



Endbericht

Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Türkenfeld

Auftraggeber Gemeinde Türkenfeld
Ansprechpartner Emanuel Staffler
Erster Bürgermeister
Auftragnehmer ENIANO GmbH
Erhardtstr. 6
80649 München



ENIANO

Stand 07.10.2025

Die Erstellung des Kommunalen Wärmeplans der Gemeinde Türkenfeld wird im Rahmen der Kommunalrichtlinie durch das Bundeswirtschaftsministerium unter dem Förderkennzeichen xxx gefördert

Gefördert durch:



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	9
2.5 Energieinfrastruktur	12
2.6 Dezentrale Wärmeerzeugung – Kerhbuchauswertung	15
2.7 Dezentrale Wärmeerzeugung	16
2.7.1. Erdwärmesonden und thermische Grundwassernutzung.....	16
2.7.2. Solarthermie.....	17
2.8 Endenergie- und Treibhausgasbilanz im Ist-Zustand.....	17
3. Potenzialanalyse	20
3.1 Potenzial zum Auf- und Ausbau von Wärmenetzen	21
3.2 Potenzial der Tiefengeothermie.....	23
3.3 Potenzial der oberflächennahen Geothermie	26
3.3.1. Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden	26
3.3.2. Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren	28
3.3.3. Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärme	30
3.4 Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme – Oberflächengewässer	32
3.5 Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme – Außenluft	32
3.6 Potenzial Abwasserwärme	33
3.7 Potenzial Biomasse	35
3.8 Potenzial Biogas	37
3.9 Potenzial unvermeidbare Abwärme	39
3.10 Potenzial Solarthermie	40
3.11 Potenzial energetische Sanierung von Gebäuden.....	41
3.12 Potenzial Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion und Energieträgersubstitution in Prozessen.....	43
3.13 Potenzial grüner Wasserstoff und grünes Methan	43



3.14	Zusammenfassende Übersicht der Potenziale	45
4.	Entwicklung des Zielszenarios.....	46
4.1	Einteilung des beplanten Gebiets.....	47
4.2	Definition des Zielszenarios	49
4.3	Wärmenachfrage im Zieljahr	49
4.4	Zusammenführung und Quantifizierung des Zielszenarios im Zieljahr.....	51
4.5	Treibhausgasemissionen im Zieljahr	53
5.	Umsetzungsstrategie, Fokusgebiete und Maßnahmenkatalog.....	55
5.1	Wärmewendestrategie für Türkenfeld.....	55
5.2	Fokusgebiete	56
5.2.1.	Fokusgebiet Wärmeverbund Türkenfelder Schloss/ Linsenmannhaus.....	56
5.2.2.	Fokusgebiet Oberflächennahe Geothermie im Einfamilienhausbestand	58
5.3	Maßnahmenkatalog	60
	Maßnahme 1: Bürgerinformation Wärmewende.....	61
	Maßnahme 2: Bürgerinformation Wärmepumpe	62
	Maßnahme 3: Information von Unternehmen zur regenerativen Wärmeversorgung.....	63
	Maßnahme 4: Check-Dein-Haus.....	64
	Fokusgebiet 2: Maßnahme Durchführung Bündelungsaktion Wärmepumpe	65
	Fokusgebiet 2: Maßnahme Botschafter-/ Offene-Tür-Programm Wärmepumpen.....	66
5.5	Controlling und Fortschreibung des Wärmeplans.....	67
5.5.1.	Hauptindikatoren des Monitoring	67
5.5.2.	Verstetigung	69
6.	Dokumentation der Öffentlichkeitsbeteiligung	70
7.	Fazit	74



Abbildungen

Abbildung 1: Topografische Übersichtskarte des beplanten Gebiets Türkenfeld	4
Abbildung 2: Siedlungsstruktur im Gemeindegebiet Türkenfeld	5
Abbildung 3: Denkmalgeschützte Gebäude und Denkmalschutzensembles innerhalb des beplanten Gebiets	6
Abbildung 4: Verteilung 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 kommunale Liegenschaften & Unternehmen (GHD)	10
Abbildung 9: Verteilung Wärmenachfrage nach Sektoren.....	11
Abbildung 10: Wärmenachfrage je Siedlungseinheit.....	11
Abbildung 11: Bestehende Energieerzeugungsanlagen im beplanten Gebiet	12
Abbildung 12: Über Erdgasnetze erschlossene Gebiete	13
Abbildung 13: Über Fernwärme erschlossene Gebiete	14
Abbildung 14: Aufteilung der Anzahl zentraler Feuerstätten nach Endenergieträger.....	15
Abbildung 15: Anteil eingesetzter Brennstoffe (Endenergie) zur dezentralen Wärmebereitstellung in Einzelraumfeuerstätten.....	15
Abbildung 16: Bestehende Erdwärmesondenanlagen und thermische Grundwassernutzungen	16
Abbildung 17: Zeitlicher Verlauf des geförderten Zubaus von Solarkollektorfläche (Datenquelle: BAFA, eigene Darstellung).	17
Abbildung 18: Endenergie- und Nutzenergiebilanz im Jahr 2022.....	18
Abbildung 19: Wärmebedingte Treibhausgasemissionen im Jahr 2022 nach Endenergieeinsatz.....	19
Abbildung 20: Wärmedichte in Siedlungsgebieten.....	22
Abbildung 21: Potenzialgebiete Tiefe Geothermie	24
Abbildung 22: Bergrechtlicher Rahmen zur Nutzung der tiefen Geothermie	25
Abbildung 23: Der typische Aufbau einer Erdwärmesonde	26
Abbildung 24: Potenzielle Wärmeentzugsleistung je Flurstück über Erdwärmesonden.....	27
Abbildung 25: Der typische Aufbau eines Erdwärmekollektors	28
Abbildung 26: Potenzielle Entzugsleistung je Flurstück über Erdwärmekollektoren	29
Abbildung 27: Der typische Aufbau einer Grundwasserwärmepumpe mit Förder- und Schluckbrunnen.....	30
Abbildung 28: Potenzielle Wärmeentzugsleistung je Flurstück über Grundwasserwärmepumpen.....	31
Abbildung 29: bestehendes Kanalnetz/ Durchmesser – kommunale Liegenschaften	34
Abbildung 30: Potenzial zur Energieerzeugung aus Biomasse.	37
Abbildung 31: Potenzial zur Energieerzeugung durch Biogasanlagen.....	39
Abbildung 32: Nutzwärmereduktion durch Sanierung im Gemeindegebiet (Szenario 2045) ..	42
Abbildung 33: Angenommene Entwicklung Heizenergienachfrage 2022 - 2045	43



Abbildung 34: Übersicht Gebietseinteilung	48
Abbildung 35: Zukünftige Entwicklung der Wärmenachfrage unter Annahme energetischer Sanierung.....	50
Abbildung 36: Nutzenergiebilanz des Wärmesektors im Jahr 2022 und 2045.....	51
Abbildung 37: Transformation des Nutzenergieverbrauchs für die Wärmeversorgung zum Zieljahr 2045 und für Stützjahre.....	52
Abbildung 38: Verteilung des wärmebedingten Endenergieeinsatzes im Jahr 2022 und 2045	53
Abbildung 39: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Endenergieträger, 2022 vs 2045	53
Abbildung 40: Umgriff Fokusgebiet 1	56
Abbildung 41: Umgriff Fokusgebiet 2	58
Abbildung 42: Bestehende Erdwärmesonden/ thermische Grundwassernutzung in bzw. nahe Fokusgebiet 2.....	58
Abbildung 43: Grundwasserwärme Entzugsleistung je Flurstück Fokusgebiet 2.....	59



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

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 insgesamt 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 reduzieren 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 geschaffen¹. 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 zur Wärmeplanung und 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 sind detailliert im Wärmeplanungsgesetz (WPG) geregelt und im Leitfaden Wärmeplanung weiter ausgeführt²³. Nachstehende Übersicht erläutert diese grundlegende Vorgehensweise, welche im Rahmen der Projektbearbeitung verfolgt wurde:

 Bestands- analyse	Datenrecherche und Datenerhebung zu Wärmeverbräuchen, Wärmeerzeugern und Infrastrukturen 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 zur Wärmeplanung und 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 in welcher Form hierbei zu erheben sind. Anlage 2 des WPG definiert, welche Informationen der Bestandsanalyse im Wärmeplan dazustellen sind⁴.

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 (Erdgasabsatz, Heizstromverbräuche, Biomasseinsatz, 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

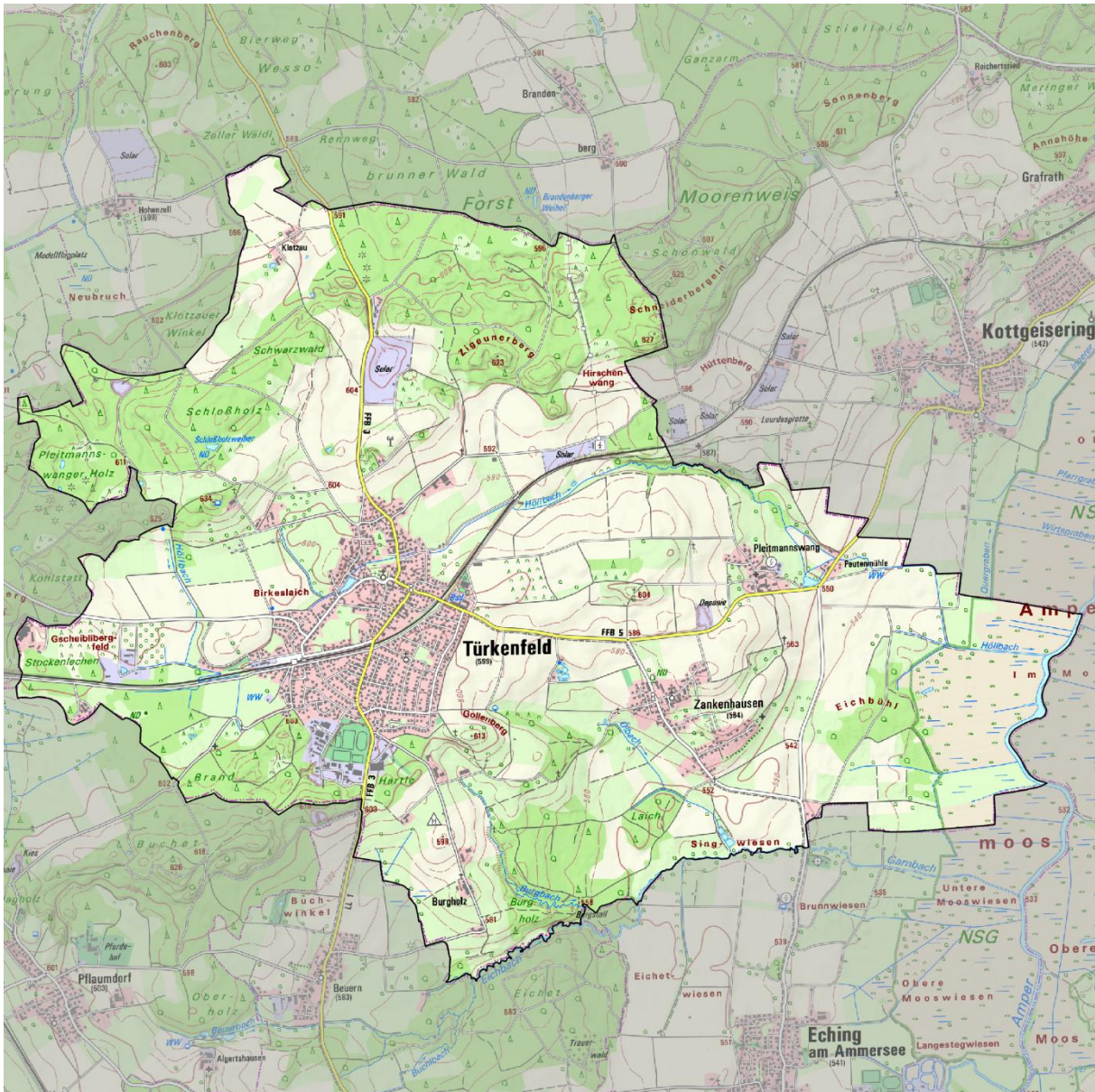


Abbildung 1: Topografische Übersichtskarte des beplanten Gebiets Türkenfeld⁵

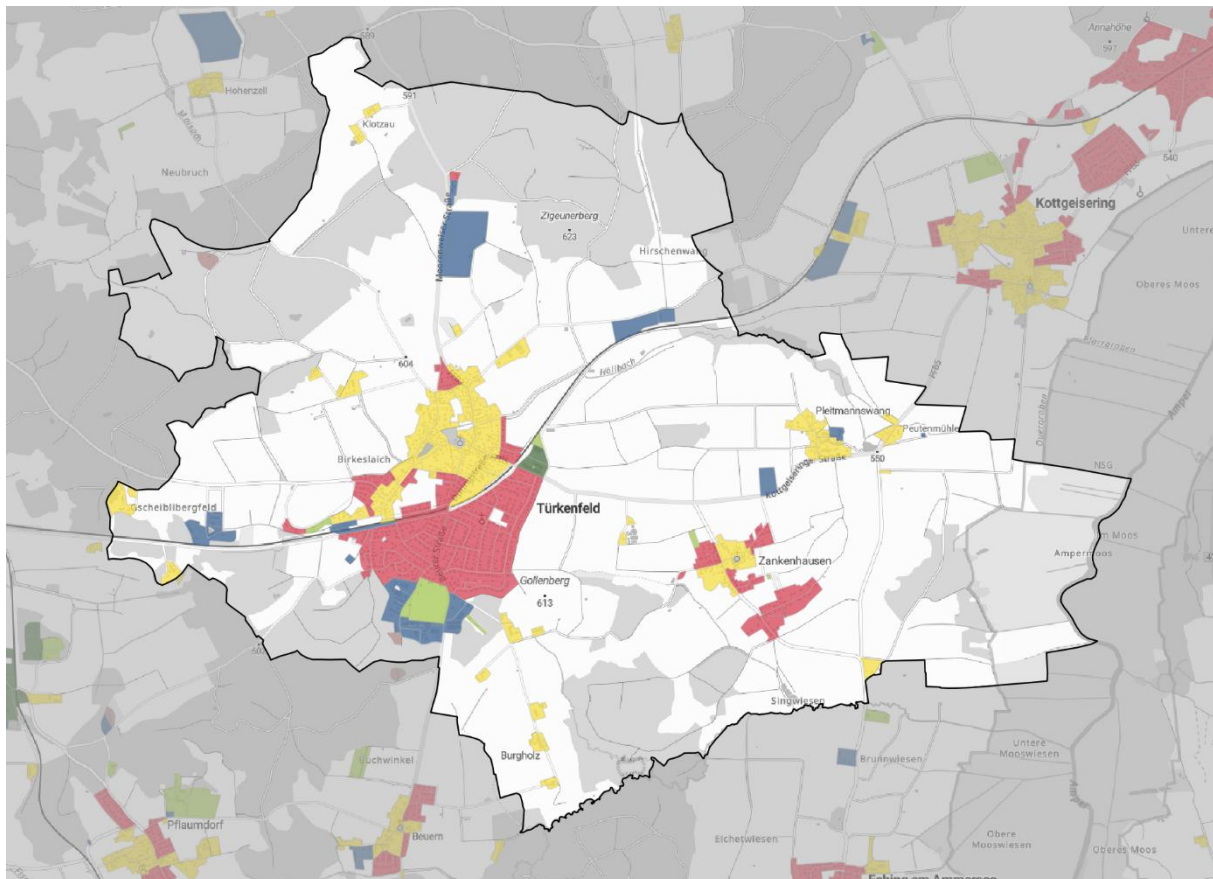
Die Gemeinde Türkenfeld liegt im Südwesten des Landkreises Fürstentum Fürstentum im Regierungsbezirk Oberbayern. Die Entfernung zur nordöstlich gelegenen Kreisstadt Fürstentum beträgt ca. 14 km. Die Landeshauptstadt München befindet sich ca. 37 km östlich von Türkenfeld. Mit einer Höhe von 624 m über dem Meeresspiegel befindet sich der höchste Punkt des Landkreises auf dem Gemeindegebiet. Türkenfeld hat 3.582 Einwohner (Stand 31.12.2023 auf Basis Zensus 2022) und umfasst ein Verwaltungsgebiet von 15,95 km².

⁵ Kartengrundlage: © Bayerische Vermessungsverwaltung

Die Gemeinde Türkenfeld ist über den Bahnhof Türkenfeld direkt an das Schienennetz des Münchner Verkehrs- und Tarifbundes angeschlossen. Verbindung besteht zur Strecke München-Buchloe. Zusätzlich gibt es mehrere Buslinien, die den ÖPNV erweitern.

2.2 Siedlungsstruktur und Denkmalschutz

Die Gemeinde Türkenfeld besteht aus sechs Gemeindeteilen, die unterschiedliche Siedlungstypen repräsentieren: Türkenfeld (Pfarrdorf, Hauptort), Zankenhausen (Pfarrdorf), Pleitmannswang (Dorf), Burgholz (Weiler), Peutenmühle (Weiler) und Klotzau (Einöde). Die Siedlungsstruktur ist insgesamt dörflich geprägt, mit einem historischen Ortskern in Türkenfeld selbst. Die umliegenden Ortsteile sind klein und teils locker bebaut. In den letzten Jahrzehnten gab es eine moderate Siedlungsentwicklung, insbesondere durch Einfamilienhausgebiete am Ortsrand. Die Bebauung ist überwiegend niedrig, mit viel Grünraum zwischen den Gebäuden.



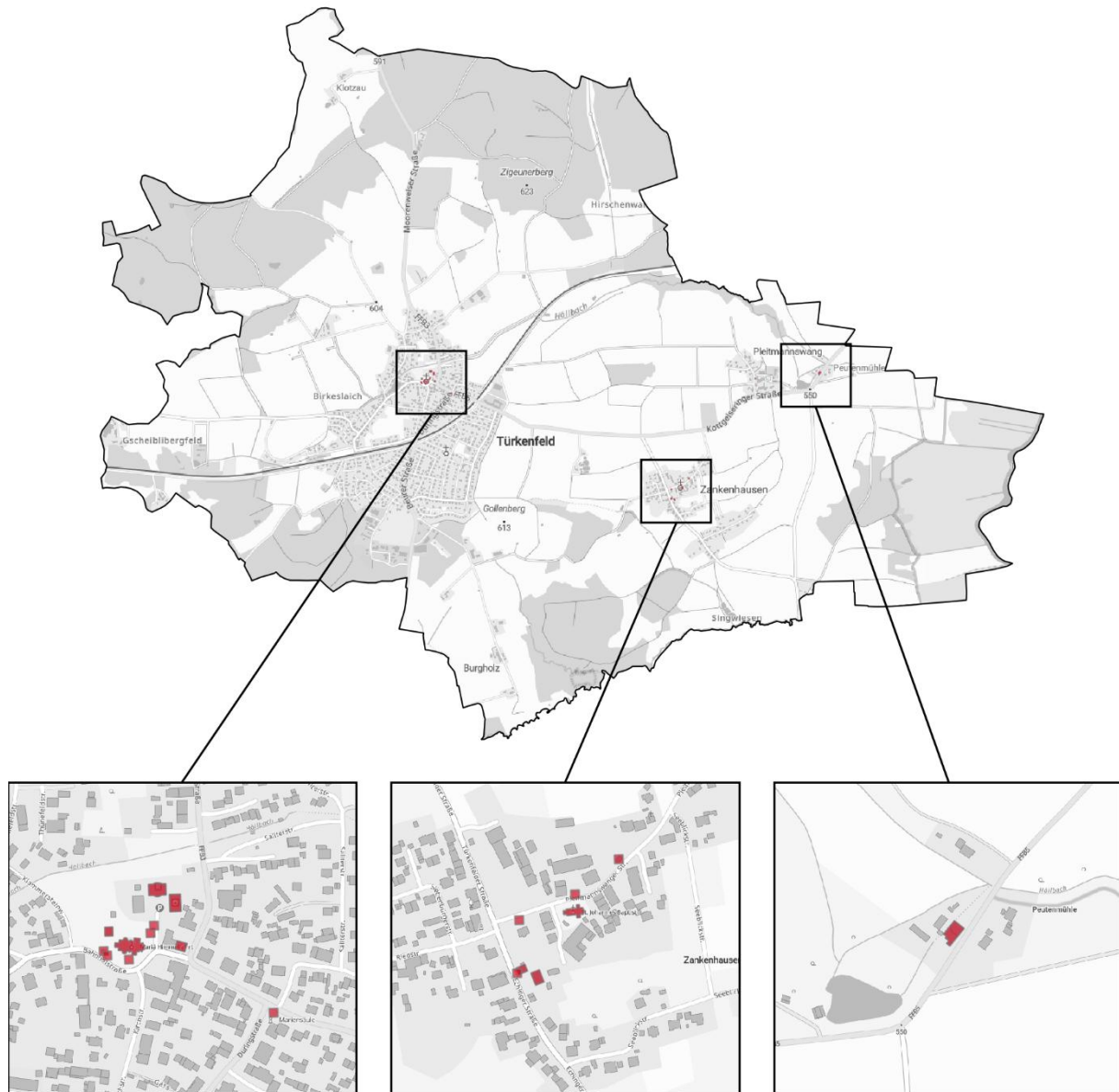
Legende

Siedlungstypen	Gemischte Nutzung	Sport, Freizeit und Erholung	Sonstige
Wohnbau	Gewerbe und Industrie	Friedhof	Halde, Bergbau

Abbildung 2: Siedlungsstruktur im Gemeindegebiet Türkenfeld⁶

⁶ Kartengrundlage © Bayerische Vermessungsverwaltung

Innerhalb des Verwaltungsgebietes der Gemeinde Türkenfeld existieren insgesamt 20 Baudenkmäler, wobei es sich bei 11 Baudenkmälern um gesamte Gebäude handelt. Denkmalgeschützte Ensembles sind im Gemeindegebiet nicht vorhanden.



Legende

■ Baudenkmal

Abbildung 3: Denkmalgeschützte Gebäude und Denkmalschutzensembles innerhalb des beplanten Gebiets⁷

Im Hinblick auf die energetische Sanierung kommt dem Denkmalschutz in Türkenfeld aufgrund der wenigen, meist teilbeheizten Gebäude unter Denkmalschutz eine nachrangige Bedeutung zu.

⁷ Kartengrundlage: © Bayerische Vermessungsverwaltung



2.3 Gebäudebestand

Etwa 90 % der Bestandsgebäude in der Gemeinde Türkenfeld sind größtenteils oder gänzlich zu Wohnzwecken genutzt, auf diesen Teilbestand entfallen auch 73 % der Gebäudenutzfläche. Auf gewerblich genutzte Gebäude entfällt ein Anteil von 10 %, bezogen auf die Nutzfläche nimmt dieser Bestand immerhin 21 % ein. Öffentliche Gebäude machen 1 % bzw. bezogen auf die Nutzfläche lediglich 5 % des Bestandes aus, können jedoch im Hinblick auf ihre Vorbildfunktion eine wichtige Rolle im Kontext der Wärmewende einnehmen.

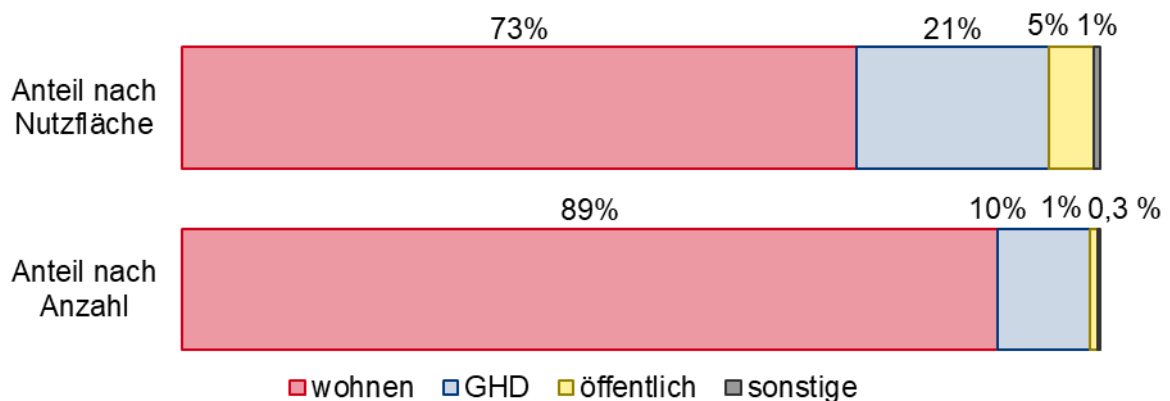


Abbildung 4: Verteilung der Bestandsgebäude nach Anzahl und Nutzfläche

Kategorie	Anzahl	Nutzfläche in m²	Anteil nach Anzahl	Anteil nach Nutzfläche
wohnen	1.087	230.469	89%	73%
GHD	122	65.556	10%	21%
öffentlich	11	15.385	1%	5%
sonstige	4	2.489	0%	1%

Der Wohngebäudebestand der Gemeinde Türkenfeld setzt sich nach Gebäudeanzahl zu 95 % aus Einfamilienhäusern zusammen, wobei der Großteil mit 61 % auf die freistehenden Einfamilienhäuser (EFH) entfällt. Der Bestand an Mehrfamilienhäusern (MFH) und großen Mehrfamilienhäusern (GMH) ist demgegenüber mit einem Anteil von insgesamt 5 % gering, wobei dieser bezogen auf die Nutzfläche noch 12 % einnimmt.

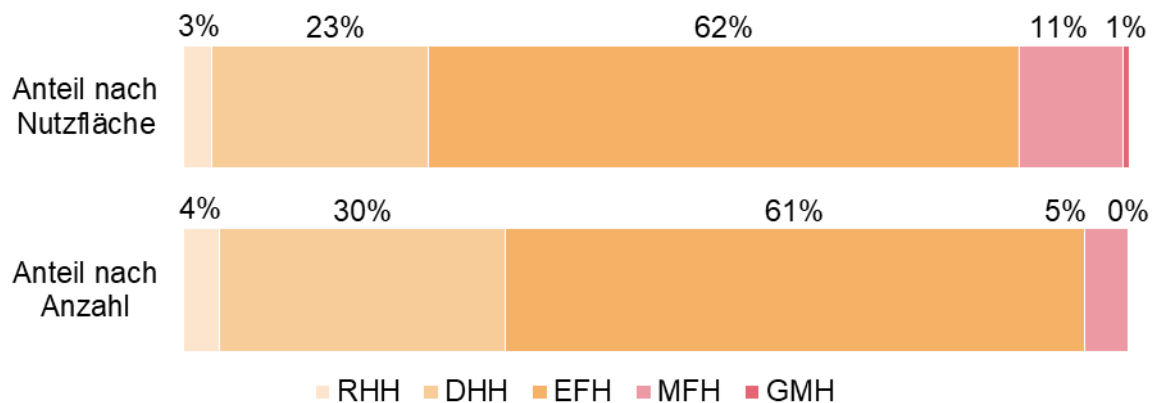


Abbildung 5: Anteile der Wohngebäudetypen am Wohngebäudebestand nach Gebäudenutzfläche und Gebäudeanzahl

Der größte Zubau im Einfamilienhausbestand erfolgte in der Nachkriegszeit, von den 1950er bis in die 1970er Jahre. In der Folgezeit, ab den 1980er Jahren, sind moderate Zubauraten erkennbar. Ein großer Teil des Wohngebäudebestandes wurde vor 1980 und damit vor Inkrafttreten der zweiten Wärmeschutzverordnung (WSVO) errichtet.

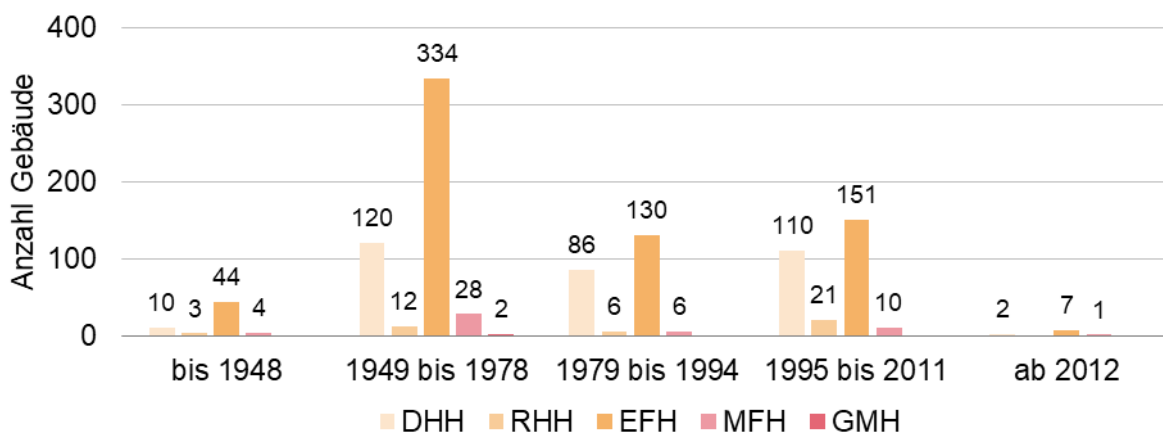
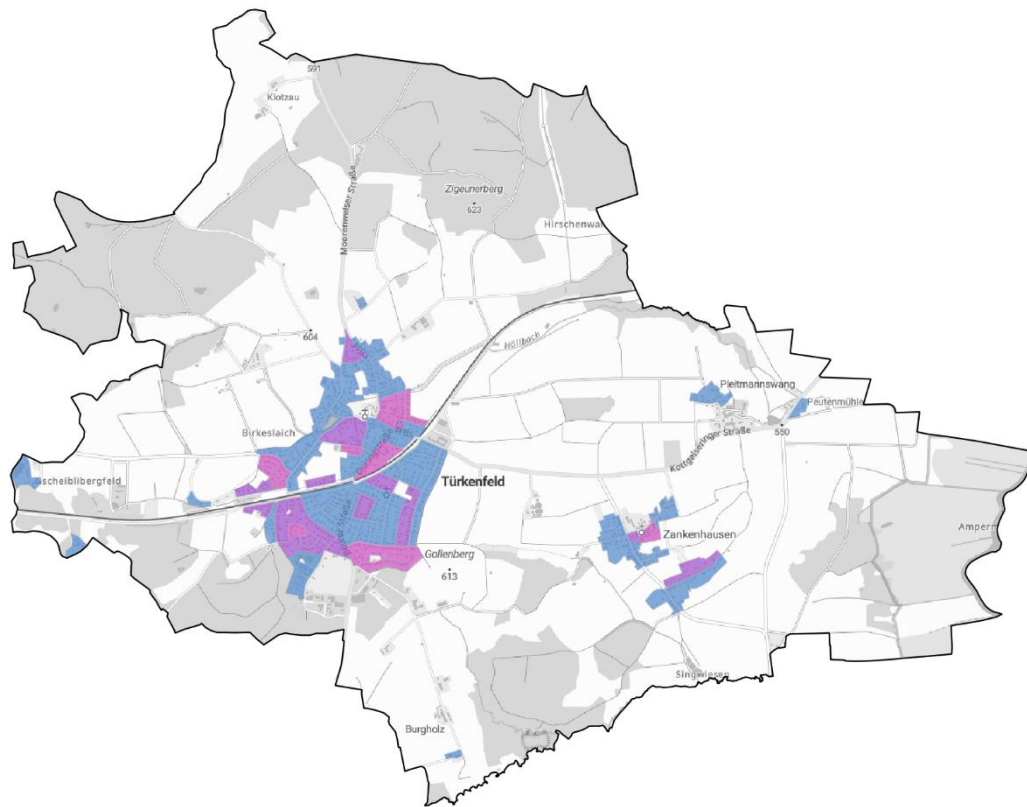


Abbildung 6: Anzahl der Wohngebäude nach Gebäudetyp und Baualtersklasse

Die Neubautätigkeit erfolgte typischerweise als Nachverdichtung oder in den Randgebieten der Gemeinde, indem landwirtschaftliche Fläche in Wohnbaufläche umgewidmet wurde. Nachstehende Karte des mittleren Baualters der Wohngebäude verdeutlicht diese Entwicklung.



Legende

Mittleres Baualter je Siedlungsgebiet ■ bis 1977 ■ 1977 bis 2002 ■ ab 2002

Abbildung 7: Mittleres Baualter des Wohngebäudebestands je Siedlungseinheit⁸

2.4 Wärmenachfrage und Wärmedichte

Die Erfassung der Wärmenachfrage aller Bestandsgebäude im beplanten Gebiet erfolgt nach Leitfaden Wärmeplanung⁹. Das nach dessen Vorgaben erstellte Wärmekataster enthält eine erste Abschätzung des Wärmeverbrauchs jedes Bestandsgebäudes auf Basis von Typologiekennwerten nach Technikkatlog v1.1 und dem deutschen Gebäudebestandsmodell der ENIANO GmbH¹⁰.

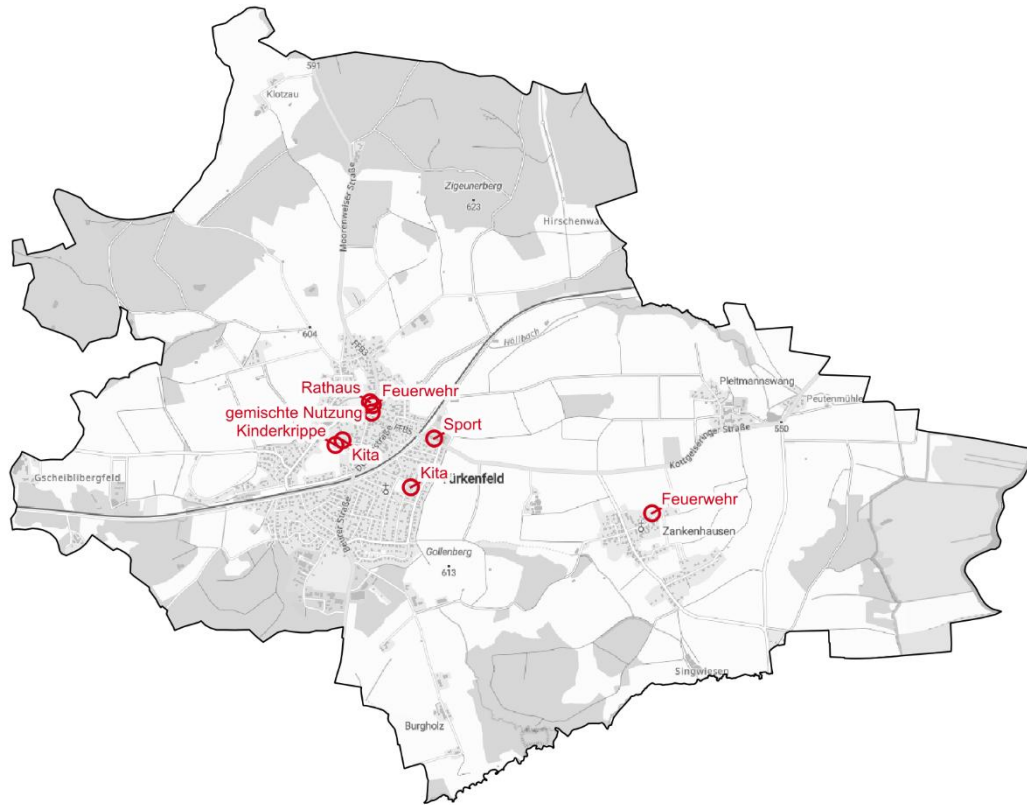
⁸ Kartengrundlage: © Bayerische Vermessungsverwaltung

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



Ergänzt wird dieses Wärmekataster um Detailinformationen zu öffentlichen Liegenschaften sowie Gewerbebetrieben, die im Rahmen zweier Abfragen erhoben wurden. Insgesamt wurden alle 8 kommunalen Liegenschaften im Detail erfasst.

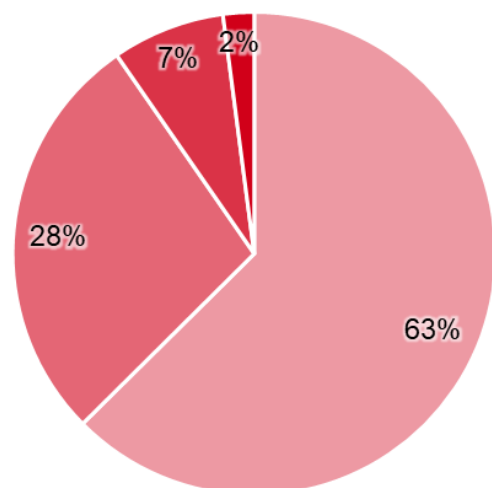


Legende

- Kommunale Liegenschaften

Abbildung 8: Erfasste kommunale Liegenschaften & Unternehmen (GHD)

Den größten Anteil an der Wärmenachfrage in der Gemeinde Türkenfeld beansprucht der Wohngebäudebestand mit 63 %, gefolgt vom gewerblichen Sektor mit 28 %. Die kommunalen Liegenschaften tragen mit 7 % einen geringen Teil der Gesamtwärmenachfrage bei.

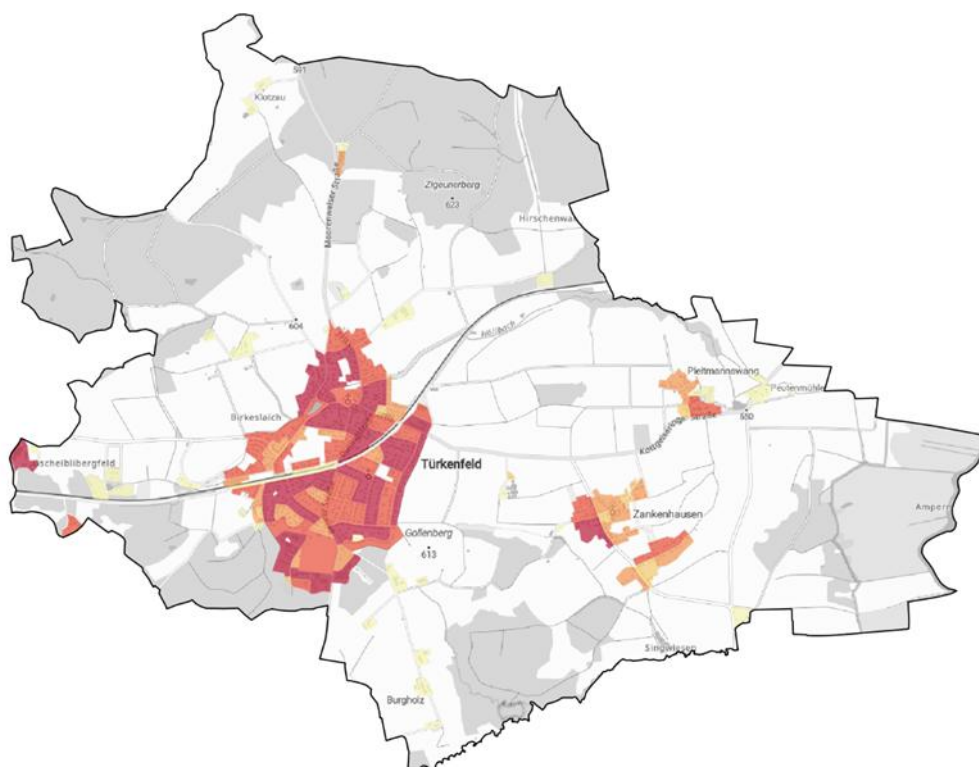


■ wohnen ■ GHD ■ öffentlich ■ sonstige

Kategorie	Wärmenachfrage in MWh/a	Anteil in %
wohnen	19.440	63%
GHD	8.630	28%
öffentlich	2.351	7%
sonstige	645	2%

Abbildung 9: Verteilung Wärmenachfrage nach Sektoren

Im Gemeindegebiet finden sich die höchsten Wärmenachfragen im Hauptort Türkenfeld, im Ortszentrum sowie im Bereich der Gewerbeansiedlungen. Die anteilig hohe Wärmenachfrage des Einfamilienhausbestands ist flächig über das Verwaltungsgebiet verteilt.



Legende

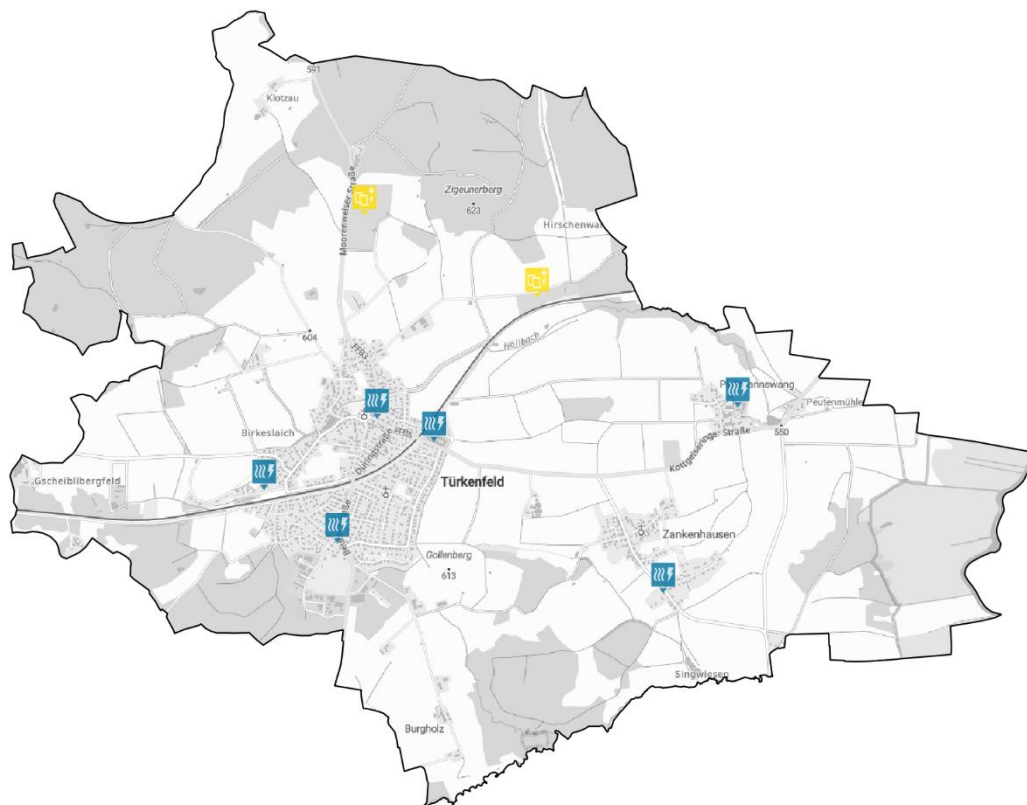
Wärmenachfrage in MWh/a

≤ 50 MWh/a	100 - 200 MWh/a	> 500 MWh/a
50 - 100 MWh/a	200 - 500 MWh/a	

Abbildung 10: Wärmenachfrage je Siedlungseinheit

2.5 Energieinfrastruktur

Im Verwaltungsgebiet der Gemeinde Türkenfeld wurden Daten zu sechs Anlagen erhoben, die über Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) Strom und Wärme erzeugen. Hierunter fällt eine Biogasanlage, die ein kleines Wärmenetz in Pleitmannswang speist. Bei den restlichen KWK-Anlagen handelt es sich um kleinere Wärmeerzeuger, die einzelne Gebäude oder Gebäudenetze versorgen. Weiterhin sind die beiden im Gemeindegebiet existierenden Photovoltaik-Freiflächenanlagen erfasst.



Legende



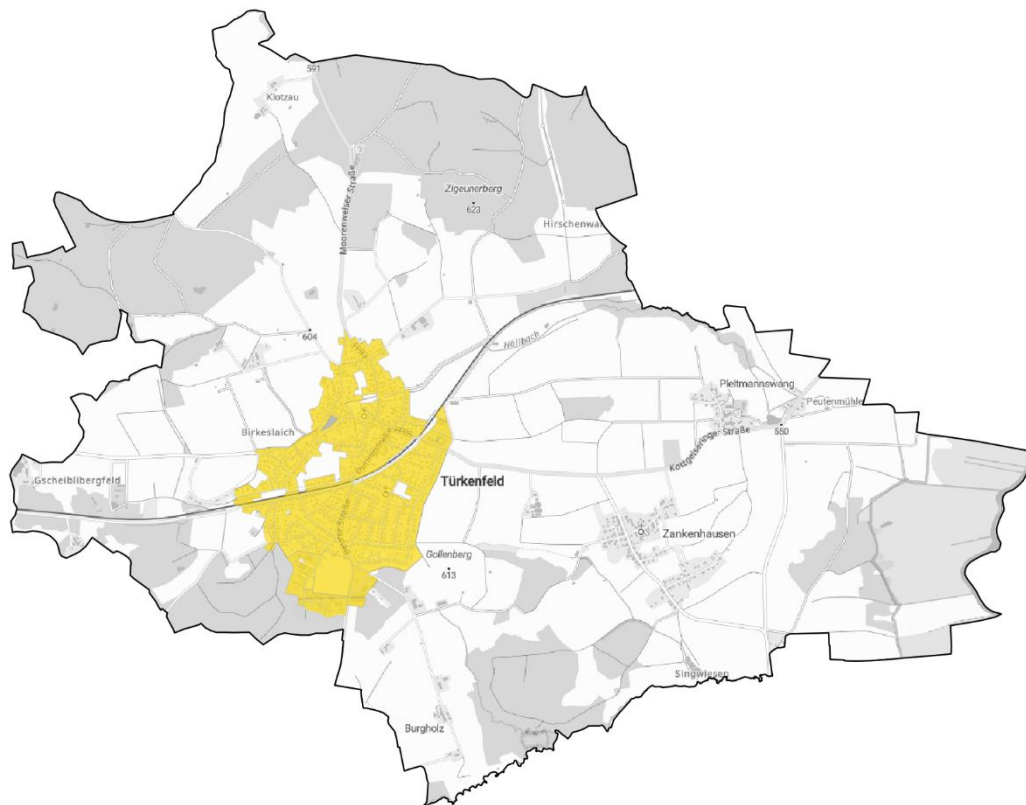
Heizkraftwerk / KWK-Anlage



PV Freiflächenanlage

Abbildung 11: Bestehende Energieerzeugungsanlagen im beplanten Gebiet

Erdgasnetze sind Teil der sogenannten kritischen Infrastruktur und dürfen im Zuge der Wärmeplanung nur flächenscharf dargestellt werden. Das Erdgasnetz in Türkenfeld ist im Hauptort gut ausgebaut, alle anderen Ortsteile sind nicht mit Erdgas erschlossen.



Legende

Erdgasversorgte Gebiete

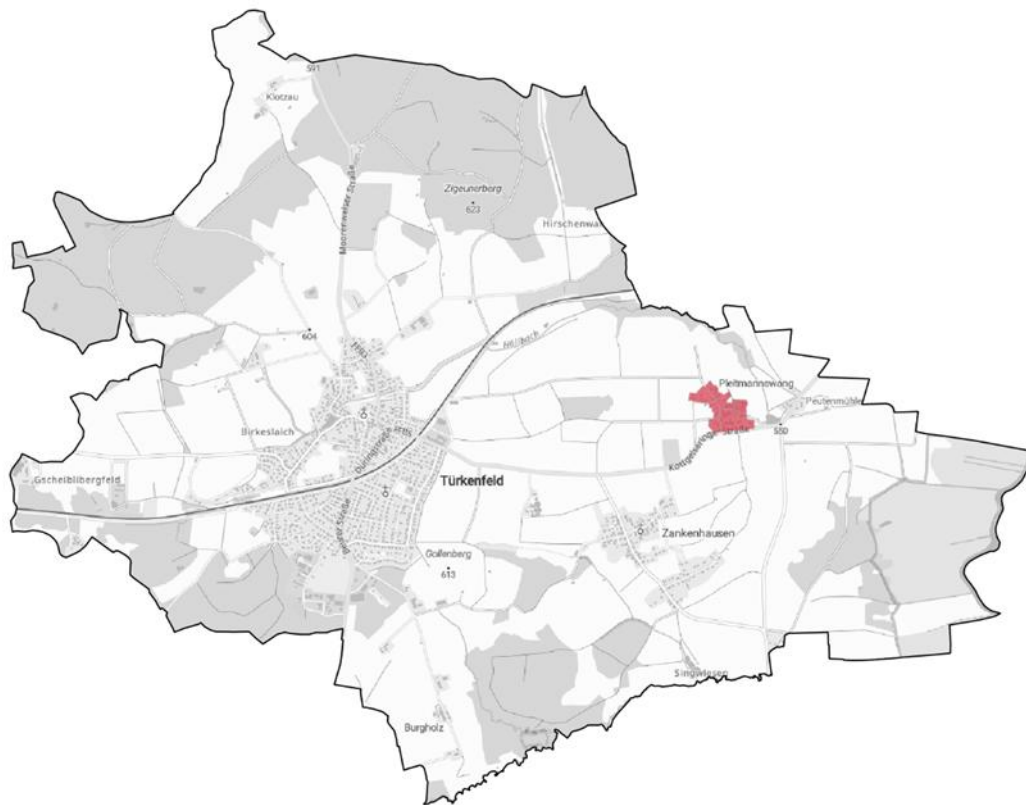
Abbildung 12: Über Erdgasnetze erschlossene Gebiete

Gasnetz

Die Gemeinde Türkenfeld verfügt über ein von der Energie Südbayern GmbH betriebenes Gasnetz. Etwa 20 % des gesamten Wärmeverbrauchs werden in der Gemeinde Türkenfeld durch Erdgas, bzw. zum kleinen Teil aus Flüssiggas gedeckt. Laut Aussage der Energie Südbayern GmbH ist der Großteil der verbauten Materialien in der Netzinfrastruktur für den Transport von Wasserstoff tauglich.

Fern- / Nahwärmenetze

Es existiert ein Nahwärmenetz im Ortsteil Pleitmannswang, das privat betrieben wird und einige Wohneinheiten des Ortsteiles mit Wärme versorgt. Als Hauptenergieträger wird Biogas eingesetzt somit wurde 100 % aus regenerativen Energieträgern gewonnen. Nachstehende Abbildung zeigt das Gebiet, in dem sich das Nahwärmenetz befindet.



Legende

 Ortsteil Pleitmannswang teilweise durch Nahwärme versorgt

Abbildung 13: Gebiet mit bestehendem Nahwärmenetz



2.6 Dezentrale Wärmeherzeugung – Kerhbuchauswertung

Ein wesentlicher Teil der dezentralen Wärmeversorgung kann über Daten aus digitalen Kehr-
büchern der Bezirksschornsteinfeger¹¹ erfasst werden. Die Daten zu Heizanlagen des
Kehrbuches wurden für die Gemeinde Türkenfeld zusammengefasst, diese beziehen sich auf
das Jahr 2022.

Für Türkenfeld ergeben sich hieraus nachfolgend dargestellte Anteile bestehender Zentralhei-
zungsfeuerstätten, differenziert nach Brennstoffart zur dezentralen Wärmebereitstellung.

Die Auswertung zeigt, dass im Verwaltungsgebiet 61 % der Zentralheizungsfeuerstätten mit
Heizöl betrieben werden, gefolgt von Erd- und Flüssiggas mit insgesamt 32 %. Auf mit Bio-
masse betriebene Zentralheizungsfeuerstätten entfallen 7 % der Anlagen.

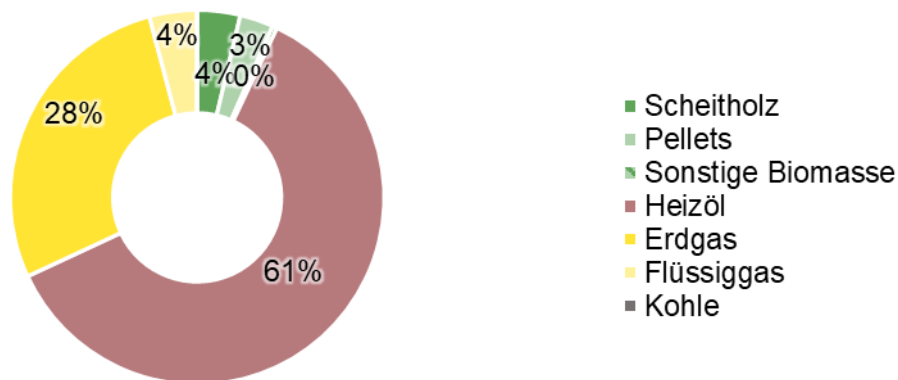


Abbildung 14: Aufteilung der Anzahl zentraler Feuerstätten nach Endenergieträger

Einzelraumfeuerstätten werden im Gemeindegebiet weitestgehend erneuerbar über Bio-
masse, überwiegend mit Scheitholz befeuert.



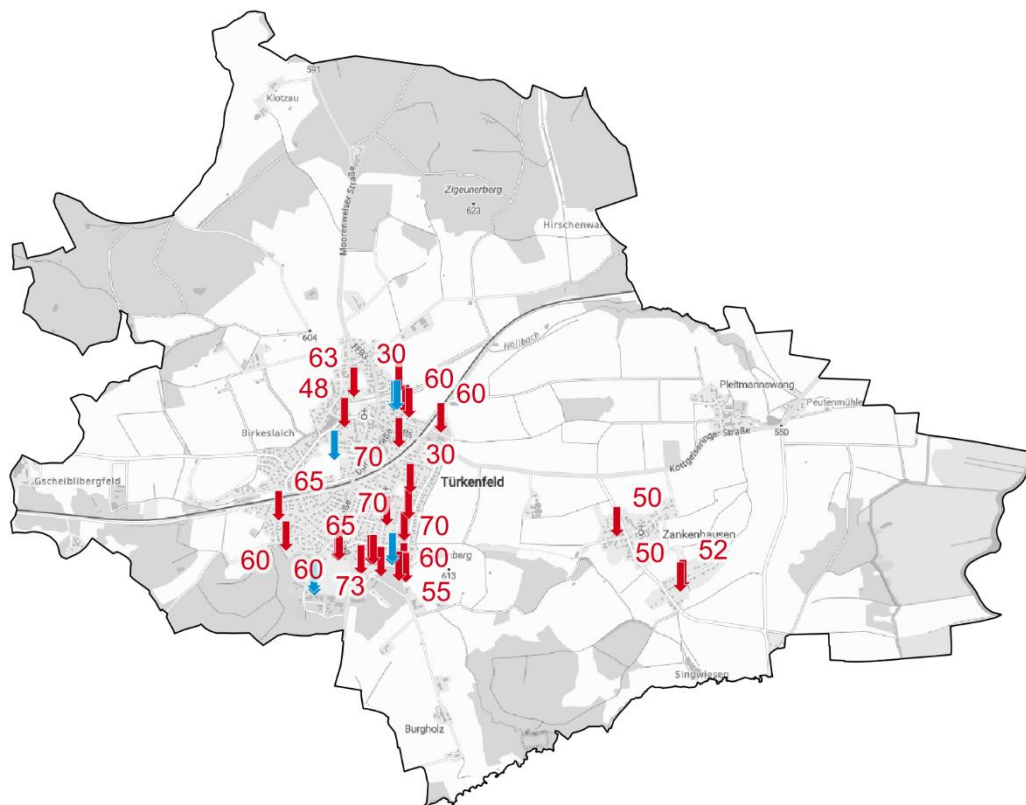
Abbildung 15: Anteil eingesetzter Brennstoffe (Endenergie) zur dezentralen Wärmebereitstellung in Einzelraum-
feuerstätten

¹¹ Datenbereitstellung LfStat Juni 2024 – Basisjahr: 2022

2.7 Dezentrale Wärmeherzeugung

2.7.1. Erdwärmesonden und thermische Grundwassernutzung

Im Gemeindegebiet von Türkenfeld konnten 23 Objekte identifiziert werden, welche über den Einsatz von Erdwärmesonden beheizt sind. Aufgrund der lokalen Bohrtiefenbegrenzung sind diese 30 bis maximal 80 m abgetäuft. Weiterhin existieren im Gemeindegebiet 4 Anlagen zur thermischen Nutzung des Grundwassers zur Beheizung von Bestandsgebäuden.



Legende

- ↓ Bestehende Erdwärmesonden (Tiefe in m) ↓ Thermische Grundwassernutzung

Abbildung 16: Bestehende Erdwärmesondenanlagen und thermische Grundwassernutzungen



2.7.2. Solarthermie

Eine Auswertung der Förderprogramme (MAP, MAP20, BEG EM) durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zeigt für das Bilanzjahr 2022, dass rund 1.204 m² an installierter Kollektorfläche Solarthermie in der Gemeinde Türkenfeld gefördert wurden (vgl. Abbildung 17). Basierend auf einem bundesweiten Durchschnittswert bezüglich des nicht geförderten Zubaus von Solarthermieranlagen ist anzunehmen, dass in etwa die gleiche Anlagenfläche ohne Förderung über diesen Zeitraum hinweg installiert wurde¹². Dabei handelt es sich ausschließlich um Dachanlagen, Freiflächen-Solarthermieranlagen sind im Verwaltungsgebiet nicht vorhanden. Somit kann davon ausgegangen werden, dass knapp 938 MWh des Wärmeverbrauchs über Solarthermieranlagen gedeckt werden. Dies entspricht etwa 2,6 % des Gesamtwärmebedarfs.

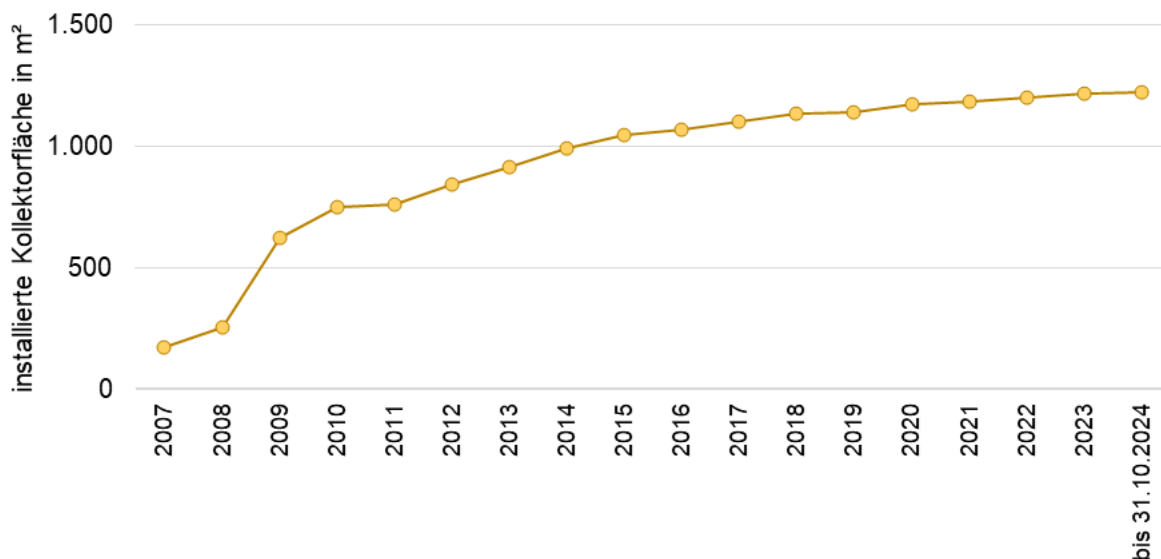


Abbildung 17: Zeitlicher Verlauf des geförderten Zubaus von Solarkollektorfläche
(Datenquelle: BAFA, eigene Darstellung).

2.8 Endenergie- und Treibhausgasbilanz im Ist-Zustand

Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz bildet die aktuelle Situation des Wärmesektors der Gemeinde Türkenfeld ab. Mit Ihrer Hilfe können Maßnahmen im Hinblick auf Effizienz und Klimawirkung hin bewertet und priorisiert werden und so ein effizienter Einsatz von Ressourcen sichergestellt werden.

Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors wurde auf Grundlage der erhobenen Daten erstellt. Sie umfasst eine Übersicht des jährlichen Endenergieverbrauchs, aufgeschlüsselt nach genutzten Energieträgern und Sektoren, sowie die daraus resultierenden

¹² Klimaschutzplaner (2024), Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder | Alianza del Clima e.V.



Treibhausgasemissionen. Effizienzen von Anlagen sowie Emissionsfaktoren wurden gemäß den Vorgaben des Technikatalog v1.1 angesetzt¹³.

Für Türkenfeld werden die Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen für das Bilanzjahr 2022 dargestellt. Eine aktuellere, umfassende Bilanzerstellung ist nicht möglich, 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 Türkenfeld ergibt sich für das Bilanzjahr 2022 wie folgt:

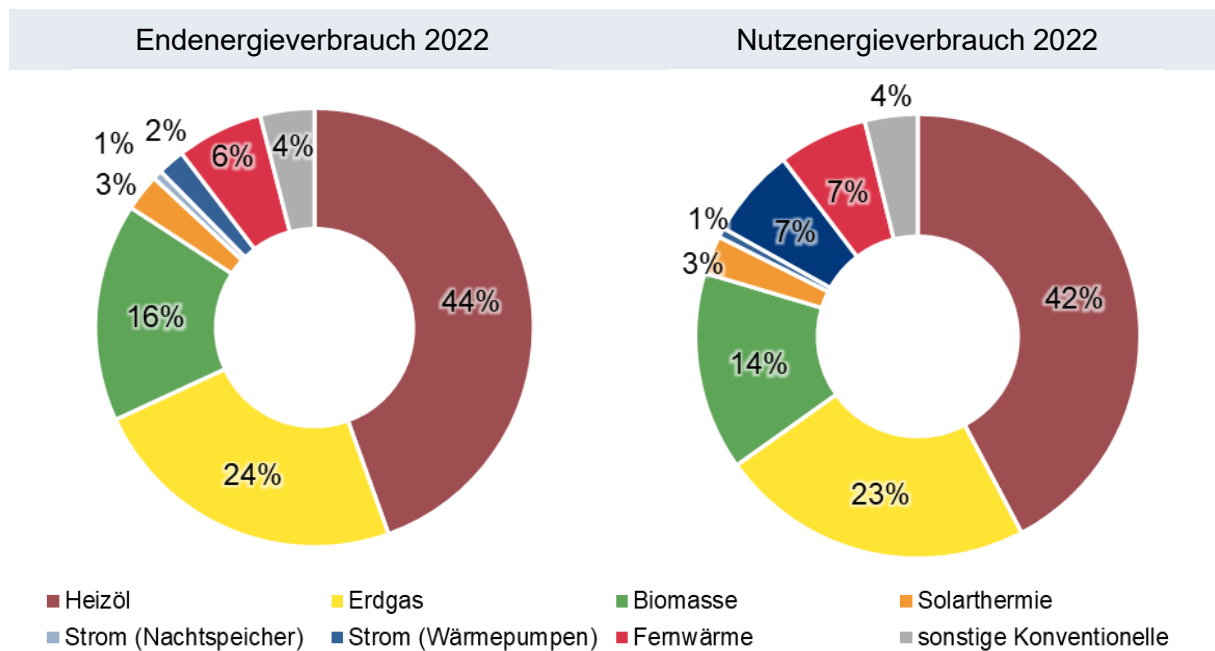


Abbildung 18: Endenergie- und Nutzenergiebilanz im Jahr 2022

Für das Bilanzjahr 2022 beträgt der Endenergiebedarf des Wärmesektors 34,4 GWh/a. Dieser wird vor allem durch die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas (zusammen 68 %) gedeckt. Die restlichen Anteile entfallen im Wesentlichen auf Biomasse und die Fernwärme.

Aus der Endenergiebilanz leitet sich über Emissionsfaktoren die Treibhausgasbilanz für den Wärmesektor ab. Insgesamt ergibt sich die jährlichen Treibhausgasemissionen des Wärmesektors zu 8.063 t/a CO₂-Äquivalente für das Bilanzjahr 2022. Dies entspricht einer Pro-Kopf-Emission von 2,15 t/a CO₂-Äquivalente für den Wärmesektor.

¹³ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) & Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): *Technikkatalog zum Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung*, 2024

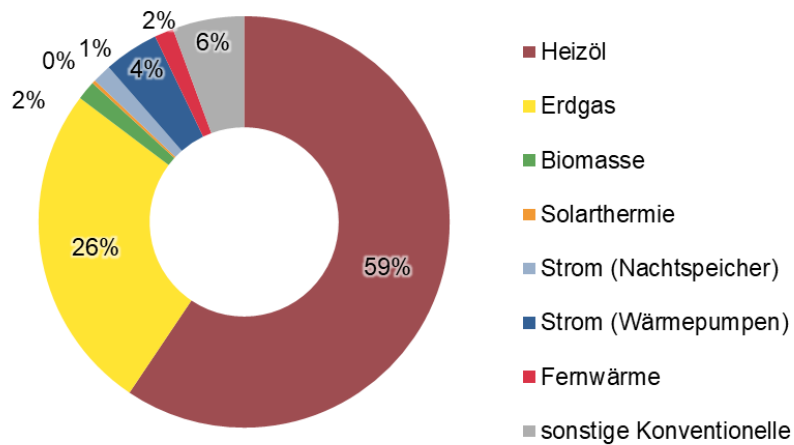


Abbildung 19: Wärmebedingte Treibhausgasemissionen im Jahr 2022 nach Endenergieeinsatz

Mit 85 % der Treibhausgasemissionen beansprucht die Wärmebereitstellung aus Heizöl und Erdgas den überwiegenden Teil. Die restlichen Emissionen entfallen im Wesentlichen auf Biomasse, Heizstrom, Fernwärme und sonstige.

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 systematisch zu analysieren¹⁴. 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 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 Wärmerversorgung bieten. Folgende Potenziale sind hierzu im Rahmen der Potenzialanalyse für das geplante Gebiet zu erheben, getrennt nach Energieträgern und räumlich differenziert: Erneuerbaren 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 potenzieller Anlagenstandorte unter Beteiligung der relevanten Akteure
3. Ermittlung der Einsparpotenziale der Wärmenachfrage des Gebäudebestands sowie der Prozesswärmenachfrage unter Beteiligung der relevanten Akteure

¹⁴ 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/>



3.1 Potenzial zum Auf- und Ausbau von Wärmenetzen



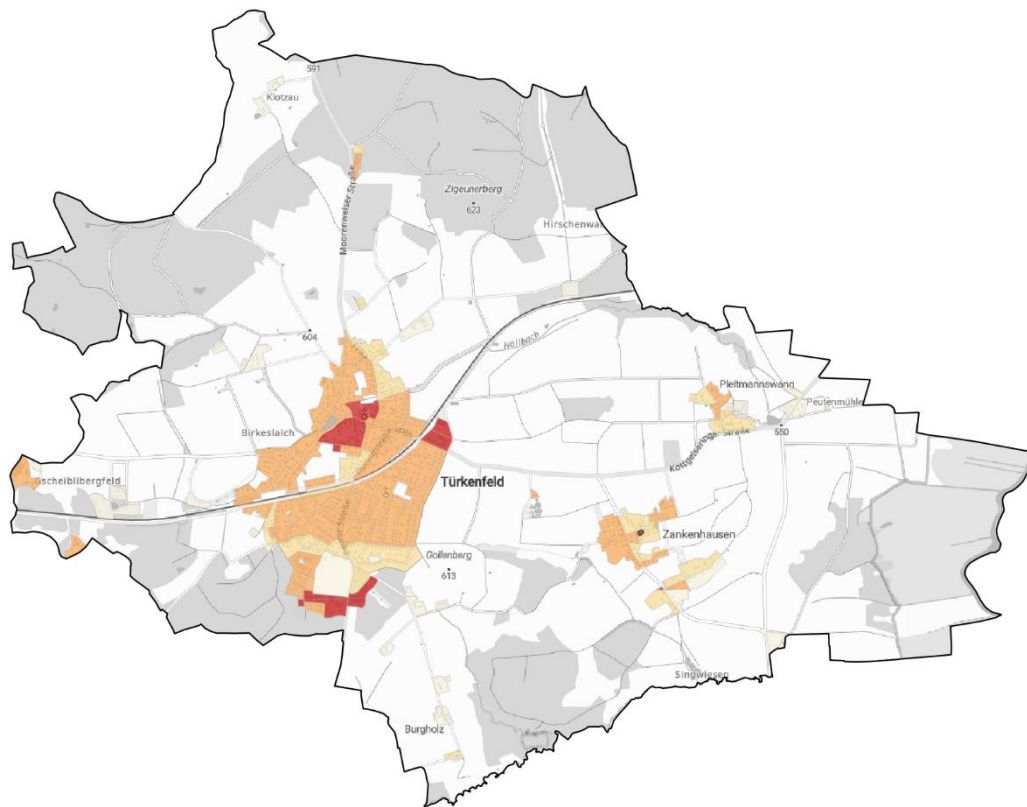
Das Potenzial zum Auf- und Ausbau von Wärmenetzen im Gemeindegebiet von Türkenfeld ist unter den Randbedingungen der kommunalen Wärmeplanung als gering einzustufen.

Im Zuge der Wärmeplanung stellt die Wärmebedarfsdichte ein wesentliches Kriterium für die Prüfung der Wärmenetzeignung von Gebieten. Sie wird in MWh/(a ha) angegeben und auf 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 folgend dargestellte Eignungsklassen kategorisieren, welche auch in die kartografische Darstellung übernommen wurden¹⁵:

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

¹⁵ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung, 2024.



Legende

Wärmedichte in MWh/(a ha)	0 - 70	70 - 175	175 - 415	415 - 1.050	> 1.050

Abbildung 20: Wärmedichte in Siedlungsgebieten

Im Gemeindegebiet von Türkenfeld konnten nur wenige Gebiete mit einer grundlegenden Eignung für den Aufbau konventioneller Wärmenetze im Bestand identifiziert werden. Diese liegen jedoch nicht in direkter räumlicher Nachbarschaft und umfassen in Summe lediglich einen geringen Teil der Wärmenachfrage. Eine grundlegende Eignung für den konventionellen Wärmenetzausbau kann demzufolge unter den Randbedingungen der kommunalen Wärmeplanung für das Gemeindegebiet nicht festgestellt werden.



3.2 Potenzial der Tiefengeothermie

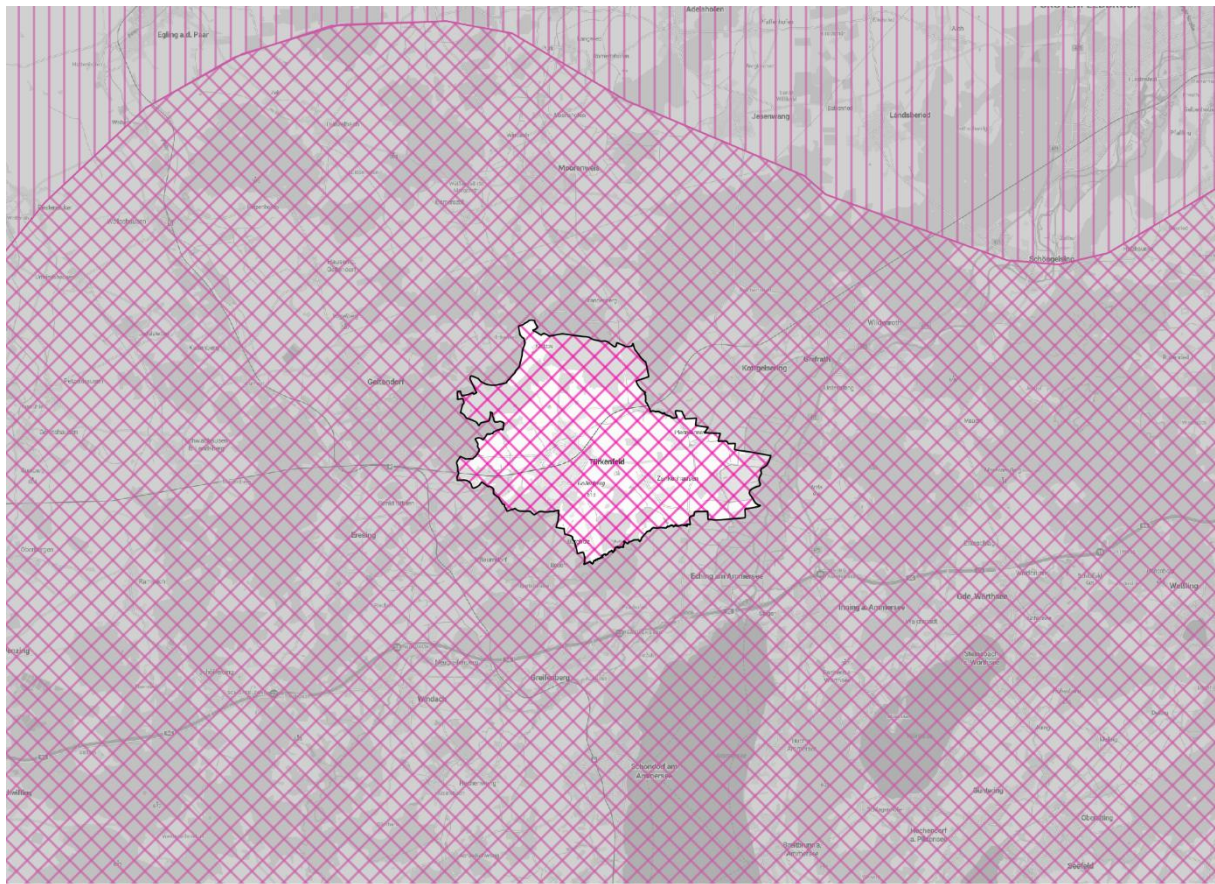


Das Potenzial im Verwaltungsgebiet Türkenfeld zur Nutzung der Tiefengeothermie ist grundsätzlich technisch gegeben. Eine aktuelle Untersuchung weist jedoch „keine (wirtschaftliche) Wettbewerbsfähigkeit“ für die Erschließung auf.

Tiefengeothermie ist die Technik, die Erdwärme aus Tiefen ab 400 Metern bis zu mehreren Tausend Metern Tiefe 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 angenommen¹⁶. 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 < 80 °C wird daher als indirekte Nutzung bezeichnet.

¹⁶ TU München (Hrsg.) (2020): Bewertung Masterplan Geothermie: Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. München.



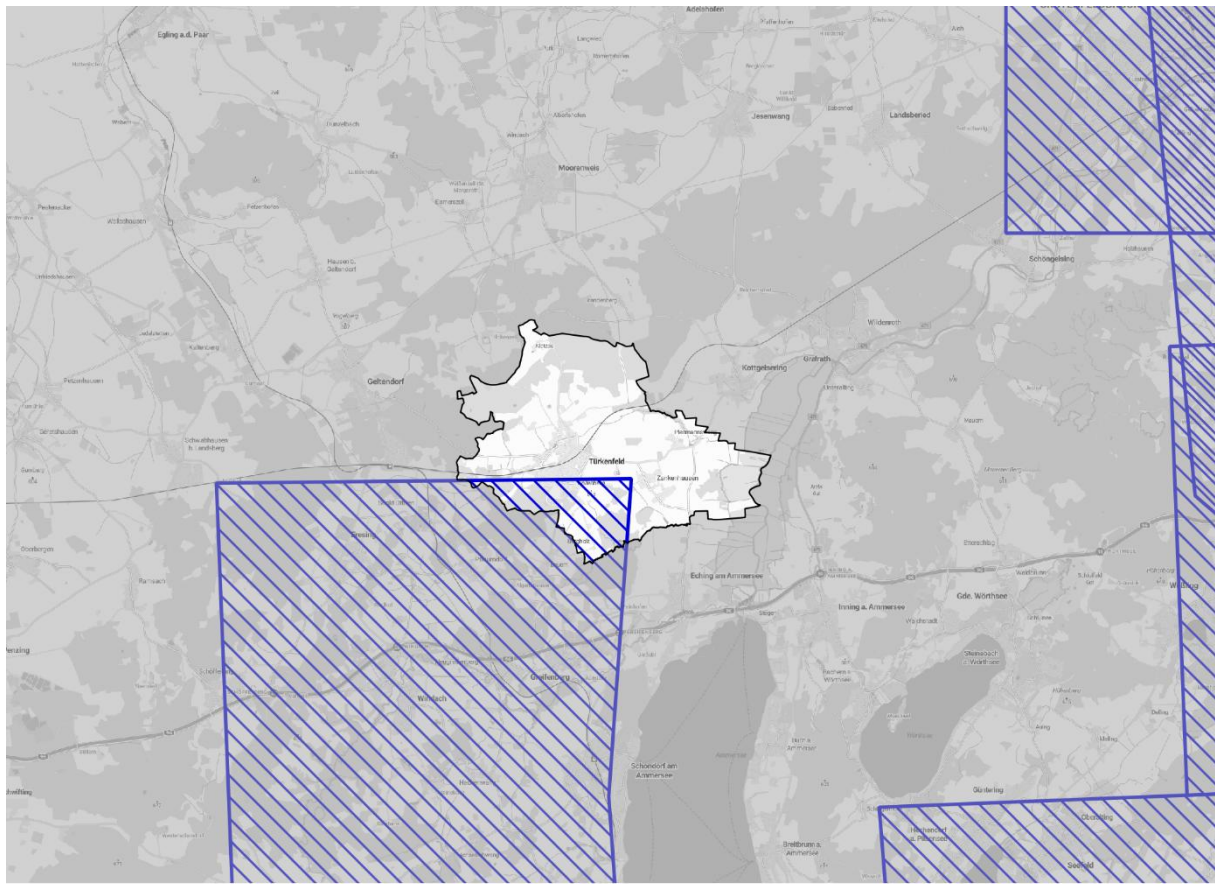
Legende

 Direkte Nutzung der Tiefengeothermie möglich  Indirekte Nutzung der Tiefengeothermie möglich

Abbildung 21: Potenzialgebiete Tiefe Geothermie

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 eigentums-gleiche Rechte dar, die innerhalb der festgelegten Feldgrenzen ein ausschließliches Recht zur Erkundung bzw. Gewinnung der Erdwärme vergeben. Diese sind für die Aufsuchung die "berg-rechtliche Erlaubnis" und nach Fündigkeit der Bohrungen die "bergrechtliche Bewilligung" für die dauerhafte Gewinnung. Sie werden in Bayern vom Bayerischen Staatsministerium für Wirt-schaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) erteilt.

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



Legende

 Bergrechtliche Bewilligung  Bergrechtliche Erlaubnis

Abbildung 22: Bergrechtlicher Rahmen zur Nutzung der tiefen Geothermie

Für Türkenfeld ergibt sich daraus ein theoretisches, technisches und genehmigungsrechtliches Potenzial zur direkten Nutzung der Tiefengeothermie im gesamten Gemeindegebiet.

Die Wirtschaftlichkeit einer möglichen Erschließung der tiefengeothermischen Wärme wurde im Rahmen der Machbarkeitsstudie „Ammersee-West“ im Auftrag von acht Gemeinden, darunter Türkenfeld, untersucht. Diese Studie weist laut Auftraggeber Wärmegestehungskosten von 245 Euro bis 388 Euro pro Megawattstunde aus – dabei seien Kosten für die Verteilernetze in den einzelnen Gemeinden nicht berücksichtigt. Die Studie kommt daher zum Schluss, dass die Wirtschaftlichkeit einer möglichen Wärmeversorgung durch Tiefengeothermie im Vergleich zu alternativen Wärmeversorgungsoptionen nicht gegeben ist. Die acht beteiligten Kommunen stellten deshalb nacheinander die Planungen für eine interkommunale Wärmeversorgung durch Tiefengeothermie vorerst ein. Somit wird Tiefengeothermie im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht weiter als Option betrachtet.

3.3 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 Studie¹⁷ im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) ausgewiesen, welche als Grundlage für die nachfolgenden, technologiespezifischen Analysen dient.

3.3.1. Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden



Das Potenzial im der Gemeinde Türkenfeld zur Nutzung von Erdwärmesonden ist hoch einzustufen. Erdwärmesonden werden bereits zur Beheizung des Gebäudebestands eingesetzt.

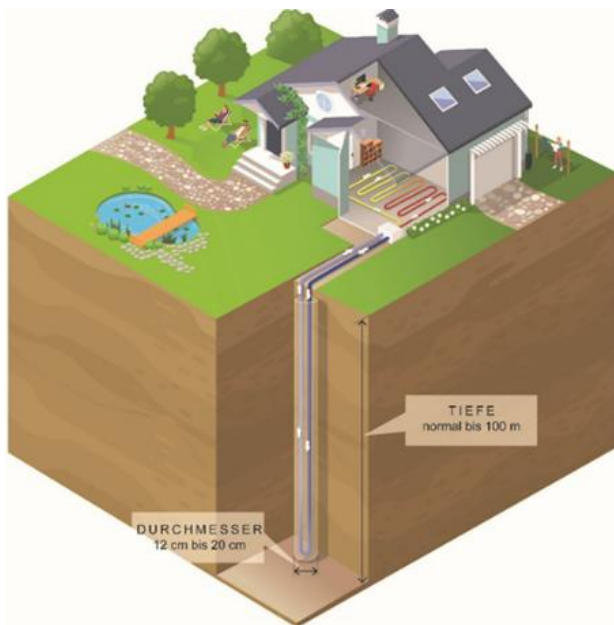


Abbildung 23: Der typische Aufbau einer Erdwärmesonde

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 Verdampferkreislauf 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 eine bis zu ca. 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

¹⁷ Bayernweite, räumlich detaillierte Bestimmung des umsetzbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie zur Einbindung in den Energie-Atlas Bayern, TU München und ENIANO GmbH, 2024

(Doppel-U-Sonden), welche das 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 hierüber das Potenzial jedes Standortes abgeleitet.

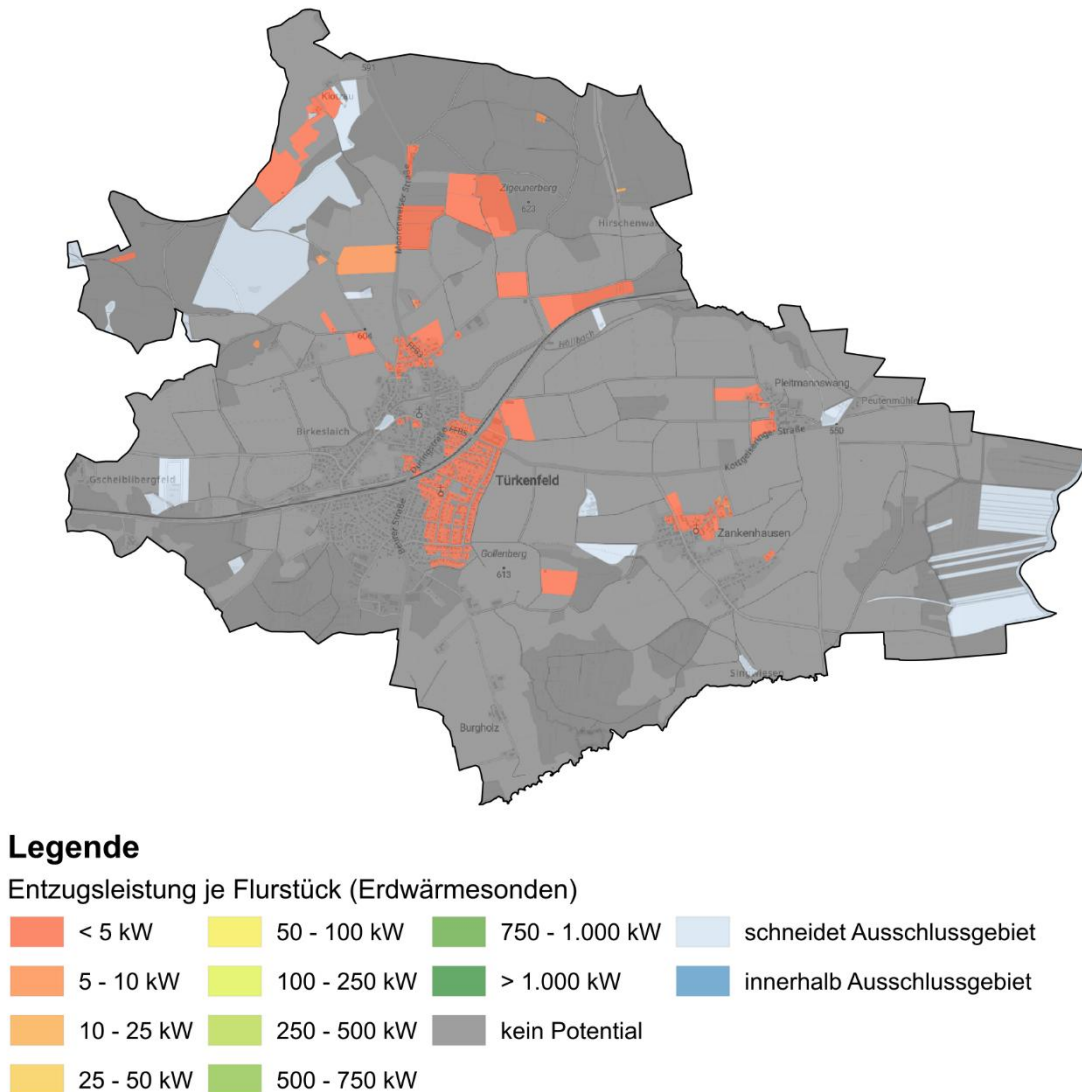


Abbildung 24: Potenzielle Wärmeentzugsleistung je Flurstück über Erdwärmesonden

Für Türkenfeld ergibt sich im Hauptort südlich der Bahnlinie ein hohes Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden für die Beheizung von Bestandsgebäuden. Für die weiteren Ortsteile kann aufgrund fehlender Potenzialdaten („kein Potenzial“) keine detaillierte, modellbasierte Aussage getroffen werden, bestehende Nutzungen lassen jedoch auch hier auf vorhandenes Potenzial schließen.

3.3.2. Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren



Das Potenzial in der Gemeinde Türkenfeld zur Nutzung von Erdwärmekollektoren ist grundsätzlich – bis auf die gegebenen Ausschlussgebiete und dicht bebauten Siedlungsflächen – gegeben.

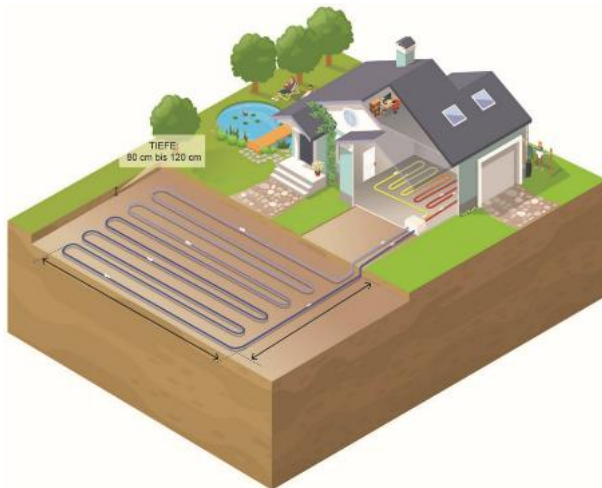


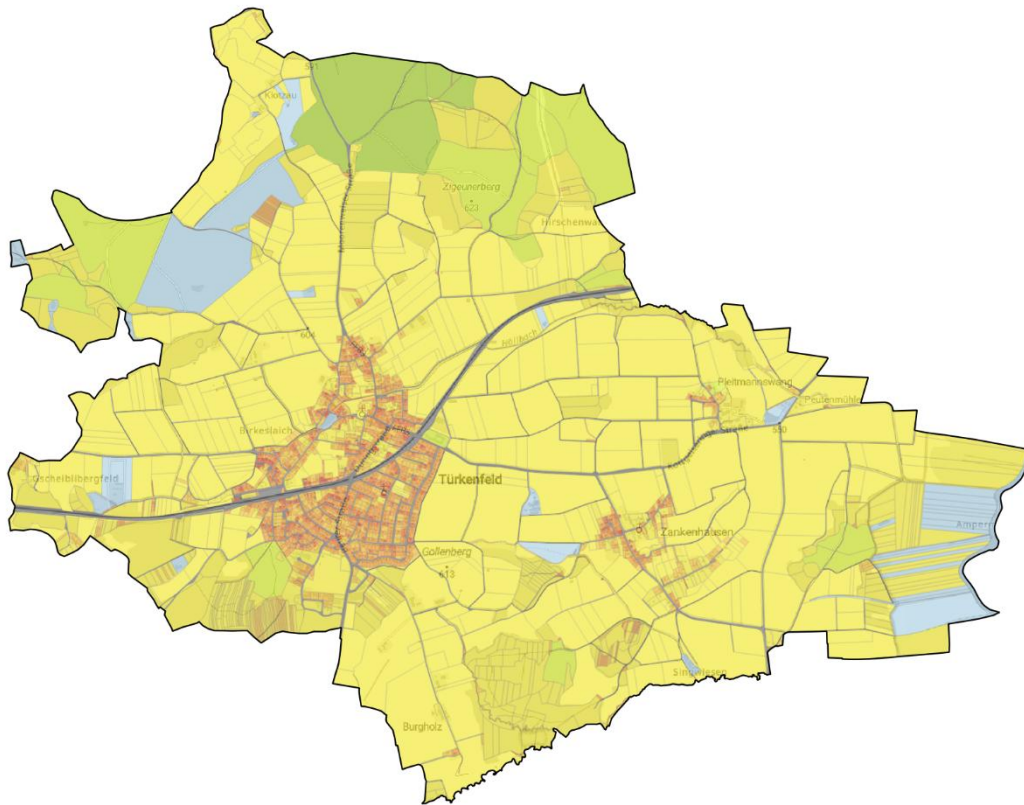
Abbildung 25: Der typische Aufbau eines Erdwärmekollektors

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 detaillierte Bestimmung des umsetzbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie¹⁸ 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.

¹⁸ Bayernweite, räumlich detaillierte Bestimmung des umsetzbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie zur Einbindung in den Energie-Atlas Bayern, TU München und ENIANO GmbH, 2024



Legende

Entzugsleistung je Flurstück (Erdwärmekollektoren)

< 5 MWh/a	50 - 100 MWh/a	750 - 1.000 MWh/a	schneidet Ausschlussgebiet
5 - 10 MWh/a	100 - 250 MWh/a	> 1.000 MWh/a	innerhalb Ausschlussgebiet
10 - 25 MWh/a	250 - 500 MWh/a	kein Potential	
25 - 50 MWh/a	500 - 750 MWh/a		

Abbildung 26: Potenzielle Entzugsleistung je Flurstück über Erdwärmekollektoren

Für Türkenfeld ergibt sich ein hohes Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren für die Beheizung von Bestandsgebäuden, da die Grundstücksflächen und die spezifische Wärmeentzugsleistung auf den meisten bebauten Flächen ausreichend groß sind.

3.3.3. Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärme



Das Potenzial im Verwaltungsgebiet Türkenfeld zur Nutzung von Grundwasserwärmepumpen ist als hoch einzustufen.

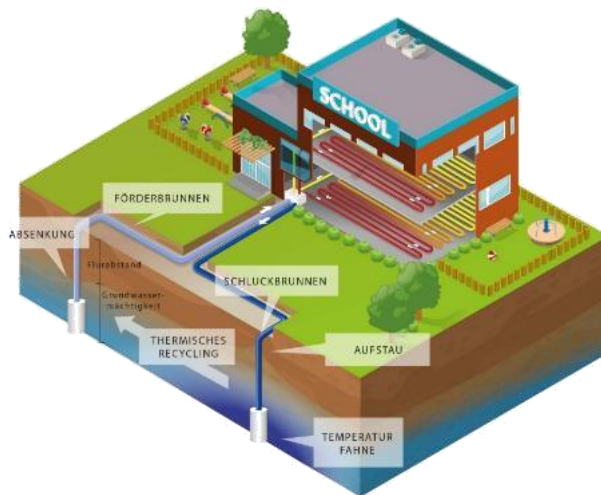


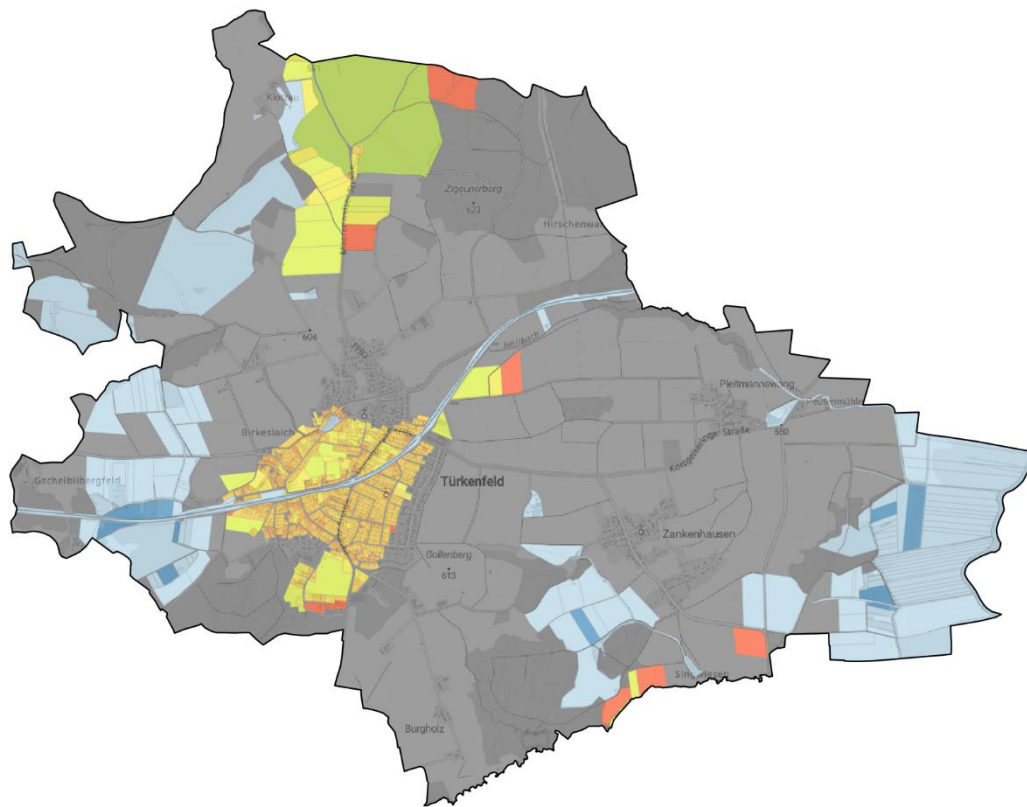
Abbildung 27: Der typische Aufbau einer Grundwasserwärmepumpe mit Förder- und Schluckbrunnen

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 Geothermie¹⁹ zu entnehmen.

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



Legende

Entzugsleistung je Flurstück (Grundwasserwärme)

< 5 kW	50 - 100 kW	750 - 1.000 kW	schneidet Ausschlussgebiet
5 - 10 kW	100 - 250 kW	>1.000 kW	innerhalb Ausschlussgebiet
10 - 25 kW	250 - 500 kW	kein Potential	
25 - 50 kW	500 - 750 kW	Abstand zu klein	

Abbildung 28: Potenzielle Wärmeentzugsleistung je Flurstück über Grundwasserwärmepumpen

Für Türkenfeld ergibt sich insbesondere im Hauptort ein hohes Potenzial zur Nutzung von Grundwasser für die Beheizung von Bestandsgebäuden. Für die weiteren Ortsteile ist aufgrund von Ausschlussgebieten (AG) eine Nutzung nicht möglich. Weiterhin sind in Bereichen bestehender Nutzungen keine Potenzialdaten vorhanden, wobei in der Nähe bestehender Brunnenanlagen grundsätzlich von einer Nutzungsmöglichkeit ausgegangen werden kann.

3.4 Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme – Oberflächengewässer



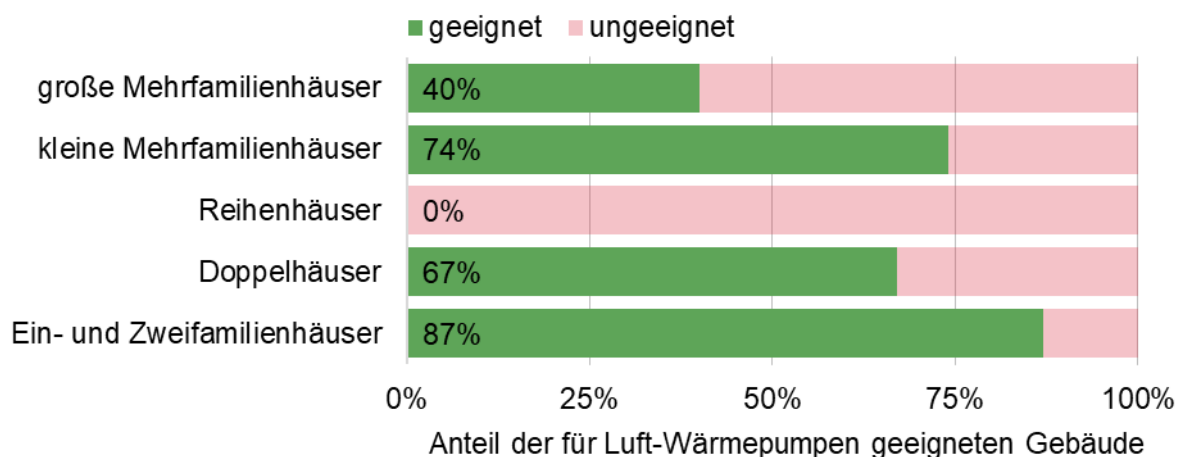
Aufgrund nicht vorhandener Oberflächengewässer relevanter Größe ist im Verwaltungsgebiet Türkenfeld kein Potenzial zu deren thermischer Nutzung gegeben.

3.5 Potenzial zur Nutzung von Umweltwärme – Außenluft



Das Potenzial zur Beheizung bestehender Wohngebäude über Luft-Wasser-Wärmepumpen ist innerhalb der Gemeinde Türkenfeld 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 veröffentlicht²⁰. Demnach ergibt sich für 71 % der Wohngebäude in der Gemeinde Türkenfeld eine grundsätzliche Eignung für den Einsatz von Luft-Wärmepumpen zur Beheizung. Im Ein- und Zweifamilienhausbestand liegt der Anteil geeigneter Gebäude sogar bei 87 %, was die breite Einsatzmöglichkeit der Technologie unterstreicht.



Die hier dargestellte mangelnde Eignung von Luft-Wärmepumpen für den (kleinen) Reihenhäuser-Bestand in Türkenfeld ist im Einzelfall zu prüfen. Entscheidend ist, ob das Gebot der Rücksichtnahme bezüglich der erwarteten Emissionen eingehalten werden. Konträr zu häufig

²⁰ Heat Pump Potentials (German Communities): <https://opendata.ffe.de/dataset/heat-pump-potentials-german-communities>; München: FfE München, 2023

geäußerten Einwänden, sind in Bayern beim Bau von Luft-Wärmepumpen pauschal keine Abstandsflächen zu berücksichtigen.²¹

3.6 Potenzial Abwasserwärme



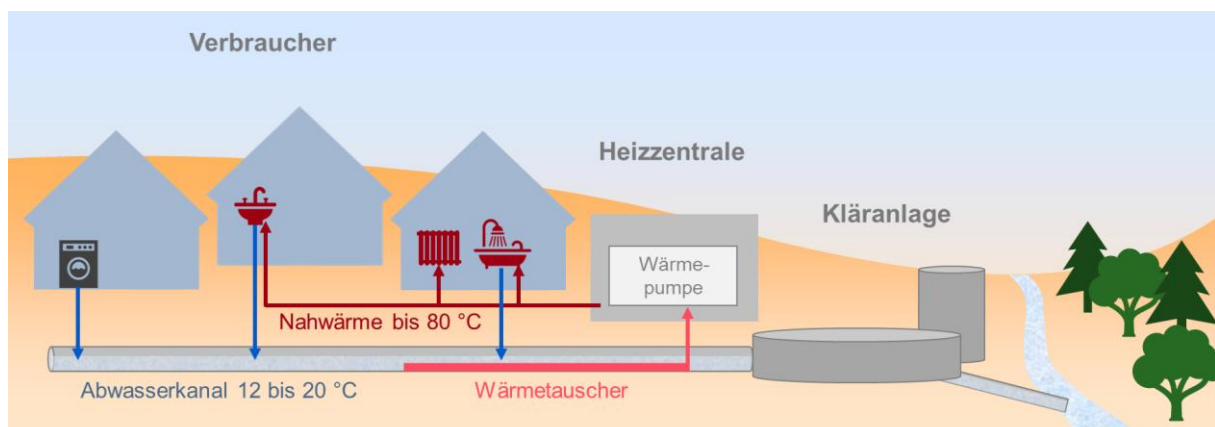
Das Potenzial im Verwaltungsgebiet Türkenfeld zur Nutzung von Abwasserwärme ist grundsätzlich gegeben.

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



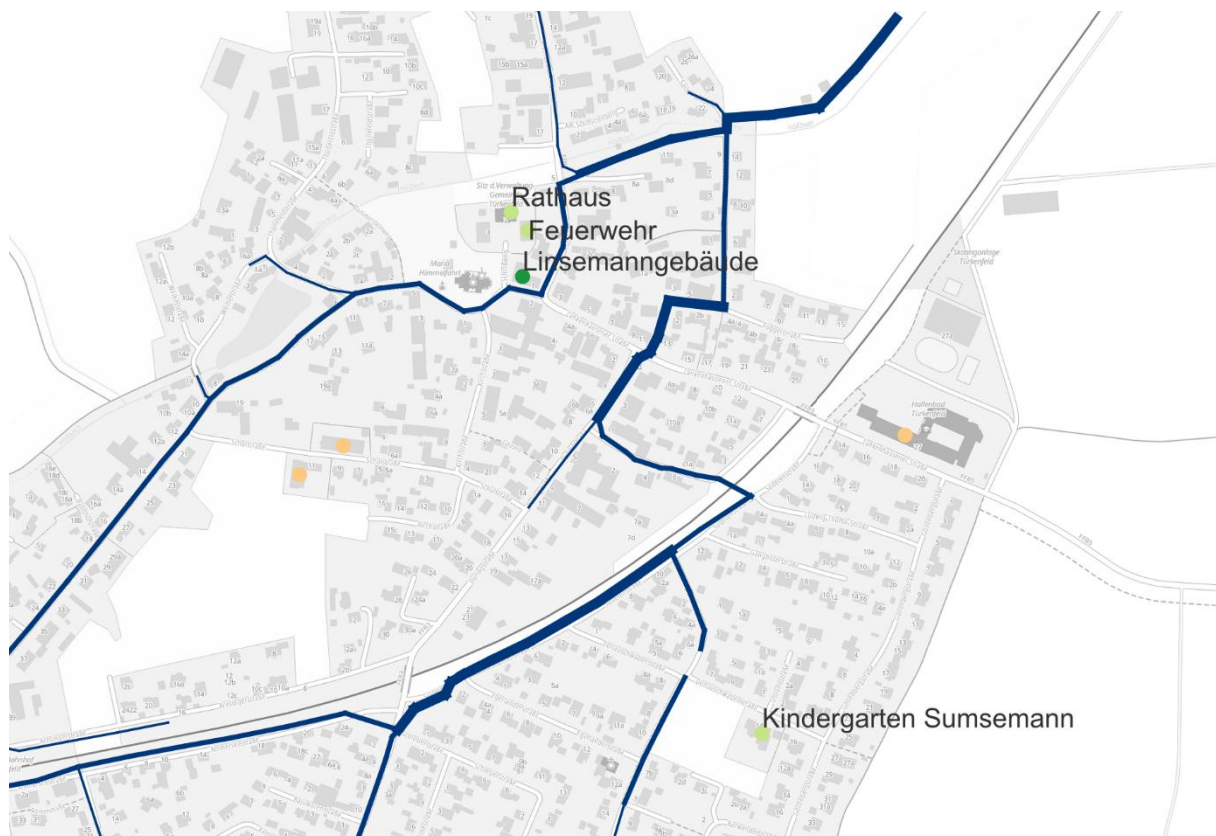
Aus technischer Sicht erfolgt die Nutzung der Abwärme aus der Kanalisation über Wärmetauscher, die in das Kanalnetz eingebracht werden. Um die Energie des Abwassers für die Wärmeversorgung nutzbar zu machen, kann eine direkte Einbindung über eine Heizzentrale

²¹ Rundschreiben Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, 24.7.2023

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 durch geringe 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.



Legende

Kanalnetz	Kommunale Liegenschaften
— DN < 400	Distanz Kanalnetz $\geq$ DN400
— DN 400 - 800	• < 25 m
— DN $\geq$ 800	• 25 - 100 m
	• 100 - 200 m
	• > 200 m

Abbildung 29: bestehendes Kanalnetz/ Durchmesser – kommunale Liegenschaften



Insbesondere das Linsenmanngebäude, die Feuerwehr Türkenfeld und das Rathaus könnten im Wärmeverbund aufgrund ihrer Nähe zum geeigneten Kanalnetz über Abwasserwärme versorgt werden (vgl. Kapitel 5.2.1). Der Kindergarten Sumseemann weist eine größere Distanz zum grundsätzlich geeigneten Kanalabschnitt auf, da es sich um unbebaute Fläche handelt wäre hier ggf. eine Einzelfallprüfung einer wirtschaftlichen Wärmeversorgung durch Abwasserwärmenutzung zu empfehlen.

Liegenschaft	Distanz zum Kanalnetz in m
Linsemannggebäude	13
Feuerwehr Türkenfeld	36
Rathaus	51
Kindergarten Sumseemann	93

3.7 Potenzial Biomasse



Das Biomassepotenzial im Verwaltungsgebiet Türkenfeld wird bereits zum Teil genutzt und leistet einen Beitrag zur dekarbonisierten Wärmeversorgung. Ausbaupotenziale sind im regionalbilanziellen Kontext grundsätzlich gegeben jedoch gegenüber ökologische/ naturschutzfachliche Belangen und Flächennutzungskonkurrenz abzuwägen.

Unter dem Begriff Biomasse werden im Kontext der Wärmeplanung sämtliche organische Materialien pflanzlicher oder tierischer Herkunft zusammengefasst, die zur Energiegewinnung genutzt werden können. Dazu zählen Rest- und Abfallstoffe aus Land- und Forstwirtschaft, organische Abfälle (auch aus Siedlungen), Rückstände aus der Landschaftspflege sowie speziell für die Energieerzeugung angebaute Pflanzen. Da landwirtschaftliche Flächen begrenzt sind und konkurrierende Nutzungen bestehen, sollte sich die Energieproduktion vor allem auf die Verwertung von Rest- und Abfallstoffen fokussieren, die nicht anderweitig Verwendung finden können. Beispiele hierfür sind Nebenprodukte und Abfälle aus der Holzverarbeitung, der Lebensmittelproduktion und der Landwirtschaft²². Die Ressource Holz ist erneuerbar und nachhaltig, jedoch nur begrenzt verfügbar. Vorteile der Nutzung von Holz zur Wärmebereitstellung sind dessen gute Lagerfähigkeit, was eine zeitlich flexible, bedarfsgerechte Nutzung erlaubt und das hohe Temperaturniveau der Verbrennung. Zur Befeuerung von Wärmenetzen kommen vorrangig Waldrestholz und holzartigen Abfälle zum Einsatz.

²² Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): *Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung*, 2024.



Die folgende Betrachtung zeigt das Potenzial für die Gemeinde Türkenfeld auf Basis einer Territorialbilanz, in dem ausschließlich die verfügbaren Ressourcen innerhalb des Verwaltungsgebiets betrachtet werden.

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 der stofflichen Nutzung zufällt, und ausschließlich Derbholz, also Holz das inklusive Rinde einen Durchmesser von mehr als 7 cm aufweist, zur Energieerzeugung genutzt 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.

Ein weiteres Potenzial entsteht durch die Nutzung von Kurzumtriebsplantagen (KUP). Dabei werden schnell wachsende Bäume wie beispielsweise Pappeln auf Flächen mit ausreichender Wasserverfügbarkeit für die energetische Nutzung angebaut. Für die Analyse zieht die bayerische Landesanstalt für Forstwirtschaft landwirtschaftliche Flächen mit verringerter landwirtschaftlicher Produktivität (Ackerzahl < 40) und ausreichend Wasserverfügbarkeit heran. Es gilt zu beachten, dass es sich damit um ein technisches Potenzial handelt. Ökologische, naturschutzfachliche Belange und Flächennutzungskonkurrenzen müssen zusätzlich berücksichtigt werden.

Weiterhin wurden die 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 herangezogen²³ und damit die anfallenden Grünschnitt- und Brennholzmengen berechnet. Die so errechneten Abfallmengen werden unter Einbezug möglicher Brennwerte in erzeugbare Energiemengen umgerechnet.

Im Ergebnis wird das errechnete Potenzial der bereits in der Kommune genutzten Energie aus Biomasse gegenübergestellt (Abbildung 30). Als Datengrundlage der bestehenden Biomassenutzung dienen die Kaminkehrerdaten, worin die Kennwerte aller Feuerungsstätten der Bestandsgebäude enthalten sind. Im Großteil handelt es sich dabei um Scheitholz-, Pellets- und Hackschnitzelnutzung. Der Ursprung dieser bestehenden Biomassenutzung kann nicht ermittelt werden.

Das bilanziell auf das Verwaltungsgebiet bezogene Biomassepotenzial in Türkenfeld wird bereits zu einem großen Teil genutzt. Aus der anfallenden Abfall- bzw. Reststoffmengen der Haushalte in Türkenfeld entsteht kein weiteres Potenzial, da die Abfälle bereits an anderer Stelle im Landkreis verwertet werden. Somit stehen folgende Potenziale in Türkenfeld zur Verfügung:

²³ Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.) (2022): Hausmüll in Bayern: Bilanzen 2022. Augsburg.

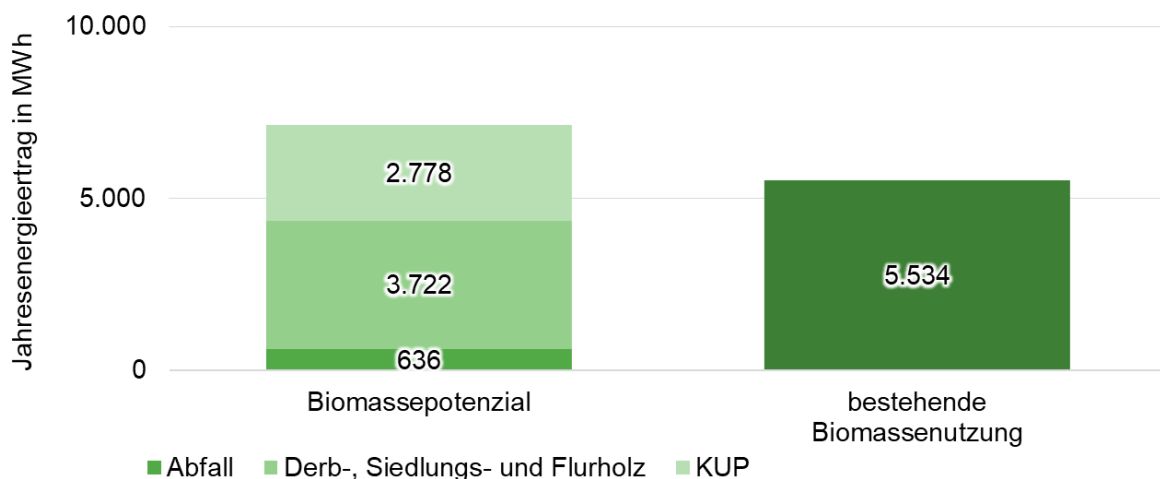


Abbildung 30: Potenzial zur Energieerzeugung aus Biomasse.

Die aktuelle Nutzung von Biomasse (in erster Linie zur Wärmegewinnung durch Holzheizungen) in der Kommune liegt etwa 1.500 MWh unter dem berechneten technischen Potenzial. Ein nennenswerter Anteil des technischen Potenzials entfällt jedoch auf Kurzumtriebsplantagen, deren tatsächliche Umsetzbarkeit aufgrund möglicher Flächennutzungskonflikte begrenzt ist.

3.8 Potenzial Biogas



Das Biogaspotenzial im Verwaltungsgebiet Türkenfeld wird bereits genutzt und leistet einen Beitrag zur dekarbonisierten Wärmeversorgung.

Die 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 Gemeinde Türkenfeld herangezogen, welche für das Jahr 2020 vorliegen²⁴. Diese Zahlen werden im Anschluss mit der für die Tierarten ermittelten, spezifischen Mist- und Gülleproduktion²⁵ 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 berücksichtigt²⁶. Vorteilhaft ist, dass nach der

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).



Vergärung, die Gärreste teils sogar mit verbesserten Düngeeigenschaften auf landwirtschaftliche Flächen ausgebracht werden können.

Die Ermittlung des Potenzials durch nachwachsende Rohstoffe in Form von Energiepflanzen ist umstritten, da deren intensiver Anbau mit vielen Nachteilen einhergeht, darunter eine sehr geringe Flächeneffizienz zur 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 einen geringfügig höheren Wert von 14 % im Jahr 2020 an²⁷. Für die Potenzialberechnung der Energiemenge wird Silomais als Energiepflanze herangezogen. Mithilfe der mittleren Landkreiserträge der letzten fünf Jahre in Fürstenfeldbruck von Silomais²⁸ kann eine Erntemenge bestimmt werden und eine Energieertragsmenge abgeschätzt werden.

Für die Berechnung des energetischen Potenzials wird angenommen, dass das Biogas durch eine KWK-Anlage verwertet wird und zu einem Teil in Strom und zu zwei Teilen in Wärme umgewandelt wird. Daraus resultiert die Menge an Energie, die im Verwaltungsgebiet gemäß dem Territorialprinzip durch Biogas gedeckt werden kann. Zudem erfolgt eine Gegenüberstellung mit bereits bestehenden Biogasanlagen in der Gemeinde (Abbildung 31).

Die Graphik zeigt, dass die bestehende Biogasnutzung in etwa dem berechneten technischen territorialen Potenzial entspricht.

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.

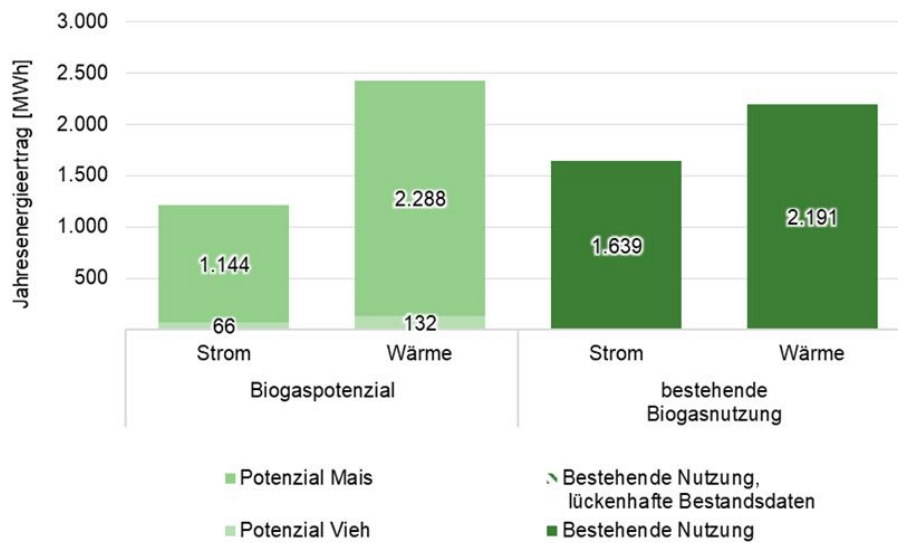


Abbildung 31: Potenzial zur Energieerzeugung durch Biogasanlagen.²⁹

3.9 Potenzial unvermeidbare Abwärme



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

Als unvermeidbare Abwärme wird jene Wärme bezeichnet, die als Nebenprodukt in Industrieanlagen oder Stromerzeugungsanlagen anfällt und nicht durch Optimierungen verringert werden kann. Auch wenn sie aus wirtschaftlichen oder sicherheitstechnischen Gründen nicht selbst verwendet oder vermieden werden kann, gilt diese als unvermeidbar. Je nach Branche und Unternehmen kann die Menge, Verfügbarkeit und Temperatur der unvermeidbaren Abwärme variieren.

Die Daten des Bayerischen Landesamts für Umwelt zu Abwärmequellen, Erhebungen die im Rahmen des landkreisweiten digitalen Energienutzungsplans im Jahr 2024 erfolgten sowie eine Prüfung dieser Erkenntnislage ergaben, dass in Türkenfeld keine relevanten, ungenutzten Abwärmequellen in Industrie- und Gewerbebetrieben oder bestehenden Biogasanlagen vorhanden sind.

²⁹ Bei einigen Anlagen konnten keine Daten zur Verfügung gestellt werden, dies ist ggf. durch eine Schraffur gekennzeichnet.



3.10 Potenzial Solarthermie (Dachanlage)



Unter Berücksichtigung eines praxisnahen Ausbaupotenzials, besteht ein hohes zusätzliches Potenzial für Solarthermie (Dachanlagen) in Türkenfeld.

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 bei der Wärmebereitstellung leisten kann als die Solarthermie.

Die Solarthermie kann dennoch einen Beitrag zur Dekarbonisierung des Wärmebedarfs leisten. Beispielsweise in Kombination mit Biomasseheizungen kann Solarthermie den Brennstoffeinsatz signifikant reduzieren und die Lebensdauer der Heizanlage verlängern.

Im Folgenden wird das Solarthermiefpotenzial 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-Dachflächenkataster³⁰ abgeglichen. Als Eignungskriterium gilt eine jährliche Globalstrahlung von mindestens 1,025 MWh/m² auf den jeweiligen Kollektorflächen. Dieser Wert berücksichtigt sowohl die geografischen Gegebenheiten und die solare Einstrahlung im Landkreis als auch die technisch-wirtschaftliche Realisierbarkeit, um eine ausreichende Wärmeproduktion bei entsprechender Anlageneffizienz sicherzustellen.

Gebäude, deren Dachflächen sowohl in Fläche als auch Einstrahlung ausreichend sind, werden als für Solarthermie geeignet eingestuft. Mit einem angenommenen Systemnutzungsgrad von 25 % (entspricht der Bereitstellung von einem Viertel des jährlichen Heizwärmebedarfs,

³⁰ vgl. hierzu Endbericht für Türkenfeld des Energienutzungsplans Landkreis Fürstentfeldbruck, Kapitel 4.3.1



d.h. Raumwärme und Warmwasser) lässt sich daraus der potenzielle Beitrag der Solarthermie zur Wärmeversorgung der Gemeinde Türkenfeld abschätzen. Für Gebäude, deren Dächer nicht genügend Fläche für die Deckung des Heizwärmebedarfs bieten, wird die solarthermische Warmwasserbereitung berücksichtigt, wobei kleinere Anlagengrößen und ein Systemnutzungsgrad von 50 % zugrunde gelegt werden.

Bei 69 % der Wohngebäude sind die Dachflächen ausreichend groß, um zur Heizungsunterstützung genutzt zu werden. So ergibt sich insgesamt ein solarthermisches Gesamtpotenzial von 5.290 MWh. Laut Bestandsanalyse (vgl. Kapitel 0) werden bereits 938 MWh Wärme aus Solarthermieranlagen erzeugt und müssen daher von diesem technischen Potenzial abgezogen werden. Abzüglich dieses Bestands besteht demnach ein weiteres Ausbaupotenzial von 4.352 MWh. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass das umsetzbare Potenzial sich auf einen Bruchteil reduziert. Grund dafür sind vorrangig Wirtschaftlichkeitsfaktoren und bauliche Hemmnisse aufgrund der bestehenden Heizsysteme.

3.11 Potenzial energetische Sanierung von Gebäuden



Das Potenzial im Verwaltungsgebiet der Gemeinde Türkenfeld ist als moderat einzustufen. Dies ist insbesondere auf die kleinteilige Struktur des Wohngebäudebestands mit überwiegend Einfamilienhäusern zurückzuführen.

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

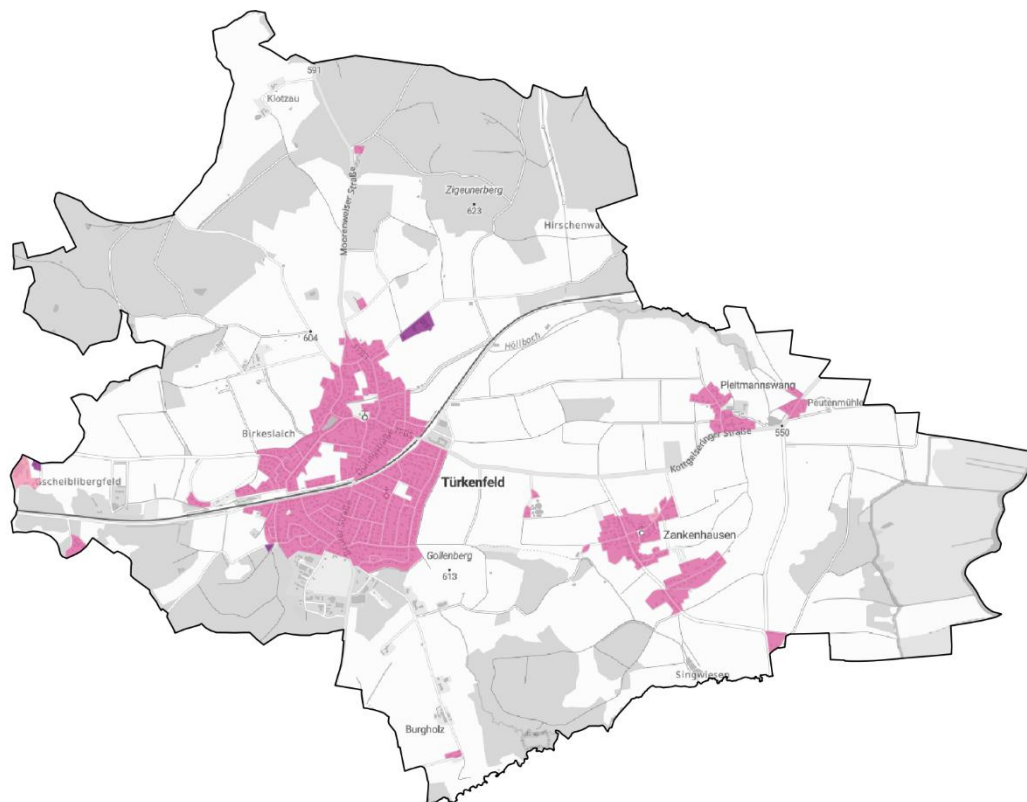
Das Einsparpotenzial variiert je nach Gebäudeart, Baujahr und der Ambition der Sanierungsmaßnahmen. Studien zeigen, dass bei umfassenden Sanierungen signifikante Einsparungen im Wärmebedarf möglich sind, die im Durchschnitt bis zu 47 % des Jahresheizwärmebedarfs betragen können. Diese Einsparungen tragen 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.

Für die Gemeinde Türkenfeld 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:

- Sanierungstiefe „hoch“ gemäß Bundesleitfaden Wärmeplanung
- Sanierungsrate von 0,8 % pro Jahr (in etwa Bundesdurchschnitt) in dezentralen Gebieten und 0,4 % pro Jahr in fernwärmeversorgten Gebieten
- Vollsanierung des zu sanierenden Teils des Wohngebäudebestandes, ausgehend vom Errichtungszustand

Unter diesen Annahmen ergibt sich nachstehende räumliche Verteilung der Sanierungspotenziale:



Legende

Nutzwärmereduktion durch Sanierung (Szenario 2045)

0% - 5% 5% - 10% 10% - 15% 15% - 20%

Abbildung 32: Nutzwärmereduktion durch Sanierung im Gemeindegebiet (Szenario 2045)

Folgendes Entwicklungsszenario ergibt sich hieraus für die Wärmenachfrage im Gemeindegebiet Türkenfeld:

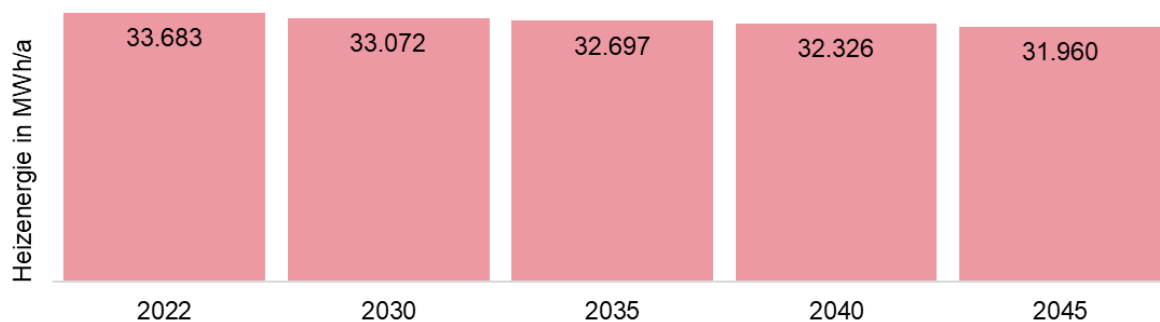


Abbildung 33: Angenommene Entwicklung Heizenergienachfrage 2022 - 2045

Über 23 Jahre, ausgehend vom Bilanzjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045, kann unter den gegebenen Entwicklungsannahmen von einer Einsparung von 2 GWh/a (Nutzenergie) ausgegangen werden, was in etwa 5 % der aktuellen Nutzwärmenachfrage entspricht.

3.12 Potenzial Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion und Energieträgersubstitution in Prozessen



Das Potenzial zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion und Energieträgersubstitution in Prozessen des Gewerbes in Türkenfeld 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.

3.13 Potenzial grüner Wasserstoff und grünes Methan



Die bestehende Gasnetz-Infrastruktur ist laut Gasnetzbetreiber hinsichtlich Wasserstoff „transformationsfähig“. Es liegen jedoch keine konkreten Pläne für den Anschluss an das Wasserstoff-Kernnetz bzw. den Bau von Elektrolyse-Infrastruktur vor. Somit besteht kein konkretes Potenzial zur Nutzung von Wasserstoff für die Wärmebereitstellung im Gemeindegebiet aktuell erkennbar.



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

1. Verwendung der Abwärme, die bei Umwandlung von erneuerbarem Strom in Wasserstoff in Elektrolyseuren entsteht
2. Direkte Nutzung durch Verbrennung in KWK-Anlagen
3. Dezentral, in Heizanlagen bei Endverbrauchern (Verteilung über Netze)
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 Gemeindegebiets von Türkenfeld keine existierenden oder geplanten Elektrolyseure ermittelt werden. Das in Türkenfeld betriebene Gasnetz ist aufgrund seiner baulichen Struktur für eine Verteilung von Wasserstoff grundsätzlich geeignet³¹. Die Umstellung auf Wasserstoff erfolgt dabei laut Aussage der Energienetze Bayern in Abhängigkeit der Nähe zum Kernnetz. Türkenfeld fällt zum aktuellen Zeitpunkt aufgrund der südlichen-westlichen Lage von München in den Zeithorizont „bis 2045“.

Ein konkretes Potenzial zur Nutzung von Wasserstoff für die Wärmebereitstellung liegt daher im Gemeindegebiet aktuell nicht vor.

³¹ Aussage Energienetze Bayern im Rahmen der Akteursbeteiligung



3.14 Zusammenfassende Übersicht der Potenziale

	Potenzial zum Auf- und Ausbau von Wärmenetzen Kein Potenzial vorhanden	
	Potenzial der Tiefengeothermie Technisches Potenzial gegeben – jedoch nicht wirtschaftlich	
	Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden Hohes Potenzial gegeben	
	Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren Hohes Potenzial gegeben	
	Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärme Hohes Potenzial identifiziert	
	Potenzial von Umweltwärme aus Oberflächengewässern Kein Potenzial identifiziert	
	Potenzial von Umweltwärme durch Außenluft Hohes Potenzial gegeben	
	Potenzial Abwasserwärme Grundsätzliches Potenzial gegeben	
	Potenzial Solarthermie Hohes zusätzliches Ausbaupotenzial vorhanden	
	Potenzial Biomasse Grundsätzliches Potenzial gegeben, großer Teil genutzt	
	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 muss³².

Das Zielszenario ist ein in sich konsistenter und plausibler Entwicklungspfad hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2045 im Einklang mit dem Bundesklimaschutzgesetz sowie weitergehender Strategien und gesetzlicher Rahmenbedingungen. Das Zielszenario fasst die Erkenntnisse aller vorangegangenen Schritte der Wärmeplanung zusammen. Im Zentrum stehen hierbei vier Zielstellungen für eine künftigen Wärmeversorgung: Niedrige Warmgestehungskosten, 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. Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete
2. Abschätzung der Entwicklung des Wärmebedarfs innerhalb des beplanten Gebiets
3. Prüfung jedes Teilgebiets im Hinblick auf Eignung zur Versorgung über ein Wärme- oder Wasserstoffnetz sowie Möglichkeiten zur dezentralen Wärmeerzeugung
4. Ableitung der Eignung der Teilgebiete für die betrachteten Wärmeversorgungsarten 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 Gemeinde Türkenfeld erfolgte die Gebietseinteilung auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse sowie unter Beteiligung aller relevanten Akteure.

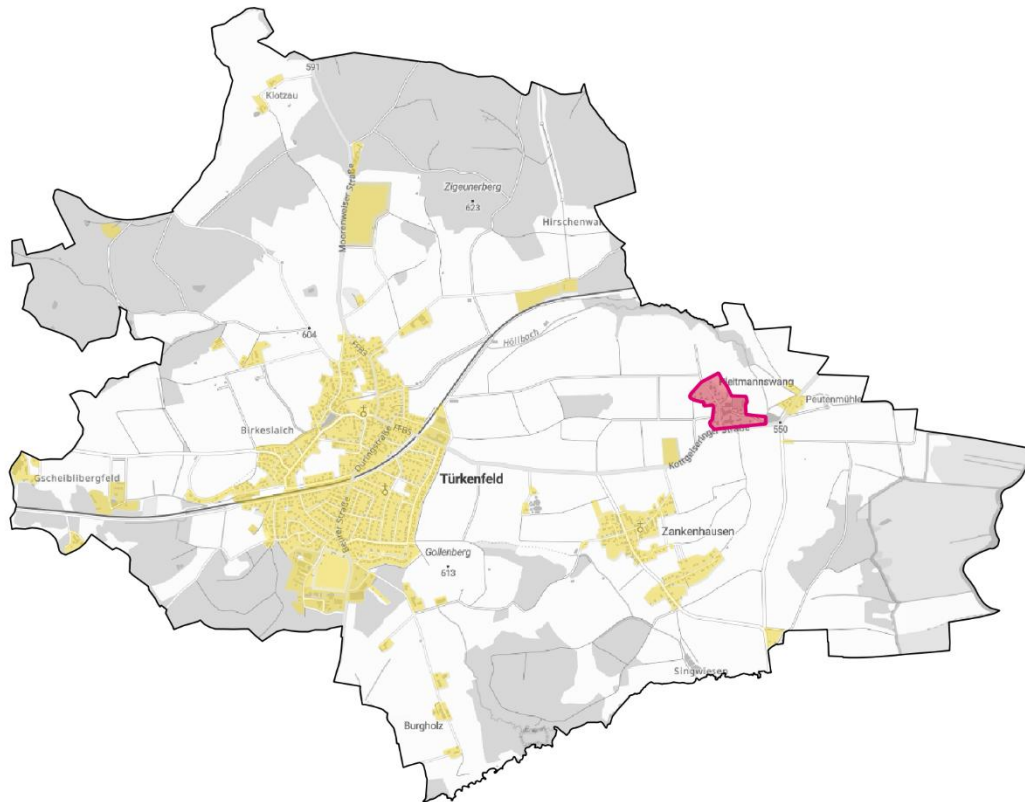
Am Ende des Prozesses steht eine Einteilung des beplanten Gebiets in Teilgebiete, die entweder zentral über Wärmenetze oder dezentral über Wärmeerzeuger in Gebäuden wärmeversorgt werden.

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 im Folgenden konkrete Ausbaupläne entwickelt werden.

Hierbei sind im Zuge der Wärmeplanung bis zu 5 Gebietstypen zu differenzieren:

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.

Unter Berücksichtigung der Bestands- und Potenzialanalyse, wurde für die Gemeinde Türkenfeld nachfolgend dargestellte Gebietseinteilung erarbeitet:



Legende

Wärmenetzverdichtung Dezentrale Wärmeversorgung

Abbildung 34: Übersicht Gebietseinteilung

Der Ortsteil Pleitmannswang mit seinem bestehenden Wärmenetz wurde als Gebiet zur Wärmenetzverdichtung definiert. Sukzessive sollte hier bei anstehenden Heizungstauschen geprüft werden, ob der Anschluss an das bestehende Wärmenetz möglich ist. Effizienzsteigerungen der bestehenden Anlage bzw. eine mögliche Reduktion des derzeitigen Wärmeverbrauchs der angeschlossenen Liegenschaften (z.B. durch Sanierungsmaßnahmen der Einzelgebäude) können zu Steigerung der verfügbaren Kapazität führen.

Das übrige Verwaltungsgebiet wurde aufgrund der niedrigen Wärmedichte (vgl. Kapitel 2.4 Wärmenachfrage und Wärmedichte) als Gebiet der „dezentralen Wärmeversorgung“ eingeteilt. Planungsanlass und Bearbeitungskonzept



4.2 Definition des Zielszenarios

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

Für Türkenfeld ergeben sich basierend auf den Bestands- und Potenzialanalysen sowie nach Beteiligung der wesentlichen Akteure folgende Annahmen:

1. Gebiet „Wärmenetzverdichtung“

Hier wird für die kommenden Jahre vom verbleibt der bestehenden Wärmeversorgungsinfrastruktur ausgegangen, d.h. für dieses Gebiet wird die Wärmeversorgungsart „Fernwärme“ angenommen. Dabei wird Biogas als Energieträger berücksichtigt.

2. Dezentral versorgte Gebiete

Hier wird für das Szenario im Zieljahr 2045 ein Mix aus 3 % Solarthermie, 75 % Strom (Wärmepumpen) und 22 % Biomasse bezogen auf die Nutzenergienachfrage angenommen. Besteht die Möglichkeit zum Einsatz einer Wärmepumpe, wird bevorzugt die Nutzung der Oberflächennahen Geothermie im betrachteten Bereich angenommen. Ist kein oberflächennahes Geothermipotenzial vorhanden, wird von einer Luftwärmepumpe ausgegangen. Für die übrigen Gebäude wird eine Zentralheizung auf Biomassebasis angenommen.

Die eingesetzten Technologien zur Wärmeversorgung 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 und die politischen Rahmenbedingungen zur Umsetzung (Gesetzgebung, Verfügbarkeit und Ausgestaltung von Förderprogrammen).

4.3 Wärmenachfrage im Zieljahr

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

- Für Wärmenetzgebiete (d.h. Gebiete mit Wärmenetzverdichtung, -ausbau und -neubau) wurde eine Sanierungsrate von 0,4 % angenommen, d.h. der halben Sanierungsrate im Bundesdurchschnitt. Dies entspricht nach dem Technikkatalog einer



niedrigen Sanierungstiefe³³. Die Annahme einer geringeren Sanierungsrate in zentral versorgten Gebieten basiert auf der Annahme, dass durch die Fernwärmeversorgung die wirtschaftlichen Einsparpotenziale einer Sanierung für Eigentümer geringer ausfallen – wodurch Sanierungen tendenziell weniger attraktiv sind und entsprechend seltener erfolgen.

- Für Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgung wird der Bundesdurchschnitt von 0,8 % angenommen. Dies entspricht nach dem Technikkatalog einer hohen Sanierungstiefe.

2022 bildet das Basisjahr, auf das sich die potenzielle Reduktion der Wärmenachfrage durch Sanierung bezieht. Fokussiert wird hierbei auf den Wohngebäudebestand, da dieser aktuell die höchsten Anforderungen hinsichtlich der gesetzlichen Effizienzstandards birgt.

Für die Sanierungsrate wird somit ein eher konservative Wert zu Grunde gelegt, um sicherzustellen, dass das Ziel der Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung bis 2045 erreichbar ist. Unter diesen Annahmen ergeben sich folgende Wärmeverbrauchswerte für das gesamte Gemeindegebiet für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040:

- 2030: 33.072 MWh/a; Minderung um 1,8 % bezogen auf Basisjahr 2022
- 2035: 32.697 MWh/a; Minderung um 2,9 % bezogen auf Basisjahr 2022
- 2040: 32.326 MWh/a; Minderung um 4 % bezogen auf Basisjahr 2022

Für das Zieljahr 2045 ergibt sich hieraus eine Reduktion des Wärmebedarfs um ca. 1.700 MWh/a bzw. 5 % im Vergleich zum Basisjahr 2022.

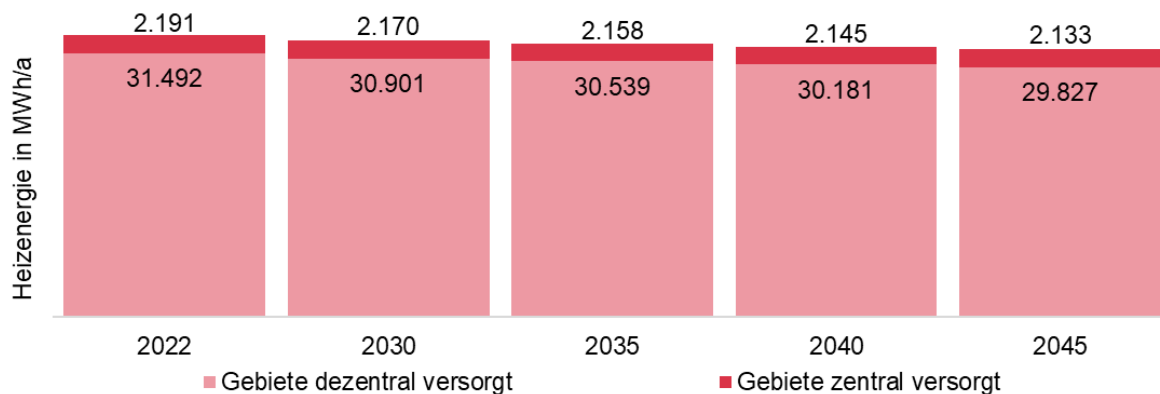


Abbildung 35: Zukünftige Entwicklung der Wärmenachfrage unter Annahme energetischer Sanierung

³³ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) & Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB): Technikkatalog zum Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung, 2024



4.4 Zusammenführung und Quantifizierung des Zielszenarios im Zieljahr

Nach Definition der Eignungsgebiete, deren Zuordnung zur zentralen oder dezentralen Wärmeversorgung und die Ausweisung der zukünftigen Wärmeversorgungstechnologien je Gebiet, erfolgt die Quantifizierung des Zielszenarios. Im Zielszenario ergibt sich basierend auf der Gebietseinteilung und der definieren Wärmeversorgungsart je Gebiet damit folgende bilanzielle Aufteilung der Wärmebereitstellung in Türkenfeld nach Nutzenergie:

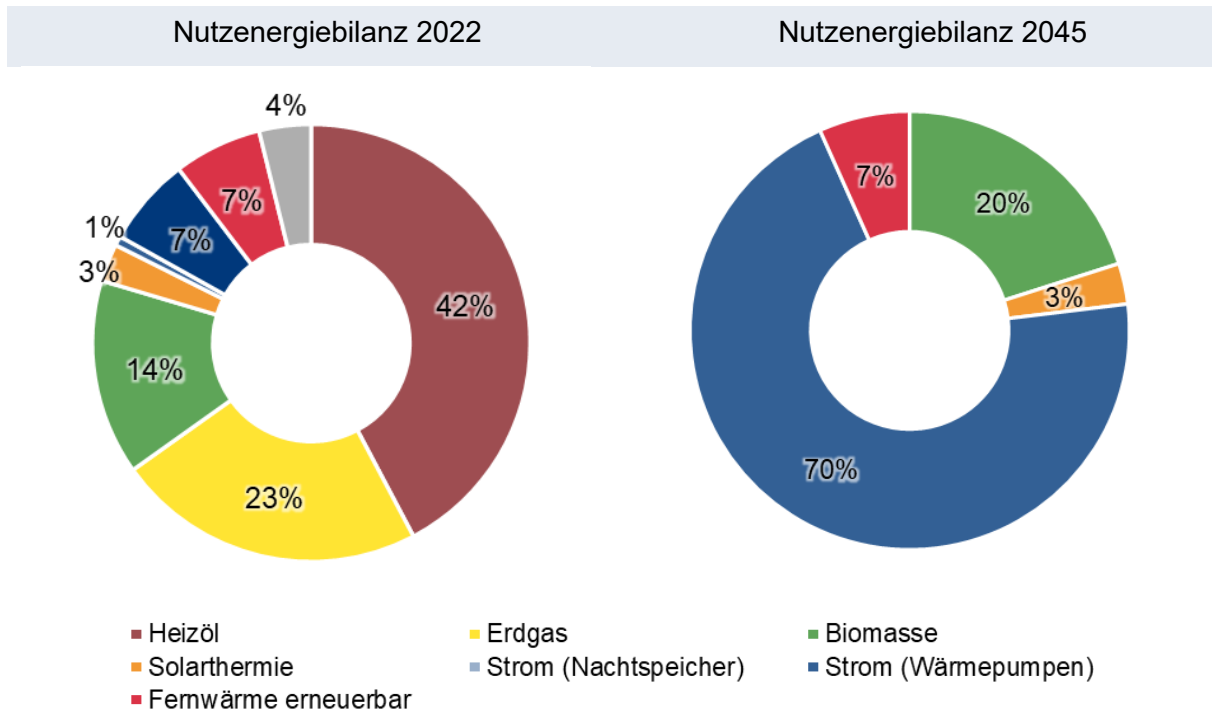


Abbildung 36: Nutzenergiebilanz des Wärmesektors im Jahr 2022 und 2045

Die Transformation wird hierbei als linearer Vorgang angenommen, woraus Zwischenbilanzen für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 abgeleitet werden:

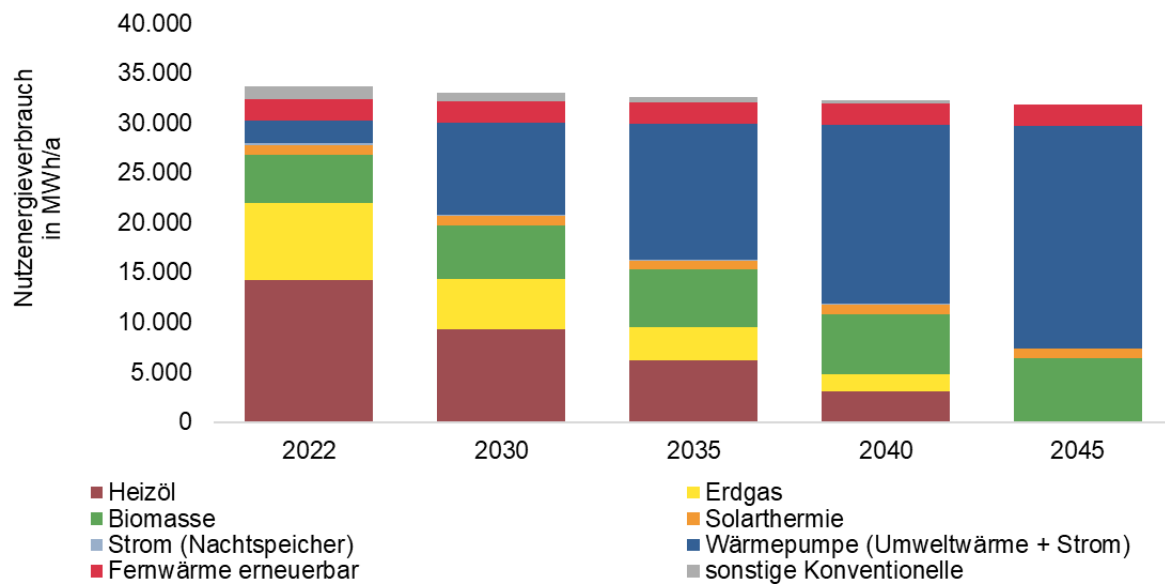


Abbildung 37: Transformation des Nutzenergieverbrauchs für die Wärmeversorgung zum Zieljahr 2045 und für Stützjahre

Das Zielszenario zeigt eine umfassende Transformation des Wärmesektors weg von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Technologien und einer insgesamt nachhaltigeren Wärmeversorgung. Gleichzeitig erfolgt eine Reduktion des Gesamtenergiebedarfs aufgrund steigender Energieeffizienz von Gebäuden und Prozessen. Hieraus resultiert nachfolgend dargestellte Endenergiebilanz des Wärmesektors im Zieljahr, welche sich aus 13 % erneuerbarer Fernwärme, 38 % Strom (Wärmepumpen), 6 % Solarthermie und 43 % Biomasse zusammensetzt.

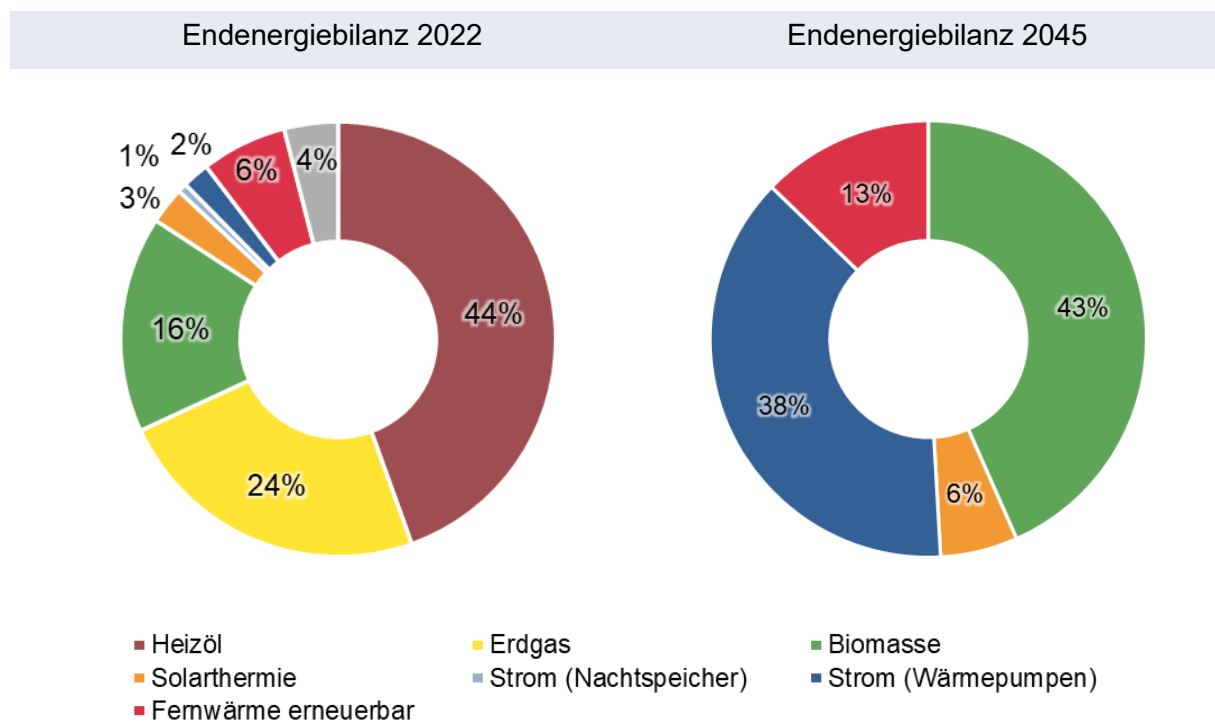


Abbildung 38: Verteilung des wärmebedingten Endenergieeinsatzes im Jahr 2022 und 2045

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 resultierenden, jährlichen Treibhausgasemissionen ableiten. Stellt man die Treibhausgasbilanzen für beide Bilanzjahre gegenüber, so ist eine deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen im Jahr 2045 erkennbar.

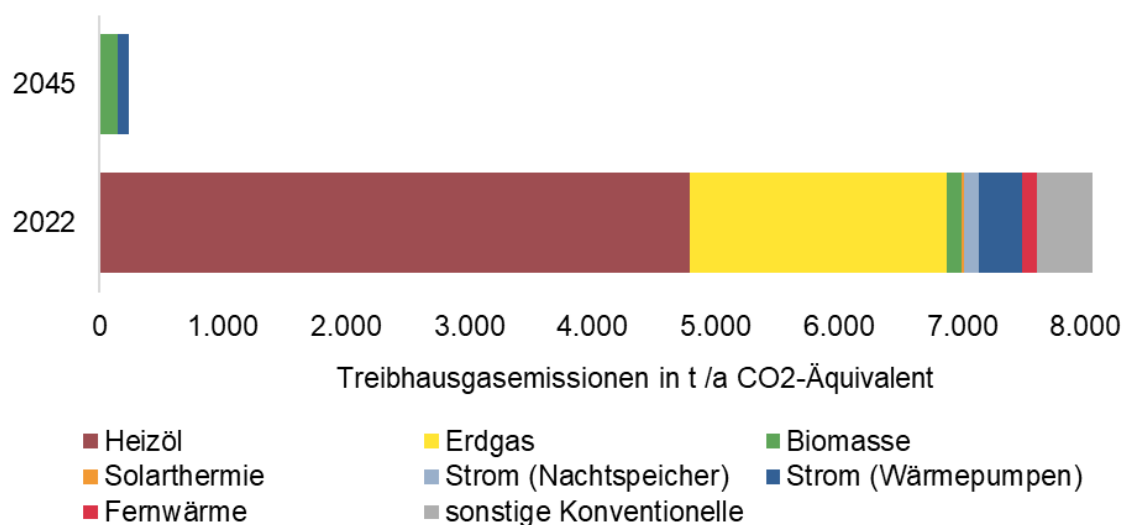


Abbildung 39: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Endenergieträger, 2022 vs 2045



Endenergieträger	2022	2045
	THG-Emissionen in t/a CO ₂ -Äquivalent	THG-Emissionen in t/a CO ₂ -Äquivalent
Fernwärme erneuerbar	121	0
Strom (Wärmepumpe)	348	96
Strom (Nachtspeicher)	120	0
Solarthermie	22	0
Biomasse	122	145
Erdgas	2.085	0
Heizöl	4.792	238

Bis zum Jahr 2045 zeigt das Zielszenario eine Reduktion der jährlichen wärmebedingten Treibhausgasemissionen um 97 % im Vergleich zum Jahr 2022. Die meisten Endenergieträger ermöglichen dabei eine komplett klimaneutrale Wärmebereitstellung bis zum Jahr 2045. Die verbleibenden Treibhausgasemissionen resultieren beispielsweise beim Einsatz von Wärmepumpen aus dem bis dahin nicht vollständig klimaneutralen Bundesstrommix. Zur Erreichung der Klimaneutralität könnten die verbleibenden Treibhausgasemissionen ausgeglichen werden.



5. Umsetzungsstrategie, Fokusgebiete und Maßnahmenkatalog

5.1 Wärmewendestrategie für Türkenfeld

Die Wärmewendestrategie für Türkenfeld beruht aufgrund des hohen Anteils an dezentraler Wärmeversorgung auf drei Säulen:

1. Sanierung und Effizienzsteigerung

Die energetische Sanierung von Gebäuden ist ein Baustein der Wärmewende in Türkenfeld – auch unter Berücksichtigung der angenommen konservativen Sanierungsrate bis 2045. Zahlreiche Förderprogramme, die sowohl Zuschüsse als auch zinsgünstige Kredite oder Steuererleichterungen anbieten, bieten den Gebäudeeigentümern hierfür Unterstützung. Die wichtigsten Anlaufstellen sind die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

2. Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeuger

Die Umstellung der bestehenden Heizungsanlagen auf die dargelegten erneuerbaren Wärmeversorgungsoptionen – Schwerpunkt bildet hier die Wärmepumpe – stellt den Kern des Transformationspfads in Türkenfeld da. Dabei besteht keine Verpflichtung, eine bestehende funktionierende Heizanlage zu ersetzen. Vielmehr geht die Strategie von einer kontinuierlichen Umstellung aus, d.h. bei Ersatz der bestehenden Heizanlage aufgrund Havarie. Der Einbau einer Solarthermieranlage kann hingegen bereits als Ergänzung zu einer bestehenden fossilen Wärmeversorgung erfolgen. Die Nutzung von Biomasse sollte aufgrund des begrenzten Potenzials eher als nachgelagerte Option betrachtet werden.

3. Begleitmaßnahmen zur Transformation bestehender Strukturen / Stärkung von Information und Beratung

Gebäudeeigentümern kommt eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung zu (Säule 1 und 2). Die Aufgabe der Gemeinde (Säule 3) besteht im Wesentlichen in der Information der Gebäudeeigentümer sowie in der Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen zur Unterstützung der Gebäudeeigentümer bei der Umrüstung der Wärmeversorgung von Einzelgebäuden. Dabei muss die Gemeinde diese Aufgabe nicht selbst erfüllen. Vielmehr ist es förderlich, spezialisierte Stellen (z.B. lokale Energieagentur, Verbraucherzentrale) hierfür einzubinden.

5.2 Fokusgebiete

5.2.1. Fokusgebiet Wärmeverbund Türkenfelder Schloss/ Linsenmannhaus

Das definierte Fokusgebiet umfasst das Ensemble des alten Fuggerschlosses (nun Sitz der Gemeindeverwaltung sowie der freiwilligen Feuerwehr) sowie vorgelagert das historische Linsenmann-Gebäude, welches aktuell gewerblich genutzt wird.



Abbildung 40: Umgriff Fokusgebiet 1

Das Gebiet umfasst eine Fläche von 0,8 ha und weist die höchste Wärmedichte (etwa 575 MWh/(ha a)) innerhalb Verwaltungsgebiets auf. Das Grundstück ist als Bodendenkmal kartiert.

Die Gemeinde Türkenfeld plant bereits die energetische Ertüchtigung des Ensembles im Rahmen des Europäischen Förderprogramms EFRE – „Verbesserung der Energieeffizienz bei kommunalen Infrastrukturen“.



Aus den Untersuchungen zur Wärmeplanung ergeben sich für das Fokusgebiet folgende Wärmeversorgungspotenziale:

	Potenzial zur Integration in ein (übergeordnetes) Wärmenetz Da keine Wärmenetzeignung im Gemeindegebiet festgestellt werden konnte, entfällt diese Option der Wärmeversorgung.	
	Potenzial zur Nutzung von Erdwärmesonden Grundsätzliches Potenzial ist gegeben, jedoch keine ausreichende Wärmeentzugsleistung auf dem Flurstück (ggf. Einzelprüfung)	
	Potenzial zur Nutzung von Erdwärmekollektoren Grundsätzliches Potenzial ist gegeben, jedoch Platzverfügbarkeit auf den Grundstücken der Liegenschaften stark eingeschränkt	
	Potenzial zur Nutzung von Grundwasserwärme Kein Potenzial am Standort identifiziert	
	Potenzial Abwasserwärme Durch die Nähe zum Kanalnetz mit DN >= 400 erscheint diese Option grundsätzlich machbar und ist weitergehend zu prüfen	
	Potenzial Biomasse Pellets: Grundsätzlich mögliche Option Hackschnitzel: Hoher Platzbedarf, Anlieferung in die Ortsmitte und emissionsrechtlicher Rahmen sprechen eher gegen diese Option.	
	Potenzial grüner Wasserstoff und grünes Methan Kein Potenzial identifiziert	

Die Möglichkeiten der energetischen Sanierung zur Reduktion der Wärmenachfrage sind innerhalb des Ensembles beschränkt, zum einen durch die Vorgaben des Denkmalschutzes und zum anderen durch die massive, historische Bausubstanz.

5.2.2. Fokusgebiet Oberflächennahe Geothermie im Einfamilienhausbestand



Abbildung 41: Umgriff Fokusgebiet 2

Umgeben ist das Fokusgebiet 2 von neueren Einfamilienhaus- und Doppelhausbeständen, die bereits vielfach über Grundwasserwärme und Erdwärmesonden beheizt werden:

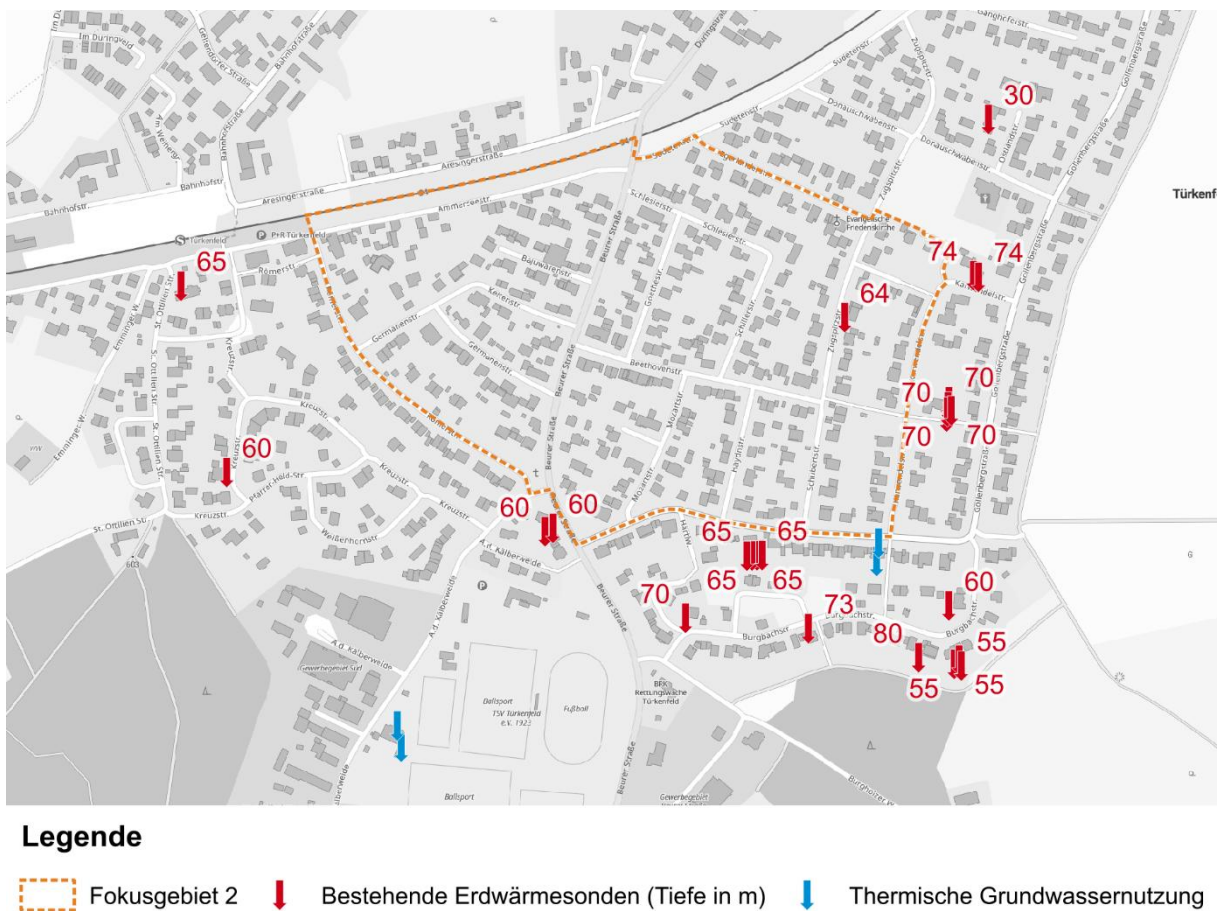
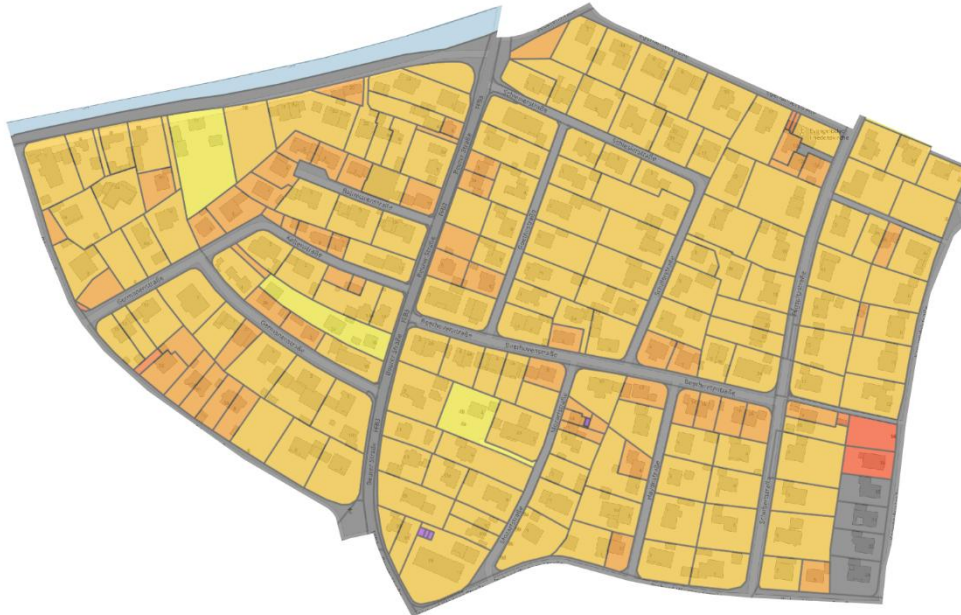


Abbildung 42: Bestehende Erdwärmesonden/ thermische Grundwassernutzung in bzw. nahe Fokusgebiet 2

Auch innerhalb des Fokusgebietes besteht erhebliches Potenzial zum Einsatz dieser Technologien im Bestand.



Legende

Entzugsleistung je Flurstück (Grundwasserwärme)

< 5 kW	25 - 50 kW	250 - 500 kW	>1.000 kW	schneidet AG
5 - 10 kW	50 - 100 kW	500 - 750 kW	kein Potential	innerhalb AG
10 - 25 kW	100 - 250 kW	750 - 1.000 kW	Abstand zu klein	

Abbildung 43: Grundwasserwärme Entzugsleistung je Flurstück Fokusgebiet 2

Das Potenzialmodell für Grundwasserwärme zeigt innerhalb des Fokusgebiet 2 für die überwiegende Anzahl an Flurstücken ausreichendes Potenzial zur Beheizung des Einfamilienhausbestandes. Entzugsleistungen von im Mittel 25 bis 50 kW je Flurstück sind in der überwiegenden Zahl der Fälle ausreichend zur Beheizung der jeweiligen Einfamilienhäuser.

Der Einbau von Luft-Wärmepumpen stellt eine mögliche Alternative in diesem Gebiet dar. Hier gilt es für den Gebäudeeigentümer, erforderliche Investitionskosten mit den laufenden Betriebskosten (insbesondere Kosten für den erforderlichen Stromeinsatz) der beiden Anlagentypen zu vergleichen.



5.3 Maßnahmenkatalog

Die im Folgenden dargestellten Maßnahmen tragen wesentlich dazu bei, die Wärmewendestrategie mit der definierten Zielsetzung umzusetzen und somit eine Entwicklung in Richtung klimaneutraler Wärmeversorgung maßgeblich zu unterstützen. Basierend auf den Vorgaben der kommunalen Wärmeplanung liegt hier der Fokus auf Maßnahmen, die im Wirkungsbereich der auftraggebenden Gemeinden liegen. Folgende Maßnahmen wurden für die Gemeinde Türkenfeld entwickelt und in Abstimmung mit den relevanten Akteuren priorisiert:

Nr.	Maßnahme	Priorität
1	Bürger-Information Wärmewende (Ziel, Sanierungspotenzial, mögliche Versorgungsarten, Förderungen)	★★★★
2	Bürger-Information „Wärmepumpe“	★★★★
3	Information Unternehmen zur regenerativen Wärmeversorgung	★★★☆☆
4	Check-Dein-Haus	★★★☆☆
5	Fokusgebiet 1: Machbarkeitsstudie Rathaus/ Linsemann-Gebäude	★★★★
6	Fokusgebiet 2: Durchführung Bündelungsaktion Wärmepumpe	★★★☆☆
7	Fokusgebiet 2: Botschafter-/ Offene-Tür Programm Wärmepumpen	★★★☆☆



Maßnahme 1: Bürgerinformation Wärmewende



Zielsetzung

Die Umsetzung des in der kommunalen Wärmeplanung dargestellten Transformationspfades hin zu einer erneuerbaren Wärmeversorgung erfordert die Sensibilisierung der Bevölkerung. Während Energieberatungen häufig anlassbezogen (z.B. anstehender Austausch einer Heizungsanlage) von Gebäudeeigentümern in Anspruch genommen werden, soll mit dieser Maßnahme die gesamte Bevölkerung zu den Möglichkeiten der Energieeinsparung und der regenerativen Wärmeversorgung informiert werden. Die entsprechende Durchführung durch die ortsansässige Energieagentur Klima³ ist bereits im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung beschlossen und konzipiert worden.



Akteure

- Gemeindeverwaltung Türkenfeld
- Energieagentur Klima³
- Gebäudeeigentümer, Bürger



Steuerung

Bereits durch Gemeindeverwaltung beauftragt



Durchführung

- Energieagentur Klima³



Zeitschiene

Unmittelbar



Förderung



Kosten

Je nach Umsetzung



Maßnahme 2: Bürgerinformation Wärmepumpe



Zielsetzung

Die Umsetzung des in der kommunalen Wärmeplanung dargestellten Transformationspfades hin zu einer erneuerbaren Wärmeversorgung basiert auf einem starken und stetigen Anstieg des Einbaus von Wärmepumpen. Dabei sind basierend auf der Potenzialanalyse sowohl Erdwärmesonden, Grundwasser- oder Luft-Wärmepumpen möglich. Durch Kombination mit einer Dach-Photovoltaikanlage sind zusätzlich sowohl wirtschaftliche als auch ökologische Vorteile zu heben. Um interessierte Gebäudeeigentümer sowohl über die unterschiedlichen Wärmepumpentechnologien, die Möglichkeiten zur Integration der Photovoltaik sowie die relevanten Fördermöglichkeiten zu informieren, ist eine öffentliche Informationsveranstaltung anzustreben.



Akteure

- Gemeindeverwaltung Türkenfeld
- Energieagentur Klima³
- Gebäudeeigentümer, Bürger



Steuerung

Bereits durch Gemeindeverwaltung beauftragt



Durchführung

- Energieagentur Klima³



Zeitschiene

Unmittelbar



Förderung



Kosten

Je nach Umsetzung



Maßnahme 3: Information von Unternehmen zur regenerativen Wärmeversorgung



Zielsetzung

Für Nicht-Wohngebäude stellt sich der Umstieg auf eine regenerative Wärmeversorgung aufgrund des oft höheren Wärmebedarfs (geg. in Kombination Prozesswärmebedarf) häufig als technisch anspruchsvoll dar. Auch bestehen für Nicht-Wohngebäude gesonderte förderrechtliche Rahmenbedingungen. Vor diesem Hintergrund sollte eine dedizierte Informationsrunde mit dem ansässigen Gewerbetreibenden durchgeführt werden.



Akteure

- Gemeindeverwaltung Türkenfeld
- Energieagentur Klima³
- Gewerbe-Gebäudeeigentümer, Gewerbetreibende



Steuerung

Bereits durch Gemeindeverwaltung beauftragt



Durchführung

- Energieagentur Klima³



Zeitschiene

Unmittelbar



Förderung



Kosten

Je nach Umsetzung



Maßnahme 4: Check-Dein-Haus



Zielsetzung

Das Zielszenario für die Transformation der Wärmeversorgung Türkenfelds basiert u.a. auf einer Sanierungsrate von 0,8% (bzw. 0,4% im bestehenden Wärmenetzgebiet). Zur nachhaltigen Erreichung dieser Rate kann eine gezielte Beratung von Gebäudeeigentümern beitragen. Häufig wird eine energetische Sanierung aufgrund der Kosten und des baulichen Aufwands gescheut. In vielen Fällen fehlen den Gebäudeeigentümern jedoch die nötigen Kenntnisse und Informationen über die technisch-wirtschaftlichen Vorteile einer Gebäudesanierung. Dem kann durch persönliche Ansprache entgegengewirkt werden. Zu diesem Zweck bietet die Verbraucherzentrale Vor-Ort-Energieberatungen an, deren Kosten zum Großteil durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz übernommen werden. Die Kommune kann durch eine Check-Dein-Haus Kampagne in Kooperation mit der Energieagentur Klima³ ihre Bürger direkt ansprechen und so die Beratungsangebote bewerben.



Akteure

- Gebäudeeigentümer



Steuerung

- Gemeindeverwaltung Türkenfeld



Durchführung

- Energieagentur Klima³, Verbraucherzentrale



Zeitschiene

Kurzfristig/ kontinuierlich – z.B. alle 2 Jahre



Förderung

Energieberatung der Verbraucherzentrale, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz



Kosten

Niedrige Kosten (~ 2.000 €)



Fokusgebiet 2: Maßnahme Durchführung Bündelungsaktion Wärmepumpe

	Zielsetzung	Ziel einer Bündelungsaktion für den Einbau von Wärmepumpen ist es, den einzelnen Gebäudeeigentümern durch Beratung und verbesserte wirtschaftliche Rahmenbedingungen, den Umstieg zu dieser regenerativen Wärmeversorgung zu erleichtern. Die Durchführung in einem definierten Zeitrahmen kann zusätzlich zur Aktivierung beitragen
	Akteure	• Gemeindeverwaltung Türkenfeld • Gebäudeeigentümer
	Steuerung	• Steuerung durch Gemeindeverwaltung und/ oder Energieagentur
	Durchführung	• Energieagentur, spezialisierte Dienstleister
	Zeitschiene	Mittelfristig
	Förderung	• Durchführung Bündelungsaktion: zu prüfen, geg. Landratsamt/ Energieagentur • Einbau Wärmepumpe: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
	Kosten	• Durchführung Informationsveranstaltung: Gering • Einbau von Wärmepumpe: je nach Anlagen-Art / benötigten Umbau-Maßnahmen



Fokusgebiet 2: Maßnahme Botschafter-/ Offene-Tür-Programm Wärmepumpen



Zielsetzung

Ziel ist es, die Verbreitung von Wärmepumpen zu beschleunigen und die Akzeptanz dieser Technologie zu erhöhen, indem Erfahrungen von Nutzern niederschwellig und ohne wirtschaftliche Interessen geteilt werden. Dabei können Hemmschwellen abgebaut werden und praktikable und zukunftsorientierte Lösungen für die Wärmeversorgung direkt vor der Haustür erlebbar werden. Die Ausgestaltungsmöglichkeiten eines solchen Programms sind dabei vielfältig, so sind einzelne „Tage der offenen Tür“ möglich wie auch benannte „Botschafter“, die für Erfahrungsaustausch vor Ort zur Verfügung stehen



Akteure

- Gemeindeverwaltung Türkenfeld (Initiator)
- Gebäudeeigentümer, Besitzer von Wärmepumpen-Anlagen



Steuerung

- Steuerung durch Gemeindeverwaltung und/ oder Energieagentur Klima³



Durchführung

- Energieagentur Klima³, spezialisierte Dienstleister



Zeitschiene

Mittelfristig



Förderung

- Einbau Wärmepumpe: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)



Kosten

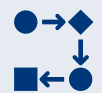
- Durchführung Informationsveranstaltung: Gering
- Einbau von Wärmepumpe: je nach Anlagen-Art / benötigten Umbau-Maßnahmen

5.5 Controlling und Fortschreibung des Wärmeplans



Die Umsetzung einer Controllingstrategie und Fortschreibung des Wärmeplans ist in § 25 WPG ausgeführt³⁴. Der Wärmeplan ist demnach spätestens alle 5 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 soll 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

5.5.1. 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 Solarthermieranlagen) 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.

³⁴ 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/>



Tabelle 1 Indikatoren des Monitoringkonzeptes: Ziel und Quelle

Indikatoren	Zielstellung	Datenquelle
Erdgasverbrauch	Überprüfung des Reduktionspfades zum Einsatz fossiler Energieträger	Gasnetzbetreiber
Wärmepumpenstrom	Überprüfung der erforderlichen Zubaurate erneuerbarer Heizsysteme	Stromnetzbetreiber
Zentralheizungen Erdgas / Flüssiggas	Überprüfung des Reduktionspfades zum Einsatz fossiler Energieträger	Digitales Kkehrbuch
Zentralheizungen Heizöl	Überprüfung des Reduktionspfades zum Einsatz fossiler Energieträger	Digitales Kkehrbuch
Zentralheizungen Biomasse	Überprüfung der erforderlichen Zubaurate erneuerbarer Heizsysteme	Digitales Kkehrbuch

Um möglichst schnell Nachbesserungen an Maßnahmen oder Zielstellungen vornehmen zu können und damit den Erfolg der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten, sollen die Indikatoren alle 2 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)	8.113	5.300	3.500	1.700	0
Wärmepumpenstromverbrauch					
Gesamt (MWh)	690	2.600	3.800	5.000	6.200
Anzahl Zentralheizungen Gas (Erd- & Flüssiggas)					
Gesamt	320	↘	↘	↘	↘
Anzahl Zentralheizungen Heizöl					
Gesamt	610	↘	↘	↘	↘
Anzahl Biomasse Zentralheizungen					
Gesamt	65	↗	↗	↗	↗



Nach § 25 des Wärmeplanungsgesetzes muss der Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre überprüft und der Fortschritt bei der Umsetzung der ermittelten Strategie und Maßnahmen überwacht werden³⁵.

5.5.2. Verstetigung

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. Regelmäßige Fortbildungen für Mitarbeitende sichern die Umsetzung. Die Wärmewende ist ein langfristig angelegter Prozess, entsprechend ist auch eine kontinuierliche Evaluation der Zwischenergebnisse aber auch Zielsetzungen erforderlich.

Eine kontinuierliche Einbindung relevanter Stakeholder wie Energieversorger, Unternehmen und zivilgesellschaftliche Akteure gewährleistet zusätzlich die notwendige Unterstützung und Kapazitäten bei der Umsetzung. Die Gemeinde Türkenfeld hat hier mit dem bestehenden Lenkungsreis Energie bereits ein entsprechendes Gremium etabliert. Ergänzend dazu sollte die Öffentlichkeit regelmäßig beteiligt werden, um die Akzeptanz und das Mitwirken der Bürgerinnen und Bürger zu sichern. Informations- und Beteiligungsformate, die in verständlicher Sprache den Fortschritt und Nutzen der Maßnahmen darstellen, stärken das Vertrauen in den Prozess.

Ein effektives Monitoring und die Möglichkeit zur Anpassung der Maßnahmen sind weitere zentrale Elemente der Verstetigung. Durch ein systematisches Monitoring werden Fortschritte anhand festgelegter Indikatoren wie Energieeffizienz oder installierte Anlagenleistungen gemessen. Regelmäßige Evaluierungen und Anpassungen ermöglichen es, flexibel auf neue Rahmenbedingungen (technologischen Fortschritt, politische Vorgaben, wirtschaftliche Entwicklungen etc.) zu reagieren.

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

³⁵ 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/>



6. Dokumentation der Öffentlichkeitsbeteiligung

6.1.1. Akteursbeteiligung

Die Pflicht zur Öffentlichkeitsbeteiligung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist im § 7 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) festgehalten. Dieser Paragraf beschreibt die Notwendigkeit der frühzeitigen und fortlaufenden Einbindung relevanter Akteure in den Planungsprozess. Dies umfasst die Beteiligung von Interessengruppen, Vertretern der Wirtschaft und Betreibern bestehender Energie-Infrastruktur um sicherzustellen, dass alle relevanten Akteure an der Entwicklung und Umsetzung der Wärmepläne beteiligt sind

Die konkrete Umsetzung der Akteursbeteiligung im Rahmen der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung für Türkenfeld gestaltete sich wie folgt:

Der Betreiber des lokalen Gasnetzes, das Unternehmen Energie Südbayern GmbH wurde hinsichtlich des Potenzials von Wasserstoff anhand eines Fragenkatalogs zur Stellungnahme eingeladen. Folgende Erkenntnisse ergaben sich hierfür für die Wärmeplanung von Türkenfeld (vgl. Kapitel Potenzial grüner Wasserstoff und grünes Methan):

- Untersuchungen der Netzinfrastuktur haben gezeigt, dass der Großteil der verbauten Materialien für den Transport von Wasserstoff tauglich ist
- Generell plant das Unternehmen mit einer kompletten Umstellung der Gasinfrastruktur auf Wasserstoff bis 2045. In Abhängigkeit der Nähe zum Kernnetz werden Netzteile in den Zeithorizonten bis 2032, bis 2035 und bis 2045 umgestellt. Türkenfeld fällt zum aktuellen Zeitpunkt aufgrund der südlichen-westlichen Lage von München in die letzte Kategorie. Ein verbindlicher Fahrplan kann aufgrund der derzeitigen Markttrollen (Rolle als Netzbetreiber bzw. Transportinfrastruktur ohne mögliche Aussagen zu verfügbaren (Wasserstoff-) Mengen) zum Zeitpunkt der Abfrage nicht gegeben werden.

Mit dem Betreiber des lokalen Stromnetzes, die Stadtwerke Fürstenfeldbruck, wurden im Rahmen eines Akteursgesprächs am 25. September 2025 die Ergebnisse des Zielszenarios abgestimmt³⁶. Daraus ergaben sich folgende Erkenntnisse:

- Die Stadtwerke Fürstenfeldbruck haben in den letzten Monaten bereits zahlreiche Arbeiten zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit des Stromnetzes (Netzverstärkung) in Türkenfeld durchgeführt bzw. sind dabei, diese umzusetzen:
 - Niederspannungsverstärkung TH 128 Römerstraße in Ammerseestr.
 - Zusätzliche Trafostation & Niederspannungsverstärkung in der St Ottilien-Str.
 - Zusätzliche Trafostation & Niederspannungsverstärkung in der Saliterstr.

³⁶ Der Austausch bzgl. Bestandsanalyse des Stromnetzes fand im Rahmen des vorgelagerten Landkreis-Energienutzungsplans statt.



- Niederspannungsverstärkung Bahnhofstr.
 - Niederspannungsverstärkung TH 235 Beurer Straße in Burgbachstr
 - Niederspannungsverstärkung TH 188 Beethovenstraße in Richtung Beurer Str.
- Auch die bestehende mittelfristige Netzausbau-Planung geht von einem signifikanten Wachstum der Wärmeversorgung durch Wärmepumpen in Türkenfeld aus (und damit von einem steigendem Strombedarf). Weitere entsprechende Ausbau-Maßnahmen der Stromversorgung sind mittelfristig in Planung.

6.1.2. Öffentlichkeitsbeteiligung

Die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung soll über deren Ergebnisse informieren und für deren Umsetzung mobilisieren. Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit zur Kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde sind im Rahmen der „Aktionswochen Wärme“ vom 15. bis 28. Oktober insgesamt vier Veranstaltungen geplant:

1. Ergebnispräsentation Kommunale Wärmeplanung
2. Info-Abend „Wärmewende dahoam“
3. Info-Abend „Photovoltaik und Wärmepumpe“
4. Workshop „Nachhaltige Wärmeversorgung für Unternehmen“

Die Veranstaltungen behandeln spezifische Themenbereiche der Wärmewende, wie Steigerung der Sanierungsrate, Heizungstausch, aber auch Sektorkopplung und der damit verbundene Ausbau der Erneuerbaren Energie im Strombereich und sowie Gebäude- und Wärmenetze, heruntergebrochen auf Anwendungsbeispiele in der Lebenswirklichkeit der Menschen. Die Veranstaltungen sind eng verzahnt mit den herausgearbeiteten Maßnahmen (s. Kapitel 5.3), um die im Rahmen des Planungsprozesses entstandene Aufmerksamkeit der Bevölkerung für die Umsetzung der Wärmewende zu nutzen.

Da die wichtigsten Ansatzpunkte die Steigerung der Sanierungsrate sowie der Umstieg auf Wärmepumpen darstellen, sind die maßgeblichen Zielgruppen somit die Gebäudeeigentümer. Die werden in den Veranstaltungen gezielt angesprochen, niedrigschwellige Beratungsleistungen werden angeboten und proaktiv beworben.

1. Ergebnispräsentation Kommunale Wärmeplanung

Beim Info-Abend werden die wichtigsten Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung präsentiert: Welche Möglichkeiten gibt es in Türkenfeld für eine klimaneutrale Wärmeversorgung? Wo könnten Wärmenetze entstehen und wo sind dezentrale Lösungen gefragt?



Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger, Gemeinderäte, Fraktionen, Unternehmen

Wann: 20. Oktober 2025, 18:30 Uhr

2. Info-Abend „Wärmewende dahoam – Sanierung und Heizungsoptionen“ – Auftakt für die „Vor-Ort-Beratungsaktion“ der VZ

Die Ergebnisse der KWP zeigen auf, dass die Wärmeversorgung im Türkenfelder Gemeindegebiet wie bisher vorwiegend individueller Natur sein wird, da keine neuen Wärmenetze realisierbar sind. Die Eigentümerinnen und Eigentümer sind gefragt, um ihre Immobilien zukunftsfähig zu machen. Der Fokus liegt daher auf dem Thema Sanierung, da hier großes Einsparpotential schlummert: Was ist möglich und sinnvoll, welche Fördermöglichkeiten gibt es, was bringt ein individueller Sanierungsfahrplan (ISFP)?

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Wann: 23. Oktober 2025, 18:30 Uhr

Auf Basis der Ergebnisse der KWP werden insbesondere Gebiete mit hohem Sanierungsdruck auf die Vor-Ort-Beratung der Verbraucherzentrale aufmerksam gemacht. In der Maßnahme wird für die konkrete Umsetzung von Maßnahmen sensibilisiert und mobilisiert. Der zu zahlende Eigenanteil der Haushalte (40 Euro pro Vor-Ort-Beratung) kann für bis zu 25 Beratungen durch das Projektbudget getragen werden. Eine Anmeldung für die Vor-Ort-Beratung ist am Info-Abend direkt möglich bzw. jederzeit über KLIMA³.

3. Info-Abend „Photovoltaik und Wärmepumpe - ein tolles Team“

Die große Mehrheit der Türkenfelder Bürgerinnen und Bürger werden individuelle Heizungslösungen für ihre Häuser finden müssen. Die Wärmepumpe gilt als Heiztechnologie der Zukunft, da sie kostenlose Umweltwärme nutzt und selbst für unsanierte Bestandsbauten eine klimafreundliche Alternative sein kann, erst recht in Verbindung mit einer PV-Anlage. Daher liegt der Fokus beim Info-Abend auf der Verbindung von PV und Wärmepumpen: Welche Modelle gibt es, Funktionsweisen, für welche Gebäude sind Wärmepumpen geeignet, Vor- & Nachteile, Förderung, Mythen und Fakten. Außerdem werden aktuelle Rahmenbedingungen für Dach-PV und Balkon-PV erörtert und kombinierte Techniken wie PVT (= PV und Solarthermie in einem Modul) betrachtet.

Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger

Wann: 28. Oktober 2025, 18:30 Uhr

Die Veranstaltungen werden teilweise mit Unterstützung externer Referenten (Verbraucherzentrale VZ) umgesetzt. Nach den Info-Abenden am 23. und 28. Oktober besteht für die



Teilnehmenden die Möglichkeit einer kurzen Erstberatung durch KLIMA³ und Energieberater der VZ.

4. Workshop „Nachhaltige Wärmeversorgung für Unternehmen“

Mit 28% entfällt ein erheblicher Teil des Wärmebedarfs fällt auf den betrieblichen Sektor. Für eine klimaneutrale Zukunft ist es daher wichtig, dass auch die Unternehmen ihre Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umstellen. Im Workshop geht es um gesetzliche Vorschriften, Lösungen und Fördermöglichkeiten. Ziel ist neben der Information eine Diskussion über mögliche Projekte im Rahmen der Wärmewende.

Zielgruppe: ortsansässige und benachbarte Unternehmen, größere Gewerbetreibende, Teilnehmer des Unternehmerfrühstücks von Bürgermeister Staffler

Wann: 15. Oktober 2025, 10 Uhr

Bewerbung der Aktionswochen:

Ziel ist eine breite Bewerbung der Veranstaltungen. Grundlegende Zielgruppe sind zum einen alle Bürgerinnen und Bürger von Türkenfeld. Zum anderen werden in den Veranstaltungen aber auch spezifischere Gruppen angesprochen. Es werden unterschiedliche Kommunikationskanäle verwendet, um sowohl digitale als auch analoge Medien in die Kommunikation einzubinden.

Zusätzlich werden die ansässigen Unternehmen in einem eigenen Workshop angesprochen, zu dem der Bürgermeister über persönliche Anschreiben einlädt. Hierzu wird ein bewährtes und gut etabliertes Veranstaltungs-Format genutzt.

Um möglichst alle Zielgruppen über die öffentlichen Veranstaltungen zu informieren, wurde eine frühe Bekanntmachung im Mitteilungsblatt der Gemeinde bereits im Juli 2025 veröffentlicht. Darauf folgen Veranstaltungshinweise über verschiedene Medien wie:

- Allgemeine Pressearbeit (Tageszeitungen, Anzeigenblätter)
- Webseiten der Gemeinde und KLIMA³
- Social Media der Gemeinde und KLIMA³
- Bauzaun-Banner
- Plakate (A2-Aufsteller) in Türkenfeld
- Plakate (A3) an weiteren Standorten wie Schaukästen der KLIMA³, des Landratsamtes Fürstentfeldbruck etc.



7. Fazit

Die Analyse des bestehenden Wärmesektors in Türkenfeld verdeutlicht den Handlungsbedarf hin zu einer dekarbonisierten Wärmeversorgung. So beträgt der Anteil fossiler Energieträger in der Wärmeversorgung heute knapp 68 %, mit Erdgas und Heizöl als dominierenden Energieträgern.

Eine grundlegende Eignung für den konventionellen Wärmenetzausbau konnte unter den Randbedingungen der kommunalen Wärmeplanung für das Gemeindegebiet nicht festgestellt werden. Somit wurde, bis auf Aufnahme des bestehenden Wärmenetzes in Pleitmannswang, das gesamte Gemeindegebiet als „dezentrales Wärmeversorgungsgebiet“ eingeordnet.

Basierend auf der Potenzialanalyse wurde dabei für den Transformationspfad Türkenfelds der Einsatz von Wärmepumpen als maßgeblicher Treiber definiert. Dabei ist sowohl der Einsatz von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmesonden und Grundwasserwärme) als auch von Luft-Wärmepumpen möglich.

Zur schrittweisen Umsetzung des entwickelten Zielszenarios wurden sieben Maßnahmen abgeleitet und in Steckbriefen zusammengefasst. Der Fokus lag hier auf der Umsetzbarkeit der einzelnen Maßnahmen durch die Gemeinde unter Berücksichtigung der finanziellen und personellen Rahmenbedingungen. Mit hoher Priorität werden Beratungsleistungen für die Gebäudeeigentümer empfohlen sowie eine detaillierte Machbarkeitsstudie zur weiteren Untersuchung des Umbaus der Wärmeversorgung des Gebiets Rathaus/ Linseman-Gebäude (nicht Teil des Maßnahmenkatalogs, da bereits durch die Gemeindeverwaltung beauftragt).

Die kommunale Wärmeplanung bildet eine wichtige Grundlage für eine klimafreundliche und zukunftssichere Energieversorgung. Mit der formulierten Wärmewendestrategie und den entwickelten Maßnahmen steht der Gemeinde Türkenfeld ein klarer Handlungsrahmen zur Verfügung, um die Wärmeversorgung nachhaltiger zu gestalten und gleichzeitig die Umsetzung der Klimaschutzziele zu unterstützen. Die erarbeiteten Ergebnisse bieten eine solide Basis für die kommenden Schritte und können flexibel an künftige Entwicklungen angepasst werden.