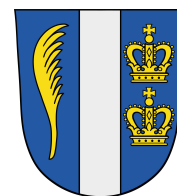


# INTERKOMMUNALE WÄRMEPLANUNG



## GEMEINDE AYING



# Impressum

## Auftraggeber:

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

Vertreten durch die Gemeinde Höhenkirchen-Siegertsbrunn



## Auftragnehmer:

### RIWA GmbH

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



### Ingenieurbüro ing Kess GmbH

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



### netCADservice GmbH

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



### Smart Solutions Management Consulting

Am Äspenlaich 7  
D-82296 Schöngesing  
Vertreten durch Hr. Thomas Reukauf.



## Verfasser:

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



## Mitwirkende:

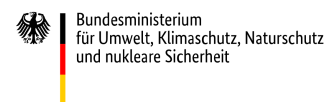
**Energieagentur Ebersberg- München:** Dr. Marius Waldvogel, Micheal Pommer  
**Landkreis München Sachgebiet 3.3.2.1 Energie und Klimaschutz:** Sebastian Gardt  
**Verwaltungen der Gemeinden:** Aying, Brunnthal, Grasbrunn, Hohenbrunn, Höhenkirchen-Siegertsbrunn, Neubiberg, Putzbrunn, Taufkirchen



### Nationale Klimaschutzinitiative

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

### Gefördert durch:



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



# Interkommunale Wärmeplanung südlicher Landkreis München

## Bericht Kommunale Wärmeplanung Aying

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



Landkreis  
München



# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	ix
Gendererklärung.....	xi
Datenschutz.....	xi
1 Zusammenfassung.....	1
2 Kommunale Wärmeplanung.....	5
2.1 Auftragsumfang.....	5
2.2 Vorhabenbeteiligte .....	6
2.3 Antragsteller .....	6
2.4 Gesetzlicher Rahmen.....	8
2.5 Finanzielle Unterstützung der Gemeinden .....	9
2.6 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung.....	11
3 Bestandsanalyse .....	13
3.1 Erläuterung der Vorgehensweise.....	13
3.2 Geographische Lage.....	15
3.3 Vorhandene Konzepte .....	15
3.4 Verwendete Datenquellen.....	15
3.5 Bestandsanalyse Gebäude .....	16
3.6 Bestandsanalyse Wärmebedarf.....	18
3.7 Bestandsanalyse Wärmequellen .....	20
3.8 Bestehende Energieerzeugungsanlagen.....	24
3.9 Bestehende Versorgungsnetze.....	25
3.9.1 Bestehende und geplante Wärmenetze .....	25
3.9.2 Gasnetz.....	25
4 Potenzialanalyse regenerative Energien und Wärmequellen aus unvermeidbarer Abwärme.....	27
4.1 Erläuterung der Vorgehensweise.....	27
4.2 Biomasse .....	28
4.2.1 Allgemeines zum Biomassepotenzial .....	28

4.2.2	Potenzial aus Biomasse der Gemeinde Aying .....	28
4.3	Umweltwärme – Luft und Wasser .....	30
4.3.1	Außenluft .....	31
4.3.2	Fließgewässer .....	31
4.3.3	Seethermie .....	31
4.4	Umweltwärme - Geothermie .....	31
4.4.1	Oberflächennahe Geothermie .....	31
4.4.2	Tiefe Geothermie .....	48
4.4.3	Mitteltiefe Geothermie.....	52
4.5	Wasserstoff / Biomethan .....	53
4.5.1	Potenzial Wasserstoff.....	53
4.5.2	Potenzial Biomethan.....	53
4.6	Abwärme .....	54
4.7	Strom.....	55
4.7.1	Tiefe Geothermie .....	55
4.7.2	Photovoltaik .....	55
4.7.3	Windkraft.....	58
4.7.4	Wasserkraft.....	59
4.8	Zusammenfassung Potenzialanalyse (erneuerbare Energien) .....	59
5	Potenzialanalyse (Energieeinsparung) .....	62
5.1	Erläuterung der Vorgehensweise.....	62
5.2	Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 0,7 % Sanierungsquote jährlich .....	64
5.3	Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 1,5 % Sanierungsquote jährlich .....	65
5.4	Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 2,0 % Sanierungsquote jährlich .....	67
6	Zielszenarien und Entwicklungspfad.....	69
6.1	Erläuterung der Vorgehensweise.....	69
6.2	Status Quo .....	70
6.3	Clusterkategorisierung .....	72
6.3.1	Vorgehensweise .....	73

6.3.2	Unterteilung der Cluster .....	73
6.3.3	Einordnung der Wärmeversorgungscluster in Aying .....	76
6.3.4	Beschreibung der Wärmeplanung in den Fokusgebieten .....	78
6.4	Clustersteckbriefe .....	80
6.5	Zielpfad gesamt.....	82
7	Strategie- und Maßnahmenkatalog.....	87
7.1	Erläuterung der Vorgehensweise.....	87
7.2	M1: Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung .....	91
7.3	M2: Intensivierte Gespräche mit Wärmelieferant SMW .....	94
7.4	M3: Dezentrale Wärmeversorgungslösungen .....	96
7.5	M4: Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten.....	98
7.6	Clusterübergreifende Maßnahmen .....	99
7.6.1	M5: Sanierung des Gebäudebestands .....	99
7.6.2	M6: Transformationsplan der bestehenden Gasnetze .....	100
7.6.3	M7: Unterstützung gemeinschaftlicher, bürgergetragener Wärmeprojekte.....	101
7.7	Zusammenfassung.....	101
8	Kommunikationsstrategie und Akteursbeteiligung .....	102
8.1	Ziele der Kommunikationsstrategie.....	102
8.2	Bestandsanalyse Kommunikation in der ARGE .....	102
8.2.1	Vorliegende Konzepte und existierende Projekte .....	102
8.2.2	Vorliegende Klimaschutzkonzepte .....	102
8.2.3	Klimainitiative 29++ des Landkreises München .....	103
8.2.4	KEuKo (kommunale Energiewende unterstützende Kommunikation) .....	104
8.2.5	GIGA- M (Großräumige Integrierte Gesamt-Analyse des tiefeingeothermischen Potenzials und seiner synergetischen Nutzung im Großraum München).....	104
8.2.6	Sachstand der Bürgerbefragungen bei Projektstart .....	105
8.3	Kommunikationsphasen im Projekt Wärmeplanung der ARGE .....	106
8.4	Kommunikationsmatrix.....	107
8.5	Akteurspartneranalyse .....	108
8.6	Identifikation und Typisierung/Clusterung der Akteure .....	109
8.7	Einordnung der Akteure .....	110

8.8	Ableitung von Einbindungsstrategien der Akteure .....	111
8.9	Beschreibung der Akteure .....	112
8.9.1	Interessierte Öffentlichkeit .....	112
8.9.2	Betroffene Öffentlichkeit .....	112
8.9.3	Projektteam / ARGE .....	113
8.9.4	Fachakteur SWM .....	115
8.9.5	Fachakteure in den ARGE-Kommunen .....	116
8.9.6	Fachakteure aus der Wohnungswirtschaft .....	116
8.10	Kommunikation zur Verabschiedung des Wärmeplans .....	117
8.11	Ausblick zur Kommunikation nach Abschluss der Wärmeplanung.....	118
8.11.1	Interessierte Öffentlichkeit .....	118
8.11.2	Betroffene Bürger .....	119
8.11.3	Ingenieurbüros, Bauunternehmer und Fachplaner.....	119
8.11.4	Verwaltung und Politik .....	119
8.11.5	Kommunikationstool .....	119
9	Verstetigungsstrategie der ARGE .....	121
9.1	Mögliche Neuausrichtung der ARGE als zentrale Steuerungseinheit .....	121
9.2	Nutzung der gemeinsam aufgebauten Datenplattform .....	121
9.3	Vereinheitlichung der Umsetzung des Wärmeplans.....	122
9.4	Governance-Modell für eine mögliche Neuausrichtung der ARGE .....	122
9.5	Mögliches Finanzierungskonzept für die Verstetigung der ARGE.....	124
9.6	Verstetigung der Prozesse, Zusammenfassung der Maßnahmen .....	125
10	Controlling und Umsetzungskontrolle für die ARGE .....	127
10.1	Zielsetzung des Controllingkonzeptes .....	127
10.2	Mögliche Grundlagen des Controllingkonzeptes .....	128
10.3	Projektumsetzungs-Controlling .....	130
10.4	Der PDCA-Zyklus als Controllinginstrument in der kommunalen Wärmeplanung .....	131
	Literaturverzeichnis .....	133
	Abbildungsverzeichnis.....	135
	Tabellenverzeichnis.....	138

Anlagenverzeichnis .....139

## 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 (Energieeinheit)
GWWP	Grundwasserwärmepumpe
KPI	Key Performance Indicator (leistungsorientierte Kennzahlen)
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
kW	Kilowatt (Leistungseinheit)
kWh	Kilowattstunde (Energieeinheit)
KWP	kommunale Wärmeplanung
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 Aying wurde im Rahmen der interkommunalen Wärmeplanung im südöstlichen Landkreis München erstellt und verfolgt das Ziel, einen strategischen Orientierungsrahmen für die Transformation der Wärmeversorgung bis zur Klimaneutralität zu schaffen. Sie schafft eine belastbare, zukunftsorientierte Entscheidungsgrundlage für den Umbau der Wärmeversorgung hin zur Treibhausgasneutralität. Der Bericht beschreibt Methodik, Ergebnisse und Handlungsempfehlungen und richtet sich an Verwaltung, politische Gremien, Fachakteure und die Bürgerschaft. Der Wärmeplan ist nicht rechtsverbindlich. Er verpflichtet die Gemeinde nicht, ein Wärmenetz tatsächlich zu bauen, und er verpflichtet Bürger /Unternehmen nicht zu Heizungstausch oder Anschluss – auch dann nicht, wenn ein Gebiet als potenzielles Wärmenetzgebiet dargestellt wird. Er zeigt Optionen und Prioritäten und dient als „lebendes Planungsinstrument“, das regelmäßig aktualisiert werden soll.

## Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Aying basiert auf einer Auswertung unter Verwendung von LOD2-Gebäudedaten, ALKIS (Bayerische Vermessungsverwaltung, 2026), Kehrbuchdaten (Landesamt für Statistik, 2025) und Zensusdaten 2022 (Zensusdaten, 2022). Insgesamt wurden 1.542 beheizte Gebäude berücksichtigt, davon 1.437 Wohngebäude, 16 öffentliche Gebäude und 89 Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft. Die insgesamt beheizte Gebäudefläche beträgt 353.156 m<sup>2</sup>.

Der jährliche Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser beläuft sich im Gemeindegebiet auf 42.862 MWh pro Jahr. Mit 32.580 MWh/a (76,0 %) entfällt der größte Anteil auf den Wohngebäudebestand, gefolgt von 8.643 MWh/a (20,2 %) im Gewerbe- und Wirtschaftssektor sowie 1.639 MWh/a (3,8 %) in öffentlichen Gebäuden.

Die Wärmeversorgung ist derzeit stark fossil geprägt. Der jährliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß aus der Wärmeversorgung beträgt insgesamt 9.879 t CO<sub>2</sub>/a. Den größten Anteil verursacht Heizöl mit 5.083 t CO<sub>2</sub>/a, gefolgt von Erdgas mit 3.899 t CO<sub>2</sub>/a. Weitere Emissionen entstehen durch strombasierte Wärmeerzeugung (441 t CO<sub>2</sub>/a), Holz und Holzpellets (170 t CO<sub>2</sub>/a), Wärmepumpen, Solarthermie und Geothermie (260 t CO<sub>2</sub>/a) sowie Fernwärme (28 t CO<sub>2</sub>/a).

Der Anteil erneuerbarer Energien an der lokalen Wärmeerzeugung (ohne Fernwärme) liegt aktuell bei 21,94 %. Der für die Wärmebereitstellung eingesetzte Stromverbrauch beträgt 1.200 MWh pro Jahr. Bezogen auf die Bevölkerung ergibt sich ein Endenergieverbrauch der Haushalte von 446 kWh pro Kopf und Jahr sowie ein spezifischer CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 0,10 t CO<sub>2</sub> pro Kopf und Jahr.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass der Wärmebedarf und die damit verbundenen Emissionen der Gemeinde Aying maßgeblich durch den unsanierten Gebäudebestand und den hohen Anteil fossiler Heizsysteme bestimmt werden und bilden die quantitative Ausgangsbasis für die weiteren Szenarien, die Maßnahmenentwicklung und den Umsetzungsfahrplan der kommunalen Wärmeplanung.

## Potenzialanalyse

Im Gemeindegebiet Aying befinden sich mehrere relevante Energieerzeugungsanlagen. Hervorzuheben ist die Tiefengeothermieanlage Dürrnhaar, die derzeit ausschließlich stromgeführt betrieben wird und mit einer elektrischen Leistung von rund 5,5 MW jährlich etwa 31 GWh Strom erzeugt. Perspektivisch besteht die Möglichkeit einer Wärmeauskopplung, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als wichtige langfristige Option eingeordnet wird.

Die Potenzialanalyse zeigt, dass insbesondere bei Biomasse und Biogas hohe, jedoch begrenzte Potenziale bestehen. Für Biomasse wird ein nutzbares Wärmeenergiepotenzial von insgesamt rund 24.600 MWh pro Jahr ausgewiesen, wovon ein Teil bereits genutzt wird. Darüber hinaus besteht ein Biogaspotenzial von rund 2,0 Mio. m<sup>3</sup> Methan pro Jahr, entsprechend etwa 16 GWh/a nutzbarer Energie. Ein zentraler Baustein der zukünftigen Wärmeversorgung ist die Umweltwärme, insbesondere in Form von Wärmepumpensystemen. Für die oberflächennahe Geothermie werden beispielhaft Anlagen mit einer Wärmeleistung von 1.400 kW betrachtet, wofür – je nach System – Erdsondenlängen von bis zu 19 km oder Grundwasserfördermengen von rund 164 m<sup>3</sup>/h erforderlich wären. Dabei wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die tatsächliche Umsetzbarkeit stets standortabhängig ist und hydrogeologische Restriktionen sowie gegenseitige Beeinflussungen mehrerer Anlagen zu berücksichtigen sind. Im Stromsektor weist die Gemeinde Aying bereits heute eine installierte Photovoltaikleistung von rund 7,4 MW auf. Das zusätzliche Ausbaupotenzial auf Dach- und Freiflächen ist erheblich und wird als wesentliche Voraussetzung für den zukünftigen Wärmepumpeneinsatz bewertet. Windkraft spielt ebenfalls eine Rolle: Im Jahr 2025 wurde die erste Windenergieanlage mit rund 5,5 MW Leistung im Rahmen des Projekts „Windenergie Hofoldingner Forst“ in Betrieb genommen.

Ein wesentlicher Hebel der Wärmewende liegt in der Senkung des Wärmebedarfs. Der Wärmeplan untersucht hierfür unterschiedliche Sanierungsszenarien mit Sanierungsquoten von 0,7 %, 1,5 % und 2,0 % pro Jahr. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere bei einer Sanierungsrate von 1,5 % jährlich eine deutliche Reduktion des Wärmebedarfs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen erreicht werden kann, ohne unrealistische Annahmen zu treffen. Energieeinsparung wird daher als versorgungsunabhängiger Kernbaustein der kommunalen Wärmeplanung eingeordnet.

### **Maßnahmen und Umsetzungsstrategie**

Die Gemeinde Aying verfolgt zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung einen mehrstufigen Maßnahmenansatz, der sowohl die Weiterentwicklung leitungsgebundener Versorgungslösungen als auch den Ausbau dezentraler erneuerbarer Wärmesysteme und die Reduktion des Wärmebedarfs adressiert. Die Maßnahmen sind als strategischer Orientierungsrahmen zu verstehen und begründen keine rechtlichen Verpflichtungen. Ein zentraler Maßnahmenbaustein ist die vertiefte Prüfung netzgebundener Wärmeversorgung in räumlich geeigneten Bereichen. Die Versorgung kleinerer Netze in verdichteten Ortslagen kann dabei über Biomasse erfolgen. In räumlicher Nähe zur Tiefengeothermieanlage Dürrnhaar können weiterführende Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zur Wärmeauskopplung durchgeführt werden. Ziel ist es, das Potenzial einer Wärmeauskopplung aus der Geothermie sowie die Möglichkeit einer schrittweisen Erweiterung oder Nachverdichtung bestehender Nahwärmenetze zu bewerten. Dabei sind technische, wirtschaftliche und organisatorische Rahmenbedingungen ebenso zu berücksichtigen wie mögliche Anschlussquoten und langfristige Dekarbonisierungspfade.

In den überwiegend ländlich und kleinteilig geprägten Siedlungsbereichen, in denen aufgrund geringer Wärmedichten keine kurzfristig wirtschaftliche Netzversorgung zu erwarten ist, liegt der Fokus auf dezentralen erneuerbaren Wärmelösungen. Vorrangig werden hier Wärmepumpensysteme unter Nutzung von Luft-, Erd- oder Grundwasserwärme gesehen, ergänzt durch Photovoltaikanlagen zur Eigenstromerzeugung. Die Umsetzung erfordert eine standortbezogene Einzelfallprüfung, insbesondere im Hinblick auf hydrogeologische Rahmenbedingungen, Genehmigungsfähigkeit, Platzbedarf und mögliche Nutzungskonflikte. Unabhängig von der Art der Wärmeversorgung stellt die Senkung des Wärmebedarfs einen zentralen, versorgungsunabhängigen Maßnahmenbereich dar. Die Gemeinde unterstützt die Steigerung der energetischen Sanierungsrate, insbesondere bei älteren Wohngebäuden, und emp-

fehlt eine stärkere Kopplung von Gebäudesanierung und Heizungstausch, um die Effizienz erneuerbarer Wärmesysteme zu erhöhen. Bestehende Förder- und Beratungsangebote sollen dabei gezielt kommuniziert und genutzt werden.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der frühzeitigen Integration der Wärmeplanung in die Bauleit- und Ortsentwicklung. Für Neubaugebiete und größere Bauvorhaben soll bereits in frühen Planungsphasen geprüft werden, welche nachhaltigen Wärmeversorgungskonzepte geeignet sind, um spätere Abhängigkeiten durch fossile Heizsysteme zu vermeiden. Ergänzend wird empfohlen, die Wärmeplanung als dynamischen Prozess zu verstehen und durch ein regelmäßiges Monitoring und Controlling fortzuschreiben, um auf technologische, wirtschaftliche und rechtliche Entwicklungen reagieren zu können. Nachfolgende Abbildung zeigt die Maßnahmen der einzelnen Teilgebiete (Cluster). Diese sind in Kapitel 7 detailliert beschrieben.

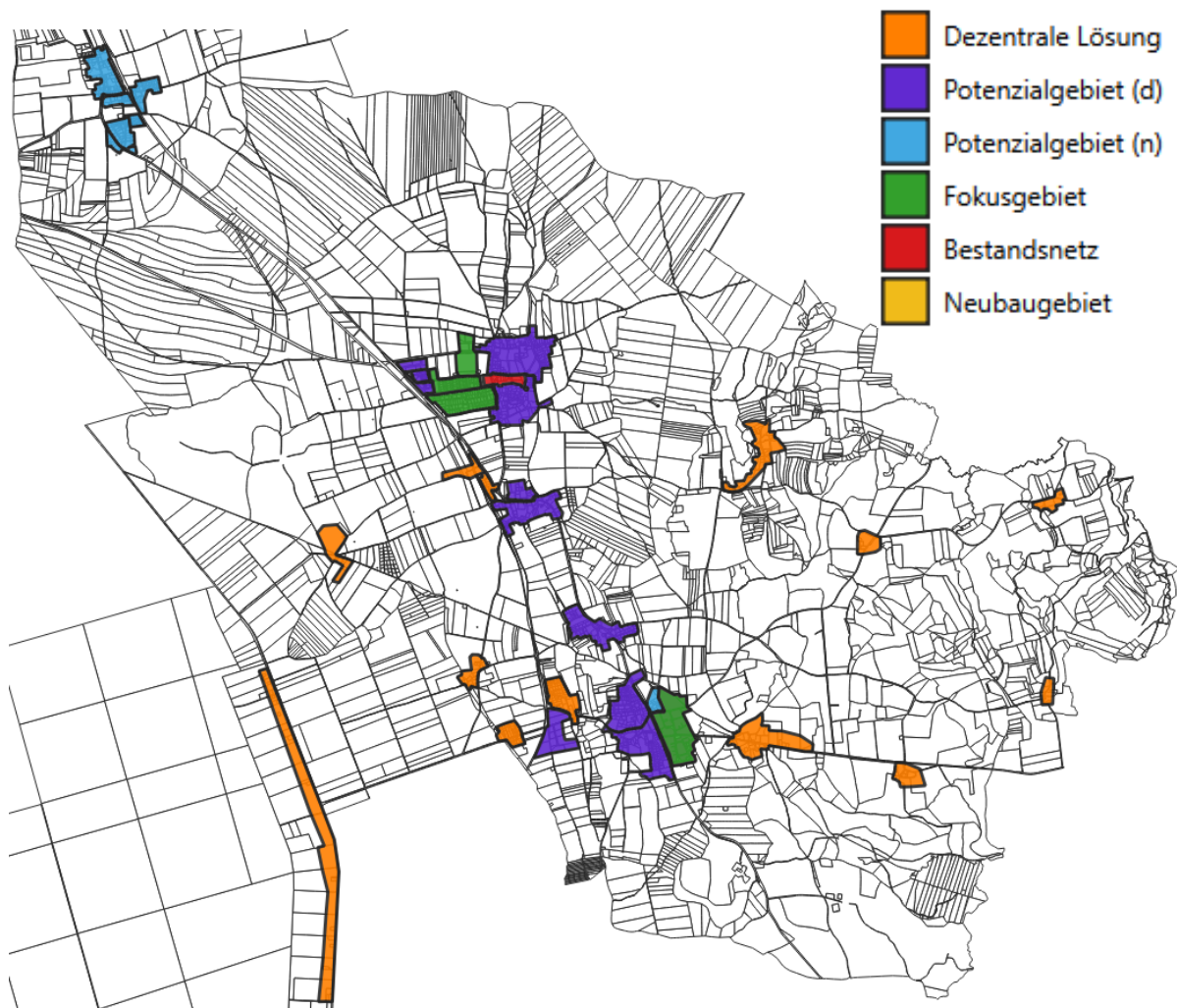


Abbildung 1: Räumliche Einteilung der Cluster in Aying

### Verstetigung

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Umsetzungsstrategie ist die Verstetigung der Wärmeplanung. Hierzu wird ein umfassendes Monitoring- und Controlling-Konzept empfohlen, das auf dem PDCA-Zyklus (Plan-Do-Check-Act) basiert. Vorgesehen sind unter anderem ein KPI-Dashboard, regelmäßige Monitoringberichte, ein Maßnahmenportfolio mit Priorisierung nach Wirkung und Machbarkeit sowie eine kontinuierliche Fortschreibung des Wärmeplans im Abstand von zwei bis fünf Jahren.

Insgesamt stellt der kommunale Wärmeplan für Aying eine belastbare, zahlenbasierte und fachlich fundierte Grundlage dar, um die Wärmewende strukturiert und an die lokalen Rahmenbedingungen angepasst umzusetzen. Er zeigt realistische Entwicklungspfade auf, benennt klare Prioritäten und schafft Transparenz über Chancen, Grenzen und erforderliche nächste Schritte.

## 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, AVEn Bayern).
- **Fachliche Anforderungen:** Standards für Datengrundlagen, Analysen, Szenarien und Ergebnisdarstellung.
- **Technische Anforderungen:** Einsatz von geeigneter Software zur Aufbereitung von Geodaten und Modellierung dieser.
- **Organisatorische Vorgaben:** Zeitpläne, Meilensteine und Formate der Berichtserstellung.
- **Qualitätssicherung:** Validierung der Ergebnisse und Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit.

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

## 2.2 Vorhabenbeteiligte

Die kommunale Wärmeplanung wurde beauftragt durch die

### **ARGE Geothermie & Wärmewende**

Vertreten durch die Gemeinde Höhenkirchen-Siegertsbrunn

Rosenheimer Straße 26

85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn

Vertreten durch die erste Bürgermeisterin Fr. Mindy Konwitschny.

Für die Bearbeitung der kommunalen Wärmeplanung wurde die

### **RIWA GmbH**

Zwingerstr. 2

D-87435 Kempten

Vertreten durch die Geschäftsführer Hr. Lutz Keller und Hr. Reinhard Kofler beauftragt.

Zuständigkeit: Hauptverantwortung und Projektleitung

Unterstützt wurde die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung durch nachfolgende Dienstleister:

### **Ingenieurbüro ing Kess GmbH**

Bahnhofstraße 4

D-83209 Prien am Chiemsee

Vertreten durch die Geschäftsführer Hr. Thomas Gmeindl und Hr. Christian Bichler.

Zuständigkeit: Kapitel 1, 2, 3.8, 4, 6.1, 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, 5, 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 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, Brunthal, 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 der Wärmeplan durch die acht Kommunen laut Gesetz 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 (GEG, 2024)) 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.

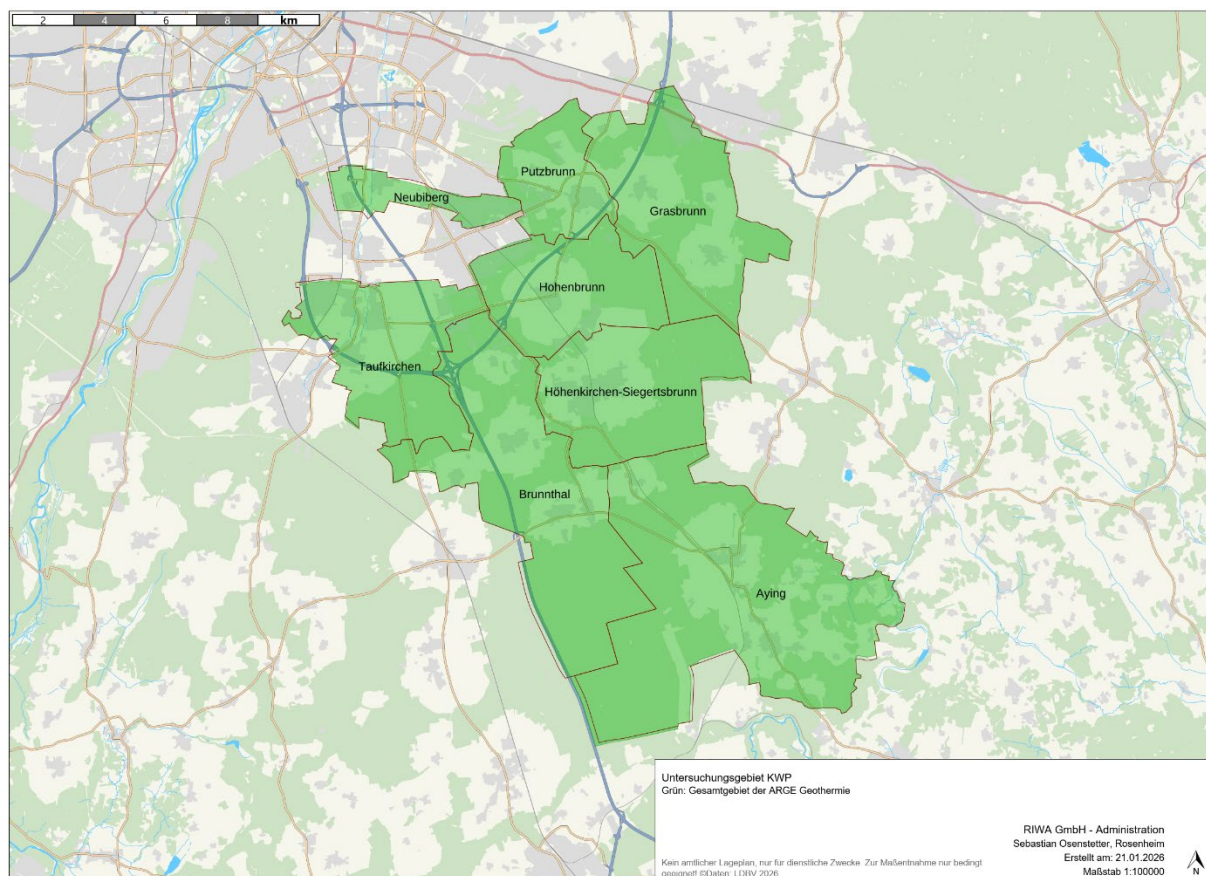


Abbildung 2: Übersichtskarte ARGE-Mitgliedsgemeinden

## 2.4 Gesetzlicher Rahmen

Mit dem im Dezember 2023 verabschiedeten Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG, 2023) 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 die Netze schrittweise dekarbonisiert werden.

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

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

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

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

Für die Bearbeitung der Wärmeplanung in Bayern ist zudem die Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn, 2025), 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. Zudem erhalten bayerische Gemeinden vom Freistaat Bayern einen pauschalen Kostenausgleich (Konnextitätszahlungen) für den mit der Wärmeplanung verbundenen Aufwand. Da die vorliegende Wärmeplanung bereits über die ZUG gefördert wird, besteht Anspruch auf

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

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

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

## 2.6 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

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

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

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

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

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

### **Vorbereitung und Projektstart**

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

Einrichtung Projektorganisation: Festlegung von Ansprechpartnern, Kommunikationswegen und Meilensteinen.

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

### **Datenerhebung und -aufbereitung**

Datenzusammenführung: Sammlung von Informationen aus kommunalen Ämtern, Versorgungsunternehmen, Katasterämtern und öffentlichen Quellen.

Plausibilisierung und Qualitätssicherung: Prüfung auf Vollständigkeit, Konsistenz und Aktualität.

<b>Bestands- und Potenzialanalyse</b>	<p>Integration in GIS und Datenbanken: Strukturierte Ablage und Vorbereitung für Analysen</p> <p>Wärmebedarfsermittlung: Ermittlung der aktuellen Wärmeverbräuche auf Gebäude- und Quartiersebene.</p> <p>Infrastrukturaufnahme: Analyse vorhandener Wärmenetze und Erzeugungsanlagen.</p> <p>Ermittlung Potenziale erneuerbarer Energiequellen und Gebäudesanierung.</p> <p>CO<sub>2</sub>-Bilanz: Berechnung der derzeitigen Emissionen als Basis für spätere Szenarien.</p>
<b>Szenarienentwicklung</b>	<p>Entwicklung von Zukunftspfaden: Definition mehrerer Varianten (z. B. Ausbau Fernwärme, dezentrale Wärmepumpen, hybride Netze).</p> <p>Vergleich nach Kriterien: Klimawirkung, Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit und Akzeptanz.</p> <p>GIS-gestützte Modellierung: Visualisierung der Szenarien, um Planungsentscheidungen nachvollziehbar zu machen.</p>
<b>Maßnahmenplanung</b>	<p>Handlungsfelder definieren: z. B. Netzmodernisierung, Ausbau erneuerbarer Energien, Förderung von Effizienzmaßnahmen.</p> <p>Priorisierung: Einordnung in kurz-, mittel- und langfristige Schritte.</p>
<b>Beteiligung und Abstimmung</b>	<p>Workshops und Sitzungen: Austausch mit Verwaltung, Versorgern, Politik und ggf. Bürgerbeteiligung.</p> <p>Iterativer Prozess: Rückmeldungen werden aufgenommen und in die Planung integriert.</p>
<b>Dokumentation und Abschluss</b>	<p>Berichterstellung: Erstellung des gesetzlich geforderten Wärmeplans inklusive Karten, Tabellen und Handlungsempfehlungen.</p> <p>Abnahme und Übergabe: Gemeinsame Durchsicht, Freigabe und offizielle Übergabe des Wärmeplans.</p> <p>Nachhaltigkeit: Empfehlungen für Fortschreibung und Monitoring.</p>

## 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.

Hierzu werden umfangreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt. 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 berücksichtigt.

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 und mögliche Vorbildfunktion zu bewerten.

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

Ergebnis der Bestandsaufnahme ist ein umfassendes Wärmealas-Konzept – eine kartografische und datenbasierte Darstellung der räumlichen Verteilung von Wärmebedarf, Energieinfrastruktur und Emissionen. 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 Aying liegt, wie Abbildung 4 zeigt, im südöstlichen Teil des Landkreises München. Die Gemeinde zählt derzeit etwa 5.600 Einwohner bei einer Fläche von 56,6 km<sup>2</sup> (Statistisches Bundesamt, 2025).

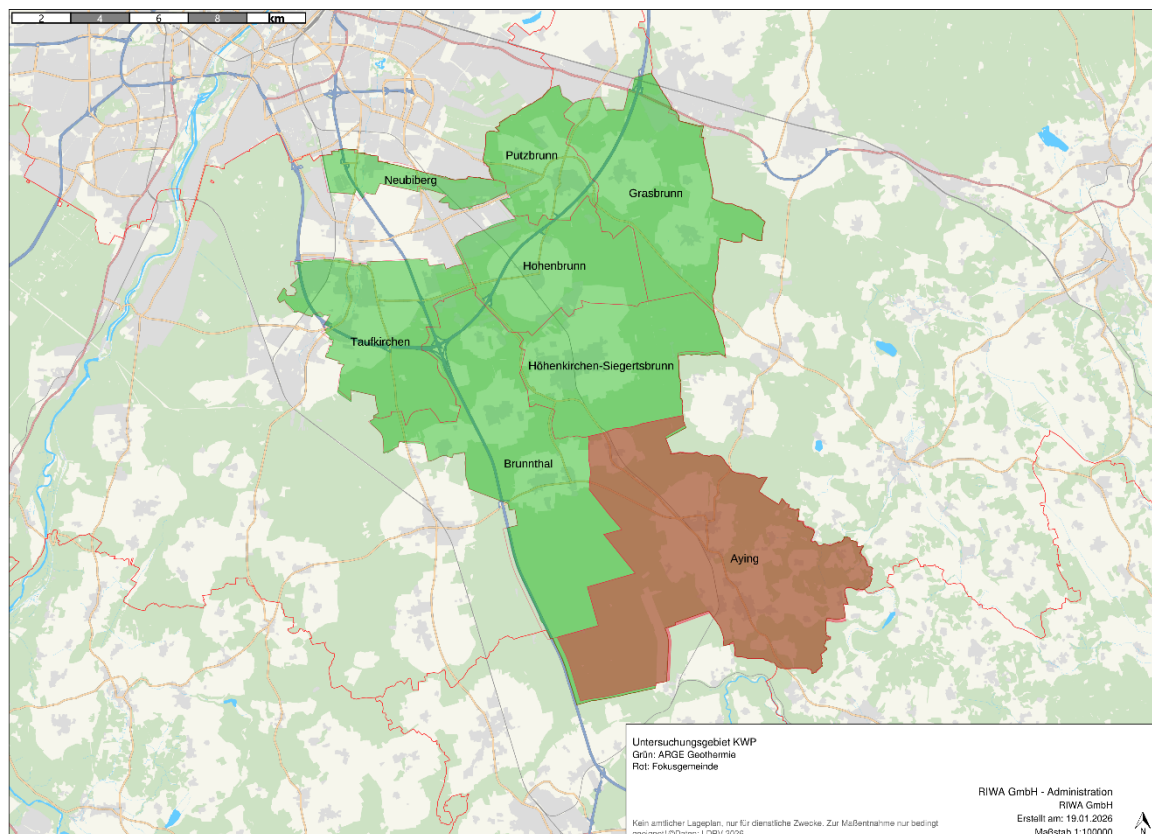


Abbildung 4: Lage der ARGE und der Gemeinde Aying (eigene Darstellung auf Basis von (OpenStreetMap-Daten, © OpenStreetMap contributors, Lizenz: ODbL, 2026)

### 3.3 Vorhandene Konzepte

Folgende Konzepte wurden im Laufe der Bearbeitung betrachtet:

- Energie-Nutzungsplan des Landkreises München (Landkreis München)
- Treibhausgasbericht des Landkreises München 2022 (Landkreis München, 2024)
- Bestands- und Potenzialanalyse TUM 2010 (Technische Universität München)
- Umfrage Nah- und Fernwärme

### 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, 2026)
- ALKIS (amtliches Liegenschaftskataster) (Bayerische Vermessungsverwaltung, 2026)

- Kkehrbuchdaten 2023 des Landesamts für Statistik (Landesamt für Statistik, 2025)
- Bebauungspläne
- Zensus 2022 (Zensusdaten, 2022)
- Kurzgutachten der bayerischen Staatsregierung (Kurgutachten 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>**  
Basierend auf Erfahrungswerten aus vergleichbaren Gemeinden sind diese Objekte nicht oder nur sehr eingeschränkt beheizt. Dieses Kriterium gilt insbesondere für Gebiete mit dichter Bebauung wie z. B. 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 1.542 Gebäude, die für die kommunale Wärmeplanung relevant sind.

Diese teilen sich wie folgt auf:

- 1.437 Wohngebäude, Anteil 93,2 %
- 16 öffentliche Gebäude, Anteil 1,0 %
- 89 Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft, Anteil 5,8 %

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 243.753 m<sup>2</sup>, Anteil 69 %
- Öffentliche Gebäude 13.812 m<sup>2</sup>, Anteil 3,9 %
- Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft 95.591 m<sup>2</sup>, Anteil 27,1 %

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

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

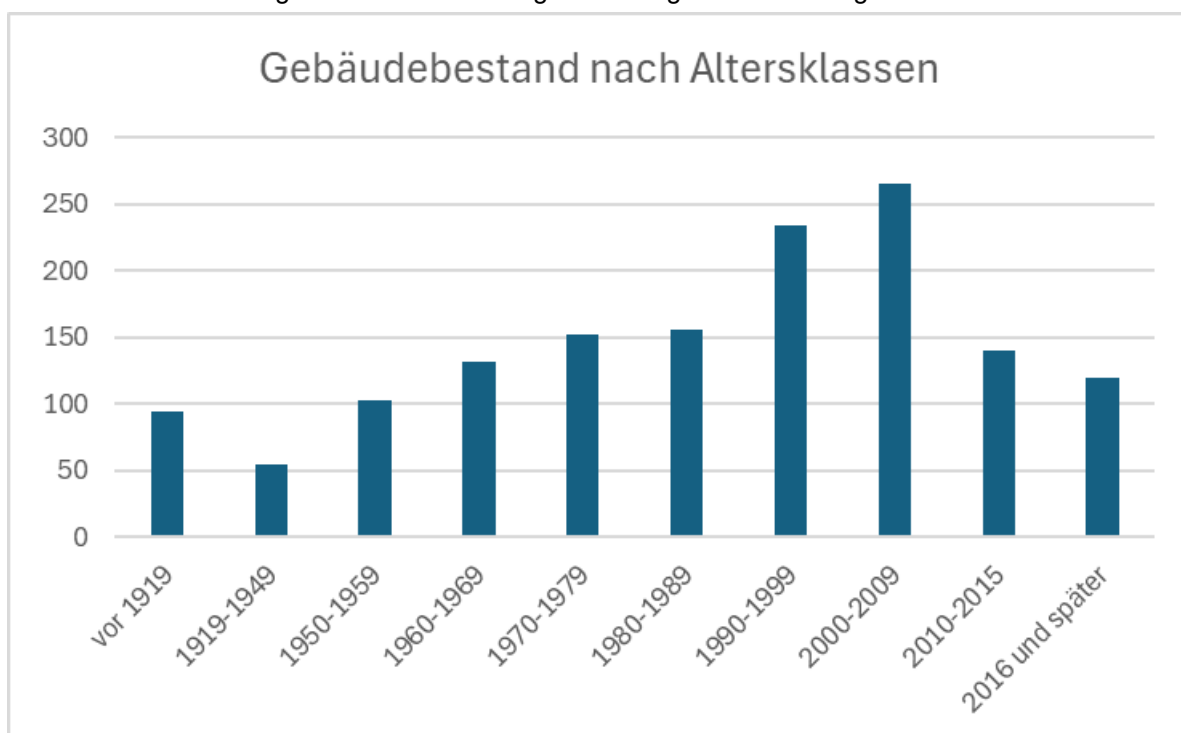


Abbildung 4: Altersstruktur der Gebäude gem. Zensus 2022

Weitere Informationen siehe Anlage A3.3: Baualtersklasse nach Cluster (Quelle: Zensus 2022 (Zensusdaten, 2022), eigene Analysen). Die Aufteilung der Baualtersklassen 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, 2026) 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. Kapitel 3.5) und anschließender Abgleich mit Daten des Kurzgutachtens der Staatsregierung (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025).
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 (Zensusdaten, 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 Volllaststunden (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).

Somit ergibt sich für das Gemeindegebiet Aying ein gesamter Wärmebedarf von 42,8 GWh/a, der sich wie folgt aufteilt.

32.580 MWh/a  
Wohngebäude,  
Anteil 76,01 %

1.639 MWh/a öffent-  
liche Gebäude,  
Anteil 3,82 %

8.643 MWh/a Ge-  
bäude für Gewerbe  
und Wirtschaft,  
Anteil 20,16 %

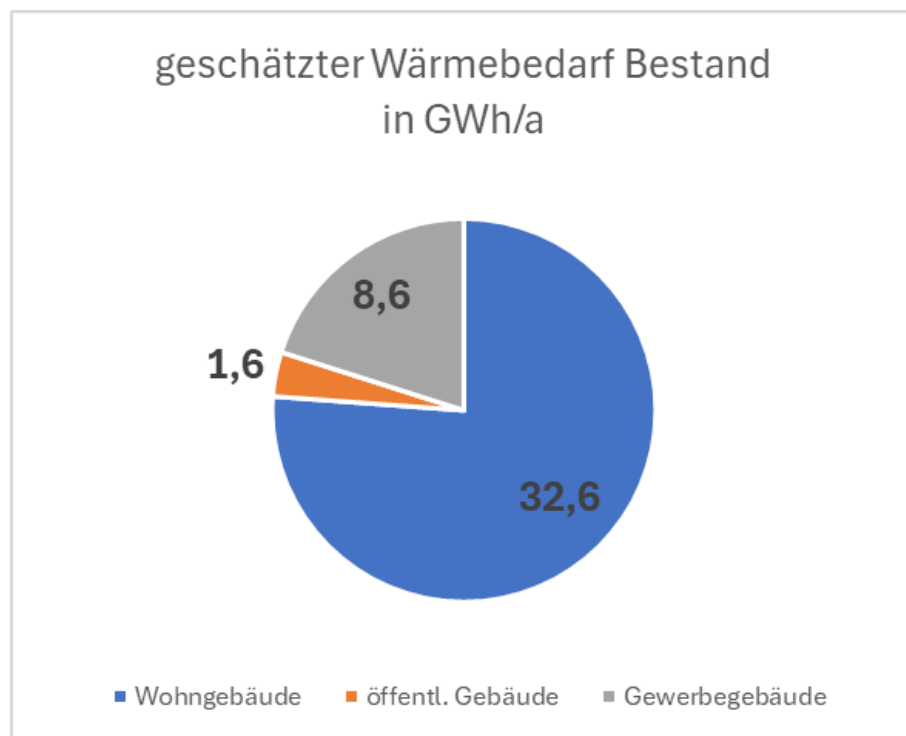


Abbildung 5: Aufteilung Wärmebedarf

Daraus ergibt sich für die Gemeinde Aying ein geschätzter jährlicher CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 9.879 t/a.

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 Kehrbuchdaten und der Daten des Zensus 2022 ergibt einen Anteil an fossilen Energieträgern von ca. 69,5 %. Diese fossilen Energieträger sind sowohl Heizöl als auch Erdgas.

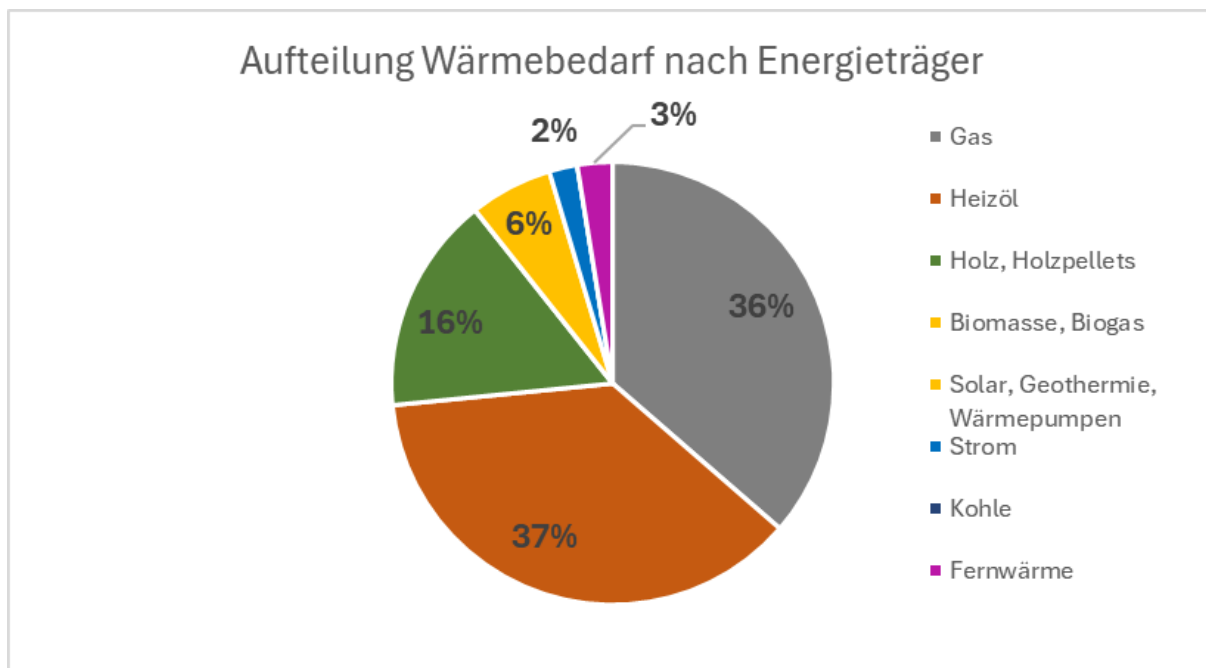


Abbildung 6: Aufteilung Energieträger nach Anzahl

Das vorhandene Erdgasnetz versorgt die Ortsteile Aying, Peiß, Göggenhofen und Großhelfendorf. Insgesamt gibt es ca. 460 Anschlüsse an das Erdgasnetz. (Quelle: Netzplan Gemeinde Aying (Energienetze Bayern, 2025))

Anlage A3.10: Energieträger der Heizung nach Cluster (Quelle: Zensus 2022 (Zensusdaten, 2022), eigene Analysen)

Die Aufteilung der Energieträger der Heizungsanlagen für jeden Cluster ist in dieser Karte grafisch dargestellt.

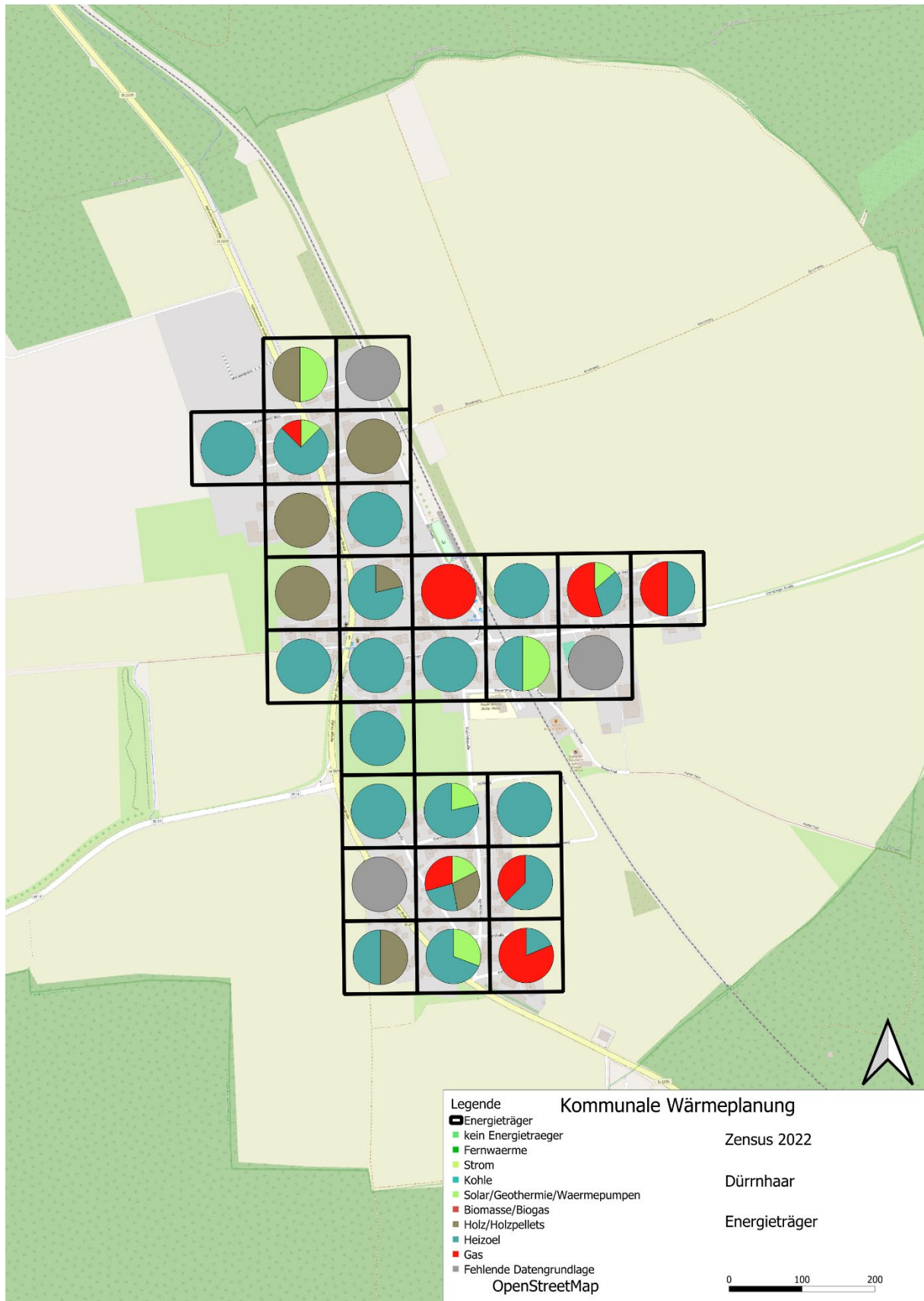


Abbildung 7: Kartenausschnitt Dürnhaar, Quelle: Zensus 2022 (Zensusdaten, 2022)

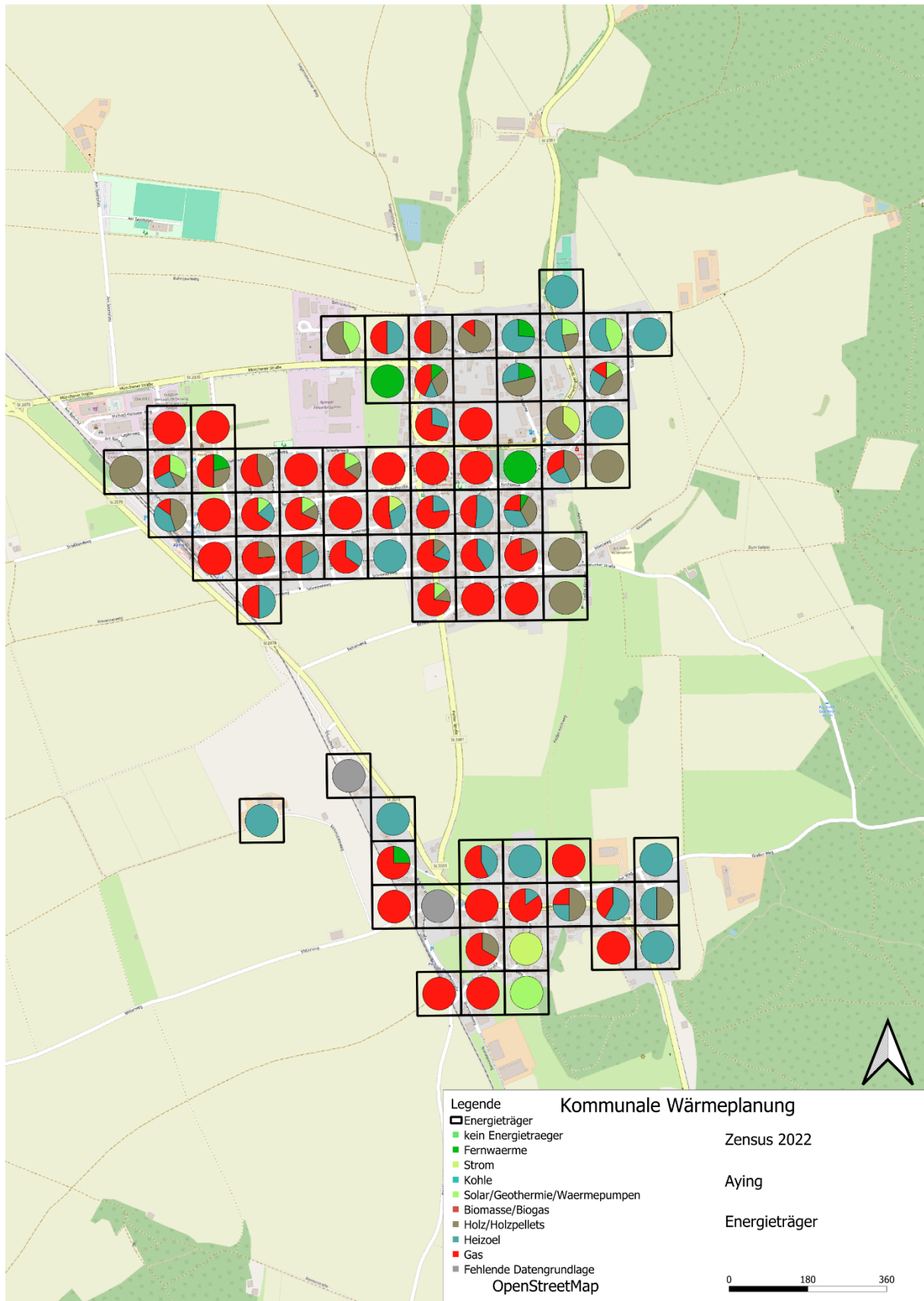


Abbildung 8: Kartenausschnitt Aying und Peiß, Quelle: Zensus 2022 (Zensusdaten, 2022)

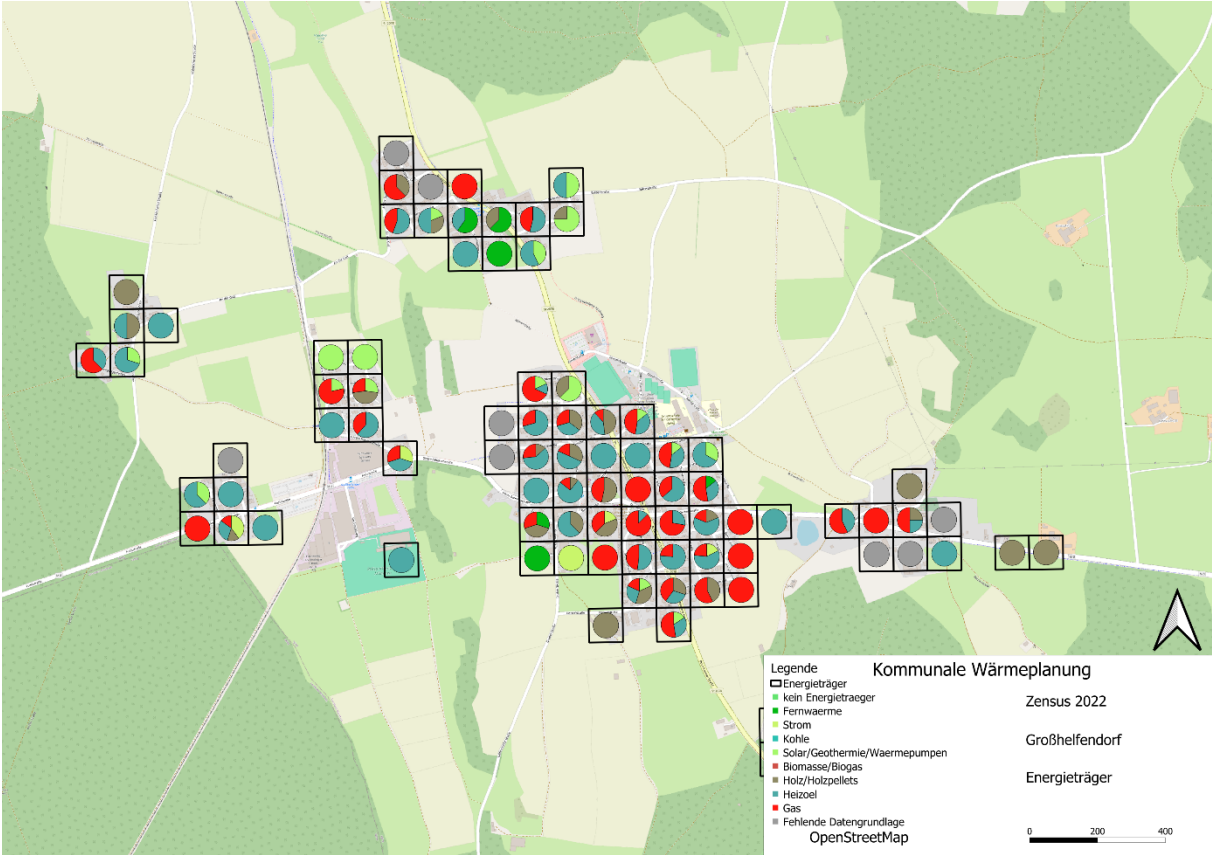


Abbildung 9: Kartenausschnitt Göggenhofen und Großhelfendorf, Quelle: Zensus 2022 (Zensusdaten, 2022)

### 3.8 Bestehende Energieerzeugungsanlagen

Basierend auf den Daten des Energieatlas Bayern (Energieatlas Bayern, 2023) sind in Abbildung 10 die im Gemeindegebiet vorhandenen Biomasseanlagen (Biogas und Biomasse) zur Strom- und Wärmeerzeugung, die fossilen Heiz(kraft)werke sowie die Tiefengeothermieanlagen dargestellt. Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK), bei denen sowohl Strom als auch Wärme erzeugt wird, sind ebenfalls in der Abbildung 10 gekennzeichnet.

Die im Norden der Gemeinde gelegene Tiefengeothermieanlage Dürrnhaar wird aktuell ausschließlich zur Stromerzeugung betrieben und speist mit einer Nennleistung von 5,5 MW jährlich rund 31 GWh ins Netz ein. Perspektivisch ist vorgesehen, die Anlage um eine Wärmeauskopplung zu erweitern und sie über ein Fernwärmenetz auch für thermische Zwecke einzusetzen.

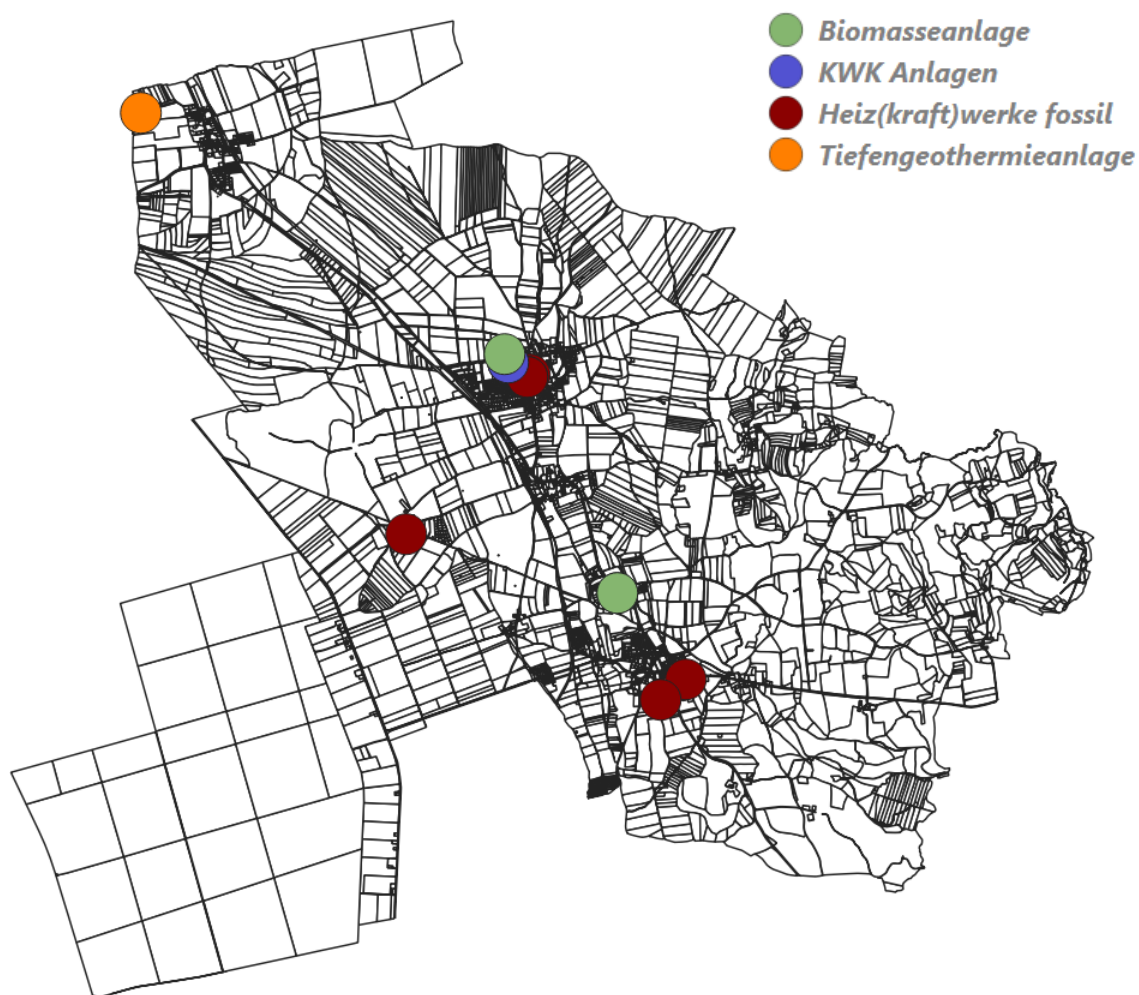


Abbildung 10: Lage relevanter Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen [eigene Darstellung QGIS, (Energieatlas Bayern, 2023)]

## 3.9 Bestehende Versorgungsnetze

### 3.9.1 Bestehende und geplante Wärmenetze

Im Gemeindegebiet bestehen mehrere kleinere Nahwärmenetze. Darüber hinaus befindet sich im Ortsteil Peiß ein Nahwärmenetz mit ca. 10 bis 15 Hausanschlüssen in der Realisierung.

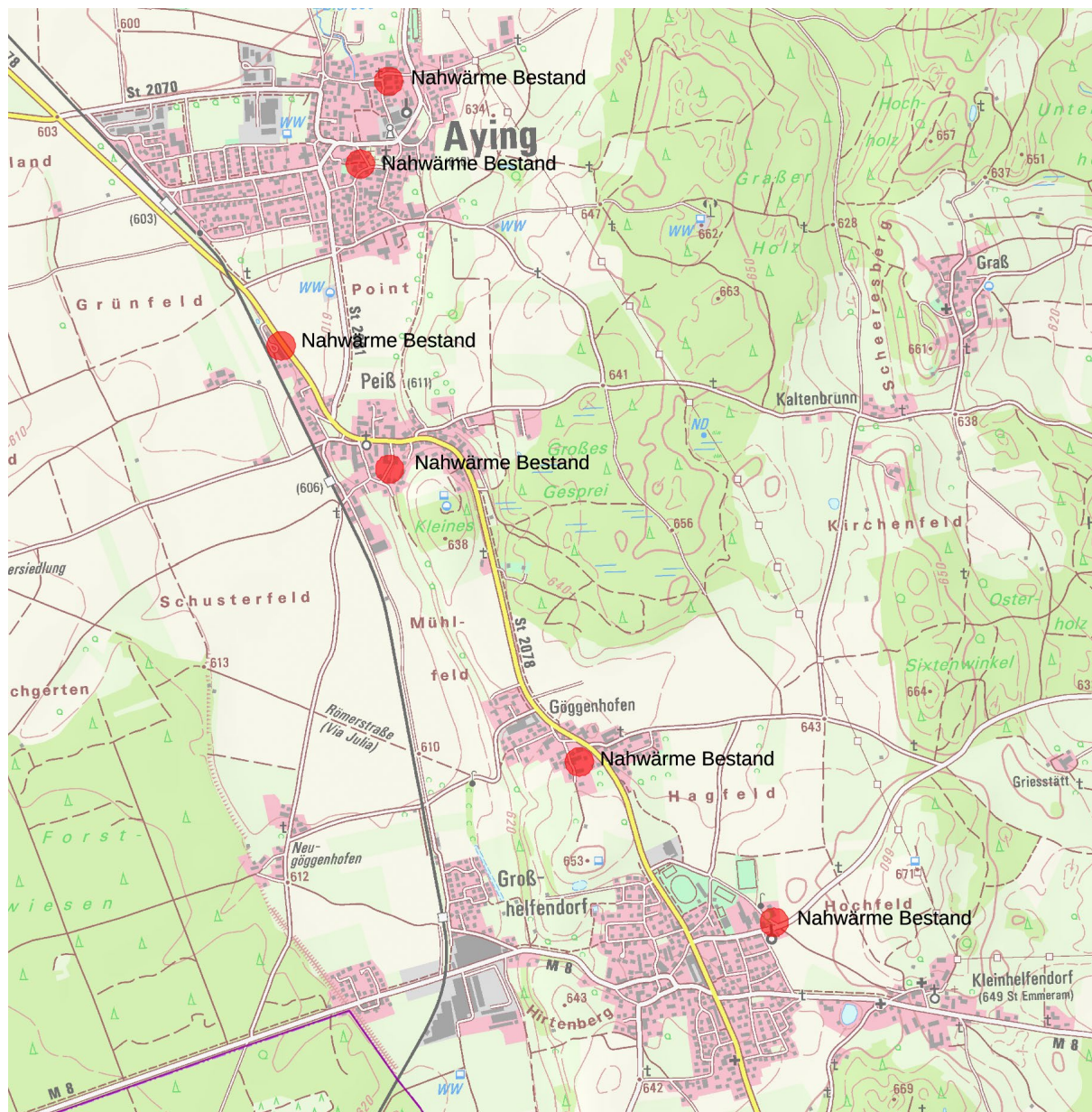


Abbildung 11: bestehende und geplante Nahwärmenetze im Gemeindegebiet Aying (Quelle: eigene Recherchen).

### 3.9.2 Gasnetz

Das Gasnetz der Energienetze Bayern umfasst die Ortsteile Aying, Peiß, Göggenhofen und Großhelfendorf und ist in diesen Bereichen teilweise ausgebaut. Insgesamt gibt es ca. 460 Hausanschlüsse.

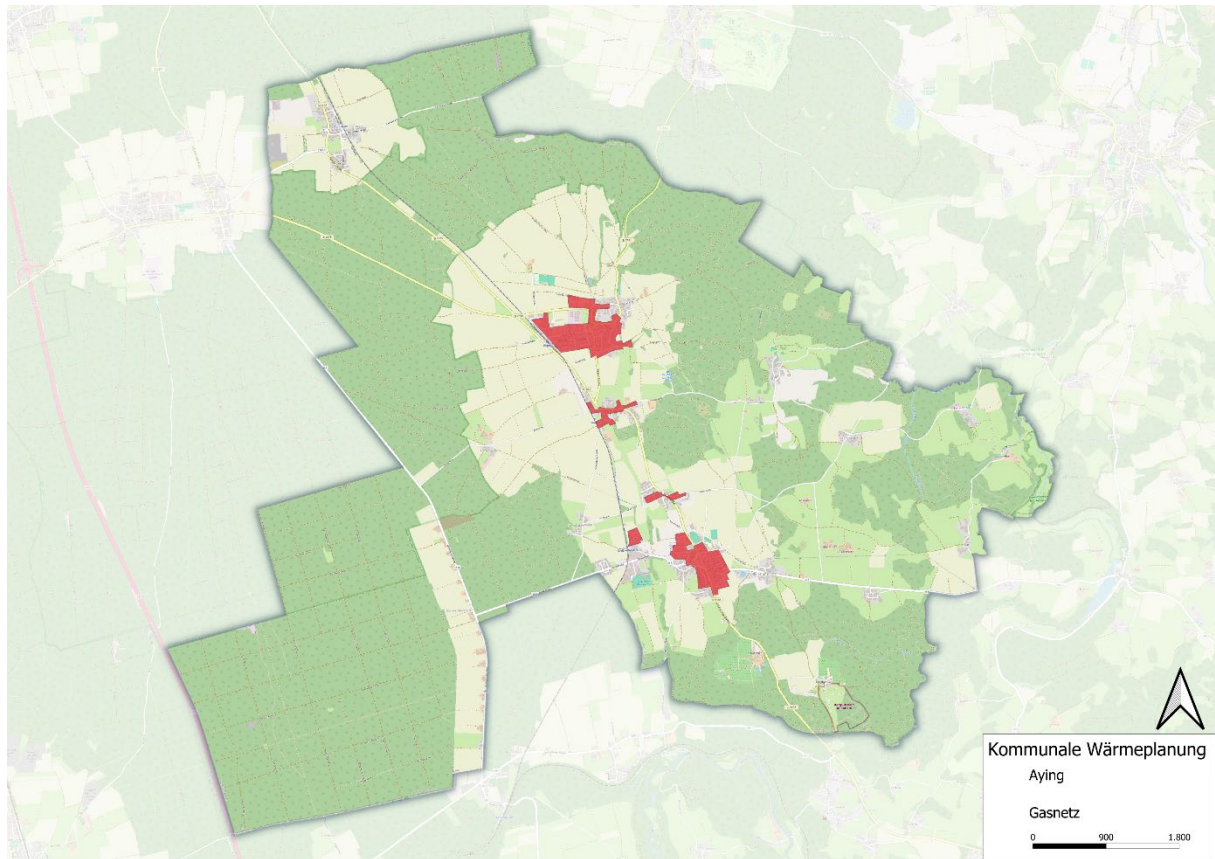


Abbildung 12: mit Gasnetz erschlossene Gebiete, Quelle Netzplan der Energienetze Bayern (Stadtwerke München, 2024)

## 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 zuordenbaren Potenziale:**



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

## 4.2 Biomasse

### 4.2.1 Allgemeines zum Biomassepotenzial

#### 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 weit 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 hoher Qualitätsansprüche wird das Holz häufig nicht mehr bis zur Derbholzgrenze aufgearbeitet. Das übrigbleibende Waldrestholz eignet sich dabei wiederum zur Wärmeerzeugung. Sonstige Ausschuss- und Nebenprodukte wie Rindenabzug, Ernteverluste und Sägerestholz sind ebenfalls nachhaltige Biomassequellen für die Energieerzeugung. Der Anteil an Sägenebenprodukten liegt bei Nadelholz (ohne Rinde) bei ca. 40 % (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2026). Diese Annahmen werden nachfolgend für die Einschätzung des Potenzials aus Biomasse hinzugezogen.

### 4.2.2 Potenzial aus Biomasse der Gemeinde Aying

Laut Regionalatlas Deutschland beträgt der Anteil der Fläche für Wald an der Gesamtfläche der Gemeinde 59,3 % (vgl. Abbildung 14). Bei einer Gesamtfläche von 5.660 ha ergibt sich somit eine Waldfläche von 3.356 ha. Abschätzungen zufolge fällt pro Jahr ein Holzbrennstofftrug 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. 38.900 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. 9.734 Tonnen nachhaltiger Biomasse. Bei einem Jahresnutzungsgrad von 0,8 ergibt sich ein Wärmepotenzial in Höhe von 24,6 GWh<sub>th</sub>/a aus Biomasse. Das bedeutet, dass etwa 57 % des Wärmebedarfs der Gemeinde Aying regenerativ zur Verfügung stehen. Derzeit befinden sich ca. 466 Wärmeerzeuger mit Biomasse in Form von Holz, Hackgut oder Pellets im Betrieb (Zensusdaten, 2022). Unter der Annahme, dass derzeit ca. 25 % (ca. 10,8 GWh/a (Landkreis München, 2024) (vgl. Bestandsanalyse)) der Wärmeerzeugung aus Biomasse erfolgt, liegt die bilanziell verbleibende Energiemenge Biomasse bei etwa 13,8 GWh/a.

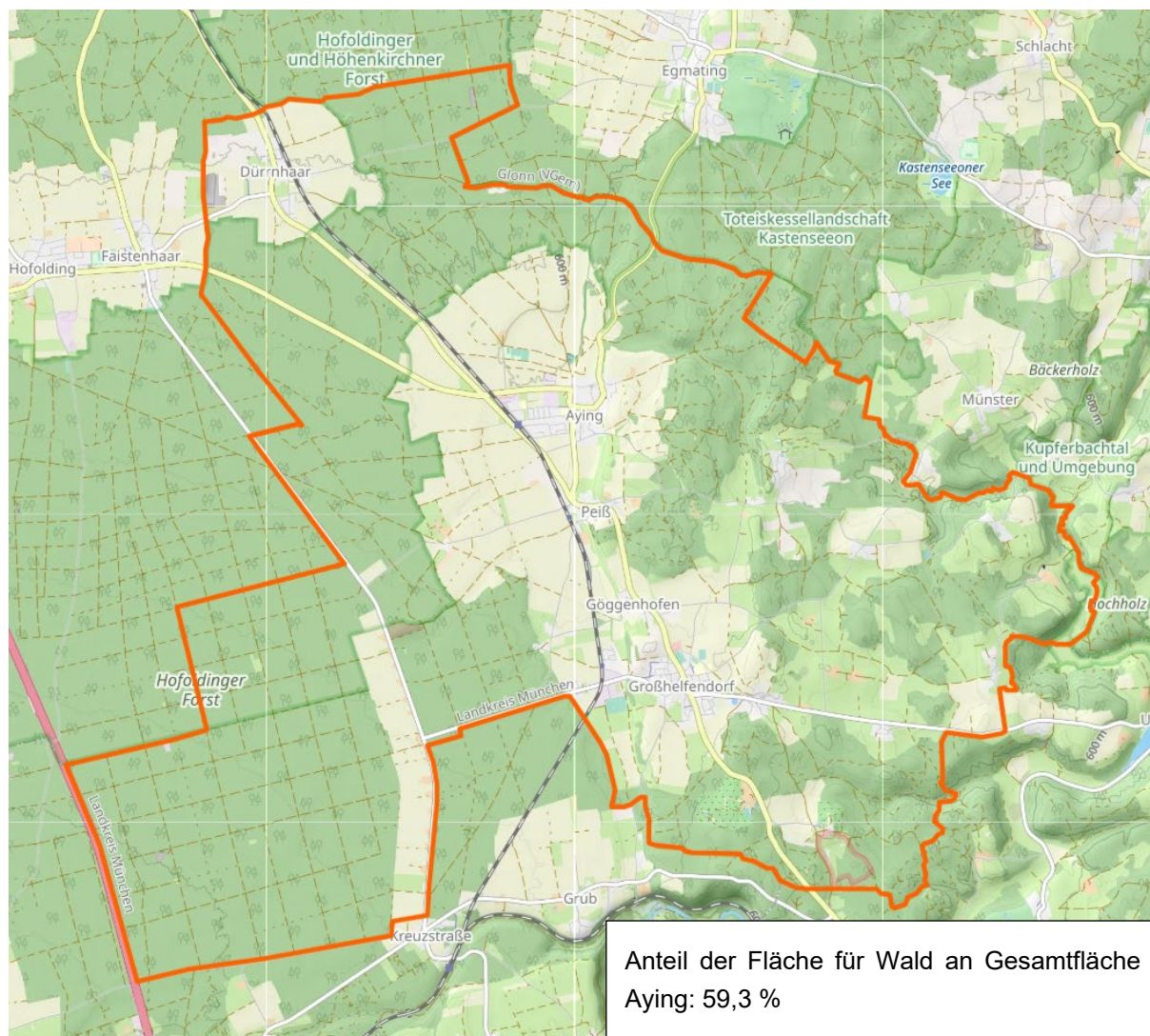


Abbildung 14: Anteil Waldfläche im Gemeindegebiet Aying (Darstellung (OpenStreetMap-Daten, © OpenStreetMap contributors, Lizenz: ODbL, 2026), Anteil Waldfläche (Regionalatlas Deutschland, 2026))

Im Gesamtüberblick des südlichen Landkreises München (siehe Abbildung 15) 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 nachhaltiger Biomasse von 79 GWh/a (bei einem Jahresnutzungsgrad von 0,8). Daraus ergibt sich ein bilanziell verbleibendes Potenzial von 31 GWh/a, welches über alle Gemeinden verteilt genutzt werden könnte, sofern Überschüsse einzelner Gemeinden die Defizite anderer Gemeinden ausgleichen.

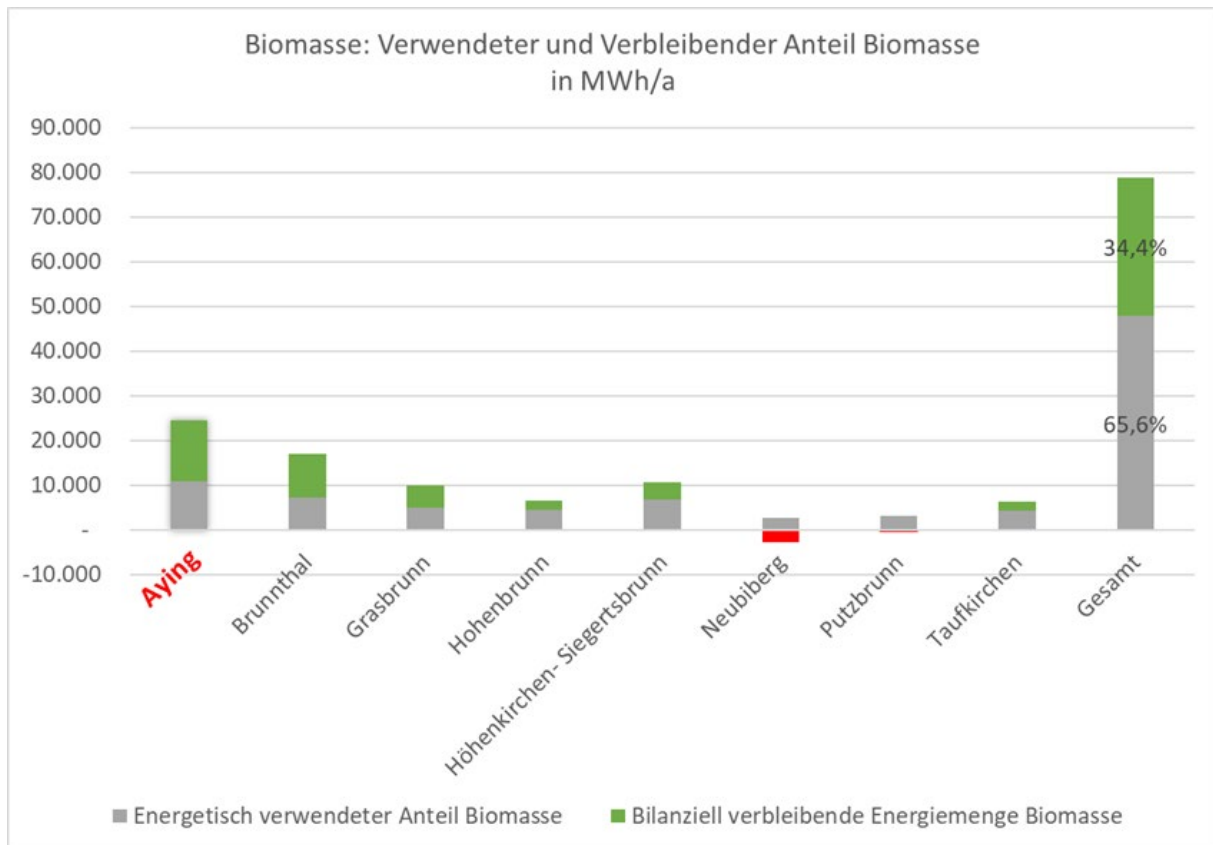


Abbildung 15: Bilanzielles Biomassepotenzial aller ARGE-Gemeinden (Eigene Darstellung mit Informationen aus (TFZ, 2015; Regionalatlas Deutschland, 2026; Landkreis München, 2024)

### 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. Wie Wärmepumpen genau funktionieren, welche Bauarten bzw. Kältemittel es gibt oder auch welche Normen den Anlagen zugrunde liegen, wird beispielsweise beim Bundesverband Wärmepumpe e.V. ausführlich beschrieben (BWP, 2026). Für eine detaillierte Berechnung des individuell vorliegenden energetischen Potenzials unter Berücksichtigung standortspezifischer Randbedingungen und projektspezifischer Planungsparameter (z. B. Temperatur- und Quellprofil am Standort, Gebäude- und Effizienzstandard, Nutzeranforderungen sowie Lastprofile, Auswahl konkreter Gerätemodelle, eingesetztes Kältemittel, Betriebs- und Regelstrategie, hydraulische Einbindung sowie schalltechnische Anforderungen inkl. ggf. Schallgutachten) ist eine objektspezifische Fachplanung erforderlich. Unterschieden werden grundsätzlich drei Wärmepumpenarten in Abhängigkeit von der Wärmequelle.

- **Luft-Wasser Wärmepumpen** – Nutzung der Umgebungsluft als 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 Verunreinigungsrisiken begrenzt. Zudem benötigen Luft-Wärmepumpen ausreichend Platz und können Geräuschemissionen erzeugen, was in dicht bebauten Gebieten zu berücksichtigen ist.

Somit bietet die Außenluft, unter Berücksichtigung oben genannter Faktoren, 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 Aying 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 Aying 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. (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)

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 maximal umsetzbare Anzahl von bis zu 20 Erdwärmesonden pro Flurstück. In die Berechnung fließen standortspezifische Rahmenbedingungen ein:

- die zulässige Bohrtiefe (siehe Anhang A.4.1, Datengrundlage (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)),
- Mindestabstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen,
- ein Sondenabstand von mindestens 6 Metern sowie
- definierte Ausschlussgebiete (z. B. Wasserschutzbereiche, siehe Abbildung 16)

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

Abbildung 17 ist zu entnehmen, dass die Wärmeleitfähigkeit bis 60 m Tiefe zwischen 1,2 und 2,4 W/(mK) liegt.

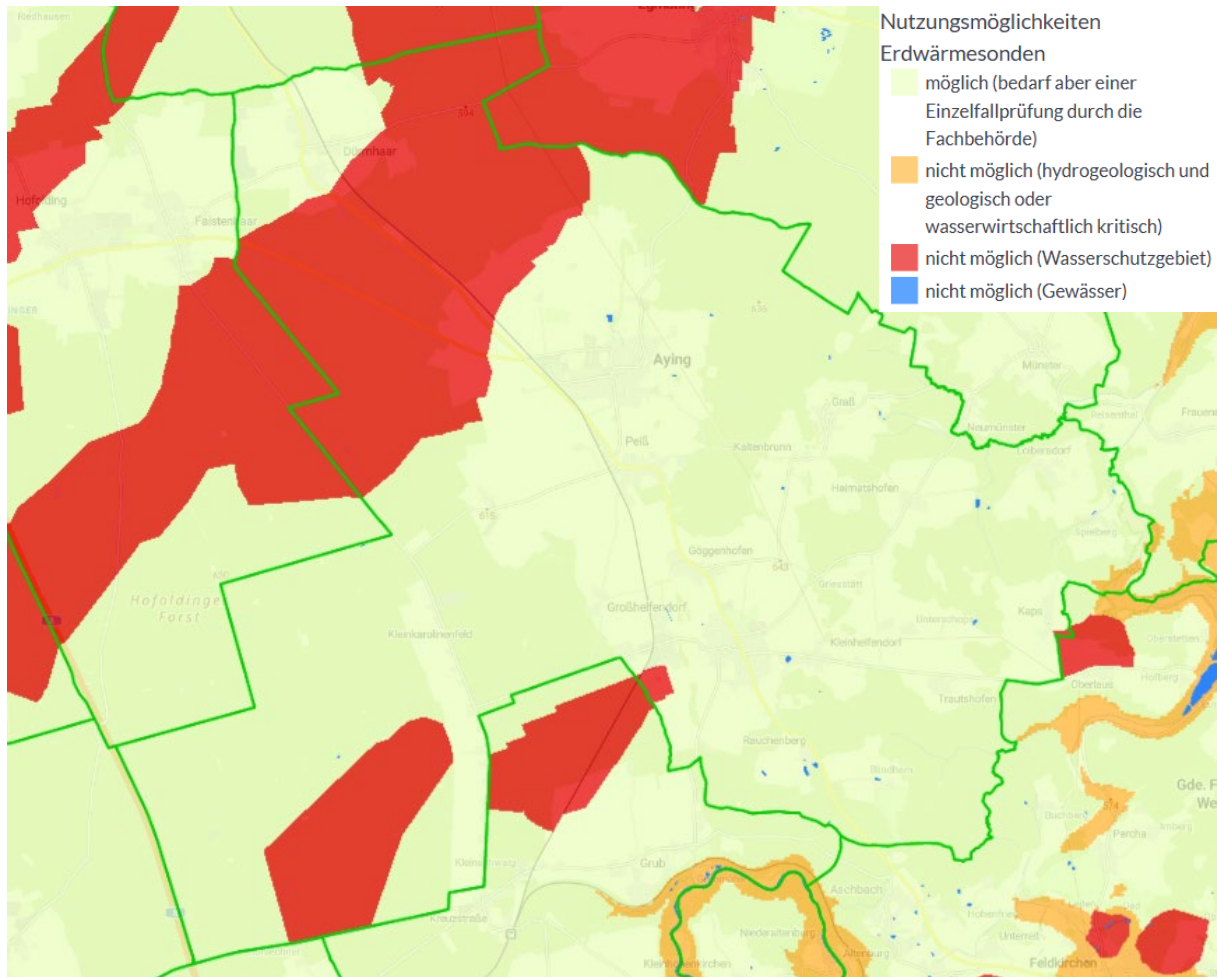


Abbildung 16: Nutzungsmöglichkeit für Erdwärmesonden (Umweltatlas Bayern, 2023)

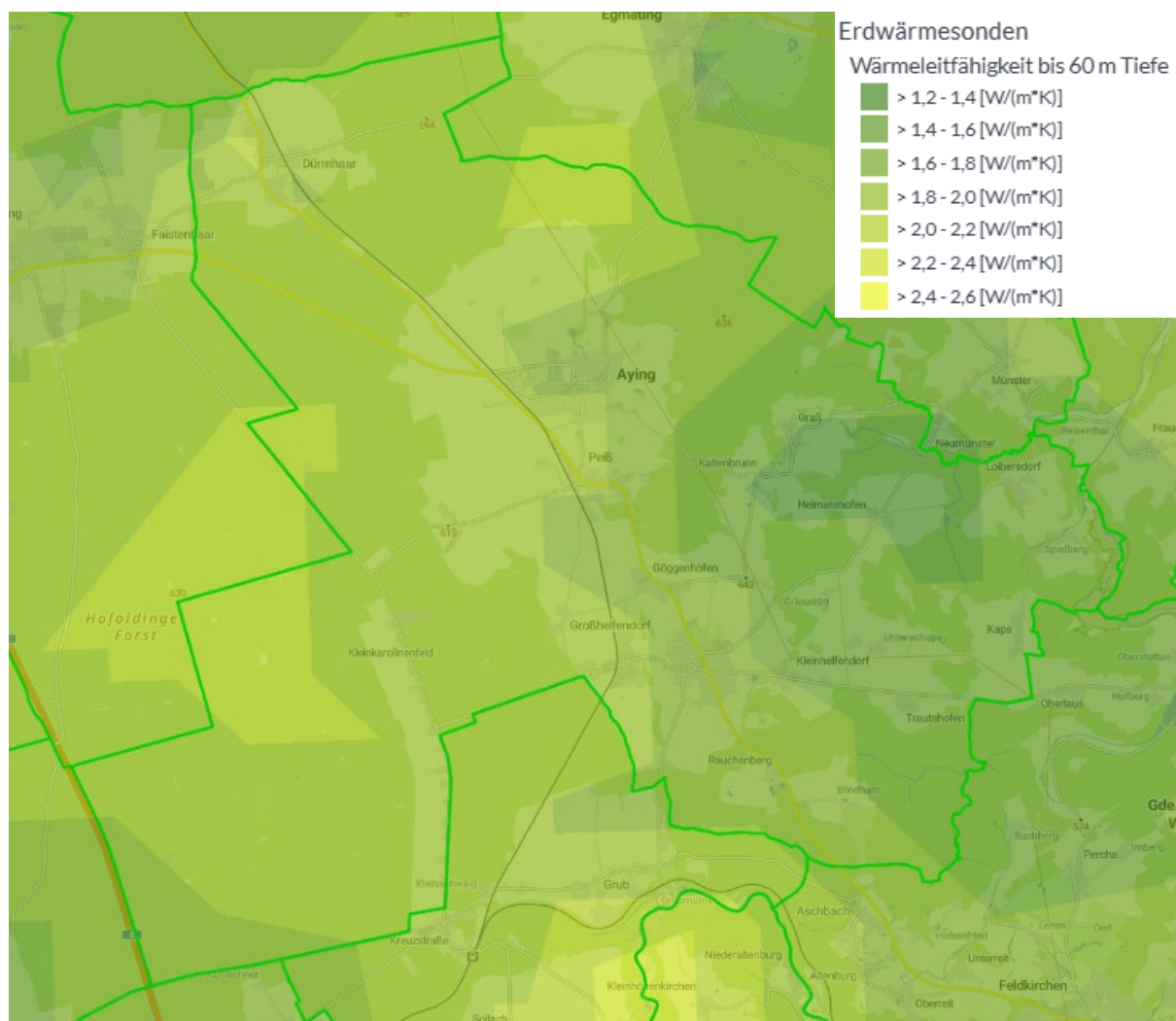


Abbildung 17: Wärmeleitfähigkeit in 60 m Tiefe für Erdwärmesonden (Umweltatlas Bayern, 2023)

In Abbildung 18 ist die spezifische Wärmeentzugsleistung je Flurstück dargestellt. Sie beschreibt die Summe der Entzugsleistung für die maximale Anzahl von 20 Erdwärmesonden auf einem Flurstück. Aus der Farbcodierung wird ersichtlich, dass im Großteil des Betrachtungsgebietes mit einer Entzugsleistung bis max. 10 kW gerechnet werden kann. Genau wie in Abbildung 16 sind auch hier die Abschlussgebiete gekennzeichnet.

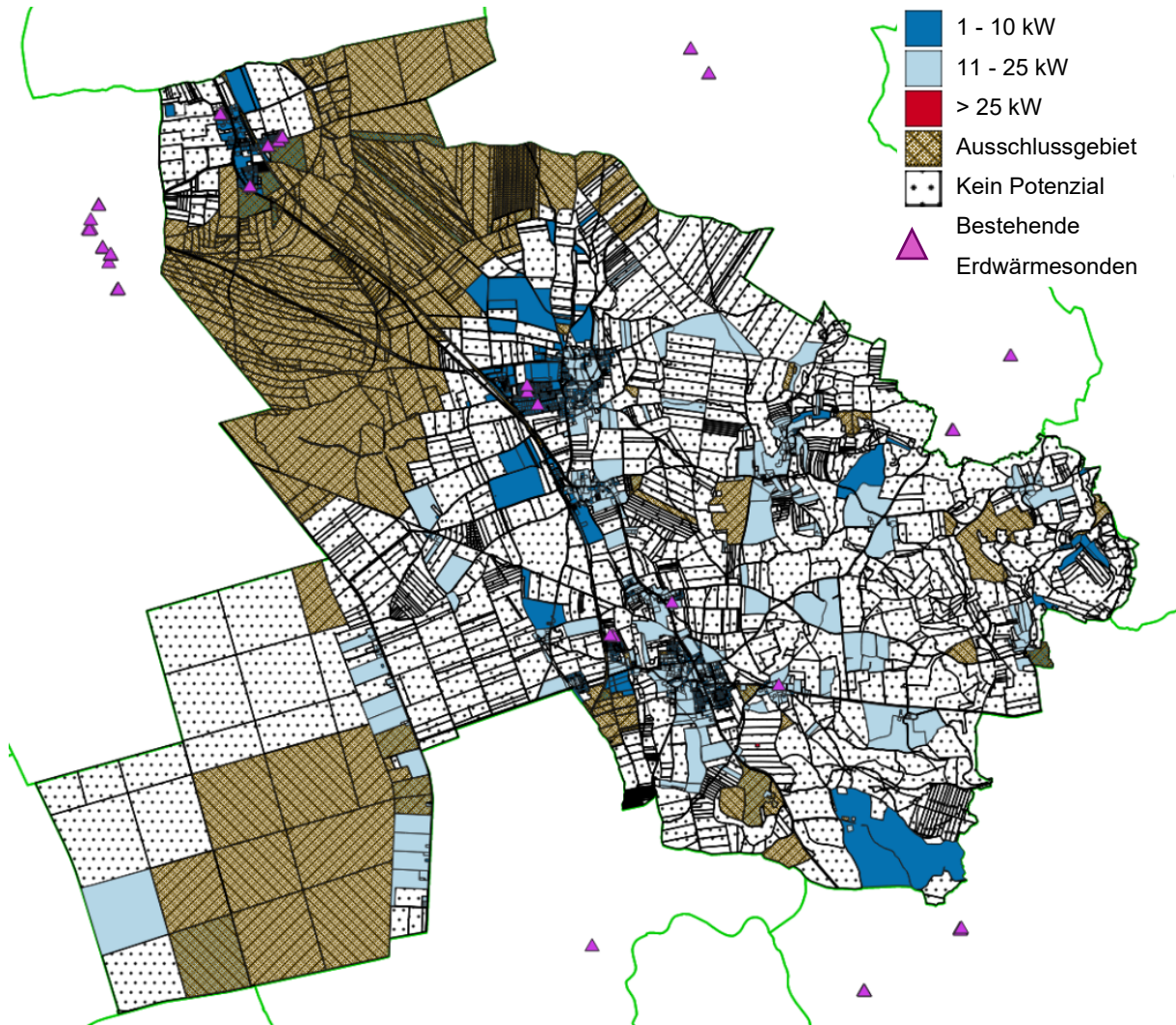


Abbildung 18: Spezifische Wärmeentzugsleistung von Erdwärmesonden (eigene Darstellung QGIS, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025))

### 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 1.400 kW Wärmeleistung für das Fokusgebiet 2 ermittelt (Definition Fokusgebiet Kapitel 6.3.2). Die genannte Wärmeleistung von 1.400 kW bezieht sich auf die leitungsgebundene Wär-

meerversorgung des Fokusgebiets 2 unter Berücksichtigung der Anschlussdichte und des Gleichzeitigkeitsfaktors. Lage und Größe des Fokusgebiets wurden in Zusammenarbeit mit der Gemeinde festgelegt (vgl. Kapitel 6.3.4).

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

- Spezifische Entzugsleistung: 50 W/m [Daten LfU und VDI 4640-2]
- Vollbenutzungsstunden: 1.800 h
- Länge je Sonde: 60 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. 19 km ermittelt. Aufgrund bestehender Erdwärmesondenanlagen im Umfeld von Fokusgebiet 2 wurde eine Sondenlänge von rund 80 m angesetzt. Mit dieser angenommenen Sondenlänge müssten somit insgesamt 240 Sonden auf einer Fläche von mindestens 8.600 m<sup>2</sup> installiert werden, um eine Wärmeleistung von 1.400 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 ca. 24.000 m<sup>2</sup>. Aufgrund des geringen Erdwärmepotenzials im Fokusgebiet 2 (vgl. Abbildung 18) sowie der daraus resultierenden erforderlichen Dimensionierung würden Erdwärmesonden einen hohen Flächenbedarf und erhebliche Kosten verursachen.

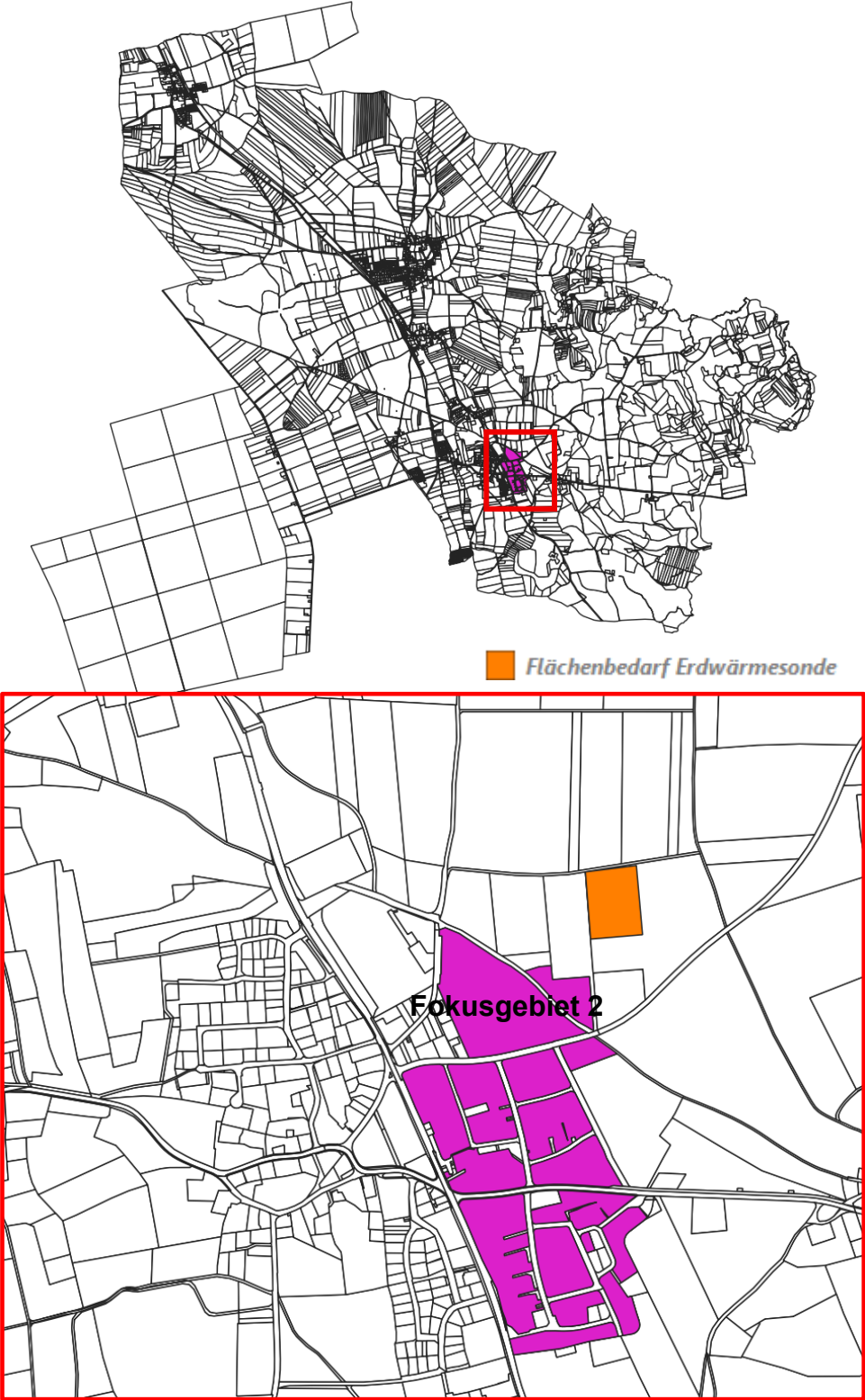


Abbildung 19: Lage Fokusgebiet und Flächenbedarf zur Versorgung durch Erdwärmesonden (eigene Darstellung)

#### **4.4.1.2 Erdwärmekollektoren**

Erdwärmekollektoren sind flache Wärmetauscherrohre, die in der Regel in einer Tiefe von 0,8–1,6 m 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 20 zeigt, dass innerhalb der Gemeindegrenzen eine Errichtung von Erdwärmekollektoren mit Ausnahme der Wasserschutzgebiete möglich ist. Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens schwankt zwischen 1,0 und 1,6 W/(mK).

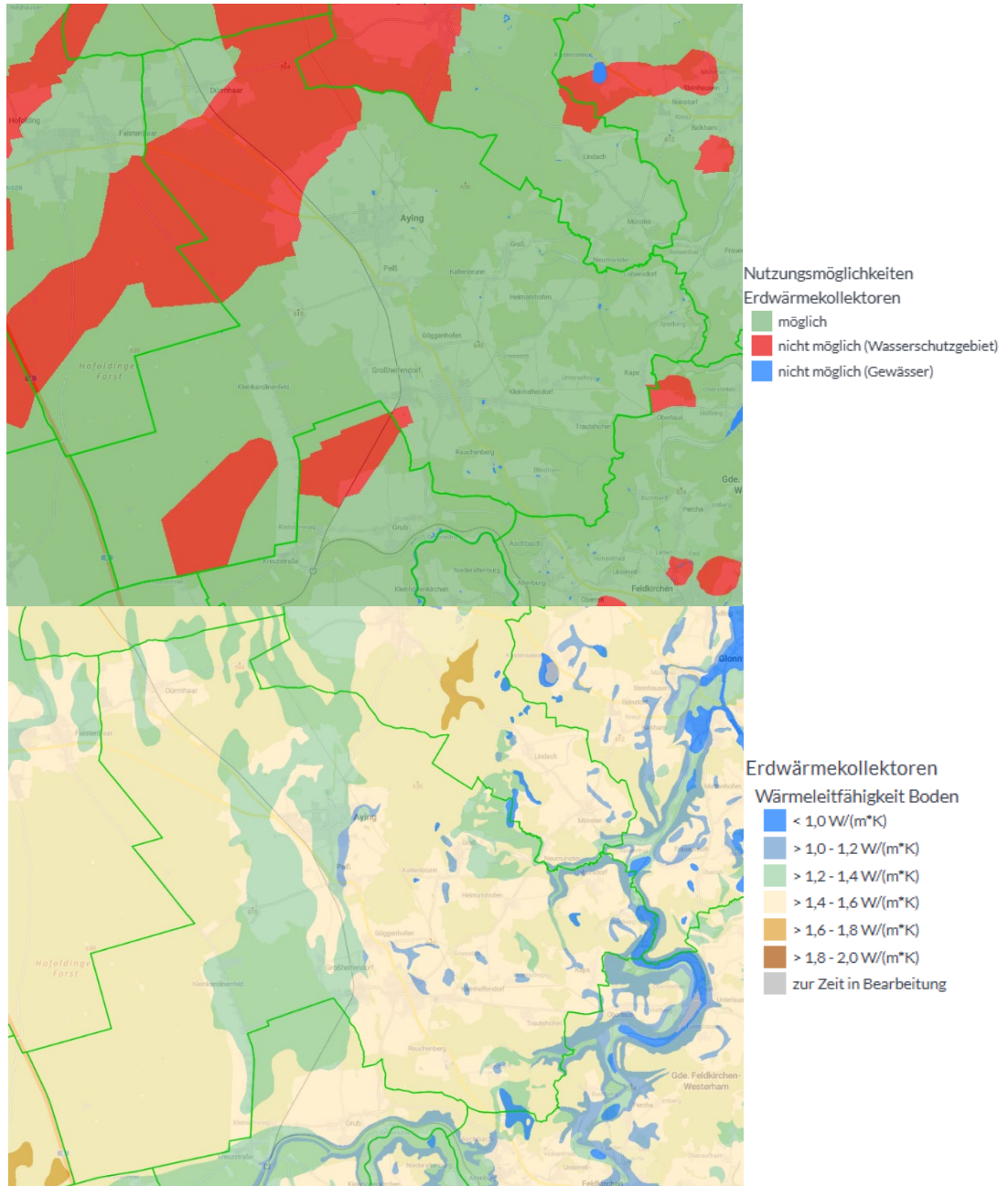


Abbildung 20: Nutzungsmöglichkeiten und Wärmeleitfähigkeit Böden für Erdwärmekollektoren (Umweltatlas Bayern, 2023)

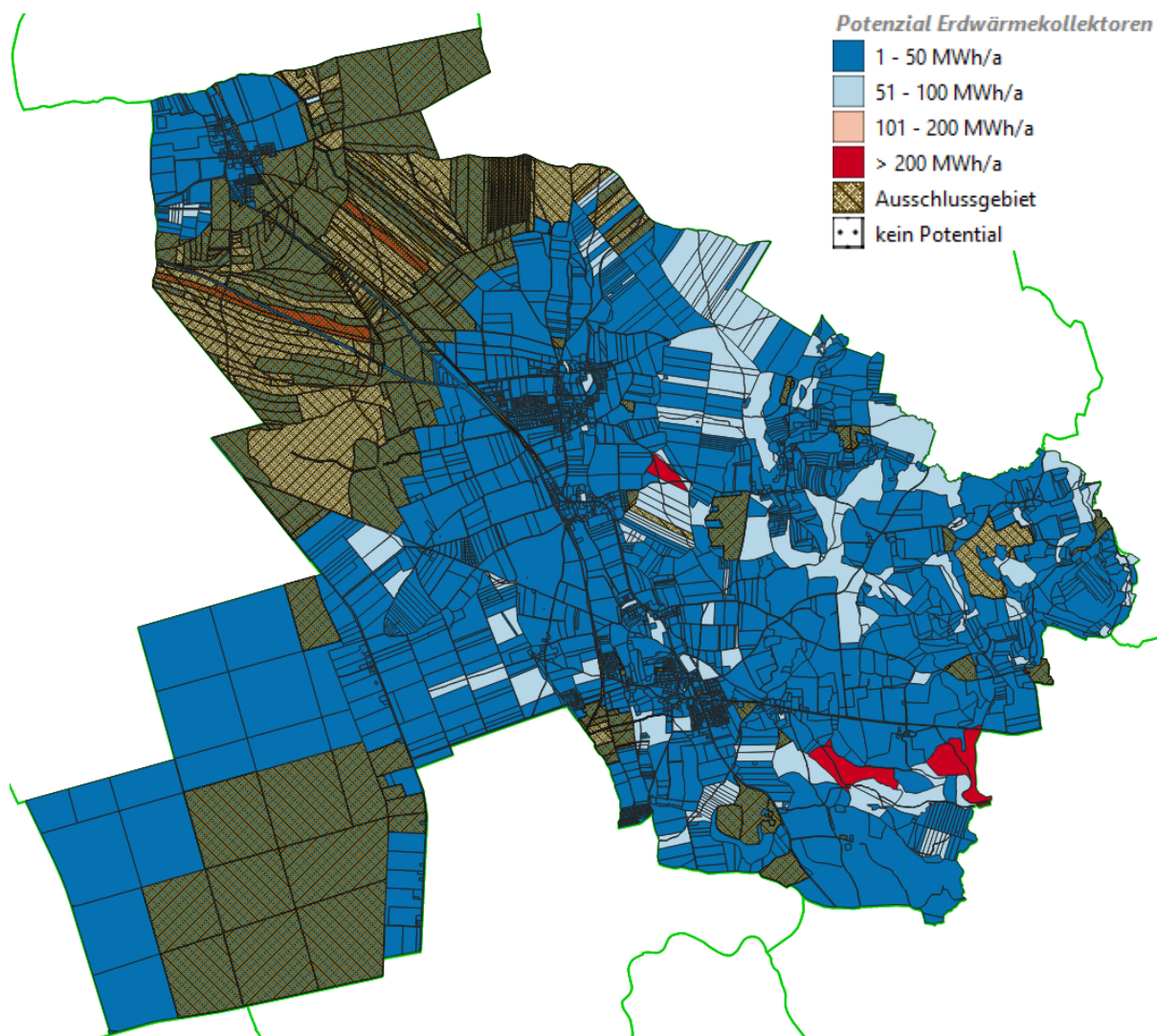


Abbildung 21: Potenzial Erdwärmekollektoren (eigene Darstellung QGIS, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025))

### Einordnung des Potenzials

Bei Erdwärmekollektoren entfällt aufgrund der geringen Verlegetiefe von nur wenigen Metern eine Einzelfallprüfung. Dadurch lassen sich Erdkollektorwärmepumpen, abgesehen von den als Ausschlussgebiet festgelegten Wasserschutzgebieten, im gesamten Gemeindegebiet umsetzen. Abbildung 21 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 50 MWh jährlich auf, während in wenigen Flurstücken v. a. zur Gemeindegrenze Richtung der Gemeinde Egmatting Werte zwischen 51 und 100 MWh/a aufweisen. Bei einzelnen Flurstücken, beispielsweise südöstlich von Kleinhelfendorf, sind bis zu 200 MWh Nutzenergie pro Jahr möglich. In wenigen sehr kleinen Flurstücken, etwa in dicht bebauten Bereichen in Aying, besteht hingegen kein Potenzial für Erdwärmekollektoren.

Um das Potenzial besser einordnen zu können, wird auch hier der Flächenbedarf für die Erzeugung von 1.400 kW Wärmeleistung ermittelt. Die Wärmeleistung ist, wie im vorangegangenen Kapitel 4.4.1.1 beschrieben, die nötige Wärmeleistung zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung des Fokusgebiets 2 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. 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.

Daraus ergibt sich eine erforderliche Kollektorfläche von rund 38.100 m<sup>2</sup>. Im Bereich des Fokusgebiets liegt die potenzielle Entzugsleistung horizontaler Kollektorflächen bei etwa 40 kWh/m<sup>2</sup>a (Energieatlas Bayern, 2023), was für eine Fläche von 38.100 m<sup>2</sup> einer jährlichen Wärmemenge von circa 1,5 GWh 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.

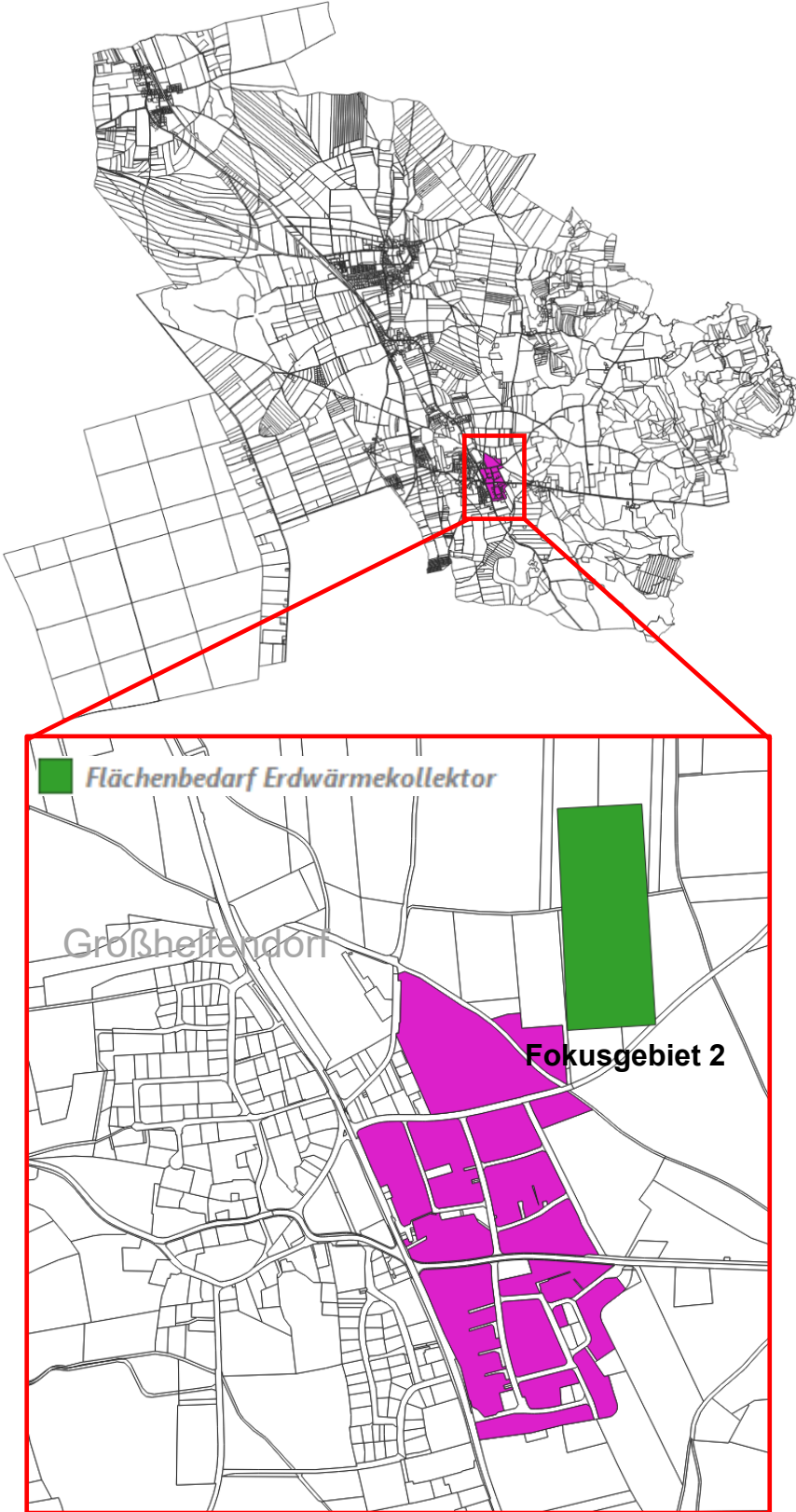


Abbildung 22: Lage des Fokusgebiets in der Gemeinde und Flächenbedarf zur Versorgung durch Kollektorfeld (eigene Darstellung QGIS)

#### **4.4.1.3 Grundwasserwärmepumpen**

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

##### **Ermittlung des Potenzials**

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

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

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

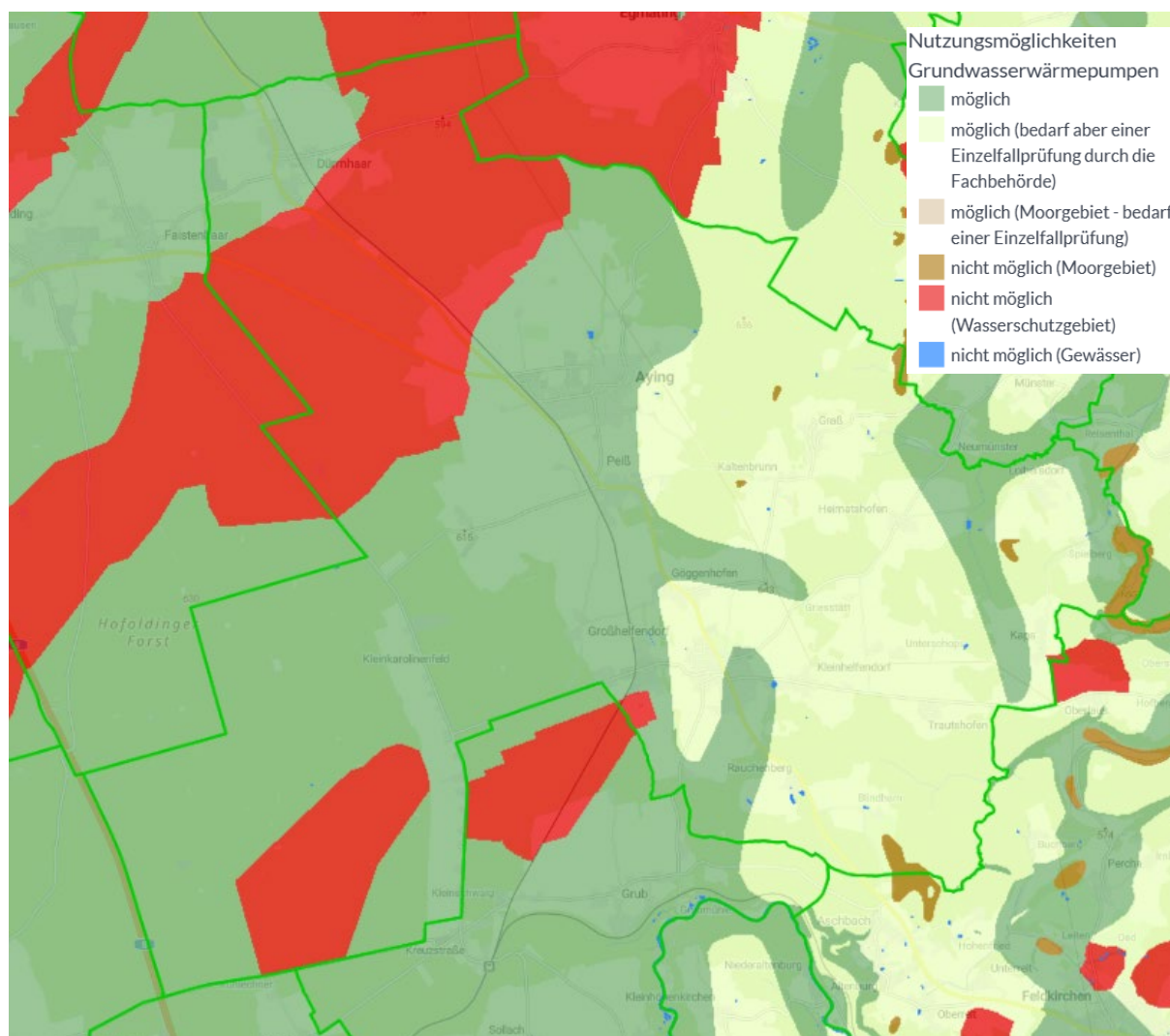


Abbildung 23: Nutzungsmöglichkeiten einer Grundwasserwärmepumpe (Umweltatlas Bayern, 2023)

Aus Abbildung 24 geht hervor, dass in den nicht ausgeschlossenen Bereichen (außerhalb der Wasserschutzgebiete) im westlichen Teil der Gemeinde ein hohes Potenzial von mindestens 51 bis zu 1.000 kW je Flurstück besteht. In den Siedlungsbereichen, wie etwa in Aying oder Großhelfendorf, fällt das Potenzial aufgrund der dichteren Bebauung und der kleineren Grundstücksgrößen deutlich geringer aus und liegt überwiegend zwischen 25 und 100 kW pro Flurstück. Im östlichen Gemeindeteil weisen nahezu alle Flurstücke kein Potenzial für die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen auf oder sind ebenfalls Ausschlussgebiete.

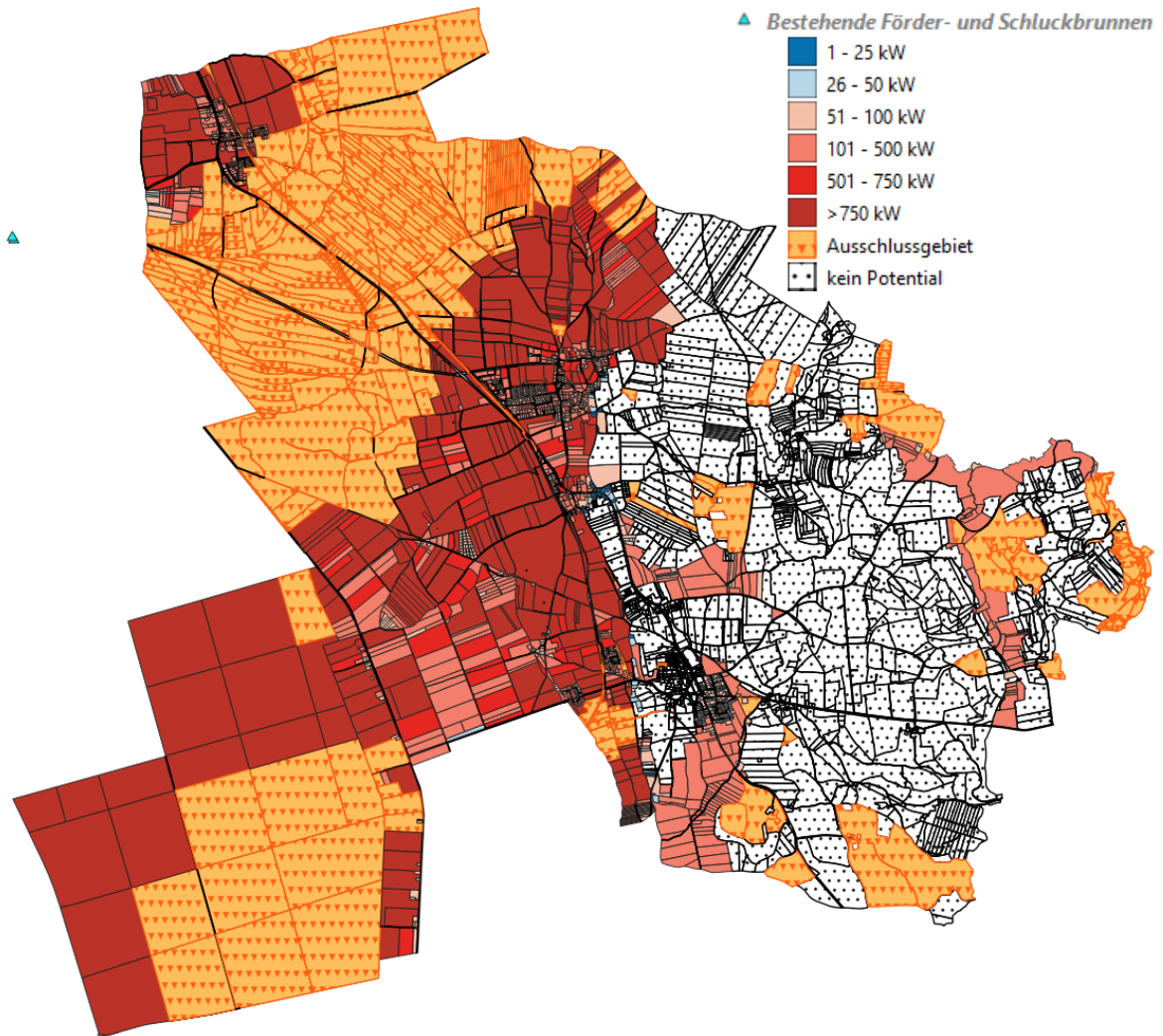


Abbildung 24: Bestehende Brunnenanlagen, Ausschlussgebiete und Entzugsleistung Grundwasserwärmepumpe (eigene Darstellung QGIS, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025))

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 Grundwasserwärmepumpen aufgrund der großen Förderhöhe nur noch für große Anlagen möglich.

In den Gemeindegebieten von Aying westlich der Hauptstraße St 2078 wurde anhand des Kurzgutachtens ein Grundwasserflurabstand zwischen 25 und 75 m ermittelt. Bei den östlich der Straße gelegenen Flurstücken ist nahezu überall ein Grundwasserflurabstand von 3 m angegeben. Ob dieser Wert tatsächlich für das gesamte Gebiet zutrifft oder auf fehlerhaften Datenquellen beruht, lässt sich nicht abschließend beurteilen.

Für die geplante Sondenanlage in der Nähe des Fokusgebiets 2 wird auf Basis bestehender Anlagen eine Endteufe von 80 m angenommen. Dies ist nur möglich, sofern durch die Bohrung nicht zwei Grundwasserpegel durchstoßen und miteinander verbunden werden.

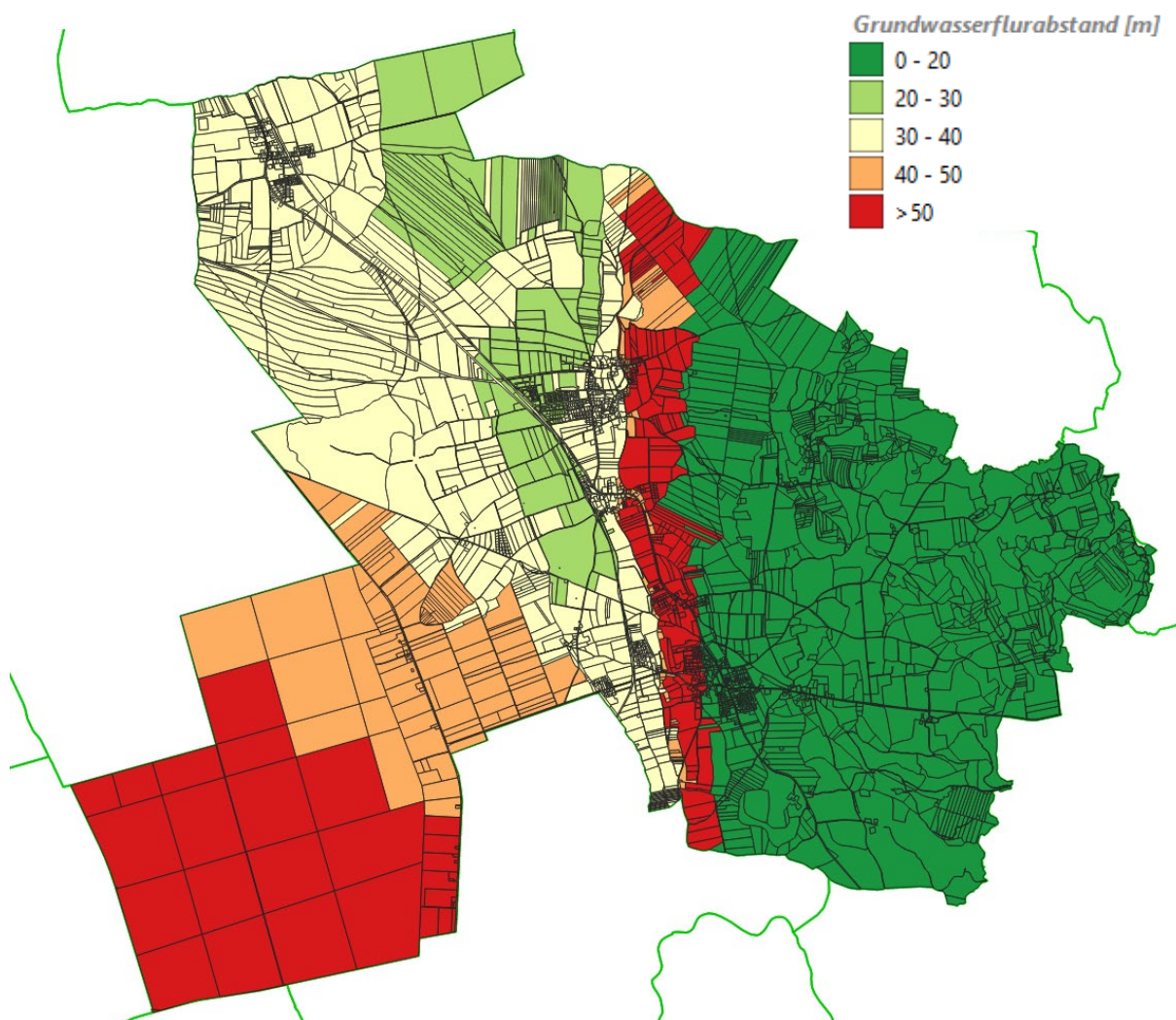


Abbildung 25: Grundwasserflurabstand in Metern in Aying (eigene Darstellung QGIS, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025))

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 1.400 kW ermittelt werden. Die Berechnung erfolgt unter Anwendung folgender Annahmen:

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

Aus der nötigen Umweltwärme von 953 kW ergibt sich ein nötiges Fördervolumen von ca. 164 m<sup>3</sup>/h. 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 1 werden die Auslegungsergebnisse der unterschiedlichen Wärmequellen für eine Wärmeleistung von je 1.400 kW (Wert für die leitungsgebundene Wärmeversorgung des Fokusgebiets 2) 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 Darstellung)

System	Wärmeleistung gesamt	Verdampferleistung (Anteil Umweltwärme)	Verdichterleistung (Anteil Strom)	Wärmequelle
Erdkollektor	1.400 kW	953 kW	447 kW	38.100 m <sup>2</sup>
Erdsonde	1.400 kW	953 kW	447 kW	19 km / 6.500 m <sup>2</sup>
Grundwasser	1.400 kW	953 kW	447 kW	164 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.

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 Anlagen

Im größeren Umkreis des ARGE-Gebiets sowie innerhalb der ARGE sind bereits mehrere Tiefengeothermieanlagen in Betrieb. Diese Anlagen versorgen umliegende Kommunen und Ortsteile über Wärmenetze mit klimafreundlicher Wärme und erzeugen teilweise zusätzlich über ORC-Anlagen erneuerbaren Strom. Eine Übersicht der im 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.

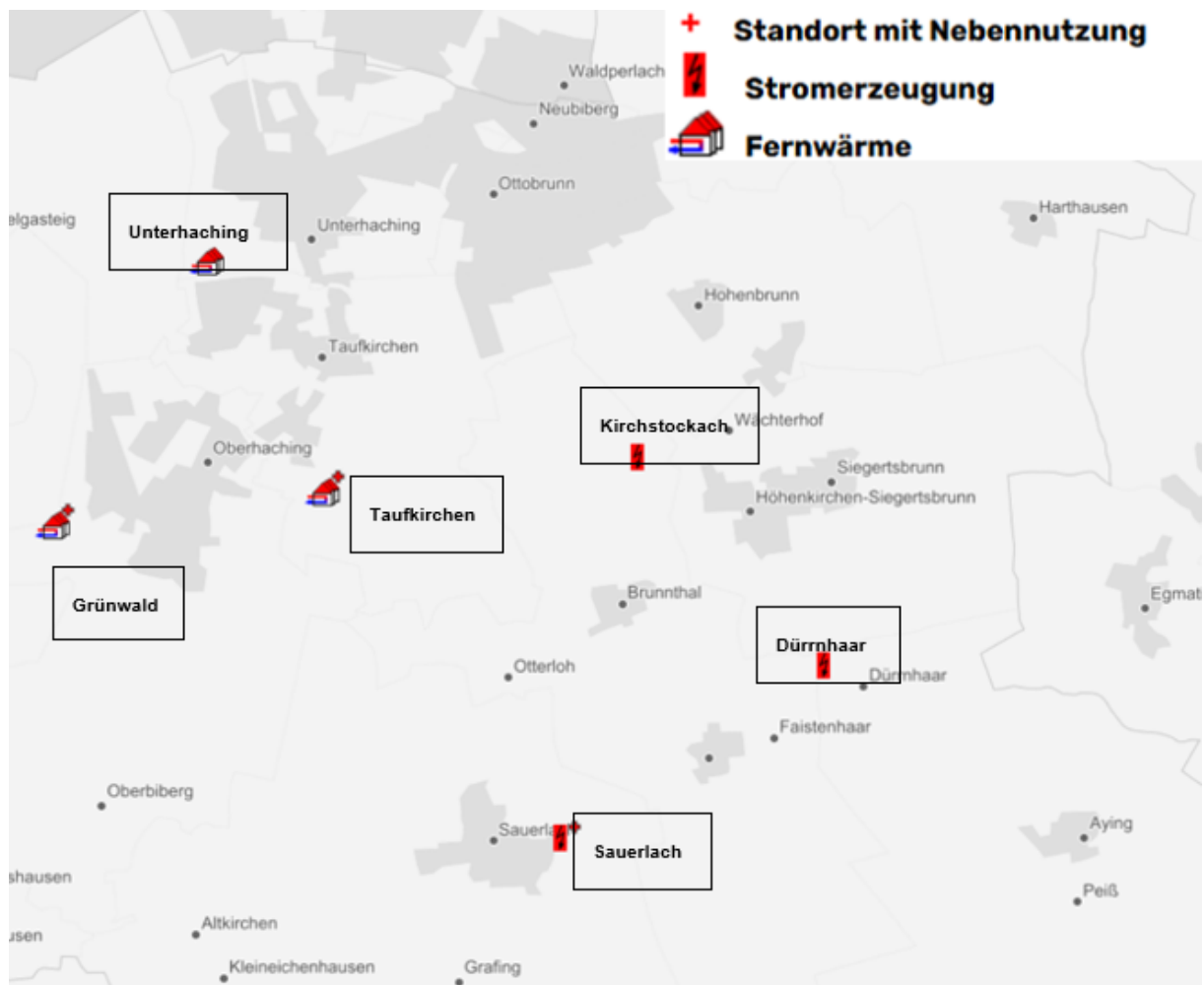


Abbildung 26: Bestehende Tiefengeothermieanlagen (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026)

Die Tabelle 2 zeigt die naheliegenden Anlagen mit Temperatur am Bohrkopf und Leistungen sowie jährlicher Wärme- und Stromproduktion.

Tabelle 2: Bestandsanlagen Tiefengeothermie

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

Der im Gemeindegebiet Aying befindliche Ort Dürrnhaar verfügt bereits über eine Geothermieanlage. Diese Anlage ist seit 2013 in Betrieb und seit 2016 in der Hand der Stadtwerke München. Aktuell wird die Anlage mittels einer ORC-Anlage nur zur Stromerzeugung betrieben (Details siehe 4.7.1). Eine Wärmeauskopplung für den Ortsteil Dürrnhaar ist grundsätzlich möglich und für weitere Leitungsplanungen wird die Gemeinde Aying mit den Stadtwerken Gespräche führen.

#### 4.4.2.2 Potenzial Tiefengeothermie

Die Gemeinde Aying 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 Profilschnitt von Dürrnhaar bis Aying die Oberkante des Malm-Aquifers in einer Tiefe von rund 2.900 bis 3.800 m. Das modellierte Gebirgstemperaturniveau an der Reservoiroberkante liegt in diesem Bereich bei etwa 100 bis 120 °C und ist als konservative Abschätzung zu verstehen (siehe Anlage A4.3 Vertikalschnitt GeotIS Nord-Süd für Aying). Erfahrungen aus den benachbarten Projekten zeigen, dass die tatsächlich erzielbaren Fördertemperaturen lokal auch im Bereich von etwa 120 bis über 140 °C liegen können. Aus Abbildung 27 gehen das hydrothermische Potenzial und die möglichen Temperaturen im Gemeindegebiet hervor. Siehe auch Anhang A4.4 Geothermieatlas.

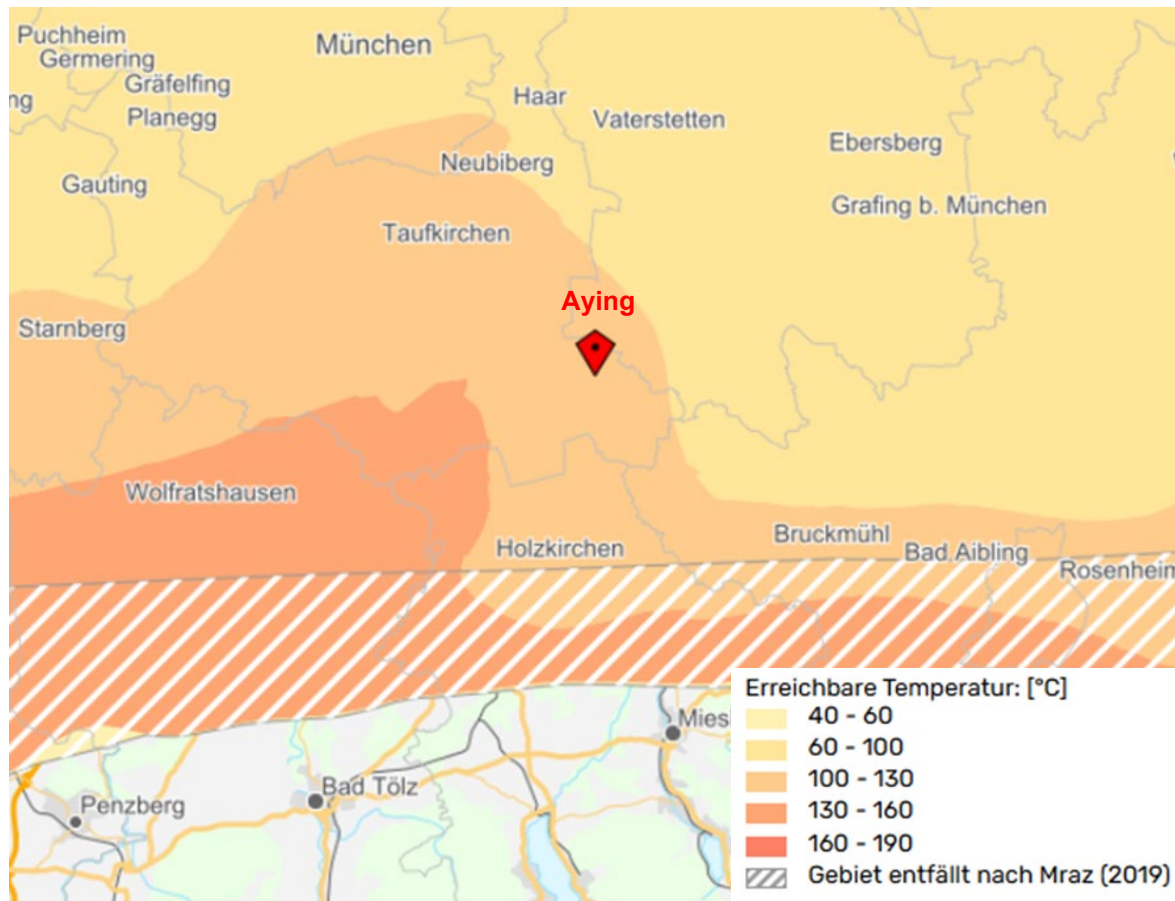


Abbildung 27: Potenzialgebiete tiefe Geothermie (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026)

Wie in Abbildung 28 erkennbar ist, liegt der Gemeindeteil Dürrnhaar innerhalb des Claims der Geothermie „Dürrnhaar“ und unterliegt damit den bergrechtlichen Nutzungsrechten des jeweiligen Claim-Inhabers. Ein bergrechtliches Bewilligungsfeld/Claim sichert dem Inhaber das exklusive Recht zur Aufsuchung und ggf. späteren Bewilligung zur Förderung; es schränkt damit die Handlungsfreiheit Dritter in diesem Gebiet ein. Für Tiefengeothermiebohrungen im Bereich Dürrnhaar ist daher eine Zusammenarbeit bzw. vertragliche Regelung mit dem Inhaber dieses Claims sowie eine Abstimmung mit dem Bergamt zwingend erforderlich. Grundsätzlich geht aus Abbildung 28 und Abbildung 29 darüber hinaus der Unterschied zwischen der anfänglichen bergrechtlichen Erlaubnis zur Aufsuchung (geologische Exploration) sowie der späteren Bewilligung zur tatsächlichen Gewinnung von Erdwärme (Förderung von Thermalwasser) hervor.

Die übrigen Gemeindeteile Ayings liegen nach aktuellem Kenntnisstand weder in einem bergrechtlichen Bewilligungsfeld noch in einem Erlaubnisgebiet. Diese Flächen sind aus bergrechtlicher Sicht derzeit „claim-frei“, das heißt: Für eine zukünftige Nutzung der Tiefengeothermie wären dort zunächst eigene bergrechtliche Schritte (z. B. Beantragung eines Erlaubnisfeldes) erforderlich, die jedoch zugleich Spielraum für eine aktive Gestaltung durch die Gemeinde bzw. kommunale Partner eröffnen.

Eine vergrößerte Darstellung der Karten aus Abbildung 28 und Abbildung 29 ist ebenfalls in den Anlagen 4.5 und 4.6 zu finden. (Bergbau und Rohstoffe, 2026)

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet dies:

- Im Bereich Dürrnhaar sind geothermische Projekte an die bestehenden bergrechtlichen Rechte des Claim-Inhabers gebunden; hier stehen die Fragen der Kooperation und vertraglichen Ausgestaltung sowie eine Wärmeauskopplung im Vordergrund.
- In den übrigen Ortsteilen besteht grundsätzlich die Möglichkeit, eigenständige geothermische Projekte anzustoßen, sofern rechtzeitig entsprechende Erlaubnisse beim zuständigen Bergamt beantragt und gesichert werden.

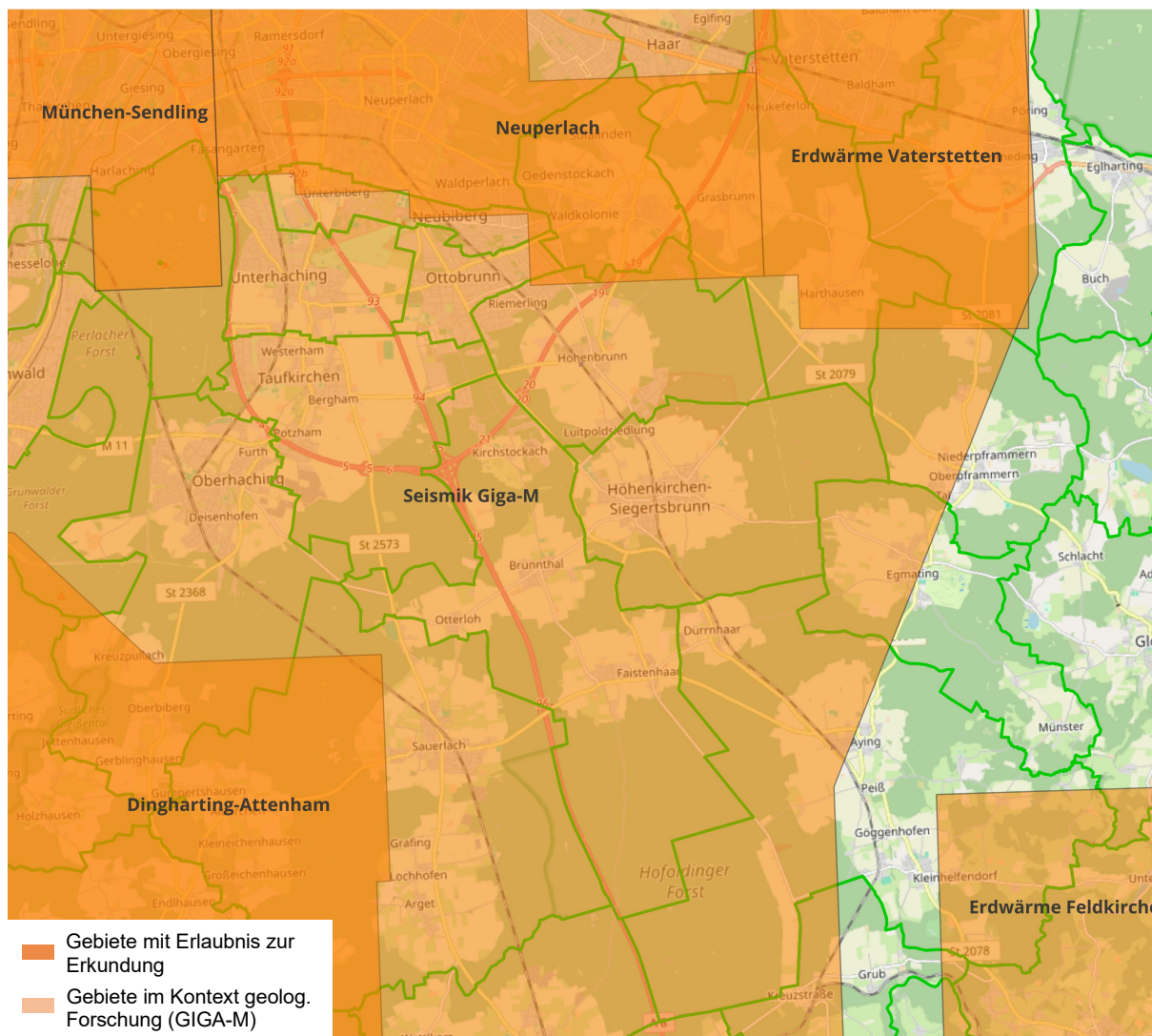


Abbildung 28: Gebiete mit Erlaubnis zur Erkundung (Bergbau und Rohstoffe, 2026)

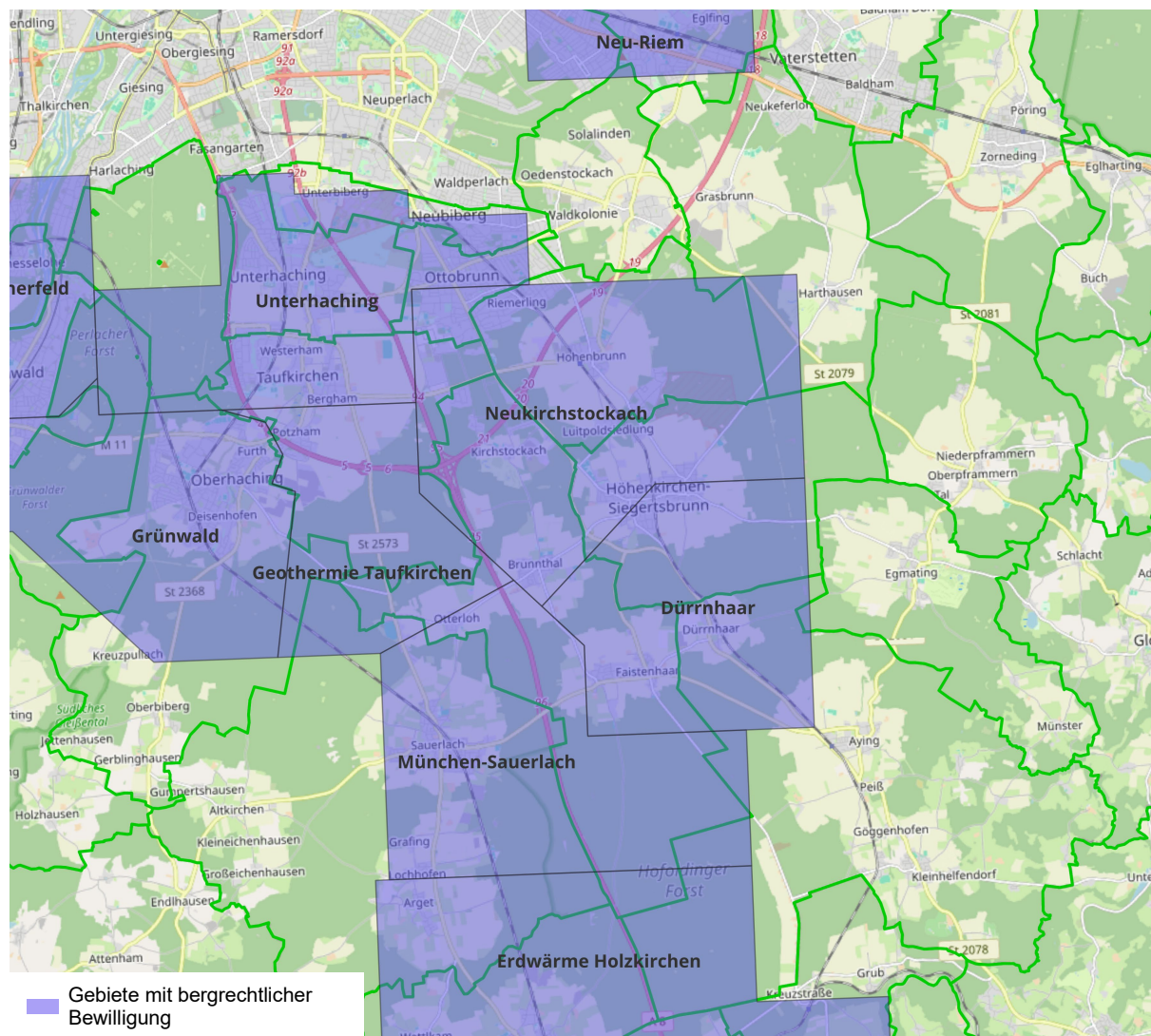


Abbildung 29: Gebiete mit bergrechtlicher Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme (Bergbau und Rohstoffe, 2026)

#### 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, jedoch sind das geologische Risiko und die Investitionskosten 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 A4.7 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 geologisches 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. Unsicherheiten betreffen Erzeugung, Transport, Speicher, Kosten etc. 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 Aying wird das Gasnetz durch die Energienetze Bayern betrieben. Durch eine mögliche Transformation hin zu einem Wasserstoffnetz könnten so die jetzigen Gasverbraucher klimaneutral mit Wärme versorgt werden.

Der zuständige Gasnetzbetreiber für Aying plant nach eigener Aussage derzeit keinen Rückbau der Gasinfrastruktur, sondern eine vollständige Umstellung auf Wasserstoff bis 2045. Die geplante Umstellung soll gestaffelt erfolgen (Netzteile bis 2032, bis 2035 bzw. bis 2045), wobei der Landkreis München mit den Gemeinden Aying und Brunnthäl aktuell der Kategorie „Umstellung bis 2045“ zugeordnet ist. Die Netzinfrastruktur wird überwiegend als wasserstofftauglich eingestuft. In dem Praxisprojekt „H2direkt“ konnte eine Wärmeversorgung mit 100 % Wasserstoff im Haushaltsbereich bereits demonstriert werden. Ein detaillierter Fahrplan kann aufgrund der unsicheren Wasserstoffverfügbarkeit derzeit nicht gegeben werden. In den von diesem Netzbetreiber versorgten Gemeinden Aying und Brunnthäl sind derzeit weder Elektrolyseure noch einspeisende Biogasanlagen, Flüssiggasversorgungen, Nahwärmenetze, Speicheranlagen oder Großwärmepumpen bekannt. Somit bleibt die Erzeugung des Wasserstoffs noch offen.

### **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 (Energieatlas Bayern, 2023) wurde das Biomethanpotenzial für jede Gemeinde ermittelt. Für Aying beträgt das technische Biogaspotenzial 2.018.944 m<sup>3</sup> Methan pro Jahr, was einem elektrischen Potenzial von etwa 7,9 GWh entspricht. Bei einer Nutzung durch reine Verbrennung des Methans und einem Wirkungsgrad von 80 % ergibt sich ein thermisches Potenzial von rund 16 GWh. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das ausgewiesene Potenzial ein technisches Maximalpotenzial darstellt und seine tatsächliche Erschließung durch wirtschaftliche Rahmenbedingungen, logistische Anforderungen entlang der Substratbereitstellung und -verwertung sowie genehmigungsrechtliche Vorgaben eingeschränkt sein kann.

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.

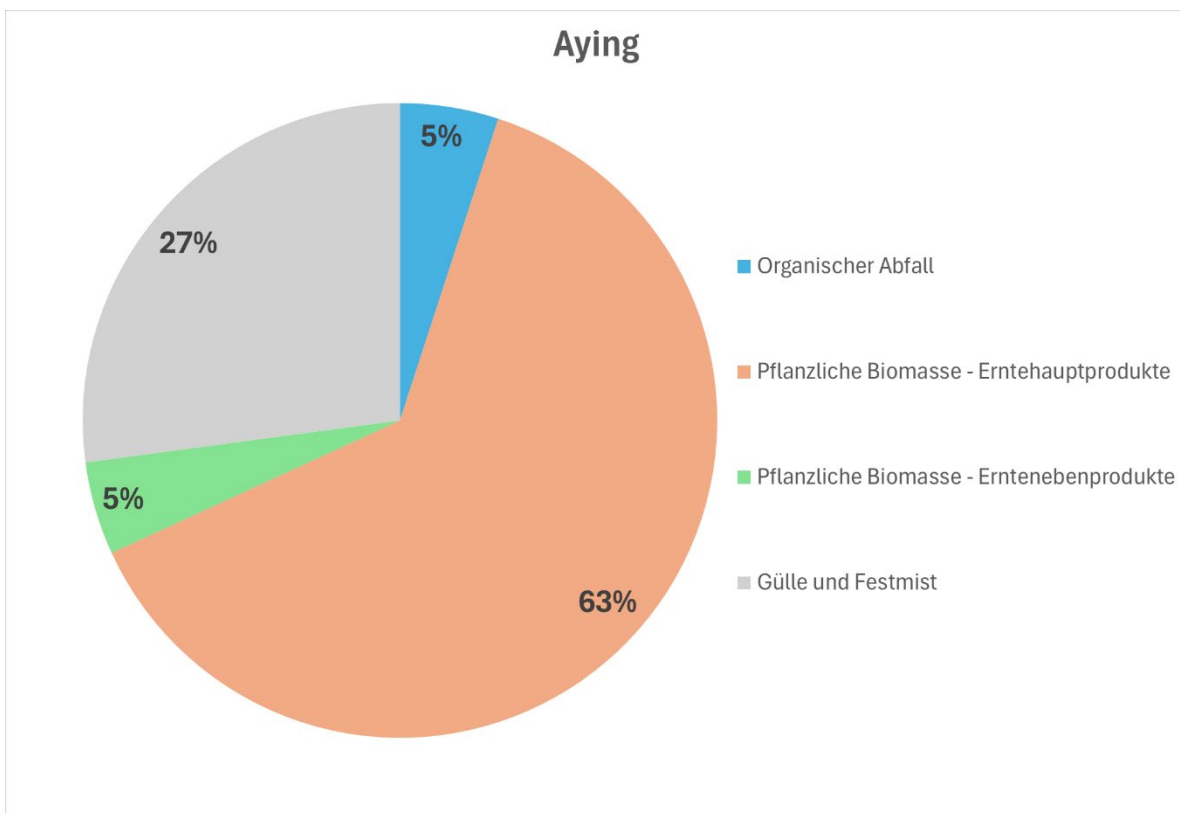


Abbildung 30: Prozentualer Anteil der Sektoren am vorhandenen Biomethanpotenzial (Energieatlas Bayern, 2023)

## 4.6 Abwärme

Nach Auskunft der Plattform für Abwärme (Herausgeber: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle; Bundesstelle für Energieeffizienz) und des Energieatlas Bayern gibt es im Gemeindegebiete keine nennenswerten Abwärmequellen.

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.

Auf der Webseite [Energie Monitor - Aying](https://energiemonitor.bayernwerk.de/aying) (<https://energiemonitor.bayernwerk.de/aying>) lassen sich die Verbrauchs- und Erzeugungsdaten der gemeindlichen Stromproduktion einsehen. Im Jahr 2024 betrug der gesamte Stromverbrauch der Gemeinde 33,0 GWh, während etwa 4,5 GWh aus erneuerbaren Quellen Photovoltaik (kurz: PV) und Biomasse eingespeist wurden, was etwa 14 % der gesamten Stromerzeugung entspricht.

(\*) Unter der Position „Sonstige“ ist unter anderem die Geothermieanlage Dürrnhaar erfasst, die etwa 30 GWh pro Jahr Strom einspeist. Der fossile Anteil innerhalb der Position Sonstige ist anhand des Energiemonitors Aying nicht ersichtlich. In Aying lag im Jahr 2022 der Anteil erneuerbarer Stromerzeugung bei 98,5 %. (Landkreis München, 2024)

Tabelle 3: Erneuerbare Stromerzeugung in der Gemeinde Aying (Energiemonitor Bayernwerk, 2025)

Erneuerbare Stromerzeugung	Stromerzeugung in MWh/a
Photovoltaik	4.296
Biomasse	275
Wind	0
Wasser	0
Sonstige / Geothermie (*)	33.215

### 4.7.1 Tiefe Geothermie

Einen Großteil der Stromversorgung Ayings wird über die Geothermieanlage Dürrnhaar gedeckt. Laut GeotIS (Geothermisches Informationssystem) besitzt die Anlage eine Leistung von 5,5 MW elektrisch und erzeugte im Jahr 2024 ca. 31,3 GWh, was in etwa 94 % des gesamten Stromverbrauchs entspricht.

### 4.7.2 Photovoltaik

Nach den Statistikdaten des Energieatlas Bayern beträgt die installierte Leistung der PV-Anlagen in Aying 6,2 MWp, verbunden mit einer jährlichen Stromeinspeisung von rund 3,95 GWh. Dabei handelt es sich ausschließlich um Photovoltaik-Dachanlagen.

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

PV-Anlagen Bestand	Gemeinde Aying
Installierte Leistung Dachfläche [MWp]	6,2
Installierte Leistung (Freifläche) [MWp]	0
Installierte Leistung PV gesamt [MWp]	6,2
Stromproduktion Dachfläche [MWh/a]	3.945*
Stromproduktion Freifläche [MWh/a]	0*
Stromproduktion PV gesamt [MWh/a]	3.945*

\*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 Aying
Gesamtes Potenzial Dachfläche [MWp]	32,2
Verbleibendes Potenzial Dachfläche [MWp]	25,9
Verbleibendes Potenzial Dachfläche [MWh/a]	25.543
Ausbaugrad [%]	19,4
Potenzial Solarthermie (alternativ PV Dach) [MWh/a]	3.918
Verbleibendes Potenzial Freifläche [MWp]	366
Verfügbares Potenzial Freifläche [MWh/a]	402.738

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.

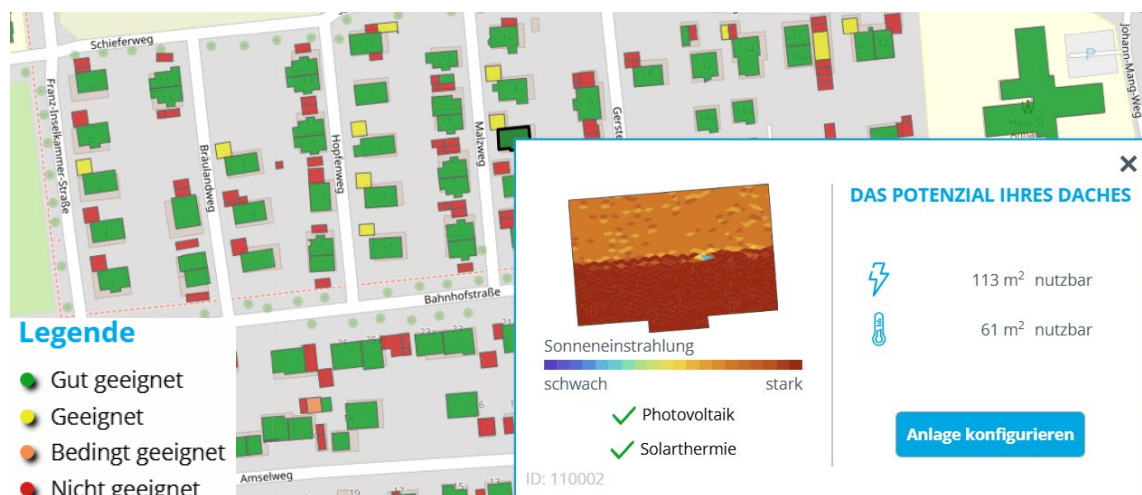


Abbildung 31: Screenshot aus Solarpotenzialkataster Landkreis München (Solarpotenzialkataster Landkreis München, 2026)

Neben dem Potenzial für Dachflächen sind in Abbildung 32 die für die Freiflächen-Photovoltaik geeigneten Gebiete innerhalb der Gemeinde Aying aufgeführt (Umweltatlas Bayern, 2023). Zusätzlich dazu sind im Anhang A4.8 Potenzialflächen für Freiflächen-PV nach EEG-Kulisse im Landkreis München dargestellt (Digitaler Energienutzungsplan für den Landkreis München, 2024).

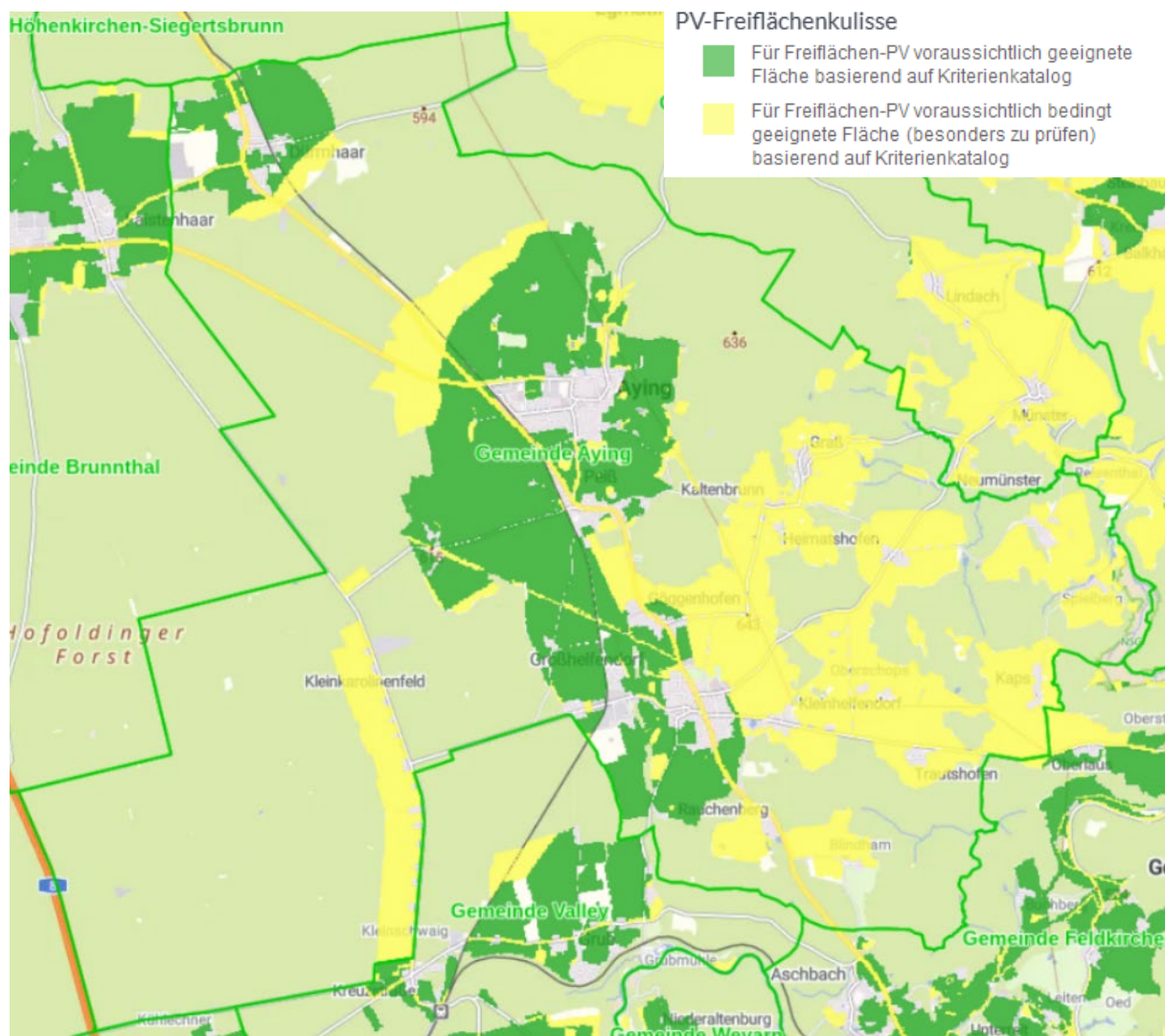


Abbildung 32: Geeignete Flächen zur Nutzung für Freiflächen PV (Energieatlas Bayern, 2023)

### 4.7.3 Windkraft

Nach den Angaben des Marktstammdatenregisters und der Webseite Windenergie Hofoldinginger Forst (Windenergie Hofoldinginger Forst, 2026) wurde im Jahr 2025 die erste Windkraftanlage im Gemeindegebiet in Betrieb genommen. Die Anlage mit einer Leistung von rund 5,5 MW ist eine von insgesamt drei Windenergieanlagen, die im Rahmen des Projekts „Windenergie Hofoldinginger Forst“ realisiert wurden (Windenergie Hofoldinginger Forst GmbH & Co. KG, 2025). Es werden pro Anlage etwa 11 GWh/a erwartet (Bürgerwind Hofoldinginger Forst GmbH & Co. KG, 2024). Die Lage der Anlage ist in Abbildung 33 dargestellt. Das Potenzial weiterer Windkraftanlagen kann nur berücksichtigt werden, sofern geeignete Standorte geklärt sind. Eine entsprechende Abschätzung ist nicht Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung.

Laut Abbildung 33 gibt es im Gemeindegebiet mehrere potenzielle Bereiche für die Nutzung von Windkraft. Besonders östlich der Ortschaft Aying, im Grenzgebiet zur Gemeinde Egming, stehen voraussichtlich geeignete Flächen mit ausreichender Windhöffigkeit von über 5,5 m/s sowie Flächen mit etwas geringerer Windhöffigkeit zwischen 4,8 und 5,4 m/s zur Verfügung. Im übrigen Bürgerwind Hofoldinginger Forst GmbH & Co. KG (2024) Gemeindegebiet sind ebenfalls mehrere bedingt geeignete Flächen vorhanden, die jedoch einer besonders sorgfältigen Prüfung bedürfen. Zusätzlich sind im Anhang A4.9 die

Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Windenergie in der Region München dargestellt (Digitaler Energienutzungsplan für den Landkreis München, 2024).

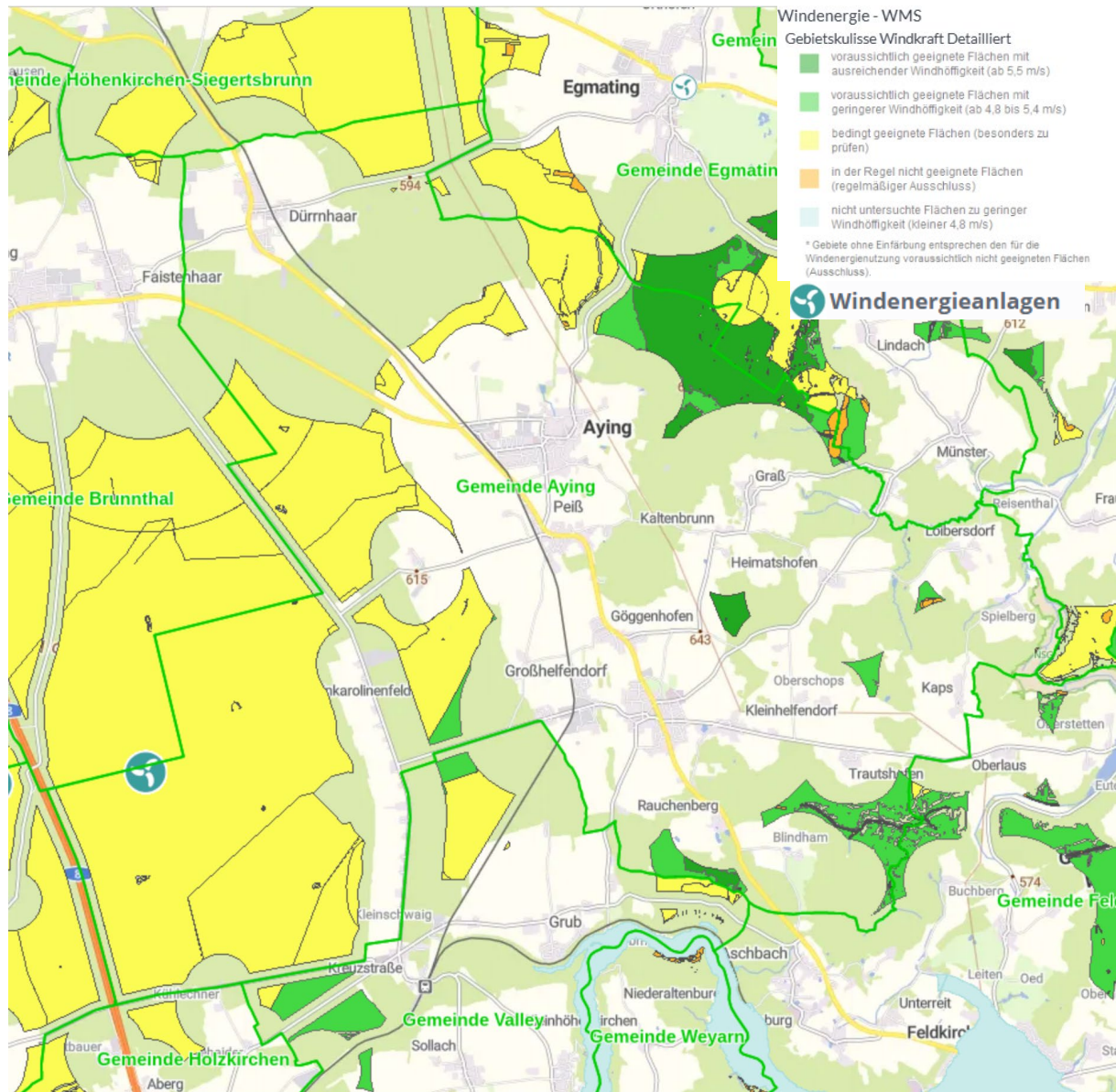


Abbildung 33: Gebietskulisse Windkraft detailliert (Energieatlas Bayern, 2023)

#### 4.7.4 Wasserkraft

In der Gemeinde Aying gibt es ein kleines Wasserkraftwerk mit ca. 0,01 MW Leistung und einer jährlichen Einspeisung von ca. 29 MWh. Da keine weiteren geeigneten Gewässer wie Flüsse, Bäche oder Stauseen vorhanden sind, bestehen in der Gemeinde keine zusätzlichen Ausbaupotenziale für die Wasserkraft.

### 4.8 Zusammenfassung Potenzialanalyse (erneuerbare Energien)

Insgesamt zeigt sich, dass im Gemeindegebiet Biomasse, Biogas und Geothermie die wichtigsten erneuerbaren Energieträger darstellen. Biomasse verfügt über ein Potenzial von 24.606 MWh/a, wovon bereits 10.821 MWh/a genutzt werden, während für Biogas ein Potenzial von rund 16 GWh/a angenommen wird. Tiefe Geothermie mit bestehenden Bohrungen erreicht Temperaturen von etwa 120–140 °C

und wird derzeit mit 31,5 GWh/a genutzt. Die Nutzung von mitteltiefer und oberflächennaher Geothermie hängt hingegen stark vom jeweiligen Standort ab und muss gesondert geprüft werden. Für Flusswasser und Abwärme stehen derzeit keine relevanten Potenziale zur Verfügung. Abschließend fasst Tabelle 6 die Ergebnisse der Potenzialanalyse zur Wärmeerzeugung zusammen.

Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse

Energieträger	Verfügbares Potenzial	Beschreibung / weitere Informationen
Biomasse	Potenzial vorhanden 24.606 MWh/a Überschüssig vorhanden: 13.785 MWh/a	Biomasse verwendet: 10.821 MWh/a
Biogas	2.018.974 m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /a 16 GWh/a	Annahme Jahresnutzungsgrad 0,8
Flusswasser	Kein Potenzial vorhanden	Potenzial abhängig vom Entnahmestrom und von der Temperatur
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 31,5 GWh/a derzeit genutzt	Schüttung und Temperatur Abhängig von Bohrung Bewertung erst nach Bohrversuch möglich
Oberflächennahe Geothermie	Potenziale je nach Standort und Nutzungsart unterschiedlich Siehe Kartendarstellungen Kap.4.4.1 bzw. (Energieatlas Bayern, 2023)	Detailprüfung je nach Standort erforderlich Ausschlussgebiete gekennzeichnet
Abwärme	Kein Potenzial bekannt	Keine Daten verfügbar
Strom	Biogas 7,9 GWh/a	In Konkurrenz mit der ausschließlich thermischen Nutzung von Biogas
	Photovoltaik Dachflächen: 25,5 GWh/a Freiflächen: 402,7 GWh/a Gesamt: 428,2 GWh/a	Zusätzliches Potenzial zu bestehenden Photovoltaikanlagen
	Windkraft Installiert 5,5 MW	Annahme: 2.000 Volllaststunden

	Erwarteter Stromertrag 11 GWh/a	Eine von drei der geplanten Windkraftanlagen des Windparks im Holfolding Forst befindet sich auf dem Gemeindegebiet Aying. Je eine weitere Anlage in Otterfing und Sauerlach (ebenfalls jeweils 5,5 MW und 11 GWh/a)
	Wasserkraft -	Keine weiteren geeigneten Gewässer im Gemeindegebiet vorhanden

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 Aying 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.

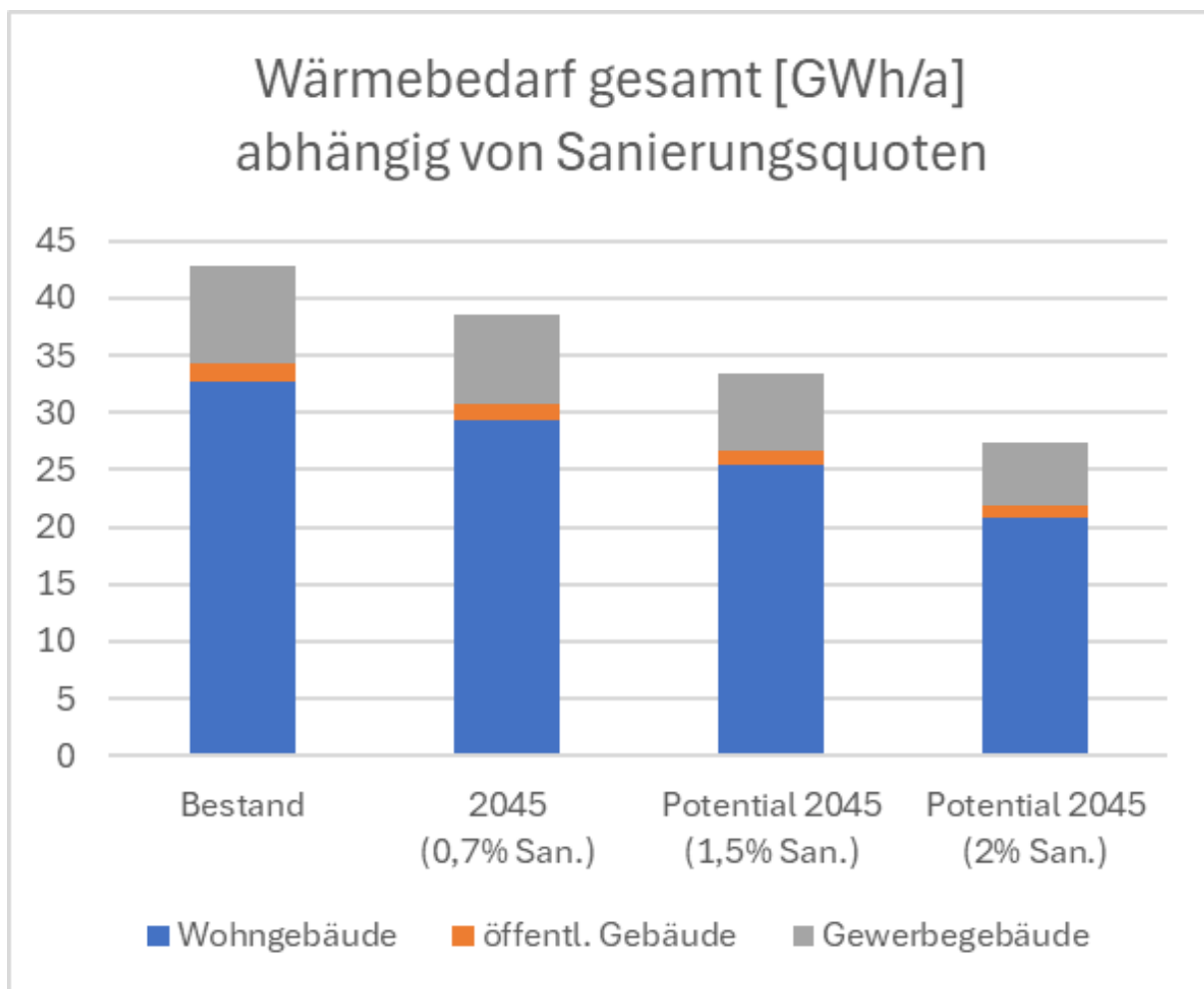


Abbildung 34: Entwicklung des Wärmebedarfs in Aying für das Jahr 2045 abhängig von unterschiedlichen Sanierungsquoten (0,7 %, 1,5 % und 2 % Sanierungsquote) und unterteilt nach Art des Gebäudes

Somit zeigt sich, dass gegenüber dem bestehenden Wärmebedarf im Jahr 2025 bis zum Jahr 2045 eine Reduktion um 36 % möglich ist, wenn eine Sanierungsquote von 2 % pro Jahr erreicht wird. Dies entspricht einer Verminderung von 15,4 GWh/a im Jahr 2045 gegenüber dem Bezugsjahr 2025.

Bei einer Sanierungsquote von 1,5 % beträgt die Reduktion 22 % (9,5 GWh/a) und bei einer Sanierungsquote von 0,7 % ist eine Reduktion von 10 % (4,4 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> ]	96	93	90	87	86
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	173	167	162	157	155
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	134	130	126	122	120
Anteil fossiler Heizung	69,5 %	52,2 %	34,8 %	17,4 %	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.

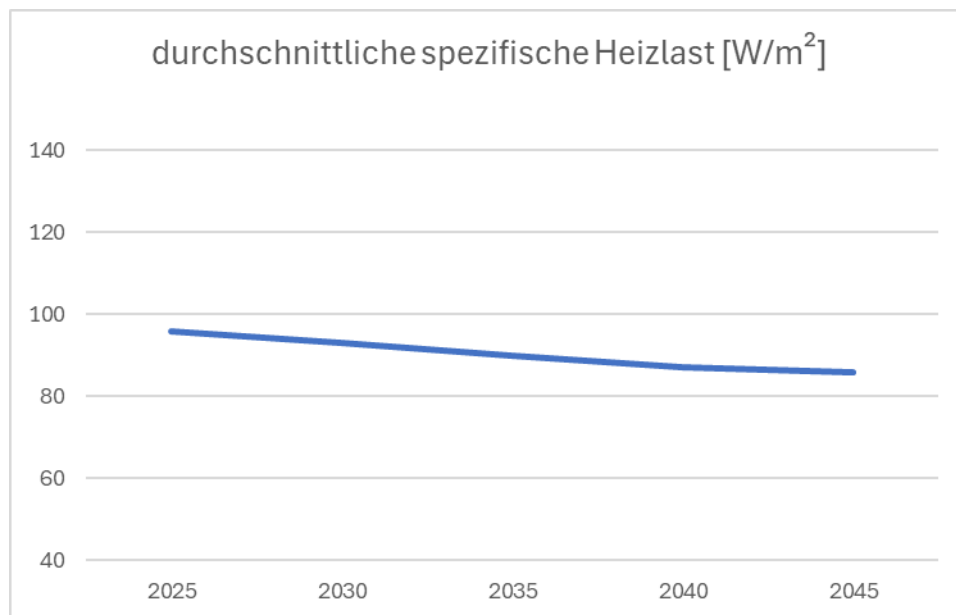


Abbildung 35: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei einer Sanierungsquote von 0,7 %

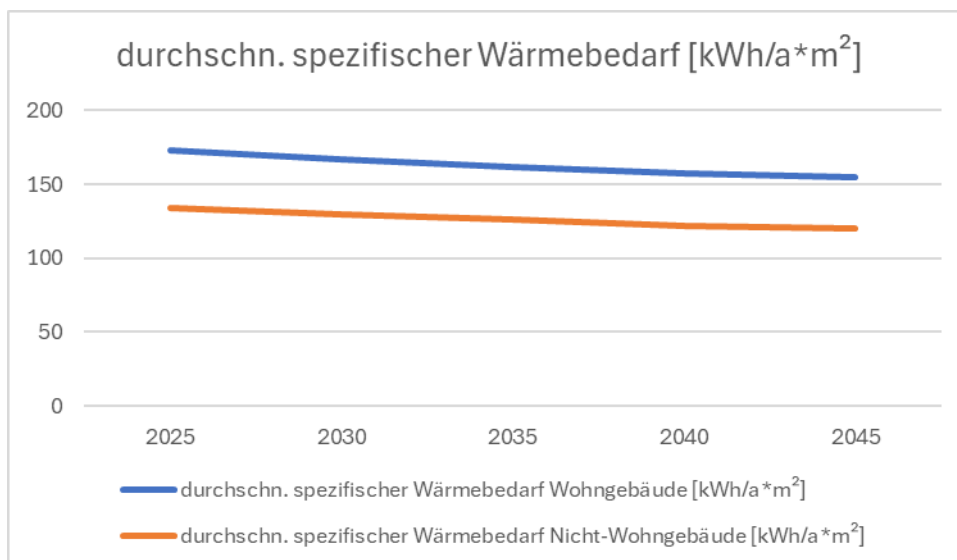


Abbildung 36: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 0,7 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude

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

Tabelle 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> ]	96	88	83	77	74
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	173	158	149	139	133
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	134	123	116	108	104
Anteil fossiler Heizung	69,5 %	52,2 %	34,8 %	17,4 %	0,0 %
durchschn. spezifischer CO <sub>2</sub> -Ausstoß Wohngebäude [kg/a*m <sup>2</sup> ]	34	23	15	7	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 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.

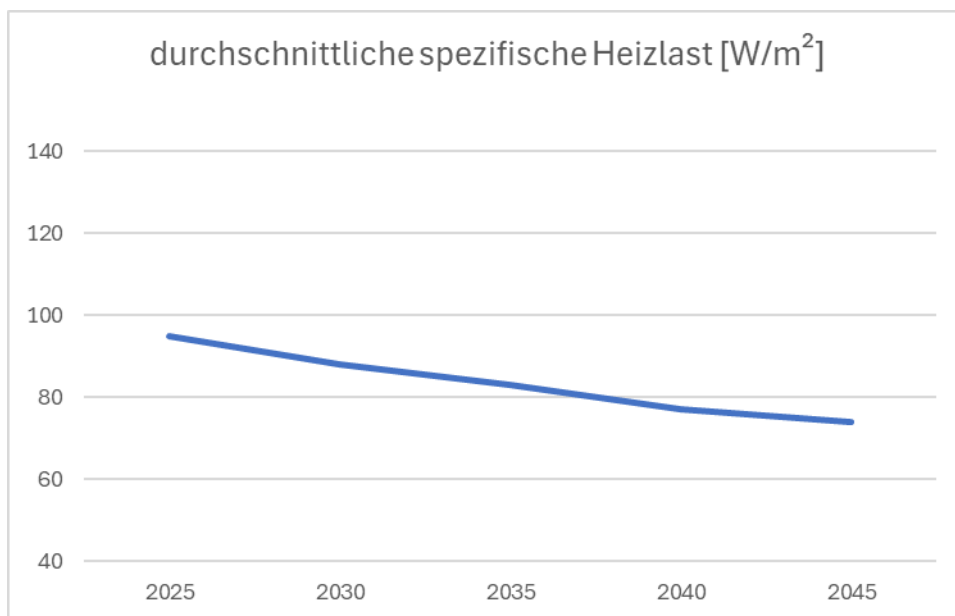


Abbildung 37: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei 1,5 % Sanierungsquote

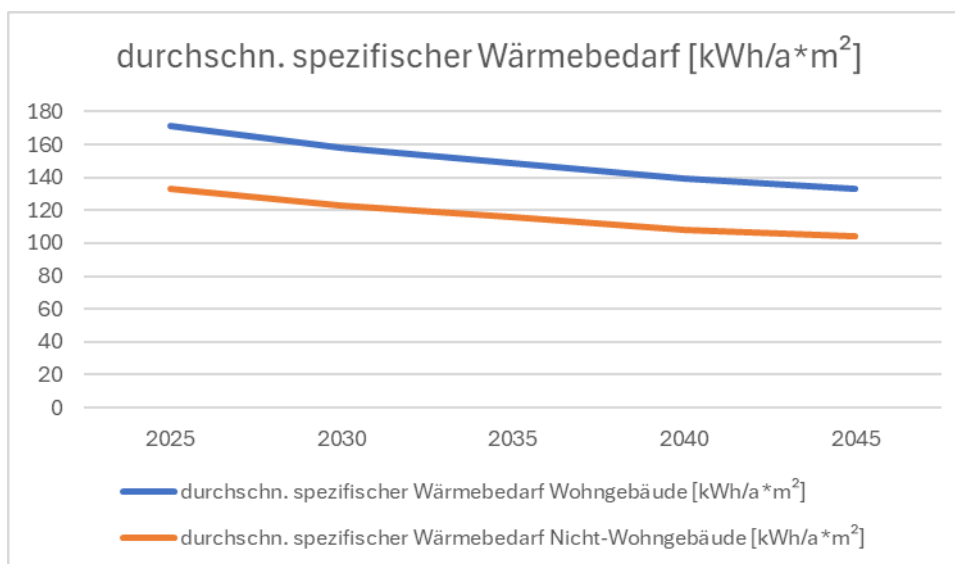


Abbildung 38: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 1,5 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude

## 5.4 Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 2,0 % 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> ]	96	85	76	67	61
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	173	153	137	121	110
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m <sup>2</sup> ]	134	119	106	94	85
Anteil fossiler Heizung	69,5 %	52,2 %	34,8 %	17,4 %	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.

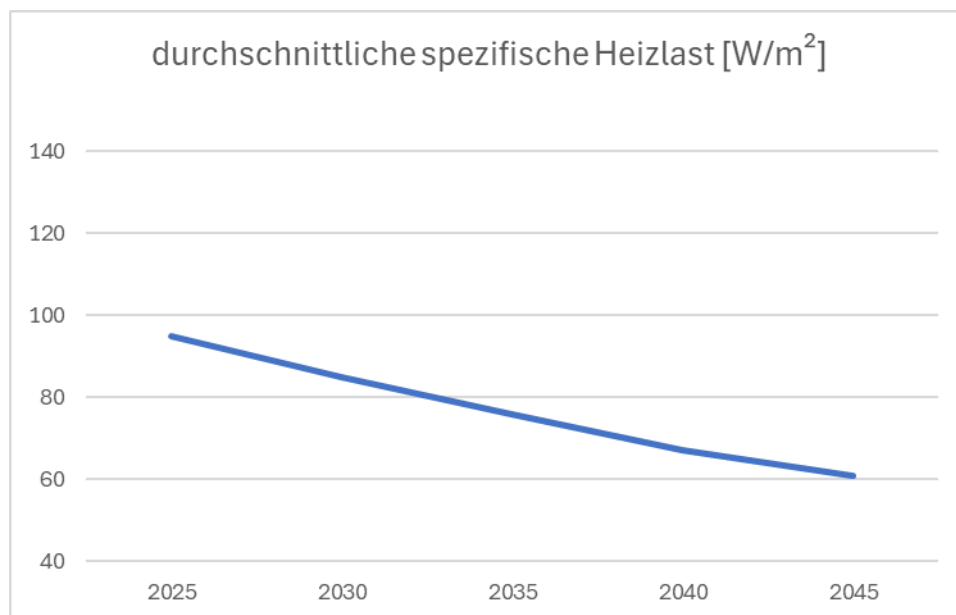


Abbildung 39: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei 2,0 % Sanierungsquote

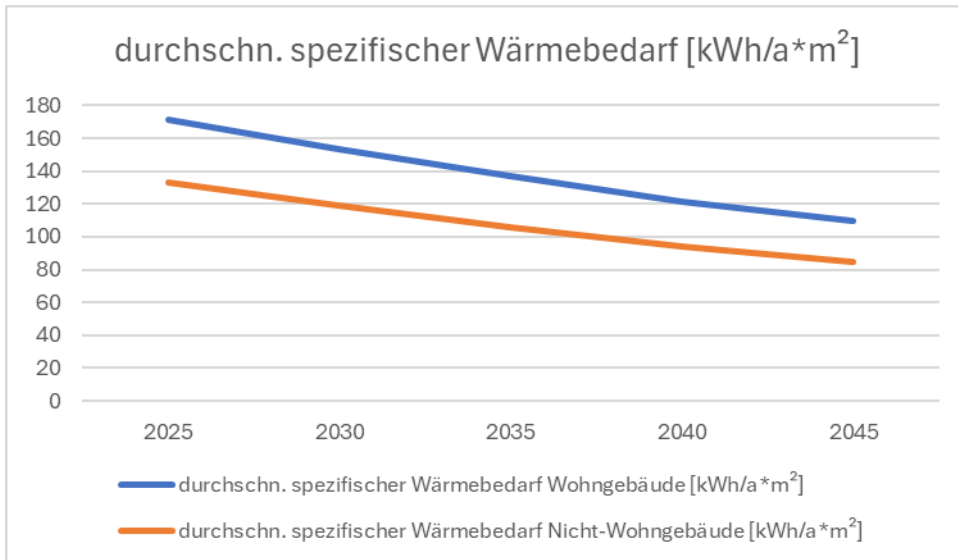


Abbildung 40: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 2,0 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude

## 6 Zielszenarien und Entwicklungspfad

### 6.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Das auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse aufbauende Zukunftsszenario – auch als Zielszenario bezeichnet – beschreibt eine langfristige Vision für die Wärmeversorgung der Gemeinden bis zum Jahr 2045 und stellt dabei kein Prognosemodell, sondern eine strategische Zielperspektive dar. Es zeigt auf, wie eine klimaneutrale, sichere und wirtschaftlich tragfähige Wärmeversorgung erreicht werden kann.

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.

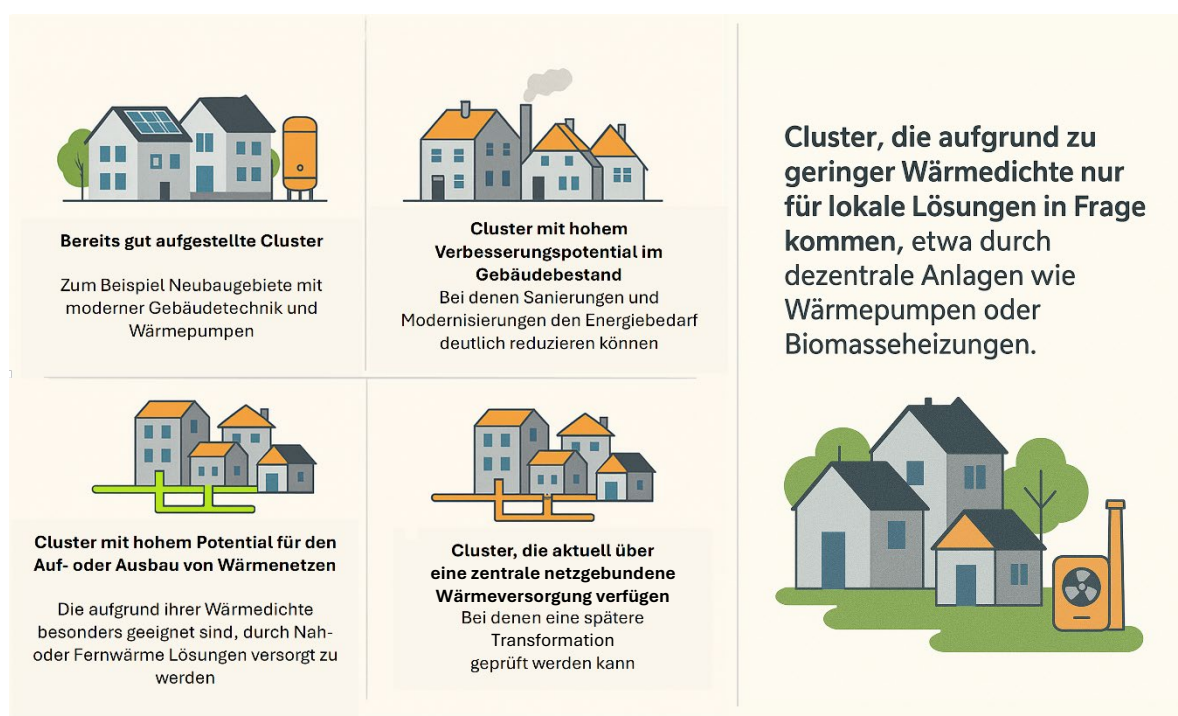


Abbildung 41: Versorgungsstruktur verschiedener Cluster

## 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, Daten der Versorger und Recherchen.

Anschließend werden mit Hilfe des Wärmebedarfs 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
- Solar, Geothermie, Wärmepumpen 100 g/kWh, ggf. besser je nach Strommix
- Strom 500 g/kWh, ggf. besser je nach Strommix
- Kohle 430 g/kWh
- Fernwärme 25 g/kWh, unter der Annahme regenerativer Erzeugung

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	3.899	39,46
Heizöl	5.083	51,45
Holz, Holzpellets	170	1,75
Biomasse, Biogas	0	0,00
Solar, Geothermie, Wärmepumpen	260	2,63
Strom	441	4,46
Kohle	0	0,00
Fernwärme	28	0,28
<b>Summe</b>	<b>9.879</b>	<b>100</b>

,00

Die beiden Energieträger Gas und Heizöl tragen, wie in Abbildung 42 zu sehen ist, den größten Anteil am gesamten CO<sub>2</sub>-Ausstoß, der wiederum im Wesentlichen auf Wohngebäude entfällt (vgl. Abbildung 43).

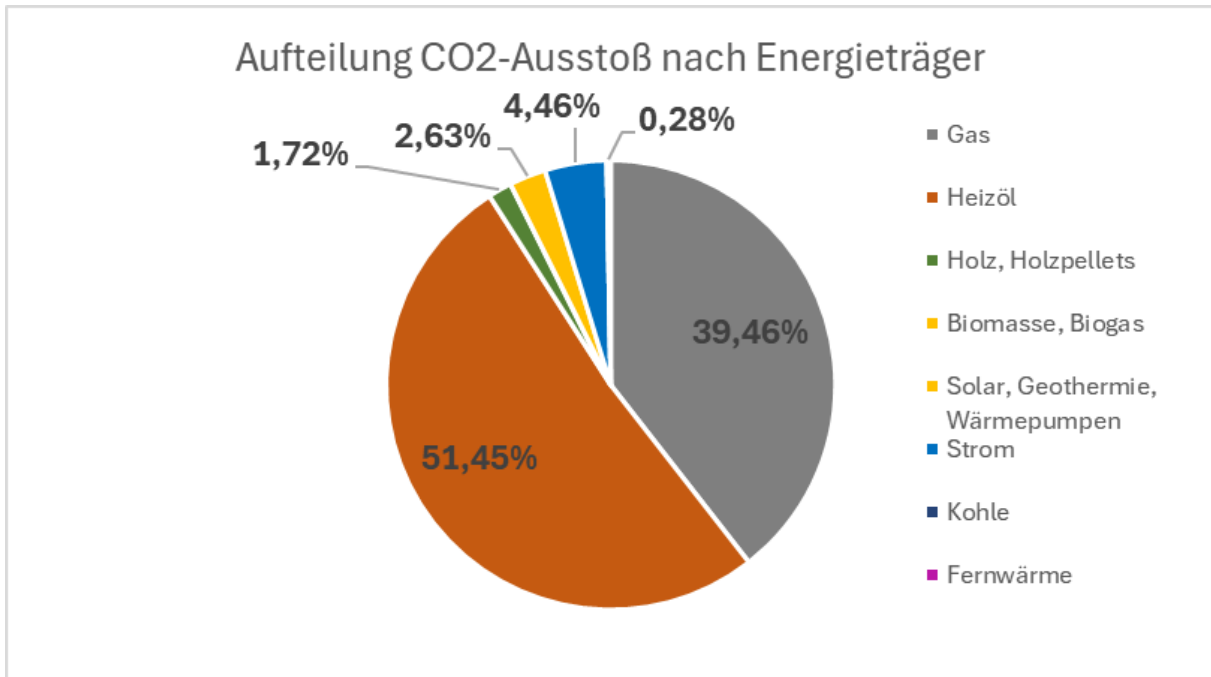


Abbildung 42: Jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern

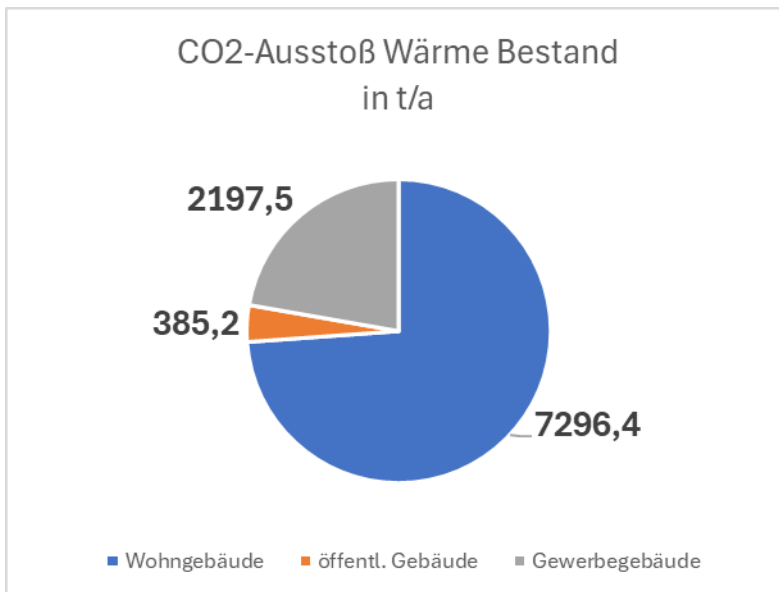


Abbildung 43: Jährliche CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Wärmeversorgung nach Gebäudekategorie

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 (Energieatlas Bayern, 2023; Stadtwerke München, 2024; Bundesnetzagentur, 2026)

Endenergieverbrauch Wärme der Haushalte pro Kopf [kWh/a]	6.157
Endenergieverbrauch Wärme der kommunalen Liegenschaften pro Kopf [kWh/a]	603
Endenergieverbrauch Wärme Gewerbe pro Kopf [kWh/a]	1.857
Treibhausgasemissionen Wärme der Haushalte pro Kopf [t/a]	1,32
Treibhausgasemissionen kommunaler Liegenschaften pro Kopf [t/a]	0,07
Treibhausgasemissionen Gewerbe pro Kopf [t/a]	0,4
Endenergiebedarf Wärme Wohngebäude pro Quadratmeter Wohnfläche [kWh/m <sup>2</sup> *a]	136
Stromverbrauch zur Wärmeversorgung der Haushalte pro Kopf [kWh/a]	316
Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Wärmeerzeugung (ohne Fernwärme) [%]	21,94
Stromverbrauch für die Wärmebereitstellung (Wärmepumpen, Direktstrom) [MWh/a]	1.200
Leitungslänge Versorgungsnetz Fernwärme [m]	0
Leitungslänge Gasnetz Hauptleitungen [m]	11073
Leitungslänge Gasnetz Versorgungsleitungen [m]	0
KWK-Anlagen elektrische Leistung [kW]	250
KWK-Anlagen elektrische Leistung pro Kopf [W]	45
KWK-Anlagen Nennwärmeleistung [kW]	230
KWK-Anlagen Nennwärmeleistung pro Kopf [W]	41
PV-Anlagen Bruttoleistung [kW]	7635
PV-Anlagen Bruttoleistung pro Kopf [W]	1368
Nutzbare Speicherkapazität [kWh]	2480
Speicherkapazität pro Kopf [Wh]	444

### 6.3 Clusterkategorisierung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden Cluster als räumlich zusammenhängende Teilgebiete verstanden, in denen sich Gebäude und Straßenabschnitte hinsichtlich Wärmebedarf und Wärmelinienichte 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 Wärmelinienichte clusterweit berechnen und mit weiteren Kriterien (z. B. Nähe zu Bestandsnetzen/Trassen, Potenziale erneuerbarer Wärmequellen, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit) zu einer Eignungseinstufung zusammenführen. Dadurch wird transparent, wo netzgebundene Lösungen plausibel sind und wo dezentrale Strategien im Vordergrund stehen. Anlage A6.4 zeigt die Wärmelinienichten der einzelnen Straßenzüge. In Anlage A6.5 ist die Wärmenetzzeichnung 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):

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

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 Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5–2	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

Abbildung 44: Unterteilung Wärmelinien-dichte (IFEU, 2024)

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

Für die Einstufung der Eignung (Eignungsprüfung) eines Clusters wird die Wärmelinien-dichte auf das gesamte Cluster berechnet, indem die Summe des Wärmebedarfs aller Gebäude im Cluster durch die Länge eines möglichen Trassenverlaufs geteilt wird. Diese Einteilung bildet den Grundstein für die Eignungsprüfung. Außerdem wird die Nähe zu einem möglichen Netzanschluss an Bestandsnetze 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 (Eigene Darstellung)

	Eignungsgebiet	Wärmeliniendichte	Kriterien
	Dezentrale Lösung	< 0,7 MWh/(m·a)	Hohe Entfernung von möglicher netzgebundener Versorgung; keine für Wärmenetz geeignete, günstige erneuerbare Energiequelle / unvermeidbare Abwärmequelle
	Potenzialgebiet (dezentral orientiert)	≥ 0,7 MWh/(m·a) (typ. 0,7–1,5)	Hohe Entfernung von möglicher Netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz
	Potenzialgebiet (netzorientiert)	≥ 0,7 MWh/(m·a) (typ. ≥ 1,5)	Nah an möglicher Netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz
	Fokusgebiete	≥ 1,5 MWh/(m·a)	Direkt an Netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz, ausgewähltes Fokusgebiet
	Bestandsnetz		Bereits zentral versorgt
	Neubaugebiet		Noch nicht erschlossen, noch kein Fernwärmeanschluss

### Dezentrale Lösung:

**Beschreibung:** In diese Kategorie fallen Gebiete, die aufgrund ihrer großen Entfernung zum bestehenden Fernwärmenetz oder ihrer geringen Wärmedichte derzeit nicht in die zentrale Wärmenetzplanung einbezogen werden. Für diese Areale sind individuelle Wärmeversorgungslösungen – etwa durch Wärmepumpen (z. B. Grundwasser- oder Erdwärmesonden) – oder der Zusammenschluss mehrerer Verbraucher zur Bildung eines Nahwärmenetzes (ggf. in Form eines Kältenetzes) zu prüfen.

In einigen dieser Gebiete bestehen bereits Bürgerinitiativen oder kleinere Nahwärmenetze, die eine dezentrale Versorgung eigenständig umsetzen könnten. Diese sind in den jeweiligen Clusterstreckbriefen aufgeführt.

**Wärmeliniendichte:** typ. < 0,7 MWh/(m·a)

**Kriterien:** Hohe Entfernung von möglicher netzgebundener Versorgung; keine für Wärmenetz geeignete, günstige erneuerbare Energiequelle / unvermeidbare Abwärmequelle nahe

**Versorgungsoption:** Dezentral (Wärmepumpen, Pelletsheizung, Solarthermie, Kombinationen etc.) oder kleine private Inselfösungen

**Netzgebundene Lösung:** Nicht vorgesehen / nicht wirtschaftlich

### Prüfgebiet (dezentral orientiert):

Dieses Gebiet weist grundsätzlich eine gute Wärmeliniendichte auf. Aufgrund verschiedener Rahmenbedingungen sind diese jedoch kaum wirtschaftlich durch eine leitungsgebundene Wärmeversorgung zu erschließen, weshalb eine dezentrale Wärmeversorgung angestrebt wird.

**Wärmelinienichte:**  $\geq 0,7 \text{ MWh}/(\text{m}\cdot\text{a})$  (typ. 0,7–1,5)

**Kriterien:** Weit von möglicher netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz

**Versorgungsoption:** Dezentrale Versorgungsoptionen, Wärmeauskopplung aus Bestandsnetzen, Biomasse, industrielle Abwärme, Grundwasserwärmepumpen

**Netzgebundene Lösung:** Derzeit nicht priorisiert

### **Prüfgebiet (netzorientiert):**

Dieses Gebiet weist eine gute Wärmelinienichte auf. Unter bestimmten Rahmenbedingungen ist eine leitungsgebundene Wärmeversorgung wirtschaftlich und technisch möglich. Ein Netzausbau in dem Gebiet ist aber erst noch zu prüfen.

**Wärmelinienichte:**  $\geq 0,7 \text{ MWh}/(\text{m}\cdot\text{a})$  (typ.  $\geq 1,5$ )

**Kriterien:** Nah an möglicher netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz

**Versorgungsoption:** Wärmeauskopplung aus Bestandsnetzen, Biomasse, industrielle Abwärme, Grundwasserwärmepumpen, (dezentral)

**Netzgebundene Lösung:** Möglicherweise wirtschaftlich – weitere Prüfung erforderlich

### **Fokusgebiet:**

Diese Gebiete wurden aufgrund der hohen Wärmelinienichte oder aufgrund von strategischen Entscheidungen in Abstimmung mit der Gemeinde festgelegt und bereits im Zuge dieser kommunalen Wärmeplanung mit Blick auf eine leitungsgebundene Wärmeversorgung detaillierter betrachtet.

**Wärmelinienichte:** meist  $\geq 1,5 \text{ MWh}/(\text{m}\cdot\text{a})$

**Kriterien:** Nah an möglicher netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz, hohe Wärmelinienichte, günstiger Standort für mögliche Energiezentrale, strategischer Nutzen für die Gemeinde

**Versorgungsoption:** Wärmeauskopplung aus dem Bestandsnetz, Biomasse, industrielle Abwärme, Grundwasserwärmepumpen, (dezentral)

**Netzgebundene Lösung:** Möglicherweise wirtschaftlich – bereits in Untersuchung

### **Bestandsnetz:**

Dieses Gebiet ist bereits durch einen Netzbetreiber leitungsgebunden durch ein Wärmenetz versorgt. Die Anschlussdichte variiert jedoch je nach Bestandsnetz.

**Kriterien:** Bestehendes Wärmenetz im untersuchten Versorgungsgebiet

**Versorgungsoption:** Bestehende Energiezentrale mit verschiedenen Energieträgern (beispielsweise Geothermie, Biomasse, Gas etc.), bei fossiler Wärmequelle muss eine Transformation des Netzes angestrebt werden.

**Netzgebundene Lösung:** Nachverdichtung des bestehenden Wärmenetzes zur Erhöhung der Anschlussdichte. Transformation fossiler Energieträger durch den Netzbetreiber

## Neubaubgebiet:

Unter diese Kategorie fallen neu entstandene Baugebiete, die aufgrund ihrer modernen Bauweise und guten Wärmedämmung einen vergleichsweise geringen Wärmebedarf aufweisen. Darüber hinaus umfasst sie geplante Neubaubgebiete, die aus dem Flächennutzungsplan oder aus bereits konkretisierten Projektierungen in den kommenden Jahren hervorgehen sollen. In Aying wurden keine derartigen Gebiete benannt.

### 6.3.3 Einordnung der Wärmeversorgungscluster in Aying

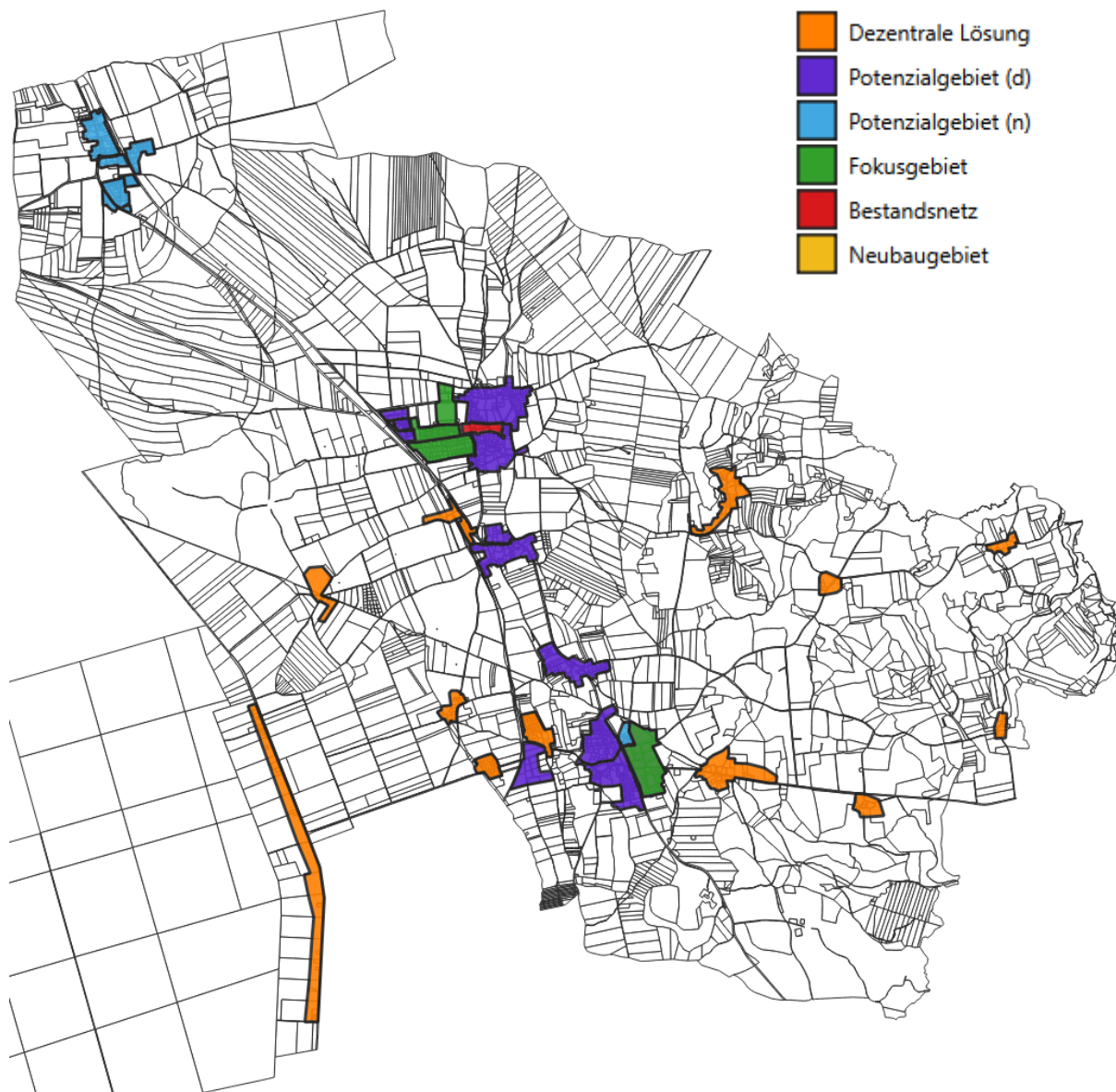


Abbildung 45: Einteilung der Eignungsgebiete Aying

Die Abbildung 45 zeigt das Gemeindegebiet Aying mit einer Einteilung in verschiedene Wärmeversorgungscluster auf Basis der Siedlungsstruktur und der lokalen Wärmenachfragedichte. Insgesamt konzentrieren sich die für eine netzgebundene Versorgung grundsätzlich geeigneten Bereiche auf die Ortskerne bzw. verdichteten Siedlungsschwerpunkte; große Teile des Gemeindegebiets sind demgegenüber durch eine geringe Bebauungsdichte geprägt.

Die **blau markierten Flächen** kennzeichnen netzgebundene Potenzialgebiete. Aufgrund der räumlichen Nähe zur Geothermieanlage Dürrnhaar wird dieses Gebiet als potenziell netzgebunden versorgt eingestuft. In Abstimmung mit der SWM wird grundsätzlich die Möglichkeit gesehen, Wärme aus der derzeit primär stromgeführten Geothermie auszukoppeln und für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung nutzbar zu machen.

Die **violett dargestellten Bereiche** sind als dezentral orientierte Potenzialgebiete ausgewiesen. Die Wärmeliniendichte liegt hier überwiegend bei  $< 1,5 \text{ MWh}/(\text{m}\cdot\text{a})$ , sodass diese Gebiete zunächst nicht als geeignet für ein wirtschaftlich tragfähiges Wärmenetz bewertet werden. Entsprechend sind dezentrale Versorgungslösungen vorrangig zu betrachten.

Die **grünen Bereiche** wurden im Zuge der kommunalen Wärmeplanung als Fokusgebiete vertieft untersucht und werden im weiteren Verlauf – insbesondere hinsichtlich möglicher Wärmequellen, Netzkonzepte und Umsetzungsschritte – detaillierter beschrieben.

Die **orange markierten Flächen** sind als dezentrale Versorgungsgebiete eingeordnet. Es handelt sich überwiegend um Randlagen, Streusiedlungen oder lineare Siedlungsstrukturen mit größeren Abständen und damit ungünstigeren Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen, flächigen Netzausbau. In diesen Teilräumen stehen daher gebäude- bzw. quartiersbezogene Lösungen im Vordergrund. Punktuelle Inselösungen (kleine Netze) können im Einzelfall dennoch sinnvoll sein, wenn die lokalen Rahmenbedingungen dies unterstützen. Weiterführende Hinweise und Kriterien sind in Anhang A6.7 (Leitfaden dezentrale Heizungen) zusammengestellt.

### 6.3.4 Beschreibung der Wärmeplanung in den Fokusgebieten

Im Folgenden werden die möglichen Versorgungsoptionen für die Fokusgebiete näher erläutert. Abbildung 46 zeigt hierzu zunächst nochmals die Einteilung und Lage der Fokusgebiete.



Abbildung 46: Darstellung der Fokusgebiete

**Fokusgebiet 1** weist mit einer Wärmeliniendichte von rund  $1,6 \text{ MWh}/(\text{m}\cdot\text{a})$  grundsätzlich Ansatzpunkte für eine netzgebundene Wärmeversorgung auf. Die Wirtschaftlichkeit ist jedoch stärker standort- und konzeptabhängig als in hochverdichteten Gebieten. Für das Gebiet wird daher empfohlen, den Aufbau eines (weiteren) Wärmenetzes grundsätzlich zu prüfen und hierfür zunächst erste Wirtschaftlichkeitsrechnungen zu erstellen. Als Wärmequelle wird insbesondere Biomasse als sehr potenzialstarke Option gesehen. Zur belastbaren Bewertung (u. a. Trassenvarianten, Erzeugungskonzept, Anschlussquote, Investitions- und Betriebskosten sowie Förderfähigkeit) wird die Beantragung einer BEW-Machbarkeitsstudie empfohlen. Dabei ist auch zu klären, ob und wie eine Einbindung eines bestehenden Wärmenetzes technisch möglich und sinnvoll ist.

**Fokusgebiet 2** verfügt mit einer Wärmeliniendichte von rund 2,2 MWh/(m·a) über gute Voraussetzungen für eine wirtschaftlich tragfähige netzgebundene Versorgung. Auch hier wird empfohlen, den Ausbau bzw. Aufbau eines Wärmenetzes weiterzuverfolgen und kurzfristig Wirtschaftlichkeitsabschätzungen für ein oder mehrere Netzszenarien durchzuführen. Biomasse stellt auch für Fokusgebiet 2 eine naheliegende, erneuerbare Wärmequelle mit hohem Potenzial dar. Gleichzeitig sollte – insbesondere bei einer Anbindung an bestehende Infrastruktur – eine technische Prüfung der verfügbaren Kapazitäten erfolgen (Netzkapazität und Energiezentrale). Nach derzeitigem Kenntnisstand wurde eine Nachverdichtung des bestehenden Netzes geprüft, ist jedoch aus Kapazitätsgründen aktuell nicht möglich. Daraus ergibt sich, dass für eine netzgebundene Lösung entweder zusätzliche Erzeugungskapazitäten und ggf. Netzverstärkungen oder alternative Netzkonzepte erforderlich wären. Auch für Fokusgebiet 2 wird zur weiteren Konkretisierung eine BEW-Machbarkeitsstudie empfohlen.

## 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. Somit stehen Informationen für alle Gebiete der Kommune zur Verfügung.

Sämtliche Clustersteckbriefe befinden sich im Anhang A6.6

Ein Cluster umfasst dabei immer folgende Analyseergebnisse, Bewertungen und Kennzahlen (vgl. auch Abbildung 47: Beispiel für einen Clustersteckbrief):

**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. Maßnahmen sind im Kapitel 7 zu finden

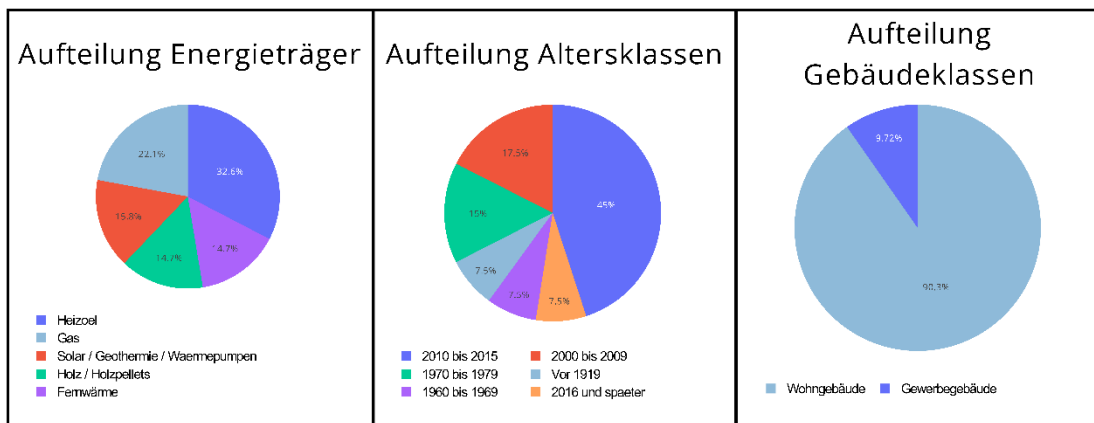
## Clustersteckbrief

### Cluster: AY8 Göggenhofen Potenzialgebiet (d)

#### Bestandsanalyse

	Fläche des Clusters	
	m <sup>2</sup>	103.665
	ha	10,4
	Gebäudebestand	
	Vorwiegende Baualtersklasse	2010 bis 2015
	Anteil fossile Heizung	55%
	Beurteilung des Clusters	
	Wärmedichte [MWh/ha*a]	123
	Flächendichte [MW/km <sup>2</sup> ]	7,3

	Anzahl	beheizte Fläche [m <sup>2</sup> ]	Heizlast [kW]	Wärmebedarf [MWh/a]	CO2 Ausstoß [t/a]
Wohngebäude	65	11.732	540	971	205
öffentliche Gebäude	0	0	0	0	0
Gewerbegebäude	7	4.654	214	300	52
gesamt	72	16.386	754	1.271	257



#### 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> ]
46	78	16

#### Maßnahmen

M3, M5, M6, M7

Abbildung 47: Beispiel für einen Clustersteckbrief

## 6.5 Zielpfad gesamt

Das Ziel der Gemeinde Aying ist es, bis 2040 Klimaneutralität zu erreichen. Im Folgenden wird ein mögliches Zielszenario dargestellt, das alle im Kapitel 7 beschriebenen Maßnahmen bündelt und daraus einen konsistenten Zielpfad für die Wärmeversorgung ableitet.

Ausgangspunkt ist das Jahr 2025 mit den Ergebnissen der Bestandsanalyse: Wärmebedarf und Energieträgerstruktur werden aus Kapitel 3 verwendet. Der Zielzustand für 2040 ist eindeutig definiert: Der Wärmebedarf wird ohne fossile Energieträger gedeckt. Eingesetzt werden ausschließlich erneuerbare Potenziale im Gemeindegebiet bzw. aus dem ARGE-Verbund. Für die Entwicklung des Wärmebedarfs wird eine jährliche Sanierungsquote von 2 % angesetzt (siehe Kapitel 5 und Maßnahme M5 in Kapitel 7.6.1). Daraus ergibt sich der im Jahr 2040 zu deckende Wärmebedarf von 33,9 GWh/a (siehe Abbildung 48).

Tabelle 13: Potenziale für das Zielszenario im Jahr 2040

Zielpfad mit 2 % Sanierungsquote – Aying 2040	Potenzial	MWh/a
<b>Strom Potenzial</b>	Dachfläche	28.255
	Freifläche	402.738
	Wind	11.000
	Anteil realistischer Ausbau	60 %
	Anteil für WP genutzt	33 %
	<b>SUMME</b>	<b>87.515</b>
<b>Wärmepotenzial aus Strom</b>	<b>SUMME</b>	<b>297.550</b>
<b>Biomasse Potenzial</b>	nachhaltiges Holz verfügbar	13.785
	Biogas	16.000
	<b>SUMME</b>	<b>29.785</b>
<b>Möglicher Fernwärme Ausbau</b>	FG 1	3.920
	FG 2	4.043
	<b>SUMME</b>	<b>7.963</b>

Zur Deckung dieses Bedarfs werden die in Tabelle 13 ausgewiesenen Potenziale herangezogen. Für Aying umfasst der Baustein Biomasse nachhaltig verfügbares Holz (Kapitel 4.2) sowie Biogas (Kapitel 4.5). Der Baustein Wärmepumpen basiert auf dem in Kapitel 4.4 ausgewiesenen Potenzial zur erneuerbaren Stromerzeugung aus PV-Dachflächen, PV-Freiflächen und Wind. Da die ausgewiesenen PV-Potenziale technische Maximalwerte darstellen, wird für die Szenarienberechnung ein Realisierungsgrad angesetzt. Solarkataster zeigen, dass ein erheblicher Teil grundsätzlich geeigneter Dachflächen z. B. aufgrund von Statik, Verschattung oder Denkmalschutz nicht genutzt werden kann. (PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften, 2023)

Gleichzeitig sind die bundespolitischen Ausbauziele sehr ambitioniert (EEG-Ziel: 400 GW PV bis 2040). Vor diesem Hintergrund wird für die Gemeinde Aying ein Realisierungsgrad von 60 % des technischen

PV-Potenzials bis 2040 angenommen. Da diese erneuerbare Stromproduktion nicht nur für den Gebäudesektor, sondern auch für Verkehr und Produktion benötigt wird, legen konservative Schätzungen nahe, dass ein Drittel des realistischen Ausbaus für die Wärmebereitstellung über Wärmepumpen zur Verfügung steht. Daraus ergibt sich ein realistisches Strompotenzial von 87,5 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 verwendet (aus einer Einheit Strom werden 3,4 Einheiten Wärme). (Fraunhofer ISE, 2025) Daher ergibt sich ein Wärmepotenzial von 297,5 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 und 2 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 2040 benötigt wird. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass einzelne Parameter in der Realität langsamer eintreten oder teilweise ausbleiben können. Nicht abgedeckte Eventualitäten sind u. a.:

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

Nun geht es um die Reihung der Potenziale für 2040. Für die Reihung werden Fernwärme (aus Biomasse) und Biomasse priorisiert, der Biogasbedarf wird im Szenario zur Hälfte ausgeschöpft, und der Direktstromanteil bleibt konstant. Der verbleibende Wärmebedarf wird über Wärmepumpen gedeckt und beträgt 11,2 GWh/a, womit er deutlich unter dem berechneten Wärmepumpen-Potenzial von 297,5 GWh/a liegt und somit der Ausbau der Dachflächen und der Windanlagen (Potenzial unter Berücksichtigung der Jahresarbeitszahl: 26 GWh/a) reichen würde.

Die Zwischenziele 2030 und 2035 werden zur Veranschaulichung linear zwischen dem Startwert 2025 und dem Zielwert 2040 interpoliert. Abbildung 48 zeigt das Ergebnis dieser Simulation für den Zielszenario-Pfad bis 2040.

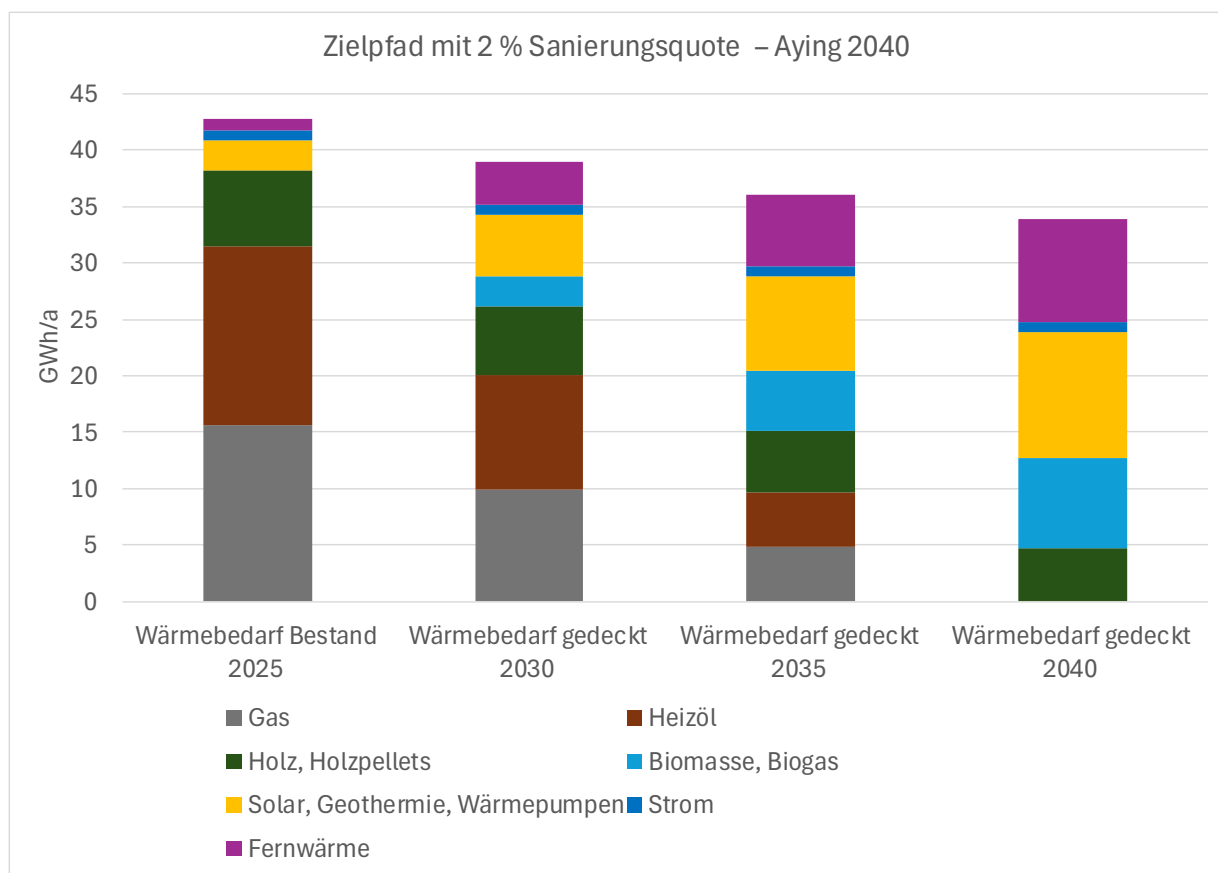


Abbildung 48: Zielszenario Gemeinde Aying 2040 mit Sanierungsquote 2 %

Im Vergleich zum oben genannten Szenario ist in folgender Abbildung 49 das Ergebnis bei einer Sanierungsquote von 0,7 % dargestellt. Es wird deutlich, dass im Jahr 2040 ein wesentlich höherer Anteil des Wärmebedarfs über Wärmepumpen (gelb) gedeckt werden muss. Es bedarf ab 2040 einer Energiemenge von knapp 18 GWh/a, um diesen durch das Potenzial der Dachfläche und Windkraftanlagen zu decken (inkl. oben genannter Annahmen).

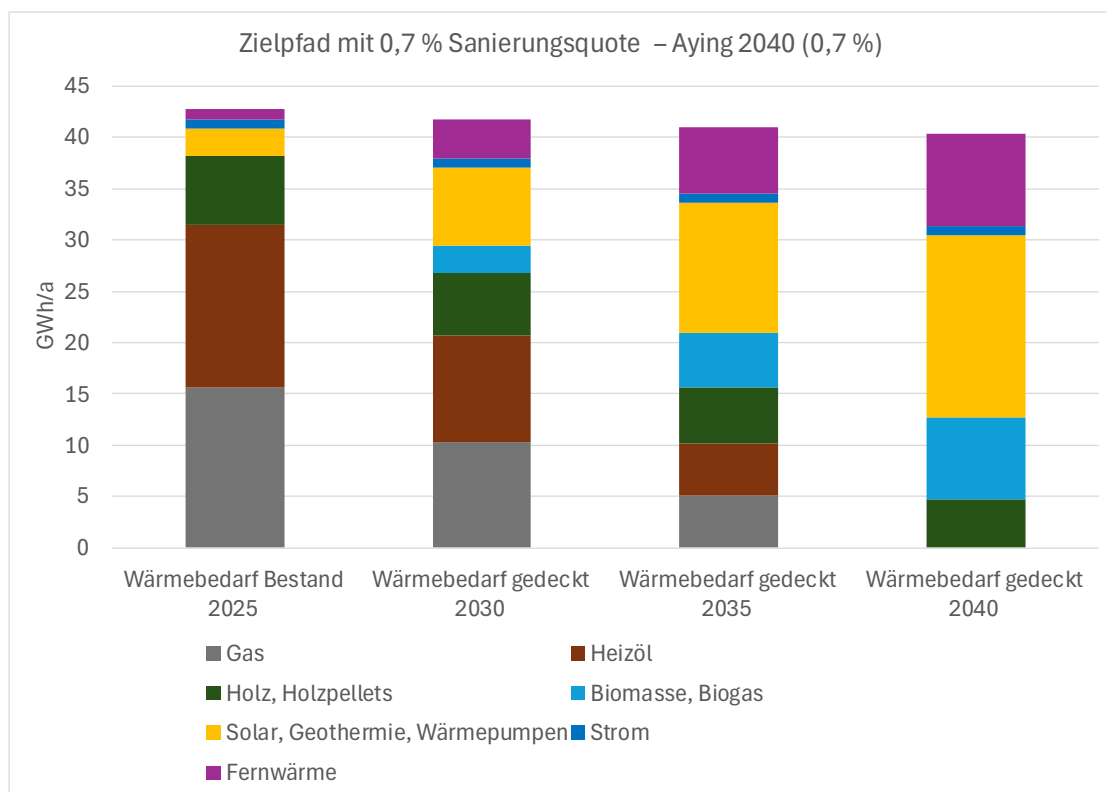


Abbildung 49: Zielszenario Gemeinde Aying 2040 mit Sanierungsquote 0,7 %

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 2040 wird in diesem Szenario erreicht.

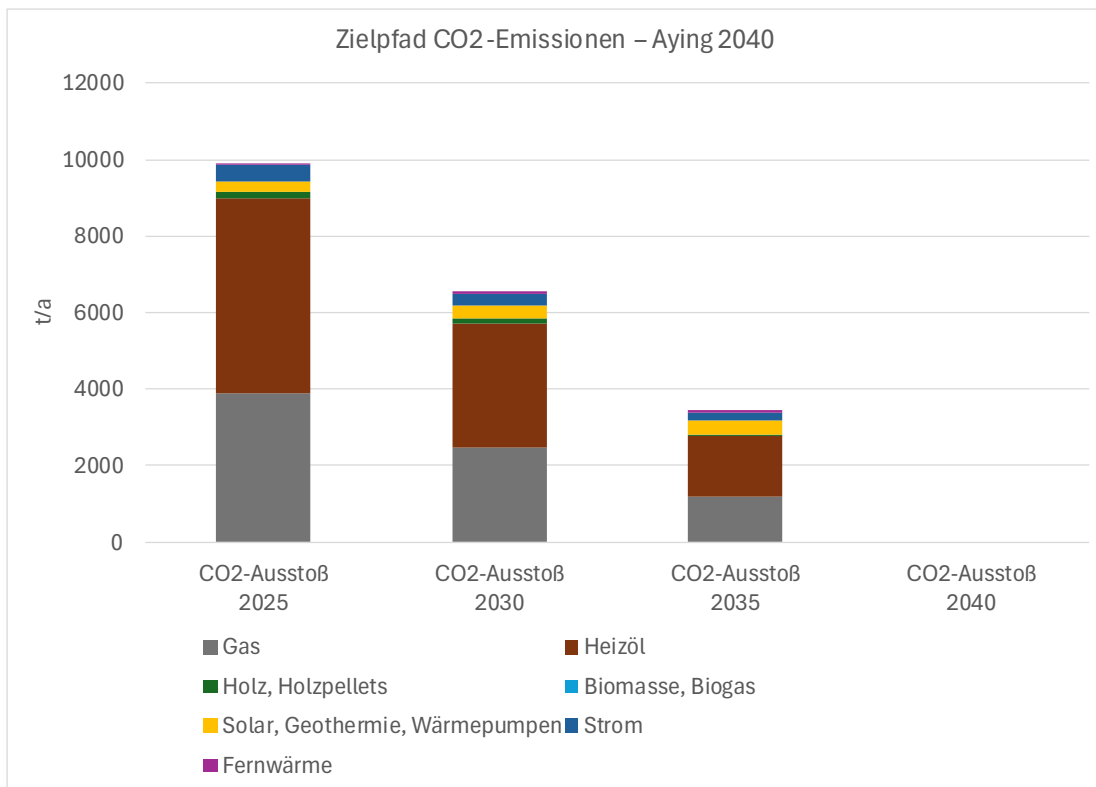


Abbildung 50: CO<sub>2</sub> Zielpfad für die Gemeinde Aying

## 7 Strategie- und Maßnahmenkatalog

Für jedes Teilgebiet erfolgt die Ausarbeitung auf Grundlage örtlicher Gegebenheiten, bestehender Infrastrukturen und Ergebnisse von Bestands- und Potenzialanalyse. Nachfolgend sind für jedes Teilgebiet Strategien und Maßnahmen bzw. konkrete Umsetzungspläne beschrieben, die sich als bestmögliche Maßnahme zur Erreichung der Energie- und THG-Minderungsziele herausgestellt haben.

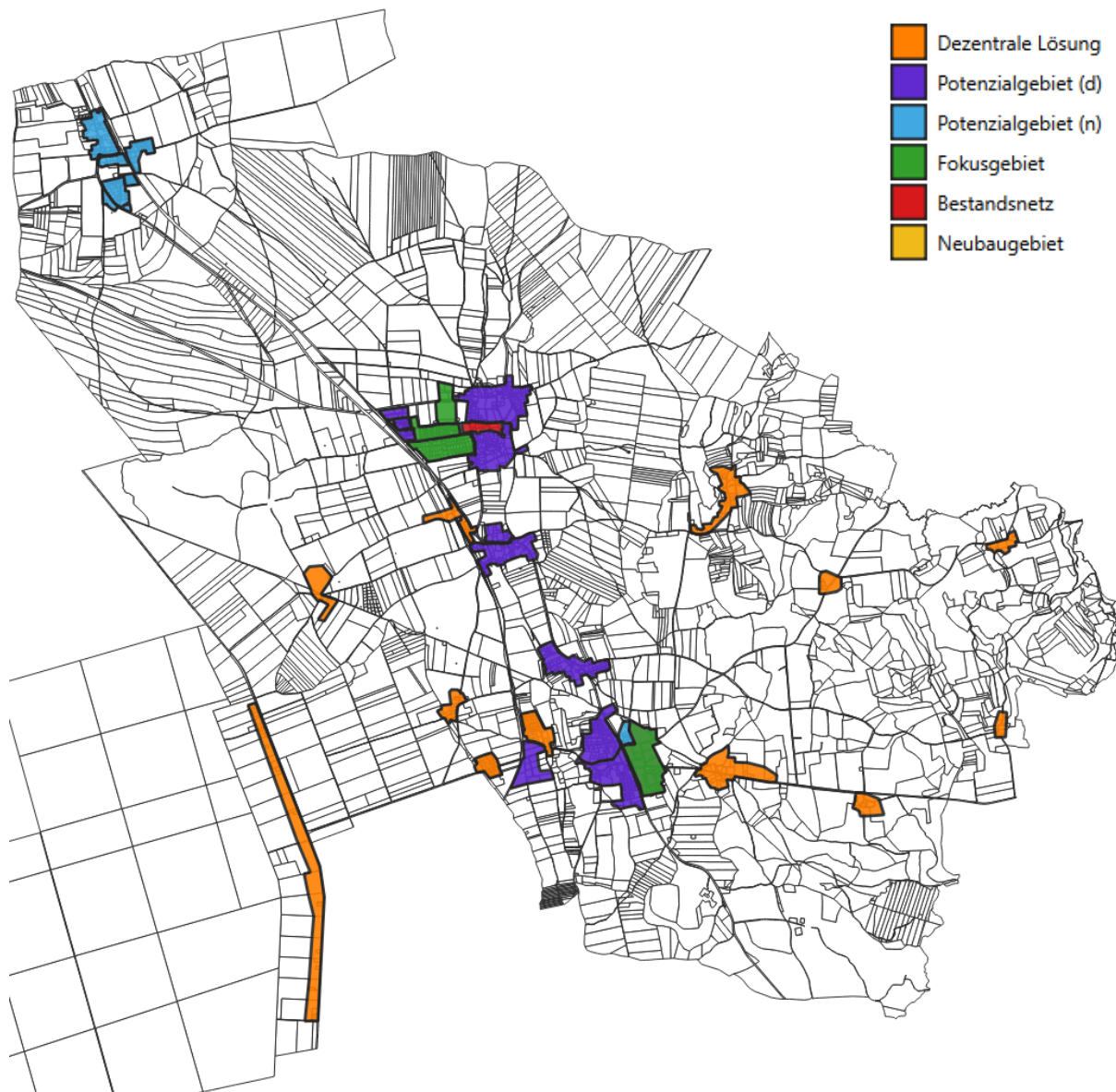


Abbildung 51: Übersicht Wärmeversorgungscluster

### 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 Aying ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Alle Maßnahmen, welche die Kommunikation, Akteursbeteiligung, Verstetigung und das Controlling betreffen, sind in den Kapiteln 8 bis 9 dargestellt.

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

Tabelle 14: Zusammenfassung technischer und inhaltlicher Maßnahmen

#	Maßnahme	Ziel	Priorität	Zeithorizont	Zuständigkeit
<b>M1</b>	Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung	Aufbau eines weiteren Wärmenetzes in den Untersuchungsgebieten (Fokusgebiete 1 & 2, ggf. weitere) sowie Prüfung/Ermöglichung der Einbindung in das bestehende Wärmenetz inkl. erforderlicher Kapazitätserweiterungen von Netz und Energiezentrale.	Hoch	Entlang der BEW-Zeitschiene	Gemeinde Aying (u. a. Beauftragung Wirtschaftlichkeitsrechnungen, Beantragung BEW-Machbarkeitsstudie, Kommunikation mit Eigentümern)
<b>M2</b>	Intensivierte Gespräche mit Wärmelieferant (SWM)	Prüfung und perspektivische Realisierung einer Wärmeauskopplung aus der geplanten SWM-Transportleitung (Bereich Aying/Dürrnhaar) zur Versorgung geeigneter Potenzialgebiete.	Niedrig	Laufend/abhängig von Trassenrealisierung (zeitlich aktuell unsicher)	Gemeinde Aying in Abstimmung mit SWM (regelmäßige Gespräche/Verhandlungen)
<b>M3</b>	Dezentrale Wärmeversorgungslösungen	Transformation zur Treibhausgasneutralität auf Gebäudeebene in Gebieten ohne leitungsgebundene Wärmeversorgung (Sanierung + Austausch fossiler Heizungen; Nutzung standortspezifischer Potenziale wie oberflächennahe Geothermie).	Hoch	Laufend	Primär Gebäudeeigentümer; unterstützend Gemeinde/Klimaschutzmanagement
<b>M4</b>	Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten	Frühzeitige Integration der Wärmeplanung in die Bauleitplanung	Mittel	Bei Planung neuer Baugebiete	Gemeinde (Bauamt/Planung/Klimaschutz); Bauträger/Eigentümer
<b>M5</b>	Sanierung des Gebäudebestands	Endenergiebedarf und THG-Emissionen senken durch höhere Sanierungsquote, Heizungstausch, Nutzung Beratung/Förderung	Mittel – hoch	Laufend bis mind. 2040	Gebäudeeigentümer; unterstützend Gemeinde (Förderung/Kooperation Energieberatung)

<b>M6</b>	Transformation der Gasnetze	Geordneter Transformationspfad, abgestimmt mit Fernwärme/dezentralen Lösungen; Vermeidung von Fehl-/Doppelinvestitionen; Monitoring Anschlüsse.	Mittel – hoch	Langfristig bis ca. 2040-2045	Gasnetzbetreiber; Gemeinde
<b>M7</b>	Unterstützung gemeinschaftlicher, bürgergetragener Wärmeprojekte	Stärkung bürgergetragener, klimafreundlicher Wärmeprojekte (z. B. Nahwärme, gemeinsam genutzte Wärmepumpen-/Geothermie Lösungen) als ergänzender Baustein der Wärmewende.	Mittel	Laufend	Operativ Bürgerinitiativen; unterstützend/kordinierend Gemeinde Aying (politische Flankierung, Kommunikation, Räume/Infrastruktur, Kontaktvermittlung, Austauschformate)

## 7.2 M1: Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Betroffene Eignungsgebiete:

- Fokusgebiete 1 und 2, ggf. weitere Gebiete



Abbildung 52: Lage der Fokusgebiete (grün)



Abbildung 53: Wärmelinienichte bezogen auf die Fläche (Ausschnitt Aying)

Unabhängig von einer Wärmeauskopplung aus der geplanten Transportleitung der SWM ist in den festgelegten Fokusgebieten ein Netzausbau nach erster Einschätzung grundsätzlich wirtschaftlich möglich. Parallel dazu ist zu prüfen, inwieweit das bestehende Wärmenetz (Netz und Energiezentrale) für eine Einbindung weiterer Gebiete sowie eine mögliche Nachverdichtung geeignet ist.

Auf Basis der im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erhobenen Daten sollen zunächst erste Wirtschaftlichkeitsrechnungen für Wärmenetze in den Fokusgebieten 1 und 2 durchgeführt werden. Diese sind in Abbildung 52 dargestellt und die Wärmelinienichte wird in Abbildung 53 gezeigt. Hierbei ist insbesondere die Nutzung von Biomasse als potenzielle zentrale Wärmequelle zu betrachten, da hierfür in Aying ein sehr hohes Potenzial besteht.

Zur vertieften Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit wird die Beantragung einer BEW-Machbarkeitsstudie empfohlen. Im Rahmen dieser Studie sollen sowohl der Aufbau eines neuen Wärmenetzes in den Untersuchungsgebieten als auch die Einbindung des bestehenden Netzes – einschließlich der dafür notwendigen technischen Anpassungen – detailliert untersucht werden.

Die bereits untersuchte Nachverdichtung des bestehenden Netzes hat gezeigt, dass diese aus Kapazitätsgründen derzeit nicht möglich ist und nur im Zusammenhang mit einer Erweiterung bzw. Anpassung von Netz und Energiezentrale erneut bewertet werden kann.

**Ziel der Maßnahme:**

Aufbau eines weiteren Wärmenetzes in den Untersuchungsgebieten und gegebenenfalls Erweiterungen sowie Prüfung und – soweit möglich – Ermöglichung der Einbindung in das bestehende Wärmenetz einschließlich der dafür erforderlichen Kapazitätserweiterungen von Netz und Energiezentrale.

**Priorität der Maßnahme:**

Die Maßnahme wird aufgrund der hohen Relevanz für die zukünftige Wärmeversorgung der Gemeinde Aying mit hoher Priorität eingestuft.

**Zeithorizont:**

Umsetzung entlang der Zeitschiene der BEW-Machbarkeitsstudie (Beantragung und Durchführung, anschließende Entscheidung über Realisierung und Ausbau).

**Zuständigkeit der Maßnahme:**

Zuständig für die Umsetzung ist die Gemeinde Aying. Die Umsetzung umfasst beispielsweise die Beauftragung der ersten Wirtschaftlichkeitsrechnungen bis hin zur Beantragung einer BEW-Machbarkeitsstudie sowie die Kommunikation mit betroffenen Eigentümern im Untersuchungsgebiet.

### 7.3 M2: Intensivierte Gespräche mit Wärmelieferant SMW

Betroffene Cluster: Potenzialgebiet (n) (hellblau)



Abbildung 54: Lage der Potenzialgebiete (hellblau)

Die Stadtwerke München (SWM) planen den Zusammenschluss der Geothermieanlagen Kirchstockach, Sauerlach und Dürrnhaar und die Lieferung der Wärme über eine Transportleitung in Richtung München. Die genaue Lage der geplanten Transporttrasse wurde von den Stadtwerken München bisher nicht kommuniziert und ist daher zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht final geklärt.

Der Standort Dürrnhaar liegt im Gemeindegebiet Aying und bietet sich grundsätzlich als möglicher Standort für eine Wärmeauskopplung an. Für den Fall, dass die geplante Transporttrasse der SWM in die Umsetzung geht und an der Geothermie Dürrnhaar Wärme ausgekoppelt wird, verfolgt diese Maßnahme das Ziel, die Nutzung der auskoppelbaren Wärme für die Versorgung geeigneter Gebiete in der Gemeinde Aying zu prüfen und – bei positiver Bewertung – zu realisieren. Wie eine Realisation aussehen könnte, ist schematisch in der Abbildung 55 skizziert.

Die Durchführungswahrscheinlichkeit einer Versorgung südlich von Dürrnhaar wird aktuell als gering eingeschätzt, da der Zusammenschluss der Leitungen nach Norden verläuft. Entsprechend liegt der Schwerpunkt der Betrachtung auf Gebieten nördlich bzw. entlang eines möglichen Trassenverlaufs.

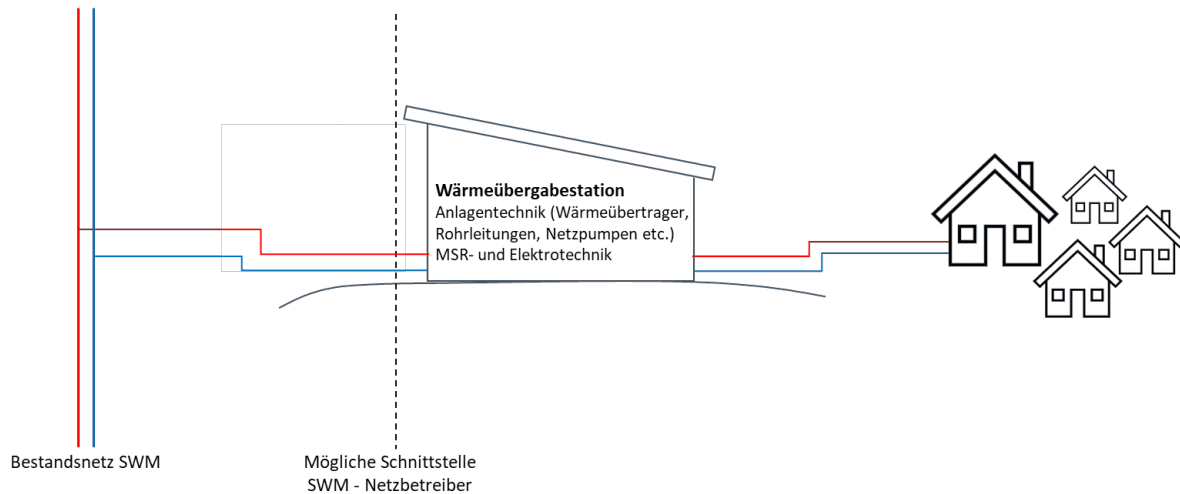


Abbildung 55: Schematische Darstellung Schnittstellen Wärmeauskopplung SWM

**Ziel der Maßnahme:**

Prüfung und perspektivische Realisierung einer Wärmeauskopplung aus der geplanten Transportleitung der Stadtwerke München im Bereich der Gemeinde Aying zur Versorgung geeigneter Potenzialgebiete durch intensive Gespräche mit den Akteuren.

**Priorität der Maßnahme:**

Die Maßnahme wird derzeit mit niedriger Priorität eingestuft, da zeitlich noch nicht genau geklärt ist, ob und wann die Trasse realisiert wird und ab wann eine Wärmeauskopplung möglich ist.

**Zuständigkeit der Maßnahme:**

Zuständig für die Umsetzung ist die Gemeinde Aying in Abstimmung mit den beteiligten Akteuren, in diesem Fall die Stadtwerke München. Gespräche und Verhandlungen mit den SWM finden bereits statt und sind auch zukünftig regelmäßig zu führen.

## 7.4 M3: Dezentrale Wärmeversorgungslösungen

Betroffene Cluster: Dezentrale Versorgung (orange), Potenzialgebiete (dezentral in violett)



Abbildung 56: Lage der dezentral orientierten Potenzialgebiete (violett) und Gebiete für dezentrale Versorgung (orange)

Für alle Gebäude in Gebieten, die nicht oder nicht in absehbarer Zeit 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 von der Entscheidungsfindung bis hin zur Installation einer oberflächennahen Geothermieanlage kann der Abbildung 57 bzw. dem Anhang A7.1 (Entscheidungshilfe oberflächennahe Geothermie) entnommen werden.

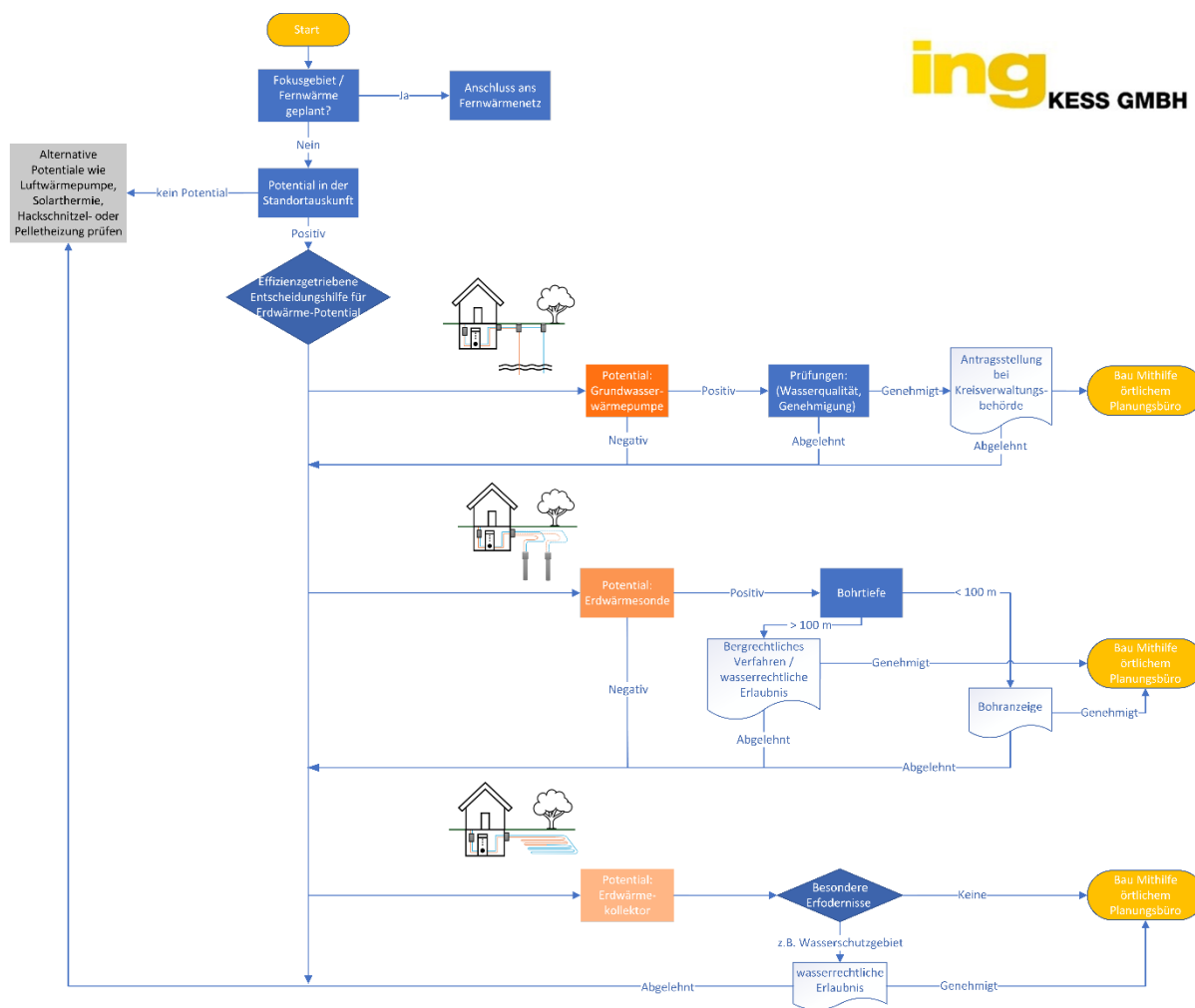


Abbildung 57: Entscheidungshilfe für dezentrale, oberflächennahe Geothermieanlagen (eigene Darstellung)

Zentrale Maßnahme im Zusammenhang mit der dezentralen Wärmeversorgung in der Gemeinde ist die energetische Sanierung der Gebäude zur Senkung des Wärmbedarfs in Kombination mit dem Austausch fossiler Heizungen durch erneuerbare Wärmeerzeuger.

**Ziel der Maßnahme:**

Ergänzung der kommunalen Wärmewende in Aying um den Baustein der Transformation zur Treibhausgasneutralität auf Gebäudeebene in Gebieten ohne leitungsgebundene Wärmeversorgung.

**Priorität der Maßnahme:**

Die Priorität dieser Maßnahme ist aufgrund der derzeit zu niedrigen Sanierungsquote als **hoch** einzustufen; sie beschreibt einen laufenden, langfristig angelegten Prozess.

**Zuständigkeit der Maßnahme:**

Die Zuständigkeit für die Realisierung liegt primär bei den **Gebäudeeigentümern** in der Gemeinde Aying. Die Gemeinde und Klimaschutzmanager (Louisa Schroll) sind Ansprechpartner der Gemeinde Aying und können unterstützend beraten.

## 7.5 M4: Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten

### **Betroffene Cluster: Neubaugebiete**

Für Neubaugebiete in der Gemeinde Aying wird eine frühzeitige Integration der Wärmeplanung in den Planungs- und Bauleitplanungsprozess angestrebt. Ziel ist die Sicherstellung einer langfristig nachhaltigen, treibhausgasarmen Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien.

Dazu sollen in einem frühen Planungsstadium der zukünftige Wärmebedarf sowie die erforderlichen Temperaturniveaus neuer Baugebiete abgeschätzt werden. Auf dieser Grundlage können die Möglichkeiten zur Anbindung an bestehende oder geplante Wärmenetze sowie zum Aufbau eigener zentraler Versorgungssysteme – etwa in Form von Niedertemperatur- oder Kaltnetzen – geprüft werden.

Parallel dazu wird empfohlen, innerhalb der Verwaltung einen standardisierten internen Ablauf zur systematischen Integration der Wärmeplanung in die kommunale Bauleitplanung zu entwickeln (z. B. Checklisten, Abstimmungsroutinen zwischen Bauamt, Liegenschaftsverwaltung und Klimaschutzmanagement).

### **Ziel der Maßnahme:**

Sicherstellung einer treibhausgasarmen, zukunftsfähigen Wärmeversorgung in Neubaugebieten der Gemeinde Aying durch frühzeitige, systematische Berücksichtigung der Wärmeplanung.

### **Priorität der Maßnahme:**

Die Maßnahme wird aufgrund der langfristigen Wirkung neuer Baugebiete und keiner aktuellen Baupläne mit mittlerer Priorität eingestuft und als laufender Prozess verstanden.

### **Zeithorizont:**

Kontinuierlich, jeweils bei Ausweisung und Planung neuer Baugebiete.

### **Zuständigkeit der Maßnahme:**

Zuständig ist die Gemeinde Aying (insbesondere Bauamt, Stadt-/Gemeindeplanung und ggf. Klimaschutzmanagement) in Kooperation mit den jeweiligen Bauträgern bzw. Eigentümern.

## 7.6 Clusterübergreifende Maßnahmen

### 7.6.1 M5: Sanierung des Gebäudebestands

#### **Betroffene Cluster: alle Cluster**

In Gebieten mit älteren Gebäudestrukturen und einem hohen energetischen Sanierungspotenzial liegt der Schwerpunkt auf der Reduzierung des Wärmebedarfs und der Umstellung auf erneuerbare Heiztechnologien. Ziel ist es, die Transformation zur Treibhausgasneutralität auf Gebäudeebene voranzutreiben. Um die vom Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle (BuVEG) ermittelte Quote zur Erreichung der Klimaziele zu erreichen, sollen die Sanierungsmaßnahmen intensiviert und die jährliche Sanierungsquote auf zwei Prozent erhöht werden. Folgende Energieberatungen können in Anspruch genommen werden:

- kostenlose telefonische Erstberatung bei der Energieagentur Ebersberg-München (in Kooperation mit der Verbraucherzentrale)
- kostenlose bzw. kostengünstige Erstberatung vor Ort, z. B. im Rahmen einer Beratungskampagne durch die Energieagentur Ebersberg-München ("Check-Dein-Haus" in Kooperation mit der Verbraucherzentrale)
- Weiterführende Beratung durch Energie-Effizienz-Experten (z. B. in der dena-EEE-Liste zu finden: <https://www.energie-effizienz-experten.de>)

Hierbei können Fragen zum Thema Sanierung, erneuerbare Energien oder auch Förderung gestellt werden. Genaue Informationen und Möglichkeiten zur Terminvereinbarung können der Homepage entnommen werden. Die Maßnahme liegt überwiegend in der Verantwortung der Gebäudeeigentümer, wobei durch Weiterführung der kommunalen Energieberatung eine gezielte Information über geeignete Transformationsmaßnahmen und Förderprogramme erfolgen soll.

#### **Ziel der Maßnahme:**

Senkung des Endenergiebedarfs im Gebäudebestand und deutliche Treibhausgasreduktion durch die verstärkte energetische Sanierung und den Umstieg auf erneuerbare Einzelheizungen.

#### **Priorität der Maßnahme:**

Aufgrund des hohen Beitrags zur Zielerreichung wird die Maßnahme mit hoher Priorität eingestuft und als laufender Prozess bewertet.

#### **Zeithorizont:**

Langfristig (bis 2045), mit kurzfristigen und mittelfristigen Zwischenzielen (z. B. Sanierungsquote, Austauschquoten von Heizungen).

#### **Zuständigkeit der Maßnahme:**

Die Umsetzung liegt überwiegend bei den Gebäudeeigentümern.

Die Gemeinde Aying unterstützt durch

- Bereitstellung von Informationen und Kommunikationskanälen,
- Kooperation mit Energieberatungsstellen,
- organisatorische und ggf. finanzielle Unterstützung von Beratungsaktionen und Sanierungskampagnen.

## **7.6.2 M6: Transformationsplan der bestehenden Gasnetze**

### **Betroffene Cluster: alle Cluster mit bestehendem Gasnetz**

Der zuständige Gasnetzbetreiber Energienetze Bayern plant keinen Rückbau der Gasnetze, sondern eine vollständige Umstellung der Gasinfrastruktur auf Wasserstoff bis 2045. Die Umstellung erfolgt stufenweise (bis 2032, bis 2035, bis 2045). Der Landkreis München mit den Gemeinden Aying und Brunnthal liegt derzeit aufgrund der südlichen Lage in der Kategorie „Umstellung bis 2045“. In Abhängigkeit von der zukünftigen Wasserstoffnachfrage, insbesondere aus Industrie und Gewerbe, können frühere Umstellzeitpunkte möglich werden.

Untersuchungen des Gasnetzbetreibers zeigen, dass der Großteil der Netzinfrastruktur wasserstofftauglich ist (Praxisprojekt H2direkt). Ein detaillierter Fahrplan ist aus heutiger Sicht nicht möglich, da der Netzbetreiber nur die Transportinfrastruktur bereitstellt und keine Aussagen zu verfügbaren Wasserstoffmengen treffen kann.

Im bestehenden Gasnetz sind Nachverdichtungen weiterhin möglich, flächige Erweiterungen in neue Straßenzüge oder Ortschaften jedoch nicht geplant. In Aying und Brunnthal sind aktuell keine Elektrolyseure, einspeisenden Biogasanlagen, Flüssiggasversorgungen, Nahwärmenetze, Speicheranlagen oder Großwärmepumpen bekannt. Somit ist die Erzeugung zum aktuellen Stand nicht gesichert.

#### **Ziel der Maßnahme:**

Abgestimmter Transformationspfad der Gasnetze in Aying hin zu einer treibhausgasneutralen Versorgung (Wasserstoff und Biogasprodukte) bis 2045 sowie Vermeidung von Fehl- und Doppelinvestitionen.

#### **Priorität der Maßnahme:**

Niedrige Priorität, mit zeitnahen strategischen Abstimmungen und schrittweiser Konkretisierung bis 2045.

#### **Zeithorizont:**

Langfristig bis 2045. Gegebenenfalls mit Abstimmung zielkonform bis 2040.

#### **Zuständigkeit der Maßnahme:**

Primär der Gasnetzbetreiber in enger Abstimmung mit der Gemeinde Aying (Einbindung in die Wärmeplanung, Abstimmung mit Wärmenetzen und dezentralen Lösungen, Information der Öffentlichkeit).

### 7.6.3 M7: Unterstützung gemeinschaftlicher, bürgergetragener Wärmeprojekte

#### **Betroffene Cluster: Alle Cluster, insbesondere dezentrale Versorgungsgebiete und kleinere Siedlungseinheiten**

Gemeinschaftliche Lösungen aus Bürgerhand, wie bürgergetragene Nahwärmenetze oder gemeinsam genutzte Wärmepumpen- und Geothermielösungen, können eine wichtige Ergänzung zur kommunal initiierten Wärmeversorgung darstellen. In der Gemeinde Aying sollen derartige Initiativen gezielt unterstützt und gefördert werden.

Als Maßnahmenbausteine kommen insbesondere in Betracht:

- politische Unterstützung bürgergetragener Wärmeprojekte durch Beschlüsse des Gemeinderates,
- Bereitstellung von Räumlichkeiten für Informations- und Gründungsveranstaltungen,
- Unterstützung bei der Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Berichte im Gemeindeblatt, auf der Website der Gemeinde),
- Vermittlung von Kontakten zu Fachbüros, Förderstellen und Energieberatungen,
- Förderung des Erfahrungsaustauschs zwischen bestehenden und neuen Initiativen.

#### **Ziel der Maßnahme:**

Stärkung bürgergetragener, klimafreundlicher Wärmeprojekte als ergänzender Baustein der kommunalen Wärmewende in Aying.

#### **Priorität der Maßnahme:**

Die Maßnahme wird mit **mittlerer Priorität** eingestuft und als laufender Prozess verstanden.

#### **Zuständigkeit der Maßnahme:**

Die operative Umsetzung und Organisation liegen bei den jeweiligen **Bürgerinitiativen**.

Die **Gemeinde Aying** übernimmt eine unterstützende und koordinierende Rolle (politische Flankierung, Kommunikation, Bereitstellung von Infrastruktur für Informations- und Austauschformate).

## 7.7 Zusammenfassung

Die beschriebenen Maßnahmen bilden gemeinsam den Umsetzungsrahmen für das in Kapitel 6 dargestellte Zielszenario zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2040. Während strategische Maßnahmen zur Klärung zukünftiger Wärmequellen und Infrastrukturen die Grundlage für strukturelle Entscheidungen schaffen, ermöglichen Infrastrukturmaßnahmen den Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung sowie die Integration erneuerbarer Energien. Ergänzend sichern dezentrale Versorgungslösungen die Transformation in nicht erschließbaren Gebieten. Parallel dazu reduzieren Maßnahmen zur Energieeinsparung kontinuierlich den Wärmebedarf und damit den erforderlichen Ausbau der Erzeugungs- und Netzkapazitäten. In ihrem Zusammenwirken bilden die Maßnahmen somit den operativen Pfad zur Erreichung des im Zielpfad beschriebenen Zustands einer klimaneutralen Wärmeversorgung.

## 8 Kommunikationsstrategie und Akteursbeteiligung

### 8.1 Ziele der Kommunikationsstrategie

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

Im Einzelnen werden mit der Kommunikationsstrategie folgende Ziele verfolgt:

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

### 8.2 Bestandsanalyse Kommunikation in der ARGE

#### 8.2.1 Vorliegende Konzepte und existierende Projekte

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden die nachfolgenden Konzepte/Projekte, die einen Einfluss auf die kommunale Wärmeplanung in den 8 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. Ein positives Beispiel für eine im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes entwickelte Kommunikationsstrategie zeigt das Klimaschutzkonzept der Gemeinde Taufkirchen, das Vorschläge für eine zielgruppengerichtete Kommunikation aufzeigt, die sich auch auf die Kommunikationsstrategie der Kommunalen Wärmeplanung übertragen lassen.

<h1 style="margin: 0;">Kommunikationsstrategie</h1> 				
	Verwaltung	Bürger	Politik	Gewerbe, Dienstleistung Handel
Informieren	Kampagnen, Exkursionen, Vorträge	Flyer, Info-Material, Vorträge, Ausstellungen	Kampagnen, Exkursionen, Vorträge	Flyer, Info-Material, Vorträge, Kampagnen
Beteiligen	Arbeitsgemein- schaften, Netzwerke	Gesellschaften, Bürgerbeteiligung	Gemeinderatssitzung, Klausurtagungen	Arbeits- gemeinschaften, Netzwerke
Motivieren	Informieren	Förderungen, Wettbewerbe, Ausstellungen	Informieren, Kampagnen	Förderungen, Wettbewerbe

Abbildung 58: Auszug aus dem Klimaschutzkonzept der Kommune Taufkirchen

### 8.2.3 Klimainitiative 29++ des Landkreises München

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

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

#### **8.2.4 KEuKo (kommunale Energiewende unterstützende Kommunikation)**

<https://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 tiefeingeothermischen Potenzials 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 haben.

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

*Tabelle 15: bekannte Bürgerbefragungen*

<b>Kommune</b>	<b>Aying</b>	<b>Brunnthal</b>	<b>Grasbrunn</b>	<b>Hohenbrunn</b>	<b>Höhenkirchen-Siegersbrunn</b>	<b>Neubiberg</b>
<b>Art der Bürgerbefragung</b>	Umfrage Nah- und Fernwärme	Umfrage Wärmenetz	Umfrage Technopark	Quartierskonzept	Umfrage Nah- und Fernwärme	Bürgerbefragung zu Wärmenetz

In Aying erfolgte im November 2024 gemeinsam mit dem Projektpartner ESB-Wärme GmbH eine Interessensabfrage „Anschluss an ein nachhaltiges Wärmenetz auf Basis erneuerbarer Energien“ in Großhelfendorf und eine Bürgerversammlung, in der das Projekt präsentiert wurde. Auf Grund der mangelnden Wirtschaftlichkeit wurde das Projekt nicht weiterverfolgt.

### 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, interessierte Öffentlichkeit	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, aufgrund der regionalen Unterschiede und Ergebnisse den Bürgern in zwei auf die jeweiligen Regionen zugeschnittenen abschließenden Dialogveranstaltungen die Ergebnisse vorzustellen. Ein erstes Konzept für die Durchführung einer Dialogveranstaltung, die unter Einbindung relevanter Fachakteure erfolgen sollte, wurde in einem Jour Fixe den Klimaschutzmanagern im Oktober 2025 vorgestellt (siehe hierzu Kapitel 8.6).

## 8.4 Kommunikationsmatrix

Zu Beginn des Projektes wurde durch den Dienstleister eine Kommunikationsmatrix für die Kommunikation mit möglichen Akteuren im Projekt erstellt, die in der nachfolgenden Tabelle 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 Aying siehe Stakeholder-Matrix, Abbildung 60)

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, Strategiegelgespräche

## 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 59 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.

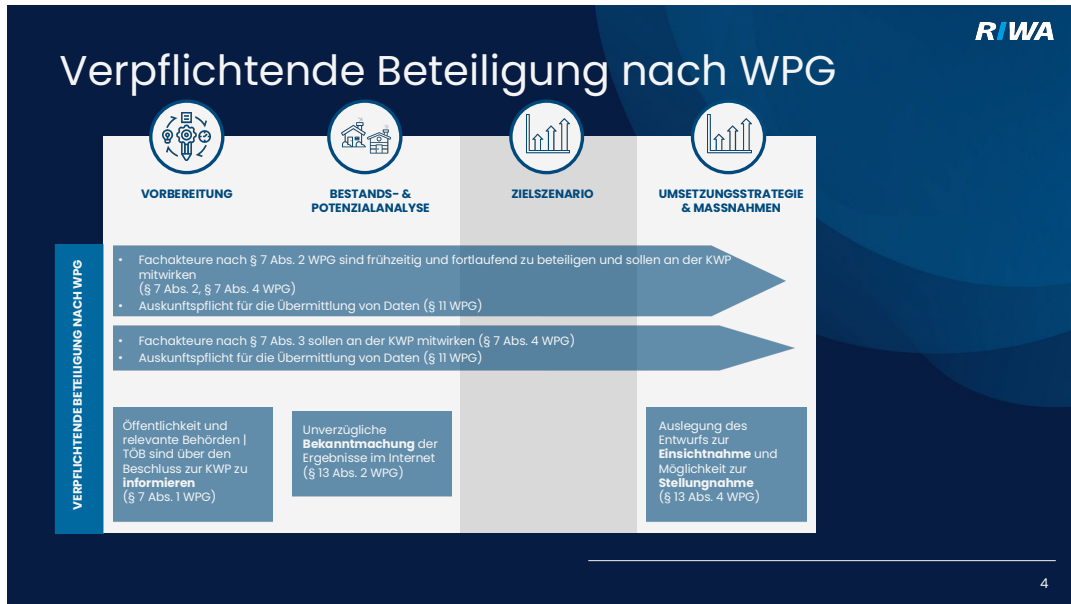


Abbildung 59: Umsetzung der verpflichtenden Beteiligung nach WPG

## 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 Aying. Diese Matrix wurde analog für alle acht Kommunen erstellt und in der Präsentation der Bestandsanalyse in den jeweiligen Gemeinderäten gezeigt.

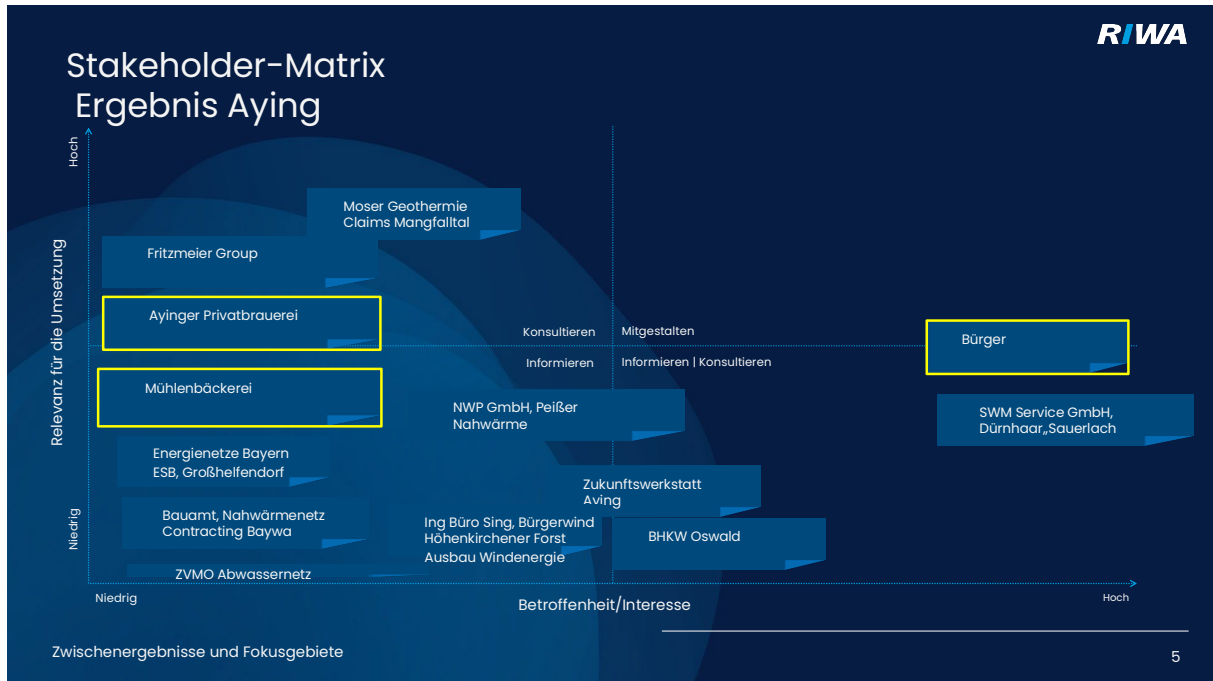


Abbildung 60: Stakeholder-Matrix Gemeinde Aying

### 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

## 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, Pressarbeit 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 lebt. 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 61 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 Aying umzusetzen.

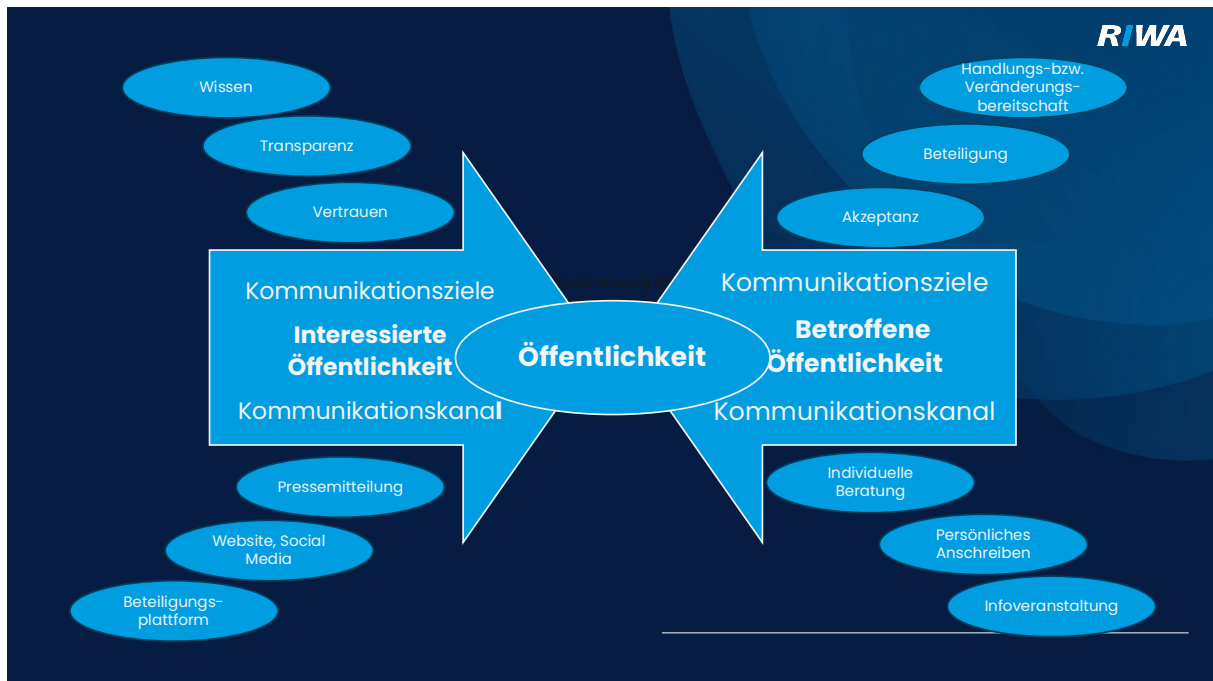


Abbildung 61: Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit

## 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 Gemeinde Aying (in Aying wurde die Position des Klimaschutzmanagements 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 eine 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 62 gibt eine Übersicht über die abgestimmte Meilensteinplanung im Projekt (Roadmap) für die Finalisierung der Kommunalen Wärmeplanung und die gewählten Kommunikationsformate und -instrumente.

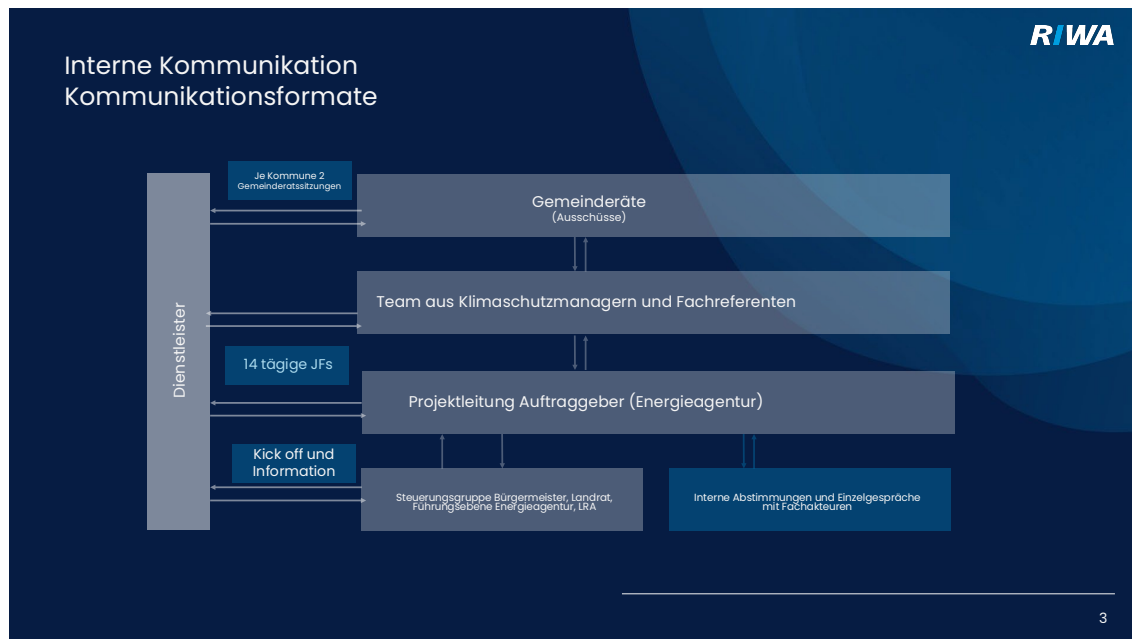
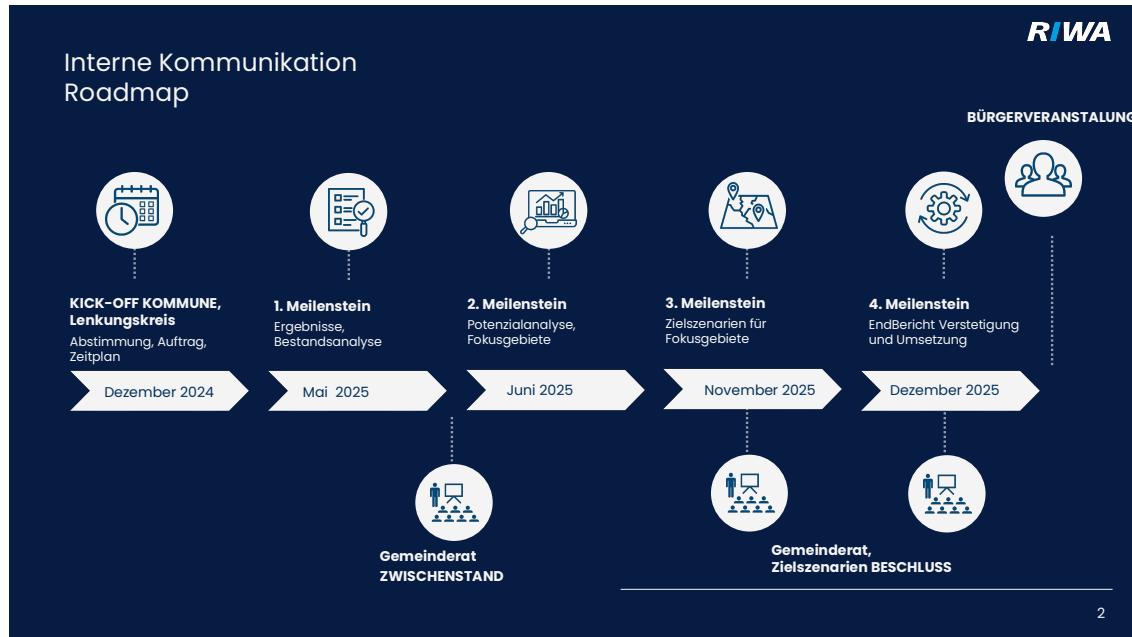


Abbildung 62: interne Kommunikation Meilensteinplanung und Kommunikationsformate

Die Kommunikation des Projektstatus erfolgte in regelmäßig (alle 14 Tage) durchgeführten Jour Fixes, in denen die Sachstände zu den Recherchen und Gesprächen mit den Akteurspartnern, die Ergebnisse der Bestandsanalyse sowie die abgestimmten Zielszenarien diskutiert wurden. Durch die regelmäßige Kommunikation wurden eine frühzeitige Problemerkennung und die Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen gewährleistet. Darüber hinaus erfolgten in den ersten Januarwochen 2025 jeweils ein Kick-off-

Termin in den acht Kommunen, an dem neben den Bürgermeister\*innen 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.

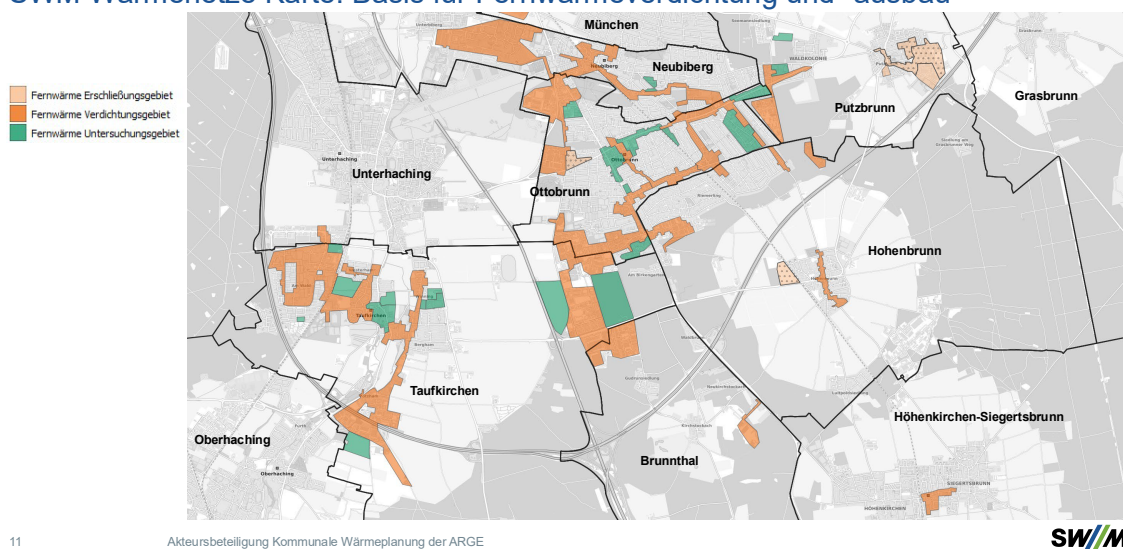
#### 8.9.4 Fachakteur SWM

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 Verwaltungsspitze der acht Gemeinden und der SWM. Auf Basis der bereitgestellten Daten konnten 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 63 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 63: 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 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 Brunenthal)
- Ganser Gruppe (Aying und Brunenthal)
- Bernbacher (Hohenbrunn)
- Bayernwerk-Natur GmbH (Neubiberg, Putzbrunn)
- Geothermie Unterhaching (Neubiberg, Taufkirchen, Putzbrunn)
- Ayingener 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 Bewohnenden oder Gewerbetreibenden verfügen.

Nach Abstimmung mit den Kommunen im Rahmen der Entwicklung der Zielszenarien haben die ansässigen Wohnungsbaugesellschaften und Bauträger jedoch keinen bzw. nur einen geringen Einfluss auf die diskutierten Zielszenarien. Daher erfolgten neben der Abfrage von Sanierungsszenarien im Bestand keine weiteren Gespräche mit den Gesellschaften. Die nachfolgende Tabelle 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> )
Neubiberg	Baugesellschaft München-Land	Äußere Hauptstraße 5	Bestand	1.800
Putzbrunn	BML / private Bau-träger	Parkstraße	Bestand	2.100
Grasbrunn	Demos Wohnungs-bau	Neubaugebiet Gras-brunn	Planung 60 Häuser, 80 Wohnungen	keine Angaben
Hohenbrunn	DIBAG	Stieglitzanger	in Planung	3.500
Höhenkirchen-Siegertsbrunn	Pottinger Bau, Avenida Bau	Mehrere EFH mit vielen Wohneinheiten	Bestand	Keine Angaben
Brunnthal	Koeniger Wohnbau GmbH	Wohnanlage Brunnthal	im Bau	1.600, 18 Wohneinheiten
Taufkirchen	TWG / Terrafinanz	Mehrfamilienhäuser Ortsmitte	Bestand / Neubau	4.000

## 8.10 Kommunikation zur Verabschiedung des Wärmeplans

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

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

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

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

## 8.11 Ausblick zur Kommunikation nach Abschluss der Wärmeplanung

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

Tabelle 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 Wärmewendetelefans 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 Verfestigung des Wärmeplans in der ARGE zu erarbeiten. Ein mögliches Mock-up, welches mit der Website der ARGE verlinkt werden sollte, zeigt die nachfolgende Abbildung 64.



Abbildung 64: 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. Bereits heute bietet die ARGE Geothermie und Wärmewende des Landkreises München durch ihre interkommunale Struktur einen geeigneten organisatorischen Rahmen für die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung in den acht Kommunen. Durch den interkommunalen Zusammenschluss werden ein regelmäßiger Austausch zwischen den Akteuren, eine Bündelung des fachlichen Know-hows sowie Synergien bei der Erstellung und Verstetigung des Wärmeplans und Skaleneffekte bei der Umsetzung der Maßnahmen ermöglicht. Die Organisationsstruktur dieser ARGE bietet daher eine gute Grundlage, um den bislang stark projektbezogenen Prozess (Erstellung eines Wärmeplans für die acht Kommunen) zu einem dauerhaft etablierten Steuerungsinstrument in den beteiligten Kommunen weiterzuentwickeln. Im Einzelnen ergeben sich folgende Themenblöcke für eine mögliche Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung durch die ARGE.

### 9.1 Mögliche Neuausrichtung der ARGE als zentrale Steuerungseinheit

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

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

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

### 9.2 Nutzung der gemeinsam aufgebauten Datenplattform

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

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

### 9.3 Vereinheitlichung der Umsetzung des Wärmeplans

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

### 9.4 Governance-Modell für eine mögliche Neuausrichtung der ARGE

#### Möglicher 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 und 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 Verstärkung der ARGE.

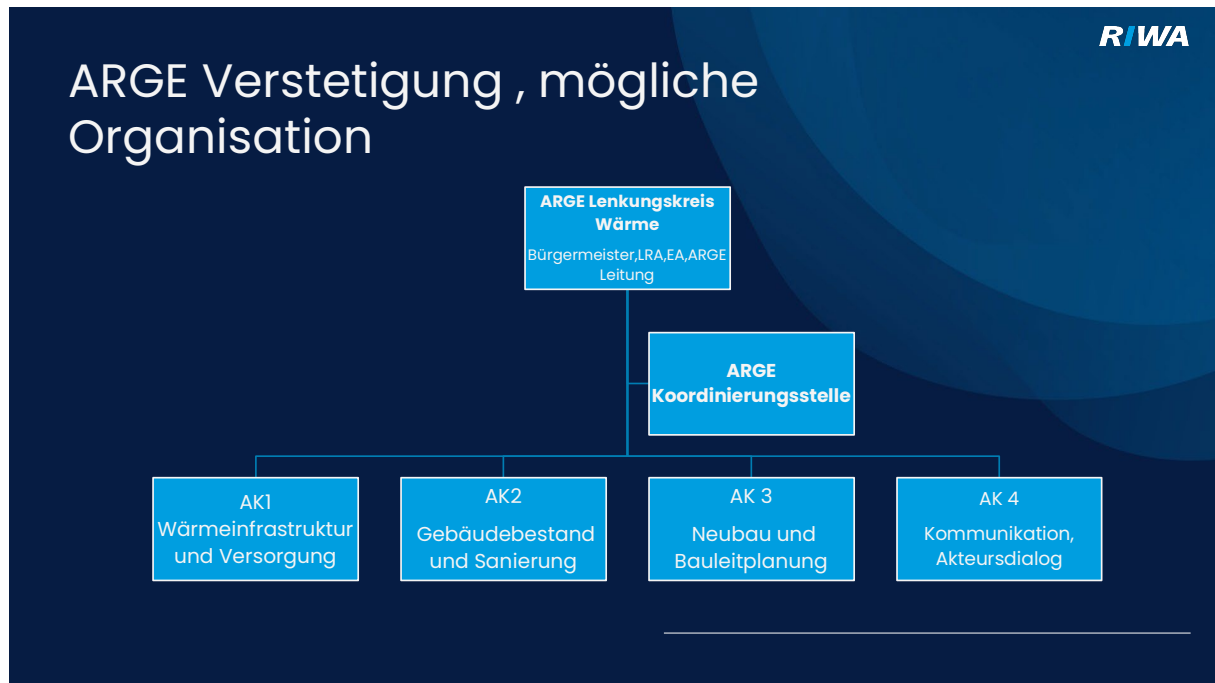


Abbildung 65: mögliche Organisationsstruktur der ARGE

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

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

## 9.5 Mögliches Finanzierungskonzept für die 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 auch 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 (gemeindespez. siehe Kapitel 8.7) Teilnahme an politischen Gremien zum Thema kommunale Wärmeplanung und Berichterstattung über aktuelle Aktivitäten - Regelmäßige Treffen mit Wärmewendeteam - Berücksichtigung von Projekten, die eine Relevanz für die kommunale Wärmeplanung haben - Koordination Finanzierung (bei Bedarf)	fortlaufend	Niedrig bis mittel (je nach Umfang und Grad der Eigenleistung)	Intern: Klimaschutzmanager, Bauamt, Energieagentur Kämmerei, Kehrücher, Zensus ggfs. externer Dienstleister Extern: Netzbetreiber, Schornsteinfeger, uvm., ggf. externer Dienstleister...	hoch	Stellung eines Projektmanagement office, Koordinierung der Aufgaben
regelmäßiges Monitoring , Umsetzung Controllingkonzept	Aufstellen des Controllings mit klaren Verantwortlichkeiten Fortlaufende Überwachung der Umsetzung von Maßnahmen, PDCA Zyklus Umsetzung (s. hierzu 10.3) kontinuierliche Erhebung und Auswertung von Daten zu Energieverbrauch, CO2-Emissionen und Effizienz der Maßnahmen (siehe Controlling-KPI)	fortlaufend	Niedrig bis mittel (je nach Umfang und Grad der Eigenleistung)	Intern: Klimaschutzmanager, Bauamt, Energieagentur Kämmerei, Kehrücher, Zensus ggfs. externer Dienstleister Extern: Netzbetreiber, Marktstammdatenregister, Landesamt für Statistik Schornsteinfeger, uvm., ggf. externer Dienstleister...	hoch	Unterstützung bei Durchführung des Monitorings Einholung der Daten bei zu den zuständigen Stellen Sicherstellung der Datenqualität Abstimmung mit der Projektleitung zu den Kennzahlen
Finanzierung der Umsetzung sichern	Förderanträge stellen & administrieren bzgl. BEW, BEG, KWKG, etc. Beteiligungsmöglichkeiten Bevölkerung an Investitionen prüfen, planen und umsetzen, Gespräche mit Investoren/Projektentwicklern führen siehe hierzu auch Verstetigungsstrategie	mittelfristig bis 2030	niedrig	intern: Klimaschutzmanager, Kämmerei, Fördermittelmanagement extern: Kooperationspartner, Projektentwickler, Fachakteur Fernwärmeverteilung (SWM, kommunale Netzgesellschaften)	bei Bedarf	Unterstützung bei der Erstellung der Förderanträge
Neugestaltung des Austauschs mit dem Schlüsselakteuren , hier insb. SWM	bislang erfolgten individuelle Abstimmungen zwischen SWM und den Kommunen, es fehlt eine gesamtheitliche Strategie und eine in der ARGE beschlossene gemeinsame Strategie für die Gesprächsführung mit der SWM , interne Koordination der Gespräche mit SWM erforderlich, Beispiel: Ausbau Fernwärmenetz, Kundenakquisen SWM, Gestattungsverträge und Umsetzung durch SWM	kurzfristig 2026/2027	niedrig	intern: Klimaschutzmanager, Bauamt, aber auch Bürgermeister Extern: Fachakteure insb. SWM und Geothermie Unterhaching Dienstleister...	hoch	Unterstützung bei der Strategiefindung, Koordination der Einzelinteressen zu Gesamtbild
Anpassung der internen Organisation der ARGE, interne Vernetzung zwischen den Verwaltungen	neben der bislang strategischen Ausrichtung der ARGE und der Abstimmung der Klimaschutzmanager müssen interne Arbeitsgruppen zur Weiterentwicklung des Wärmeplans gebildet werden, Themen: Sanierung, Energieeffizienz, Diskussion existierende Projekte, Akteurs Partnermanagement (s.5), Kommunikation, Neubau und Bauleitplanung s. hierzu auch Kapitel 9.4	kurzfristig 2026/2027	niedrig	intern: Klimaschutzmanager , Bauamtsleiter , Öffentlichkeitsarbeit,	hoch	Leitung der Arbeitskreise durch den Dienstleister, Projektmanagement office
interne und externe Kommunikation	Definition der erforderlichen Aufgaben und der Zeitbudgets für die Umsetzung der Kommunikation in den Kommunen und der Energieagentur, Neugestaltung der Website in Anlehnung an Vorschlag KWW , Aufbau eines Kommunikationstools (s. Folien Kommunikationstool und Ausführungen im Bericht), Organisation von Dialogveranstaltungen für Bürger /AusbauAufbau der Kommunikation mit der Öffentlichkeit in Analogie zu Abb. 52 der KWP, Umsetzung einer regelmäßigen Abstimmung der Kommunikation zwischen Energieagentur und den kommunikationsverantwortlichen Stellen in den Kommunen	kurzfristig 2026	niedrig	Öffentlichkeitsarbeit, gesamte ARGE	hoch	Energieagentur: Unterstützung bei der Öffentlichkeitsarbeit
rechtliche Voraussetzungen für Partnerschaften mit Akteuren zur Umsetzung des Wärmeplans schaffen	Zusammenarbeit mit Wärmenetzbetreibern verstetigen , Partner für Netzbau und Betrieb suchen Sachstand Gestattungsverträge zusammenfassen , Verhandlung neuer Gestattungs- und Zusammenarbeitsverträge	mittelfristig bis 2030	niedrig , ggfs. Beratungsaufwand	Intern: Politische Entscheidungsträger, Juristen, Kämmerei; Extern: existierende Akteurs Partner /Projektentwickler	bei Bedarf	Rechtsberatung
Nutzung und Weiterentwicklung des existierenden und gemeinsam mit dem Dienstleister erweiterten RIWA GIS Zentrums	Mit Abschluss des Wärmeplans baut die ARGE eine einheitliche GIS- und Datenplattform, die: •Alle Wärmebedarfs- und Gebäudedaten zentral 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 RIWA 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 Haushaltsplan, Weiterentwicklung/Entwicklung eines Sanierungsfahrplanes, parallel Klärung der benötigten bzw. möglichen Heizungstechnologie (Wärmenetz mit welcher Vorlauftemperatur, Wärmepumpen etc.), siehe hierzu ggfs Tool www.tetraeder.de	fortlaufend	niedrig	Bauamtsleiter , s.hierzu auch 6	hoch	Koordination durch Dienstleister
Ausbau der Vernetzung mit Kommunen im Landkreis München, die Wärmenetze betreiben , Analyse best in class Lösungen und Adaption in der ARGE	bislang erfolgte der Austausch eher sporadisch, Austausch zu konkreten Themen auf Verwaltungsebene mit Nachbarkommunen ( Neubau und Betrieb von Wärmenetzen, Beteiligung an neuen Geothermieprojekten)	kurzfristig 2026/27	niedrig	Klimaschutzmanager	bei Bedarf	Bestandsanalyse durch Dienstleister in 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

Siehe auch: Anlage A9.1 Verstetigungsstrategie als Excel-Dokument

## 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.

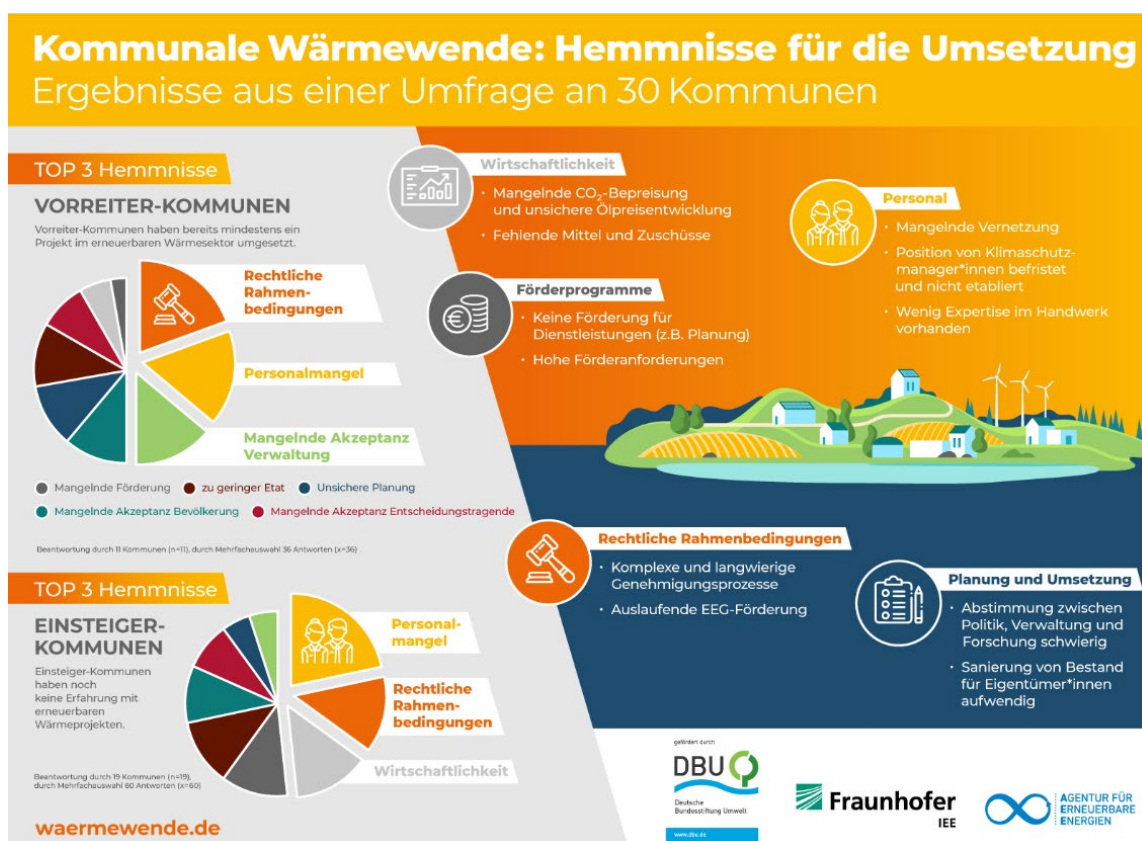


Abbildung 66: Hemmnisse für die Wärmewende (Quelle: ((DBU), 2026)

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.

## 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 Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung sollte für jede definierte Maßnahme durch die acht ARGE-Kommunen eine standardisierte, einheitliche Projektstruktur etabliert werden. Ziel sollte es sein, sämtliche Projekte nach denselben Kriterien aufzusetzen und zu steuern, um Transparenz, Vergleichbarkeit und eine verlässliche Entscheidungsgrundlage für alle beteiligten Akteure zu schaffen. Innerhalb dieser Struktur sind klare Ziele und messbare Kennzahlen (KPIs) zu definieren, wie beispielsweise die angestrebte kW-Heizleistung, die erwartete CO<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 identi-

zieren. 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.

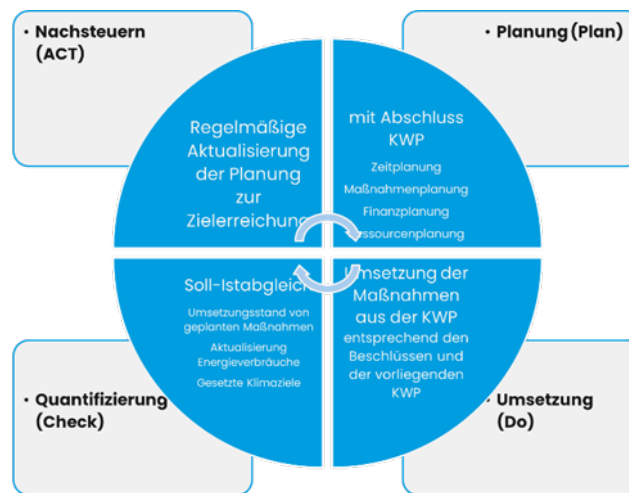


Abbildung 67: PDCA-Zyklus

## Literaturverzeichnis

- Bayerische Vermessungsverwaltung. (2026). *Opendata*. Von 3D-Gebäudemodelle (LoD2): <https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2> 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/>
- Bundesverband Geothermie. (2020). *Erdwärmekollektor*. (B. Geothermie, Herausgeber) Abgerufen am 26.01.2026 von <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermekollektor>
- Bürgerwind Hofolding Forst GmbH & Co. KG. (2024). *Informationsveranstaltung zur Bürgerbeteiligung am Windpark im Hofolding Forst*. Abgerufen am 30.01.2026 von <https://s70feb2355f4b790d.jimcontent.com/download/version/1705517214/module/11212151083/name/Informationsveranstaltung%20zur%20B%C3%BCrgerbeteiligung%20Januar%202024.%20Stand%2018.01.2024.pdf>
- BWP. (2026). *Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. und BWP Marketing & Service GmbH*. Abgerufen am 21.01.2026 von <https://www.waermepumpe.de>
- Digitale Energienutzungsplan für den Landkreis München. (2024). Abgerufen am 26.01.2026 von <https://www.landkreis-muenchen.de/themen/energie-klimaschutz/digitale-energienutzungsplanung/>
- 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>
- Energiemonitor Bayernwerk. (2025). *Energiemonitor*. Von <https://www.bayernwerk.de/de/fuer-kommunen/digitale-loesungen/energiemonitor.html> abgerufen
- 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>
- 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/gebäudebestand/episcopo/2015\\_IWU\\_LogoEtAl\\_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebäudebestand/episcopo/2015_IWU_LogoEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf) abgerufen
- Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung. (2025).
- Landesamt für Statistik. (2023). *Kehrbuchdaten* .
- Landkreis München . (2024). *Treibhausgasbericht*.
- Landkreis München. (2025). *Klimaanpassungskonzept* .
- Landkreis München. (kein Datum). *Energie-Nutzungsplan*.
- Landratsamt München. (2024). *Klimaschutz im Landkreis München Treibhausgasbericht*.
- open street map. (2026). *open street map*. (O. S. (OSMF), Herausgeber) Abgerufen am 22. 01 2026 von <https://www.openstreetmap.org/>
- PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften. (2023).
- Regionalatlas Deutschland. (2026). (S. Bundesamt, Herausgeber) Abgerufen am 20.01.2026 von <https://regionalatlas.statistikportal.de/>
- Solarpotenzialkataster Landkreis München. (20. 01 2026). (E. E.-M. gGmbH, Herausgeber) Abgerufen am 20. 01 2026 von <https://www.solare-stadt.de/kreis-muenchen/spk>
- Stadtwerke München. (2024). *Verbrauchswerte Gas und Fernwärme*.
- Statistisches Bundesamt. (01. 06 2025). *Statistikportal Gemeindeverzeichnis*. Abgerufen am 20. 01 2026 von <https://www.statistikportal.de/de/gemeindeverzeichnis>
- Technische Universität München. (kein Datum). *2010*.
- 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*. (L. f. Bayrisches, Herausgeber) Abgerufen am 16.12.2025 von <https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de>
- Viessmann. (2026). *Heizung.de*. Von <https://www.heizung.de/ratgeber/diverses/volllast-und-teillast-einer-heizung.html> abgerufen
- Windenergie Hofolding Forst. (2025, 2026). (B. H. KG, Herausgeber) Abgerufen am 26.01.2026 von <https://www.windenergie-hofolding-forst.de/>
- [www.kww-halle.de](http://www.kww-halle.de). (2026). Von [www.kww-halle.de](http://www.kww-halle.de) abgerufen
- Zensusdaten. (2022). *Zensusdaten*. (S. Bundesamt, Herausgeber) Abgerufen am 15.12.2025 von <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Räumliche Einteilung der Cluster in Aying .....	3
Abbildung 2: Übersichtskarte ARGE-Mitgliedsgemeinden .....	8
Abbildung 3: Ablauf der Bestandsanalyse (Quelle: eigene Darstellung) .....	14
Abbildung 4: Altersstruktur der Gebäude gem. Zensus 2022 .....	17
Abbildung 5: Aufteilung Wärmebedarf.....	19
Abbildung 6: Aufteilung Energieträger nach Anzahl.....	20
Abbildung 7: Kartenausschnitt Dürrnhaar, Quelle: Zensus 2022 (Zensusdaten, 2022) .....	21
Abbildung 8: Kartenausschnitt Aying und Peiß, Quelle: Zensus 2022 (Zensusdaten, 2022) .....	22
Abbildung 9: Kartenausschnitt Göggenhofen und Großhelfendorf, Quelle: Zensus 2022 (Zensusdaten, 2022).....	23
Abbildung 10: Lage relevanter Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen [eigene Darstellung QGIS, (Energieatlas Bayern, 2023)].....	24
Abbildung 11: bestehende und geplante Nahwärmenetze im Gemeindegebiet Aying (Quelle: eigene Recherchen). .....	25
Abbildung 12: mit Gasnetz erschlossene Gebiete, Quelle Netzplan der Energienetze Bayern (Stadtwerke München, 2024).....	26
Abbildung 13: mögliche lokale Energiequellen (Quelle: eigene Darstellung mit Hilfe von KI). .....	27
Abbildung 14: Anteil Waldfläche im Gemeindegebiet Aying (Darstellung (OpenStreetMap-Daten, © OpenStreetMap contributors, Lizenz: ODbL, 2026), Anteil Waldfläche (Regionalatlas Deutschland, 2026)].....	29
Abbildung 15: Bilanzielles Biomassepotenzial aller ARGE-Gemeinden (Eigene Darstellung mit Informationen aus (TFZ, 2015; Regionalatlas Deutschland, 2026; Landkreis München, 2024).....	30
Abbildung 16: Nutzungsmöglichkeit für Erdwärmesonden (Umweltatlas Bayern, 2023).....	33
Abbildung 17: Wärmeleitfähigkeit in 60 m Tiefe für Erdwärmesonden (Umweltatlas Bayern, 2023).....	34
Abbildung 18: Spezifische Wärmeentzugsleistung von Erdwärmesonden (eigene Darstellung QGIS, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)) .....	35
Abbildung 19: Lage Fokusgebiet und Flächenbedarf zur Versorgung durch Erdwärmesonden (eigene Darstellung).....	37
Abbildung 20: Nutzungsmöglichkeiten und Wärmeleitfähigkeit Böden für Erdwärmekollektoren (Umweltatlas Bayern, 2023) .....	39
Abbildung 21: Potenzial Erdwärmekollektoren (eigene Darstellung QGIS, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)).....	40
Abbildung 22: Lage des Fokusgebiets in der Gemeinde und Flächenbedarf zur Versorgung durch Kollektorfeld (eigene Darstellung QGIS) .....	42

Abbildung 23: Nutzungsmöglichkeiten einer Grundwasserwärmepumpe (Umweltatlas Bayern, 2023)	44
Abbildung 24: Bestehende Brunnenanlagen, Ausschlussgebiete und Entzugsleistung Grundwasserwärmepumpe (eigene Darstellung QGIS, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025))	45
Abbildung 25: Grundwasserflurabstand in Metern in Aying (eigene Darstellung QGIS, (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025))	46
Abbildung 26: Bestehende Tiefengeothermieanlagen (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026)	48
Abbildung 27: Potenzialgebiete tiefe Geothermie (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026)	50
Abbildung 28: Gebiete mit Erlaubnis zur Erkundung (Bergbau und Rohstoffe, 2026)	51
Abbildung 29: Gebiete mit bergrechtlicher Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme (Bergbau und Rohstoffe, 2026)	52
Abbildung 30: Prozentualer Anteil der Sektoren am vorhandenen Biomethanpotenzial (Energieatlas Bayern, 2023)	54
Abbildung 31: Screenshot aus Solarpotenzialkataster Landkreis München (Solarpotenzialkataster Landkreis München, 2026)	57
Abbildung 32: Geeignete Flächen zur Nutzung für Freiflächen PV (Energieatlas Bayern, 2023)	58
Abbildung 33: Gebietskulisse Windkraft detailliert (Energieatlas Bayern, 2023)	59
Abbildung 34: Entwicklung des Wärmebedarfs in Aying für das Jahr 2045 abhängig von unterschiedlichen Sanierungsquoten (0,7 %, 1,5 % und 2 % Sanierungsquote) und unterteilt nach Art des Gebäudes	63
Abbildung 35: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei einer Sanierungsquote von 0,7 %	64
Abbildung 36: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 0,7 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude	65
Abbildung 37: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei 1,5 % Sanierungsquote	66
Abbildung 38: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 1,5 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude	66
Abbildung 39: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei 2,0 % Sanierungsquote	67
Abbildung 40: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 2,0 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude	68
Abbildung 41: Versorgungsstruktur verschiedener Cluster	69
Abbildung 42: Jährliche CO <sub>2</sub> -Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern	71
Abbildung 43: Jährliche CO <sub>2</sub> -Emissionen für die Wärmeversorgung nach Gebäudekategorie	71
Abbildung 44: Unterteilung Wärmeliniendichte (IFEU, 2024)	73
Abbildung 45: Einteilung der Eignungsgebiete Aying	76

Abbildung 46: Darstellung der Fokusgebiete .....	78
Abbildung 47: Beispiel für einen Clustersteckbrief.....	81
Abbildung 48: Zielszenario Gemeinde Aying 2040 mit Sanierungsquote 2 %.....	84
Abbildung 49: Zielszenario Gemeinde Aying 2040 mit Sanierungsquote 0,7 %.....	85
Abbildung 50: CO <sub>2</sub> Zielpfad für die Gemeinde Aying .....	86
Abbildung 51: Übersicht Wärmeversorgungscluster .....	87
Abbildung 52: Lage der Fokusgebiete (grün).....	91
Abbildung 53: Wärmelinienichte bezogen auf die Fläche (Ausschnitt Aying).....	92
Abbildung 54: Lage der Potenzialgebiete (hellblau).....	94
Abbildung 55: Schematische Darstellung Schnittstellen Wärmeauskopplung SWM .....	95
Abbildung 56: Lage der dezentral orientieren Potenzialgebiete (violett) und Gebiete für dezentrale Versorgung (orange).....	96
Abbildung 57: Entscheidungshilfe für dezentrale, oberflächennahe Geothermieanlagen (eigene Darstellung).....	97
Abbildung 58: Auszug aus dem Klimaschutzkonzept der Kommune Taufkirchen.....	103
Abbildung 59: Umsetzung der verpflichtenden Beteiligung nach WPG .....	109
Abbildung 60: Stakeholder-Matrix Gemeinde Aying .....	111
Abbildung 61: Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit .....	113
Abbildung 62: interne Kommunikation Meilensteinplanung und Kommunikationsformate .....	114
Abbildung 63: 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> .....	115
Abbildung 64: Mock-up für ein mögliches Kommunikations-Tool (Quelle KI, eigene Darstellung).....	120
Abbildung 65: mögliche Organisationsstruktur der ARGE .....	124
Abbildung 66: Hemmnisse für die Wärmewende (Quelle: ((DBU), 2026).....	127
Abbildung 67: PDCA-Zyklus .....	132

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung Potenzial oberflächennahe Geothermie (eigene Darstellung).....	47
Tabelle 2: Bestandsanlagen Tiefengeothermie.....	49
Tabelle 3: Erneuerbare Stromerzeugung in der Gemeinde Aying (Energiemonitor Bayernwerk, 2025) .....	55
Tabelle 4: Bestehende PV-Anlagen (Energieatlas Bayern, 2023).....	56
Tabelle 5: Potenzial Photovoltaik (Energieatlas Bayern, 2023).....	56
Tabelle 6: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse.....	60
Tabelle 7: Kennwerte bei einer Sanierungsquote von 0,7 % für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045.....	64
Tabelle 8: Kennwerte bei 1,5 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045.....	65
Tabelle 9: Kennwerte bei 2 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045.....	67
Tabelle 10: Jährliche CO <sub>2</sub> -Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern.....	70
Tabelle 11: wichtige Kennzahlen aus der Bestandsanalyse (Energieatlas Bayern, 2023; Stadtwerke München, 2024; Bundesnetzagentur, 2026).....	72
Tabelle 12: Definition der Eignungsgebiete (Eigene Darstellung).....	74
Tabelle 13: Potenziale für das Zielszenario im Jahr 2040.....	82
Tabelle 14: Zusammenfassung technischer und inhaltlicher Maßnahmen.....	89
Tabelle 15: bekannte Bürgerbefragungen.....	105
Tabelle 16: Kommunikationsphasen.....	106
Tabelle 17: Akteure der kommunalen Wärmeplanung (konkrete Akteure der Gemeinde Aying siehe Stakeholder-Matrix, Abbildung 60).....	107
Tabelle 18: Schritte der Akteursbeteiligung.....	108
Tabelle 19: Akteurstypen.....	110
Tabelle 20: Formate der Akteurseinbindung.....	111
Tabelle 21 Akteure aus der Wohnungswirtschaft/Bauträger in den acht ARGE-Gemeinden.....	117
Tabelle 22: Kommunikationslogik in den Phasen nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung.....	118
Tabelle 23: Stellen und Rollen einer ARGE-Koordinierungsstelle.....	122
Tabelle 24: Tabellarische Aufstellung der Verstetigungsstrategie.....	126

## Anlagenverzeichnis

Die erste Ziffer der Anlage bezeichnet immer das zugehörige Kapitel.

A4.1 Bohrtiefenbegrenzung Sonde.pdf  
A4.2 Potenzial Entzugsleistung horiz. Kollektoren-energieatlas.bayern.de.pdf  
A4.3 Vertikalschnitt Geotis Nord-Süd für Aying.pdf  
A4.4 Geothermieatlas\_KarteA\_hydrothermisch.pdf  
A4.5 Eigentümer Claims-Bewilligung.pdf  
A4.6 Eigentümer Claims-Erlaubnis.pdf  
A4.7 Potenzielle Geothermische Reservoirs Oberjura .pdf  
A4.8 Novelle\_FFPV\_Potenzialflaechen\_Lkr\_Muc.pdf  
A4.9 20241216\_Anlage\_2\_Tekturkarte\_Windenergie\_20241121.pdf  
A3.1 Aying - Nutzungsart.pdf  
A3.10 Aying - Energieträger.pdf  
A3.2 Aying - beh. Fläche m<sup>2</sup>.pdf  
A3.3 Aying - Baualtersklasse.pdf  
A3.4 Aying - Wärmebedarf MW<sub>th</sub>.pdf  
A3.5 Aying - Heizlast kW.pdf  
A3.6 Aying - Baublock - Wärmebedarf MW<sub>th</sub>.pdf  
A3.7 Aying - Baublock - Heizlast kW.pdf  
A3.8 Aying - Baublock - spez. Wärmebedarf kW<sub>th</sub>m<sup>2</sup>.pdf  
A3.9 Aying - Baublock - spez. Heizlast Wm<sup>2</sup>.pdf  
A6.1 Aying - CO<sub>2</sub>-Ausstoß t/a.pdf  
A6.2 Aying - Baublock - CO<sub>2</sub>-Ausstoß t/a.pdf  
A6.3 Aying - Baublock - spez. CO<sub>2</sub>-Ausstoß kgam<sup>2</sup>.pdf  
A6.4 Aying - Liniendichte MW<sub>th</sub>m.pdf  
A6.5 Aying - Wärmenetzeignung.pdf  
A6.6 Aying 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 Aying\_Controlling\_Konzept\_KPIs\_final.xlsx