheidungsgrundlage für Verwaltung, Politik, Energieversorger und weitere Akteure dar. Der Auftrag zur Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung der ARGE Geothermie & Wärmewende wurde im Dezember 2024 erteilt.

## Bestandsanalyse

Die Wärmeplanung basiert auf einer Bestandsanalyse, die unter Nutzung vielfältiger Datenquellen wie Zensus 2022, Kkehrbuchdaten, ALKIS- und LOD2-Daten (Bayerische Vermessungsverwaltung, 2025) durchgeführt wurde. Für die Gemeinde Brunnthäl wurden rund 2.000 Gebäude aufgeteilt in Wohngebäude (1.656; Anteil 81,4 %), öffentliche Gebäude (30; 1,5 %) und Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft (349; 17,1 %) betrachtet. Die aktuelle Wärmeversorgung ist stark fossil geprägt, wobei Heizöl mit einem Anteil von ca. 65 % am Gesamtwärmebedarf eine zentrale Rolle spielt. Über das bestehende Gasnetz der SWM werden das Gewerbegebiet und Teile von Neukirchstockach mit Erdgas versorgt, während die Ortsteile Brunnthäl, Hofolding und Faistenhaar an das Netz der Energienetze Bayern angeschlossen sind. Es bestehen bereits bedeutende erneuerbare Erzeugungsanlagen, insbesondere die Tiefengeothermieanlage Kirchstockach, die regional Wärme und Strom bereitstellt.

## Potenzialanalyse

Aufbauend auf der Bestandsanalyse untersucht die Potenzialanalyse die Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie zur Reduktion des Wärmebedarfs. Für die Wärmeerzeugung werden relevante Potenziale insbesondere bei Biomasse und Biogas, bei Umweltwärme in Form von oberflächennaher Geothermie sowie im Kontext der tiefen Geothermie identifiziert. Während Biomasse und Biogas nur in begrenztem Umfang zusätzlich verfügbar sind, wird der Einsatz von Wärmepumpen als wichtiger Baustein für die dezentrale Wärmeversorgung eingeordnet, wobei Einschränkungen durch Grundwasserflurabstände und Nutzungskonkurrenzen zu berücksichtigen sind. Tiefe Geothermie wird als langfristig bedeutsame Option bewertet, deren konkrete Nutzung jedoch von weiteren technischen und wirtschaftlichen Prüfungen abhängt.

Ergänzend wird der Stromsektor betrachtet, da der zunehmende Einsatz von Wärmepumpen zu einem steigenden Strombedarf führt. Photovoltaik stellt dabei das zentrale lokale Ausbaupotenzial dar. In der Gemeinde Brunnthäl sind bereits PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von rund 7,8 MWp in Betrieb, während das verbleibende Potenzial auf Dach- und Freiflächen deutlich darüber liegt. Wie in Kapitel 4.7.3 beschrieben, liegen für den Bereich der Windkraft bereits erste Ergebnisse vor, aus denen hervorgeht, in welchen Teilen des Gemeindegebiets der Bau von Windrädern möglich ist. Wasserkraft spielt aufgrund räumlicher und genehmigungsrechtlicher Rahmenbedingungen hingegen nur eine untergeordnete Rolle.

Zur Bewertung der zukünftigen Entwicklung werden verschiedene Sanierungsszenarien modelliert. Diese zeigen, dass eine Steigerung der energetischen einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion des Wärmebedarfs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen leisten kann. Energieeinsparung wird daher als zentraler, versorgungsunabhängiger Baustein der Wärmewende eingeordnet.

### Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

Auf Grundlage der Analyseergebnisse wird das Gemeindegebiet in einzelne Cluster unterteilt. Cluster sind dabei als eine räumlich oder funktional abgegrenzte Gruppe von Gebäuden, Quartieren oder Verbrauchern mit ähnlichen Wärmebedarfen und Versorgungsstrukturen zu verstehen, die gemeinsam betrachtet werden, um geeignete, effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgungslösungen zu entwickeln. Dabei werden Bestandsnetze, potenzielle netzgebundene Versorgungsgebiete sowie dezentrale Versorgungsbereiche unterschieden. Nachfolgende Abbildung zeigt die Maßnahmen der einzelnen Teilgebiete (Cluster), die in den nächsten Jahren umgesetzt werden sollen. Die einzelnen Maßnahmen mit Zuständigkeiten und einer zeitlichen Einordnung der Umsetzung sind in Kapitel 7 detailliert beschrieben.

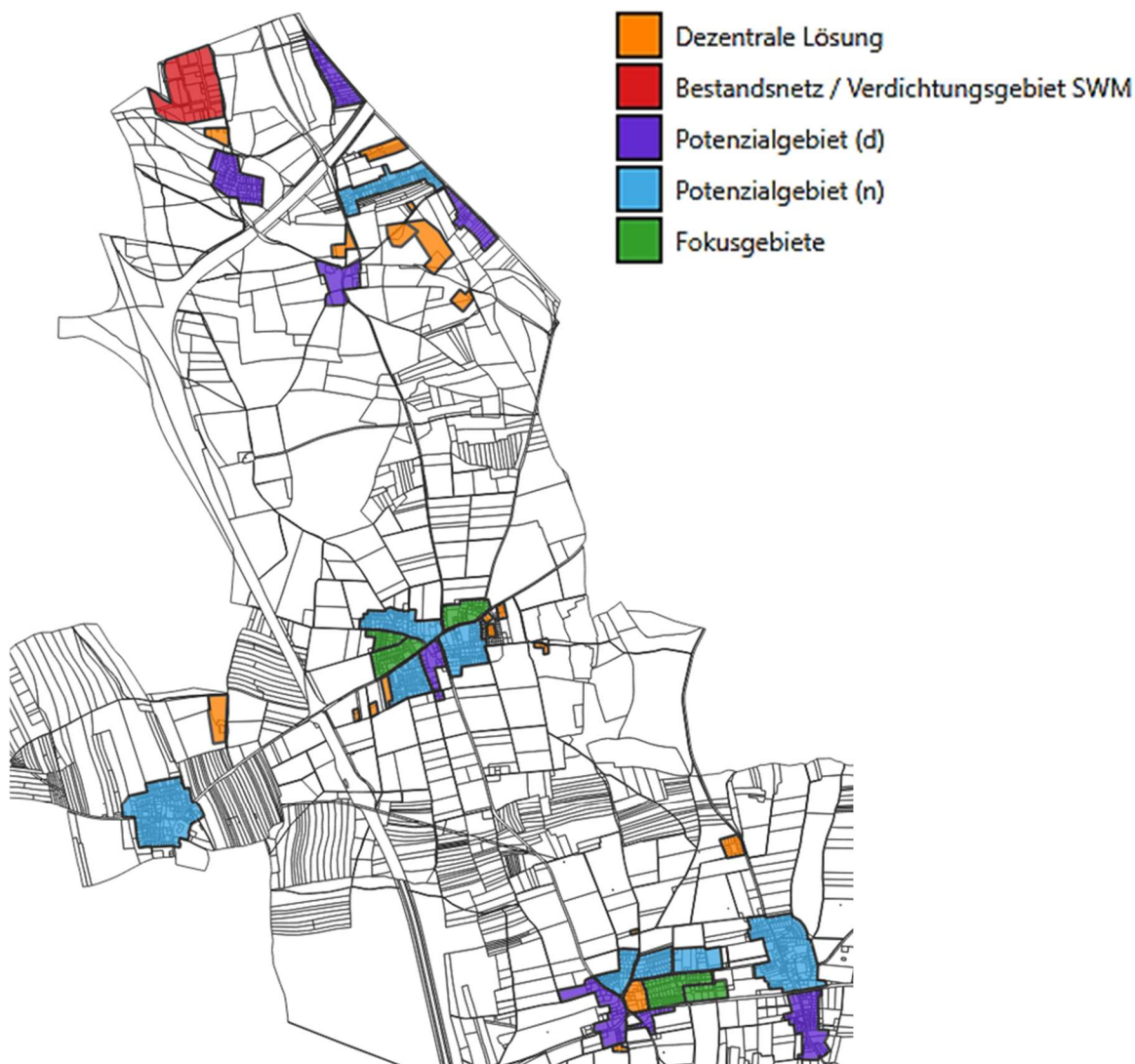


Abbildung 1: Räumliche Einteilung der Cluster in Brunnthäl

In Bereichen mit bestehender leitungsgebundener Wärmeversorgung, insbesondere im Gewerbegebiet, liegt der Schwerpunkt auf der Nachverdichtung und Optimierung des Bestandsnetzes. Hier sollen zusätzliche Anschlussmöglichkeiten geprüft und die Anschlussdichte erhöht werden, um die Effizienz der bestehenden Infrastruktur zu verbessern. Die Umsetzung erfolgt in enger Abstimmung zwischen Gemeinde, Netzbetreibern und den jeweiligen Eigentümern.

Für Gebiete ohne bestehende Netze, in denen aufgrund der Siedlungsstruktur und Wärmedichte keine kurzfristig wirtschaftliche netzgebundene Versorgung zu erwarten ist, werden dezentrale erneuerbare Lösungen als vorzugswürdig eingestuft. Der Fokus liegt hierbei auf Wärmepumpensystemen, insbesondere unter Nutzung von Umweltwärme, ergänzt durch Photovoltaik zur Eigenstromerzeugung. Aufgrund der lokalen hydrogeologischen Rahmenbedingungen ist dabei eine standortbezogene Prüfung erforderlich, um Nutzungskonflikte und gegenseitige Beeinflussungen zu vermeiden. In Einzelfällen können auch kleinere quartiersbezogene Versorgungslösungen geprüft werden.

Unabhängig von der Art der Wärmeversorgung stellt die Reduktion des Wärmebedarfs einen zentralen Hebel der Wärmewende dar. Die Maßnahmen zielen daher auf eine Steigerung der energetischen Sanierungsrate im Gebäudebestand, insbesondere bei energetisch ungünstigen Baualtersklassen, sowie auf eine stärkere Verknüpfung von Sanierung und Heizungstausch. Die Gemeinde unterstützt diesen Prozess durch Informations- und Beratungsangebote, ohne eigene Verpflichtungen für Eigentümer zu begründen.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der frühzeitigen Integration der Wärmeplanung in die Bauleit- und Stadtentwicklung. Insbesondere für Neubaugebiete soll bereits in frühen Planungsphasen geprüft werden, welche nachhaltigen Wärmeversorgungskonzepte geeignet sind und wie zukünftige Fehlentwicklungen vermieden werden können.

### **Verstetigung und Umsetzung**

Ergänzend wird empfohlen, die Umsetzung der Maßnahmen durch ein kontinuierliches Monitoring und Controlling zu begleiten und den Wärmeplan regelmäßig fortzuschreiben, um auf neue technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen reagieren zu können.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Akteursbeteiligung, Kommunikation und Verstetigung. Die Wärmeplanung wurde in einem iterativen Prozess mit Verwaltung, Politik und weiteren Akteuren erarbeitet. Für die Umsetzungsphase werden eine strukturierte Öffentlichkeitsarbeit, kontinuierliches Monitoring sowie ein Controlling-Ansatz nach dem PDCA-Zyklus empfohlen, um die Fortschritte der Wärmewende regelmäßig zu überprüfen und den Wärmeplan fortzuschreiben.

Insgesamt stellt der kommunale Wärmeplan für Brunnthäl eine belastbare, datenbasierte Grundlage dar, um die Wärmewende langfristig, koordiniert und an die lokalen Rahmenbedingungen angepasst umzusetzen. Er ist als dynamisches Instrument konzipiert, das regelmäßig (alle fünf Jahre) überprüft und weiterentwickelt werden soll, um auf neue technische, wirtschaftliche und rechtliche Entwicklungen reagieren zu können.

## 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.
- **Szenarientwicklung:** 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, AVE 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, 6.3, 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, 6.1, 6.2, 6.4

### **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 im Juli 2023 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, Brunnthäl, 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 Wärmenetzungsgebieten.

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.

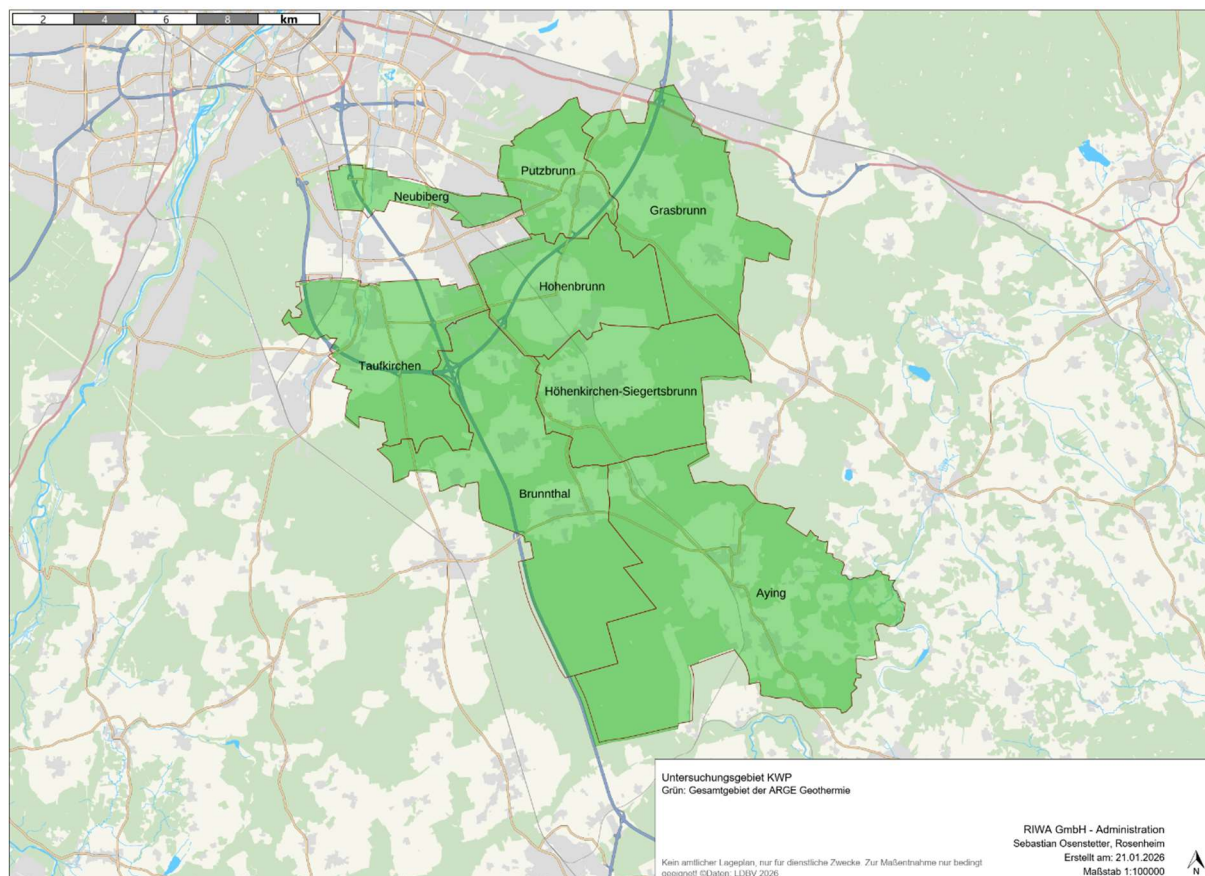


Abbildung 2: Übersichtskarte ARGE-Mitgliedsgemeinden

## 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, Abwärmennutzung 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 (Leitfaden Wärmeplanung, 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.

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

### **Vorbereitung und Projektstart**

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<sub>2</sub>-Bilanz: Berechnung der derzeitigen Emissionen als Basis für spätere Szenarien.

## **Szenarien- entwicklung**

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.

## **Maßnahmen- planung**

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

### 3.1 Erläuterung der Vorgehensweise

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.

Die im Rahmen der Bestandsanalyse verwendeten Daten wurden entsprechend den gesetzlichen Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes sowie unter Beachtung der datenschutzrechtlichen Bestimmungen verarbeitet. Personen- oder gebäudebezogene Einzeldaten werden ausschließlich aggregiert und anonymisiert ausgewertet, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Haushalte oder Betriebe möglich sind.

Für die Bestandsanalyse werden umfangreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt, die im Folgenden näher 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 energetischer Zustand 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 und Strom als auch nichtleitungsgebundene Energieträger z. B. Heizöl, Holzpellets, Stückholz oder Flüssiggas berücksichtigt. Die Datengrundlage setzt sich zusammen aus Verbrauchsdaten örtlicher Energieversorger, Angaben der bevollmächtigten Schornsteinfeger und ergänzenden Schätzverfahren, wo keine genauen Verbrauchswerte vorliegen.

Parallel dazu erfolgt eine detaillierte Analyse der bestehenden Energieinfrastruktur. Dazu gehören das Fern- und Nahwärmenetz, 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 Bestandsanalyse ist ein räumlich aufgelöster Wärmetlas, der die räumliche Verteilung von Wärmebedarf, Energieinfrastruktur und Emissionen darstellt. Diese Datengrundlage dient als Ausgangspunkt für die im nächsten Schritt folgende Potenzialanalyse.

## Bestandsanalyse In der Kommunalen Wärmeplanung



Abbildung 3: Ablauf der Bestandsanalyse (Quelle: eigene Darstellung)

## 3.2 Geographische Lage

Die Gemeinde Brunnthäl liegt, wie in Abbildung 4 dargestellt, im südöstlichen Teil des Landkreises München. Die Gemeinde umfasst eine Fläche von rund 37,95 km<sup>2</sup> und zählt derzeit etwa 5.950 Einwohner (Statistikportal Gemeindeverzeichnis, 2025).

Siedlungsstrukturell setzt sich Brunnthäl überwiegend aus aufgelockerten Wohngebieten mit einem hohen Anteil an Einfamilien- und Zweifamilienhäusern zusammen. Ergänzend bestehen gewerblich genutzte Flächen sowie kleinere Mischgebietsstrukturen. Die Bebauung verteilt sich auf 11 Ortsteile und weist insgesamt eine geringe bis mittlere Wärmedichte auf, was für die zukünftige Ausgestaltung der Wärmeversorgung von besonderer Bedeutung ist.

Die Gemeinde liegt im Verdichtungsraum der Landeshauptstadt München und ist funktional eng in die Metropolregion eingebunden. Die verkehrliche Erschließung sowie die Nähe zu regionalen Arbeitszentren prägen die Siedlungsentwicklung und beeinflussen die Wärmebedarfsstruktur insbesondere im Wohn- und Gewerbesektor. Naturräumlich befindet sich Brunnthäl auf der Münchner Schotterebene mit überwiegend ebenen topografischen Verhältnissen. Diese geologischen Rahmenbedingungen bieten grundsätzlich günstige Voraussetzungen für den Einsatz erneuerbarer Wärmequellen, insbesondere im Bereich der oberflächennahen und tiefen Geothermie.

Die klimatischen Verhältnisse entsprechen dem gemäßigten mitteleuropäischen Klima des Münchner Umlands mit warmen Sommern und kühlen Wintern. Die mittlere Jahrestemperatur liegt im Raum München bei etwa 9 bis 10 °C, wobei die Heizperiode üblicherweise von Oktober bis April reicht. Die klimatischen Rahmenbedingungen beeinflussen maßgeblich den Wärmebedarf des Gebäudebestands sowie die Auslegung zukünftiger Wärmeversorgungssysteme. Insbesondere die vergleichsweise moderaten Wintertemperaturen bieten günstige Voraussetzungen für den effizienten Einsatz strombasierter Wärmeerzeugungssysteme wie Wärmepumpen.

Im Zuge des Klimawandels ist langfristig von steigenden Durchschnittstemperaturen und einer leichten Verschiebung der Heizperiode auszugehen. Trotz dieser Entwicklung bleibt der Wärmebedarf im Gebäudebestand auch künftig ein zentraler Faktor der Energieversorgung. Insbesondere in Bestandsgebäuden sowie während winterlicher Lastspitzen besteht weiterhin ein erheblicher Bedarf an verlässlicher und leistungsfähiger Wärmeinfrastruktur. Wärmenetze und andere zentrale Versorgungslösungen behalten daher auch unter veränderten klimatischen Rahmenbedingungen eine wesentliche Bedeutung für eine sichere, effiziente und treibhausgasneutrale Wärmeversorgung.

Die dargestellten räumlichen und klimatischen Rahmenbedingungen bilden die Grundlage für die nachfolgende Analyse der bestehenden Wärmeversorgung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

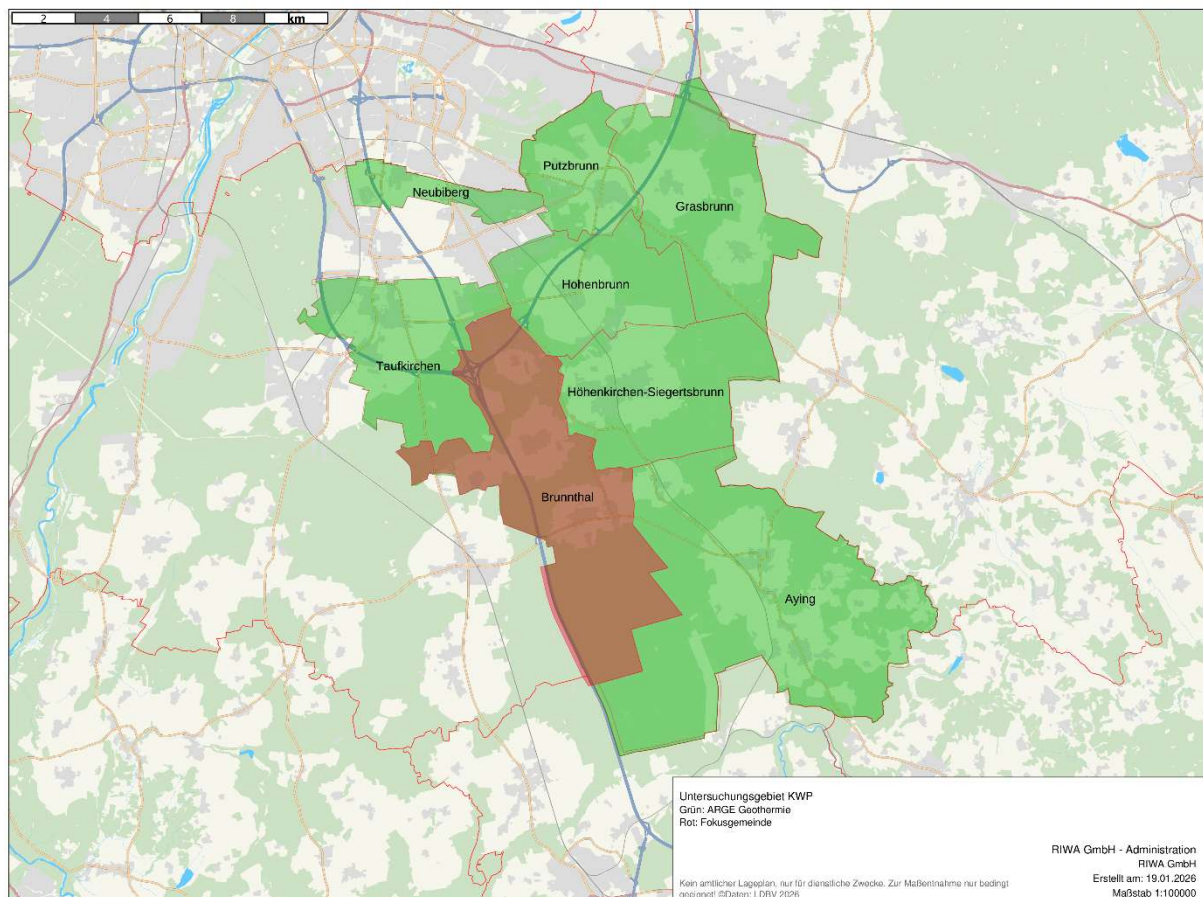


Abbildung 4: Lage der Gemeinde Brunnthal im regionalen Kontext der ARGE-Kommunen im südlichen Landkreis München. Die Karte zeigt das Untersuchungsgebiet der kommunalen Wärmeplanung sowie die angrenzenden Gemeinden im Projektgebiet (Quelle: Eigene Darstellung, (open street map, 2026))

### 3.3 Vorhandene Konzepte

Folgende Konzepte wurden im Laufe der Bearbeitung betrachtet:

- Energie-Nutzungsplan des Landkreises München (Landkreis München)
- Klimaanpassungskonzept des Landkreises München 2025 (Landkreis München, 2025)
- Treibhausgasbericht des Landkreises München 2022 (Landkreis München, 2024)
- Treibhausgasbilanz der Gemeinde Brunnthal 2019 (Gemeinde Brunnthal, 2019)
- Umfrage Wärmenetz 2022 (Münchner Str./Otterloher Str., Brunnthal-Ort)
- Integriertes Klimaschutzkonzept der Gemeinde Brunnthal 2023

### 3.4 Verwendete Datenquellen

Dieser kommunale Wärmeplan basiert auf einem gebäudescharfen Datenbestand, der aus folgenden Quellen entwickelt wurde:

- LOD2-Daten (dreidimensionale Gebäudedaten mit Dachform) (Bayerische Vermessungsverwaltung, 2025)
- ALKIS (amtliches Liegenschaftskataster) (Bayerische Vermessungsverwaltung, 2025)
- Kkehrbuchdaten 2023 des Landesamts für Statistik (Landesamt für Statistik, 2025)
- Bebauungspläne
- Zensus 2022 (Statistisches Bundesamt, 2022)
- Kurzugutachten der bayr. Staatsregierung (Kurzugutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 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 keinen oder nur einen sehr geringen Wärmebedarf aufweisen und daher für die Berechnung des Wärmebedarfs und die Planung möglicher Versorgungslösungen nicht berücksichtigt werden müssen.

#### Ausgefilterte Gebäudetypen

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 m<sup>2</sup> Grundfläche und eingeschossig**  
Hierbei handelt es sich in den meisten Fällen ebenfalls um Garagen, kleine Lager oder ähnliche Nebengebäude ohne Heizbedarf.
- **Umformer**  
Gebäude dieser Kategorie sind rein funktional und werden nicht beheizt.
- **Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe mit einer Grundfläche von weniger als 100 m<sup>2</sup>**  
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 m<sup>2</sup> wurden nicht automatisch ausgeschlossen. Stattdessen erfolgte eine visuelle Überprüfung, um im Einzelfall zu entscheiden, ob von einem beheizten Gebäude auszugehen ist.

Infolge bleiben 2.035 Gebäude, die für die kommunale Wärmeplanung relevant sind.

Diese teilen sich wie folgt auf:

- 1.656 Wohngebäude, Anteil 81,4 %
- 30 öffentliche Gebäude, Anteil 1,5 %
- 349 Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft, 17,1 %

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 anteilmäßigen Aufteilung grafisch dargestellt.

Die beheizten Flächen der Gebäudetypen wurden ebenfalls ermittelt:

- Wohngebäude 255.331m<sup>2</sup>, Anteil 60,5 %
- Öffentliche Gebäude 15.485m<sup>2</sup>, Anteil 3,7 %
- Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft 151.012 m<sup>2</sup>, Anteil 35,8 %

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.

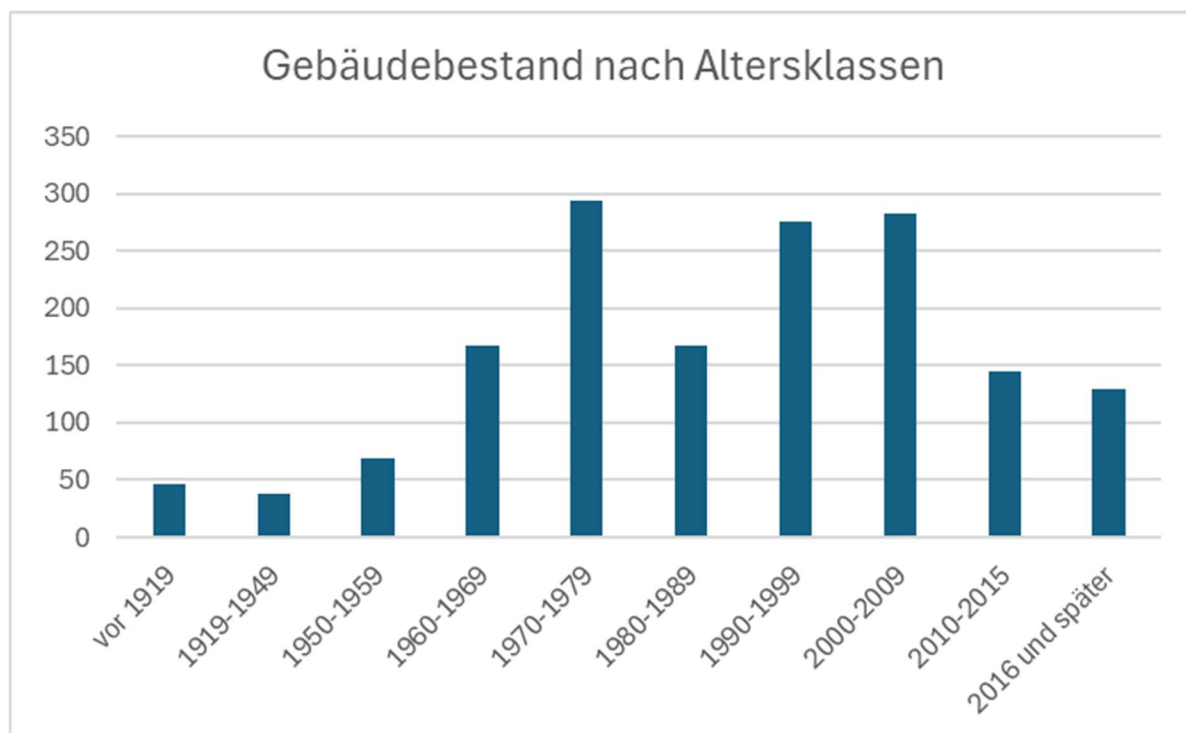


Abbildung 5: Verteilung der Gebäude im Gemeindegebiet Brunnthäl nach Bauzeitklassen auf Grundlage der Daten des Zensus 2022.

Die Darstellung in Abbildung 5 zeigt, in welchen Bauperioden der überwiegende Teil des heutigen Gebäudebestands errichtet wurde, und liefert damit wichtige Hinweise auf die energetische Qualität der Gebäude sowie auf mögliche Sanierungspotenziale.

Weitere Informationen siehe Anlage A3.3: Bauzeitklasse nach Cluster (Quelle: Zensus 2022 (Statistisches Bundesamt, 2022), eigene Analysen) Die Aufteilung der Bauzeitklassen für jeden Cluster ist in dieser Karte grafisch dargestellt.

### 3.6 Bestandsanalyse Wärmebedarf

Die Ermittlung des geschätzten Wärmebedarfs läuft in mehreren Schritten ab:

1. Aus LOD2- und ALKIS-Daten (Bayerische Vermessungsverwaltung, 2025) wird die beheizte Fläche der Gebäude ermittelt. Dabei wird aus der Gebäudegeometrie eine Bruttofläche ermittelt, die anschließend prozentual reduziert wird (z. B. Einfamilienhaus ca. 60 % der Bruttofläche beheizt). Diese Reduktionsfaktoren beruhen auf eigenen Recherchen und Auswertungen von bestehenden Projekten.
2. Ausfilterung unbeheizter Gebäude (s. o.) und anschließender Abgleich mit Daten des Kurzgutachtens der Staatsregierung, das durch die Kommunen bereitgestellt wurde. (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025). Dadurch wurden noch einige Gebäude exakter eingestuft.
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 (Statistisches Bundesamt, 2022), ggf. Ergänzung und Korrektur. Hier fließen Informationen aus der Verwaltung ein, die in einem gemeinsamen Termin gefunden wurden, 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 Vollaststunden (Viessmann, 2026)).
7. Abschließend werden vorhandene Verbrauchsdaten hinzugezogen, um die Ergebnisse zu validieren und zu kalibrieren. Bei vorhandenen schlüssigen Verbrauchsdaten werden diese für die weiteren Schritte verwendet. (Quellen: Verbrauchsdaten der Energieversorger, die im Zuge des Projekts zur Verfügung gestellt wurden).  
Die Verbrauchsdaten der Gasanschlüsse im Gemeindegebiet wurden von den Energienetzen Bayern und den Stadtwerken München bereitgestellt. Daten, die aus Datenschutzgründen aggregiert vorliegen, werden anhand der beheizten Fläche auf die jeweiligen Gebäude verteilt und anschließend mit dem abgeschätzten Wärmebedarf verglichen. Bei einer plausiblen Datenlage werden die Verbrauchsdaten anstelle der Wärmebedarfsabschätzung verwendet.

Somit ergibt sich für das Gemeindegebiet Brunnthäl ein gesamter Wärmebedarf von 49,7 GWh/a, der sich wie folgt aufteilt.

37.786 MWh/a  
Wohngebäude,  
Anteil 76,07 %

1.415 MWh/a öffentli-  
che Gebäude,  
Anteil 2,85 %

10.470 MWh/a Ge-  
bäude für Gewerbe  
und Wirtschaft,  
Anteil 21,08 %

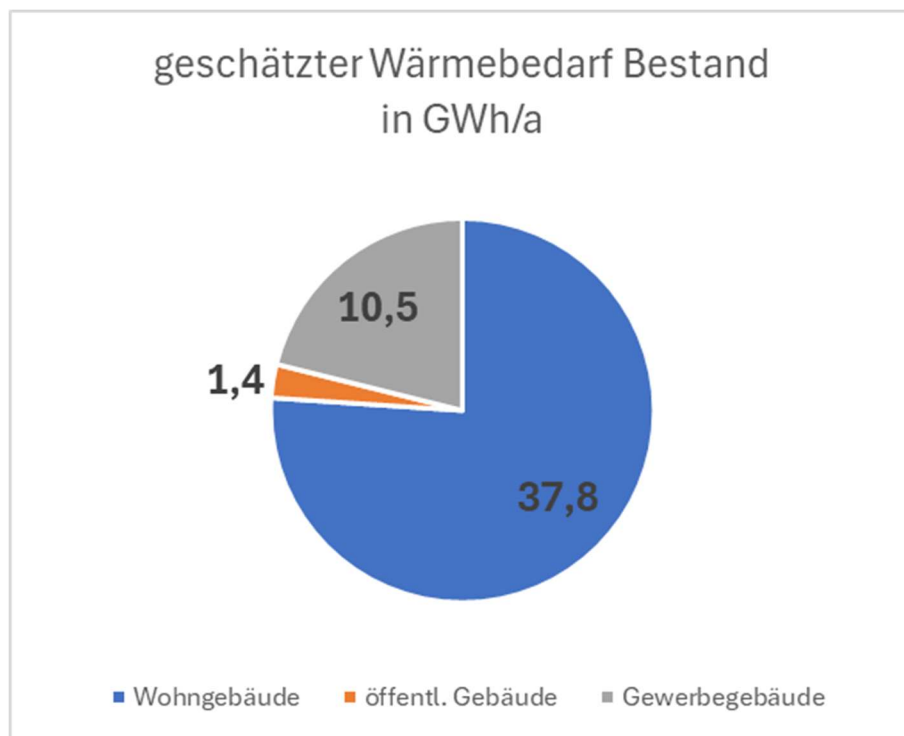


Abbildung 6: Aufteilung des geschätzten jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestand der Gemeinde Brunnthäl nach Gebäudekategorien.

Den größten Anteil (vgl. Abbildung 6) am gesamten Wärmebedarf stellen Wohngebäude mit rund 37,8 GWh/a (76,07 %) dar. Gewerbe- und Wirtschaftsgebäude tragen mit etwa 10,5 GWh/a (21,08 %) zum Wärmebedarf bei, während öffentliche Gebäude mit rund 1,4 GWh/a (2,85 %) nur einen vergleichsweise geringen Anteil aufweisen (Quelle: eigene Analysen).

Daraus ergibt sich für die Gemeinde Brunnthäl ein geschätzter jährlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 12.718 t/a (siehe Kapitel 6.2).

Die folgenden Anlagen stellen je Cluster die anteilmäßige 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 Kehr buchdaten 2023 und der Daten des Zensus 2022 ergibt einen Anteil an fossilen Energieträgern von ca. 71,8 %. Diese fossilen Energieträger sind sowohl Heizöl als auch Erdgas.

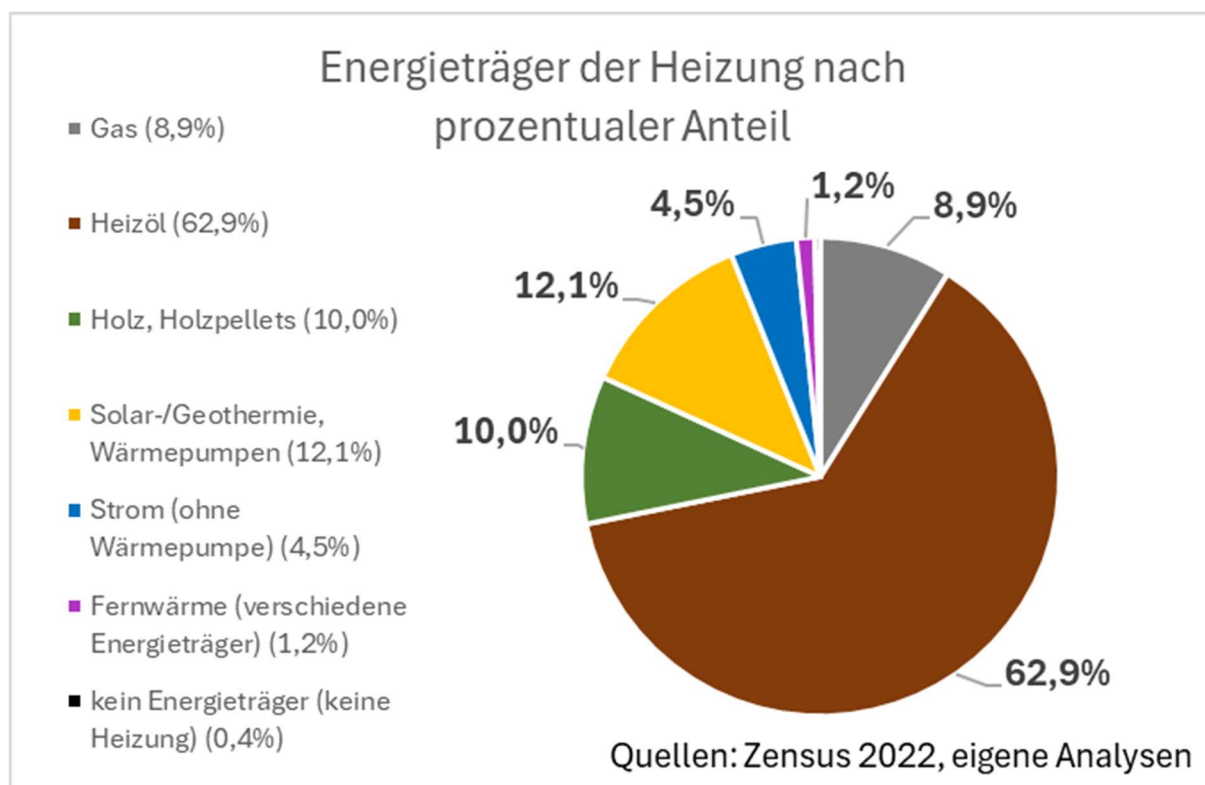


Abbildung 7: Verteilung der Energieträger der Heizungsanlagen im Gebäudebestand der Gemeinde Brunnthäl nach prozentualem Anteil auf Grundlage der Auswertung von Kehr buchdaten und Zensusdaten 2022.

Den größten Anteil stellt Heizöl mit rund 62,9 %, gefolgt von Solarthermie bzw. Wärmepumpen mit etwa 12,1 % sowie Holz und Holzpellets mit rund 10,0 %. Erdgas weist einen Anteil von etwa 8,9 % auf, während strombasierte Heizsysteme (ohne Wärmepumpe) mit 4,5 % sowie Fernwärme mit 1,2 % nur einen geringen Anteil darstellen (vgl. Abbildung 7).

Das vorhandene Erdgasnetz der Energienetze Bayern versorgt die Ortsteile Brunnthäl, Hofolding und Faistenhaar, das Gasnetz der Stadtwerke München die Ortsteile Eugen-Sänger-Ring und Neukirchstockach. Insgesamt gibt es ca. 80 Anschlüsse an das Erdgasnetz.

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

Auf den folgenden Karten sind je Ortsteil in Quadraten von 100 m x 100 m grafisch die Aufteilungen der Energieträger der Heizung dargestellt. Quelle ist der Zensus 2022, der in diesem Bereich die derzeit detaillierteste Datenquelle darstellt (Statistisches Bundesamt, 2022). Allerdings ist hierbei zu beachten, dass der Zensus 2022 nur Wohngebäude erfasst hat. Dies verdeutlicht die lokalen Unterschiede der eingesetzten Heizsysteme.

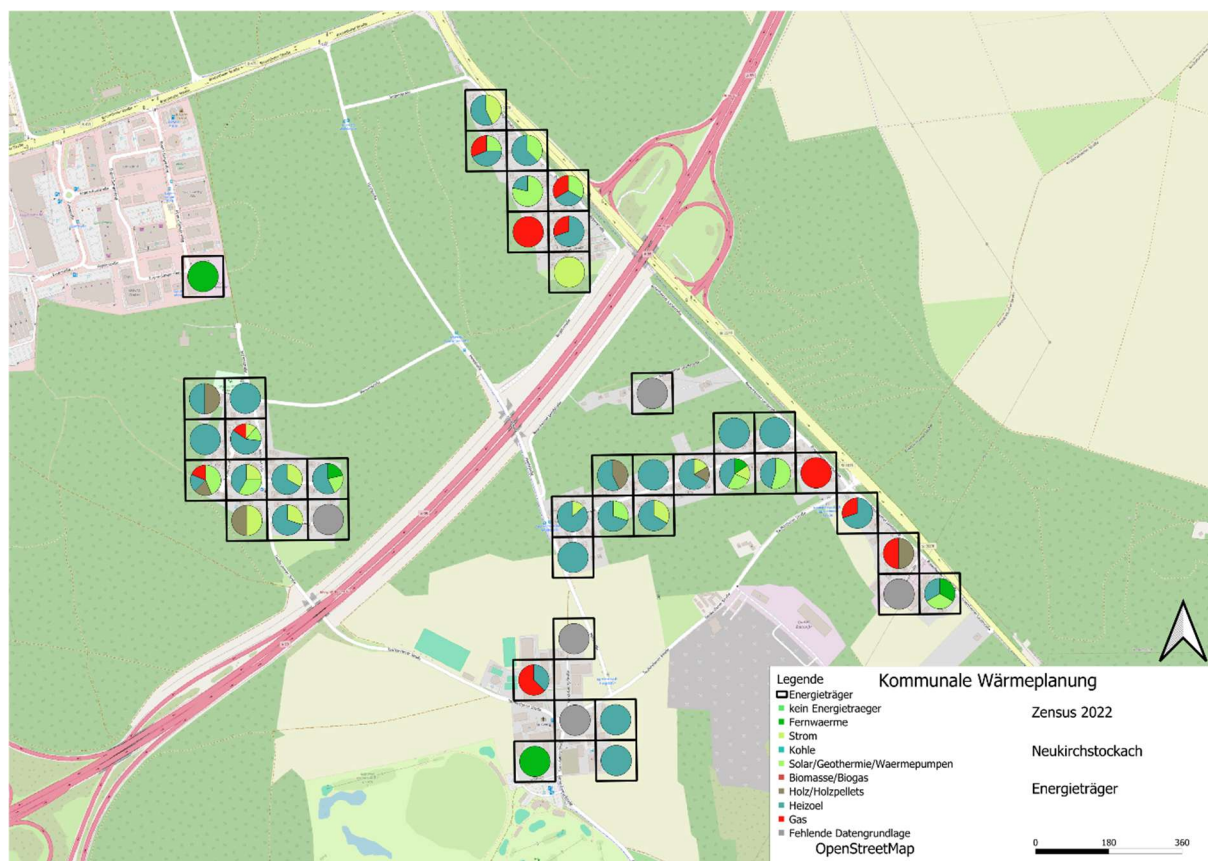


Abbildung 8: Räumliche Darstellung der Energieträger der Heizungsanlagen in den Ortsteilen Gudrun-siedlung, Waldbrunn, Kirchstockach und Neukirchstockach der Gemeinde Brunnthäl auf Grundlage der Daten des Zensus 2022.

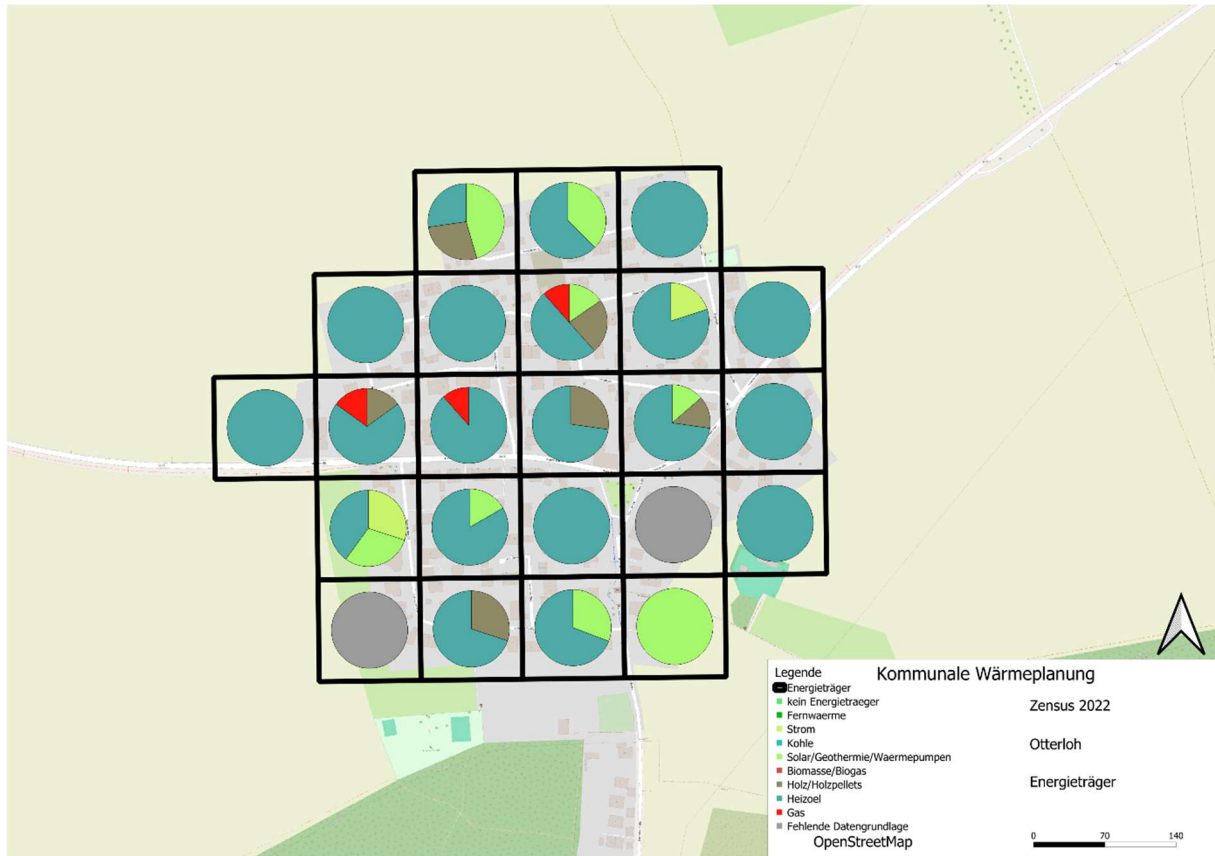


Abbildung 9: Räumliche Darstellung der Energieträger der Heizungsanlagen im Ortsteil Otterloh der Gemeinde Brunnthäl auf Grundlage der Daten des Zensus 2022.

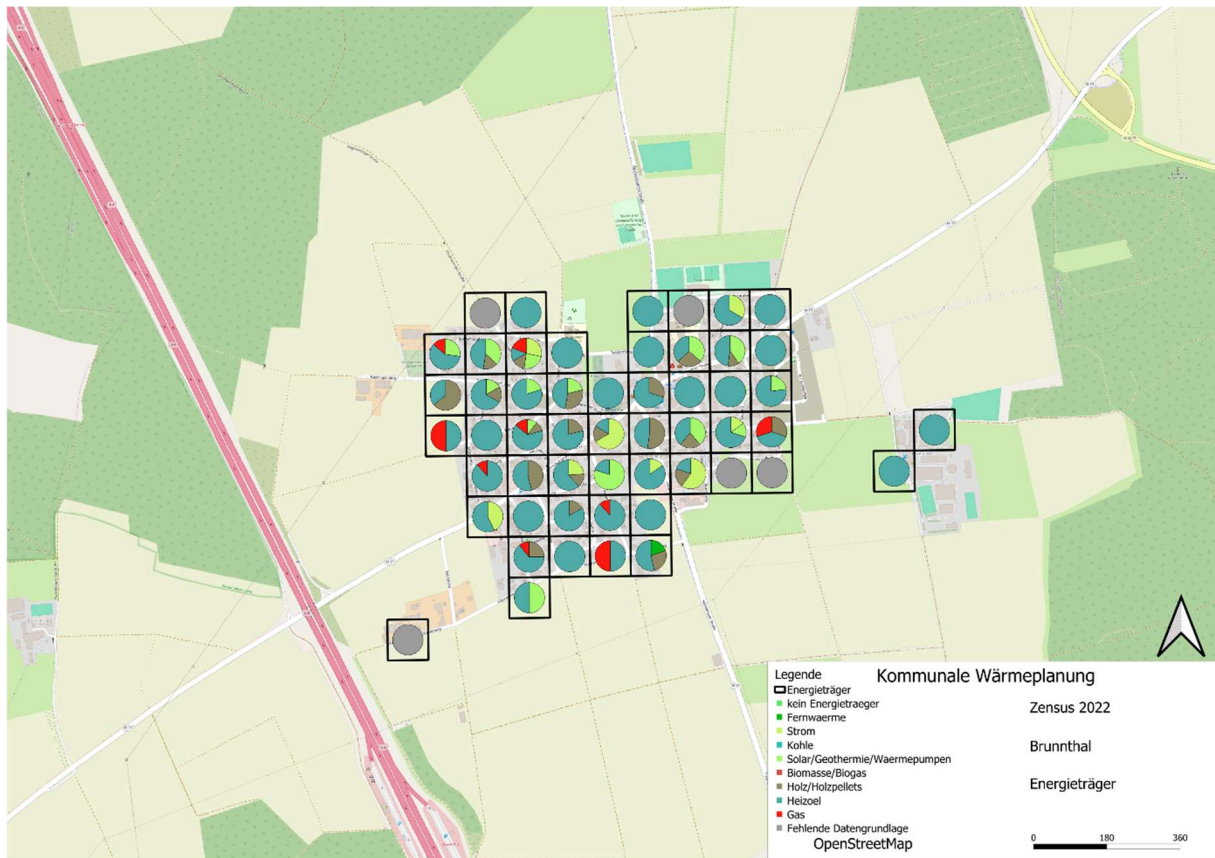


Abbildung 10: Räumliche Darstellung der Energieträger der Heizungsanlagen in den Ortsteilen Brunnthäl und Riedhausen auf Grundlage der Daten des Zensus 2022.

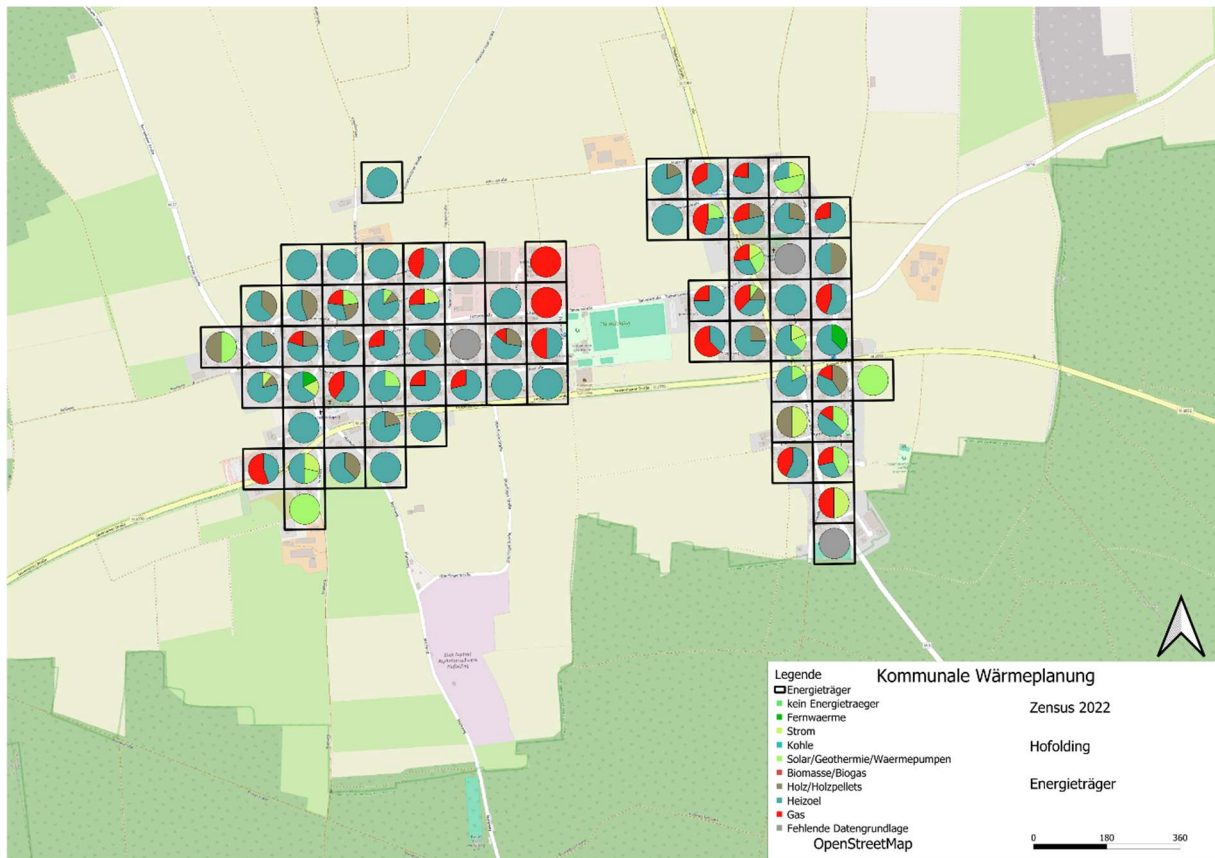


Abbildung 11: Räumliche Darstellung der Energieträger der Heizungsanlagen in den Ortsteilen Hofolding und Faistenhaar der Gemeinde Brunnthäl auf Grundlage der Daten des Zensus 2022.

### 3.8 Bestehende Wärmeerzeugungsanlagen

Basierend auf den Daten des Energieatlas Bayern (Energieatlas Bayern, 2023) sind in Abbildung 12 die im Gemeindegebiet zur Strom- und Wärmeerzeugung, die fossilen Heiz(kraft)werke sowie die Tiefengeothermieanlage dargestellt. Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK), bei denen sowohl Strom als auch Wärme erzeugt wird, sind ebenfalls in der Abbildung 12 gekennzeichnet.

Südöstlich von Kirchstockach befindet sich das Geothermiekraftwerk Kirchstockach. Die Anlage verfügt über eine elektrische Leistung von 5,5 MW und eine thermische Leistung von 10 MW. Jährlich werden rund 24,5 GWh Strom sowie etwa 13,4 GWh Wärme ins Strom- beziehungsweise Fernwärmenetz eingespeist.

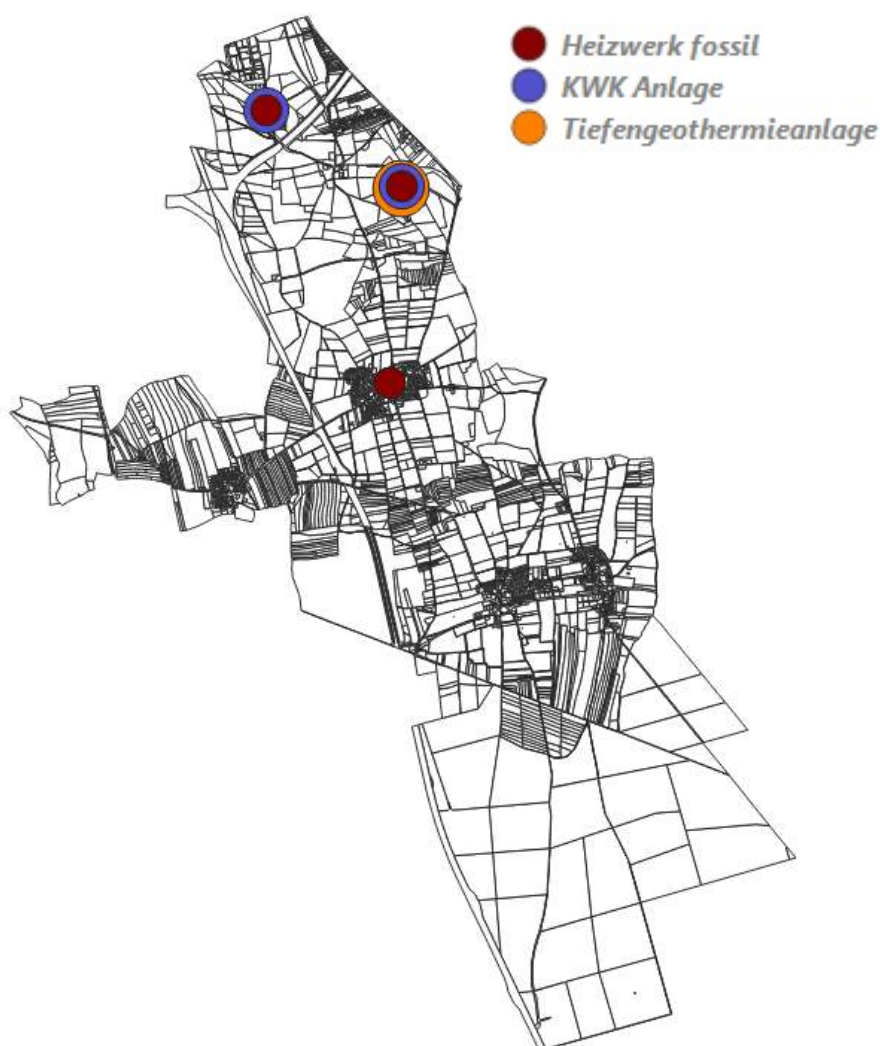


Abbildung 12: Räumliche Darstellung relevanter Energieerzeugungsanlagen im Gemeindegebiet Brunnthäl. Dargestellt sind fossile Heizwerke, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) sowie die Tiefengeothermieanlage im Bereich Kirchstockach.

Die Karte zeigt die Verortung dieser Anlagen innerhalb des Gemeindegebiets und dient der Einordnung der bestehenden Energieerzeugungsstruktur (eigene Darstellung, (Energieatlas Bayern, 2023))

## 3.9 Bestehende Versorgungsnetze

### 3.9.1 Bestehende Wärmenetze

Lediglich im Norden (Gewerbegebiet Eugen-Sänger-Ring) und in Neukirchstockach sind ca. 20 Anschlüsse an das Fernwärmenetz der Stadtwerke München angeschlossen.

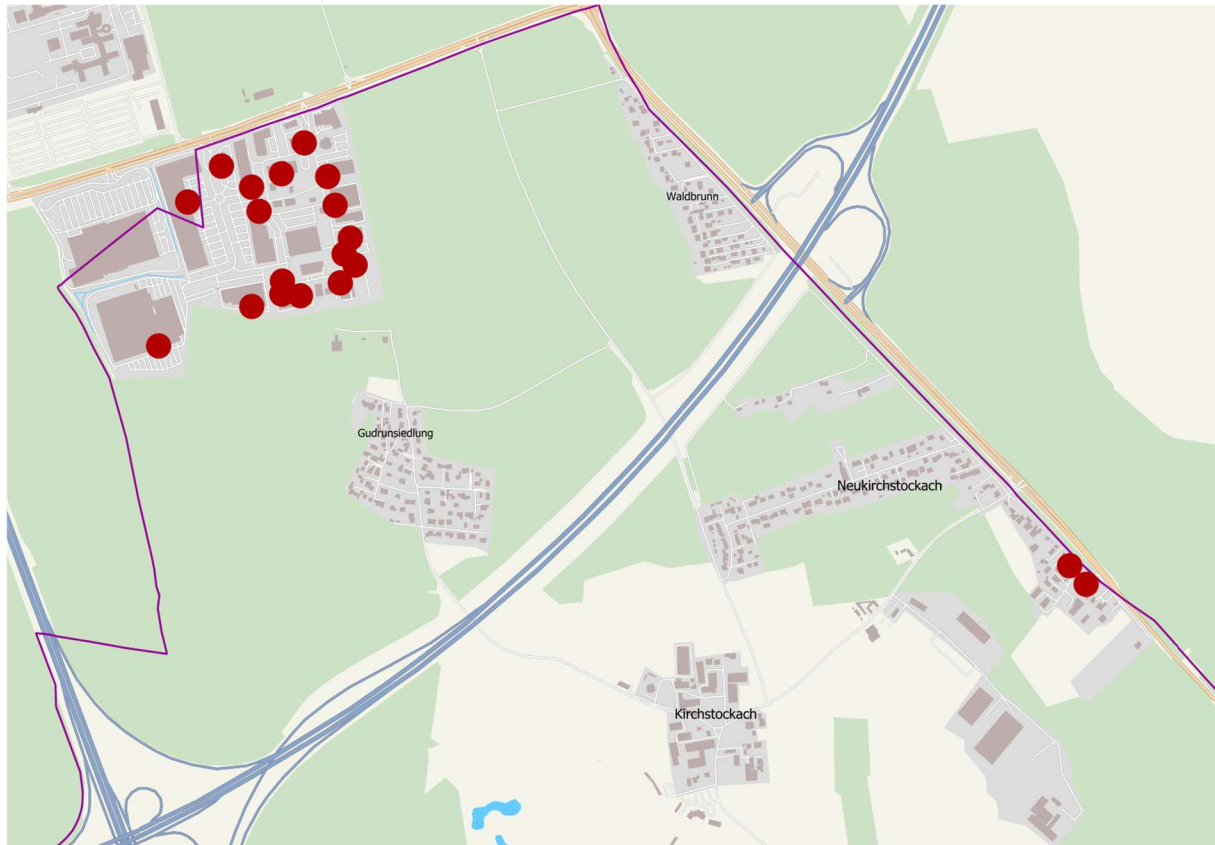


Abbildung 13: Anschlüsse an das Fernwärmenetz der Stadtwerke München im Norden des Gemeindegebiets Brunnthäl (Gewerbegebiet Eugen-Sänger-Ring) sowie im Ortsteil Neukirchstockach. Die roten Punkte kennzeichnen die an das Fernwärmenetz angeschlossenen Gebäude. Quelle: Netzplan der SWM (Stadtwerke München, 2024)

### 3.9.2 Gasnetz

Das Gasnetz der Energienetze Bayern umfasst die Ortsteile Brunnthall, Hofolding und Faistenhaar, das Gasnetz der Stadtwerke München die Ortsteile Eugen-Sänger-Ring und Neukirchstockach. Insgesamt gibt es ca. 80 Anschlüsse an das Erdgasnetz.

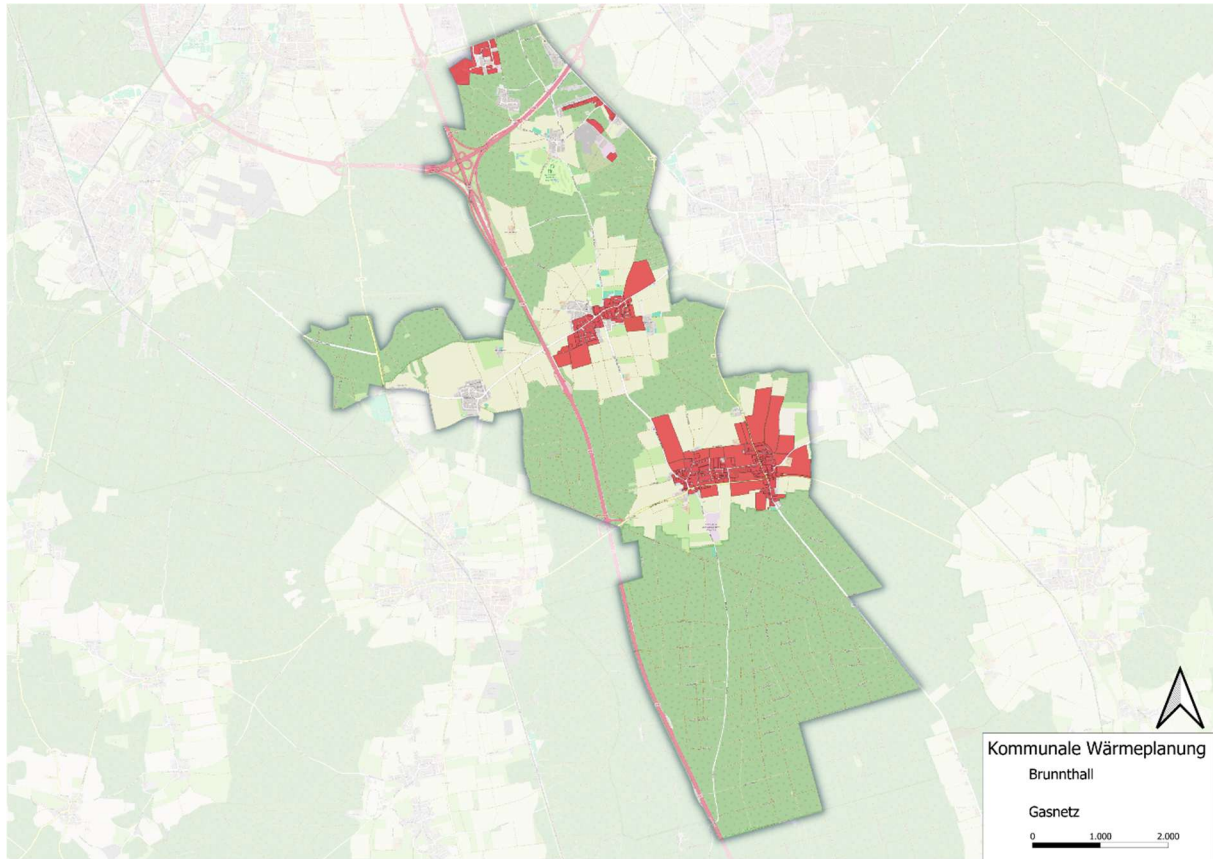


Abbildung 14: Räumliche Darstellung der mit Erdgas erschlossenen Bereiche im Gemeindegebiet Brunnthall. Die rot markierten Gebäude bzw. Siedlungsbereiche zeigen Anschlüsse an das Gasnetz der Energienetze Bayern und der Stadtwerke München (Stadtwerke München, 2024).

## 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 Geothermie, Biomasse, Umweltwärme 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.

**Untersucht wurden die lokal zordenbaren Potenziale:**



Abwärme -  
Industrie und  
Gewerbe



Biogas &  
Klärgas



Biomasse  
fest



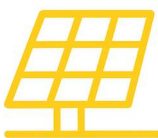
Oberflächennahe  
Geothermie/  
Grundwasser-  
wärmepumpen



Tiefe  
Geothermie



Photovoltaik  
dezentral



Photovoltaik  
zentral



Solarthermie



Außenluft

Abbildung 15: 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<sub>2</sub>-Speicher

Während des Baumwachstums wird Kohlenstoff aus der Umgebung im Holz gebunden. Wird das Holz verbrannt, wird das gebundene CO<sub>2</sub> wieder frei. Somit kann Holz als temporärer CO<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>, so ergeben sich Emissionen, die über den Emissionen von Erdgas oder Heizöl liegen. Da es viele Jahre dauert, bis das CO<sub>2</sub> durch neue Bäume im Rahmen von Aufforstungen gebunden wird, ist es langfristig nicht sinnvoll, Waldbestände zur Wärmeerzeugung abzuholzen.

#### Nutzung von Biomasse

Neben dem Energiesektor werden auch im Bausektor erhebliche CO<sub>2</sub>-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 Derbholzgrenze und stellen somit einen für den Bausektor nicht mehr wirtschaftlich verwertbaren Anteil am Rohholz dar. Aufgrund wirtschaftlicher Aspekte und hohen Qualitätsansprüchen, 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 der Gemeinde Brunnthäl

Laut Regionalatlas Deutschland beträgt der Anteil der Fläche für Wald an der Gesamtfläche der Gemeinde 61,2 % (vgl. Abbildung 16). Bei einer Gesamtfläche von 37,95 km<sup>2</sup> ergibt sich somit eine Waldfläche von 2.323 Hektar. Abschätzungen zufolge fällt pro Jahr ein Holzbrennstofftrag in Höhe von 11,6 m<sup>3</sup>/ha, bestehend aus Waldrestholz, Durchforstungsholz sowie Sägenebenprodukten an. (Gößwein, Hiendlmeier, & Borchert, 2018) Aus diesem Bestand können somit ca. 26.900 m<sup>3</sup> nachhaltige Biomasse jährlich generiert werden. Unter Annahme eines Hackgutgewichts von 0,25 Tonnen je m<sup>3</sup> entspricht dies ca. 6.735 Tonnen nachhaltiger Biomasse. Bei einem Jahresnutzungsgrad von 0,8 ergibt sich ein Wärmepotenzial in Höhe von 17,0 GWh<sub>th</sub>/a aus Biomasse. Das bedeutet, dass etwa 20 % des Wärmebedarfs der Gemeinde Brunnthäl regenerativ zur Verfügung stehen. Derzeit befinden sich ca. 232 Wärmeerzeuger mit Biomasse in Form von Holz, Hackgut oder Pellets im Betrieb (Statistisches Bundesamt, 2022). Unter der Annahme, dass derzeit knapp 12 % (ca. 7,3 GWh/a, (Landratsamt München, 2024); s.

Bestandsanalyse)) der Wärmeerzeugung aus Biomasse erfolgt, liegt die bilanziell verbleibende Energiemenge Biomasse bei etwa 9,8 GWh/a.

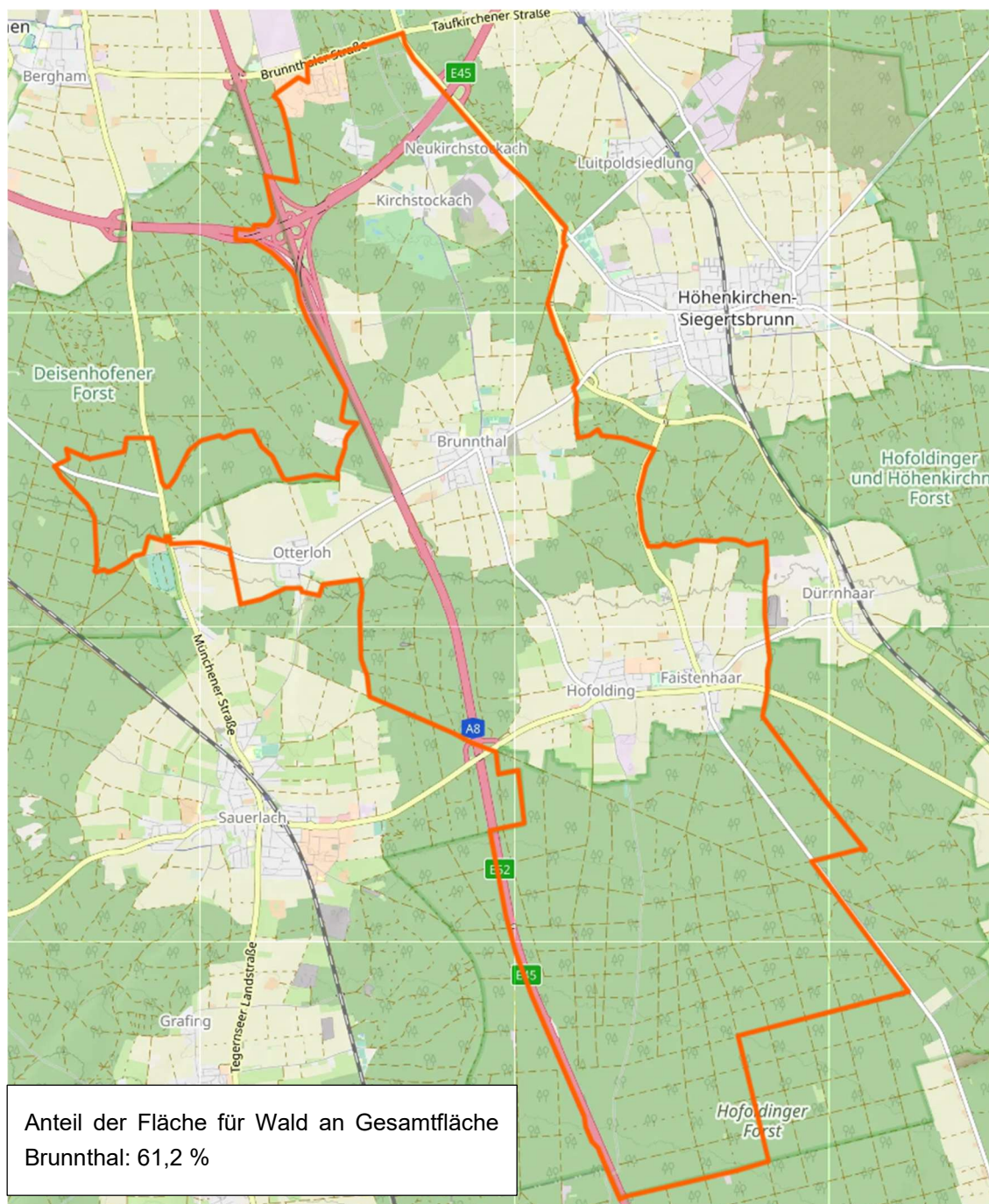


Abbildung 16: Anteil Waldfläche im Gemeindegebiet Brunnthal (Darstellung: (open street map, 2026); Anteil Waldfläche: (Regionalatlas Deutschland, 2026))

Im Gesamtüberblick der ARGE-Gemeinden (siehe Abbildung 17) zeigt sich, dass die meisten Gemeinden weniger Biomasse nutzen, als nachhaltig nachwächst. Zwei Gemeinden (Neubiberg und Putzbrunn) verfügen aufgrund ihrer Siedlungsstruktur und des vergleichsweise geringen Waldanteils jedoch nicht über genügend regenerativ nachwachsende Biomasse, um den aktuellen und zukünftigen Bedarf an Biomassewärmeerzeugung zu decken. Im gesamten Gebiet der acht Gemeinden werden derzeit etwa 48 GWh/a genutzt, bei einem theoretischen Gesamtpotenzial nachhaltig vorhandener Biomasse von

79 GWh/a (bei einem Jahresnutzungsgrad von 0,8). Daraus ergibt sich ein bilanziell verbleibendes Potenzial von 31 GWh/a, das über alle Gemeinden verteilt genutzt werden könnte, sofern Überschüsse einzelner Gemeinden die Defizite anderer Gemeinden ausgleichen.

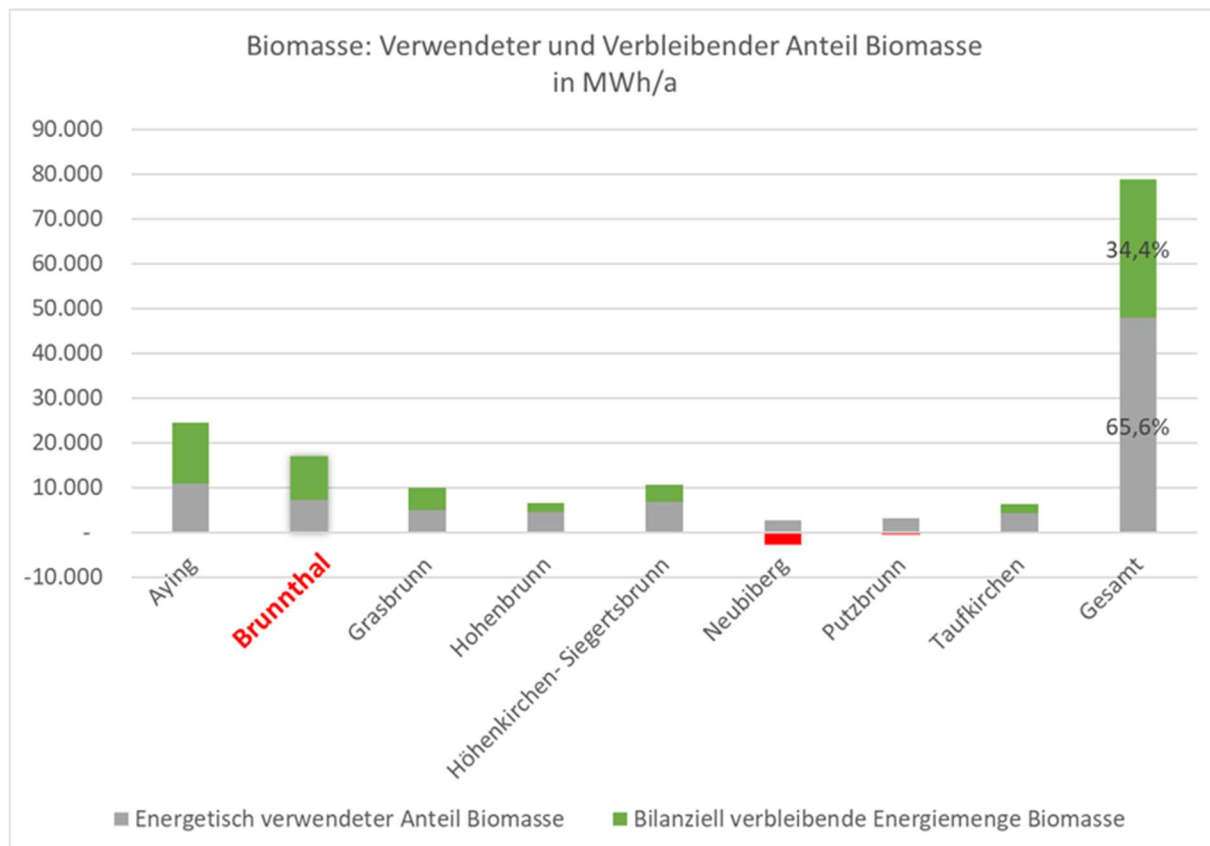


Abbildung 17: Bilanzielles Biomassepotenzial aller ARGE-Gemeinden (eigene Berechnung und Darstellung (TFZ, 2015; Regionalatlas Deutschland, 2026; Landkreis München, 2024))

### 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 Temperaturerhöhung mittels Wärmepumpe. Unterschieden werden grundsätzlich drei Wärmepumpenarten in Abhängigkeit von der Wärmequelle.

- **Luft-Wasser Wärmepumpen** – Nutzung der Umgebungsluft als Quelle
- **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 praktisch unbegrenzte Wärmequelle dar, da sie jederzeit verfügbar ist und keine direkten Rohstoffkosten verursacht. Luft-Wärmepumpen nutzen diese Energie effizient für Heizzwecke, insbesondere bei moderaten Außentemperaturen.

Die Leistungsfähigkeit von Luft-Wärmepumpen ist jedoch temperaturabhängig. So sinkt ihre Effizienz bei niedrigen Außentemperaturen und die entnehmbare Wärme pro Kubikmeter Luft 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 bietet die Luft ein hohes Potenzial, insbesondere in Kombination mit Solarthermie, Photovoltaik oder anderen Wärmepumpensystemen für Wohngebäude und kleinere Gewerbeanlagen. In Regionen, in denen keine anderen Wärmequellen verfügbar sind, kann die Luft sogar die einzige nutzbare, regenerative Wärmequelle darstellen.

### **4.3.2 Fließgewässer**

Unter Flussthermie versteht man die Entnahme von Wärme aus einem Fließgewässer (z. B. Fluss, Kanal, größerer Bach) 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 Brunnthal gibt es keine größeren 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 Brunnthal gibt es keine größeren 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. Für die 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, etwa 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 und die langfristige Regeneration des Untergrunds zu berücksichtigen.

#### **Ermittlung des Potenzials**

Die Datengrundlage enthält die thermische Entzugsleistung [kW] für die 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 A4.1, 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 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 18 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 18 ist zu entnehmen, dass die Wärmeleitfähigkeit bis 40 m Tiefe zwischen 1,2 und 1,8 W/(mK) liegt. Beide Darstellungen sind im Anhang A.4.2 vergrößert dargestellt.

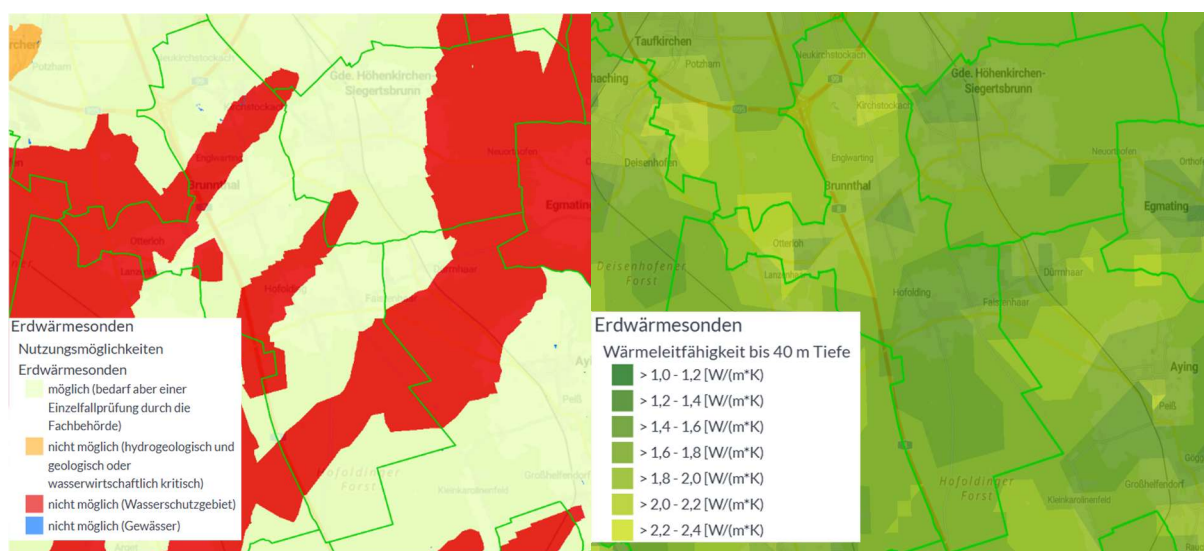


Abbildung 18: Nutzungsmöglichkeit und Wärmeleitfähigkeit in 40 m für Erdwärmesonden (Umwelatlas Bayern, 2023)

In Abbildung 19 ist die spezifische Wärmeentzugsleistung je Flurstück dargestellt. Die Entzugsleistung einer Erdwärmesonde ist die thermische Leistung, die dem Erdreich entzogen und der Wärmepumpe zugeführt wird. Aus der Farbcodierung wird ersichtlich, dass im Großteil des Betrachtungsgebietes mit einer Entzugsleistung bis max. 10 kW gerechnet werden kann. Genau wie in Abbildung 18 sind auch hier die Ausschlussgebiete gekennzeichnet, welche einen Großteil der Gemeindefläche ausmachen.

In den Gemeindeteilen Faistenhaar und Otterloh sind bereits einige bestehende Erdwärmesondenanlagen vorhanden, die überwiegend Endtiefen von etwa 45 m aufweisen (siehe Abbildung 19, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)).

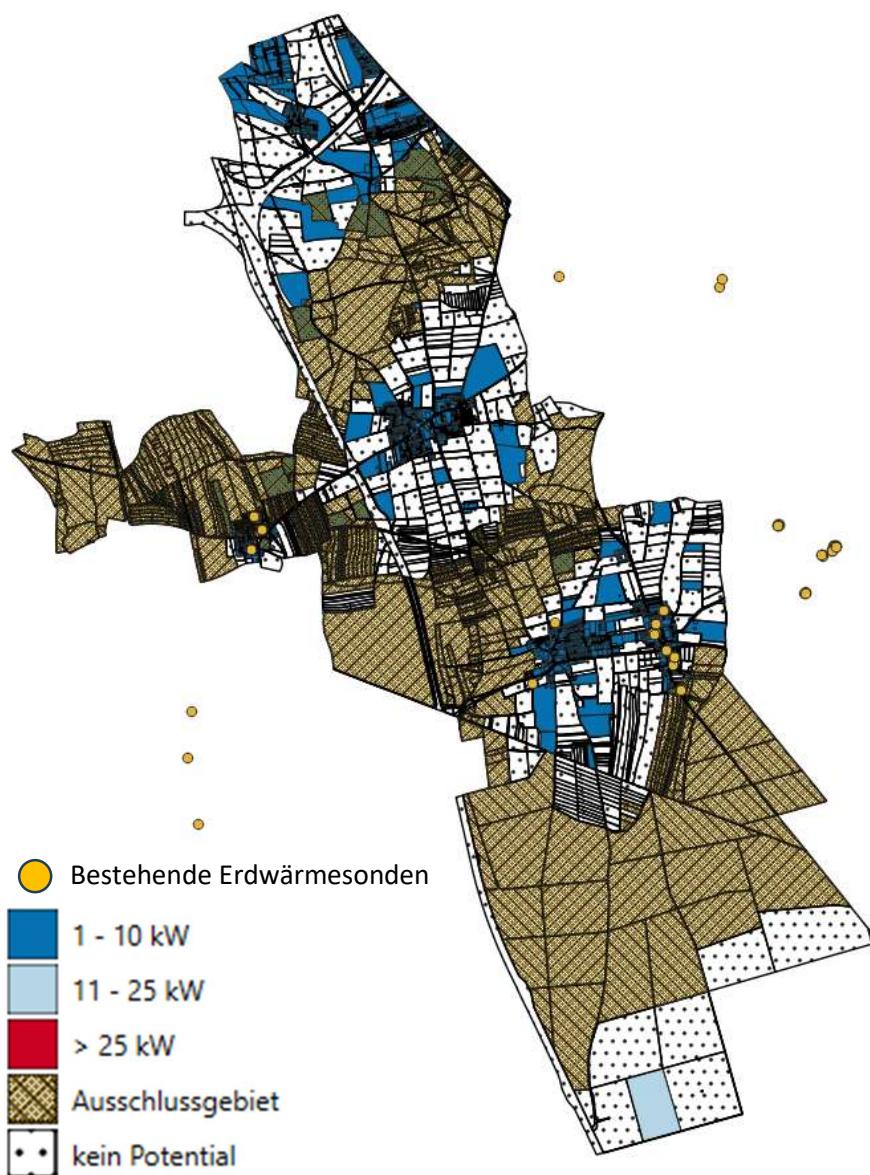


Abbildung 19: Spezifische Wärmeentzugsleistung von Erdwärmesonden (eigene Darstellung, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025))

### Einordnung des Potenzials

Die geologischen Bedingungen des Untergrunds lassen prinzipiell eine Nutzung von Erdwärmesonden zu. Ob sich die restliche Fläche tatsächlich für die Nutzung von Erdwärmesonden eignet, gilt es mit einer Einzelfallprüfung durch eine Fachbehörde zu klären.

Basierend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse wurde für ein Teilgebiet 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. Er zeigt, dass nicht alle Gebäude zur selben Zeit volle Wärme benötigen.

Um das vorhandene Potenzial besser einordnen zu können, wird der Flächenbedarf eines Sondenfeldes zur Bereitstellung von 650 kW Wärmeleistung für das Fokusgebiet 3 ermittelt (Definition Fokusgebiet Kapitel 6.3.2). Lage und Größe des Fokusgebiets in der Ortschaft Hofolding wurden in Zusammenarbeit mit den Projektbeteiligten der Gemeinde Brunnthäl festgelegt (vgl. Kapitel 6.3.4).

Die genannte Wärmeleistung von 650 kW bezieht sich auf die leitungsgebundene Wärmeversorgung des Fokusgebiets 3 unter Berücksichtigung der Anschlussdichte und des Gleichzeitigkeitsfaktors.

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: 50 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 3,13 ermittelt, das heißt, dass mit 1 kWh eingesetztem Strom 3,13 kWh Wärme erzeugt werden können.

Als Ergebnis wurde eine benötigte Gesamt-Sondenlänge von ca. 9 km ermittelt. Aufgrund bestehender Erdwärmesondenanlagen im Umfeld von Fokusgebiet 3 rechnen wir mit einer Sondenlänge von rund 50 m. Mit der angenommenen Länge von 50 m je Sonde müssten somit insgesamt 180 Sonden auf einer Fläche von mindestens 6.500 m<sup>2</sup> installiert werden, um eine Wärmeleistung von 650 kW zu erhalten. 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 18.000 m<sup>2</sup>. Aufgrund des geringen Erdwärmepotenzials im Fokusgebiet 3 (vgl. Abbildung 19) sowie der daraus resultierenden erforderlichen Dimensionierung würden Erdwärmesonden einen hohen Flächenbedarf und erhebliche Kosten verursachen.

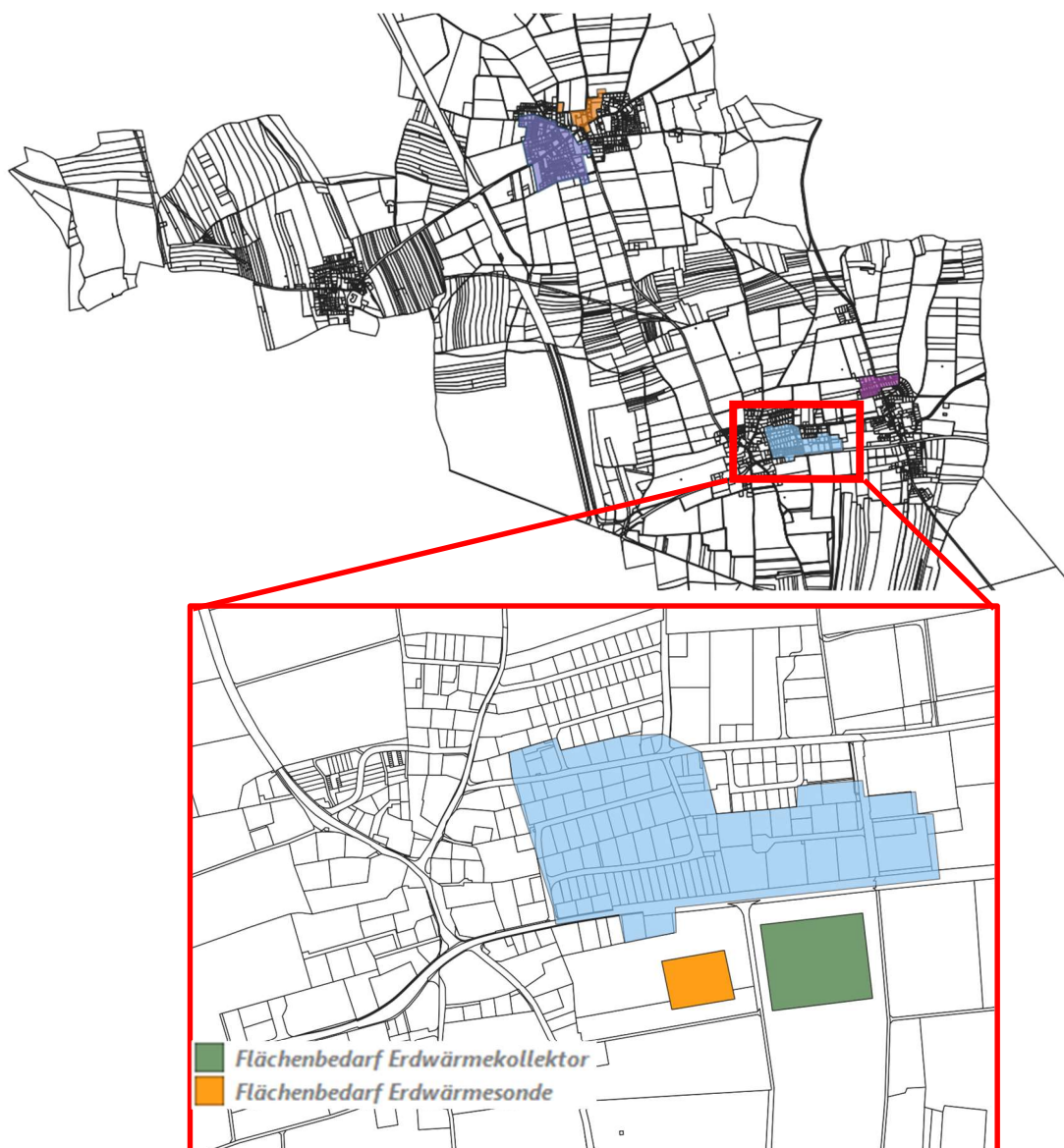


Abbildung 20: Lage Fokusgebiet und Flächenbedarf zur Versorgung durch Erdwärmesonden (eigene Darstellung)

#### 4.4.1.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren sind flache Wärmetauscherrohre, die in der Regel in einer Tiefe von 0,8 bis 1,6 Metern horizontal im Boden verlegt und an eine Wärmepumpe angeschlossen werden (Bundesverband Geothermie, 2020). Sie dienen der Nutzung der oberflächennahen Erdwärme und werden typischerweise als Flächenkollektoren installiert. Dabei werden die Rohrschleifen in gleichmäßigen Abständen in den Boden eingebracht, sodass ein Wärmeträgergemisch aus Wasser und Frostschutzmittel die Energie aus dem Erdreich aufnehmen und zur Wärmepumpe transportieren kann. Dort wird das Temperaturniveau auf das für die Heizung bzw. Warmwasser benötigte Niveau angehoben, bevor die abgekühlte Sole wieder in den Untergrund zurückgeführt wird.

#### 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 21 zeigt, dass innerhalb der Gemeindegrenzen eine Errichtung von Erdwärmekollektoren mit Ausnahme der Wasserschutzgebiete möglich ist. Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens schwankt zwischen 1,2 und 1,6 W/(mK). Beide Darstellungen sind im Anhang A.4.3 vergrößert dargestellt.

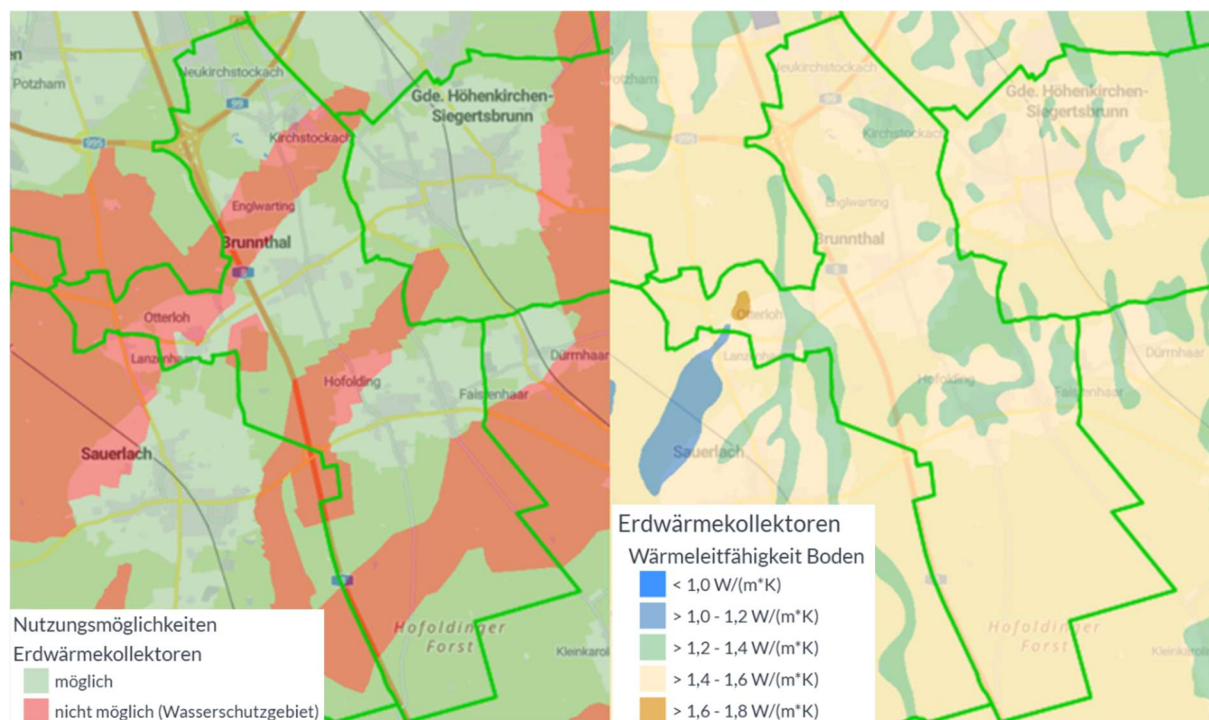


Abbildung 21: Nutzungsmöglichkeiten und Wärmeleitfähigkeit Böden für Erdwärmekollektoren (Umwelatlas Bayern, 2023)

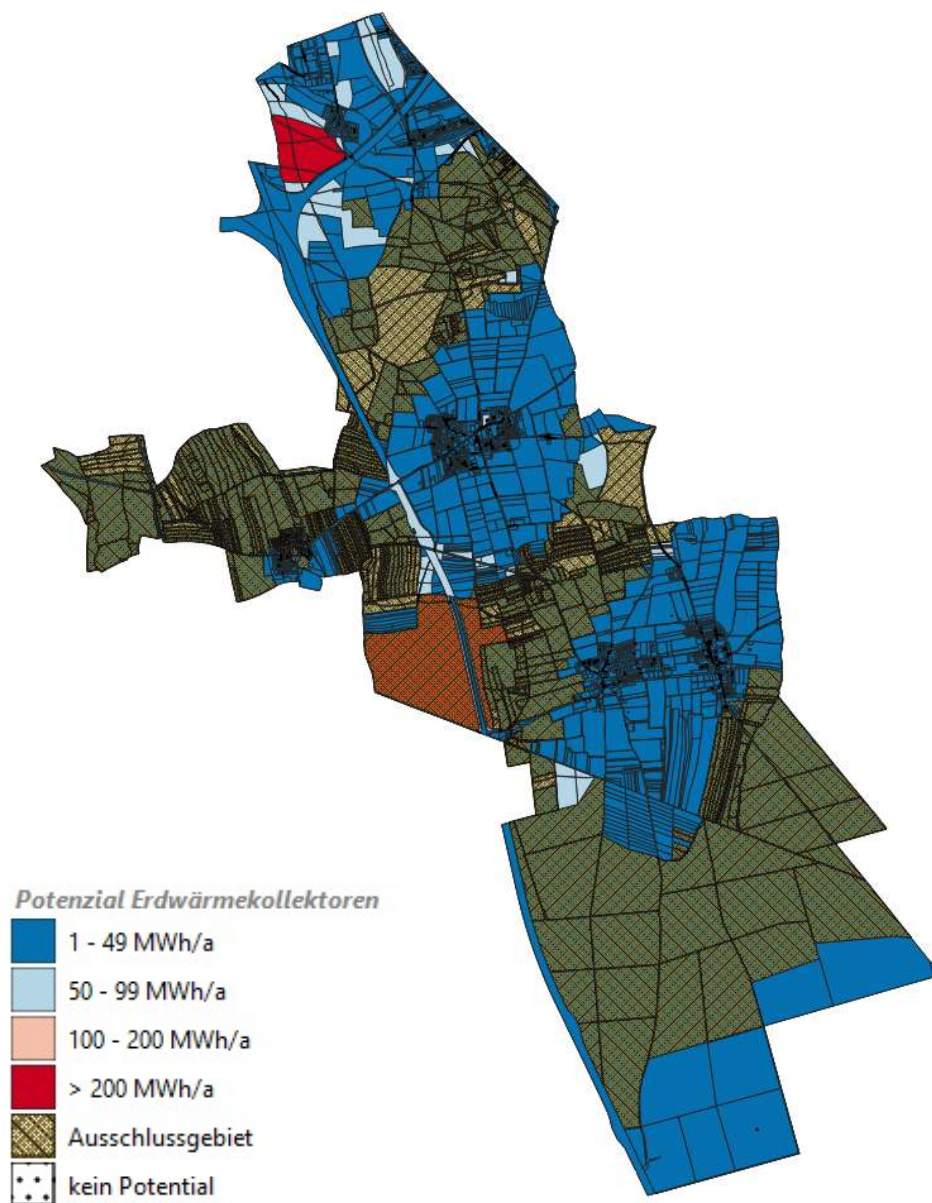


Abbildung 22: Potenzial Erdwärmekollektoren (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)

### Einordnung des Potenzials

Bei Erdwärmekollektoren entfällt aufgrund der geringen Verlegetiefe von nur wenigen Metern eine Einzelfallprüfung. Dadurch lassen sich Erdkolektorwärmepumpen, abgesehen von den als Ausschlussgebiet festgelegten Wasserschutzgebieten, im gesamten Gemeindegebiet umsetzen. Abbildung 22 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 1 bis 49 MWh jährlich auf, während in weiter nördlich gelegenen Flurstücken in der Nähe von Kirchstockach Werte zwischen 50 und 99 MWh/a erzielt werden. Flurstücke des Gewerbegebietes an der Brunnthaler Straße weisen ein Potenzial von bis zu 200 MWh/a auf, während dichter bebaute Gebiete überwiegend Werte zwischen 1 und 49 MWh pro Jahr und Flurstück erreichen.

Um das Potenzial besser einordnen zu können, wird auch hier der Flächenbedarf für die Erzeugung von 540 kW Wärmeleistung ermittelt. Diese Wärmeleistung entspricht, wie im vorangegangenen Kapitel

4.4.1.1 beschrieben, der für die leitungsgebundene Wärmeversorgung des Fokusgebiets 3 erforderlichen Leistung unter Berücksichtigung von Anschlussdichte und Gleichzeitigkeitsfaktor.

Die Berechnung erfolgt unter Anwendung folgender Annahmen:

- Vorlauftemperatur Fernwärmenetz: 85 °C
- Spezifische Entzugsleistung: 25 W / m<sup>2</sup> [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. Je höher der COP, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpenanlage. In diesem Fall würde ein COP von 3,13 ermittelt, das heißt, dass mit 1 kWh eingesetztem Strom 3,13 kWh Wärme erzeugt werden können.

Aus den Berechnungsgrundlagen ergibt sich eine erforderliche Kollektorfläche von rund 17.700 m<sup>2</sup>. Im Bereich des Fokusgebiets liegt die potenzielle Entzugswärmemenge horizontaler Kollektorflächen bei 41 kWh/m<sup>2</sup>a (Energieatlas Bayern, 2023), was für eine Fläche von 17.700 m<sup>2</sup> einer jährlichen Wärmemenge von circa 725 MWh entspricht. Die Analyse zeigt, dass horizontale Erdwärmekollektoren im Gemeindegebiet grundsätzlich technisch umsetzbar sind. Aufgrund der vergleichsweise geringen spezifischen Entzugsleistungen und des daraus resultierenden hohen Flächenbedarfs eignen sich solche Systeme jedoch primär für dezentrale Anwendungen auf ausreichend großen Grundstücken. Für die Versorgung dichter Siedlungsbereiche oder größerer Wärmenetze stellen sie keine geeignete Hauptwärmequelle dar.

In der Karte des Energie-Atlas Bayern (siehe Anhang A4.2) ist die potenzielle Entzugswärmemenge horizontaler Kollektorflächen pro Quadratmeter und Jahr dargestellt.

#### **4.4.1.3 Grundwasserwärmepumpen**

##### **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 23 wird ersichtlich, dass der Einsatz von Grundwasserwärmepumpen in den Gemeindegebieten von Brunnthäl grundsätzlich möglich ist. Ausgenommen sind die drei größeren Wasserschutzgebiete, in denen eine Nutzung des Grundwassers ausgeschlossen ist. Eine Einzelprüfung ist weiterhin erforderlich.

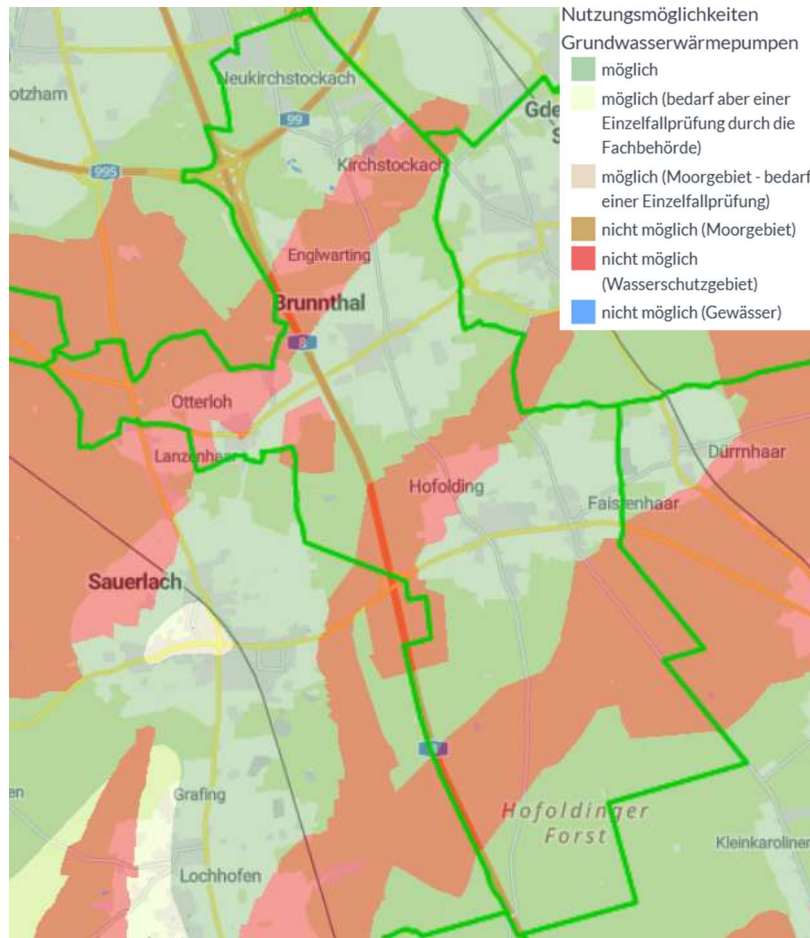


Abbildung 23: Nutzungsmöglichkeiten einer Grundwasserwärmepumpe (Umweltatlas Bayern, 2023)

Aus Abbildung 24 geht hervor, dass in den nicht ausgeschlossenen Gebieten (außerhalb von Wasserschutzgebieten) 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.

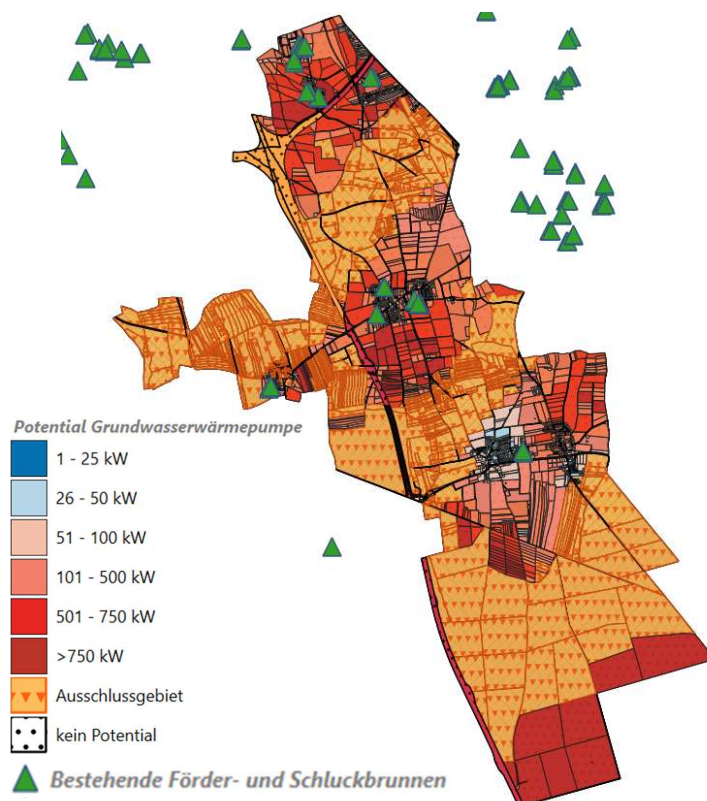


Abbildung 24: Entzugsleistung Grundwasserwärmepumpe und bestehende Förder- und Schluckbrunnen (eigene Darstellung, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025))

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. Er ist das Maß für den Höhenunterschied zwischen der Erd- und Grundwasseroberfläche. 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 bis zu 15 m. Ab 40 m ist ein wirtschaftlicher Betrieb von GWWP aufgrund der großen Förderhöhe nur noch für große Anlagen möglich.

In den dicht besiedelten Ortsgebieten der Gemeinde Brunnthäl wurde anhand des Kurzgutachtens ein Grundwasserflurabstand von etwa 33–39 m in Hofolding und Faistenhaar, 22–30 m in Brunnthäl und Otterloh sowie 13–20 m in Neustockach festgestellt. Insgesamt nimmt der Flurabstand dabei von Norden nach Süden zu. Damit liegt in überwiegenden Teilen der Gemeindegebiete ein Flurabstand von max. 40 m vor. Lediglich im südlichsten Bereich nahe des Hofoldingener Forsts wurden Flurabstände zwischen 40 m und 55 m festgestellt.

Damit ist die Eignung für Grundwasserwärmepumpen eher in den nördlichen Gebieten gegeben, was auch an der Anzahl der bestehenden Förder- und Schluckbrunnen ersichtlich ist (siehe Abbildung 24).

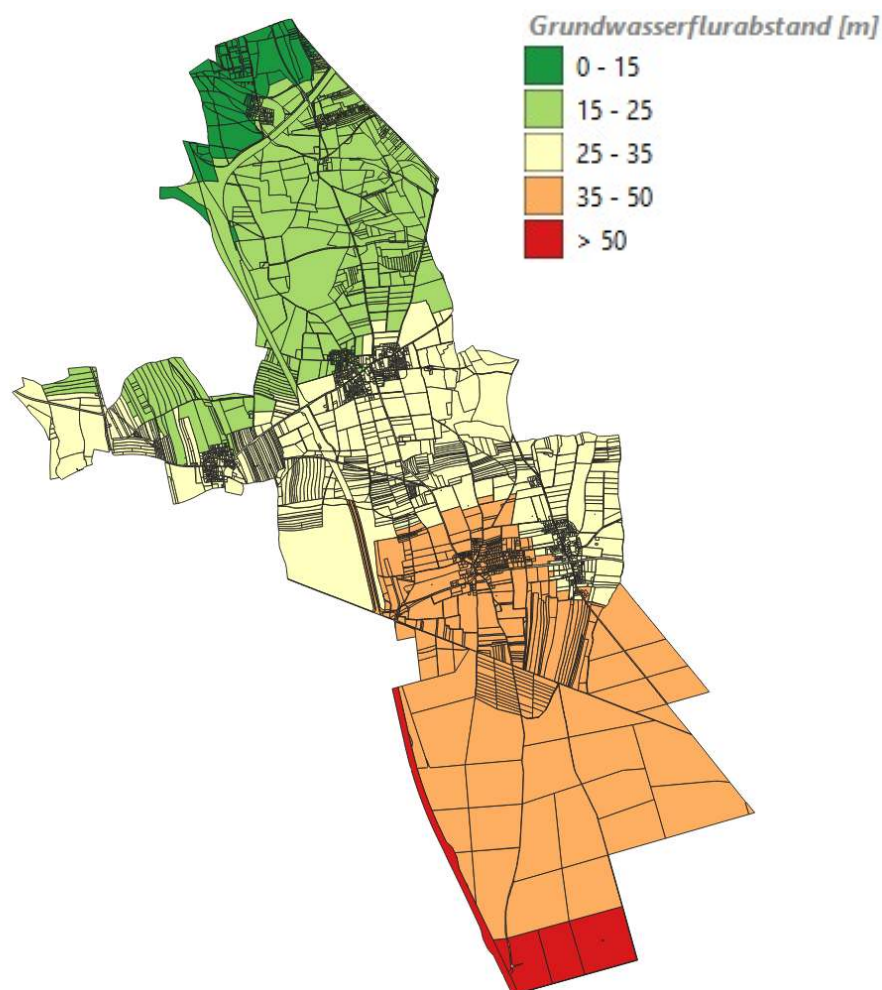


Abbildung 25: Grundwasserflurabstand in Metern in Brunnthäl [eigene Darstellung, Daten (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)]

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 benachbarter Anlagen führen. Dies kann die Effizienz der Wärmepumpen verringern und langfristig die ökologische Balance des Grundwassersystems stören. 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 650 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 3,13 (Ermittlung wie in Kapitel 4.4.1.1 beschrieben) wurde ein Umweltwärmebedarf von 443 kW ermittelt, der unter Annahme der Temperaturspreizung ein nötiges

Fördervolumen von ca. 76 m<sup>3</sup>/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 650 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 1: Zusammenfassung Potenzial oberflächennahe Geothermie (eigene Berechnung und Darstellung)

System	Wärmeleistung gesamt	Verdampferleistung (Anteil Umweltwärme)	Verdichterleistung (Anteil Strom)	Wärmequelle
Erdkollektor	650 kW	443 kW	207 kW	17.700 m <sup>2</sup>
Erdsonde	650 kW	443 kW	207 kW	9 km / 6.500 m <sup>2</sup>
Grundwasser	650 kW	443 kW	207 kW	76 m <sup>3</sup> /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 Tiefengeothermieranlagen in Betrieb. Diese Anlagen versorgen umliegende Kommunen und Ortsteile über Wärmenetze mit klimafreundlicher Wärme und erzeugen teilweise zusätzlich über ORC-Anlagen (Organic Rankine Cycle) erneuerbaren Strom. ORC-Anlagen in der Geothermie nutzen Wärme aus Thermalwasser, um über ein organisches Arbeitsmedium Strom zu erzeugen. Eine Übersicht der im Geothermischen Informationssystem (GeotIS) verzeichneten Projekte ist in Abbildung 26 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.

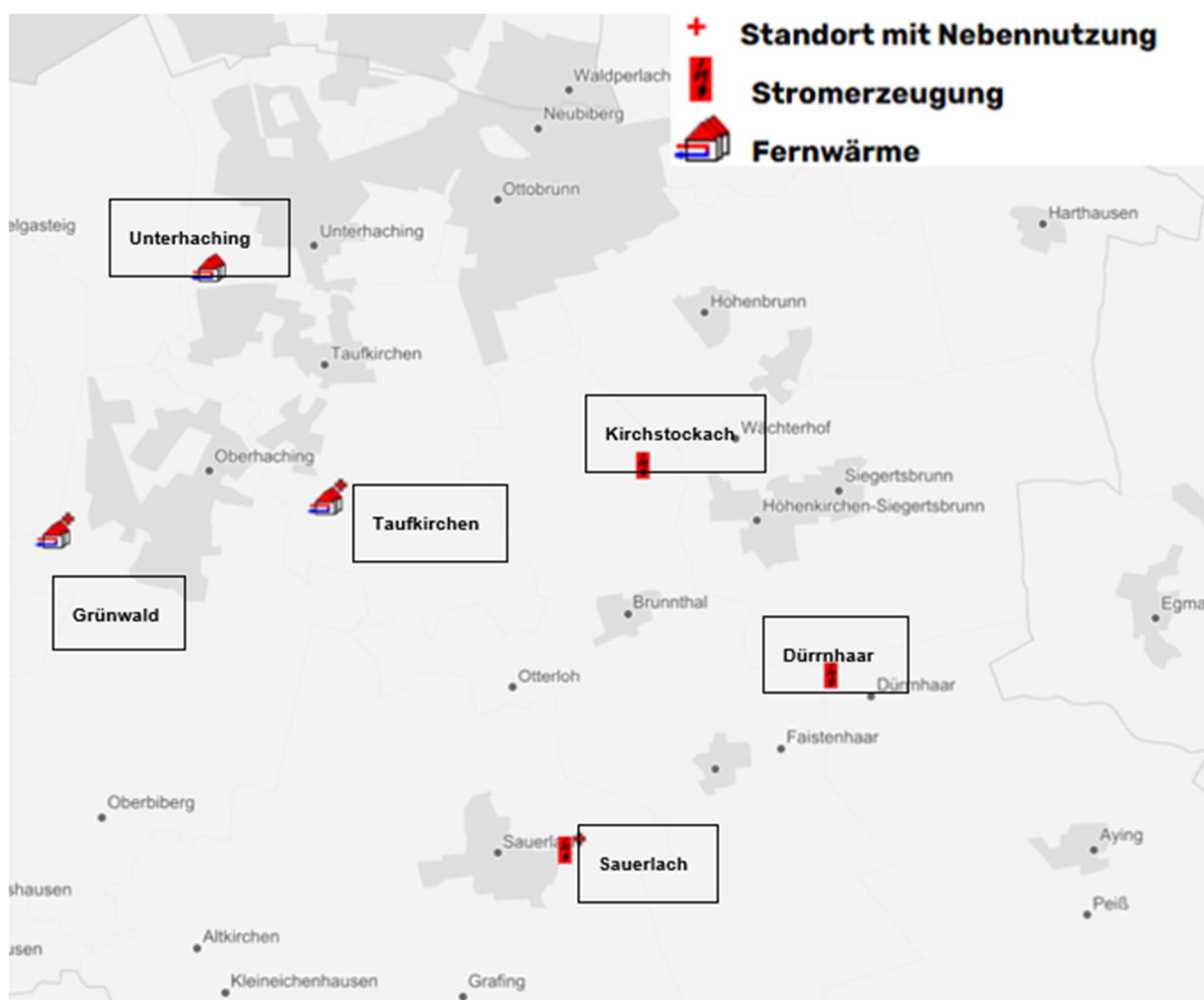


Abbildung 26: Bestehende Tiefengeothermieranlagen im Umkreis der ARGE-Gemeinden (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026)

Die SWM untersuchen derzeit im Gebiet von Gemeinden der ARGE und der Aufsuchungserlaubnis Neuperlach die Errichtung weiterer Geothermieranlagen und ihren Anschluss an das Fernwärmenetz der SWM. Die Tabelle 2 zeigt die naheliegenden Anlagen mit Temperatur am Bohrkopf und Leistungen sowie jährlicher Wärme- und Stromproduktion.

Tabelle 2: Bestandsanlagen Tiefengeothermie (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026)

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

#### 4.4.2.2 Potenzial Tiefengeothermie

Die Gemeinde Brunnthäl 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-Profil-schnitt durch das Gemeindegebiet Brunnthäl, dass die Oberkante des Malm-Aquifers in Tiefen von rund 2.500 bis 2.300 m liegt. Das modellierte Gebirgstemporniveau an der Reservoiroberkante beträgt in diesem Bereich etwa 110 bis 135 °C (siehe Anlage A4.3). Erfahrungen aus benachbarten Geothermieprojekten zeigen ähnliche Werte mit erzielbaren Fördertemperaturen im Bereich von etwa 120 bis über 140 °C. Abbildung 27 stellt die möglichen Temperaturbereiche im Gemeindegebiet dar. Eine zugehörige Karte im PDF-Format befindet sich im Anhang A4.4.

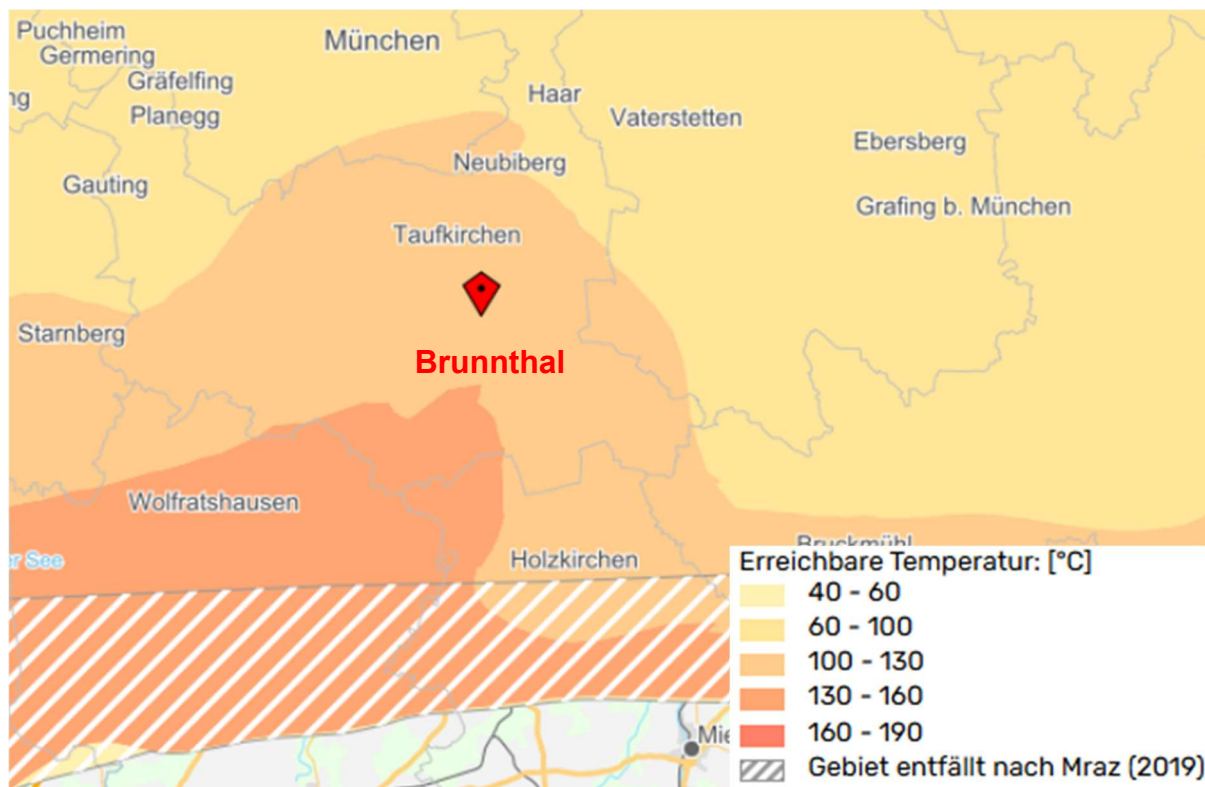


Abbildung 27: Potenzialgebiete tiefe Geothermie (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026)

### Berechtigte Rahmenbedingungen als Voraussetzung für die Potenzialerschließung<sup>1</sup>

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 km<sup>2</sup> 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, beispielsweise seismische Untersuchungen und ggf. Bohrungen. Bei Verzögerungen besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Verlängerungen zu beantragen, sofern dies begründet und mit der Bergbehörde abgestimmt wird.

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

## Einordnung für Brunnthal

Wie in Abbildung 28 dargestellt, liegt die Gemeinde Brunnthal innerhalb vieler Aufsuchungsfelder (Claims): Kirchstockach, Dürrnhaar, Unterhaching und Sauerlach und unterliegt damit den bergrechtlichen Nutzungsrechten des jeweiligen Claim-Inhabers.

Grundsätzlich gehen aus Abbildung 28 und Abbildung 29 der Unterschied zwischen der anfänglichen bergrechtlichen Erlaubnis zur Aufsuchung (geologische Exploration) sowie der späteren Bewilligung zur tatsächlichen Gewinnung von Erdwärme (Förderung von Thermalwasser) hervor. 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 ist daher 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 28 und Abbildung 29 ist ebenfalls im Anhang in den Anlagen 4.6 und 4.7 zu finden (Bergbau und Rohstoffe, 2026).

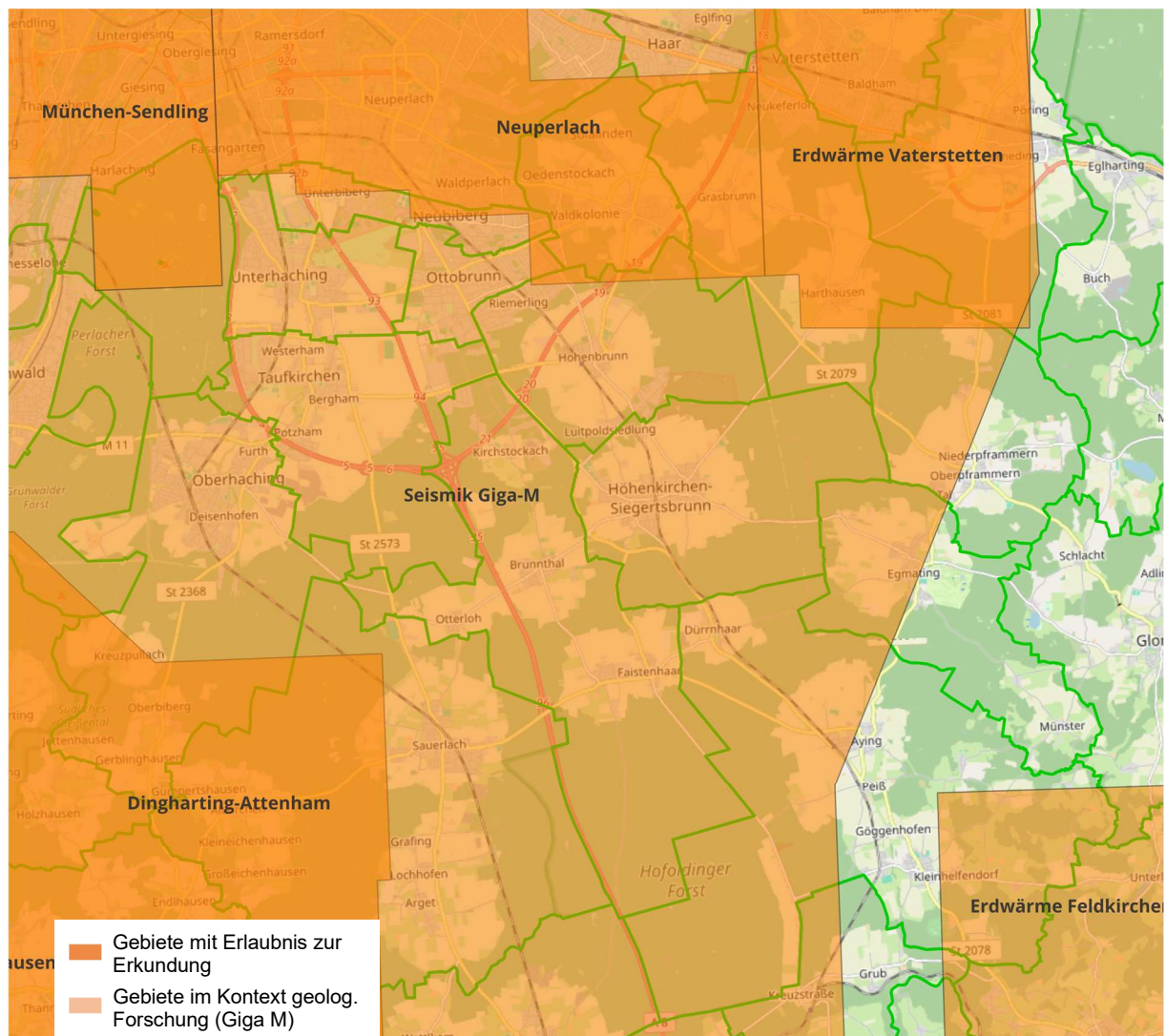


Abbildung 28: Gebiete mit Erlaubnis zur Erkundung (Bergbau und Rohstoffe, 2026)

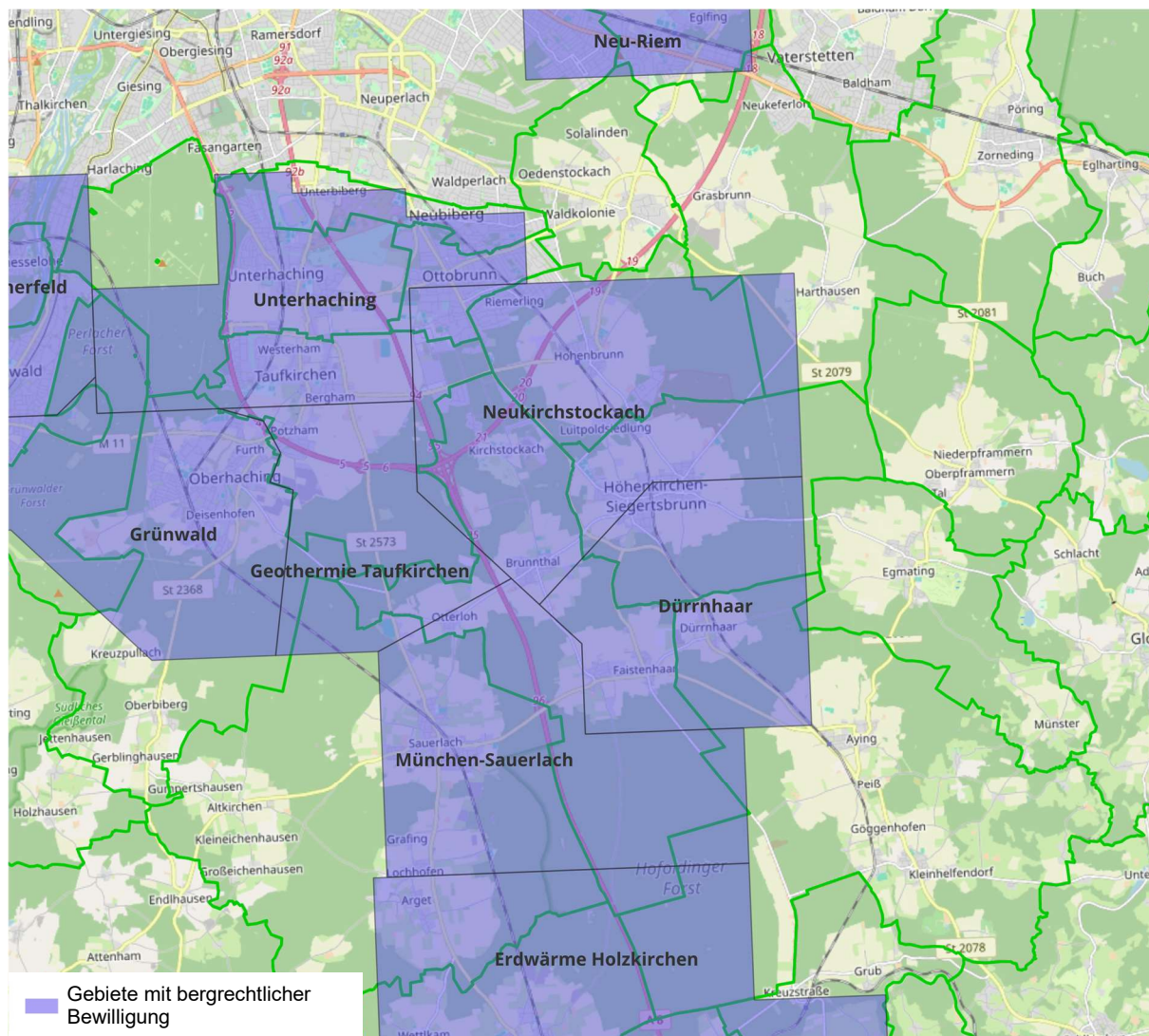


Abbildung 29: Gebiete mit bergrechtlicher Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme (Bergbau und Rohstoffe, 2026)

#### 4.4.3 Mitteltiefe Geothermie

Die mitteltiefe Geothermie wurde in den letzten Jahren als flachere Variante der Tiefengeothermie in Deutschland vermehrt als nutzbare Quelle ins Spiel gebracht. In Kombination mit Großwärmepumpen können so auch flachere und damit kältere, thermalwasserführende Schichten zur geothermischen Fernwärmeversorgung genutzt werden. Zwar ist die zu erwartende Leistung der mitteltiefen Geothermie im Durchschnitt geringer, doch auch das geologische Risiko und die Investitionskosten sind deutlich niedriger. 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. 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, 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 (Vergleiche hierzu Anhang A4.8 Potenzielle Geothermische Reservoirs Oberjura):

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

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 die flächendeckende Versorgung mit Wasserstoff oder Gasen aus biogenen Ausgangsmaterialien ist zum jetzigen Zeitpunkt kaum abzuschätzen. In der Forschung zur Produktion, Speicherung und Verteilung von Wasserstoff gibt es seit einigen Jahren viel Bewegung. Es gibt bereits einige Pilotprojekte zur Transformation von Gasnetzen, bisher jedoch nur im kleinen Ausmaß. Im Untersuchungsgebiet Brunnthäl befindet sich ein Gasnetz der Stadtwerke München, während in Teilen mit der Nähe zu Aying ein Gasnetz durch die Energienetze Bayern betrieben wird. Durch eine mögliche Transformation hin zu einem Wasserstoffnetz könnten so die jetzigen Gasverbraucher klimaneutral mit Wärme versorgt werden. Hinsichtlich der Transformation der bestehenden Gasnetze hin zu einem grünen Wasserstoffnetz wurden von den Gasnetzbetreibern nachfolgende Statements abgegeben:

Das Potenzial für eine flächendeckende Wärmeversorgung über Wasserstoff bzw. erneuerbare Gase (z. B. Biomethan/SNG) ist derzeit nur mit hoher Unsicherheit zu bewerten. Zwar schreitet der Aufbau der überregionalen Wasserstoffinfrastruktur voran, gleichzeitig hängt eine Nutzung im Wärmemarkt stark von tatsächlich verfügbarer H<sub>2</sub>-Menge, Preisentwicklung, regulatorischen Vorgaben und der Umstellungsplanung der jeweiligen Verteilnetze ab. Pilotvorhaben zeigen zudem, dass eine Umstellung einzelner Netzabschnitte technisch möglich ist (z. B. H<sub>2</sub>Direkt mit 100 % Wasserstoff im Bestandsnetz), bislang jedoch nur im begrenzten Maßstab.

Für Brunnthäl ist dabei wesentlich, dass die Gasinfrastruktur nicht aus einer Hand betrieben wird: Laut gemeindlicher Spartenräger-Übersicht liegen im Umfeld des Gewerbegebiets Leitungen der SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG (nachfolgend SWM-Infrastruktur). Gleichzeitig werden seit 2018 im Gemeindegebiet Gasleitungen durch die Energienetze Bayern (ENB) verlegt. Daraus ergeben sich unterschiedliche Zielbilder: ENB positioniert die Gasinfrastruktur perspektivisch als Bestandteil der Energiewende und arbeitet u. a. an Konzepten zur Versorgung mit klimafreundlichen Gasen bzw. Wasserstoff. Die SWM betonen hingegen, dass Wasserstoff für Privatkunden und das Heizen in absehbarer Zeit keine große Rolle spielen wird; erste Abnehmer werden eher größere Industriekunden (frühe 2030er Jahre) sein.

Ergänzend ist zu berücksichtigen, dass es in/bei Brunnthäl bereits Wasserstoff-Infrastruktur v. a. für Mobilität gibt: Die H<sub>2</sub>-Tankstelle Hofolding (Busbetriebshof) ist in Betrieb und wird seit Oktober 2024 mit grünem Wasserstoff aus Pfeffenhausen per Trailer beliefert. Diese Infrastruktur ist jedoch nicht gleichzusetzen mit einer gesicherten Perspektive für eine leitungsgebundene H<sub>2</sub>-Wärmeversorgung von Gebäuden über das lokale Verteilnetz.

Einordnung für die kommunale Wärmeplanung Brunnthäl: Wasserstoff/erneuerbare Gase sollten aktuell nicht als Leitoption für eine breitflächige Gebäudewärmeversorgung angesetzt werden, sondern als Option mit hohem Unsicherheitsprofil (eher für ausgewählte Anwendungsfälle, z. B. bestimmte Gewerbe-/Industriebedarfe oder Übergangslösungen – falls ein Netzbetreiber hierfür einen belastbaren Transformationspfad vorlegt). Empfehlenswert ist ein eng abgestimmtes Monitoring mit beiden Netzbetreibern (ENB und SWM) zu (i) Transformations- und Rückbau-/Weiterbetriebsstrategien, (ii) realistischen Zeithorizonten sowie (iii) möglichen lokalen/regionalen Erzeugungs- und Logistikkonzepten.

### **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<sub>4</sub>) entsprechen und flexibel für Wärme, Strom oder Kraftstoff genutzt werden kann.

Auf Grundlage der Daten des LfU wurde das Biomethanpotenzial für jede Gemeinde ermittelt. Für Brunnthäl beträgt das technische Biogaspotenzial 834.812 m<sup>3</sup> Methan pro Jahr, was einem elektrischen Potenzial von etwa 3,3 GWh entspricht. Bei einer Nutzung durch reine Verbrennung des Methans und einem Jahresnutzungsgrad von 80 % ergibt sich ein thermisches Potenzial von rund 6,7 GWh pro Jahr.

Das Biomethanpotenzial 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 30 dargestellt.

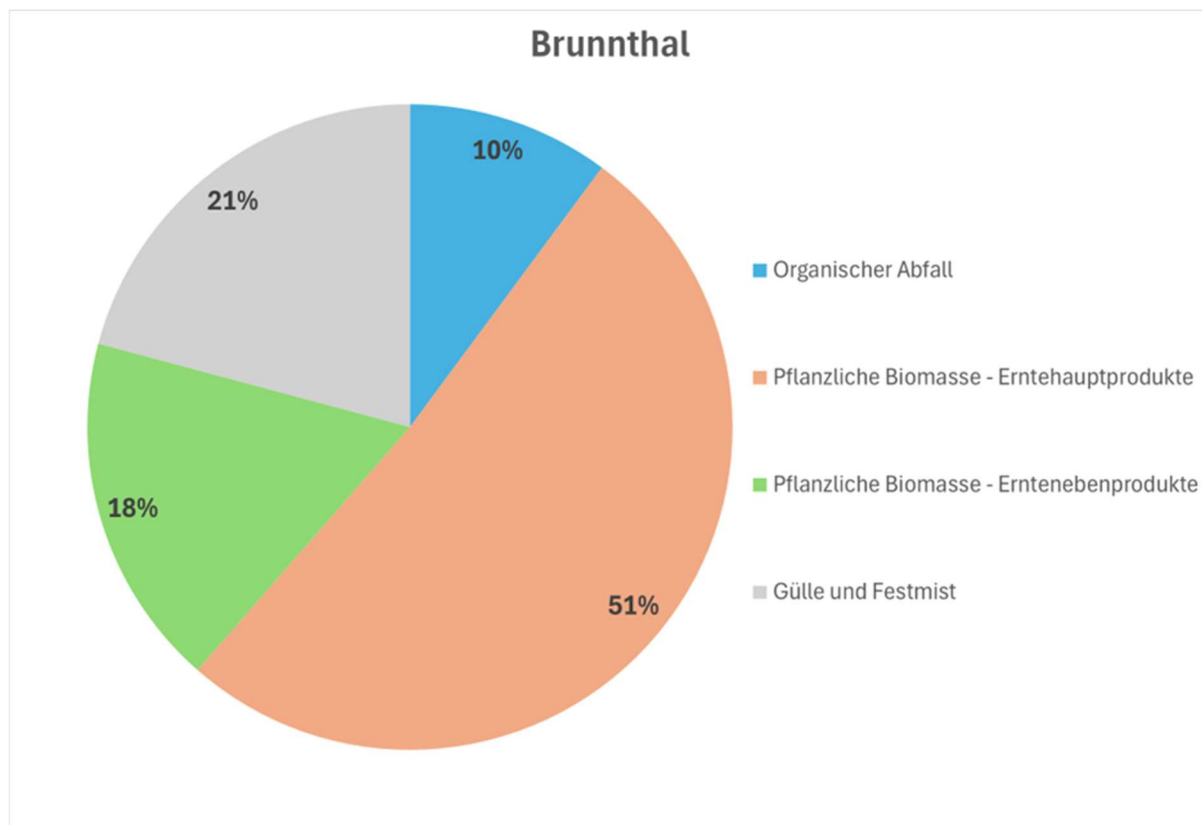


Abbildung 30: Prozentualer Anteil der Sektoren am vorhandenen Biomethanpotenzial (Energieatlas Bayern, 2023)

## 4.6 Abwärme

Nach Auskunft der Plattform für Abwärme (Plattform für Abwärme, 2025) und des Energieatlas Bayern gibt es im Gemeindegebiet nur eine bekannte und nennenswerte Abwärmequelle. Diese liegt lt. Angaben der Plattform für Abwärme in Kirchstockach. Die Fa. Sakret Trockenbeton München GmbH & Co. KG hat ein Abwärmepotenzial im Bereich der Sandtrocknung angegeben. Die verfügbare Wärmemenge beträgt 2,48 GWh/Jahr bei einer maximalen thermischen Leistung von 784 kW und einem durchschnittlichen Temperaturniveau von 85°C. Die Leistungsprofile (Monatswerte) 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.

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 die Aktivität 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 Strom

Neben der Wärmeversorgung soll auch der Strombedarf möglichst aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden. Dies ist insbesondere relevant, wenn in Zukunft zusätzliche Wärme über Wärmepumpen oder Power-to-Heat-Systeme erzeugt werden soll. Im Folgenden werden sowohl der aktuelle Bestand als auch das zukünftige Potenzial kurz dargestellt. Laut den Daten des Integrierten Klimaschutzkonzepts betrug der Strombedarf der gesamten Gemeinde Brunnthäl im Jahr 2019 40.869 MWh, wovon 38.952 MWh aus erneuerbaren Energien eingespeist wurden. Die nachfolgende Tabelle 3 zeigt die Aufteilung dieser Einspeisemengen auf die einzelnen Technologien.

Tabelle 3: Erneuerbare Stromerzeugung in der Gemeinde Brunnthäl (Integriertes Klimaschutzkonzept Brunnthäl, 2023)

Erneuerbare Stromerzeugung	Stromerzeugung in MWh/a
Photovoltaik	4.895
Tiefe Geothermie (Strom)	32.220
Biomasse	1.837
Summe erneuerbar erzeugtem Strom	38.952

### 4.7.1 Tiefe Geothermie

Laut den Erkenntnissen des integrierten Klimaschutzkonzepts der Gemeinde Brunnthäl vom Juni 2023 wird der Großteil des regenerativen Stroms der Gemeinde (83 %) bereits über die Geothermieanlage Kirchstockach erzeugt. Es gibt bereits Überlegungen, die Geothermieanlage zu erweitern oder auf eine Wärmeversorgung umzustellen. Tatsächliche Aussagen, ob und wann in diesem Bereich ein Um- bzw. Ausbau stattfinden wird, gibt es derzeit nicht. Es bleibt abzuwarten, wie die Zukunftspläne der Stadtwerke München aussehen.

### 4.7.2 Photovoltaik

Laut den Statistikdaten des Energieatlas Bayern beträgt die installierte Leistung der Photovoltaik-Anlagen in Brunnthäl 7,8 MWp, mit einer jährlichen Einspeisung von rund 4,88 GWh. Dabei handelt es sich nahezu ausschließlich um Dachanlagen. Das integrierte Klimaschutzkonzept der Gemeinde Brunnthäl weist für das Jahr 2019 eine gesamte PV-Stromerzeugung von 4.895 MWh aus. Im Unterschied dazu erfasst der Energieatlas lediglich die ins öffentliche Netz eingespeiste Strommenge und berücksichtigt den Eigenverbrauch der Gebäude nicht. Zwischen den beiden Datenerhebungen liegen vier Jahre, in denen die installierte PV-Leistung weiter ausgebaut wurde. Vor diesem Hintergrund sind die vergleichsweise ähnlichen Werte darauf zurückzuführen, dass das Klimaschutzkonzept die gesamte Stromerzeugung abbildet, während der Energieatlas nur die Netzeinspeisung ausweist.

Tabelle 4: Bestehende PV-Anlagen (Energieatlas Bayern, 2023)

PV-Anlagen Bestand	Gemeinde Brunnthäl
Installierte Leistung PV [MWp]	7,8
Netzeinspeisung PV [MWh/a]	4.885*

\*nur EEG-Meldungen, ausschließlich Netzeinspeisung

In Tabelle 5 sind das vorhandene Potenzial auf Dachflächen und der Ausbaugrad in den Gemeinden dargestellt. Alternativ bzw. als Ergänzung zur Stromerzeugung mittels Dach-PV-Anlagen kann Solarthermie für die Warmwasserbereitung oder Wärmeerzeugung zur Gebäudeheizung genutzt werden. Allerdings bestehen auch hier die saisonalen Einschränkungen. Ebenso besteht die Möglichkeit zur Nutzung von Solarthermie auf Freiflächen in Kombination mit Wärmepumpen und Wärmespeichern für die Versorgung von Wärmenetzen. Sowohl für Einzellösungen als auch für Wärmeerzeugung für Wärmenetze ist eine Einzelfallprüfung unerlässlich.

Tabelle 5: Potenzial Photovoltaik (Energieatlas Bayern, 2023)

PV-Anlagen Bestand	Gemeinde Brunnthäl
Gesamtes Potenzial Dachfläche [MWp]	30,8
Verbleibendes Potenzial Dachfläche [MWp]	23,1
Verfügbares Potenzial Dachfläche [MWh/a]	31.773
Ausbaugrad [%]	25,2
Potenzial Solarthermie (alternativ PV Dach) [MWh/a]	3.821
Verbleibendes Potenzial Freifläche [MWp]	104
Verfügbares Potenzial Freifläche [MWh/a]	115.150

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

Über die Webseite Solarpotenzial Landkreis München (<https://www.solare-stadt.de/kreis-muenchen/spk>) können, wie in Abbildung 31 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.

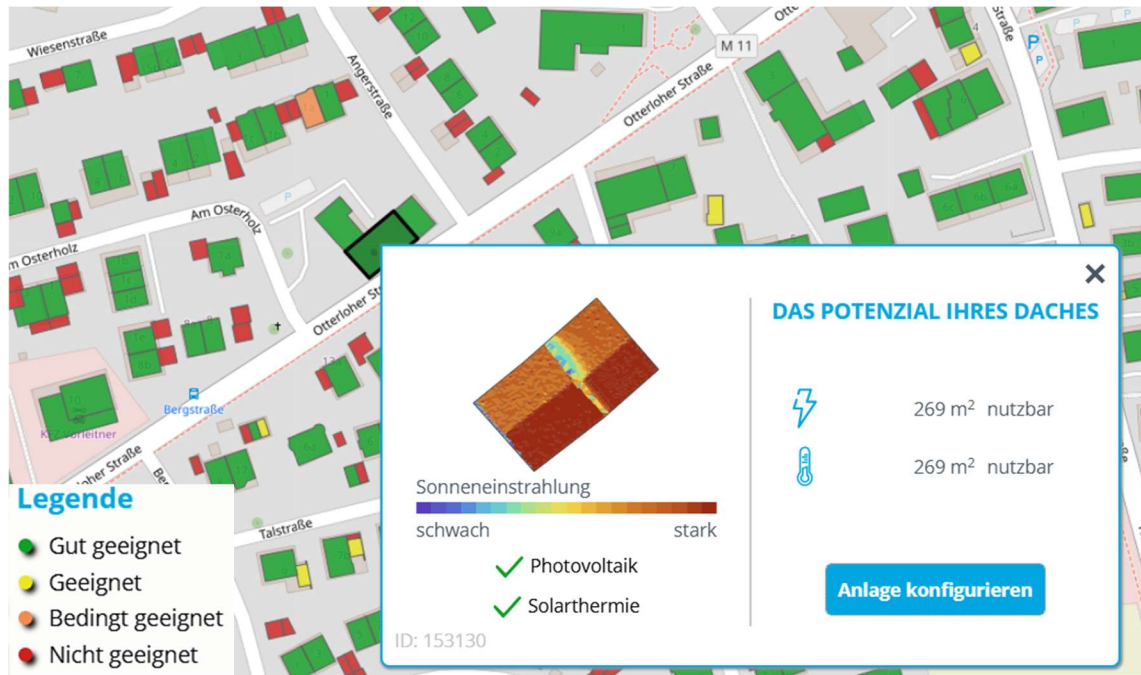


Abbildung 31: Screenshot aus Solarpotenzialkataster Landkreis München (Solarpotenzialkataster Landkreis München, 2026)

Neben dem Potenzial für Dachflächen sind in Abbildung 32 und im Anhang A4.9 die für die Freiflächen-Photovoltaik geeigneten Gebiete innerhalb der Gemeinde Brunnthäl aufgeführt. Zusätzlich dazu sind im Anhang A4.10 Potenzialflächen für Freiflächen-PV nach EEG-Kulisse im Landkreis München dargestellt.

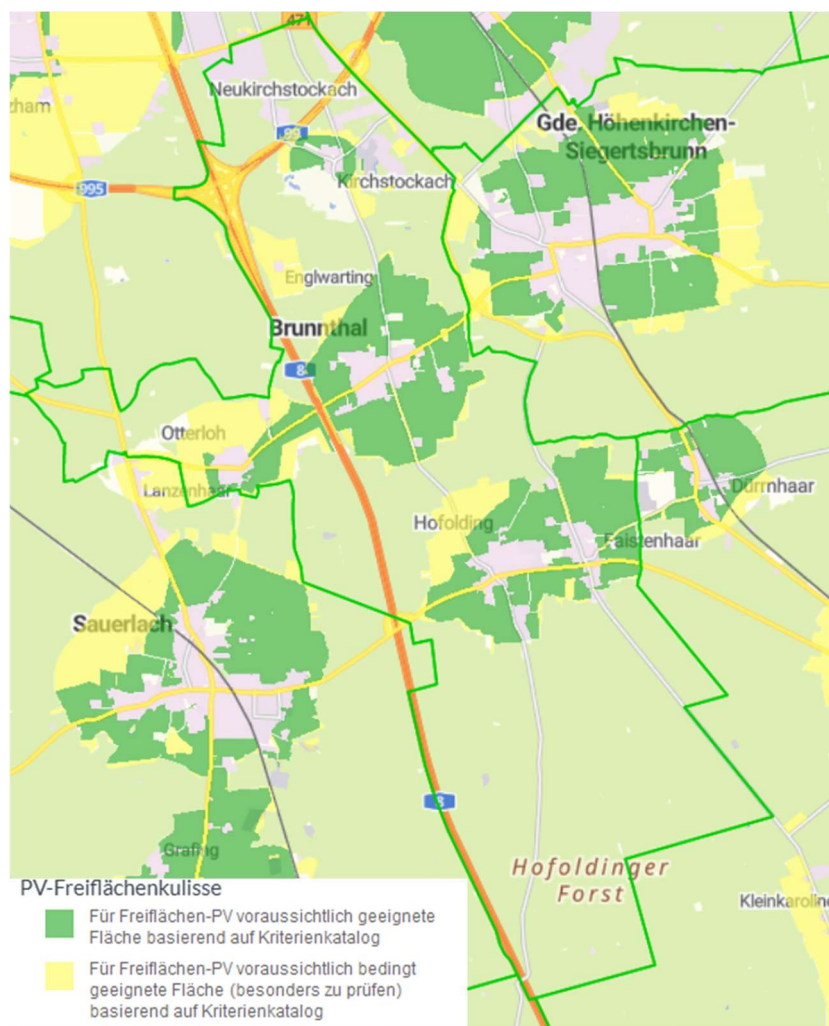


Abbildung 32: Geeignete Flächen zur Nutzung für Freiflächen-PV (Energieatlas Bayern, 2023)

### 4.7.3 Windkraft

Im Gemeindegebiet ist bislang keine Windkraftanlage installiert, sodass auch keine entsprechende Stromeinspeisung erfolgt. Abbildung 33 zeigt die im Gemeindegebiet als bedingt geeignet ausgewiesenen Flächen für die Nutzung der Windkraft (Energieatlas Bayern, 2023). Diese Bereiche sind besonders zu prüfen und liegen überwiegend im Süden der Gemeinde, insbesondere im Bereich des Hofolding Forsts.

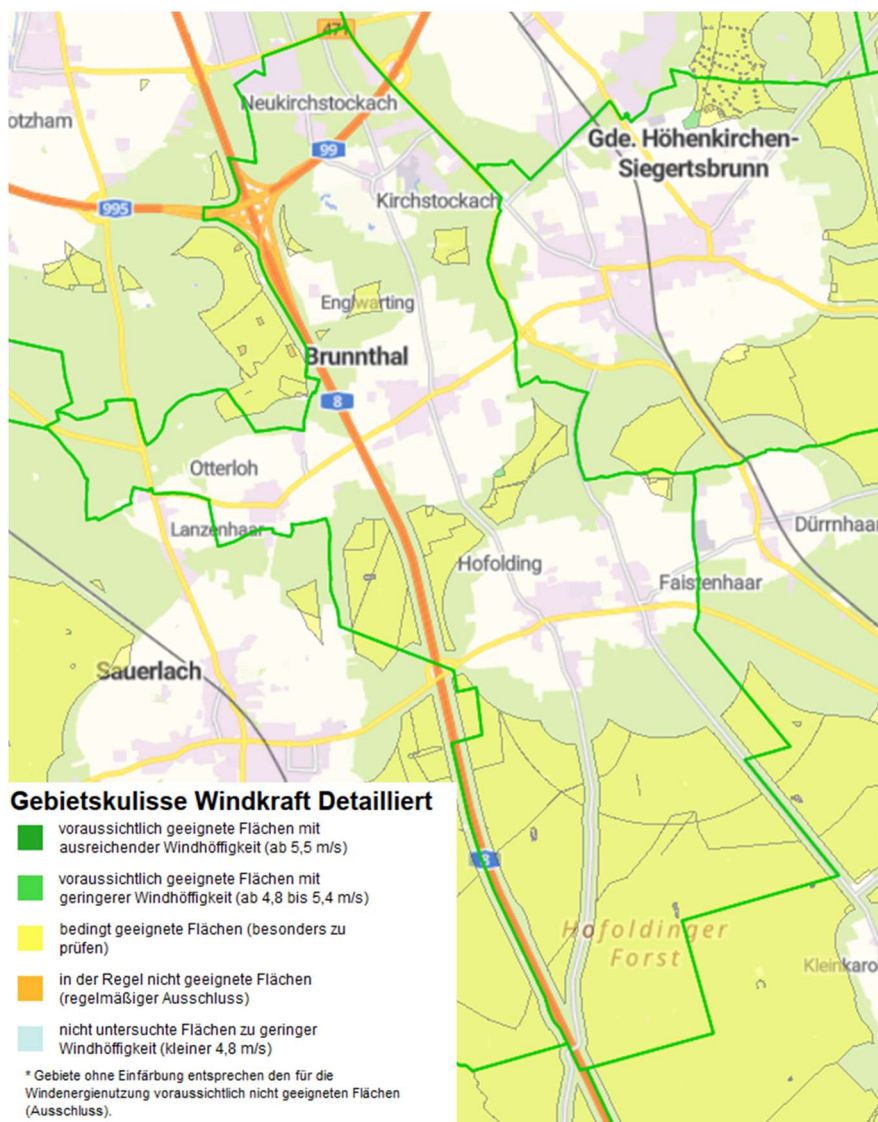


Abbildung 33: Gebietskulisse Windkraft im Gemeindegebiet Brunnthal (Energieatlas Bayern, 2023)

Im integrierten Klimaschutzkonzept der Gemeinde Brunnthal (Integriertes Klimaschutzkonzept Brunnthal, 2023) wurden bereits geeignete Standorte für Windkraftanlagen untersucht und entsprechende Potenzialflächen ermittelt. Dabei zeigte sich, dass eine kleine Fläche im südlichen Gemeindegebiet, im Bereich des Hofoldinger Forsts, für die Nutzung der Windenergie infrage kommt.

Im Hofoldinger Forst, der sich über mehrere Gemeinden erstreckt, wird zur Förderung erneuerbarer Energien ein Windpark errichtet. Die drei Windräder sind bereits in Betrieb. (Windenergie Hofoldinger Forst GmbH & Co. KG, 2025).

#### 4.7.4 Wasserkraft

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

## 4.8 Zusammenfassung Potenzialanalyse (erneuerbare Energien)

Abschließend fasst Tabelle 6 die Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Wärmeerzeugung zusammen. Im betrachteten Gebiet stehen Biomasse, Biogas, Geothermie und Abwärme als relevante Energieträger zur Verfügung. Biomasse weist ein Gesamtpotenzial von rund 17 GWh/a auf, wovon bereits 7,2 GWh/a genutzt werden; ein überschüssiges Potenzial von 9,8 GWh/a ist weiterhin verfügbar. Für Biogas ergibt sich ein Potenzial von etwa 6,7 GWh/a bei Annahme eines Jahresnutzungsgrades von 0,8. Tiefe Geothermie wird auf Basis bestehender Bohrungen mit einem Temperaturniveau von etwa 120–140 °C derzeit mit 13,4 GWh/a thermisch genutzt, während mitteltiefe und oberflächennahe Geothermie standortabhängig sind und einer vertieften Prüfung bedürfen. Abwärme bietet ein Potenzial von 2,48 GWh/a bei einer maximalen thermischen Leistung von 784 kW, wobei die konkrete Nutzung noch zu klären ist. Für Flusswasser besteht kein Potenzial.

Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse Brunnthäl (eigene Darstellung)

Energieträger	Verfügbares Potenzial	Beschreibung / weitere Informationen
Biomasse	Potenzial vorhanden: 17 GWh/a Überschüssig vorhanden: 9,8 GWh/a	Biomasse bereits verwendet 7,2 GWh/a
Biogas	834.812 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a 6,7 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 13,4 GWh/a thermisch derzeit genutzt	Schüttung und Temperatur abhängig von Bohrung Bewertung erst nach Probebohrung möglich
Oberflächennahe Geothermie	Potenziale je nach Standort und Nutzungsart unterschiedlich Siehe Kartendarstellung Kap. 4.4.1 bzw. (Energieatlas Bayern, 2023)	Detailprüfung je nach Standort erforderlich Ausschlussgebiete gekennzeichnet
Abwärme	2,48 GWh/Jahr Max. thermische Leistung: 784 kW	Siehe Kapitel 4.6 85°C Nutzungsmöglichkeit ist noch zu klären

Die zusammenfassende Betrachtung der untersuchten Energiepotenziale zeigt, dass im Gemeindegebiet nur begrenzte Mengen lokal verfügbarer biogener Energieträger vorhanden sind und diese bereits heute zum Teil 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 hinsichtlich Energieeinsparung 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.

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),
2. Ermitteln der für die Sanierung in Frage kommenden Gebäude (z. B. älter als 30 Jahre)
3. Zuweisung eines realistisch erreichbaren Gebäudestandards
4. Berechnung der Werte (spezifische Heizlast, spezifischer Wärmebedarf, spezifischer CO<sub>2</sub>-Ausstoß) als Durchschnittswert für die Gesamtheit der Gebäude, da nicht vorausgesagt 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 %. 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 legt eine ähnliche Quote für Brunnthäl nahe.

Die Auswirkungen der Gebäudesanierung auf den zu erwartenden Wärmeverbrauch in den Zieljahren hängen folglich stark von der erreichbaren Sanierungsquote ab. Die Reduktion des CO<sub>2</sub>-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 34 wird dargestellt, wie sich unterschiedliche Sanierungsquoten im Laufe der Jahre auf den gesamten Wärmebedarf auswirken.

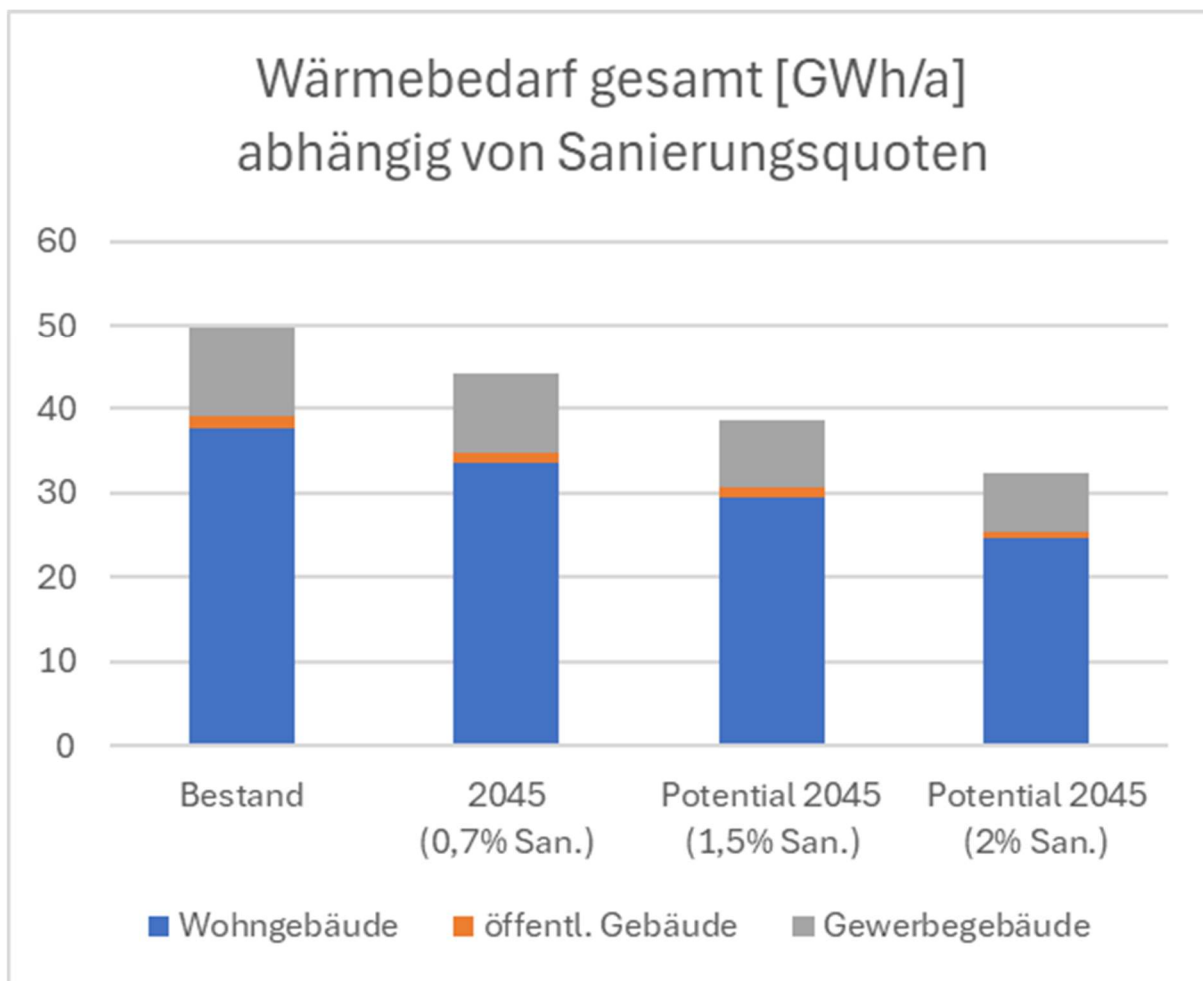


Abbildung 34: Entwicklung des gesamten Wärmebedarfs im Gemeindegebiet Brunnthäl bis zum Jahr 2045 in Abhängigkeit von unterschiedlichen Sanierungsquoten (0,7 %, 1,5 % und 2 %) sowie aufgeschlüsselt nach Gebäudekategorien (Wohngebäude, öffentliche Gebäude und Gewerbegebäude).

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 17,4 GWh/a im Jahr 2045 gegenüber dem Bezugsjahr 2025.

Bei einer Sanierungsquote von 1,5 % beträgt die Reduktion 22 % (10,9 GWh/a) und bei einer Sanierungsquote von 0,7 % ist eine Reduktion von 11 % (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 7: 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/m <sup>2</sup> ]	93	90	87	85	83
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	167	162	157	153	149
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	130	126	122	119	116
Anteil fossiler Heizung	71,8 %	53,9 %	35,9 %	18,0 %	0,0 %
durchschn. spezifischer CO <sub>2</sub> -Ausstoß Wohngebäude [kg/a*m <sup>2</sup> ]	34	25	16	8	0
durchschn. spezifischer CO <sub>2</sub> -Ausstoß Nicht-Wohngebäude [kg/a*m <sup>2</sup> ]	27	19	12	6	0

Bei einer Sanierungsquote von 0,7 % pro Jahr reduziert sich die durchschnittliche spezifische Heizlast (Abbildung 35) und damit auch der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf (Abbildung 36) 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<sub>2</sub>-Ausstoß entsprechend im Laufe der Jahre auf 0.

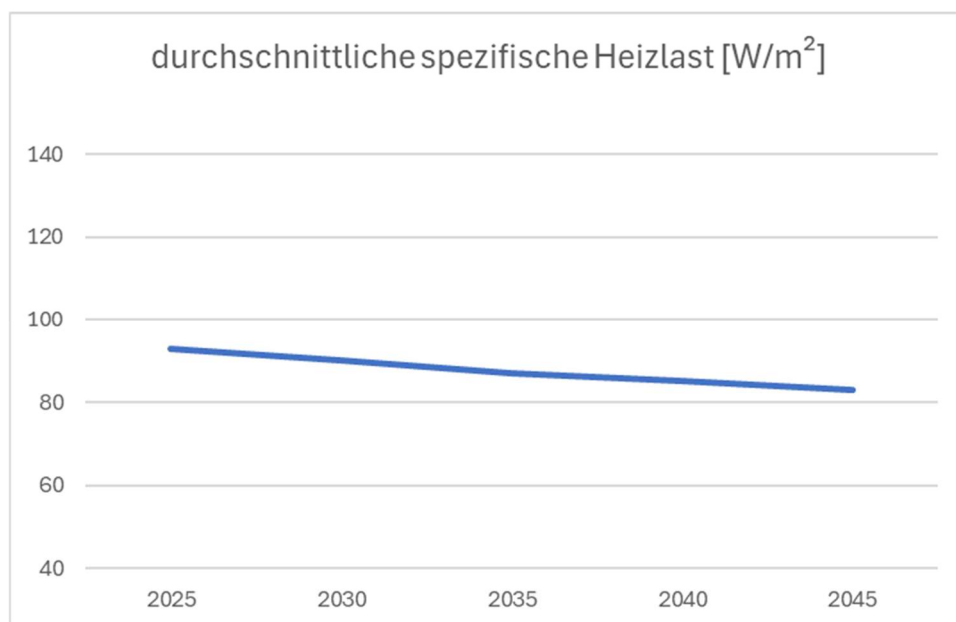


Abbildung 35: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast des Gebäudebestands bei einer angenommenen Sanierungsquote von 0,7 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045.

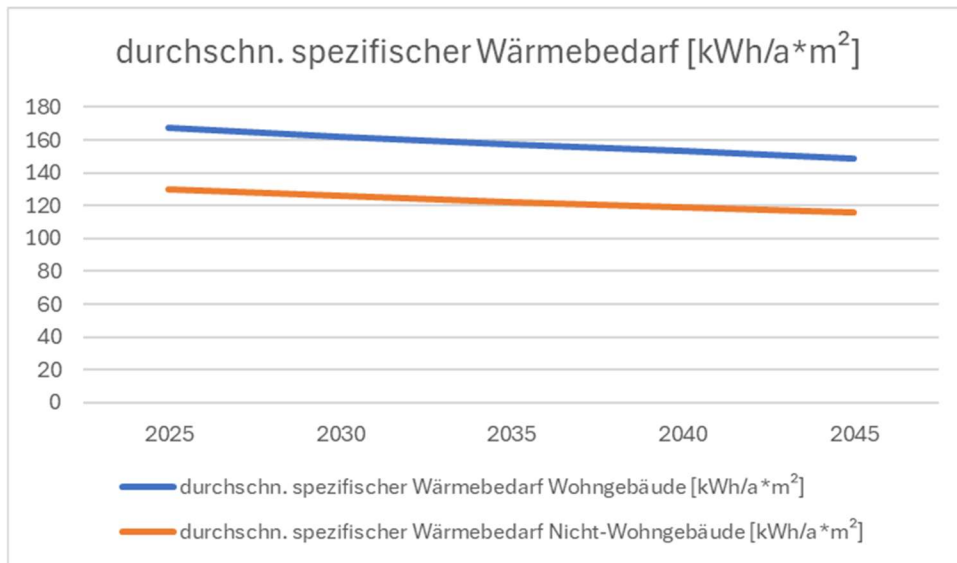


Abbildung 36: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden bei einer angenommenen Sanierungsquote von 0,7 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045.

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

Tabelle 8: Kennwerte bei 1,5 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045

	2025	2030	2035	2040	2045
durchschnittliche spezifische Heizlast [W/m <sup>2</sup> ]	93	86	81	75	72
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	167	155	146	135	130
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	130	120	113	105	101
Anteil fossiler Heizung	71,8 %	53,9 %	35,9 %	18,0 %	0,0 %
durchschn. spezifischer CO <sub>2</sub> -Ausstoß Wohngebäude [kg/a*m <sup>2</sup> ]	34	24	15	7	0
durchschn. spezifischer CO <sub>2</sub> -Ausstoß Nicht-Wohngebäude [kg/a*m <sup>2</sup> ]	27	18	12	5	0

Bei einer Sanierungsquote von 1,5 % pro Jahr reduziert sich die durchschnittliche spezifische Heizlast (Abbildung 37) und damit auch der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf (Abbildung 38) 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<sub>2</sub>-Ausstoß entsprechend im Laufe der Jahre auf 0.

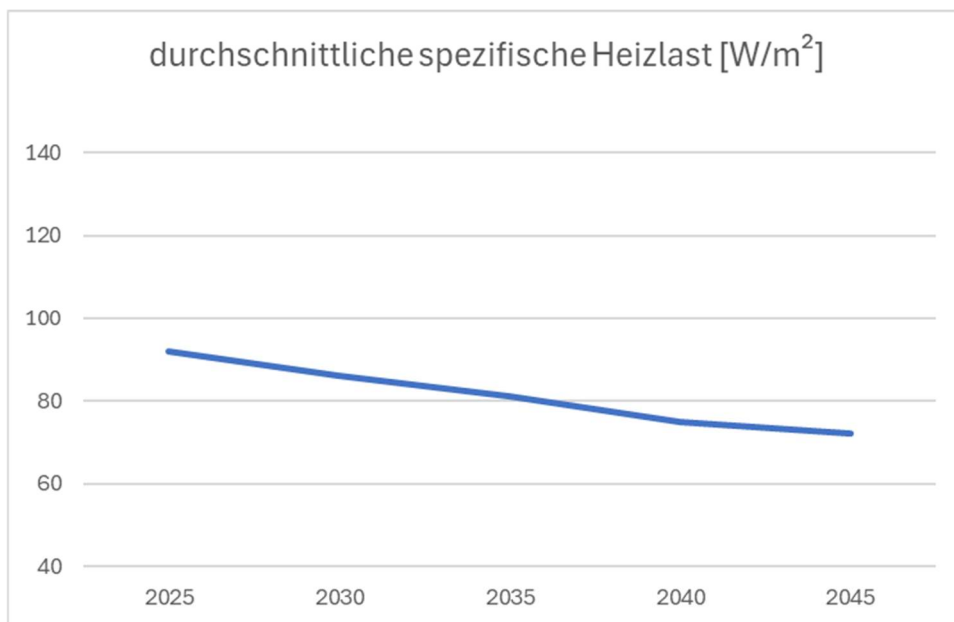


Abbildung 37: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast des Gebäudebestands bei einer angenommenen Sanierungsquote von 1,5 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045.

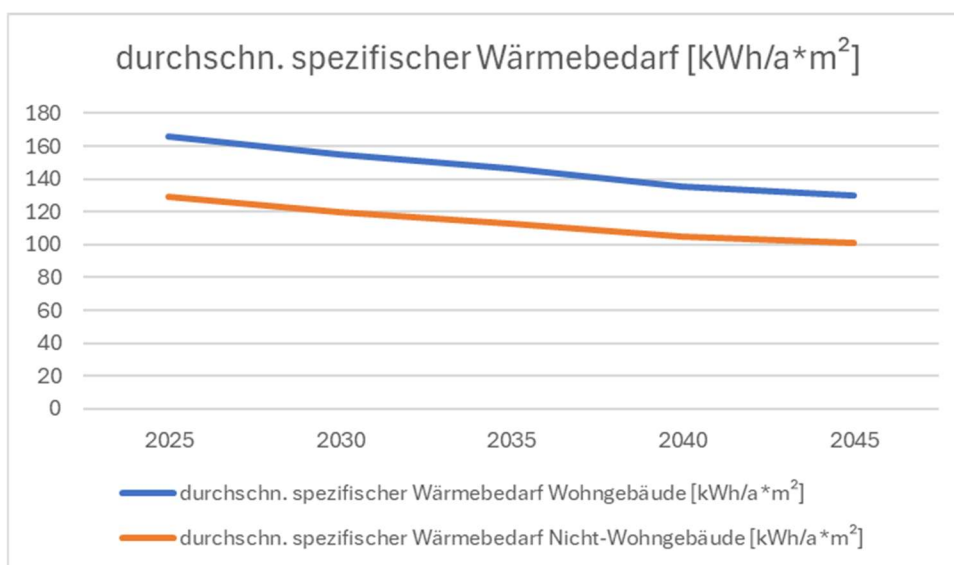


Abbildung 38: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden bei einer angenommenen Sanierungsquote von 1,5 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045.

## 5.4 Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 2,0 % Sanierungsquote jährlich

Tabelle 9: Kennwerte bei 2 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045

	2025	2030	2035	2040	2045
durchschnittliche spezifische Heizlast [W/m <sup>2</sup> ]	93	82	74	67	60
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	167	148	133	121	108
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	130	115	104	94	84
Anteil fossiler Heizung	71,8 %	53,9 %	35,9 %	18,0 %	0,0 %
durchschn. spezifischer CO <sub>2</sub> -Ausstoß Wohngebäude [kg/a*m <sup>2</sup> ]	34	23	14	6	0
durchschn. spezifischer CO <sub>2</sub> -Ausstoß Nicht-Wohngebäude [kg/a*m <sup>2</sup> ]	27	18	11	5	0

Bei einer Sanierungsquote von 2,0 % pro Jahr reduziert sich die durchschnittliche spezifische Heizlast (Abbildung 39) und damit auch der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf (Abbildung 40) 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<sub>2</sub>-Ausstoß entsprechend im Laufe der Jahre auf 0.

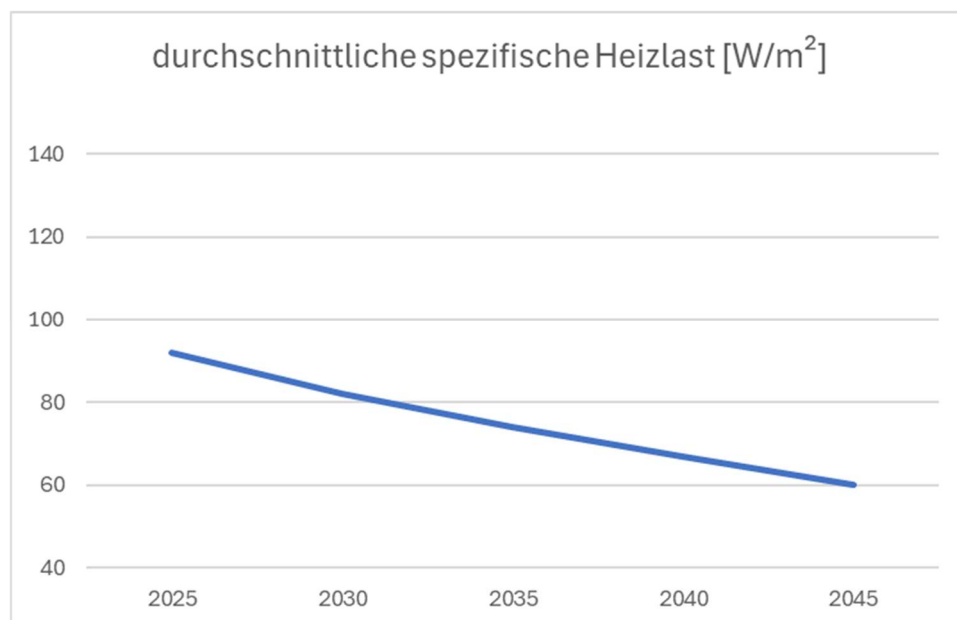


Abbildung 39: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast des Gebäudebestands bei einer angenommenen Sanierungsquote von 2,0 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045.

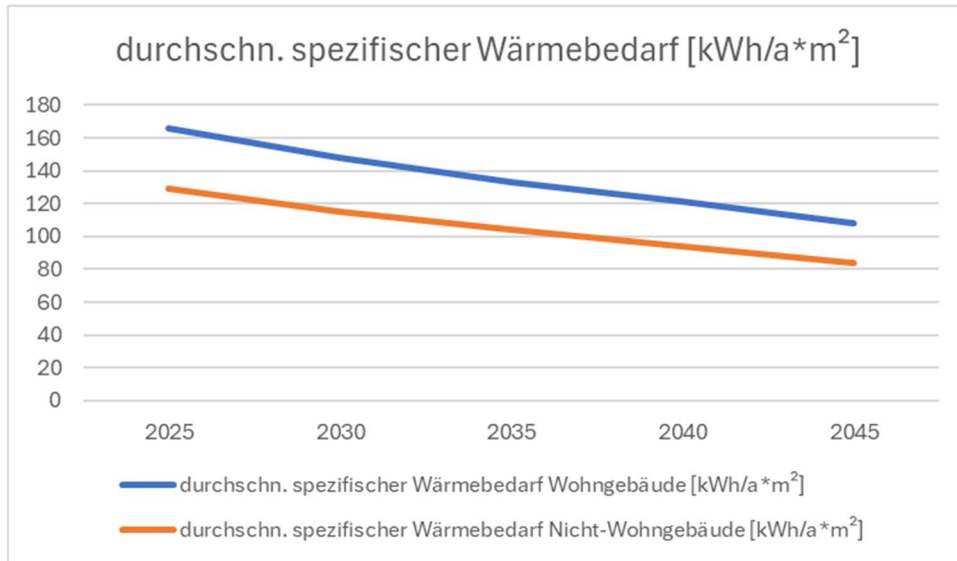


Abbildung 40: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden bei einer angenommenen Sanierungsquote von 2,0 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045.

## 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 begrenzten, lokal verfügbaren erneuerbaren Energiepotenzialen.

In diesem Schritt werden unterschiedliche Entwicklungspfade modelliert, die sowohl technologische als auch sozioökonomische Aspekte berücksichtigen. Dabei werden Annahmen zu zukünftigen Energiepreisen, gesetzlichen Rahmenbedingungen und dem erwarteten Sanierungsfortschritt der Gebäude 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.

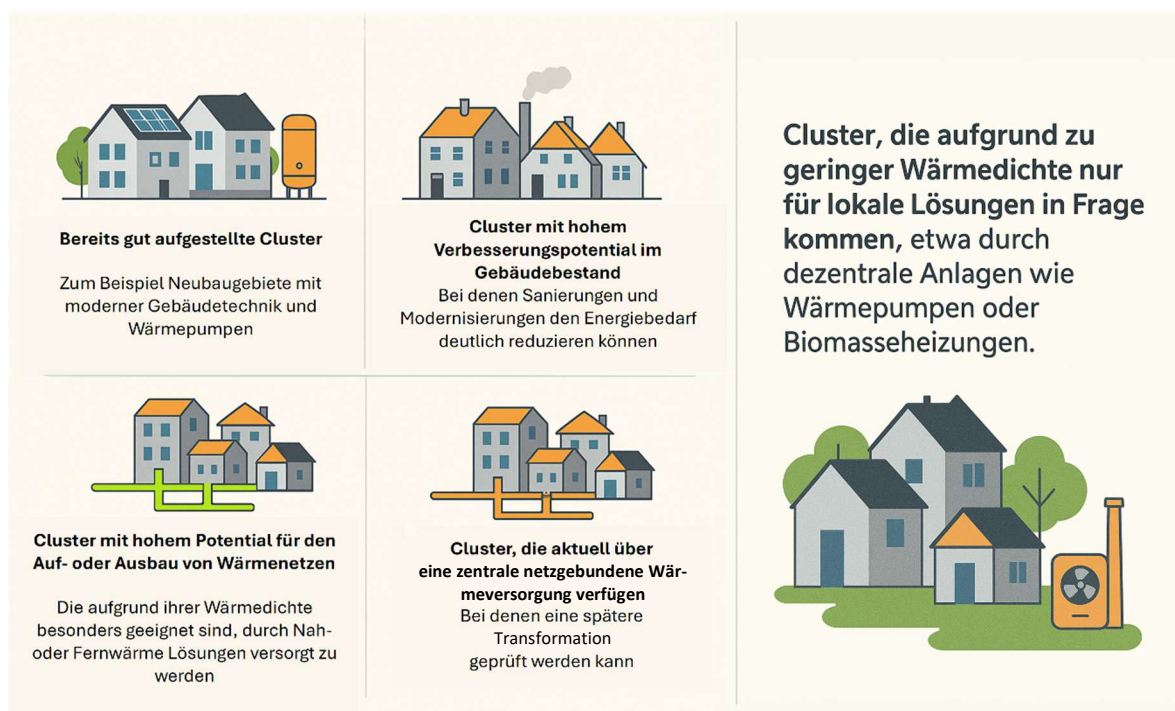


Abbildung 41: Versorgungsstruktur verschiedener Cluster

## 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<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudebestand wurden alle Gebäude im Gemeindegebiet betrachtet.

Grundlage der Ermittlung der CO<sub>2</sub>-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 (Statistisches Bundesamt, 2022), Daten der Versorger und Recherchen.

Anschließend werden mit Hilfe der Wärmebedarfe und der anteiligen Zuordnung der Energieträger die CO<sub>2</sub>-Emissionen ermittelt. Dabei werden folgende Äquivalente angewandt:

- 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<sub>2</sub>-Mix der Fernwärmeversorgung der Stadtwerke München (Versorgungsregion Südost)

Nachfolgend sind die Ergebnisse basierend auf der Bestandsanalyse tabellarisch dargestellt.

Tabelle 10: Jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern

	CO <sub>2</sub> -Ausstoß [t/a]	CO <sub>2</sub> -Ausstoß [%]
Gas	1.240	9,75
Heizöl	9.775	76,86
Holz, Holzpellets	112	0,88
Biomasse, Biogas	0	0,00
Solar, Geothermie, Wärmepumpen	452	3,56
Strom	1.120	8,81
Kohle	0	0,00
Fernwärme	17	0,14
<b>Summe</b>	<b>12.718</b>	<b>100</b>

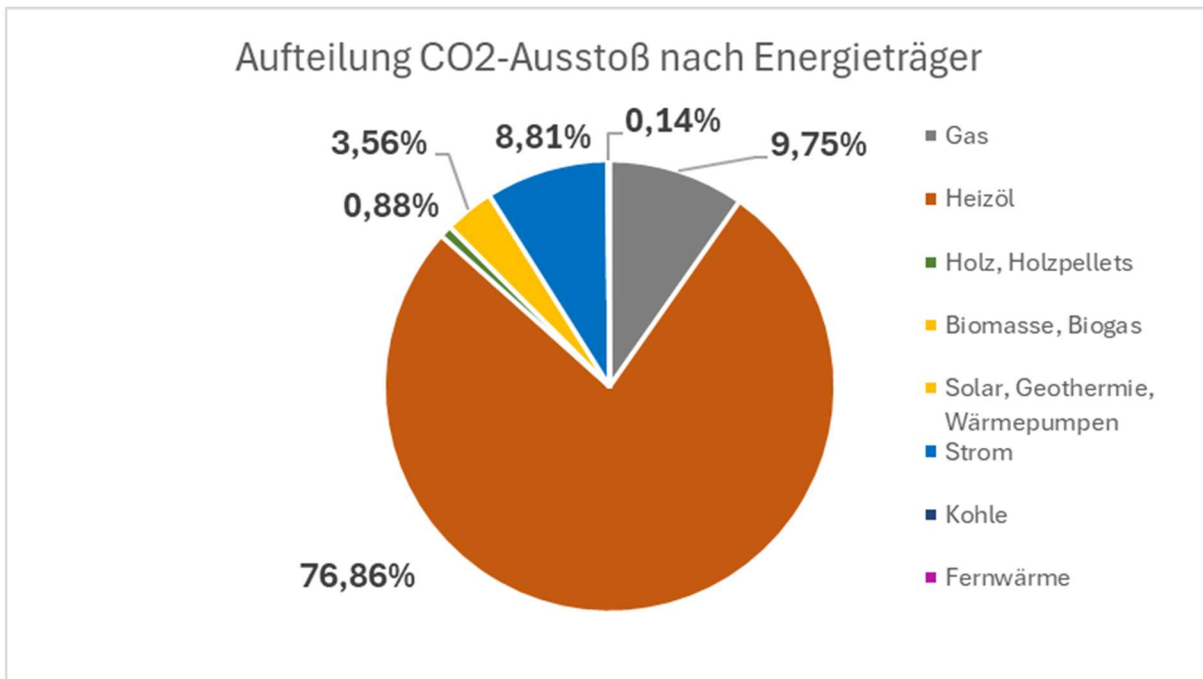


Abbildung 42: Aufteilung der jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wärmeversorgung nach Energieträgern.

Den mit Abstand größten Anteil verursacht Heizöl mit 76,86 % der Gesamtemissionen. Erdgas trägt weitere 9,75 % bei. Strombasierte Anwendungen verursachen 8,81 % der Emissionen, während Solarthermie, Geothermie und Wärmepumpen zusammen 3,56 % ausmachen. Biomasse und Biogas tragen 0,88 % zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei, während Holz und Holzpellets lediglich 0,14 % der Emissionen verursachen. Die Darstellung verdeutlicht, dass der überwiegende Teil der Emissionen weiterhin auf fossile Energieträger zurückzuführen ist (vgl. Abbildung 42).

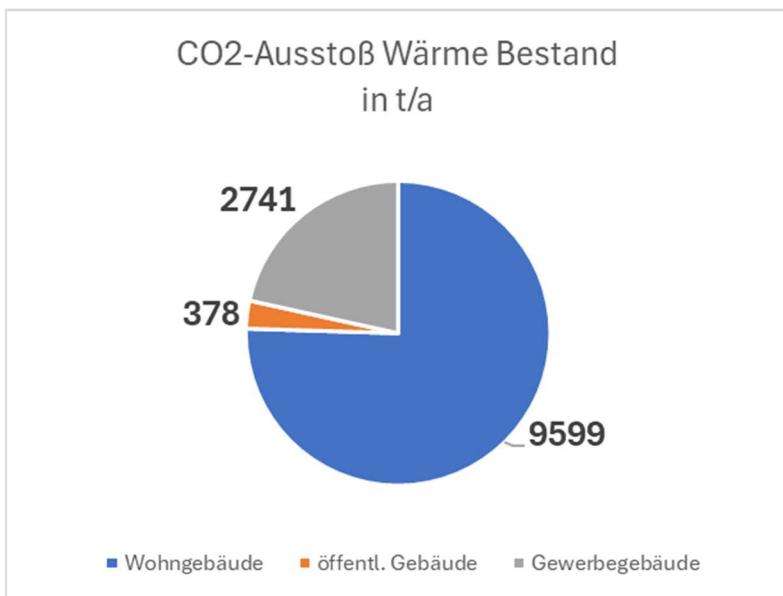


Abbildung 43: Jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wärmeversorgung nach Gebäudekategorien gemäß Bestandsanalyse 2025.

Den größten Anteil der Emissionen verursachen Wohngebäude mit 9.599 t CO<sub>2</sub> pro Jahr. Gewerbegebäude tragen mit 2.741 t CO<sub>2</sub> pro Jahr ebenfalls wesentlich zu den Emissionen bei, während öffentliche Gebäude mit 378 t CO<sub>2</sub> pro Jahr einen vergleichsweise geringen Anteil aufweisen. Die Darstellung in Abbildung 43 verdeutlicht, dass der überwiegende Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Wärmeversorgung im Gebäudesektor auf Wohngebäude entfällt. Quelle: eigene Analysen.

Weitere Informationen, siehe:

Anlage A6.1: CO<sub>2</sub>-Ausstoß nach Cluster (Quelle: eigene Analysen)

Diese Karte stellt je Cluster den Anteil des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes dar wie er sich auf die jeweiligen Energieträger verteilt.

Anlage A6.2: CO<sub>2</sub>-Ausstoß nach Baublock (Quelle: eigene Analysen)

Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß je Baublock als absoluter Wert in einer farblich abgestuften Darstellung findet sich in dieser Karte.

Anlage A6.3: spezifischer CO<sub>2</sub>-Ausstoß nach Baublock (Quelle: eigene Analysen)

Die Darstellung des spezifischen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes je Baublock ermöglicht den direkten Vergleich, da die Werte auf je einen Quadratmeter beheizter Fläche bezogen werden.

*Tabelle 11: wichtige Kennzahlen aus der Bestandsanalyse 2025 (Bundesnetzagentur, 2026; Stadtwerke München, 2024; Energieatlas Bayern, 2023)*

Endenergieverbrauch Wärme der Haushalte pro Kopf [kWh/a]	7.546
Endenergieverbrauch Wärme der kommunalen Liegenschaften pro Kopf [kWh/a]	868
Endenergieverbrauch Wärme Gewerbe pro Kopf [kWh/a]	2.537
Treibhausgasemissionen Wärme der Haushalte pro Kopf [t/a]	1,64
Treibhausgasemissionen kommunaler Liegenschaften pro Kopf [t/a]	0,06
Treibhausgasemissionen Gewerbe pro Kopf [t/a]	0,47
Endenergiebedarf Wärme Wohngebäude pro Quadratmeter Wohnfläche [kWh/m <sup>2</sup> *a]	157
Stromverbrauch zur Wärmeversorgung der Haushalte pro Kopf [kWh/a]	611
Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Wärmeerzeugung (ohne Fernwärme) [%]	19,00 %
Stromverbrauch für die Wärmebereitstellung (Wärmepumpen, Direktstrom) [MWh/a]	2.700
Leitungslänge Versorgungsnetz Fernwärme [m]	4026
Leitungslänge Gasnetz Hauptleitungen [m]	3660
Leitungslänge Gasnetz Versorgungsleitungen [m]	4826
KWK-Anlagen elektrische Leistung [kW]	3099
KWK-Anlagen elektrische Leistung pro Kopf [W]	569
KWK-Anlagen Nennwärmeleistung [kW]	2181
KWK-Anlagen Nennwärmeleistung pro Kopf [W]	400
PV-Anlagen Bruttoleistung [kW]	15867
PV-Anlagen Bruttoleistung pro Kopf [W]	2911
Nutzbare Speicherkapazität [kWh]	7474
Speicherkapazität pro Kopf [Wh]	1371

### 6.3 Clusterkategorisierung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden Cluster als räumlich zusammenhängende Teilgebiete verstanden, in denen sich Gebäude und Straßenabschnitte hinsichtlich Wärmebedarf und Wärmelinien-dichte 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 Wärmelinien-dichte 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. Diese Unterteilung wird nachfolgend gezeigt. Anlage A6.4 zeigt die Wärmelinien-dichten der einzelnen Straßenzüge. In Anlage A6.5 ist die Wärmenetz-eignung der einzelnen Cluster dargestellt.

#### 6.3.1 Vorgehensweise

Aufbauend auf den Bestandsdaten werden zunächst die Cluster aller Gebiete nach ihrer Wärmelinien-dichte untersucht. Hierfür wird einerseits die Wärmelinien-dichte 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 Straßen-länge dividiert. So ergibt sich die Wärmelinien-dichte in MWh/(m·a):

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

Die Einschätzung der Eignung von Wärmenetzen in Abhängigkeit von den Wärmelinien-dichten 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 Neu-erschließung 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 44: Unterteilung Wärmelinien-dichte (IFEU, 2024)

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

Für die Einstufung der Eignung eines Clusters wird die Wärmelinien-dichte 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 bis 2045 unterstützen sollen.

### 6.3.2 Unterteilung der Cluster

Tabelle 12 zeigt die Definition und die farbliche Einteilung in einer Übersicht. Darunter werden die Gebiete im Detail beschrieben.

Tabelle 12: Definition der Eignungsgebiete

	Eignungsgebiet	Wärmelinien-dichte	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 Inselfösungen	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
	Fokusgebiete	≥ 1,5 MWh/(m·a)	Direkt an Netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz, ausgewähltes Fokusgebiet	Wärmeauskopplung von SWM-Netz, Biomasse, industrielle Abwärme, Grundwasserwärmepumpen	In Untersuchung
	Bestandsnetz / SWM		Bereits zentral versorgt, oder Geplantes Erschließungsgebiet durch die SWM	Transformation des Erzeugers (Gas) nötig, Geothermie SWM	Netzbestand – Fokus auf Transformation und Erhöhung Anschlussdichte

#### Potenzialgebiete dezentral orientiert:

Dieses Gebiet weist grundsätzlich eine gute Wärmelinien-dichte auf, ist jedoch aufgrund verschiedener Rahmenbedingungen derzeit kaum wirtschaftlich über eine leitungsgebundene Wärmeversorgung zu erschließen. Daher wird eine dezentrale Wärmeversorgung angestrebt. Die Wärmelinien-dichte liegt bei mindestens 0,7 MWh/(m·a). Das Gebiet befindet sich in größerer Entfernung zu bestehenden oder potenziellen Wärmenetzen. Als Versorgungsoptionen kommen unter anderem eine Wärmeauskopplung aus dem Netz der Stadtwerke München sowie Biomasse in Betracht. Eine netzgebundene Lösung wird derzeit nicht priorisiert.

#### Potenzialgebiet (netzorientiert):

Dieses Gebiet verfügt über eine gute Wärmelinien-dichte und liegt in räumlicher Nähe zu bestehenden oder potenziellen Wärmenetzen. Unter bestimmten Rahmenbedingungen ist eine leitungsgebundene Wärmeversorgung technisch und wirtschaftlich möglich, ein konkreter Netzausbau ist jedoch noch zu prüfen. Die Wärmelinien-dichte beträgt mindestens 0,7 MWh/(m·a), typischerweise über 1,5 MWh/(m·a). Mögliche Versorgungsoptionen sind die Wärmeauskopplung aus dem SWM-Netz, Biomasse sowie ergänzende dezentrale Lösungen. Eine netzgebundene Lösung erscheint potenziell wirtschaftlich, bedarf jedoch weiterer Untersuchungen.

### **Dezentrale Lösung:**

In diese Kategorie fallen Gebiete, die aufgrund ihrer großen Entfernung zu bestehenden Wärmenetzen oder aufgrund einer geringen Wärmelinien-dichte derzeit nicht für eine zentrale Wärmeversorgung geeignet sind. Für diese Bereiche sind individuelle Lösungen wie Wärmepumpen, Pelletheizungen oder Solarthermie sowie Kombinationen dieser Technologien oder kleine, private Inselösungen vorgesehen. Teilweise bestehen bereits Bürgerinitiativen oder kleinere Nahwärmenetze, die eine dezentrale Versorgung eigenständig umsetzen können. Die Wärmelinien-dichte liegt unter  $0,7 \text{ MWh}/(\text{m}\cdot\text{a})$ . Eine netzgebundene Lösung ist hier nicht vorgesehen bzw. nicht wirtschaftlich darstellbar.

### **Fokusgebiet:**

Fokusgebiete wurden aufgrund einer hohen Wärmelinien-dichte oder aus strategischen Gründen in Abstimmung mit der Gemeinde definiert und im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vertieft untersucht. Als Fokusgebiete gelten jene Bereiche einer Kommune, in denen **Wärmenetze oder zentrale Versorgungslösungen** aufgrund von Wärmedichte, Lage, Struktur oder strategischen Zielen besonders aussichtsreich erscheinen und daher frühzeitig und detailliert untersucht werden. Die Wärmelinien-dichte beträgt mindestens  $1,5 \text{ MWh}/(\text{m}\cdot\text{a})$ . Kennzeichnend sind die Nähe zu bestehenden oder potenziellen Wärmenetzen, günstige Standorte für mögliche Energiezentralen sowie ein strategischer Nutzen für die Gemeinde. Als Versorgungsoptionen kommen unter anderem Wärmeauskopplung aus Bestandsnetzen, Biomasse, industrielle Abwärme, Grundwasserwärmepumpen sowie ergänzende dezentrale Lösungen in Betracht. Eine netzgebundene Lösung ist potenziell wirtschaftlich und befindet sich bereits in der Untersuchung.

### **Bestandsnetz / SWM:**

Diese Gebiete sind bereits leitungsgebunden durch ein Wärmenetz erschlossen, wobei die Anschlussdichte je nach Netzabschnitt variiert. Zusätzlich haben die Stadtwerke München Verdichtungs- und Untersuchungsgebiete definiert, die Hinweise auf mögliche Netzverdichtungen oder Erweiterungen geben. Verdichtungsgebiete liegen in räumlicher Nähe bestehender Fernwärmeleitungen, während sich Untersuchungsgebiete noch in der Prüfung befinden. Die Wärmeversorgung erfolgt über bestehende Energiezentralen mit unterschiedlichen Energieträgern, beispielsweise Geothermie, Biomasse oder Gas. Ziel ist die Nachverdichtung des bestehenden Wärmenetzes zur Erhöhung der Anschlussdichte sowie die schrittweise Transformation fossiler Energieträger durch den Netzbetreiber.

### **Neubaugebiet – derzeit nicht bekannt:**

Diese Kategorie umfasst neu entstehende oder künftig geplante Baugebiete, die aufgrund moderner Bauweisen und guter Wärmedämmstandards einen vergleichsweise geringen Wärmebedarf aufweisen. Dazu zählen sowohl Neubaufächen aus dem Flächennutzungsplan als auch bereits konkretisierte Projektentwicklungen, die in den kommenden Jahren realisiert werden sollen. Für diese Gebiete ist eine frühzeitige Integration der Wärmeplanung im weiteren Planungsprozess vorgesehen.

### 6.3.3 Einordnung der Wärmeversorgungscluster

Die Abbildung zeigt das Gemeindegebiet Brunnthäl mit einer Einteilung in verschiedene Wärmeversorgungscluster. Das Gewerbegebiet im Norden von Brunnthäl (rot) ist bereits heute leitungsgebunden erschlossen. Von den SWM ist das Gebiet als Verdichtungsgebiet (ohne zeitliche Zuordnung) ausgewiesen. Ein Großteil der dortigen Gebäude ist bereits an das Fernwärmenetz angeschlossen. Für die übrigen besteht prinzipiell die Möglichkeit der Nachverdichtung entlang bestehender Leitungen.

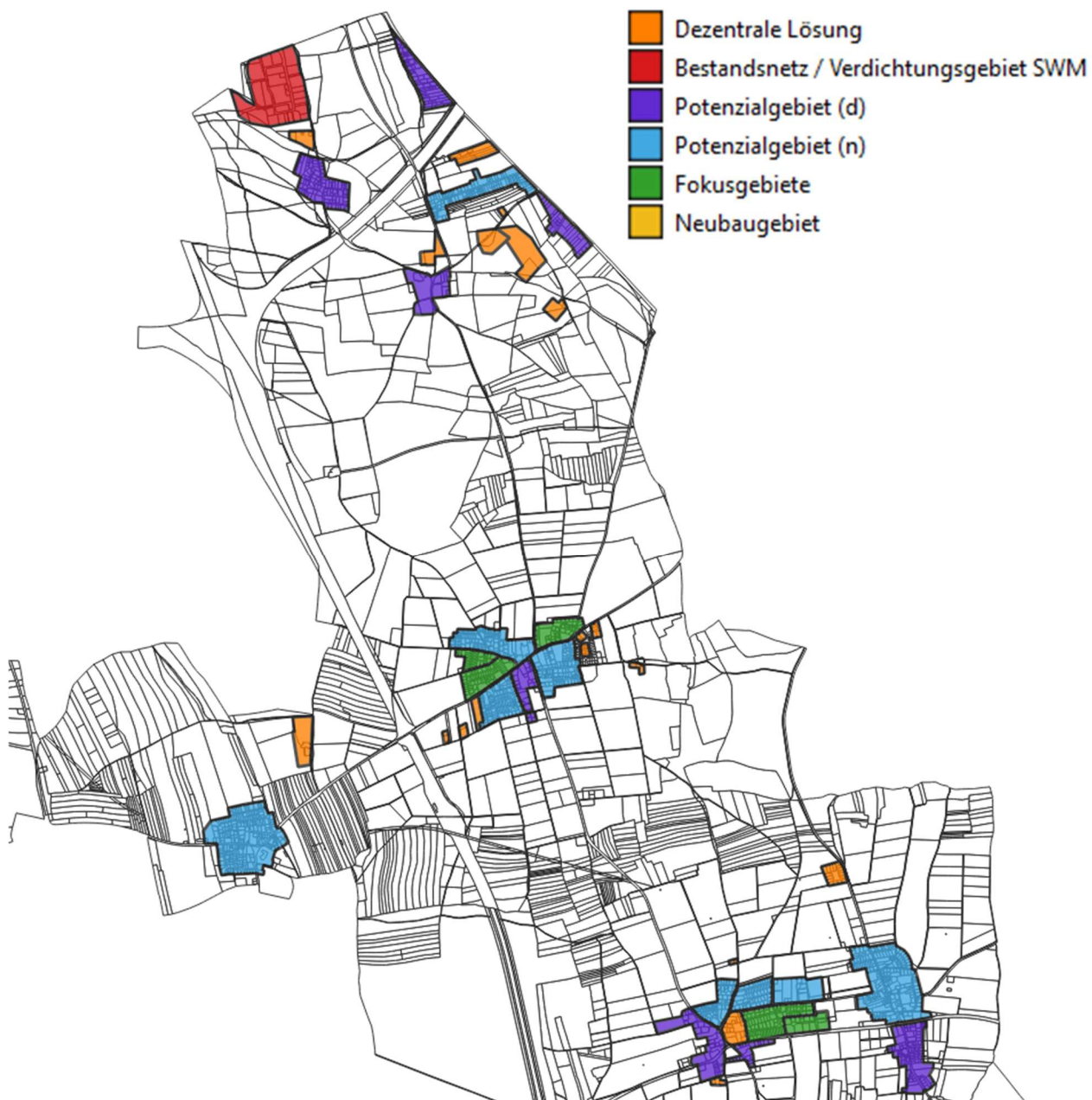


Abbildung 45: Clusterkategorisierung Brunnthäl

Die **hellblauen** Flächen im zentralen Gemeindegebiet sind als netzgebundene Potenzialgebiete ausgewiesen. Sie liegen (teilweise) entlang eines möglichen Trassenverlaufs einer zukünftigen Transportleitung der SWM, aus der Wärme ausgekoppelt werden könnte, und werden deshalb als potenzielles Versorgungsgebiet über ein Wärmenetz eingestuft.

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

Insgesamt gibt es in Brunnthäl wenige dezentrale Gebiete (**orange**). Weitere Untersuchungen in den Potenzialgebieten von leitungsgebundenen Lösungen sind abhängig von der geplanten Transporttrasse der Stadtwerke München. Weiterführende Hinweise und Kriterien sind in Anlage A6.7 (Leitfaden dezentrale Heizungen) zusammengestellt.

Die grünen Bereiche wurden im Zuge der Wärmeplanung detailliert untersucht und werden im folgenden Kapitel näher beschrieben.

### 6.3.4 Beschreibung der Wärmeplanung in den Fokusgebieten

Im Folgenden werden die möglichen Versorgungsoptionen für die Fokusgebiete näher erläutert. Nachfolgende Abbildung zeigt hierzu zunächst nochmals die Einteilung und Lage der Fokusgebiete.



Abbildung 46: Darstellung der Fokusgebiete (Brunnthäl – links und Hofolding/Faistenhaar – rechts)

Für die Fokusgebiete in den Ortsteilen Brunnthäl, Hofolding und Faistenhaar ist zu klären, welche Wärmequelle für die Wärmeversorgung in Frage kommt. Eine Überlegung ist die Wärmeauskopplung aus der geplanten Transportleitung der Stadtwerke München. Aktuell gibt es hierzu bisher weder eine Aussage zur Lage der Trasse noch einen Zeitpunkt, wann diese Leitung gebaut werden soll. Diese Möglichkeit der Wärmeversorgung ist zu einem späteren Zeitpunkt detailliert zu untersuchen, sobald ernsthafte Aussagen zur Transporttrasse gemacht werden können.

Das kleine Fokusgebiet in Brunnthäl deckt sich mit dem Untersuchungsgebiet der SWM für eine mögliche Erschließung. Eine belastbare Aussage, ob und wann das Gebiet von den SWM erschlossen werden soll, gibt es derzeit nicht.

Als Zwischenlösung ist eine Versorgung der Gebiete mit Biomasse denkbar, um den Netzausbau voranzutreiben und für eine der anderen Wärmequellen einen erhöhten Wärmeabsatz zu Beginn zu ermöglichen.

## 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. auch Abbildung 46):

**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<sub>2</sub>-Ausstoß:** Aufsummierung aller Gebäude abhängig vom Energieträger

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

**Kennzahlen:** Heizlast, Wärmebedarf und CO<sub>2</sub>-Ausstoß bezogen auf die beheizte Fläche der Gebäude

**Maßnahmen:** Kennziffern der für den Cluster in Frage kommenden Maßnahmen

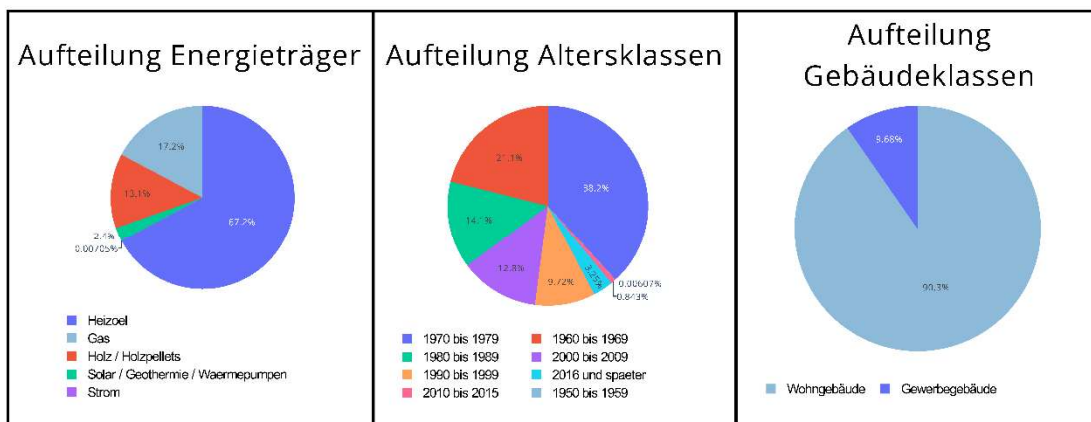
## Clustersteckbrief

### Cluster: BT22 Hofolding Fokusgebiet

#### Bestandsanalyse

	Fläche des Clusters	
	m <sup>2</sup>	71.903
	ha	7,2
	Gebäudebestand	
	Vorwiegende Baualterklasse	1970 bis 1979
	Anteil fossile Heizung	84%
	Beurteilung des Clusters	
Wärmedichte [MWh/ha*a]	334	
Flächendichte [MW/km <sup>2</sup> ]	19	

	Anzahl	beheizte Fläche [m <sup>2</sup> ]	Heizlast [kW]	Wärmebedarf [MWh/a]	CO2 Ausstoß [t/a]
Wohngebäude	84	13.185	1.228	2.211	633
öffentliche Gebäude	0	0	0	0	0
Gewerbegebäude	9	1.552	135	188	58
gesamt	93	14.737	1.363	2.399	691



#### Kennzahlen

Heizlast bezogen auf beh. Fläche [W/m <sup>2</sup> ]	Wärmebedarf bezogen auf beh. Fläche [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	CO2-Ausstoß bezogen auf beh. Fläche [kg/a*m <sup>2</sup> ]
92	163	47

#### Maßnahmen

M1, M2, M3, M6, M7

Abbildung 47: Beispiel für einen Clustersteckbrief

## 6.5 Zielpfad gesamt

Das Ziel der Gemeinde Brunnthäl ist es, bis 2045 die Klimaneutralität zu erreichen. Im Folgenden werden zwei mögliche Zielszenarien dargestellt, die alle in Kapitel 7 beschriebenen Maßnahmen bündeln und daraus einen konsistenten Zielpfad für die Wärmeversorgung ableiten.

Ausgangspunkt ist das Jahr 2025 mit den Ergebnissen der Bestandsanalyse: Wärmebedarf und Energieträgerstruktur werden aus Kapitel 3 herangezogen. Der Zielzustand für 2045 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 2 % angesetzt (siehe Kapitel 5.4 und Maßnahme M6 in Kapitel 7). Daraus ergibt sich der im Jahr 2045 zu deckende Wärmebedarf von 32,3 GWh/a.

Tabelle 13: Potenziale für das Zielszenario im Jahr 2045

<b>Zielpfad mit 2 % Sanierungsquote – Brunnthäl 2045</b>	<b>Potenzial</b>	<b>MWh/a</b>
<b>Strom Potenzial</b>	Dachfläche	31.773
	Freifläche	115.150
	Anteil realistischer Ausbau	60 %
	Anteil für WP genutzt	33 %
	<b>SUMME</b>	<b>29.091</b>
<b>Biomasse Potenzial</b>	nachhaltiges Holz verfügbar	17.000
	Biogas	6.700
	<b>SUMME</b>	<b>23.700</b>
<b>Möglicher Fernwärme Ausbau</b>	FG 1 und 2	7.122
	FG 3	2.580
	FG 4	1.073
	<b>SUMME</b>	<b>10.775</b>

Zur Deckung dieses Bedarfs werden die in Tabelle 13 ausgewiesenen Potenziale herangezogen. Für Brunnthäl umfasst der Baustein Biomasse nachhaltig verfügbares Holz (Kapitel 4.2.2) sowie Biogas (Kapitel 4.5.2). Der Baustein Wärmepumpen basiert auf dem in Kapitel 4.7.2 ausgewiesenen Potenzial zur erneuerbaren Stromerzeugung aus PV-Dachflächen und PV-Freiflächen. 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. (Solarpotenzialkataster Landkreis München, 2026)

Gleichzeitig sind die bundespolitischen Ausbauziele sehr ambitioniert (EEG-Ziel: 400 GW PV bis 2040). Vor diesem Hintergrund wird für die Gemeinde ein Realisierungsgrad von 60 % des technischen PV-Potenzials bis 2045 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 29,1 GWh/a.

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 angesetzt (aus einer Einheit Strom werden 3,4 Einheiten Wärme). (Fraunhofer ISE, 2025) Daher ergibt sich ein Wärmepotenzial von 99 GWh/a.

Der dritte Baustein ist der Ausbau der Fernwärme gemäß den in Kapitel 7.2 festgelegten Maßnahmen. In diesem Zielszenario wird angenommen, dass die Fokusgebiete 1 bis 4 erschlossen werden. Deren Wärmebedarf ist ebenfalls in Tabelle 13 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. Für das Zielszenario wird jedoch unterstellt, dass der Fernwärmeausbau in dieser Größenordnung mit beispielsweise Biomasse umsetzbar ist.

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 2045 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 Elektro-Mobilität oder Fokus auf Wärmepumpenausbau).

Nun geht es um die Reihung der Potenziale für 2045. Für die Reihung wird in Szenario 1 der Ausbau der Fernwärme priorisiert, der Direktstromanteil bleibt konstant. Der verbleibende Wärmebedarf wird zur Hälfte über Wärmepumpen (8,5 GWh) und zur anderen Hälfte über Biomasse (7,1 GWh) gedeckt. Damit liegen die Werte unterhalb der berechneten Potenziale von Biomasse (17 GWh/a) und Wärmepumpen (99 GWh/a). Der Ausbau von Photovoltaik auf den Dachflächen wäre damit ausreichend, um den Strombedarf zu decken. Die Zwischenziele 2030 und 2035 werden zur Veranschaulichung linear zwischen dem Startwert 2025 und dem Zielwert 2045 interpoliert. Abbildung 48 zeigt das Ergebnis dieser Simulation für den Zielpfad-Szenario bis 2045.

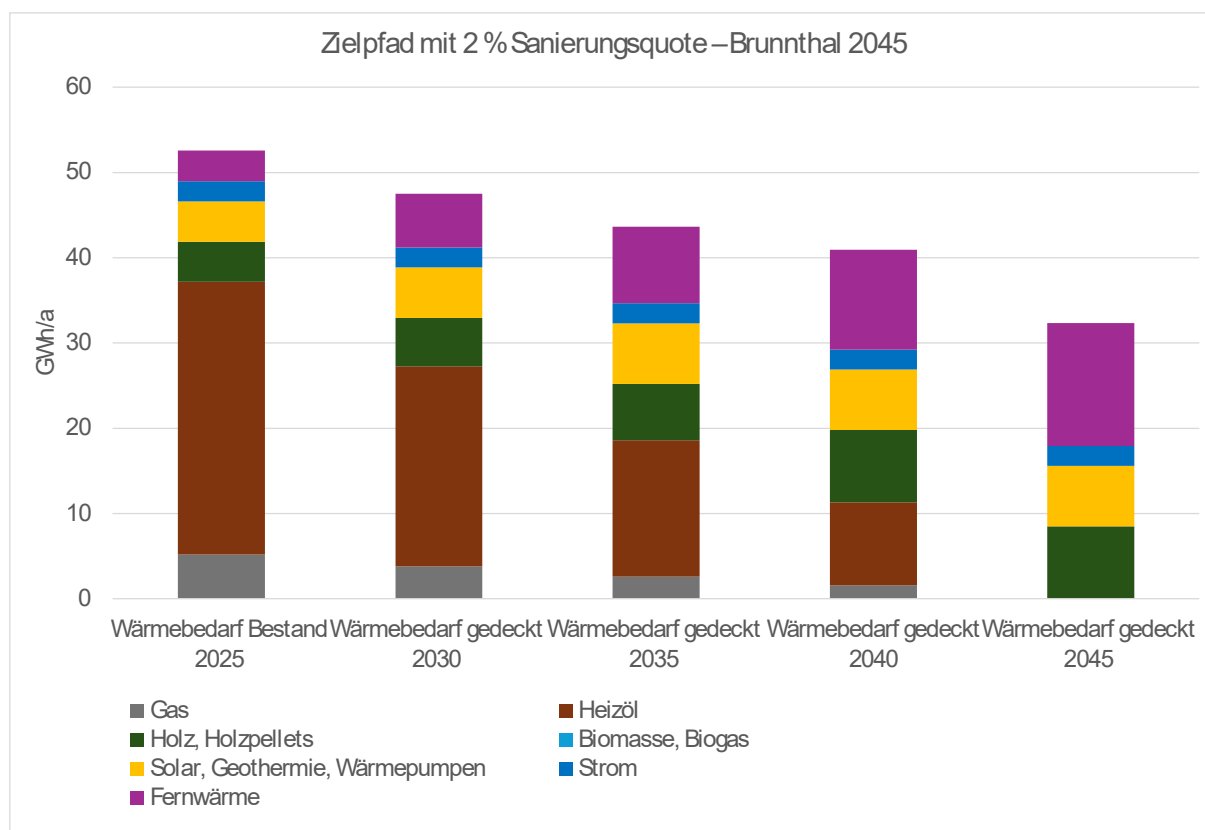


Abbildung 48: Zielszenario Gemeinde Brunnthäl 2045 mit Sanierungsquote 2 % (inkl. Netzausbau Fokusgebiete)

Im Vergleich zum oben genannten Szenario ist in Zielszenario 2 (Abbildung 49) das Ergebnis ohne Netzausbau dargestellt. Es wird deutlich, dass im Jahr 2045 ein deutlich höherer Anteil des Wärmebedarfs über Wärmepumpen (gelb) und Biomasse (grün) zu decken ist. Es bedarf ab 2045 einer Energiemenge von knapp 13,9 GWh/a (Biomasse) und 12,5 GWh/a (Wärmepumpen), um diese durch das Potenzial an Biomasse und der vorhandenen Dachfläche zu decken (inkl. oben genannter Annahmen).

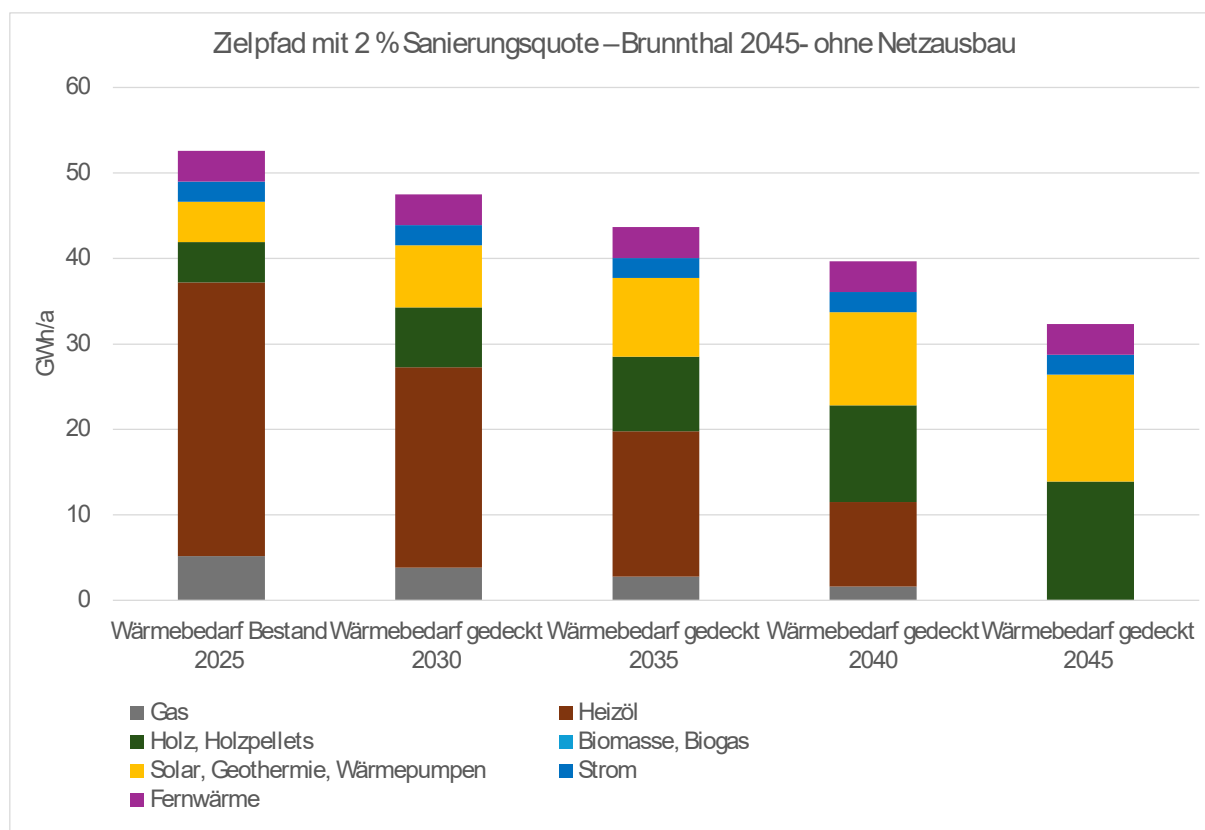


Abbildung 49: Zielszenario Gemeinde Brunnthäl 2045 - ohne Netzausbau Fokusgebiete

Auf Grundlage der Energiemengen wird anschließend die CO<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>-neutral bereitgestellt werden. Für die Zwischenjahre werden die Emissionsfaktoren bzw. spezifischen Emissionen entsprechend bis 2040 linear auf null reduziert. Das Ergebnis ist in Abbildung 50 dargestellt. Der Zielwert von 0 t CO<sub>2</sub> im Jahr 2045 wird in diesem Szenario erreicht.

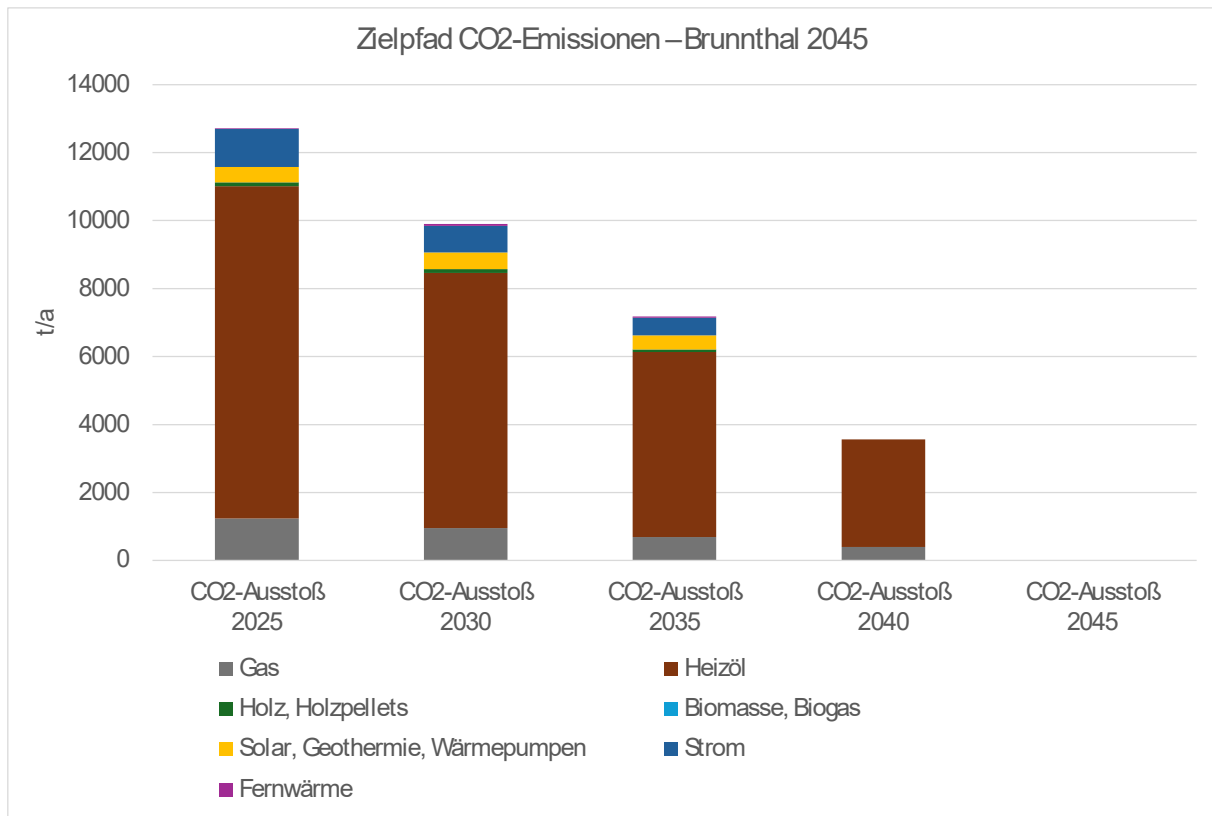


Abbildung 50: CO<sub>2</sub> Zielpfad für die Gemeinde Brunnthäl

## 7 Strategie- und Maßnahmenkatalog

### 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 Brunnthäl ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Alle 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 M7) 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 (M6) wirken als kontinuierliche Querschnittsaufgabe und reduzieren langfristig den Wärmebedarf sowie die erforderlichen Ausbaupazitäten. Die Priorisierung der Maßnahmen berücksichtigt daher sowohl ihre strategische Bedeutung als auch ihre Funktion innerhalb dieses aufeinander aufbauenden Transformationsprozesses.

Tabelle 14: Gesamtübersicht Maßnahme

#	Maßnahme	Ziel	Priorität	Zeithorizont	Zuständigkeit
<b>M1</b>	Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung	Prüfung und ggf. Umsetzung einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung mit Energiezentrale und Wärmenetz in geeigneten Gebieten auf Basis einer Machbarkeitsstudie und Wirtschaftlichkeitsbewertung.	Niedrig	Kurz- bis mittelfristig; Machbarkeitsstudie ca. 6–9 Monate, Umsetzung perspektivisch bis ca. 2040	Gemeinde Brunnthäl in Abstimmung mit den Stadtwerken München
<b>M2</b>	Gespräche mit Wärmelieferant SWM zur Wärmeauskopplung	Prüfung der Möglichkeit einer Wärmeauskopplung aus der geplanten Transportleitung der Stadtwerke München zur Versorgung von Gebieten in Brunnthäl.	Niedrig	Abhängig vom Realisierungshorizont der Transportleitung	Gemeinde Brunnthäl in Abstimmung mit den Stadtwerken München
<b>M3</b>	Dezentrale Wärmeversorgungs-lösungen	Transformation der Wärmeversorgung auf Gebäudeebene in Gebieten ohne Wärmenetz durch energetische Sanierung und Einsatz erneuerbarer Wärmeerzeuger.	Hoch	Laufend, langfristig bis mindestens 2040	Primär Gebäudeeigentümer; unterstützend Gemeinde Brunnthäl
<b>M4</b>	Nachverdichtung Bestandsnetz	Erhöhung der Anschlussdichte durch Nachverdichtung bestehender Wärmenetze, insbesondere im Gewerbegebiet.	Mittel	Laufend bis 2040	Gemeinde Brunnthäl in Kooperation mit den Stadtwerken München
<b>M5</b>	Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten	Sicherstellung einer treibhausgasarmen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung in Neubaugebieten durch frühzeitige Integration der Wärmeplanung.	Mittel	Kontinuierlich bei Ausweisung neuer Baugebiete	Gemeinde Brunnthäl in Kooperation mit Bauträgern
<b>M6</b>	Clusterübergreifende Maßnahmen zur Gebäudesanierung	Senkung des Endenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen im Gebäudebestand durch Sanierung und Heizungstausch.	Mittel – hoch	Laufend bis mindestens 2040	Gebäudeeigentümer; unterstützend Gemeinde Brunnthäl
<b>M7</b>	Transformation der Gasnetze	Geordnete Transformation der bestehenden Gasversorgung hin zu treibhausgasärmeren Lösungen im Einklang mit Fernwärme- und dezentralem Ausbau.	Mittel–hoch	Langfristig bis ca. 2040–2045	Gasnetzbetreiber in Abstimmung mit der Gemeinde

## 7.2 M1: Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

### Betroffene Eignungsgebiete:

- Fokusgebiete 1–4, ggf. weitere Gebiete
- Potenzialgebiete leitungsgebundene Lösungen



Abbildung 51: Eignungsgebiete für den Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung – Neukirchstockach

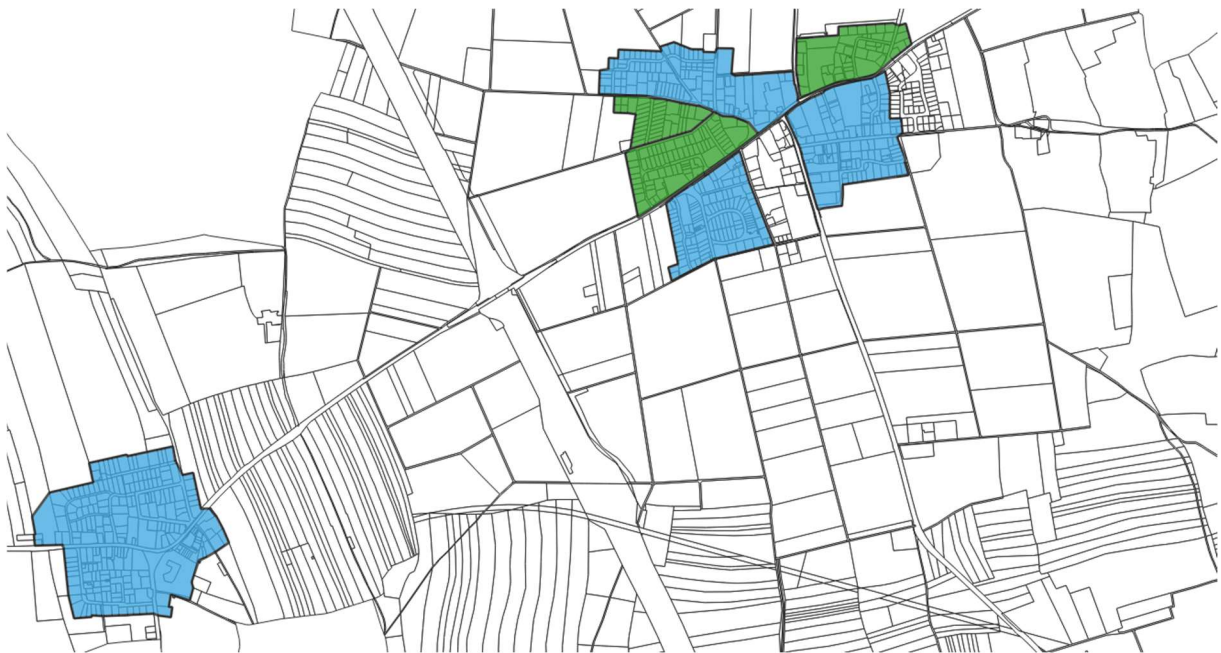


Abbildung 52: Eignungsgebiete für den Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung – Brunnthal

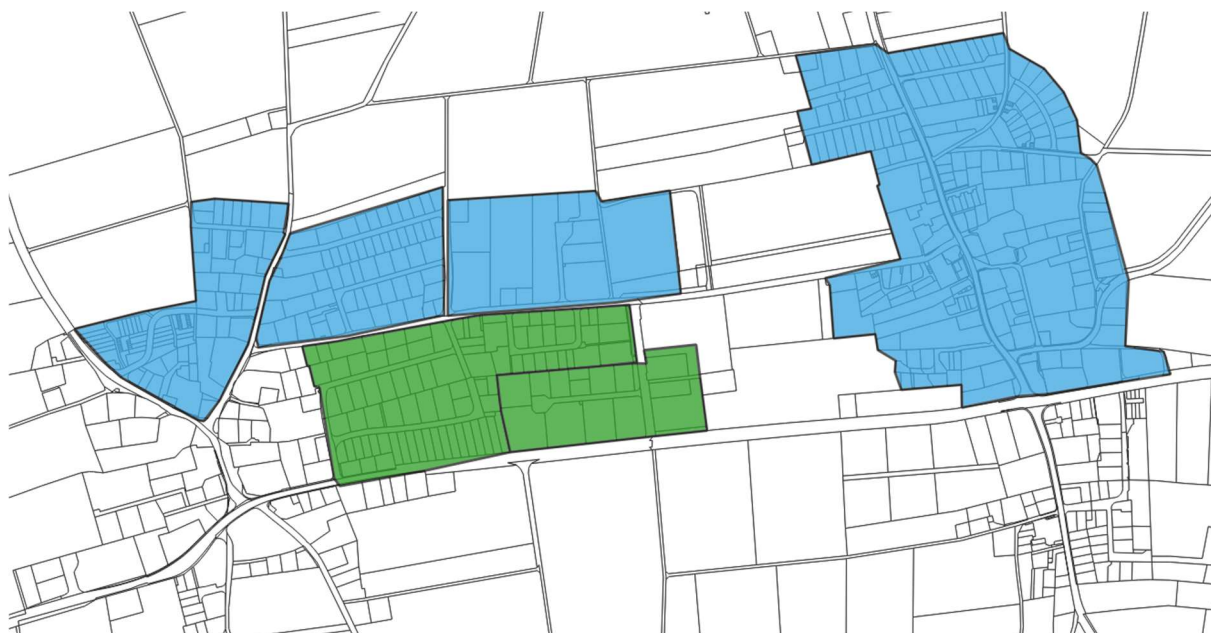


Abbildung 53: Eignungsgebiete für den Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung – Hofolding und Fais-tenhaar

Unabhängig von der Wärmeauskopplung aus der geplanten Transportleitung der SWM ist in den festgelegten Fokusgebieten ein Netzausbau nach erster Einschätzung grundsätzlich wirtschaftlich möglich. 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. Naheliegender 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. Unabhängig davon sollte zusätzlich geprüft werden, welche alternativen regenerativen Wärmequellen, wie beispielsweise oberflächennahe Geothermie, erschlossen werden können. 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. In diesem Rahmen 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 der Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung mit Energiezentrale und Wärmenetz. Derzeit wird die Maßnahme mit niedriger Priorität eingestuft, da sowohl der zeitliche Realisierungshorizont der Trasse als auch der Zeitpunkt einer möglichen Wärmeauskopplung noch nicht abschließend geklärt sind. Zuständig für die Umsetzung ist die Gemeinde Brunnthäl in Abstimmung mit den beteiligten Akteuren, insbesondere den Stadtwerken München. Entsprechende Gespräche und Verhandlungen mit den SWM finden bereits statt und sind auch künftig regelmäßig fortzuführen.

### 7.3 M2: Gespräche mit Wärmelieferant SWM zur Wärmeauskopplung aus geplanter Transportleitung

#### Betroffene Eignungsgebiete:

- Fokusgebiete 1-4, ggf. weitere Gebiete



Abbildung 54: Fokusgebiete Brunnthäl (links); Hofolding und Faistenhaar (rechts)

Die Stadtwerke München (SWM) planen den Zusammenschluss der Geothermieanlagen Kirchstockach, Sauerlach und Dürrnhaar und die Lieferung der Wärme über eine Transportleitung nach München. Die genaue Lage der geplanten Transporttrasse wurde von den Stadtwerken München bisher nicht kommuniziert und ist daher zum jetzigen Zeitpunkt noch unklar. Aufgrund der Lage der drei vorhin genannten Geothermieanlagen im Untersuchungsgebiet der kommunalen Wärmeplanung muss die Trasse im Bereich der ARGE-Gemeinden verlaufen. Für den Fall, dass die geplante Transporttrasse der Stadtwerke München in die Umsetzung geht und im Gemeindegebiet Brunnthäl verläuft, verfolgt diese Maßnahme das Ziel, das die Gemeinde entlang der Trasse Wärme auskoppeln und Gebiete mit Wärme versorgen kann. Nachfolgende Abbildung zeigt die Schnittstelle zwischen den SWM (Betreiber des bestehenden Wärmenetzes) und einem zukünftigen Netzbetreiber des Wärmenetzes. Die Wärmeübergabestation dient als Systemtrennung der beiden Wärmenetze. Im weiteren Projektverlauf ist zu klären, ob es eine Schnittstelle geben wird und wo die Schnittstelle gesetzt wird.

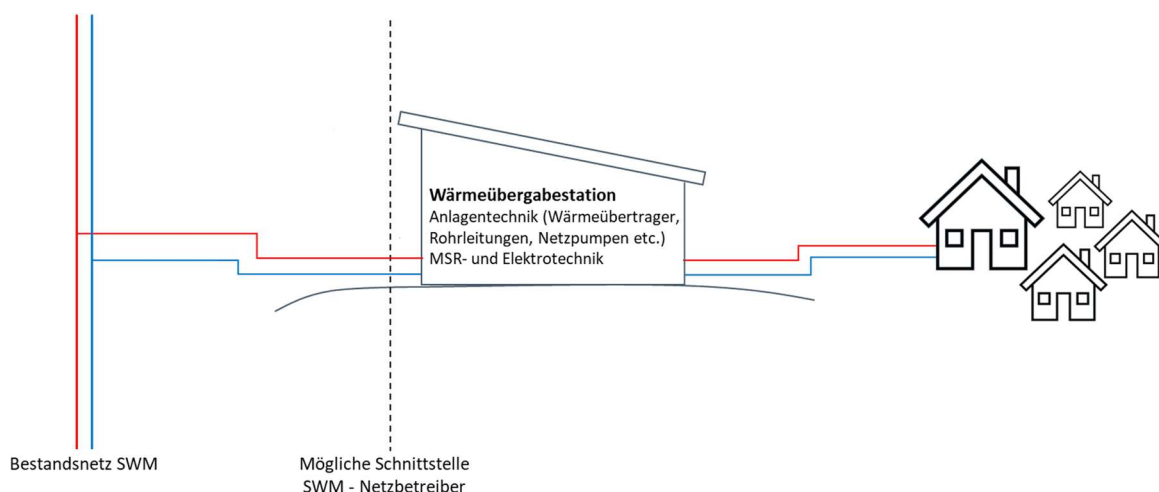


Abbildung 55: Schematische Darstellung Schnittstellen Wärmeauskopplung SWM (eigene Darstellung)

Ziel der Maßnahme ist die Wärmeauskopplung aus der geplanten Transportleitung der Stadtwerke München im Bereich der Gemeinde Brunnthäl. Derzeit wird die Maßnahme mit niedriger Priorität eingestuft, da sowohl der zeitliche Realisierungshorizont der Trasse als auch der Zeitpunkt einer möglichen Wärmeauskopplung noch nicht abschließend geklärt sind. Zuständig für die Umsetzung ist die Gemeinde Brunnthäl in Abstimmung mit den beteiligten Akteuren, insbesondere den Stadtwerken München. Entsprechende Gespräche und Verhandlungen mit den SWM finden bereits statt und sind auch künftig regelmäßig fortzuführen.

## 7.4 M3: Dezentrale Wärmeversorgungslösungen

### Betroffene Cluster:

- Gebiete außerhalb geplanter Wärmenetze / von SWM-Netzen umschlossene Bereiche (Potentialgebiet dezentral orientiert – lila)
- Siedlungen mit geringer Wärmedichte (Dezentrale Versorgung – orange)



Abbildung 56: Eignungsgebiete für dezentrale Lösungen

Für alle Gebäude in Gebieten, die nicht oder in absehbarer Zeit nicht leitungsgebunden über ein Wärmenetz versorgt werden, sind in Abschnitt 4.4 die vorhandenen Potenziale dargestellt. Hier ist im Einzelfall zu prüfen, welcher Energieträger am jeweiligen Standort verfügbar ist und wie dieser bestmöglich genutzt werden kann.

Für die Realisierung einer dezentralen Wärmeherzeugung durch oberflächennahe Geothermie wird bei potenzieller Eignung (kein Ausschlussgebiet – siehe Absatz 4.4.1) empfohlen, die Standortauskunft des Umweltatlases zu nutzen. Dort sind die standortspezifischen Eigenschaften, eine Ersteinschätzung zur Eignung oberflächennaher Entzugssysteme sowie allgemeine Rahmenbedingungen dargestellt. Zudem erfolgt eine differenzierte Bewertung hinsichtlich der drei gängigen technischen Systeme – Grundwasser-Wärmepumpe, Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren – und es werden Hinweise zu möglichen nächsten Schritten für die Umsetzung gegeben. Ein Schema für den Ablauf zur Installation einer oberflächennahen Geothermieanlage kann der Abbildung 57 bzw. Anlage A7.1 (Entscheidungshilfe oberflächennahe Geothermie) entnommen werden. (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2013)

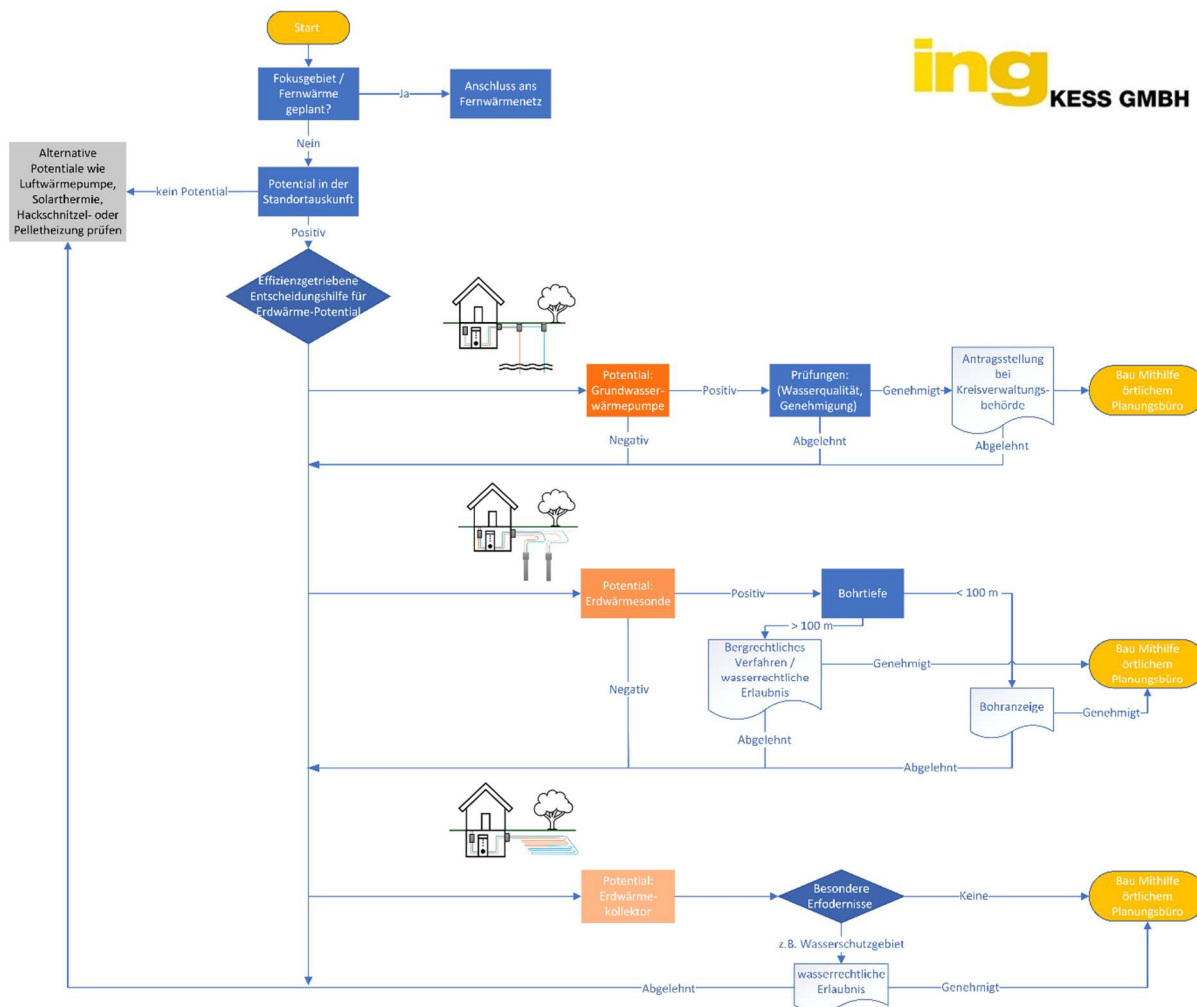


Abbildung 57: Entscheidungshilfe für dezentrale, oberflächennahe Geothermieanlagen

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 Wärmeherzeuger. Zum Thema Energiesparen gibt es individuelle Beratungsmöglichkeiten durch die Energieagentur Ebersberg-München oder die Verbraucherzentrale Bayern oder monatlich stattfindende Fachgespräche mit wechselnden Themen. Weitere Informationen können auf der Homepage der Gemeinde unter „Energie & Klimaschutz“ gefunden werden. (Gemeinde Brunnthäl, 2026)

Ziel der Maßnahme ist es, die kommunale Wärmewende um den Baustein der Transformation zur Treibhausgasneutralität auf Gebäudeebene in Gebieten ohne leitungsgebundene Wärmeversorgung zu ergänzen. Aufgrund der derzeit zu niedrigen Sanierungsquote ist die Maßnahme als hochprioritär einzustufen; sie stellt zugleich einen laufenden, langfristig angelegten Prozess dar. Die Zuständigkeit für die Umsetzung liegt primär bei den Gebäudeeigentümern in der Gemeinde Brunnthäl. Zur Unterstützung der Maßnahme wird die Fortführung einer kostenlosen oder vergünstigten Energieberatung sowie entsprechender Förderangebote empfohlen, um Bürger durch unabhängige Stellen zu Sanierungsmaßnahmen und Fördermöglichkeiten beraten zu lassen.

## 7.5 M4: Nachverdichtung Bestandsnetz

### Betroffene Cluster:

- Bestandsnetz Gewerbegebiet



Abbildung 58: Bestandsnetz SWM Gewerbegebiet

Die SWM streben die Dekarbonisierung der Fernwärme bis 2040 an. Für Brunnthäl ist die Wärmeplanung in Gebieten mit Bestandsnetzen weitgehend abgeschlossen; Potenzial zur Nachverdichtung gibt es im Gewerbegebiet.

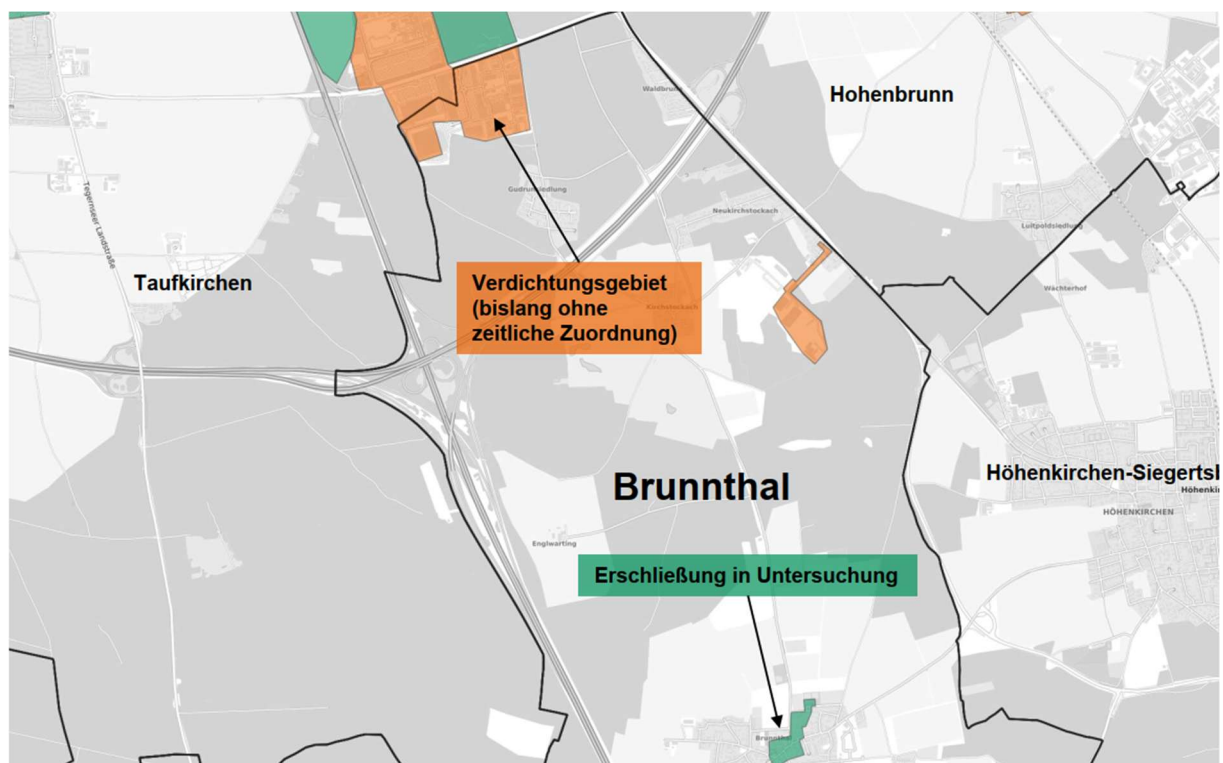


Abbildung 59: SWM-Verdichtungsgebiete (orange) und Erschließungsgebiete (grün)

Ein kleiner Teil des Gemeindegebiets ist bereits leitungsgebunden erschlossen. Das rot markierte SWM-Bestandsnetz (siehe Abbildung 58) wird bereits über das Wärmenetz der SWM versorgt. Darüber hinaus wurden im Rahmen der SWM-Wärmeplanung Verdichtungs- und Untersuchungsgebiete definiert.

Die SWM streben eine Dekarbonisierung der Fernwärme bis 2040 an. Für Brunnthäl gelten dabei u. a. folgende Rahmenbedingungen:

- Die Verantwortung für die Transformation des bestehenden Wärmenetzes liegt bei den SWM und den Energienetze Bayern als Netzbetreiber,
- Verdichtungsgebiete liegen entlang bestehender Fernwärmeleitungen,
- relevant für neue Anschlüsse sind Anschlusswerte ab ca. 50 kW,
- weitere Erschließungsgebiete werden derzeit geprüft; Bbauungsstruktur und Anschlussdichte je Straßenzug müssen in einem tragfähigen Verhältnis zu den Erschließungskosten stehen,
- eine Erschließung erfolgt nur bei wirtschaftlicher Darstellbarkeit, ggf. mit erhöhten Anschlusskosten.

Die Maßnahme zielt darauf ab, die Ergebnisse und Planungen der SWM systematisch mit der kommunalen Wärmeplanung zu verknüpfen und Verdichtungspotenziale in Brunnthäl gezielt zu nutzen.

Ziel der Maßnahme ist die Nachverdichtung des Bestandsnetzes zur Erhöhung der Anschlussdichte. Die Maßnahme hat eine mittlere Priorität und wird als laufender Prozess umgesetzt. Der Zeithorizont orientiert sich an der Dekarbonisierungsstrategie der SWM und reicht bis zum Jahr 2040. Zuständig ist die Gemeinde in Kooperation mit der SWM sowie den jeweiligen Eigentümern.

## 7.6 M5: Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten

### **Betroffene Cluster: Neubaugebiete**

Für Neubaugebiete in der Gemeinde wird eine frühzeitige Integration der Wärmeplanung in den Planungs- und Bauleitungsprozess 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 Bauleitung zu entwickeln (z. B. Checklisten, Abstimmungsroutinen zwischen Bauamt, Liegenschaftsverwaltung und Klimaschutzmanagement).

Ziel der Maßnahme ist die Sicherstellung einer treibhausgasarmen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung in Neubaugebieten der Gemeinde durch die frühzeitige und systematische Berücksichtigung der kommunalen Wärmeplanung. Aufgrund der langfristigen Wirkung neuer Baugebiete sowie derzeit fehlender konkreter Bauplanungen wird die Maßnahme mit mittlerer Priorität eingestuft und als laufender Prozess verstanden. Der Zeithorizont ist kontinuierlich angelegt und bezieht sich jeweils auf die Ausweisung und Planung neuer Baugebiete. Zuständig ist die Gemeinde, insbesondere das Bauamt, die Stadt- bzw. Gemeindeplanung sowie gegebenenfalls das Klimaschutzmanagement, in Kooperation mit den jeweiligen Bauträgern beziehungsweise Eigentümern.

## 7.7 M6: Clusterübergreifende Maßnahmen zur Gebäudesanierung

### Betroffene Cluster:

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

Der Teil-Energienutzungsplan zeigt, dass die Energieeinsparung durch Gebäudesanierung ein zentraler Hebel für die Treibhausgasreduktion ist und dass zur Zielerreichung eine deutlich erhöhte Sanierungsquote notwendig ist.

In der Gemeinde bestehen dafür bereits wichtige Bausteine:

- energetische Sanierung zur Senkung des Wärmebedarfs (Ziel: ca. 2 % Sanierungsquote p. a.)
- Austausch fossiler Heizsysteme durch erneuerbare Heiztechnologien
- kostenlose (telefonische) Erstberatung bei der Energieagentur Ebersberg-München (in Kooperation mit der Verbraucherzentrale)
- Unterstützung von Organisationen und Initiativen bei Informationsveranstaltungen zur Energiewende

Ziel der Maßnahme ist die Senkung des Endenergiebedarfs sowie die deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen im Gebäudebestand durch verstärkte Gebäudesanierungen, den Austausch von Heizungsanlagen und die konsequente Nutzung vorhandener Beratungs- und Förderangebote. Der Maßnahme wird eine mittlere bis hohe Priorität beigemessen; sie ist als laufender Prozess bis mindestens 2040 angelegt. Der Zeithorizont ist kontinuierlich, wobei Zwischenziele, wie etwa die erreichte Sanierungsquote oder die Anzahl geförderter Maßnahmen, definiert werden sollen. Die Hauptverantwortung liegt bei den Gebäudeeigentümern, unterstützend wirkt die Gemeinde, insbesondere durch das Klimaschutzmanagement und die Kooperation mit Energieberatungsstellen.

## 7.8 M7: Transformation der Gasnetze

### Betroffene Cluster:

- Alle Gebiete mit bestehendem Gasnetz

Vor dem Hintergrund der angestrebten Treibhausgasneutralität bis 2045 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. Auf die Bedeutung der Laufzeiten bestehender Konzessionsverträge wurde in diesem Zusammenhang ausdrücklich hingewiesen.

Vor diesem Hintergrund wird ein weiterer Ausbau des Gasverteilnetzes nur dann unterstützt, wenn belastbare Pläne zur Versorgung mit grünen Gasen (z. B. Biomethan) vorliegen; andernfalls sollte eine Netzausweitung vermieden werden.

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet dies:

- **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.
- **Priorisierung des Austauschs fossiler Gasheizungen** durch erneuerbare Heizsysteme (Fernwärme, Wärmepumpen, erneuerbare Gebäudenetze) in allen Gasnetzgebieten – insbesondere in Bereichen mit Fernwärmeperspektive.
- **Monitoring der Anschlussentwicklung** (Rückgang der Gasanschlüsse, Zunahme der Fernwärme- und EE-Heizungen) als Grundlage für zukünftige netzstrategische Entscheidungen.

## 7.9 Zusammenfassung

Die beschriebenen Maßnahmen bilden gemeinsam den Umsetzungsrahmen für das in Kapitel 6 dargestellte Zielszenario zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045. 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 verfolgt 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 auf Grund ihrer Inhalte Berührungspunkte mit der kommunalen Wärmeplanung in den acht Kommunen haben könnten, hinsichtlich der existierenden Hinweise zu der 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.

Nachfolgend als positives Beispiel die im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes entwickelte Kommunikationsstrategie der Gemeinde Brunnthal, welche die Strategie der Öffentlichkeitsarbeit mit konkreten Beispielen zur Kommunikation mit den verschiedenen Zielgruppen anschaulich zusammenfasst und auch in die Kommunikationsstrategie der KWP einfließt.



Abbildung 60: Auszug aus dem Klimaschutzkonzept der Kommune Brunnthal

### 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 von 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](http://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)

<https://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. 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.

### 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 hat.

Tabelle 15 zeigt eine Übersicht über bekannte Bürgerbefragungen vor Beginn der kommunalen Wärmeplanung in den acht Kommunen.

*Tabelle 15: bekannte Bürgerbefragungen*

Kommune	Aying	Brunnthäl	Grasbrunn	Hohenbrunn	Höhenkirchen-Siegersbrunn	Neubiberg
<b>Art der Bürgerbefragung</b>	Umfrage Nah- und Fernwärme	Umfrage Wärmenetz Brunnthäl 2022, Münchner Str. und Otterloher Str.	Umfrage Technopark	Quartierskonzept	Umfrage Nah- und Fernwärme	Bürgerbefragung zu Wärmenetz

### 8.3 Kommunikationsphasen im Projekt Wärmeplanung der ARGE

In der nachfolgenden Tabelle 16 sind die Kommunikationsphasen im Zeitraum des Projektes (bis einschließlich Phase 5) und in der zukünftigen Verstetigungsphase des Projektes dargestellt. Die Beschreibung der Kommunikationsphasen 6 und 7 erfolgt in den Kapiteln 8.5 und 8.6.

Tabelle 16: Kommunikationsphasen

Phase	Ziel	Hauptzielgruppen	Kommunikationsschwerpunkte/ Inhalte
<b>1. Projektvorbereitung</b>	Projektorganisation, Legitimation, interne Abstimmung	Verwaltungsspitze, Fachämter, interessierte Öffentlichkeit	Projektziele, Zuständigkeiten, Motivation
<b>2. Bestandsanalyse</b>	Datenerhebung und Basisverständnis schaffen, Fragebogen-Aktionen, um Bürger frühzeitig einzubinden	Fachämter, Energieversorger, Betreiber von Nah- und Fernwärmenetzen, Gemeinderat	Bestandsdaten, Zuständigkeiten, Transparenz, GIS-System, Aufzeigen existierender Wärmenetze und Wärmebedarfe
<b>3. Potenzialanalyse</b>	Identifikation lokaler Chancen/Entwicklung und Bewertung von Zukunftsoptionen	Fachämter, Gemeinderat, Verwaltungsspitze, ausgewählte Fachakteure	Lokale Potenziale, Abwärme, Fokusgebiete, Dialog
<b>4. Zielszenarien und Maßnahmensteckbriefe</b>	Ableitung priorisierter Maßnahmen und Verantwortlichkeiten	Verwaltungsspitze, ausgewählte Fachakteure	Priorisierung, Wirtschaftlichkeit, Zuständigkeiten
<b>5. Verabschiedung (formaler Beschluss)</b>	Politische und öffentliche Legitimation des Wärmeplans	Gemeinderat, Verwaltung, interessierte und betroffene Öffentlichkeit	Beschluss, vorgeschriebene Veröffentlichung gemäß § 34 WPG im Internet, Feedback
<b>6. Umsetzung</b>	Realisierung der Maßnahmen und Projektkommunikation	Eigentümer, Fachämter, betroffene Öffentlichkeit, Fördermittelgeber	Bau, Förderung, Beteiligung
<b>7. Monitoring und Fortschreibung</b>	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, in 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 17 zusammengefasst ist und die Basis für die Umsetzung der weiteren Kommunikation im Projekt darstellt.

Tabelle 17: Akteure der kommunalen Wärmeplanung (konkrete Akteure der Gemeinde Brunnthäl siehe Stakeholder-Matrix, Abbildung 62)

Akteur	Rolle im Projekt	Informationsbedarf typische Fragen	Kommunikationsziel	Botschaften und Inhalte	Beteiligungsformat
<b>Projektteam (intern)</b>	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
<b>Verwaltungsspitze (Bürgermeister, Landrat)</b>	Politische und strategische Steuerung	Übersicht über Fortschritte, Risiken, Handlungsoptionen	Unterstützung, Legitimation sichern	Entscheidungsvorlagen	Lenkungsausschuss, Kurzberichte
<b>Fachämter (Bauamt, Umwelt, Klimaschutzmanagement)</b>	Fachliche Mitwirkung, Datenbereitstellung	Schnittstellen, Anforderungen, Planungsergebnisse, Sachstände	Einheitliche Datenbasis, fachliche Abstimmung	Datenstandards, Maßnahmenideen, Zuständigkeiten	AG-Sitzungen, Abstimmungstermine
<b>Politische Gremien (Gemeinderat, Ausschüsse)</b>	Beschlussfassung, politische Bewertung	Bestandsanalyse, Ziele, Szenarien, Bürgerfeedback durch 30-tägige Auslegung des Berichtes	Entscheidungen politische Legitimation	Ergebnisse, Empfehlungen, Umsetzungswege	Sitzungsvorlagen, Präsentationen
<b>Öffentlichkeit interessierte Bürger, Medien, lokale Initiativen</b>	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
<b>Industrie, Gewerbe, Wohnungswirtschaft</b>	Fachakteure, potenzielle Umsetzungspartner, Wärmenutzer	Anschlussmöglichkeiten, Förderkulisse	Kooperationen fördern, Investitionen anregen	Technische und wirtschaftliche Optionen, Förderprogramme, Pilotprojekte	Fachdialoge, Rundschreiben, persönliche Gespräche, Unternehmensforen
<b>Versorger, Netzbetreiber, Wärmelieferanten</b>	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 18: Schritte der Akteursbeteiligung

Schritt	Ziel / Inhalt	Ergebnisse / Instrumente
<b>1. Identifikation und Typisierung/Kategorisierung der Akteure</b>	Sammlung aller potenziellen Akteure/laufenden 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
<b>2 Klassifizierung der Akteure</b>	Einschätzung nach Kriterien: Einfluss, Betroffenheit, Fachkompetenz, Ressourcen, Kooperationsbereitschaft, Kommunikationsbedarf	Matrix der Akteurspartner in den Kommunen, Einfluss-Betroffenheits-Matrix
<b>3 Ableitung von Kommunikations- und Einbindungsstrategien</b>	Festlegen, in welchem Format und wann die Akteure beteiligt oder informiert werden	Kommunikationsmatrix, zielgruppenorientierte Kommunikation, Beteiligungsplan
<b>4 Verstetigung und Fortschreibung siehe Kapitel 8.6 und 9</b>	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](http://www.kww-halle.de) Entsprechend der Bedeutung der Akteure erfolgte eine Einbindung in den jeweiligen Phasen der kommunalen Wärmeplanung.

Die folgende Abbildung 61 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.

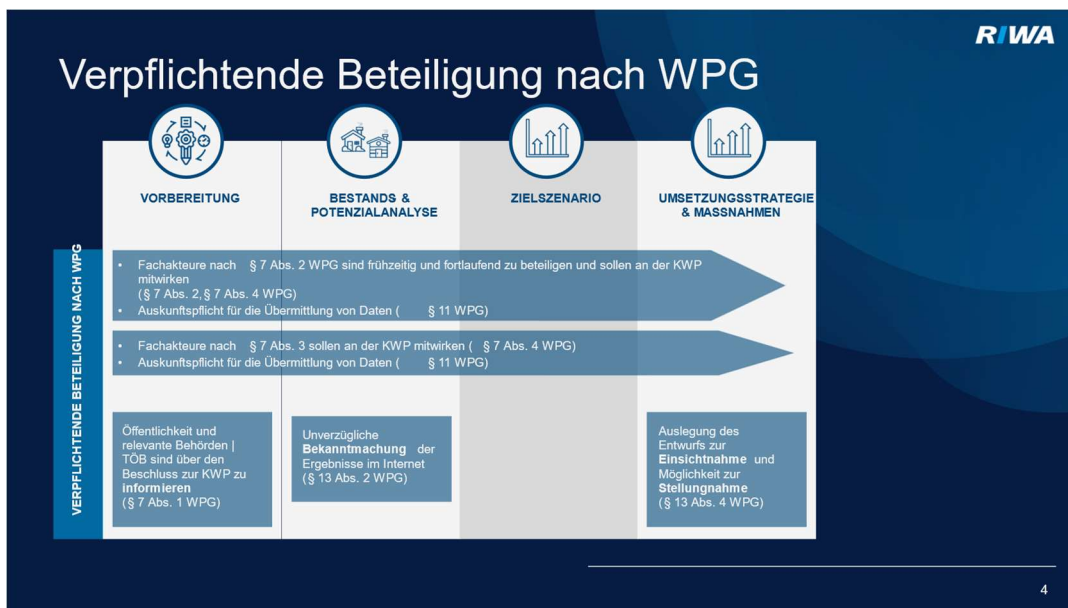


Abbildung 61: Umsetzung der verpflichtenden Beteiligung nach WPG

## 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 19) ermöglichte es, die anschließende Bewertung gezielter vorzunehmen. So wurden auch bereits in der Bestandsanalyse schon umfassende, auf den Akteur zugeschnittene Fragenkataloge versendet.

Tabelle 19: Akteurstypen

Akteurstyp	Beschreibung / Beispiele	Bedeutung für Kommunikation
<b>Kernakteur</b>	Versorger, Wärmelieferanten, Verwaltungsspitze, Fachplaner	Enge Abstimmung, hohe Kommunikationsintensität
<b>Fachakteur</b>	Bauamt, Wohnungswirtschaft	Fachliche Einbindung, Datenbereitstellung
<b>Mögliche Kooperationsakteure/ Wärmekunden</b>	Produzierende Unternehmen mit hohem Wärmebedarf, Institutionen	Einzelinterviews zur Klärung des zukünftigen Wärmebedarfs bei Akteuren, die sich hierzu bereit erklärt haben
<b>Öffentlichkeit – betroffen</b>	Eigentümer in potenziellen Wärmenetzgebieten	Informations- und Dialogformate vor Ort durch Kernakteure und Verwaltung
<b>Öffentlichkeit – interessiert</b>	Beobachter, Bürger	Regelmäßige allgemeine Information durch die Behandlung in dem Gemeinderat und der Öffentlichkeitsarbeit
<b>Politische Akteure</b>	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 Brunnthäl. Diese Matrix wurde analog für alle acht Kommunen erstellt und in der Präsentation der Bestandsanalyse in den jeweiligen Gemeinderäten gezeigt.



Abbildung 62: Stakeholder-Matrix Gemeinde Brunnthal

### 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 20: Formate der Akteureinbindung

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

Für die Gemeinde Brunnthal 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](http://www.arge-waermewende.de) wurde genutzt, um eine Pressemitteilung zum Start des Projektes [www.landkreis-muenchen.de](http://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 Gemeindefree website 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 63 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 Brunenthal umzusetzen.

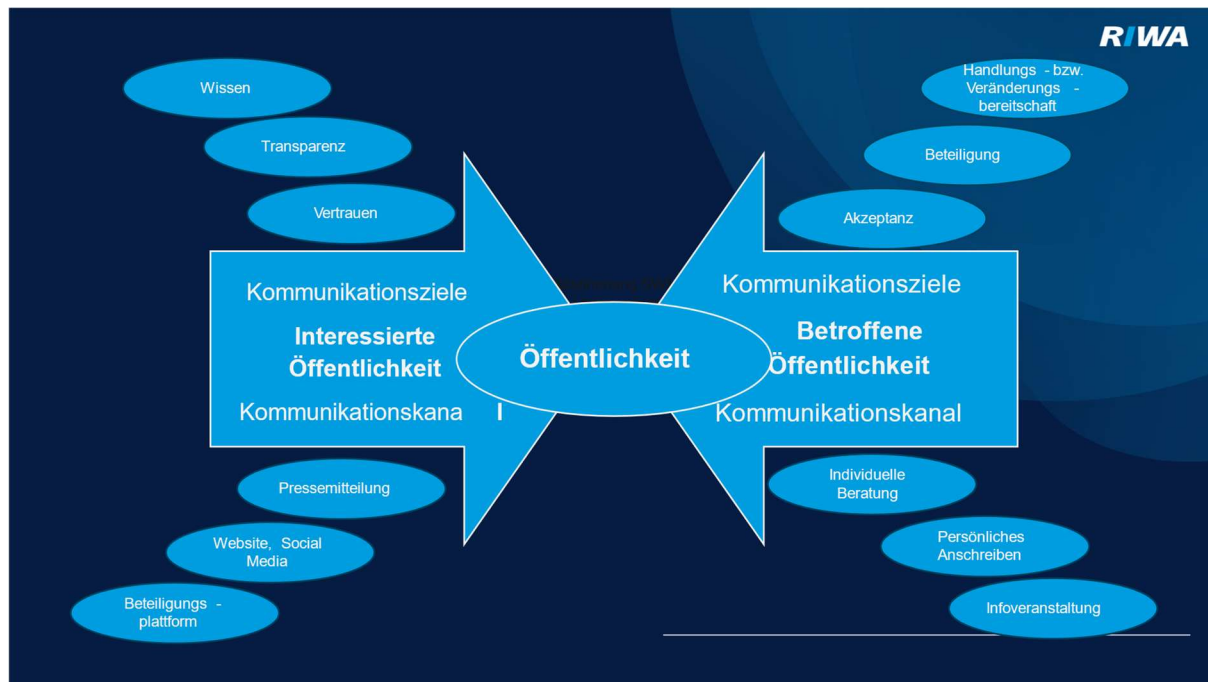


Abbildung 63: Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit

## 8.9.3 Projektteam / ARGE

### 8.9.3.1 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.

### 8.9.3.2 Instrumente und Formate

Die nachfolgende Abbildung 64 gibt eine Übersicht über die abgestimmte Meilensteinplanung im Projekt (Roadmap) für die Finalisierung der Kommunalen Wärmeplanung und die gewählten Kommunikationsformate und -instrumente.

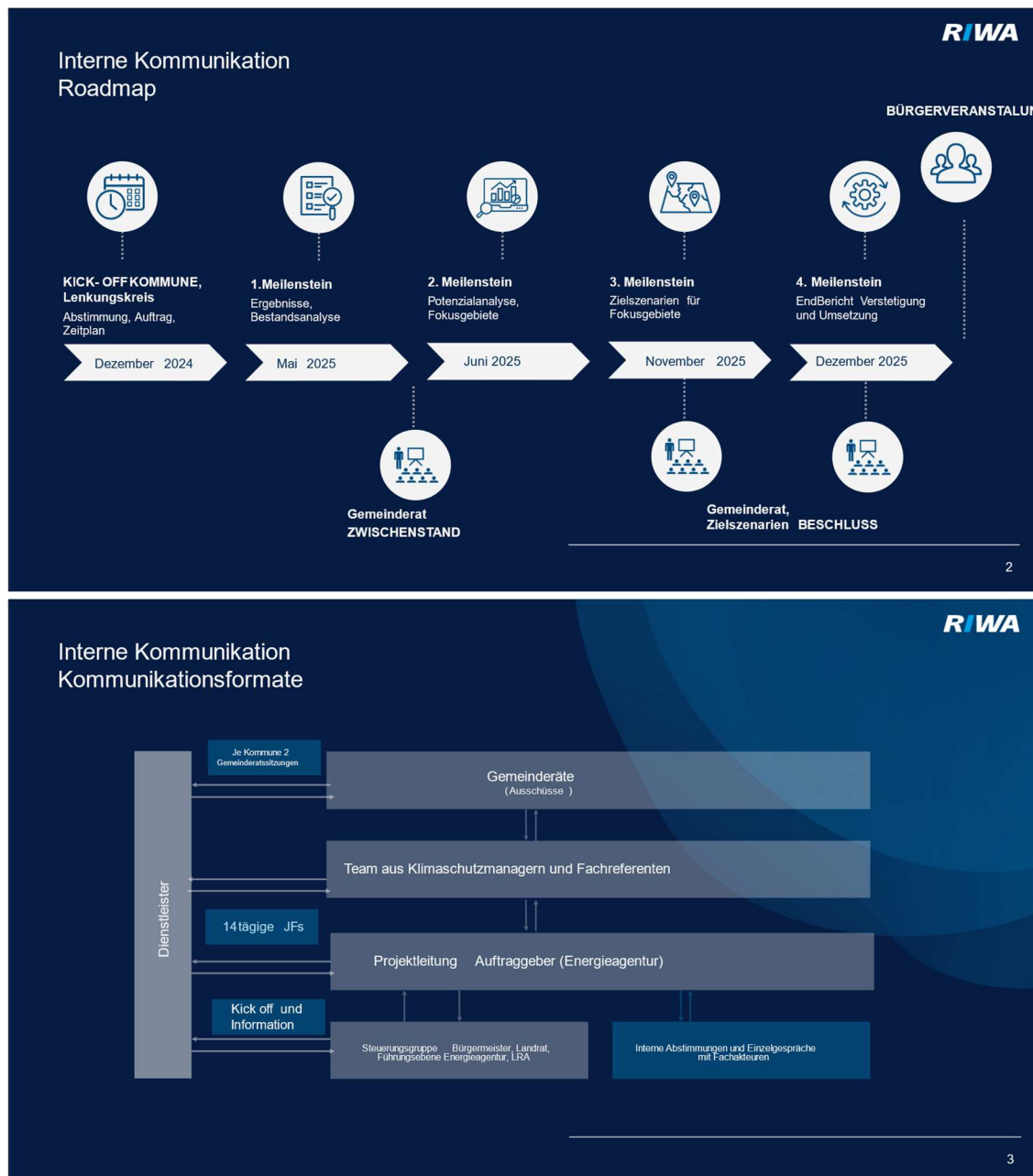


Abbildung 64: interne Kommunikation Meilensteinplanung und Kommunikationsformate

Die Kommunikation des Projektstatus erfolgte in regelmäßigen (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 erfolgte in den ersten Januarwochen 2025 jeweils ein Kick-off-Termin in den acht Kommunen an dem neben den Bürgermeistern auch Bauamtsleiter und die Klimaschutzmanager teilgenommen 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,

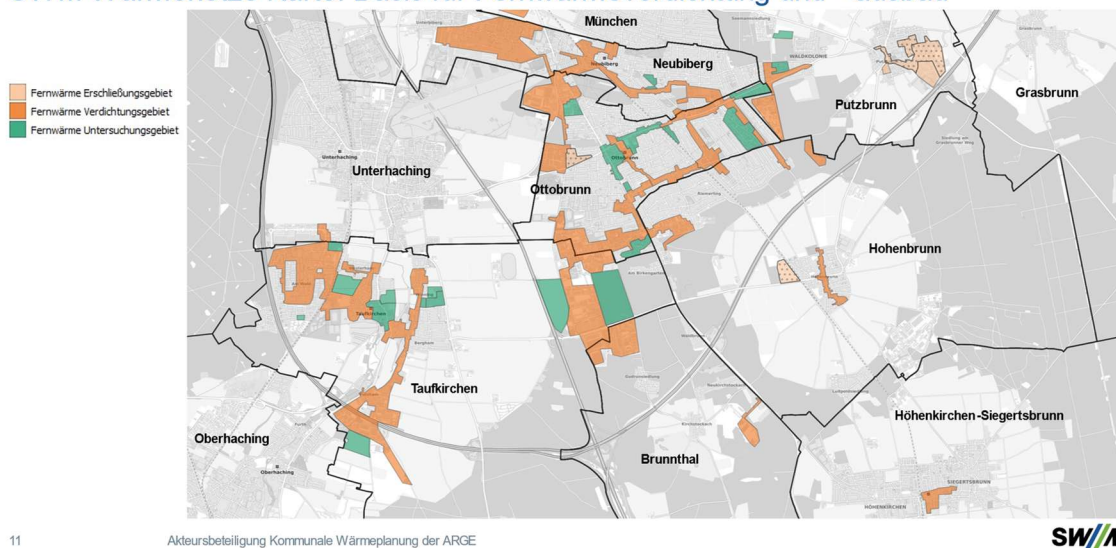
Parallel erfolgten in dieser Phase auch Einzelgespräche zwischen der Gemeinde Brunnthal und der SWM über strategische Fragestellungen, deren Ergebnisse in den Zielszenarien berücksichtigt wurden.

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 65 aus dem Geoportal der SWM zeigt, verfügt die SWM über ein umfangreiches Fernwärmenetz in dem Konzessionsgebiet der ARGE-Kommunen.

Ausbau- und Dekarbonisierungsszenarien SWM

#### SWM Wärmenetze Karte: Basis für Fernwärmeverdichtung und -ausbau



11

Akteursbeteiligung Kommunale Wärmeplanung der ARGE

Abbildung 65: Fernwärmeverdichtung und Ausbau der SWM in den ARGE-Kommunen, Auszug aus der Präsentation der SWM, s. hierzu auch [www.swm.de/unternehmen/waermenetze](http://www.swm.de/unternehmen/waermenetze)

Nach erfolgter Abstimmung mit dem Auftraggeber und der SWM konnte ein Abstimmungstermin mit der SWM am 16. Oktober 2025 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 Brunnthäl)
- Ganser Gruppe (Aying und Brunnthäl)
- Bernbacher (Hohenbrunn)
- Bayernwerk-Natur GmbH (Neubiberg, Putzbrunn)
- Geothermie Unterhaching (Neubiberg, Taufkirchen, Putzbrunn)
- Aying 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.

### **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 Bewohnern 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 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 21 Akteure aus der Wohnungswirtschaft/Bauträger in den acht ARGE-Gemeinden

Kommune	Bauträger Wohnungsunternehmen	Projektname	Projektstatus (Planung oder im Bau bzw. Bestand)	Abgeschätzte Wohn- /Gewerbefläche (m <sup>2</sup> ) bzw. Wohneinheiten
Neubiberg	Baugesellschaft München-Land	Äußere Hauptstraße 5	Bestand	1.800
Putzbrunn	BML / private Bau-träger	Parkstraße	Bestand	2.100
Grasbrunn	Demos Wohnungs-bau	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
Brunnthäl	Koeniger Wohnbau GmbH	Wohnanlage Brunnthäl	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 Verstärkung 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 22: Kommunikationslogik in den Phasen nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung

Phase	Kommunikationsziel	Mögliche Kernbotschaft	Empfohlene Formate
<b>Abschluss Wärmeplan</b>	Verständnis und Transparenz	„So sieht unser Wärmeplan aus – und das bedeutet er für Sie.“	Online-Bericht, Pressemitteilung, Kurzfilm, öffentliche Vorstellung
<b>Auswahl von Ausbaugebieten</b>	Orientierung und Beteiligung	„Hier starten wir – gemeinsam mit Ihnen.“	Informationsveranstaltungen, Bürgerbriefe, Onlinekarte
<b>Projektplanung und Genehmigung</b>	Kooperation und Vertrauen	„Das Netz wächst – Schritt für Schritt.“	Projektwebsites, Fortschrittmeldungen, Baustellenkommunikation
<b>Bau und Umsetzung</b>	Akzeptanz und Fortschritt sichtbar machen	„Wir bauen die Wärme der Zukunft.“	Social Media-Updates, Baustellenschilder, Video-Blogs
<b>Betrieb und Evaluation</b>	Zufriedenheit und Verstetigung	„Unsere Wärmeversorgung läuft – klimafreundlich und zuverlässig.“	Erfolgsgeschichten, Monitoringberichte, Erfahrungsberichte von Nutzern

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 Website 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 Wärmewendetelefon 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. Ein mögliches Mock-up, welches mit der Website der ARGE verlinkt werden sollte, zeigt die nachfolgende Abbildung 66.

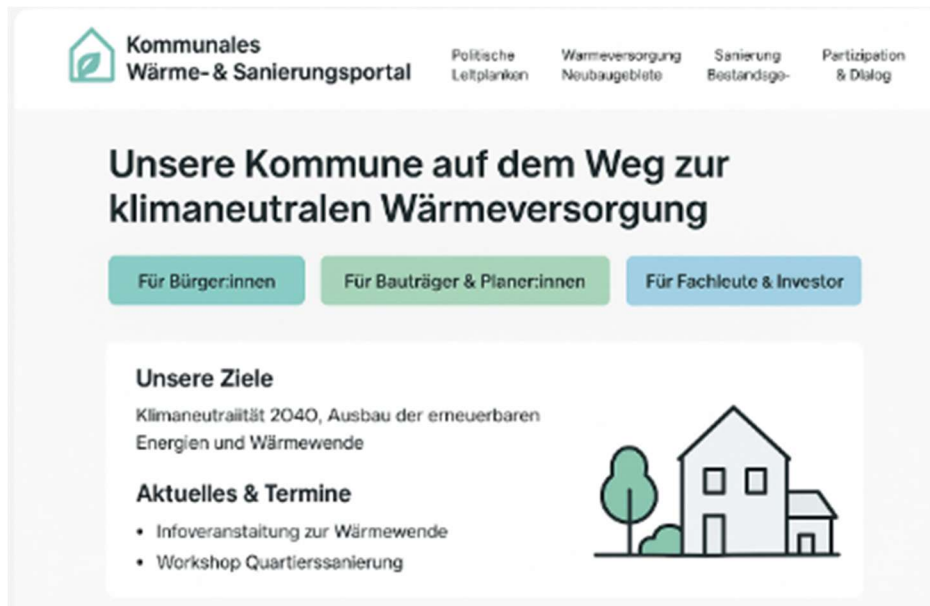


Abbildung 66: Mock-up für ein mögliches Kommunikations-Tool (Quelle KI, eigene Darstellung)

## 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 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, Wärmenetzzeignung, 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

### Aufbau einer operativen ARGE-Koordinierungsstelle

Neben der bislang existierenden strategischen Ebene eines Lenkungskeises 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 23 dargestellten Stellen und Rollen umfassen und sich aus Mitarbeitern der ARGE, des Landkreises und der Energieagentur zusammensetzen.

Tabelle 23: Stellen und Rollen einer ARGE-Koordinierungsstelle

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

## **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 & rechtliche Integration**

Arbeitsschwerpunkte dieses Arbeitskreises sollten es sein, die Wärmeplanung in die kommunale Entwicklung einzubetten. Hierzu wird es erforderlich, verbindliche Vorgaben in Bebauungsplänen, Wärme-standards 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.

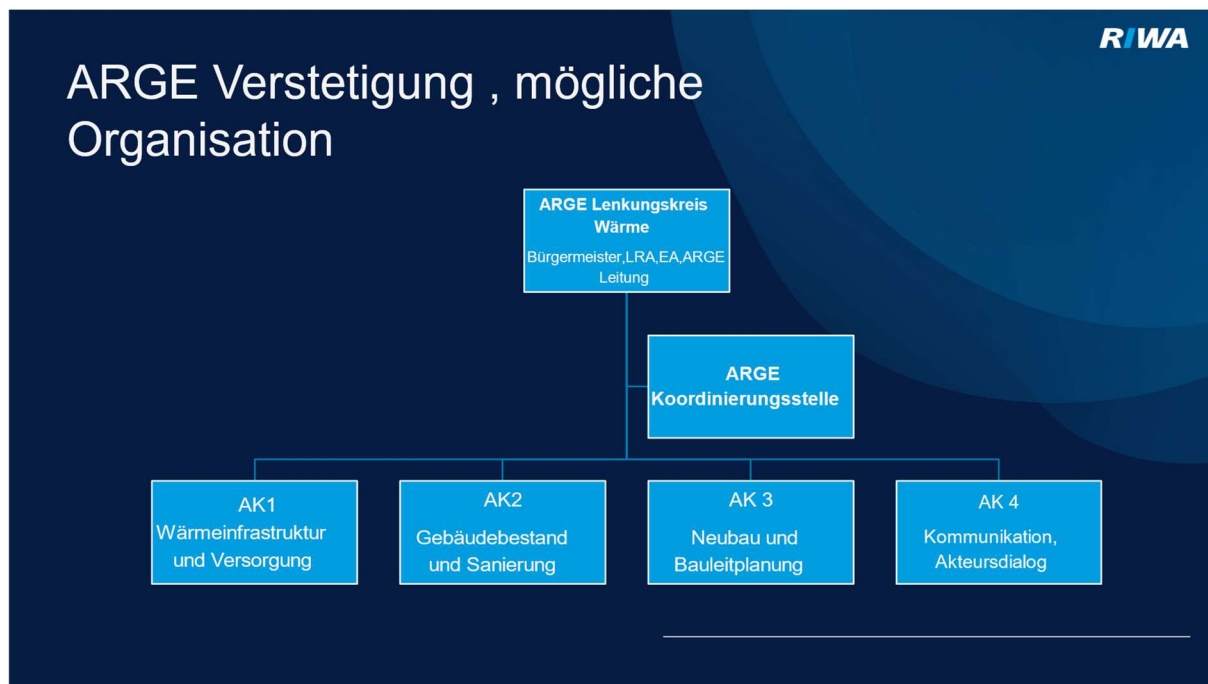


Abbildung 67: mögliche Organisationsstruktur der ARGE

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 Lenkungsreis aufbereiten und damit eine Fortschreibung des Wärmeplans garantieren sollte.

## 9.5 Mögliches Finanzierungskonzept für die Versteigerung der ARGE

Eine Umsetzung der vorgenannten Strukturen würde eine Bereitstellung zusätzlicher Mittel erfordern, die für eine Versteigerung des Wärmeplans der acht Kommunen bereitzustellen wären. Als mögliche Finanzierungsmodelle für eine langfristige Versteigerung 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 24: 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 (gemeindefest, 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, Kehrlicher, Zensus ggfs. externer Dienstleister Extern: Netzbetreiber, Schornsteinfeger, uvm., ggf. externer Dienstleister...	hoch	Stellung eines Projektmanagement office, Koordination 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, Kehrlicher, Zensus ggfs. externer Dienstleister Extern: Netzbetreiber, Marktstammdatenregister, Landesaamt 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 gesamtgesellschaftliche 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, Kundenakquisition 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 /Ausbau/Aufbau 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	Extern: existierende Akteurs Partner /Projektentwickler	bei Bedarf	Rechtsberatung
Nutzung und Weiterentwicklung des existierenden und gemeinsam mit dem Dienstleister erweiterten RWA GIS Zentrums	Mit Abschluss des Wärmeplans baut die ARGE eine einheitliche GIS- und Datenplattform, die: • alle Wärmebedarfs- und Gebäudedaten zentral beinhaltet 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 RWA GIS Zentrums	hoch	Beratung und Aufbau des GIS Systems und der Datenplattform Schulungen 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 Haushaltplan, 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 Zusammenarbeit mit den Klimaschutzmanagern
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.

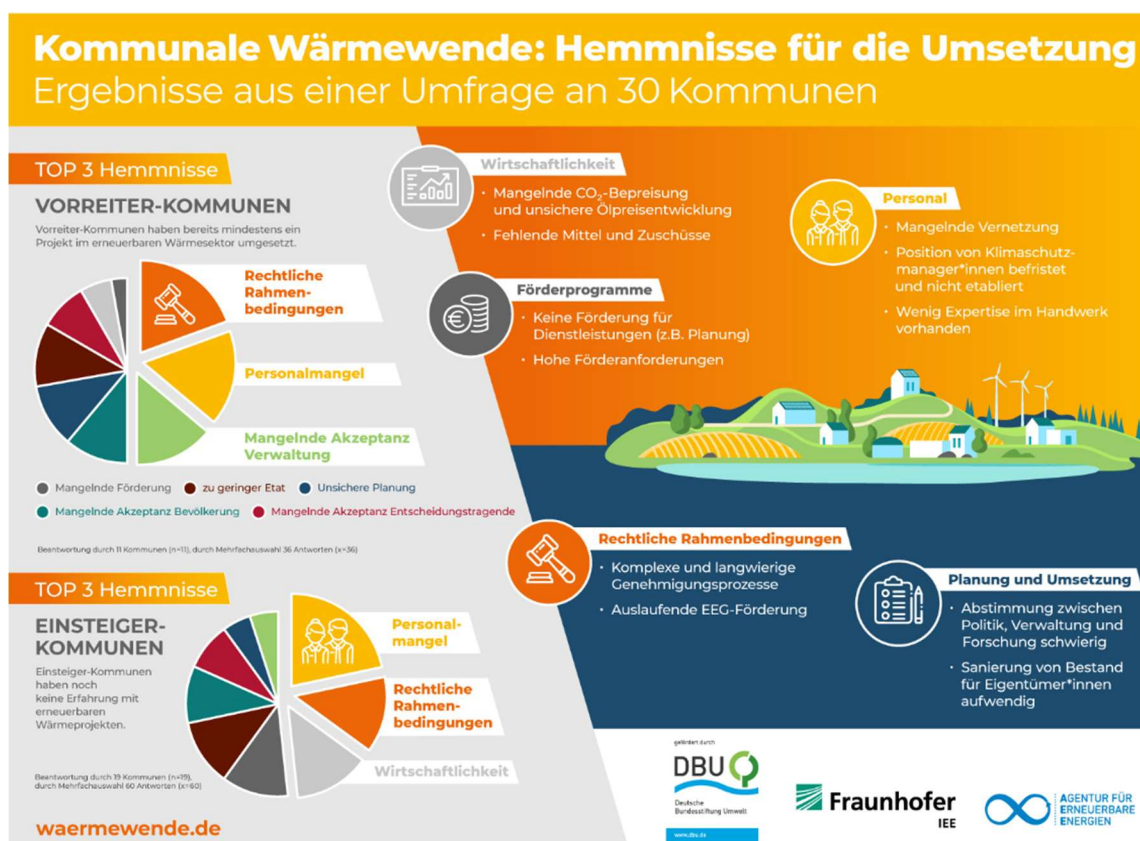


Abbildung 68: Hemmnisse für die Wärmewende (Quelle: ((DBU), 2026))

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 Verstärkung 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<sub>2</sub>-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 Wärmeplanerstellung 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<sub>2</sub>-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 Verstärkung 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<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>-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/m<sup>2</sup>a, 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.

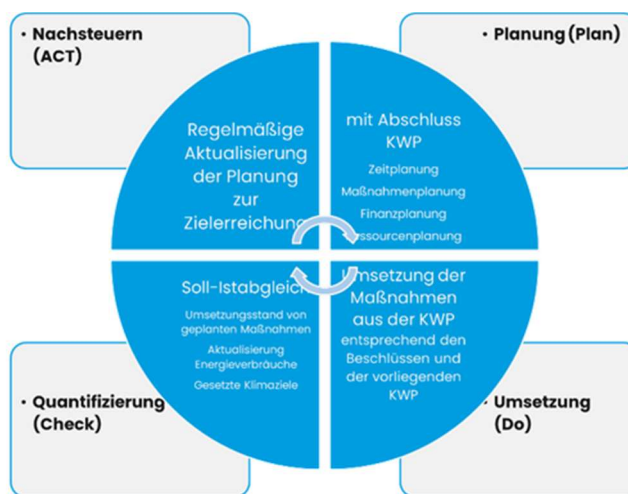


Abbildung 69: PDCA-Zyklus

## Literaturverzeichnis

- (DBU), D. B. (16. 03 2026). Von <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/hemmnisse-der-kommunalen-waermewende> abgerufen
- Bayerische Vermessungsverwaltung. (2025). *Opendata*. Von 3D-Gebäudemodelle (LoD2): <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2> abgerufen
- Bayerischer Geothermieatlas Hydrothermale Energiegewinnung. (2024). *Bayerischer Geothermieatlas Hydrothermale Energiegewinnung*. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. Abgerufen am 20.01.2026
- Bayerisches Landesamt für Umwelt, (. (2013). *Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) - Geothermie Oberflächennah*. Von [https://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/geothermie\\_oberflaechennah/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/geothermie_oberflaechennah/index.htm) abgerufen
- 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/>
- Bundesnetzagentur. (2026). *Marktstammdatenregister*. Von <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht#stromerzeugung> abgerufen
- Bundesverband Geothermie. (2020). *Erdwärmekollektor*. (B. Geothermie, Herausgeber) Abgerufen am 26.01.2026 von <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermekollektor>
- 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. (21. 01 2026). *Themenportal Holz*. Abgerufen am 21. 01 2026 von <https://holz.fnr.de/kreislaufwirtschaft/stufe-2-saegewerk>
- 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>
- Gemeinde Brunnthäl. (2019). *Treibhausgasbilanz*.
- Gemeinde Brunnthäl, E. &. (2026). *Gemeinde Brunnthäl - Energie & Klimaschutz*. Von <https://www.brunnthal.de/energie-klimaschutz/energie-sparen/> abgerufen
- 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\\_LogoEtAl\\_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcope/2015_IWU_LogoEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf) abgerufen

Integriertes Klimaschutzkonzept Brunnthäl. (2023). Abgerufen am 22.01.2026

Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung. (2025).

Landesamt für Statistik. (2025). *Kehrbuchdaten 2023*.

Landkreis München. (2024). *Treibhausgasbericht 2022*.

Landkreis München. (2025). *Klimaanpassungskonzept*.

Landkreis München. (kein Datum). *Energie-Nutzungsplan*.

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

Leitfaden Wärmeplanung. (2024). (S. u. Bundesministerium für Wohnen, Herausgeber) Abgerufen am 18.12.2025 von <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.html>

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

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

Plattform für Abwärme. (2025). (B. f. Ausfuhrkontrolle, Herausgeber) Abgerufen am 18. 12 2025 von [https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa\\_datentabelle\\_excel.html?nn=1616544](https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_datentabelle_excel.html?nn=1616544)

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

PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften. (2023).

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

Regionalatlas Deutschland. (2026). *Regionalatlas Deutschland*. (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>

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. (2023). *Umweltatlas Bayern*. (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/vollast-und-teillast-einer-heizung.html> abgerufen

Windenergie Hofolding Forst GmbH & Co. KG. (2025). *Windenergie Hofolding Forst*. Abgerufen am 26.01.2026 von <https://www.windenergie-hofolding-forst.de/>

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

[www.kww-halle.de](http://www.kww-halle.de). (2026). Von [www.kww-halle.de](http://www.kww-halle.de) abgerufen

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Räumliche Einteilung der Cluster in Brunnthäl.....	2
Abbildung 2: Übersichtskarte ARGE-Mitgliedsgemeinden.....	7
Abbildung 3: Ablauf der Bestandsanalyse (Quelle: eigene Darstellung) .....	13
Abbildung 4: Lage der Gemeinde Brunnthäl im regionalen Kontext der ARGE-Kommunen im südlichen Landkreis München. Die Karte zeigt das Untersuchungsgebiet der kommunalen Wärmeplanung sowie die angrenzenden Gemeinden im Projektgebiet (Quelle: Eigene Darstellung, (open street map, 2026)).....	15
Abbildung 5: Verteilung der Gebäude im Gemeindegebiet Brunnthäl nach Baualtersklassen auf Grundlage der Daten des Zensus 2022. ....	17
Abbildung 6: Aufteilung des geschätzten jährlichen Wärmebedarfs im Gebäudebestand der Gemeinde Brunnthäl nach Gebäudekategorien.....	19
Abbildung 7: Verteilung der Energieträger der Heizungsanlagen im Gebäudebestand der Gemeinde Brunnthäl nach prozentualem Anteil auf Grundlage der Auswertung von Kkehrbuchdaten und Zensusdaten 2022. ....	20
<i>Abbildung 8: Räumliche Darstellung der Energieträger der Heizungsanlagen in den Ortsteilen Gudrunsiedlung, Waldbrunn, Kirchstockach und Neukirchstockach der Gemeinde Brunnthäl auf Grundlage der Daten des Zensus 2022. ....</i>	<i>21</i>
<i>Abbildung 9: Räumliche Darstellung der Energieträger der Heizungsanlagen im Ortsteil Otterloh der Gemeinde Brunnthäl auf Grundlage der Daten des Zensus 2022. ....</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 10: Räumliche Darstellung der Energieträger der Heizungsanlagen in den Ortsteilen Brunnthäl und Riedhausen auf Grundlage der Daten des Zensus 2022.....</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 11: Räumliche Darstellung der Energieträger der Heizungsanlagen in den Ortsteilen Hofolding und Faistenhaar der Gemeinde Brunnthäl auf Grundlage der Daten des Zensus 2022. ....</i>	<i>24</i>
Abbildung 12: Räumliche Darstellung relevanter Energieerzeugungsanlagen im Gemeindegebiet Brunnthäl. Dargestellt sind fossile Heizwerke, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) sowie die Tiefengeothermieanlage im Bereich Kirchstockach. ....	25
Abbildung 13: Anschlüsse an das Fernwärmenetz der Stadtwerke München im Norden des Gemeindegebiets Brunnthäl (Gewerbegebiet Eugen-Sänger-Ring) sowie im Ortsteil Neukirchstockach. Die roten Punkte kennzeichnen die an das Fernwärmenetz angeschlossenen Gebäude. Quelle: Netzplan der SWM (Stadtwerke München, 2024) .....	26
Abbildung 14: Räumliche Darstellung der mit Erdgas erschlossenen Bereiche im Gemeindegebiet Brunnthäl. Die rot markierten Gebäude bzw. Siedlungsbereiche zeigen Anschlüsse an das Gasnetz der Energienetze Bayern und der Stadtwerke München (Stadtwerke München, 2024). ....	27
Abbildung 15: mögliche lokale Energiequellen (Quelle: eigene Darstellung mit Hilfe von KI). ....	28

Abbildung 16: Anteil Waldfläche im Gemeindegebiet Brunnthäl (Darstellung: (open street map, 2026); Anteil Waldfläche: (Regionalatlas Deutschland, 2026)) .....	30
Abbildung 17: Bilanzielles Biomassepotenzial aller ARGE-Gemeinden (eigene Berechnung und Darstellung (TFZ, 2015; Regionalatlas Deutschland, 2026; Landkreis München, 2024)) .....	31
Abbildung 18: Nutzungsmöglichkeit und Wärmeleitfähigkeit in 40 m für Erdwärmesonden (Umweltatlas Bayern, 2023) .....	34
Abbildung 19: Spezifische Wärmeentzugsleistung von Erdwärmesonden (eigene Darstellung, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)) .....	35
Abbildung 20: Lage Fokusgebiet und Flächenbedarf zur Versorgung durch Erdwärmesonden (eigene Darstellung).....	37
Abbildung 21: Nutzungsmöglichkeiten und Wärmeleitfähigkeit Böden für Erdwärmekollektoren (Umweltatlas Bayern, 2023) .....	38
Abbildung 22: Potenzial Erdwärmekollektoren (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025) .....	39
Abbildung 23: Nutzungsmöglichkeiten einer Grundwasserwärmepumpe (Umweltatlas Bayern, 2023)	41
Abbildung 24: Entzugsleistung Grundwasserwärmepumpe und bestehende Förder- und Schluckbrunnen (eigene Darstellung, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)) .....	42
Abbildung 25: Grundwasserflurabstand in Metern in Brunnthäl [eigene Darstellung, Daten (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025) .....	43
Abbildung 26: Bestehende Tiefengeothermieanlagen im Umkreis der ARGE-Gemeinden (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026) .....	45
Abbildung 27: Potenzialgebiete tiefe Geothermie (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026).....	47
Abbildung 28: Gebiete mit Erlaubnis zur Erkundung (Bergbau und Rohstoffe, 2026).....	48
Abbildung 29: Gebiete mit bergrechtlicher Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme (Bergbau und Rohstoffe, 2026) .....	49
Abbildung 30: Prozentualer Anteil der Sektoren am vorhandenen Biomethanpotenzial (Energieatlas Bayern, 2023) .....	52
Abbildung 31: Screenshot aus Solarpotenzialkataster Landkreis München (Solarpotenzialkataster Landkreis München, 2026) .....	55
Abbildung 32: Geeignete Flächen zur Nutzung für Freiflächen-PV (Energieatlas Bayern, 2023) .....	56
Abbildung 33: Gebietskulisse Windkraft im Gemeindegebiet Brunnthäl (Energieatlas Bayern, 2023) ..	57
Abbildung 34: Entwicklung des gesamten Wärmebedarfs im Gemeindegebiet Brunnthäl bis zum Jahr 2045 in Abhängigkeit von unterschiedlichen Sanierungsquoten (0,7 %, 1,5 % und 2 %) sowie aufgeschlüsselt nach Gebäudekategorien (Wohngebäude, öffentliche Gebäude und Gewerbegebäude) .....	61

Abbildung 35: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast des Gebäudebestands bei einer angenommenen Sanierungsquote von 0,7 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045. ....	62
Abbildung 36: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden bei einer angenommenen Sanierungsquote von 0,7 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045. ....	63
Abbildung 37: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast des Gebäudebestands bei einer angenommenen Sanierungsquote von 1,5 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045. ....	64
Abbildung 38: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden bei einer angenommenen Sanierungsquote von 1,5 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045. ....	64
Abbildung 39: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast des Gebäudebestands bei einer angenommenen Sanierungsquote von 2,0 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045. ....	65
Abbildung 40: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs von Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden bei einer angenommenen Sanierungsquote von 2,0 % pro Jahr im Zeitraum 2025 bis 2045. ....	66
Abbildung 41: Versorgungsstruktur verschiedener Cluster.....	67
Abbildung 42: Aufteilung der jährlichen CO <sub>2</sub> -Emissionen der Wärmeversorgung nach Energieträgern. ....	69
Abbildung 43: Jährliche CO <sub>2</sub> -Emissionen der Wärmeversorgung nach Gebäudekategorien gemäß Bestandsanalyse 2025. ....	69
Abbildung 44: Unterteilung Wärmeliniendichte (IFEU, 2024).....	71
Abbildung 45: Clusterkategorisierung Brunnthal.....	75
Abbildung 46: Darstellung der Fokusgebiete (Brunnthal – links und Hofolding/Faistenhaar – rechts)..	76
Abbildung 47: Beispiel für einen Clustersteckbrief.....	78
Abbildung 48: Zielszenario Gemeinde Brunnthal 2045 mit Sanierungsquote 2 % (inkl. Netzausbau Fokusgebiete) .....	81
Abbildung 49: Zielszenario Gemeinde Brunnthal 2045 - ohne Netzausbau Fokusgebiete .....	82
Abbildung 50: CO <sub>2</sub> Zielpfad für die Gemeinde Brunnthal.....	83
Abbildung 51: Eignungsgebiete für den Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung – Neukirchstockach.....	86
Abbildung 52: Eignungsgebiete für den Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung – Brunnthal.....	86
Abbildung 53: Eignungsgebiete für den Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung – Hofolding und Faistenhaar.....	87
Abbildung 54: Fokusgebiete Brunnthal (links); Hofolding und Faistenhaar (rechts).....	88

Abbildung 55: Schematische Darstellung Schnittstellen Wärmeauskopplung SWM (eigene Darstellung).....	89
Abbildung 56: Eignungsgebiete für dezentrale Lösungen.....	90
Abbildung 57: Entscheidungshilfe für dezentrale, oberflächennahe Geothermieanlagen .....	91
Abbildung 58: Bestandsnetz SWM Gewerbegebiet .....	92
Abbildung 59: SWM-Verdichtungsgebiete (orange) und Erschließungsgebiete (grün) .....	93
Abbildung 60: Auszug aus dem Klimaschutzkonzept der Kommune Brunnthäl .....	98
Abbildung 61: Umsetzung der verpflichtenden Beteiligung nach WPG .....	104
Abbildung 62: Stakeholder-Matrix Gemeinde Brunnthäl .....	106
Abbildung 63: Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit .....	108
Abbildung 64: interne Kommunikation Meilensteinplanung und Kommunikationsformate .....	109
Abbildung 65: Fernwärmeverdichtung und Ausbau der SWM in den ARGE-Kommunen, Auszug aus der Präsentation der SWM, s. hierzu auch <a href="http://www.swm.de/unternehmen/waermetetze">www.swm.de/unternehmen/waermetetze</a> .....	110
Abbildung 66: Mock-up für ein mögliches Kommunikations-Tool (Quelle KI, eigene Darstellung).....	115
Abbildung 67: mögliche Organisationsstruktur der ARGE .....	119
Abbildung 68: Hemmnisse für die Wärmewende (Quelle: ((DBU), 2026)).....	122
Abbildung 69: PDCA-Zyklus .....	127

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung Potenzial oberflächennahe Geothermie (eigene Berechnung und Darstellung).....	44
Tabelle 2: Bestandsanlagen Tiefengeothermie (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026) .....	46
Tabelle 3: Erneuerbare Stromerzeugung in der Gemeinde Brunnthäl (Integriertes Klimaschutzkonzept Brunnthäl, 2023) .....	53
Tabelle 4: Bestehende PV-Anlagen (Energieatlas Bayern, 2023) .....	53
Tabelle 5: Potenzial Photovoltaik (Energieatlas Bayern, 2023) .....	54
Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse Brunnthäl (eigene Darstellung).....	58
Tabelle 7: Kennwerte bei einer Sanierungsquote von 0,7 % für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045 .....	62
Tabelle 8: Kennwerte bei 1,5 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045.....	63
Tabelle 9: Kennwerte bei 2 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045.....	65
Tabelle 10: Jährliche CO <sub>2</sub> -Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern .....	68
Tabelle 11: wichtige Kennzahlen aus der Bestandsanalyse 2025 (Bundesnetzagentur, 2026; Stadtwerke München, 2024; Energieatlas Bayern, 2023) .....	70
Tabelle 12: Definition der Eignungsgebiete.....	73
Tabelle 13: Potenziale für das Zielszenario im Jahr 2045 .....	79
Tabelle 14: Gesamtübersicht Maßnahme .....	85
Tabelle 15: bekannte Bürgerbefragungen.....	100
Tabelle 16: Kommunikationsphasen .....	101
Tabelle 17: Akteure der kommunalen Wärmeplanung (konkrete Akteure der Gemeinde Brunnthäl siehe Stakeholder-Matrix, Abbildung 62).....	102
Tabelle 18: Schritte der Akteursbeteiligung.....	103
Tabelle 19: Akteurstypen.....	105
Tabelle 20: Formate der Akteurseinbindung .....	106
Tabelle 21 Akteure aus der Wohnungswirtschaft/Bauträger in den acht ARGE-Gemeinden.....	112
Tabelle 22: Kommunikationslogik in den Phasen nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung.....	113
Tabelle 23: Stellen und Rollen einer ARGE-Koordinierungsstelle .....	117
Tabelle 24: tabellarische Aufstellung der Verstetigungsstrategie .....	121

## Anlagenverzeichnis

Die erste Ziffer der Anlage bezeichnet immer das zugehörige Kapitel.

A3.1 Brunnthäl - Nutzungsart.pdf

A3.2 Brunnthäl - beh. Fläche m<sup>2</sup>.pdf

A3.3 Brunnthäl - Baualtersklasse.pdf

A3.4 Brunnthäl - Wärmebedarf MW<sub>ha</sub>.pdf

A3.5 Brunnthäl - Heizlast kW.pdf

A3.6 Brunnthäl - Baublock - Wärmebedarf MW<sub>ha</sub>.pdf

A3.7 Brunnthäl - Baublock - Heizlast kW.pdf

A3.8 Brunnthäl - Baublock - spez. Wärmebedarf kW<sub>ha</sub>m<sup>2</sup>.pdf

A3.9 Brunnthäl - Baublock - spez. Heizlast Wm<sup>2</sup>.pdf

A3.10 Brunnthäl - Energieträger.pdf

A4.1 Bohrtiefenbegrenzung Sonde.pdf

A4.2 Nutzungsmöglichkeiten und Wärmeleitfähigkeit in 40 m Tiefe Erdwärmesonden.pdf

A4.3 Nutzungsmöglichkeit und Wärmeleitfähigkeit Böden Erdwärmekollektoren.pdf

A4.4 Vertikalschnitt-Brunnthäl-N-S-GeotIS.pdf

A4.5 Geothermieatlas\_KarteA\_hydrothermisch.pdf

A4.6 Eigentümer Claims.pdf

A4.7 Eigentümer Claims-Erlaubnis.pdf

A4.8 Potenzielle Geothermische Reservoirs Oberjura.pdf

A4.9 PV Freiflächenkulisse.pdf

A4.10 Novelle\_FFPV\_Potenzialflaechen\_Lkr\_Muc.pdf

A6.1 Brunnthäl - CO<sub>2</sub>-Ausstoß ta.pdf

A6.2 Brunnthäl - Baublock - CO<sub>2</sub>-Ausstoß ta.pdf

A6.3 Brunnthäl - Baublock - spez. CO<sub>2</sub>-Ausstoß kg<sub>m</sub><sup>2</sup>.pdf

A6.4 Brunnthäl - Liniendichte MW<sub>ha</sub>m.pdf

A6.5 Brunnthäl - Wärmenetzzeignung.pdf

A6.6 Brunnthäl 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 Brunnthäl\_Controlling\_Konzept\_KPIs\_final.xlsx