Kommunale Wärmeplanung

Stadt Puchheim



Auftraggeber	Stadt Puchheim Umweltamt Poststraße 2 82178 Puchheim
Ansprechpartnerin	Frau Katharina Dietel katharina.dietel@puchheim.de
Auftragnehmer	ENIANO GmbH Erhardtstr. 6 80649 München www.eniano.com
Stand	23.03.2026

ENIANO

Die Erstellung des Kommunalen Wärmeplans der Stadt Puchheim wird im Rahmen der Kommunalrichtlinie durch das Bundesumweltministerium unter dem Förderkennzeichen 67K29116 gefördert

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALT

1. Planungsanlass und Bearbeitungskonzept 1
1.1 Das Planungsinstrument kommunale Wärmeplanung 1
1.2 Prozess zur Erstellung und Fortschreibung der Wärmeplanung 2
2. Bestandsanalyse 3
2.1 Beplantes Gebiet 4
2.2 Siedlungsstruktur und Denkmalschutz 5
2.3 Gebäudebestand 7
2.4 Wärmenachfrage und Wärmedichte 10
2.5 Energieinfrastruktur 13
2.6 Dezentrale Wärmeerzeugung 16
2.6.1. Heizsysteme mit Verbrennung - Kehrbuchauswertung 16
2.6.2. Erdwärmesonden und thermische Grundwassernutzung 18
2.6.3. Solarthermie 19
2.7 Endenergie- und Treibhausgasbilanz im Ist-Zustand 19
3. Potenzialanalyse 22
3.1 Potenzielle Restriktionsflächen und Ausschlussgebiete 23
3.1.1. Bodendenkmäler 23
3.1.2. Wasserwirtschaftliche Belange 24
3.2 Potenzial zum Auf- und Ausbau von Wärmenetzen 26
3.3 Potenzial der Tiefengeothermie 28
3.4 Potenzial der oberflächennahen Geothermie 30
3.4.1. Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden 30
3.4.2. Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren 32
3.4.3. Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärme 34
3.5 Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme – Oberflächengewässer 36
3.6 Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme – Außenluft 37
3.7 Potenzial Abwasserwärme 38
3.8 Potenzial Solarthermie auf Dachflächen 40
3.9 Potenzial Solarthermie auf Freiflächen 41
3.10 Potenzial Biogas 43
3.11 Potenzial Biomasse 45
3.12 Potenzial unvermeidbare Abwärme 46

3.13 Potenzial energetische Sanierung des Gebäudebestands 47
3.14 Potenzial Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion und Energieträgersubstitution in Prozessen 49
3.15 Potenzial grüner Wasserstoff und grünes Methan 50
3.16 Zusammenfassende Übersicht der Potenziale 51
4. Entwicklung des Zielszenarios 52
4.1 Einteilung des beplanten Gebiets 53
4.2 Gebiete mit Fokus auf zentrale Wärmeversorgung 55
4.2.1. Fernwärmeversorgungsgebiet (1, 2, 4, 5, 6 und 7) Bayernwerk Natur GmbH 56
4.2.2. Fernwärmeversorgungsgebiet (3) Planie 57
4.2.3. Fernwärmeversorgungsgebiet (8) Bäumlstraße 58
4.2.4. Wärmenetzausbaugebiet (9) Bäumlstraße 59
4.2.5. Wärmenetzprüfgebiet (11) südwestlich Laurenzerweg (Egenhofersiedlung) 60
4.2.6. Wärmenetzprüfgebiet (12) südöstlich Allinger Straße (Edelweißsiedlung) 61
4.2.7. Wärmenetzprüfgebiet (13) nördl. Allinger Straße / Blumen- und Nelkenstraße 63
4.2.8. Wärmenetzprüfgebiet (14) zwischen Mühlstetter Graben und Lochhauser Straße 64
4.2.9. Wärmenetzprüfgebiet (15) Kiefernstraße, Tannenstraße, Ahornstraße 65
4.2.10. Wärmenetzprüfgebiet (16), Grund- und Mittelschule am Gernerplatz 66
4.2.11. Wärmenetzprüfgebiet (17), Gewerbegebiet Puchheim-Bahnhof Nord 67
4.3 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung der definierten Wärmenetz- bzw. Prüfgebiete 68
4.4 Definition der Zielszenarien 69
4.4.1. Wärmenachfrage im Zieljahr 70
4.4.2. Wärmeversorgung im Zieljahr 71
4.5 Treibhausgasemissionen im Zieljahr 73
5. Fokusgebiete 75
5.1 Egenhofersiedlung 75
5.2 Neubaugebiet Alpenstraße 79
6. Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog 86
6.0 Wärmewendestrategie für Puchheim 86
6.1 Maßnahme 1: Einführung einer „Koordinierungsstelle Wärmewende“ 88
6.2 Maßnahme 2: Anschlussnehmerpooling für Fernwärmeausbau 89
6.3 Maßnahme 3: Förderung von Gebäudeenergieberatungen 90
6.4 Maßnahme 4: Aktionsprogramm „Wärme“ 91

6.5 Maßnahme 5: Weiterentwicklung des kommunalen Förderprogramms 92
6.6 Maßnahme 6: Netzwerk für Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch für Gebäudenetze 93
6.7 Maßnahme 7: Förderung von Nahwärmeverbundlösungen und synergetischer Sanierung in Quartieren 94
6.8 Maßnahme 8: Weiterführung der Verhandlungen mit Kooperationspartnern zur Erschließung der Tiefengeothermie.....95
6.9 Maßnahme 9: Einführung eines Grundwassermanagements 96
6.10 Maßnahme 10: Roadmap kommunale Liegenschaften 97
6.12 Maßnahme 12: Integration in die kommunalen Bauleitplanung 100
7. Controlling und Fortschreibung des Wärmeplans 101
7.1.1. Hauptindikatoren des Monitoring.....101
7.1.2. Verstetigung & Organisationsstruktur/ Verantwortlichkeiten.....103
8. Kommunikationsstrategie 104
9. Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung 106
9.1 Akteursbeteiligung 106
9.2 Öffentlichkeitsbeteiligung 107
9.2.1. Bürgerinformationsveranstaltung 107
9.2.2. Beteiligungsverfahren 108

Abbildungen

Abbildung 1: Topografische Übersichtskarte des beplanten Gebiets Puchheim 4
Abbildung 2: Siedlungsstruktur im Stadtgebiet Puchheim 5
Abbildung 3: Baudenkmäler innerhalb des beplanten Gebiets 6
Abbildung 4: Nutzungsverteilung der Bestandsgebäude nach Anzahl und Nutzfläche 7
Abbildung 5: Anteile der Wohngebäudetypen am Wohngebäudebestand nach Gebäudenutzfläche und Gebäudeanzahl 8
Abbildung 6: Anzahl der Wohngebäude nach Gebäudetyp und Baualtersklasse 8
Abbildung 7: Mittleres Baualter des Wohngebäudebestands je Siedlungseinheit 9
Abbildung 8: Erfasste städtische Liegenschaften und Kreisliegenschaften 10
Abbildung 9: Kartografische Darstellung der im Zuge der Gewerbeumfrage erfassten Unternehmen (GHD) 11
Abbildung 10: Kartografische Darstellung der Wärmenachfrage je Siedlungseinheit 12
Abbildung 11: Verteilung Wärmenachfrage nach Sektoren 13
Abbildung 12: Bestehende Energieerzeugungsanlagen im beplanten Gebiet 14
Abbildung 13: Über Erdgasnetze erschlossene Gebiete 15
Abbildung 14: Bestehende Fernwärmenetzgebiete 16
Abbildung 15: Anzahl nicht leitungsgebundener Zentralheizungen nach Leistungsklassen und eingesetztem Energieträger 17
Abbildung 16: Zahlenmäßiger Anteil der Einzelraumfeuerstätten im Stadtgebiet nach eingesetztem Brennstoff 17
Abbildung 17: Bestehende Erdwärmesonden und Grundwasserwärme-Anlagen (Datenbasis: LfU Bayern) 18
Abbildung 18: Zeitlicher Verlauf des geförderten Zubaus von Solarkollektorfläche (Datenquelle: BAFA, eigene Darstellung). 19
Abbildung 19: Endenergie- und Nutzenergiebilanz im Jahr 2022 20
Abbildung 20: Wärmebedingte Treibhausgasemissionen im Jahr 2022 nach Endenergieeinsatz 21
Abbildung 21: Lage der Bodendenkmäler in Puchheim 23
Abbildung 22: Wasserwirtschaftliche Belange im Untersuchungsgebiet 25
Abbildung 23: Wärmedichte in den Siedlungsgebieten 27
Abbildung 24: Bergrechtlicher Rahmen zur Nutzung der tiefen Geothermie 29
Abbildung 25: Der typische Aufbau einer Erdwärmesonde 30
Abbildung 26: Potenzielle Wärmeentzugsleistung je Flurstück über Erdwärmesonden 31
Abbildung 27: Der typische Aufbau eines Erdwärmekollektors 32
Abbildung 28: Potenzielle Entzugsenergie je Flurstück über Erdwärmekollektoren 33
Abbildung 29: Der typische Aufbau einer Grundwasserwärmepumpe mit Förder- und Schluckbrunnen 34
Abbildung 30: Potenzielle Wärmeentzugsleistung je Flurstück über Grundwasserwärmepumpen 35
Abbildung 31: Oberflächengewässer und Messstellen um Puchheim 36
Abbildung 32: Bestehendes Kanalnetz/ Durchmesser – kommunale Liegenschaften 39

Abbildung 33: Potenzielle Flächen zur Errichtung von Solarthermiefreiflächenanlagen 42
Abbildung 34: Potenzial zur Energieerzeugung durch Biogasanlagen. 44
Abbildung 35: Potenzial zur Energieerzeugung aus Biomasse. 46
Abbildung 36: Nutzwärmereduktion durch Sanierung von Wohngebäuden im Stadtgebiet ...48
Abbildung 37: Angenommene Entwicklung Heizenergienachfrage 2022 - 2045 49
Abbildung 38: Kartografische Übersicht der Gebietseinteilung im Stadtgebiet 54
Abbildung 39: Kartografische Übersicht der Gebiete mit Fokus auf zentrale Wärmeversorgung 55
Abbildung 40: Kartendarstellung Fernwärmeversorgungsgebiet (1, 2, 4, 5, 6 und 7) Bayernwerk Natur GmbH 56
Abbildung 41: Kartendarstellung Fernwärmeversorgungsgebiet (3) „Planie“ 57
Abbildung 42: Kartendarstellung Fernwärmeversorgungsgebiet (8) „Bäumlstraße“ 58
Abbildung 43: Kartendarstellung Wärmenetzausbaugebiet (9) „Bäumlstraße“ 59
Abbildung 44: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (11) südwestlich Laurenzerweg 60
Abbildung 45: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (12) südöstlich Allinger Straße 61
Abbildung 46: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (13) nördl. Allinger Straße / Blumen- und Nelkenstraße 63
Abbildung 47: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (14) zwischen Mühlstetter Graben und Lochhauser Straße 64
Abbildung 48: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (15) Kiefernstraße, Tannenstraße, Ahornstraße 65
Abbildung 49: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (16) Grund- und Mittelschule am Gernerplatz 66
Abbildung 50: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (17) Gewerbegebiet Puchheim-Bahnhof Nord 67
Abbildung 51: Zukünftige Entwicklung der Wärmenachfrage unter Annahme energetischer Sanierung 71
Abbildung 52: Nutzenergiebilanz des Wärmesektors in den Jahren 2022 und 2045 72
Abbildung 53: Verteilung des wärmebedingten Endenergieeinsatzes in den Jahren 2022 und 2045 73
Abbildung 54: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Endenergieträger in den Jahren 2022 und 2045 74
Abbildung 55: Lage und Umgriff Egenhofersiedlung (Fokusgebiet 1) 75
Abbildung 56: Einteilung Egenhofersiedlung in Netzabschnitte 76
Abbildung 57: Lage und Umgriff Neubaugebiet Alpenstraße (Fokusgebiet 2) 79
Abbildung 58: Machbarkeitsanalyse Grundwasserwärme Baugebiet Alpenstraße 85
Abbildung 59: Auszug Fotoprotokoll Brainstorming Maßnahmen im Rahmen Bürger-Informationsveranstaltung 108

Allgemein

Dieser Bericht ist nach bestem Wissen und Gewissen erstellt worden. Eine Garantie für die Richtigkeit der Angaben wird nicht übernommen. Eine Haftung jeglicher Art für Schäden und Folgeschäden, insbesondere entgangener Gewinn wegen Mängeln des Berichts, ist ausgeschlossen.

Gendern

Um eine leichtere Lesbarkeit zu gewährleisten, wird im vorliegenden Text auf die Unterscheidung zwischen männlich, weiblich und divers verzichtet und bei personenbezogenen Bezeichnungen die männliche Form angeführt. Dies soll jedoch keinesfalls eine Diskriminierung der anderen Geschlechtergruppen darstellen, sondern soll sich im Sinne der sprachlichen Vereinfachung auf alle Personengruppen beziehen.

Datenschutz

Die Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung setzt zum Teil die Erhebung und Verwendung von Daten voraus, die zumindest mittelbar einen Personenbezug aufweisen können (zum Beispiel Datenerhebungsbögen, Verbrauchsangaben und ähnliches). Auch wenn es sich dabei ausschließlich um energierelevante Informationen handelt und nicht um Informationen zu Personen selbst, werden im folgenden Hauptteil des Abschlussberichts ausschließlich zusammengefasste und anonymisierte Daten dargestellt, welche keinen unmittelbaren Rückschluss auf verwendete personenbezogene Daten zulassen.

1. Planungsanlass und Bearbeitungskonzept

1.1 Das Planungsinstrument kommunale Wärmeplanung

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, in Deutschland Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen. Der Energiebedarf und dessen Deckung ist für einen großen Teil der klimawirksamen Emissionen verantwortlich. Während unvermeidliche Treibhausgasemissionen durch natürliche bzw. technische Senken ausgeglichen werden müssen, ist der Einsatz regenerativer Energiequellen und die insgesamte Reduktion des Energiebedarfs zur Erreichung der Klimaziele unumgänglich.

Für den Aufbau einer klimaneutralen und zukunftsfähigen Energieversorgung ist es unerlässlich, den Strom-, Wärme- und Verkehrssektor grundlegend zu transformieren. Dem Wärmesektor ist hierbei eine zentrale Rolle zuzuschreiben, da er mit rund 50 % den größten Anteil am gesamten Endenergieverbrauch in Deutschland verantwortet.

Die positiven Auswirkungen von regenerativer Wärmeversorgung gehen dabei weit über die Treibhausgas-Reduktion hinaus: Sie verringern die Abhängigkeit von externen Ressourcen (insbesondere Öl und Gas) und entlasten so durch stabilisierte Energiekosten die kommunalen Haushalte. Gleichzeitig fördern Investitionen in neue Energietechnologien die regionale Wirtschaft und steigern die lokale Wertschöpfung.

Wärme wird in der Regel nicht über weite Distanzen transportiert; die Wärmeversorgung ist folglich stark lokal geprägt. Kommunale Entscheidungen und Aktivitäten haben daher einen erheblichen Einfluss auf die Gestaltung und Umsetzung der Wärmewende. Seit 2008 unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz mit der Kommunalrichtlinie Gemeinden und kommunale Akteure dabei, die Wärmewende umzusetzen und Treibhausgasemissionen dauerhaft zu reduzieren. Zudem wurde das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze am 17. November 2023 vom Deutschen Bundestag beschlossen und trat zum 1. Januar 2024 in Kraft. Mit dem Gesetz wurde die Grundlage für die Einführung einer verbindlichen und flächendeckenden Wärmeplanung in Deutschland geschaffen[1]. Die dafür erforderlichen gesetzlichen Regelungen in Bayern wurden in die „Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften“ aufgenommen und am 18. Dezember 2024 im Kabinett beschlossen. Sie sind am 2. Januar 2025 in Kraft getreten.

Die kommunale Wärmeplanung soll helfen, den kosteneffizientesten und praktikabelsten Weg zu einer klimafreundlichen und langfristigen Wärmeversorgung vor Ort zu ermitteln.

[1] Wärmeplanungsgesetz (WPG), Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze vom 22. Dezember 2023 (BBl. I Nr. 394), online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/

1.2 Prozess zur Erstellung und Fortschreibung der Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist als rollierendes Planungsinstrument konzipiert, d.h. nach der erstmaligen Aufstellung des Wärmeplans wird dieser mindestens im Abstand von 5 Jahren überprüft und gegebenenfalls aktualisiert.

Die Vorgehensweise zur Aufstellung und Fortschreibung der Wärmeplanung ist detailliert im Wärmeplanungsgesetz (WPG) geregelt und im Leitfaden Wärmeplanung weiter ausgeführt[2,3]. Nachstehende Übersicht erläutert diese grundlegende Vorgehensweise, welche im Rahmen der Projektbearbeitung verfolgt wurde:

Bestands-analyse	Datenrecherche und Datenerhebung zu Wärmeverbräuchen, Wärmeerzeugern und Infrastruktur der Wärmeversorgung zur Erstellung von systematischen Daten- und Kartierungsgrundlagen	§ 15 WPG
Potenzial-analyse	Flächenscreening sowie Potenzialerhebung für Erneuerbare Energien, unvermeidbare Abwärme und Potenziale zur Energieeinsparung in Gebäuden und industriellen Prozessen	§ 16 WPG
Ziel-szenario	Festlegung der Gebietseinteilung, Bewertung der eingesetzten Wärmeversorgungsarten im Zieljahr und Definition eines Zielszenarios unter Einbindung der relevanten Akteure	§ 17 WPG
Umsetzungs-strategie	Erarbeitung und Priorisierung von Maßnahmen zur Zielerreichung, Zusammenfassung der Maßnahmen in einer Umsetzungsstrategie mit Kosten- und Finanzierungsplan	§ 20 WPG
Fort-schreibung	Kontinuierliches Monitoring des Fortschritts der Maßnahmenumsetzung, Fortschreibung des Wärmeplans alle 5 Jahre mit Aktualisierung der Gebietseinteilung und des Zielszenarios	§ 25 WPG

[2] Wärmeplanungsgesetz (WPG), Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I Nr. 394), online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/

[3] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): *Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung*, 2024.

2. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse nach § 15 WPG bildet die zentrale Grundlage für die Erstellung des Wärmeplans. Sie umfasst demnach die Erhebung des derzeitigen Wärmebedarfs oder Wärmeverbrauchs innerhalb des beplanten Gebiets einschließlich der hierfür eingesetzten Energieträger, der vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen und der für die Wärmeversorgung relevanten Energieinfrastrukturanlagen. Anlage 1 des WPG regelt überdies, welche Daten hierbei in welcher Form zu erheben sind. Anlage 2 des WPG definiert, welche Informationen der Bestandsanalyse im Wärmeplan dazustellen sind[4].

Die Bestandsanalyse ermittelt den Status quo der Wärmeversorgung im beplanten Gebiet und gibt diesen in Daten und Kartenwerken wieder. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse bilden die Grundlage für die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und zur Entwicklung des Zielszenarios. Die Bestandsanalyse liefert einen qualitativen Datensatz, der den wiederkehrenden Prozess der Wärmeplanung im Sinne einer kontinuierlichen Fortschreibung von Daten und Plänen unterstützt.
Die Bestandsanalyse umfasst die Darstellung des Status quo des Wärmebedarfs oder -verbrauchs sowie der dafür eingesetzten Energieträger, der vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen für die dezentrale und zentrale Versorgung sowie der für die Wärmeversorgung relevanten Energieinfrastrukturanlagen.

Im Zuge der Bestandsanalyse werden Daten und Informationen aus unterschiedlichen Quellen erhoben, aufbereitet und in einer standardisierten Datenbank zusammengeführt. Der Ablauf der Bestandsanalyse ist wie folgt:

1. Erhebung von Daten zum Verwaltungsgebiet, zur Siedlungsstruktur und zum Gebäudebestand (Gebäudefunktion, Baujahr, Nutzfläche, Denkmalschutz, Beheizungsgrad etc.)
2. Erhebung von Daten zur Infrastruktur (Wärmenetze, Wärmeerzeuger, Gasverteilnetze, Abwassersammler, Kläranlagen, etc.)
3. Erhebung des wärmebezogenen Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen nach Sektoren (Erdgasabsatz, Heizstromverbräuche, Biomasseeinsatz, etc.)
4. Erste Einteilung des beplanten Gebietes für aggregierte Auswertungen

[4] Wärmeplanungsgesetz (WPG), Gesetz zur Wärmeplanung und Dekarbonisierung der Wärmenetze vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I Nr. 394), online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/

2.1 Beplantes Gebiet

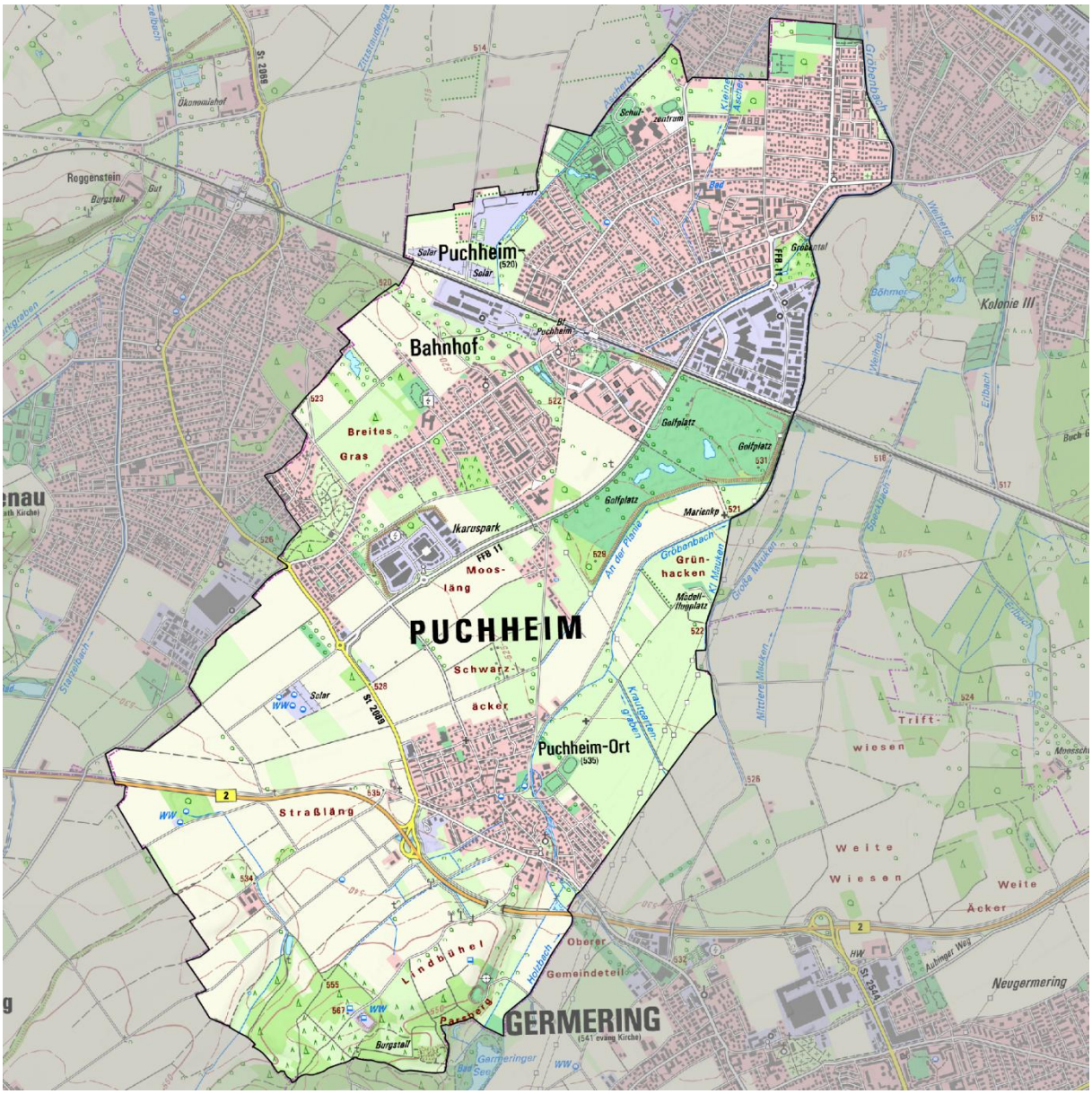


Abbildung 1: Topografische Übersichtskarte des beplanten Gebiets Puchheim[5]

Die Stadt Puchheim liegt im Osten des Landkreises Fürstenfeldbruck im Regierungsbezirk Oberbayern. Im Westen liegt in 8 km Entfernung die Große Kreisstadt Fürstenfeldbruck und im Osten die Landeshauptstadt München. Die Stadt Puchheim hat 20.988 Einwohner (Stand 31.12.2023, Basis: Zensus 2022) und umfasst ein Verwaltungsgebiet von 12,24 km².

Die Stadt Puchheim ist über den S-Bahnhof Puchheim direkt an das Schienennetz des Münchner Verkehrs- und Tarifverbundes angeschlossen. Zusätzlich gibt es eine Vielzahl an Buslinien,

[5] Kartengrundlage: © Bayerische Vermessungsverwaltung

die den ÖPNV erweitern. Mit der B 2 verläuft eine wichtige Verbindungsstraße durch das Stadtgebiet und bindet die Stadt überregional an.

2.2 Siedlungsstruktur und Denkmalschutz

Die Stadt Puchheim gliedert sich in zwei wesentliche Stadtteile: Puchheim-Ort und Puchheim-Bahnhof. Puchheim-Ort ist der ältere Stadtteil mit dörflichem Charakter und einigen historischen Gebäuden. Puchheim-Bahnhof bildet den neueren, urbaneren Teil, der sich rund um den Bahnhof entwickelt hat. Hier finden sich eine höhere bauliche Dichte sowie Misch-, Wohn- und Gewerbegebiete, die durch Grünflächen aufgelockert werden.

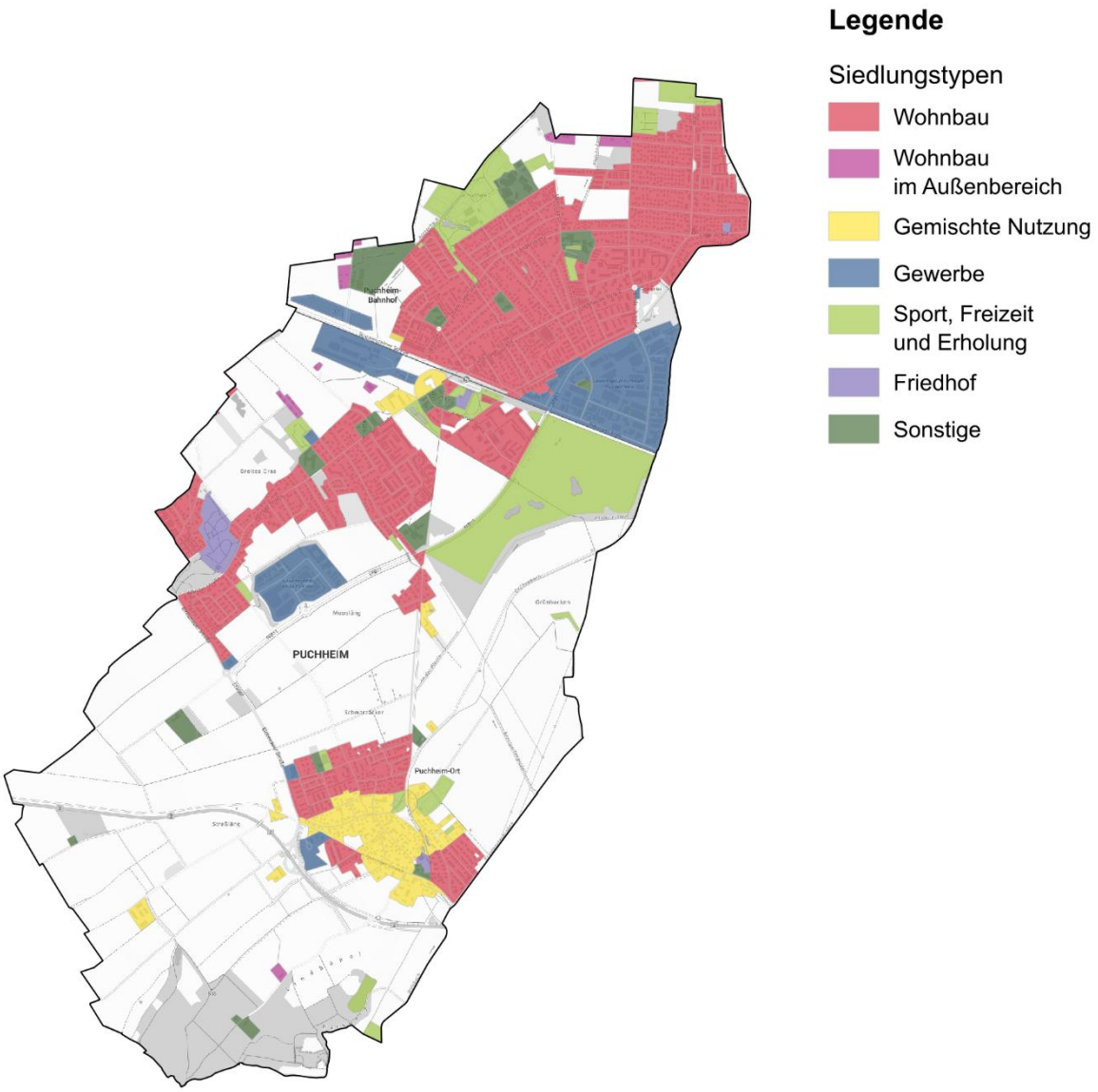


Abbildung 2: Siedlungsstruktur im Stadtgebiet Puchheim[6]

[6] Kartengrundlage © Bayerische Vermessungsverwaltung

Innerhalb des Verwaltungsgebietes der Stadt Puchheim sind insgesamt 11 Baudenkmäler ausgewiesen. In Bezug auf die Potenziale der energetischen Sanierung sowie der Wahl von Wärmeversorgungstechnologien kommt dem Denkmalschutz folglich ein unwesentlich einschränkender Einfluss zu.



Abbildung 3: Baudenkmäler innerhalb des beplanten Gebiets[7]

Zudem befinden sich im Planungsgebiet noch einige Bodendenkmäler. Da diese zwar in die Kategorie „Denkmalschutz“ fallen, jedoch planerisch bei der Betrachtung von Flächen zu berücksichtigen sind, werden Bodendenkmäler in Kapitel 3.1.1 dargestellt.

[7] Kartengrundlage: © Bayerische Vermessungsverwaltung

2.3 Gebäudebestand

Rund 93 % der Gebäude in Puchheim werden überwiegend oder vollständig zu Wohnzwecken genutzt und machen 67 % der gesamten Nutzfläche aus. Gewerblich genutzte Gebäude (GHD) stellen etwa 5 % des Bestands, beanspruchen jedoch rund 25 % der Nutzfläche. Öffentliche Gebäude bilden mit 2 % einen kleinen Anteil am Bestand, verfügen aber über etwa 7 % der Nutzfläche. Trotz ihres geringen Umfangs spielen sie aufgrund ihrer Vorbildfunktion eine wichtige Rolle für die Wärmewende.

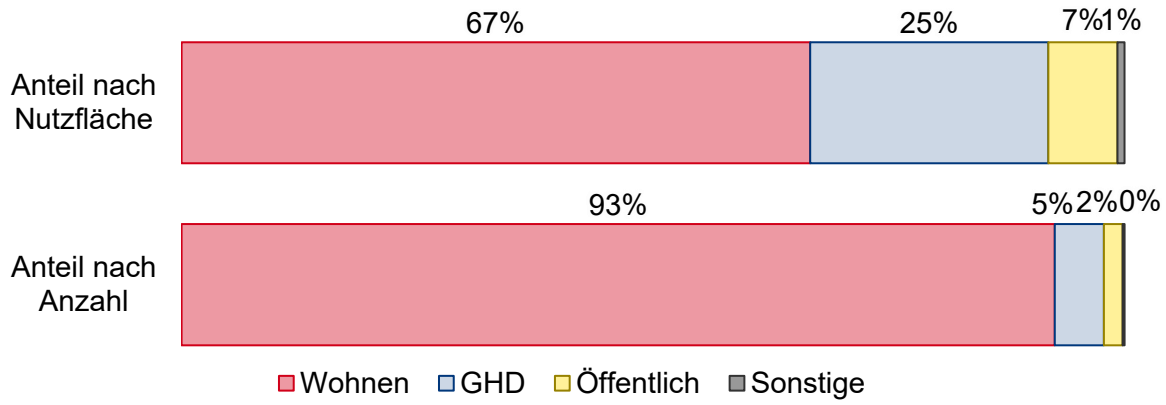


Abbildung 4: Nutzungsverteilung der Bestandsgebäude nach Anzahl und Nutzfläche

Kategorie	Anzahl	Nutzfläche in m²	Anteil nach Anzahl	Anteil nach Nutzfläche
Wohnen	4.480	1.032.531	93%	67%
GHD	252	391.370	5%	25%
Öffentlich	65	113.727	2%	7%
Sonstige	10	11.624	0%	1%

Der Wohngebäudebestand der Stadt Puchheim setzt sich nach Gebäudeanzahl zu 90 % aus Einfamilienhäusern zusammen, wobei der Großteil mit 42 % auf Reihenhäuser (RHH) entfällt. Der Bestand an Mehrfamilienhäusern (MFH) und großen Mehrfamilienhäusern (GMH) ist demgegenüber mit einem Anteil von insgesamt 10 % gering, nimmt aber bezogen auf die Nutzfläche 40 % ein.

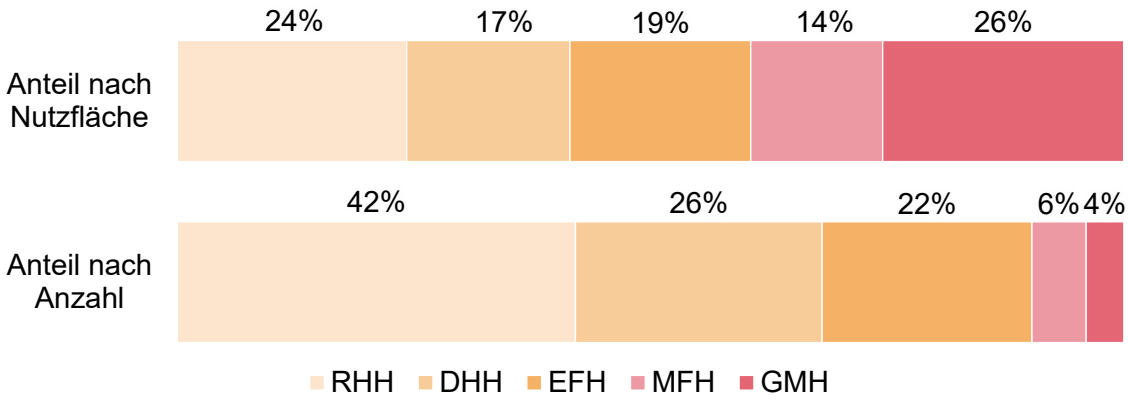


Abbildung 5: Anteile der Wohngebäudetypen am Wohngebäudebestand nach Gebäudenutzfläche und Gebäudeanzahl

Der größte Zubau im Puchheimer Einfamilienhausbestand erfolgte in der Nachkriegszeit, von den 1950er bis in die 1970er Jahre. In der Folgezeit wurden in moderatem Umfang Neubaugebiete mit überwiegendem Einfamilienhausbestand ausgewiesen, wie die geringen Zubauraten ab den 1990er Jahren zeigen. Der überwiegende Teil des Wohngebäudebestandes wurde somit vor 1980 und vor Inkrafttreten der zweiten Wärmeschutzverordnung (WSVO) errichtet.

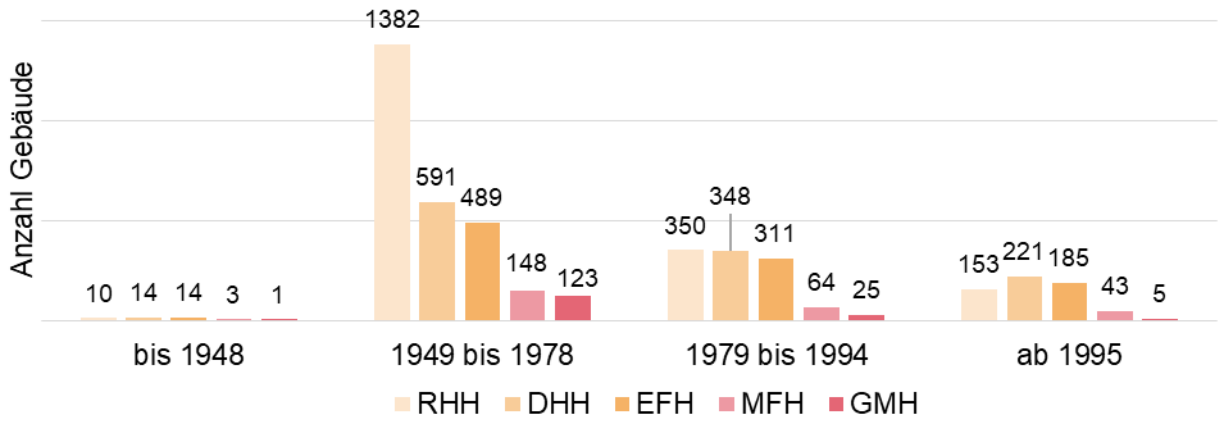


Abbildung 6: Anzahl der Wohngebäude nach Gebäudetyp und Baualtersklasse

Die Neubautätigkeit erfolgte typischerweise in Nachverdichtungsarealen bzw. den Randgebieten der Stadt, indem landwirtschaftliche Fläche in Wohnbaufläche umgewidmet wurde. Nachstehende Karte des mittleren Baualters der Wohngebäude verdeutlicht diese Entwicklung.

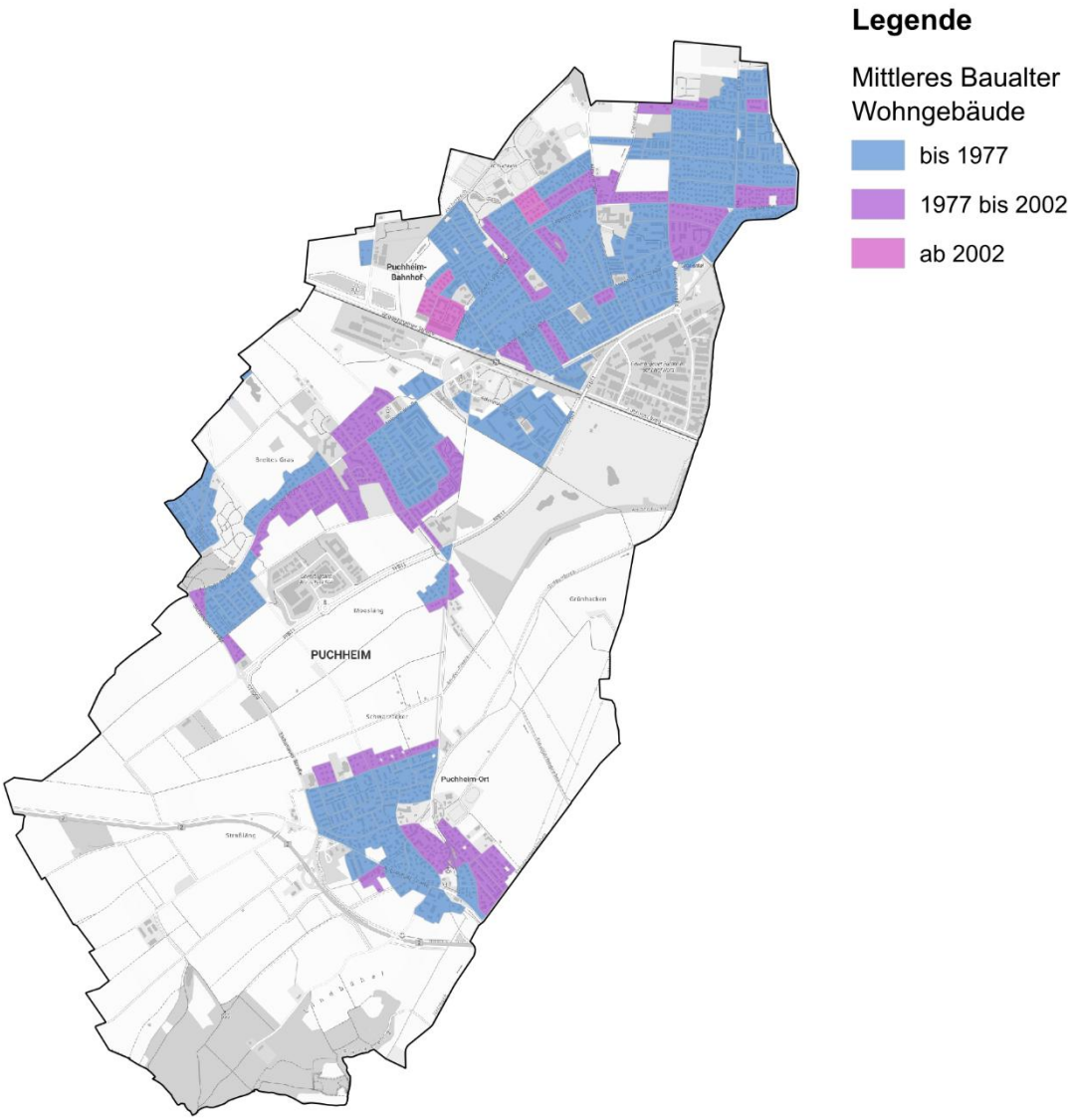


Abbildung 7: Mittleres Baualter des Wohngebäudebestands je Siedlungseinheit[8]

[8] *Kartengrundlage: © Bayerische Vermessungsverwaltung*

2.4 Wärmenachfrage und Wärmedichte

Die Erfassung der Wärmenachfrage aller Bestandsgebäude im beplanten Gebiet erfolgte nach Leitfaden Wärmeplanung[9]. Das nach dessen Vorgaben erstellte Wärmekataster enthält eine erste Abschätzung des Wärmeverbrauchs jedes Bestandsgebäudes auf Basis von Typologiekennwerten nach Technikkatalog v1.1[10] und dem deutschen Gebäudebestandsmodell der ENIANO GmbH.

Ergänzt wird dieses Wärmekataster um Detailinformationen zu öffentlichen Liegenschaften sowie Gewerbebetrieben, die im Rahmen zweier Abfragen erhoben wurden. Insgesamt wurden Informationen zu 29 städtischen Liegenschaften und 2 Kreisliegenschaften in der Stadt Puchheim erhoben. Die durchgeführte Online-Gewerbeabfrage wurde von rund 30 Gewerbebetrieben detailliert beantwortet.

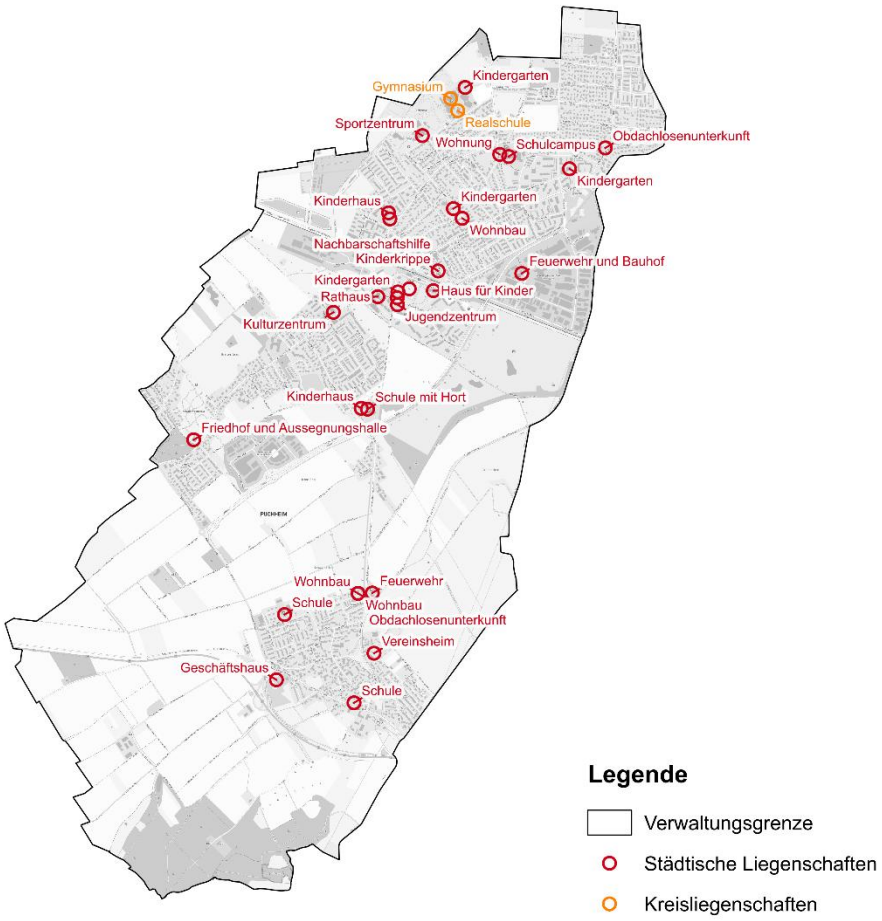


Abbildung 8: Erfasste städtische Liegenschaften und Kreisliegenschaften

[9] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): *Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung*, 2024.
[10] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) & Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): *Technikkatalog zum Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung*, 2024

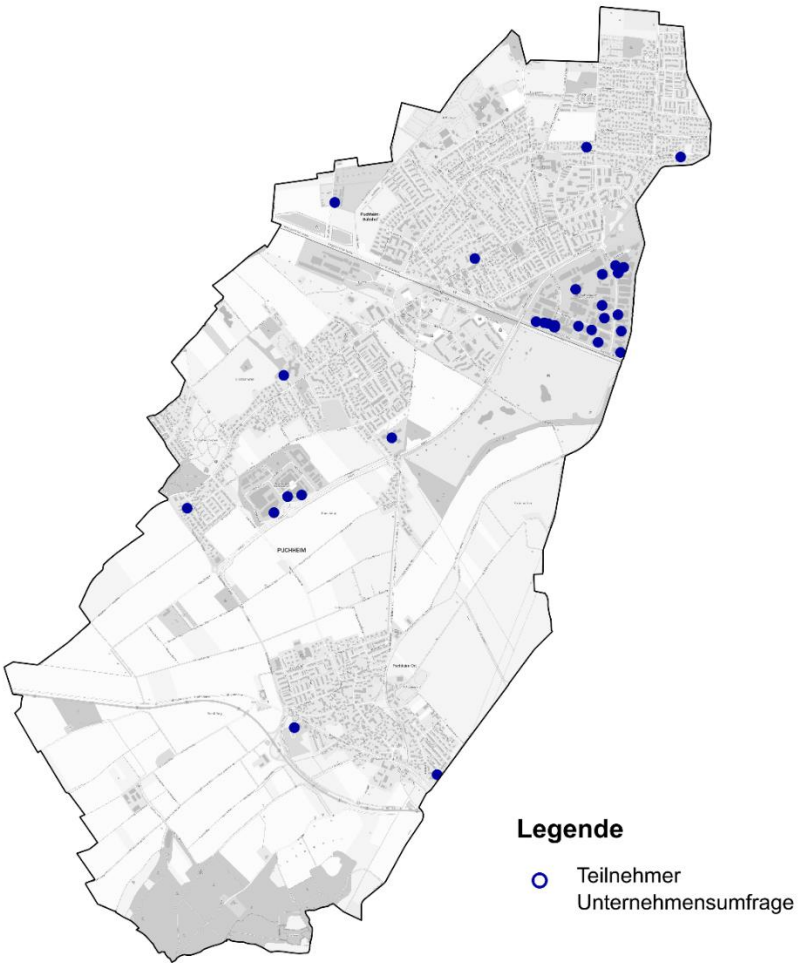


Abbildung 9: Kartografische Darstellung der im Zuge der Gewerbeumfrage erfassten Unternehmen (GHD)

Nachstehende Karte zeigt die räumliche Verteilung der jährlichen Wärmenachfrage (in MWh/a) im Stadtgebiet Puchheim, aggregiert auf einzelne Siedlungsgebiete. Die höchsten Wärmenachfragen konzentrieren sich in den dicht bebauten Bereichen von Puchheim-Bahnhof und Puchheim-Ort sowie in den Gewerbegebieten. Diese Zonen sind in dunklen Rot- und Violetttönen dargestellt und weisen eine Wärmenachfrage von teils über 2.000 MWh/a auf. Besonders deutlich zu erkennen sind die zentralen Quartiere rund um den Bahnhof und die angrenzenden Gewerbe- und Mischgebiete, die aufgrund ihrer hohen Gebäudedichte und des Anteils an Mehrfamilienhäusern eine große Nachfrage hervorrufen. Auffällig ist, dass die Wärmenachfrage des Einfamilienhausbestands zwar anteilig hoch, jedoch flächig über das gesamte Stadtgebiet verteilt und daher weniger konzentriert ist. Die Karte zeigt, dass für eine effiziente Wärmenetzplanung insbesondere die hochverdichteten Quartiere und Gewerbegebiete im Fokus stehen sollten, während in den Randlagen eher dezentrale Lösungen sinnvoll sind.

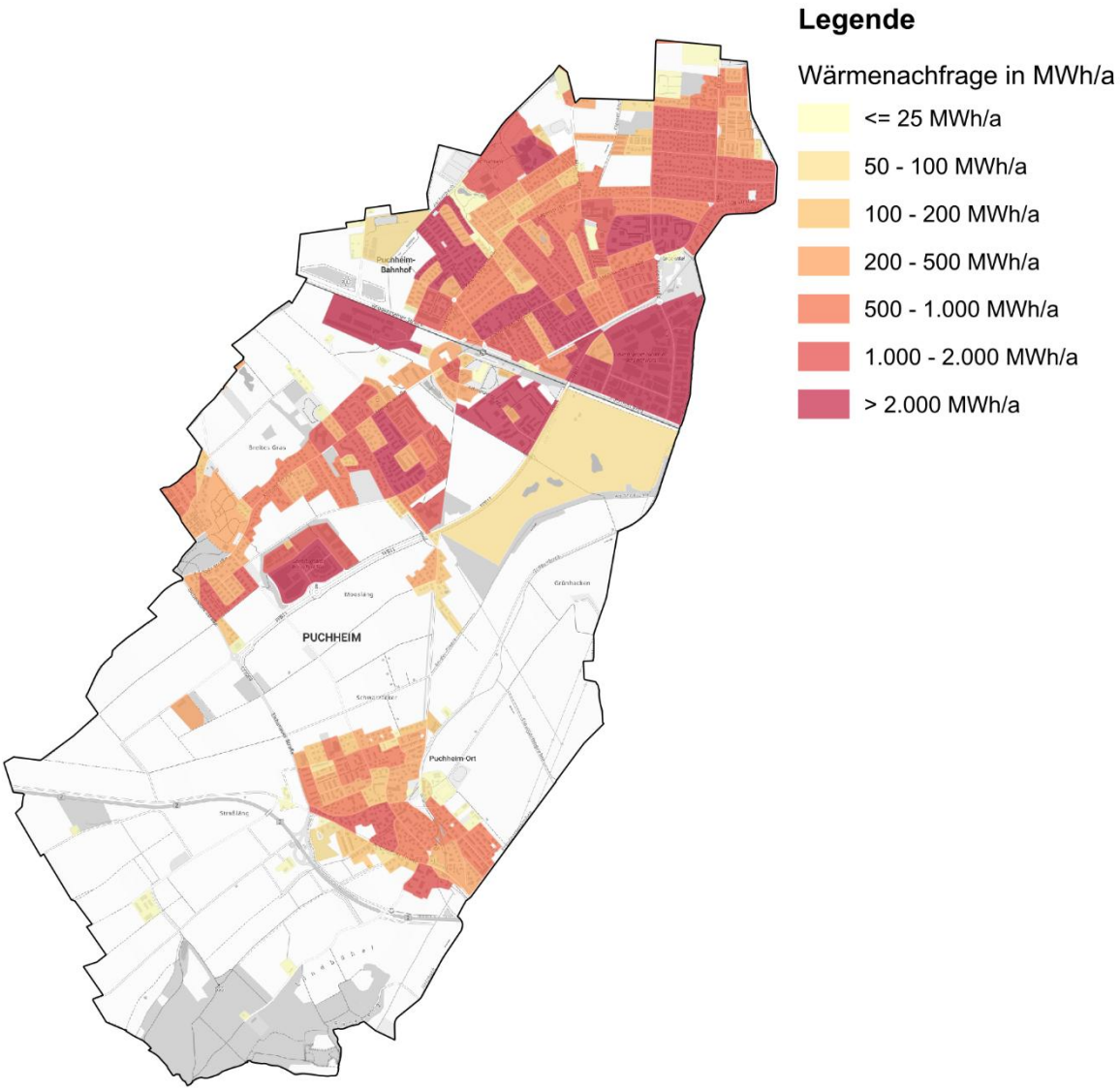
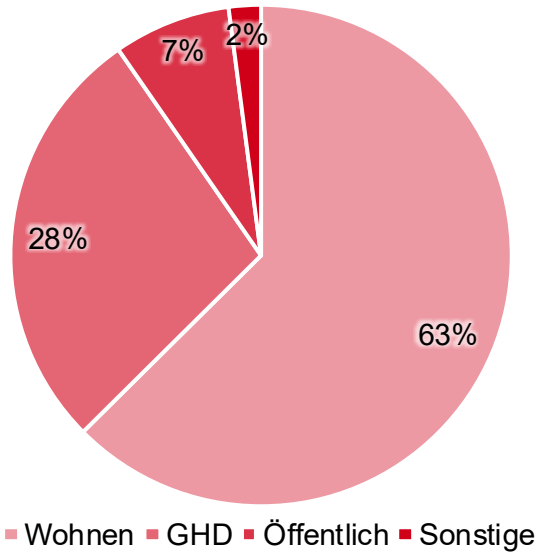


Abbildung 10: Kartografische Darstellung der Wärmenachfrage je Siedlungseinheit

Die Analyse der Wärmenachfrage in der Stadt Puchheim zeigt eine deutliche Dominanz des Wohngebäudebestands. Mit 19.440 MWh pro Jahr entfallen 63 % der gesamten Wärmenachfrage auf diesen Bereich. Der gewerbliche, Handels- und Dienstleistungssektor (GHD) folgt mit 8.630 MWh/a, was einem Anteil von 28 % entspricht. Die kommunalen und öffentlichen Liegenschaften tragen mit 2.351 MWh/a lediglich 7 % zur Gesamtwärmenachfrage bei. Der Bereich Sonstige[11] macht mit 645 MWh/a einen sehr geringen Anteil von 2 % aus. Damit wird deutlich, dass die Wärmeversorgung in Puchheim vor allem durch den Wohnsektor geprägt ist, während die gewerblichen und öffentlichen Bereiche eine quantitativ geringere Rolle spielen.

[11] Kategorie „Sonstige“ inkludiert u.a. Kirche, Kapellen, Friedhofgebäude, landwirtschaftliche Lagergebäude, Gebäude ohne Nutzungsangabe



Kategorie	Wärmenachfrage in MWh/a	Anteil in %
Wohnen	19.440	63%
GHD	8.630	28%
Öffentlich	2.351	7%
Sonstige	645	2%

Abbildung 11: Verteilung Wärmenachfrage nach Sektoren

2.5 Energieinfrastruktur

Im Verwaltungsgebiet der Stadt Puchheim wurden Daten zu sechs Anlagen erhoben, die über Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) Strom und Wärme erzeugen. Neben der Heizzentrale der Genossenschaft Bäumlstraße handelt es sich um kleinere Wärmeerzeuger, die einzelne Gebäude oder Gebäudenetze versorgen. Weiterhin wurden eine bestehende Biomasse-Anlage (Heizzentrale des bestehenden Bayernwerk Natur-Netzes) sowie die beiden im Stadtgebiet enthaltenen Photovoltaik-Freiflächenanlagen erfasst.

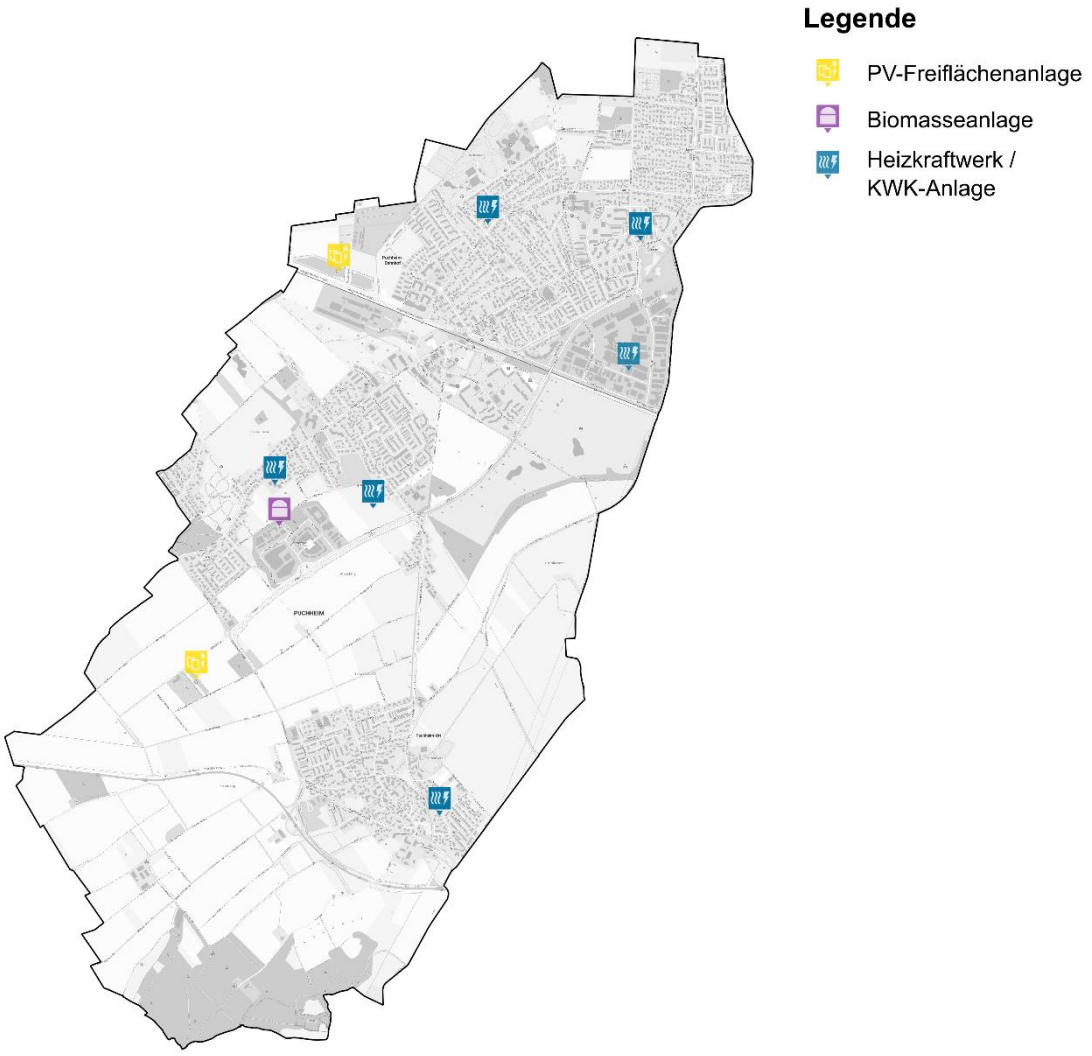


Abbildung 12: Bestehende Energieerzeugungsanlagen im beplanten Gebiet

Die Stadt Puchheim verfügt über ein von der KommEnergie Gasnetz GmbH & Co. KG betriebenes Erdgasnetz. Etwa 66 % des gesamten Wärmeverbrauchs werden in der Stadt Puchheim durch Erdgas, bzw. zum kleinen Teil aus Flüssiggas gedeckt.

Erdgasnetze sind Teil der sogenannten kritischen Infrastruktur und dürfen daher im Zuge der Wärmeplanung nur flächenscharf dargestellt werden. Das Erdgasnetz in Puchheim ist gut ausgebaut; das versorgte Gebiet erstreckt sich nahezu über das gesamte Stadtgebiet.

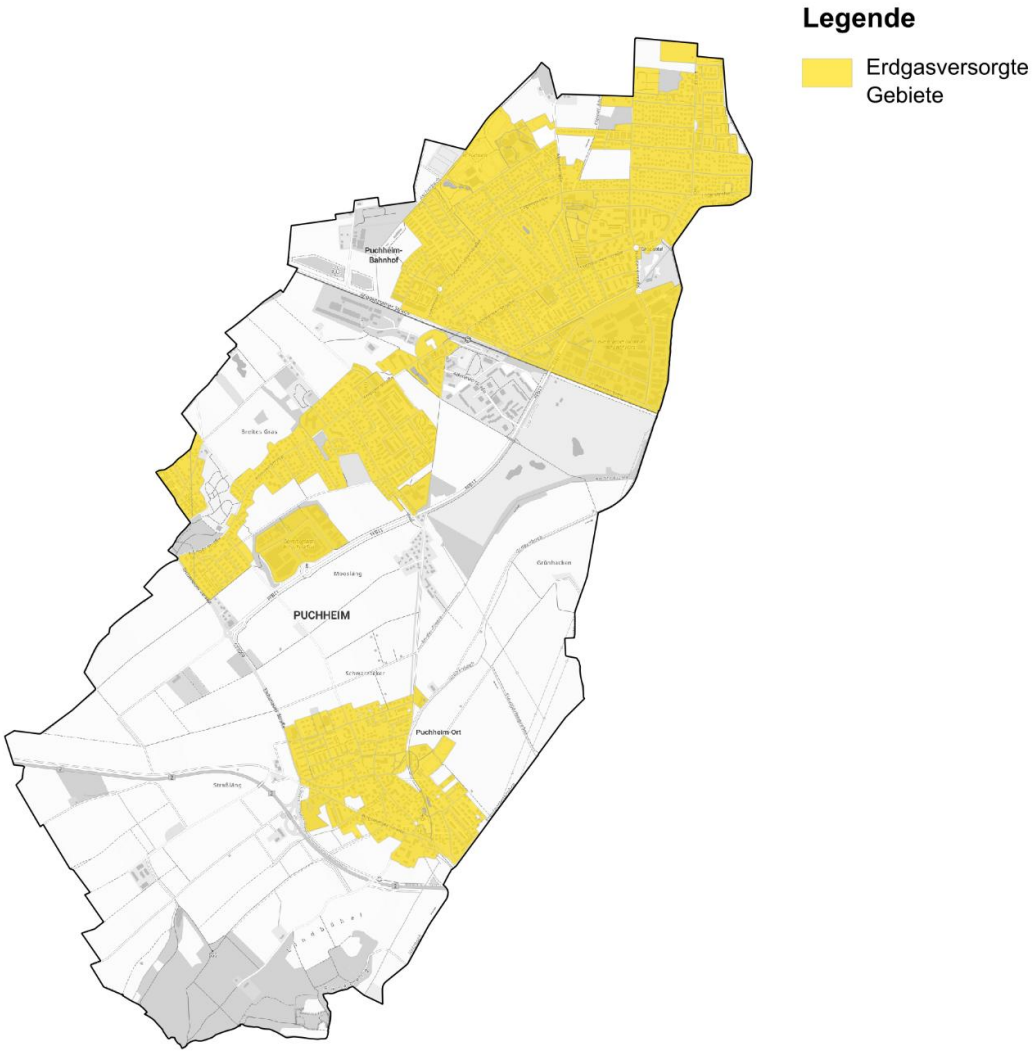


Abbildung 13: Über Erdgasnetze erschlossene Gebiete

In Puchheim sind zwei Fernwärmenetze vorhanden, die von der Bayernwerk Natur GmbH bzw. der Danpower GmbH betrieben werden. Das Netz der Danpower GmbH versorgt das Wohngebiet „Planie“ und ist als Subnetz an das Fernwärmenetz der Bayernwerk Natur GmbH angebunden. Weiterhin besteht ein Wärmenetz im Quartier „Bäumlstraße“, das durch eine Genossenschaft betrieben wird.

Zum Bilanzjahr 2022 wurden über Wärmenetze 13 % des Gesamtwärmebedarfs gedeckt, wovon wiederum 83 % aus regenerativen Energieträgern gewonnen wurden. Nachstehende Kartendarstellung zeigt die bestehenden Wärmenetzgebiete. Kleinere, private Gebäudenetze wurden nicht in die Kartendarstellung mitaufgenommen.

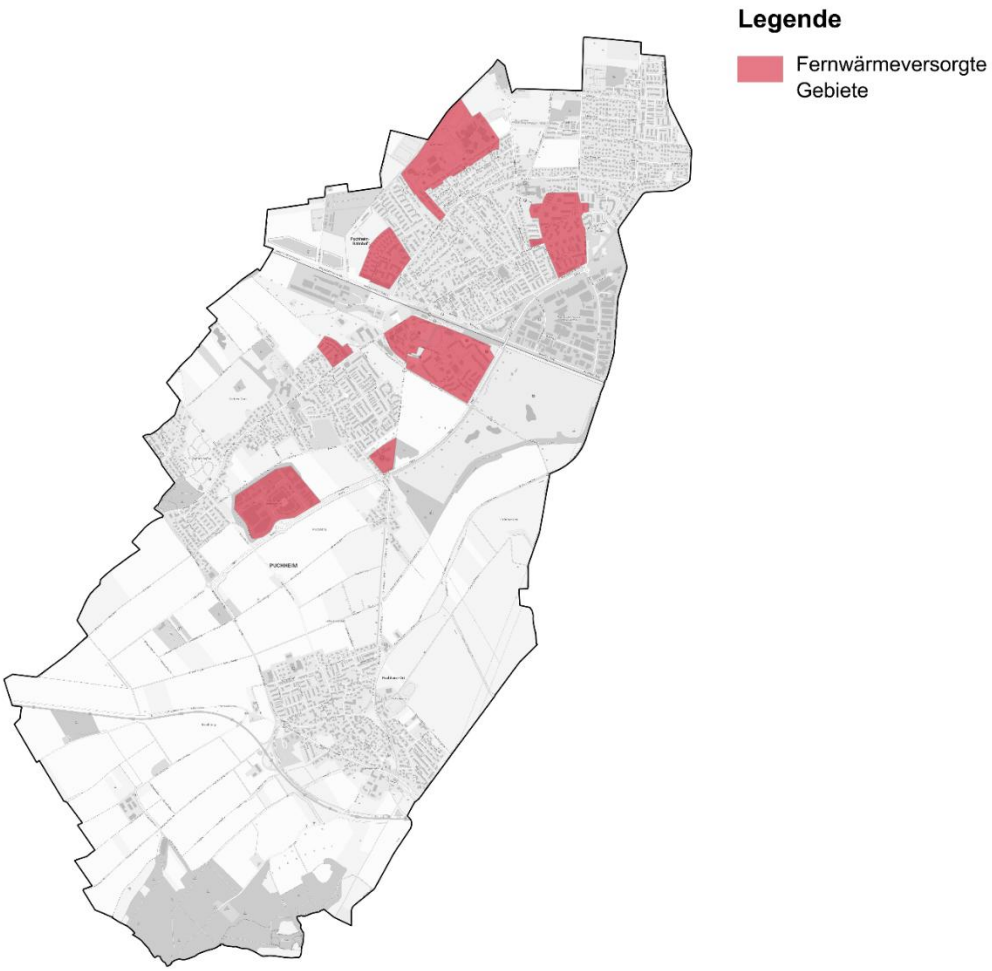


Abbildung 14: Bestehende Fernwärmenetzgebiete

2.6 Dezentrale Wärmeerzeugung

2.6.1. Heizsysteme mit Verbrennung - Kehrbuchauswertung

Ein wesentlicher Teil der dezentralen Wärmeversorgung kann über Daten aus digitalen Kehrbüchern der Bezirksschornsteinfeger[12] erfasst werden. Die Daten zu Heizanlagen des Kehrbuches wurden für die Stadt Puchheim zusammengefasst und beziehen sich auf das Jahr 2022.

Die Auswertung des Kehrbuchs zeigt, dass im Stadtgebiet 1.342 nicht leitungsgebundene Zentralheizungen mit den Energieträgern Heizöl, Flüssiggas, Kohle oder Biomasse betrieben werden (siehe Abbildung 15). Unabhängig von der Leistungsklasse entfällt mit insgesamt 1.248 Anlagen ein Großteil auf Ölheizungen (93 %), diese decken 17 % des Gesamtwärmeverbrauchs. Auf mit Biomasse betriebene Zentralfeuerstätten entfallen 64 Anlagen (5 %), sie

[12] Datenbereitstellung LfStat Juni 2024 – Basisjahr: 2022

decken in etwa 3 % des Gesamtwärmeverbrauchs. Kohleöfen sind in Puchheim nicht mehr vorhanden.

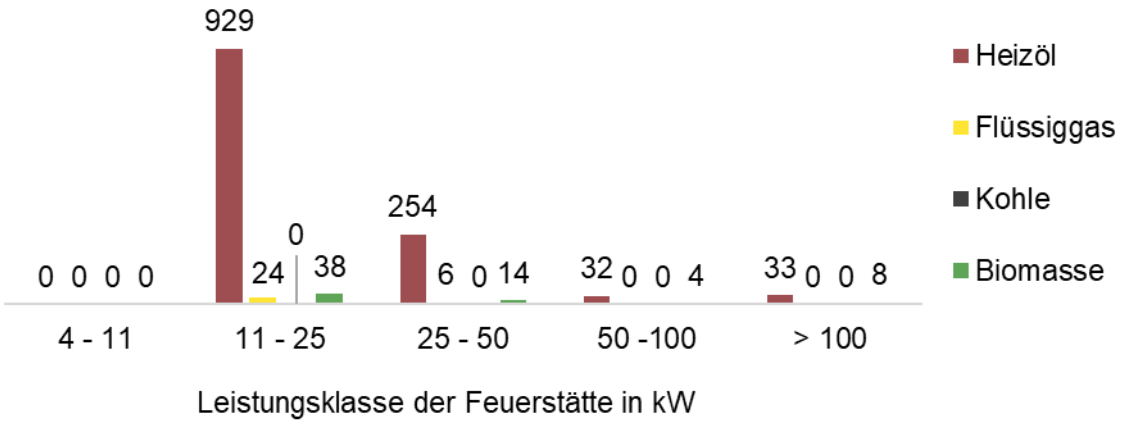


Abbildung 15: Anzahl nicht leitungsgebundener Zentralheizungen nach Leistungsklassen und eingesetztem Energieträger

Darüber hinaus wurde für das Jahr 2022 eine Auswertung der Einzelraumfeuerstätten im Stadtgebiet auf Basis des digitalen Kehrbuchs vorgenommen. Diese ergab, dass insgesamt 2.352 Einzelraumfeuerstätten im Stadtgebiet betrieben werden. Der überwiegende Teil dieser Anlagen nutzt erneuerbare Energieträger in Form von Biomasse. Besonders dominant ist dabei die Nutzung von Scheitholz; mit 2.319 Anlagen stellt es die mit Abstand häufigste Brennstoffart dar. Ergänzend dazu wurden 15 Feuerstätten identifiziert, die mit Holzpellets betrieben werden. In den Kategorien „Hackschnitzel“ und „sonstige Biomasse“ wurden keine Feuerstätten identifiziert. Die Wärmeversorgung über Einzelraumfeuerstätten im Stadtgebiet setzt also fast vollständig auf traditionelle Holzverbrennung, während andere Biomasseformen keine Rolle spielen. Der Anteil eingesetzter fossiler Brennstoffe ist im Bereich der Einzelfeuerstätten sehr gering, lediglich 18 Anlagen entfallen auf Kohleöfen, die heute nur noch vereinzelt in Betrieb sind.

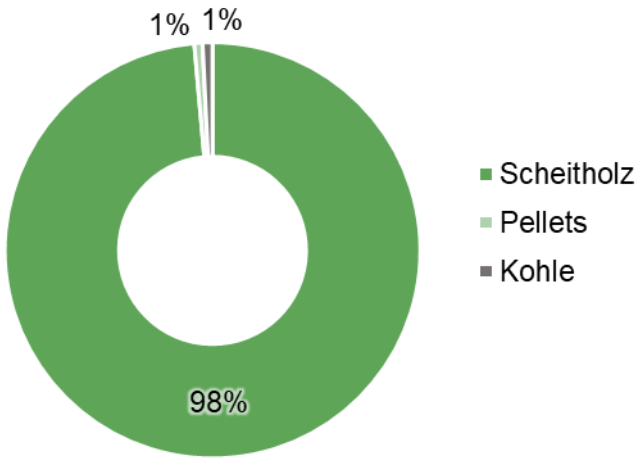


Abbildung 16: Zahlenmäßiger Anteil der Einzelraumfeuerstätten im Stadtgebiet nach eingesetztem Brennstoff

2.6.2. Erdwärmesonden und thermische Grundwassernutzung

Im Stadtgebiet von Puchheim konnten 2 Objekte identifiziert werden, die über Erdwärmesonden beheizt sind. Aufgrund der lokalen Bohrtiefenbegrenzung sind diese lediglich je 22 m abgeteuft.

Zudem wurden laut den Daten des Landratsamtes Fürstenfeldbruck 182 Erlaubnisse für Grundwasserwärmepumpen erteilt. Die Daten des Landesamts für Umwelt verorten 29 Anlagen zur thermischen Nutzung des Grundwassers zur Beheizung von Bestandsgebäuden.

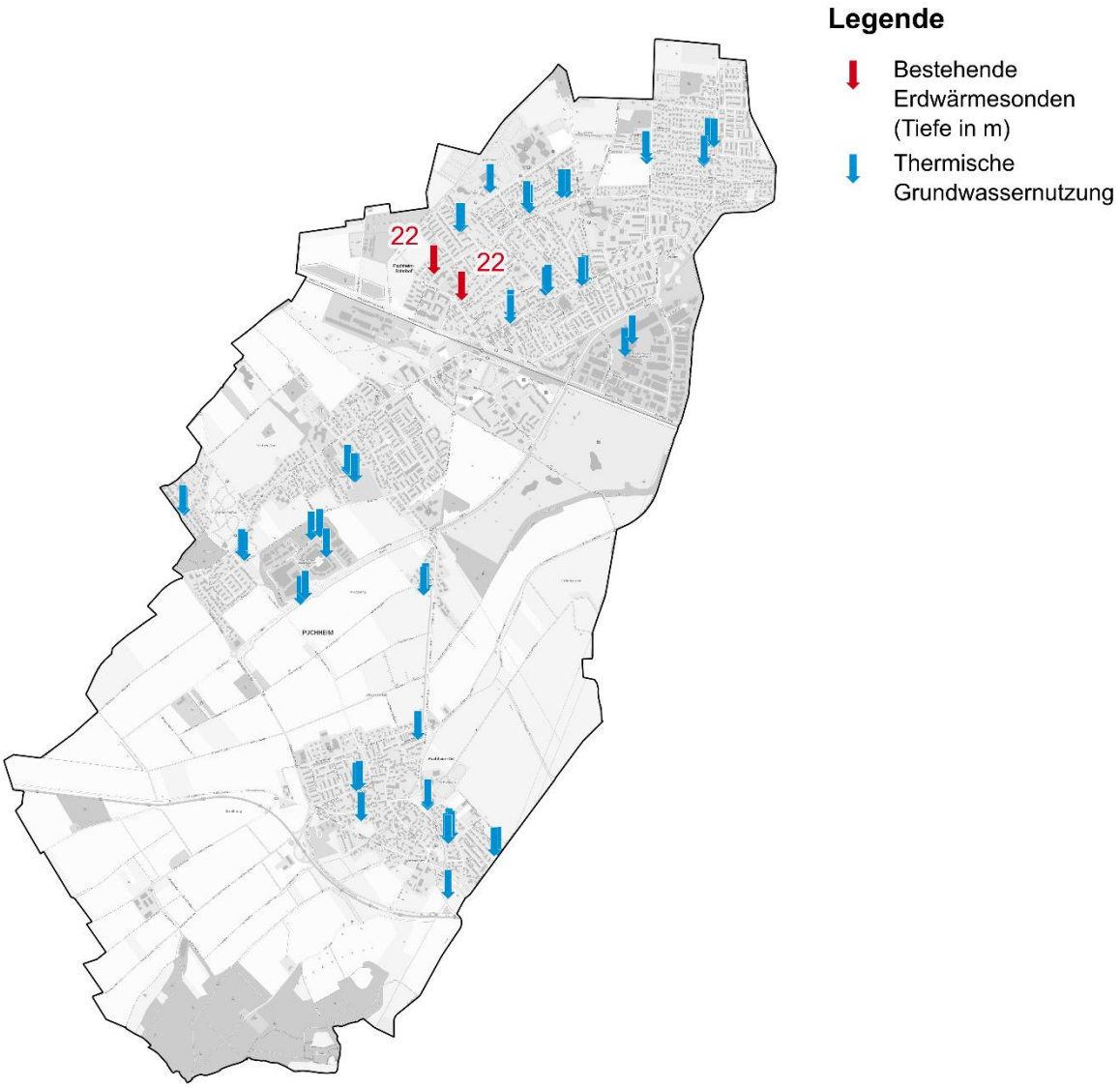


Abbildung 17: Bestehende Erdwärmesonden und Grundwasserwärme-Anlagen (Datenbasis: LfU Bayern)

2.6.3. Solarthermie

Eine Auswertung der Förderprogramme (MAP, MAP20, BEG EM) durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zeigt für das Bilanzjahr 2022, dass rund 1.457 m² an installierter Kollektorfläche Solarthermie in der Stadt Puchheim gefördert wurden. Basierend auf einem bundesweiten Durchschnittswert bezüglich des nicht geförderten Zubaus von Solarthermieanlagen ist anzunehmen, dass im selben Zeitraum zusätzlich etwa die gleiche Anlagenfläche ohne Förderung installiert wurde[13]. Dabei handelt es sich ausschließlich um Dachanlagen; Freiflächen-Solarthermieanlagen sind im Verwaltungsgebiet nicht vorhanden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass knapp 1.135 MWh des Wärmeverbrauchs über Solarthermieanlagen gedeckt werden. Dies entspricht etwa 0,5 % des Gesamtwärmebedarfs.

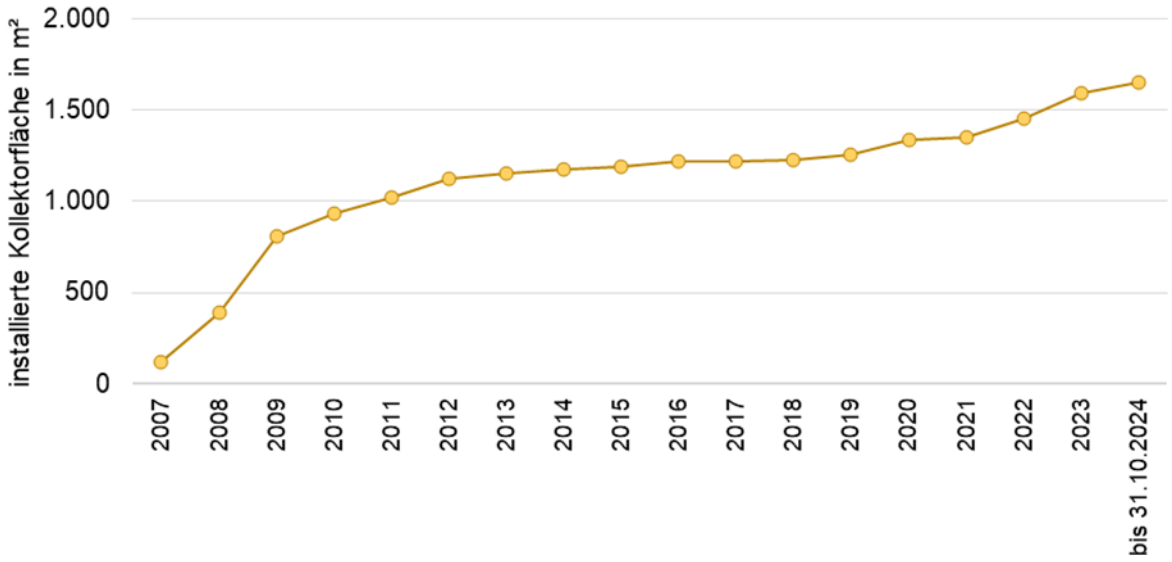


Abbildung 18: Zeitlicher Verlauf des geförderten Zubaus von Solarkollektorfläche (Datenquelle: BAFA, eigene Darstellung).

2.7 Endenergie- und Treibhausgasbilanz im Ist-Zustand

Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz bildet die aktuelle Situation des Wärmesektors der Stadt Puchheim ab. Sie ist eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung von Maßnahmen zur Transformation der Wärmeerzeugung. Mit ihrer Hilfe können Maßnahmen im Hinblick auf Effizienz und Klimawirkung bewertet und priorisiert werden und so ein effizienter Einsatz von Ressourcen sichergestellt werden.

Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors umfasst eine Übersicht des jährlichen Endenergieverbrauchs, aufgeschlüsselt nach genutzten Energieträgern und Sektoren,

[13] Klimaschutzplaner (2024), Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder | Alianza del Clima e.V.

sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Anlageneffizienzen sowie Emissionsfaktoren wurden gemäß den Vorgaben des Technikkatalog v1.1 angesetzt[14].

Für Puchheim sind nachstehend die Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen für das Bilanzjahr 2022 dargestellt. Eine aktuelleres Basisjahr zur Bilanzerstellung ist nicht verfügbar, da aufgrund der Abrechnungsmodalitäten von Strom- und Erdgasnetzbetreibern die endgültigen Jahresverbräuche immer erst ein bis zwei Jahre verzögert vorliegen.

Die Endenergiebilanz nach Energieträger für den Wärmesektor von Puchheim ergibt sich für das Bilanzjahr 2022 wie folgt:

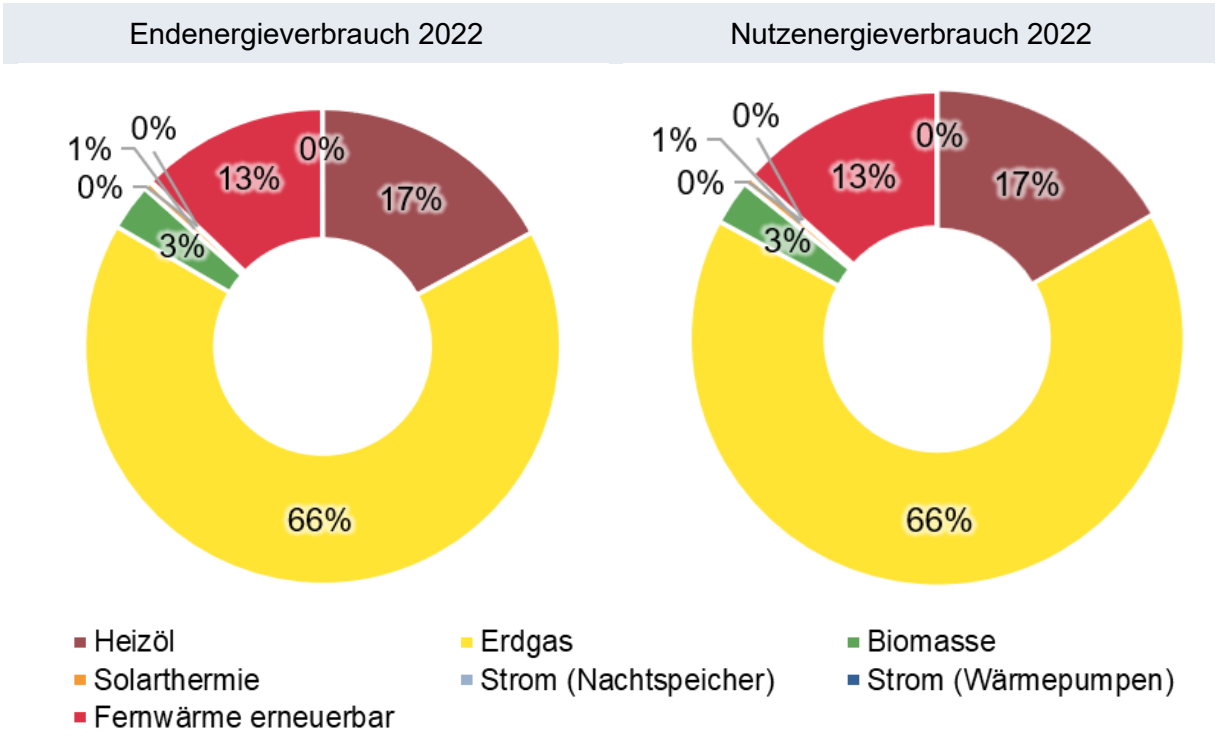


Abbildung 19: Endenergie- und Nutzenergiebilanz im Jahr 2022

Für das Bilanzjahr 2022 beträgt der Endenergiebedarf des Wärmesektors knapp 213,2 GWh/a. Dieser wird vor allem durch die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas (zusammen 83 %) gedeckt. Die restlichen Anteile entfallen im Wesentlichen auf Fernwärme und Biomasse. Aufgrund des bestehenden Energieträger-Mixes (insbesondere dem noch geringen Anteil von strombasierter Wärmeversorgung durch Wärmepumpen mit einer hohen Effizienz des Energieeinsatzes), weisen End- und Nutzenergiemix keine wesentlichen Unterschiede auf.

Aus der Endenergiebilanz leitet sich über Emissionsfaktoren die Treibhausgasbilanz für den Wärmesektor ab. Insgesamt belaufen sich die jährlichen Treibhausgasemissionen des

[14] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) & Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): *Technikkatalog zum Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung*, 2024

Wärmesektors auf 50.766 t/a CO_2-Äquivalente für das Bilanzjahr 2022. Dies entspricht einer Pro-Kopf-Emission von 2,4 t/a CO_2-Äquivalente für den Wärmesektor.

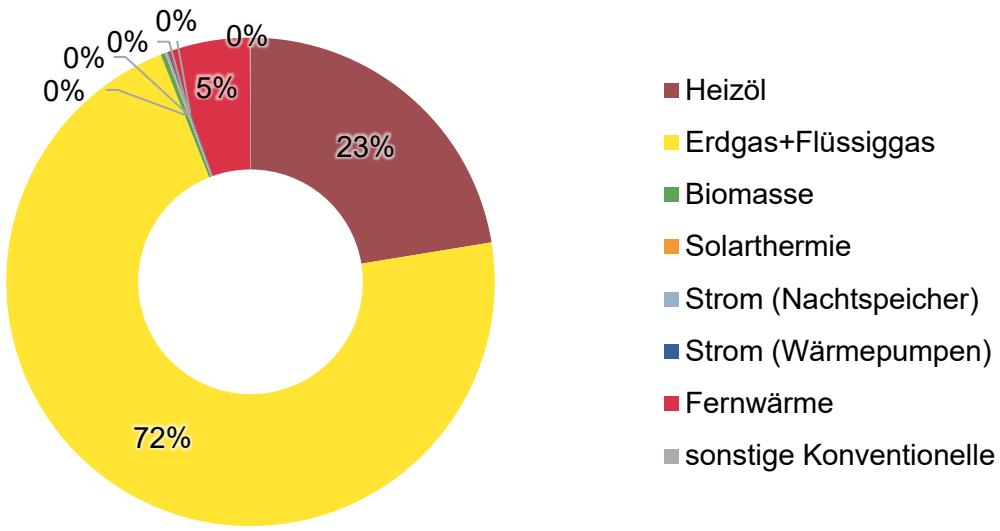


Abbildung 20: Wärmebedingte Treibhausgasemissionen im Jahr 2022 nach Endenergieeinsatz

Mit 95 % verursacht die Wärmebereitstellung aus Heizöl und Erdgas den überwiegenden Teil der Treibhausgasemissionen. Die restlichen Emissionen entfallen mit etwa 5 % im Wesentlichen auf die Fernwärme.

3. Potenzialanalyse

Im Zuge der Potenzialanalyse nach § 16 WPG sind die im beplanten Gebiet vorhandenen Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme und zur zentralen Wärmespeicherung zu analysieren[15]. Bekannte Restriktionen für die Nutzung von Wärmeerzeugungspotenzialen sind hierbei zu berücksichtigen. Überdies sind die Potenziale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden sowie in industriellen oder gewerblichen Prozessen abzuschätzen.

Die Potenzialanalyse liefert eine hinreichend genaue Abschätzung der im beplanten Gebiet vorhandenen Potenziale für eine treibhausgasneutrale Wärmeerzeugung sowie zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion. Die Ergebnisse sind, neben der Bestandsanalyse, Grundlage für die Einteilung des beplanten Gebiets und die darauffolgende Erstellung des Zielszenarios. Sie sollen Wärmeversorgern und Wärmeverbrauchern eine erste Orientierung hinsichtlich ihrer Möglichkeiten für den Aufbau einer nachhaltigen Wärmversorgung bieten. Folgende Potenziale sind hierzu im Rahmen der Potenzialanalyse für das beplante Gebiet zu erheben, getrennt nach Energieträgern und räumlich differenziert: Erneuerbare Wärmequellen (u.a. tiefe und oberflächennahe Geothermie, Umweltwärme, Abwasser, Solarthermie, Biomasse), Abwärmequellen, Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung sowie zur Energieeinsparung durch Bedarfsreduktion von Gebäude- und Prozesswärme.

Der Ablauf der Potenzialanalyse lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Ermittlung von Restriktionen, die den Einsatz bestimmter Technologien einschränken oder ausschließen (z.B. Naturschutz, Denkmalschutz, Emissionsschutz, Baurecht, Förderkulissen, etc.)
2. Ermittlung von Energiepotenzialen im Sinne von Wärmequellen und potenziellen Anlagenstandorten unter Beteiligung der relevanten Akteure
3. Ermittlung der Einsparpotenziale bei der Wärmenachfrage im Gebäudebestand sowie bei der Prozesswärmenachfrage unter Beteiligung der relevanten Akteure

[15] Wärmeplanungsgesetz (WPG), Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I Nr. 394), online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/

3.1 Potenzielle Restriktionsflächen und Ausschlussgebiete

3.1.1. Bodendenkmäler

Im Untersuchungsgebiet befinden sich nach derzeitigem Kenntnisstand zehn Bodendenkmäler. Diese sind gemäß Art. 1 Bayerisches Denkmalschutzgesetz (BayDSchG) in ihrem aktuellen Zustand am Standort zu bewahren. Bodeneingriffe und Erdarbeiten, die im Zusammenhang mit künftigen Änderungen der Wärmeversorgungsinfrastruktur stehen, bedürfen im Einzelfall einer Erlaubnis gemäß Art. 7 BayDSchG. Darüber hinaus ist im Umfeld dieser Denkmäler regelmäßig mit weiteren Bodendenkmälern zu rechnen. Planungen im näheren Bereich bedürfen daher der vorherigen Abstimmung mit den zuständigen Denkmalbehörden.

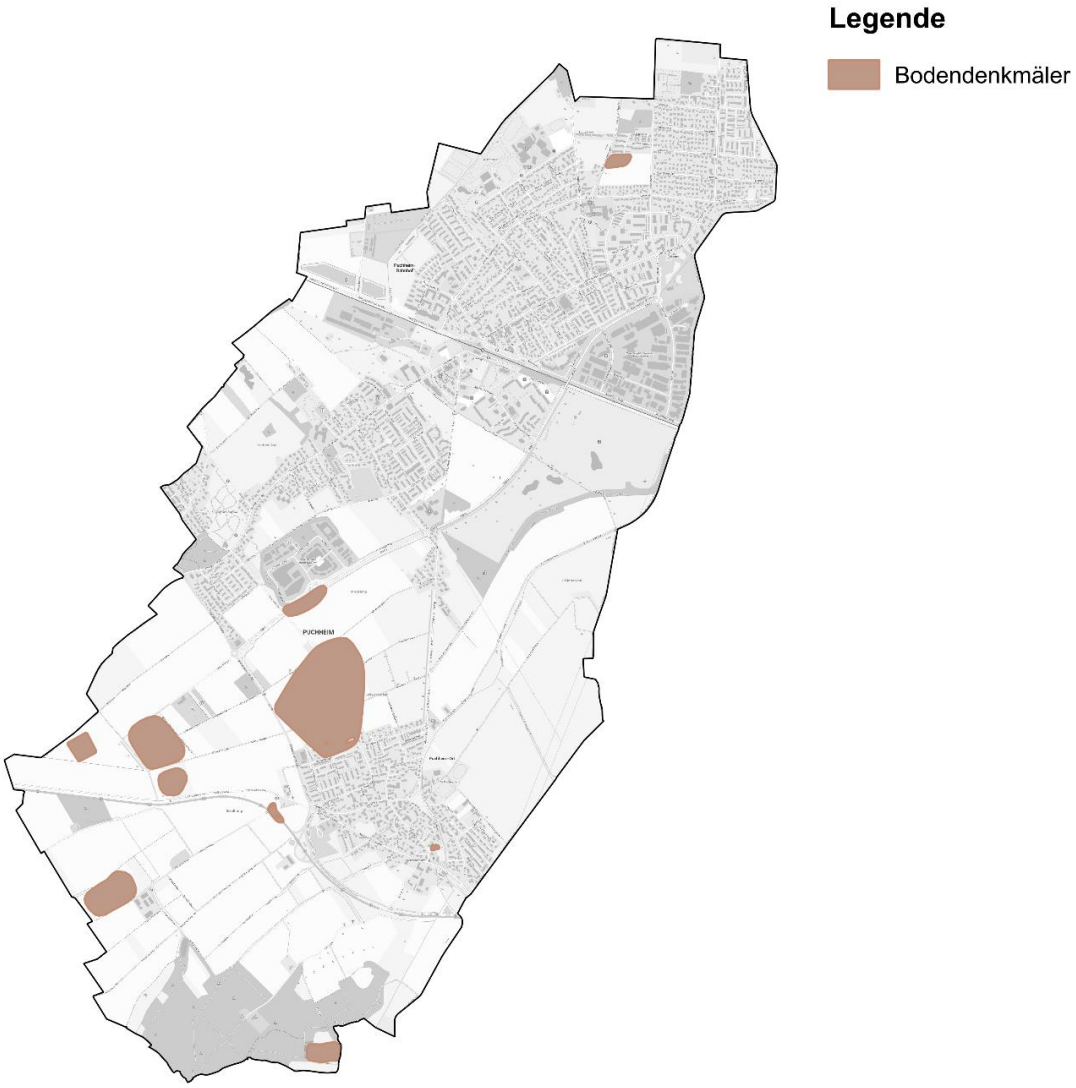


Abbildung 21: Lage der Bodendenkmäler in Puchheim

3.1.2. Wasserwirtschaftliche Belange

Wasserwirtschaftliche Belange spielen bei der Bewertung verschiedener erneuerbarer Wärmequellen eine zentrale Rolle. Dies betrifft vor allem die Potenziale der oberflächennahen Geothermie, der Nutzung von Umweltwärme aus Oberflächengewässern, der Abwasserwärme sowie der Solarthermie auf Freiflächen.

Wasserschutzgebiete dienen der Sicherung der Wasserversorgung der Bevölkerung. Die geltenden Regelungen für Wasserschutzgebiete sehen vor, dass Errichtungen zur Energiegewinnung innerhalb dieser Gebiete ganz ausgeschlossen bzw. nur in eingeschränkter Form zulässig sein können.

Weiterhin sind Überschwemmungsgebiete von Oberflächengewässern zu berücksichtigen, da diese Auswirkungen auf die Errichtung von baulichen Strukturen nach sich ziehen können. Teile der Stadt Puchheim befinden sich im festgesetzten Überschwemmungsgebiet des Ascher-, Starzel- und Gröbenbachs[16].

Eine abschließende Darstellung der Altlastenverdachtsflächen ist laut Aussage des Landratsamts Fürstenfeldbruck nicht möglich. Somit verbleibt für das gesamte Planungsgebiet der allgemeine Hinweis, dass eine detaillierte Prüfung erst im Rahmen einer konkreten Planung erfolgen kann. Die entsprechende Fachstelle am Landratsamt ist in diesem Falle frühzeitig einzubeziehen.

Ein besonderes Augenmerk hinsichtlich Altlasten bedarf es jedoch bei dem Gebiet der sogenannten Planie, die aufgrund ihrer Bedeutung als „Altlastfläche Planie“ in Abbildung 22 dargestellt ist. Hierbei handelt es sich um die ehemalige Hausmülldeponie der Stadt München, die zwischen 1898 bis 1949 durch die 1950 aufgelöste Hausmull-Verwertungs-GmbH in Puchheim betrieben wurde. Sie erstreckt sich über eine Fläche von ca. 110 ha, ihre Mächtigkeit beträgt bis zu 8,90 Meter. Während die östliche und südöstliche Grenze anhand des Höhensprungs im Gelände gut erkennbar sind, lässt sich die Ausdehnung der ehemaligen Deponie in den übrigen Richtungen nur anhand von Bodenproben sowie teilweise auch durch optische Auffälligkeiten des aufgebrachten Materials ungefähr bestimmen (die Darstellung in Abbildung 22 verdeutlicht die nach diesen Kriterien bestimmte wahrscheinliche Ausdehnung). Da es sich bei dem Planiematerial juristisch betrachtet nach wie vor um Abfall handelt, ist bei Baumaßnahmen (z.B. dem Bau von neuen Wärmenetzleitungen) Folgendes zu beachten: Für Abgrabung und Verbringung ist grundsätzlich eine abfallrechtliche Genehmigung nötig. Das ausgekofferte Material ist zu beproben und je nach Belastungsgrad auf einer geeigneten Deponie fachgerecht zu entsorgen. Bei größeren städtischen Bauvorhaben hat das Landratsamt in den letzten Jahren Ausnahmegenehmigungen für die Umlagerung von Planie-Aushub erteilt. Dieses wurde beispielsweise in Form eines Lärmschutzwalls aufgeschüttet, der dann mit Folie und mindestens 50 cm unbelastetem Material abgedeckt werden musste. Bei Ausbau,

[16] https://www.lra-ffb.de/bau-umwelt/umweltschutz/gewaesserschutz/ueberschwemmungsgebiete

Zwischenlagerung und Transport war auf möglichst große Staubfreiheit (Befeuchtung, Abdeckung) zu achten und das Material vor Auswaschung zu schützen.

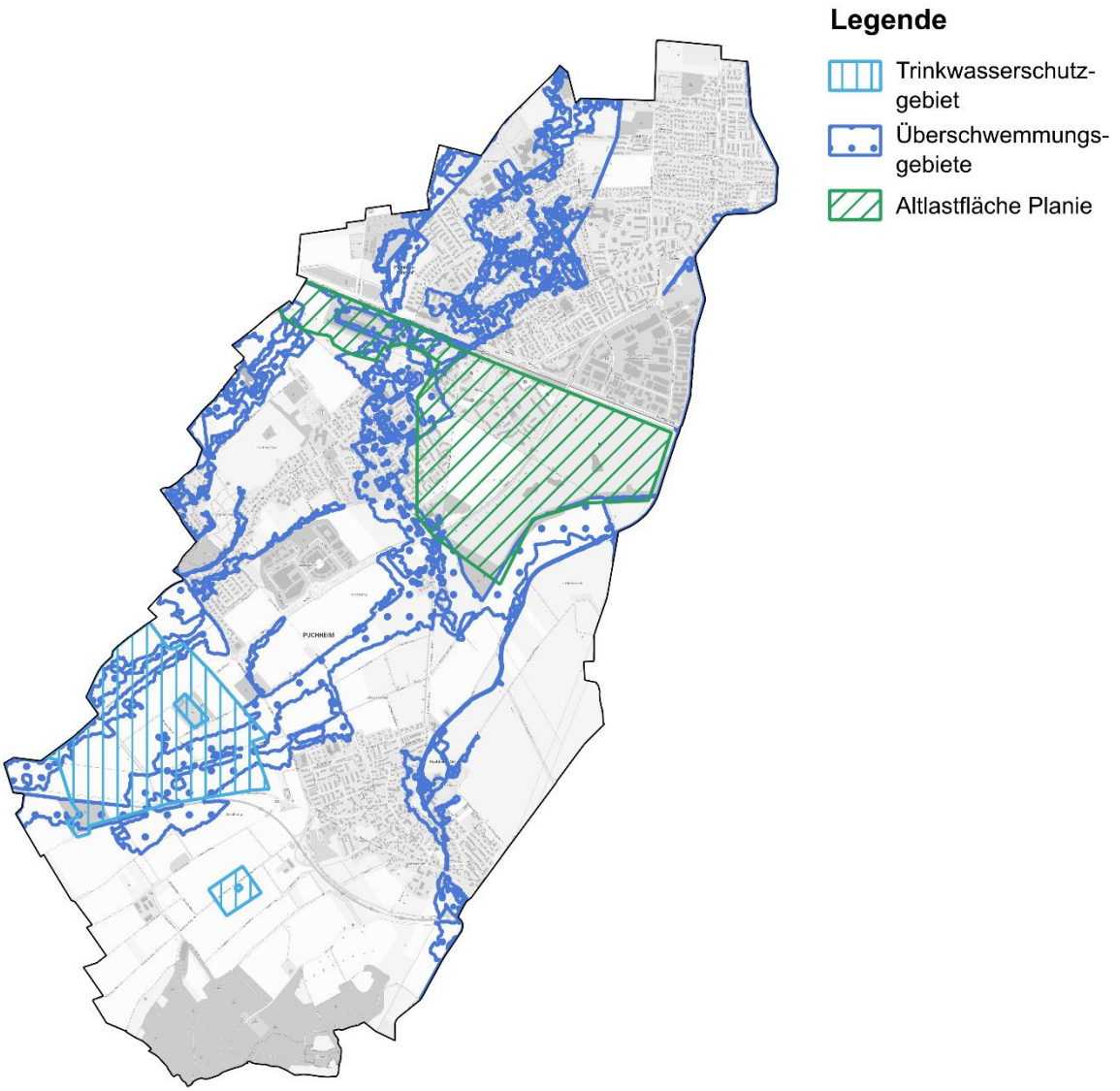


Abbildung 22: Wasserwirtschaftliche Belange im Untersuchungsgebiet

3.2 Potenzial zum Auf- und Ausbau von Wärmenetzen

Das Potenzial zum Auf- und Ausbau von Wärmenetzen ist im Stadtgebiet von Puchheim gegeben.

Im Zuge der Wärmeplanung stellt die Wärmebedarfsdichte ein wesentliches Kriterium für die Prüfung der Wärmenetzeignung von Gebieten dar. Sie wird in MWh/(a ha) angegeben und auf der Ebene von homogenen Gebieten (Siedlungsgebieten) ausgewiesen. Sie ist eine zentrale Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen im Verfahren der Wärmeplanung und unterstützt die Identifikation geeigneter Gebiete für deren Ausbau. Grundgedanke ist hierbei, dass eine höhere Energieabnahme je Fläche zu mehr Wärmeabsatz über ein mögliches Fernwärmenetz führt, was dessen Wirtschaftlichkeit erhöht. Die Wärmedichte gibt damit eine erste, qualitative Einordnung über die Investitionskosten für die Netzinfrastruktur pro gelieferte Wärmemenge. Überdies sind die spezifischen Netzverluste bei hoher Wärmedichte (hohe Wärmeabnahme, geringe Netzlänge) geringer und damit die Fernwärmeversorgung insgesamt effizienter.

Nach Leitfaden Wärmeplanung lässt sich die Wärmedichte in nachfolgend dargestellte Eignungsklassen kategorisieren, welche auch in die kartografische Darstellung übernommen wurden[17]:

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

[17] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung, 2024.

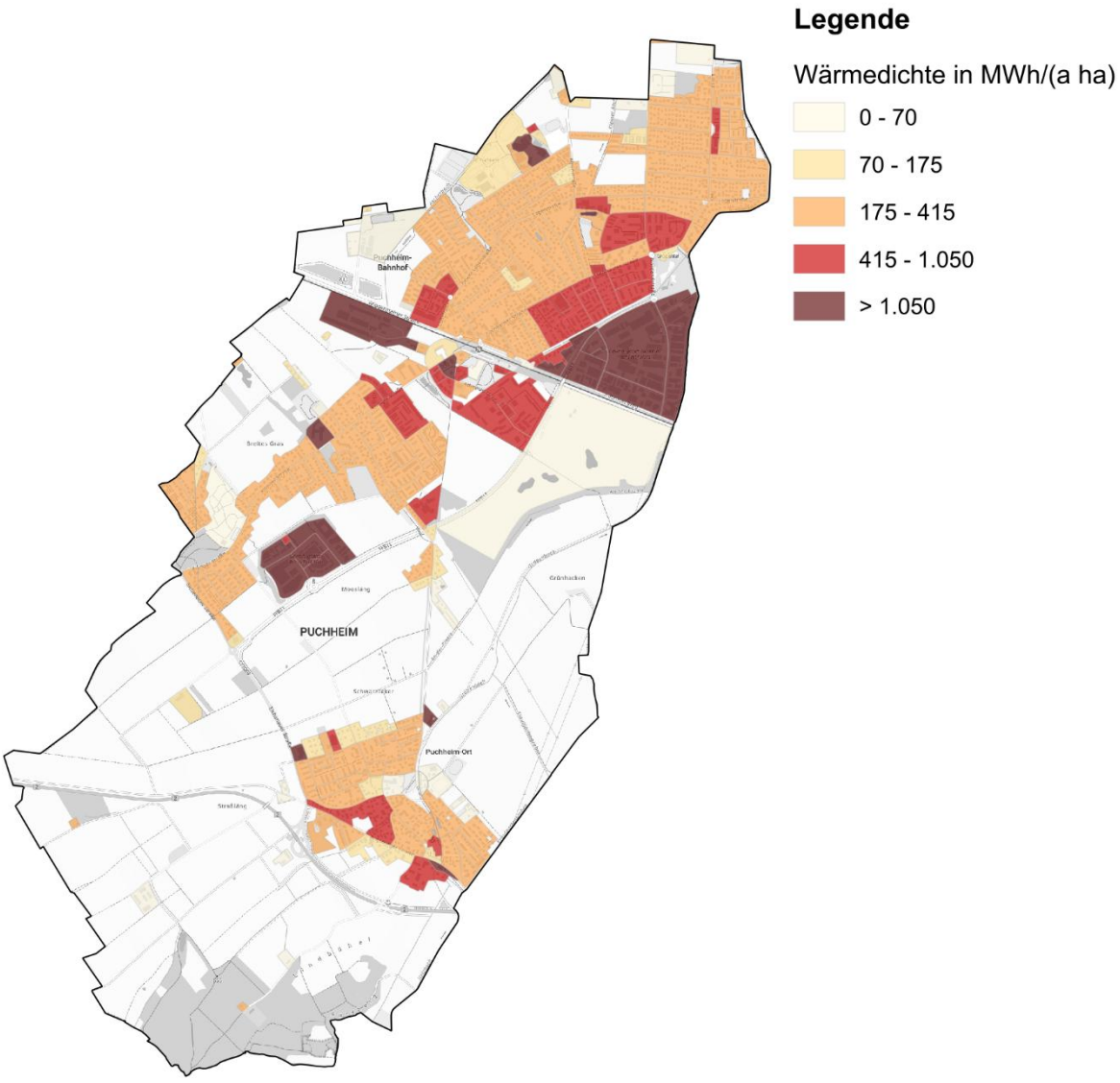


Abbildung 23: Wärmedichte in den Siedlungsgebieten

Für das Stadtgebiet von Puchheim konnten hohe Wärmedichten (Kategorie „sehr hohe Wärmenetzeignung“) insbesondere in den Gewerbegebieten identifiziert werden. Weiterhin gibt es einige Quartiere mit Geschosswohnungsbau, die ebenfalls eine hohe Wärmeabnahme aufweisen. Häufig stellen kommunale Liegenschaften in diesen Quartieren Großverbraucher für Wärme dar. Bereiche mit locker bebautem Einfamilienhausbestand, Neubaugebiete sowie städtische Randbereiche weisen hingegen nach gegebener Kategorisierung geringe Wärmedichten und damit keine Wärmenetzeignung auf.

3.3 Potenzial der Tiefengeothermie

Das Potenzial zur Nutzung der Tiefengeothermie ist im Stadtgebiet Puchheim grundsätzlich gegeben. Eine Gesellschaft zur Untersuchung, Planung, Errichtung sowie später zum Betrieb einer Tiefengeothermieanlage hat die Stadt Puchheim im Sommer 2025 zusammen mit den Partnern Stadtwerke München (SWM) und Stadt Germering offiziell gegründet.

Tiefengeothermie ist die Technik, die Erdwärme aus Tiefen ab 400 Metern bis zu mehreren Tausend Metern nutzt. Hierbei können Quelltemperaturen von 80 °C bis über 200 °C erreicht werden. Diese Wärme kann direkt zur Wärmeversorgung oder für die Stromerzeugung genutzt werden. Potenziale finden sich insbesondere in Regionen mit Temperaturanomalien im Untergrund wie etwa dem Oberrheingraben oder dem Molassebecken. Dank der gleichmäßigen Verfügbarkeit von Erdwärme, unabhängig von Tageszeit, Jahreszeit oder Wetter, stellt die Tiefengeothermie eine besonders verlässliche, stabile und unerschöpfliche Energiequelle dar.

Für die Nutzung zur direkten Wärmebereitstellung wird eine Grenztemperatur für tiefengeothermisches Potenzial von > 80 °C angenommen[18]. Fördertemperaturen < 80 °C können dennoch für die Wärmegewinnung geeignet sein: Je nach Netzauslegung bzw. Vorlauftemperatur ist hier eine zusätzliche Temperaturerhöhung (z.B. zentrale Wärmepumpe) erforderlich. Auch eignet sich die Tiefengeothermie dann zum Ausbau von kalten Wärmenetzen, bei denen dezentrale Wärmepumpen für die Wärmebereitstellung in den einzelnen Gebäuden eingesetzt werden. Die Nutzung von Fördertemperaturen kleiner 80 °C wird daher als indirekte Nutzung bezeichnet. Die Daten der Koordinationsstelle Tiefengeothermie Bayern weisen für Puchheim ein indirektes Nutzungspotenzial auf. Angesichts von Messdaten aus der unmittelbaren Umgebung ist jedoch mit einem höheren Temperaturniveau zu rechnen, welches auch eine direkte Nutzung ermöglicht.

Neben dem technischen Potenzial ist die Verfügbarkeit einer benötigten Konzession bei der Beurteilung des Potenzials heranzuziehen. Erdwärme ist nach Bundesberggesetz (BBergG) ein sogenannter bergfreier Bodenschatz, d.h. sie gehört nicht zum Grundeigentum. Der Staat vergibt für Aufsuchung bzw. Gewinnung daher öffentlich-rechtliche Konzessionen nach den im Bundesberggesetz verbindlich festgelegten Kriterien. Diese Konzessionen stellen eigentumsgleiche Rechte dar, die innerhalb der festgelegten Feldgrenzen ein ausschließliches Recht zur Erkundung bzw. Gewinnung der Erdwärme vergeben. Diese sind für die Aufsuchung die "bergrechtliche Erlaubnis" und nach Fündigkeit der Bohrungen die "bergrechtliche Bewilligung" für die dauerhafte Gewinnung. Sie werden in Bayern vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) erteilt.

[18] TU München (Hrsg.) (2020): Bewertung Masterplan Geothermie: Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. München.

Nachstehende Abbildung zeigt die erteilten Erlaubnisse des Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie für tiefengeothermische Bohrungen im Umkreis von Puchheim zum Stand August 2024. Demnach ist seitens der benötigten Konzession das entsprechende Erlaubnisfeld verfügbar.

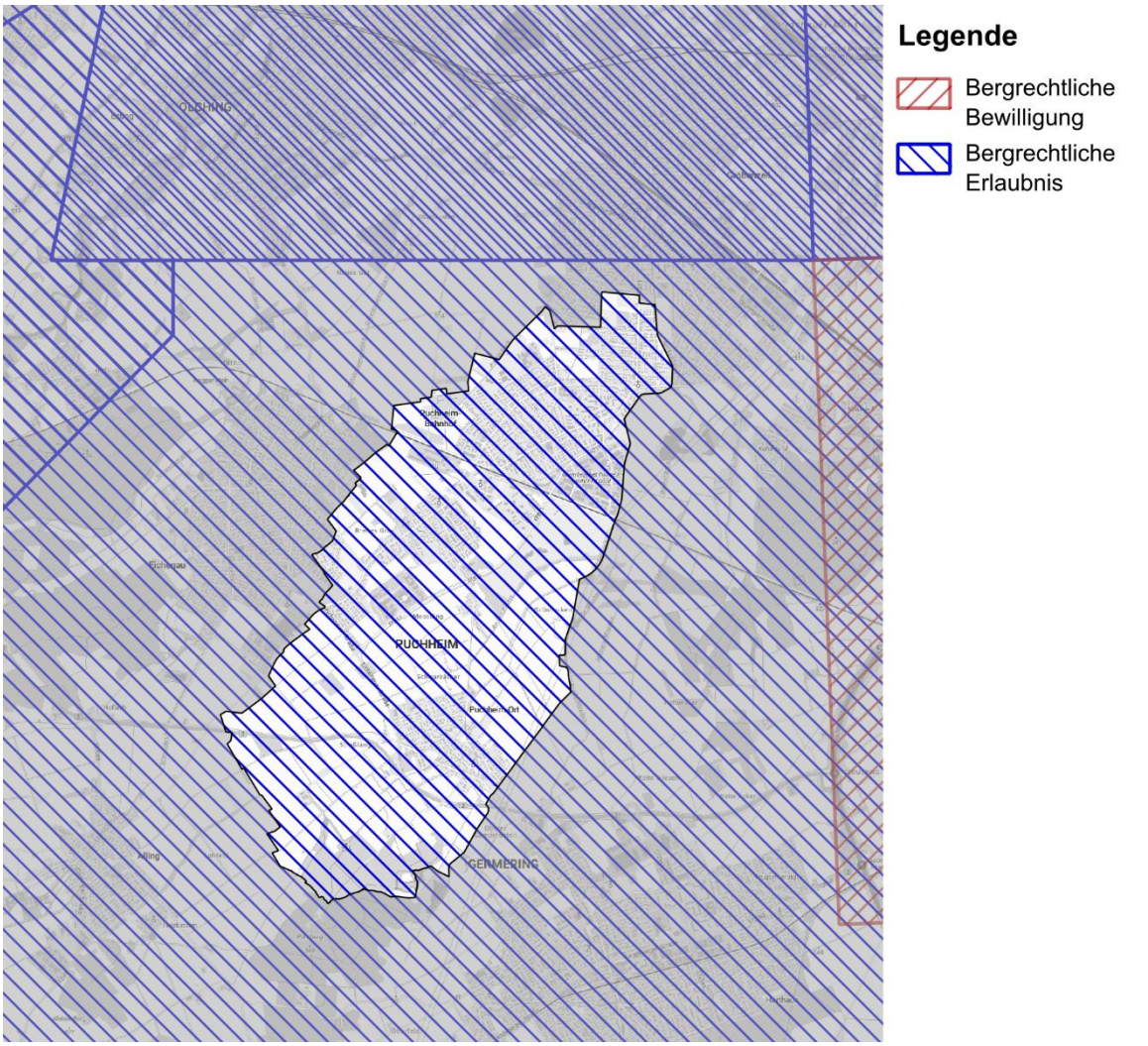


Abbildung 24: Bergrechtlicher Rahmen zur Nutzung der tiefen Geothermie

Für Puchheim ergibt sich ein theoretisches technisches und genehmigungsrechtliches Potenzial zur direkten Nutzung der Tiefengeothermie im südwestlichen Teil des Verwaltungsgebiets. Zur Untersuchung, Planung, Errichtung sowie später zum Betrieb einer Tiefengeothermieanlage hat die Stadt Puchheim im Sommer 2025 die Geothermiegesellschaft „Zukunftswärme M West (ZMW)“ zusammen mit den Partnern Stadtwerke München (SWM) und Stadt Germering offiziell gegründet.

3.4 Potenzial der oberflächennahen Geothermie

Oberflächennahe Geothermie bezeichnet die Nutzung von Erdwärme aus Tiefen bis zu 400 Metern. In Kombination mit Wärmepumpen stellt diese Technologie eine besonders umweltfreundliche und effiziente Möglichkeit zur Wärmeversorgung von Gebäuden dar.

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie erfolgt über den Einsatz verschiedener Technologien, wie etwa Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder der Nutzung des Grundwassers über Grundwasserbrunnen. Für Bayern wurde das Potenzial der Oberflächennahen Geothermie im Rahmen einer Studie[19] im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) ausgewiesen, welche als Grundlage für die nachfolgenden, technologiespezifischen Analysen dient. Bei diesen Potenzialbetrachtungen (für alle drei Technologien) gilt es zusätzlich, mögliche Restriktionen durch Altlastflächen (vgl. Kapitel 3.1.2) zu berücksichtigen.

3.4.1. Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden



Das Potenzial im Verwaltungsgebiet Puchheim zur Nutzung von Erdwärmesonden ist teilweise gegeben.

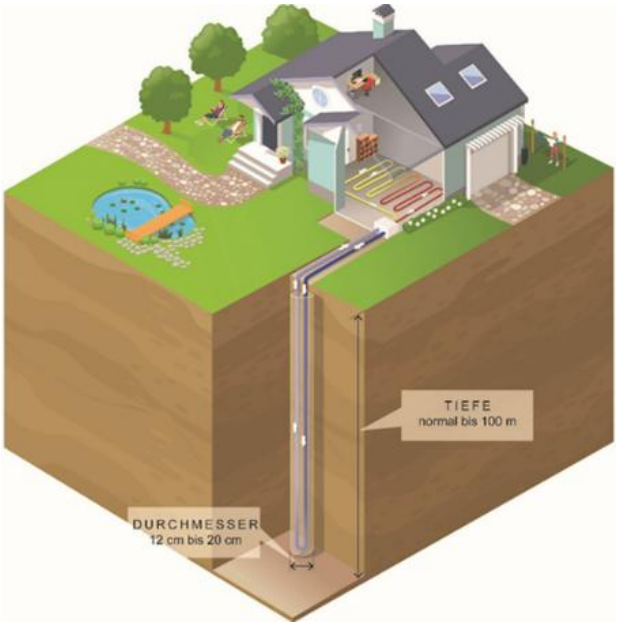


Abbildung 25: Der typische Aufbau einer Erdwärmesonde

Erdwärmesonden sind vertikale Wärmetauscher, die in Deutschland in meist senkrechte Bohrlöcher im Untergrund verbaut werden. In einem geschlossenen Kreislauf fließt ein Wärmeträgermedium und transportiert Wärme aus dem Untergrund zum Verdampfer einer Wärmepumpe. Die Länge der Bohrlöcher liegt, abhängig vom Wärmebedarf, der Untergrundbeschaffenheit und der genehmigungsrechtlichen Vorgaben, in Deutschland in den meisten Fällen zwischen 30 und 100 Metern. Kleinanlagen (nach VDI 4640) mit maximal 30 kW Heizleistung der angeschlossenen Wärmepumpe umfassen bis zu sechs Erdwärmesonden.

Ein Einfamilienhaus mit ca. 10 kW Heizleistung benötigt in der Regel eine oder zwei Erdwärmesonden. Die meisten Erdwärmesonden haben die Form von paarweise U-förmigen Rohren (Doppel-U-Sonden), welche das

[19] Bayernweite, räumlich detaillierte Bestimmung des umsetzbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie zur Einbindung in den Energie-Atlas Bayern, TU München und ENIANO GmbH, 2024

Wärmeträgermedium durch den Untergrund leiten. Die angewandte Methodik zur Ermittlung des Potenzials für die Nutzung von Erdwärmesonden basiert auf der VDI 4640, Blatt 2. Über die gegebene Wärmeleitfähigkeit des Bodens wurde die Gesamtentzugsleistung einer Sonde (kW) für jedes Flurstück des beplanten Gebietes berechnet. Über die ermittelte mögliche Anzahl an Sonden je Flurstück wurde das Potenzial jedes bebauten Grundstücks abgeleitet.

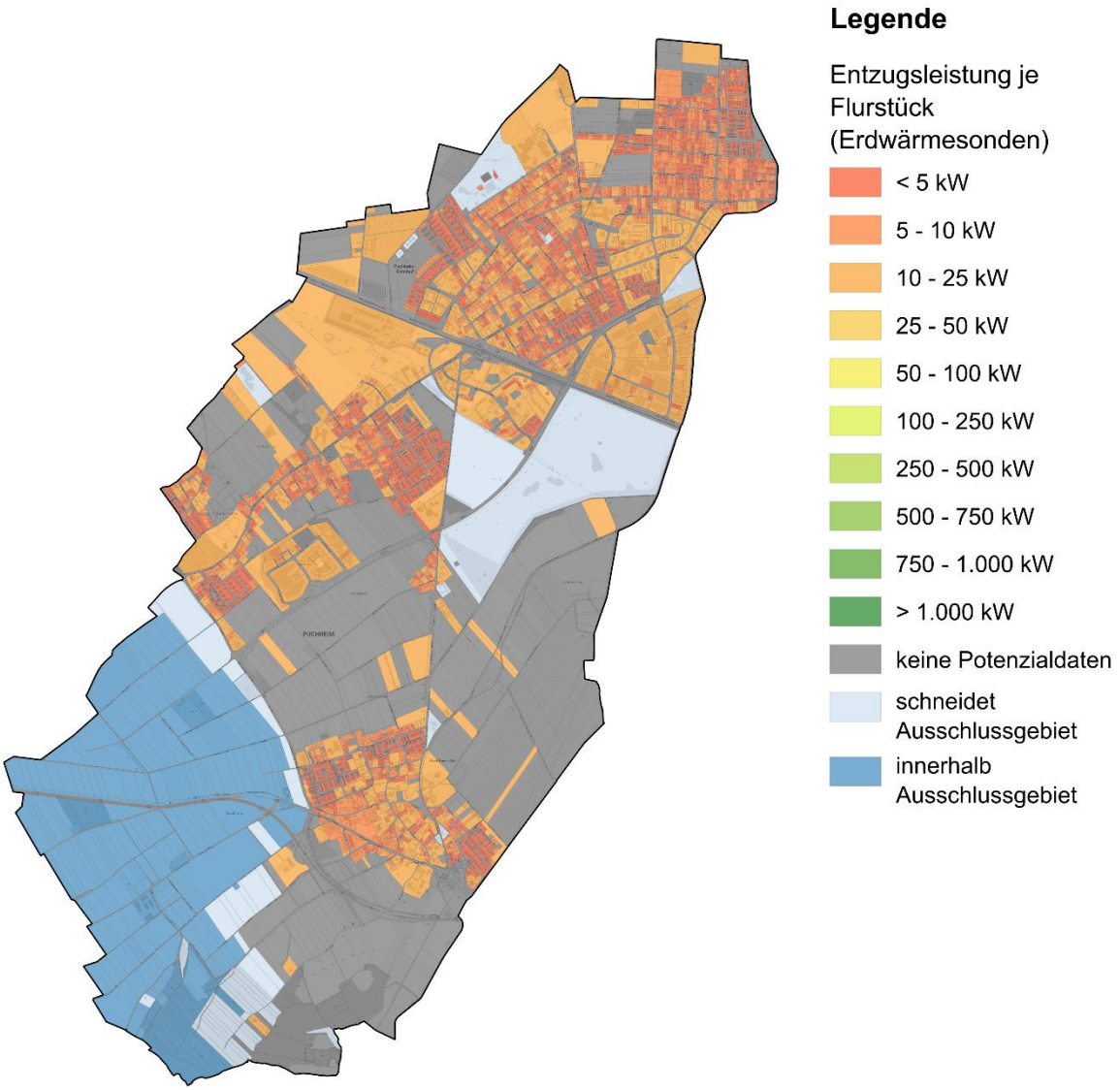


Abbildung 26: Potenzielle Wärmeentzugsleistung je Flurstück über Erdwärmesonden

Das Potenzial an Entzugsleistung von Erdwärmesonden ist im Verwaltungsgebiet teilweise gegeben. Ein erheblicher Teil der Fläche überschneidet sich mit Ausschlussgebieten (AG) oder kann aufgrund fehlender Potenzialdaten („keine Potenzialdaten“) nicht modellbasiert bewertet werden.

3.4.2. Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren

Das Potenzial im Verwaltungsgebiet Puchheim zur Nutzung von Erdwärmekollektoren ist grundsätzlich bei höherer Grundstücksflächenverfügbarkeit gegeben.

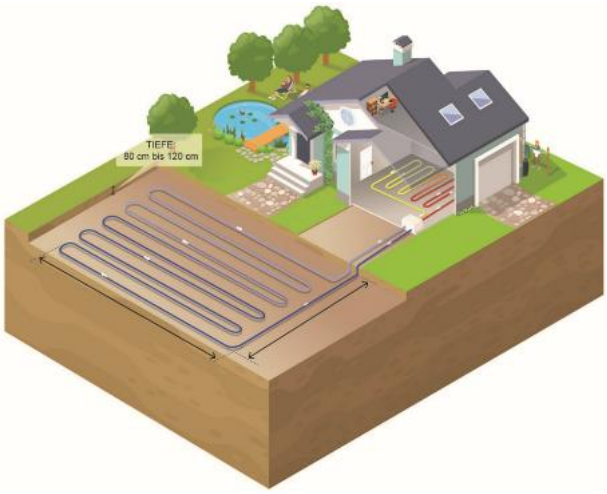


Abbildung 27: Der typische Aufbau eines Erdwärmekollektors

Erdwärmekollektoren sind die am nächsten an der Oberfläche verbauten geothermischen Systeme und daher auch unter dem Begriff „oberflächennahste Erdwärmesysteme“ bekannt. Sie nutzen die Wärme, die in den obersten 10 m Tiefe des Untergrundes gespeichert ist. Die verfügbare Wärme ergibt sich aus der Wechselwirkung des Bodens mit der Atmosphäre und der Sonnenstrahlung sowie aus dem Einfluss des Niederschlages. Dadurch ist die Leistung der Erdwärmekollektoren sowohl von der lokalen Bodenbeschaffenheit als auch maßgeblich durch das lokale Klima bestimmt.

In der Regel wird die Wärme dem Boden mithilfe von Kunststoffrohren entzogen, welche in unterschiedlichen Formen unterhalb der Frostgrenze im Boden verlegt werden. Durch die Rohre fließt meist ein Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch (Sole).

Die angewandte Methodik zur Ermittlung des Potenzials für die Nutzung von Erdwärmekollektoren basiert auf der VDI 4640. Über die ermittelte potenzielle Kollektorfläche je Flurstück wurde das Potenzial jedes Standortes abgeleitet. Details zur Potenzialermittlung sind der Studie zur bayernweiten, räumlich detaillierten Bestimmung des umsetzbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie[20] zu entnehmen. Am besten geeignet sind Flächen mit wenig Gefälle und optimalen Bodeneigenschaften. Die Kollektoren haben einen Flächenbedarf, der ca. dem 1,5- bis 2,5-fachen der zu beheizenden Wohnfläche entspricht.

[20] Bayernweite, räumlich detaillierte Bestimmung des umsetzbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie zur Einbindung in den Energie-Atlas Bayern, TU München und ENIANO GmbH, 2024

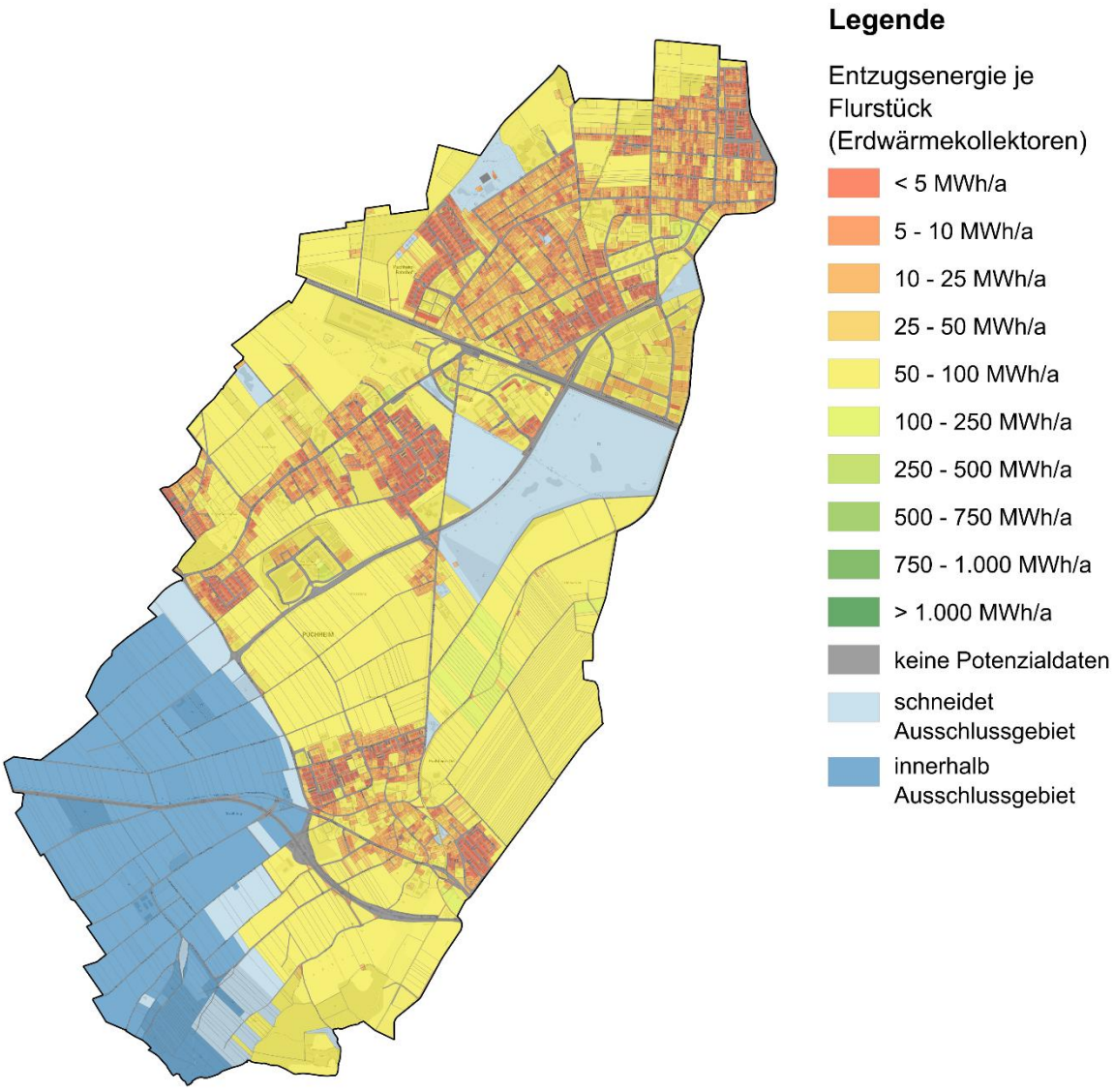


Abbildung 28: Potenzielle Entzugsenergie je Flurstück über Erdwärmekollektoren

Für Puchheim ist das Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren für die Beheizung von Bestandsgebäuden grundsätzlich gegeben, bleibt jedoch aufgrund der benötigten Grundstücksflächen und der spezifischen Wärmeentzugsleistung praktisch auf einzelne Flächen beschränkt.

3.4.3. Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärme

Das Potenzial im Verwaltungsgebiet Puchheim zur Nutzung von Grundwasserwärmepumpen ist als hoch einzustufen. Für Flächen ohne Potenzialdaten wird die Berücksichtigung von Bestandsdaten empfohlen bzw. sind Probebohrungen erforderlich.

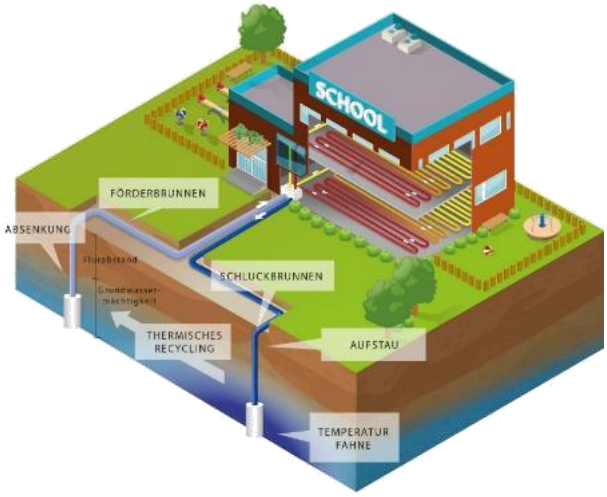


Abbildung 29: Der typische Aufbau einer Grundwasserwärmepumpe mit Förder- und Schluckbrunnen

Die Wärmegewinnung aus Grundwasserbrunnen stellt eine effiziente Form zur Beheizung von Gebäuden dar. Grundwasserwärmepumpen entziehen Wärme direkt aus dem Grundwasser, das über den Jahresverlauf eine relativ konstante Temperatur aufweist. Das Grundwasser wird hierzu dem Grundwasserleiter durch einen Förderbrunnen mit einer Unterwassertauchpumpe entnommen, passiert den Wärmetauscher einer Wärmepumpe zur Erzeugung von Heizwärme und wird mit niedrigerer Temperatur über einen Schluckbrunnen dem Grundwasserleiter wieder zugeführt. Durch seine ganzjährig stabile Temperatur bietet das Grundwasser eine Wärmequelle, die unabhängig von saisonalen Schwankungen ist. Mithilfe von Wärmepumpen lässt sich die Energie des Grundwassers auf verschiedene Weise nutzbar machen: Dezentral in einzelnen Gebäuden, als Wärmequelle für kalte Wärmenetze oder zentral über Großwärmepumpen zur Einbindung in größere Wärmenetze.

Die angewandte Methodik zur Ermittlung des Potenzials für die thermische Nutzung des Grundwassers basiert auf der VDI 4640. Auf Grundlage von standortscharfen Grundwasserdaten wurden potenzielle Entzugsleistungen von Grundwasserwärmepumpen für jeden Standort abgeleitet. Details zur Potenzialermittlung sind der Studie zur bayernweiten, räumlich detaillierte Bestimmung des umsetzbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie[21] zu entnehmen.

[21] Bayernweite, räumlich detaillierte Bestimmung des umsetzbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie zur Einbindung in den Energie-Atlas Bayern, TU München und ENIANO GmbH, 2024

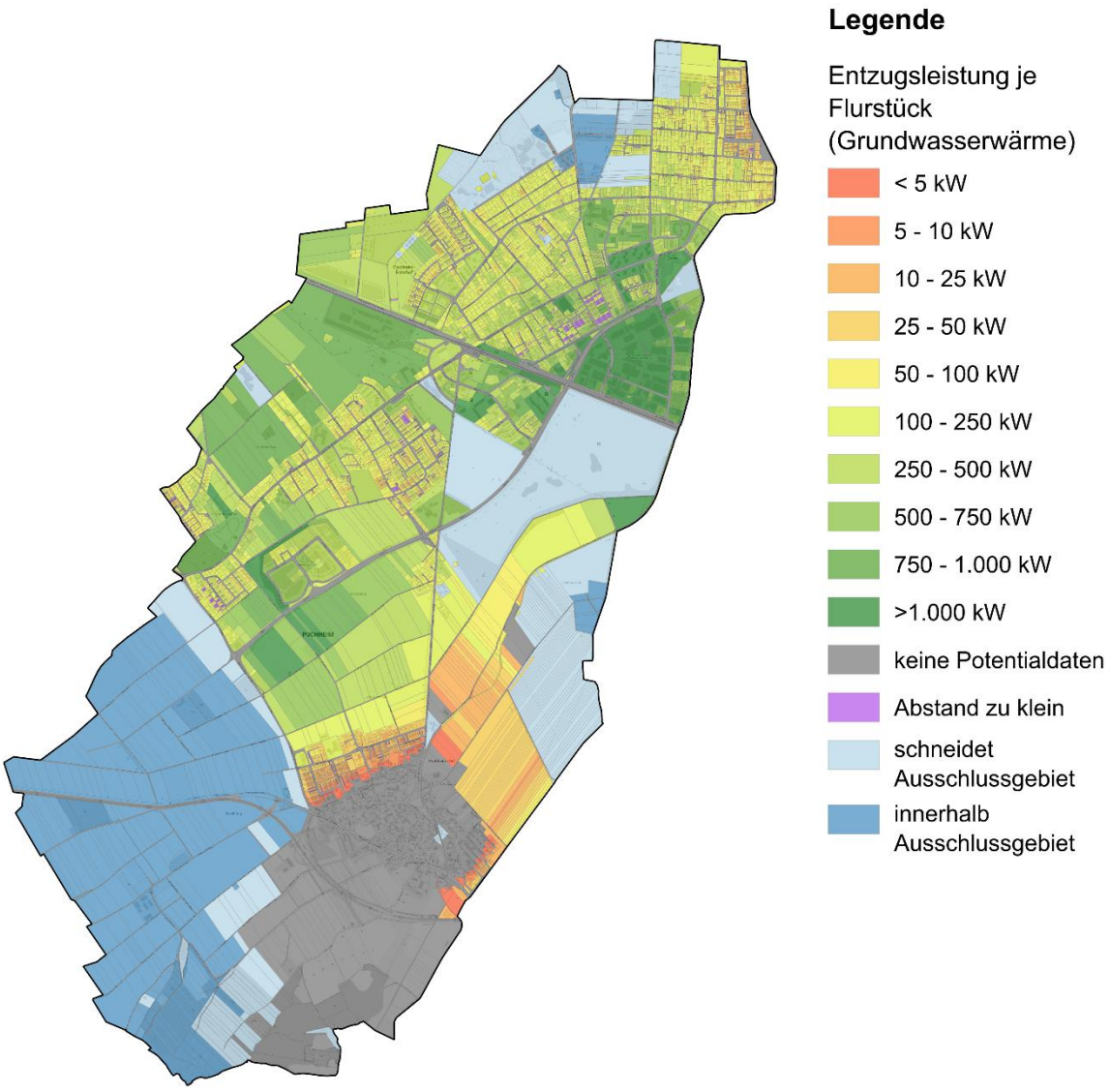


Abbildung 30: Potenzielle Wärmeentzugsleistung je Flurstück über Grundwasserwärmepumpen

Für Puchheim ergibt sich ein hohes Potenzial zur Nutzung von Grundwasser für die Beheizung von Bestandsgebäuden. Für Puchheim-Ort ist das Potenzial geringer bzw. für einen Großteil der Fläche liegen hier keine Potenzialdaten vor. In diesem Fall empfiehlt sich die Nutzung von Bestandsdaten von bestehenden Grundwasserbrunnen als Näherungswert bzw. die Durchführung von Probebohrungen für die konkrete Standort-Prüfung.

3.5 Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme – Oberflächengewässer

Für Puchheim konnte im Zuge der Wärmeplanung kein relevantes Potenzial zur Nutzung von Oberflächengewässern identifiziert werden.

Im Stadtgebiet Puchheim sind keine Fließ- oder Stillgewässer 1. oder 2. Ordnung vorhanden. Das Verwaltungsgebiet liegt im Einzugsbereich der Amper und beherbergt ausschließlich kleinere Zuflüsse wie den Gröbenbach und den Ascherbach. Für keines der Gewässer stehen Messdaten über Abflussverhalten oder Gewässertemperatur zur Verfügung, weshalb kein Wärmeentzugspotenzial ermittelt werden kann. Flussabwärts des Gröbenbachs bei Dachau weist eine Messstelle einen Mittleren Abfluss (MQ) von 1,67m³/s und einen Mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) von 1,02 m³/s aus. In Puchheim ist mit einem wesentlich geringeren Abfluss zu rechnen.

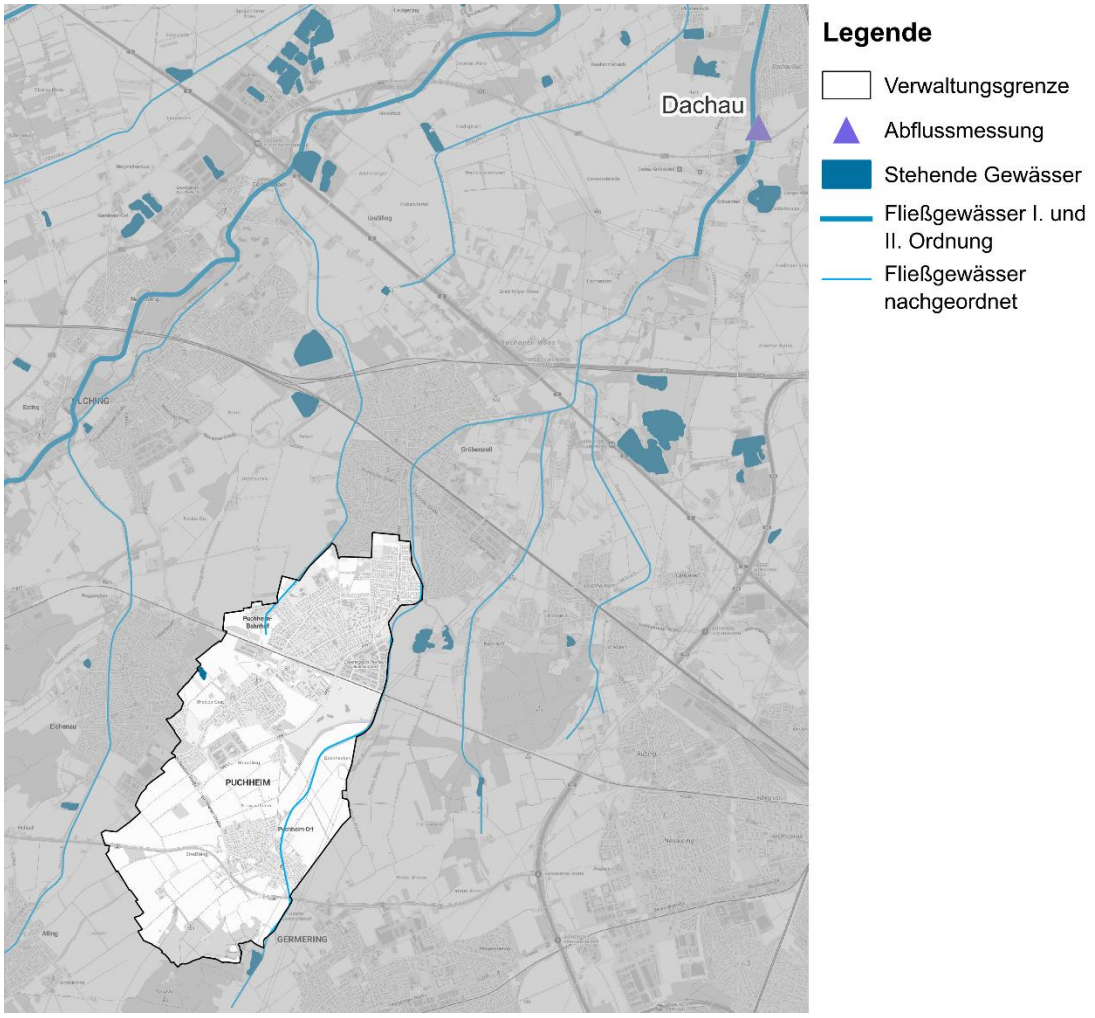


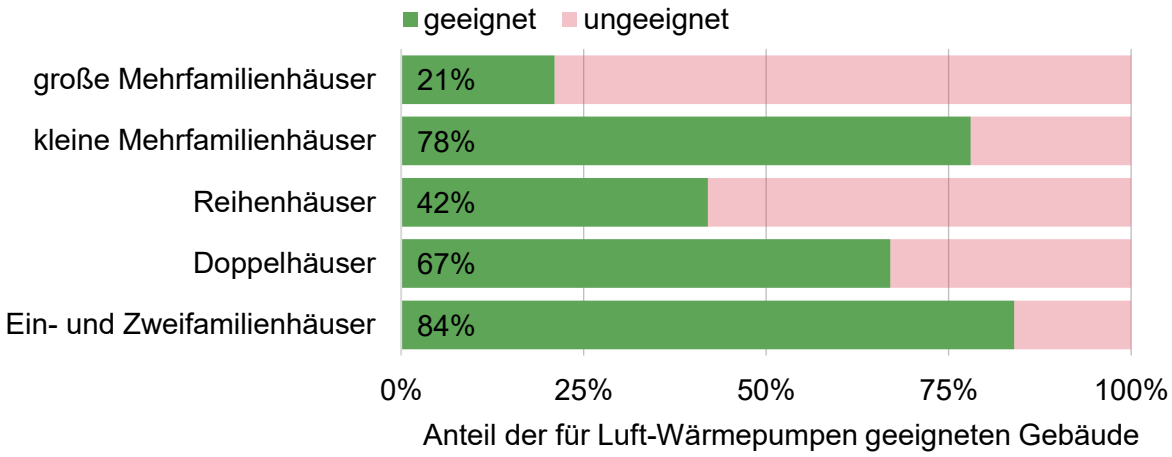
Abbildung 31: Oberflächengewässer und Messstellen um Puchheim

Auch kleine Gewässer können aufgrund der etwa 4-fach höheren spezifischen Wärmekapazität von Wasser im Vergleich zu Luft einen Beitrag zur Wärmeversorgung z.B. für städtische Liegenschaften leisten und sollten im Einzelfall genauer betrachtet werden. Flüsse und Seen weisen ganzjährig relativ konstante Temperaturen auf, was die Effizienz der eingesetzten Wärmepumpe steigert. Die kontinuierliche Strömung bei Flüssen sorgt zusätzlich für einen konstanten Wärmeentzug, da stets frisches Wasser auf die Wärmetauscher trifft.

3.6 Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme – Außenluft

Das Potenzial zur Beheizung bestehender Wohngebäude über Luft-Wasser-Wärmepumpen ist innerhalb der Stadt Puchheim als hoch einzustufen.

Die Potenziale zur Nutzung von Luft-Wasser-Wärmepumpen wurden durch die Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE) im Rahmen des Projektes „Wärmepumpen-Ampel“ für jede Gemeinde in Deutschland analysiert und veröffentlicht[22]. Demnach ergibt sich für 67 % der Wohngebäude in der Stadt Puchheim eine grundsätzliche Eignung für den Einsatz von Luft-Wärmepumpen zur Beheizung. Im Ein- und Zweifamilienhausbestand liegt der Anteil geeigneter Gebäude sogar bei 84 %, was die breite Einsatzmöglichkeit der Technologie unterstreicht.



[22] Heat Pump Potentials (German Communities): https://opendata.ffe.de/dataset/heat-pump-potentials-german-communities; München: FfE München, 2023

3.7 Potenzial Abwasserwärme

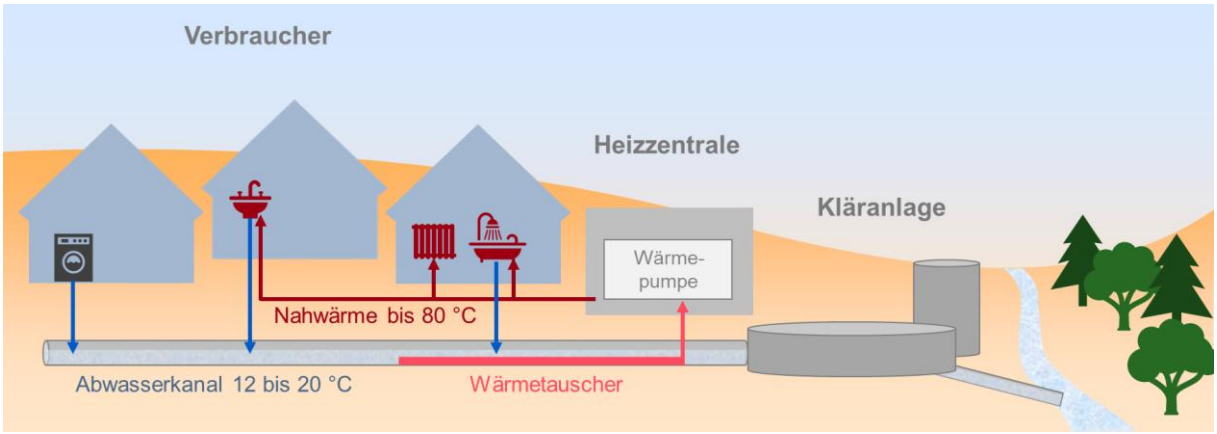
Das Potenzial im Verwaltungsgebiet Puchheim zur Nutzung von Abwasserwärme ist grundsätzlich gegeben. Basierend auf der Rückmeldung des Amperverbands ist hierfür der Kanal im südlichen Stadtgebiet geeignet.

Die kommunale Abwasserinfrastruktur bietet oft große und weitgehend ungenutzte Potenziale zur Wärmerückgewinnung. Das Abwasser in Kanalsystemen weist meist eine sehr konstante Temperatur auf, die in der Regel über 10°C liegt. Diese Restwärme kann dem Abwasser entzogen und über Wärmepumpen zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden. Die Abwasserwärme bietet nicht nur Potenzial für die Wärmeerzeugung, sondern kann auch zur Kühlung von Gebäuden eingesetzt werden, insbesondere für Nichtwohngebäude. Zur Abwasserwärmenutzung sind aktuell drei Varianten gängige Praxis:

1. Nutzung der Abwasserwärme direkt im Gebäude (vor Einleitung in den Kanal)
2. Nutzung des ungereinigten Abwassers im Abwasserkanal
3. Nutzung der Abwasserwärme im Bereich der Kläranlage

Wesentliche Faktoren, die das Potenzial zur Nutzung bestimmen, sind eine ausreichende Abflussmenge, ausreichend hohe Abwassertemperaturen, die Nähe von Wärmeabnehmern sowie die Zugänglichkeit und technische Umsetzbarkeit der Installation von Wärmetauschern (z.B. ausreichende Kanaldurchmesser).

Nutzung des ungereinigten Abwassers im Abwasserkanal



Aus technischer Sicht erfolgt die Nutzung der Abwärme aus der Kanalisation über Wärmetauscher, die in das Kanalnetz eingebracht werden. Um die Energie des Abwassers für die Wärmeversorgung nutzbar zu machen, kann eine direkte Einbindung über eine Heizzentrale im Gebäude erfolgen. Hierbei ist primär auf große Wärmeabnehmer zu fokussieren wie z. B. größere Mehrfamilienhäuser, Schulen, Schwimmbäder oder Bürogebäude, da die Wirtschaftlichkeit der Einbindung in der Regel erst ab größeren Abnahmemengen gegeben ist.

Überdies kann eine Einbindung über zentrale Wärmepumpen in bestehende oder geplante Wärmenetze erfolgen. Vor allem die Nutzung in neuen Wärmenetzen birgt den Vorteil, dass die Effizienz dank geringer Netztemperaturen gesteigert werden kann. Analog trifft dies auf die Einbindung als Wärmequelle in kalte Wärmenetze zu.

Im Zuge der Wärmeplanung wurden alle kommunalen Liegenschaften hinsichtlich ihrer Nähe zu geeigneten Abschnitten des Kanalnetzes mit einem Durchmesser von größer oder gleich DN 400 geprüft. Nachstehende Kartendarstellung zeigt die Standorte der kommunalen Liegenschaften und ihre Lage relativ zum bestehenden bzw. geeigneten Kanalnetz.

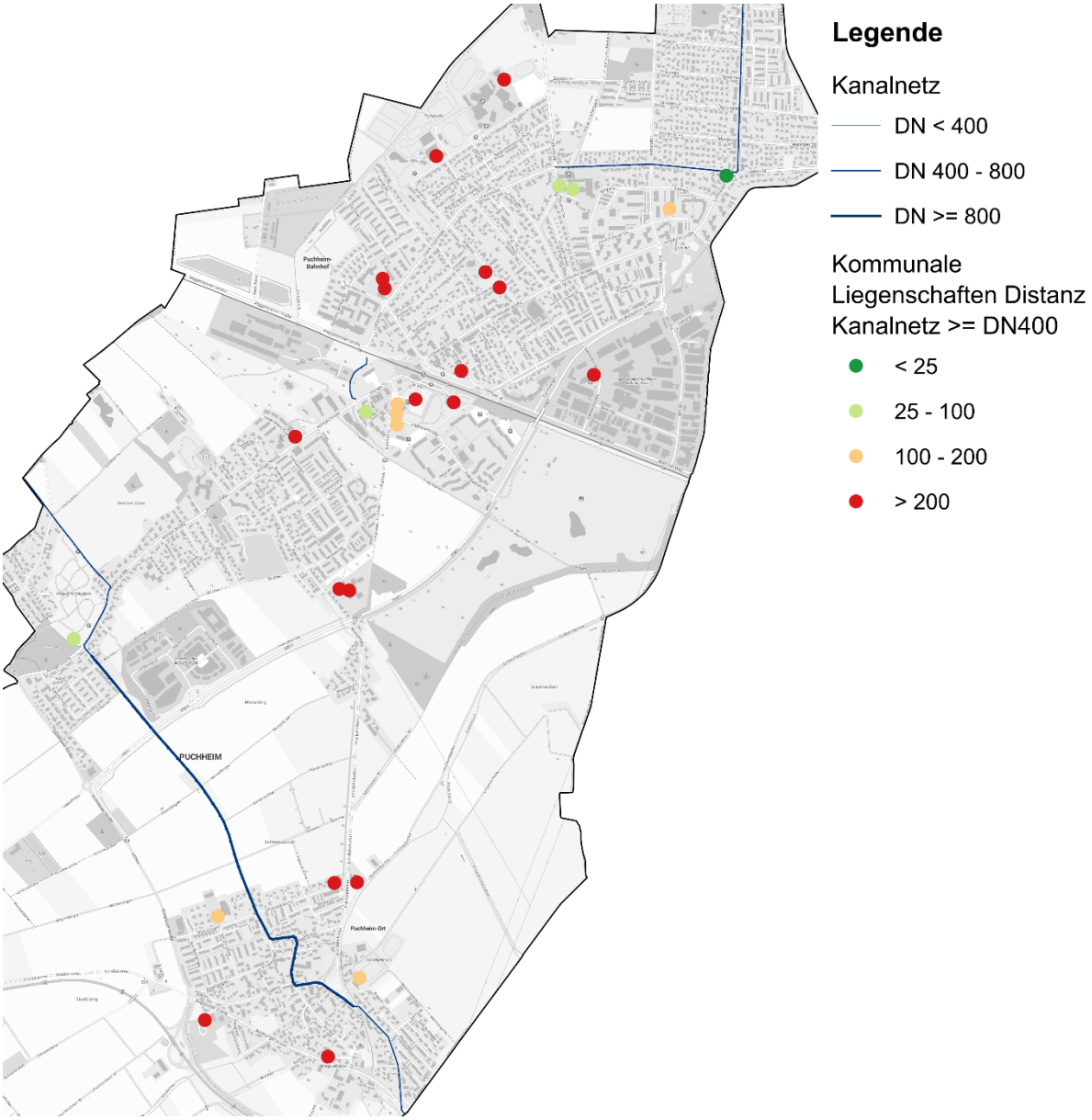


Abbildung 32: Bestehendes Kanalnetz/ Durchmesser – kommunale Liegenschaften

Laut der Rückmeldung des Kanalnetz-Betreibers (Amperverband) ist der Kanalabschnitt im Norden aufgrund von Rückstau-Risiko durch Fremdwasser trotz seines Durchmessers nicht für eine Abwärmenutzung geeignet.

Da sich auf dem Stadtgebiet keine Kläranlage befindet, kommen für die potenzielle Wärmegewinnung aus Abwasserwärme nur der Bereich im Stadtteil Puchheim-Ort (z.B. zur Versorgung der Laurenzer Grundschule) bzw. süd-westlich des Gewerbegebiets Ikarus-Park (z.B. zur Einbindung in die nahegelegene Heizzentrale) in Betracht.

3.8 Potenzial Solarthermie auf Dachflächen



Das theoretische Solarthermiepotenzial auf Dachflächen ist groß. Individuelle anlagentechnische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen sowie Konkurrenztechnologien schränken dieses jedoch in der Umsetzung erheblich ein.

Solarthermie bezeichnet die Nutzung der Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme. Diese wird durch spezielle Kollektoren eingefangen und in Wärme umgewandelt. Aufgrund der geringen solaren Einstrahlung im Winter kann Solarthermie den Heizwärmebedarf von Gebäuden nicht allein decken. Aus diesem Grund wird diese Technologie vorrangig für die Unterstützung der Warmwasserbereitung in Gebäuden eingesetzt, da dieser Bedarf über das gesamte Jahr hinweg nahezu konstant bleibt und so zumindest während der Sommermonate regenerativ gedeckt werden kann.

Solarthermie und Photovoltaik werden häufig als konkurrierende Technologien betrachtet. Dabei unterscheiden sie sich in folgenden Aspekten: Solarthermie bietet einen höheren Wirkungsgrad und benötigt weniger Fläche, während Photovoltaik günstiger in der Anschaffung ist. Betrachtet man jedoch die Gesamtkosten, zeigt sich, dass beide Technologien auf einem vergleichbaren Niveau liegen. Allerdings besteht bei Photovoltaik der klare Vorteil, dass der Strom vielseitig im Gebäude genutzt werden kann und in Kombination mit einer Wärmepumpe einen wesentlich höheren Beitrag zur Wärmebereitstellung leisten kann als die Solarthermie.

Die Solarthermie kann dennoch bei vielen Gebäuden zur Dekarbonisierung des Wärmebedarfs beitragen. Beispielsweise kann sie in Kombination mit Biomasseheizungen den Brennstoffeinsatz signifikant reduzieren und die Lebensdauer der Heizanlage verlängern.

Im Folgenden wird das Solarthermiepotenzial ausgewiesen, welches für die unterstützende Wärmebereitstellung im Wohngebäudebestand genutzt werden kann. Dabei wird zunächst die benötigte Kollektorfläche pro Gebäude auf Basis der Gebäudenutzfläche abgeschätzt und anschließend mit den verfügbaren Dachflächen aus dem ENIANO-Dachflächenkataster[23]

[23] vgl. hierzu Endbericht für Puchheim des Energienutzungsplans Landkreis Fürstenfeldbruck, Kapitel 4.3.1

abgeglichen. Als Eignungskriterium wurde eine jährliche Globalstrahlung von mindestens 1,025 MWh/m² auf den jeweiligen Kollektorflächen angesetzt. Dieser Wert berücksichtigt sowohl die mittlere solare Einstrahlung am Standort als auch die technisch-wirtschaftliche Realisierbarkeit, um eine ausreichende Wärmeproduktion bei entsprechender Anlageneffizienz sicherzustellen.

Gebäude, deren Dachflächen sowohl hinsichtlich verfügbarer Fläche als auch Einstrahlung Potenzial aufweisen, werden als für die Solarthermienutzung geeignet eingestuft. Mit einem angenommenen Systemnutzungsgrad von 25 % (das entspricht der Bereitstellung von einem Viertel des jährlichen Heizwärmebedarfs, d.h. Raumwärme und Warmwasser) lässt sich daraus der potenzielle Beitrag der Solarthermie zur Wärmeversorgung der Stadt Puchheim abschätzen. Für Gebäude, deren Dächer nicht genügend Fläche für die Deckung des Heizwärmebedarfs bieten, wird die solarthermische Warmwasserbereitung berücksichtigt, wofür kleinere Kollektorflächen ausreichen. Es wird ein Systemnutzungsgrad von 50 % des Warmwasserbedarfs zugrunde gelegt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass bei etwa 95 % der Wohngebäude im Verwaltungsgebiet die Nutzung der Dachflächen für solarthermische Anlagen grundsätzlich möglich ist. Bei 79 % sind die Dachflächen ausreichend groß, um auch zur Heizungsunterstützung genutzt zu werden. So ergibt sich insgesamt ein solarthermisches Gesamtpotenzial von 22.500 MWh. Laut Bestandsanalyse (vgl. Kapitel 2.6.3) werden bereits 1.135 MWh Wärme jährlich über Solarthermieanlagen erzeugt und müssen daher von diesem technisch-wirtschaftlichen Potenzial abgezogen werden. Abzüglich dieses Bestands besteht demnach ein weiteres theoretisches Ausbaupotenzial von 21.400 MWh.

3.9 Potenzial Solarthermie auf Freiflächen



Das Potenzial zur Errichtung von Solarthermie-Freiflächenanlagen in der Nähe von potenziellen Wärmenetzausbaugebieten ist in der Stadt Puchheim gegeben. Die tatsächliche Nutzung des Potenzials hängt stark von den Eigentumsverhältnissen, der künftigen Wärmeerzeugerkombination sowie konkurrierenden Flächennutzungen ab.

Solarthermieanlagen auf Freiflächen können als regenerative Wärmequelle für Fernwärmenetze dienen, da sie Vorlauftemperaturen zwischen 80°C und 150°C bieten. Der Einsatz von Freiflächen-Solarthermie bietet vielerorts großes Potenzial, insbesondere, wenn die erzeugte Wärme in Verbindung mit Speichern über das gesamte Jahr genutzt werden kann oder diese in Kombination mit weiteren Wärmeerzeugern genutzt wird. Dies gilt vor allem dort, wo ausreichend Fläche zur Verfügung steht und diese Flächen in direkter Nachbarschaft zu Gebieten mit Wärmenetzeignung und der erforderlichen Wärmeabnahme liegen.

Für die Stadt Puchheim wurden Acker- und Grünlandflächen in direkter Nachbarschaft zu potenziellen Netzgebieten identifiziert, welche grundsätzlich für die Errichtung von Solarthermie-Freiflächenanlagen geeignet sein können. Es ist daher – auch nach Berücksichtigung aktueller und künftiger Landnutzungskonkurrenzen – von einem hohen Potenzial auszugehen. Konkrete Projektplanungen sind im Einzelfall auf Restriktionen bzw. spezielle Auflagen zu prüfen (z.B. Trinkwasserschutz, Bodendenkmäler, Artenschutz).

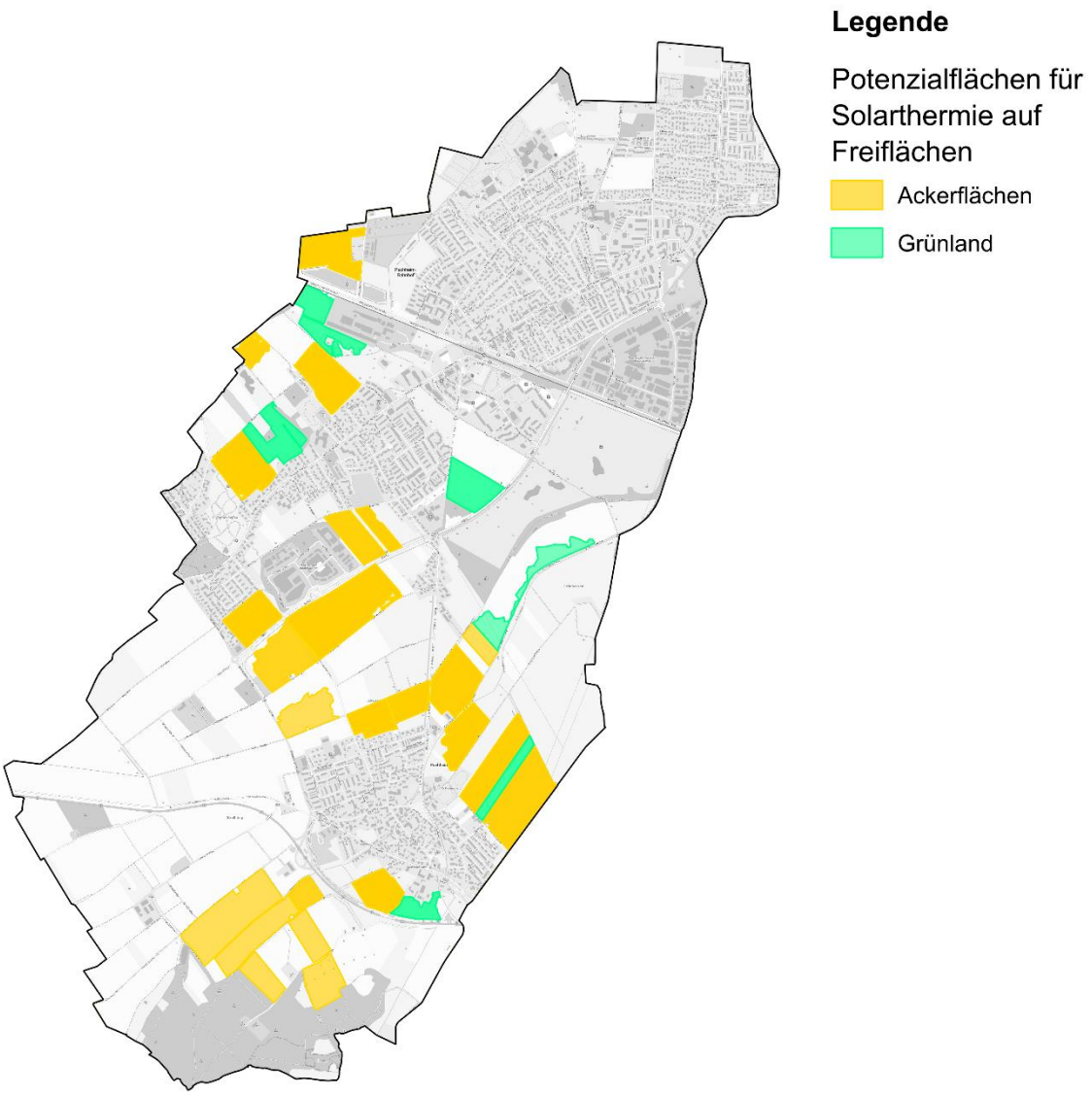
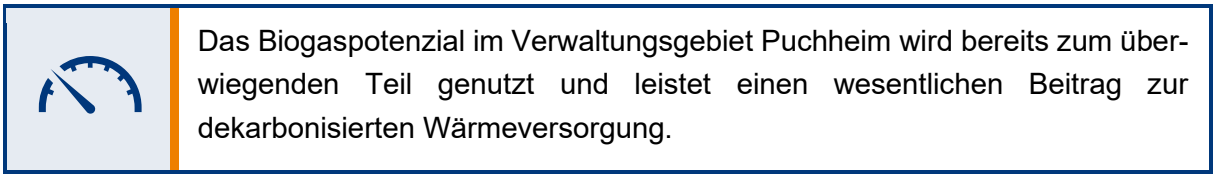


Abbildung 33: Potenzielle Flächen zur Errichtung von Solarthermiefreiflächenanlagen

3.10 Potenzial Biogas



Biogasanlagen sind Anlagen zur Erzeugung von Biogas, einem regenerativen Energieträger, der durch die Vergärung organischer Materialien entsteht. Dabei wird Biomasse in einem kontrollierten Prozess unter Ausschluss von Sauerstoff (anaerob) durch Mikroorganismen zersetzt. Das entstehende Biogas besteht zu einem Großteil aus Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) und kann energetisch genutzt werden. Das Gas kann beispielsweise direkt in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) verstromt und die dabei entstehende Wärme genutzt werden. Alternativ kann das Biogas gereinigt und aufbereitet werden, um als Erdgasersatz ins Gasnetz eingespeist oder als Treibstoff verwendet zu werden.

Die technischen Potenziale zur Erzeugung von Strom oder Wärme aus Biogas setzen sich aus zwei Quellen zusammen: den im kommunalen Gebiet produzierten, nutzbaren Mengen von Wirtschaftsdüngern und nachwachsenden Rohstoffen.

Dazu werden die Daten der Viehbestände der Stadt Puchheim herangezogen, welche für das Jahr 2020 vorliegen[24]. Diese Zahlen werden im Anschluss mit der für die Tierarten ermittelten spezifischen Mist- und Gülleproduktion[25] verrechnet. Es wird davon ausgegangen, dass 30 % des entstehenden Wirtschaftsdüngers zur Erzeugung von Biogas eingesetzt werden kann. Zur Errechnung der Biogasausbeute werden zusätzlich die spezifischen Gasentstehungsmengen je nach Mist oder Gülle berücksichtigt[26]. Vorteilhaft ist, dass nach der Vergärung die Gärreste teils sogar mit verbesserten Düngeeigenschaften auf landwirtschaftliche Flächen ausgebracht werden können.

Die Ermittlung des technischen Potenzials durch nachwachsende Rohstoffe in Form von Energiepflanzen ist umstritten, da deren intensiver Anbau mit vielen Nachteilen einhergeht, darunter eine sehr geringe Flächeneffizienz der Energieerzeugung sowie zahlreiche ökologische Nachteile aufgrund von großflächigen Monokulturen. Gleichzeitig handelt es sich jedoch um eine regenerative Art der Energiegewinnung, die aufgrund ihrer zeitlichen Flexibilität sehr wertvoll ist und daher nicht vernachlässigt werden sollte. Für die Potenzialausweisung wird angenommen, dass 13 % der verfügbaren Ackerfläche zum Anbau von Energiepflanzen genutzt werden können. Dies entspricht dem aktuellen deutschlandweiten Durchschnitt. Für Bayern gibt das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

[24] Bayerisches Landesamt für Statistik (Hrsg.) (2022): Statistik kommunal 2023. Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Fürth.
[25] Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie des Freistaats Sachsen (Hrsg.) (2019): Richtwerte für den monatlichen Wirtschaftsdüngeranfall.
[26] Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Biogasausbeuten verschiedener Substrate (Link, zuletzt abgerufen: 19.12.2024).

einen geringfügig höheren Wert von 14 % im Jahr 2020 an[27]. Für die Potenzialberechnung der Energiemenge wird Silomais als Energiepflanze angenommen. Mithilfe der mittleren Erträge von Silomais der letzten fünf Jahre im Landkreis Fürstenfeldbruck[28] können eine Erntemenge bestimmt und eine Energieertragsmenge abgeschätzt werden.

Für die Berechnung des energetischen Potenzials wird angenommen, dass das Biogas in einer KWK-Anlage verwertet und zu einem Teil in Strom und zu zwei Teilen in Wärme umgewandelt wird. Daraus resultiert die Menge an Energie, die im Stadtgebiet gemäß dem Territorialprinzip durch Biogas gedeckt werden kann. Zudem erfolgt eine Gegenüberstellung mit der bestehenden Nutzung von Biomethan in den bestehenden Blockheizkraftwerken (Abbildung 34).

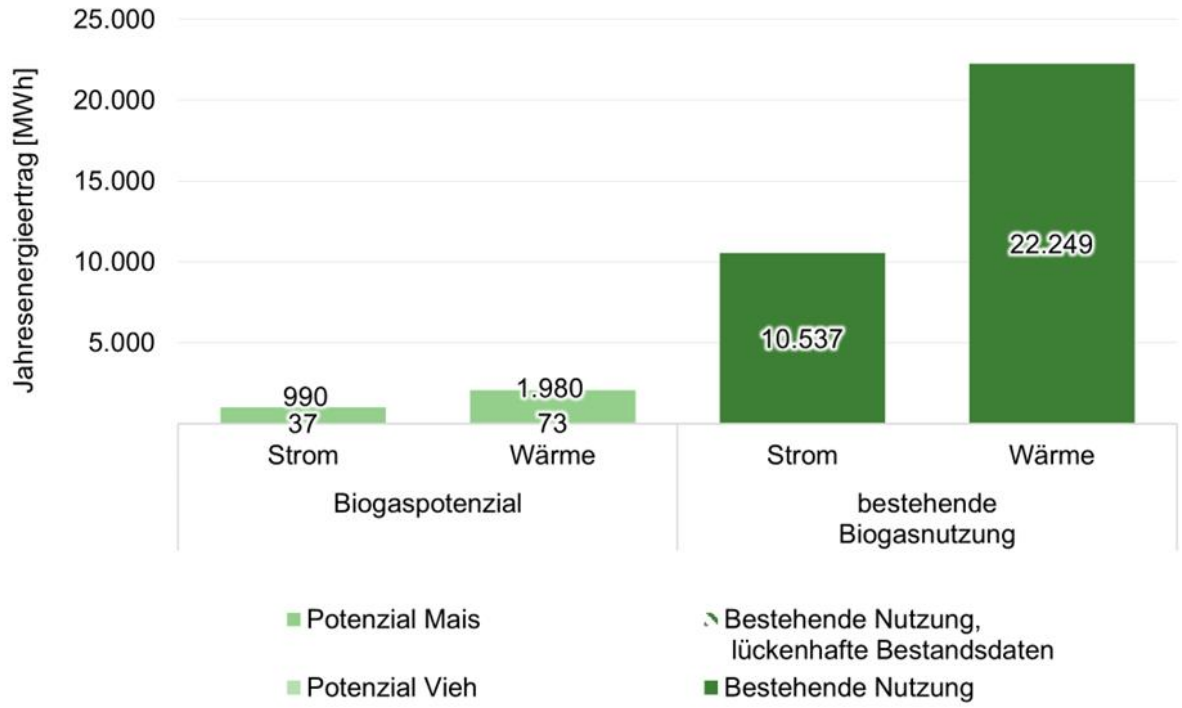


Abbildung 34: Potenzial zur Energieerzeugung durch Biogasanlagen.[29]

Die Graphik zeigt, dass die bestehenden Biogas-BHKWs wesentlich mehr Strom und Wärme erzeugen, als territoriales Potenzial vorliegt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das verwendete Biomethan in der Praxis von außerhalb der Stadtgrenzen zugeführt wird. Damit ist das territoriale Potenzial innerhalb der Stadtgrenzen bilanziell ausgeschöpft. An diesem Beispiel ist erkennbar, dass urbane Regionen von der Zufuhr von Energieträgern aus ländlicheren

[27] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (Hrsg.): Biomasse – Daten und Fakten. (Link, zuletzt abgerufen: 08.01.2025).
[28] Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2021-2025): Mittlere Landkreiserträge für wichtige Ackerkulturen.
[29] Bei einigen Anlagen konnten keine Daten zur Verfügung gestellt werden, dies ist ggf. durch eine Schraffur gekennzeichnet.

Regionen abhängig sind. Die landwirtschaftlichen Flächen innerhalb der Stadtgrenzen würden bei Weitem nicht ausreichen, um die bereits bestehende Biomethannutzung zu decken.

3.11 Potenzial Biomasse



Das Biomassepotenzial im Verwaltungsgebiet Puchheim wird bereits zum überwiegenden Teil genutzt und leistet einen wesentlichen Beitrag zur dekarbonisierten Wärmeversorgung.

Unter Biomasse versteht man sämtliche organische Materialien pflanzlicher oder tierischer Herkunft, die zur Energiegewinnung genutzt werden können. Dazu zählen Rest- und Abfallstoffe aus Land- und Forstwirtschaft, organische Abfälle (auch aus Siedlungen) und Rückstände aus der Landschaftspflege sowie speziell für die Energieerzeugung angebaute Pflanzen. Dieses organische Material kann entsprechend aufbereitet als gasförmiger, flüssiger oder fester Brennstoff genutzt werden. Da landwirtschaftliche Flächen begrenzt sind und konkurrierende Nutzungen bestehen, konzentriert sich die Wärmeplanung auf Energieproduktion aus der Verwertung von Rest- und Abfallstoffen, die nicht anderweitig verwendet werden können. Beispiele hierfür sind Nebenprodukte und Abfälle aus der Holzverarbeitung, der Lebensmittelproduktion und der Landwirtschaft. Die folgende Betrachtung zeigt gemäß Leitfaden Wärmeplanung das technische Potenzial für die Stadt Puchheim auf Basis der Territorialbilanz, in dem ausschließlich die verfügbaren Ressourcen innerhalb des Verwaltungsgebiets betrachtet werden. Im Bereich Biomasse zeigt sich, dass die Energieversorgung in städtischen Gebieten stark vom Umland abhängt und das nachhaltige Potenzial regionaler Holzressourcen begrenzt ist.

Biomassepotenzial aus Holz und Grünschnitt

Die Bayerische Forstverwaltung erhebt Potenzialdaten auf kommunaler Ebene zur nachhaltigen energetischen Nutzung von Biomasse aus Wäldern sowie für die Nutzung von Flur- und Siedlungsholz. Dabei wird berücksichtigt, dass der Großteil des Ernteholzes stofflich genutzt wird. Die verfügbaren kommunalen Potenzialdaten beziehen sich dabei ausschließlich auf Derbholz, also Holz, das inklusive Rinde einen Durchmesser von mehr als 7 cm aufweist und zur Energieerzeugung verwendet wird. Des Weiteren wird die Grundannahme getroffen, dass nur so viel Holz entnommen und genutzt wird, wie aufgrund von Nährstoff-, Wasser- und Flächenverfügbarkeit nachhaltig reproduziert werden kann.

Weiterhin wurden die technischen Potenziale aus anfallendem Grünschnitt und Altholz ermittelt, da auch diese in Biomasse-Heiz(kraft)werken verbrannt werden können. Zur Ermittlung dieses Potenzials werden landesweite Durchschnittswerte herangezogen[30]. Die so

[30] Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) (2022): Hausmüll in Bayern: Bilanzen 2022. Augsburg.

errechneten Abfallmengen werden unter Einbezug möglicher Brennwerte in erzeugbare Energiemengen umgerechnet.

Im Ergebnis wird das errechnete technische Potenzial der bereits in der Kommune genutzten Energie aus Biomasse gegenübergestellt (Abbildung 35). Als Datengrundlage der bestehenden Biomassenutzung dienen die Kaminkehrerdaten, worin die Kennwerte aller Feuerungsstätten der Bestandsgebäude enthalten sind. Zum Großteil handelt es sich dabei um Scheitholz-, Pellets- und Hackschnitzelnutzung. Der Ursprung der Biomasse für diese bestehende Nutzung kann nicht ermittelt werden.

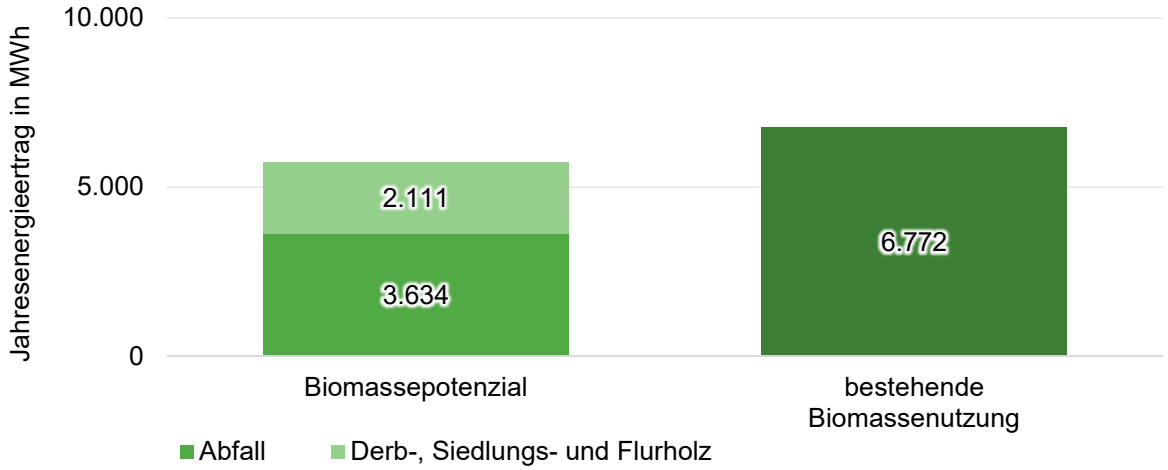


Abbildung 35: Potenzial zur Energieerzeugung aus Biomasse.

Die aktuelle Nutzung von Biomasse (in erster Linie zur Wärmegewinnung durch Holzheizungen) in der Kommune liegt etwa 1.000 MWh über dem berechneten technischen Potenzial basierend auf Rest- und Abfallstoffen.

Realistisch gesehen wird aktuell der Großteil der Biomasse für die bestehende Nutzung (Scheitholz, Pellets, Hackschnitzel) wohl von außerhalb der Stadtgrenzen zugeführt.

3.12 Potenzial unvermeidbare Abwärme

Im Verwaltungsgebiet Puchheim konnten im Zuge der Wärmeplanung keine relevanten Abwärmequellen identifiziert werden.

Als unvermeidbare Abwärme wird jene Wärme bezeichnet, die als Nebenprodukt in Industrie- oder Stromerzeugungsanlagen anfällt und nicht durch Optimierungen verringert werden kann. Auch wenn sie lediglich aus wirtschaftlichen oder sicherheitstechnischen Gründen nicht vermieden oder selbst verwendet werden kann, gilt sie als unvermeidbar. Je nach Branche und

Unternehmen kann die Menge, Verfügbarkeit und Temperatur der unvermeidbaren Abwärme variieren.

Die Daten des Landesamts für Umwelt, die Angaben der Datenerhebungsbögen der Industrie- und Gewerbebetriebe sowie die Plattform für Abwärme des BfEE (Bundesstelle für Energieeffizienz) haben keine Abwärmequellen im Stadtgebiet Puchheim ergeben.

3.13 Potenzial energetische Sanierung des Gebäudebestands



Das Potenzial zur energetischen Sanierung von Gebäuden ist im Verwaltungsgebiet der Stadt Puchheim als moderat einzustufen. Dies ist insbesondere auf die kleinteilige Struktur des Wohngebäudebestands zurückzuführen.

Das Potenzial zur energetischen Sanierung von Gebäuden betrachtet die Möglichkeiten der Energieeinsparung, die beispielsweise durch Dämmung von Dach, Außenwänden und Keller oder den Einbau neuer Fenster bestehen. Vor allem ältere Gebäude, die vor der Einführung strengerer Wärmeschutzverordnungen errichtet und noch nicht saniert wurden, bergen großes Einsparpotenzial.

Das Einsparpotenzial variiert je nach Gebäudeart, Baujahr und der Ambition der Sanierungsmaßnahmen. Studien zeigen, dass bei umfassenden Sanierungen signifikante Einsparungen im Wärmebedarf möglich sind, die im Durchschnitt 47 % des Jahresheizwärmebedarfs betragen können. Diese Einsparungen tragen nicht nur zur Senkung von Energiekosten bei, sondern auch zur Reduktion von Treibhausgasemissionen, was entscheidend zur Erreichung der Klimaziele beiträgt. Dem Einsparpotenzial kommt eine zentrale Rolle in der kommunalen Wärmeplanung und den damit verbundenen strategischen Entscheidungen zu. In diesem Kontext ist das Einsparpotenzial als dynamischer Wert zu sehen, der kontinuierlich durch technische Innovationen, veränderte gesetzliche Vorgaben und steigendes Bewusstsein für Nachhaltigkeit beeinflusst wird. Bei der Umsetzung konkreter Sanierungsmaßnahmen ist eine frühzeitige Berücksichtigung artenschutzrechtlicher Belange fachlich wie rechtlich erforderlich und trägt zu einer konfliktarmen und planungssicheren Umsetzung bei.

Für die Stadt Puchheim wurde das Einsparpotenzial durch energetische Sanierung der Wohngebäude im Bestand für den Zeithorizont bis zum Jahr 2045 analysiert. Folgende Annahmen wurden hierfür zu Grunde gelegt:

1. Gebäude innerhalb der bestehenden Wärmenetzgebiete:
   - Sanierungstiefe „hoch“ gemäß Leitfaden Wärmeplanung
   - Sanierungsrate von 0,4 % pro Jahr (50% des Bundesdurchschnitts[31])

[31] Quelle: Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V.: 0,69% (2024), 0,7% (2023), 0,88% (2022)

- Vollsanierung des zu sanierenden Teils des Wohngebäudebestandes, ausgehend vom Errichtungszustand

2. Gebäude außerhalb der bestehenden Wärmenetzgebiete:
   - Sanierungstiefe „hoch“ gemäß Leitfaden Wärmeplanung
   - Sanierungsrate von 0,8 % pro Jahr (Bundesdurchschnitt)
   - Vollsanierung des zu sanierenden Teils des Wohngebäudebestandes, ausgehend vom Errichtungszustand

Unter diesen Annahmen ergibt sich nachstehende räumliche Verteilung der Sanierungspotenziale:

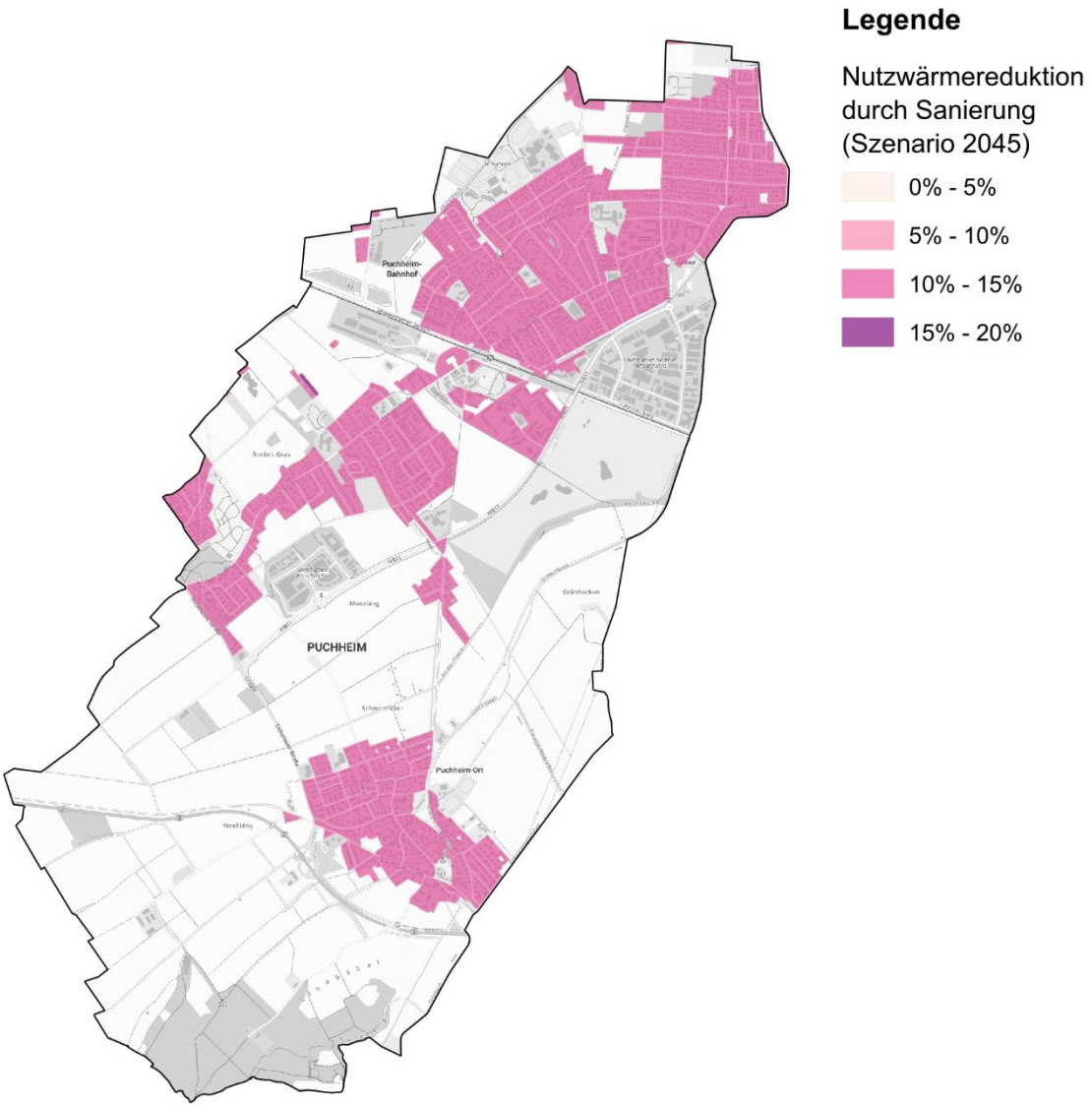


Abbildung 36: Nutzwärmereduktion durch Sanierung von Wohngebäuden im Stadtgebiet

Folgendes Entwicklungsszenario ergibt sich hieraus für die Wärmenachfrage des Gebäudebestands im Stadtgebiet der Stadt Puchheim:

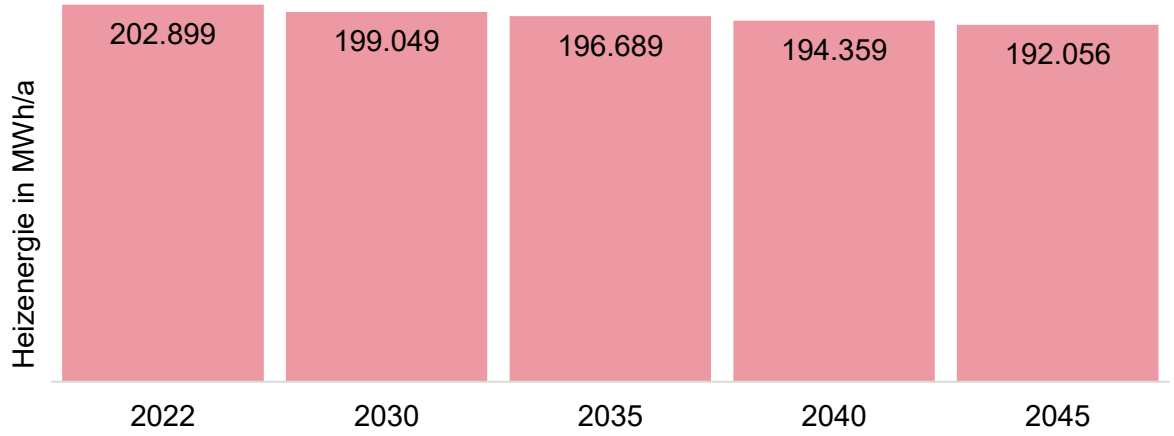


Abbildung 37: Angenommene Entwicklung Heizenergienachfrage 2022 - 2045

Über 23 Jahre, ausgehend vom Bilanzjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045, kann unter den getroffenen Entwicklungsannahmen von einer Einsparung von rund 11 GWh/a (Nutzenergie) ausgegangen werden, was etwa 5 % der aktuellen Nutzwärmenachfrage entspricht.

3.14 Potenzial Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion und Energieträgersubstitution in Prozessen

Das Potenzial zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion und Energieträgersubstitution in Prozessen des Gewerbes in Puchheim kann als durchschnittlich angenommen werden.

Um quantitative Aussagen zum Potenzial der Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion und Energieträgersubstitution in Prozessen in den Unternehmen innerhalb des beplanten Gebietes zu treffen, müssen Prozesse sowie Energie- und Stoffströme innerhalb der Unternehmen in hohem technischem Detail erfasst werden. Informationen zu geplanten oder möglichen Effizienzmaßnahmen wurden im Zuge der durchgeführten Unternehmensabfrage nicht genannt. Folglich wurden die entsprechenden Einsparpotenziale als durchschnittlich und den Vorgaben der EU-Effizienzrichtlinie folgend angenommen.

3.15 Potenzial grüner Wasserstoff und grünes Methan



Basierend auf der Rückmeldung des Gasnetzbetreibers ist für das Stadtgebiet Puchheim zum Berichtszeitpunkt keine Versorgung mit Wasserstoff bzw. grünem Methan geplant. Es liegt somit kein entsprechendes Potenzial vor.

Wasserstoff kann im Bereich der Wärmeversorgung auf verschiedene Weisen genutzt werden:

1. Verwendung der Abwärme, die in Elektrolyseuren bei der Umwandlung von erneuerbarem Strom in Wasserstoff entsteht
2. Direkte Nutzung durch Verbrennung in KWK-Anlagen
3. Dezentral, in H2-ready Heizanlagen bei Endverbrauchern (Verteilung Wasserstoff über Gasnetze)
4. Umwandlung in grünes Methan unter Bindung von Kohlendioxid

Die vorrangige Nutzungsart bilden aktuell existierende oder geplante Elektrolyseanlagen. Im Zuge der Wärmeplanung konnten innerhalb des Stadtgebiets von Puchheim keine existierenden oder geplanten Elektrolyseure ermittelt werden.

Eine Anbindung an das in Planung befindliche Wasserstoff-Kernnetz bzw. die Umstellung auf grünes Methan sind nach Aussage des Gasnetzbetreibers KommEnergie ebenfalls nicht in Planung bzw. werden aufgrund des Fehlens von (industriellen) Großabnehmern als nicht wirtschaftlich erachtet. Ein konkretes Potenzial zur Nutzung von Wasserstoff für die Wärmebereitstellung liegt daher im Stadtgebiet aktuell nicht vor.

3.16 Zusammenfassende Übersicht der Potenziale

Potenzial zum Auf- und Ausbau von Wärmenetzen Hohes Potenzial in Teilgebieten vorhanden	
Potenzial der Tiefengeothermie Hohes Potenzial gegeben	
Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden Grundsätzliches Potenzial gegeben	
Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren Grundsätzliches Potenzial gegeben	
Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärme Hohes Potenzial gegeben	
Potenzial von Umweltwärme aus Oberflächengewässern Kein Potenzial identifiziert	
Potenzial von Umweltwärme durch Außenluft Hohes Potenzial gegeben	
Potenzial Solarthermie-Dachfläche Hohes theoretisches Potenzial, Einschränkungen in der Umsetzung	
Potenzial Abwasserwärme Grundsätzliches Potenzial gegeben	
Potenzial Solarthermie auf Freiflächen Hohes Potenzial vorhanden	
Potenzial Biomasse & Biogas Potenzial bereits geringer als Nutzung	
Potenzial unvermeidbare Abwärme Kein Potenzial identifiziert	
Potenzial energetische Sanierung von Gebäuden Grundsätzliches Potenzial gegeben	
Potenzial Energieeinsparung in Prozessen Grundsätzliches Potenzial gegeben	
Potenzial grüner Wasserstoff und grünes Methan Kein Potenzial identifiziert	

4. Entwicklung des Zielszenarios

Im Zielszenario nach § 17 WPG beschreibt die planungsverantwortliche Stelle für das beplante Gebiet als Ganzes anhand der Indikatoren nach Anlage 2 Abschnitt III WPG die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung, die im Einklang mit der Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach § 18 WPG, der Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr nach § 19 WPG und allgemein mit den Zielen der Wärmeplanung nach § 1 WPG stehen muss[32].

Das Zielszenario ist ein in sich konsistenter und plausibler Entwicklungspfad hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2045 im Einklang mit dem Bundesklimaschutzgesetz sowie weitergehenden Strategien und gesetzlichen Rahmenbedingungen. Das Zielszenario fasst die Erkenntnisse aller vorangegangenen Schritte der Wärmeplanung zusammen. Im Zentrum stehen hierbei vier Zielstellungen für eine künftige Wärmeversorgung: niedrige Wärmegestehungskosten, geringes Realisierungsrisiko, hohe Versorgungssicherheit sowie geringe kumulierte Treibhausgasemissionen. Den Akteuren soll hierdurch eine grundlegende Orientierung im Hinblick auf die künftige Wärmeversorgung und Investitionsentscheidungen gegeben werden.

Die Definition des Zielszenarios erfolgt in vier Schritten:

1. Abschätzung der Entwicklung des Wärmebedarfs innerhalb des beplanten Gebiets
2. Prüfung jedes Teilgebiets im Hinblick auf Eignung zur Versorgung über ein Wärme- oder Wasserstoffnetz sowie Möglichkeiten zur dezentralen Wärmeerzeugung
3. Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete
4. Darstellung der Eignung aller Teilgebiete für die betrachteten Wärmeversorgungsarten (inkl. Überprüfung der Wirtschaftlichkeit einer potenziellen netzgebundenen Wärmeversorgung) und Darstellung möglicher Entwicklungspfade

[32] Wärmeplanungsgesetz (WPG), Gesetz zur Wärmeplanung und Dekarbonisierung der Wärmenetze vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I Nr. 394), online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/

4.1 Einteilung des beplanten Gebiets

Die Ausweisung von Eignungsgebieten für den Aus- und Aufbau von Wärmenetzen ist ein wesentlicher Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Für die Stadt Puchheim erfolgte die Ausweisung auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse sowie unter Beteiligung aller relevanten Akteure.

Am Ende des Prozesses steht eine Einteilung des beplanten Gebiets in Teilgebiete, die entweder zentral über Wärmenetze oder dezentral über Wärmeerzeuger in Gebäuden wärmeversorgt werden.

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung festgelegten Wärmenetzgebiete sind nicht verbindlich und stellen keine konkrete Ausbauplanung für Wärmenetze dar. Es handelt sich vielmehr um eine Planungshilfe für die Wärmewende, die eine Transformation des Wärmesektors über die nächsten Jahrzehnte unterstützt. Auf Grundlage der erhobenen Daten und definierten Eignungsgebiete können dann konkrete Ausbaupläne entwickelt werden.

Für die Stadt Puchheim wurde nachfolgende Gebietseinteilung erarbeitet. Hierbei wurden fünf Gebietstypen differenziert:

Gebietstyp	Beschreibung
Wärmenetzverdichtung	Gebiet, in dem ein Wärmenetz besteht, welches in Zukunft innerhalb des Gebietes durch Anschluss weiterer Liegenschaften verdichtet wird
Wärmenetzausbau	Gebiet, das an ein Gebiet mit bestehendem Wärmenetz angrenzt und das sich für die Erweiterung des Bestandsnetzes eignet
Wärmenetzneubau	Gebiet mit hoher Eignung zur (Neu-)Errichtung von Wärmenetzen
Wärmenetzprüfung	Gebiet mit bedingter Eignung zum Aufbau eines Wärmenetzes, wenn förderliche Rahmenbedingungen eintreten
Dezentral	Gebiet, in dem mit hoher Wahrscheinlichkeit kein Wärmenetz entsteht und die Wärmeversorgung gebäudeweise (dezentral) erfolgen wird

Für die Stadt Puchheim wurde nachfolgend dargestellte Gebietseinteilung erarbeitet. Alle Bereiche, für die keine Wärmenetzgebiete ausgewiesen wurden, sind für eine dezentrale Wärmeversorgung ausgewiesen (weiß in Karte). In diesen Gebieten soll mehrheitlich keine leitungsgebundene Wärmeversorgung (durch Wärmenetze) erfolgen. Die Wärmeversorgung basiert hier in Zukunft voraussichtlich überwiegend auf individuellen Lösungen (z.B. Wärmepumpen) oder Gebäudenetzen (d.h. gemeinschaftliche Wärmeversorgungsanlagen für bis zu 15 Gebäude).

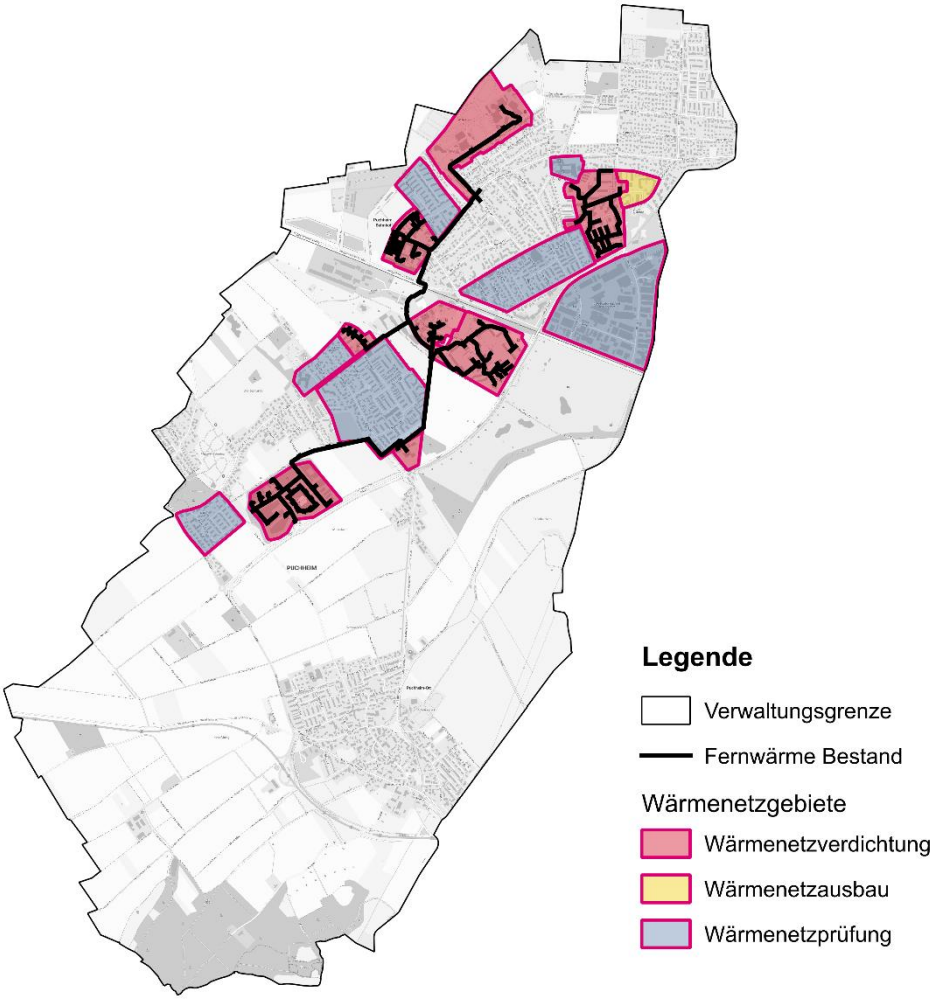


Abbildung 38: Kartografische Übersicht der Gebietseinteilung im Stadtgebiet

4.2 Gebiete mit Fokus auf zentrale Wärmeversorgung

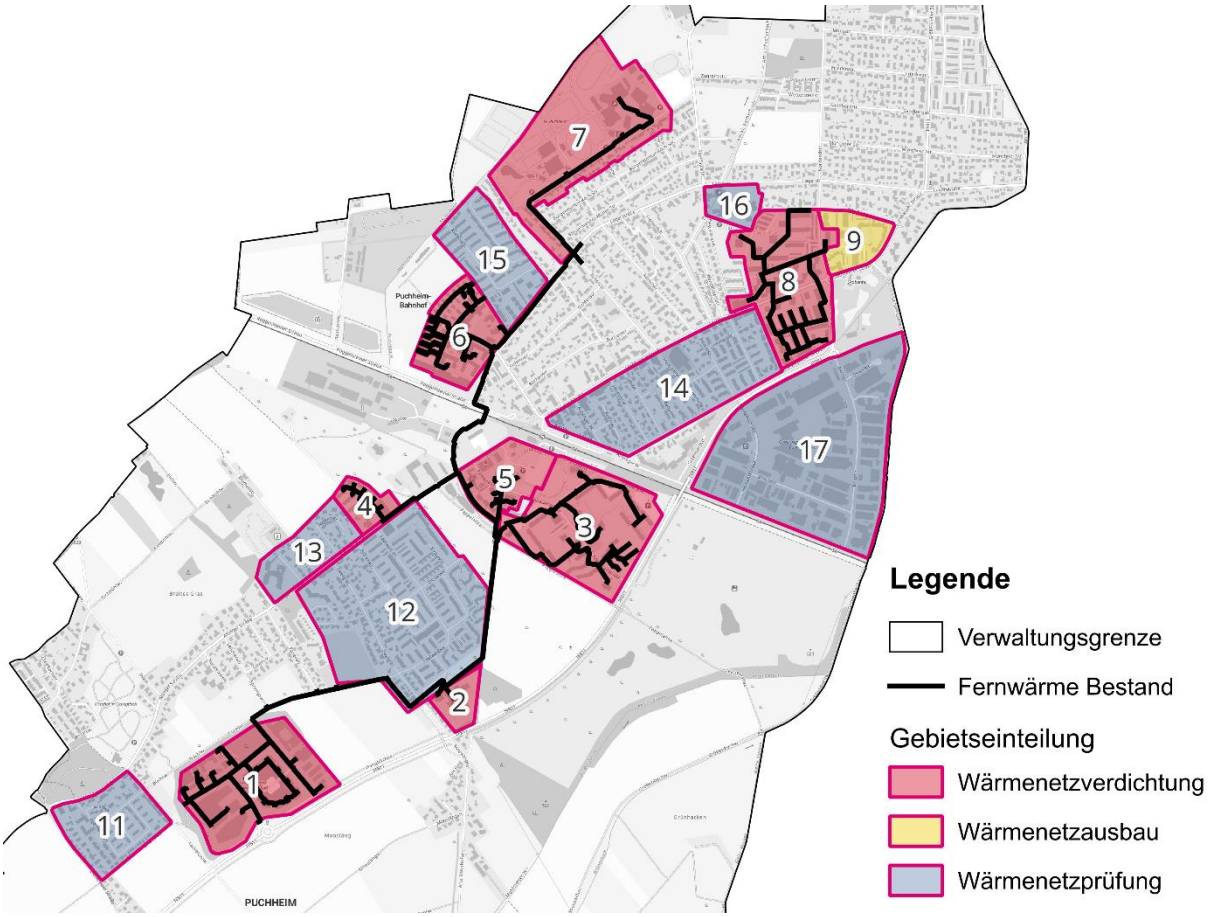


Abbildung 39: Kartografische Übersicht der Gebiete mit Fokus auf zentrale Wärmeversorgung

Gebiete	Beschreibung
1, 2, 4, 5, 6, 7	Wärmenetzverdichtungsgebiete, versorgt über Bayernwerk Natur GmbH Sukzessive Verdichtung und Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes geplant
3	Wärmenetzgebiet „Planie“, versorgt über Danpower Gruppe (Wärmebezug von Bayernwerk Natur GmbH) Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes geplant
8	Wärmenetzgebiet „Bäumlstraße“, versorgt über Genossenschaft „Heizwerk Bäumlstraße e.G.“ Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes geplant
9	Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes mit vorhandenen Erzeugerkapazitäten über Gebiet 8 geplant
11,12,13,14, 15,16, 17	Möglicher Neubau eines Wärmenetzes aufgrund hoher Eignung; Initiierung einer Machbarkeitsstudie (BEW)

4.2.1. Fernwärmeversorgungsgebiet (1, 2, 4, 5, 6 und 7) Bayernwerk Natur GmbH

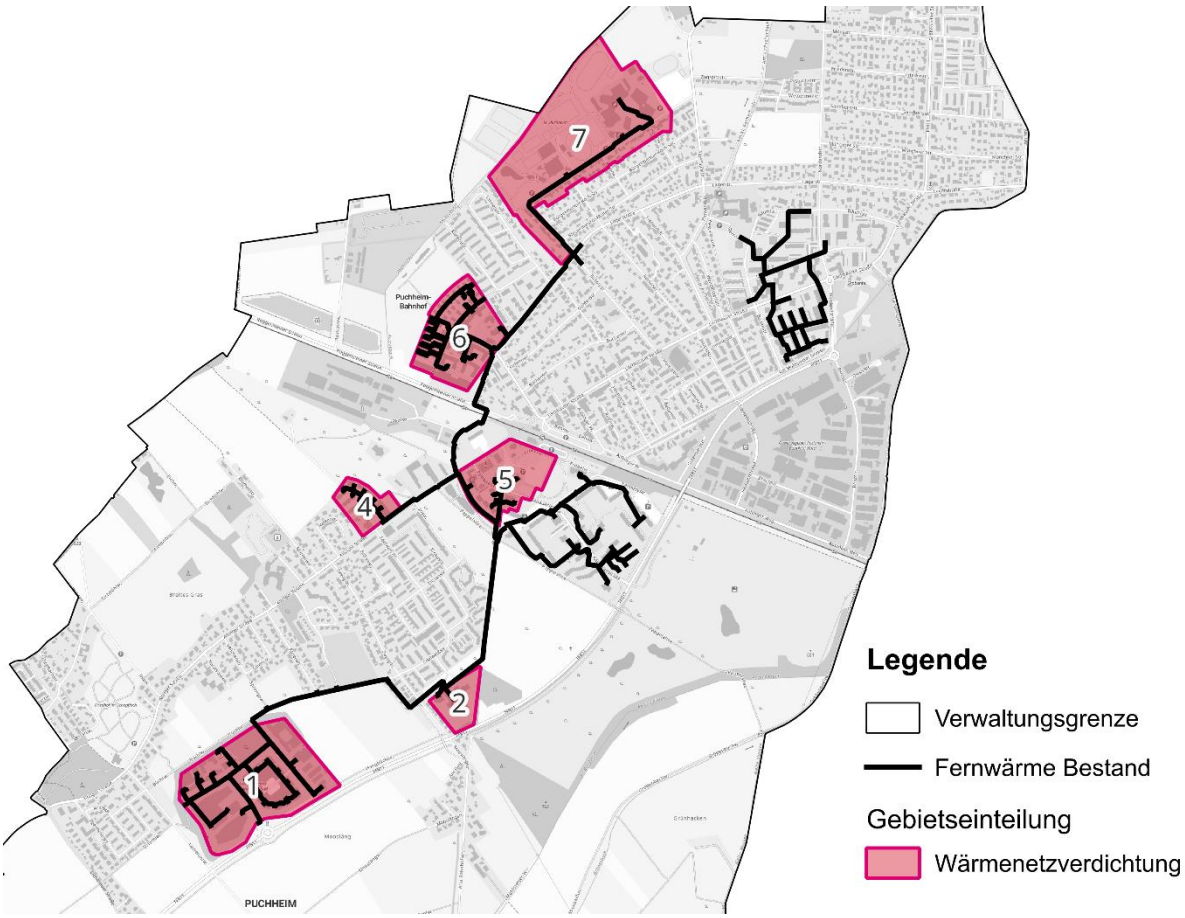


Abbildung 40: Kartendarstellung Fernwärmeversorgungsgebiet (1, 2, 4, 5, 6 und 7) Bayernwerk Natur GmbH

Das Fernwärmeversorgungsgebiet der Bayernwerk Natur GmbH umfasst die Teilgebiete 1, 2, 4, 5, 6 und 7 und ist bereits heute über ein bestehendes Fernwärmenetz erschlossen. Im Jahr 2022 betrug der Wärmeabsatz an die Endkunden rund 10,9 GWh, was die Bedeutung des Netzes für die lokale Wärmeversorgung unterstreicht. Aufgrund der bestehenden Infrastruktur und der hohen Anschlussdichte ist das Gebiet für eine langfristige Fernwärmeversorgung sehr gut geeignet und stellt einen zentralen Baustein für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Puchheim dar. Eine perspektivische Erweiterung des Wärmenetzes, insbesondere durch den Einsatz erneuerbarer Wärme aus tiefer Geothermie, befindet sich aktuell in der Planungsphase.

4.2.2. Fernwärmeversorgungsgebiet (3) Planie

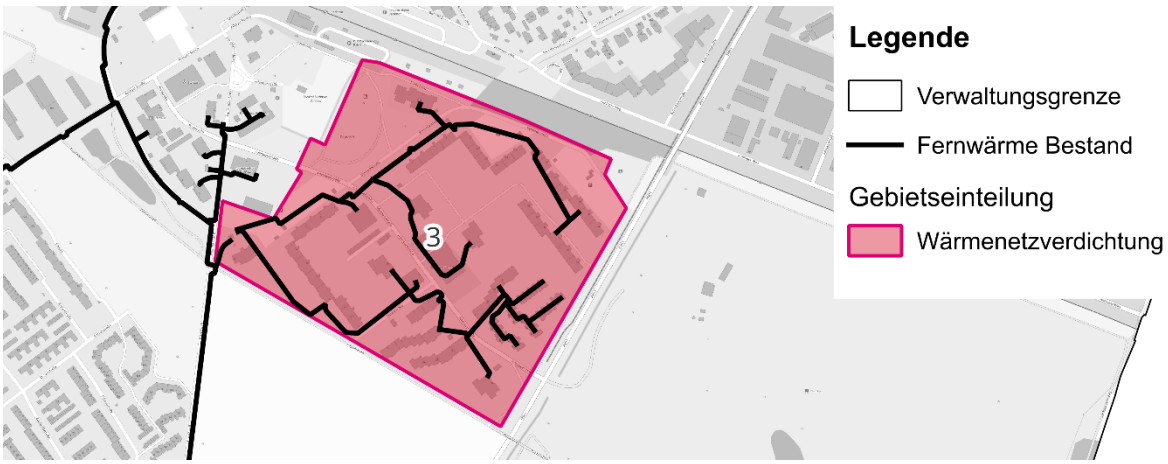


Abbildung 41: Kartendarstellung Fernwärmeversorgungsgebiet (3) „Planie“

Auch dieses Gebiet wird bereits heute mit Fernwärmeleitungen erschlossen. Es wird definiert durch die bereits erschlossenen Straßenzüge Adenauerstraße und Kennedystraße. Das Gebiet ist durch Geschosswohnungsbau mit bis zu 12 Vollgeschossen geprägt. Der jährliche Wärmeabsatz betrug im Jahr 2022 11,8 GWh, was aktuell über einem Drittel der im Stadtgebiet abgesetzten Fernwärme entspricht. Für eine perspektivische Wärmeversorgung über die tiefe Geothermie stellt die Planie damit einen wesentlichen Ankerkunden und Träger einer wirtschaftlichen Umsetzung dar.

4.2.3. Fernwärmeversorgungsgebiet (8) Bäumlstraße

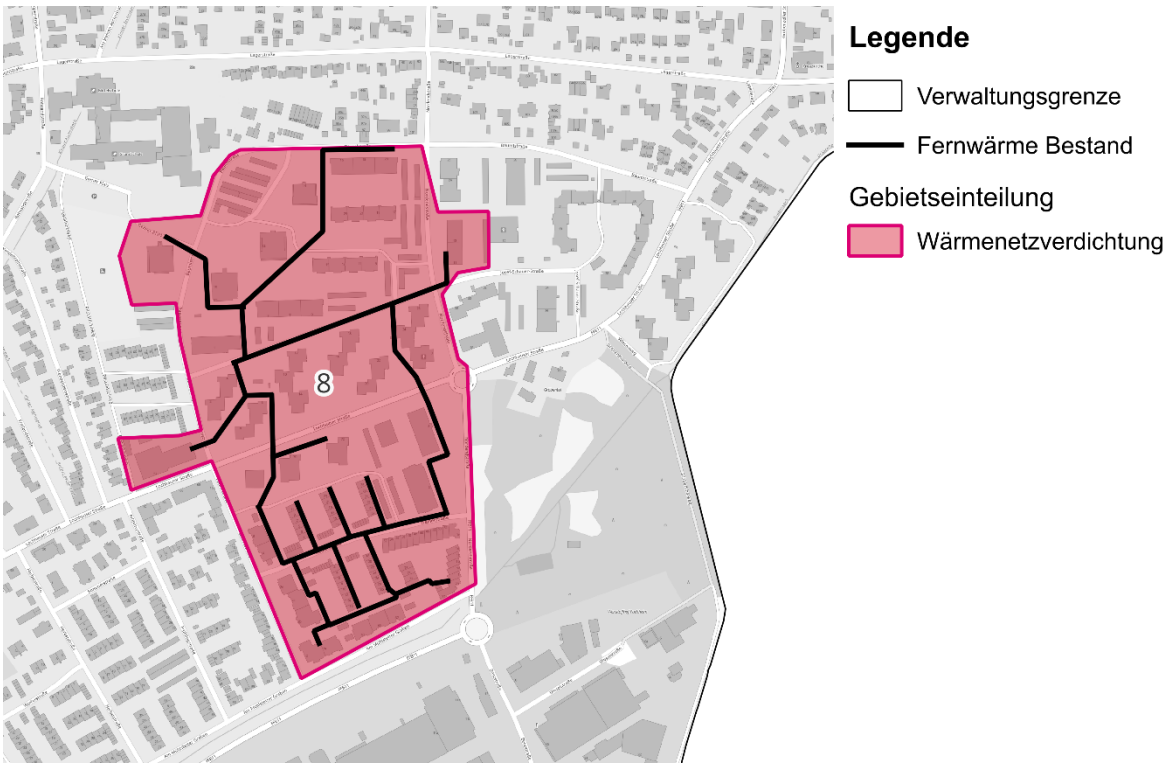


Abbildung 42: Kartendarstellung Fernwärmeversorgungsgebiet (8) „Bäumlstraße“

Das Wärmenetzgebiet Nr. 8 ist nahezu vollständig über Fernwärmeleitungen erschlossen. Das Gebiet umfasst das Gebiet zwischen den Straßenzügen von Bäuml- und Nordendstraße sowie Am Mühlstetter Graben. Es zeichnet sich strukturell durch eine Mischung von Mehrfamilien-, Reihen-, Einfamilienhäusern und Doppelhaushälften aus.

4.2.4. Wärmenetzausbaugebiet (9) Bäumlstraße

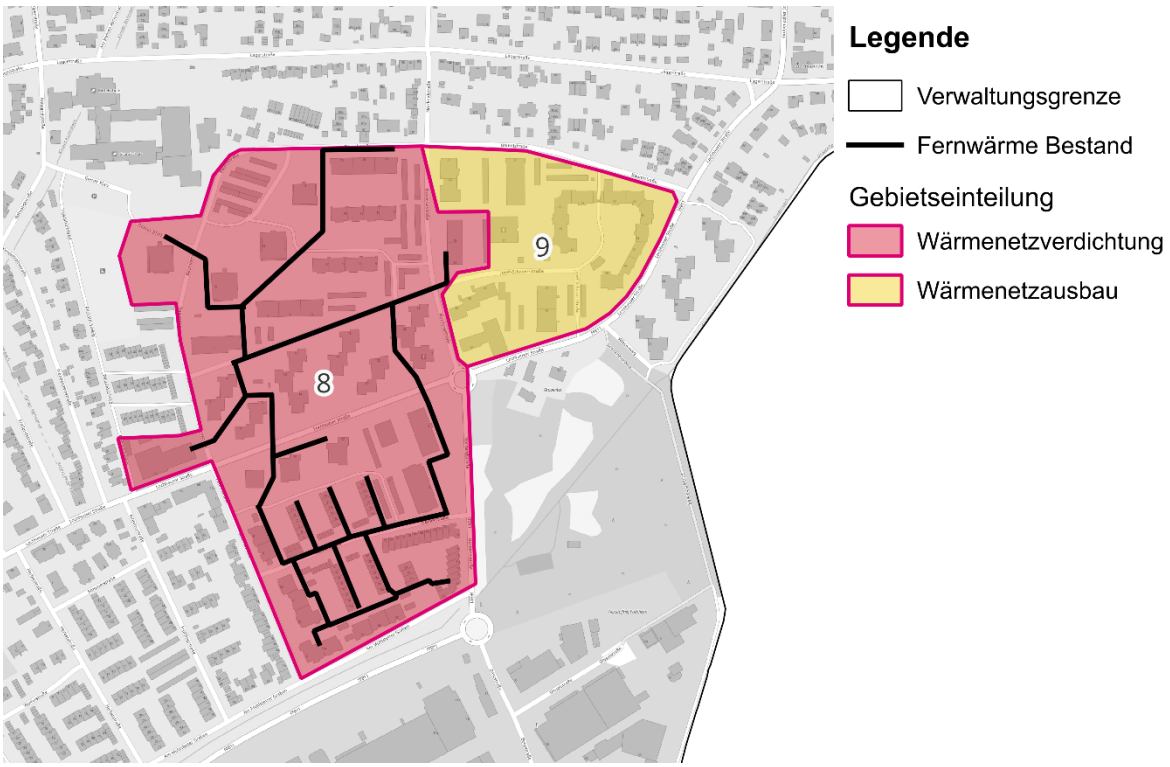


Abbildung 43: Kartendarstellung Wärmenetzausbaugebiet (9) „Bäumlstraße“

Das Wärmenetzausbaugebiet Nr. 9 grenzt östlich an das Fernwärmebestandsgebiet Nr. 8. Das Gebiet wird durch die Bäumlstraße, die Lochhauser Straße sowie die Nordendstraße umschlossen. Es wird strukturell durch einen Mehrfamilienhausbestand sowie die kommunale Liegenschaft „Kindergarten Hotzenplotz“ bestimmt. Aufgrund der hohen Wärmeliniendichte von 9,7 MWh/(m a) und der jährlichen Gesamtwärmenachfrage von 3,1 GWh, welche sich auf nur 20 potenzielle Anschlussnehmer verteilt, kann von einer sehr hohen Wärmenetzeignung des Gebietes ausgegangen werden. Dies spricht für die geplante kurz- bis mittelfristige Erweiterung des westlich gelegenen Bestandsnetzes.

Anzahl Gebäude im Gebiet	20
Aktuelle Wärmenachfrage	3,1 GWh/a
Wärmenachfrage 2045	2,8 GWh/a
Mittlere Wärmeliniendichte (Anschlussquote 60 %)	9,7 MWh/ (m a)

4.2.5. Wärmenetzprüfgebiet (11) südwestlich Laurenzerweg (Egenhofersiedlung)

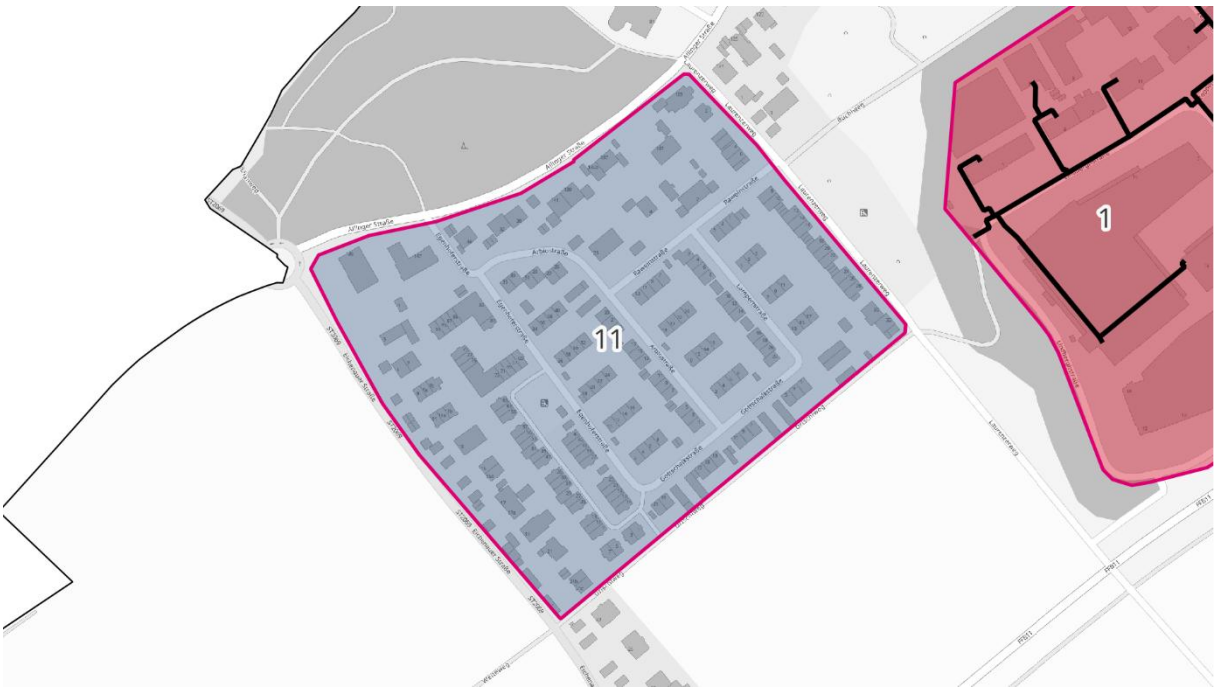


Abbildung 44: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (11) südwestlich Laurenzerweg

Das Wärmenetzprüfgebiet Nr. 11 liegt südwestlich des Laurenzerwegs und grenzt westlich an das Fernwärmegebiet Nr. 1 an. Im Kern des Gebietes befindet sich ein älterer Reihenhausbestand, in den Randbereichen finden sich durch eine radiale Siedlungsentwicklung bedingt neuere Reihenhausbestände sowie am westlichen Rand Mehrfamilienhäuser.

Anzahl Gebäude im Gebiet	184
Aktuelle Wärmenachfrage	2,4 GWh/a
Wärmenachfrage 2045	2,2 GWh/a
Mittlere Wärmeliniendichte (Anschlussquote 60 %)	1,7 MWh/ (m a)

Insgesamt umfasst das Gebiet 184 Bestandsgebäude, die überwiegend zu Wohnzwecken genutzt sind. Die ermittelte Gesamtwärmenachfrage beträgt 2,4 GWh/a; bedingt durch die relativ kompakte Reihenhausstruktur wird eine Wärmeliniendichte von 1,7 MWh/(m a) unter der Annahme einer Anschlussquote von 60 % erreicht. Diese lässt auf einen grundsätzlich wirtschaftlich umzusetzenden Wärmenetzausbau schließen. Dennoch kann im Reihenhausbestand erhöhter Aufwand für die Erschließung und den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes entstehen, was durch die hohe Anzahl der Kunden und eine vergleichsweise

geringe Wärmeabnahme je Kunde hervorgerufen wird. Eine Wirtschaftlichkeit der Fernwärmeversorgung ist daher nur durch eine initial hohe Anschlussquote zu erreichen, welche durch gezieltes Anschlussnehmerpooling und eine koordinierte Ansprache der Eigentümer bewirkt werden kann. Aufgrund der homogenen Bebauung und des hohen Sanierungsbedarfs in Teilen des Bestandes besteht zudem die Möglichkeit, die Fernwärmeerschließung mit einer seriellen energetischen Modernisierung oder dem Ausbau weiterer Infrastruktur zu koppeln, um Synergieeffekte zu schaffen. Ebenso sind geplante Straßenerhaltungsmaßnahmen förderlich für den Wärmenetzbau.

4.2.6. Wärmenetzprüfgebiet (12) südöstlich Allinger Straße (Edelweißsiedlung)

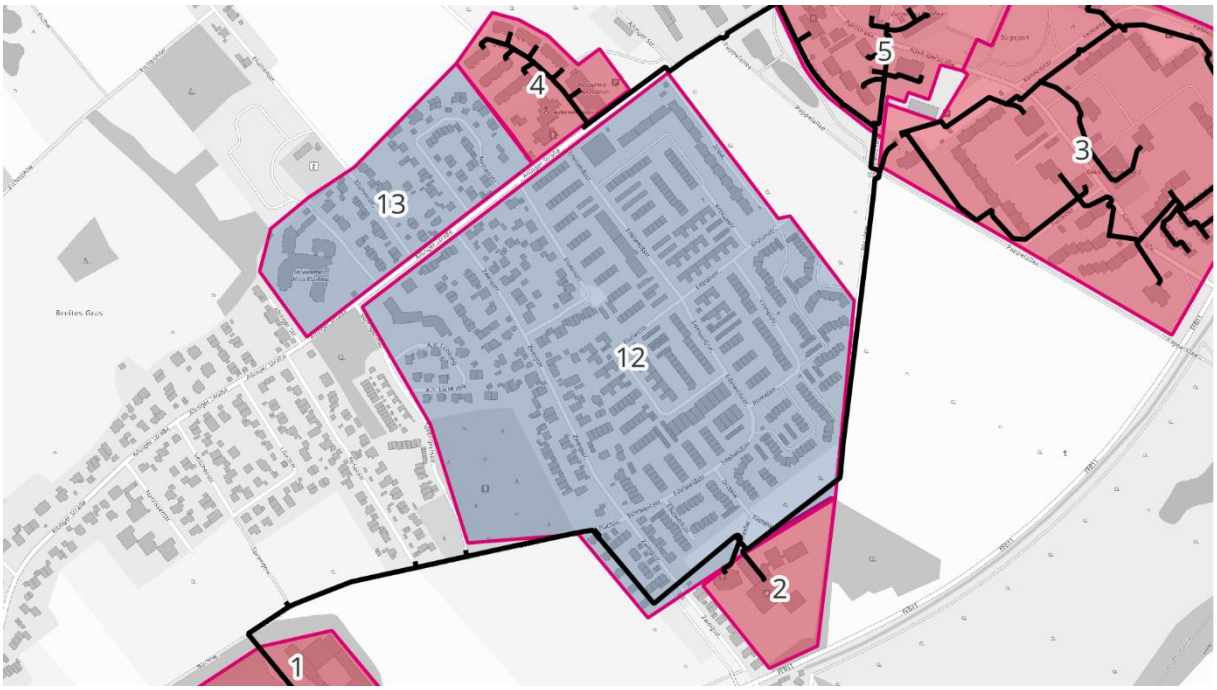


Abbildung 45: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (12) südöstlich Allinger Straße

An das Wärmenetzprüfgebiet Nr. 12 grenzt nordwestlich die Allinger Straße, im Südosten reicht das Gebiet bis an die über Fernwärme versorgte Schule Süd (Wärmenetzgebiet Nr. 2) heran. Eine Fernwärmeerschließung liegt sowohl im Norden als auch Südwesten und Süden am Wärmenetzprüfgebiet an, was eine perspektivische, sukzessive Fernwärmeerschließung begünstigt. Innerhalb des Gebietes dominiert die Wohnnutzung; der Wohngebäudebestand zeichnet sich durch eine Mischung aus lockerer Einfamilienhausbebauung im Westen sowie Reihenhausbebauung im zentralen und östlichen Teil aus. Im Norden des Gebietes findet sich Geschosswohnungsbau mit bis zu 8 Vollgeschossen, welcher sich durch eine hohe Wärmenachfrage auszeichnet und als potenzieller Ankerkunde eines Netzausbaus darstellbar ist. Insgesamt befinden sich 510 Gebäude innerhalb des Gebietes, für das eine

Gesamtwärmenachfrage von 8,7 GWh/a ermittelt wurde. Trotz der teils lockeren Bebauung im Einfamilienhausbestand liegt bei einer angenommenen Anschlussquote von 60 % eine Wärmeliniendichte von 1,7 MWh/(m a) vor, welche im Wesentlichen durch die Ankerkunden im Norden getragen ist. Die kleinteilige Struktur im Reihenhausbestand des Gebietes kann jedoch zu erhöhtem Aufwand für die Erschließung und einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes führen. Die Wirtschaftlichkeit der Fernwärmeversorgung in diesem Teilgebiet ist daher wesentlich durch eine initial hohe Anschlussquote getrieben, welche durch gezieltes Anschlussnehmerpooling und eine koordinierte Ansprache der Eigentümer erreicht werden kann. Aufgrund der homogenen Bebauung und des hohen Sanierungsbedarfs in Teilen des Bestandes besteht zudem die Möglichkeit, die Fernwärmeerschließung mit einer seriellen energetischen Modernisierung oder dem Ausbau weiterer Infrastruktur zu koppeln, um Synergieeffekte zu schaffen.

Anzahl Gebäude im Gebiet	510
Aktuelle Wärmenachfrage	8,7 GWh/a
Wärmenachfrage 2045	8,0 GWh/a
Mittlere Wärmeliniendichte (Anschlussquote 60 %)	1,7 MWh/(m a)

4.2.7. Wärmenetzprüfgebiet (13) nördl. Allinger Straße / Blumen- und Nelkenstraße

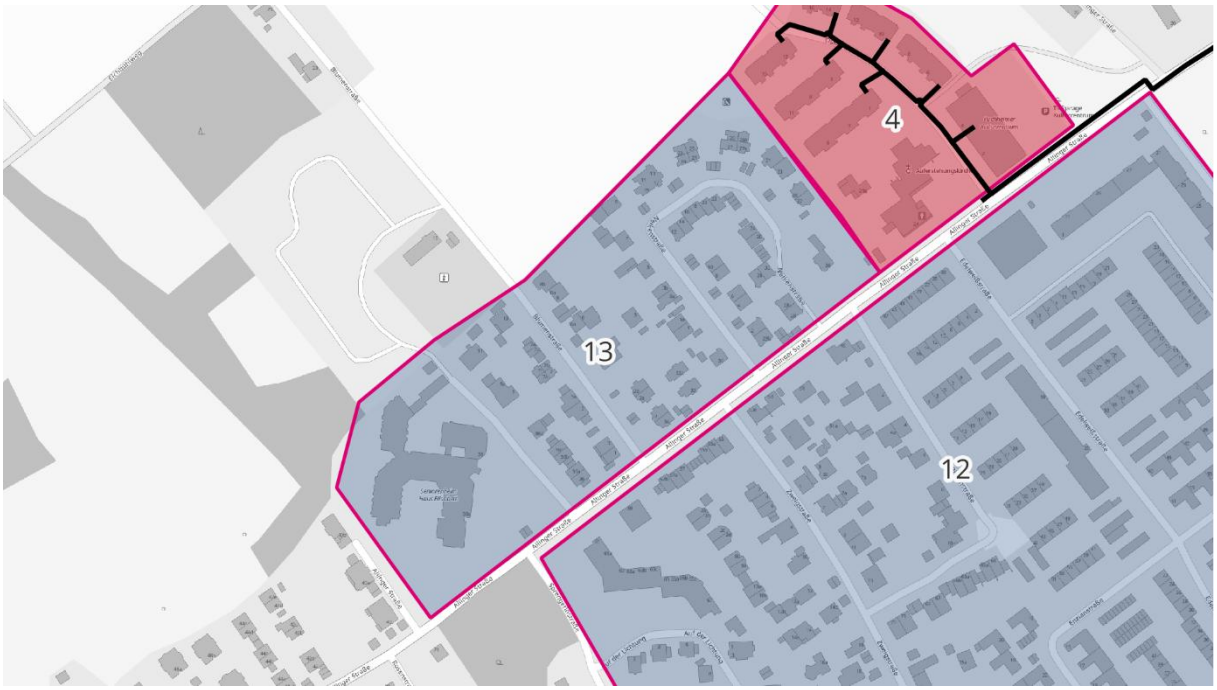


Abbildung 46: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (13) nördl. Allinger Straße / Blumen- und Nelkenstraße

Das Wärmenetzprüfgebiet Nr. 13 grenzt südwestlich an das Wärmenetzgebiet Nr. 4, was eine Wärmenetzerschließung erleichtern kann. Insgesamt befinden sich 74 Liegenschaften innerhalb des Gebietes, wobei das Seniorenheim „Haus Elisabeth“ einen wesentlichen Ankerkunden darstellt, der einen Gutteil der 2,6 GWh/a Gesamtwärmenachfrage des Gebietes ausmacht. Der restliche Teil des Gebietes ist locker bebaut und von freistehenden Einfamilienhäusern sowie Doppelhaushälften geprägt. Ein Fernwärmenetzausbau durch Verlängerung der bestehenden Trasse in der Allinger Straße nach Süden bis zum Seniorenheim bietet die Gelegenheit, den an der Strecke liegenden Einfamilienhausbestand mitzuversorgen. Diese Konstellation spiegelt sich in der relativ hohen Wärmeliniendichte von 3,2 MWh/(m a) des Gebietes. Der Ankerkunde bildet somit ein zentrales Kriterium für die wirtschaftliche Wärmenetzerschließung des Gebietes.

Anzahl Gebäude im Gebiet	74
Aktuelle Wärmenachfrage	2,6 GWh/a
Wärmenachfrage 2045	2,4 GWh/a
Mittlere Wärmeliniendichte (Anschlussquote 60 %)	3,2 MWh/(m a)

4.2.8. Wärmenetzprüfgebiet (14) zwischen Mühlstetter Graben und Lochhauser Straße

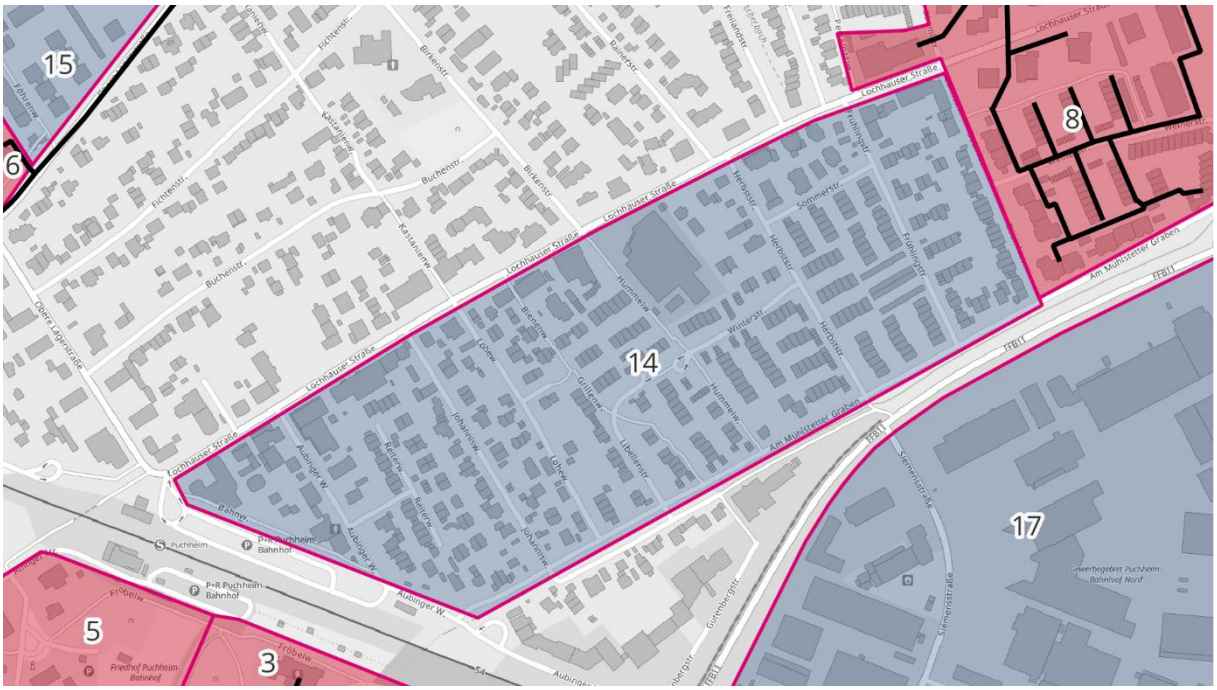


Abbildung 47: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (14) zwischen Mühlstetter Graben und Lochhauser Straße

Das Wärmenetzprüfgebiet Nr. 14 liegt nördlich des Puchheimer Bahnhofs, zwischen Mühlstetter Graben und Lochhauser Straße. Die Wärmenachfrage von rund 8,6 GWh/a verteilt sich auf 377 potenzielle Anschlussnehmer. Die Bebauung sowie die bauliche Dichte variieren innerhalb des Gebietes, welches überwiegend durch Einfamilienhausbestand geprägt ist. Im Osten des Gebietes dominieren Doppel- und Reihenhäuser, wohingegen der Einfamilienhausbestand in westlicher Richtung auflockert und vermehrt freistehende Gebäude auftreten. Entlang der westlichen und nördlichen Grenze des Gebietes (Lochhauser Straße) dominiert der Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor den Bestand. Das Gebiet grenzt im Nordosten an ein bestehendes Wärmenetzgebiet, was eine perspektivische Fernwärmeerschließung des Gebietes erleichtern kann. Unter der Annahme einer Anschlussquote von 60 % ergibt sich eine Wärmeliniendichte von 2,1 MWh/(m a) für das Gebiet, was grundsätzlich für die Möglichkeit einer wirtschaftlichen Erschließung spricht. Zu beachten ist jedoch die kleinteilige Struktur im Nordosten des Gebietes (Reihenhausbestand), welche zu erhöhtem Aufwand für die Erschließung und den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes führen kann. Die Wirtschaftlichkeit der Fernwärmeversorgung ist daher wesentlich durch eine initial hohe Anschlussquote getrieben, die durch gezieltes Anschlussnehmerpooling und eine koordinierte Ansprache der Eigentümer erzielt werden kann. Aufgrund der homogenen Bebauung und des hohen Sanierungsbedarfs in Teilen des Bestandes besteht zudem die Möglichkeit, die Fernwärmeerschließung mit einer seriellen energetischen Modernisierung oder dem Ausbau weiterer Infrastruktur zu koppeln, um Synergien zu nutzen.

Anzahl Gebäude im Gebiet	377
Aktuelle Wärmenachfrage	8,6 GWh/a
Wärmenachfrage 2045	8,0 GWh/a
Mittlere Wärmeliniendichte (Anschlussquote 60 %)	2,1 MWh/(m a)

4.2.9. Wärmenetzprüfgebiet (15) Kiefernstraße, Tannenstraße, Ahornstraße

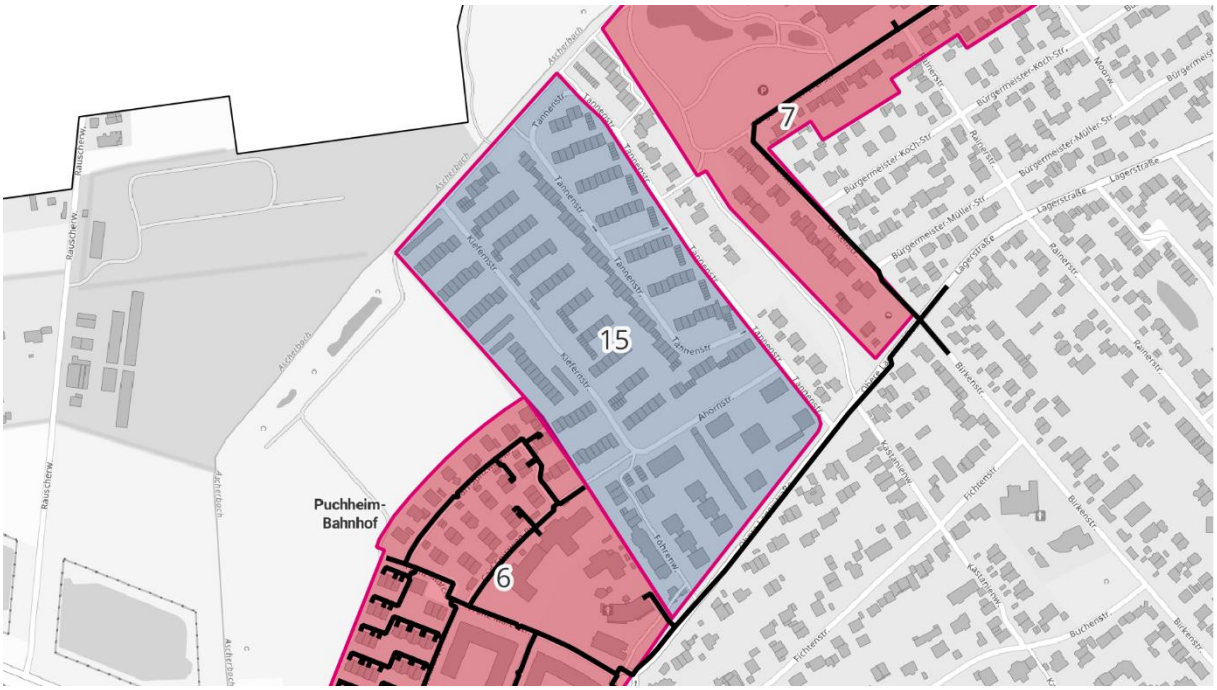


Abbildung 48: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (15) Kiefernstraße, Tannenstraße, Ahornstraße

Das Wärmenetzprüfgebiet Nr. 15 umfasst im Wesentlichen einen Reihenhausbestand aus den 1960er Jahren in der Tannen- und Kiefernstraße sowie das Wohngebiet südlich der Ahornstraße. Das Gebiet wird im Süden durch die Obere Lagerstraße begrenzt, in der bereits eine Fernwärmeleitung verläuft, was die Fernwärmeerschließung des Gebietes begünstigt.

Anzahl Gebäude im Gebiet	207
Aktuelle Wärmenachfrage	3,2 GWh/a
Wärmenachfrage 2045	3,0 GWh/a
Mittlere Wärmeliniendichte (Anschlussquote 60 %)	2,1 MWh/(m a)

Die Wärmenachfrage von rund 3,2 GWh/a verteilt sich auf 207 potenzielle Anschlussnehmer. Diese kleinteilige Struktur führt zu einem erhöhten Aufwand für die Erschließung und den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes. Aufgrund der kompakten Siedlungsstruktur spiegelt sich dies nur bedingt in der Wärmeliniendichte wider, die bei einer angenommenen Anschlussquote von 60 % bei etwa 2,1 MWh/(m a) liegt. Die Wirtschaftlichkeit der Fernwärmeversorgung ist daher wesentlich durch eine initial hohe Anschlussquote getrieben, die durch gezieltes Anschlussnehmerpooling und eine koordinierte Ansprache der Eigentümer erzielt werden kann. Aufgrund der homogenen Bebauung und des hohen Sanierungsbedarfs in Teilen des Bestandes besteht zudem die Möglichkeit, die Fernwärmeerschließung mit einer seriellen energetischen Modernisierung oder dem Ausbau weiterer Infrastruktur zu koppeln, um Synergien zu nutzen.

4.2.10. Wärmenetzprüfgebiet (16), Grund- und Mittelschule am Gernerplatz

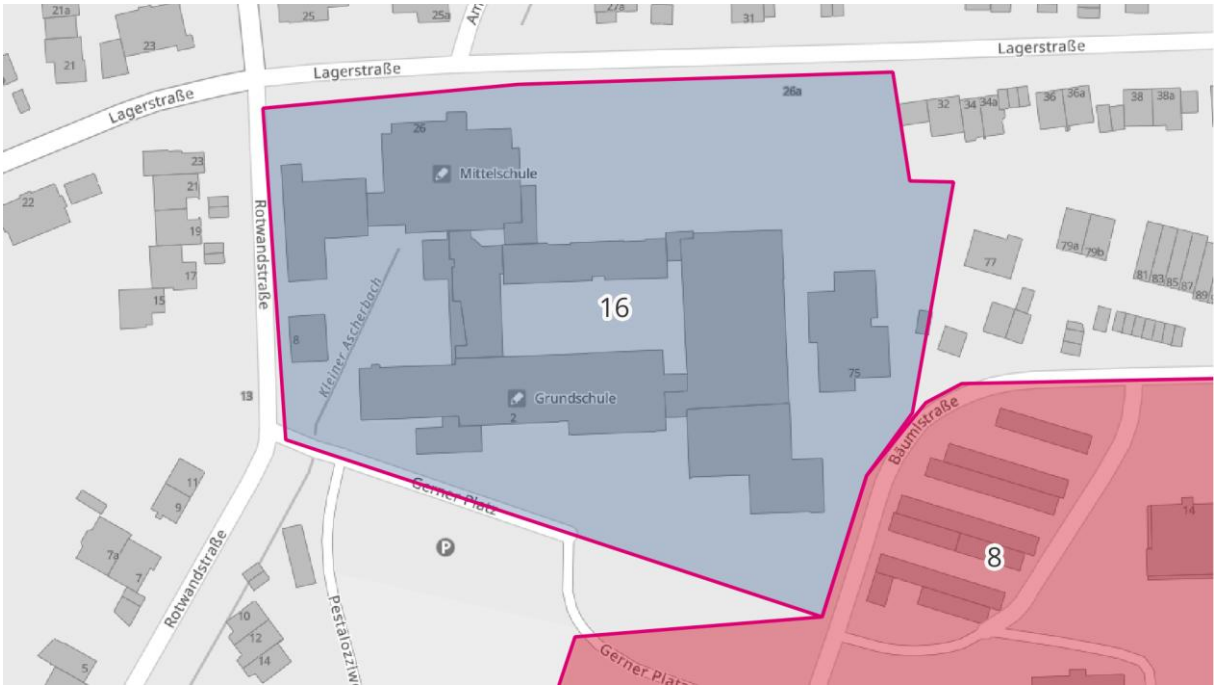


Abbildung 49: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (16) Grund- und Mittelschule am Gernerplatz

Das Wärmenetzprüfgebiet Nr. 16 liegt zwischen Gernerplatz und Lagerstraße. Es umfasst mehrere kommunale Liegenschaften: Die Grundschule, die Mittelschule, ein Schwimmbad, eine Turnhalle, den Hort „Abenteuerland“ sowie die Mittagsbetreuung. Die Gebäude stammen aus den Jahren 1969, 1972, 1974 und 2017 und wiesen im Jahr 2022 einen Heizenergieverbrauch von rund 1,5 GWh (ohne Schwimmbad) auf. Ein möglicher Fernwärmeanschluss an die Heizzentrale des bestehenden Wärmenetzes „Bäumlstraße“ (Gebiet Nr. 8) wird derzeit untersucht. In den vergangenen Jahren wurden bereits umfangreiche Sanierungsmaßnahmen umgesetzt. Die Grundschule erhielt 2005/06 eine Fassadensanierung und neue Fenster, die Mittelschule wurde 2003 und 2009 energetisch verbessert, und das Schwimmbad wurde kürzlich kernsaniert. Weitere Sanierungsmaßnahmen sind für die Mittelschule geplant. Aufgrund der hohen Wärmelast und der zentralen Lage bietet das Gebiet auch nach der Durchführung von Energieeinsparmaßnahmen eine gute Voraussetzung für die Integration in ein Fernwärmenetz als sogenannter „Ankerkunde“.

4.2.11. Wärmenetzprüfgebiet (17), Gewerbegebiet Puchheim-Bahnhof Nord

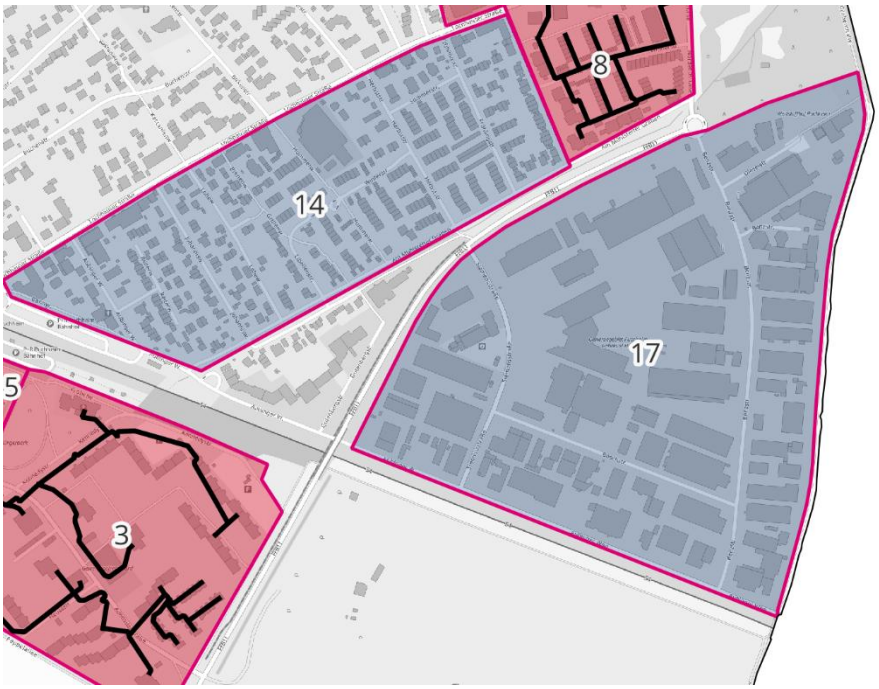


Abbildung 50: Kartendarstellung Wärmenetzprüfgebiet (17) Gewerbegebiet Puchheim-Bahnhof Nord

Das Gebiet Nr. 17 wurde im Zuge der kommunalen Wärmeplanung als Fernwärmeprüfgebiet definiert. Es umfasst das gesamte Gewerbegebiet Puchheim-Bahnhof Nord. Das Gewerbegebiet Puchheim-Bahnhof Nord weist eine gemischte Gewerbestruktur mit kleinen und mittleren Betrieben aus Handwerk, Dienstleistungen, Produktion, Logistik und Einzelhandel auf. Der Wärmebedarf konzentriert sich überwiegend auf Raumwärme und Warmwasser, da kaum energieintensive Produktionsprozesse vorhanden sind. Aufgrund der dichten Bebauung und der resultierenden hohen Wärmeliniendichte besteht grundsätzlich eine gute Eignung für den

Ausbau der Fernwärme. Die Nähe zum bestehenden Fernwärmegebiet im Nordwesten kann die Anbindung erleichtern. Potenziale für industrielle Abwärme werden als gering eingestuft und konnten im Rahmen der durchgeführten Abfrage nicht identifiziert werden.

Anzahl Gebäude im Gebiet	121
Aktuelle Wärmenachfrage	24,3 GWh/a
Wärmenachfrage 2045	22,5 GWh/a
Mittlere Wärmeliniendichte (Anschlussquote 60 %)	6,8 MWh/(m a)

4.3 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung der definierten Wärmenetz- bzw. Prüfgebiete

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bezieht sich ausschließlich auf netzgebundene Wärmeversorgung (basierend auf Tiefengeothermie) und folgt einem Green-Field-Ansatz[33] auf Basis der Kostenannahmen des Technikkatalogs[34]. Bewertet wurden die Wärmegestehungskosten als Summe aus Erzeugungs- und Verteilungskosten (Investitionen in Erzeugungsanlagen und Netze sowie Betrieb/Wartung). Annahmen zu Geschäftsmodellen, Renditen oder Margen sowie mögliche Förderungen sind nicht enthalten – die Ergebnisse erlauben daher keinen Rückschluss auf Endkundenpreise.

Als Basis dienen die definierten Wärmenetzgebiete, wobei zwischen den Gebieten mit Bestandsnetz (Fernwärmeversorgungsgebiete Kapitel 4.2.1, 4.2.2 und 4.2.3) und den Ausbaugebieten (Wärmenetzausbau- bzw. -prüfgebiet Kapitel 4.2.4 - 4.2.11) differenziert wurde.

Dieses Vorgehen und weitere Annahmen wurden am Runden Tisch der Akteure am 29.10.2025 vorgestellt und abgestimmt.

In der Zusammenfassung zeigt sich (basierend auf den gewählten Green-Field-Ansatz): die Versorgung der Bestands- und Prüfgebiete durch tiefengeothermisch geführte Wärmenetze ist unter den getroffenen Annahmen als grenzwertig wirtschaftlich einzuordnen. Dies unterstreicht die Bedeutung von Förderungen für die benötigten Investitionen sowie im laufenden Betrieb (u.a. Förderung für bis zu 40% des Investitionsvolumen durch die Bundesförderung effiziente

[33] Der Green-Field-Ansatz basiert auf einem kompletten Neuanfang. Bildlich gesprochen: Das Projekt (in diesem Fall die leitungsgebundene Wärmeversorgung) beginnt von Neuem, sprichwörtlich „auf dem grünen Feld“.

[34] Technikkatalog (Langreder et al. 2024, im Auftrag des BMWK)
Langreder, Nora; Lettow, Frederik; Sahnoun, Malek; Kreidelmeyer, Sven; Wünsch, Aurel; Lengning, Saskia et al. (2024): Technikkatalog Wärmeplanung. Hg. v. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbB, Prognos AG, et al., im Auftrag des BMWK. Online verfügbar unter [https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung]

Wärmenetze (BEW)[35]). Zudem ist es Aufgabe der Verwaltung und der Politik, strukturelle Rahmenbedingungen zu gewährleisten, die den individuellen Gebäudeeigentümern einen möglichst wirtschaftlichen Bezug von Wärme (inkl. Netzanschluss) ermöglichen.

Vor dem Hintergrund der notwendigen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, der hohen Versorgungssicherheit von tiefengeothermisch geführten Wärmenetzen sowie der Umsetzungshürden zur flächendeckenden dezentralen Wärmeversorgung wurde die definierte Gebietseinteilung von der planungsverantwortlichen Stelle auch unter Berücksichtigung der dargestellten Wirtschaftlichkeit bestätigt. Den gewählten Ansatz zur Kostenermittlung sowie die einzelnen Kosten-Annahmen gilt es dann gemäß dem Projekt-Fortschritt der Tiefengeothermie zu überprüfen und entsprechend zu aktualisieren.

4.4 Definition der Zielszenarien

Für das Zielszenario werden die gewonnenen Erkenntnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse zusammengefasst und daraus die Wärmeversorgungsgebiete bestimmt. Das Endziel ist ein möglicher (d.h. im Einklang mit dem bestehenden Ordnungsrahmen stehender) Entwicklungspfad bis zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung 2045. Basis hierfür bilden die Wärmebedarfe, die nach den angenommenen energetischen Sanierungen bis zum Zieljahr verbleiben. Zusätzlich werden die Jahre 2030, 2035 und 2040 als Zwischenziele berücksichtigt. Unterschieden werden die Gebiete hierbei nach der möglichen Versorgungsart (zentral oder dezentral).

Folgende Kernfragen sollen im Zielszenario beantwortet sein:

- Wo befinden sich in Zukunft Wärmenetze?
- Welche treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bietet sich für die Wärmenetze an?
- Welche Sanierungsrate muss erreicht werden?
- Welche Möglichkeiten gibt es für Gebiete ohne Wärmenetze?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs
2. Festlegen der Eignungsgebiete
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Die eingesetzten Technologien zur Wärmegewinnung werden durch das Zielszenario nicht endgültig festgelegt, sondern dienen lediglich als Vorschlag. Entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung sind neben der technischen Machbarkeit vor allem die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer, die Investitions- und Umsetzungsaktivitäten der Energieversorger vor Ort sowie die politischen Rahmenbedingungen zur Umsetzung (Gesetzgebung, Verfügbarkeit und Ausgestaltung von Förderprogrammen).

[35] Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW); Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

4.4.1. Wärmenachfrage im Zieljahr

Die Entwicklung der Wärmenachfrage hängt maßgeblich von der angenommenen Sanierungsrate ab. Es liegen keine Hinweise auf ein überdurchschnittliches Sanierungspotenzial in Puchheim vor. Es wurden somit für das Stadtgebiet je nach Eignungsgebiet differenzierte Sanierungsraten angenommen, die beide den Bundesdurchschnitt berücksichtigen:

- Für bestehende Wärmenetzgebiete wurde eine Sanierungsrate von 0,4 % angenommen, was 50 % der bundesdurchschnittlichen Sanierungsrate entspricht. Nach Technikkatalog Wärmeplanung spiegelt dies eine niedrigere Sanierungstiefe[36] in den Wärmenetzgebieten wider. Die Unterstellung einer geringeren Sanierungsrate in zentral versorgten Gebieten resultiert sowohl aus den geringeren wirtschaftlichen Einsparpotenzialen für Eigentümer als auch aus den geringeren gesetzlichen Anforderungen bei bestehender erneuerbarer Wärmeversorgung.
- Für Wärmenetzprüfgebiete sowie Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgung wird der Bundesdurchschnitt von 0,8 % angenommen. Hierfür wurde eine nach Technikkatalog Wärmeplanung hohe Sanierungstiefe zu Grunde gelegt.

In der aktuellen Betrachtung bildet 2022 das Basisjahr, auf welches sich die potenzielle Reduktion der Wärmenachfrage durch Sanierung bezieht. Fokussiert wird hierbei auf den Wohngebäudebestand, da dieser aktuell das höchste (absolute) Potenzial hinsichtlich Effizienzgewinnen birgt. In Wärmenetzgebieten wird hierbei von einer Anschlussquote von 90 % ausgegangen (da in den Gebieten bereits heute eine hohe Anschlussquote vorliegt); die verbleibenden 10 % des Gebäudebestands ohne Wärmenetzanschluss werden entsprechend den Annahmen für Wärmenetzprüfgebiete bzw. dezentrale Wärmeversorgungsgebiete bei der Sanierung berücksichtigt.

Sowohl für die Sanierungsrate als auch für die Anschlussquote werden somit eher konservative Werte zu Grunde gelegt, um sicherzustellen, dass das Ziel der Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung bis 2045 erreichbar ist.

Hieraus ergeben sich folgende Wärmenachfragewerte für das gesamte Stadtgebiet für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040:

- 2030: 199.049 MWh/a; Minderung um 1,9 % bezogen auf Basisjahr 2022
- 2035: 196.689 MWh/a; Minderung um 3,1 % bezogen auf Basisjahr 2022
- 2040: 194.358 MWh/a; Minderung um 4,2 % bezogen auf Basisjahr 2022

Für das Zieljahr 2045 ergibt sich hieraus eine Reduktion der Wärmenachfrage um ca. 10.800 MWh/a bzw. 5,3 % im Vergleich zum Basisjahr 2022.

[36] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) & Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): Technikkatalog zum Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung, 2024

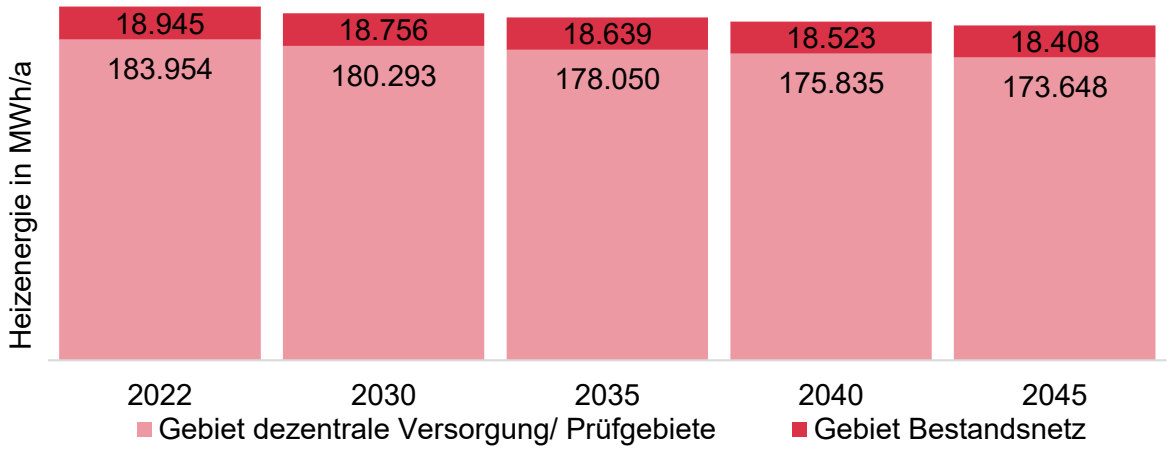


Abbildung 51: Zukünftige Entwicklung der Wärmenachfrage unter Annahme energetischer Sanierung

4.4.2. Wärmeversorgung im Zieljahr

Nach Definition der Eignungsgebiete und deren Zuordnung zur zentralen oder dezentralen Wärmversorgung folgt die Ausweisung der zukünftigen Wärmeversorgungstechnologien im Zielszenario. Die Ausweisung erfolgte unter Beteiligung der wesentlichen Akteure, in Kenntnis konkreter Ausbauplanungen sowie der ermittelten Potenziale und wurde mit dem zuständigen Lenkungskreis der Stadt Puchheim abgestimmt. Der Transformationsprozess wird hierbei als linearer Vorgang angenommen, woraus Zwischenbilanzen für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 abgeleitet werden.

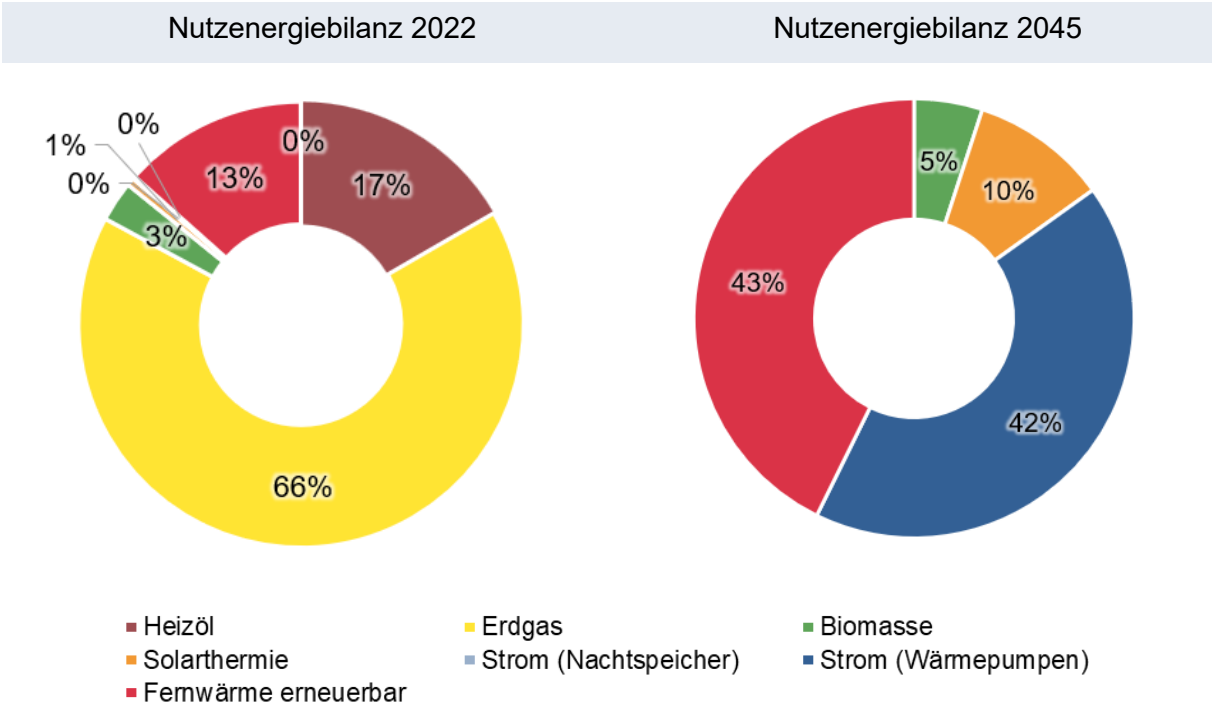


Abbildung 52: Nutzenergiebilanz des Wärmesektors in den Jahren 2022 und 2045

Für die dezentral versorgten Gebiete wird für das Szenario im Zieljahr 2045 ein Mix aus 10 % Solarthermie, 42 % Strom (Wärmepumpen), 43 % Fernwärme und 5 % Biomasse bezogen auf die Nutzwärmenachfrage angenommen. Besteht die Möglichkeit zum Einsatz einer Wärmepumpe, wird bevorzugt eine Grundwasserwärmepumpe im betrachteten Bereich angenommen. Ist kein oberflächennahes Geothermiepotenzial vorhanden, wird von Luftwärmepumpen oder dem Einsatz innovativer Technologien wie etwa PV-Thermie ausgegangen.

Endenergieträger	2022	2030	2035	2040	2045
Fernwärme erneuerbar	27.218	46.142	57.969	69.796	81.624
Strom (Wärmepumpe)	81	8.069	13.061	18.054	23.047
Strom (Nachtspeicher)	129	84	56	28	0
Solarthermie	1.135	7.420	11.349	15.277	19.206
Biomasse	6.772	8.212	9.112	10.012	10.912
Erdgas	141.418	92.229	61.486	30.743	0
Heizöl	36.357	23.711	15.808	7.904	0

Das Zielszenario zeigt eine umfassende Transformation des Wärmesektors weg von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Technologien und einer insgesamt nachhaltigeren Wärmeversorgung mit höherer lokaler Wertschöpfung. Gleichzeitig erfolgt eine deutliche Reduktion des gesamten Endenergiebedarfs aufgrund steigender Energieeffizienz von

Gebäuden und Prozessen. Der ausgewiesene Fernwärmeanteil fußt auf der Annahme, dass die in der Wärmeplanung ausgewiesenen Wärmenetzgebiete erschlossen werden. Hieraus resultiert nachfolgend dargestellte Endenergiebilanz des Wärmesektors im Zieljahr, welche sich aus 61 % erneuerbarer Fernwärme, 17 % Strom (Wärmepumpen), 14 % Solarthermie bzw. weiteren solaren Technologien und 8 % Biomasse zusammensetzt.

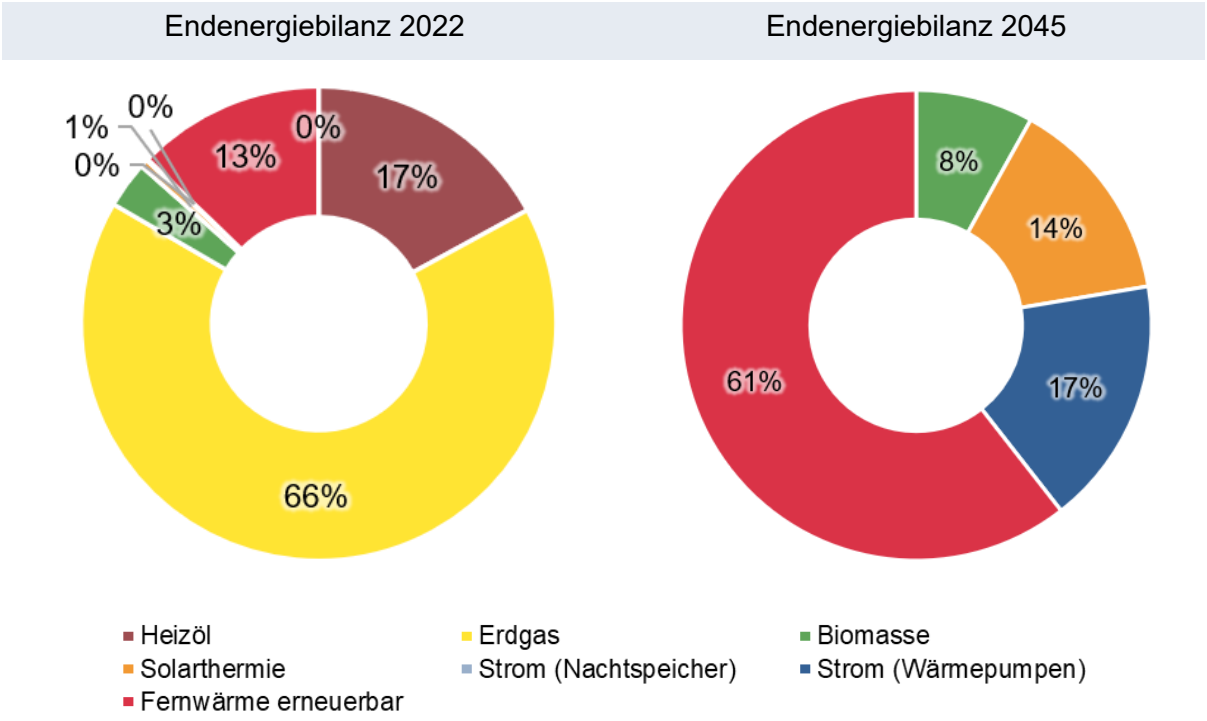


Abbildung 53: Verteilung des wärmebedingten Endenergieeinsatzes in den Jahren 2022 und 2045

4.5 Treibhausgasemissionen im Zieljahr

Jeder zur Wärmeversorgung eingesetzte Endenergieträger verursacht ein gewisses Maß an Treibhausgasemissionen. Sowohl für die Endenergiebilanz im Basisjahr 2022 als auch im Zieljahr 2045 lässt sich daraus die Summe der jährlich emittierten Treibhausgase ableiten. Stellt man die Treibhausgasbilanzen für beide Jahre gegenüber, so ist eine massive Reduktion der Treibhausgasemissionen im Zieljahr 2045 zu erkennen.

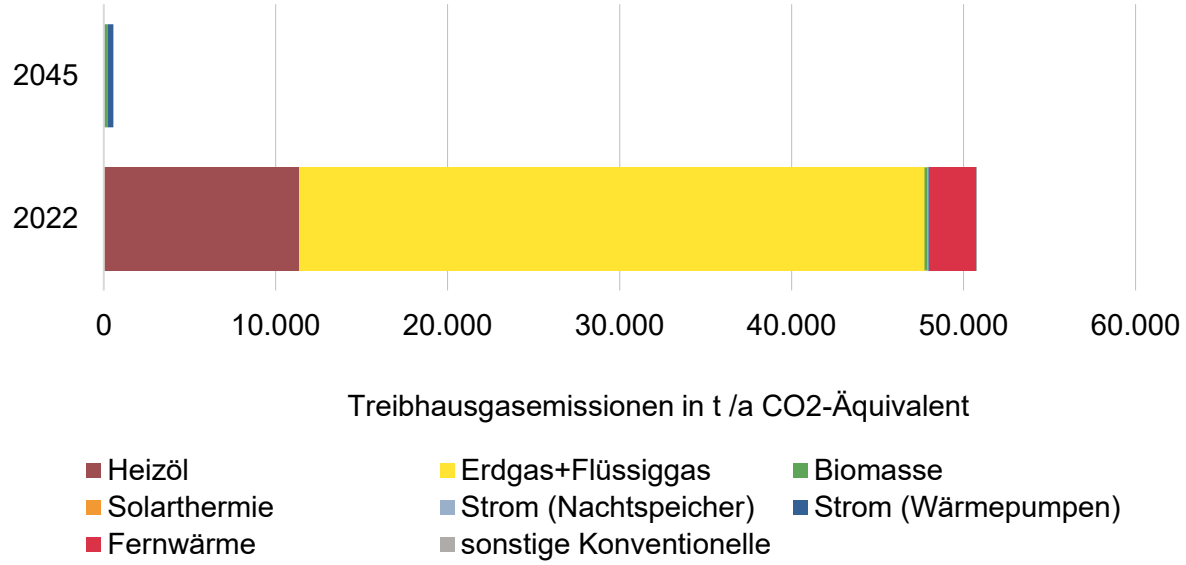


Abbildung 54: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Endenergieträger in den Jahren 2022 und 2045

Endenergieträger	2022 THG-Emissionen in t/a CO_2-Äquivalent	2045 THG-Emissionen in t/a CO_2-Äquivalent
Fernwärme erneuerbar	2.738	0
Strom (Wärmepumpe)	41	346
Strom (Nachtspeicher)	65	0
Solarthermie	26	0
Biomasse	149	218
Erdgas + Flüssiggas	36.344	0
Heizöl	11.380	0

Bis zum Jahr 2045 zeigt das Zielszenario eine Reduktion der jährlichen wärmebedingten Treibhausgasemissionen um 99 % im Vergleich zum Jahr 2022. Die meisten Endenergieträger ermöglichen dabei eine komplett klimaneutrale Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2045. Die verbleibenden Treibhausgasemissionen resultieren überwiegend aus der eingehenden Vorkette oder dem nicht zur Gänze treibhausgasneutralen Bundesstrommix. Zur Erreichung der Klimaneutralität könnten die verbleibenden Treibhausgasemissionen ausgeglichen werden.

5. Fokusgebiete

5.1 Egenhofersiedlung

Die Egenhofersiedlung ist im Südwesten des Ortsteils Puchheim-Bahnhof gelegen und befindet sich somit in Nähe des Industriegebiets Ikarus-Park.



Abbildung 55: Lage und Umgriff Egenhofersiedlung (Fokusgebiet 1)

Die Siedlung umfasst 184 Wohngebäude, bei denen Reihenhäuser überwiegen – die genaue Aufteilung der Wohngebäudetypen gestaltet sich wie folgt:

Art des Wohngebäudes	Anzahl	Anteil
Einfamilienwohnhäuser - Doppelhaus	24	13,0 %
Einfamilienwohnhäuser - freistehend	10	5,4 %
Einfamilienwohnhäuser - Reihenhaus	129	70,1 %
Mehrfamilienhaus	21	11,4 %
Gesamt	**184**	**100,0 %**

Im Rahmen einer Informationsveranstaltung zur Erschließung der Tiefengeothermie wurde das Interesse an einer Fernwärmeversorgung in diesem Gebiet deutlich. Vor dem Hintergrund der räumlichen Nähe zur bestehenden Heizzentrale der Bayernwerk Natur GmbH im Ikaruspark wurde im darauffolgenden Akteursgespräch seitens Bayerwerk Natur GmbH eine entsprechende Erschließung als „Untersuchungsoption“ in Aussicht gestellt. Als Bedingung wurde hierbei eine initiale Anschlussquote von etwa 70 % genannt.

Ziel dieser Betrachtung ist die Darstellung des Wärmebedarfs bzw. der Wärmeliniendichte in den einzelnen Teilbereichen, sodass auf Basis dieser Informationen entsprechende Aktivitäten zur weiteren Untersuchung wie etwa eine unverbindliche Interessensabfrage, die Erstellung unverbindlicher Angebote oder der Abschluss von Vorverträgen strukturiert vorbereitet und durchgeführt werden können. Im Rahmen der Informationsveranstaltung zur kommunalen Wärmeplanung im November 2025 wurde eine entsprechende Interessensabfrage – gegebenenfalls mit Beteiligung der Stadtverwaltung – von Bürgern gewünscht.

Zum Erreichen der benötigten initialen Anschlussquote bzw. eines wirtschaftlichen Netzausbaus wird eine strangweise Aktivierung empfohlen. Hierfür wurde der Umgriff in sieben Netzabschnitte unterteilt:



Abbildung 56: Einteilung Egenhofersiedlung in Netzabschnitte

Der Gebäudebestand teilt sich dabei wie folgt auf:

Netzabschnitt	RHH	DHH	EFH	MFH	Gesamt
1	23	0	2	1	**26**
2	34	2	1	1	**38**
3	30	0	0	14	**44**
4	18	4	0	0	**22**
5	9	2	0	0	**11**
6	6	6	2	3	**17**
7	9	6	1	0	**16**

Im nächsten Schritt wurde der Wärmebedarf je Abschnitt sowie die entsprechenden Netzlängen ermittelt. Hiervon lässt sich dann die entsprechende Wärmeliniendichte ableiten – jeweils unter der Annahme einer Anschlussquote von 100% bzw. 70%:

Netzabschnitt	Anschluss-nehmer	Wärmebedarf in kWh/a	Netzlänge in m	Wärmeliniendichte in kWh/(m a), AQ 100%	Wärmeliniendichte in kWh/(m a), AQ 70%
1	26	322.338	241	1.337	936
2	38	497.899	355	1.404	983
3	44	461.787	398	1.160	812
4	22	206.676	157	1.313	919
5	11	112.689	137	820	574
6	17	260.824	280	932	652
7	16	229.451	218	1.052	736

Auf Basis dieser Kennzahlen lässt sich eine mögliche Ausbaustrategie ableiten. Die Entscheidung zur finalen Strategie (und damit auch Umsetzung) obliegt dem Netzbetreiber – die hier dargestellten Ableitungen können als erste Indikation und zum Austausch zwischen Netzbetreiber und planungsverantwortlicher Stelle dienen:

Netzabschnitt	Beschreibung	Mögliche Ausbaustrategie
1	• Hohe Wärmeliniendichte • Hoher Wärmeabsatz • Reihenhauszeilen mit geringer Gebäudeanzahl	• Initiales Ausbaugebiet aufgrund Nähe zu Büchlweg • Falls zu geringe Anschlussquote in Lampertstraße, Netzabschnitt in Raweinstraße zum Anschluss weiterer Netzabschnitte (2, 3 und 4) • Optimierungspotenzial bei Reihenhauserschließung („Keller-Erschließung“[37]) gering
2	• Hohe Wärmeliniendichte • Hoher Wärmeabsatz • Reihenhaus-Zeilen mit geringer Gebäudeanzahl	• Ausbau sukzessive nach Netzabschnitt 1 • Falls zu geringe Anschlussquote in Arbiostraße, Netzabschnitt im nördlichen Bogen der Arbiostraße zum Anschluss weiterer Netzabschnitte (3 und 4)

[37] Bei dieser Variante wird eine Hauptleitung im Straßenraum bzw. den Gemeinschaftswegen verlegt, von der aus die Wärmeleitungen in die Keller der ersten Häuser einer Zeile geführt werden. Innerhalb der Keller werden die Leitungen weitergeführt, sodass mehrere Häuser einer Reihe über eine gemeinsame Leitung angebunden werden können.

3	• Hohe Wärmeliniendichte • Ankerkunden im MFH-Bereich	• Prioritäre Prüfung Anschlussbereitschaft MFH-Bereich
4	• Hohe Wärmeliniendichte • Geringerer Wärmeabsatz	• Optionale Erweiterung von Netzabschnitt 3 bei Sicherstellung ausreichender Anschlussquote
5	• niedriger Wärmeabsatz • geringe Wärmeliniendichte	• Geringe Priorität • Erschließung nachrangig (bei Erreichen kritischer Anschlussquote/ Erschließung der Abschnitte 1, 2 oder 3)
6 7	• Geringe Wärmeliniendichte • geringer Wärmeabsatz	

Zur netzabschnittsweisen Umsetzung wird das in Maßnahme 2 beschriebene Vorgehen unter Anwendung der hier dargelegten Erkenntnisse empfohlen:

Zielsetzung

Um die Transformation der Wärmeversorgung im Fokusgebiet zu unterstützen, soll der potenzielle Wärmeversorger mit Unterstützung der Stadtverwaltung die Nachfrage für Fernwärmeanschlüsse konkretisieren und eine geeignete Ausbaustrategie erarbeiten. Wesentliche Arbeitsschritte sind:

- ✓ Planung und Durchführung der Aktivierungskampagne mit konkreter Interessensabfrage (schriftlich oder digital)
- ✓ Wärmenetzausbauplanung mit Endkundenpreisen
- ✓ Information der Anschlussnehmer und Vorverträge

Akteure

Stadtverwaltung
Bestehender oder potenzieller Energieversorger
Externe Unterstützung (z.B. Energieagentur KLIMA³)

Steuerung

Stadtverwaltung

Durchführung

Stadtverwaltung
Bestehender oder potenzieller Energieversorger

Zeitschiene

Kurzfristig

Förderung

Förderprogramm "Energetische Stadtsanierung" (KfW 432) - Sanierungsmanagement

Kosten

Kostenübernahme durch Energieversorger ist zu prüfen

5.2 Neubaugebiet Alpenstraße

Die Stadt Puchheim plant die Bebauung eines etwa 2,35 ha großen Grundstückes, zwischen Alpenstraße und „Am kleinen Ascherbach“ gelegen. Derzeit wird die Auslobung eines städtebaulichen Wettbewerbs vorbereitet. Die Eckdaten hierzu beinhalten eine Mehrfamilienhausbebauung, ausgelegt auf etwa 350 zukünftige Bewohner, sowie eine Kindertagesstätte.

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung sollen grundlegende Wärmeversorgungsvarianten anhand der vorliegenden Informationen zur künftigen Bebauung betrachtet werden. Auf diese Weise sollen bereits in der Konzeptphase Weichen für eine nachhaltige Wärmeversorgung des Quartiers gestellt und eine Grundlage für weitergehende Detaillierungen geschaffen werden.

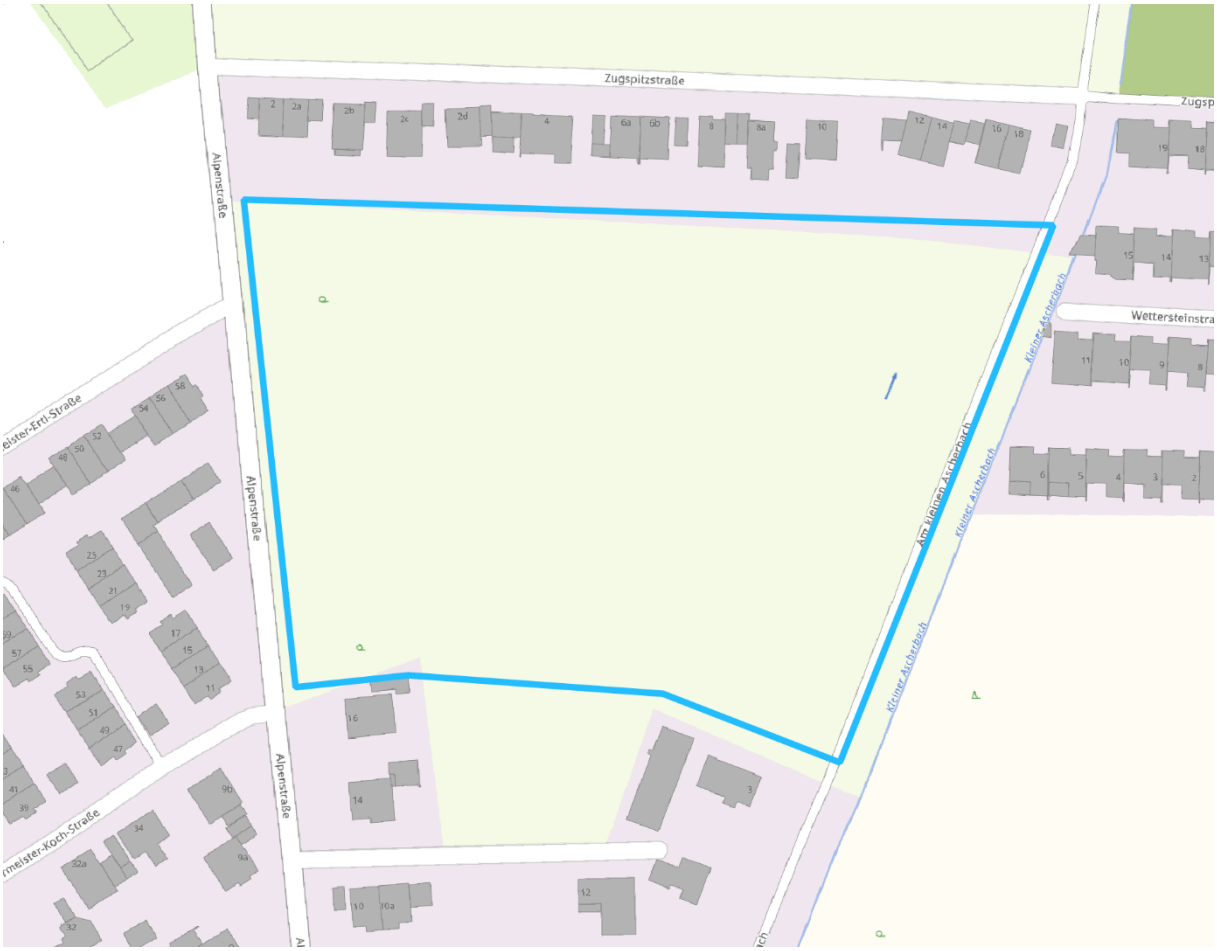


Abbildung 57: Lage und Umgriff Neubaugebiet Alpenstraße (Fokusgebiet 2)

Da in der aktuellen Konzeptphase noch keine konkreten Baumassen definiert wurden, werden im Zuge gegenständlicher Betrachtung Annahmen getroffen, die dem aktuellen Stand der Konzeption sowie einer künftigen Bebauung möglichst nahekommen.

Ausgegangen wird von insgesamt 15 Gebäuden und den folgend dargestellten Nutzflächen im Quartier. Für die angenommenen Nutzflächen wurde die künftige Wärmenachfrage je Nutzung über spezifische Wärmebedarfswerte ermittelt. Hieraus ergibt sich eine jährliche Wärmenachfrage für Raumwärme (HWB - Hauswärmebedarf) und Warmwasser (WWB) von 634 MWh/a.

Nutzung	Fläche in m²	spez. HWB in kWh/m²a	HWB in kWh/a	spez. WWB in kWh/m²a	WWB in kWh/a	WB in kWh/a
Wohnen	10.081	36	362.916	21	211.701	574.617
KiTa	590	73	43.070	3	1.770	44.840
Gastro	112	78	8.736	50	5.600	14.336
Gesamt	**10.783**		**414.722**		**219.071**	**633.793**

Auf Grundlage dieser ersten Abschätzung der Wärmenachfrage und entsprechender Heizlasten wurden verschiedene Varianten der künftigen Wärmeversorgung für das Quartier betrachtet:

Zentrale Wärmeerzeugungsvarianten mit konventionellem Wärmenetz:

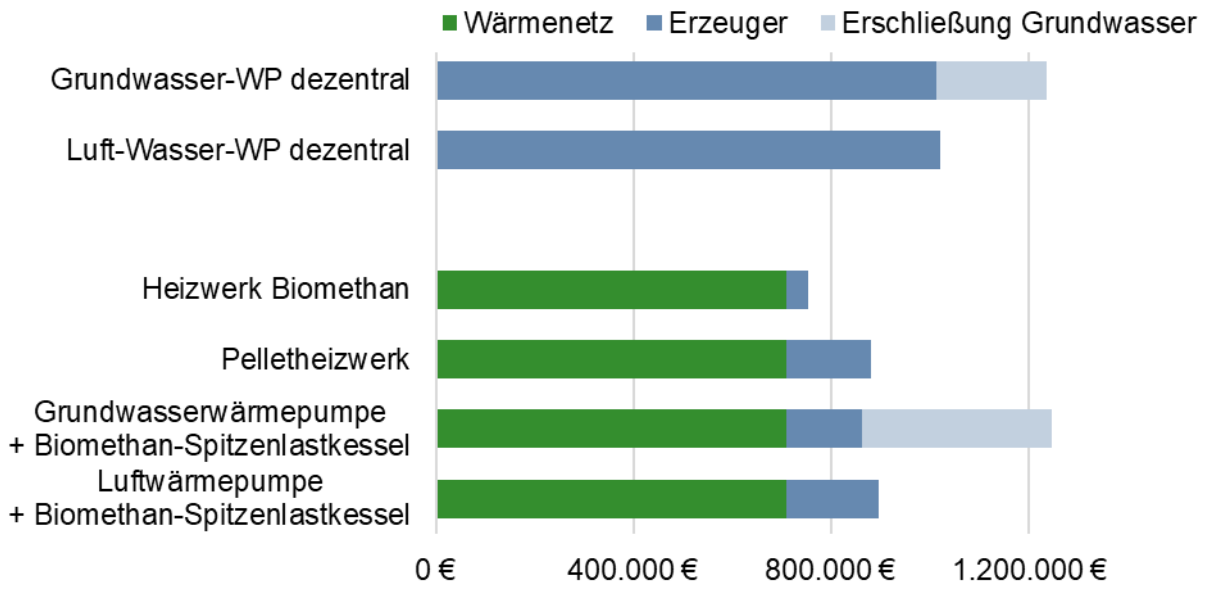
- Großwärmepumpe Luft-Wasser + Biomethankessel Spitzenlast
- Großwärmepumpe Wasser-Wasser (Grundwasser) + Biomethankessel Spitzenlast
- Pelletkessel
- Biomethankessel

Dezentrale Wärmeerzeugungsvarianten:

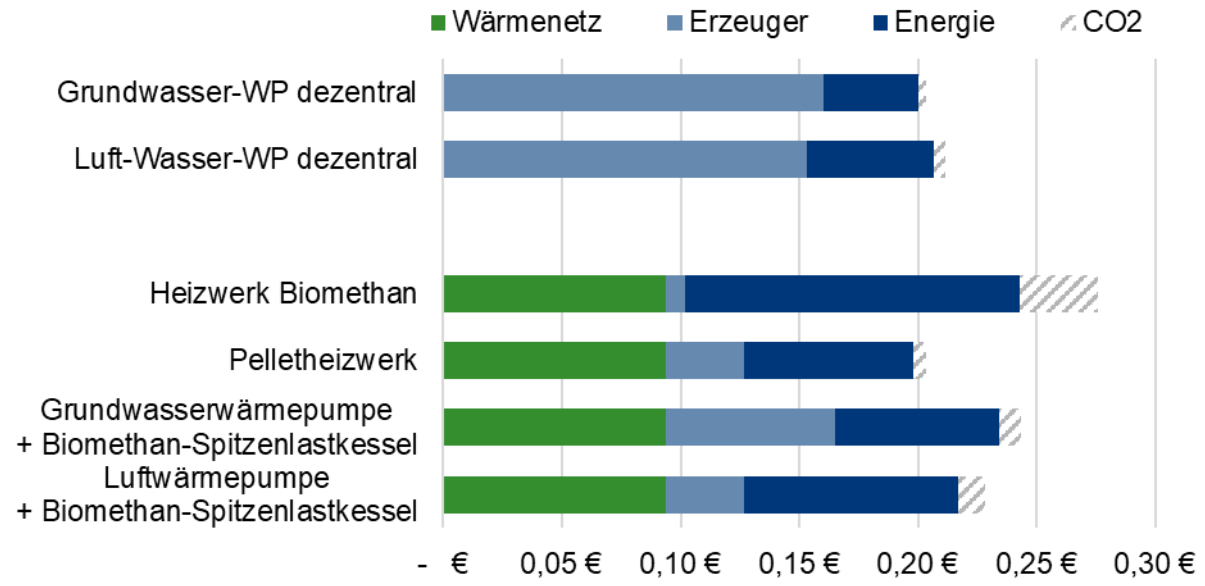
- Luft-Wasser-Wärmepumpe
- Grundwasser-Wärmepumpe

Die Betrachtung der Varianten mit Wärmenetz erfolgte unter Annahme einer erforderlichen Netzlänge von 370 Metern und 15 Anschlussnehmern. Hausanschlussleitungen und Wärmeübergabestation wurden zudem für jeden Anschlussnehmer berücksichtigt. Eine Berücksichtigung von fossilen Wärmeerzeugern erfolgte aufgrund des gewählten Betrachtungshorizonts und dem Ziel der Treibhausgasneutralität der Wärmeversorgung in 2045 nicht.

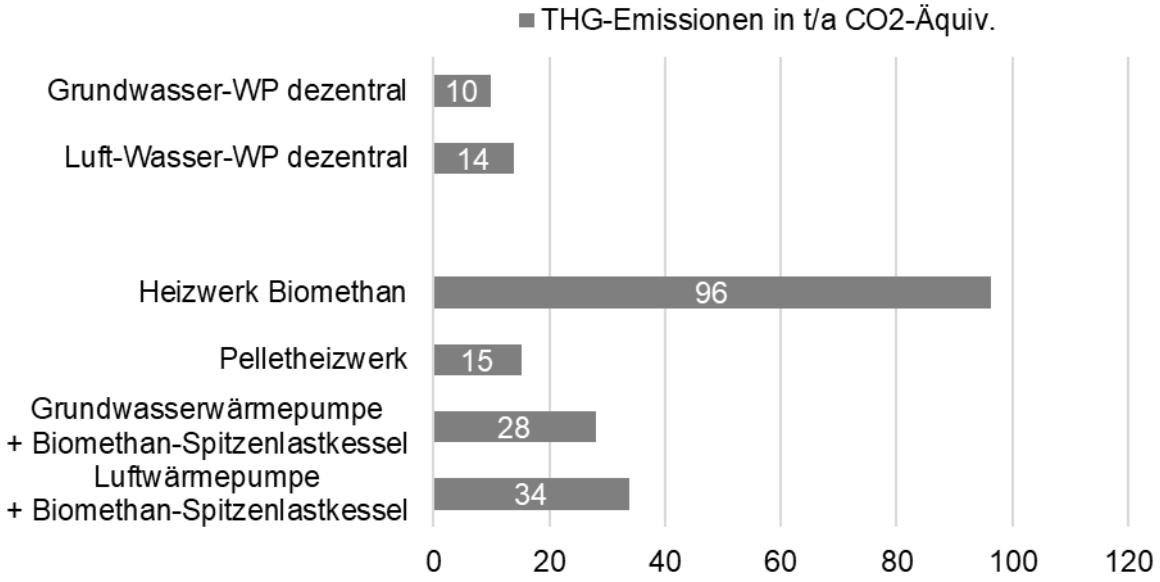
Die errechneten Investitionskosten ergeben sich überschlägig für die jeweiligen Varianten wie folgt:



Die resultierenden Wärmegestehungskosten (vor Förderung) ergeben sich unter gegebenen Annahmen je Versorgungsvariante überschlägig wie folgt:



Die jährlichen wärmebedingten Treibhausgasemissionen in CO_2-Äquivalenten ergeben sich je Variante wie folgt:



Folgende Varianten sollten im nächsten Untersuchungsschritt inklusive Kosten- und Emissionsberechnung in enger Kooperation mit dem Betreiber des angrenzenden Bestands-Wärmenetzes zusätzlich betrachtet werden:

- Anschluss an das bestehende Wärmenetz (konventionelles Wärmenetz)
- Anschluss an den Rücklauf des bestehenden Wärmenetzes

Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung hat die Stadt mehrere Optionen, um die nachhaltige Wärmeversorgung im zukünftigen Baugebiet Alpenstraße sicherzustellen[38]. Mögliche Optionen sind (weitere Optionen sind aufgrund der Eigentumsverhältnisse darüber hinaus möglich):

i. Berücksichtigung einer regenerativen Wärmeversorgung im geplanten Wettbewerbs-Verfahren

ii. Festsetzung im Bebauungsplan
Folgende Festsetzungen, die den Zielen des Klimaschutzes dienen, können auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 BauGB getroffen werden:

   - Ausrichtung der Baukörper zur effizienten Nutzung von Sonnenenergie (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB),
   - Festsetzung von Gebieten, bei denen die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung erneuerbarer Energien bzw. aus Kraft-Wärme-Kopplung bei baulichen Maßnahmen berücksichtigt werden muss (§ 9 Abs. 1 Nr. 23 b BauGB)

[38] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Klimaschutz in der Bauleitplanung - LfU Bayern (zuletzt abgerufen am 20.01.2026).

- Nachhaltige Konzepte zur zentralen und dezentralen Versorgung mit Wärme, Kälte und Strom aus erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplung, z. B. der Bau eines Wärmenetzes (§ 9 Abs. 1 Nr. 12, 13 und 21 BauGB).

iii. Gestaltung eines städtebaulichen Vertrags

Ein städtebaulicher Vertrag kann dazu dienen, die städtischen Ziele zum Klimaschutz bei der Planung und Umsetzung des Neubaugebietes abzusichern und gleichzeitig zu gewährleisten, dass spätere Heizkosten der Bewohner sozial verträglich bleiben. Dazu werden vertraglich konkrete Vereinbarungen z.B. mit Investoren, Vorhabenträger oder Grundstückseigentümer geschlossen.

So kann Gegenstand eines städtebaulichen Vertrages auch "die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung" sein, wenn dies den mit den städtebaulichen Planungen verfolgten Zielen und Zwecken entspricht (§ 11 Abs. 1 Nr. 4 BauGB).

Zur Vorbereitung der drei aufgeführten Optionen wird eine energietechnische Begleitung des Entwicklungsprozesses als Maßnahme empfohlen:

Zielsetzung

Ziel dieser Maßnahme ist es, für das neu entstehende Gebiet an der Alpenstraße und den angrenzenden Bestand ein Konzept zu Energieeffizienz und -versorgung der (zukünftigen) Gebäude zu entwickeln. Für das Neubaugebiet gilt es dabei u.a., die dargestellten Versorgungsvarianten zu vervollständigen und basierend auf erarbeiteten Spezifizierungen zu detaillieren (Investitions-/ Betriebskosten und THG-Emission, notwendige technische Rahmenbedingungen). Basierend auf diesen Ergebnissen kann dann die Ableitung der geeigneten Umsetzungsoptionen (z.B. als Teil des Wettbewerbsverfahrens) erfolgen.

Vorgehensweise:

- ✓ Definition des Projektumgriffs, Planungsvorgaben und Untersuchungsumfang
- ✓ Auswahl geeignetes Untersuchungsformat, z.B. Energiekonzept; Quartierskonzept[39]
- ✓ Ggf. Antragsstellung Fördermittel
- ✓ Projektvergabe/-start

✓ [39] Vorgabe des Fördermittelgebers: bis zu 80% Neubau möglich

Akteure	Stadtverwaltung Planungs-Dienstleister Projektierer / Energieversorger
Steuerung	Stadtverwaltung / Koordinierungsstelle Wärmewende (vgl. Kapitel 6.1)
Durchführung	Stadtverwaltung
Zeitschiene	Kurz- bis mittelfristig
Förderung	• KfW 432, Quartierskonzept und Sanierungsmanagement zur fachlichen und personellen Begleitung: Zuschuss in Höhe von 75 % bis 90 % der förderfähigen Ausgaben • Energiekonzept Förderung durch das StMWi, Bayern Innovativ: 50 %, maximal 50.000 €: Variantenvergleich von mehreren Heizungslösungen inkl. Integration von Dach-Photovoltaik/ Speicher
Kosten	Kosten für Teilfinanzierung von Quartierskonzept und Sanierungsmanagement

Weitergehende Information: Potenzialbetrachtung Grundwasserwärme

Unter Berücksichtigung des angenommenen Gesamtwärmebedarfs des Quartiers wurde eine generische Grundwasserbrunnenanlage zur thermischen Grundwassernutzung mit drei Brunnen à 100 kW Leistung angenommen. Die geeignete Anzahl und Standorte von Brunnen können je nach Gebäudeanzahl bzw. Art der künftigen Bebauung abweichen. Eine entsprechende Vorabschätzung über die Software „Geo.KW“[40] weist für die angenommene Brunnenanzahl auf eine grundsätzliche Machbarkeit am Standort hin:

[40] https://www.cee.ed.tum.de/hydro/projects/geothermal-energy-group/geokw



Mittlere Grundwassermächtigkeit: 8,7 m
Mittlere Durchlässigkeit: 4,4e-03 m/s
Darcygeschwindigkeit: 8,4e-05 m/s

Brunnenabstand

Hydraulisch unbedenklicher Brunnenabstand: 30.5 m
Minimaler Brunnenabstand Ihrer geplanten Anlage: 83.6 m

Förderbrunnen

Maximale Förderrate in Ihrer geplanten Anlage: 7.0 L/s
Gesetzlich mögliche Förderrate: 67.1 L/s
Abweichung vom Grenzwert: 10.43 %

Schluckbrunnen

Maximale Einleitrate in Ihrer geplanten Anlage: 7.0 L/s
Technisch mögliche Einleitrate: 14.2 L/s
Abweichung vom Grenzwert: 49.14 %

Abbildung 58: Machbarkeitsanalyse Grundwasserwärme Baugebiet Alpenstraße

Diese Einschätzung wird durch bestehende thermische Grundwassernutzungen in unmittelbarer Nähe, beispielsweise in der Wettersteinstraße und im Höpflweg, gestützt.

Unabhängig von der tatsächlich gewählten Umsetzung einer individuellen Brunnenanlage je Gebäude oder zentraler Brunnenanlagen und Errichtung eines kalten Nahwärmenetzes bedarf es einer Wärmepumpe je Gebäude. In der weiteren Betrachtung wird die Grundwasserwärmenutzung als „dezentrale Anlage“ kategorisiert, welche die kalte Nahwärme miteinschließt.

6. Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

6.0 Wärmewendestrategie für Puchheim

Im Zentrum der Wärmewendestrategie für Puchheim steht der Ausbau der bestehenden Fernwärmenetzinfrastruktur (Prüfgebiete) sowie die Versorgung der bestehenden und zukünftigen Wärmenetze mit regenerativer Wärme aus Tiefengeothermie. Die laufenden Machbarkeitsstudien der involvierten Akteure (insbesondere die Machbarkeitsstudie der Zukunftswärme M West GmbH zur Erschließung der Tiefengeothermie sowie die Entwicklung des Transformationsplans auf Seiten der Bayernwerk Natur GmbH) bilden wichtige Grundlagen für deren Konkretisierung und Umsetzung. Da diese Untersuchungen bereits laufen, konzentriert sich der Maßnahmenkatalog dieses Berichts auf Umsetzungsmaßnahmen, die von der planungsverantwortlichen Stelle unmittelbar selbst zu realisieren und nicht bereits anderweitig in Umsetzung sind. Die Maßnahmen zielen in Ihrer Gesamtheit darauf ab, das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2045 für ganz Puchheim zu erreichen (vgl. §20, 1 WPG).

Tragende Elemente zur Umsetzung der Wärmewende sind dabei aus städtischer Perspektive insbesondere begleitende Maßnahmen im Bereich der Kommunikation, des Monitoring und der Öffentlichkeitsarbeit. Die Energieagentur des Landkreises Fürstenfeldbruck KLIMA^3 sowie die Verbraucherzentrale bieten hierzu eine Reihe von Unterstützungsangeboten an. Eine enge Zusammenarbeit mit diesen Stellen ermöglicht eine effiziente Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen.

Die im Folgenden dargestellten Maßnahmen verstehen sich als Baukasten – d.h. die Maßnahmen verfolgen ein gemeinsames Ziel, unterscheiden sich jedoch im Umsetzungsansatz. So kann die planungsverantwortliche Stelle je nach Entwicklung der Rahmenbedingungen einzelne Maßnahmen priorisieren. Folgende Maßnahmen wurden für die Stadt Puchheim ausgearbeitet – eine Abstimmung und Priorisierung der einzelnen Maßnahmen erfolgt im Rahmen der geplanten politischen Beschlussfassung (voraussichtlich Februar 2026).

Nr.	Maßnahme (vorläufig)	Priorität
1	Einführung einer „Koordinierungsstelle Wärmewende“	★★★
2	Anschlussnehmerpooling für Fernwärmeausbau	★★★
3	Förderung von Gebäudeenergieberatungen	★★★
4	Aktionsprogramm „Wärme“	★★☆
5	Weiterentwicklung des kommunalen Förderprogramms	★☆☆
6	Netzwerk für Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch für Gebäudenetze	★★☆
7	Förderung von Nahwärmeverbundlösungen und synergetischer Sanierung in Quartieren	★★★
8	Weiterführung der Verhandlungen mit Kooperationspartnern zur Erschließung der Tiefengeothermie	★★★
9	Einführung eines Grundwassermanagements	★☆☆
10	Roadmap kommunale Liegenschaften	★★☆
11	Kontinuierliche Information der Öffentlichkeit	★★★
12	Integration in die kommunalen Bauleitplanung	★★☆

6.1 Maßnahme 1: Einführung einer „Koordinierungsstelle Wärmewende“

Zielsetzung	Zur erfolgreichen Umsetzung des Wärmeplans sind nicht nur technische Maßnahmen nötig – auch Organisation, Koordination und Kommunikation spielen eine entscheidende Rolle. Hierfür soll eine zentrale Stelle mit der entsprechenden Zuständigkeit benannt werden. Aufgabe ist es, die Informationen aus den verschiedenen Quellen (Energieversorger, Verwaltung, Bürgerschaft) kontinuierlich zu sammeln, zu analysieren und entsprechende Aktivitäten abzuleiten. Zudem bereitet diese Stelle in enger Zusammenarbeit mit allen Zuständigen in der Verwaltung strategische und politische Entscheidungen vor. Ziel ist die Koordination und Information der wesentlichen Akteure, um operative Hemmnisse frühzeitig identifizieren und adressieren zu können.
Akteure	Stadtverwaltung
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung
Zeitschiene	Kurzfristig
Förderung	Förderprogramm "Energetische Stadtsanierung" (KfW 432) - Sanierungsmanagement
Kosten	Je nach Umsetzung (bestehende Personalressourcen oder Schaffung neuer Stelle, z.B. Sanierungsmanagement)

6.2 Maßnahme 2: Anschlussnehmerpooling für Fernwärmeausbau

Zielsetzung	Bei der Bürgerinformationsveranstaltung zur Wärmeplanung zeigten viele Eigentümer Interesse an einem zukünftigen Fernwärmeanschluss und wünschten sich mehr Planungssicherheit, da in vielen Haushalten Heizungsmodernisierungen anstehen. Um die Transformation der Wärmeversorgung zu unterstützen, sollen gemeinsam mit der Stadt gebietsspezifische Abfragen zum Anschlussinteresse erfolgen. Straßenzüge mit hoher Nachfrage werden gebündelt („Pooling“), um in Kooperation mit dem Wärmeversorger Ausbaustrategien und Vorverträge zu entwickeln. Wesentliche Arbeitsschritte sind: ✓ Definition und Priorisierung von Gebieten ✓ Planung und Durchführung der Aktivierungskampagne ✓ Wärmenetzausbauplanung mit Endkundenpreisen ✓ Information der Anschlussnehmer und Vorverträge
Akteure	Stadtverwaltung Bestehende Energieversorger Externe Unterstützung (z.B. Energieagentur KLIMA³)
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung Bestehende Energieversorger
Zeitschiene	Kurz- & mittelfristig
Förderung	Förderprogramm "Energetische Stadtsanierung" (KfW 432) - Sanierungsmanagement
Kosten	Kostenübernahme durch Energieversorger zu prüfen

6.3 Maßnahme 3: Förderung von Gebäudeenergieberatungen

Zielsetzung	Der überwiegende Teil der Gebäude in Puchheim wurden vor 1977 errichtet, also vor der ersten Wärmeschutzverordnung. Dieser Bestand birgt ein großes Einsparpotenzial durch energetische Sanierung. Viele Haushalte scheuen jedoch die Sanierung wegen hoher Kosten und baulichem Aufwand, oft fehlen auch Informationen zu geeigneten Maßnahmen. Dem kann durch persönliche Vor-Ort-Energieberatungen begegnet werden, wie sie etwa die Energieagentur KLIMA³ gemeinsam mit der Verbraucherzentrale anbietet. Die Stadt Puchheim kann mit einer „Check-dein-Haus“-Kampagne gezielt auf Bürger zugehen und entsprechende Beratungsangebote bewerben. Bei der Bürgerveranstaltung zur Wärmeplanung wurde das Interesse einzelner Eigentümer deutlich.
Akteure	Stadtverwaltung Verbraucherzentrale, Energieagentur KLIMA³ Gebäudeeigentümer
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung Energieagentur KLIMA³ Verbraucherzentrale
Zeitschiene	Kurzfristig / wiederkehrend
Förderung	Kostenübernahme zum Großteil durch Verbraucherzentrale
Kosten	Je nach Umsetzung / Angebot der Klimaagentur

6.4 Maßnahme 4: Aktionsprogramm „Wärme“

Zielsetzung	Die Umsetzung des in der kommunalen Wärmeplanung vorgesehenen Transformationspfades hin zu einer erneuerbaren Wärmeversorgung erfordert eine aktive Sensibilisierung der Gebäudeeigentümer. Energieberatungen werden bislang meist nur anlassbezogen genutzt, etwa bei einem bevorstehenden Heizungstausch. Ziel dieser Maßnahme ist es, die gesamte Eigentümerschaft umfassend über Möglichkeiten zur Energieeinsparung und zur Nutzung regenerativer Wärmequellen zu informieren. Dafür eignen sich verschiedene Formate wie Thermographie-Spaziergänge, „Tage des offenen Heizungskellers“ oder Aktionswochen. Eine Kooperation mit der Energieagentur KLIMA³ des Landkreises sollte geprüft werden, um Fachwissen und bestehende Beratungsangebote einzubinden.
Akteure	Stadtverwaltung Energieagentur KLIMA³
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung Energieagentur KLIMA³
Zeitschiene	Kurz- bis mittelfristig
Förderung	Nicht bekannt
Kosten	Je nach Umsetzung / Angebot der Energieagentur

6.5 Maßnahme 5: Weiterentwicklung des kommunalen Förderprogramms

Zielsetzung	Neben den Förderprogrammen von Bund und Freistaat können kommunale Angebote zusätzliche Anreize schaffen, um Maßnahmen zur Wärmeeinsparung und zum Umstieg auf erneuerbare Wärmequellen umzusetzen. Sie erreichen Zielgruppen, die in anderen Programmen oft nicht berücksichtigt werden, wie Mieter oder Kleinstunternehmen. Die Stadt Puchheim bietet seit langem das Energiespar-Förderprogramm an. Es unterstützt aktuell unter anderem den Anschluss an Nah- oder Fernwärmenetze, energetische Sanierungen sowie den hydraulischen Abgleich. Auf Basis der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung sollte das Programm überprüft und gegebenenfalls erweitert werden, etwa um Förderungen für Wärmepumpen oder Lösungen zu nachbarschaftlichen Wärmenetzen in dezentralen Gebieten.
Akteure	Stadtverwaltung
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung
Zeitschiene	Mittelfristig
Förderung	Keine bekannt
Kosten	Je nach Ausgestaltung; Anpassung im Rahmen des bestehenden Programms zu prüfen

6.6 Maßnahme 6: Netzwerk für Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch für Gebäudenetze

Zielsetzung	Neben großen Fernwärmenetzen können auch kleinere Gebäudenetze, die auf regenerativen Wärmequellen wie Grundwasserwärme basieren, einen wichtigen Beitrag zur Transformation der lokalen Wärmeversorgung leisten. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) definiert solche Anlagen in § 3 Absatz 1 Nr. 9a; für deren Bau stehen spezielle Förderprogramme zur Verfügung. Besonders im Stadtteil Puchheim-Ort bieten solche Lösungen Chancen für die Wärmewende, da hier keine Anbindung an zentrale Wärmenetze möglich ist. Ziel dieser Maßnahme ist es, potenzielle Betreiber und Abnehmer (z.B. Reihenhaus-WEGs) über technische Möglichkeiten, rechtliche Rahmenbedingungen und Förderoptionen zu informieren. Ergänzend sollten Praxisbeispiele und Wirtschaftlichkeitsberechnungen bereitgestellt werden, um die Umsetzung zu erleichtern.
Akteure	Stadtverwaltung Potenzielle Betreiber Gebäudenetz (z.B. KommEnergie)
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung Energieagentur, spezialisierte Planungsbüros
Zeitschiene	Kurz- bis mittelfristig
Förderung	BAFA: Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes
Kosten	Durchführung Informationsveranstaltung: gering Errichtung von entsprechenden Gebäudenetzen: je nach Anlagen- und Netzgröße

6.7 Maßnahme 7[41]: Förderung von Nahwärmeverbundlösungen und synergetischer Sanierung in Quartieren

Zielsetzung	Ziel dieser Maßnahme ist es, Gebäudeeigentümer in dezentralen Gebieten über die Möglichkeiten von Gebäudenetzen zu informieren und diese auf dem Weg zur Umsetzung bestmöglich zu begleiten. Insbesondere Wärmequellen wie das Grundwasser bieten sich für eine gemeinschaftliche Nutzung innerhalb von Nachbarschaften an. Weiterhin können Synergieeffekte durch parallelen Infrastrukturausbau (Glasfaser, Verteilnetz etc.) oder Ansätze der Seriellen Sanierung entstehen. Vorgehensweise: ✓ Information und Interessenabfrage in Nachbarschaften ✓ Unterstützung bei Zusammenschluss ✓ Unterstützung bei Projektierung über alle Leistungsphasen hinweg (Planung, Finanzierung, Vergabe, Bau, Abnahme etc.) ✓ Betrieb ggf. durch lokalen Wärmeversorger
Akteure	Stadtverwaltung Projektierer / Energieversorger Zusammenschlüsse von Gebäudeeigentümern
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung
Zeitschiene	Mittel- bis langfristig
Förderung	KfW 432, Quartierskonzept und Sanierungsmanagement zur fachlichen und personellen Begleitung
Kosten	Kosten für Teilfinanzierung von Quartierskonzept und Sanierungsmanagement

[41] Ergänzung zur Maßnahme 6 (weitergehende Unterstützung nach Informations-/ Aktivierungs-Phase)

6.8 Maßnahme 8: Weiterführung der Verhandlungen mit Kooperationspartnern zur Erschließung der Tiefengeothermie

Zielsetzung	Der für 2045 geplante Wärmeversorgungsmix in Puchheim basiert wesentlich auf der Nutzung von Tiefengeothermie für bestehende und neue Wärmenetze. Spätestens mit Inkrafttreten der 65 %-EE-Vorgabe beim Heizungstausch im Bestand (1. Juli 2028 nach aktueller Gesetzeslage) benötigen Gebäudeeigentümer Planungssicherheit hinsichtlich eines möglichen Wärmenetzanschlusses (vgl. Übergangsfristen nach § 71j GEG). Durch ihre Beteiligung an der Geothermiegesellschaft Zukunftswärme M West GmbH hat die Stadt Puchheim direkten Einfluss auf die weitere Entwicklung und Nutzung dieser Wärmequelle. Die laufenden Verhandlungen sollten daher konsequent fortgeführt werden, um eine verlässliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung für die Eigentümer sicherzustellen und die Wärmewende planbar zu gestalten.
Akteure	Stadtverwaltung Geothermiegesellschaft Zukunftswärme M West GmbH Wärmeversorger (Bayernwerk Natur, Heizwerk Bäumlstraße etc.)
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung Geothermiegesellschaft Zukunftswärme M West GmbH Wärmeversorger (Bayernwerk Natur, Heizwerk Bäumlstraße etc.)
Zeitschiene	Kurz- bis langfristig
Förderung	Förderung für Prozess „Verhandlung“ nicht relevant Förderung Machbarkeitsuntersuchung Tiefengeothermie nach BEW
Kosten	Verhandlung: ggf. Kosten für externe Dienstleister

6.9 Maßnahme 9: Einführung eines Grundwassermanagements

Zielsetzung	Die Einführung eines Grundwassermanagements soll eine ausgeglichene Grundwasserbilanz bei der thermischen Nutzung für Heizen und Kühlen sicherstellen. Mit zunehmender Nutzung von Grundwasserwärmepumpen, wie sie das Zielszenario zeigt, können lokale Übernutzungen oder Temperaturveränderungen entstehen, die den ökologischen Zustand beeinträchtigen und neue Genehmigungen erschweren. Ein koordiniertes Management verhindert dies, indem Entnahme- und Rückgabemengen sowie Temperaturgrenzen überwacht und gesteuert werden. Mögliche Umsetzungsschritte: ✓ Regelwerk für Mengen und Temperaturgrenzen erstellen ✓ Aufbau / Nutzung einer digitalen Monitoring-Plattform (z.B. GeoKW der TU München) ✓ Anpassung der Genehmigungsprozesse für Verbindlichkeit
Akteure	Stadtverwaltung Wasserwirtschaft
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung
Zeitschiene	Mittel- bis langfristig
Förderung	Nicht bekannt
Kosten	Beratungs-/ Softwarekosten, gering

6.10 Maßnahme 10: Roadmap kommunale Liegenschaften

Zielsetzung

Kommunale Liegenschaften umfassen rund 7 % des gesamten Wärmebedarfs in Puchheim und verursachen entsprechend relevante Treibhausgasemissionen. Sie bieten nicht nur ein erhebliches Potenzial zur Dekarbonisierung, sondern ermöglichen der Stadt auch, als zentrale Akteurin eine Vorreiterrolle einzunehmen. Durch die Umstellung auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung kann die Kommune zeigen, dass eine zukunftsfähige Lösung technisch machbar und wirtschaftlich tragfähig ist. Damit übernimmt sie Verantwortung, setzt Impulse für Investitionen in erneuerbare Energien und demonstriert Innovationskraft durch Pilotprojekte. Empfohlen wird ein gebietsbezogenes Vorgehen:

- ✓ *Innerhalb von Wärmenetz-Prüfgebieten*: Austausch mit bestehenden Netzbetreibern und Erstellung eines Fahrplans für den Anschluss an Wärmenetze.
- ✓ *In dezentralen Versorgungsgebieten* (11 Liegenschaften, ca. 1.000 MWh/Jahr): Prüfung der Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen, ggf. durch geförderte Energiekonzepte inklusive Sanierungsoptionen.

Akteure

Stadtverwaltung (Klimaschutz, Hochbau)
Energieversorger

Steuerung

Stadtverwaltung

Durchführung

Stadtverwaltung

Zeitschiene

Kurz- bis langfristig

Förderung

1. Förderung Energiekonzepte des StMWi Bayern, Förderquote bis zu 70 %
2. Heizungstausch
   Förderung über KfW (422), bis zu 35 % auf Investition
3. Energetische Sanierung von Nichtwohngebäuden
   - ✓ Dämmung, Fassadenerneuerung
   - ✓ Fenster-/Türentausch
   - ✓ Sommerlicher Wärmeschutz
   - ✓ Ausbau Photovoltaik / Solarthermie

   Förderung durch das BAFA, Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), maximal 500 € pro Quadratmeter Nettogrundfläche

Kosten

Haushaltsmittel sind für erforderliche Konzepte und Sanierungsmaßnahmen frühzeitig einzuplanen.

+ Analyse und Konzeptentwicklung: 30.000 -100.000 €
+ Erneuerung einer Heizungsanlage: 200.000 - 500.000 €
+ Dämmung und Fenstertausch: 500.000 - 2.000.000 €

6.11 Maßnahme 11: Kontinuierliche Information der Öffentlichkeit

Zielsetzung	Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung müssen für alle Zielgruppen verständlich und leicht zugänglich aufbereitet werden. Eine zentrale Informationsplattform (z.B. eine städtische Website zur Wärmewende) ist entscheidend, um Transparenz zu schaffen, Beteiligung zu fördern und Planungssicherheit für Bürgerinnen und Unternehmen zu gewährleisten. Die Plattform sollte kompakte Zusammenfassungen und vollständige Berichte, interaktive Karten, FAQs sowie Ansprechpartner bereitstellen. Ergänzend sind Informationen zu Beratungs- und Förderprogrammen, der aktuelle Stand wichtiger Projekte wie Fernwärmeausbau und Tiefengeothermie sowie regelmäßige Statusberichte hilfreich. Praxisnahe Inhalte wie Erfolgsgeschichten, Veranstaltungshinweise und Beteiligungsmöglichkeiten können die Akzeptanz erhöhen. Eine benutzerfreundliche Gestaltung und digitale Tools wie Wärmenetz-Check oder Förderrechner steigern den Nutzen und die Reichweite.
Akteure	Stadtverwaltung
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung
Zeitschiene	Kurz- bis langfristig
Förderung	Nicht bekannt
Kosten	Kosten fallen bei dieser Maßnahme insbesondere für die Ersteinrichtung von Medien (bei ggf. externer Vergabe) sowie zur kontinuierlichen Pflege an.

6.12 Maßnahme 12: Integration in die kommunalen Bauleitplanung

Zielsetzung	Ziel dieser Maßnahme ist es, die lokale Wärmewendestrategie verbindlich in alle relevanten städtischen Planungsprozesse und Fachplanungen zu integrieren. Dazu sollen laufende und geplante Projekte systematisch auf ihre Vereinbarkeit mit den Zielen der kommunalen Wärmeplanung (KWP) geprüft werden. Um die Vorgaben frühzeitig zu verankern, werden Textbausteine für die Bauleitplanung entwickelt, die entsprechende Festsetzungen bzw. Darstellungsmöglichkeiten in relevanten Anwendungsfällen ermöglichen[42]. Die Anforderungen der KWP sollen zudem als verbindliche Elemente in städtebauliche Verträge und Konzeptvergaben aufgenommen werden. Hierzu ist vor allem bei notwendigen Spartenverlegungen besonderes Augenmerk auf den Baumschutz zu richten. Damit wird sichergestellt, dass eine klimafreundliche Wärmeversorgung von Anfang an Teil der Planung ist und die Wärmewende strukturell und rechtlich im gesamten Stadtgebiet verankert wird.
Akteure	Stadtverwaltung
Steuerung	Stadtverwaltung
Durchführung	Stadtverwaltung
Zeitschiene	Mittel- bis langfristig
Förderung	Nicht bekannt
Kosten	Ggf. Kosten für externe Stellungnahmen und Beratung sowie Personalkosten für Integration der Ergebnisse in die Verwaltungsprozesse

[42] Vgl. hierzu: Balling/Benz/Boinski/Senders/v. Gneisenau/Kamm/ Kahles/Antoni/Wegner, Kommunale Wärmeleitplanung, Würzburger Studien zum Umweltenergierecht Nr. 30 vom 17.07.2023.

7. Controlling und Fortschreibung des Wärmeplans

Die Umsetzung einer Controlling-Strategie und Fortschreibung des Wärmeplans ist in § 25 WPG ausgeführt[43]. Der Wärmeplan ist demnach spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen. Die Überprüfung umfasst das Monitoring aller Fortschritte der festgelegten Maßnahmen und Strategien. Bei Problemen und Abweichungen von den festgelegten Zielen ist eine Überarbeitung und Aktualisierung des Wärmeplans vorzunehmen. Mit Hilfe der Fortschreibung kann die zielgerechte Entwicklung der Wärmeversorgung im beplanten Gebiet bis zum Zieljahr gesteuert werden.

Das Monitoringkonzept dient dazu, die Umsetzung der festgelegten Maßnahmen zu überprüfen. Hierbei sollen kontinuierlich Fortschritt und Nutzen transparent dargestellt werden, um mögliche Abweichungen schnell zu erfassen und Maßnahmen entsprechend anzupassen.

Grundsätzlich umfasst das Monitoring folgende Aufgabenbereiche:

- Prüfung des Fortschrittes der Maßnahmenumsetzung
- Prüfung der Effizienz der Maßnahmenumsetzung (Kosten vs. Nutzen)
- Identifikation von Problemstellungen und Handlungsbedarf

7.1 Hauptindikatoren des Monitoring

Die Umsetzung der Wärmeplanung ist ein langfristiger und vielschichtiger Prozess. Die dargestellten Hauptindikatoren sind basierend auf zentralen Daten ohne signifikanten Aufwand zu ermitteln. Weitere Indikatoren (z.B. Sanierungstätigkeiten, Ausbau von Solarthermieanlagen) sind in Hinblick auf das Zielszenario und dessen Umsetzung ebenfalls bedeutend, aufgrund der Datenverfügbarkeit jedoch schwierig zu erheben. Die dargestellten Indikatoren sind im Zeitverlauf (z.B. verbesserte Verfügbarkeit von zentralen Daten) zu erweitern.

[43] Wärmeplanungsgesetz (WPG), Gesetz zur Wärmeplanung und Dekarbonisierung der Wärmenetze vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I Nr. 394), online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/

Indikator	Zielstellung	Datenquelle
Erdgasverbrauch	Aufnahme des IST-Standes / Überprüfung des Reduktionspfades zum Einsatz fossiler Energieträger	Gasnetzbetreiber
Fernwärmeverbrauch	Aufnahme des IST-Standes / Überprüfung der erforderlichen Ausbaurate der Fernwärme	Wärmenetzbetreiber
Wärmepumpenstrom	Aufnahme des IST-Standes / Überprüfung der erforderlichen Zubaurate erneuerbarer Heizsysteme	Stromnetzbetreiber
Zentralheizungen Erdgas / Flüssiggas	Aufnahme des IST-Standes / Überprüfung des Reduktionspfades zum Einsatz fossiler Energieträger	Digitales Kehrbuch
Zentralheizungen Heizöl	Aufnahme des IST-Standes / Überprüfung des Reduktionspfades zum Einsatz fossiler Energieträger	Digitales Kehrbuch

Um möglichst schnell Nachbesserungen an Maßnahmen oder Zielstellungen vornehmen zu können und damit den Erfolg der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten, sollen die Indikatoren alle zwei Jahre erfasst und überprüft werden. Hierfür werden Zielwerte für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 angegeben. In den Zwischenjahren wird eine lineare Änderung der Werte angenommen.

	2022	2030	2035	2040	2045
Erdgasverbrauch					
Gesamt (MWh)	141.000	92.000	61.000	31.000	0
Fernwärmeverbrauch					
Gesamt (MWh)	27.200	46.000	58.000	70.000	82.000
Wärmepumpenstromverbrauch					
Gesamt (MWh)	81	8.000	13.000	18.000	23.000
Anzahl Zentralheizungen Gas (Erd- & Flüssiggas)					
Gesamt	2.500	↘	↘	↘	↘
Anzahl Zentralheizungen Heizöl					
Gesamt	1.248	↘	↘	↘	↘

Dabei sollte das Monitoring nicht als Selbstzweck durchgeführt werden, sondern vielmehr die Basis für eine kontinuierliche Evaluation der Zwischenergebnisse (inkl. Umsetzungsgrad und Relevanz der skizzierten Maßnahmen) darstellen sowie die Überprüfung der Zielsetzungen erlauben.

Regelmäßige Evaluierungen und Anpassungen ermöglichen es, flexibel auf neue Rahmenbedingungen (technologischen Fortschritt, politische Vorgaben, wirtschaftliche Entwicklungen etc.) zu reagieren.

Nach § 25 des Wärmeplanungsgesetzes muss der Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre überprüft und bei Bedarf überarbeitet werden.[44]

7.2 Verstetigung & Organisationsstruktur / Verantwortlichkeiten

Die Verstetigungsstrategie soll sicherstellen, dass die kommunale Wärmeplanung als langfristiger Prozess erfolgreich in die Verwaltung, Politik und Gesellschaft integriert wird. Ziel ist es, die erarbeiteten Maßnahmen nachhaltig umzusetzen, regelmäßige Fortschritte zu sichern und die Wärmeplanung als festen Bestandteil kommunaler Entwicklung zu etablieren. Klare Verantwortlichkeiten, feste Ansprechpersonen und die Integration in zentrale Verwaltungsbereiche schaffen eine stabile Grundlage. In Kapitel 6.1 wird daher die Einführung einer „Koordinierungsstelle Wärmewende“ als Maßnahme vorgeschlagen – aufgrund der intensiven Einbindung in die Erstellung der Wärmeplanung empfiehlt sich hierfür das Klimaschutzmanagement. Regelmäßige Fortbildungen für Mitarbeitende und eine Verankerung in der Haushaltsplanung sichern die Umsetzung.

Eine kontinuierliche Einbindung relevanter Stakeholder wie Energieversorger, Unternehmen und zivilgesellschaftliche Akteure gewährleistet zusätzlich die notwendige Unterstützung und Kapazitäten bei der Umsetzung. Für die Erstellung der Wärmeplanung hat die Stadt Puchheim bereits einen Lenkungskreis Energie gegründet, welcher im Laufe des Projekts regelmäßig informiert und konsultiert wurde (vgl. hierzu Kapitel 9.1). Die Fortführung dieses Gremiums wird empfohlen. Dabei sollte auch geprüft werden, inwieweit eine Erweiterung des Teilnehmerkreises (insbesondere um Energieversorger) zielführend sein könnte.

Mit einer konsequent umgesetzten Verstetigungsstrategie wird die kommunale Wärmeplanung zu einem dauerhaften Bestandteil der Klimaschutzpolitik und trägt langfristig zur Erreichung der Klimaziele bei.

[44] Wärmeplanungsgesetz (WPG), Gesetz zur Wärmeplanung und Dekarbonisierung der Wärmenetze vom 22. Dezember 2023 (BGBl. I Nr. 394), online verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/

8. Kommunikationsstrategie

Hauptziel des Kommunikationskonzepts ist es, Verständnis, Akzeptanz und Unterstützung für die Wärmeplanung zu fördern, indem klare Botschaften vermittelt und eine offene Kommunikation ermöglicht werden. Die Übersetzung der strategischen Wärmeplanung in konkrete Auswirkungen für den Einzelnen (z.B. Veränderungen von rechtlichen Vorgaben, veränderte infrastrukturelle Rahmenbedingungen oder technologische Lösungen) bzw. das Ableiten von konkreten Handlungsempfehlungen stellt dabei eine große Herausforderung dar. Ein strukturiertes Vorgehen unterstützt dabei, diese Ziele zu erreichen.

Ergänzend zur dargestellten Verstetigungsstrategie sollte die Öffentlichkeit somit regelmäßig informiert und beteiligt werden, um Akzeptanz und Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger zu sichern (vgl. hierzu Maßnahmen 4 und 11). Informations- und Beteiligungsformate, die in verständlicher Sprache den Fortschritt und Nutzen der Maßnahmen darstellen, stärken das Vertrauen in den Prozess.

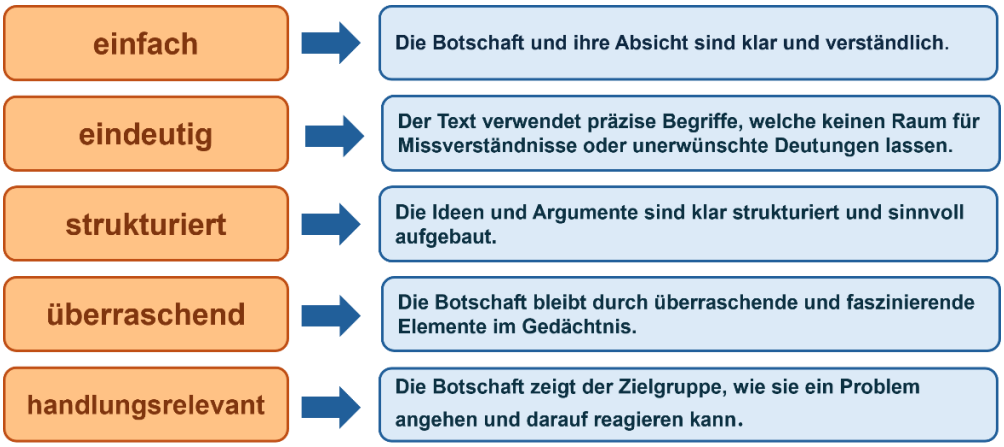
Die Auswahl der Kommunikationsformate hängt von den zu kommunizierenden Inhalten, der Zielgruppe und dem Kommunikationsziel ab. Mögliche Formate sind z.B.:

- Flyer und Broschüren
- Informations-Websites (auch im Rahmen des Online-Auftritts der Stadt Puchheim), ggf. ergänzt um interaktive Karten / Infografiken
- Social Media-Beiträge
- Informationsveranstaltungen, -stände und Workshops
- Beratungsgespräche und Exkursionen

Erfolgreiche Kommunikation erfordert dabei von der Erstinformation bis hin zur Vermittlung von Details ein mehrstufiges Vorgehen, bei dem das jeweilige Ziel und das Format immer wieder angepasst werden müssen.

Bedeutend für eine erfolgreiche Kommunikation ist eine klare Botschaft, die mittels ansprechender und anschaulicher Informationsmaterialien sachlich und zugleich bürgernah dargelegt wird. Folgende Prinzipien sollten dabei berücksichtigt werden[45]:

[45] In Anlehnung an: Über Klima sprechen – das Handbuch, Christopher Schrader, © 2022 oekom verlag, München



Ein mehrstufiges Vorgehen könnte folgendermaßen aussehen: In den ortsüblichen Medien wird die Umsetzung einer Maßnahme in einem konkreten Ortsteil bekannt gemacht und gleichzeitig eine Informationsveranstaltung für die Bürger dieses Ortsteils angeboten. Im Rahmen der Veranstaltung wird über das grundlegende Erfordernis des Projekts berichtet; den konkreten Grad der Zusammenarbeit mit relevanten Akteuren wie z.B. dem potenziellen Energieversorger oder der Klimaagentur gilt es zuvor zu definieren.

Idealerweise hat man gleichzeitig Beispiele für Personen an der Hand, die beispielsweise bereits eine Wärmepumpe in einem Altbau betreiben, sich an ein Wärmenetz angeschlossen haben, ein Gebäudenetz betreiben oder ihr Wohnhaus (teil-)saniert haben. Bewährt hat sich der direkte Austausch mit den Personen, die von ihren praktischen Erfahrungen und Erkenntnissen „ungeschminkt“ berichten. Dieser direkte Austausch wird oftmals als authentischer wahrgenommen als ein reiner „Expertenbericht“ oder -vortrag. Unterstützen kann hier auch eine „Exkursion“ zu erfolgreich umgesetzten Projekten, beispielsweise im Rahmen eines Ortsrundgangs (vgl. hierzu Maßnahme 4: Aktionsprogramm „Wärme“).

Nichtsdestotrotz sollen auch individuelle Beratungen durch Experten angeboten werden, um die spezifische Situation genau einschätzen zu können. Beides – der Austausch sowohl mit Personen aus der Praxis als auch mit Experten – ist wichtig, um Missverständnisse und falsche Erwartungen zu vermeiden.

9. Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung

9.1 Akteursbeteiligung

Vor dem Hintergrund der Vielzahl von Energieversorgungsunternehmen im Planungsgebiet Puchheim nahm die Akteursbeteiligung einen wesentlichen Teil der Projektarbeit ein, mit folgenden Schwerpunkten:

1. Einzelgespräche zu Projektbeginn
    a. Ziel: Erläuterung der Vorgehensweise zur Projektbearbeitung und der Timelines, Abfrage von Bestandsdaten, Austausch zu kurz-, mittel- und langfristigen Entwicklungsplänen
    b. Durchführungszeitraum: Mai 2025
    c. Einzeltermine wurden mit folgenden Akteuren durchgeführt:
        i. Bayernwerk Natur GmbH
        ii. Danpower GmbH
        iii. Genossenschaft Heizwerk Bäumlstraße
        iv. Stadtwerke München GmbH und Zukunftswärme M West GmbH
        v. KommEnergie GmbH
        vi. Vonovia SE
        vii. AmperVerband
2. Runder Tisch kommunale Wärmeplanung Puchheim
    a. Ziel: Vorstellung der Zwischenergebnisse mit Fokus auf Gebietseinteilung und Wirtschaftlichkeitsberechnung
    b. Zeitraum: 29. Oktober 2025
    c. Der Termin wurde mit folgenden Akteuren durchgeführt: Bayernwerk Natur GmbH, Danpower GmbH, KommEnergie GmbH und Zukunftswärme M West GmbH (letztere im Anschlusstermin aus Verfügbarkeitsgründen)

Zusätzlich wurden – je nach Informations- und Abstimmungsbedarf – eine Reihe von Einzelgesprächen durchgeführt. Die Erkenntnisse aller Gespräche sind in die Projektergebnisse und Berichtslegung eingeflossen und entsprechend vermerkt.

Die Abstimmung in politischen Gremien wurde im Rahmen folgender Termine während der gesamten Projektlaufzeit sichergestellt:

Datum	Gremium	Inhalt
09.04.2025	Lenkungskreis Energie	Vorstellung Projektplan und Abstimmung Akteursbeteiligung
30.06.2025	Lenkungskreis Energie	Vorstellung Ergebnisse Akteursbeteiligung und Bestandsanalyse, Entwurf Gebietseinteilung
08.07.2025	Ausschuss für Stadtentwicklung & Umwelt	
29.07.2025	Stadtrat Puchheim	Entwurf der Gebietseinteilung, Abstimmung weiteres Vorgehen
18.11.2025	Lenkungskreis Energie	Abstimmung und Einordnung Gebietseinteilung, Festlegung der Fokusgebiete, Vorstellung Entwurf Ziel-Szenarien
24.02.2026	Stadtrat Puchheim	Darlegung der Endergebnisse Wärmestrategie Puchheim, Beschlussfassung

9.2 Öffentlichkeitsbeteiligung

9.2.1. Bürgerinformationsveranstaltung

Am 26.11.2025 lud die Stadt Puchheim zu einer öffentlichen Informationsveranstaltung ins lokale Veranstaltungszentrum PUC ein, um den Stand und die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung vorzustellen. Als Auftakt zur Öffentlichkeitsbeteiligung wurden die Ergebnisse von Bestands- und Potentialanalyse sowie das angestrebte Zielszenario den interessierten Bürgerinnen und Bürgern vorgestellt.

Puchheims Bürgermeister Norbert Seidl spannte in seiner Einführung einen großen Bogen vom neuen Bericht des Club of Rome, in dem das Ziel einer zukünftigen „Wohlergehensgesellschaft“ skizziert wird, bis hin zur Puchheimer Wärmeplanung, die der erste Schritt auf dem Weg zu einer klimagerechten Wärmeversorgung sein soll.

Im Anschluss daran wurde den Anwesenden der aktuelle Stand und Inhalt der Wärmeplanung erläutert[46].

Von den meisten Anwesenden mit Spannung erwartet worden war der Kern des Wärmeplans, die Gebietseinteilung. In der anschließenden Diskussion nahm das Thema Fernwärmeanschluss (Möglichkeiten, Vor- und Nachteile) entsprechend breiten Raum ein. Mehrfach wurde der Wunsch geäußert, in den einzelnen potenziellen Wärmenetzausbaugebieten Anwohnerversammlungen gemeinsam mit den jeweiligen Netzbetreibern zu organisieren, um zu informieren

[46] Folien der Veranstaltung verfügbar auf der Website der Stadt unter puchheim.de/stadtleben/aktuelles/im-fokus/waermeplanung-in-puchheim – zuletzt abgerufen am 20.1.2026

und die Interessenten bündeln zu können (vgl. hierzu 6.2). Es wurde aber klar, dass in den Gebieten mit dezentraler Versorgung auch größere Lösungen, wie z. B. der Zusammenschluss zu gemeinsamen Nahwärmenetzen, denkbar sind.

Im Anschluss wurden alle Teilnehmer aufgefordert, weitere Hilfestellungen zu skizzieren, die bei der Umsetzung der individuellen Wärmewende benötigt werden:

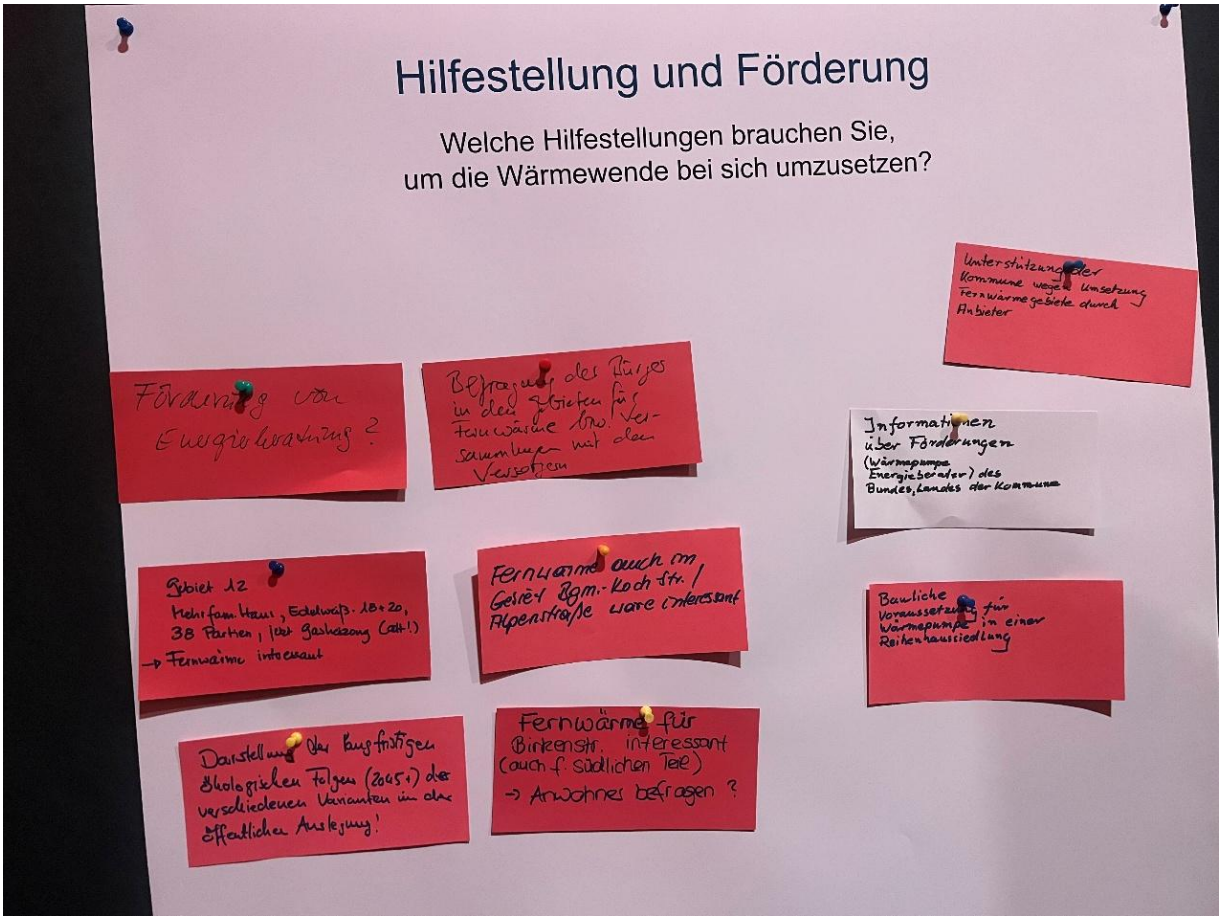


Abbildung 59: Auszug Fotoprotokoll Brainstorming Maßnahmen im Rahmen Bürger-Informationsveranstaltung

Dieser Input wurde entsprechend in die Maßnahmenempfehlungen aufgenommen.

9.2.2. Beteiligungsverfahren

Die planungsverantwortliche Stelle hat sich entschieden, zusätzlich zu der Bürger-Informationsveranstaltung am 26. November 2025 in Puchheim das Verfahren der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange sowie der Öffentlichkeit gemäß §7 i. V. m. §13 Wärmeplanungsgesetz (WPG) vom 8.12.2025 bis 23.1.2026 durchzuführen. Hierfür wurde der Zwischenbericht bestehend aus Bestands- und Potenzialanalyse und der Darstellung der Wärmewendestrategie (Einteilung der Gebiete, Zielszenario, erster Entwurf Maßnahmenkatalog) entsprechend auf der Website der Stadt Puchheim veröffentlicht (https://www.puchheim.de/bekanntmachungen/bauverwaltung/2025/12/ffentlichkeitsbeteiligung-zur-kommunalen-waermeplanung-der-

stadt-puchheim). Überdies wurden die Träger öffentlicher Belange und weitere Interessensvertreter informiert und zur Stellungnahme aufgefordert. In diesem Zusammenhang wurden auch alle relevanten Bereiche der Stadtverwaltung Puchheim informiert und ebenfalls zur Rückmeldung aufgefordert.

Im Folgenden sind die fristgerechten Rückmeldungen in Reihenfolge des zeitlichen Eingangs aufgeführt – die Stellungnahmen seitens des Projekts sind, soweit erforderlich, entsprechend *kursiv* im Text dargestellt:

Regierung von Oberbayern, Schreiben vom 11.12.2025

Die Regierung von Oberbayern begrüßt die Planung grundsätzlich. Sie bittet um Berücksichtigung der Erfordernisse der Landesplanung im Zuge konkreter Flächenausweisungen.

Stadt Germering, Schreiben vom 18.12.2025

Die Stadt Germering verweist auf die bestehende Zusammenarbeit im Bereich Tiefengeothermie. Ein eventueller zukünftiger Ausbau von Wärmenetzen seitens der Stadt Germering ist ggf. in der Fortschreibung des Puchheimer Wärmeplans zu berücksichtigen.

Die Kommunale Wärmeplanung ist gem. §25 WPG spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und fortzuschreiben. In diesem Zusammenhang werden auch relevante Entwicklungen in den Nachbarkommunen berücksichtigt.

Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Schreiben vom 18.12.2025

Das Bayer. Landesamt für Denkmalpflege (LfD) weist darauf hin, dass Maßnahmen, die an oder in der Nähe von Baudenkmälern geplant seien, eng und frühzeitig mit dem Landesamt abzustimmen seien und ggf. einer denkmalrechtlichen Erlaubnis bedürften. Dies gelte insbesondere auch für eine etwaige Planung von Windenergieanlagen, die sich im relevanten Umkreis des landschaftsprägenden Baudenkmals „Ehemalige Zisterzienserabtei Fürstenfeld“ befänden.

Die Wärmeplanung ist eine strategische Fachplanung und stellt keine konkrete Maßnahmenplanung dar. Entsprechend ist dieser Hinweis bei konkreten Vorhabenplanungen im Rahmen der Umsetzung zu berücksichtigen. Die Wärmeplanung beinhaltet keine Potenzialanalyse oder weitere Aussagen zur Entwicklung von Windkraftanlagen.

Das LfD weist weiterhin darauf hin, dass der Entwurf des Wärmeplans keine Darstellung der im Planungsgebiet vorhandenen Bodendenkmäler enthalte. Eine solche Darstellung sei in die Bestandsanalyse aufzunehmen. Bodeneingriffe und Erdarbeiten im Bereich von Bodendenkmälern und Bereichen, in denen solche zu vermuten seien, bedürften einer denkmalrechtlichen Erlaubnis gemäß Art. 7 Abs. 1 BayDSchG. Ferner seien zufällig zutage tretende Bodendenkmäler und Funde gem. Art. 8 BayDSchG meldepflichtig.

Eine entsprechende Karte mit Bodendenkmälern im Planungsgebiet wurde in die Wärmeplanung aufgenommen. Die Hinweise werden bei konkreten Vorhabenplanungen im Rahmen der Umsetzung berücksichtigt.

Bayernwerk Netz GmbH, Schreiben vom 30.12.2025

Die Bayernwerk Netz GmbH bittet um möglichst frühzeitige Einbindung in die Planung von Heizzentralen und insbesondere um die Mitteilung von Anschlussleistungen für z.B. Hochleistungswärmepumpen oder Power-to-heat-Anlagen, da diese erfahrungsgemäß einen individuellen Netzanschluss bzw. eine separat für die Anlage zu errichtende Transformatorenstation erfordern. Zudem wird darauf hingewiesen, dass im Falle größerer Anschlussleistungen (z. B. bei Quartierslösungen) eine gesonderte Anmeldung beim Netzbetreiber notwendig sei.

Die Wärmeplanung ist eine strategische Fachplanung und stellt keine konkrete Maßnahmenplanung dar. Entsprechend ist dieser Hinweis bei konkreten Vorhabenplanungen im Rahmen der Umsetzung zu berücksichtigen.

Wasserwirtschaftsamt München, Schreiben vom 7.1.2026

Das Wasserwirtschaftsamt (WWA) München bemängelt, dass im Entwurf der Wärmeplanung nicht ausreichend auf wasserwirtschaftliche Belange eingegangen worden sei.

Insbesondere fehlten Informationen zu Altlastenverdachtsflächen (und hier insbesondere zur Planie) sowie zu Überschwemmungsgebieten.

Eine entsprechende Darstellung und Einordnung wurden in Kapitel 3.1 eingefügt.

Weiter seien die vorhandenen Wasserschutzgebiete nicht berücksichtigt worden.

Informationen zu Wasserschutzgebieten wurden in den relevanten Potenzialbetrachtungen bereits wie folgt berücksichtigt:

- *Oberflächennahe Geothermie: Darstellung als Ausschlussfläche*
- *Solarthermie-Freifläche: Berücksichtigung von Ausschlussflächen in der Kartendarstellung.*

Ein Hinweis auf notwendige Einzelfall-Prüfung bei konkreten Projektplanungen wurde textlich aufgenommen. Zusätzlich wurde eine entsprechende Darstellung und Einordnung in Kapitel 3.1 ergänzt.

Landesbund für Vogel- und Naturschutz in Bayern e. V., Kreisgruppe FFB, Schreiben vom 12.1.2026

Der LBV begrüßt die Wärmeplanung der Stadt Puchheim ausdrücklich und bittet um Aufnahme eines Hinweises auf gebäudenutzende Tierarten in der Passage über das Potenzial der energetischen Sanierung des Gebäudebestands.

Ein entsprechender Hinweis wurde in Kapitel 3.13 ergänzt.

Landeshauptstadt München, Referat für Klima- und Umweltschutz, Schreiben vom 12.1.2026

Die Landeshauptstadt München begrüßt die Kommunale Wärmeplanung der Stadt Puchheim ausdrücklich und verweist auf die interkommunale Zusammenarbeit im Bereich der Tiefengeothermie. Sie bittet weiterhin um Abstimmung mit dem Sachgebiet Wasserrecht, sofern der Gröbenbach in Zukunft doch noch eine Rolle in der Puchheimer Wärmeplanung spielen sollte.

Vodafone GmbH, Schreiben vom 15.1.2026

Die Vodafone GmbH erhebt keine Einwendungen gegen die Kommunale Wärmeplanung der Stadt Puchheim und informiert darüber, wo im Falle konkreter Bauvorhaben aktuelle Planauskünfte eingeholt werden können.

Deutsche Telekom, Schreiben vom 16.1.2026

Die Telekom weist darauf hin, dass ihre Anlagen bei der Umsetzung konkreter Planungen entsprechend zu schützen, der ungehinderte Zugang sicherzustellen und Beschädigungen zu vermeiden seien. Die Telekommunikationslinien dürften nicht überbaut werden.

Die Wärmeplanung ist eine strategische Fachplanung und stellt keine konkrete Maßnahmenplanung dar. Entsprechend ist dieser Hinweis bei konkreten Vorhabenplanungen im Rahmen der Umsetzung zu berücksichtigen.

Landratsamt Fürstenfeldbruck, Schreiben vom 23.1.2026

Aus ortsplanerischer Sicht wird empfohlen, die Planung mit den Festlegungen übergeordneter Planungen wie dem Regionalplan, dem Flächennutzungsplan (FNP) sowie den Bebauungsplänen abzugleichen. Für die Belange der Landes- und Regionalplanung wird zuständigkeitshalber auf die höhere Landesplanungsbehörde (Regierung von Oberbayern) verwiesen. Im Rahmen der Prüfung sei aufgefallen, dass es mit einigen Festlegungen ggf. Konflikte geben könnten (Trenngrün, regionaler Grünzug, landschaftliches Vorbehaltsgebiet).

Die Regierung von Oberbayern sowie der Regionale Planungsverband München haben keine entsprechenden Einwände vorgelegt, sondern verweisen vielmehr auf die Prüfung der jeweiligen Erfordernisse bei konkreten Flächenausweisungen.

Die Wärmeplanung ist eine strategische Fachplanung und stellt keine konkrete Maßnahmenplanung dar. Bei konkreten Vorhabenplanungen im Rahmen der Umsetzung sind die bestehenden übergeordneten Planungen zu berücksichtigen.

Zudem widersprächen die dargestellten Nutzungen teilweise den FNP-Festsetzungen.

Der Flächennutzungsplan (FNP) ist im Zuge der kommunalen Wärmeplanung zu berücksichtigen, im konkreten Fall der Bestandsaufnahme wurde jedoch auf die Daten des Amtlichen Katasters der Bayerischen Vermessungsverwaltung (ALKIS, Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem), im Speziellen auf die parzellenscharfe tatsächliche Nutzung (TN), zurückgegriffen. Dies liegt insbesondere darin begründet, dass der FNP eine planerische Zielstellung kleinmaßstäblich (1:5.000 bis 1:15.000) abbildet, die TN aus ALKIS hingegen mit der

notwendigen Datentiefe und geometrischen Präzision den tatsächlichen Zustand parzellenscharf abbildet. Es erfolgte eine Aggregation der ALKIS-Nutzungsklassen aus Perspektive der Wärmenachfrageanalyse, wie sie im Bundesleitfaden für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung dargelegt ist, um den Anforderungen der kommunalen Wärmeplanung gerecht zu werden.

Aus denkmalschutzrechtlicher Sicht wird darauf hingewiesen, dass die qualifizierten Bodendenkmäler nicht berücksichtigt worden seien.

Eine entsprechende Karte mit Bodendenkmälern im Planungsgebiet wurde in Kapitel 3.1 des Wärmeplans aufgenommen (s. Stellungnahme des Bayer. Landesamts für Denkmalpflege).

Weiterhin wird darauf verwiesen, dass die dargestellten Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie sich teilweise mit potenziellen Wohnbauflächen überlagerten, wie sie in der Räumlichen Entwicklungsstrategie (RES) dargestellt seien.

Bei der RES handelt es sich um eine informelle Planung, in der 2016/17 Potenziale und Möglichkeitsräume für die weitere Entwicklung der Kommunen auf Landkreisebene formuliert wurden. In Puchheim wurde beschlossen, die RES bei der Abwägung im Rahmen der Bauleitplanung einzubeziehen, die in der RES dargestellten möglichen Siedlungsflächen sind jedoch nicht mit Bauland gleichzusetzen. Einzelne Flächen können grundsätzlich durchaus sowohl für Siedlungsentwicklung als auch für Energiegewinnung geeignet sein. Die Abwägung ist im konkreten Einzelfall abhängig von den Rahmenbedingungen zu treffen.

Die Integration der Wärmewendestrategie in Bauleitpläne wird begrüßt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass mögliche Festsetzungen für sogenannte „Angebotsbebauungspläne“ gem. § 9 BauGB abschließend geregelt sind, und um Korrektur der Formulierung „Bauleitplanungen und Bebauungspläne“ in Kap. 5.12 gebeten.

Die Formulierung wurde in Kap 6.12 angepasst und mit dem Hinweis auf die entsprechende Fachliteratur ergänzt.

Die Abteilung Abfallrecht und Bodenschutz weist (wie schon das WWA) darauf hin, dass insbesondere die Altlastenfläche Planie mit ihren Nutzungsbeschränkungen in der Wärmeplanung zu berücksichtigen sei. Zudem wird darauf hingewiesen, dass die Erfassung der Altstandorte im Landkreis FFB noch nicht abgeschlossen sei.

Die entsprechende Darstellung und Einordnung wurde in Kapitel 3.1 aufgenommen.

Aus immissionsschutzfachlicher Sicht wird auf die Anforderungen der 44. BImSchV sowie der TA Luft an den Betrieb von Biomassekraftwerken hingewiesen.

Die Wärmeplanung ist eine strategische Fachplanung und stellt keine konkrete Maßnahmenplanung dar. Entsprechend ist dieser Hinweis bei konkreten Vorhabenplanungen im Rahmen der Umsetzung zu berücksichtigen.

Aus naturschutzfachlicher Sicht bestehen keine Einwände gegen die Kommunale Wärmeplanung der Stadt Puchheim. Es wird jedoch angeregt, bei der Integration in die kommunale

Bauleitplanung ein Konzept zum Schutz insbesondere großer Bestandsbäume bei evtl. notwendigen Spartenverlegungen zu entwickeln.

Die Anregung wurde in Kap. 6.12 aufgenommen.

Die Abteilung Wasserrecht verweist bez. der fehlenden Berücksichtigung von Überschwemmungsgebieten und Altlastenverdachtsflächen auf die Stellungnahme des WWA.

Die entsprechende Darstellung und Einordnung wurde in Kapitel 3.1 aufgenommen.

Die Untere Denkmalschutzbehörde weist darauf hin, dass im Bereich von Bodendenkmälern und in Bereichen, in denen solche vermutet würden, vor Erdarbeiten eine wissenschaftliche archäologische Untersuchung durchgeführt und hierfür eine denkmalschutzrechtliche Erlaubnis beantragt werden müsse.

Die entsprechenden Hinweise wurden in Kapitel 3.1 aufgenommen.

Handwerkskammer für München und Oberbayern, Schreiben vom 29.1.2026 (nach Fristverlängerung)

Die Handwerkskammer begrüßt das Vorgehen der Stadt Puchheim, da es für Handwerksbetriebe und potentielle Kunden Planungssicherheit schafft.

Die SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG, der Regionale Planungsverband München sowie das Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten haben keine Einwendungen erhoben.

Seitens aller weiteren beteiligten Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange wurden keine Stellungnahmen abgegeben. Es ist daher davon auszugehen, dass die von diesen Beteiligten wahrzunehmenden öffentlichen Belange durch die Kommunale Wärmeplanung nicht berührt werden.

Der Bürgerbeteiligungsrat der Stadt Puchheim hat sich in seiner Sitzung vom 2.12.2025 mit der Kommunalen Wärmeplanung befasst und schlägt vor, für die vorgeschlagenen Potenzialgebiete Bürgerbeteiligungen gemeinsam mit den Wärmenetzbetreibern durchzuführen.

Der Vorschlag des Bürgerbeteiligungsrats deckt sich weitestgehend mit den in Kapitel 8.2 (Maßnahme 2) sowie Kapitel 8.11 (Maßnahme 11) skizzierten Formaten zur Bürgerbeteiligung bzw. -information.