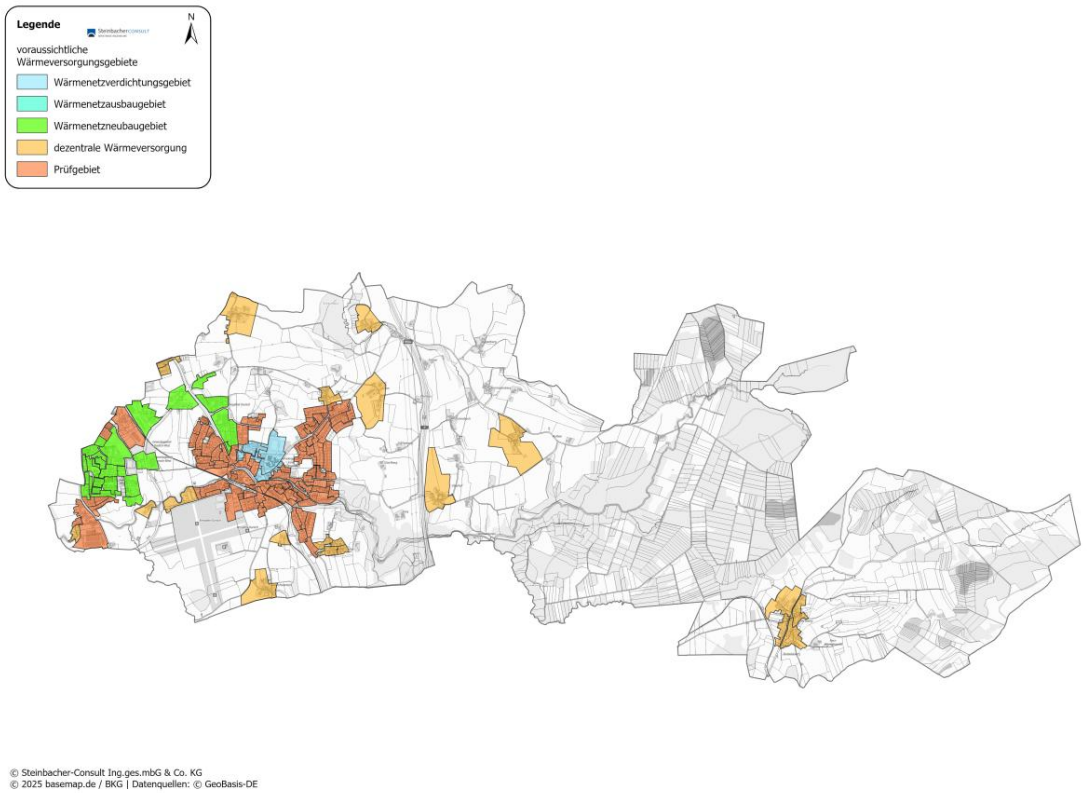
Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Durach

Abschlussbericht



© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE

aufgestellt:

Steinbacher-Consult
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Richard-Wagner-Str. 6
86356 Neusäß

Neusäß, April 2026
Projekt-Nr. 124666
MVEH/SIMA

Planungsverantwortliche Stelle:

Gemeinde Durach
Bahnhofstr. 1
87471 Durach

Förderung

KSI: Kommunale Wärmeleitplanung der Gemeinde Durach mit den Ortsteilen Weidach und Bodelsberg
FKZ: 67K27201
Projektträger Z-U-G gGmbH

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINFÜHRUNG 9

2 AKTEURSBETEILIGUNG UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT 12

3 BESTANDSANALYSE 12

3.1 Gemeindestruktur 12

3.2 Bearbeitungsraster 13

3.3 Gebäudestruktur 14

3.4 Energieinfrastruktur 16
3.4.1 Erdgasnetz 17
3.4.2 Wärmenetz 18
3.4.3 Dezentrale Wärmeerzeuger 19

3.5 Wärmebedarf 20

3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz 23
3.6.1 Endenergieverbrauch 23
3.6.2 Treibhausgasemissionen 25

3.7 Kennwerte und Zwischenfazit Bestandsanalyse 26

4 POTENZIALANALYSE 28

4.1 Allgemeines 28

4.2 Einsparpotentiale 29

4.3 Solarenergie 31
4.3.1 Dachflächen 31
4.3.2 Freiflächen 32

4.4 Geothermie 33
4.4.1 Allgemeines 33
4.4.2 Erdwärmekollektoren 34
4.4.3 Erdwärmesonden 36
4.4.4 Grundwasserbrunnen 38

4.5 Biomasse (Holz) 40

4.6 Biomasse (Biogas) 40

4.7 Abwärme 41

4.7.1 Abwasserwärme Kanalnetz 41
4.7.2 Unvermeidbare Abwärme (Industrielle Abwärme) 42
4.7.3 Abwärme aus Müllverbrennung 43

4.8 Luftwärme 44

4.9 Flusswasserwärme 44

4.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse 46

5 ZIELSZENARIO UND WÄRMEVERSORGUNGSGEBIETE 47

5.1 Allgemeines 47

5.2 Gebietseinteilung in der Wärmeplanung 47
5.2.1 Wärmenetzgebiete 47
5.2.2 Wasserstoffnetzgebiete 48
5.2.3 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete 48
5.2.4 Prüfgebiete 48
5.2.5 Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial 48

5.3 Vorgehensweise 48

5.4 Gebietseinteilung für die Gemeinde Durach 50
5.4.1 Wärmenetzgebiete 50
5.4.2 Wasserstoffnetzgebiete 51
5.4.3 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete 55
5.4.4 Prüfgebiete 56
5.4.5 Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial 56

5.5 Zielszenario 2045 57
5.5.1 Entwicklung Wärmebedarf 57
5.5.2 Entwicklung Wärmeerzeuger 58
5.5.3 Entwicklung Wärmebedarf / Endenergieverbrauch 60
5.5.4 Entwicklung Treibhausgasemissionen 63
5.5.5 Indikatoren zur Erreichung des Zielszenarios 65
5.5.6 Kritische Punkte zur Erreichung der Zielszenarien 67

6 UMSETZUNGSSTRATEGIE 70

6.1 Dezentrale Wärmeversorgungsarten 70
6.1.1 Wirtschaftliche Grundannahmen 70
6.1.2 Einfamilienhaus 72
6.1.3 Mehrfamilienhaus 74

6.2 Umsetzungsmaßnahmen 77
6.2.1 Sanierung privater Gebäude 78
6.2.2 Sanierung kommunaler Gebäude 80

6.2.3 Umstellung kommunaler und öffentlicher Gebäude auf erneuerbare Energien 82
6.2.4 Kommunikation der Ergebnisse an die relevanten Akteure 84
6.2.5 Niedrigschwelliges Informationsangebot für Bürger schaffen 86
6.2.6 Regelmäßige Erstellung eines Controlling-Berichts 88
6.2.7 Kontinuierliche Neubewertung der Versorgungslage mit Wasserstoff und Gasnetzumstellung 90
6.2.8 Förderung des Entwicklungspotenzials des Bestandwärmenetzes der BHW 91
6.2.9 Vorbereitung und Begleitung des Ausbaus der Fernwärme 93

7 VERSTETIGUNGSSTRATEGIE 95

8 KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE 98

9 CONTROLLING-KONZEPT 103

10 ANLAGEN 108

10.1 Quellenverzeichnis 108

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ablaufplan kommunale Wärmeplanung 9
Abbildung 2: Nutzungstypen im Gemeindegebiet 13
Abbildung 3: Verteilung Gebäudetypen 14
Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung Baualtersklassen 15
Abbildung 5: Verteilung Baualtersklassen 15
Abbildung 6: Überwiegende Baualtersklassen 16
Abbildung 7: Mit Erdgas erschlossene Gebiete 17
Abbildung 8: Bestands-Wärmenetz 18
Abbildung 9: Verteilung nach Heizungstyp 19
Abbildung 10: Anzahlmäßig überwiegender Heizungstyp 19
Abbildung 11: Anteil der Heizungstypen am Endenergieverbrauch 20
Abbildung 12: Aufteilung Wärmebedarf nach Sektoren 21
Abbildung 13: Wärmebedarfsdichte 22
Abbildung 14: Wärmeliniendichte 23
Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträgern 24
Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Sektoren 24
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern 25
Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach Sektoren 26
Abbildung 19: Potenzialbegriffe 28
Abbildung 20: Wärmebedarfsentwicklung durch Energieeinsparungen 30
Abbildung 21: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „niedrige Energieeffizienz“ 31
Abbildung 22: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „hohe Energieeffizienz“ 31
Abbildung 23: Dachflächenpotenzial 32
Abbildung 24: Freiflächenpotenzial – Photovoltaik [5] 33
Abbildung 25: Freiflächenpotenzial 33
Abbildung 26: Entzugsenergie Erdkollektoren 35
Abbildung 27: Potenzial Erdkollektoren 36
Abbildung 28: Entzugsleistung Erdsonden 37
Abbildung 29: Potenzial Erdsonden 37
Abbildung 30: Entzugsenergie Grundwasserbrunnen 38
Abbildung 31: Potenzial Grundwasserbrunnen 39
Abbildung 32: Potenzial Biomasse (Holz) 40
Abbildung 33: Potenzial Biomasse (Biogas) 41
Abbildung 34: Potential Abwasserwärme 42
Abbildung 35: Potential industrielle Abwärme 43
Abbildung 36: Potential ZAK-Fernwärme 43

Abbildung 37: Potenzial aus Flusswasser 45
Abbildung 38: Zusammenfassung Potenziale 46
Abbildung 39: Wärmeversorgungsgebiete 50
Abbildung 40: Übersicht Wasserstoffnetzplanung der Transport- und Verteilernetzbetreiber [8] 53
Abbildung 44: Gasnetzgebietstransformationsplan Schwaben Netz GmbH 54
Abbildung 41: Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial 56
Abbildung 42: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren (identisch für Szenario 1 und 2) 57
Abbildung 43: Entscheidungsbaum für die Szenarioentwicklung 58
Abbildung 44: Entwicklung Wärmeerzeuger – Szenario 1 59
Abbildung 45: Entwicklung Wärmeerzeuger – Szenario 2 59
Abbildung 46: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger – Szenario 1 60
Abbildung 47: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger – Szenario 2 61
Abbildung 48: Entwicklung Endenergieverbrauch – Szenario 1 62
Abbildung 49: Entwicklung Endenergieverbrauch – Szenario 2 62
Abbildung 50: Entwicklung Treibhausgasemissionen – Szenario 1 63
Abbildung 51: Entwicklung Treibhausgasemissionen – Szenario 2 64
Abbildung 52: Zusammenhang GEG und kommunale Wärmeplanung, Erfüllungspflichten GEG 70
Abbildung 53: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten unsaniertes Einfamilienhaus 74
Abbildung 54: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten unsaniertes Mehrfamilienhaus 76

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Allgemeine Daten nach [1] 12
Tabelle 2: Flächen nach [1] 13
Tabelle 3: Eckpunkte Gasnetz 17
Tabelle 4: Eckpunkte Wärmenetze 18
Tabelle 5: Emissionsfaktoren der wesentlichen Energieträger in tCO_2e/MWh nach [2] 25
Tabelle 6: Kennzahlen 26
Tabelle 7: Indikatoren Erreichung Zielszenario 1 65
Tabelle 8: Indikatoren Erreichung Zielszenario 2 66
Tabelle 9: Berücksichtigte Förderungen Förderung KfW 458 [9] 71
Tabelle 10: Energiekosten für dezentrale Wärmeversorgungsarten nach [10], [11], [12], [13] 71
Tabelle 11: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus 72
Tabelle 12: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten unsaniertes Einfamilienhaus 72
Tabelle 13: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten unsaniertes Einfamilienhaus 73
Tabelle 14: Zugrundeliegende Rahmenparameter Mehrfamilienhaus 74
Tabelle 15: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten unsaniertes Mehrfamilienhaus 75
Tabelle 16: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus 75
Tabelle 17: Zielgruppen der Kommunikation 99
Tabelle 18: Kanäle und Formate der Kommunikation 100
Tabelle 19: Indikatoren für die Zielerreichung Zielszenario 1 104
Tabelle 20: Indikatoren für die Zielerreichung Zielszenario 2 105
Tabelle 21: Zu erhebende Daten für Fortschreibung und Controlling 106

1 Einführung

Mit dem Inkrafttreten des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) am 1. Januar 2024 sind alle Bundesländer dazu verpflichtet, einen umfassenden Wärmeplan zu erstellen. Die Fristen für die Erstellung variieren nach Größe der Kommune: Städte mit über 100.000 Einwohnern müssen ihren Wärmeplan bis zum 30. Juni 2026 fertigstellen, während kleinere Kommunen bis zum 30. Juni 2028 Zeit haben. Das Hauptziel der Wärmeplanung gemäß §1 WPG ist es, eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung spätestens bis 2045 sicherzustellen.

Die Bundesländer übertragen diese Verpflichtung über entsprechende Landesgesetze an die Kommunen. Im Januar 2025 trat in Bayern die landesrechtliche Regelung in Kraft.

Unabhängig davon konnte die Gemeinde Durach bereits frühzeitig mit ihrer Wärmeplanung beginnen, indem sie über die Kommunalrichtlinie Fördermittel beantragte. Dadurch war es möglich, das Projekt bereits im Jahr 2025 zu starten.

Die kommunale Wärmeplanung folgt einem strukturierten Prozess, der in mehreren Schritten umgesetzt wird:



Abbildung 1: Ablaufplan kommunale Wärmeplanung

1. Entscheidung zur Durchführung

Die Kommune fasst den Beschluss zur Erstellung eines Wärmeplans und übernimmt damit die Planungsverantwortung.

2. Bestandsanalyse

Im ersten Schritt wird der aktuelle Stand der Wärmeversorgung erfasst. Dazu gehören unter anderem Gebäudedaten, die Wärmebedarfe, der Energieverbrauch sowie bestehende und geplante Infrastrukturen.

3. Potenzialanalyse

Aufbauend auf der Bestandsanalyse werden Optionen zur zukünftigen Wärmeversorgung untersucht. Dabei werden die vorhandenen Potenziale in der Kommune zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, Abwärmenutzung und zur Energieeinsparung quantitativ und räumlich differenziert ermittelt.

4. Erarbeitung des Zielszenarios

Die Entwicklung des Zielszenarios baut auf den gewonnenen Erkenntnissen aus der Bestands- und Potenzialanalyse auf. Das Zielszenario beschreibt, wie sich die Wärmeversorgung langfristig bis zum Zieljahr sowie in den definierten Stützjahren entwickeln wird.

5. Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Die Kommune wird in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterteilt:

- Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung
- Wärmenetzgebiet
    - Wärmenetzverdichtungsgebiet
    - Wärmenetzausbaugebiet
    - Wärmenetzneubaugebiet
- Wasserstoffnetzgebiet
- Prüfgebiet

6. Entwicklung einer Umsetzungsstrategie

Bei der Umsetzungsstrategie wird ein strategischer Fahrplan mit konkreten Maßnahmen erarbeitet, wie die Wärmeversorgung umzubauen ist, um das definierte Zielszenario zu erreichen.

7. Einbindung relevanter Akteure

Die Einbindung relevanter Akteure ist ein wichtiger Punkt der kommunalen Wärmeplanung, um eine umsetzbare und tragfähige Strategie zu entwickeln. Dazu gehören kommunale Verwaltungen,

Energieversorger, Netzbetreiber, Wirtschaft und die Bürgerschaft. Durch den Beteiligungsprozess wird die Akzeptanz gefördert, die Planungsqualität verbessert und eine gemeinsame Grundlage für die Umsetzung der Wärmewende geschaffen.

8. Monitoring und langfristiges Controlling der Maßnahmen

Es ist ein fortlaufendes Controlling- und Monitoringkonzept zu entwickeln, um den Fortschritt zu messen und ggf. Anpassungen vorzunehmen.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein wichtiger Baustein für die Wärmewende und die langfristige Klimaneutralität. Durch die frühzeitige Initiierung des Prozesses hat die Kommune eine Vorreiterrolle übernommen und kann nun gezielt an einer nachhaltigen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung arbeiten. Die Umsetzung der geplanten Maßnahmen trägt nicht nur zur Reduktion von CO_2-Emissionen bei, sondern stärkt auch die regionale Wirtschaft und ermöglicht langfristig stabile Energiekosten für die Bürger.

Auch wenn die kommunale Wärmeplanung selbst keine unmittelbare rechtliche Verbindlichkeit besitzt (§ 23 WPG), bietet sie der Kommune die Grundlage, bestimmte Gebiete für den Ausbau oder Neubau von Wärme- und Wasserstoffnetzen festzulegen. Nur dann, wenn solche Beschlüsse gefasst werden, können daraus rechtliche Folgen resultieren, die im Wärmeplanungsgesetz geregelt sind. Erst durch zusätzliche, eigenständige Entscheidungen der Kommune entsteht eine verbindliche Rechtswirkung, insbesondere wenn bestimmte Gebiete offiziell für die Entwicklung von Wärmenetzen oder Wasserstoffinfrastrukturen ausgewiesen werden (§ 26 WPG).

In diesen festgelegten Gebieten treten die entsprechenden Vorschriften des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) zum Heizungstausch und zu Übergangslösungen in Kraft (§ 71 Abs. 8 Satz 3, § 71k Abs. 1 Nr. 1 GEG) – und zwar bereits einen Monat nach dem Beschluss. Dennoch bedeutet diese Ausweisung nicht, dass eine verpflichtende Nutzung der vorgesehenen Versorgungsart oder ein tatsächlicher Ausbau erfolgen muss.

2 Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse wurden bei den örtlichen Energieversorgern und potenziellen Wärmenetzbetreibern Informationen zur aktuellen Versorgungssituation eingeholt. Zusammen mit der Verwaltung wurde festgelegt, welche Großverbraucher oder potenzielle Abwärmelieferanten berücksichtigt werden sollen. Diese wurden mittels Fragebögen und Interviews befragt. Informationen zu öffentlichen Liegenschaften wurden über die Verwaltung zur Verfügung gestellt.

Die Zwischenergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie ein vorläufiges Zielszenario (es wurden zwei Zielszenarien entwickelt) wurden zunächst der Verwaltung vorgestellt. Das vorläufige Zielszenario und insbesondere die Einteilung der Kommune in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete wurde in Workshops mit den Energieversorgern, vor allem den Wärmenetzbetreibern, intensiv diskutiert und angepasst, bevor es im Rahmen einer öffentlichen Bürgerveranstaltung präsentiert und diskutiert wurde. Dieser Stand wurde dann für einen Zeitraum von einem Monat öffentlich ausgelegt, um der Öffentlichkeit die Möglichkeit zur Abgabe von Stellungnahmen zu geben. Alle (Zwischen-)Ergebnisse wurden auf der Homepage der Kommune veröffentlicht.

3 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die kommunale Wärmeplanung und ermöglicht ein umfassendes Verständnis der aktuellen Wärmeversorgungssituation in der Gemeinde Durach. Durch die systematische Erfassung und Auswertung von Daten zu Gebäudebestand, Versorgungsstrukturen, Energieverbräuchen und Treibhausgasemissionen wird ein detailliertes Bild des Ist-Zustands erstellt. Diese Analyse ist entscheidend, um Potenziale für Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien zu identifizieren und darauf aufbauend zielgerichtete Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung zu entwickeln. Die gewonnenen Erkenntnisse dienen als Basis für die nachfolgenden Schritte der Wärmeplanung und unterstützen die Kommune dabei, eine nachhaltige und klimafreundliche Wärmeversorgung zu realisieren.

3.1 Gemeindestruktur

Durach ist eine Gemeinde im Landkreis Oberallgäu in Schwaben. In Tabelle 1 sind die allgemeinen Daten der Kommune dargestellt [1]. Durach hat 27 Gemeindeteile.

Tabelle 1: Allgemeine Daten nach [1]

Kennwert	Wert
Fläche	20,73 km²
Einwohner	6.918
Bevölkerungsdichte	334 EW/km²
Wohnfläche	370.932 m²
Wohneinheiten	3.574
Wohnfläche je WE	103,8 m²
Wohnfläche je EW	53,6 m²

Die Kommune ist eher ländlich geprägt. Rund 85 % der Fläche werden für Land- oder Forstwirtschaft genutzt. Die Flächen sind in Tabelle 2 bzw. Abbildung 2 dargestellt.

Tabelle 2: Flächen nach [1]

Nutzung	ha	Anteil
Siedlung	208	10,0 %
dar. Wohnbau	106	5,1 %
Industrie + Gewerbe	40	1,9 %
Verkehr	100	4,8 %
Vegetation	1.753	84,6 %
dar. Landwirtschaft	1.076	51,9 %
Wald	647	31,2 %
Gewässer	11	0,5 %
Gesamt	**2.073**	**100 %**

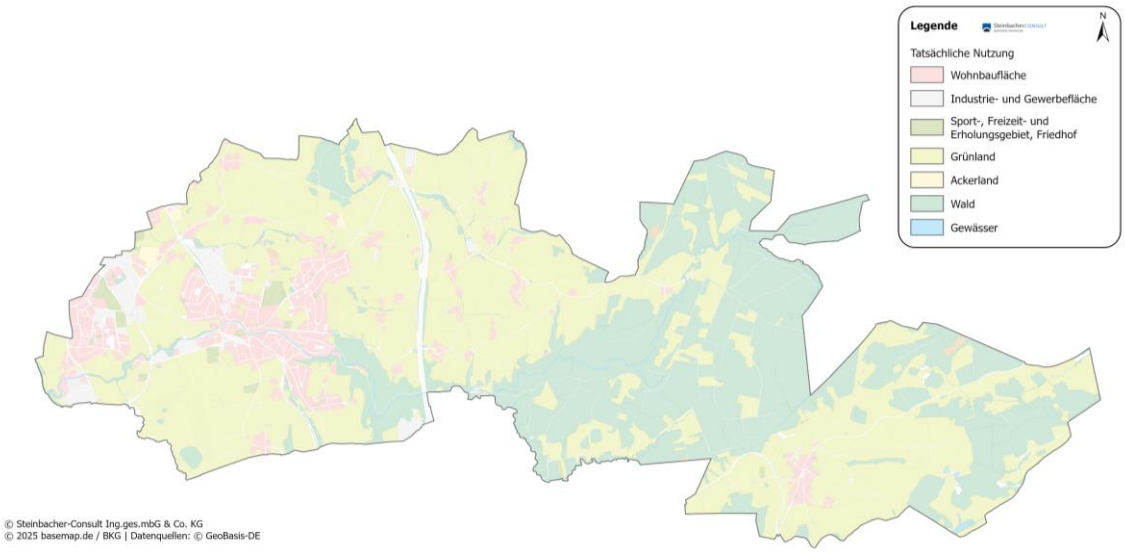


Abbildung 2: Nutzungstypen im Gemeindegebiet

3.2 Bearbeitungsraster

In einem ersten Schritt wurde das Bearbeitungsgebiet in ein sinnvolles Bearbeitungsraster unterteilt. Hierzu wurden Baublöcke anhand von Flächennutzung, Siedlungstypen, Nutzungsarten, Baualtersklassen, Straßenverläufen und an einer fiktiven Verlegung von Wärmeleitungen definiert. Jeder Baublock umfasst immer mindestens fünf Gebäude.

Die Bestandsanalysen insbesondere zu den Energieträgern und Bedarfen bzw. Verbräuchen sowie Teile der Potenzialanalyse erfolgen gebäudescharf, werden aus Datenschutzgründen allerdings nur anonymisiert je Baublock dargestellt.

3.3 Gebäudestruktur

Die Gebäudestruktur der Kommune spielt eine zentrale Rolle bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Wärmewende. Untersucht wird der gesamte Gebäudebestand innerhalb der Kommunengrenze nach folgenden Gesichtspunkten:

- Gebäudenutzung (Private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD), Industrie, öffentliche Liegenschaften)
- Gebäudetyp (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Büroähnlicher Betrieb etc.)
- Gebäudealter

Die Datenquellen für diese Klassifizierung umfassen ALKIS-Daten (tatsächliche Nutzung) und LoD2-Daten (Gebäudemodelle), offene Datenquellen, Informationen der Kommune, Bebauungspläne sowie das Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung Durach vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie.

In Abbildung 3 ist die Verteilung der Gebäudetypen dargestellt. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden in Durach 1.838 Gebäude berücksichtigt, wobei Einfamilienhäuser mit einem Anteil von 84 % klar dominieren. Auf den Sektor private Haushalte fallen in Summe mehr als 90 % aller Gebäude. Die Aufteilung der Gebäude der Sektoren GHD, Industrie und öffentliche Liegenschaften kann Abbildung 3 entnommen werden.

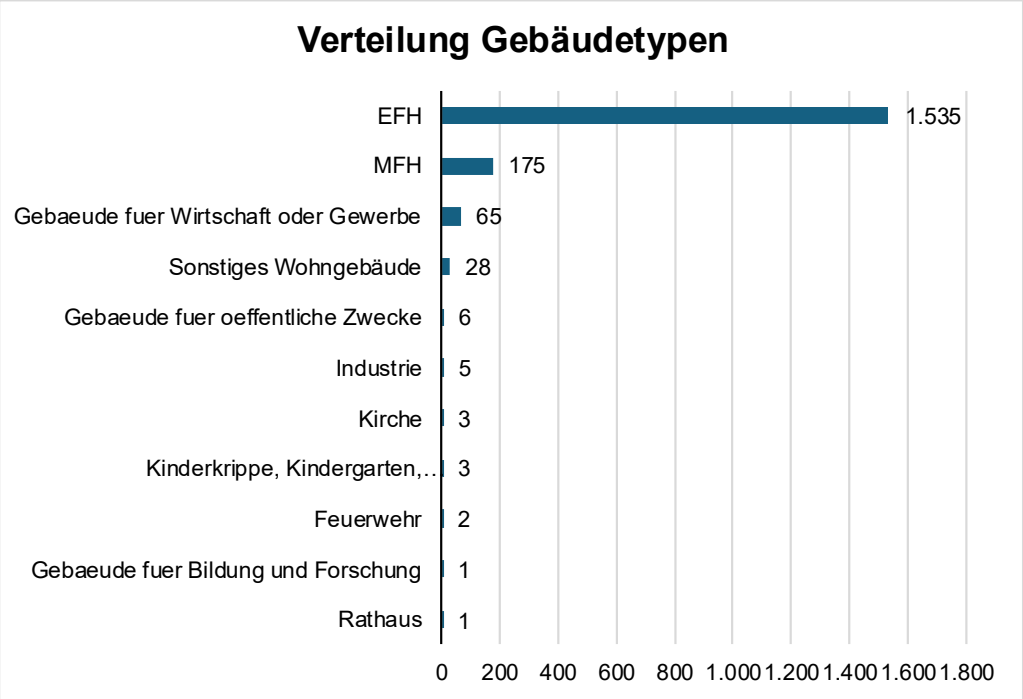


Abbildung 3: Verteilung Gebäudetypen

Abbildung 4 und Abbildung 5 veranschaulichen die Verteilung nach Baualtersklassen. Der Großteil (ca. 69 %) der Gebäude stammt aus der Zeit vor 1978 – also aus einer Phase, in der es noch keine verbindlichen Wärmeschutzvorgaben gab. Besonders viele Bauten (64 %) entstanden zwischen 1949 und 1978, wodurch gerade in diesem Segment erhebliche Potenziale für energetische Sanierungen bestehen.

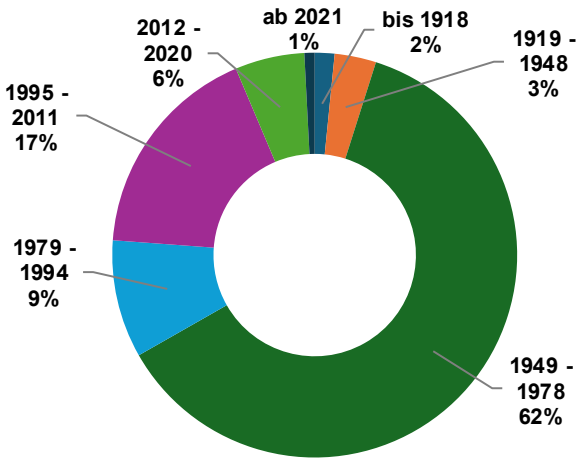


Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung Baualtersklassen

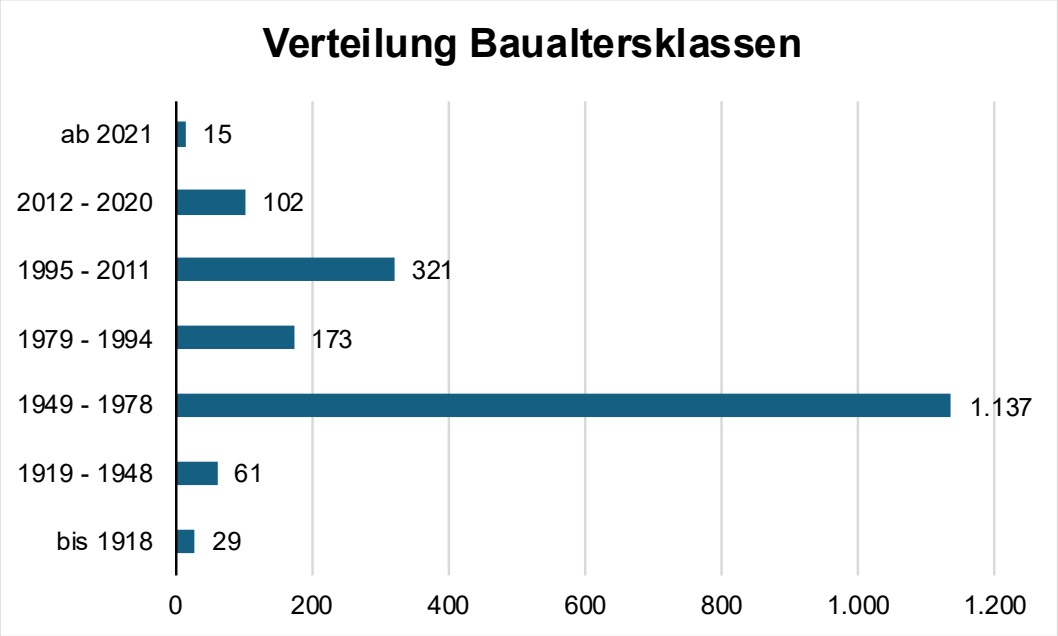


Abbildung 5: Verteilung Baualtersklassen

Abbildung 6 zeigt die kartografische Verteilung der überwiegenden Baualtersklassen.

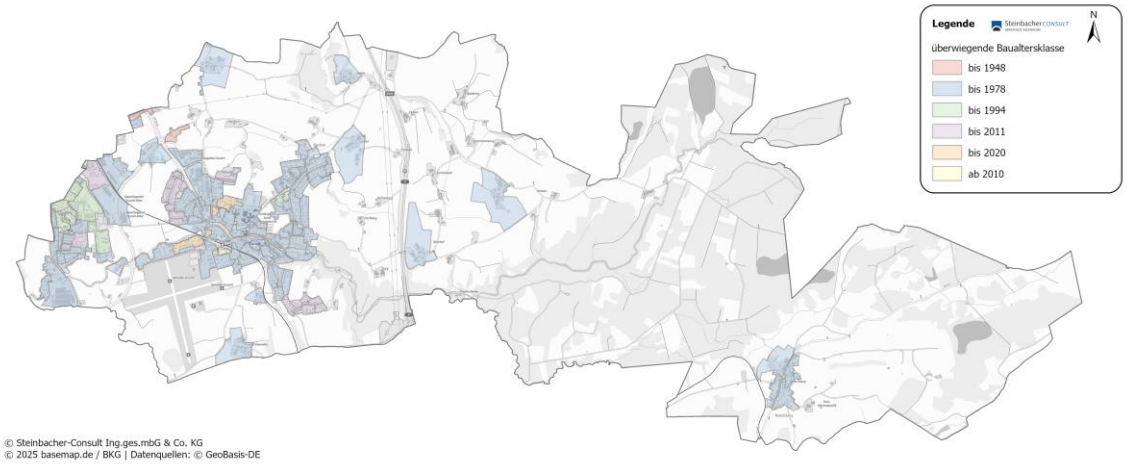


Abbildung 6: Überwiegende Baualtersklassen

3.4 Energieinfrastruktur

Im Rahmen der Analyse der bestehenden Energieinfrastruktur wurden Informationen aus folgenden Datenquellen eingeholt:

- Kehrbuchdaten vom Landesamt für Statistik
- Datenabfrage Stromnetzbetreiber
- Datenabfrage Gasnetzbetreiber
- Datenabfrage Wärmenetzbetreiber
- Datenabfrage Heiz(kraft)werkbetreiber
- Datenabfrage öffentliche Liegenschaften
- Datenabfrage Großverbraucher (Fragebögen)
- Bürgerbefragung aus der BEW-Machbarkeitsstudie der Gemeinde Durach
- Vorläufige Ergebnisse aus BEW-Machbarkeitsstudie der Gemeinde Durach

3.4.1 Erdgasnetz

Abbildung 7 zeigt die Gebiete, die an das Erdgasnetz angeschlossen sind. In Durach ist die Gasinfrastruktur stark ausgebaut, in den Außenbereichen bzw. Ortsteilen außerhalb von Durach ist kein Gasnetz vorhanden. Die wichtigsten Informationen zum Erdgasnetz sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Eckpunkte Gasnetz

Information	Durach
Art	Erdgas
Jahr der Erstinbetriebnahmen	k. A.
Trassenlänge mit Hausanschlussleitung	39,99 km
Gesamtanzahl der Anschlüsse	890

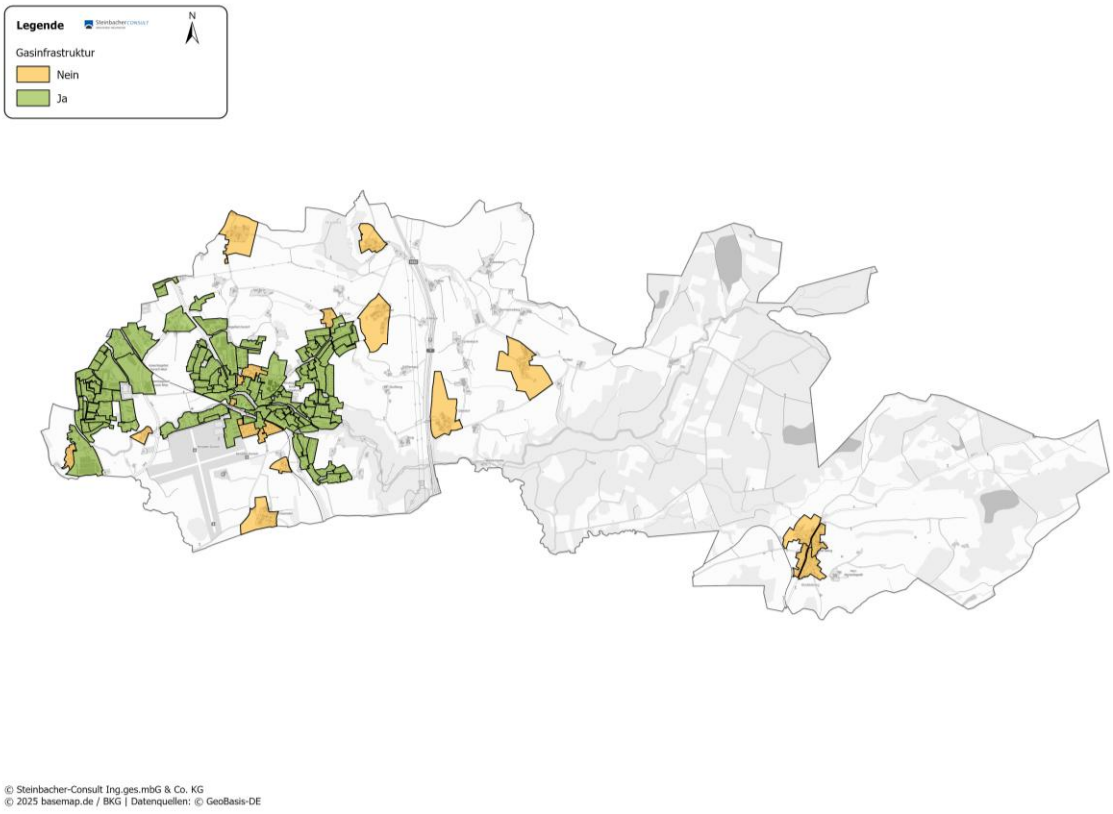


Abbildung 7: Mit Erdgas erschlossene Gebiete

3.4.2 Wärmenetz

In Durach gibt es ein kleineres Wärmenetz. (vgl. Abbildung 8). Versorgt werden Schule, Seniorenzentrum und Wohngebäude.

Die wesentlichen Rahmenparameter des Wärmenetzes sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Eckpunkte Wärmenetze

Wärmenetze	BHW
Trassenlänge [m]	750
Anzahl Hausanschlüsse	22
Art	Wasser
Vorlauftemperatur [°C]	85
Rücklauftemperatur [°C]	55
Inbetriebnahme	2009
Energieträger	Hackschnitzel

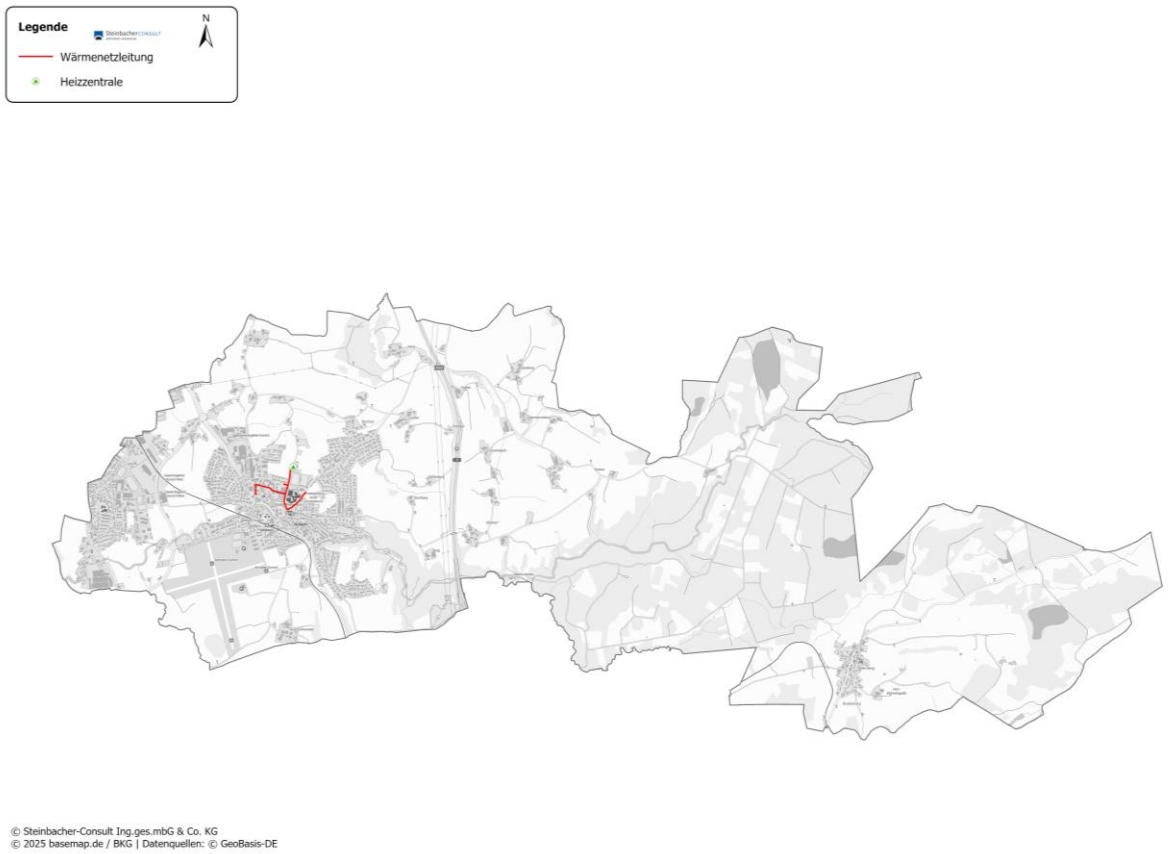


Abbildung 8: Bestands-Wärmenetz

3.4.3 Dezentrale Wärmeerzeuger

Aus Abbildung 9 ist zu erkennen, dass ca. 49 % der Gebäude mit Erdgas beheizt werden, gefolgt von Heizöl (29 %). Durch Biomasse werden 12 % und durch Wärmepumpen 6 % der Gebäude versorgt. Strom, Flüssiggas und Fernwärme spielen kaum eine Rolle.

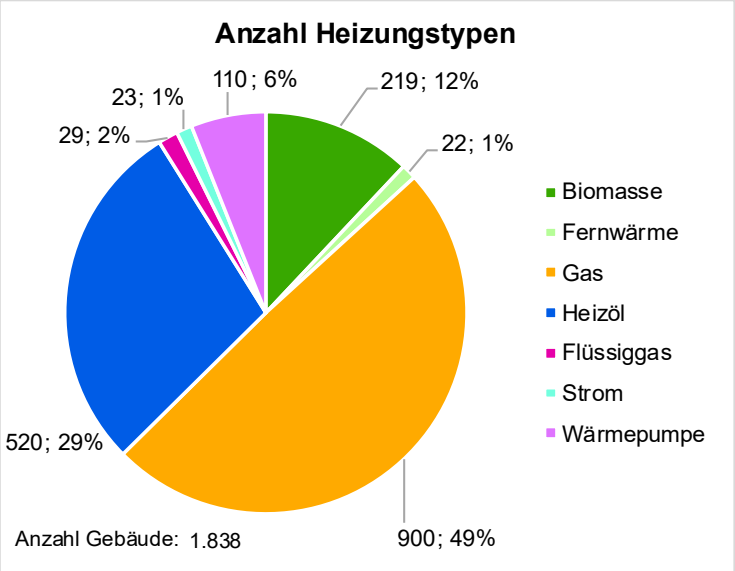


Abbildung 9: Verteilung nach Heizungstyp

Abbildung 10 zeigt die kartografische Verteilung der überwiegenden eingesetzten Heizungstypen sowie die Aufteilung der Energieträger je Baublock. Es ist zu erkennen, dass im Ortskern Erdgas und Heizöl und in den äußeren Bereichen Biomasse und Heizöl klar dominieren.

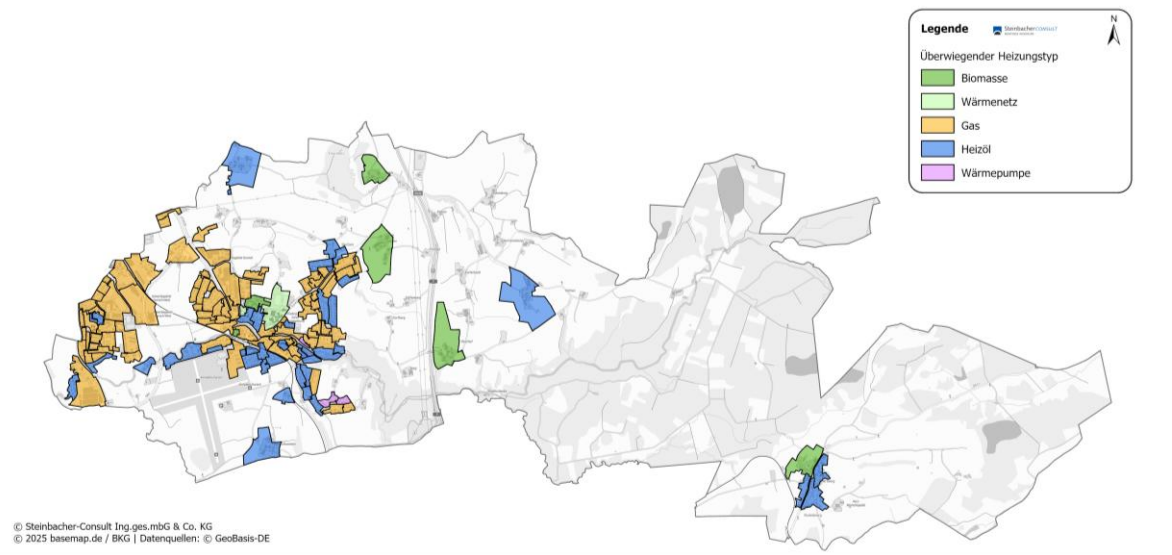


Abbildung 10: Anzahlmäßig überwiegender Heizungstyp

Abbildung 11 zeigt die kartografische Verteilung des überwiegenden Verbrauchs nach Heizungstyp sowie den Anteil des Heizungstyps am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme. Es ist zu erkennen, dass Heizöl und Erdgas klar dominieren.



Abbildung 11: Anteil der Heizungstypen am Endenergieverbrauch

3.5 Wärmebedarf

Der Begriff „Energie“ wird je nach Umwandlungsgrad in Primärenergie, Endenergie oder Nutzenergie unterteilt.

Primärenergie: Energie, die mit den natürlich vorkommenden Energieformen oder Energieträgern zur Verfügung steht und noch keiner Umwandlung unterzogen ist (z.B. Rohöl, Solarstrahlung, Uran, Braunkohle etc.)

Endenergie: Der Teil der Primärenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Transportverlusten, z.B. in Form von Heizöl, Holzpellets oder Strom zur Verfügung steht.

Nutzenergie: Der Teil der Endenergie, welcher dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Verteilungsverlusten innerhalb des Gebäudes für die gewünschte Energiedienstleistung zur Verfügung steht (z.B. Heizwärme etc.)

Bei der Ermittlung des Wärmebedarfs handelt es sich im Folgenden um Nutzenergie, d.h. es handelt sich um die tatsächlich benötigte Wärme, welche sich durch den Brennstoffverbrauch und den Wirkungsgrad der Heizanlage ergibt. Der Gesamtwärmebedarf besteht dabei aus dem Heizwärmebedarf sowie dem Warmwasserbedarf.

Auf Grundlage der Analyse der Gebäudestruktur (siehe Kapitel 3.3) wird der Wärmebedarf (= Nutzenergie) ermittelt.

Im ersten Schritt erfolgt eine modellbasierte Berechnung eines statistischen Wärmebedarfs für jedes Gebäude. Aus ALKIS-, LoD2- offenen Daten werden hierzu Faktoren wie Gebäudegeometrie, Baujahr und Nutzung individuell für jedes Gebäude ermittelt. Anhand spezifischer Wärmebedarfswerte [2] wird für jedes Gebäude ein statistischer Wärmebedarf ermittelt.

Anschließend werden die ermittelten Werte durch tatsächliche Verbrauchswerte präzisiert. Bei Gebäuden oder Baublöcken, für die tatsächliche Verbrauchswerte aus Informationen der Versorger und Datenabfragen vorliegen (vgl. Kapitel 3.4), werden die tatsächlichen Verbräuche verwendet. Bei allen anderen Gebäuden werden auf Baublockebene die statistischen Bedarfswerte anhand der tatsächlichen

Verbrauchswerte angepasst. So wird am Ende jedem Gebäude entweder sein tatsächlicher Wärmebedarf oder ein angepasster, statistischer Wärmebedarf zugeordnet.

Der Gesamtwärmebedarf in Durach beläuft sich derzeit auf 50,44 GWh pro Jahr.

Die Aufteilung des Gesamtwärmebedarfs auf die Sektoren Private Haushalte (inklusive Mischnutzung), GHD/Sonstiges, Industrie und öffentliche Liegenschaften ist in Abbildung 12 dargestellt. Demnach wird mit 38,80 GWh/a (= 76,9 %) der Großteil der Wärme von privaten Haushalten verbraucht, gefolgt von GHD / Sonstiges mit 6,36 GWh/a (= 12,6 %), öffentlichen Liegenschaften mit 4,24 GWh/a (= 8,4 %) und Industrie mit 1,04 GWh/a (= 2,1 %).

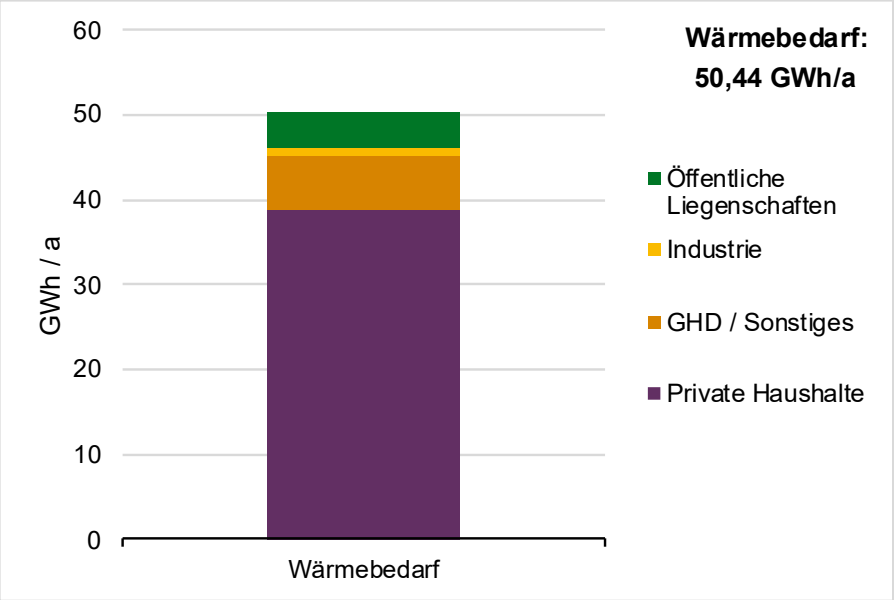


Abbildung 12: Aufteilung Wärmebedarf nach Sektoren

In Abbildung 13 ist die Wärmebedarfsdichte kartografisch dargestellt. Unter Wärmebedarfsdichte versteht man die Summe der Wärmebedarfe aller Gebäude innerhalb eines bestimmten Gebietes (Baublock) dividiert durch die Fläche des Baublocks in ha. Die Darstellung der baublockbezogenen Wärmebedarfsdichte dient zur Anonymisierung der gebäudebezogenen Wärmebedarfswerte sowie zur Identifizierung von Gebieten mit einem besonders hohen Wärmebedarf, die sich potenziell für den Bau von Wärmenetzen eignen.

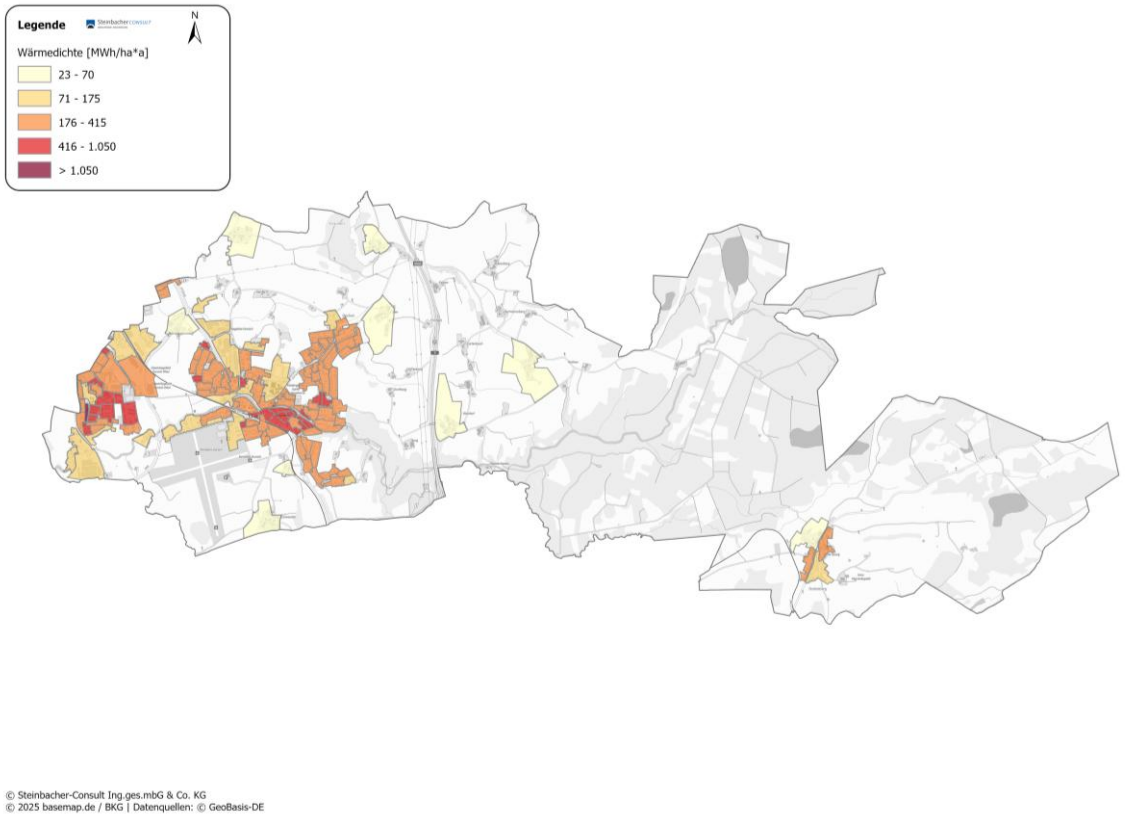


Abbildung 13: Wärmebedarfsdichte

Eine ähnliche Darstellungsform ist die sogenannte Wärmeliniendichte, welche in Abbildung 14 kartografisch dargestellt wird. Unter Wärmeliniendichte versteht man die Summe der Wärmebedarfe aller Gebäude entlang eines Straßenzuges dividiert durch die Trassenlänge eines fiktiven Wärmenetzes entlang dieses Straßenzuges. Diese Darstellung der trassenbezogenen Wärmeliniendichte ist insbesondere relevant zur Ausweisung von Wärmenetzgebieten im Rahmen des Zielszenarios.

Es ist zu erkennen, dass vor allem diejenigen Siedlungseinheiten mit Großverbrauchern oder mit relativ dichter Bebauung bzw. großen Gebäuden einen vergleichsweise hohen Wärmebedarf besitzen. Siedlungseinheiten mit einem hohen Anteil an neuen Ein- und Zweifamilienhäusern bzw. einer eher lockeren Bebauung haben hingegen eine geringe Wärmebelegungsdichte. Zudem sind auch klar die Bereiche zu erkennen, in denen Gebäude älteren Baujahres vorhanden sind.

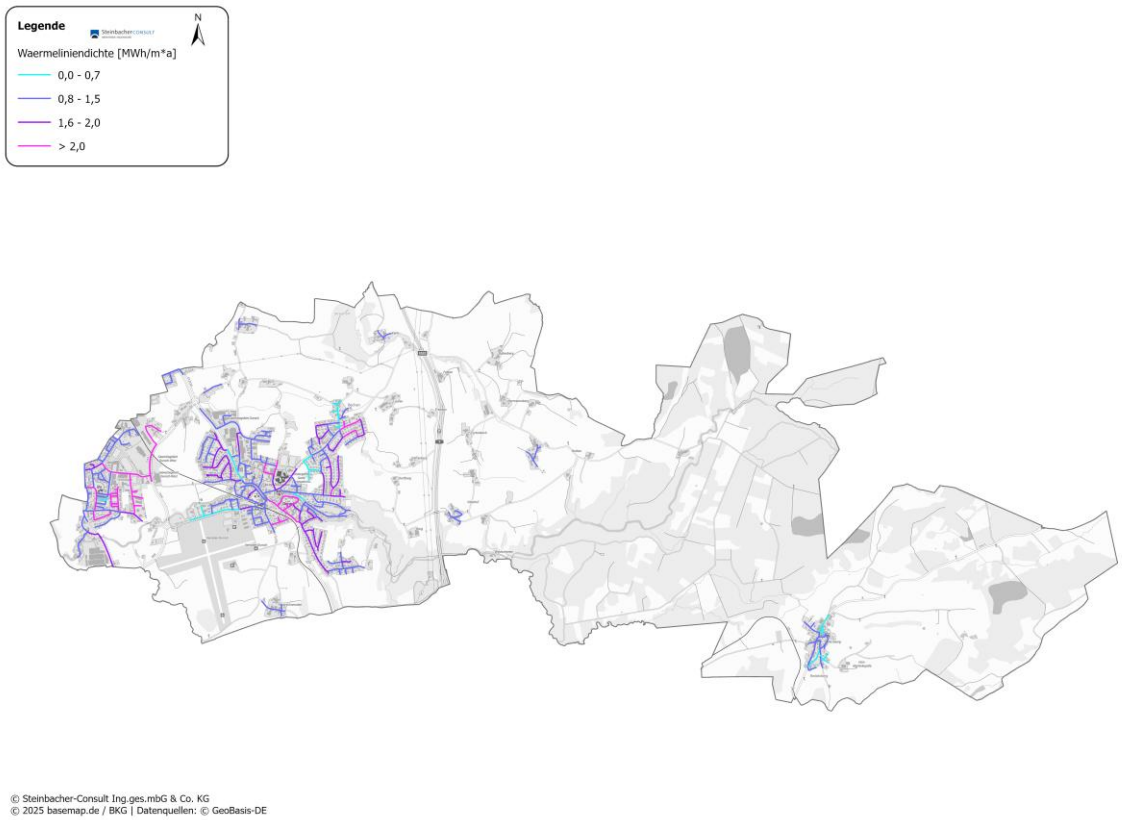


Abbildung 14: Wärmeliniendichte

3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

3.6.1 Endenergieverbrauch

Die Energie- und Treibhausgasbilanz zeigt den aktuellen Endenergieverbrauch für Wärme und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Insgesamt liegt der Endenergieverbrauch im erfassten Zustand bei 54,80 GWh/a.

In Abbildung 15 ist eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern dargestellt. Es ist zu erkennen, dass Erdgas mit 30,38 GWh/a (= 56 %) den mit Abstand größten Anteil einnimmt, gefolgt von Heizöl mit 14,10 GWh/a (= 26 %), Biomasse mit 6,96 GWh/a (= 13 %) und Fernwärme mit 1,88 GWh/a (= 3 %). Flüssiggas, Stromdirektheizungen und Wärmepumpen dagegen spielen nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die fossilen Energieträger (Erdgas, Heizöl und Flüssiggas) nehmen zusammen 82 % ein.

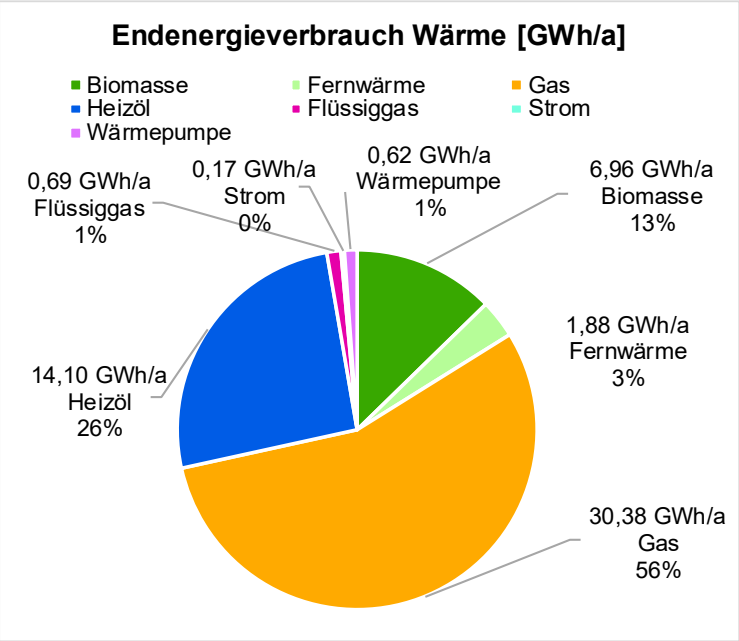


Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

In Abbildung 16 ist eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die privaten Haushalte mit 41,70 GWh/a (= 76 %) den größten Teil einnehmen, gefolgt von GHD / Sonstiges mit 7,08 GWh/a (= 13 %), öffentlichen Liegenschaften mit 4,85 GWh/a (= 9 %) und Industrie mit 1,16 GWh/a (= 2 %). Zudem ist zu erkennen, dass in allen Sektoren Erdgas der dominierende Endenergieträger sind.

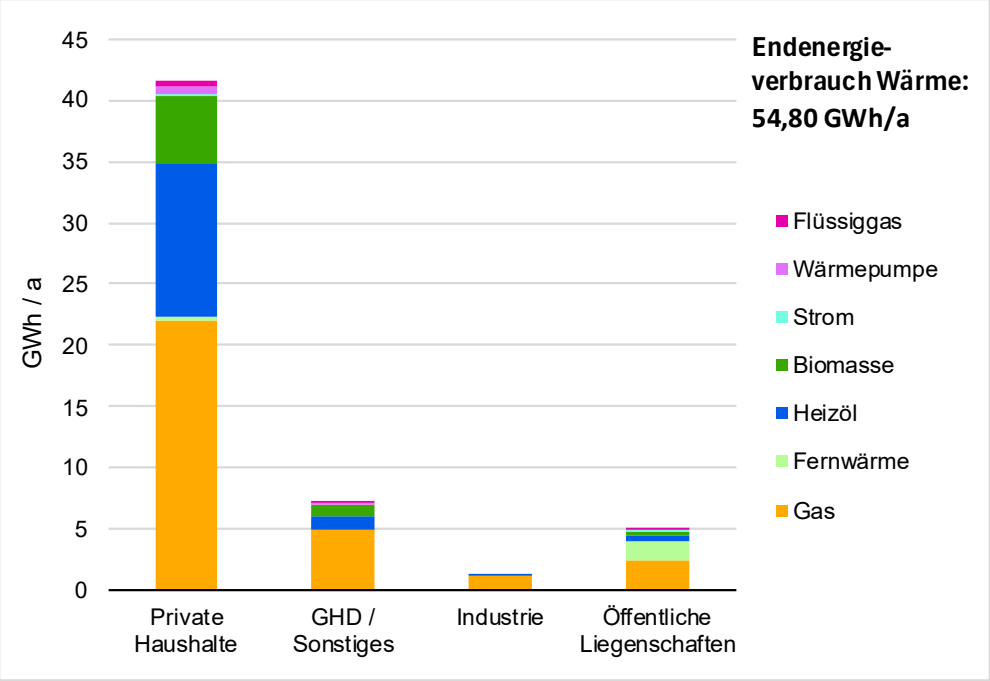


Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Sektoren

3.6.2 Treibhausgasemissionen

Die Dominanz der fossilen Energieträger spiegelt sich auch in den Treibhausgasemissionen wider. In Summe werden 12.400 t CO_2e/a im Bereich Wärme emittiert.

Die Emissionen der verschiedenen Energieträger ergeben sich sowohl aus den stark variierenden Verbrauchsmengen zur Wärmeerzeugung als auch aus den unterschiedlichen Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger (siehe Tabelle 5). Fossile Brennstoffe sind dabei besonders emissionsintensiv, wobei Heizöl im Vergleich zu Erdgas eine noch höhere CO_2-Belastung aufweist. Erneuerbare Energien hingegen verursachen deutlich geringere Emissionen. So führt die Nutzung von Holz lediglich zu etwa 7 % der Treibhausgasemissionen, die durch Heizöl entstehen. Dennoch gilt Holz nicht als vollständig klimaneutral, da durch Transport und Verarbeitung zusätzliche CO_2-Emissionen freigesetzt werden.

Tabelle 5: Emissionsfaktoren der wesentlichen Energieträger in tCO_2e/MWh nach [2]

Energieträger	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	310	310	310	310	310	310
Erdgas	240	240	240	240	240	240
Biomasse	20	20	20	20	20	20
Biogas	140	137	133	130	126	123
Abwärme aus Prozessen	40	39	38	37	36	35
Abwärme aus Müllverbrennung	20	20	20	20	20	20
Strom-Mix-D	499	260	110	45	25	15
Geothermie	0	0	0	0	0	0

In Abbildung 17 ist eine Aufteilung der Emissionen nach Energieträgern dargestellt. Es ist zu erkennen, dass mit 59 % (= 7.290 t/a) Erdgas den größten Teil einnimmt, gefolgt von Heizöl mit 35 % (= 4.371 t/a). Biomasse, Fernwärme, Flüssiggas, Strom und Wärmepumpen nehmen lediglich einen sehr geringen Teil ein.

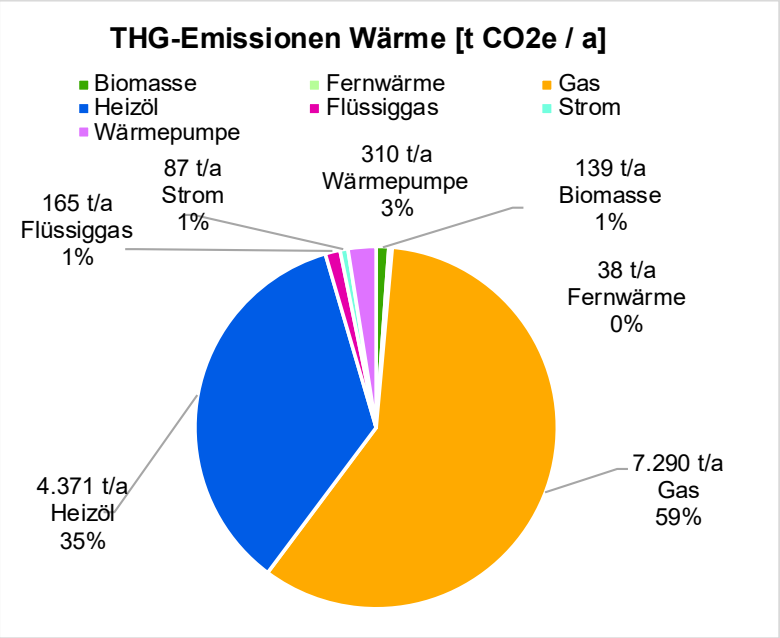


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

In Abbildung 18 ist eine Aufteilung der Emissionen nach Sektoren dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die privaten Haushalte mit 79,0 % den größten Teil der Emissionen einnehmen, gefolgt von GHD / Sonstiges mit 12,4 %. Öffentliche Liegenschaften nehmen einen Anteil von 6,3 % ein und Industrie einen Anteil von 2,3 %.

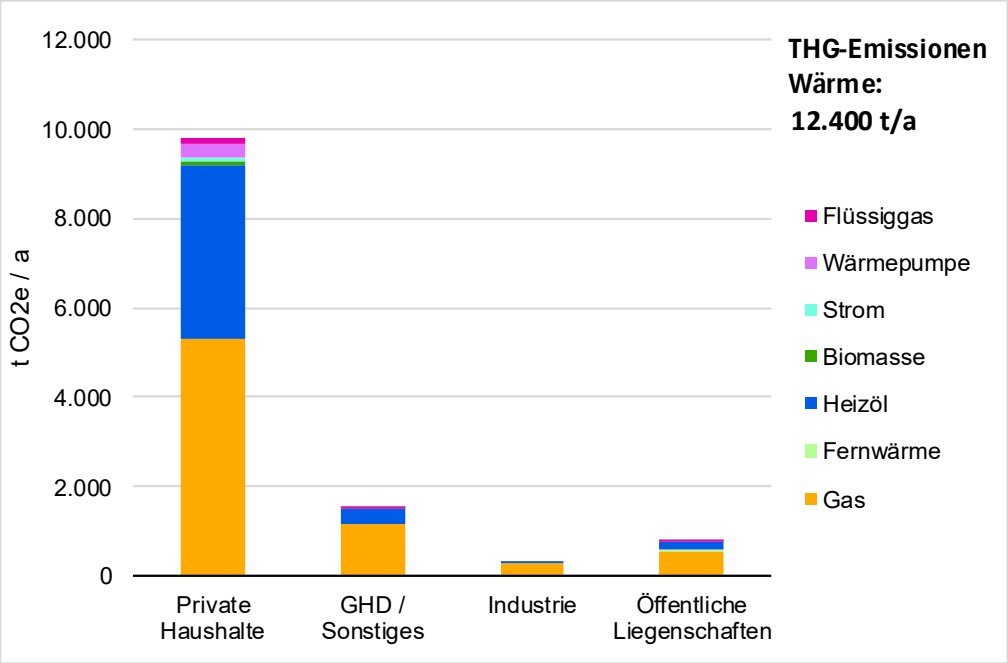


Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach Sektoren

3.7 Kennwerte und Zwischenfazit Bestandsanalyse

Um die in der Bestandsanalyse aufgenommenen Daten besser interpretieren und einschätzen zu können, wurden Kennzahlen gebildet und mit den Durchschnittswerten aus laufenden kommunalen Wärmeplanungen von Steinbacher-Consult verglichen, siehe Tabelle 6.

Tabelle 6: Kennzahlen

Kennzahl	Gemeinde Durach	Andere KWPs (Quelle SC)	Bayern (2023) *
Endenergieverbrauch Wärme pro Kopf [kWh/EW*a]	7.882	11.586 – 20.270	14.185
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [kWh/EW*a]	6.696	9.108 – 11.798	-
- GHD [kWh/AN*a]	3.779	2.880 – 36.574	-
Treibhausgasemissionen Wärme pro Kopf [t/EW*a]	1,8	2,1 – 5,2	-
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [t/EW*a]	1,5	1,8 – 2,6	-
- GHD [t/AN*a]	0,8	0,5 – 9,9	-
Anteil EE am Endenergieverbrauch Wärme [%]	17,58	17,86 - 41,22	28,70

Der bilanzierte Gesamtwärmeverbrauch liegt bei 54,80 GWh/a und liegt mit 7.882 kWh/EW unter dem Durchschnittsverbrauch (Quelle SC). Die Treibhausgasemissionen pro Kopf liegen ebenfalls unter den Durchschnittswerten.

Der Anteil an erneuerbaren Energien liegt deutlich unter dem bayerischen Schnitt.

Zusammenfassend sind nach der Bestandsanalyse folgende Punkte festzuhalten:

- Private Haushalte dominiert den Wärmeverbrauch und die THG-Emissionen.
- Erdgas nimmt einen sehr großen Anteil am Endenergieverbrauch ein, gefolgt von Heizöl.
- Fossile Energieträger dominieren mit 82 % den Wärmeverbrauch

Bis zum Jahr 2045 soll die Wärmeversorgung klimaneutral sein. Die Bestandsanalyse verdeutlicht die Herausforderung, die damit verbunden ist. Aktuell werden erst 17,58 % der Wärmeversorgung auf Basis klimaneutraler Energieträger bereitgestellt. Dies ist im Vergleich ein eher unterdurchschnittlicher Anteil, so liegt der Durchschnitt in Bayern bei einem Anteil von knapp 30 %.

4 Potenzialanalyse

4.1 Allgemeines

Im Folgenden werden die verfügbaren Potenziale für Energieeinsparung, Effizienzsteigerung (Abwärmenutzung) und erneuerbarer Energien abgeschätzt. Bei den Energieträgerpotenzialen wird zumeist unterschieden in:

- Theoretisches Potenzial
- Technisches Potenzial
- Wirtschaftliches/Ökonomisches Potenzial
- Erschließbares Potenzial

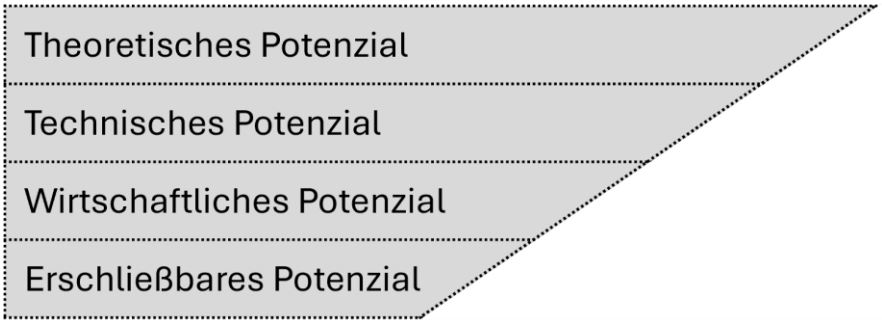


Abbildung 19: Potenzialbegriffe

Theoretisches Potenzial

Das theoretische Potenzial umfasst das gesamte physikalische Angebot einer erneuerbaren Energiequelle oder eines nachwachsenden Rohstoffs. Das theoretische Potenzial stellt damit eine Art Obergrenze des maximal möglichen Nutzungspotenzials dar und kann in der Regel nur zu einem Teil erschlossen werden. Die limitierenden Faktoren sind strukturelle, technische, ökologische, rechtliche und administrative Randbedingungen.

Technisches Potenzial

Das technische Potenzial umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der sich unter Berücksichtigung der derzeitigen Techniken nachhaltig nutzen lässt. Bei der Abschätzung des technischen Potenzials spielt die Verfügbarkeit von Flächen eine wesentliche Rolle, wobei oft auf eine vereinfachte Annahme zur Abschätzung zurückgegriffen wird. Das technische Potenzial wird durch folgende Faktoren begrenzt:

- Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen
- Erhaltung der natürlichen Kreisläufe
- Kein Raubbau, z.B. am Humusgehalt
- Einhaltung ökologischer Grenzen z.B. durch Bodenerosion

- Technische Einschränkungen und Verluste bei der Energie- oder Rohstoffumwandlung
- zeitliches und räumliches Ungleichgewicht zwischen Energieangebot und Energiebedarf, bzw. Rohstoffangebot und -nachfrage

Wirtschaftliches/Ökonomisches Potenzial

Das wirtschaftliche Potenzial wiederum ist eine Teilmenge des technischen Potenzials und stellt das Potenzial dar, welches unter den derzeitig existierenden energiewirtschaftlichen Randbedingungen ökonomisch sinnvoll genutzt werden kann. Das wirtschaftliche Potenzial an Erneuerbaren Energien wird maßgebend von den Preisen konventioneller Energiesysteme und von politischen Rahmenbedingungen bestimmt. Als wirtschaftlich gelten erneuerbare Energien dann, wenn deren spezifische Energiekosten niedriger als bei konventionellen Energiesystemen sind. Das ökonomische Potenzial hängt damit maßgebend von den Annahmen und Prognosen zur Kostenentwicklung ab.

Erschließbares Potenzial

Das erschließbare Potenzial wiederum ist ein Teil des wirtschaftlichen Potenzials, von dem ausgegangen werden kann, dass es tatsächlich genutzt wird. Unter Umständen ist das erschließbare Potenzial – aufgrund von Subventionierungen – auch größer als das wirtschaftliche Potenzial. Wegen mangelnder Informationen, rechtlichen oder administrativen Begrenzungen oder limitierenden Herstellungskapazitäten ist das erschließbare Potenzial zumeist kleiner als das wirtschaftliche Potenzial.

Im Folgenden wird nur das technische Potenzial betrachtet. Bei der Ermittlung des wirtschaftlichen und des erschließbaren Potenzials ist eine exakte Betrachtung der Vorort bestehenden Randbedingungen nötig. Daher sind zur Ermittlung der wirtschaftlichen und erschließbaren Potenziale konkrete Machbarkeitsstudien im Rahmen der Projektumsetzung nötig. Bei der Ermittlung des technischen Potenzials, welches im Mittelpunkt der nachfolgenden Betrachtungen stehen soll, wird grundsätzlich von Anlagenkonzepten bzw. Systemen ausgegangen, welche derzeit Stand der Technik sind. Bei der Potenzialabschätzung müssen vielfach Annahmen getroffen werden, welche einen großen Einfluss auf die Höhe des jeweiligen Energieträgerpotenzials haben. So erfahren beispielsweise Biomassen konkurrierende Nutzungen (energetisch und stofflich, Nahrungs- und Futtermittel). Innerhalb der energetischen Nutzung wiederum können Biomassen in Feuerungsanlagen oder Biogasanlagen Verwendung finden (z.B. Stroh). Ähnliches gilt für das Solarpotenzial, welches zur Wärmegewinnung (Solarthermie) oder zur Stromproduktion (Photovoltaik) genutzt werden kann. Auch ist die Ableitung des Energiegehalts von vielen Faktoren (z.B. Wassergehalt, Heizwert) abhängig, welche nachfolgend durch Annahmen abgeschätzt werden müssen. Daher können sich die jeweiligen Energiepotenziale je nach getroffener Annahme, in die eine oder andere Richtung verschieben.

4.2 Einsparpotentiale

Die Möglichkeiten zur Einsparung von Heizenergie und Warmwasser hängen von verschiedenen Faktoren ab, insbesondere von der Gebäudenutzung (z. B. Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus oder Nichtwohngebäude), dem Baujahr und dem aktuellen Sanierungszustand. Basierend auf diesen Kriterien lassen sich Zielwerte für den Wärmebedarf definieren, die durch umfassende Sanierungsmaßnahmen erreicht werden können. Entsprechende Vorgaben und Empfehlungen wurden dem Technikkatalog [2] entnommen.

Auf Grundlage der vorangegangenen Bestandsanalyse wurde das technisch maximale Einsparpotenzial für den Wärmebedarf bestehender Gebäude (Wohngebäude und büroähnliche Nutzung) berechnet. Hierbei werden alle Gebäude berücksichtigt, die über den angestrebten Zielwerten liegen. Allerdings geht diese Berechnung davon aus, dass sämtliche Gebäude vollständig saniert werden – was in der Realität oft nicht der Fall sein wird.

Für eine realistische Einschätzung der Einsparmöglichkeiten müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden, darunter:

- **Bauliche und wirtschaftliche Einschränkungen:** Nicht alle Gebäude können problemlos saniert werden. Denkmalgeschützte oder technisch schwer modernisierbare Gebäude sowie wirtschaftliche Aspekte beeinflussen die Umsetzbarkeit.
- **Effizienz der Wärmeversorgung:** Damit Gebäude effizient beheizt werden können, sollte die Sanierung auf Niedertemperaturheizsysteme (max. 55 °C Vorlauftemperatur) ausgerichtet sein.
- **Sanierungsentscheidungen und Einflussfaktoren:** Ob und wann Sanierungen durchgeführt werden, entscheiden die Eigentümerinnen und Eigentümer individuell. Häufig erfolgt dies anlassbezogen, beispielsweise bei einem Eigentümer- oder Mieterwechsel oder wenn ohnehin Renovierungen geplant sind. Dabei spielen gesetzliche Vorgaben und finanzielle Anreize eine große Rolle.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird jedem Gebäude ausgehend von seiner Baualtersklasse und Gebäudenutzung separat sein Sanierungspotenzial zugewiesen. Hierzu wurden die jährlichen Reduktionswerte des Technikkatalogs [2] verwendet. Es werden zwei Szenarien **Energieeffizienz hoch und niedrig** [2] unterschieden. Die Ergebnisse sind in Abbildung 20 dargestellt. Bei vollständiger Nutzung der Sanierungspotenziale kann in Abhängigkeit von der Sanierungstiefe bzw. vom erzielten Effizienzstandard der Wärmebedarf bis 2045 auf 28,10 bzw. 35,37 GWh/a reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion von 30 - 44 %.

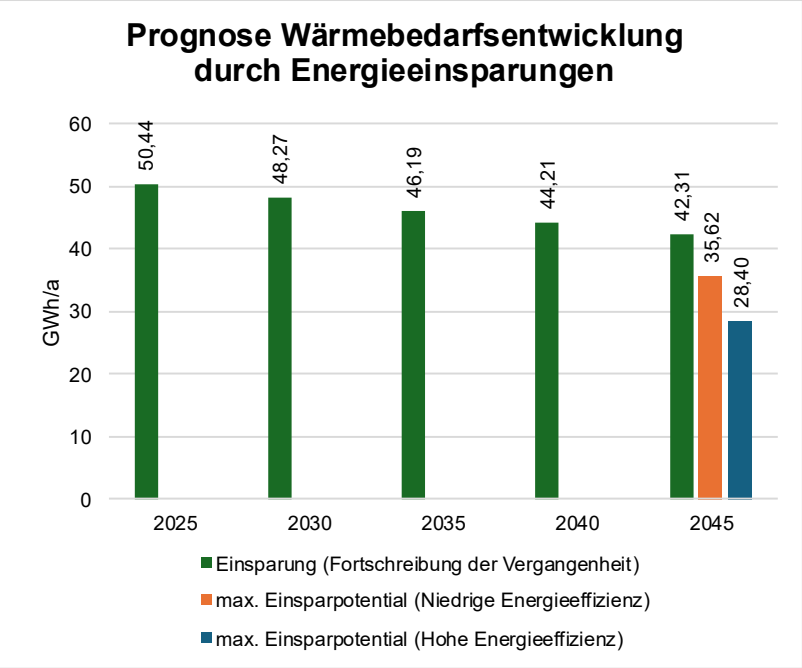


Abbildung 20: Wärmebedarfsentwicklung durch Energieeinsparungen

In Abbildung 21 und Abbildung 22 sind die Einsparpotenziale kartografisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Einsparpotenziale dort am höchsten sind, wo vorwiegend Gebäude älteren Baujahres sind (vgl. Abbildung 6).

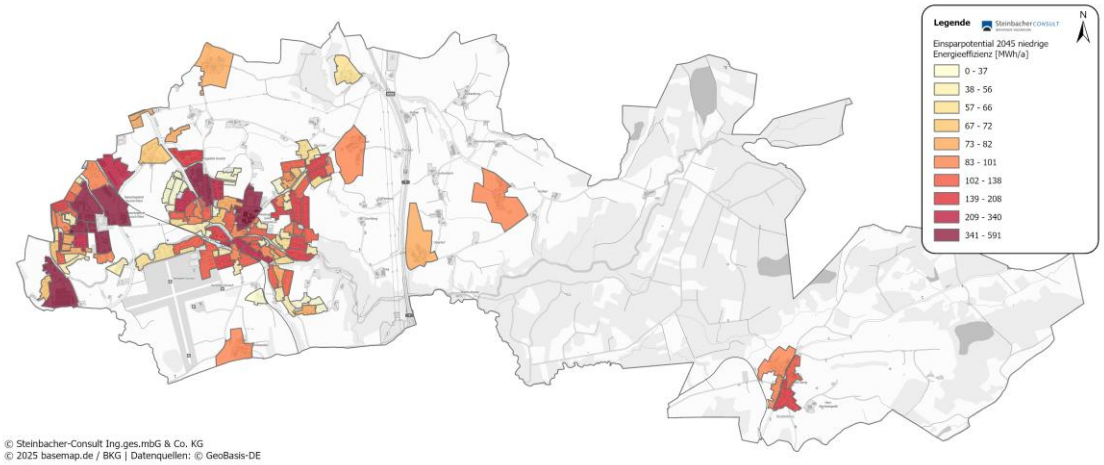


Abbildung 21: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „niedrige Energieeffizienz“

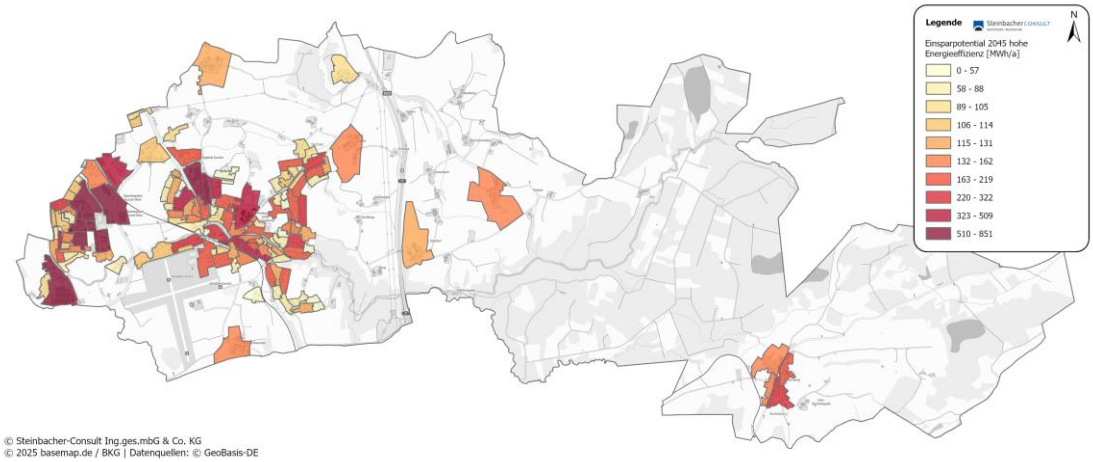


Abbildung 22: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „hohe Energieeffizienz“

4.3 Solarenergie

4.3.1 Dachflächen

Für den Landkreis Oberallgäu wurde ein Solardachkataster von der Firma Tetraeder Solar [3] erstellt. Auf Basis von Laserscandaten wurden die verschiedenen Dachausrichtungen und Dachseiten abgefragt. Mit der einfallenden Sonneneinstrahlung, Ausrichtung, Neigung und Verschattung von Dachseiten lässt sich der Ertrag für Photovoltaikflächen berechnen. Die Abschätzung des Solarthermie Potentials basiert auf den Daten aus dem Energieatlas Bayern [4]. Hierbei wurde auf Basis der bestehenden Dachflächen aus den LoD2-Daten würde entsprechende Abminderungsfaktoren (nicht 100% einer Dachfläche können genutzt werden) die verfügbare Fläche, Dachausrichtung und der Dachneigung und dem Strahlungsjahresmittelwert in kWh/(m²*a) für jede Dachfläche eine individuell nutzbare Solarstrahlung ermittelt. Unter Berücksichtigung der entsprechenden Wirkungsgrade und Verluste für

Solarthermie ergibt sich das Potential, welches ausschließlich für das Warmwasserbereitungspotential beschränkt wird.

Die technischen Potenziale sind in Abbildung 23 dargestellt. So könnten maximal 56,36 GWh/a durch Photovoltaik und 6,69 GWh/a durch Solarthermie erzeugt werden. Aktuell werden ca. 9 % des verfügbaren Potenzials genutzt. Folglich besteht hier noch großes Ausbaupotenzial.

Zu berücksichtigen ist hier insbesondere, dass bei der Ausweisung der Potenziale die individuelle Eignung (z.B. Statik, Installationsmöglichkeiten etc.) nicht berücksichtigt sind. Zudem werden die Potenziale insbesondere im Sommer zur Verfügung stehen, wo die Wärmenachfrage entsprechend gering ist. Es besteht folglich eine große Diskrepanz zwischen Angebot und Bedarf. Zudem stehen beide Potenzialarten in Konkurrenz zueinander, d.h. die verfügbare Fläche kann entweder nur für Photovoltaik oder Solarthermie genutzt werden.

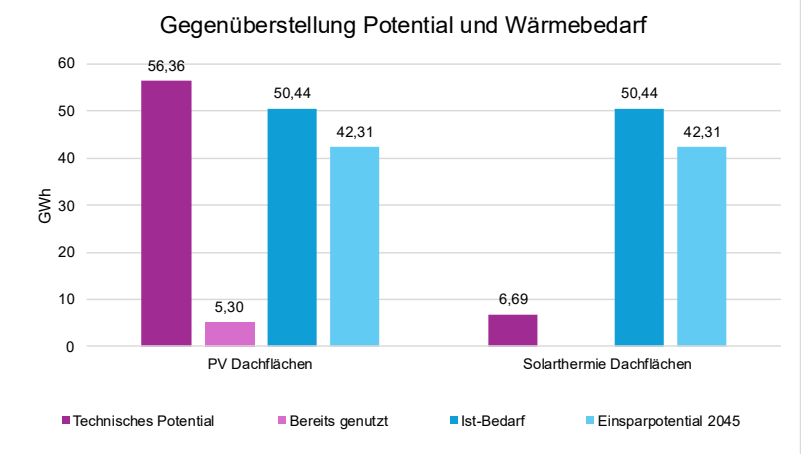


Abbildung 23: Dachflächenpotenzial

4.3.2 Freiflächen

Der Landkreiskreis Oberallgäu hat eine Studie für das Flächenpotential für Photovoltaik Freiflächenanlagen untersuchen lassen [5]. In der Studie wurde das technische Potenzial für Freiflächen-Photovoltaik mittels einer GIS-basierten Analyse ermittelt. Dafür wurden zunächst umfangreiche Geodaten zusammengeführt und sogenannte harte Ausschlusskriterien – wie Siedlungsflächen, Gewässer, Schutzgebiete oder Verkehrsflächen – schrittweise überlagert, verschnitten und zu einer verbleibenden Flächenkulisse verarbeitet. Anschließend wurden weiche Kriterien wie Mindestflächengrößen und die Nähe zu möglichen Netzanschlusspunkten berücksichtigt, um realistisch nutzbare Potenzialflächen zu identifizieren. Ergänzend wurde die Topografie über ein digitales Geländemodell bewertet, sodass die finalen Potenzialflächen, wie in Abbildung 24 dargestellt, sowohl technisch als auch wirtschaftlich sinnvoll eingegrenzt werden konnten. Somit ergeben sich insgesamt ca. 577 ha mit einer Gesamtleistung von 577 MWp.

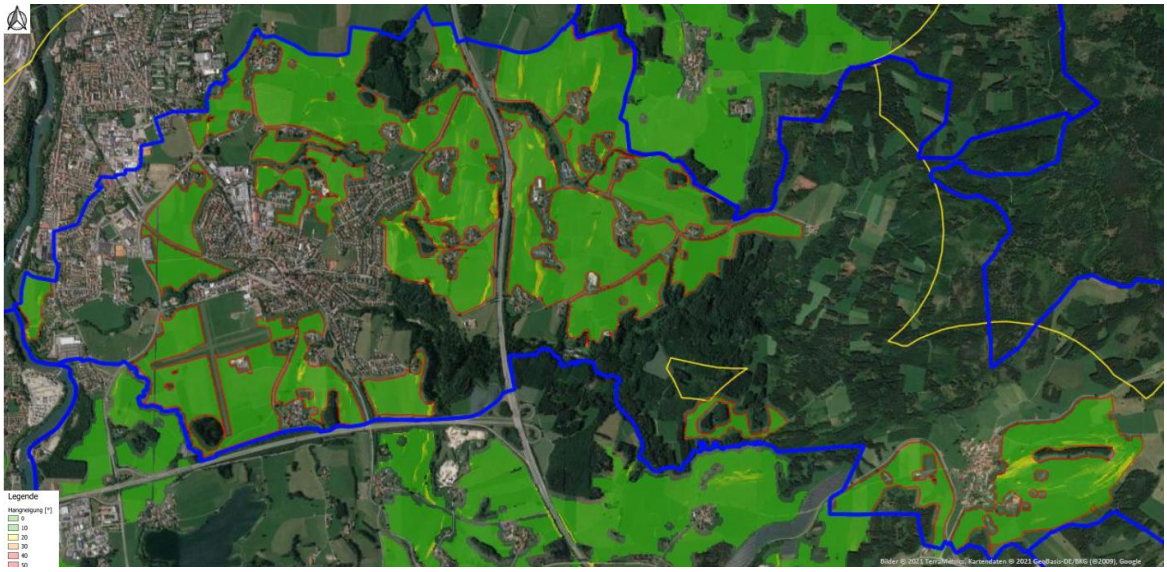


Abbildung 24: Freiflächenpotenzial – Photovoltaik [5]

Mit einer mittleren Erzeugung von 1.050 kWh/kWp beträgt die erwartete maximale Energieerzeugung 606 GWh/a (vgl. Abbildung 25).

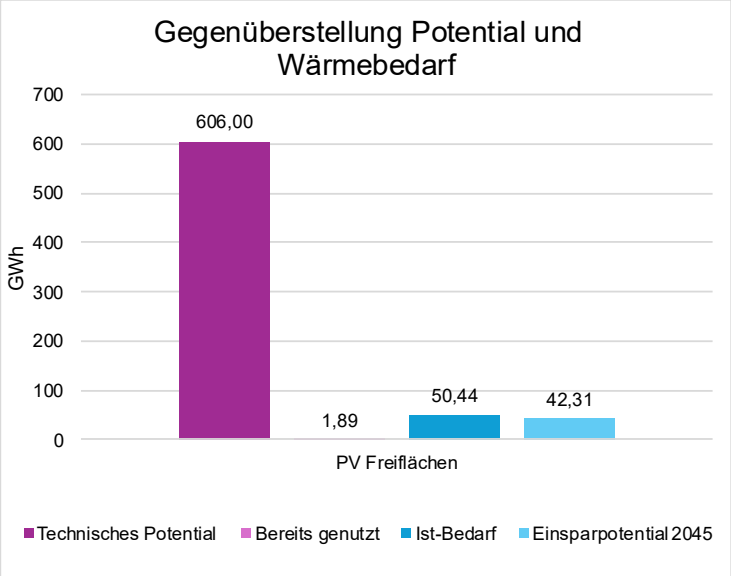


Abbildung 25: Freiflächenpotenzial

4.4 Geothermie

4.4.1 Allgemeines

Geothermische Energie oder Erdwärme wird definiert als die in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Oberfläche der festen Erde. Die Erdwärme stammt dabei zu etwa einem Drittel aus der Bildungszeit der Erde und zu etwa zwei Dritteln aus dem natürlichen radioaktiven Zerfall in der Erdkruste. Durch das Temperaturgefälle zwischen Erdinnerem und Erdoberfläche wird Erdwärme ständig

aus der Tiefe „nachgeliefert" (geothermischer Wärmefluss). Im oberflächennahen Bereich (bis ca. 10 bis 20 m Tiefe) wird der Wärmehaushalt durch die Sonneneinstrahlung sowie durch Sicker- und Grundwässer beeinflusst. In diesem Bereich ist die Temperatur jahreszeitenabhängig. In Tiefen ab etwa 20 m ist die Temperatur jahreszeitenunabhängig und relativ konstant. Der geothermische Gradient, also die Temperaturzunahme mit der Tiefe liegt in weiten Teilen Bayerns bei ca. 3 °C pro 100 m. Unter Geothermie wird die technische Nutzung dieser natürlichen Erdwärme zur Energiegewinnung verstanden.

Einsatzgebiete von geothermischen Anlagen sind:

- Wärmeversorgung von einzelnen Gebäuden oder an Nah- bzw. Fernwärmenetze angeschlossene Siedlungs- und Gewerbe- bzw. Industriegebiete
- Kühlung von Gebäuden und Industrieanlagen
- Wärme- und Kältespeicherung im Untergrund

Der große Vorteil der Geothermie ist, dass sie im Gegensatz zu anderen regenerativen Energieträgern wie beispielsweise Solar- und Windenergie unabhängig von der Tages- bzw. Jahreszeit und meteorologischen Verhältnissen kontinuierlich Energie liefern kann.

Unterteilt wird die Geothermie in oberflächennahe Geothermie und in Tiefengeothermie:

- Oberflächennahe Geothermie: Erdwärmenutzung bis ca. 400 m Tiefe
- Tiefengeothermie: Erdwärmenutzung ab etwa 400 m Tiefe bis hin zu mehreren 1.000 m Tiefe. Die derzeit technische Grenze liegt bei ca. 7.000 m.

Bei der oberflächennahen Geothermie ist aufgrund der niedrigen vorliegenden Temperaturen von durchschnittlich 8 – 12 °C der Einsatz einer Wärmepumpe erforderlich, um die Temperatur auf ein nutzbares Niveau anzuheben. Je niedriger sich das benötigte Temperaturniveau darstellt, desto effizienter kann die Wärmepumpe betrieben werden. Demnach ist die Nutzung von oberflächennaher Geothermie insbesondere in Gebäuden mit niedrigen Vorlauftemperaturen (Flächenheizung) sinnvoll. Folglich bietet sich diese Energieform insbesondere bei Neubauten an.

Die Nutzung oberflächennaher Erdwärme kann durch drei verschiedene Systeme erfolgen:

- Erdwärmekollektoren: horizontal, in etwa ein bis zwei Metern Tiefe eingebrachte Flächenkollektoren
- Erdwärmesonden: vertikal bis in einer Tiefe von etwa 200 m eingebaute Wärmetauscher
- Grundwasserbrunnen

4.4.2 Erdwärmekollektoren

Die Wärme, welche von Erdwärmekollektoren genutzt wird, stammt im Wesentlichen aus der von der Sonne eingestrahlten Energie (indirekte Nutzung der Sonnenenergie). Der geothermische Wärmefluss kann hingegen vernachlässigt werden. Deshalb sind Erdwärmekollektoren beinahe unbegrenzt einsetzbar, soweit es die Platzverhältnisse zulassen. Die Temperaturen sind allerdings stark jahreszeitlich abhängig und liegen in der Regel zwischen 0 und +10°C. Daraus ergibt sich der Nachteil, dass im Winter beim größten Wärmebedarf ungünstige Wärmekollektortemperaturen vorliegen. Zu beachten ist des Weiteren, dass die Kollektorflächen nicht überbaut bzw. versiegelt werden dürfen. Aufgrund des

hohen Platzbedarfs (etwa 1,5 – 2- fache beheizte Fläche) werden heute häufig auch sogenannte Erdwärmekörbe eingebaut. Eine wasserrechtliche Genehmigung ist nur in Ausnahmefällen erforderlich.

Zur Potenzialermittlung wurde die thermische Entzugsenergie aus dem Energieatlas Bayern [4] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 26). Die verfügbaren Flächen wurden wie folgt ermittelt:

- Mindestabstand zu Gebäude 1 m
- Abstand zu Grundstücksgrenze 1 m.
- Pauschaler Abminderungsfaktor 0,6 (wegen überbauter bzw. nicht nutzbarer Fläche)

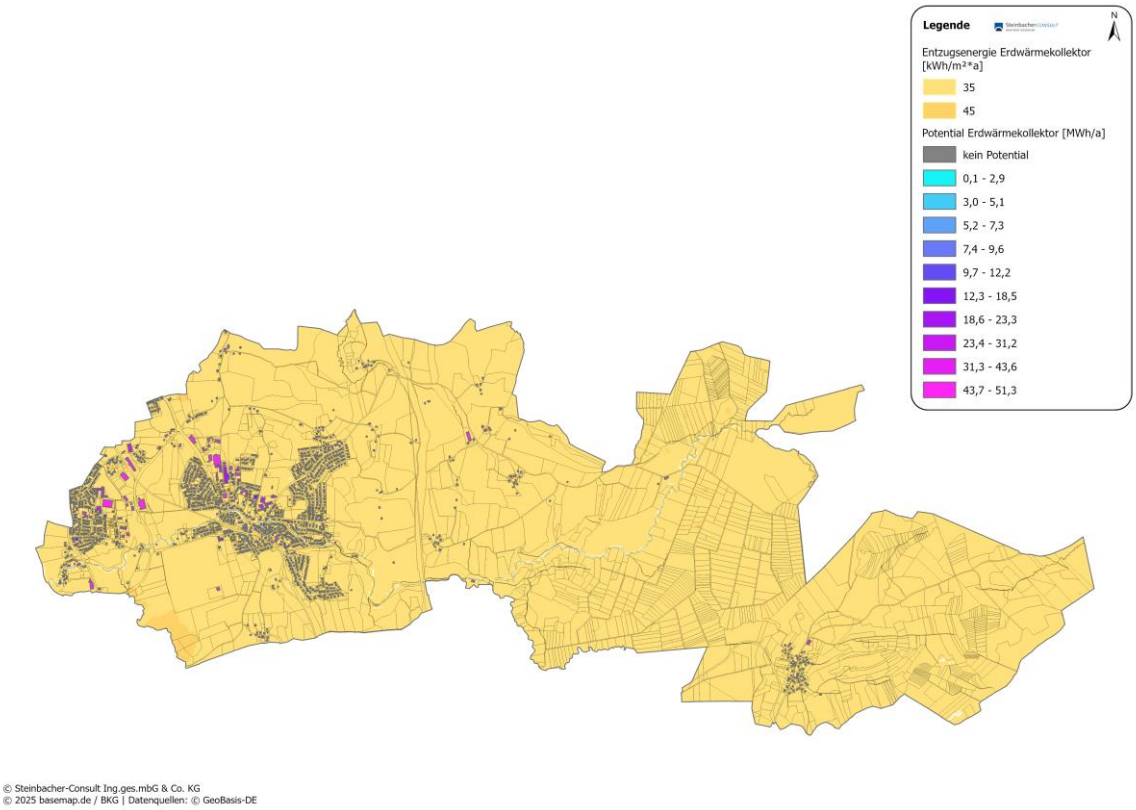


Abbildung 26: Entzugsenergie Erdkollektoren

Für die Berechnung des technischen Potenzials wird für die Wärmepumpe eine Jahresarbeitszahl JAZ = 3,15 gemäß Technikkatalog angenommen.

In Abbildung 27 ist das Potenzial für Erdwärmekollektoren dargestellt. In Summe könnten 22,56 GWh_{th}/a durch Erdwärmekollektoren generiert werden, was etwa 45 % des aktuellen Bedarfs entspricht.

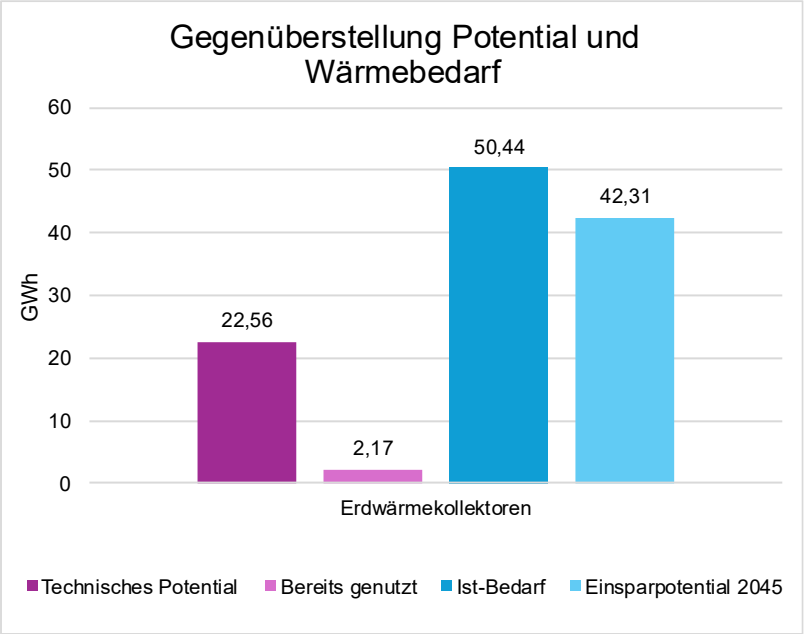


Abbildung 27: Potenzial Erdkollektoren

4.4.3 Erdwärmesonden

Erdwärmesonden nutzen den geothermischen Wärmefluss und arbeiten mit weitgehend konstanten Temperaturbedingungen. Erdwärmesonden benötigen stets eine Bohr- und Nutzungsanzeige bei der Kreisverwaltungsbehörde. Sind sie ins Grundwasser eingebracht, benötigen sie zusätzlich eine wasserrechtliche Erlaubnis. In Wasserschutzgebieten ist ihr Einsatz unzulässig. Der Einsatz von Erdwärmesonden ist in großen Teilen Bayerns prinzipiell möglich. Allerdings ist die nutzbare Wärmemenge stark vom Untergrund abhängig. So weisen beispielsweise trockene Sande und Kiese eine äußerst schlechte Wärmeleitfähigkeit auf. Neben der Bodenbeschaffenheit sind insbesondere der Schichtenaufbau und die Grundwasserverhältnisse von entscheidender Bedeutung.

Zur Potenzialermittlung wurde die thermische Entzugsleistung aus dem Energieatlas Bayern [4] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 28). Die Anzahl an möglichen Sonden pro Grundstück wurden wie folgt ermittelt:

- Mindestabstand zu Gebäude 1 m
- Abstand zu Grundstücksgrenze 3 m.
- Abstand zwischen den Sonden 6 m.

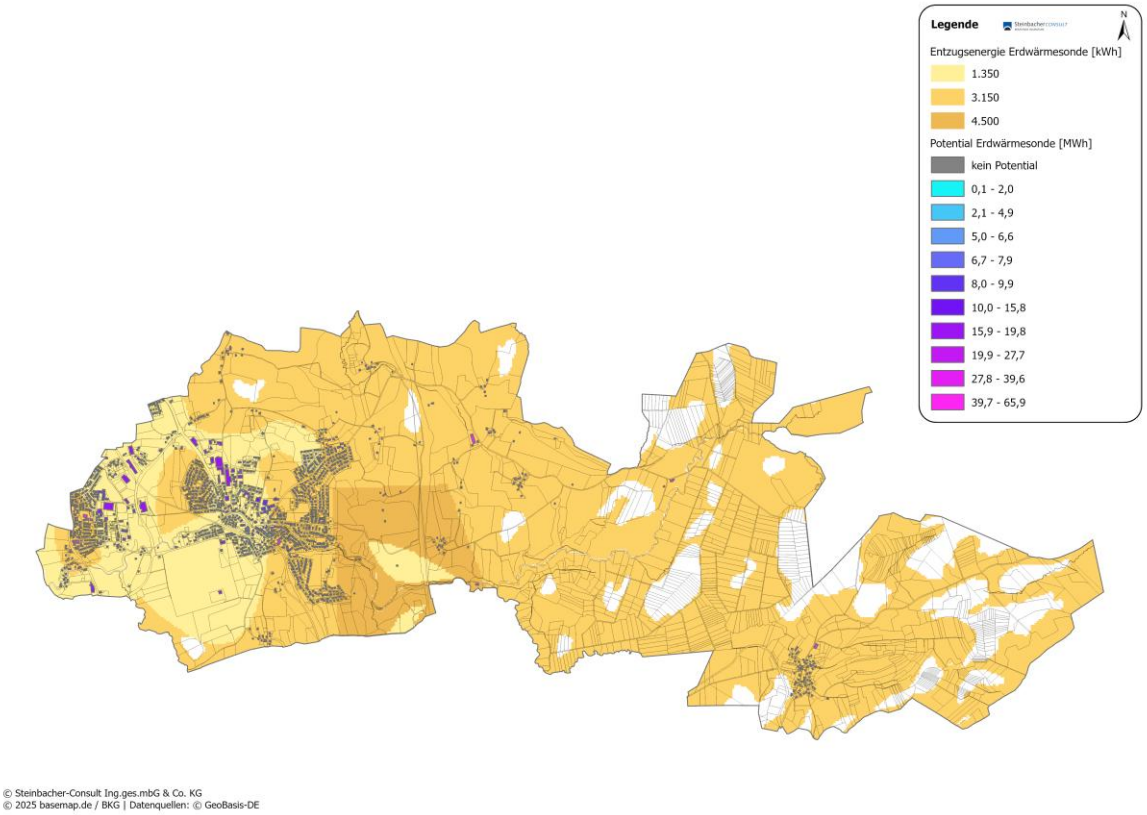


Abbildung 28: Entzugsleistung Erdsonden

Für die Berechnung des technischen Potenzials wird für die Wärmepumpe eine Jahresarbeitszahl JAZ = 3,15 gemäß Technikkatalog angenommen.

In Abbildung 29 ist das Potenzial für Erdwärmesonden dargestellt. Es ist zu erkennen, dass ca. 27,85 GWh_{th}/a durch Erdwärmesonden generiert werden könnten, womit ca. 55 % des aktuellen Bedarfs gedeckt werden könnte.

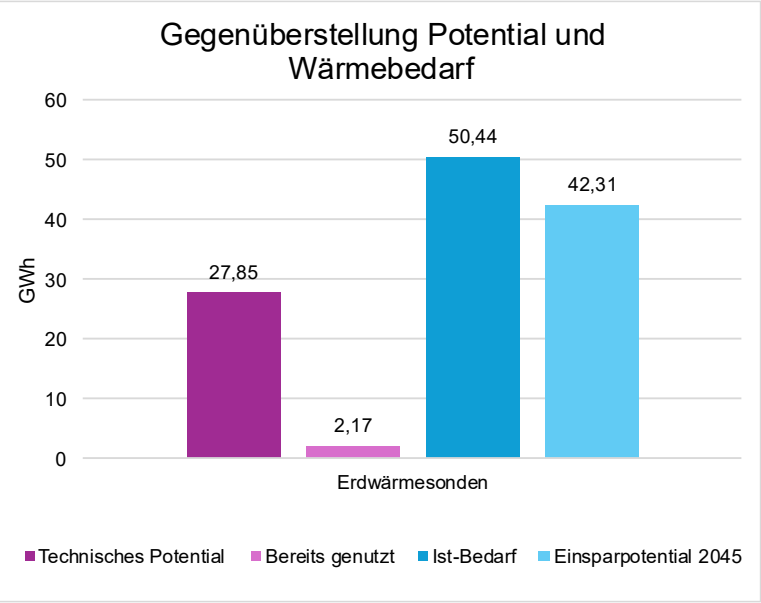


Abbildung 29: Potenzial Erdsonden

4.4.4 Grundwasserbrunnen

Bei der Nutzung von oberflächennaher Geothermie über Grundwasserbrunnen wird das oberflächennahe Grundwasser über einen Förderbrunnen dem Grundwasserleiter (Aquifer) entnommen, direkt zur Wärmepumpe gefördert und über einen Schluckbrunnen dem Aquifer wieder zugeführt. Um einen thermischen Kurzschluss zu verhindern, müssen die beiden Brunnen in einem ausreichend großen Abstand in Fließrichtung gebohrt werden. Das Temperaturniveau im Grundwasser ist über das Jahr hinweg relaitv konstant und auf einem meist vergleichsweise hohen Temperaturniveau von ca. 8 – 10 °C. Aus diesem Grund können Grundwasserbrunnenanlagen hohe Jahresarbeitszahlen und damit wirtschaftliche Vorteile gegenüber Erdwärmesondenanlagen erreichen. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze von Grundwasserbrunnen liegt aufgrund der mit der Tiefe steigenden Brunnenbau- und Betriebskosten je nach Anlage und Standortverhältnissen erfahrungsgemäß bei 20 - 50 m. Wie bei den Erdwärmesonden ist eine wasserrechtliche Erlaubnis nach WHG bzw. BayWG erforderlich. In Wasserschutzgebieten ist ihr Einsatz unzulässig. Auch ist in jedem Falle ein hydrogeologisches Ingenieurbüro hinzuziehen. Zu beachten ist neben der Untergrundbeschaffenheit insbesondere die Grundwasserbeschaffenheit (Grundwasserstand, -temperatur und Grundwasserzusammensetzung, etc.).

Zur Potenzialermittlung wurde die thermische Entzugsenergie aus dem Energieatlas Bayern [4] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 30). Die Analyse pro Grundstück wurden wie folgt durchgeführt:

- Mindestabstand zu Gebäude 3 m
- Abstand zu Grundstücksgrenze 5 m.
- Abstand zwischen den Brunnen 10 m.

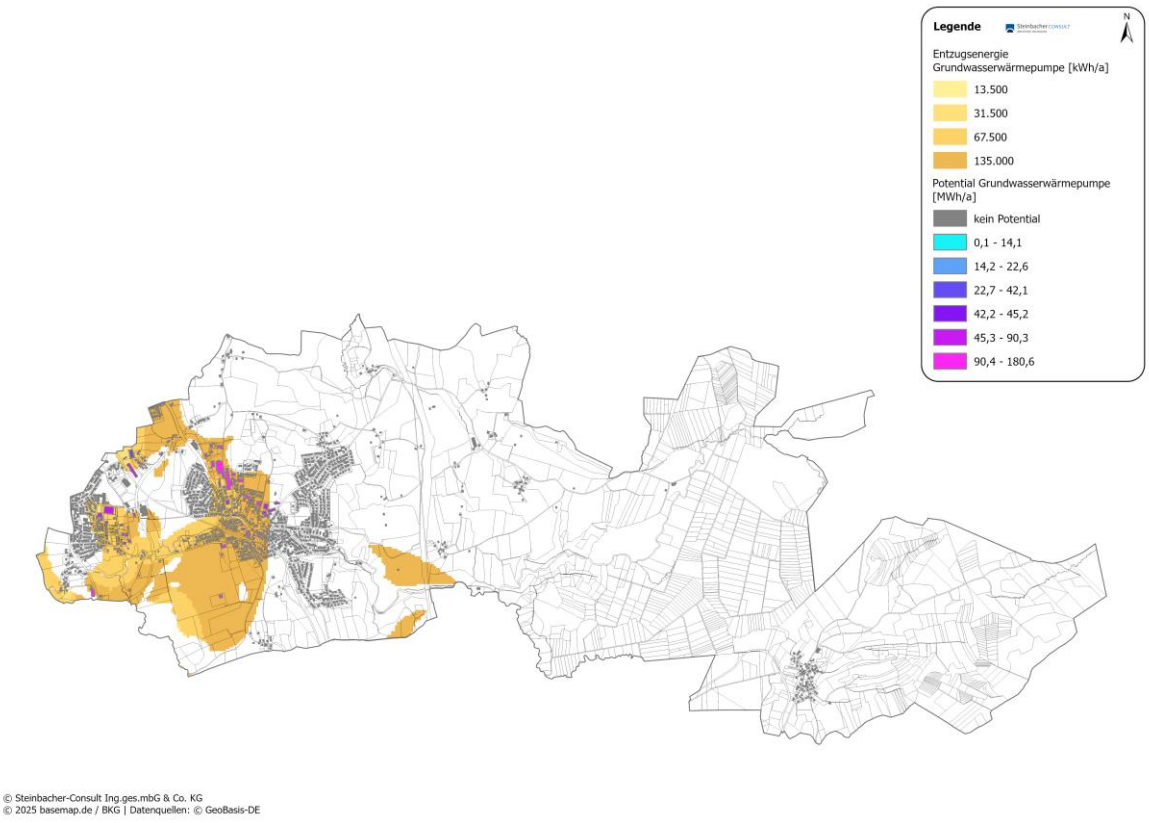


Abbildung 30: Entzugsenergie Grundwasserbrunnen

Für die Berechnung des technischen Potenzials wird für die Wärmepumpe eine Jahresarbeitszahl JAZ = 3,96 gemäß Technikkatalog angenommen.

In Abbildung 31 ist das Potenzial für Grundwasserwärmepumpen dargestellt. In Summe könnten ca. 35,54 GWh_{th}/a durch Grundwasser generiert werden, was ca. 70 % des aktuellen Bedarfs entspricht.

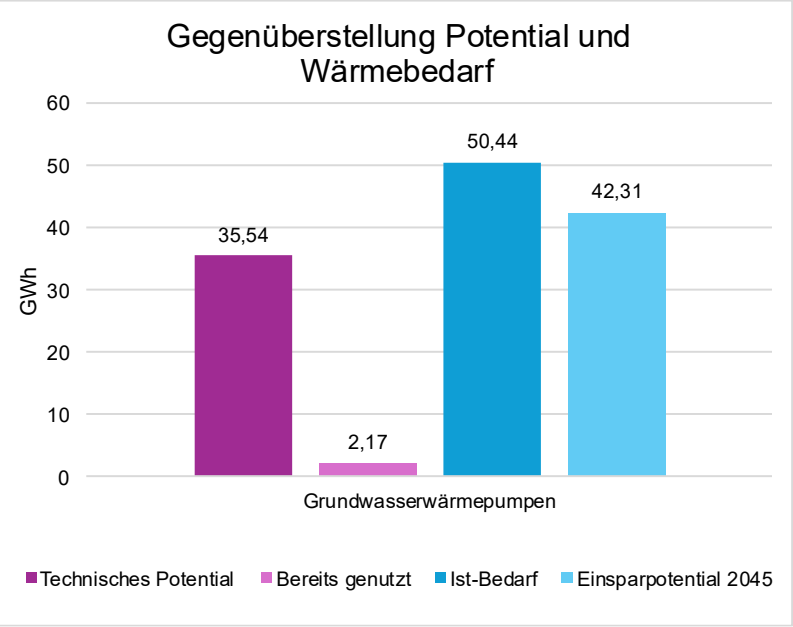


Abbildung 31: Potenzial Grundwasserbrunnen

4.5 Biomasse (Holz)

Bei der Ermittlung des Potenzials werden das Wald- und Waldrestholz, Kurzumtriebsplantagen und Flur-/Siedlungsholz betrachtet.

Die Waldfläche innerhalb des Gemeindegebietes beträgt 647 ha. Unter der Annahme eines jährlichen Zuwachs von 10,4 Efm/ha und einer energetischen Nutzung von 30 % des Zuwachses ergibt sich ein jährlich nutzbares Potenzial aus den Wäldern von 4.311 MWh/a.

Für Flur- und Siedlungsholz gibt der Energieatlas Bayern [4] ein Potenzial von 972 MWh/a für Durach an.

In Summe liegt das Potenzial an holziger Biomasse dann bei 5,28 GWh_{th}/a. Dies entspricht etwa 7 % des aktuellen Bedarfs (vgl. Abbildung 32). Aktuell wird mehr als das verfügbare Potenzial genutzt. D.h. es wird Biomasse von außerhalb der Gemeinde importiert.

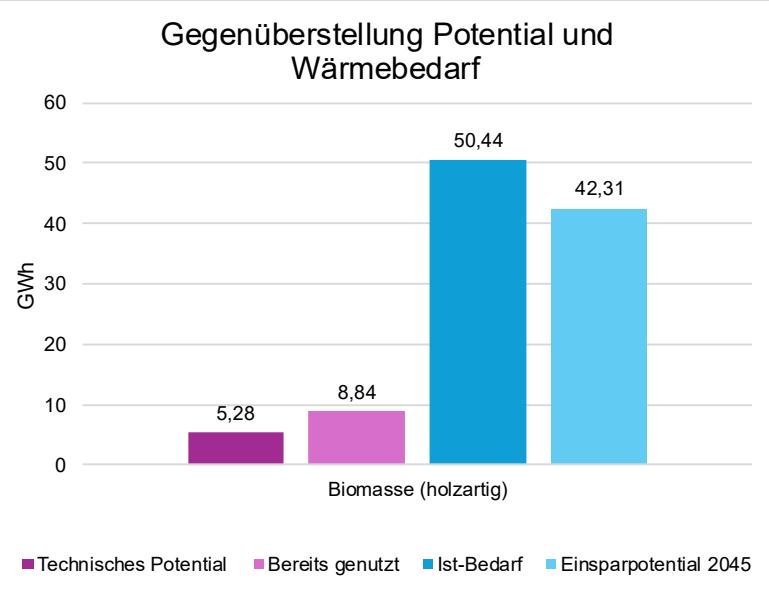


Abbildung 32: Potenzial Biomasse (Holz)

4.6 Biomasse (Biogas)

Gem. Energieatlas Bayern [4] liegt das Biogaspotential im Der Gemeinde Durach bei 526.238 m³ Methan pro Jahr, was unter Annahme eines Heizwerts 9,97 kWh/m³ einer Energiemenge von 5.247 MWh/a entsprechen würde. Dies entspricht etwa 10 % des aktuellen Bedarfs (vgl. Abbildung 33).

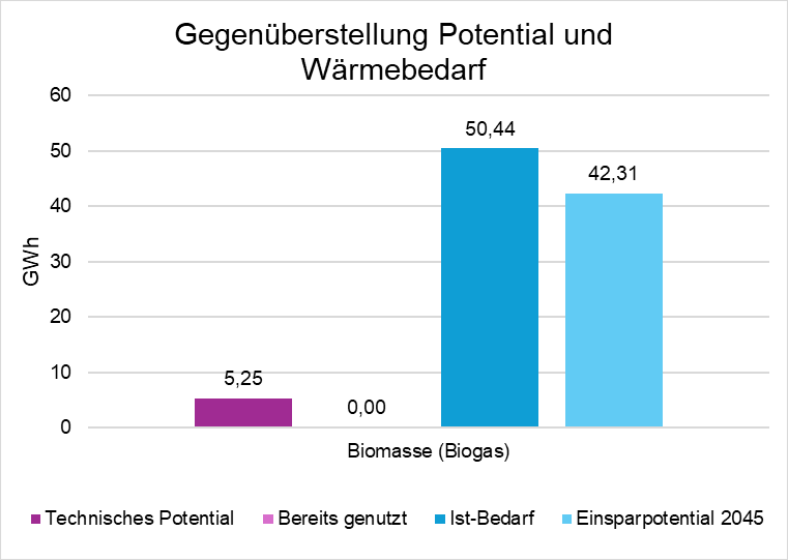


Abbildung 33: Potenzial Biomasse (Biogas)

4.7 Abwärme

4.7.1 Abwasserwärme Kanalnetz

Abwasser ist eine kostenlose, kontinuierlich zur Verfügung stehende Wärmequelle mit einem relativ hohen Temperaturniveau. So liegen selbst in den Wintermonaten die Abwassertemperaturen oft zwischen 10 und 15 °C. Die Wärme wird dabei über Wärmetauscher dem Kanal entzogen und mittels einer Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau gehoben. Wegen des vergleichsweise hohen Temperaturniveaus vor allem auch im Winter, können Abwasserwärmepumpen besonders effizient betrieben werden und deshalb mit herkömmlichen Heizsystemen durchaus konkurrieren. Die Abwasserwärme kann dabei für die Trinkwassererwärmung sowie für Heizzwecke verwendet werden, wobei sich bei letzterer Nutzung besonders Niedertemperatursysteme anbieten. Geeignete Abnehmer sind beispielsweise Schwimmbäder, größere Einzelgebäude oder kleinere Nahwärmeverbundsysteme mit mehreren Gebäuden.

Für die Abwasserwärmerückgewinnung aus dem Kanal ist ein minimaler Trockenwetterabfluss von 10 – 15 l/s nötig, was einem Anschlusswert von etwa 15.000 Einwohnern entspricht. Der minimale Kanalquerschnitt sollte 80 cm betragen.

Aktuell wird von der e-con AG eine BEW-Machbarkeitsstudie durchgeführt. Bei den Untersuchungen wurde das Potential in Kombination mit einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe ermittelt. Die Studie kommt zu dem Ergebnis von einer thermischen Leistung von ca. 500 kW mit einer erzeugten Wärmemenge von ca. 2,6 GWh/a, was ca. 5% des aktuellen Wärmebedarfs entspricht (vgl. Abbildung 34). Für eine tatsächliche Nutzung sollte überprüft werden, ob eine Abkühlung des Zulaufs an der Kläranlage nicht mehr als 0,5 K betragen kann. In allen anderen Fällen ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen.

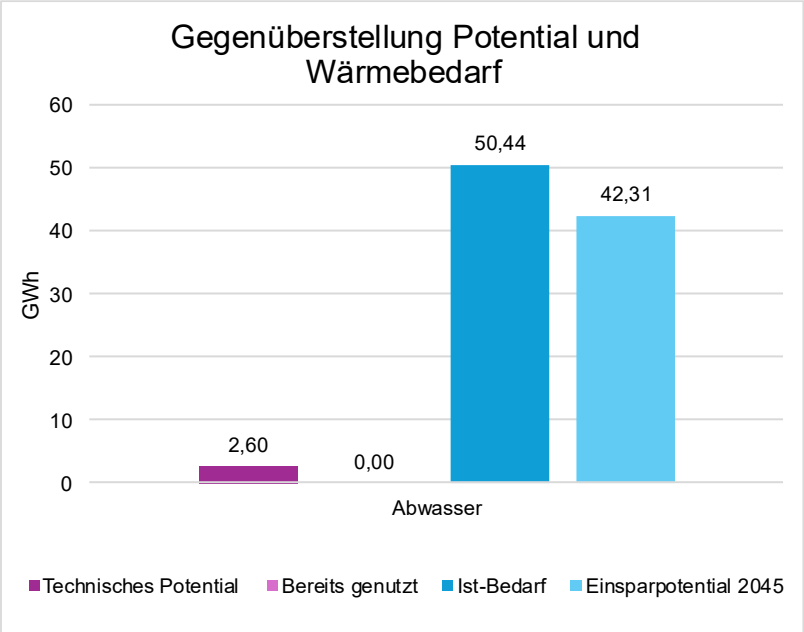


Abbildung 34: Potential Abwasserwärme

4.7.2 Unvermeidbare Abwärme (Industrielle Abwärme)

Unvermeidbare Abwärme ist Wärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt in einer Industrieanlage, Stromerzeugungsanlage, Elektrolyseuren oder im tertiären Sektor anfällt und ohne Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder das Wasser abgeleitet werden würde. Abwärme gilt als unvermeidbar, soweit sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen im Produktionsprozess nicht nutzbar ist und mit vertretbarem Aufwand nicht verringert werden kann.

Im Rahmen der BEW-Machbarkeitsstudie wurde ebenfalls das Abwärmepotential in Kombination mit einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe ermittelt. Die Studie kommt zu dem Ergebnis von einer thermischen Leistung von ca. 250 kW mit einer erzeugten Wärmemenge von ca. 1,8 GWh/a, was ca. 4% des aktuellen Wärmebedarfs entspricht (vgl. Abbildung 35).

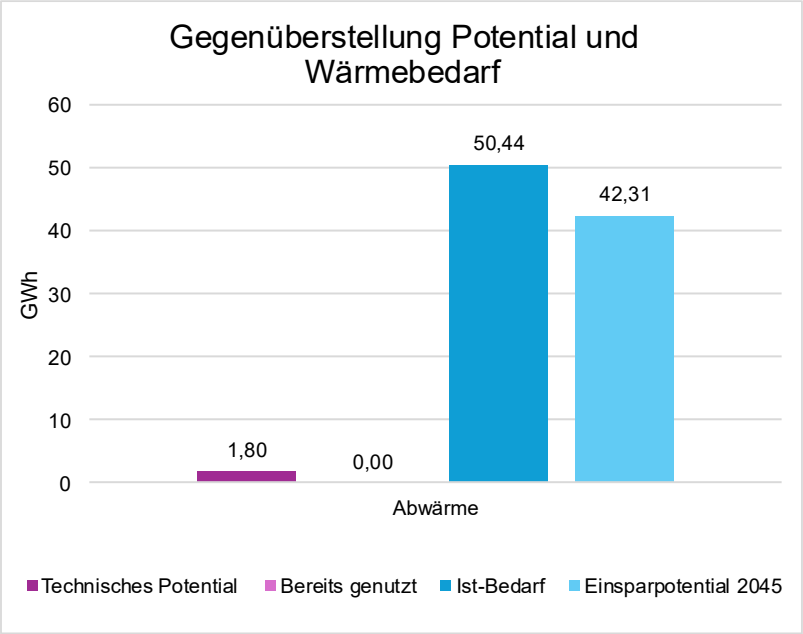


Abbildung 35: Potential industrielle Abwärme

4.7.3 Abwärme aus Müllverbrennung

Das ZAK Kempten verwertet den Restmüll aus dem Verbandsgebiet im Müllheizkraftwerk und Forstreste sowie Altholz im Holzheizkraftwerk im Norden Kemptens [6]. Im Rahmen der BEW-Machbarkeitsstudie wurde untersucht, wie viel Wärme über einen Wärmetauscher aus dem Fernwärmenetz des ZAK nach Durach geliefert werden könnte. Die Studie kommt zu dem Ergebnis von einer thermischen Leistung von ca. 5.000 kW mit einer Wärmemenge von ca. 22,8 GWh/a, was ca. 45% des aktuellen Wärmebedarfs entspricht (vgl. Abbildung 36).

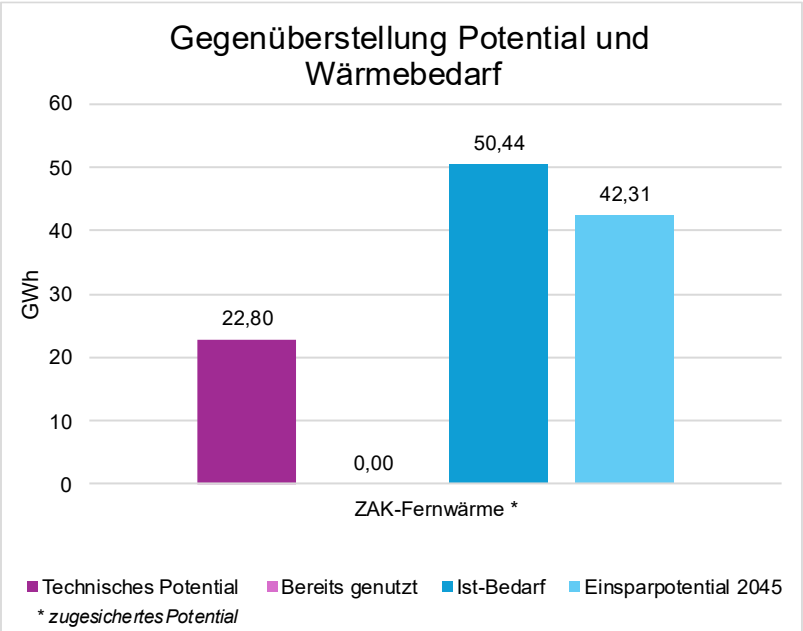


Abbildung 36: Potential ZAK-Fernwärme

4.8 Luftwärme

Selbst die Umgebungsluft stellt eine wertvolle und nahezu unbegrenzt verfügbare Energiequelle für die Wärmeversorgung dar. Durch den Einsatz von Wärmepumpen kann die in der Luft enthaltene thermische Energie entzogen, auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und für Heiz- und Warmwasserzwecke genutzt werden.

Da die Umgebungsluft in unerschöpflicher Menge vorhanden ist, lässt sich ihr Potenzial nicht durch feste Kapazitätsgrenzen quantifizieren. Dennoch gibt es bei der praktischen Umsetzung einige wesentliche Herausforderungen zu berücksichtigen. Einerseits spielen technische und wirtschaftliche Faktoren eine Rolle, insbesondere in Bezug auf die Effizienz der Wärmepumpe bei unterschiedlichen Außentemperaturen. Die Leistungsfähigkeit sinkt beispielsweise in kalten Wintermonaten, wenn die Temperaturdifferenz zwischen der Außenluft und der gewünschten Vorlauftemperatur größer wird. Dadurch kann der Stromverbrauch steigen, was sich auf die Wirtschaftlichkeit der Anlage auswirkt.

Zusätzlich sind baurechtliche Vorgaben zu beachten. Insbesondere Mindestabstände zu benachbarten Grundstücken können relevant sein, da Wärmepumpen durch ihre Ventilatoren Geräuschemissionen verursachen, die in Wohngebieten streng reguliert werden können. In dicht besiedelten Gebieten ist daher eine sorgfältige Planung erforderlich, um Lärmschutzanforderungen einzuhalten und Anwohner nicht zu beeinträchtigen.

Trotz dieser Herausforderungen bietet die Nutzung der Umgebungsluft als Wärmequelle zahlreiche Vorteile. Sie erfordert keine aufwendige Erschließung, wie es bei Erdwärme- oder Grundwassernutzung der Fall ist, und ermöglicht flexible Einsatzmöglichkeiten in Bestandsgebäuden und Neubauten. Damit stellt sie eine wichtige Technologie für eine nachhaltige Wärmeversorgung dar, die zur Reduzierung fossiler Brennstoffe und zur Senkung der CO_2-Emissionen beitragen kann.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird davon ausgegangen, dass Luftwärmepumpen nahezu unbegrenzt eingesetzt werden können, außer Mindestabstände von mind. 3 m zum Nachbargrundstück können nicht eingehalten werden.

4.9 Flusswasserwärme

Wärmepumpen, die Fließgewässer als Wärmequelle nutzen, funktionieren prinzipiell wie herkömmliche Wärmepumpensysteme im Gebäudebereich. Der Unterschied besteht darin, dass statt Luft, Erdreich oder Grundwasser ein nahegelegenes Fließgewässer zur Bereitstellung der Umweltwärme herangezogen wird. Dabei wird dem Wasser Wärme entzogen und mithilfe elektrischer Antriebsenergie auf ein heiztechnisch nutzbares Temperaturniveau angehoben.

Im Vergleich zur Außenluft weist Wasser eine deutlich höhere spezifische Wärmekapazität sowie vorteilhafte Wärmeübertragungseigenschaften auf. Dadurch können Wärmetauscher bei gleicher Leistung kompakter ausgeführt werden und verursachen keine Geräuschemissionen durch Ventilatoren. Fließgewässer eignen sich aufgrund ihres kontinuierlichen Abflusses besonders gut als Wärmequelle, da eine schnelle Regeneration der entnommenen Wärme erfolgt und durch die Strömung ständig wärmeres Wasser nachströmt. Zudem unterliegen Fließgewässer im Tages- und Jahresverlauf geringeren Temperaturschwankungen als die Außenluft.

Für die Errichtung von Wärmepumpen an Fließgewässern werden in der Regel wasserrechtliche Genehmigungen benötigt, welche oftmals Auflagen zur maximal zulässigen Abkühlung sowie der ausleitbaren Wassermenge enthalten. Ein Merkblatt des LfU für die Wärmenutzung aus Gewässern gibt es noch nicht. Jedoch wird vorgeschlagen, die zulässige Temperaturerhöhung im Gewässer aus dem Merkblatt zur Wärmeeinleitung auf den Fall der Temperaturabsenkung durch Kaltwassereinleitung zu

übertragen. Dabei darf durch die Kälteeinleitung eine Temperatur im Gewässer von 3°C nicht unterschritten werden.

Im Rahmen der BEW-Machbarkeitsstudie wurde ebenfalls das Flusswasserpotential in Kombination mit einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe ermittelt. Die Studie kommt zu dem Ergebnis von einer thermischen Leistung von ca. 5.000 kW mit einer erzeugten Wärmemenge von ca. 18,0 GWh/a, was ca. 36% des aktuellen Wärmebedarfs entspricht (vgl. Abbildung 35).

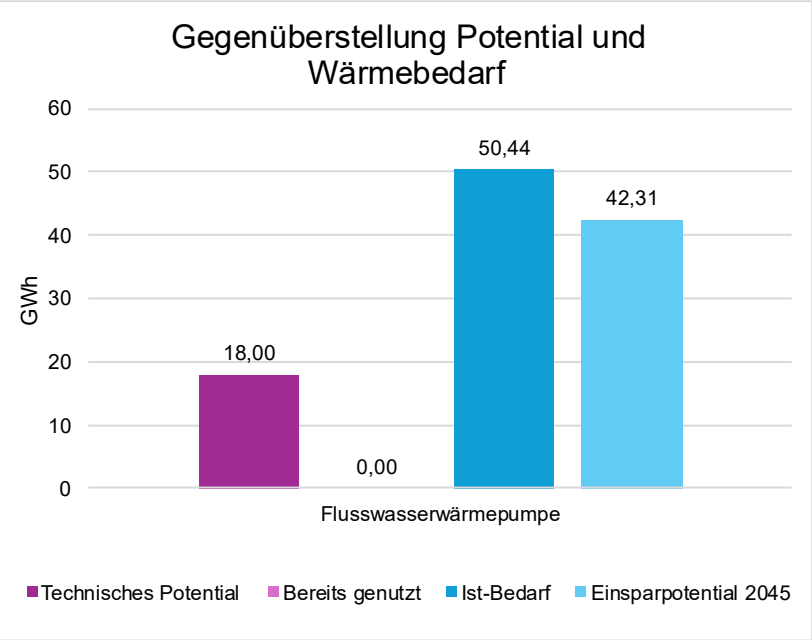


Abbildung 37: Potenzial aus Flusswasser

4.10 Zwischenfazit Potenzialanalyse

In Abbildung 38 sind die Ergebnisse der Potenzialanalyse zusammengefasst und dem aktuellen Wärmebedarf sowie dem Wärmebedarf nach Nutzung der Sanierungspotenziale gegenübergestellt.

Wie in den vorangegangenen Kapiteln bereits erwähnt, handelt es sich bei den Potenzialen um technische Maximalpotenziale. In der Realität können diese sicherlich nicht in Gänze gehoben werden.

Folgende Schlussfolgerungen können aus der Potenzialanalyse gezogen werden:

- Es steht eine Vielzahl an nutzbaren und noch ungenutzten Potenzialen zur Verfügung.
- V.a. oberflächennahe Geothermie, Solarpotentiale und Potentiale für Wärmenetze

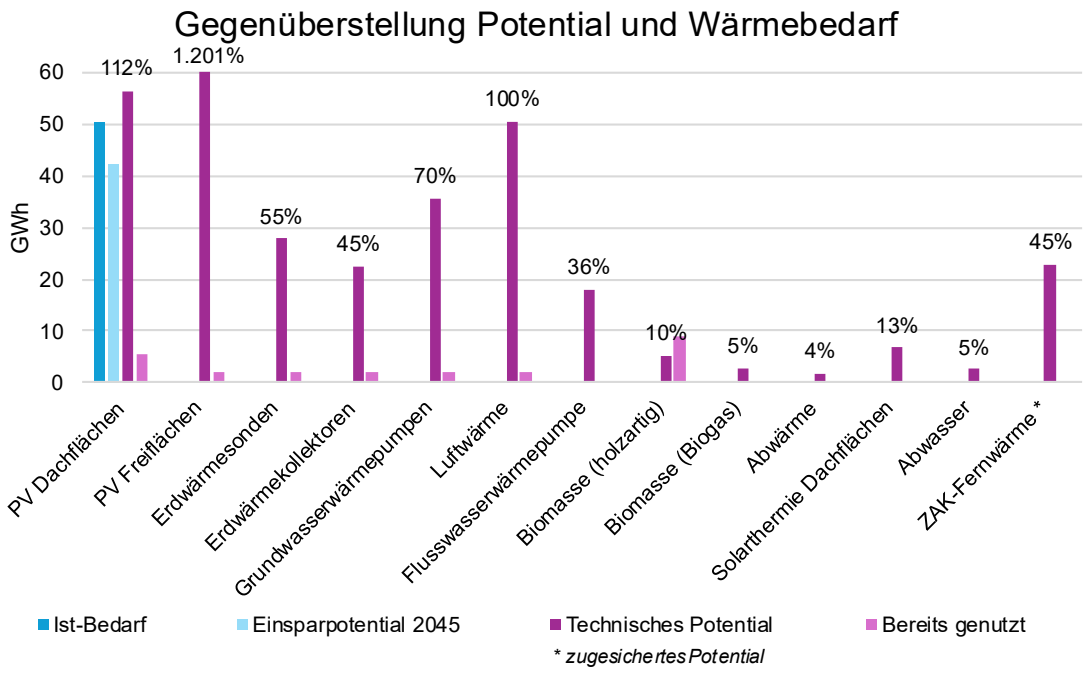


Abbildung 38: Zusammenfassung Potenziale

5 Zielszenario und Wärmeversorgungsgebiete

5.1 Allgemeines

Aus den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse wird im Folgenden zwei Zielszenarien für das Gebiet der Gemeinde Durach entwickelt. Dabei spielt insbesondere die Fragestellung eine Rolle, ob ein Gebiet zentral über ein Wärmenetz oder dezentral über individuelle Einzellösungen versorgt werden soll.

Beim Zielszenario ist insbesondere auf folgende Reihenfolge zu achten:

1. Priorität: Energieeinsparung

Sowohl im Bereich Strom als auch im Bereich Wärme ist vordringlich auf eine Reduktion des Energieverbrauchs hinzuarbeiten. Energieeinsparung ist der wichtigste Ansatzpunkt und der entscheidende Schlüssel im Hinblick auf die Erreichung von Klimaschutzzielen und der Energiewende. Die Potenziale an Erneuerbaren Energien reichen aus, um den derzeitigen Energiebedarf zu decken. Im Bereich Wärme ist insbesondere die Gebäudesanierung voranzutreiben. Auch durch entsprechendes Nutzerverhalten kann Wärmeenergie eingespart werden.

2. Priorität: Effizienzsteigerung

Durch die Energieeffizienzsteigerung sollen die verwendeten Energieträger so effizient wie möglich eingesetzt werden. Aus diesem Grund ist insbesondere auf die Nutzung von Abwärme, die Etablierung von Niedertemperaturheizungen und den Einsatz von Anlagen mit möglichst hohem Wirkungsgrad hinzuarbeiten. Dadurch kann der Energiegehalt der eingesetzten Energieträger bestmöglich ausgenutzt werden.

3. Priorität: Nutzung Erneuerbarer Energien

Der verbleibende Energiebedarf für Wärme ist so weit wie möglich durch Erneuerbare Energien zu decken.

5.2 Gebietseinteilung in der Wärmeplanung

Ein zentrales Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist die Identifikation von Gebieten, die für den Ausbau oder die Nutzung von Wärmenetzen infrage kommen.

Die Ausweisung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im kommunalen Wärmeplan bedeutet weder, dass die Wärmeversorgungsvariante vollumfänglich in dieser Form umgesetzt wird, noch, dass diese vom Gebäudebesitzer ausschließlich genutzt werden muss. Am Ende des Prozesses haben die Bürger aber deutlich mehr Klarheit über die zukünftigen Möglichkeiten ihrer Wärmeversorgung. Hauseigentümer können somit besser planen, welche Investitionen in die Energieversorgung zu welchem Zeitpunkt für sie am sinnvollsten sind.

Dabei werden folgende Gebietstypen unterschieden:

5.2.1 Wärmenetzgebiete

Ein beplantes Teilgebiet, in dem ein Wärmenetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll, wobei innerhalb der Wärmenetzgebiete zu unterscheiden ist:

- Wärmenetzverdichtungsgebiete: beplante Teilgebiete, in denen Letztverbraucher, die sich in unmittelbarer Nähe zu einem bestehenden Wärmenetz befinden, mit diesem verbunden werden sollen, ohne dass hierfür der Ausbau des Wärmenetzes nach Buchstabe b erforderlich würde.
- Wärmenetzausbaugebiete: beplante Teilgebiete, in denen es bislang kein Wärmenetz gibt und die durch den Neubau von Wärmeleitungen erstmals an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen werden sollen.
- Wärmenetzneubaugebiete: beplante Teilgebiete, die an ein neues Wärmenetz angeschlossen werden sollen.

5.2.2 Wasserstoffnetzgebiete

Ein beplantes Teilgebiet, in dem ein Wasserstoffnetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wasserstoffnetz zum Zweck der Wärmeerzeugung versorgt werden soll.

5.2.3 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

Ein beplantes Teilgebiet, das überwiegend nicht über ein Wärme- oder ein Gasnetz versorgt werden soll.

5.2.4 Prüfgebiete

In diesen Bereichen ist die Datenlage noch nicht ausreichend für eine Einteilung.

5.2.5 Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

In diesen Bereichen besteht erhöhtes Einsparpotenzial durch Gebäudesanierung. Diese Gebiete können zukünftigen im Rahmen von Sanierungsstrategien schwerpunktmäßig betrachtet werden.

5.3 Vorgehensweise

In einem ersten Schritt wurden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse untersucht, um festlegen zu können, in welchen Gebieten Wärmenetze sinnvoll wären bzw. welche Gebiete eher durch Einzellösungen versorgt werden sollten. Ergänzt wurden diese Untersuchungen mit den Untersuchungen aus der parallel laufenden BEW-Machbarkeitsstudie für ein potentielles Wärmenetz in Duraach.

Einfluss auf diese Entscheidung haben insbesondere folgende Informationen:

- Hohe Wärmebelegungsdichte
- Sanierungspotenziale
- Aktuelle Bebauungsstruktur, Gebäudealter

- Großverbraucher/Ankerkunden
- Vorhandene Energieinfrastruktur, vorhandene Heizungen (Energieträger und Alter)
- Erweiterungsmöglichkeiten bestehender Energieinfrastruktur
- Vorhandene Potenziale (z.B. Abwärme)
- Berücksichtigung der Ergebnisse der BEW-Machbarkeitsstudie und Abstimmung mit lokalen Akteuren

Im Rahmen eines iterativen Prozesses wurde so zunächst ein Entwurf der Gebietseinteilung erstellt. Dieser erste Entwurf wurde dann mit den potentiellen und dem bestehenden Wärmenetzbetreibern und mit der Verwaltung diskutiert und fortgeschrieben. Der zweite Entwurf wurde dann im Rahmen einen Bürgerinformationsveranstaltung im Dezember 2025 präsentiert und diskutiert. Abschließend wurde dann dieser Entwurf für die Dauer von einem Monat öffentlich ausgelegt, um Stellungnahmen von der Öffentlichkeit berücksichtigen zu können. Es gab keine zu berücksichtigenden Stellungnahmen im Rahmen der Auslegung.

5.4 Gebietseinteilung für die Gemeinde Durach

In Abbildung 39 ist die Gebietseinteilung für die Gemeinde Durach dargestellt.

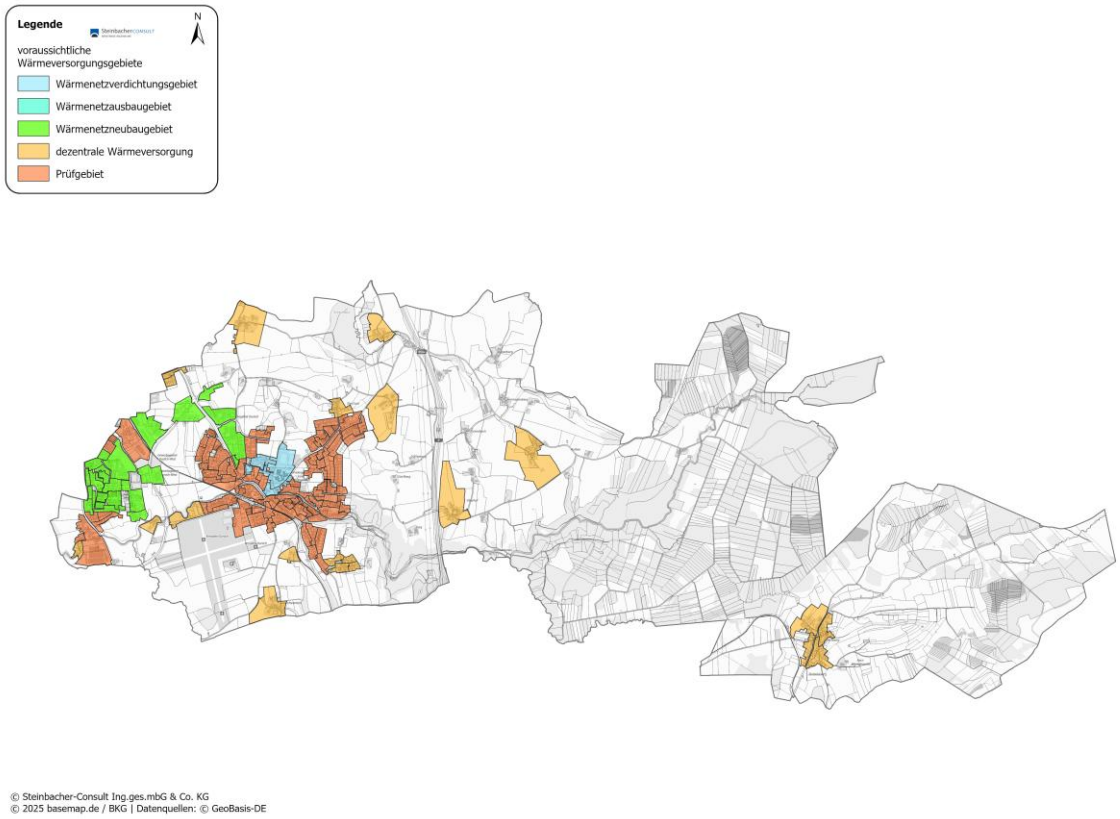


Abbildung 39: Wärmeversorgungsgebiete

5.4.1 Wärmenetzgebiete

In Durach gibt es bereits ein kleineres Wärmenetz. Entlang des bestehenden Trassenverlaufs sind allerdings noch nicht alle Gebäude an das Wärmenetz angeschlossen. Nach Rücksprache mit dem Betreiber BHW, würde sowohl die Heizzentrale als auch das Netz noch verfügbare Potenziale aufweisen, um weitere Gebäude versorgen zu können. Seitens des Betreibers würde auch die Bereitschaft bestehen, unter der Voraussetzung, dass sich der Anschluss weiterer Gebäude wirtschaftlich darstellen lässt. Dies gelte sowohl für Gebäude entlang der bestehenden Trasse sowie auch angrenzend an das bestehende Wärmenetzgebiet. Aus diesen Gründen wird das Gebiet, in dem bereits heute das Wärmenetz der BHW besteht, als Wärmenetzverdichtungsgebiet eingeteilt. Die angrenzenden Gebiete sind als Prüfgebiete eingeteilt (vgl. auch Kapitel 5.4.4).

Als Wärmenetzneubaugebiete sind die Gebiete eingeteilt, die sich unter den in Kapitel 5.2.1 genannten Gesichtspunkten für ein Wärmenetz eignen würden und im Rahmen der BEW-Machbarkeitsstudie als potentiell erster Bauabschnitt für ein Wärmenetz definiert wurden.

5.4.2 Wasserstoffnetzgebiete

Im nachfolgenden werden die Ergebnisse aus der Akteursbeteiligung des örtlichen Erdgasnetzbetreibers Schwaben Netz GmbH dargestellt.

Transformation des Gasnetzes

Die Schwaben Netz GmbH plant, ihr Leitungsnetz zukünftig sukzessive mit klimaneutralen, grünen Gasen wie Biomethan und Wasserstoff zu betreiben. Die Umstellung wird gemäß den sich entwickelnden rechtlichen Rahmenbedingungen kontinuierlich vertieft und angepasst. Technische Maßnahmen, um das Netz wasserstofftauglich zu machen, einschließlich der notwendigen Anlagen, werden frühzeitig umgesetzt, um eine sichere, verlässliche und nachhaltige Energieversorgung im gesamten Netzgebiet langfristig zu gewährleisten.

Im Dezember 2024 hat die Bundesnetzagentur das Festlegungsverfahren für Wasserstoff Fahrpläne beschlossen. Die Festlegung „Fahrpläne für die Umstellung der Netzinfrastruktur auf die vollständige Versorgung der Anschlussnehmer (FAUNA) mit Wasserstoff ist am 01. Januar 2025 in Kraft getreten. Damit wurde auch festgelegt, dass Wasserstoff-Fahrpläne ab diesem Zeitpunkt unter Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben und den Vorgaben aus der Festlegung FAUNA bei der Bundesnetzagentur bis zum 30.06.2028 eingereicht werden können. Hierbei ist hervorzuheben, dass diese verbindlichen Fahrpläne sowohl an §71k aus dem Gebäudeenergiegesetz wie auch an §26 und §27 des Wärmeplanungsgesetzes gekoppelt sind.

Zielnetzplanung

Die Planungen der Schwaben Netz GmbH sind bereits in vollem Gange, wie im aktuellen Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP) ersichtlich. Ziel ist es, Bestands- und Neukunden die Nutzung des bestehenden Gasnetzes sowie künftig auch die Versorgung mit regenerativen Gasen wie Biogas oder Wasserstoff zu ermöglichen. Moderne Gasheizungen können bereits mit einer Wasserstoffbeimischung betrieben werden, ab 2025 wollen die Hersteller Heizsysteme anbieten, die für den Betrieb mit 100 Prozent Wasserstoff geeignet sind.

Parallel dazu läuft eine umfassende Zielnetzplanung, bei der die Transformation unter Berücksichtigung unterschiedlicher Netztopologien überprüft wird. Neben dem kommenden (vorgelagerten) Wasserstoff-Kernnetz werden dabei auch bestehende und geplante Biogaseinspeiseanlagen sowie deren zukünftiges Potenzial nach dem Wegfall der EEG-Förderung analysiert.

Dabei wird aktuell auch die Bündelung von dezentralen Biogasanlagen in Form von Rohgassammelleitungen mit zentraler Aufbereitungs- und Einspeisungsanlagen im Netzgebiet geprüft. Bei der geplanten Biomethan-Clusterbildung sollen Synergieeffekte geschaffen werden, um Anschlusskosten aufzuteilen, Größenvorteile bei Aufbereitungs- und Einspeiseanlagen zu nutzen und die Komplexität beherrschbar zu machen.

Industrie- und Gewerbekunden als Ankerkunden

Neben der Versorgung zahlreicher Haushalte in Bayerisch-Schwaben stellt die Schwaben Netz GmbH auch die Energieversorgung von Industrie- und Gewerbebetrieben sicher. Die Industrie ist auf hochtemperaturfähige Energiequellen angewiesen, die oft nur mit gasförmigen Brennstoffen realisiert werden können. Als Prozesswärme wird jener Anteil an Wärme bezeichnet, der für bestimmte technische Verfahren und Prozesse zur Herstellung, Weiterverarbeitung und Veredelung von Produkten genutzt wird.

Viele industrielle Großkunden der Schwaben Netz GmbH – sogenannte Ankerkunden in der Zielnetzplanung – planen daher bereits mit Wasserstoff als Energieträger. Um den künftigen Bedarf an Wasserstoff besser abschätzen zu können, werden diese Kunden jährlich befragt. Die gewonnenen Informationen fließen in die kontinuierliche Weiterentwicklung und Verfeinerung der Zielnetzplanung ein.

Ein Großteil der industriellen Großkunden befindet sich in der Fläche. Daher spielen die Verteilnetze eine unverzichtbare Rolle, um Industrie- und Gewerbekunden zu erreichen und auch zukünftig zuverlässig mit grünen Gasen, beispielsweise für Prozesswärme, zu versorgen. Aktuell werden rund 80 Prozent der Industrie- und Gewerbestandorte in Deutschland über diese Netze beliefert, was ihre zentrale Bedeutung unterstreicht.

Gasnetzgebietstransformationsplan Schwaben Netz GmbH

Die Schwaben Netz GmbH treibt aktuell die Planung für die vollständige Umstellung Ihres Gasnetzes auf Wasserstoff voran. Im ersten Schritt sollen die Gebiete mit direkter Anbindung an das Kernnetz umgestellt werden. In einem nächsten Schritt sollen die Bereiche umgestellt werden, die nicht unmittelbar am Kernnetz liegen. Gemäß Abbildung 40 liegt die Gemeinde Durach weitab vom geplanten Kernnetz und bis zum Jahr 2035 ist mit keinem Wasserstoffverteilnetz bis zur Gemeinde Durach zu rechnen. Daher ist die physische Verfügbarkeit von Wasserstoff vor 2045 realistischerweise nicht zu erwarten. Die Reihenfolge und Zeitschiene kann sich durch politische und Marktentwicklungen (insbes. Wasserstoffverfügbarkeit) noch ändern.

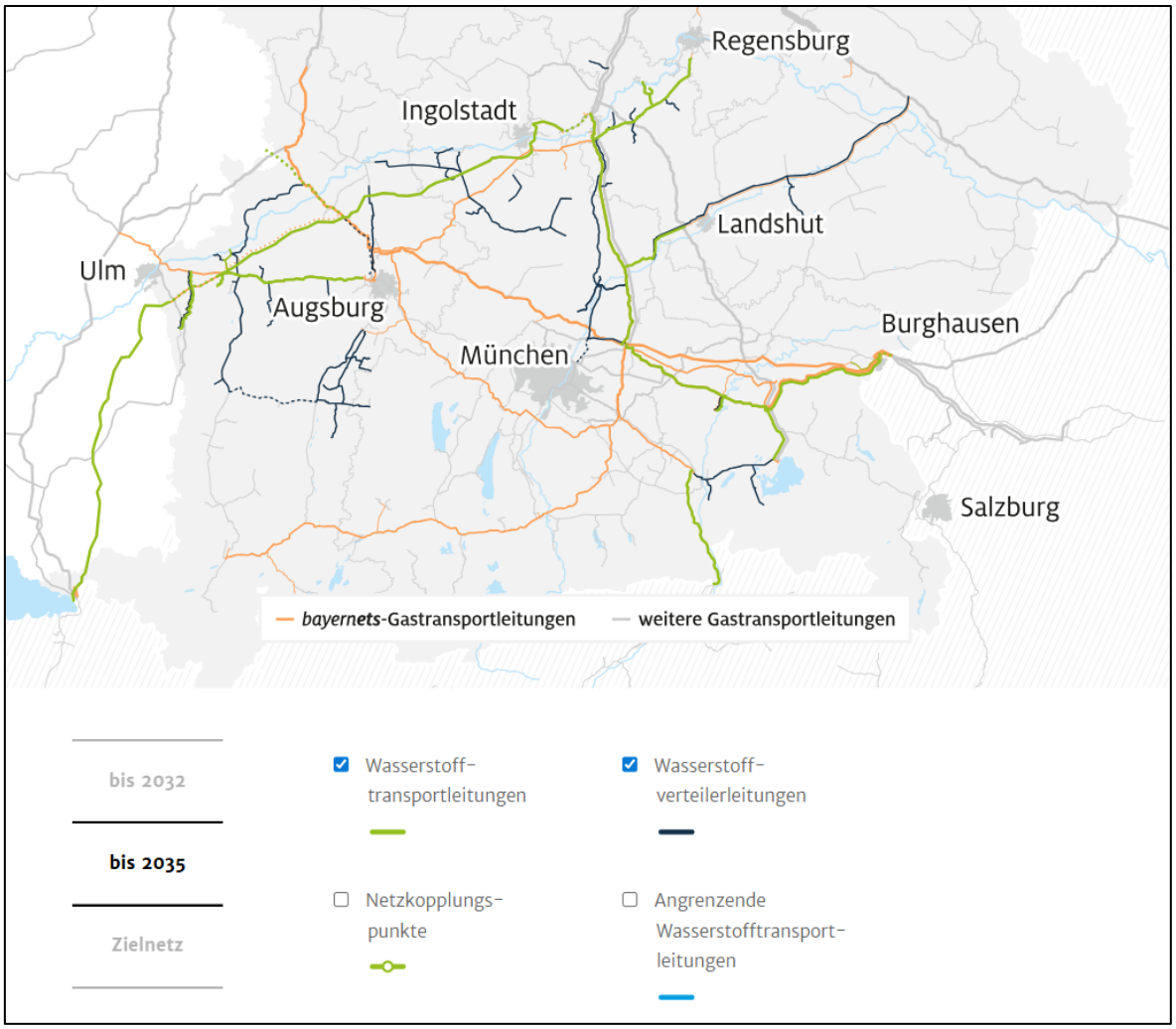


Abbildung 40: Übersicht Wasserstoffnetzplanung der Transport- und Verteilernetzbetreiber [8]

Erste Umstellungen von Teilen des bestehenden Erdgasnetzes auf den Betrieb mit 100 Vol.-% Wasserstoff werden ab 2032 in den Zonen *Lechtal Nord*, *Donau Ost, Günz Nord* und *Illertal* beginnen.

Die Umstellung der restlichen Zonen ist aktuell geplant in verschiedenen Schritten zwischen 2034 und 2045. Gemäß Abbildung 41 wird die Umstellung im Gemeindegebiet Durach frühestens ab 2045 erfolgen.

Die Transformationsplanung ist konstant in Bearbeitung, somit sind u.U. auch markante Veränderungen in der Planung möglich.

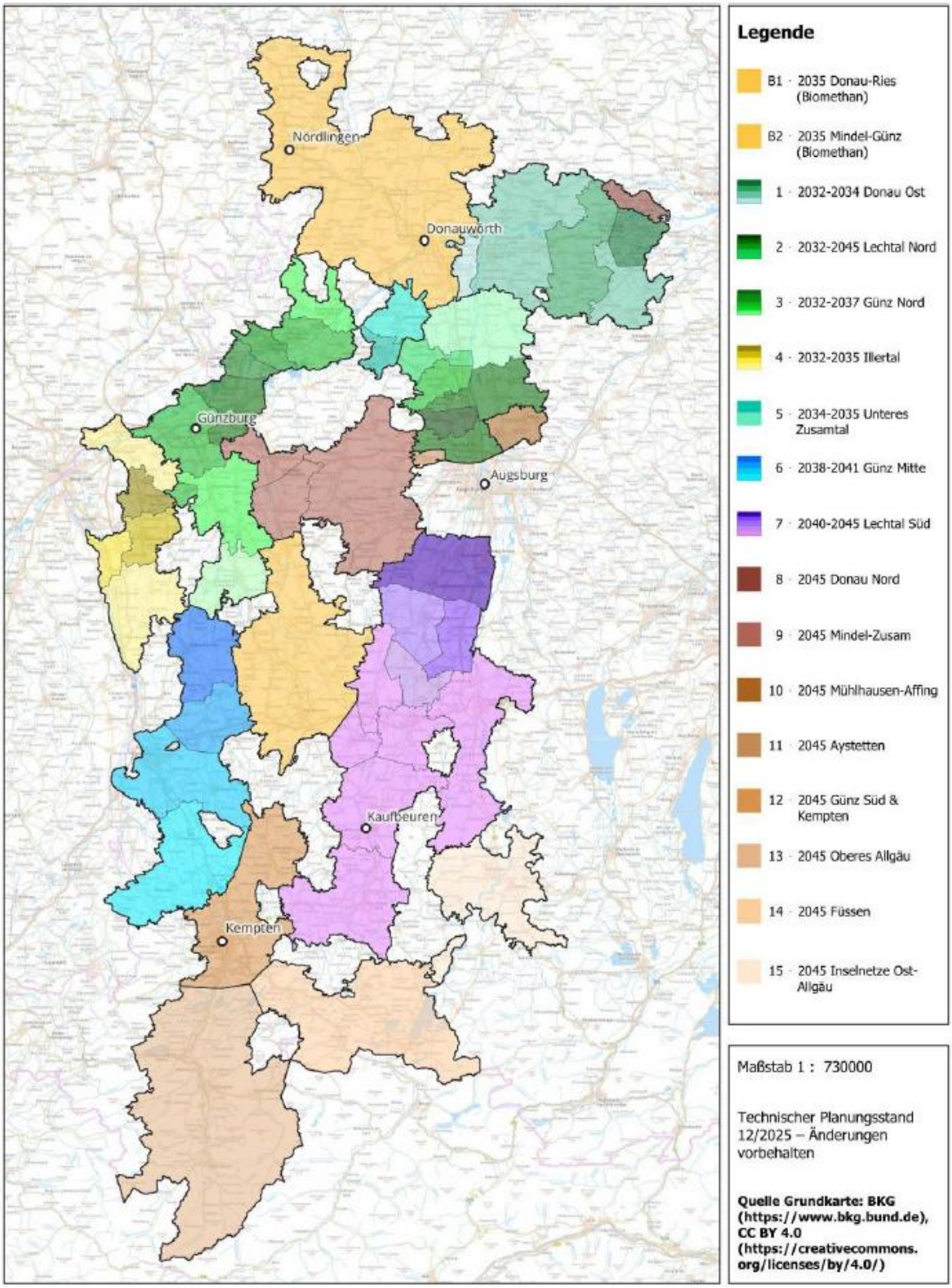


Abbildung 41: Gasnetzgebietstransformationsplan Schwaben Netz GmbH

Die Gemeinde Durach geht auf Basis des Rechtsgutachtens „Rechtsanwälte Günther Partnerschaft: Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung, Hamburg Juni 2024“ [6] aktuell davon aus, dass eine Versorgung mit Wasserstoff für Haushaltskunden und Gewerbe,

Handel, Dienstleistung unrealistisch und damit ungeeignet ist und eine Planung mit Wasserstoffnetzgebieten derzeit bis zur Vorlage verbindlicher Fahrpläne für die Transformation des Gasverteilnetzes nach § 71 k GEG ausgeschlossen wird. Dies schließt die spätere Versorgung der lokalen Industrie mit Wasserstoff nicht aus. Angesichts einiger weniger gewerblichen Ankerkunden in der Gemeinde Durach, die ggf. auf Wasserstoff angewiesen sind, ist eine Versorgung derer mit Wasserstoff unter Umständen auch realistisch. Belastbare Aussagen über die tatsächliche Verfügbarkeit und Kosten des Wasserstoffs können zum heutigen Stand aber nicht getätigt werden. Nachdem in der Gemeinde Durach ein größeres Fernwärmenetz in Planung ist, sind diese Gebiete als Wärmenetzgebiete eingeteilt. Eine Doppelausweisung ist im WPG nicht vorgesehen. Ein Großteil ist zudem als Prüfgebiet eingeteilt

Daher sind im kommunalen Wärmeplan keine Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen.

Rechtzeitig, nach derzeitigen Planungsstand 01/2028, bevor die Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes im Zusammenhang mit der Kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Durach zum Tragen kommen, erhält der Gasnetzbetreiber die Möglichkeit über die politischen Rahmenbedingungen, den Stand der Technik und der Marktentwicklung bezüglich der Wärmeversorgung mit Wasserstoff zu berichten. Bis zu diesem Zeitpunkt werden die erdgasversorgten Gebiete, die keine Wärmenetzgebiete sind, im Plan „Wärmeversorgungsgebiete“ als dezentrale Versorgungsgebiete oder Prüfgebiete dargestellt. Sollten sich bis Ende 2028 verbindliche Erkenntnisse zum Thema Wasserstoff ergeben, werden die dezentralen Versorgungsgebiete erneut geprüft und eventuell als Prüfgebiete ausgewiesen. Nicht erdgasversorgte Gemeindeteile werden bis Ende 2028 nicht mehr behandelt.

Aber bis dahin gilt:

- Die Schwaben Netz GmbH werden bis dahin Ihre Versorgungspflicht im vollen Umfang erfüllen.
- Das bestehende Erdgasnetz wird weiterhin regelwerkskonform betrieben. Stilllegungen und partielle Abtrennungen sind nicht vorgesehen.
- Nach GEG ist derzeit eine Wärmeversorgung über Erdgas möglich. Ab 01.01.2029 ist ein steigender Anteil Biogas vorgeschrieben (auch als „Biomethantreppe“ bezeichnet): 15 % ab 2029, 30 % ab 2035, 60 % ab 2040. Diese Lieferung kann bilanziell über das bestehende Erdgasnetz erfolgen. Verschiedene Gaslieferanten bieten derzeit schon passende Gasprodukte an bzw. haben diese entsprechend den gesetzlich vorgegebenen Fristen und Anteilen von Biomethan angekündigt.

5.4.3 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

In Gebieten, in denen eine zentrale Wärmeversorgung über ein Wärme- oder Gasnetz nicht sinnvoll ist, sind dezentrale Einzellösungen zu verwirklichen. Wegen der vergleichsweise geringen Gebäudedichte und der geringen Wärmeliniendichte sind diese Gebiete für den Bau von größeren Wärmenetzen nicht geeignet. In Einzelfällen können auch hier Mikro-Nahwärmenetze sinnvoll sein. Dezentrale Wärmeversorgungssysteme sind prinzipiell überall möglich.

5.4.4 Prüfgebiete

Als Prüfgebiete werden die Gemeindegebiete ausgewiesen, in den Stand heute noch unklar ist, ob ein potenzielles Wärmenetz entstehen kann. Die Ergebnisse der BEW-Machbarkeitsstudie lassen zwar prinzipiell ein gutes Potenzial erwarten, jedoch hängt es insbesondere vom potentiell ersten Bauabschnitt des Wärmenetzes und dem dann tatsächlichen Anschlussinteresse der Gebäudeeigentümer ab, ob auch die als Prüfgebiete eingeteilten Gebiete evtl. zu Wärmenetzgebieten werden können. Im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans kann dann eine neue Beurteilung der Prüfgebiete vorgenommen werden. Auch die Gebiete, die direkt an das bestehende Wärmenetz der BHW angrenzen, sind als Prüfgebiete eingeteilt. Seitens der BHW besteht prinzipiell die Bereitschaft, weitere Gebäude oder auch Straßenzüge mit Wärme zu versorgen, unter der Voraussetzung, dass sich dies wirtschaftlich darstellen lässt.

5.4.5 Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Die Ausweisung der Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial erfolgte anhand der ermittelten Sanierungspotenziale (vgl. Kapitel 4.2). Informationen zum aktuellen Sanierungszustand der Gebäude liegen nicht vor. Insbesondere Gebäude, die vor 1978 erbaut wurden, weisen hohe Sanierungspotenziale auf:

- Die Gebäude wurden vor der ersten Wärmeschutzverordnung gebaut, sodass keine Mindeststandards für die Dämmung eingehalten wurden.
- Die Bauweise der Gebäude erlaubt oft eine umfassende energetische Modernisierung.
- Bei Gebäuden mit einem Baujahr zwischen 1919-1978 sind i.d.R. kaum Einschränkungen bei Sanierungsmaßnahmen aufgrund von Denkmalschutz zu erwarten.

Die Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial sind in Abbildung 42 dargestellt.



Abbildung 42: Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Neben der Sanierung der Gebäudehülle sollte bei gut sanierten Gebäuden auch immer das Heizungssystem erneuert werden. Neben einer neuen Heizanlage empfiehlt es sich auch auf ein Niedertemperatursystem umzustellen. Durch die Gebäudesanierung kann zumeist die Heizungsanlage auch etwas kleiner dimensioniert werden.

5.5 Zielszenario 2045

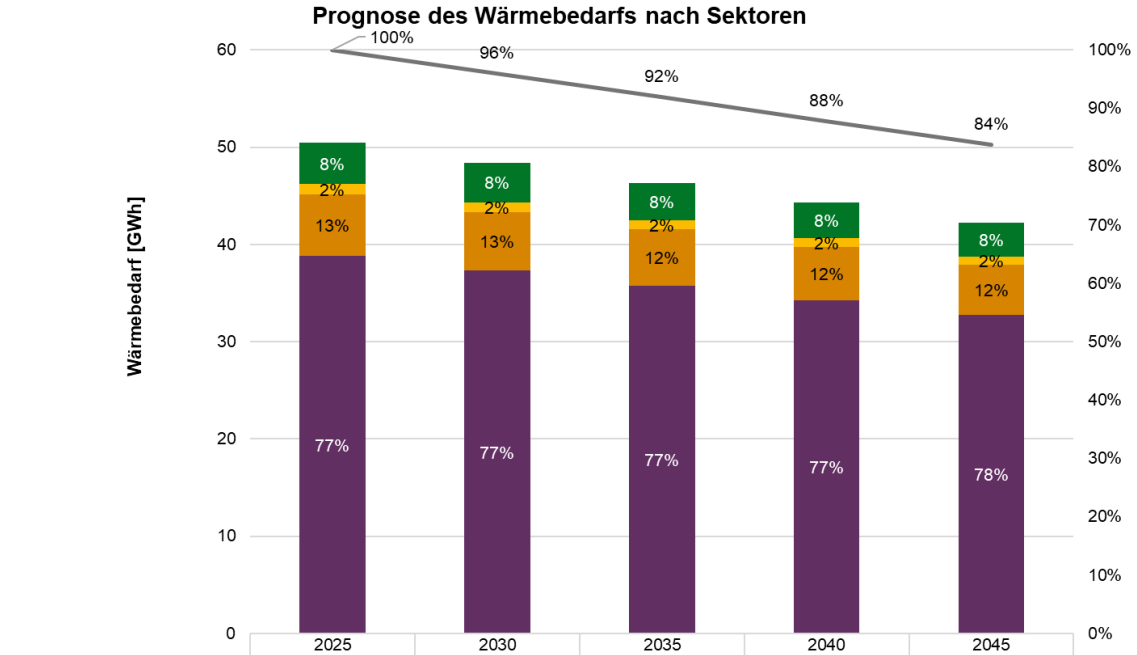
Das aktuelle bayerische Klimaschutzgesetz schreibt eine vorzeitige Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 vor. Jedoch wurde bereits angekündigt, dass das bayerische Ziel auf das bundesweite Ziel mit 2045 anzugleichen. Entsprechend wir hierbei davon ausgegangen, dass die Wärmeversorgung bis 2045 klimaneutral erfolgen muss. Es dürfen keine fossilen Energieträger wie Erdgas, Heizöl oder Flüssiggas mehr eingesetzt werden. Für das Zieljahr 2045 werden aus den bisherigen Ergebnissen zwei Zielszenarien entwickelt, wie diese Vorgaben erreicht werden können.

Zielszenario 1: Prüfgebiete werden mit einem Wärmenetz erschlossen

Zielszenario 2: Prüfgebiete werden mittels Einzellösungen versorgt

5.5.1 Entwicklung Wärmebedarf

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde dargelegt, wie der Wärmebedarf durch Gebäudesanierung signifikant reduziert werden kann. Im Rahmen der Zielszenarien wird gemäß dem Technikkatalog von 2025 die Einsparungen aus der Vergangenheit fortgeschrieben mit einer pauschalen Wärmebedarfsreduktion von 0,8% p.a. für Einfamilienhäusern und 1,0% p.a. für die restlichen Gebäude. Die Entwicklung des Wärmebedarfs ist in Abbildung 43 dargestellt. Bis 2045 werden 16 % des aktuellen Wärmebedarfs eingespart. Diese Annahme gilt sowohl für Szenario 1 als auch für Szenario 2. Die Einsparungen sind klar den privaten Haushalten zuzuordnen.



	2025	2030	2035	2040	2045
Gesamt	50,4	48,4	46,3	44,3	42,2
Öffentliche Liegenschaften	4,2	4,0	3,9	3,7	3,5
Industrie	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
GHD / Sonstiges	6,4	6,1	5,8	5,5	5,2
Private Haushalte	38,8	37,3	35,8	34,3	32,8
Entwicklung	100%	96%	92%	88%	84%

Abbildung 43: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren (identisch für Szenario 1 und 2)

5.5.2 Entwicklung Wärmeerzeuger

Den Gebäuden wird ein möglicher primärer Wärmeerzeuger zugeordnet. Unterstützende Heizsysteme wie Solarthermie werden nicht berücksichtigt. Die Vorgehensweise ist in Abbildung 44 dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2040 alle fossilen Energieträger ausgetauscht werden. Es wird angenommen, dass Stromheizungen und Wärmeerzeugungsanlagen basierend auf erneuerbare Energien den Energieträger nicht wechseln. Für die Wärmenetzgebiete wird im Zielszenario 1 eine Anschlussquote von 70 % , für Zielszenario 2 eine Anschlussquote von 60 % an das Wärmenetz angenommen. Alle anderen Heizungen, die getauscht werden müssen, werden auf Wärmepumpen bzw. Biomasse aufgeteilt. Dabei wird angenommen, dass der Gesamt-Biomasse-Verbrauch konstant bleibt.

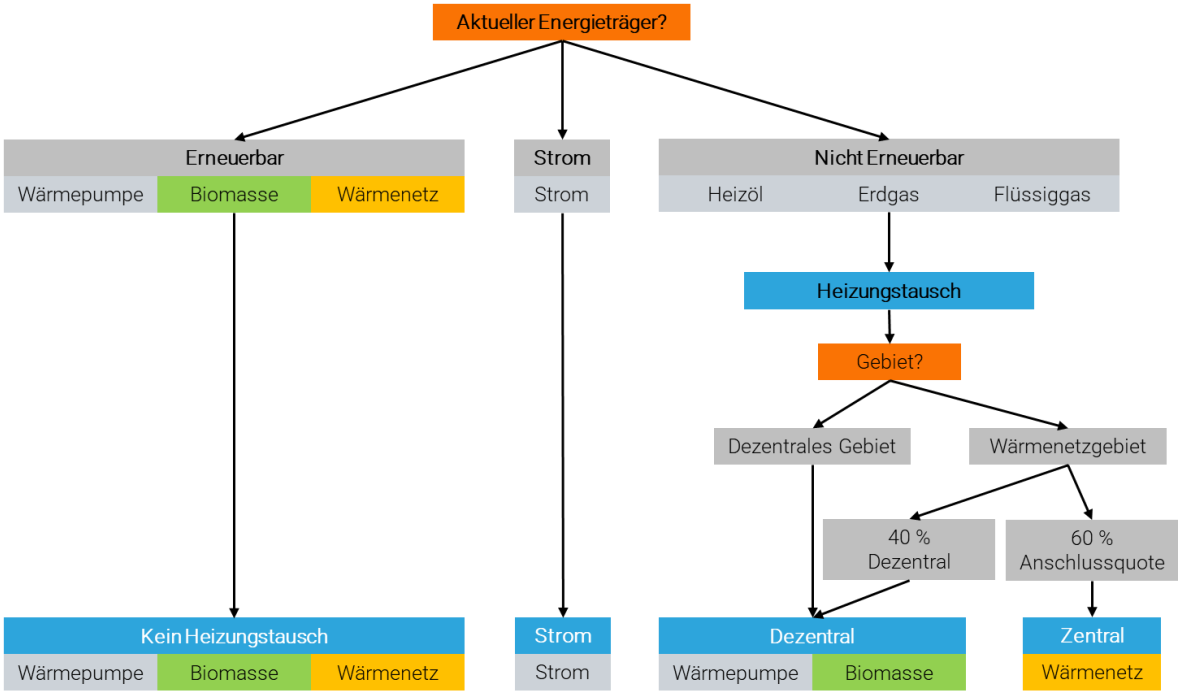
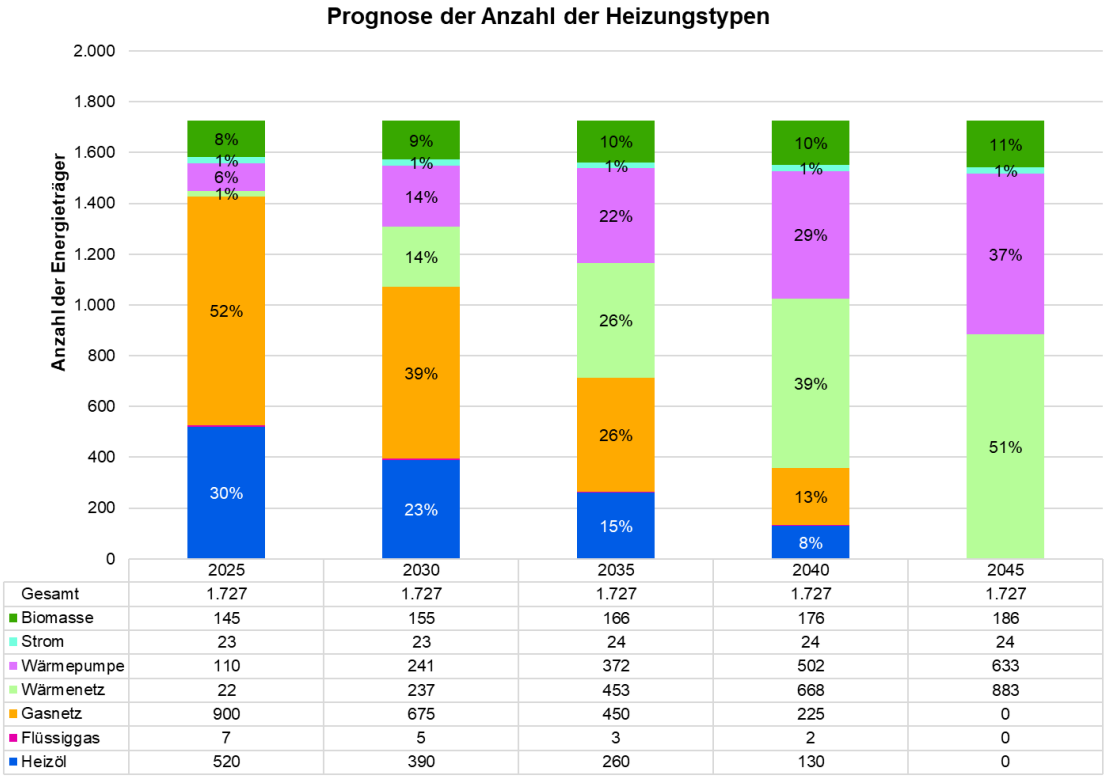


Abbildung 44: Entscheidungsbaum für die Szenarioentwicklung

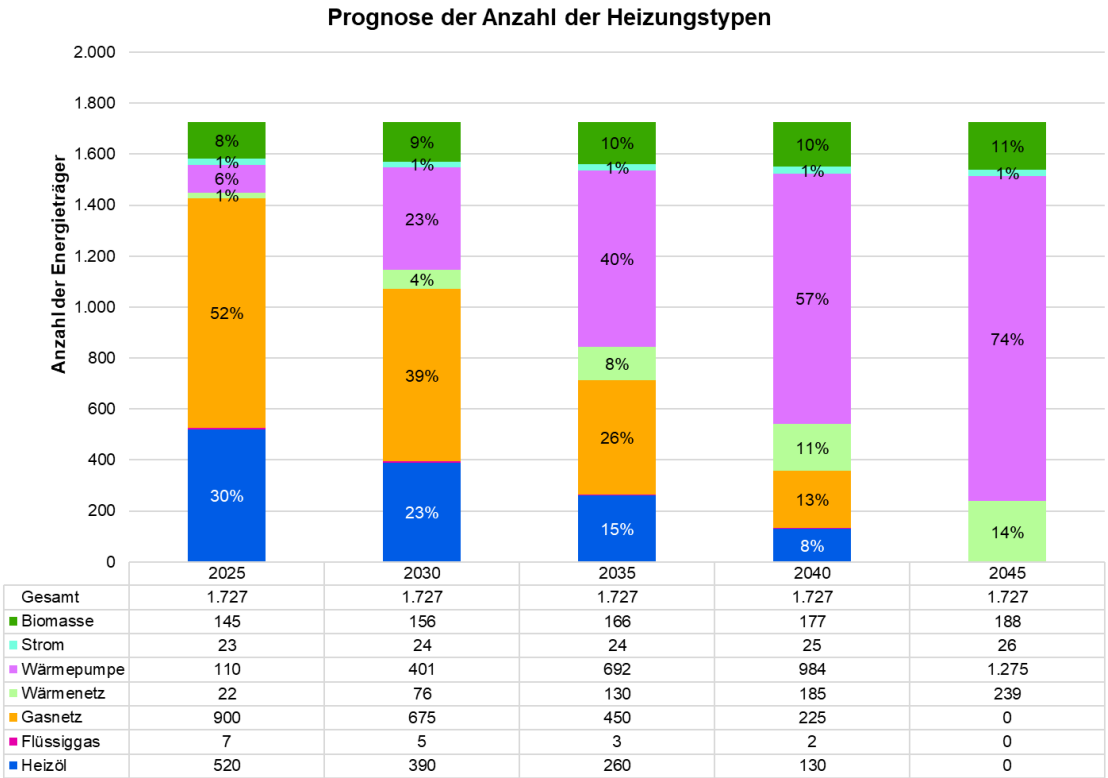
In Abbildung 45 (Szenario 1) und Abbildung 46 (Szenario 2) ist die Entwicklung der Wärmeerzeuger dargestellt. Es ist zu erkennen, dass im Zieljahr 2045 in Szenario 1 die Hauptheizungsart, die 51 % der Gebäude versorgt, ein Wärmenetz sein würde, gefolgt von Wärmepumpen, welche 37 % der Gebäude versorgen würden.

In Szenario 2 dagegen würden 74 % der Gebäude durch Wärmepumpen versorgt werden und 14 % durch Wärmenetze.



	2025	2030	2035	2040	2045
Gesamt	1.727	1.727	1.727	1.727	1.727
Biomasse	145	155	166	176	186
Strom	23	23	24	24	24
Wärmepumpe	110	241	372	502	633
Wärmenetz	22	237	453	668	883
Gasnetz	900	675	450	225	0
Flüssiggas	7	5	3	2	0
Heizöl	520	390	260	130	0

Abbildung 45: Entwicklung Wärmeerzeuger – Szenario 1



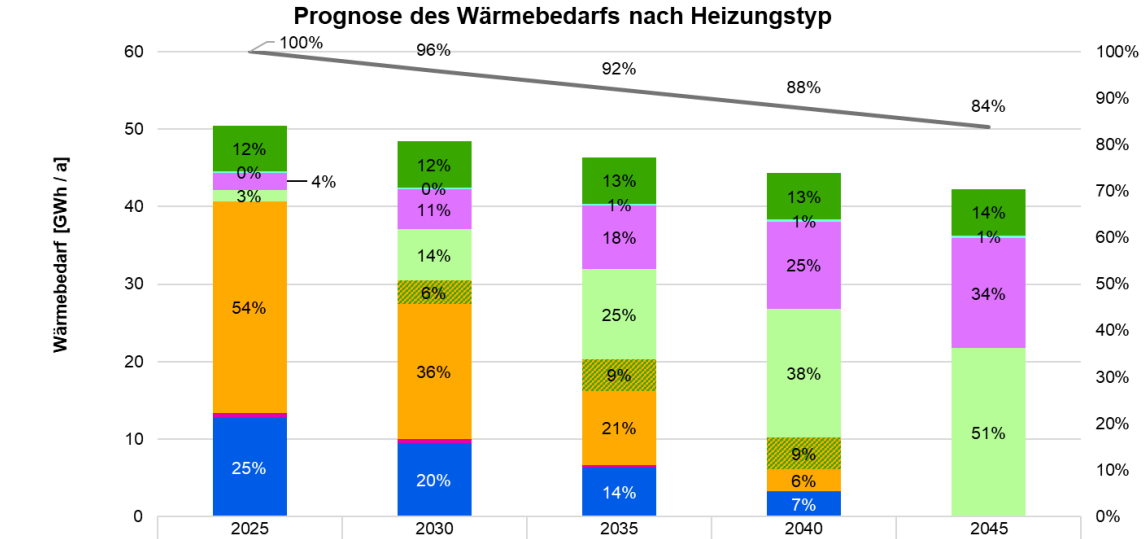
	2025	2030	2035	2040	2045
Gesamt	1.727	1.727	1.727	1.727	1.727
Biomasse	145	156	166	177	188
Strom	23	24	24	25	26
Wärmepumpe	110	401	692	984	1.275
Wärmenetz	22	76	130	185	239
Gasnetz	900	675	450	225	0
Flüssiggas	7	5	3	2	0
Heizöl	520	390	260	130	0

Abbildung 46: Entwicklung Wärmeerzeuger – Szenario 2

5.5.3 Entwicklung Wärmebedarf / Endenergieverbrauch

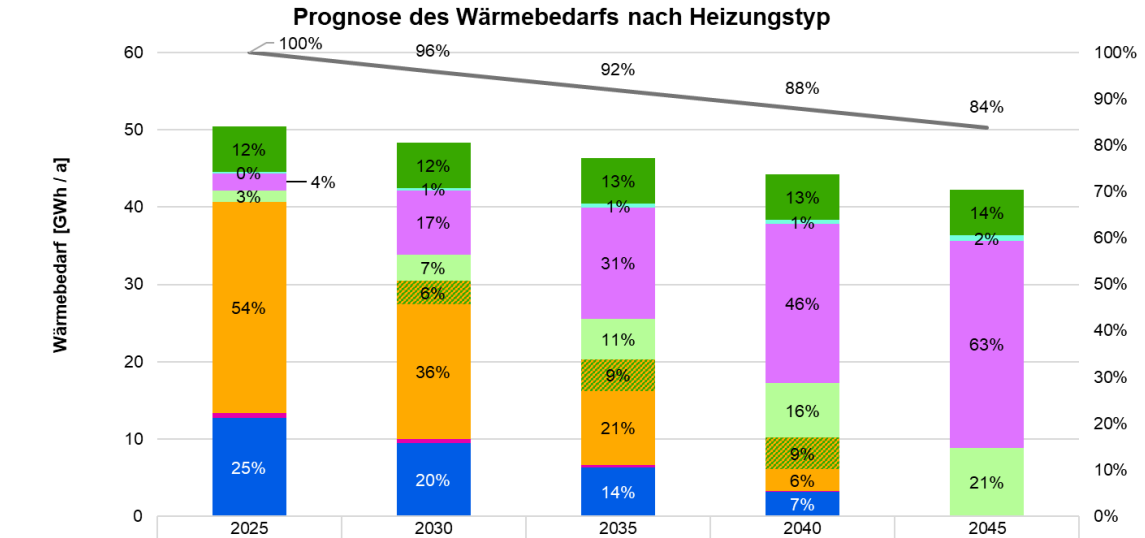
Aus der Entwicklung des Wärmebedarfs und der eingesetzten Wärmeerzeuger resultiert die Entwicklung der Endenergieträger und deren Verbrauch.

In Abbildung 47 (Szenario 1) und Abbildung 48 (Szenario 2) ist die Entwicklung des Wärmebedarfs getrennt nach Energieträger dargestellt. Während im Bestand Erdgas mit 54 % dominiert, gefolgt von Heizöl mit 25 %, verschwinden die fossilen Energieträger bis 2045. In Szenario 1 wird der Wärmebedarf dann mit 51 % durch Wärmenetze, 34 % durch Wärmepumpen und 14 % durch Biomasse gedeckt. In Szenario 2 dominieren dagegen Wärmepumpen mit 63 %, gefolgt von Wärmenetz mit 21 % und Biomasse mit 14 %.



	2025	2030	2035	2040	2045
Gesamt	50,4	48,4	46,3	44,3	42,2
Biomasse	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Strom	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
Wärmepumpe	2,2	5,2	8,2	11,2	14,2
Wärmenetz	1,5	6,6	11,6	16,7	21,7
Biogas	0,0	3,1	4,1	4,1	0,0
Erdgas	27,3	17,4	9,6	2,7	0,0
Flüssiggas	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0
Heizöl	12,7	9,5	6,3	3,2	0,0
Entwicklung	100%	96%	92%	88%	84%

Abbildung 47: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger – Szenario 1

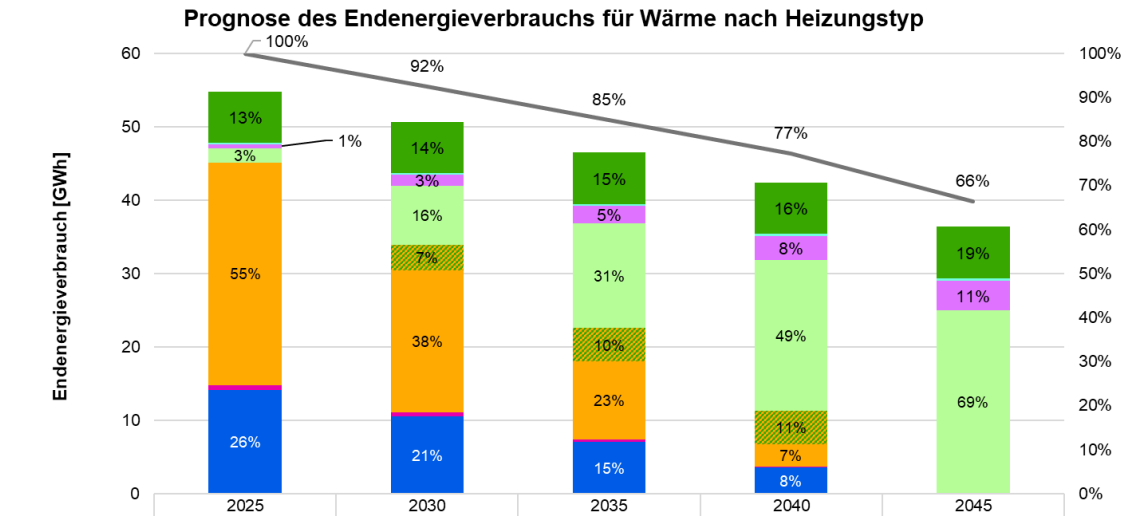


	2025	2030	2035	2040	2045
Gesamt	50,4	48,4	46,3	44,3	42,2
Biomasse	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Strom	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7
Wärmepumpe	2,2	8,3	14,5	20,6	26,7
Wärmenetz	1,5	3,4	5,2	7,0	8,9
Biogas	0,0	3,1	4,1	4,1	0,0
Erdgas	27,3	17,4	9,6	2,7	0,0
Flüssiggas	0,6	0,5	0,3	0,2	0,0
Heizöl	12,7	9,5	6,3	3,2	0,0
Entwicklung	100%	96%	92%	88%	84%

Abbildung 48: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger – Szenario 2

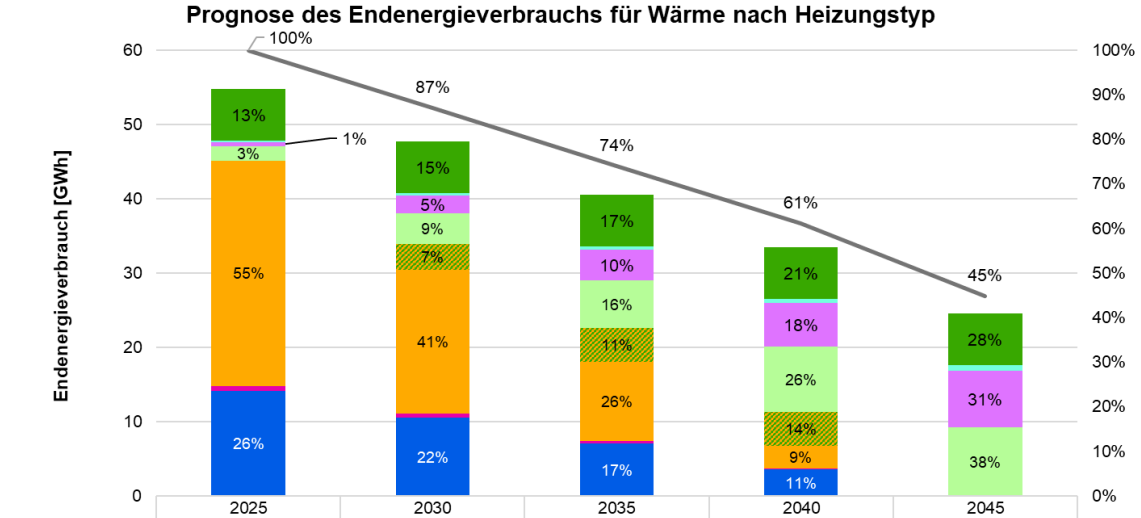
Der Endenergieverbrauch sinkt deutlich mehr als der Wärmebedarf (vgl. Abbildung 49 und Abbildung 50). Dies liegt v.a. am Einsatz von Wärmepumpen mit einer angenommen JAZ von 3. Diese benötigen als Endenergiequelle Strom und erzeugen damit etwa das 3-fache an Nutzenergie (Wärme). In Summe können in Szenario 1 34 % und in Szenario 2 55 % an Endenergie eingespart werden.

Erdgas und Heizöl verschwinden komplett. Hauptenergieträger ist in Szenario 1 mit 69 % das Wärmenetz, gefolgt von Biomasse mit 19 % und Wärmepumpen mit 11 %. In Szenario 2 sind Wärmenetz mit 38 % und Wärmepumpen mit 31 % beinahe gleichauf, gefolgt von Biomasse mit 28 %.



	2025	2030	2035	2040	2045
Gesamt	54,8	50,7	46,5	42,4	36,4
Biomasse	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Strom	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
Wärmepumpe	0,6	1,5	2,3	3,2	4,1
Wärmenetz	1,88	8,1	14,3	20,6	25,0
Biogas	0,0	3,4	4,5	4,6	0,0
Erdgas	30,4	19,4	10,6	3,0	0,0
Flüssiggas	0,7	0,5	0,3	0,2	0,0
Heizöl	14,1	10,6	7,0	3,5	0,0
Entwicklung	100%	92%	85%	77%	66%

Abbildung 49: Entwicklung Endenergieverbrauch – Szenario 1



	2025	2030	2035	2040	2045
Gesamt	54,8	47,7	40,6	33,5	24,5
Biomasse	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Strom	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7
Wärmepumpe	0,6	2,4	4,1	5,9	7,6
Wärmenetz	1,88	4,2	6,5	8,8	9,2
Biogas	0,0	3,4	4,6	4,6	0,0
Erdgas	30,4	19,4	10,6	3,0	0,0
Flüssiggas	0,7	0,5	0,3	0,2	0,0
Heizöl	14,1	10,6	7,0	3,5	0,0
Entwicklung	100%	87%	74%	61%	45%

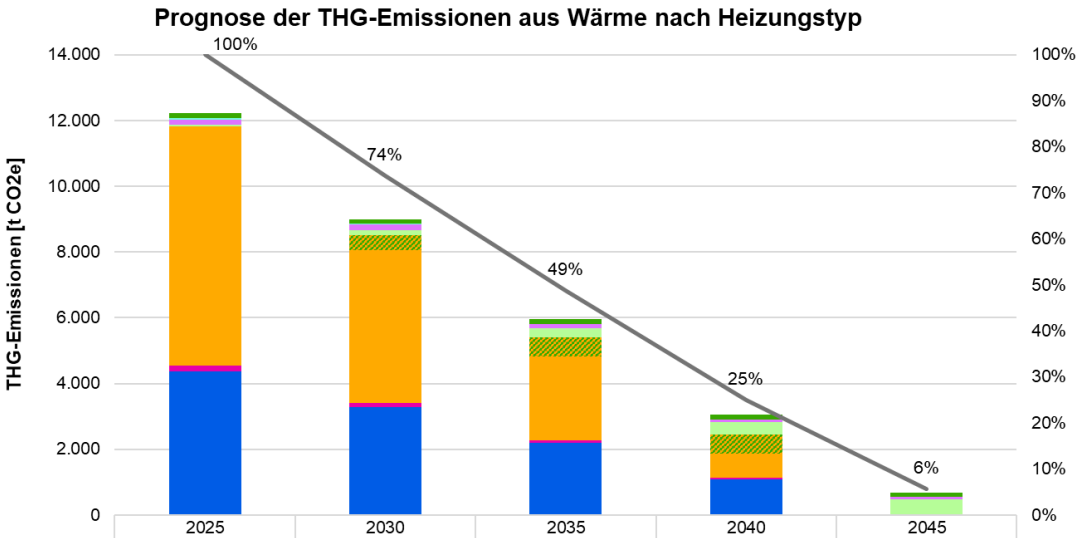
Abbildung 50: Entwicklung Endenergieverbrauch – Szenario 2

5.5.4 Entwicklung Treibhausgasemissionen

Unter Verwendung der spezifischen Emissionsfaktoren aus Tabelle 5 ergibt sich mit der Entwicklung des Endenergieverbrauchs die Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Abbildung 51 (Szenario 1) und Abbildung 52 (Szenario 2).

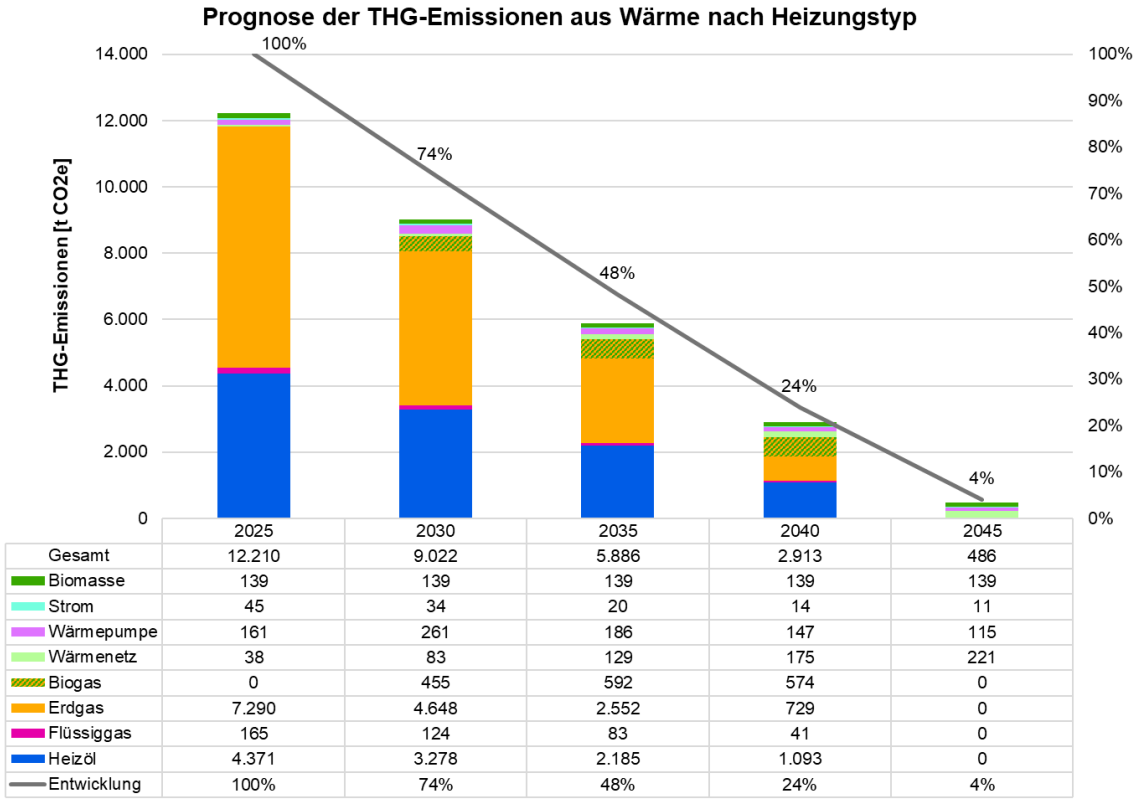
In Summe können die Emissionen von derzeit 12.210 t/a in Szenario 1 um 94 % auf 688 t/a im Jahr 2040 reduziert werden. Hauptemissionsträger ist dann das Wärmenetz mit 482 t/a, gefolgt von Biomasse mit 140 t/a und Wärmepumpen mit 61 t/a.

In Szenario 2 ist eine Reduktion um 96 % auf 486 t/a möglich mit einer Aufteilung von 221 t/a durch Wärmenetze, 139 t/a durch Biomasse und 115 t/a durch Wärmepumpen.



	2025	2030	2035	2040	2045
Gesamt	12.210	8.997	5.948	3.053	688
Biomasse	139	139	139	140	140
Strom	45	25	12	8	6
Wärmepumpe	161	163	105	80	61
Wärmenetz	38	166	282	388	482
Biogas	0	455	589	574	0
Erdgas	7.290	4.648	2.552	729	0
Flüssiggas	165	124	83	41	0
Heizöl	4.371	3.278	2.185	1.093	0
Entwicklung	100%	74%	49%	25%	6%

Abbildung 51: Entwicklung Treibhausgasemissionen – Szenario 1



	2025	2030	2035	2040	2045
Gesamt	12.210	9.022	5.886	2.913	486
Biomasse	139	139	139	139	139
Strom	45	34	20	14	11
Wärmepumpe	161	261	186	147	115
Wärmenetz	38	83	129	175	221
Biogas	0	455	592	574	0
Erdgas	7.290	4.648	2.552	729	0
Flüssiggas	165	124	83	41	0
Heizöl	4.371	3.278	2.185	1.093	0
Entwicklung	100%	74%	48%	24%	4%

Abbildung 52: Entwicklung Treibhausgasemissionen – Szenario 2

5.5.5 Indikatoren zur Erreichung des Zielszenarios

In Tabelle 7 und Tabelle 8 sind die Indikatoren zur Erreichung der beiden Zielszenarien gemäß Wärmeplanungsgesetz dargestellt.

Tabelle 7: Indikatoren Erreichung Zielszenario 1

Indikator		Ist	2030	2035	2040	2045
Endenergieverbrauch leitungsgebunder Wärmeversorgung [kWh/a]	Erdgas	30.376.680	19.365.134	10.631.838	3.037.668	0
	Biogas	0	3.417.377	4.528.464	4.556.502	0
	Holz	1.879.200	5.803.608	9.728.017	13.652.425	17.576.833
	Geothermie	0	224.783	899.133	2.023.049	3.596.532
	Insgesamt	32.255.880	28.810.902	25.787.451	23.269.644	21.173.366
Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung	Erdgas	94%	67%	41%	13%	0%
	Biogas	0%	12%	18%	20%	0%
	Holz	6%	20%	38%	59%	83%
	Geothermie	0%	1%	3%	9%	17%
	Insgesamt	58,9%	56,9%	55,5%	54,9%	58,2%
Anschluss an Wärmenetz	Gebäude	22	237	453	668	883
	Anteil	1,3%	13,7%	26,2%	38,7%	51,1%
Endenergieverbrauch Gasnetz	Erdgas	30.376.680	19.365.134	10.631.838	3.037.668	0
	Biogas	0	3.417.377	4.528.464	4.556.502	0
Anteil Gasnetz	Erdgas	100%	85%	70%	40%	Unb.
	Biogas	0%	15%	30%	60%	Unb.
Anschluss an Gasnetz	Gebäude	900	675	450	225	0
	Anteil	52,1%	39,1%	26,1%	13,0%	0,0%

Tabelle 8: Indikatoren Erreichung Zielszenario 2

Indikator		Ist	2030	2035	2040	2045
Endenergieverbrauch leitungs-gebunder Wärmeversorgung [kWh/a]	Erdgas	30.376.681	19.365.134	10.631.838	3.037.668	0
	Biogas	0	3.417.377	4.556.502	4.556.502	0
	Holz	1.879.200	1.883.268	1.887.336	1.891.403	1.895.471
	Geothermie	0	0	0	0	0
	Insgesamt	32.255.881	24.665.779	17.075.676	9.485.574	1.895.471
Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung	Erdgas	94%	79%	62%	32%	0%
	Biogas	0%	14%	27%	48%	0%
	Holz	6%	8%	11%	20%	100%
	Geothermie	0%	0%	0%	0%	0%
	Insgesamt	58,9%	51,7%	42,1%	28,3%	7,7%
Anschluss an Wärmenetz	Gebäude	22	76	130	185	239
	Anteil	1,3%	4,4%	7,5%	10,7%	13,8%
Endenergieverbrauch Gasnetz	Erdgas	30.376.681	19.365.134	10.631.838	3.037.668	0
	Biogas	0	3.417.377	4.556.502	4.556.502	0
Anteil Gasnetz	Erdgas	100%	85%	70%	40%	Unb.
	Biogas	0%	15%	30%	60%	Unb.
Anschluss an Gasnetz	Gebäude	900	675	450	225	0
	Anteil	52,1%	39,1%	26,1%	13,0%	0,0%

Für die Erreichung der Zielszenarien sind die nachfolgend aufgelisteten Umstellungen notwendig.

1. **Gebäudesanierung: Reduktion des Wärmebedarfs bis 2045 um 16 %**
2. **Wärmenetz**
    1. Zielszenario 1: 883 Hausanschlüsse (akt. 22) **+ 861**
    2. Zielszenario 2: 239 Hausanschlüsse (akt. 22) **+ 217**
3. **Wärmepumpen**
    1. Zielszenario 1: 633 Wärmepumpen (akt. 110) **+ 523**
    2. Zielszenario 2: 1.275 Wärmepumpen (akt. 110) **+ 1.165**
4. **Biomasseheizungen**
    1. Zielszenario 1: 186 Biomasseheizungen (akt. 145) **+ 41**
    2. Zielszenario 2: 188 Biomasseheizungen (akt. 145) **+ 43**

5.5.6 Kritische Punkte zur Erreichung der Zielszenarien

Im Nachfolgenden werden die größten Hemmnisse bzw. Schwierigkeiten zur Erreichung der Zielszenarien aufgelistet.

1. Rechtliche Rahmenbedingungen:

- Gebäudeenergiegesetz (GEG): Das aktuell rechtskräftige Gebäudeenergiegesetz (Stand Oktober 2025) gibt einen sehr klaren und auch realistisch durchsetzbaren Rahmen in Bezug auf die Klimaneutralität im Gebäude bzw. Heizungsbereich. Das Wärmeplanungsgesetz und das Gebäudeenergiegesetz in ihrer heutigen Fassung sind eng aufeinander abgestimmt. Die kommende Bundesregierung hat angekündigt das „Heizgesetz" abzuschaffen und die Vorgaben technologieoffener und flexibler gestalten zu wollen. Damit einher geht zunächst eine rechtliche Unsicherheit bzw. fehlende Planungssicherheit für jeden Gebäudeeigentümer. Sollten die aktuellen Vorgaben aufgeweicht und mehr auf Freiwilligkeit und weniger auf rechtliche Verpflichtungen gesetzt werden, besteht die Gefahr, dass Gebäudeeigentümer weniger ambitioniert in Klimaneutralität investieren und damit nicht nur die Klimaziele allgemein, sondern auch das hier skizzierte Zielszenario verfehlt werden.
- Klimaschutzgesetz: Das aktuell rechtskräftige bayerische Klimaschutzgesetz sieht eine Klimaneutralität Bayerns bis zum Jahr 2040 vor. Der Umweltminister Glauber hat bestätigt, dass dieses Ziel auf das Ziel der Bundesrepublik gepasst werden soll. Demnach wäre die Klimaneutralität Bayerns erst fünf Jahre später im Jahr 2045 zu erreichen. Die vorliegende Wärmeplanung und die darin entwickelten Zielszenarien berücksichtigen bereits diese angekündigte Entwicklung.
- Überwachung und Sanktionen: Es müssen Mechanismen zur Überwachung der Umsetzung und zur Sanktionierung von Verstößen oder Nichterreichung der Vorgaben aus Wärmeplanungsgesetz, Gebäudeenergiegesetz und Klimaschutzgesetz etabliert werden. Die angekündigten Änderungen und Aufweichungen insbesondere des Gebäudeenergiegesetzes bergen die Gefahr einer deutlich verzögerten bzw. weniger ambitionierten Herangehensweise sowohl auf staatlicher als auch auf privater Seite.

2. Ideologien:

Ideologien können einen kritischen Punkt zur Erreichung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung darstellen, da sie die Art und Weise beeinflussen, wie Entscheidungen getroffen und Maßnahmen umgesetzt werden. Hier sind einige Gründe, warum Ideologien eine bedeutende Rolle spielen:

- Wertvorstellungen und Prioritäten: Ideologien prägen die Wertvorstellungen und Prioritäten der Entscheidungsträger. Beispielsweise könnten umweltbewusste Ideologien den Fokus auf nachhaltige und erneuerbare Energiequellen legen, während wirtschaftlich orientierte Ideologien möglicherweise kostengünstigere, aber weniger umweltfreundliche Lösungen bevorzugen.
- Akzeptanz und Unterstützung: Die Akzeptanz und Unterstützung der Bevölkerung für bestimmte Maßnahmen hängen oft von den vorherrschenden Ideologien ab. Wenn die Bürger eine starke ökologische Ideologie vertreten, sind sie eher bereit, Maßnahmen zur Reduzierung des CO_2-Ausstoßes zu unterstützen, auch wenn diese mit höheren Kosten verbunden sind. Ist dies nicht der Fall, wird eher in fossile Technik investiert.

- Politische Rahmenbedingungen: Ideologien beeinflussen die politischen Rahmenbedingungen und die Gesetzgebung. Eine Regierung mit einer grünen Ideologie wird wahrscheinlich strengere Umweltauflagen und Förderprogramme für erneuerbare Energien einführen, was die kommunale Wärmeplanung und die Erreichung der Ziele direkt beeinflusst.
- Konflikte und Kompromisse: Unterschiedliche Ideologien können zu Konflikten führen, die Kompromisse und Verhandlungen erfordern. Diese Konflikte können den Umsetzungsprozess verlangsamen und die Umsetzung von Maßnahmen erschweren.
- Langfristige Visionen: Ideologien bieten oft eine langfristige Vision, die die Richtung der kommunalen Wärmeplanung bestimmt. Eine ideologische Ausrichtung auf Nachhaltigkeit und Klimaschutz kann langfristige Investitionen in grüne Technologien fördern, während eine kurzfristig orientierte Ideologie möglicherweise auf schnelle und kostengünstige Lösungen setzt.

Insgesamt sind Ideologien ein kritischer Punkt, da sie die Richtung, die Akzeptanz und die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung maßgeblich beeinflussen. Ein ausgewogener Ansatz, der verschiedene ideologische Perspektiven berücksichtigt, kann dazu beitragen, nachhaltige und breit akzeptierte Lösungen zu finden.

3. Finanzielle Förderung:

- Investitionsbedarf und Finanzierung: Die Modernisierung der Wärmeinfrastruktur und der Ausbau erneuerbarer Energien erfordern erhebliche Investitionen. Es ist wichtig, dass Gebäudeeigentümer Zugang zu staatlichen Förderprogrammen und finanziellen Anreizen haben, um diese Kosten zu decken. Es ist zu hoffen, dass sich die aktuelle Förderkulisse nicht verschlechtert.

4. Technologische Herausforderungen:

- Integration erneuerbarer Energien: Die Umstellung auf nachhaltige Wärmenetze, aber auch auf Technologien zur nachhaltigen Wärmeversorgung für einzelne Gebäude, erfordert die Integration erneuerbarer Energien wie Solarthermie, Geothermie und Biomasse. Dies erfordert wiederum innovative technische Lösungen und die Anpassung bestehender Infrastrukturen, die mitunter sehr aufwendig und komplex sein können. Die Entwicklung und Implementierung neuer Technologien sind notwendig, um die Effizienz und Nachhaltigkeit der Wärmeversorgung zu verbessern. Einen wesentlichen Anteil v.a. bei Einzellösungen spielen zukünftig Wärmepumpen. Damit verbunden sind Herausforderungen in Bezug auf das örtliche, aber auch überörtliche Stromnetz: Integration von erneuerbaren Energien in das Stromnetz, Anpassung von Strombedarf und -angebot, Integration von Speichermöglichkeiten, Netzausbau, Energie- und Lastmanagement, Smartmeter, um nur einige wenige Schlagwörter zu nennen.

5. Qualifiziertes Personal:

- Fachkräftebedarf: Es besteht ein hoher Bedarf an qualifizierten Fachkräften, die über das notwendige Wissen und die Fähigkeiten verfügen, um die komplexen Aufgaben der Wärmewende zu bewältigen. V.a. die Geschwindigkeit, mit der die notwendigen Maßnahmen umzusetzen sind, erfordert einen erheblichen Personaleinsatz seitens der Handwerksbetriebe. Es ist fraglich, ob die erforderlichen Kapazitäten im benötigten Umfang vorhanden sind.

6. Interessenabgleich:

- Stakeholder-Management und Moderation: Die verschiedenen Interessen der beteiligten Akteure, einschließlich kommunaler Vertreter, Energieversoger, Bürger und Unternehmen, müssen moderiert und ausgeglichen werden. Dies erfordert transparente Kommunikationsprozesse und die Einbindung aller relevanten Parteien.
- Konsensbildung und Konfliktlösung: Es ist wichtig, einen Konsens über die Ziele und Maßnahmen der Wärmeplanung zu erreichen und potenzielle Konflikte frühzeitig zu identifizieren und zu lösen.

7. Kommunikation und Partizipation:

- Öffentlichkeitsarbeit und Transparenz: Eine effektive Kommunikation mit der Öffentlichkeit ist entscheidend, um die Bürger über die Ziele und Maßnahmen der Wärmeplanung zu informieren und ihre Unterstützung zu gewinnen. Dies umfasst die Nutzung verschiedener Kommunikationskanäle und die Bereitstellung verständlicher Informationen.
- Bürgerbeteiligung und Mitgestaltung: Die Einbindung der Bürger in den Planungsprozess durch Partizipationsformate wie Workshops, Informationsveranstaltungen und Online-Plattformen ist wichtig, um ihre Bedürfnisse und Anliegen zu berücksichtigen und ihre Akzeptanz zu fördern.

Diese detaillierten Punkte sind entscheidend, um die Ziele der kommunalen Wärmeplanung erfolgreich zu erreichen und eine nachhaltige Wärmeversorgung zu gewährleisten.

6 Umsetzungsstrategie

Auf Basis der Erkenntnisse aus den Zielszenarien werden nachfolgend die gemeinsam mit der Gemeinde Durach definierten Fokusgebiete betrachtet, die sich zum Aufbau eines Wärmenetzes unabhängig bestehender Wärmenetze eignen könnten bzw. auf ihre Eignung konkret geprüft werden sollen.

6.1 Dezentrale Wärmeversorgungsarten

Im Folgenden werden die prinzipiell verfügbaren dezentralen Wärmeversorgungsarten einer vergleichenden Wirtschaftlichkeitsberechnung unterzogen. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) schreibt bei einer Heizungserneuerung einen verpflichtenden Anteil an erneuerbaren Energien von mind. 65 % vor. Ab 2045 dürfen nur noch ausschließlich erneuerbare Energien eingesetzt werden (vgl. Abbildung 53). Es gibt zwar Übergangsfristen und ggf. auch Härtefallregelungen, im Nachfolgenden wird aber davon ausgegangen, dass bei einer Heizungserneuerung keine fossilen Energieträger mehr zum Einsatz kommen. Untervarianten oder unterstützende Heizungsarten wie Solarthermie werden nicht betrachtet.

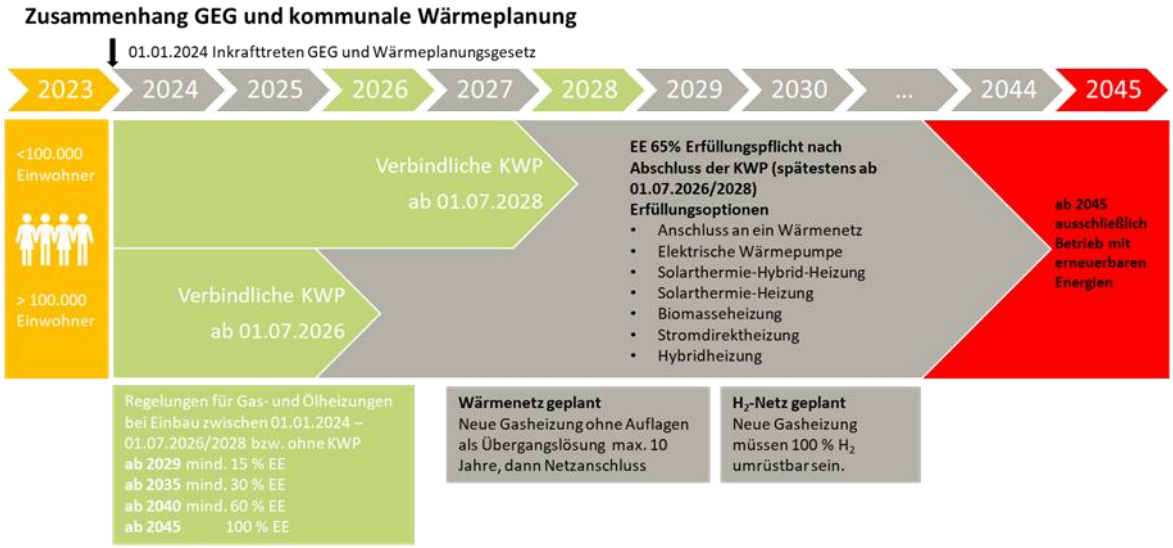


Abbildung 53: Zusammenhang GEG und kommunale Wärmeplanung, Erfüllungspflichten GEG

6.1.1 Wirtschaftliche Grundannahmen

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gelten folgende grundsätzlichen Annahmen:

- Der Betrachtungszeitraum beträgt 20 Jahre
- Alle Preise sind Nettopreise
- Zinssatz 8,0 %

Kapitalgebundene Kosten

Im jetzigen Stadium kann der Aufwand für die Errichtung der Wärmeversorgungsvarianten nur näherungsweise festgelegt werden, wodurch die kalkulierten Kosten von den realen Kosten abweichen

können. Die angenommenen Investitionskosten basieren auf den Richtwerten des Technikkatalogs Kommunale Wärmeplanung [2] und nicht auf konkreten Angebotsvorlagen.

Die angesetzten Kosten wurden gemäß der Annuitätenmethode in Jahreskosten umgerechnet. Dabei wurde ein Zinssatz von 8,0 % p.a. angesetzt. Die Nutzungsdauern wurden gemäß Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung [2] bzw. in Anlehnung an VDI 2067 angesetzt.

In Tabelle 9 sind die im Rahmen der Berechnung berücksichtigten aktuellen Förderkonditionen des KfW-Programms 458 [9] dargestellt.

Tabelle 9: Berücksichtigte Förderungen Förderung KfW 458 [9]

Förderung KfW 458	Parameter
Förderfähige Kosten	30.000 €
Grundförderung	30%
Klimageschwindigkeitsbonus	20%
Einkommensbonus	0%
Gesamt:	**50%**

Bedarfsgebundene Kosten

Die bedarfsgebundenen Kosten beinhalten insbesondere die Kosten für Brennstoffe und Hilfsenergie sowie CO_2-Kosten. Die Berechnung erfolgt in Anlehnung an die Angaben gemäß Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung [2] bzw. VDI 2067. Folgende Annahmen liegen der Berechnung zu Grunde:

Tabelle 10: Energiekosten für dezentrale Wärmeversorgungsarten nach [10], [11], [12], [13]

Energieträger	Preis	Preissteigerung
Strom	0,20 €/kWh	0 %
Erdgas	0,09 €/kWh	0 %
Biomethan*	0,16 €/kWh	0 %
Heizöl	0,08 €/kWh	0 %
Pellets	0,07 €/kWh	0 %
Wasserstoff	0,25 €/kWh	-1,1 %
CO_2-Preis	50,00 €/t	9,4 %

*Erdgas mit 65 % Biomethananteil [14]

Betriebsgebundene Kosten

Die Wartungskosten werden in Anlehnung an die Angaben gemäß Technikkatalog kommunale Wärmeplanung [2] bzw. VDI 2067 ermittelt.

6.1.2 Einfamilienhaus

Der Berechnung für ein typisches Einfamilienhaus werden die Rahmenparameter gemäß Tabelle 11 zugrunde gelegt.

Tabelle 11: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus

Parameter	Werte
Gebäudetyp	EFH
Anzahl Parteien	1
Sanierungstyp	Altbau unsaniert
Wärmebedarf	20.000 kWh
Heizlast	12 kW

In Tabelle 12 sind die Investitionskosten sowie die Nutzungsdauern der Komponenten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Die Sonden-Wärmepumpe weist die mit Abstand höchsten Investitionskosten auf. Dies ist durch den großen Aufwand für Tiefbau für die Erdsonde(n) begründet. Die Luft-Wärmepumpe sowie die Pellet-Heizung sind deutlich günstiger. Zum Vergleich ist auch eine Heizölheizung dargestellt, auch wenn diese laut GEG nicht mehr eingebaut werden darf. Eine Wasserstoffheizung wäre nach Förderung in der Investition am günstigsten.

Tabelle 12: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten unsaniertes Einfamilienhaus

	Luft-WP	GW-WP	EWS-WP	EWK-WP	Biomethan	Erdgas	Heizöl	Pellets	Wasserstoff
Heizung [€]	22.084	22.162	24.646	25.050	6.838	6.838	6.922	15.635	7.516
Nutzungsdauer [a]	18	20	20	20	20	20	20	20	20
Heizflächentausch [€]	6.310	6.310	6.310	6.310					
Nutzungsdauer [a]	30	30	30	30					
Geringinv. Maßnahmen* [€]					1.870	1.870	1.870	1.870	1.870
Nutzungsdauer [a]					20	20	20	20	20
Erschließungskosten Wärmequelle [€]		19.620	19.534	12.535					
Nutzungsdauer [a]		40	40	40					
Schornsteinertüchtigung [€]					1.049	1.049	1.049	2.033	1.049
Nutzungsdauer [a]					50	50	50	50	50
Heizöltank [€]							3.058		
Nutzungsdauer [a]							30		
Pelletlager [€]								4.034	
Nutzungsdauer [a]								20	
Pufferspeicher [€]	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165
Nutzungsdauer [a]	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Summe vor Förderung [€]	**29.559**	**49.257**	**51.654**	**45.060**	**10.922**	**10.922**	**14.063**	**24.737**	**11.599**
Bundesförderung KfW458 [€]	-14.779	-15.000	-15.000	-15.000	0	0	0	-12.369	-5.800
Summe nach Förderung [€]	**14.779**	**34.257**	**36.654**	**30.060**	**10.922**	**10.922**	**14.063**	**12.369**	**5.800**

* beinhalten Maßnahmen zur Optimierung des Heizungssystems (hydraulischen Abgleich, Dämmung der Verteilleitungen, Einstellung der Heizkurve, Absenkung der Systemtemperaturen)

In Tabelle 13 sind die laufenden Kosten bzw. Annuitäten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass Pellets und Luft-Wärmepumpe aufgrund der geringen Investitionskosten und geringen Brennstoffkosten die mit Abstand geringsten Annuitäten aufweisen. Die höchsten Annuitäten hat Wasserstoff gefolgt von Sonden-Wärmepumpen.

Tabelle 13: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten unsaniertes Einfamilienhaus

	Luft WP	G WP	EWS-WP	EWK-WP	Biomethan	Erdgas	Heizöl	Pellets	Wasserstoff
Kapitalgebundene Kosten									
Annuität (Investition) [€]	**1.593**	**3.229**	**3.474**	**2.879**	**1.099**	**1.099**	**1.396**	**1.233**	**577**
Wirkungsgrad	2,60	3,96	3,15	3,15	0,95	0,95	0,93	0,90	0,95
Bedarfsgebundene Kosten									
Energieaufwand kWh/a	7.692	5.051	6.349	6.349	21.053	21.053	21.505	22.222	21.053
Energiekosten [€]	1.538	1.010	1.270	1.270	3.368	1.960	1.820	1.541	5.263
CO_2-Kosten [€]	100	66	83	83	146	253	333	0	63
Annuität (Energie) [€]	**1.538**	**1.010**	**1.270**	**1.270**	**3.368**	**1.960**	**1.820**	**1.541**	**4.875**
Annuität (CO_2) [€]	**71**	**47**	**59**	**59**	**312**	**539**	**711**	**0**	**85**
Betriebsgebundene Kosten									
Jährliche Fixkosten Wartung und Betrieb [€]	350	350	350	350	132	132	168	732	144
Annuität [€]	**350**	**350**	**350**	**350**	**132**	**132**	**168**	**732**	**144**
Summe Annuitäten [€]	**3.553**	**4.636**	**5.153**	**4.557**	**4.911**	**3.730**	**4.095**	**3.506**	**5.681**

In Abbildung 54 sind die Wärmegestehungskosten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass über die gesamten Betrachtungszeitraum Pellets und Luft-Wärmepumpe die wirtschaftlichsten Versorgungsarten sind. Es ist zusätzlich auch dargestellt, welchen Einfluss eine Eigenstromversorgung durch selbsterzeugten PV-Strom hätte. Hier wird klar ersichtlich, dass eine Wärmepumpe mit eigenerzeugtem PV-Strom nochmals deutlich wirtschaftlicher wird. Sonden-Wärmepumpen sind aufgrund der hohen Investitionskosten am teuersten.

Mit Abstand am teuersten ist eine Beheizung mit Wasserstoff. Dies liegt v.a. an den hohen Wasserstoffkosten.

Zu berücksichtigen ist, dass keine Energiepreisänderungen berücksichtigt sind. In Abhängigkeit von deren Entwicklung können sich die Ergebnisse nochmals gänzlich anders darstellen.

Bei den Sonden-Wärmepumpen fallen besonders die hohen Investitionskosten ins Gewicht. Bei dieser Versorgungsart sind aber die Energiekosten am niedrigsten. Zur Information ist auch eine Heizölheizung dargestellt, auch wenn laut GEG diese eigentlich nicht mehr neu eingebaut werden dürfte. Bei Heizöl und Erdgas werden zukünftig v.a. die CO_2-Kosten einen massiven Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben und zu einer deutlichen Kostensteigerung führen.

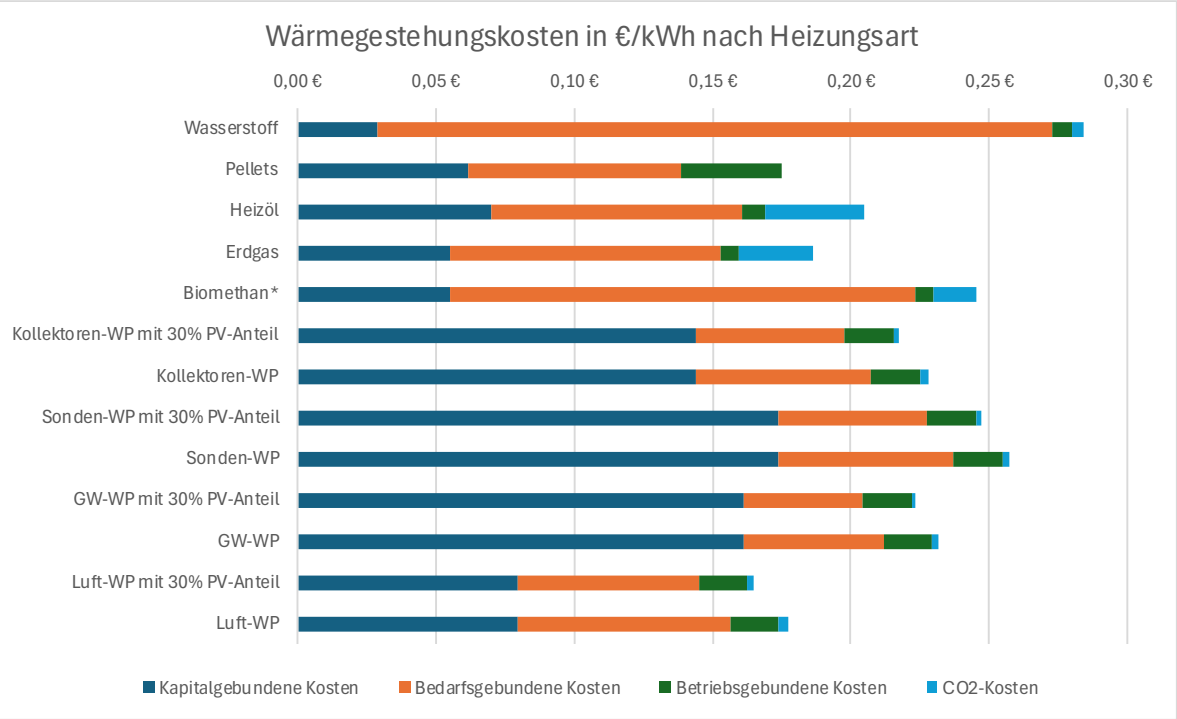


Abbildung 54: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten unsaniertes Einfamilienhaus

6.1.3 Mehrfamilienhaus

Der Berechnung für ein typischen Mehrfamilienhaus werden die Rahmenparameter gemäß Tabelle 14 zugrunde gelegt.

Tabelle 14: Zugrundeliegende Rahmenparameter Mehrfamilienhaus

Parameter	Werte
Gebäudetyp	MFH
Anzahl Parteien	5
Sanierungstyp	Altbau unsaniert
Wärmebedarf	40.000 kWh
Heizlast	23 kW

In Tabelle 15 sind die Investitionskosten sowie die Nutzungsdauern der Komponenten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Die Sonden-Wärmepumpe weist die mit Abstand höchsten Investitionskosten auf. Dies ist durch den großen Aufwand für Tiefbau für die Erdsonde(n) begründet. Die Luft-Wärmepumpe sowie die Pellet-Heizung sind deutlich günstiger. Am günstigsten in der Investition ist die Fernwärme. Zum Vergleich ist auch eine Heizölheizung dargestellt, auch wenn diese laut GEG nicht mehr eingebaut werden darf. Eine Wasserstoffheizung ist nach Förderung in der Investition am günstigsten.

Tabelle 15: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten unsaniertes Mehrfamilienhaus

	Luft-WP	GW-WP	EWS-WP	EWK-WP	Biomethan	Erdgas	Heizöl	Pellets	Wasserstoff
Heizung [€]	34.936	29.707	33.974	35.529	7.693	7.693	8.817	21.325	8.455
Nutzungsdauer [a]	18	20	20	20	20	20	20	20	20
Heizflächentausch [€]	10.207	10.207	10.207	10.207					
Nutzungsdauer [a]	30	30	30	30					
Geringinv. Maßnahmen* [€]					2.903	2.903	2.903	2.903	2.903
Nutzungsdauer [a]					20	20	20	20	20
Erschließungskosten Wärmequelle [€]		37.605	36.510	23.161					
Nutzungsdauer [a]		40	40	40					
Schornsteinertüchtigung [€]					1.010	1.010	1.010	2.353	1.010
Nutzungsdauer [a]					50	50	50	50	50
Heizöltank [€]							2.962		
Nutzungsdauer [a]							30		
Pelletlager [€]								5.453	
Nutzungsdauer [a]								20	
Pufferspeicher [€]	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726
Nutzungsdauer [a]	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Summe vor Förderung [€]	**46.869**	**79.246**	**82.417**	**70.623**	**13.331**	**13.331**	**17.418**	**33.759**	**14.093**
Bundesförderung KfW458 [€]	-23.435	-39.623	-41.209	-35.312	0	0	0	-16.880	-7.047
Summe nach Förderung [€]	**23.435**	**39.623**	**41.209**	**35.312**	**13.331**	**13.331**	**17.418**	**16.880**	**7.047**

* beinhalten Maßnahmen zur Optimierung des Heizungssystems (hydraulischen Abgleich, Dämmung der Verteilleitungen, Einstellung der Heizkurve, Absenkung der Systemtemperaturen)

In Tabelle 16 sind die laufenden Kosten bzw. Annuitäten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass Pellets und Wärmepumpen bei den Gesamtannuitäten relativ nahe beieinander liegen. Die höchsten Annuitäten hat Wasserstoff gefolgt von Heizöl und Erdgas, aber auch einer Erdsonden-WP.

Tabelle 16: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus

	Luft WP	GW WP	EWS-WP	EWK-WP	Biomethan	Erdgas	Heizöl	Pellets	Wasserstoff
Kapitalgebundene Kosten									
Annuität (Investition) [€]	**2.524**	**3.550**	**3.724**	**3.269**	**1.345**	**1.345**	**1.739**	**1.688**	**704**
Wirkungsgrad	2,60	3,96	3,15	3,15	0,95	0,95	0,93	0,81	0,95
Bedarfsgebundene Kosten									
Energieaufwand kWh/a	15.385	10.101	12.698	12.698	42.105	42.105	43.011	49.383	42.105
Energiekosten [€]	3.077	2.020	2.540	2.540	6.737	3.920	3.640	3.424	10.526
CO_2-Kosten [€]	200	131	165	165	293	505	667	0	126
Annuität (Energie) [€]	**3.077**	**2.020**	**2.540**	**2.540**	**6.737**	**3.920**	**3.640**	**3.424**	**9.749**
Annuität (CO_2) [€]	**142**	**94**	**118**	**118**	**624**	**1.077**	**1.421**	**0**	**171**
Betriebsgebundene Kosten									
Jährliche Fixkosten Wartung und Betrieb [€]	437	350	437	437	161	161	207	1.104	184
Annuität [€]	**437**	**350**	**437**	**437**	**161**	**161**	**207**	**1.104**	**184**
Summe Annuitäten [€]	**6.181**	**6.014**	**6.818**	**6.363**	**8.866**	**6.503**	**7.007**	**6.217**	**10.809**

In Abbildung 55 sind die Wärmegestehungskosten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass über die gesamten Betrachtungszeitraum Grundwasser-Wärmepumpe, Luft-Wärmepumpe und Pellets die wirtschaftlichsten Versorgungsarten sind. Es ist zusätzlich auch dargestellt, welchen Einfluss eine Eigenstromversorgung durch selbsterzeugten PV-Strom hätte. Hier wird klar ersichtlich, dass eine Wärmepumpe mit eigenerzeugtem PV-Strom nochmals deutlich wirtschaftlicher wird. Sonden-Wärmepumpen sind aufgrund der hohen Investitionskosten vergleichsweise teuer.

Mit Abstand am teuersten ist eine Beheizung mit Wasserstoff. Dies liegt v.a. an den hohen Wasserstoffkosten.

Zu berücksichtigen ist, dass keine Energiepreisänderungen berücksichtigt sind. In Abhängigkeit von deren Entwicklung können sich die Ergebnisse nochmals gänzlich anders darstellen.

Bei den Sonden-Wärmepumpen fallen besonders die hohen Investitionskosten ins Gewicht. Bei dieser Versorgungsart sind aber die Energiekosten am niedrigsten. Zur Information ist auch eine Heizölheizung dargestellt, auch wenn laut GEG diese eigentlich nicht mehr neu eingebaut werden dürfte. Bei Heizöl und Erdgas werden zukünftig v.a. die CO_2-Kosten einen massiven Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben und zu einer deutlichen Kostensteigerung führen.

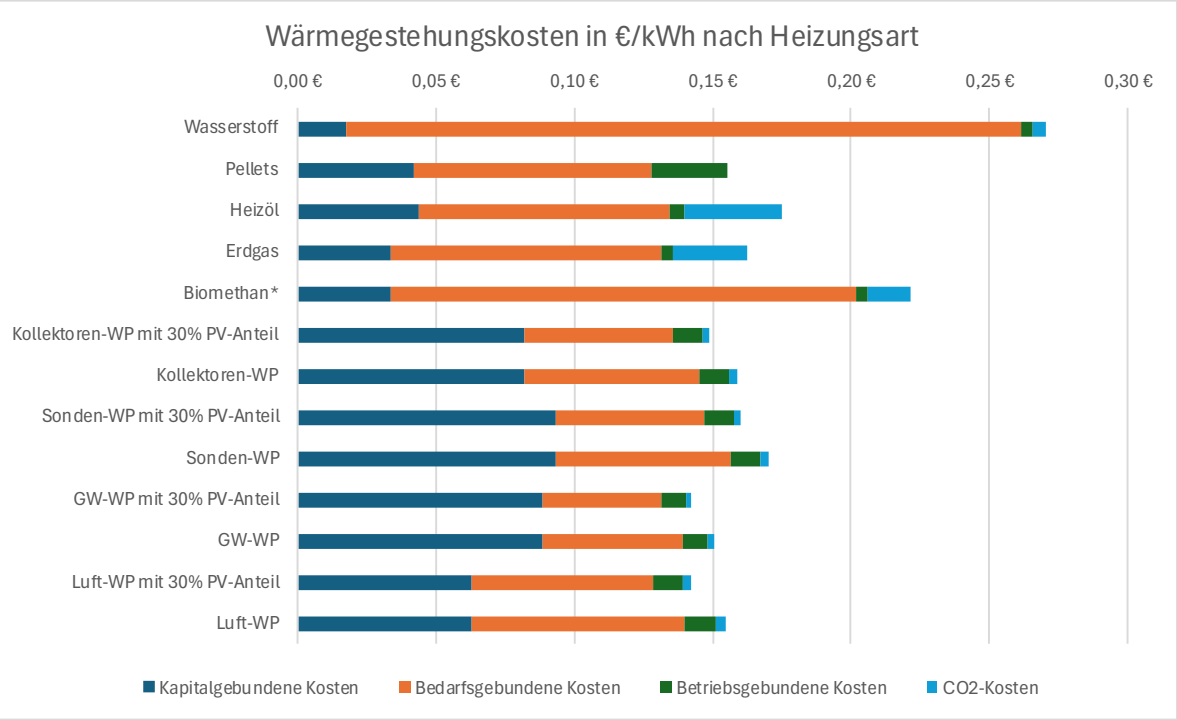


Abbildung 55: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten unsaniertes Mehrfamilienhaus

6.2 Umsetzungsmaßnahmen

Im Folgenden werden die Maßnahmen aufgeführt, die zur Zielerreichung notwendig sind.

6.2.1 Sanierung privater Gebäude

Kurzbeschreibung:

Um private Gebäudeeigentümer verstärkt für energetische Sanierungen zu gewinnen, wird eine umfassende Strategie zur Information und Motivation entwickelt. Im Mittelpunkt steht eine klare und verständliche Aufklärung über Fördermöglichkeiten, rechtliche Vorgaben sowie die langfristigen ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile von Sanierungsmaßnahmen.

Vorgeschlagen wird eine breit angelegte Informationskampagne, die durch leicht zugängliches Material ergänzt wird, um Sanierungsmöglichkeiten praxisnah zu vermitteln. Gleichzeitig sollen Gebiete mit ähnlichen Gebäudestrukturen ermittelt werden, um gezielte Sanierungsprogramme für ganze Quartiere zu ermöglichen. Erste Untersuchungen zur Identifizierung solcher Schwerpunktgebiete sind bereits im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfolgt.

In Kapitel 5.4.5 sind die Gebiete mit erhöhtem Einsparpotential dargestellt.

Ziele:

Reduzierung des Energieverbrauchs, Senkung der CO_2-Emissionen, Steigerung der Energieeffizienz, Unterstützung der Eigentümer bei der energetischen Sanierung.

Priorität

Mittel - niedrig

Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Abhängig von individuellen Gegebenheiten und Umfang der Sanierungsmaßnahmen, Nutzung von staatlichen Förderprogrammen (aktuell z.B. BAFA Zuschüsse für Einzelmaßnahmen, KfW Komplettsanierung und Ergänzungskredit, Steuerboni), Verwaltungsaufwand. [15]

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Initiierung, Bewerben, Informationsmanagement, Monitoring und Controlling.

Planer und externe Berater, ausführende Betriebe: Planungsbüros, Handwerksbetriebe o.ä. zur Beratung, Planung und Umsetzung, Energieberater

Fördermittelgeber: Antrag, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

Bürger und lokale Akteure: Lokale Unternehmen zur Durchführung, Bürger als Empfänger der Öffentlichkeitsarbeit und v.a. Umsetzung.

Empfohlene Handlungsschritte:

Identifikation von Schwerpunktgebieten: Identifikation von Schwerpunktgebieten mit ähnlichen Gebäudetypologien, um kollektive Sanierungsmaßnahmen zu initiieren. Entsprechende Vorarbeiten und Gebiete mit erhöhtem Sanierungspotenzial wurden bereits im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erhoben und ausgewiesen (vgl. Kapitel 5.4.5).

Öffentlichkeitsarbeit: Organisation von Informationsveranstaltungen für die Eigentümer der privaten Gebäude, um über die Vorteile der Sanierung und die verfügbaren Fördermöglichkeiten zu

informieren, Bereitstellung von Informationsmaterialien und Vermittlung von Kontakten zu Beratern und Beratungsangeboten, Durchführung von Energieberatungskarawanen.

Beratung und Unterstützung: Umfangreiche Beratung und Unterstützung der Eigentümer durch qualifizierte Berater und Handwerksbetriebe zu den Sanierungsmaßnahmen.

Sanierungsziele festlegen: Definition klarer Ziele für die Sanierung, wie z.B. Erreichung eines bestimmten Effizienzhausstandards

Maßnahmenpakete schnüren: Entwickelung konkreter Maßnahmenpakete, die die verschiedenen Sanierungsmaßnahmen umfassen.

Zeitplan erstellen: Erstellen eines detaillierten Zeitplans für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen.

Fördermittel beantragen: Beantragung staatlicher Fördermittel wie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), die Zuschüsse und zinsvergünstigte Kredite für Sanierungsmaßnahmen bietet

Umsetzung der Maßnahmen: Umsetzung der geplanten Sanierungsmaßnahmen durch qualifizierte Handwerksbetriebe

Monitoring und Controlling: Kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Fortschritte und Erfolge der Sanierungsmaßnahmen. Dies umfasst die Erfassung der Energieeinsparungen und CO_2-Reduktionen, Einarbeitung in den Fortschrittsbericht.

6.2.2 Sanierung kommunaler Gebäude

Kurzbeschreibung:

Eine nachhaltige Sanierungsstrategie für kommunale Gebäude spielt eine zentrale Rolle bei der Erreichung von Energieeinspar- und Klimaschutzzielen. Gerade kommunale Einrichtungen wie Schulen, Rathäuser, Sporthallen etc. bieten große Möglichkeiten, den Energieverbrauch signifikant zu senken und CO_2-Emissionen zu reduzieren.

Durch gezielte Modernisierungsmaßnahmen kann die Kommune nicht nur langfristig Betriebskosten einsparen, sondern auch als Vorbild für klimafreundliches Bauen und Sanieren bei Gebäuden mit öffentlicher Nutzung oder aber bei Mietshäusern oder gewerblich genutzten Gebäuden der Kommune agieren. Die Strategie beginnt mit einer detaillierten Analyse des kommunalen Gebäudebestands, um Einsparpotenziale und bauliche Schwachstellen zu identifizieren. Basierend auf diesen Erkenntnissen wird im Rahmen der Haushalts- und Finanzplanung ein Investitionsprogramm entwickelt, das unter anderem den sukzessiven Austausch veralteter Heizsysteme, die Optimierung der Gebäudedämmung und die Integration energieeffizienter Technologien umfasst.

Ziele:

Reduzierung des Energieverbrauchs, Senkung der CO_2-Emissionen, Steigerung der Energieeffizienz, Senkung der Betriebskosten, Vorbildfunktion, Umsetzung der kommunalen Wärmewendestrategie.

Priorität

Mittel

Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Abhängig von individuellen Gegebenheiten und Umfang der Sanierungsmaßnahmen, Nutzung von staatlichen Förderprogrammen (aktuell KfW-Zuschuss), Bindung von Personal im Bauamt und Verwaltungsaufwand [15]

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Beauftragung und Betreuung, Planung, Fördermittel und Umsetzung, Koordination durch Gebäudemanagement, Bauamt.

Planer und externe Berater, ausführende Betriebe: Planungsbüros, Handwerksbetriebe o.ä. zur Planung, Beratung und Umsetzung

Fördermittelgeber: Antrag, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

Öffentlichkeit und lokale Akteure: Lokale Unternehmen zur Durchführung, Bürger als Empfänger der Öffentlichkeitsarbeit hinsichtlich Vorbildfunktion der Kommune.

Empfohlene Handlungsschritte:

Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse: Durchführung einer Bestandsaufnahme der kommunalen Gebäude und Erstellung einer Potenzialanalyse zur Identifikation geeigneter Sanierungsmaßnahmen, z.B. durch Weiterentwicklung des kommunalen Energiemanagements und Erstellung von Bedarfsausweisen der Gebäude.

Ableiten von Sanierungsvorhaben: Kontinuierliche Anpassung / Abstimmung von ermittelten Projekten auf die Haushalts- und Finanzplanung sowie auf die verfügbaren Ressourcen in der Verwaltung. Dies umfasst die Dämmung von Gebäudehüllen, den Austausch veralteter Heizungssysteme und die Integration erneuerbarer Energien.

Finanzierung und Förderung: Einbindung in das kommunale Investitionsprogramm und Beantragung von Fördermitteln.

Planung: Erstellung Planungsunterlagen durch qualifizierten Planer und Energieberater.

Ausschreibung und Vergabe: Durchführung einer Ausschreibung zur Auswahl geeigneter Unternehmen für die Sanierungsmaßnahmen.

Umsetzung: Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen durch qualifizierte Handwerksbetriebe und Überwachung der Arbeiten.

Monitoring und Controlling: Kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Fortschritte und Erfolge der kommunalen Sanierungsmaßnahmen. Dies umfasst die Erfassung der Energieeinsparungen und CO_2-Reduktionen, Einarbeitung in den Fortschrittsbericht

6.2.3 Umstellung kommunaler und öffentlicher Gebäude auf erneuerbare Energien

Kurzbeschreibung:

Die öffentliche Hand kann als treibende Kraft eine nachhaltige und klimafreundliche Wärmeversorgung aktiv gestalten und dabei eine Vorreiterrolle übernehmen. Durch eine strategische Planung und konsequente Umsetzung zeigt sie, dass eine zukunftsfähige Wärmeversorgung nicht nur machbar, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll ist. Damit nimmt sie ihre Verantwortung wahr und setzt ein starkes Zeichen als Vorbild für andere. Gleichzeitig kann die öffentliche Hand Investitionen in erneuerbare Energien anstoßen, Kooperationen mit lokalen Unternehmen und Energieversorgern stärken und durch innovative Pilotprojekte neue Impulse für die Wärmewende setzen. Die Kommune muss neben der Vorbildfunktion auch den gesetzlichen Vorgaben und Empfehlungen gerecht werden und in ihrem Zuständigkeitsbereich andere öffentliche Träger oder Institutionen zu einem engagierten Handeln anregen. Eine Umstellung der öffentlichen Gebäude sollte auf die Entwicklungen von übergreifenden Wärmevorhaben abgestimmt werden, um negative Einflüsse durch reduzierte Wärmeliniendichten im Netzgebieten zu vermeiden. Die Gemeinde dient dabei als Anlaufstelle für andere öffentliche Träger oder Institutionen bei Neubauvorhaben oder Modernisierungsmaßnahmen zur Abstimmung und Koordination geeigneter und auf die kommunale Wärmeplanung abgestimmten Maßnahmen oder Heizungslösungen.

Ziele:

Vorbildfunktion, Erfüllung gesetzlicher Vorgaben, Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung in den kommunalen Liegenschaften und Anregen von Veränderung bei anderen öffentlichen Einrichtungen.

Priorität

Hoch - mittel

Zeitraum für die Umsetzung:

mittelfristig

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Abhängig von individuellen Gegebenheiten und Umfang der Sanierungsmaßnahmen, Nutzung von staatlichen Förderprogrammen (aktuell KfW-Zuschuss), Verwaltungsaufwand. [15]

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Beauftragung und Betreuung, Planung, Fördermittel und Umsetzung, Koordination durch Gebäudemanagement, Bauamt, Abstimmung mit anderen öffentlichen Trägern und Institutionen

Planer und externe Berater, ausführende Betriebe: Planungsbüros, Handwerksbetriebe o.ä. zur Planung, Beratung und Umsetzung

Fördermittelgeber: Antrag, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

Öffentlichkeit und lokale Akteure: Energieversorger, lokale Unternehmen zur Durchführung, Bürger als Empfänger der Öffentlichkeitsarbeit hinsichtlich Vorbildfunktion der Kommune.

Empfohlene Handlungsschritte:

Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse: Durchführung einer Bestandsaufnahme der bestehenden Wärmeversorgung bei den kommunalen Liegenschaften, Erstellung einer Potenzialanalyse zur Identifikation geeigneter erneuerbarer Energiequellen, Nutzung und Kommunikation der Ergebnisse der KWP an sonstige öffentliche Träger oder Institutionen, Ermittlung von Synergien..

Planung: Erstellung Planunterlagen und Beantragung von Fördermitteln.

Ausschreibung und Vergabe: Durchführung einer Ausschreibung zur Auswahl geeigneter Unternehmen für die Umsetzung.

Umsetzung: Bau und Installation der erneuerbaren Energieanlagen.

Monitoring: und Controlling Kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Fortschritte und Erfolge der Umstellungsmaßnahmen. Dies umfasst die Erfassung der Energiemengen und CO_2-Reduktionen, Einarbeitung in den Fortschrittsbericht.

6.2.4 Kommunikation der Ergebnisse an die relevanten Akteure

Kurzbeschreibung:

Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung, insbesondere zur Potenzialanalyse, Szenarienentwicklung und der Betrachtung der Fokusgebiete, sollen zielgruppengerecht aufbereitet und über geeignete Kanäle kommuniziert werden. Dies umfasst v.a. die für Wärmenetze geeigneten Gebiete. Die betrachteten Fokusgebiete machen v.a. die wirtschaftlichen Vorteile deutlich. Über geeignete Austauschformate (Runde Tische, Informationsveranstaltungen) sind die betroffenen Akteure einzubinden und zu informieren.

Ziele:

Sicherstellung, dass alle relevanten Akteure – insbesondere Bürger, Energieversorger, Verwaltung und weitere Stakeholder – über die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung informiert und aktiv eingebunden werden. Förderung der aktiven Mitwirkung und Verbesserung der Umsetzungsfähigkeit durch frühzeitige Kommunikation

Priorität:

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

kurzfristig, fortlaufend

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Personalaufwand, abhängig vom geplanten Umfang, Kosten gering

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Unterstützung aus der Verwaltung, Zusammenarbeit mit dem Landkreis (Abteilung Klimaschutzmanagement)

Planer und externe Berater: Unterstützung, Informationsbereitstellung, Diskussionspartner, Erfahrungsaustausch.

Öffentlichkeit und lokale Akteure: Unterstützung durch Handwerksbetriebe, lokale Unternehmen, Energieversorger; Einbindung der Bürger zur Sicherstellung der Akzeptanz und der Umsetzung, speziell die Gebäudebesitzer und Ankerkunden in den Fokusgebieten.

Empfohlene Handlungsschritte:

Zielgruppenanalyse:

Identifikation und Priorisierung relevanter Zielgruppen (z. B. Bevölkerung, Wohnungswirtschaft, Energieversorger, Verwaltung, Politik).

Ermittlung der jeweiligen Informationsbedarfe und Kommunikationskanäle.

Kommunikationsstrategie entwickeln:

Festlegung von Kommunikationszielen je Zielgruppe.

Auswahl geeigneter Formate und Kanäle (z. B. Veranstaltung, Flyer, Website).

Entwicklung eines Zeit- und Maßnahmenplans für die Kommunikation.

Inhalte zielgruppengerecht aufbereiten:

Erstellung verständlicher und visuell ansprechender Informationen (z. B. Infografiken, Steckbriefe, Präsentationen).

Übersetzung technischer Inhalte in eine allgemein verständliche Sprache.

Auswahl praxisnaher Beispiele und Nutzenargumente.

Kommunikationsmaterialien erstellen und bereitstellen:

Präsentation aus der KWP für die Vorstellung der Fokusgebiete nutzbar

Erstellung von Flyern, Broschüren, Präsentationen und Online-Content.

Fortführung und Aktualisierung der Website oder Unterseite.

Bereitstellung der Materialien als Download

Öffentlichkeitsarbeit & Dialogformate umsetzen:

Organisation und Durchführung von Infoveranstaltungen, Bürgerversammlungen und themenspezifischen Workshops.

Nutzung lokaler Medien (Presse, Gemeindeblatt) zur Bekanntmachung.

Ansprache von Schlüsselakteuren persönlich oder im Rahmen von Fachgesprächen.

Kommunikation fortlaufend pflegen und aktualisieren:

Regelmäßige Aktualisierung von Informationen bei Fortschritten oder neuen Maßnahmen.

Verstetigung der Kommunikation über bestehende Kanäle (z. B. Newsletter, Social Media, Infokästen)

Regelmäßige Austauschformate (Runder Tisch, Infoveranstaltungen, Infoschreiben etc.)

6.2.5 Niedrigschwelliges Informationsangebot für Bürger schaffen

Kurzbeschreibung:

Die Entwicklung eines barrierefreien Informationsangebots für die Bürger hat das Ziel, die Bevölkerung auf einfache und verständliche Weise über die Chancen und Vorteile der Wärmewende zu informieren. Dazu gehört die Bereitstellung von zugänglichen und leicht verständlichen Informationen zu Themen wie Energieeinsparung, Nutzung erneuerbarer Energien und verfügbaren Förderprogrammen. Das Hauptziel ist, das Bewusstsein und die Akzeptanz der Bürger für die Wärmewende zu steigern und sie zu ermutigen, aktiv an der Umsetzung mitzuwirken.

Ziele:

Erhöhung der Akzeptanz und Beteiligung der Bürger an der Wärmewende, Förderung des Bewusstseins für Energieeinsparung und erneuerbare Energien, Unterstützung der Bürger bei der Umsetzung von Maßnahmen.

Priorität

Niedrig

Zeitraum für die Umsetzung:

mittelfristig

Geschätzte Kosten und Finanzierung

gering

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Initiierung, Bewerben, Informationsmanagement, Koordination durch verantwortliche Stellen in der Verwaltung.

Planer und externe Berater, ausführende Betriebe: Planungsbüros, Handwerksbetriebe, Energieberater o.ä. zur Beratung und Planung

Öffentlichkeit und lokale Akteure: Lokale Unternehmen für die Beratung, Bürger als Empfänger des Informationsangebots.

Empfohlene Handlungsschritte:

Bedarfsanalyse und Zielsetzung: Durchführung einer Bedarfsanalyse zur Ermittlung der Informationsbedürfnisse der Bürger und Festlegung konkreter Ziele für das Informationsangebot.

Entwicklung des Informationsangebots: Erstellung von leicht verständlichen Informationsmaterialien zu Themen wie Energieeinsparung, Nutzung erneuerbarer Energien und Fördermöglichkeiten. Dies kann in Form von Broschüren, Flyern, Online-Ressourcen und interaktiven Tools erfolgen. Nutzung von Best-Practise-Beispielen und bereits bestehenden Informationsangeboten.

Einrichtung von Informationsstellen: Einrichtung von Informationsstellen in öffentlichen Gebäuden (z.B. Rathaus), wo Bürger sich persönlich beraten lassen können, Einrichten einer Informationsseite auf der Homepage, Nutzung von sozialen Medien, Flyern etc.

Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung: Durchführung von Informationsveranstaltungen, Workshops und Sensibilisierungskampagnen, um die Bevölkerung über die Wärmewende zu informieren und zu motivieren.

Online-Plattformen und digitale Tools: Entwicklung und Bereitstellung von Online-Plattformen und digitalen Tools, die den Bürgern helfen, Informationen zu finden und Maßnahmen zur Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer Energien umzusetzen.

6.2.6 Regelmäßige Erstellung eines Controlling-Berichts

Kurzbeschreibung:

Der regelmäßige Controlling-Bericht dient dazu, die Fortschritte und Erfolge der kommunalen Wärmeplanung kontinuierlich zu überwachen, zu evaluieren und transparent zu dokumentieren. Dieser Bericht ist ein wesentliches Instrument, um eine fundierte Entscheidungsbasis für die weitere Planung und Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen der Wärmewende zu schaffen. Dabei werden nicht nur der aktuelle Energieverbrauch und die CO_2-Emissionen erfasst, sondern auch die konkreten Einsparungen, die durch bereits umgesetzte Maßnahmen erzielt wurden. Der Controlling-Bericht bietet somit eine umfassende Übersicht über den Stand der Umsetzung und hilft dabei, notwendige Anpassungen oder neue Ziele für die kommenden Jahre festzulegen.

Ziele:

Systematische Überwachung und Dokumentation der Fortschritte der Wärmewende, Bereitstellung einer fundierten Entscheidungsgrundlage, Identifikation von Optimierungspotenzialen.

Priorität

Niedrig

Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig, fortlaufend

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Kosten gering, relevanter Verwaltungsaufwand

Akteure:

Hauptakteure: Kommunale Verwaltung

Unterstützende Akteure: Energieversorger, Energieberater.

Einfluss Kommune: Die Kommune hat direkten Einfluss.

Empfohlene Handlungsschritte:

Einrichtung eines Controlling-Systems: Entwicklung und Implementierung eines Controlling-Systems zur systematischen Erfassung und Analyse der relevanten Daten.

Datenerhebung und -aufbereitung: Systematische Erhebung und Aufbereitung der relevanten Daten. Dies umfasst die Zusammenarbeit mit Energieversorgern, Schornsteinfegern und anderen relevanten Akteuren.

Erstellung des Controlling-Berichts: (Jährliche) Abfragen von Energieverbräuchen und Kaminkehrerdaten zur Erstellung eines Controlling-Berichts, der die Fortschritte und Erfolge der Wärmewende dokumentiert. Der Bericht sollte eine Analyse der Daten, eine Bewertung der umgesetzten Maßnahmen und Empfehlungen für weitere Schritte enthalten.

Präsentation und Kommunikation: Präsentation des Controlling-Berichts an die kommunale Verwaltung und die Entscheidungsträger. Durchführung von Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit, um die Bevölkerung über die Fortschritte der Wärmewende zu informieren.

Monitoring und Evaluation: Kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Wirksamkeit des Controlling-Systems und der erstellten Berichte. Dies umfasst die Anpassung und Optimierung des Systems basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen.

6.2.7 Kontinuierliche Neubewertung der Versorgungslage mit Wasserstoff und Gasnetzumstellung

Kurzbeschreibung:

Die Schwaben Netz GmbH treiben die Planung für die vollständige Umstellung Ihres Gasnetzes auf Wasserstoff voran. Die Gemeinde Durach liegt weitab vom geplanten Kernnetz und bis zum Jahr 2035 ist mit keinem Wasserstoffverteilnetz bis zur Gemeinde Durach zu rechnen. Daher ist die physische Verfügbarkeit von Wasserstoff vor 2045 realistischerweise nicht zu erwarten. Die Reihenfolge und Zeitschiene kann sich durch politische und Marktentwicklungen (insbes. Wasserstoffverfügbarkeit) noch ändern. Rechtzeitig, nach derzeitigen Planungsstand 01/2028, bevor die Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes im Zusammenhang mit der Kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Durach zum Tragen kommen, erhält der Gasnetzbetreiber die Möglichkeit über die politischen Rahmenbedingungen, den Stand der Technik und der Marktentwicklung bezüglich der Wärmeversorgung mit Wasserstoff zu berichten. Darüber hinaus ist das Thema der Wasserstoffversorgung in regelmäßigen Abständen neu zu bewerten (Verfügbarkeit, Kosten etc.).

Ziele:

Kontinuierliche Neubewertung der Versorgungslage mit Wasserstoff in enger Abstimmung mit dem Gasnetzbetreiber Schwaben Netz GmbH und Prüfung der möglichen Einbindung von Wasserstoff in die zukünftige Wärmversorgungsinfrastruktur der Gemeinde. Eventuell langfristig ein im Einvernehmen mit der Gemeinde erarbeiteter und von der Bundesnetzagentur genehmigter verbindlicher Fahrplan gemäß § 71k Absatz 1 Nummer 2 des Gebäudeenergiegesetzes.

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

fortlaufend

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Vorläufig gering, Verwaltungs- und Abstimmungsaufwand

Fördermöglichkeiten:

-

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Abfragen von Sachständen und Neubewertung der Versorgungslage.

Gasnetzbetreiber: Schwaben Netz GmbH, Datenbereitstellung und Sachstandsberichte

Lokale Akteure: Lokale Unternehmen insbesondere Großabnehmer Erdgas, unternehmerische Strategieentwicklung und Energiemanagement, Austausch mit öffentlichen Stellen.

Empfohlene Handlungsschritte:

Regelmäßiger Austausch: Jährliches Update des Gasnetzbetreibers zum Sachstand der Wasserstoff-Netzentwicklung einholen.

Umsetzung: Einbindung der Sachlage in laufende Umsetzungsplanung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung.

6.2.8 Förderung des Entwicklungspotenzials des Bestandwärmenetzes der BHW

Kurzbeschreibung:

Das seit 2009 in Betrieb befindliche Hackschnitzel-Wärmenetz der BHW ist ein gutes Beispiel für umsetzungsorientierten Klimaschutz und eine Energiewende mit lokaler Wertschöpfung in Durach. Das Wärmenetz ist mit den aktuell 22 versorgten Gebäuden, inklusive kommunaler Abnehmer wie Schule oder Seniorenzentrum noch nicht ausgelastet. Die bestehenden Erzeugungskapazitäten sollten dringend genutzt werden und weitere Gebäude im ausgewiesenen Wärmenetzverdichtungsgebiet oder angrenzenden Prüfgebiet angeschlossen werden. Seitens des Wärmenetzbetreibers BHW wurde auch die Bereitschaft signalisiert, weitere Gebäude/Straßenzüge zu versorgen, unter der Voraussetzung, dass sich dies wirtschaftlich darstellen lässt. Darüber hinaus wurde ebenfalls prinzipielle Bereitschaft signalisiert, Wärme für die in Planung befindliche größere Wärmenetzversorgung zur Verfügung zu stellen. Auch hierfür müssten dann die wirtschaftlichen und technischen Rahmenparameter im Detail geklärt werden.

Ziele:

Substitution von fossilen Heizungen. Entwicklungspotenziale des Bestandwärmenetzes ausschöpfen, um eine effiziente Auslastung des Wärmenetzes und nachhaltige Erschließung/Versorgung gewährleisten.

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

Kurz- bis mittelfristig

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Planung für Wärmenetzausbau, Wärmenetzausbau gefördert durch Bundesförderung für effiziente Wärmenetz (BEW bis zu 40 %) [16], Hausanschlüsse und Übergabestationen gefördert durch Bundesförderung für effiziente Gebäude (KfW 458 [9]) aktuell mit 30 - 70 %.

Fördermöglichkeiten:

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) [16]

Akteure:

Wärmenetzbetreiber: BHW, Primäre Anlaufstelle für Anschlussgesuch, Umsetzung des Vorhabens (Netzentwicklungsplanung, Finanzierung und bauliche Umsetzung).

Kommunale Verwaltung: Unterstützung bei der Öffentlichkeitsarbeit und Beratung/Vermittlung; Kontinuierliche und priorisierte Abstimmung mit Wärmenetzbetreiber für Wegenutzungsvertrag (Gestattungsvertrag), Konzessionen, Kontinuierliche und priorisierte Unterstützung durch das Bauamt bei der baulichen Umsetzung des Wärmenetzes.

Öffentlichkeit und lokale Akteure: Meldung von Anschlussinteresse, Beauftragung eines Experten für Energieeffizienz zur Förderantragsstellung

Empfohlene Handlungsschritte:

Ist-Analyse: Durchführung einer Ist-Analyse des Wärmenetzgebiets. Hierzu können die auch die Erhebungen des Wärmeplans oder der BEW-Machbarkeitsstudie herangezogen werden.

Soll-Analyse: Erstellung einer Soll-Analyse zur Identifikation der Potenziale für die Erweiterung.

Bewertung der Wärmeversorgungskonzepte: Ökologisch-ökonomische Bewertung verschiedener Wärmeversorgungskonzepte.

Öffentlichkeitsarbeit: Durchführung von Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit, um die Bevölkerung über die geplanten Maßnahmen zu informieren und Akzeptanz zu schaffen.

6.2.9 Vorbereitung und Begleitung des Ausbaus der Fernwärme

Kurzbeschreibung:

Für das mögliche neue Wärmenetz sind Wärmenetzneubaugebiete, für bestehende Wärmenetze Wärmenetzausbau- oder -verdichtungsgebiete im kommunalen Wärmeplan ausgewiesen

Um mehr private und gewerbliche Gebäudeeigentümer für den Anschluss an das Wärmenetz zu gewinnen, sollten weiterhin ausführliche Werbekampagnen und Akquiese durchgeführt werden. Im Mittelpunkt steht eine klare und verständliche Aufklärung über Fördermöglichkeiten, rechtliche Vorgaben sowie die langfristigen ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile der Fernwärmeversorgung. Die Werbe- und Informationskampagne hat federführende durch den potentiellen Wärmenetzbetreiber, oder den bestehenden Wärmenetzbetreiber (BHW) zu erfolgen und sollte durch die Gemeinde Durach begleitet werden.

Gleichzeitig sollte der Kontakt zu Institutionen, benachbarten Kommunen und Wärmenetzbetreibern, Dienstleistern und weiteren Dritten gehalten oder vertieft werden, um die Umsetzung eines Großvorhabens und neuer Wärmeerzeugungsanlagen durch mögliche Kooperationspartner, Investoren und fachliche Beratungsexpertise wahrscheinlicher zu machen (Stichwort Abwärme ZAK). Die Verwaltung dient als kommunale Anlaufstelle für Anliegen der Wärmversorgung zur Vernetzung/Vermittlung von Abnehmern und Akteuren.

Die zukünftigen, neuen Wärmenetzbetreiber sind verantwortlich für die Umsetzung und den Betrieb des Fernwärmenetzes.

Ziele:

Ausbau der erneuerbaren Fernwärme im Gemeindegebiet und Erhöhung der Anschlussgrade am bestehenden Wärmenetz. Effizienzsteigerung, Senkung der CO_2-Emissionen, Erreichung der Ziele der KWP und der gesetzlichen Klimaschutzziele.

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

Mittel - langfristig

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Siehe BEW-Machbarkeitsstudie

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Unterstützung der Informationskampagne, Schnittstelle zu Institutionen, Dienstleistern und Dritten.

Wärmenetzbetreiber: Beratung, Planung, Umsetzung, Betrieb

Fördermittelgeber: Antrag, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

Öffentlichkeit und lokale Akteure: Gebäudeeigentümer als Empfänger der Öffentlichkeitsarbeit und Anschluss an das Wärmenetz.

Empfohlene Handlungsschritte:

Öffentlichkeitsarbeit: Organisation von Informationsveranstaltungen für die Eigentümer der privaten Gebäude, um über die Vorteile der Fernwärmeversorgung zu informieren, Bereitstellung von Informationsmaterialien. Zentrale Anlaufstelle Wärmenetzbetreiber.

Beratung, Planung, Umsetzung und Betrieb: Umfangreiche Beratung und Unterstützung der Eigentümer durch die Wärmenetzbetreiber, Angebotslegung, Umsetzung und Betrieb, zentrale Anlaufstelle für Fragen.

Monitoring und Controlling: Kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Fortschritte und Erfolge der Nachverdichtung. Dies umfasst die Erfassung der Energiemengen und CO_2-Reduktionen, Einarbeitung in das Fortschrittsbericht

7 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie der kommunalen Wärmeplanung gewährleistet die kontinuierliche Umsetzung sowie regelmäßige Evaluation von definierten Maßnahmen und die fortlaufende Weiterentwicklung und Aktualisierung des Wärmeplans. Eine strukturierte Vorgehensweise und langfristige Zielorientierung sind dabei notwendig, um den dynamischen Herausforderungen der Wärmewende gerecht zu werden und sicherzustellen, dass gesetzliche Anforderungen und die Bedürfnisse der beteiligten Akteure erfüllt sind.

Die Verstetigungsstrategie umfasst eine Reihe von Maßnahmen, die darauf abzielen, die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans in Verwaltung, Politik und Gesellschaft verbindlich und effizient zu verankern.

Kommunale Verwaltung

Für die Umsetzung der Aufgaben der kommunalen Wärmeplanung ist der Ausbau der kommunalen Verwaltungsstrukturen notwendig - hierzu müssen personelle Ressourcen vorgesehen, Verantwortlichkeiten klar zugeordnet und Prozesse definiert werden.

Die Projektleitung/-begleitung zur operativen Umsetzung, Koordination und Kommunikation umfasst dabei die nachfolgenden Aufgaben.

- Fortschreibung des Wärmeplans (§25 Wärmeplanungsgesetz) zusammen mit weiteren Akteuren wie Energieversorger etc.
- Sicherstellung einer nachhaltigen Finanzierung (Berücksichtigung von Ausgaben im Haushalt, Fördermittel) und effizienten Nutzung von verfügbaren Ressourcen
- Netzwerkmanagement zur Vernetzung beteiligter Akteure und Akteurinnen
- Initiieren und Begleiten von Maßnahmen bei Akteuren
- Koordination der Umsetzung kommunaler Maßnahmen
- Regelmäßige Berichterstattung über Fortschritte, Herausforderungen und Anpassungsbedarf beispielsweise in Lenkungskreisen (bestehend aus Amtsleitern etc.)
- Koordination von Kommunikation und Zusammenarbeit verschiedener Ämter (Gemeindeplanung, Tiefbau, …)
- ….

Ein zentraler Bestandteil der Verstetigungsstrategie ist das regelmäßige Monitoring der Maßnahmen und der Zielerreichung. Um auf neue Entwicklungen und Herausforderungen reagieren zu können, sollten Intervalle für die regelmäßige Überprüfung, Aktualisierung und Konkretisierung der Wärmeplanung implementiert werden. Ein kontinuierliches Monitoring und eine regelmäßige Evaluation der Maßnahmen sind außerdem entscheidend, um den Fortschritt zu überwachen und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen. Hierzu werden spezifische Indikatoren und Zielwerte festgelegt (vgl. Controlling-Konzept Kapitel 8).

Die Integration der kommunalen Wärmeplanung als langfristiger Prozess erfordert eine enge Verzahnung mit weiteren Planungsaufgaben und die Einbindung in zentrale Verwaltungsbereiche wie Gemeindeplanung/-entwicklung, Bauamt, Umwelt- oder Klimaschutzabteilungen (bspw. zur Abstimmung von Straßenbaumaßnahmen mit einem Wärmenetzausbau oder der Berücksichtigung der Wärmeplanung bei der Erstellung von Bebauungsplänen für Neubaugebiete).

Maßnahmen und Aufgaben sollten bestimmten Personen, Abteilungen oder ämterübergreifenden Arbeitsgruppen zugewiesen werden, die für deren Umsetzung und Überwachung verantwortlich sind. Durch regelmäßige Fortbildungen kann sichergestellt werden, dass beteiligte Mitarbeitende über aktuelles Wissen und notwendige Fähigkeiten verfügen.

Politik

Mit der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung geht politisches Handeln einher, um die notwendige Grundlage für die verbindliche Umsetzung von Maßnahmen und deren Integration in kommunale Planungen zu schaffen (bspw. durch entsprechende Gremienbeschlüsse). Hierunter fallen die folgenden Aufgaben:

- Kommunalpolitische Beschlüsse:
    - Beschluss des Wärmeplans (§ 23 Wärmeplanungsgesetz)
    - Ggf. Grundsatzbeschluss Wärmewende
    - Ggf. Beschluss über Investitionen (bspw. in Fernwärmenetze oder kommunale Energieunternehmen)
    - Ggf. Kooperationsbeschlüsse (bspw. mit Energieversorgern, Wohnungswirtschaft oder Industrie)
- Erlass kommunaler Satzungen und Verordnungen (bspw. Fernwärmesatzung (Anschluss- und Benutzungszwang), Klimaschutzsatzung (bspw. Vorgaben für Neubauten), Fördersatzungen (bspw. finanzielle Anreize für Wärmepumpen), Satzung zur Abwärmenutzung)
- Städtebauliche und planungsrechtliche Maßnahmen:
    - Bebauungspläne mit Vorgaben zur klimafreundlichen Wärmeversorgung
    - Städtebauliche Verträge (bspw. Verpflichtung zur Nutzung klimaneutraler Heizsysteme)
    - Anpassung von Flächennutzungsplänen (bspw. Ausweisung von Vorranggebieten für Geothermie oder Wärmenetze)
    - Ausweisung von Sanierungsgebieten
- Wirtschaftliche und organisatorische Maßnahmen:
    - Gründung eines kommunalen Wärmeversorgers oder Beteiligung an bestehenden Unternehmen
    - Vergabe von Konzessionen für Wärmenetze
    - Berücksichtigung von Eigenmitteln in der Haushaltsplanung (bspw. für Infrastrukturmaßnahmen, Förderungen zur Umstellung auf klimafreundliche Wärme, Öffentlichkeitsarbeit oder externe Unterstützung zur Fortschreibung des Wärmeplans)

Gesellschaft

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Verstetigungsstrategie ist die Förderung der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren.

Dies sollte durch die Arbeit der Koordinierungsstelle erfolgen. Der/die Stelleninhaber/in sollte relevante Akteure kontinuierlich einbinden und als Schnittstelle zwischen Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft dienen. Zu seinen/ihren Aufgaben gehört die Begleitung der kommunalen Wärmeplanung und die Unterstützung bei der Definition langfristiger Strategien zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Er/sie fördert die Partizipation lokaler Akteure und schafft langfristige Kooperationen. Bei themenbezogenen Fragestellungen können externe Berater/Fachexperten hinzugezogen werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Verstetigungsstrategie ist die regelmäßige Öffentlichkeitsbeteiligung, um die Akzeptanz und Unterstützung für die geplanten Maßnahmen zu erhöhen.

Zudem kann ein Austausch von Wissen und Erfahrungen mit anderen Kommunen und Institutionen dazu beitragen, die kommunale Wärmeplanung kontinuierlich zu verbessern und weiterzuentwickeln.

8 Kommunikationsstrategie

Aufgrund der Vielzahl an beteiligten Akteuren ist eine zielgerichtete Kommunikationsstrategie unerlässlich, um die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung in die Umsetzung zu bringen. Die Kommunikation soll dabei nicht nur informieren, sondern auch sensibilisieren, die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen erhöhen und die aktive Beteiligung der Bevölkerung fördern.

Deshalb verfolgt die Kommunikationsstrategie die folgenden Ziele:

- Verständnis schaffen durch Information: Die Kommunikation sollte über Notwendigkeit und Ziele der Wärmewende im Kontext von Klimaschutz und Versorgungssicherheit informieren. Dabei sollten ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte adressiert werden (u.a. Reduktion von CO_2-Emissionen, Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, langfristige Sicherung der Energieversorgung).
- Vertrauen aufbauen durch Transparenz: Planungsprozesse, politische Entscheidungen und Fortschritte der kommunalen Wärmeplanung sollten nachvollziehbar gestaltet und offengelegt werden. Regelmäßige Berichte und öffentlich zugängliche Informationen und Daten schaffen Vertrauen und ermöglichen eine kritische Begleitung der Entwicklungen durch die beteiligten Akteure.
- Akzeptanz fördern durch direkte Ansprache: Ziel einer entsprechenden Kommunikationsstrategie ist es, die Unterstützung von Bevölkerung, Unternehmen und weiteren lokalen Akteuren zu gewinnen. Dies kann durch eine zielgerichtete Ansprache der Akteure gefördert werden, welche den konkreten Nutzen der Maßnahmen herausstellt und Bedenken frühzeitig adressiert und abbaut.
- Partizipation stärken durch aktive Einbindung: Bürger, Bürgerinnen und Unternehmen sollten aktiv in die Wärmewende eingebunden werden, indem ihnen ihre konkreten Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden (Wärmeerzeugung, Gebäudesanierung etc.). Ziel ist es, bei den Akteuren ein Verständnis für die eigene Rolle im Prozess zu schaffen, die Bereitschaft zur Mitgestaltung zu fördern und dazu zu motivieren, eigene Maßnahmen umzusetzen.
- Langfristige Beteiligung sicherstellen durch Kontinuität: Die Kommunikationsstrategie sollte langfristig angelegt sein. Kontinuierliche Informationen und Berichte über Fortschritte, Erfolge und Herausforderungen sind essenziell, um die Umsetzung der Maßnahmen dauerhaft zu sichern und die Motivation zur Beteiligung aufrechtzuerhalten.

Dabei ist es wichtig, alle relevanten Stakeholder frühzeitig in den Planungsprozess einzubeziehen. Dies umfasst insbesondere die folgenden Zielgruppen, welche differenziert angesprochen werden sollten, um deren unterschiedliche Interessen und Informationsbedarfe optimal zu berücksichtigen:

Tabelle 17: Zielgruppen der Kommunikation

Zielgruppen der Kommunikation		Beispielhafte Themenfelder
alle	alle	• Informationen zu geplanten Maßnahmen im Kommunalgebiet • Fördermöglichkeiten
Gebäude	Bürger und Bürgerinnen, Wohnungswirtschaft	• gesetzliche Verpflichtungen nach GEG • Möglichkeiten zur Umsetzung eigener Maßnahmen (klimaneutrale Wärmerzeugung, Gebäudesanierung, Energieeffizientes Bauen etc.)
Industrie & Gewerbe	Unternehmen	• gesetzliche Verpflichtungen nach GEG und EnEfG • industrielle Bedarfe und industrielle Abwärme
	Handwerker, Installateure	• Kundenberatung Heizungsumstellung und Energieeffizienzmaßnahmen • Fachwissen neue Technologien
Energie	Netzbetreiber (Strom, Gas, Wärme)	• Abstimmung bezüglich Netzinfrastruktur und Integration erneuerbarer Energien zur Sicherstellung der technischen Machbarkeit der Maßnahmen • Zusätzliche Stromnetzkapazitäten (für Wärmepumpen) • Ausbau/ Aufbau von Wärmenetzen, Anschluss von neuen Abnehmern, Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung • Rückbau von Gasnetzinfrastruktur, Umstellung auf Wasserstoff
	Lieferanten	• Vertriebsmöglichkeiten Biomasse, Biogas

Die Wahl der Kommunikationskanäle und -formate spielt eine entscheidende Rolle, um die verschiedenen Zielgruppen effektiv zu erreichen und zu informieren.

Es wird empfohlen, im Sinne einer Multi-Kanal-Strategie mehrere Kommunikationskanäle und -formate gleichzeitig zu bespielen, um die Bedürfnisse und unterschiedlichen Interessen und Wissensstände der Akteure zu adressieren. Durch eine Kombination von digitalen und traditionellen Kanälen werden sowohl jüngere als auch ältere Zielgruppen angesprochen. Dabei ist auf eine Konsistenz bei der Vermittlung von Informationen über die verschiedenen Kanäle hinweg zu achten.

Persönliche Begegnungen unterstützen den Aufbau von Vertrauen und ermöglichen direkte Rückfragen. Themenspezifische Veranstaltungen bieten dabei die Möglichkeit, detaillierte Informationen vorzustellen und den Dialog mit Bürgern und Bürgerinnen, Unternehmen und weiteren Akteuren zu

fördern. In individuelle Beratungsgesprächen kann darüber hinaus gezielt auf persönliche Anliegen und Fragen eingegangen werden.

Um – möglicherweise begrenzte – personelle und finanzielle Ressourcen sparsam einzusetzen, sollte bei der Kommunikation, wo möglich und sinnvoll, auf bestehende Kanäle, Formate, Netzwerke und Ressourcen zurückgegriffen werden. Auch die Kooperation mit lokalen Multiplikatoren wie Vereinen kann zu einer effizienten Kommunikation beitragen. Die folgende Tabelle fasst beispielhafte Kommunikationskanäle und -formate zusammen.

Tabelle 18: Kanäle und Formate der Kommunikation

Kategorie	Kanäle	Formate
Digitale Kanäle	Kommunale Website als zentrale Informationsplattform (→ Unterseite Kommunale Wärmeplanung)	• Fortschritts- und Ergebnisberichte • FAQs • Erklärvideos • Interaktive Inhalte • Themenspezifische Newsletter (nach Anmeldung) • Veröffentlichung von Karten • Wärmeplan zum Download
	Social Media Plattformen (Facebook, Instagram, LinkedIn etc.)	• Kurze, prägnante Informationen bspw. zu realisierten Projekten (Best Practice Beispiele) • Vorrangig visuelle Inhalte (Bilder, Kurzvideos etc.) • Veranstaltungshinweise
	Bürgerportale	• Digitale Beteiligungsmöglichkeiten (z.B. Bürgerbefragungen, Stimmungsbild/ Feedback) • Veranstaltungshinweise • Verlinkung zu Berichterstattung
	Online-Magazine/ -Zeitungen	• gezielte Pressemitteilungen • Redaktionelle Beiträge zur Vermittlung der geplanten Maßnahmen
Printmedien	Lokale Zeitungen	• Gezielte Pressemitteilungen • Redaktionelle Beiträge zur Vermittlung der geplanten Maßnahmen

	Amtsblatt / Gemeindeanzeiger	• Bekanntmachungen (Wärmeplan, Maßnahmenbeschlüsse etc.) • Veranstaltungshinweise
	Flyer, Broschüren	• Informationsbroschüren (Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung, erneuerbare Wärmequellen, Heizungsumbau, Erfolgsgeschichten aus der Region, Checklisten zur Analyse des eigenen Wärmebedarfs etc.) • Veranstaltungsflyer
Persönlicher Kontakt	Veranstaltungen	Integration in bestehende Veranstaltungsformate oder Schaffung neuer Formate: • Informationsabende (aktueller Stand & nächste Schritte, beschlossene Maßnahmen) • Fachvorträge mit spezifischen Zielgruppen zur Vermittlung von Fachwissen und zur Förderung der Beteiligung • Themenspezifische Bürgerforen / Workshops zur Diskussion und Beteiligung der Bürgerschaft
	Individuelle Gespräche	• Individuelle Beratungsgespräche • Telefon-Service sowie Sprechstunden in Bürgerbüros

Die Inhalte der Kommunikation müssen zielgerichtet und verständlich aufbereitet werden, um die verschiedenen Zielgruppen zu informieren, zu motivieren und zur Mitwirkung zu bewegen.

Die Kommunikation sollte die Bedeutung der kommunalen Wärmeplanung als zentralen Bestandteil der Energiewende hervorheben. Dabei ist es wichtig, nicht nur die globalen Vorteile zu betonen, sondern insbesondere die konkreten Auswirkungen auf die Bürgerinnen und Bürger sowie die Region in den Vordergrund zu stellen. Dazu gehören Informationen zur Reduzierung der Energiekosten durch effizientere Heizsysteme, die Schaffung neuer Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien und die Förderung der regionalen Wertschöpfung. Beispiele für erfolgreich umgesetzte Maßnahmen aus der Region können diese Argumente unterstützen und greifbarer machen.

Die Inhalte sollten konkrete Möglichkeiten zur Mitgestaltung und Beteiligung aufzeigen. Bürger und Bürgerinnen sollten dabei nicht nur als Empfänger von Informationen verstanden, sondern aktiv in die Umsetzung einbezogen werden. Dies umfasst die Einladung zu Veranstaltungen, die Vorstellung von Bürgerenergieprojekten sowie Informationen zu finanziellen Beteiligungsmodellen.

Die Wärmewende sollte als strategische Investition in die Zukunft vermittelt werden. Dazu gehört die Darstellung langfristiger Vorteile wie Versorgungssicherheit, stabile Energiekosten und eine nachhaltige Stadtentwicklung. Regelmäßige Erfolgsgeschichten und Berichte zum Fortschritt der Umsetzung können dazu beitragen, die kontinuierliche Unterstützung der Bevölkerung zu sichern.

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung ist mit einer Reihe an Herausforderungen verbunden, die in der Kommunikationsstrategie aktiv adressiert werden sollten.

Durch die Komplexität des Themas sind die technischen und rechtlichen Aspekte der Wärmeplanung für viele Bürger und Bürgerinnen schwer verständlich. Um dieser Herausforderung zu begegnen und komplexe Inhalte zugänglich zu machen, sollten leicht verständliche Informationsmaterialien entwickelt werden (bspw. Erklärvideos, Infografiken).

Veränderungen, insbesondere auch im Kontext der Energiewende, stoßen häufig auf Skepsis und Widerstände. Um dem entgegenzuwirken, ist es wichtig, die persönlichen Vorteile der Maßnahmen wie Heizkosteneinsparungen und Versorgungssicherheit hervorzuheben, wissenschaftliche Fakten und Hintergründe zu vermitteln sowie Sorgen und Bedenken frühzeitig aufzunehmen und zu entkräften. Die Umsetzung der Maßnahmen setzt häufig voraus, dass Bürger und Bürgerinnen ihr Verhalten ändern, etwa durch die Nutzung erneuerbarer Energien oder die Durchführung von Gebäudesanierungen. Dies kann durch die Bereitstellung von Informationen zu finanziellen Anreizen, Fördermöglichkeiten und Erfolgsbeispielen unterstützt werden.

Um den Erfolg der Kommunikationsstrategie sicherzustellen, ist eine kontinuierliche Überprüfung und Anpassung der Kommunikationsstrategie unerlässlich.

Dazu können regelmäßig Umfragen und Feedback-Runden mit Bürgern und Bürgerinnen, Unternehmen und anderen Akteuren durchgeführt werden, um deren Meinungen und Anregungen systematisch zu erfassen. Außerdem sollten die gewählten Kanäle regelmäßig überwacht und deren Nutzung und Akzeptanz ausgewertet werden, um einen Überblick über die Wirksamkeit der Kommunikation zu erhalten. So kann ermittelt werden, welche Kanäle und Formate besonders effektiv sind. Dies kann beispielsweise die Analyse der Zugriffszahlen auf Webseiten, die Teilnahme an Veranstaltungen und die Rückmeldungen zu veröffentlichten Informationen umfassen.

Auf Basis der Auswertungen sollte die Kommunikationsstrategie kontinuierlich weiterentwickelt werden (Optimierung bestehender Formate, Einführung neuer Kanäle und Inhalte etc.). Auch die Ergebnisse der Evaluation (Erfolge sowie Herausforderungen) sollten im Sinne der Transparenzschaffung und Vertrauensstärkung ebenfalls öffentlich kommuniziert werden.

9 Controlling-Konzept

Die kommunale Wärmeplanung als komplexer und langfristiger Prozess erfordert ein systematisches und kontinuierliches Monitoring und Controlling. Dies gewährleistet die Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Prozessfortschritts – sowohl bei der Umsetzung einzelner definierter Maßnahmen als auch bezüglich der Erreichung der festgelegten Zielwerte einer klimaneutralen Wärmeversorgung – und ermöglicht ein effizientes Gegensteuern bei auftretenden Abweichungen. Eine kontinuierliche Evaluierung und gegebenenfalls Anpassung getroffener Maßnahmen und definierter Prozesse ist unerlässlich, um den Erfolg der Wärmeplanung sicherzustellen und langfristige Ziele zu erreichen.

Controlling der Zielerreichung „Klimaneutrale Wärmeversorgung“

Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurde eine Energie- und Treibhausgasbilanz für das Referenzjahr 2022 erstellt. Die Energie- und Treibhausgasbilanz basiert dabei auf den Indikatoren für die Zielerreichung einer auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung, welche in Anlage 2 (zu § 23), III. Zielszenario nach § 17 festgelegt werden. Gemäß Wärmeplanungsgesetz sind diese für das beplante Gebiet als Ganzes für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 anzugeben:

1. Der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern,
2. Die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent,
3. Der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent,
4. Der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent,
5. Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent,
6. Der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in Prozent,
7. Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent.

Eine verpflichtende Überprüfung des Wärmeplans ist gemäß §25 Wärmeplanungsgesetz alle fünf Jahre durchzuführen. Im Zuge dessen müssen die Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen überwacht, der Wärmeplan bei Bedarf überarbeitet und angepasst und die Entwicklung der Wärmeversorgung bis zum Zieljahr aufgezeigt werden.

Neben den oben genannten Indikatoren sollte eine Reihe weiterer Indikatoren in das Controlling aufgenommen werden, um die Aussagefähigkeit durch eine verbesserte Datengrundlage zu verbessern sowie eine Einordnung in sich möglicherweise verändernde Rahmenbedingungen vorzunehmen. Die Indikatoren sollten dabei aussagekräftig sein und mit geringem Aufwand von wenigen Akteuren ermittelt werden können. Eine Reihe der Kennzahlen sind bereits im Wärmeplan festgelegt worden und müssen für das Controlling entsprechend in regelmäßigem Zyklus fortgeschrieben werden. Konkret

werden die Indikatoren gemäß Tabelle 19 und Tabelle 20 in Ergänzung zu Tabelle 7 und Tabelle 8 zur Zielüberwachung vorgeschlagen:

Tabelle 19: Indikatoren für die Zielerreichung Zielszenario 1

Kategorie	Indikator	Einheit	Ist 2022	2030	2035	2040	Ziel 2045
Rahmenbedingungen	Einwohnerzahl	EW	6.918	-	-		-
	m² Wohnfläche	m²	370.932	-	-		-
	m² Wohnfläche pro Einwohner	m²/EW	53,6	-	-		-
Energieverbrauch	*Gesamten Wärmeversorgung	GWh/a	54,80	50,65	46,48	42,36	36,37
	*Wohngebäude	GWh/a	41,70	38,53	35,35	32,17	28,99
	*Öffentliche Liegenschaften	GWh/a	4,85	4,52	4,18	3,85	3,52
	*Wärme GHD & Sonstiges	GWh/a	7,08	6,51	5,93	5,36	4,78
	*Wärme Industrie	GWh/a	1,16	1,10	1,01	0,98	0,93
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	kWh/EW	6.729	6.222	5.714	5.207	4.699
	Stromverbrauch für Wärmeerzeugung	GWh/a	0,80	1,70	2,61	3,52	4,43
THG-Emissionen	*Gesamten Wärmeversorgung	t/a	12.210	8.997	5.948	3.053	688
	Wärme - Wohngebäude	t/a	9.618	7.089	4.695	2.416	529
	Öffentliche Liegenschaften	t/a	775	572	383	203	65
	Wärme GHD & Sonstiges	t/a	1.534	1.125	737	366	78
	Wärme Industrie	t/a	284	210	133	67	16
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	t/a/EW	1,5	1,1	0,7	0,4	0,1
Verdichtung & Dekarbonisierung Wärmenetze	*Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung	%	58,87%	56,88%	55,48%	54,93%	58,21%
	*Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz	Anzahl	22	237	453	668	883
	*Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet	%	1,3%	13,7%	26,2%	38,7%	51,1%
Einsatz erneuerbarer Energien (in Gebieten mit Einzellösungen)	Anzahl Wärmepumpen in Gebieten mit Einzellösungen (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	36	68	101	133	166
	Anzahl & installierte Leistung Wärmepumpen in Wärmenetzgebieten (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	74	173	271	369	467
Transformation fossiler zentraler & dezentraler Infrastruktur (Verteilnetze und Einzellösungen)	Anzahl Gas- und Ölheizungen	Anzahl	1.420	1.065	710	355	0
	Alter Gas- und Ölheizungen	Jahre	23,6	Unb.	Unb.	Unb.	Unb.

*Anforderung aus WPG - Zielszenario

Tabelle 20: Indikatoren für die Zielerreichung Zielszenario 2

Kategorie	Indikator	Einheit	Ist 2022	2030	2035	2040	Ziel 2045
Rahmenbedingungen	Einwohnerzahl	EW	6.918	-	-		-
	m² Wohnfläche	m²	370.932	-	-		-
	m² Wohnfläche pro Einwohner	m²/EW	53,6	-	-		-
Energieverbrauch	*Gesamten Wärmeversorgung	GWh/a	54,80	47,69	40,58	33,47	24,53
	*Wohngebäude	GWh/a	41,70	35,90	30,09	24,29	18,48
	*Öffentliche Liegenschaften	GWh/a	4,85	4,35	3,86	3,37	2,87
	*Wärme GHD & Sonstiges	GWh/a	7,08	6,38	5,68	4,97	4,27
	*Wärme Industrie	GWh/a	1,16	1,06	0,95	0,85	0,75
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	kWh/EW	6.729	5.819	4.908	3.997	3.086
	Stromverbrauch für Wärmeerzeugung	GWh/a	0,80	2,68	4,57	6,45	8,34
THG-Emissionen	*Gesamten Wärmeversorgung	t/a	12.210	9.022	5.886	2.913	486
	Wärme - Wohngebäude	t/a	9.618	7.106	4.633	2.285	336
	Öffentliche Liegenschaften	t/a	775	573	379	196	55
	Wärme GHD & Sonstiges	t/a	1.534	1.125	735	365	82
	Wärme Industrie	t/a	284	217	139	66	12
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	t/a/EW	1,5	1,1	0,7	0,4	0,1
Verdichtung & Dekarbonisierung Wärmenetze	*Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung	%	58,87%	51,72%	42,08%	28,34%	7,73%
	*Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz	Anzahl	22	76	130	185	239
	*Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet	%	1,3%	4,4%	7,5%	10,7%	13,8%
Einsatz erneuerbarer Energien (in Gebieten mit Einzellösungen)	Anzahl Wärmepumpen in Gebieten mit Einzellösungen (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	98	361	625	888	1.151
	Anzahl & installierte Leistung Wärmepumpen in Wärmenetzgebieten (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	12	40	68	96	123
Transformation fossiler zentraler & dezentraler Infrastruktur (Verteilnetze und Einzellösungen)	Anzahl Gas- und Ölheizungen	Anzahl	1.420	1.065	710	355	0
	Alter Gas- und Ölheizungen	Jahre	23,6	Unb.	Unb.	Unb.	Unb.

*Anforderung aus WPG - Zielszenario

Es wird empfohlen, diese Indikatoren mindestens alle 5 Jahre zu ermitteln, um den Fortschritt kontinuierlich überwachen und gegebenenfalls Maßnahmen frühzeitig ableiten zu können. Auch die

umfassende Endenergie- und Treibhausgasbilanz, sollte regelmäßig überprüft, aktualisiert und den Zielwerten des Zielszenarios (siehe Kapitel 5.5.5) gegenübergestellt werden, um den Fortschritt zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung zu evaluieren und notwendige Maßnahmen zur Sicherstellung der Zielerreichung zu definieren. Dies muss gemäß § 25 des Wärmeplanungsgesetzes mindestens alle fünf Jahre im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans erfolgen.

Das Wärmeplanungsgesetz schreibt gemäß §25 WPG eine Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung spätestens alle fünf Jahre vor. Hierfür ist die Erhebung der Daten gemäß Tabelle 21 notwendig. Die Fortschreibung ist mit einem vergleichsweise geringen Aufwand möglich. Hierzu sind die genannten Informationen in die bestehende Datenbank zu übernehmen und anhand des verwendeten Analysetools die Berechnungen und Auswertungen erneut durchzuführen. Für ein jährliches Controlling empfiehlt sich der Erhebung der Fernwärmenetz- und Kehrbuchdaten.

Tabelle 21: Zu erhebende Daten für Fortschreibung und Controlling

Daten	Erhebungstiefe	Datenquelle	Turnus
Strommengen Speicherheizungen	Gesamtes Gemeindegebiet	Stromnetzbetreiber	5 Jahre
Anzahl abgerechnete Speicherheizungen	Gesamtes Gemeindegebiet	Stromnetzbetreiber	5 Jahre
Strommengen Wärmepumpen	Gesamtes Gemeindegebiet	Stromnetzbetreiber	5 Jahre
Anzahl abgerechnete Wärmepumpen	Gesamtes Gemeindegebiet	Stromnetzbetreiber	5 Jahre
Erdgasverbräuche	Cluster bezogen	Gasnetzbetreiber	5 Jahre
Anzahl Erdgashausanschlüsse	Cluster bezogen	Gasnetzbetreiber	5 Jahre
Fernwärmemengen	Cluster bezogen	Fernwärmenetzbetreiber	1 Jahr
Anzahl Fernwärmehausanschlüsse	Cluster bezogen	Fernwärmenetzbetreiber	1 Jahr
Energiebilanz Fernwärmenetz	Gesamtfernwärmenetz	Fernwärmenetzbetreiber	1 Jahr
Kehrbuchdaten	Straßenzugsweise	Landesamt für Statistik	1 Jahr

Das Controlling-Konzept umfasst sowohl Top-down- (Abgleich mit Zielvorgaben, Indikatoren gemäß WPG, etc.) als auch Bottom-up-Ansätze (Beteiligung Förderprogramme, Sanierungsaktivitäten, etc.) und stellt so eine effiziente, transparente Überprüfung der Zielerreichung sicher.

Evaluation des Gesamtprozesses der Umsetzung des Wärmeplans

Zur Bewertung des Gesamtfortschritts bei der Umsetzung des Wärmeplans sollten neben der Auswertung der definierten Indikatoren verschiedene qualitative Aspekte berücksichtigt werden. Hierbei können die folgenden Fragen unterstützen:

- Entspricht der Fortschritt zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung der Zielsetzung? Wo ist Nachhol-/Anpassungsbedarf?
- Gibt es veränderte Rahmenbedingungen, die eine Anpassung des Wärmeplans erfordern?
- Sind die Strukturen und Prozesse zur Verstetigung effizient und transparent?
- Sind die Strukturen und Prozesse der Kommunikation effizient und transparent?
- Sind die Strukturen und Prozesse des Monitorings und Controllings effizient und transparent?
- …

Schnittstelle zur Verstetigungsstrategie (vgl. Kapitel 6.2.1)

Für das Monitoring und Controlling muss eine verantwortliche Stelle benannt werden. Diese ist unter anderem verantwortlich für die Einholung der notwendigen Daten bei verschiedenen Stellen, die Datenhaltung, die Plausibilitätsprüfung von Daten und Auswertungen, die Einhaltung von Datenschutzanforderungen sowie die Koordination zur Erstellung und Verteilung von Berichten.

Im Rahmen des laufenden Monitorings und Controllings sollten Fortschritte, Abweichungen und Herausforderungen bei regelmäßigen Treffen der zuständigen Arbeitsgruppen oder eines Lenkungskreises besprochen werden. So kann durch geeignete Maßnahmen schnell auf Veränderungen reagiert werden – beispielsweise durch Anpassungen des weiteren Vorgehens oder der Zeit- und Finanzpläne. Die Ergebnisse des Monitorings und Controllings können den zuständigen politischen Gremien vorgestellt werden, damit definierte Änderungen an der Strategie oder an Maßnahmen unterstützt durch politische Entscheidungen umgesetzt werden können.

Schnittstelle zur Kommunikationsstrategie (vgl. Kapitel 8)

Es wird empfohlen, jährlich einen Fortschrittsbericht zur Umsetzung des Wärmeplans und der festgelegten Maßnahmen zu erstellen. Dieser Bericht sollte den aktuellen Stand der Umsetzung dokumentieren sowie Empfehlungen zum weiteren Vorgehen enthalten. Die wesentlichen Informationen des Berichts sollten so aufbereitet werden, dass sie leicht verständlich und übersichtlich für verschiedene Kommunikationszwecke genutzt werden können. Dies erleichtert die Weitergabe der Informationen an relevante Akteure und fördert eine transparente, nachvollziehbare und effiziente Kommunikation.

10 Anlagen

10.1 Quellenverzeichnis

[1] „Statistik kommunal für Bayern“. Zugegriffen: 8. Januar 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.statistik.bayern.de/produkte/statistik_kommunal/index.html

[2] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch, und S. Lengning, „Technikkatalog Wärmeplanung“. [Online]. Verfügbar unter: https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Version_1.1_August24.xlsx

[3] „Solarkataster für den Landkreis Oberallgäu“. Zugegriffen: 3. Februar 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.allgaeu-klimaschutz.de/solarkataster.html

[4] „Energie-Atlas Bayern – der Kartenviewer des Freistaats Bayern zur Energiewende“. Zugegriffen: 5. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://www.karten.energieatlas.bayern.de/

[5] egrid applications & consulting GmbH, „Energienutzungsplan zur GIS-basierten Analyse des Freiflächen-PVPotentials im Landkreis Oberallgäu“. 17. September 2021.

[6] „Energie- und Fernwärmekonzept“. Zugegriffen: 3. Februar 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.zak-kempten.de/energie/fernwaerme/energie-und-fernwaermekonzept/

[7] Rechtsanwälte Günther Partnerschaft, Hrsg., „Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung“. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf

[8] „bayernets - energie, transport, systeme: H2 Netze“. Zugegriffen: 3. Februar 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bayernets.de/infrastruktur/wasserstoff/h2-netze

[9] „Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude (458) | KfW“. Zugegriffen: 29. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Förderprodukte/Heizungsförderung-für-Privatpersonen-Wohngebäude-(458)/

[10] C. Thelen *u. a.*, „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem: Bundesländer im Transformationsprozess“, *Fraunhofer ISE*, Bd. 19, 2024, [Online]. Verfügbar unter: https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wege-zu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html

[11] „Statistischer Bericht - Daten zur Energiepreisentwicklung“, Statistisches Bundesamt. Zugegriffen: 2. Dezember 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Publikationen/Energiepreise/statistischer-bericht-energiepreisentwicklung-5619001.html

[12] „Marktpreisvergleich“, C.A.R.M.E.N. e.V. Zugegriffen: 2. Dezember 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://www.carmen-ev.de/service/marktueberblick-erneuerbare-energien/marktpreise-energieholz/marktpreisvergleich/

[13] M. Wietschel *u. a.*, *Preiselastische Wasserstoffnachfrage in Deutschland: Methodik und Ergebnisse*. Fraunhofer ISI, 2023.

[14] „Gaspreise: Biogas-Tarife meist deutlich teuerer als Erdgas“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.zfk.de/energie/gas/gaspreise-biogas-tarife-meist-deutlich-teuerer-als-erdgas

[15] „BAFA - Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“. Zugegriffen: 22. Januar 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/effiziente_gebaeude_node.html

[16] „BAFA - Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“. Zugegriffen: 29. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html