

## Kommunale Wärmeplanung Stadt Neuötting

### Abschlussbericht



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

aufgestellt:

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

Neusäß, Oktober 2025  
Projekt-Nr. 124294  
MVEH/SIMA

**Planungsverantwortliche Stelle:**

Stadt Neuötting  
Ludwigstraße 62  
84524 Neuötting

### Förderung

KSI: Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Neuötting  
FKZ: 67K27212  
Projektträger Z-U-G gGmbH

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



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 .....	14
3.3	Gebäudestruktur .....	14
3.4	Energieinfrastruktur .....	17
3.4.1	Erdgasnetz .....	17
3.4.2	Wärmenetz .....	18
3.4.3	Dezentrale Wärmeerzeuger .....	19
3.5	Wärmebedarf .....	21
3.6	Energie- und Treibhausgasbilanz .....	24
3.6.1	Endenergieverbrauch .....	24
3.6.2	Treibhausgasemissionen .....	26
3.7	Kennwerte und Zwischenfazit Bestandsanalyse .....	27
4	POTENZIALANALYSE .....	29
4.1	Allgemeines .....	29
4.2	Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden .....	30
4.3	Wärmebedarfsreduktion in Prozessen .....	33
4.4	Solarenergie .....	33
4.4.1	Dachflächen .....	33
4.4.1	Freiflächen .....	34
4.5	Geothermie .....	37
4.5.1	Allgemeines .....	37
4.5.2	Erdwärmekollektoren .....	38
4.5.3	Erdwärmesonden .....	39
4.5.4	Grundwasserbrunnen .....	41
4.5.5	Tiefengeothermie .....	43
4.6	Biomasse (Holz) .....	44
4.7	Biomasse (Biogas) .....	45
4.8	Abwärme .....	46



4.8.1	Abwasserwärme Kanalnetz.....	46
4.9	Luftwärme.....	47
4.10	Flusswasserwärme.....	48
4.11	Windkraft.....	49
4.12	Wasserkraft.....	51
4.13	Zwischenfazit Potenzialanalyse .....	52
<b>5</b>	<b>ZIELSzenario und WÄRMEVERSORGUNGSGEBiete.....</b>	<b>54</b>
5.1	Allgemeines .....	54
5.2	Gebietseinteilung in der Wärmeplanung .....	54
5.2.1	Wärmenetzgebiete .....	54
5.2.2	Wasserstoffnetzgebiete .....	55
5.2.3	Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete.....	55
5.2.4	Prüfgebiete.....	55
5.2.5	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial.....	55
5.3	Vorgehensweise.....	55
5.4	Gebietseinteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die Stadt Neuötting .....	56
5.4.1	Wärmenetzgebiete .....	56
5.4.2	Wasserstoffnetzgebiete .....	57
5.4.3	Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete.....	58
5.4.4	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial.....	58
5.5	Zielszenario 2040 .....	59
5.5.1	Entwicklung Wärmebedarf .....	59
5.5.2	Entwicklung Wärmeerzeuger .....	60
5.5.3	Entwicklung Wärmebedarf / Endenergieverbrauch .....	62
5.5.4	Entwicklung Treibhausgasemissionen.....	63
5.5.5	Indikatoren zur Erreichung des Zielszenarios .....	64
5.5.6	Kritische Punkte zur Erreichung des Zielszenarios.....	65
<b>6</b>	<b>UMSETZUNGSSTRATEGIE .....</b>	<b>69</b>
6.1	Fokusgebiete .....	69
6.1.1	Wirtschaftliche Grundannahmen.....	69
6.1.2	Fokusgebiet Berliner Straße .....	70
6.1.3	Fokusgebiet Unterstadt.....	77
6.2	Dezentrale Wärmeversorgungsarten.....	85
6.2.1	Wirtschaftliche Grundannahmen.....	85
6.2.2	Einfamilienhaus .....	87
6.2.3	Mehrfamilienhaus.....	91



---

6.3	Umsetzungsmaßnahmen .....	95
6.3.1	Kommunikation der Ergebnisse an die entsprechenden Akteure .....	96
6.3.2	Koordinationsstelle zur Wärmewende .....	98
6.3.3	Interkommunale Zusammenarbeit .....	100
6.3.4	Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 für Wärmenetzgebiete .....	102
6.3.5	Integration der Ergebnisse der KWP in kommunale Planungsaufgaben und Verträge	105
6.3.6	Umstellung kommunaler Gebäude auf erneuerbare Energien.....	107
6.3.7	Sanierungsstrategie kommunaler Gebäude.....	108
6.3.8	Erarbeitung und Initiierung einer Sanierungsstrategie für private Gebäude ...	110
6.3.9	Niedrigschwelliges Informationsangebot für Bürger schaffen.....	112
6.3.10	Jährliche Erstellung eines Controlling-Berichts .....	113
6.3.11	Ausbau und Neubau Fernwärme.....	114
6.3.12	Flächenermittlung und Flächensicherung zum Aufbau erneuerbarer Energien	
	115	
7	VERSTETIGUNGSSTRATEGIE .....	117
8	KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE.....	120
9	CONTROLLING-KONZEPT.....	125
10	ANLAGEN .....	129
10.1	Quellenverzeichnis.....	129



## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ablaufplan kommunale Wärmeplanung .....	9
Abbildung 2: Nutzungstypen im Gemeindegebiet .....	13
Abbildung 3: Verteilung Gebäudetypen.....	15
Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung Baualtersklassen .....	15
Abbildung 5: Verteilung Baualtersklassen .....	16
Abbildung 6: Überwiegende Baualtersklassen .....	16
Abbildung 7: Mit Erdgas erschlossene Gebiete.....	18
Abbildung 8: Bestands-Wärmenetze .....	19
Abbildung 9: Verteilung Heizungstypen .....	19
Abbildung 10: Anzahlmäßig überwiegender Heizungstyp .....	20
Abbildung 11: Anteil der Heizungstypen am Endenergieverbrauch .....	21
Abbildung 12: Aufteilung Wärmebedarf nach Sektoren .....	22
Abbildung 13: Wärmebedarfsdichte .....	23
Abbildung 14: Wärmeliniendichte .....	24
Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Heizungstyp .....	25
Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Sektoren .....	25
Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Heizungstypen .....	26
Abbildung 18: Endenergieverbrauch nach Sektoren .....	27
Abbildung 19: Potenzialpyramide .....	29
Abbildung 20: Endenergieverbrauch nach Sektoren .....	31
Abbildung 21: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „niedrige Energieeffizienz“ .....	32
Abbildung 22: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „hohe Energieeffizienz“ .....	33
Abbildung 23: Dachflächenpotenzial .....	34
Abbildung 24: Freiflächenpotenzial – Photovoltaik .....	35
Abbildung 25: Freiflächenpotenzial – Solarthermie .....	36
Abbildung 26: Freiflächenpotenzial .....	36
Abbildung 27: Entzugsenergie Erdkollektoren .....	38
Abbildung 28: Potenzial Erdkollektoren .....	39
Abbildung 29: Entzugsleistung Erdsonden .....	40
Abbildung 30: Potenzial Erdsonden.....	41
Abbildung 31: Entzugsenergie Grundwasserbrunnen.....	42
Abbildung 32: Potenzial Grundwasserbrunnen .....	43
Abbildung 33: Potenzial Tiefengeothermie .....	44
Abbildung 34: Potenzial Biomasse (Holz) .....	45
Abbildung 35: Potenzial Biomasse (Biogas) .....	46
Abbildung 36: Potenzial Abwasserwärme.....	47



---

Abbildung 37: Flusstemperaturen mit eingeschränkter Funktion für die Wärmepumpe .....	49
Abbildung 38: Potential aus Flusswasser .....	49
Abbildung 39: Windvorranggebiete.....	50
Abbildung 40: Potenzial Windkraft.....	51
Abbildung 41: Bestehende Wasserkraftanlagen nach [3].....	51
Abbildung 42: Potenzial Wasserkraft .....	52
Abbildung 43: Zusammenfassung Potenziale.....	53
Abbildung 44: voraussichtlicheWärmeversorgungsgebiete .....	57
Abbildung 45: Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial .....	59
Abbildung 46: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren .....	60
Abbildung 47: Entscheidungsbaum für die Szenarioentwicklung .....	61
Abbildung 48: Entwicklung Wärmeerzeuger .....	61
Abbildung 49: Entwicklung Wärmebedarf nach Heizungstyp .....	62
Abbildung 50: Entwicklung Endenergieverbrauch.....	63
Abbildung 51: Entwicklung Treibhausgasemissionen .....	64
Abbildung 52: Fokusgebiet Berliner Straße .....	70
Abbildung 53: Lastgang Fokusgebiet Berliner Straße .....	72
Abbildung 54: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Berliner Straße.....	73
Abbildung 55: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Berliner Straße Vergleich zu einem Mehrfamilienhaus .....	76
Abbildung 57: Fokusgebiet Unterstadt.....	77
Abbildung 58: Lastgang Fokusgebiet Unterstadt.....	79
Abbildung 59: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Unterstadt .....	80
Abbildung 60: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Unterstadt Vergleich zu einem Einfamilienhaus .....	84
Abbildung 62: Zusammenhang GEG und kommunale Wärmeplanung, Erfüllungspflichten GEG.....	85
Abbildung 63: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus .....	90
Abbildung 64: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus .....	94



## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Allgemeine Daten nach [1] .....	12
Tabelle 2: Flächen nach [1] .....	13
Tabelle 3: Eckpunkte Gasnetz.....	17
Tabelle 4: Eckpunkte Wärmenetz.....	18
Tabelle 5: Emissionsfaktoren der wesentlichen Heizungstypen in tCO <sub>2</sub> e/MWh nach [2] .....	26
Tabelle 6: Kennzahlen .....	27
Tabelle 7: Kennzahlen Biogasproduktion .....	45
Tabelle 8: Bewertungsindikatoren Eignung Wärmenetz nach [5] .....	56
Tabelle 9: Indikatoren Erreichung Zielszenario.....	65
Tabelle 10: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet Berliner Straße im IST-Zustand.....	71
Tabelle 11: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet Berliner Straße im IST-Zustand.....	71
Tabelle 12: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet Berliner Straße.....	72
Tabelle 13: Variantenvergleich Fokusgebiet Berliner Straße .....	74
Tabelle 14: Investitionskosten Fokusgebiet Berliner Straße .....	74
Tabelle 15: Jahreskosten Fokusgebiet Berliner Straße .....	75
Tabelle 16: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet Unterstadt im IST-Zustand .....	78
Tabelle 17: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet Unterstadt im IST-Zustand .....	78
Tabelle 18: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet Unterstadt .....	78
Tabelle 19: Variantenvergleich Fokusgebiet Unterstadt.....	81
Tabelle 20: Investitionskosten Fokusgebiet Unterstadt .....	81
Tabelle 21: Jahreskosten Fokusgebiet Unterstadt.....	83
Tabelle 22: Berücksichtigte Förderungen [7].....	86
Tabelle 23: Energiekosten für dezentrale Wärmeversorgungsarten nach [9], [10], [11], [12] .....	86
Tabelle 24: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus .....	87
Tabelle 25: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus .....	88
Tabelle 26: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus .....	89
Tabelle 27: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus .....	91
Tabelle 28: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus ...	92
Tabelle 29: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus .....	93
Tabelle 30: Zielgruppen der Kommunikation.....	121
Tabelle 31: Kanäle und Formate der Kommunikation .....	122
Tabelle 32: Indikatoren für die Zielerreichung .....	126
Tabelle 33: Zu erhebende Daten für Fortschreibung und Controlling .....	127



## 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 Stadt Neuötting bereits frühzeitig mit ihrer Wärmeplanung beginnen, indem sie über die Kommunalrichtlinie Fördermittel beantragte. Dadurch war es möglich, das Projekt bereits im Jahr 2024 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 & 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 entwickelt 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<sub>2</sub>-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 wurde 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 Sitzung 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.

Das Zielszenario wurde mit den örtlichen Energieversorgern zusammen entwickelt. In mehreren Abstimmungsterminen wurden so die Gebietskategorien eingeteilt.

Zudem fand eine öffentliche Informationsveranstaltung statt, in der die Ergebnisse vorgestellt wurden.

## 3 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die kommunale Wärmeplanung und ermöglicht ein umfassendes Verständnis der aktuellen Wärmeversorgungssituation in der Stadt Neuötting. 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

Neuötting ist eine Stadt im Landkreis Altötting in Oberbayern und liegt nördlich von der Stadt Altötting. In Tabelle 1 sind die allgemeinen Daten der Kommune dargestellt [1]. Neuötting ist eine Flächengemeinde mit 40 Gemeindeteilen.

Tabelle 1: Allgemeine Daten nach [1]

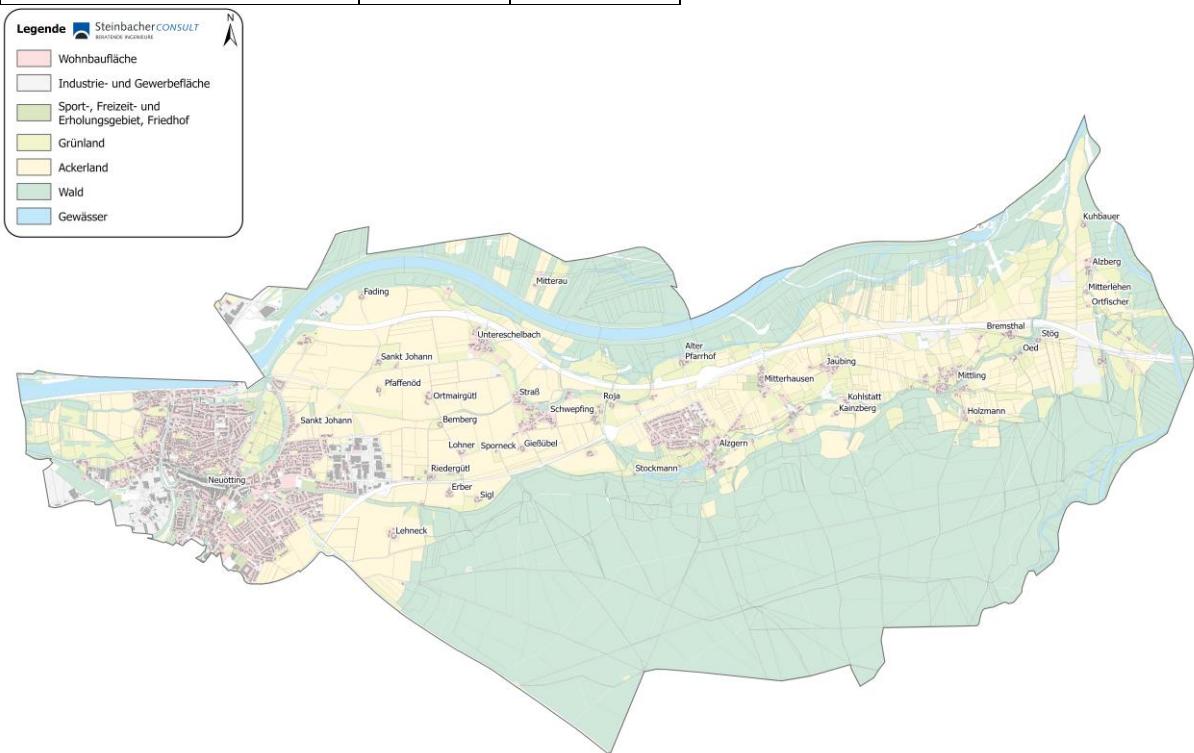
Kennwert	Wert
Fläche	36,6 km <sup>2</sup>
Einwohner	8.930
Bevölkerungsdichte	244 EW/km <sup>2</sup>
Wohnfläche	438.887 m <sup>2</sup>
Wohneinheiten	4.257

Wohnfläche je WE	103,1 m <sup>2</sup>
Wohnfläche je EW	49,2 m <sup>2</sup>

Die Kommune ist eher ländlich geprägt. Rund 80 % 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	320	8,7 %
dar. Wohnbau	149	4,1 %
Industrie + Gewerbe	68	1,9 %
Verkehr	222	6,1 %
Vegetation	2.993	81,8 %
dar. Landwirtschaft	1.109	30,3 %
Wald	1.780	48,6 %
Gewässer	125	3,4 %
<b>Gesamt</b>	<b>3.660</b>	<b>100 %</b>



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

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 Heizungstypen 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 Kommengrenze 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 sowie Bebauungspläne.

In Abbildung 3 ist die Verteilung der Gebäudetypen dargestellt. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden in Neuötting 2.480 Gebäude berücksichtigt, wobei Einfamilienhäuser mit einem Anteil von 83 % 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.

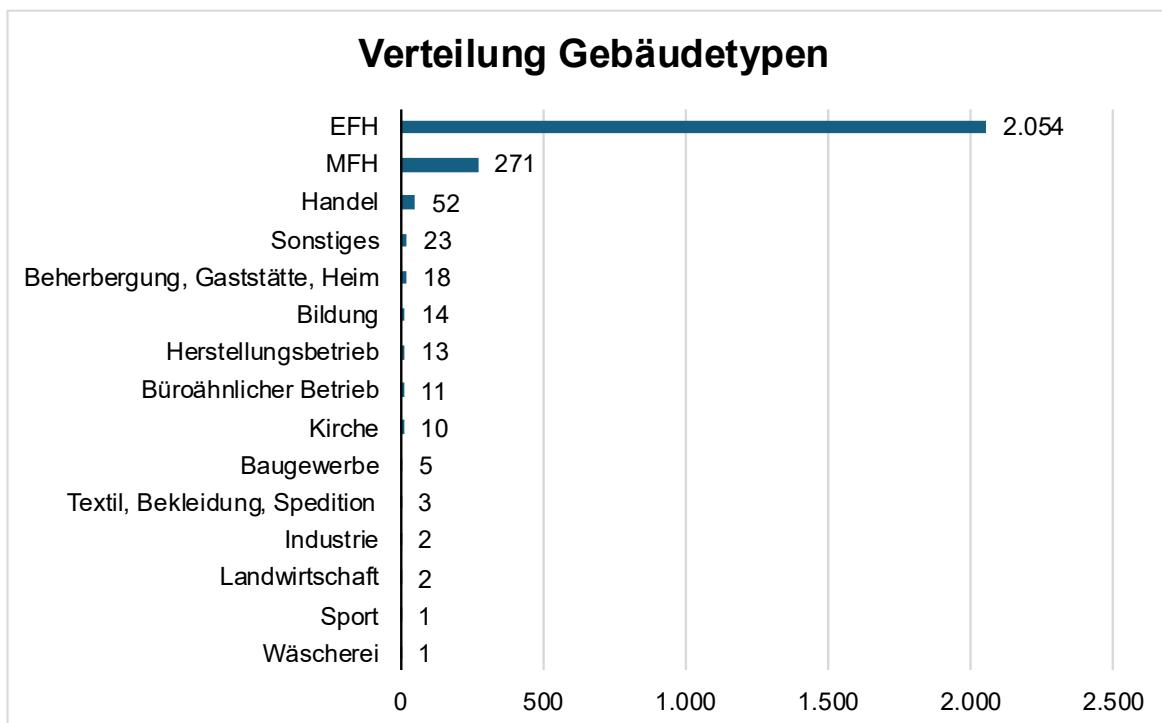


Abbildung 3: Verteilung Gebäudetypen

Abbildung 4 und Abbildung 5 veranschaulichen die Verteilung nach Baualtersklassen. Mehr als die Hälfte (67 %) der Gebäude stammt aus der Zeit vor 1978 – also aus einer Phase, in der es noch keine verbindlichen Wärmeschutzvorgaben gab. Besonders viele Bauten (58 %) entstanden zwischen 1949 und 1978, wodurch gerade in diesem Segment erhebliche Potenziale für energetische Sanierungen bestehen.

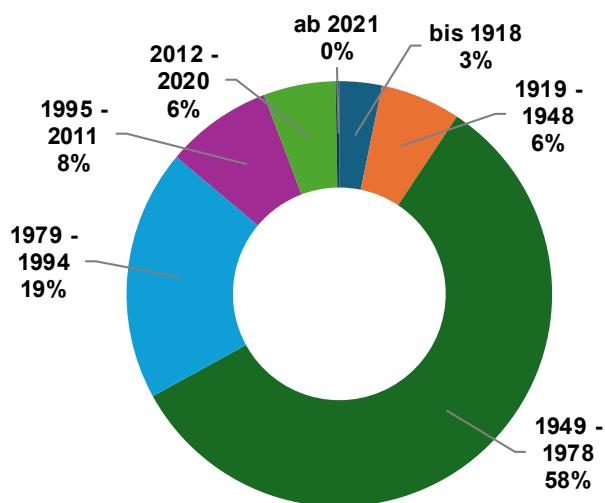


Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung Baualtersklassen

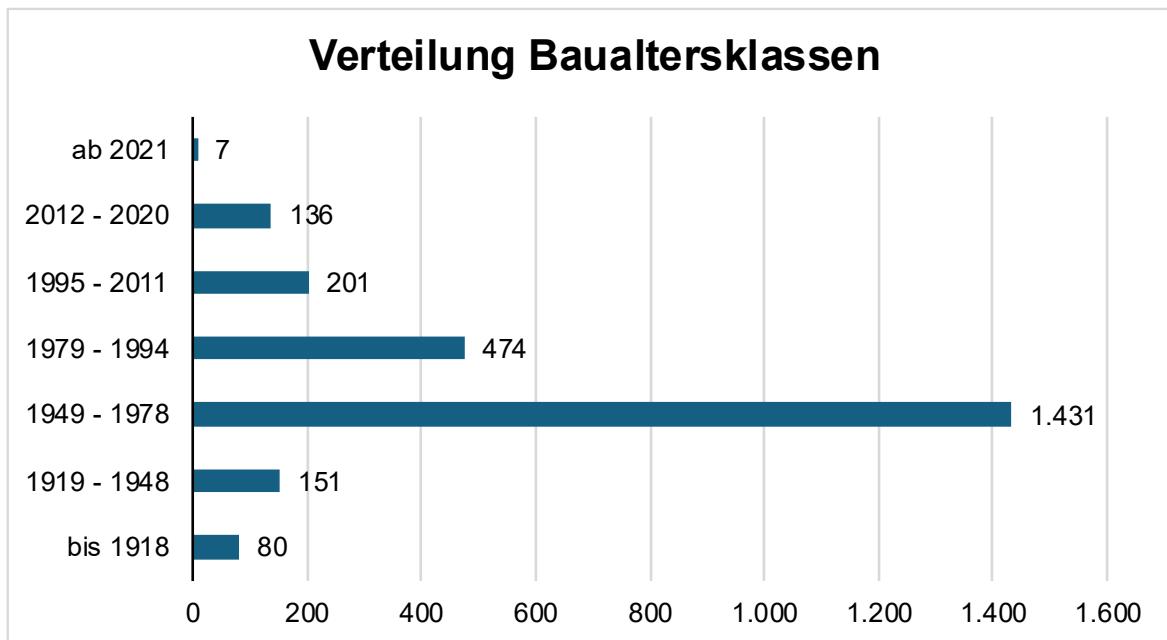


Abbildung 5: Verteilung Baualtersklassen

Abbildung 6 zeigt die kartografische Verteilung der überwiegenden Baualtersklassen.



© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG  
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE, © 2024 Nexiga GmbH

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)

### 3.4.1 Erdgasnetz

Abbildung 7 zeigt die Gebiete, die an das Erdgasnetz angeschlossen sind. Neuötting ist nahezu vollständig erschlossen, während in den übrigen Ortschaften keine flächendeckende Versorgung mit Erdgas besteht. Die wichtigsten Rahmenparameter zum Erdgasnetz sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Eckpunkte Gasnetz

Information	Neuötting
Art	Erdgas
Jahre der Erstinbetriebnahmen	1962 - 2021
Trassenlänge ohne Netzan-schlüsse	28,7 km
dar. Druckstufe A (bis 1 bar)	28,7 km
dar. Druckstufe B (16 bar)	Keine Relevanz
Gesamtanzahl der Anschlüsse	937
dar. Druckstufe A (bis 1 bar)	937
dar. Druckstufe B (bis 4 bar)	Kein Anschluss



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

Abbildung 7: Mit Erdgas erschlossene Gebiete

### 3.4.2 Wärmenetz

Im südlichen Teil der Stadt Neuötting ist ein Teilgebiet mit dem Wärmenetz der Energiesparwerke GmbH & Co. Biothermie Altötting KG erschlossen (vgl. Abbildung 8). In den außen liegenden Ortschaften gibt es keine Wärmenetze.

Die wesentlichen Rahmenparameter des Wärmenetzes sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Eckpunkte Wärmenetz

Wärmenetze	ESW
Trassenlänge [km]	50
Anzahl Hausanschlüsse	820
Art	Wasser
Vorlauftemperatur [°C]	90 – 100
Rücklauftemperatur [°C]	60 -62
Inbetriebnahme	1997
Energieträger	Biomasse, Erdgas



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

Abbildung 8: Bestands-Wärmenetze

### 3.4.3 Dezentrale Wärmeerzeuger

Aus Abbildung 9 ist zu erkennen, dass ca. 40 % der Gebäude mit Heizöl beheizt werden, gefolgt von Erdgas (35 %) und Biomasse (10 %). Durch Wärmepumpen werden ca. 7 % der Gebäude versorgt. Flüssiggas, Strom und Fernwärme hingegen spielen eher eine untergeordnete Rolle.

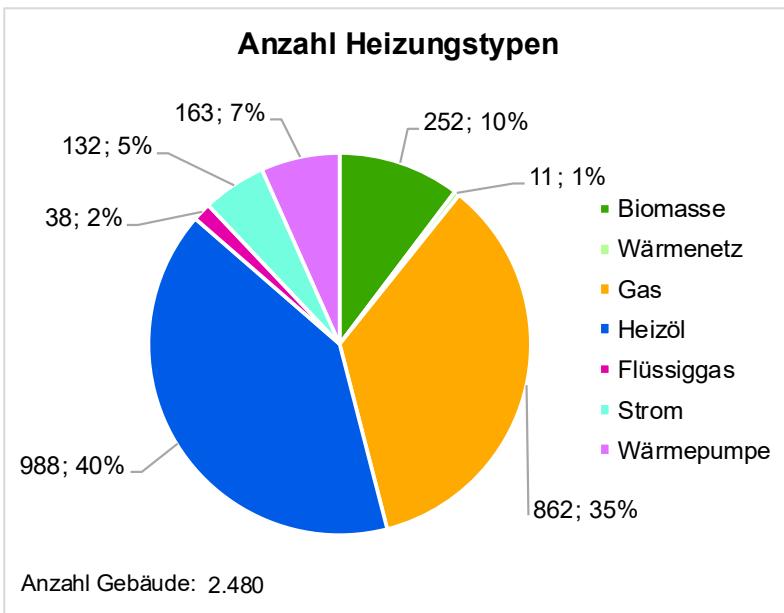
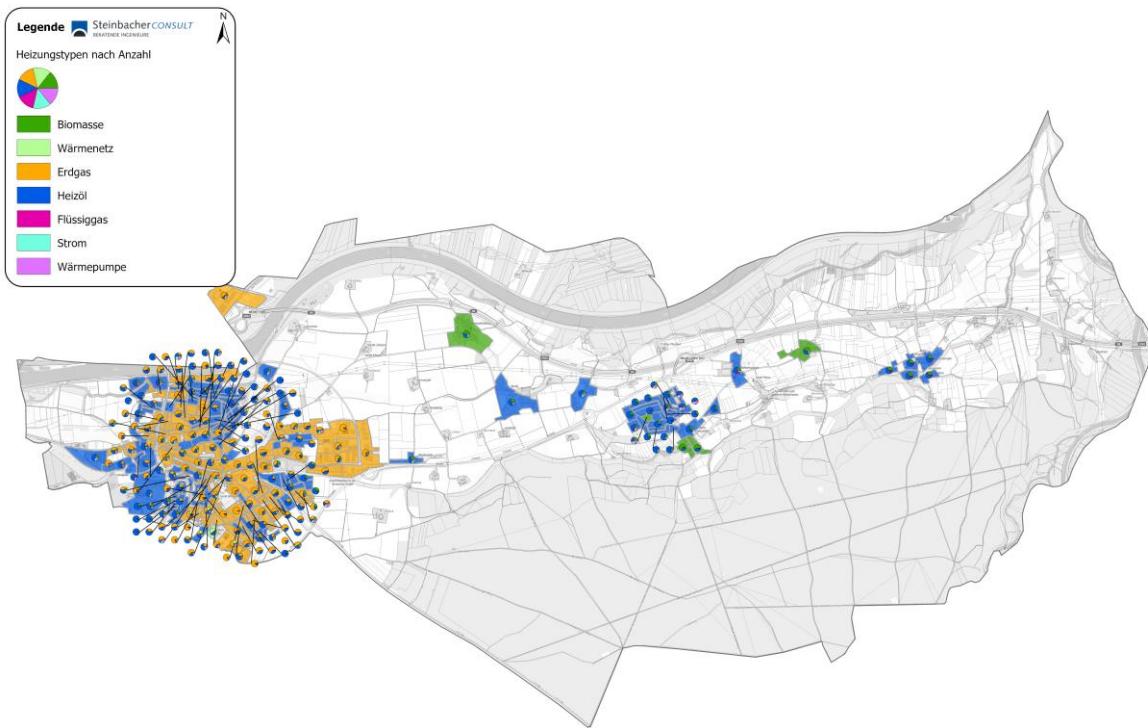


Abbildung 9: Verteilung Heizungstypen

Abbildung 10 zeigt die kartografische Verteilung der überwiegend eingesetzten Heizungstypen sowie Aufteilung der Heizungstypen je Baublock. Es ist zu erkennen, dass in der Stadt Neuötting, das Erdgas und Heizöl klar dominieren. Während in den äußeren Stadtbereichen und den umliegenden Ortschaften dagegen klar Heizöl und Biomasse dominieren.



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

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.



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

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 (Gas, Fernwärme) angepasst. So wird am Ende jedem Gebäude entweder sein tatsächlicher Wärmebedarf oder ein angepasster-statistischer Wärmebedarf zugeordnet.

Der Gesamtwärmebedarf in Neuötting beläuft sich derzeit auf ca. 89,63 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 78,2 % (= 70,13 GWh/a) der Großteil der Wärme von privaten Haushalten verbraucht, gefolgt von dem GHD / Sonstiges 10,10 GWh/a (= 11,3 %) und den öffentlichen Liegenschaften 9,20 GWh/a (= 10,3 %). Die Industrie nimmt mit 0,20 GWh/a (= 0,2 %) nur einen untergeordneten Anteil ein.

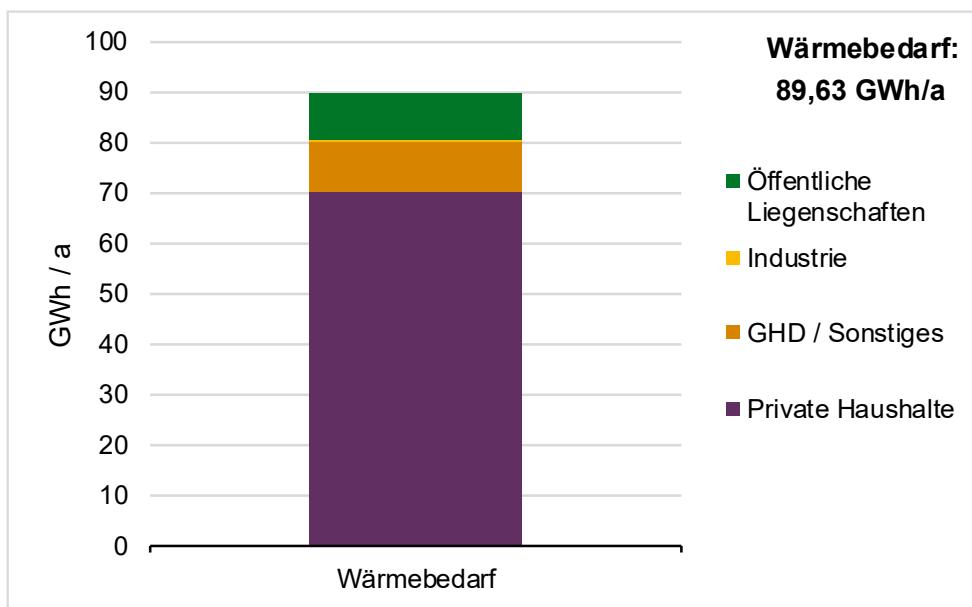
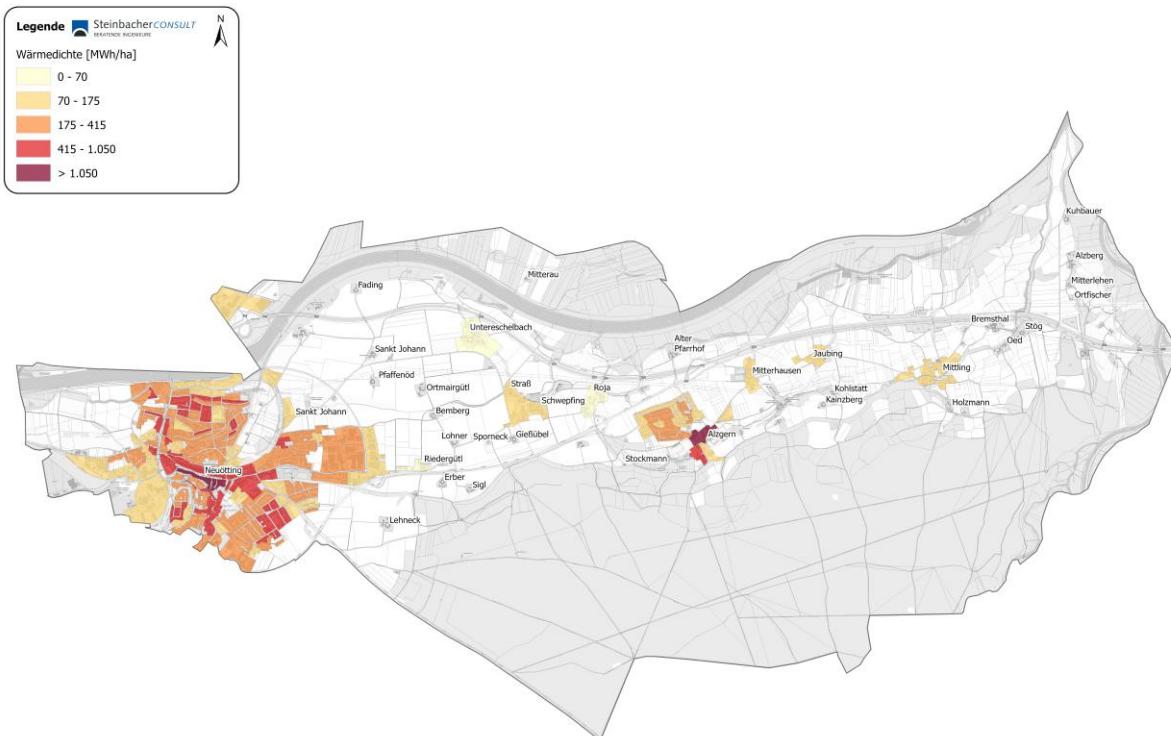


Abbildung 12: Aufteilung Wärmebedarf nach Sektoren

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.

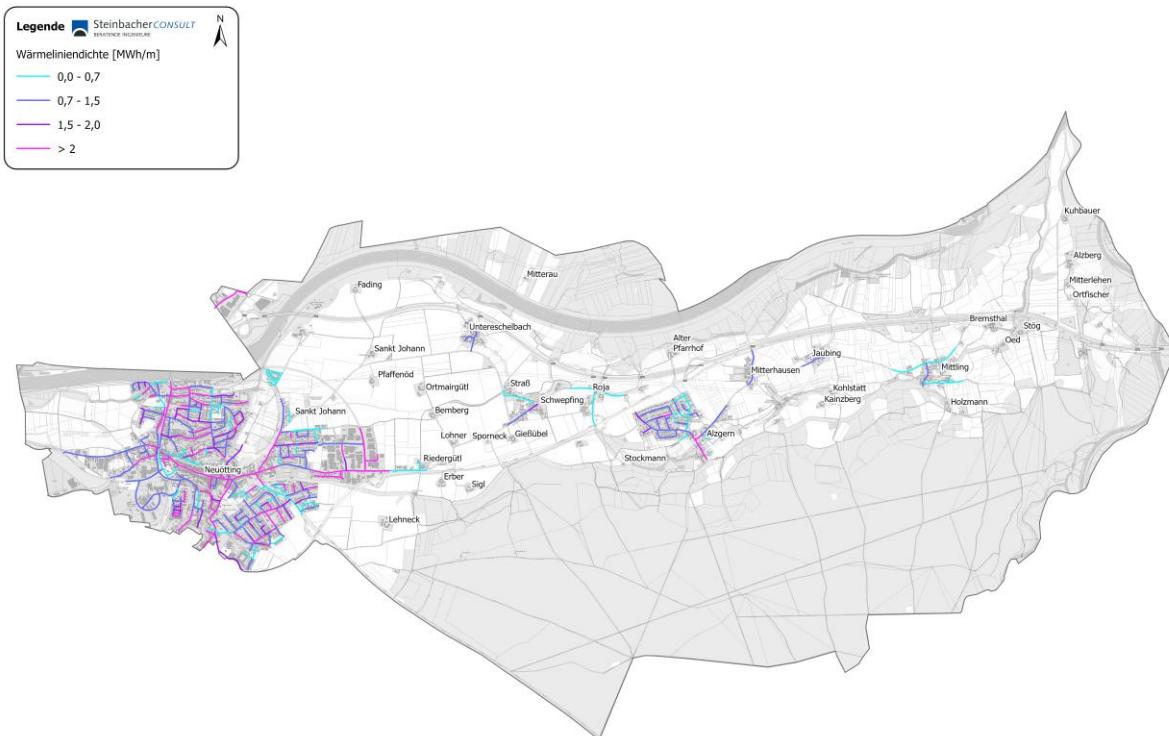


© Steinbacher-Consult Ing.ges.mbG & Co. KG  
© 2025 basemap.de / BKG | Datenquellen: © GeoBasis-DE

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 Baualters vorhanden sind.



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

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 98,10 GWh/a.

In Abbildung 15 ist eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Heizungstyp dargestellt. Es ist zu erkennen, dass mit 39,91 GWh/a (= 41 %) Erdgas und 32,47 GWh/a (= 33 %) Heizöl die mit Abstand größten Anteile einnehmen, gefolgt von Biomasse mit 19,72 GWh/a (= 20 %) und Fernwärme mit 2,82 GWh/a (= 3 %). Wärmepumpen, Stromdirektheizungen und Flüssiggas dagegen spielen nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die fossilen Heizungstypen (Erdgas, Heizöl und Flüssiggas) nehmen zusammen 75 % ein.

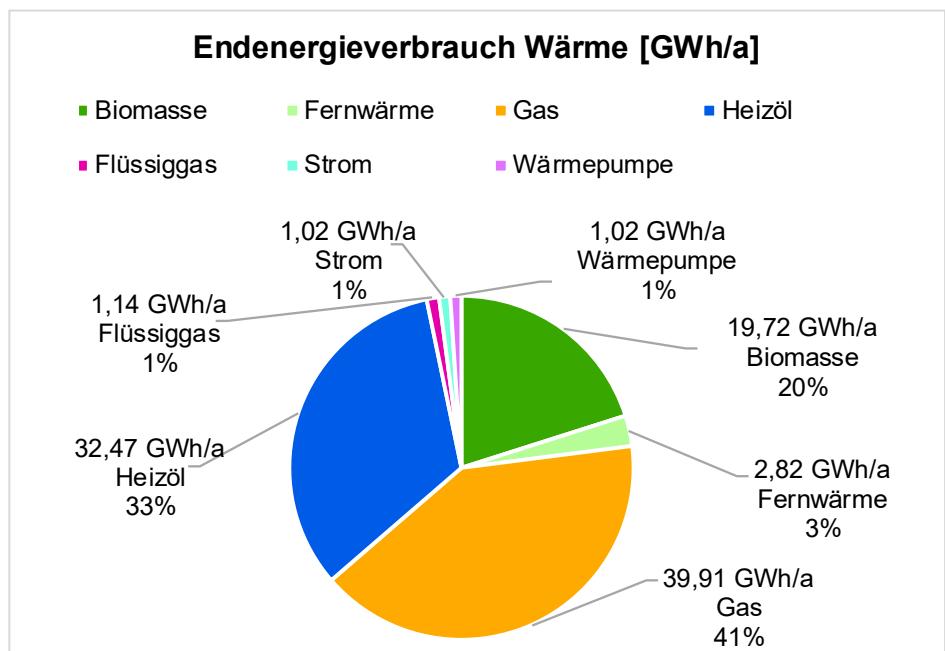


Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Heizungstyp

In Abbildung 16 ist eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die privaten Haushalte mit 76,13 GWh/a (= 77,6 %) den größten Teil einnehmen, gefolgt von dem GHD / Sonstiges mit 11,24 GWh/a (= 11,5 %) und öffentlichen Liegenschaften mit 10,52 GWh/a (= 10,7 %). Die Industrie macht dagegen mit 0,22 GWh/a (= 0,2 %) nur einen kleinen Anteil aus. Zudem ist zu erkennen, dass bei den privaten Haushalten und bei GHD / Sonstiges Erdgas der dominierende Heizungstyp ist, jeweils gefolgt von Heizöl und Biomasse.

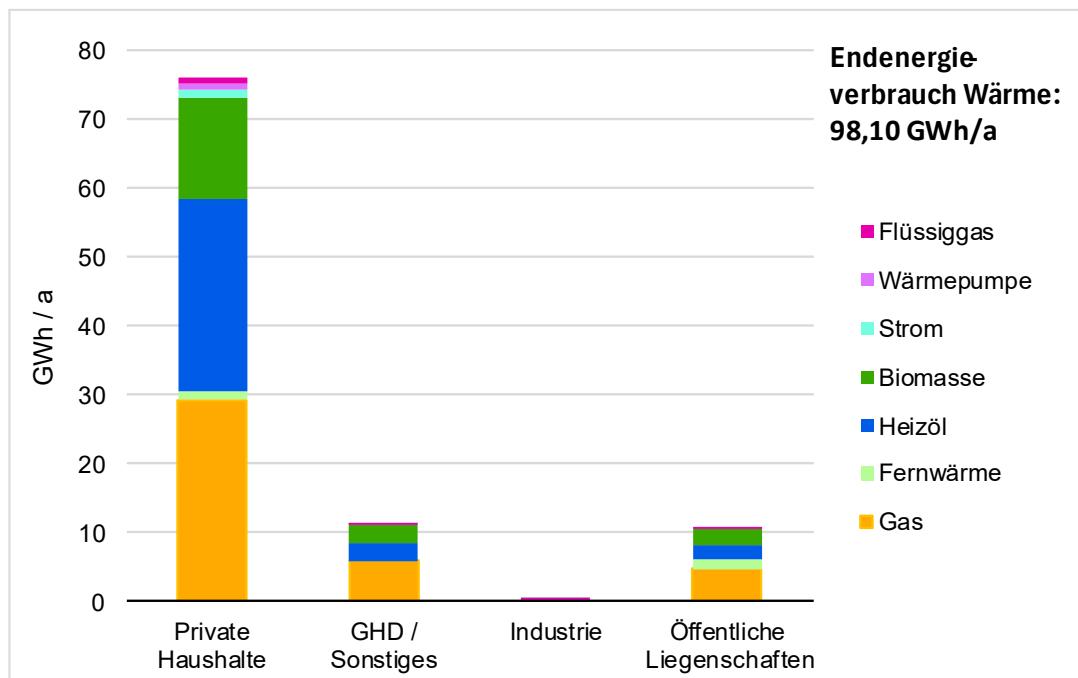


Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Sektoren

### 3.6.2 Treibhausgasemissionen

Die Dominanz der fossilen Heizungstypen spiegelt sich auch in den Treibhausgasemissionen wider. In Summe werden 21.457,14 t CO<sub>2</sub>e/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<sub>2</sub>-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<sub>2</sub>-Emissionen freigesetzt werden.

Tabelle 5: Emissionsfaktoren der wesentlichen Heizungstypen in tCO<sub>2</sub>e/MWh nach [2]

Heizungstyp	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
Strom-Mix-D	499	260	110	45	25	15
Geothermie	0	0	0	0	0	0
Fernwärme (berechnet)	44	44	22	22	22	22

In Abbildung 17 ist eine Aufteilung der Emissionen nach Heizungstypen dargestellt. Es ist zu erkennen, dass mit 47 % (= 10.066,17 t/a) Heizöl den größten Teil einnimmt, gefolgt von Erdgas mit 45 % (= 9.577,99 t/a). Fernwärme nimmt nur einen Anteil von 1 % (= 125 t/a) ein.

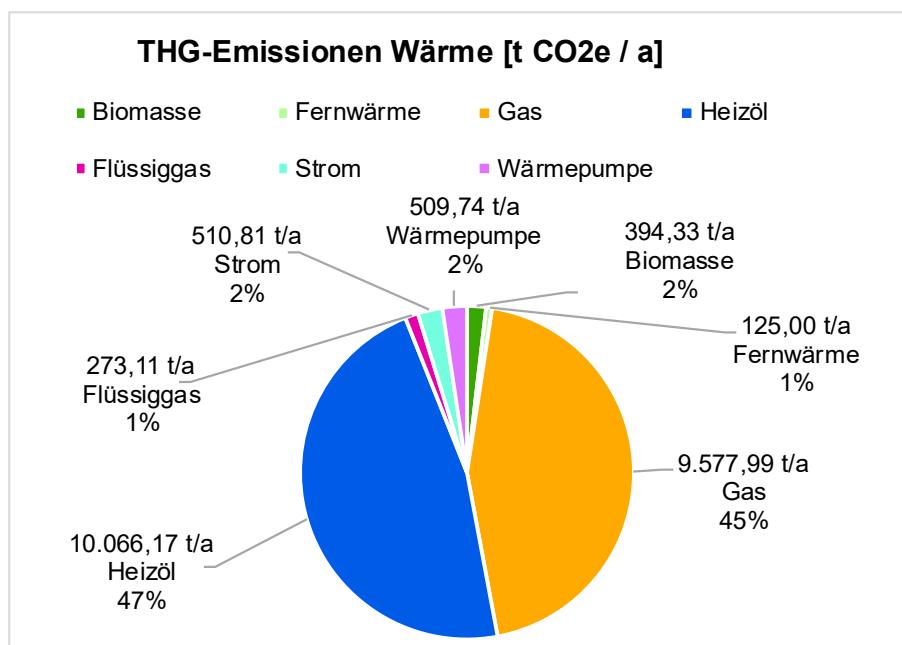


Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Heizungstypen

In Abbildung 18 ist eine Aufteilung der Emissionen nach Sektoren dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die privaten Haushalte mit 80,0 % den größten Teil der Emissionen einnehmen, gefolgt von dem GHD / Sonstiges 10,7 %. Öffentliche Liegenschaften nehmen einen Anteil von 9,1 % ein, Industrie 0,2 %.

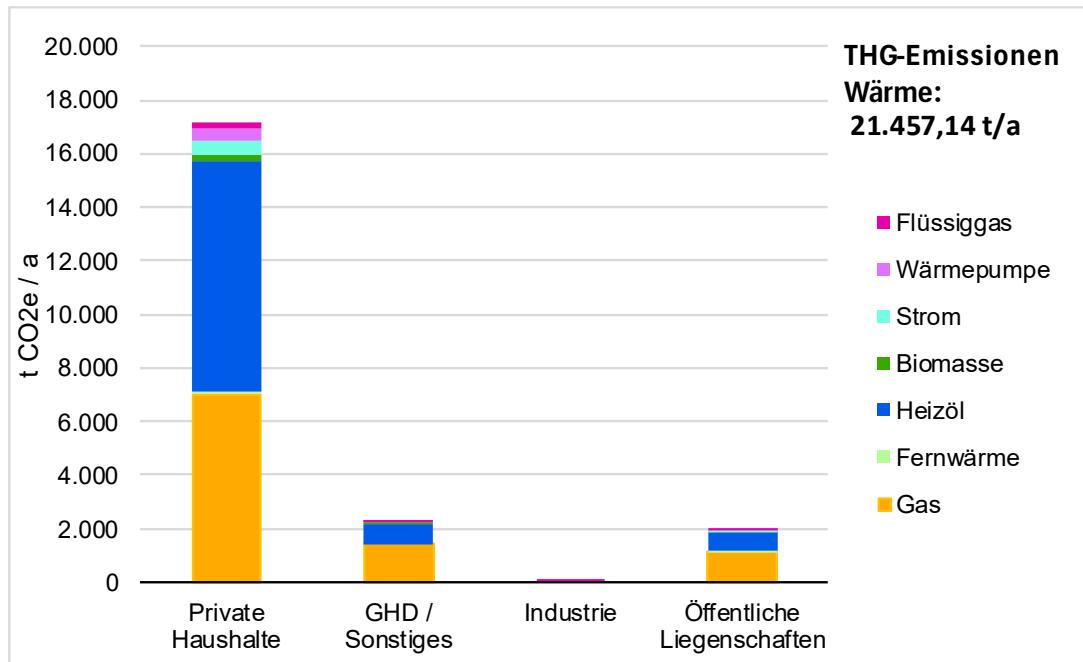


Abbildung 18: Endenergieverbrauch nach Sektoren

### 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	Stadt Neuötting	Andere KWP (Quelle SC)	Bayern (2023) *
Endenergieverbrauch Wärme pro Kopf [kWh/EW*a]	10.986	11.586 – 20.270	14.185
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [kWh/EW*a]	9.703	9.108 – 11.798	-
- GHD und Industrie [kWh/AN*a]	3.442	2.880 – 36.574	-
Treibhausgasemissionen Wärme pro Kopf [t/EW*a]	2,4	2,1 – 5,2	-
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [t/EW*a]	2,1	1,8 – 2,6	-
- GHD und Industrie [t/AN*a]	0,7	0,5 – 9,9	-
Endenergieverbrauch Wärme Wohngebäude pro Wohnfläche [kWh/m <sup>2</sup> *a]	173	165 – 191	-
Anteil EE am Endenergieverbrauch Wärme [%]	24,96	17,86 - 41,22	28,70

Der bilanzierte Gesamtwärmeverbrauch liegt bei 98,10 GWh/a und liegt mit 10.986 kWh/EW unter dem Durchschnittsverbrauch (Quelle SC). Dies ist auf den anteiligen und vergleichsweise niedrigen Verbrauch durch die örtliche Wirtschaft zu begründen. Betrachtet man ausschließlich Haushalte und



---

öffentliche Liegenschaften liegt der Verbrauch deutlich im Durchschnitt. Die gleichen Tendenzen sind bei den Treibhausgasemissionen bzw. dem Verbrauch pro m<sup>2</sup> Wohnfläche zu erkennen.

Der Anteil an erneuerbaren Energien liegt in der Nähe des bayerischen Schnitts.

Zusammenfassend sind nach der Bestandsanalyse folgende Punkte festzuhalten:

- Die privaten Haushalte dominieren den Wärmeverbrauch und die THG-Emissionen.
- Erdgas nimmt einen sehr großen Anteil am Endenergieverbrauch ein, gefolgt von Heizöl und Biomasse.

Bis zum Jahr 2040 muss laut bayerischem Klimaschutzgesetz die Wärmeversorgung in Bayern klimaneutral sein. Die Bestandsanalyse verdeutlicht die Herausforderung, die damit verbunden ist. Aktuell werden erst 24,96 % der Wärmeversorgung auf Basis klimaneutraler Heizungstypen bereitgestellt. Dies ist im Vergleich (Quelle SC) ein eher niedriger Anteil.

## 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

Die Höhe des Potenzials nimmt theoretischen zum erschließbaren Potenzial hin ab (vgl. Abbildung 19).

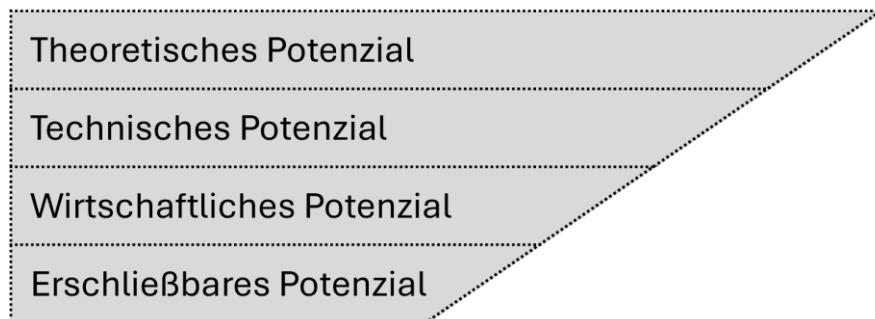


Abbildung 19: Potenzialpyramide

#### 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 Information, 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 geöffneter Annahme, in die eine oder andere Richtung verschieben.

## **4.2 Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden**

Die Möglichkeiten zur Einsparung von Heizenergie und Warmwasser hängen von verschiedenen Faktoren ab, insbesondere von der Gebäude Nutzung (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 separat sein Sanierungspotenzial zugewiesen. Hierzu wurden die jährlichen Reduktionswerte des Technikkatalogs [2] verwendet. Es wird in die zwei unterschiedlichen 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. den erzielten Effizienzstandard der Wärmebedarf bis 2040 auf 65,97 bzw. 72,32 GWh/a reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion von 19,3 – 26,4 %.

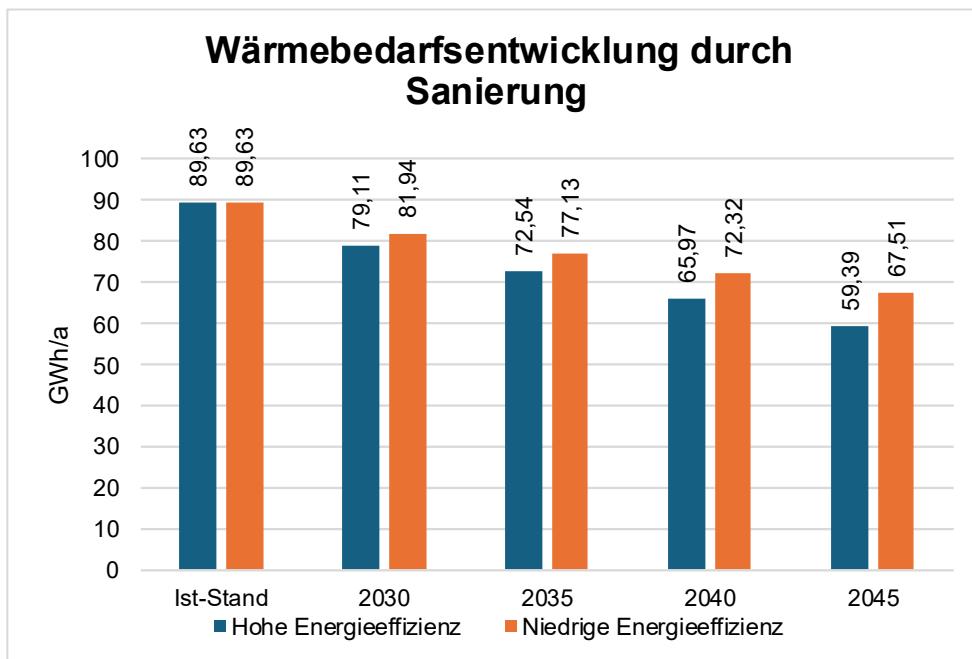


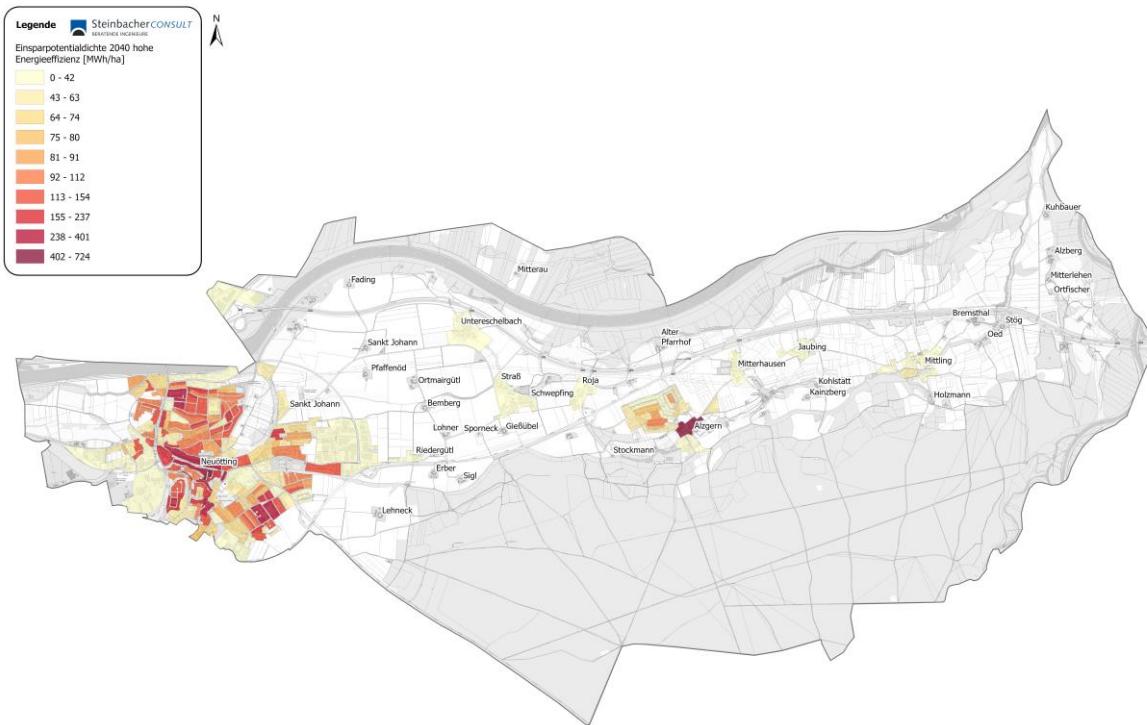
Abbildung 20: Endenergieverbrauch nach Sektoren

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 Baualters sind (vgl. Abbildung 6).



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

Abbildung 21: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „niedrige Energieeffizienz“



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

Abbildung 22: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „hohe Energieeffizienz“

## 4.3 Wärmebedarfsreduktion in Prozessen

Die Wärmebedarfsreduktion in Produktionsprozessen wurde nicht betrachtet. Zum einen ist die Abschätzung viel zu ungenau bzw. nicht plausibel möglich bzw. haben die meisten Betriebe die möglichen Effizienzmaßnahmen nach deren Auskunft bereits durchgeführt, zum anderen gibt es in Neuötting keine Unternehmen mit solchen Produktionsprozessen.

## 4.4 Solarenergie

### 4.4.1 Dachflächen

Ausgehend von den Informationen zu den bestehenden Dachflächen aus den LoD2-Daten wurde über einen entsprechenden Abminderungsfaktor (nicht 100 % einer Dachfläche können genutzt werden) die verfügbare Fläche, Dachausrichtung (S, SO, SW, O, W) und der Dachneigung ( $0^\circ \dots 90^\circ$ ) und dem Strahlungsjahresmittelwert in  $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  für jede Dachfläche eine individuell nutzbare Solarstrahlung ermittelt. Unter Berücksichtigung eines entsprechenden Jahresnutzungsgrades für Solarthermie bzw. Photovoltaik wurde dann für jede Dachfläche das Potenzial ermittelt, wenn diese entweder vollständig für Solarthermie oder vollständig für Photovoltaik genutzt werden würde. Beide Technologien stehen dabei in Konkurrenz zueinander, d.h. es kann entweder Solarthermie oder Photovoltaik genutzt werden.

Die technischen Potenziale sind in Abbildung 23 dargestellt. So könnten maximal 77,98 GWh/a durch Solarthermieanlage oder 43,38 GWh/a durch Photovoltaik erzeugt werden. Aktuell werden ca. 21,3 % 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 ist zu beachten, dass Photovoltaik und Solarthermie in Flächenkonkurrenz zueinanderstehen, d.h. die verfügbare Fläche kann entweder nur durch eine Energieform genutzt werden.

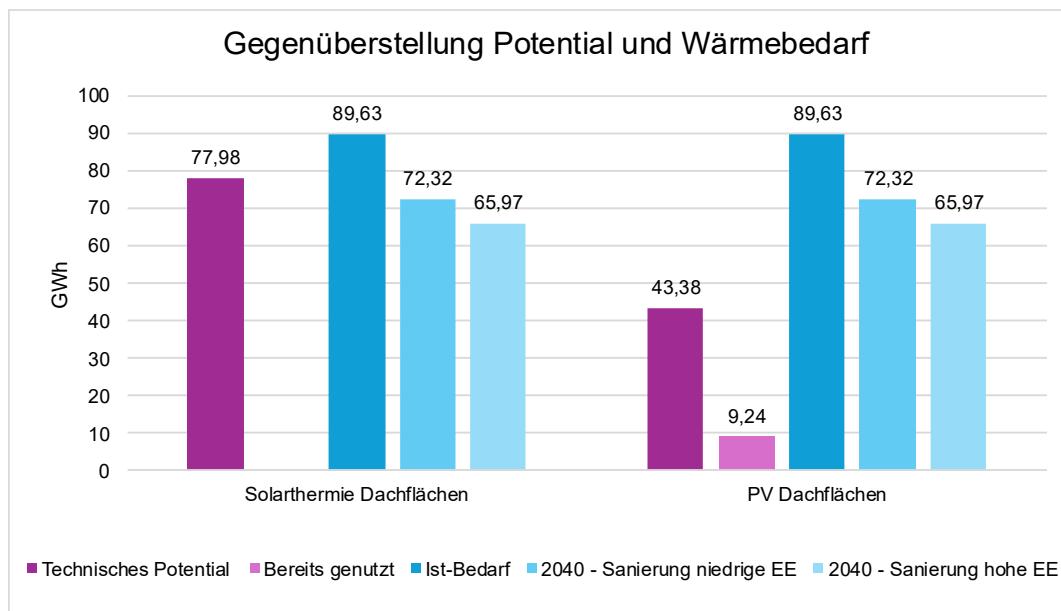


Abbildung 23: Dachflächenpotenzial

#### 4.4.1 Freiflächen

Das Potenzial zur Nutzung von Freiflächen für Solarthermie oder Photovoltaik wurde in ähnlicher Weise ermittelt. Dabei wurde zu den Flächen über einen entsprechenden Abminderungsfaktor (nicht 100% der Fläche können genutzt werden, beispielsweise durch Abschattungsbereiche aufgrund der Aufständerung) die verfügbare Fläche und der Strahlungsjahresmittelwert in kWh/(m<sup>2</sup>\*a) für jede Fläche eine individuell nutzbare Solarstrahlung ermittelt. Unter Berücksichtigung eines entsprechenden Jahresnutzungsgrades für Solarthermie bzw. Photovoltaik wurde dann für jede Fläche das Potenzial ermittelt, wenn diese entweder vollständig für Solarthermie oder vollständig für Photovoltaik genutzt werden würde. Als verfügbare Flächen wurde die Gebietskulisse aus dem Energieatlas Bayern [3] unter Ausschluss mittlere bis sehr hoher ertragreicher landwirtschaftlicher Flächen herangezogen (vgl. Abbildung 24 und Abbildung 25).



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

Abbildung 24: Freiflächenpotenzial – Photovoltaik



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

Abbildung 25: Freiflächenpotenzial – Solarthermie

Die Ergebnisse lassen ein Freiflächenpotenzial von 40,32 GWh<sub>th</sub>/ für Freiflächen-Solarthermie bzw. 22,42 GWh<sub>el</sub>/a Freiflächen-Photovoltaik erwarten (vgl. Abbildung 26).

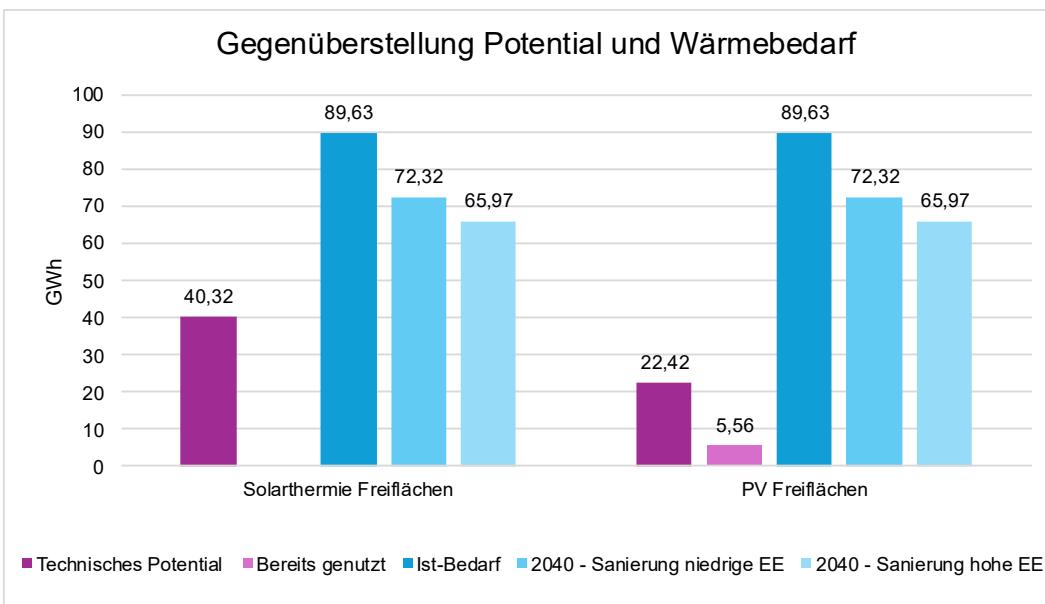


Abbildung 26: Freiflächenpotenzial



## 4.5 Geothermie

### 4.5.1 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

#### 4.5.2 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 [3] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 27). 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)

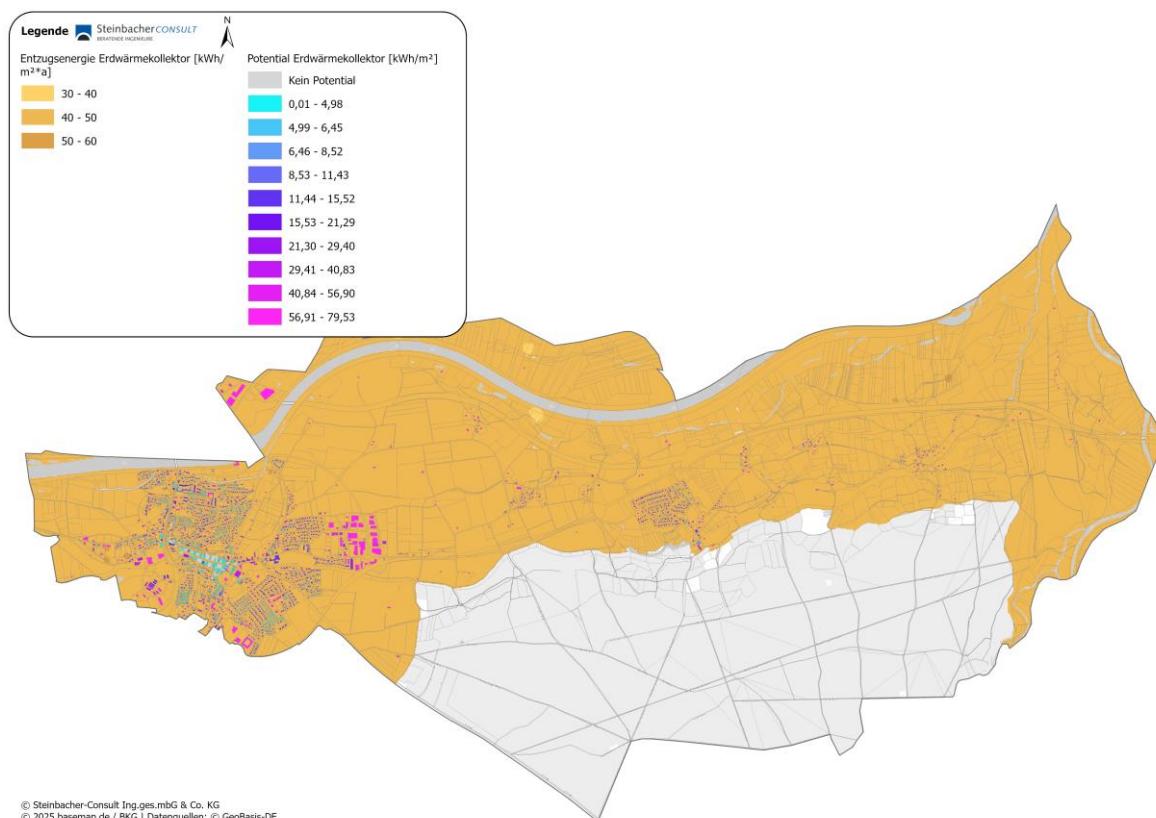


Abbildung 27: Entzugsenergie Erdkollektoren

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

In Abbildung 28 ist das Potenzial für Erdwärmekollektoren dargestellt. In Summe könnten 44,73 GWh<sub>th</sub>/a durch Erdwärmekollektoren generiert werden, was etwa 50 % des aktuellen Bedarfs entspricht.

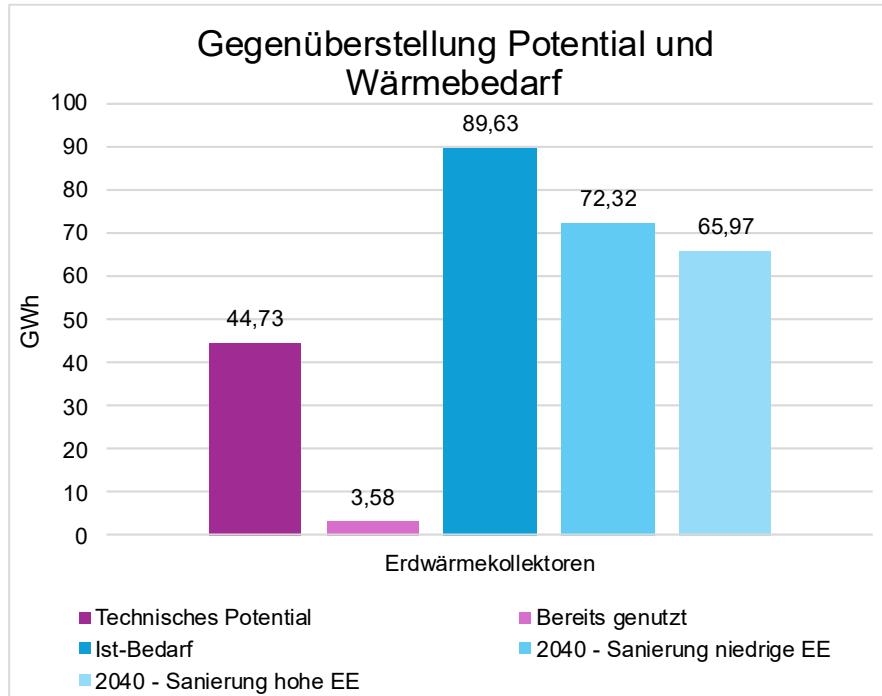


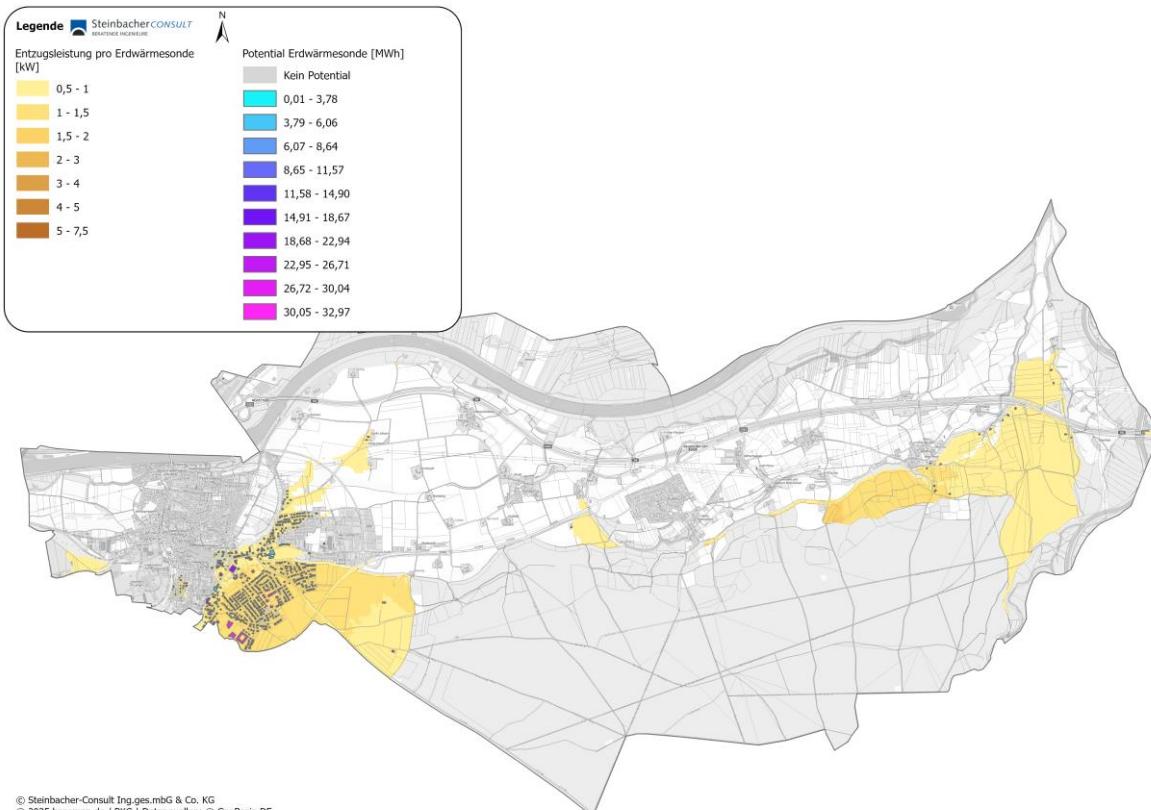
Abbildung 28: Potenzial Erdkollektoren

#### 4.5.3 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 eingebbracht, 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 [3] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 29). 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 29: Entzugsleistung Erdsonden**

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

In Abbildung 30

ist das Potenzial für Erdwärmesonden dargestellt. Es ist zu erkennen, dass ca. 9,40 GWh<sub>th</sub>/a durch Erdwärmesonden generiert werden könnten, womit ca. 10 % des aktuellen Bedarfs gedeckt werden könnte.

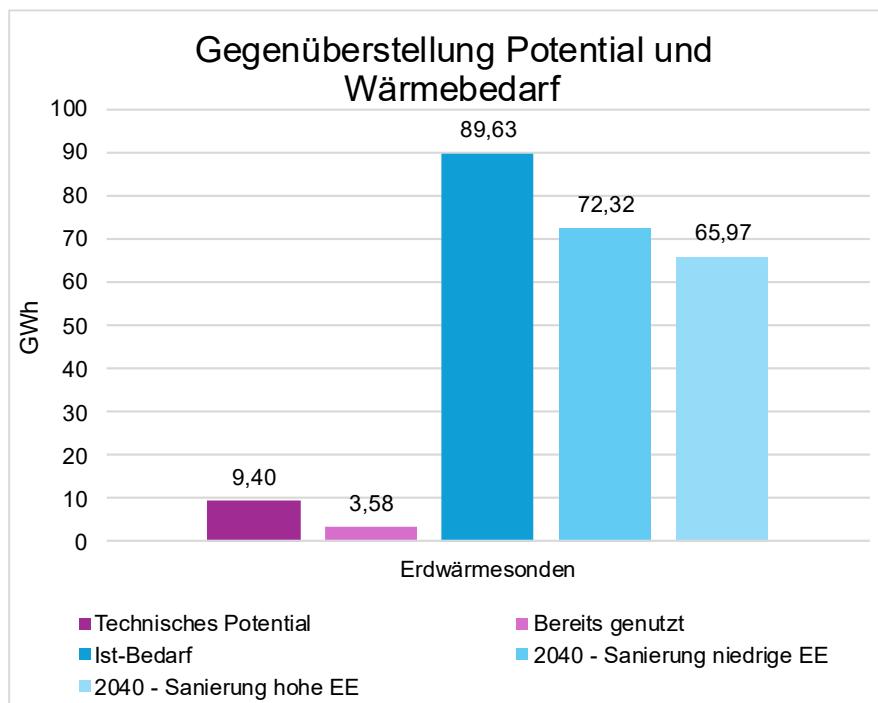


Abbildung 30: Potenzial Erdsonden

#### 4.5.4 Grundwasserbrunnen

Bei der Nutzung von oberflächennaher Geothermie über Grundwasserbrunnen wird das oberflächen-nahe 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 vergleichsweise 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 [3] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 31). Die Analyse pro Grundstück wurden wie folgt durchgeführt:

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

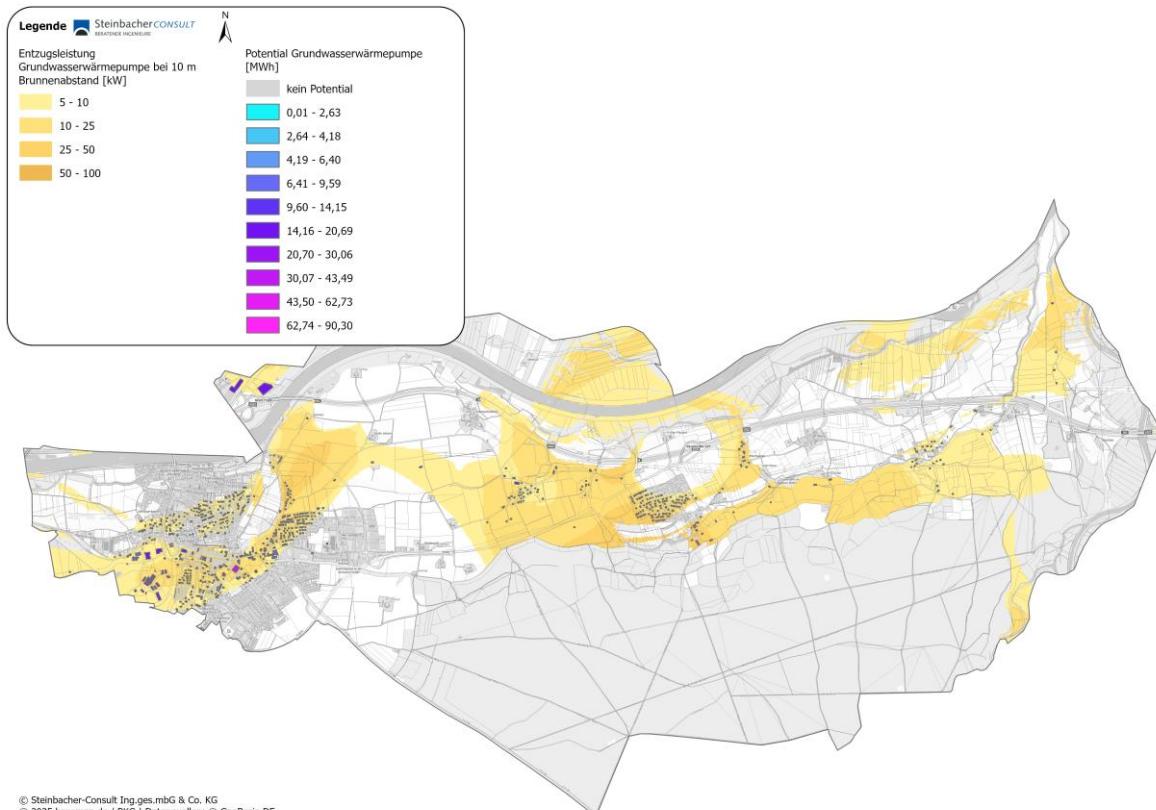


Abbildung 31: Entzugsenergie Grundwasserbrunnen

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

In Abbildung 32 ist das Potenzial für Grundwasserwärmepumpen dargestellt. In Summe könnten ca. 20,98 GWh<sub>th</sub>/a durch Grundwasser generiert werden, was ca. 23 % des aktuellen Bedarfs entspricht.

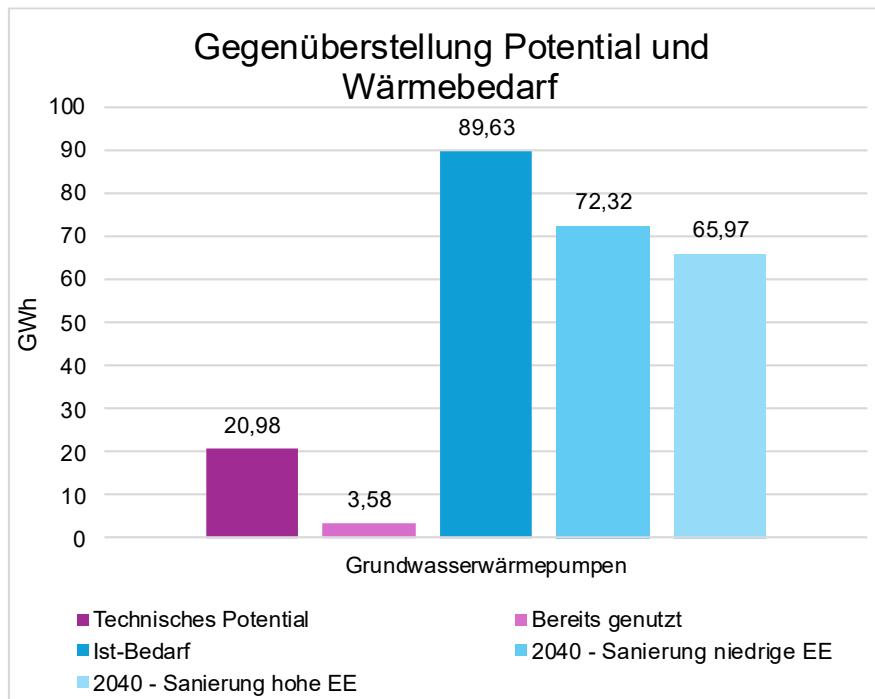


Abbildung 32: Potenzial Grundwasserbrunnen

#### 4.5.5 Tiefengeothermie

Die Nutzung von Tiefengeothermie hängt im Wesentlichen davon ab, ob ein Grundwasserleiter mit ausreichend hohen Temperaturen von ca. 80 °C bis 150 °C und einer entsprechenden Ergiebigkeit vorliegt. Die bei der Tiefengeothermie anfallende Wärme kann wegen des ausreichend hohen Temperaturniveaus direkt über Wärmetauscher an den Heizkreislauf abgegeben werden.

Die ESW Energiesparwerk GmbH & Co. Biothermie Altötting KG führt aktuell eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Geothermie durch. Laut ersten Erkenntnissen ist ein Potenzial von 17 MW<sub>th</sub> bzw. 100.000 MWh<sub>th</sub> zu erwarten. Die Bohrung ist auf der Gemarkung Altötting und kann dadurch teilweise auch für Neuötting über das Fernwärmennetz genutzt werden (vgl. Abbildung 33).

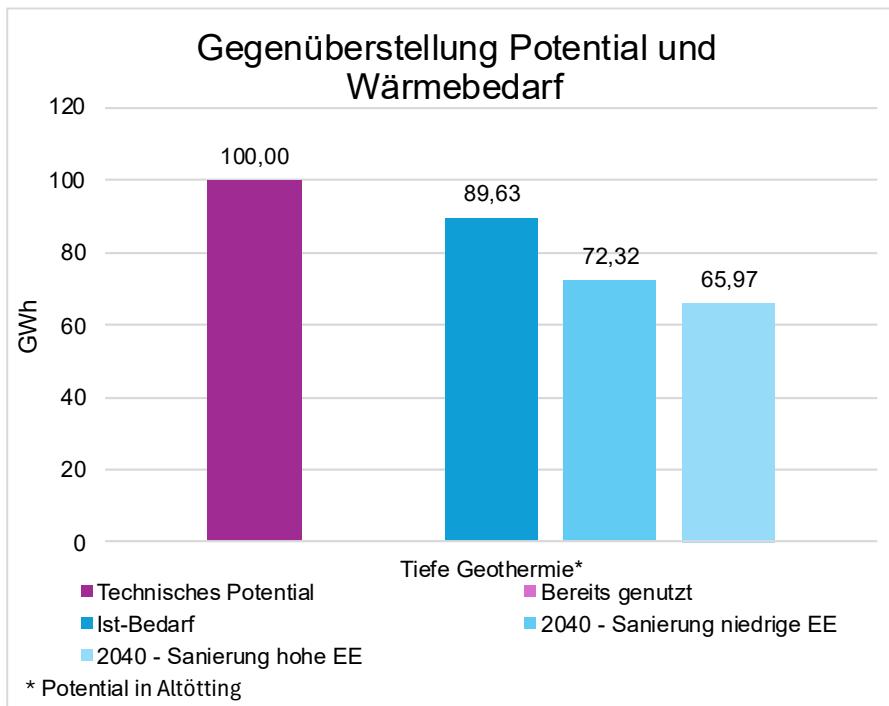


Abbildung 33: Potenzial Tiefengeothermie

## 4.6 Biomasse (Holz)

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

Die Waldfläche innerhalb des Stadtgebietes beträgt 1.780 ha. Unter der Annahme eines jährlichen Zuwachs von 15 Efm/ha gemäß der Waldklimastation Altötting [4] und einer energetischen Nutzung von 30 % des Zuwachses ergibt sich ein jährlich nutzbares Potenzial aus den Wäldern von 17.106 MWh/a.

Für Kurzumtriebsplantagen gibt der Energieatlas Bayern [3] ein Potenzial von 44,3 ha (= 4,9 % der landwirtschaftlichen Fläche) bzw. 3.072 MWh/a für Neuötting an.

Für Flur- und Siedlungsholz gibt der Energieatlas Bayern [3] ein Potenzial von 1.028 MWh/a für Neuötting an.

In Summe liegt das Potenzial an holziger Biomasse dann bei 21,21 GWh<sub>th</sub>/a. Dies entspricht etwa 24 % des aktuellen Bedarfs (vgl. Abbildung 34). In der Stadt Neuötting werden bereits 22,10 GWh<sub>th</sub>/a genutzt und damit circa genau so viel, wie innerhalb der Gemarkungsgrenze eigentlich genutzt werden könnte. Das bedeutet das aktuell kein Holz bzw. Hackschnitzel und Pellets von außerhalb eingeführt werden. Ein Ausbaupotenzial für holzige Biomasse besteht folglich nicht.

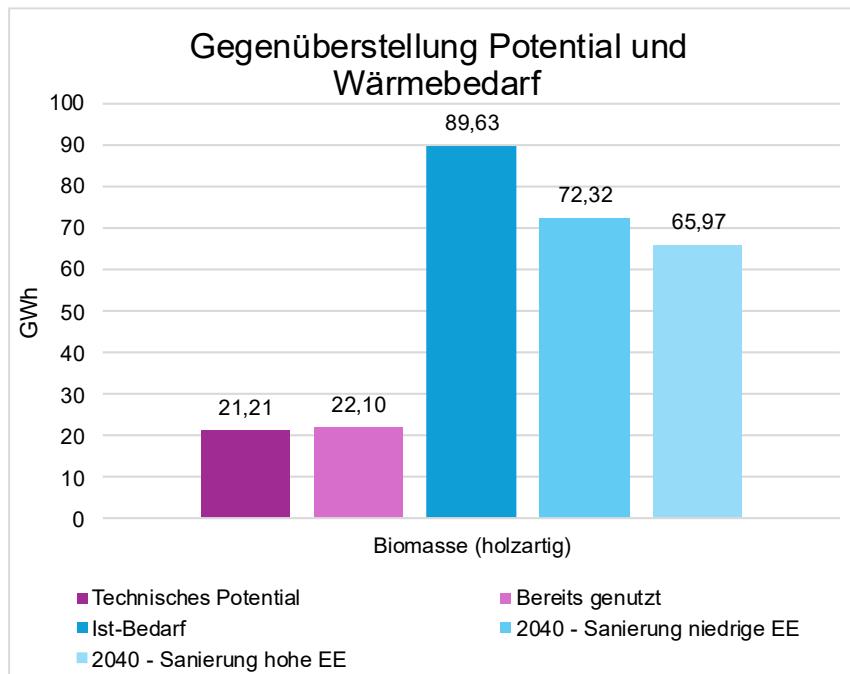


Abbildung 34: Potenzial Biomasse (Holz)

## 4.7 Biomasse (Biogas)

Die Stadt Neuötting verfügt laut Angaben von Statik kommunal [1] über etwa 906 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche. Davon sind ca. 668 ha Ackerland. Der landwirtschaftliche Tierbestand liegt bei ca. 1.527 Rindern.

Tabelle 7: Kennzahlen Biogasproduktion

Kennzahl	Ertrag [t <sub>FM</sub> /ha]	Methaner- trag [m <sup>3</sup> /ha]	Ertrag [kg oTS/GVE]	Biogasertrag [m <sup>3</sup> /t oTS]
Maissilage	50	4.997		
Getreide-GPS	40	3.131		
Grassilage	36	2.926		
Rindergülle			1.760	280
Schweinegülle			840	400
Hühnergülle			1.070	500

Ausgehend von in den Tabelle 7 genannten Kennwerten und der Annahme, dass 20 % Flächen und 50 % der Rindergülle und 80 % der Schweinegülle zur Biogasproduktion verwendet werden würden, besteht Biogaspotenzial von etwa 6.455 MWh/a. Unter der Annahme eines BHKW-Moduls mit einem elektrischen Wirkungsgrad von 38 % und einem nutzbaren thermischen Wirkungsgrad von 32 % könnten etwa 2.453 MWh Strom und ca. 2.066 MWh Wärme pro Jahr produziert werden. Mit der Wärme könnten etwa 2,3 % des aktuellen Bedarfs gedeckt werden (vgl. Abbildung 35).

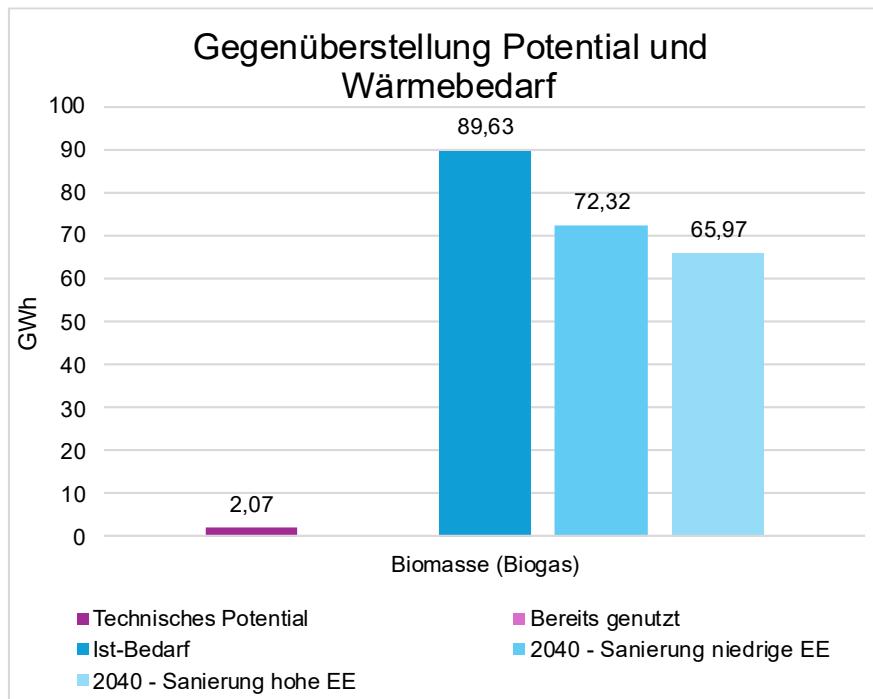


Abbildung 35: Potenzial Biomasse (Biogas)

## 4.8 Abwärme

### 4.8.1 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.

Der Trockenwetterabfluss an der Kläranlage beträgt knapp 82 l/s. Legt man eine Abkühlung des Abwassers von 3,5 K, eine JAZ der Wärmepumpe gem. Technikkatalog von 3,15 und 8.000 Vollbenutzungsstunden zu Grunde, könnten über das Jahr in Summe 14,09 GWh/a aus Abwasserwärme generiert werden, was ca. 16 % des aktuellen Wärmebedarfs entspricht (vgl. Abbildung 36). Für eine tatsächliche Nutzung sollte überprüft werden, ob eine Abkühlung des Zulaufs an der Kläranlage nicht mehr als 0,5 K beträgt. In allen anderen Fällen ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen.

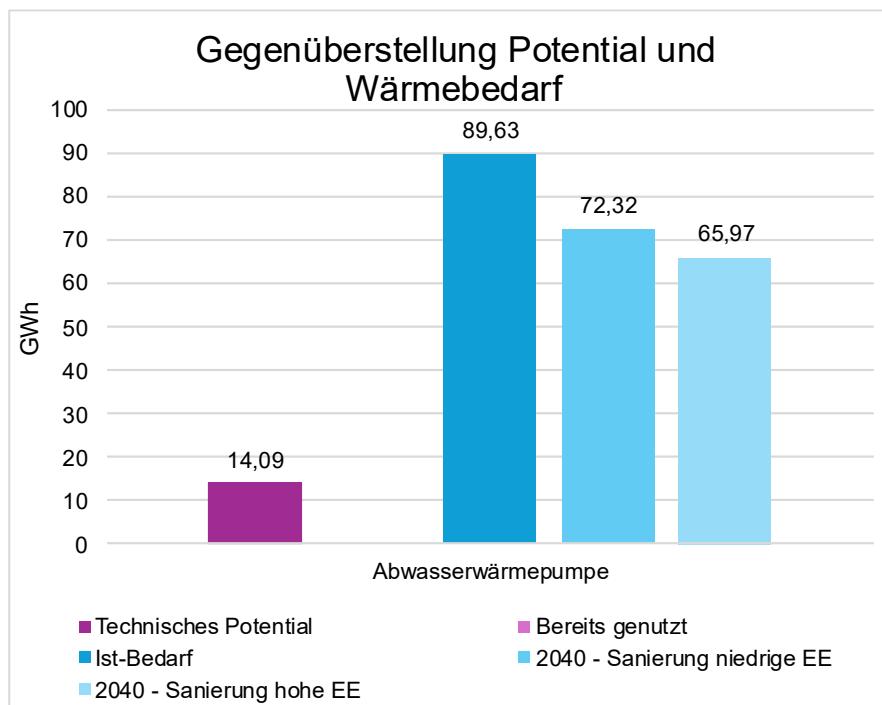


Abbildung 36: Potenzial Abwasserwärme

## 4.9 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<sub>2</sub>-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.

## 4.10 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.

Zur Potenzialermittlung werden die Flussdaten der Inn zu Abfluss an der Messstelle in Eschelbach und die Temperatur an der Messtelle in Wasserburg a. Inn herangezogen. Das technische Potential setzt sich zusammen aus dem thermischen Potential des Fließgewässers und dem zusätzlichen Anteil an Wärme aus der elektrischen Energie der Wärmepumpe. Die thermische Energie, die dem Fließgewässer entzogen werden kann, wird aus dem Abfluss und der möglichen Temperaturabsenkung ermittelt. Folgende Annahmen wurden bei der Potentialbestimmung festgelegt:

- Nutzungsanteil des Abflusses: 5%
- Temperaturabsenkung bei Flusstemperaturen über 4°C: 3 K
- Temperaturabsenkung bei Flusstemperaturen zwischen 3 – 4°C: 2 K
- COP der Wärmepumpe: 2,5

In Abbildung 37 sind die durchschnittliche Anzahl an Tagen der letzten 10 Jahre mit eingeschränkter Funktion für die Flusswasserwärmepumpe dargestellt. So kann an 58 Tagen im Jahr keine Wärme aus der Rott entzogen werden und an 22 Tagen im Jahr nur mit einer geringeren Temperaturabsenkung.

Das Potential beträgt unter den oben genannten Annahmen für die Heizperiode von Oktober bis April 1.076,84 GWh. Damit könnte der gesamte Wärmebedarfs in Neuötting gedeckt werden (vgl. Abbildung 38). Da es jedoch zu eingeschränkten Entzugsleistungen besonders in kalten Perioden kommt, muss bei dieser Technologie auf Redundanzen gesetzt werden, um eine durchgängige Wärmeversorgung gewährleisten zu können.

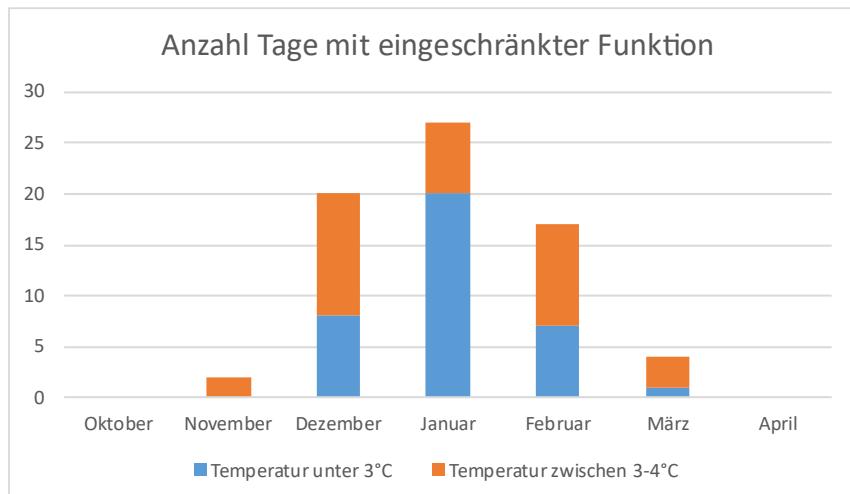


Abbildung 37: Flusstemperaturen mit eingeschränkter Funktion für die Wärmepumpe

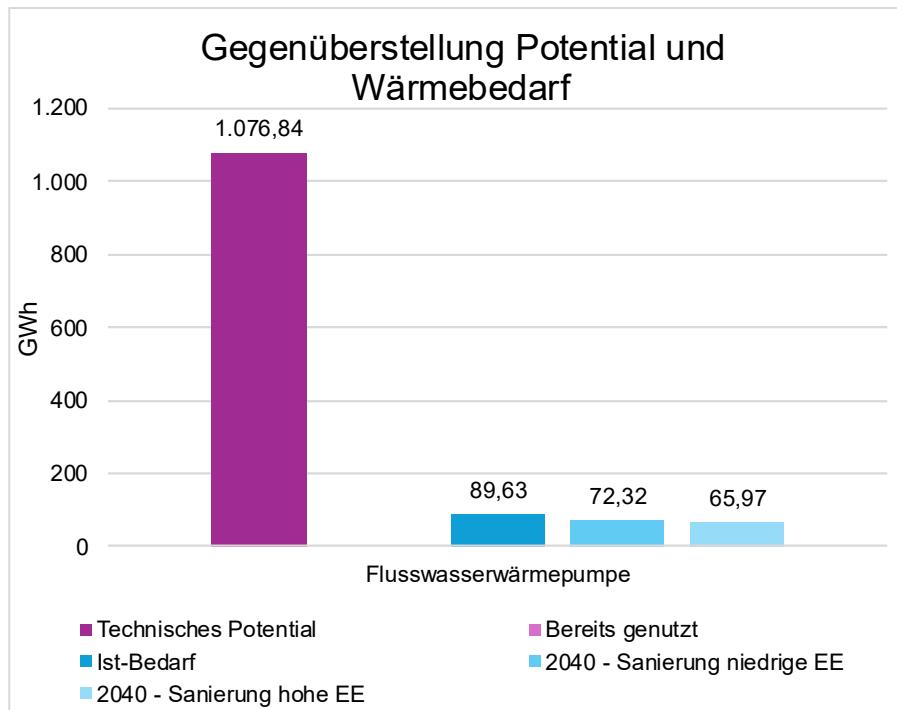


Abbildung 38: Potential aus Flusswasser

## 4.11 Windkraft

In der 17. Teilstudie des Regionalplans des RPV 18 sind die Wind-Vorranggebiete auf der Flur Neuötting ausgewiesen. Auf diesen Flächen könnten insgesamt ca. 10 Windkraftanlagen errichtet werden (vgl. Abbildung 39).

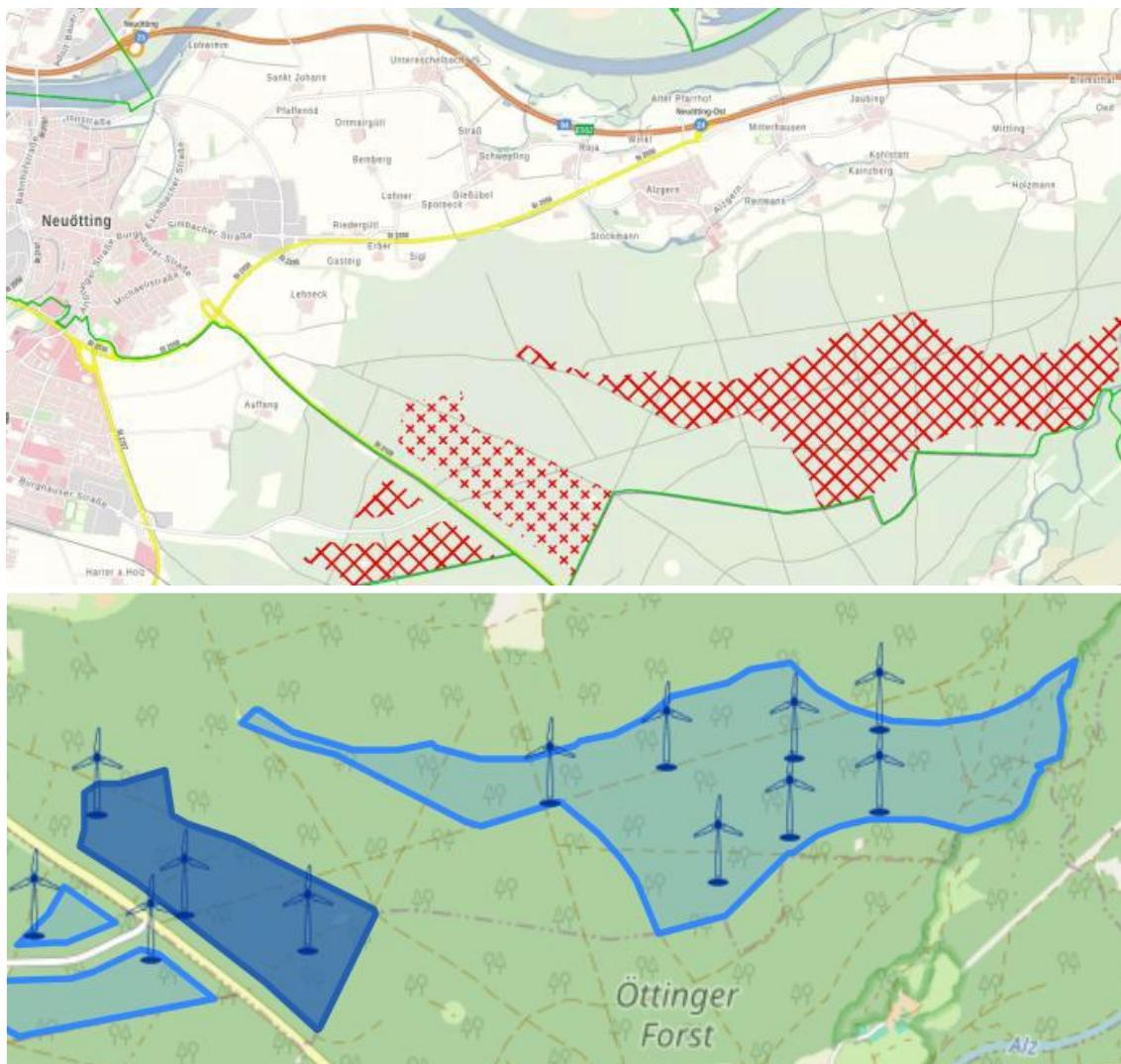


Abbildung 39: Windvorranggebiete

Die zehn Windkraftanlagen könnten unter der Annahme einer Leistung pro Anlage von 7 MW einen jährlichen Gesamtertrag von ca. 130 GWh<sub>el</sub>/a erwirtschaften (vgl. Abbildung 40).

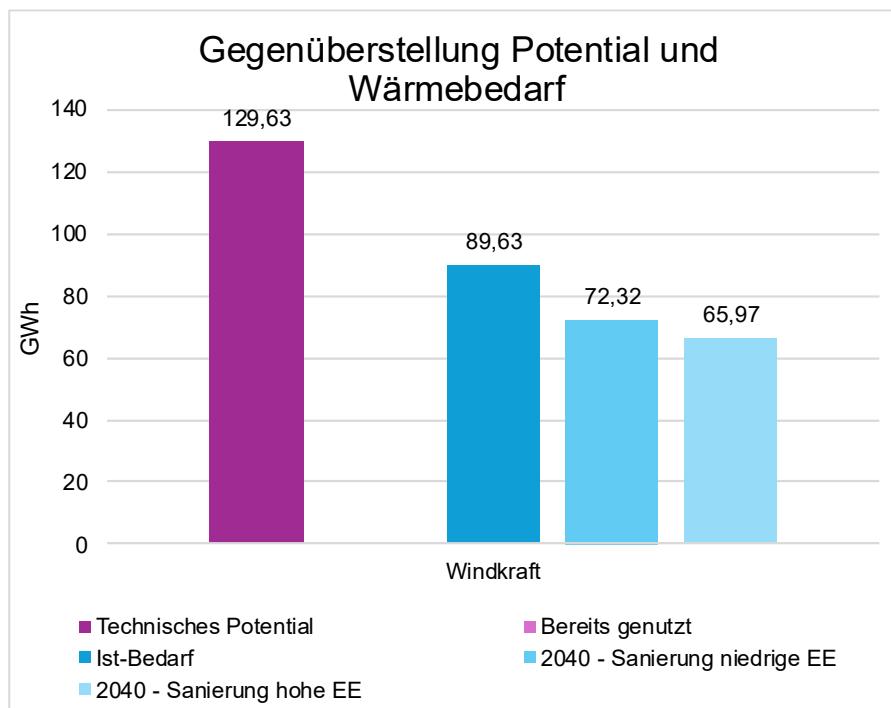


Abbildung 40: Potenzial Windkraft

#### 4.12 Wasserkraft

Laut Energieatlas Bayern [3] gibt es in Neuötting vier Wasserkraftanlagen. Drei befinden sich am Mittlinger Bach, eine am Triebwerkskanal (vgl. Abbildung 41). Der Energieatlas weist kein Potenzial für Modernisierung- und Nachrüstung oder für Neubau an bestehenden Querbauwerken auf. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird davon ausgegangen, dass es kein Ausbaupotenzial über die aktuell erzeugten 0,83 GWh/a im Bereich Wasserkraft gibt (vgl. Abbildung 42).



Abbildung 41: Bestehende Wasserkraftanlagen nach [3]

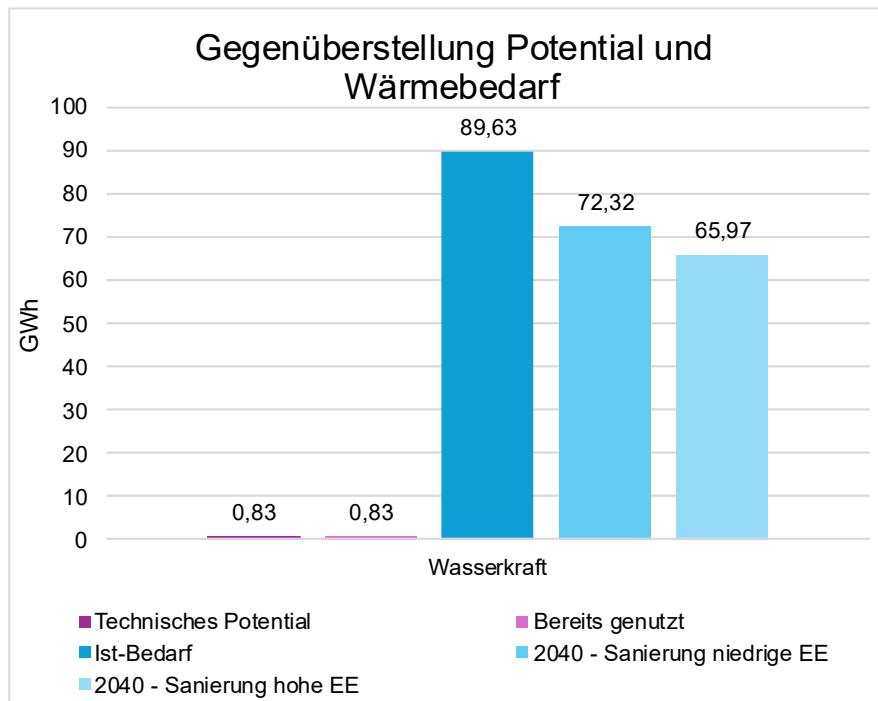


Abbildung 42: Potenzial Wasserkraft

#### 4.13 Zwischenfazit Potenzialanalyse

In Abbildung 43 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.
- Die größten Potenziale liegen in der Nutzung von Tiefengeothermie und Flusswasserwärme-pumpe.
- Luftwärmepumpen sind beinahe unbegrenzt einsetzbar.
- Abwärmepotenziale bestehen nicht.
- Die Biomassepotenziale sind begrenzt und werden bereits genutzt.
- Es besteht ein großes Potenzial an ungenutztem Dachflächenpotenzial. PV spielt v.a. bei der Elektrifizierung der Wärmeversorgung und hier bei Wärmepumpen eine große Rolle.

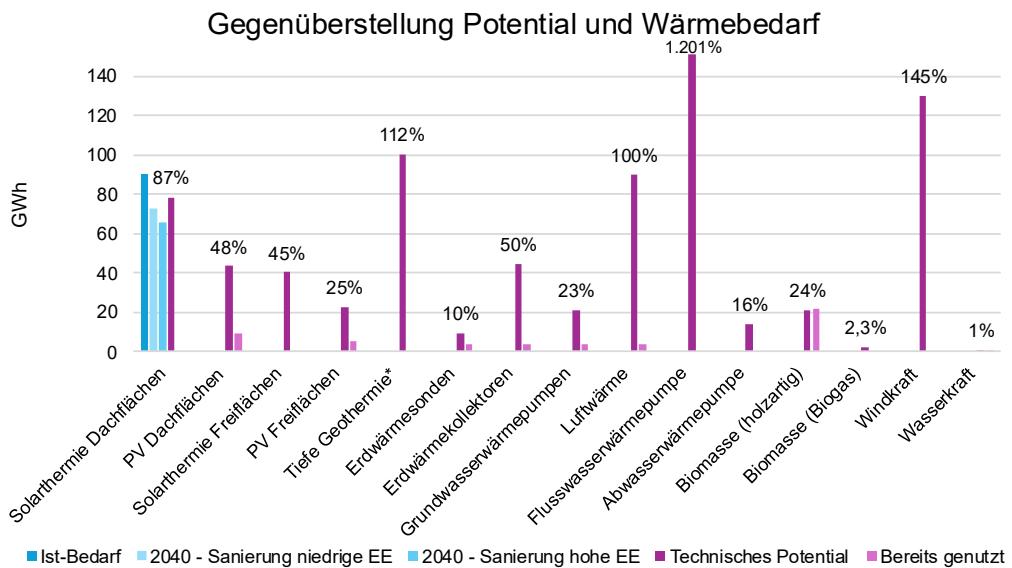


Abbildung 43: Zusammenfassung Potenziale



## 5 Zielszenario und Wärmeversorgungsgebiete

### 5.1 Allgemeines

Aus den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse wird im Folgenden ein Zielszenario für das Gebiet der Stadt Neuötting 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 Versorgungsgebiete im kommunalen Wärmeplan bedeutet weder, dass die Wärmeversorgungsvariante volumfähiglich 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

Diese Gebiete verfügen bereits über ein Wärmenetz oder sind für dessen Ausbau vorgesehen. Ein bedeutender Teil der Gebäude und Unternehmen soll hier über das Netz mit Wärme versorgt werden. Je nach Entwicklungsstand werden drei Kategorien unterschieden:



- **Wärmenetzverdichtungsgebiete:** Ein bestehendes Netz ist vorhanden, und zusätzliche Verbraucher in direkter Nähe sollen angeschlossen werden.
- **Wärmenetzausbaugebiete:** Ein vorhandenes Netz wird in ein angrenzendes Gebiet erweitert, in dem bislang keine Wärmenetzversorgung besteht.
- **Wärmenetzneubaugebiete:** Hier soll ein völlig neues Wärmenetz entstehen.

### 5.2.2 Wasserstoffnetzgebiete

In diesen Gebieten gibt es bereits eine Wasserstoffinfrastruktur oder es ist eine konkrete Planung dafür vorhanden. Der Wärmebedarf wird dort überwiegend durch Wasserstoff gedeckt.

### 5.2.3 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

In diesen Bereichen ist keine leitungsgebundene Wärmeversorgung vorgesehen. Stattdessen erfolgt die Wärmeerzeugung vorwiegend durch individuelle Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen.

### 5.2.4 Prüfgebiete

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

Diese Einteilung dient als Grundlage für eine effiziente und nachhaltige Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene.

### 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 analysiert, um festlegen zu können, in welchen Gebieten Wärmenetze sinnvoll wären bzw. welche Gebiete eher durch Einzellösungen versorgt werden sollten.

Einfluss auf diese Entscheidung haben insbesondere folgende Informationen:

- Hohe Wärmebelegungsdichte bei 100 % und 60 % Anschlussquote
- Sanierungspotenziale
- Aktuelle Bebauungsstruktur
- Großverbraucher/Ankerkunden, ggf. Abwärmepotenziale
- Vorhandene Energieinfrastruktur
- Erweiterungsmöglichkeiten bestehender Energieinfrastruktur



- Vorhandene Potenziale (z.B. Abwärme)
- Bebauungsstruktur und Umfeld

Wärmenetze sind kostenintensive und langfristig wirksame Maßnahmen. Aus diesem Grund müssen bei der Szenarioentwicklung auch zukünftige Entwicklungen beachtet werden. Die entwickelten Zukunftsszenarien müssen Veränderungen des Wärmebedarfs durch Gebäudeanierungen, Nachverdichtungen oder demografischen Wandel beinhalten. Aus diesem Grund ist der zugrunde zulegende Wärmebedarf mit entsprechenden Zu- bzw. Abschlägen zu versehen. Bei der Szenarioentwicklung wurden daher nicht nur der aktuelle Wärmebedarf, sondern auch der zukünftige Wärmebedarf nach einer Sanierung sowie unterschiedliche Anschlussquoten berücksichtigt. Der Leitfaden Wärmeplanung [5] schlägt die Bewertungsindikatoren gemäß Tabelle 8 vor.

Tabelle 8: Bewertungsindikatoren Eignung Wärmenetz nach [5]

Bewertung der Eignung	Wärmeliniedichte [MWh/(m*a)]	Erwarteter Anschlussgrad im Zieljahr
Hohe Eignung	„Neubaugebiet“: 1,1–1,5 MWh/m*a „verdichtetes Gebiet“: 1,7–2,0 MWh/m*a	60 - 95 %
Mittlere Eignung	„Neubaugebiet“: 0,7–1,1 MWh/m*a „verdichtetes Gebiet“: 1,3–1,7 MWh/m*a Zusätzliche Hürden zu erwarten: >2 MWh/m*a	40 - 80 %
Geringe Eignung	bis 0,7 MWh/m*a	20 - 60 %

Im Rahmen eines iterativen Prozesses wurde so zunächst ein Entwurf der Gebietseinteilung erstellt. Dieser erste Entwurf wurde dann mit den örtlichen Energieversorgern und im Steuerungskreis diskutiert und fortgeschrieben. Der zweite Entwurf wurde dann im Stadtrat präsentiert und diskutiert. Abschließend wurde dann dieser Entwurf für die Dauer von einem Monat öffentlich ausgelegt, um Stellungnahmen von der Öffentlichkeit berücksichtigen zu können.

## 5.4 Gebietseinteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete für die Stadt Neuötting

### 5.4.1 Wärmenetzgebiete

Als Wärmenetzgebiete wurden identifiziert (vgl. Abbildung 44):



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

Abbildung 44: voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Hier liegt bereits ein Wärmenetz vor oder soll gemäß Angabe des Wärmenetzbetreibers erschlossen werden. In dem Gebiet befinden sich größere Verbraucher bzw. Gebäude älteren Baujahrs. In dieser Gebietseinteilung sind auch die Ausbaupläne des örtlichen Wärmenetzbetreibers (ESW Energiesparwerk GmbH & Co. Biothermie Altötting KG) berücksichtigt.

#### 5.4.2 Wasserstoffnetzgebiete

Im kommunalen Wärmeplan sind keine Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen. Die Stadt Neuötting 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 nicht aus.

Die Energienetze Bayern GmbH & Co. KG treiben derzeit dennoch 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. Die Stadt Neuötting fällt nach Angabe der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG in diese Kategorie und wird deshalb wahrscheinlich erst ab 2045 umgestellt. Daher ist die physische Verfügbarkeit von Wasserstoff aus dem Kernnetz vor 2045 realistischerweise nicht zu erwarten. Die Reihenfolge kann sich durch politische und Marktentwicklungen (insbes. Wasserstoffverfügbarkeit) noch ändern.



Aber bis dahin gilt:

- Die Energienetze Bayern werden bis dahin Ihre Versorgungspflicht im vollen Umfang erfüllen.
- Das bestehende Erdgasnetz wird weiterhin regelwerkskonform betrieben. Stilllegungen und partielle Abtrennungen sind nicht vorgesehen.
- Nach den derzeitigen technischen Erkenntnissen ist das „Neuöttinger Erdgasnetz“ für den zukünftigen Wasserstoffbetrieb geeignet.
- 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.

Rechtzeitig, nach derzeitigen Planungsstand 01/2028, bevor die Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes im Zusammenhang mit der Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Neuötting 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 im Plan „Wärmeversorgungsgebiete“ als dezentrale Versorgungsgebiete 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.

#### 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 (vgl. Abbildung 44, orange Gebiete). 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.

#### 5.4.4 Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Die Ausweisung der Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial wurde anhand der ermittelten Sanierungspotenziale ausgewiesen (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 45 dargestellt.



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

Abbildung 45: Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Neben der Sanierung der Gebäudehülle sollten 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 2040

Das bayerische Klimaschutzgesetz schreibt eine vorzeitige Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 vor. D.h. ab diesem Jahr muss die Wärmeversorgung klimaneutral erfolgen. Es dürfen keine fossilen Heizungstypen wie Erdgas, Heizöl oder Flüssiggas mehr eingesetzt werden. Für das Zieljahr 2040 wird aus den bisherigen Ergebnissen ein Zielszenario entwickelt, wie dieses Ziel erreicht werden kann.

### 5.5.1 Entwicklung Wärmebedarf

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde dargelegt, wie der Wärmebedarf durch Gebäudesanierung signifikant reduziert werden kann. Im Rahmen des Zielszenarios wird das Sanierungsszenario „niedrige Energieeffizienz“ angenommen. Die Entwicklung des Wärmebedarfs ist in Abbildung 46 dargestellt. Bis 2040 werden 20 % des aktuellen Wärmebedarfs eingespart. Die Einsparungen sind klar den privaten Haushalten zu zuordnen.

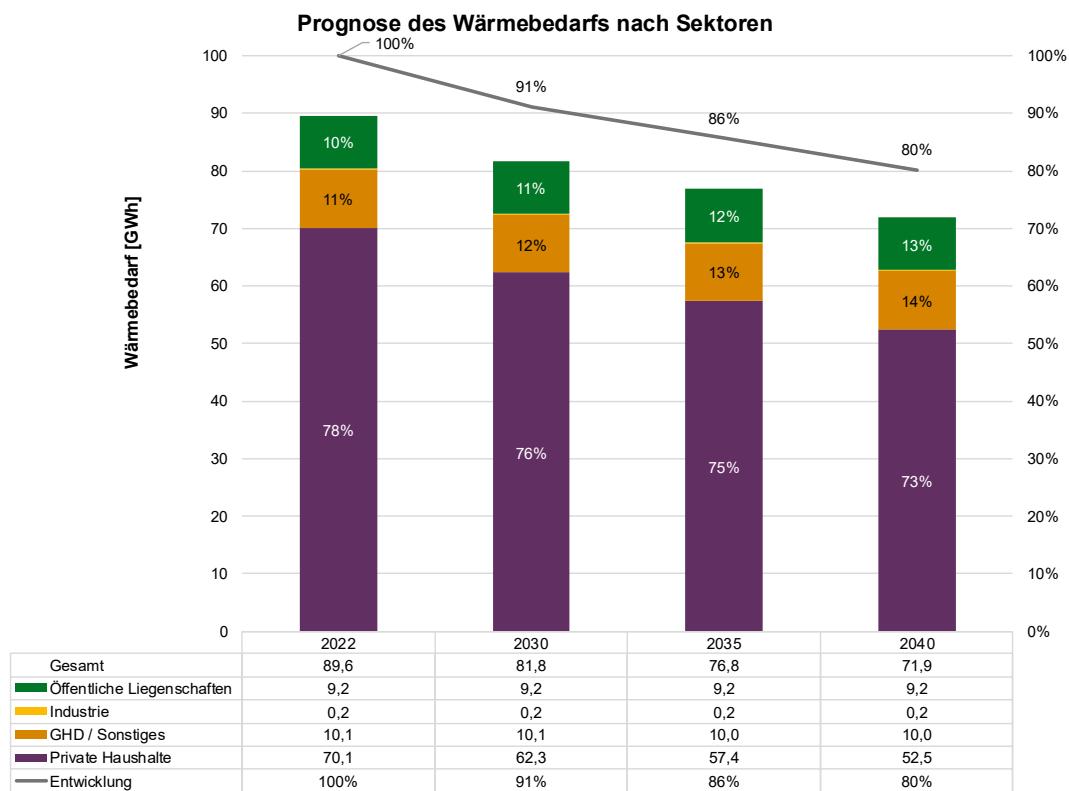


Abbildung 46: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren

### 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 47 dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2040 alle fossilen Heizungstypen ausgetauscht werden. Es wird angenommen, dass Stromheizungen und Wärmeerzeugungsanlagen basierend auf erneuerbare Energien den Heizungstyp nicht wechseln. In Abstimmung mit dem Wärmenetzbetreiber wird in den Wärmenetzgebieten eine Anschlussquote von 50 % an das Wärmenetz angenommen. In neuen Wärmenetzgebieten wird die Anschlussquote mit 60 % angesetzt. Alle anderen Heizungen, die getauscht werden müssen, werden auf Wärmepumpen bzw. Biomasse aufgeteilt. Dabei wird angenommen, dass der Gesamt-Biomasse-Verbrauch konstant bleibt.

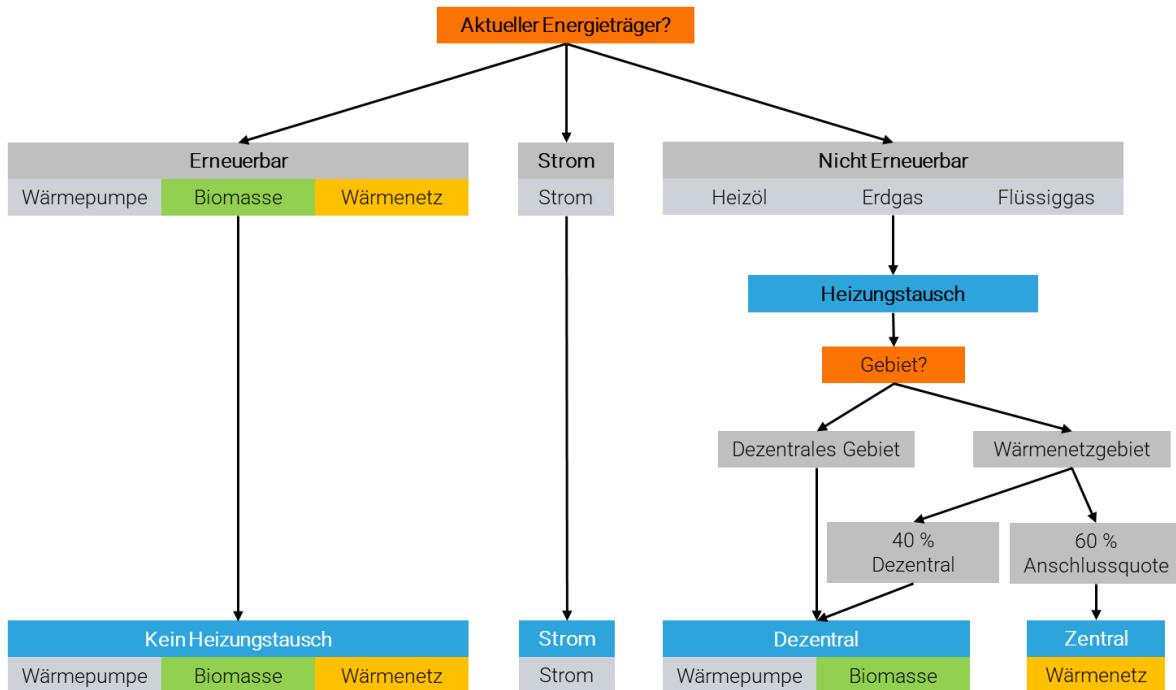


Abbildung 47: Entscheidungsbaum für die Szenarioentwicklung

In Abbildung 48 ist die Entwicklung der Wärmeerzeuger dargestellt. Es ist zu erkennen, dass im Zieljahr 2040 die Hauptheizungsart, die 64 % der Gebäude versorgt, die Wärmepumpe sein wird, gefolgt vom Wärmenetz, welches 18 % der Gebäude versorgen wird. Durch Biomasse könnten 12 % der Gebäude versorgt werden.

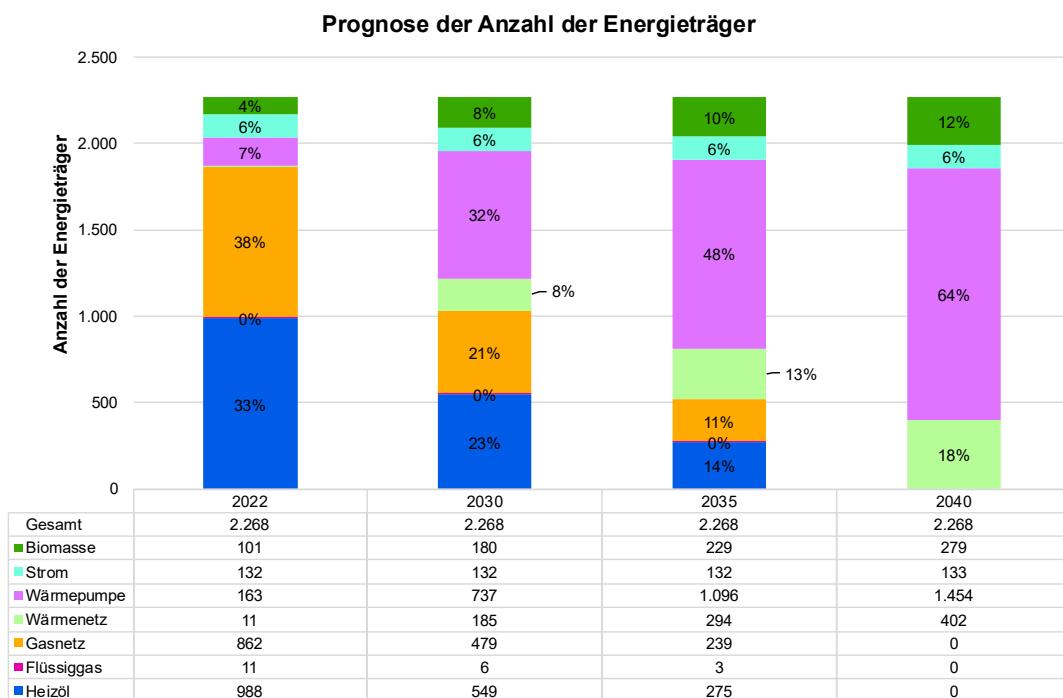


Abbildung 48: Entwicklung Wärmeerzeuger

### 5.5.3 Entwicklung Wärmebedarf / Endenergieverbrauch

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

In Abbildung 49 ist die Entwicklung des Wärmebedarfs getrennt nach Heizungstyp dargestellt. Während im Bestand Erdgas mit 36 % dominiert, gefolgt von Heizöl mit 33 % und Biomasse mit 19 %, verschwinden die fossilen Heizungstypen bis 2040. Der Wärmebedarf wird dann mit 54 % durch Wärmepumpen, mit 23 % durch Biomasseheizungen und 21 % durch Wärmenetze gedeckt.

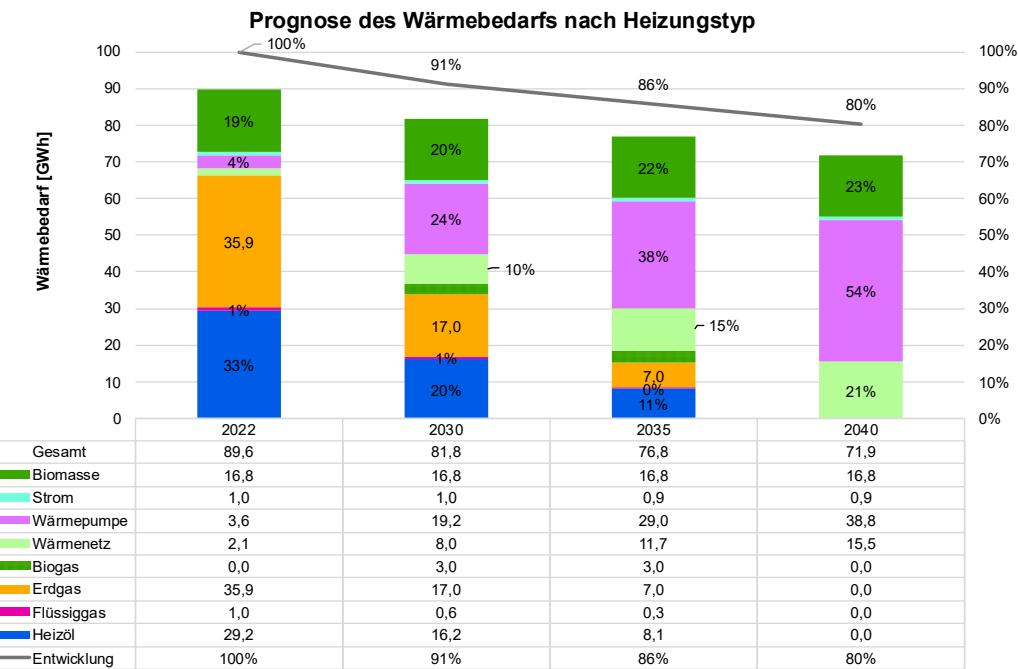


Abbildung 49: Entwicklung Wärmebedarf nach Heizungstyp

Der Endenergieverbrauch sinkt deutlich mehr als der Wärmebedarf (vgl. 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 47 % an Endenergie eingespart werden.

Erdgas und Heizöl verschwinden komplett. Hauptheizungstyp mit 39 % ist die Fernwärme, gefolgt von Biomasse mit 38 %. Wärmepumpen nehmen einen Anteil von 21 % am Endenergieverbrauch ein, Strom 2 %.

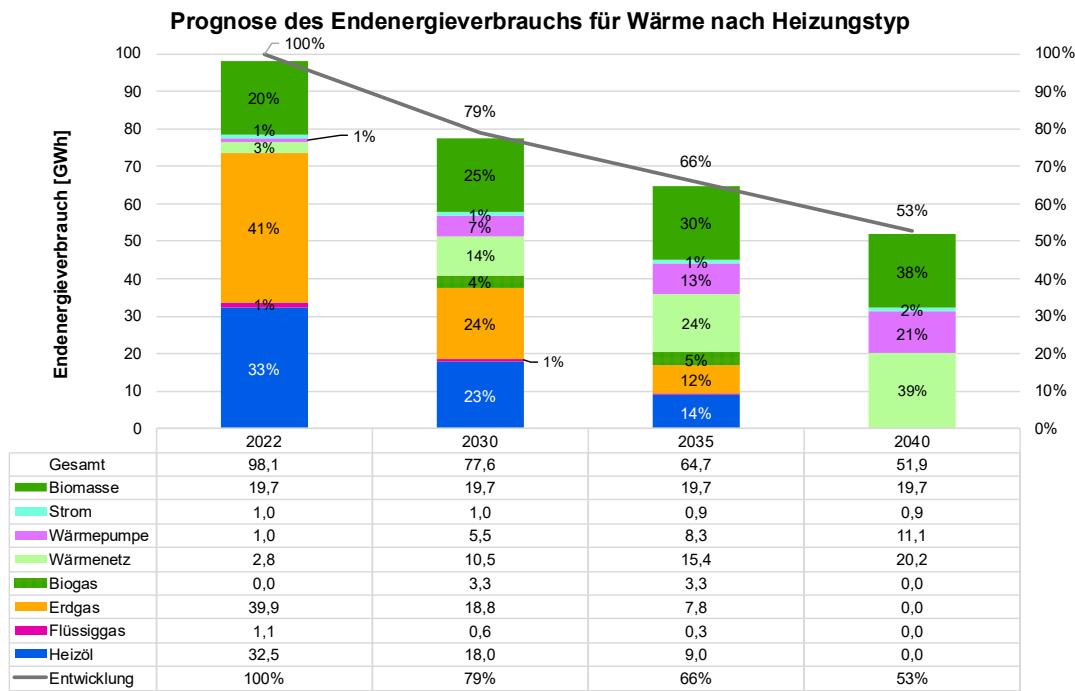


Abbildung 50: Entwicklung Endenergieverbrauch

#### 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.

In Summe können die Emissionen von derzeit 21.458 t/a um 96 % auf 860 t/a im Jahr 2040 reduziert werden. Hauptemissionsträger ist dann Biomasse mit 394 t/a, gefolgt von Wärmepumpen mit 277 t/a und Fernwärme mit 166 t/a. Die Entwicklung der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionswerte der einzelnen Endenergiesträger wird gemäß Technikkatalog berücksichtigt.

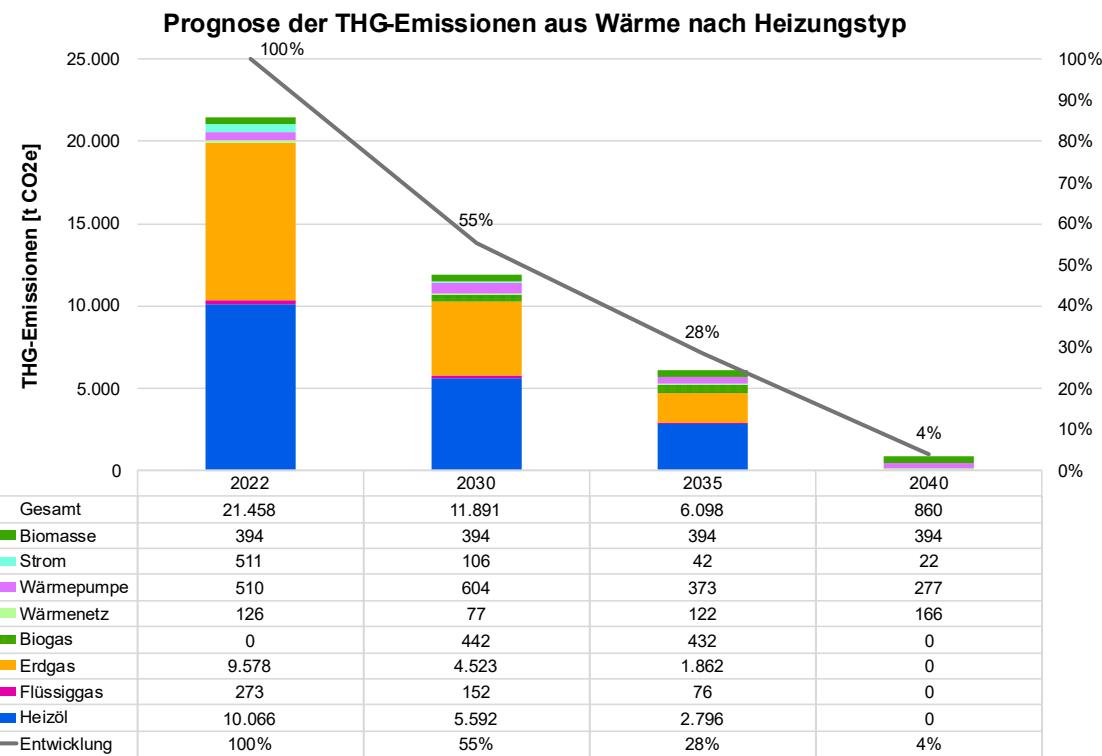


Abbildung 51: Entwicklung Treibhausgasemissionen

### 5.5.5 Indikatoren zur Erreichung des Zielszenarios

In Tabelle 9 sind die Indikatoren zur Erreichung des Zielszenarios gemäß Wärmeplanungsgesetz dargestellt.



Tabelle 9: Indikatoren Erreichung Zielszenario

Indikator		2030	2035	2040
Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärmeversorgung [kWh/a]	Erdgas	18.845.581	7.759.945	0
	Biogas	3.325.691	3.325.691	0
	Holz	3.856.621	6.090.266	8.323.911
	Geothermie	6.692.177	9.284.102	11.876.027
	Insgesamt	32.722.100	26.462.039	20.201.977
Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung	Erdgas	58%	29%	0%
	Biogas	10%	13%	0%
	Holz	12%	23%	41%
	Geothermie	20%	35%	59%
	Insgesamt	42,2%	40,9%	38,9%
Anschluss an Wärmenetz	Gebäude	185	294	402
	Anteil	8,2%	12,9%	17,7%
Endenergieverbrauch Gasnetz	Erdgas	18.845.581	7.759.945	0
	Biogas	3.325.691	3.325.691	0
Anteil Gasnetz	Erdgas	85%	70%	Unb.
	Biogas	15%	30%	Unb.
Anschluss an Gasnetz	Gebäude	479	239	0
	Anteil	21,1%	10,6%	0,0%

### 5.5.6 Kritische Punkte zur Erreichung des Zielszenarios

Nachfolgenden werden die größten Hemmnisse bzw. Schwierigkeiten zur Erreichung des Zielszenarios aufgelistet.

#### 1. Rechtliche Rahmenbedingungen:

- **Gebäudeenergiegesetz (GEG):** das aktuell rechtskräftige Gebäudeenergiegesetz gibt einen sehr klaren und auch realistisch durchsetzbaren Rahmen in Bezug auf die Klimaneutralität im Gebäude bzw. Heizungsbereich. Das Wärmeplanungsgesetz und das Gebäudeenergiegesetz in seiner 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 wird.
- **Klimaschutzgesetz:** Das aktuell rechtskräftige bayerische Klimaschutzgesetz sieht eine Klimaneutralität Bayerns bis zum Jahr 2040 vor. Ministerpräsident Markus Söder hat angekündigt, dies Ziel auf das Ziel der Bundesrepublik anzupassen. Demnach wäre die Klimaneutralität Bayerns erst fünf Jahre später im Jahr 2045 zu erreichen. Die vorliegende Wärmeplanung und



das darin entwickelte Zielszenario bezieht sich auf das aktuelle bayerische Klimaziel und damit auf 2040.

- **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<sub>2</sub>-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, Energieversorger, 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 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 dem Zielszenario werden nachfolgend die gemeinsam mit der Stadt Neuötting definierten Fokusgebiete betrachtet, dies sich zum Aufbau eines Wärmenetzes unabhängig bestehender Wärmenetze eignen könnten bzw. auf Ihre Eignung konkret geprüft werden sollen.

### 6.1 Fokusgebiete

In Absprache mit der Stadt Neuötting wurden folgende zwei Fokusgebiete näher betrachtet:

- Berliner-Straße
- Gesamte Unterstadt

#### 6.1.1 Wirtschaftliche Grundannahmen

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gelten folgende grundsätzlichen Annahmen:

- Der Betrachtungszeitraum beträgt 20 Jahre
- Alle Preise sind Nettopreise
- Kalkulatorischer Zinssatz 8,0 %
- Anschlussquote 60 %

#### 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. Es werden die Kosten für die wesentlichen Hauptkomponenten ermittelt und getrennt dargestellt.

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

Es werden auch die aktuellen Förderungen der beiden Programme KfW 458 [7] für Hausübergabestationen und die BEW-Förderung [8] für das Wärmenetz und die Heizzentrale angesetzt. Die Förderquote für die Übergabestation wird mit einer Grundförderung von 30 % plus 20 % Klimageschwindigkeitsbonus, also in Summe 50 % angenommen, für das Wärmenetz inkl. Heizzentrale wird eine Förderquote von 40 % berücksichtigt. Bei der Realisierung sind zwingend die genauen Förderkonditionen und Bedingungen zu berücksichtigen.

#### Bedarfsgebundene Kosten

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

- Hackschnitzelkosten: 3,30 Ct/kWh

- Stromkosten: 20,00 Ct/kWh
- CO<sub>2</sub>-Kosten: 50 €/t mit einer Steigerung auf 300 €/t bis 2045 [9]

Für die Berechnung des jeweiligen Brennstoffbedarfs wurden entsprechende Heizwerte bzw. Jahresnutzungsgrade sowie Wärmeverluste angenommen. Preissteigerungen wurden nicht angesetzt.

### Betriebsgebundene Kosten

Die Kosten für Wartung und Betrieb werden in Anlehnung an die Angaben gemäß Technikkatalog kommunale Wärmeplanung [2] bzw. VDI 2067 anhand von Prozentwerten bezogen auf die Investition ermittelt.

#### 6.1.2 Fokusgebiet Berliner Straße

Im Folgenden wird eine mögliche Wärmeverbundlösung für Berliner Straße/ Eger Straße hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit betrachtet. In Abbildung 52 ist der mögliche Trassenverlauf für das Wärmenetz dargestellt. Als potenzieller Standort für eine Heizzentrale wurde von Seiten der Stadt Neuötting das Grundstück mit dem Parkplatz für den Wohnkomplex an der Egerstraße vorgeschlagen.

Dieses Gebiet ist gekennzeichnet durch Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser, die in 70er bis 90er Jahren erbaut wurden.

Dieses Gebiet wurde in Abbildung 44 als Wärmenetzneubaugebiet ausgewiesen.

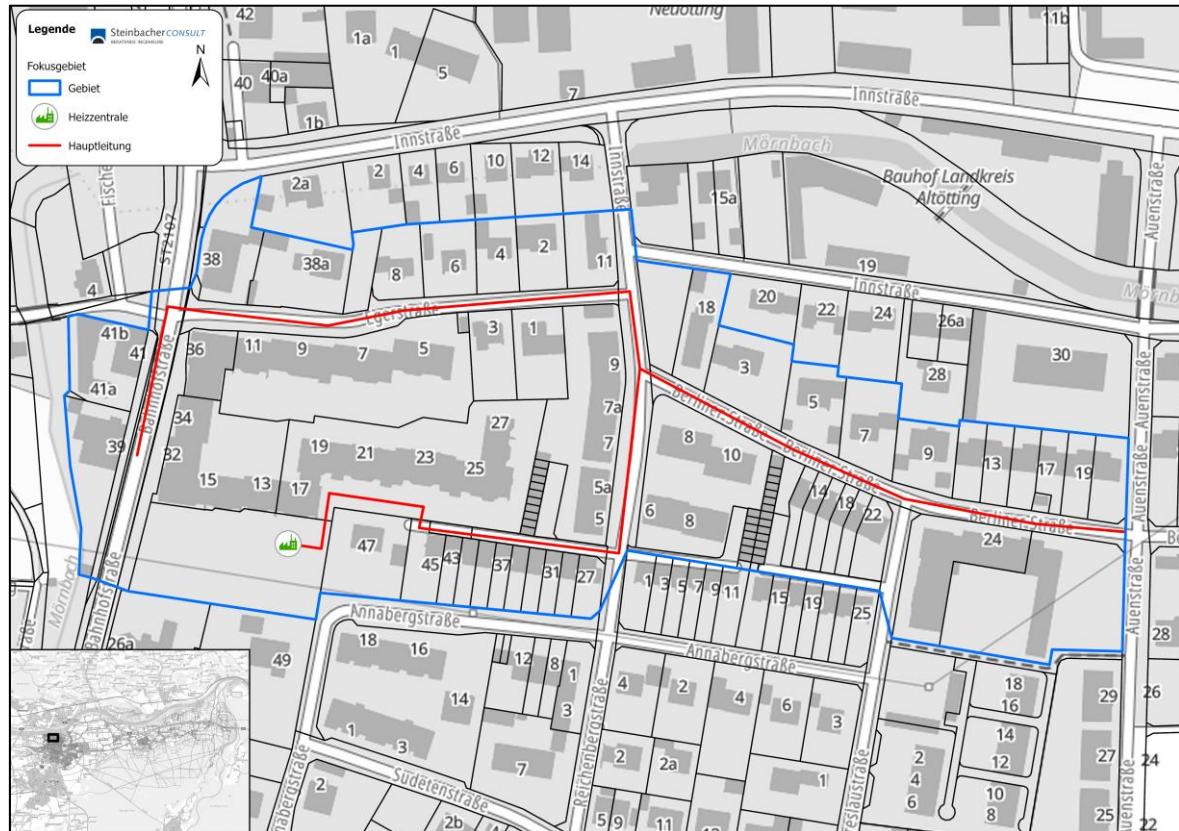


Abbildung 52: Fokusgebiet Berliner Straße



### 6.1.2.1 Technische Parameter

In Tabelle 10 ist die aktuelle Versorgungsstruktur im Fokusgebiet Berliner Straße dargestellt. Unter den Heizungstypen dominiert mit 74 % bzw. 2.605 MWh/a klar Erdgas, gefolgt von Heizöl mit 21 % bzw. 731 MWh/a. In Summe werden 3.522 MWh/a Endenergie verbraucht.

Tabelle 10: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet Berliner Straße im IST-Zustand

Heizungstyp	Erzeugte Wärmemenge [MWh/a]	Anteil
Biomasse	131	4 %
Wärmenetz	0	0 %
Gas	2.605	74 %
Heizöl	731	21 %
Flüssiggas	4	0 %
Strom	25	1 %
Wärmepumpe	26	1 %
<b>Summe</b>	<b>3.522</b>	<b>100 %</b>

Aus Tabelle 11 ist ersichtlich, dass im Gebiet insgesamt 63 Gebäude beheizt werden, wobei 36 davon Einfamilienhäuser und 26 Mehrfamilienhäuser und ein Gebäude dem Sektor GHD/Sonstiges zugeordnet ist.

Tabelle 11: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet Berliner Straße im IST-Zustand

Gebäudetyp	Gebäudeanzahl	Wärmebedarf [MWh/a]	Anteil
EFH	36	961	30 %
MFH	26	1.788	55 %
GHD / Sonstiges	1	483	15 %
Industrie	0	0	0 %
<b>Summe</b>	<b>63</b>	<b>3.233</b>	<b>100 %</b>

Es wird ein Anschlussgrad von 60 % angenommen. Das Wärmenetz lässt sich gemäß Tabelle 12 charakterisieren. Die Wärmeliniendichte bei der angenommenen Anschlussquote von 60 % liegt bei 2.539 kWh/Trm, was unter allgemeinen Gesichtspunkten gemäß Leitfaden Wärmeplanung [5] auf eine sehr hohe Eignung (vgl. Tabelle 8) für ein Wärmenetz hindeutet.

Tabelle 12: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet Berliner Straße

Parameter	Wärmenetzentwurf
Trassenlänge [m]	764
Anzahl angeschlossener Wohngebäude	37
Anzahl gewerblicher Verbraucher	1
Wärmeabsatz [MWh]	1.940
Wärmeliniendichte [kWh/Trm]	2.539
Netzverluste [MWh]	355
Netz- und Übergabeverluste	18 %

In Abbildung 53 ist der simulierte Lastgang und in Abbildung 54 die geordnete Jahresdauerlinie des Fokusgebiets Berliner Straße dargestellt. Diese basieren auf den Temperaturdaten der Wetterstation Mühldorf des Deutschen Wetterdienstes von 2023. Die zu deckende Spitzenlast liegt bei theoretischen 1.282 kW. In der folgenden Berechnung wird von einer Maximallast von 1.037 kW ausgegangen. Diese Last ergibt sich durch die Berücksichtigung eines entsprechenden Gleichzeitigkeitsfaktors von 80,86 %, der berücksichtigt, dass nicht alle Gebäude gleichzeitig mit voller Leistung versorgt werden müssen.

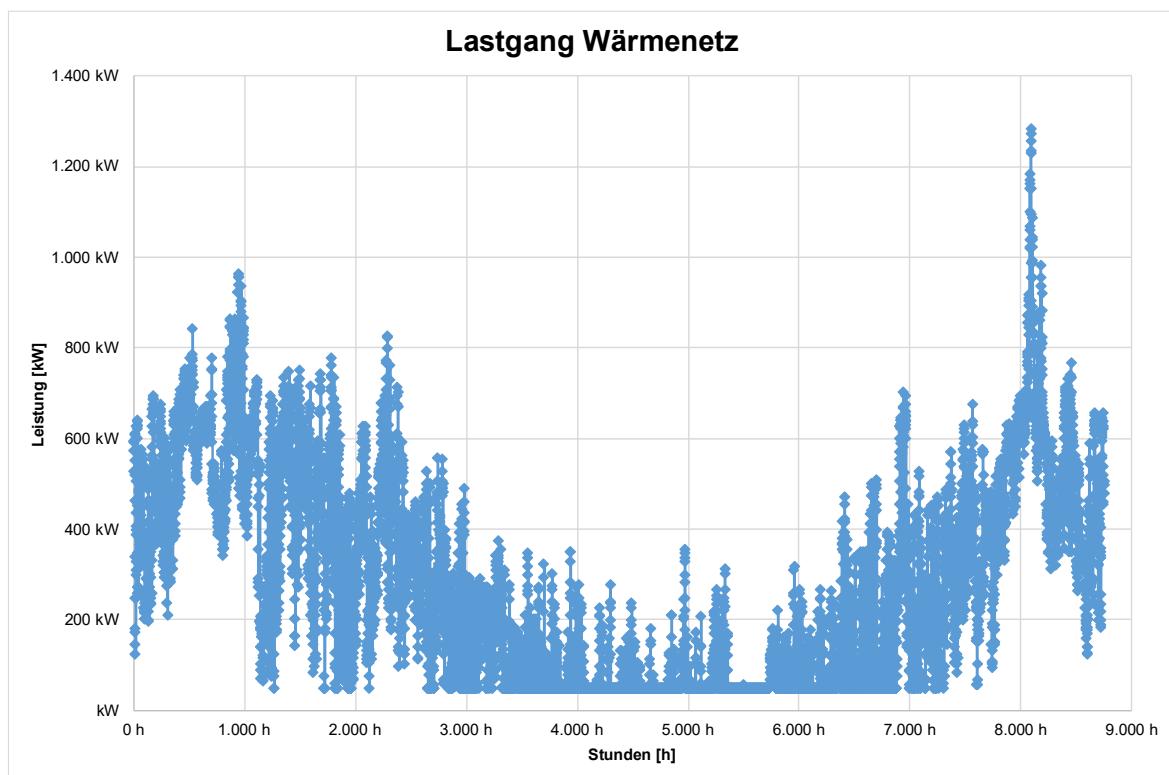


Abbildung 53: Lastgang Fokusgebiet Berliner Straße

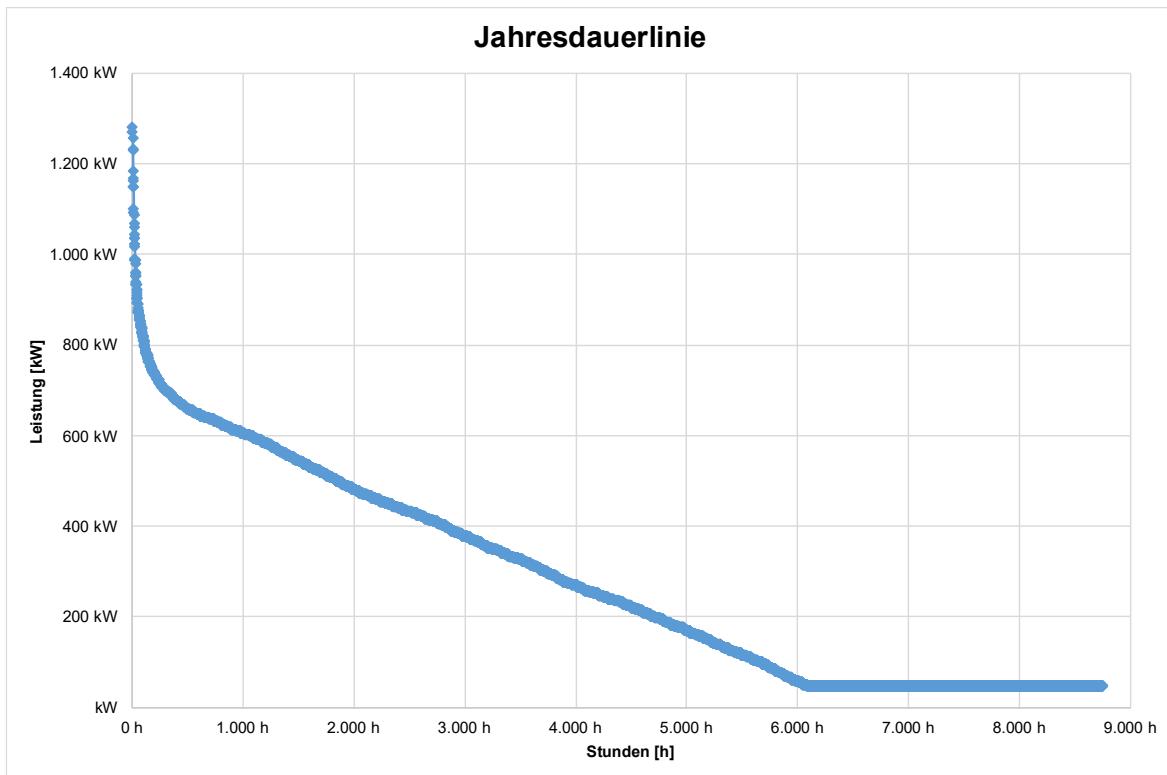


Abbildung 54: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Berliner Straße

Für das Fokusgebiet Berliner Straße werden folgende Versorgungsvarianten untersucht:

- Variante 1: Wärmenetz mit Hackschnitzel
- Variante 2: Wärmenetz mit Kompressions-Luft-Wärmepumpe
- Variante 3: Wärmenetz mit Hackschnitzel + Kompressions-Luft-Wärmepumpe

Für Variante 3: Wärmenetz mit Hackschnitzel + Kompressions-Luft-Wärmepumpe wurde die Luftwärmepumpe zur Grundlastabdeckung mit 200 kW ausgelegt. Der Hackschnitzelkessel würde zur Spitzenlastabdeckung dienen. Die wichtigsten Parameter sind in Tabelle 13 dargestellt.

Aufgrund der Lage der geplanten Heizzentrale innerhalb einer Wohnsiedlung sind die Versorgungsvarianten unter besonderer Berücksichtigung der Umweltauswirkungen und Anwohnerverträglichkeit zu bewerten. Die Hackschnitzelvariante erfordert eine regelmäßige Brennstoffanlieferung per Lkw, was zu zusätzlichem Verkehrsaufkommen sowie Lärm- und Staubemissionen im Wohnumfeld führen kann. Zudem entstehen bei der Verbrennung Emissionen, die in dicht besiedelten Gebieten aus Immisionsschutzgründen kritisch zu betrachten sind. Die Luftwärmepumpe verursacht hingegen keine lokalen Schadstoffemissionen, benötigt jedoch große Luftmengen zur Wärmegewinnung, was zu relevanten Geräuschimmissionen für die Anwohnerschaft führen kann. Darüber hinaus ist ihre Effizienz stark von den Außentemperaturen abhängig, was in kalten Perioden zu einer erhöhten Stromnachfrage führen kann. Durch den kombinierten Einsatz beider Systeme können Synergieeffekte genutzt werden, um den Anlagenbetrieb unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit sowie Umwelt- und Lärmschutz zu optimieren.



Tabelle 13: Variantenvergleich Fokusgebiet Berliner Straße

Parameter	V1 Hackschnitzel	V2 Luft-WP	V3 Hackschnitzel + Luft-WP
Biomasse Leistung	1.037 kW		837 kW
Biomasse Eingespeiste Wärme	2.461 MWh/a		1.218 MWh/a
Biomasse Endenergieverbrauch	2.734 MWh/a		1.354 MWh/a
Biomasse Anteil an Wärmeerzeugung	100 %		50 %
Wärmepumpe Leistung		1.037 kW	200 kW
Wärmepumpe Eingespeiste Wärme		2.461 MWh/a	1.243 MWh/a
Wärmepumpe Endenergieverbrauch		879 MWh/a	444 MWh/a
Wärmepumpe Anteil an Wärmeerzeugung		100 %	50 %

#### 6.1.2.2 Wirtschaftliche Bewertung

In Tabelle 14 sind die Investitionskosten für die untersuchten Varianten dargestellt. Die Investitionskosten werden sowohl mit als auch ohne Fördermittel dargestellt. Variante 1: Hackschnitzel ist in der Investition am günstigsten, am teuersten wäre Variante 2 Luftwärmepumpe.

Tabelle 14: Investitionskosten Fokusgebiet Berliner Straße

	V1 Hackschnitzel	V2 Luft-WP	V3 Hackschnitzel + Luft-WP
<b>Investitionskosten Heizzentrale</b>			
Investitionskosten Heizung	362.033,20 €	953.343,63 €	481.269,08 €
Nutzungsdauer Heizung	28	25	28 bzw. 25
<b>Investitionskosten Wärmenetz</b>			
Investitionskosten Hauptleitungsstrang	588.562,40 €	588.562,40 €	588.562,40 €
Nutzungsdauer	40	40	40
Investitionskosten Pumpstation	131.386,66 €	131.386,66 €	131.386,66 €
Nutzungsdauer Pumpstation	20	20	20
Investitionskosten Übergabestation	145.072,77 €	145.072,77 €	145.072,77 €
Nutzungsdauer Übergabestation	20	20	20
<b>Investitionskosten Hausstationen Fernwärme inkl. Hausanschlussleitungen</b>			
Investitionskosten Hausanschlussleitungen	543.177,44 €	543.177,44 €	543.177,44 €
Nutzungsdauer Hausanschlussleitungen	40	40	40
Investitionskosten Hausstationen Fernwärme	304.963,85 €	304.963,85 €	304.963,85 €
Nutzungsdauer	20	20	20
Investitionskosten geringinvestive Maßnahmen*	125.437,58 €	125.437,58 €	125.437,58 €
Nutzungsdauer	20	20	20
<b>Summe vor Förderung</b>	<b>2.200.633,90 €</b>	<b>2.791.944,34 €</b>	<b>2.319.869,79 €</b>
Bundesförderung Wärmenetze	-490.822,01 €	-727.346,19 €	-538.516,37 €
Bundesförderung KfW 458	-470.705,04 €	-470.705,04 €	-470.705,04 €
<b>Summe nach Förderung</b>	<b>1.239.106,85 €</b>	<b>1.593.893,11 €</b>	<b>1.310.648,38 €</b>



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

In Tabelle 15 sind die Jahreskosten für die untersuchten Varianten dargestellt. Hier ist Variante 1: Hackschnitzel am günstigsten. Die höchsten laufenden Kosten hätte Variante 2: Luft-WP.

Tabelle 15: Jahreskosten Fokusgebiet Berliner Straße

	V1 Hackschnitzel	V2 Luft-WP	V3 Hackschnitzel + Luft-WP
<b>Kapitalgebundene Kosten</b>			
Annuität (Investition)	129.339 €	166.573 €	136.837 €
<b>Bedarfsgebundene Kosten</b>			
Wirkungsgrad	0,9	2,8	0,9 bzw. 2,8
Energiekosten	86.418 €	166.217 €	126.711 €
CO <sub>2</sub> -Kosten	2.699 €	10.804 €	6.792 €
<b>Annuität (Energie)</b>	<b>86.418 €</b>	<b>166.217 €</b>	<b>126.711 €</b>
<b>Annuität (CO<sub>2</sub>)</b>	<b>5.543 €</b>	<b>7.697 €</b>	<b>6.631 €</b>
<b>Betriebsgebundene Kosten</b>			
Jährliche Fixkosten O&M	27.227 €	43.639 €	30.600 €
Variable Kosten O&M	10.189 €	3.305 €	6.713 €
<b>Annuität</b>	<b>37.417 €</b>	<b>46.944 €</b>	<b>37.313 €</b>
<b>Summe Annuitäten</b>	<b>240.957 €</b>	<b>366.667 €</b>	<b>289.131 €</b>

In Abbildung 55 sind die Wärmegestehungskosten der untersuchten Varianten für das Fokusgebiet Berliner Straße im Vergleich zu einem typischen Mehrfamilienhaus dargestellt. Variante 1: Wärmenetz mit Hackschnitzel ist mit Wärmegestehungskosten von knapp 12,4 Ct/kWh am wirtschaftlichsten, Variante 2: Wärmenetz mit Kompressions-Luft-Wärmepumpe mit knapp 18,9 Ct/kWh am teuersten. Die Kombination aus Hackschnitzel und Luft-Wärmepumpe liegt mit 14,9 Ct/kWh dazwischen.

Es ist zu erkennen, dass insbesondere die bedarfsgebundenen Kosten, also die Energiekosten den größten Anteil an den Gesamtkosten ausmachen, demnach hätten Energiepreisänderungen einen entsprechenden Einfluss auf das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Die anfänglichen Investitionskosten spielen ebenfalls fast eine genauso wichtige Rolle.

Ein höherer Anschlussgrad würde sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes auswirken.

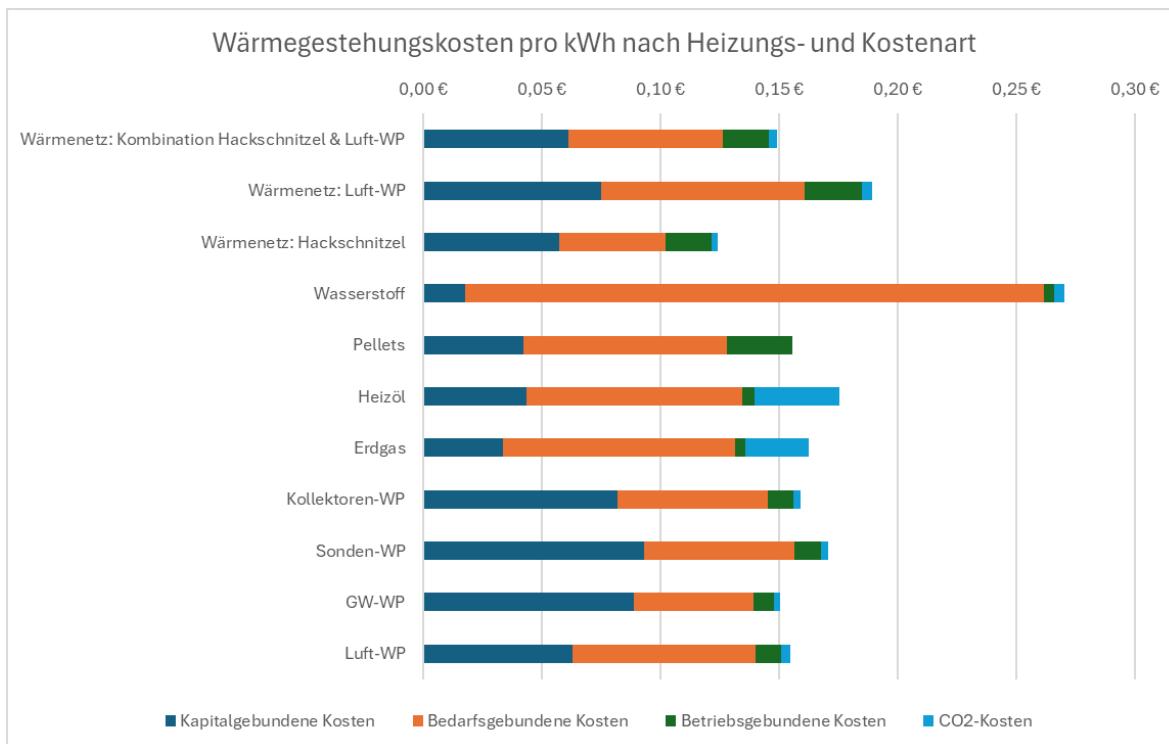


Abbildung 55: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Berliner Straße Vergleich zu einem Mehrfamilienhaus

Insgesamt ist festzustellen, dass die Wärmegestehungskosten für das Fokusgebiet Berliner Straße konkurrenzfähig zu Einzellösungen sein können.

Wichtig: Die dargestellten Berechnungen sind eine erste grobe Näherung, die sehr viele Annahmen beinhaltet. Es ist zwingend notwendig für das Fokusgebiet eine detaillierte Machbarkeitsstudie und Planung zu erstellen, um belastbare Zahlen zu erhalten. Die Berechnungen zeigen dennoch, dass ein Wärmenetz wirtschaftlich konkurrenzfähig mit entsprechenden Einzellösungen sein kann.

### 6.1.3 Fokusgebiet Unterstadt

Im Folgenden wird eine weitere mögliche Wärmeverbundlösung hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit betrachtet. In Abbildung 56 ist der mögliche Trassenverlauf für das Wärmenetz dargestellt. Als Standort für eine mögliche Heizzentrale wurde von Seiten der Stadt Neuötting das Grundstück nördlich des Tennisplatzes benannt.

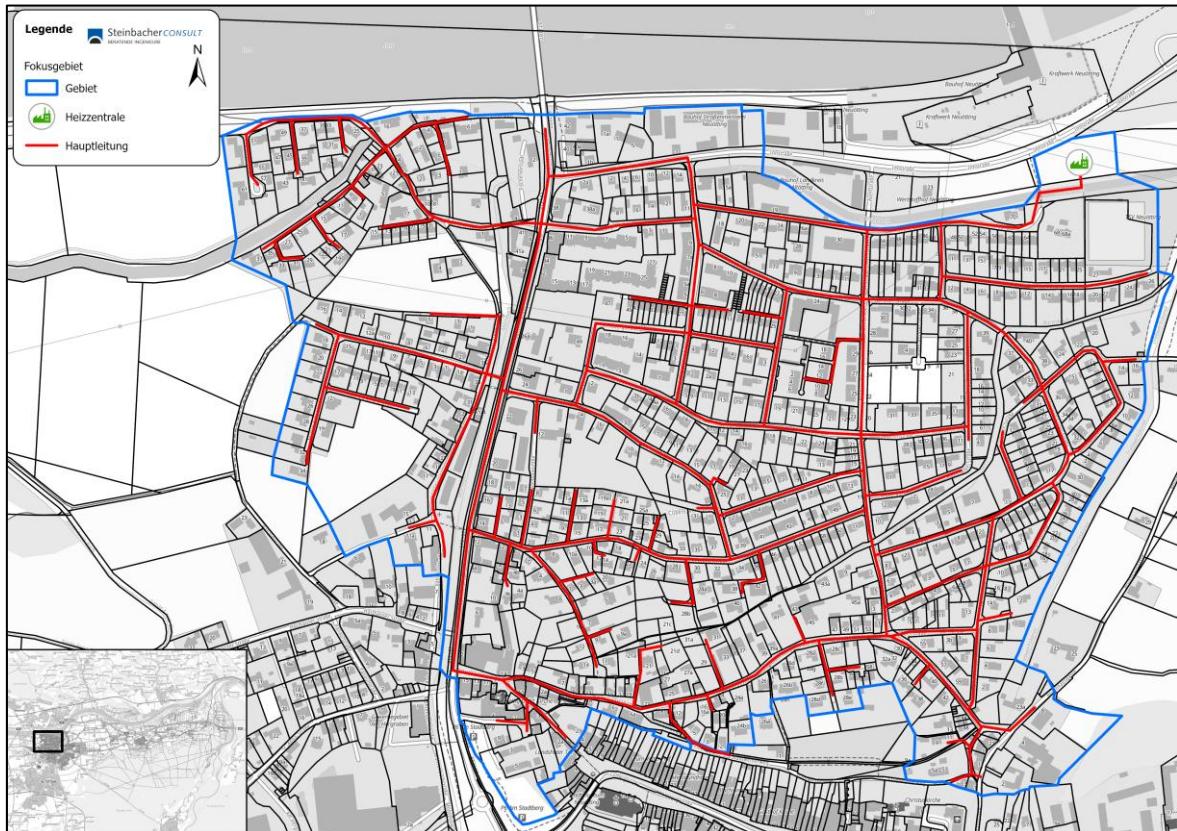


Abbildung 56: Fokusgebiet Unterstadt

#### 6.1.3.1 Technische Parameter

In Tabelle 16 ist die aktuelle Versorgungsstruktur im Fokusgebiet Unterstadt dargestellt. Unter den Heizungstypen dominiert mit 43 % bzw. 8.136 MWh/a Heizöl dicht gefolgt mit 43 % bzw. 8.051 MWh/a Erdgas. In Summe werden 18.825 MWh/a Endenergie verbraucht.



Tabelle 16: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet Unterstadt im IST-Zustand

Heizungstyp	Erzeugte Wärmemenge [MWh/a]	Anteil
Biomasse	1.715	9%
Wärmenetz	0	0%
Gas	8.051	43%
Heizöl	8.136	43%
Flüssiggas	360	2%
Strom	281	1%
Wärmepumpe	282	1%
Summe	18.825	100%

Aus Tabelle 17 ist ersichtlich, dass im Gebiet insgesamt 694 Gebäude beheizt werden, wobei 619 davon Einfamilienhäuser und 54 Mehrfamilienhäuser sind. Der Wärmebedarf aller Gebäude beläuft sich auf 17.619 MWh/a.

Tabelle 17: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet Unterstadt im IST-Zustand

Gebäudetyp	Gebäudeanzahl	Wärmebedarf [MWh/a]	Anteil
EFH	619	13.268	75%
MFH	54	3.299	19%
GHD / Sonstiges	21	1.052	6%
Industrie	0	0	0%
Summe	694	17.619	100%

Es wird ein Anschlussgrad von 60 % angenommen. Das Wärmenetz lässt sich gemäß Tabelle 18 charakterisieren. Die Wärmeliniendichte bei der angenommenen Anschlussquote von 60 % liegt bei 865 kWh/Trm, was unter allgemeinen Gesichtspunkten gemäß Leitfaden Wärmeplanung [5] auf eine eher geringe Eignung (vgl. Tabelle 8) für ein Wärmenetz hindeutet.

Tabelle 18: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet Unterstadt

Parameter	Wärmenetzentwurf
Trassenlänge [m]	12.227
Anzahl angeschlossener Wohngebäude	404
Anzahl gewerblicher Verbraucher	13
Wärmeabsatz [MWh]	10.571
Wärmeliniendichte [kWh/Trm]	865
Netzverluste [MWh]	2.057
Netz- und Übergabeverluste	19%

In Abbildung 57 ist der simulierte Lastgang und in Abbildung 58 die geordnete Jahresdauerlinie des Fokusgebiets Unterstadt dargestellt. Diese basieren auf den Temperaturdaten der Wetterstation Mühldorf des Deutschen Wetterdienstes von 2023. Die zu deckende Spitzenlast liegt bei theoretisch 7.216 kW. In der folgenden Berechnung wird von einer Maximallast von 3.350 kW ausgegangen. Diese Last ergibt sich durch die Berücksichtigung eines entsprechenden Gleichzeitigkeitsfaktors von 46,43 %, der berücksichtigt, dass nicht alle Gebäude gleichzeitig mit voller Leistung versorgt werden müssen.

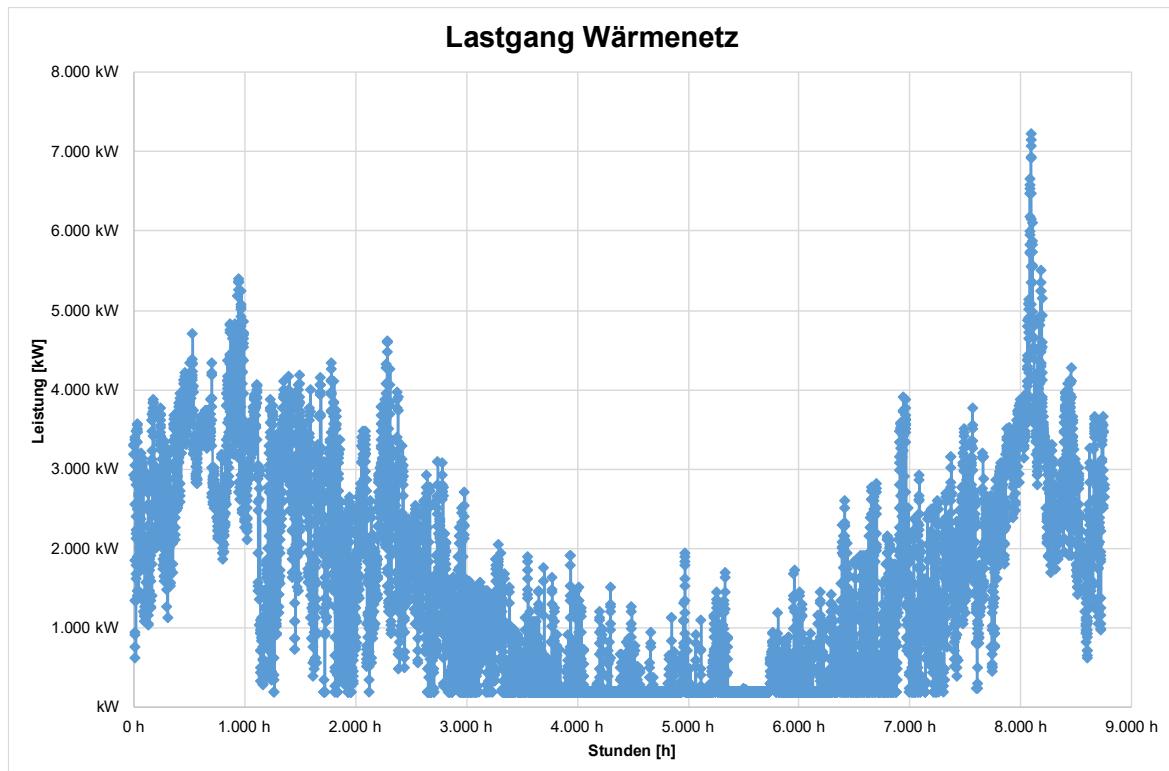


Abbildung 57: Lastgang Fokusgebiet Unterstadt

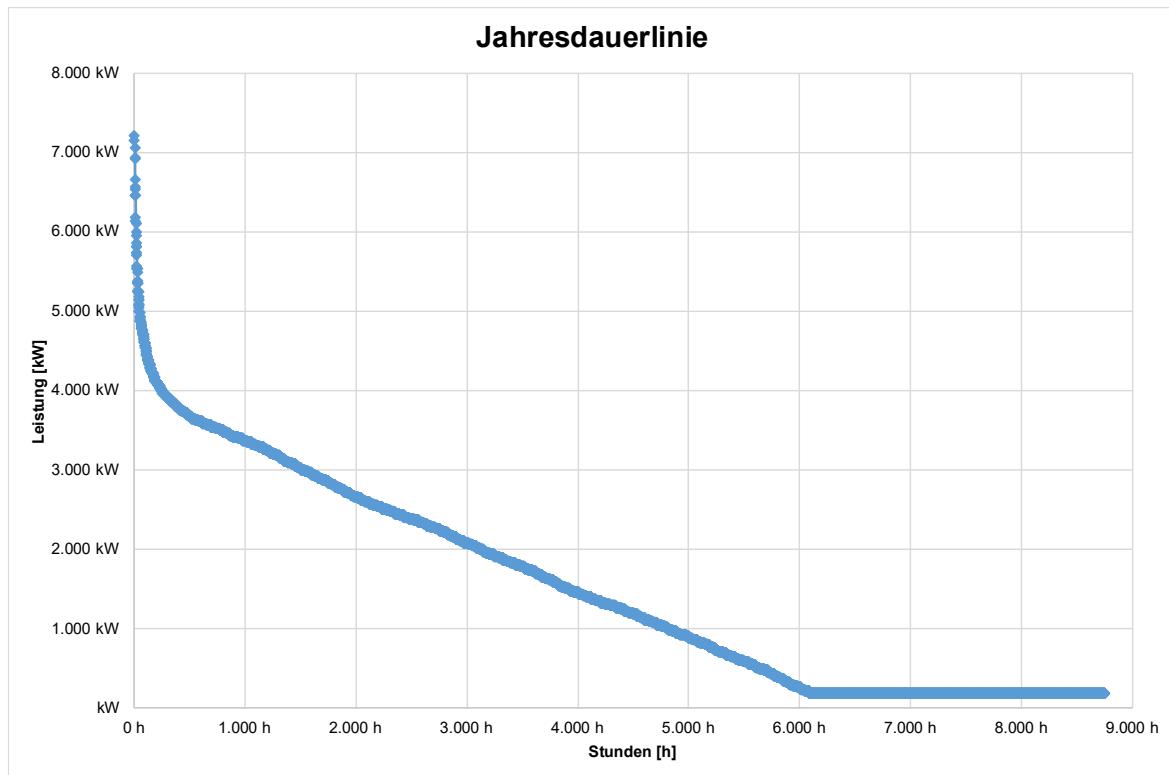


Abbildung 58: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Unterstadt

Für das Fokusgebiet Unterstadt werden folgende Versorgungsvarianten untersucht:

- Variante 1: Wärmenetz mit Hackschnitzel
- Variante 2: Wärmenetz mit Kompressions-Luft-Wärmepumpe
- Variante 3: Wärmenetz mit Hackschnitzel + Kompressions-Luft-Wärmepumpe
- Variante 4: Wärmenetz mit Kompressions-Gewässer-Wärmepumpe
- Variante 5: Wärmenetz mit Hackschnitzel + Kompressions-Gewässer-Wärmepumpe

Für Variante 3 und 5 wurden die Wärmepumpen zur Grundlastabdeckung mit 1.200 kW ausgelegt. Der Hackschnitzelkessel würde zur Spitzenlastabdeckung dienen. Die wichtigsten Parameter der untersuchten Versorgungsvarianten sind in Tabelle 19 dargestellt.



Tabelle 19: Variantenvergleich Fokusgebiet Unterstadt

Parameter	V1 Hack- schnitzel	V2 Luft-WP	V3 Hack- schnitzel + Luft-WP	V4 Fluss-WP	V5 Hack- schnitzel + Fluss- WP
Biomasse Leistung [kW]	3.350		2.150		2.150
Biomasse eingespeiste Wärme [MWh/a]	13.283		6.272		6.272
Biomasse Endenergieverbrauch [MWh/a]	14.759		6.969		6.969
Biomasse Anteil an Wärmeerzeugung	100 %		47 %		47 %
Wärmepumpe Leistung [kW]		3.350	1.200	3.350	1.200
Wärmepumpe eingespeiste Wärme [MWh/a]		13.283	7.011	13.283	7.011
Wärmepumpe Endenergieverbrauch [MWh/a]		4.744	2.504	4.428	2.337
Wärmepumpe Anteil an Wärmeerzeugung		100 %	53 %	100%	53 %

### 6.1.3.2 Wirtschaftliche Bewertung

In Tabelle 20 sind die Investitionskosten für die untersuchten Varianten dargestellt. Die Investitionskosten werden sowohl mit als auch ohne Fördermittel dargestellt. Variante 1: Hackschnitzel ist in der Investition am günstigsten, am teuersten wäre Variante 4 Flusswasser-Wärmepumpe.

Tabelle 20: Investitionskosten Fokusgebiet Unterstadt

	V1 Hackschnitzel	V2 Luft-WP	V3 Hackschnitzel + Luft-WP
<b>Investitionskosten Heizzentrale</b>			
Investitionskosten Heizung	3.483.266 €	5.267.376 €	10.507.132 €
Nutzungsdauer Heizung	28 €	25 €	25 €
<b>Investitionskosten Wärmenetz</b>			
Investitionskosten Hauptleitungsstrang	15.843.123 €	15.843.123 €	15.843.123 €
Nutzungsdauer	40 €	40 €	40 €
Investitionskosten Pumpstation	1.264.124 €	1.264.124 €	1.264.124 €
Nutzungsdauer Pumpstation	20 €	20 €	20 €
Investitionskosten Übergabestation	1.395.803 €	1.395.803 €	1.395.803 €
Nutzungsdauer Übergabestation	20 €	20 €	20 €
<b>Investitionskosten Hausstationen Fernwärme inkl. Hausanschlussleitungen</b>			
Investitionskosten Hausanschlussleitungen	8.569.108 €	8.569.108 €	8.569.108 €
Nutzungsdauer Hausanschlussleitungen	40 €	40 €	40 €
Investitionskosten Hausstationen Fernwärme	4.010.013 €	4.010.013 €	4.010.013 €
Nutzungsdauer	20 €	20 €	20 €



Investitionskosten geringinvestive Maßnahmen*	1.322.739 €	1.322.739 €	1.322.739 €
Nutzungsdauer	20 €	20 €	20 €
<b>Summe vor Förderung</b>	<b>35.888.175 €</b>	<b>37.672.285 €</b>	<b>42.912.041 €</b>
Bundesförderung Wärmenetze	-8.794.526 €	-9.508.170 €	-11.604.072 €
Bundesförderung KfW 458	-6.711.583 €	-6.711.583 €	-6.711.583 €
<b>Summe nach Förderung</b>	<b>20.382.066 €</b>	<b>21.452.532 €</b>	<b>24.596.385 €</b>
	V4 Fluss-WP	V5 Hackschnitzel + Fluss-WP	
<b>Investitionskosten Heizzentrale</b>			
Investitionskosten Heizung	4.158.718 €	5.994.968 €	
Nutzungsdauer Heizung	28 bzw. 25	28 bzw. 25	
<b>Investitionskosten Wärmennetz</b>			
Investitionskosten Hauptleitungsstrang	15.843.123 €	15.843.123 €	
Nutzungsdauer	40 €	40 €	
Investitionskosten Pumpstation	1.264.124 €	1.264.124 €	
Nutzungsdauer Pumpstation	20 €	20 €	
Investitionskosten Übergabestation	1.395.803 €	1.395.803 €	
Nutzungsdauer Übergabestation	20 €	20 €	
<b>Investitionskosten Hausstationen Fernwärme inkl. Hausanschlussleitungen</b>			
Investitionskosten Hausanschlussleitungen	8.569.108 €	8.569.108 €	
Nutzungsdauer Hausanschlussleitungen	40 €	40 €	
Investitionskosten Hausstationen Fernwärme	4.010.013 €	4.010.013 €	
Nutzungsdauer	20 €	20 €	
Investitionskosten geringinvestive Maßnahmen*	1.322.739 €	1.322.739 €	
Nutzungsdauer	20 €	20 €	
<b>Summe vor Förderung</b>	<b>36.563.627 €</b>	<b>38.399.877 €</b>	
Bundesförderung Wärmenetze	-9.064.707 €	-9.799.207 €	
Bundesförderung KfW 458	-6.711.583 €	-6.711.583 €	
<b>Summe nach Förderung</b>	<b>20.787.337 €</b>	<b>21.889.087 €</b>	

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

In Tabelle 21 sind die Jahreskosten für die untersuchten Varianten dargestellt. Auch hier ist Variante 1 Hackschnitzel am günstigsten. Die höchsten laufenden Kosten hätte Variante 4 Flusswasser-Wärmepumpe.



Tabelle 21: Jahreskosten Fokusgebiet Unterstadt

	V1 Hackschnitzel	V2 Luft-WP	V3 Hackschnitzel + Luft-WP
<b>Kapitalgebundene Kosten</b>			
Annuität (Investition)	1.787.480 €	1.895.236 €	2.192.545 €
<b>Bedarfsgebundene Kosten</b>			
Wirkungsgrad	0,9	2,8	3,0
Energiekosten	749.822 €	1.442.216 €	1.347.396 €
CO <sub>2</sub> -Kosten	23.419 €	93.744 €	87.581 €
<b>Annuität (Energie)</b>	<b>749.822 €</b>	<b>1.442.216 €</b>	<b>1.347.396 €</b>
<b>Annuität (CO<sub>2</sub>)</b>	<b>48.096 €</b>	<b>66.785 €</b>	<b>62.394 €</b>
<b>Betriebsgebundene Kosten</b>			
Jährliche Fixkosten O&M	281.586 €	283.285 €	492.875 €
Variable Kosten O&M	88.410 €	28.674 €	28.674 €
<b>Annuität</b>	<b>369.997 €</b>	<b>311.959 €</b>	<b>521.549 €</b>
<b>Summe Annuitäten</b>	<b>2.955.394 €</b>	<b>3.716.196 €</b>	<b>4.123.884 €</b>
	V4 Fluss-WP	V5 Hackschnitzel + Fluss-WP	
<b>Kapitalgebundene Kosten</b>			
Annuität (Investition)	1.828.139 €	1.932.329 €	
<b>Bedarfsgebundene Kosten</b>			
Wirkungsgrad	0,9 bzw. 2,8	0,9 bzw. 3	
Energiekosten	1.110.980 €	1.061.521 €	
CO <sub>2</sub> -Kosten	60.101 €	56.886 €	
<b>Annuität (Energie)</b>	<b>1.110.980 €</b>	<b>1.061.521 €</b>	
<b>Annuität (CO<sub>2</sub>)</b>	<b>57.844 €</b>	<b>55.554 €</b>	
<b>Betriebsgebundene Kosten</b>			
Jährliche Fixkosten O&M	283.692 €	357.142 €	
Variable Kosten O&M	57.251 €	57.251 €	
<b>Annuität</b>	<b>340.943 €</b>	<b>414.393 €</b>	
<b>Summe Annuitäten</b>	<b>3.337.907 €</b>	<b>3.463.798 €</b>	

In Abbildung 59 sind die Wärmegestehungskosten der untersuchten Varianten für das Fokusgebiet Unterstadt im Vergleich zu einem typischen Einfamilienhaus dargestellt. Variante 1: Wärmenetz mit Hackschnitzel ist mit Wärmegestehungskosten von ca. 17,7 Ct/kWh am wirtschaftlichsten, Variante 4: Wärmenetz mit Kompressions-Gewässer-Wärmepumpe mit knapp 24,7 Ct/kWh am teuersten. Die Kombination aus Hackschnitzel und Luft-Wärmepumpe liegt mit 20,0 Ct/kWh sowie die Kombination aus Hackschnitzel und Flusswasser-Wärmepumpe mit knapp 20,8 Ct/kWh dazwischen.

Ein höherer Anschlussgrad würde sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes auswirken.

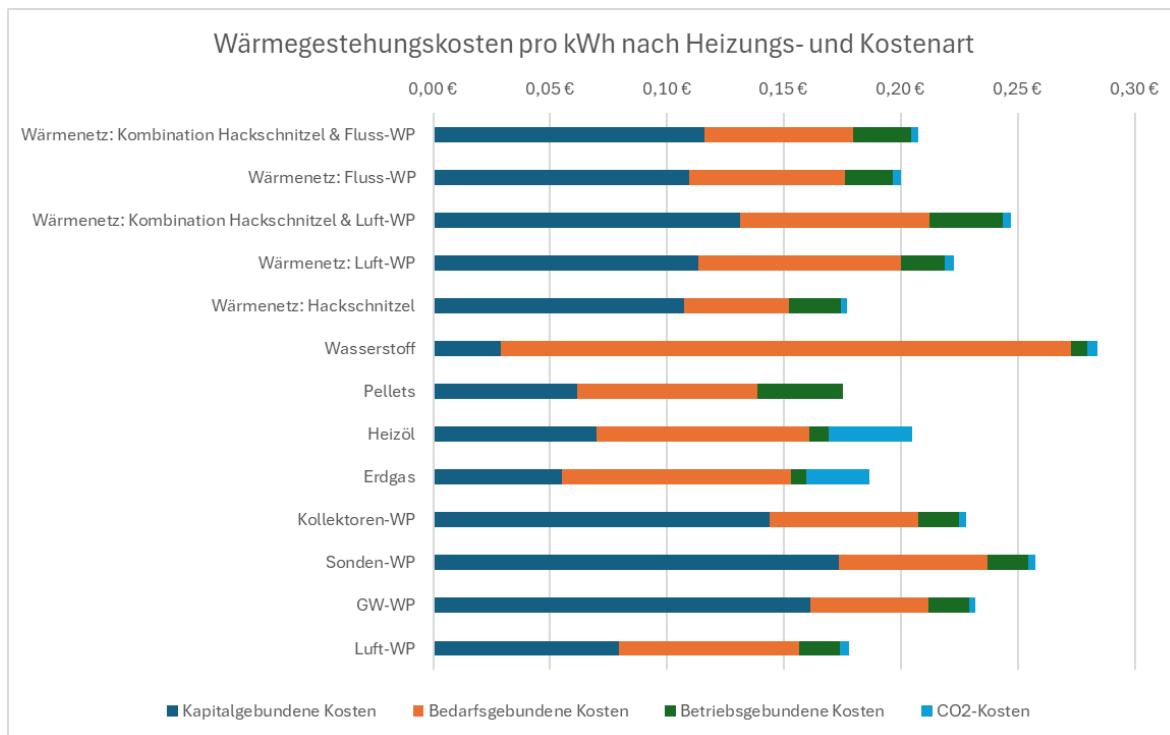


Abbildung 59: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Unterstadt Vergleich zu einem Einfamilienhaus

Insgesamt ist festzustellen, dass die Wärmegestehungskosten für das Fokusgebiet Unterstadt höher und damit nur bedingt konkurrenzfähig zu Einzellösung sind. Dies liegt v.a. an der vergleichsweisen geringen Abnahme in dem Gebiet, die sich auch in der Wärmeliniendichte widerspiegelt.

Es empfiehlt sich daher im Rahmen einer geförderten Machbarkeitsstudie ein Optimum aus Fokusgebiet Berlinerstraße und Unterstadt zu ermitteln (siehe dazu Kapitel 6.3.4).

## 6.2 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 60: ). Es gibt zwar Übergangsfristen und ggf. auch Härtefallregelungen, im nachfolgenden wird aber davon ausgegangen, dass bei einer Heizungserneuerung keine fossilen Heizungstypen mehr zum Einsatz kommen. Untervarianten oder unterstützende Heizungsarten wie Solarthermie werden nicht betrachtet.



Abbildung 60: Zusammenhang GEG und kommunale Wärmeplanung, Erfüllungspflichten GEG

### 6.2.1 Wirtschaftliche Grundannahmen

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gelten folgende grundsätzlichen Annahmen:

- Der Betrachtungszeitraum beträgt 20 Jahre
- Alle Preise sind Nettopreise
- Kalkulatorischer 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 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 kalkulatorischer Zinssatz von 2,0 % p.a. angesetzt. Die Nutzungsdauern wurden gemäß Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung [2] bzw. in Anlehnung an VDI 2067 angesetzt.

In Tabelle 22 sind die im Rahmen der Berechnung berücksichtigten aktuellen Förderkonditionen des KfW-Programms 458 [7] dargestellt.



Tabelle 22: Berücksichtigte Förderungen [7]

Förderung KfW 458	Parameter
Förderfähige Kosten	30.000 €
Grundförderung	30%
Klimageschwindigkeitsbonus	20%
Einkommensbonus	0%
<b>Gesamt:</b>	<b>50%</b>

### Bedarfsgebundene Kosten

Die bedarfsgebundenen Kosten beinhalten insbesondere die Kosten für Brennstoffe und Hilfsenergie sowie CO<sub>2</sub>-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 23: Energiekosten für dezentrale WärmeverSORGungsarten nach [9], [10], [11], [12]

Energieträger	Preis	Preissteigerung
Strom	0,31 €/kWh	0 %
Erdgas	0,09 €/kWh	0 %
Heizöl	0,08 €/kWh	0 %
Pellets	0,07 €/kWh	0 %
Fernwärme	0,13 €/kWh	0 %
Wasserstoff	0,25 €/kWh	-1,1 %
CO <sub>2</sub> -Preis	50,00 €/t	9,4 %

### Betriebsgebundene Kosten

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



## 6.2.2 Einfamilienhaus

Der Berechnung für ein typisches Einfamilienhaus werden die Rahmenparameter gemäß Tabelle 24 zugrunde gelegt.

Tabelle 24: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus

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

In Tabelle 25 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 gar nicht mehr eingebaut werden darf. Einen Wasserstoffheizung wäre nach Förderung in der Investition am günstigsten.



Tabelle 25: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus

	Luft-WP	GW-WP	EWS-WP	EWK-WP	Erdgas	Heizöl *	Pellets	Fernwärme	Wasserstoff
Heizung [€]	22.084	41.782	44.180	37.585	6.838	6.922	15.635	6.334	7.516
Nutzungsdauer	18	20	20	20	20	20	20	25	20
Heizflächen-tausch [€]	6.310	6.310	6.310	6.310					
Nutzungsdauer	30	30	30	30					
Geringinv. Maßnahmen** [€]					1.870	1.870	1.870	1.906	1.870
Nutzungsdauer					20	20	20	20	20
Erschlie-ßungskosten Wärmequelle [€]		19.620	19.534	12.535					
Nutzungsdauer		40	40	40					
Fernwärme [€]								13.938	
Nutzungsdauer								50	
Schornsteinertüchtigung [€]					1.049	1.049	2.033		1.049
Nutzungsdauer					50	50	50		50
Heizöltank [€]						3.058			
Nutzungsdauer						30			
Pelletlager [€]							4.034		
Nutzungsdauer							20		
Pufferspeicher [€]	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165	1.165
Nutzungsdauer	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Summe vor Förderung [€]	29.559	68.877	71.188	57.595	10.922	14.063	24.737	23.343	11.599
Bundesförderung KFW458 [€]	-14.779	-15.000	-15.000	-15.000	0	0	-12.369	-11.671	-5.800
Summe nach Förderung [€]	14.779	53.877	56.188	42.595	10.922	14.063	12.369	11.671	5.800

\* nur zu Vergleichszwecken, darf nach GEG nicht mehr eingebaut werden.

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



In Tabelle 26 sind die laufenden Kosten bzw. Annuitäten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Fernwärme und Pelletöfen aufgrund der geringen Investitionskosten und geringen Brennstoffkosten die mit Abstand geringsten jährlichen laufenden Kosten aufweisen. Die höchsten Kosten hätte Wasserstoff gefolgt von Sonden-Wärmepumpen. Auch die Luft-Wärmepumpe weist aufgrund ihrer geringen Effizienz hohe jährliche laufende Kosten auf.

Tabelle 26: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus

	Luft WP	GW WP	EWS-WP	EWK-WP	Erdgas	Heizöl *	Pellets	Fernwärme	Wasserstoff
<b>Kapitalgebundene Kosten</b>									
Annuität (Investition)	1.593	3.229	3.474	2.879	1.099	1.396	1.233	932	577
Wirkungsgrad	3	3,96	3,15	3,15		0,93	0,81	1	0,95
<b>Bedarfsgebundene Kosten</b>									
Energieaufwand kWh/a	7.692	5.051	6.349	6.349	21.053	21.505	22.222	20.000	21.053
Energiekosten	1.538	1.010	1.270	1.270	1.960	1.820	1.541	2.942	5.263
CO <sub>2</sub> -Kosten	100	66	83	83	253	333	0	0	63
Annuität (Energie)	1.538	1.010	1.270	1.270	1.960	1.820	1.541	2.942	4.875
Annuität (CO <sub>2</sub> )	71	47	59	59	539	711	0	0	85
<b>Betriebsgebundene Kosten</b>									
Jährliche Fixkosten Wartung und Betrieb	350	350	350	350	132	168	732	36	144
Annuität	350	350	350	350	132	168	732	36	144
Summe Annuitäten	3.553	4.636	5.153	4.557	3.730	4.095	3.506	3.910	5.681

\* nur zu Vergleichszwecken, darf nach GEG nicht mehr eingebaut werden.

In Abbildung 61 sind die Wärmegestehungskosten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass über die gesamten Betrachtungszeitraum Pellets und Fernwärme 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 wäre eine Beheizung mit Wasserstoff. Dies liegt v.a. an den hohen Wasserstoffkosten.

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

Bei den Sonden-, Kollektoren und Grundwasser-Wärmepumpen fallen besonders die hohen Investitionskosten ins Gewicht. Bei diesen Versorgungsarten sind aber die Energiekosten am niedrigsten. Die Luftwärmepumpe ist in der Investition deutlich günstiger, hat aber aufgrund der niedrigeren Effizienz deutlich höhere Energiekosten. Zur Information ist auch Heizöl dargestellt, auch wenn laut GEG diese eigentlich nicht mehr neu eingebaut werden dürfte. Bei Heizöl und Erdgas werden zukünftig v.a. die

CO<sub>2</sub>-Kosten einen massiven Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben und zu einer deutlichen Kostensteigerung führen.

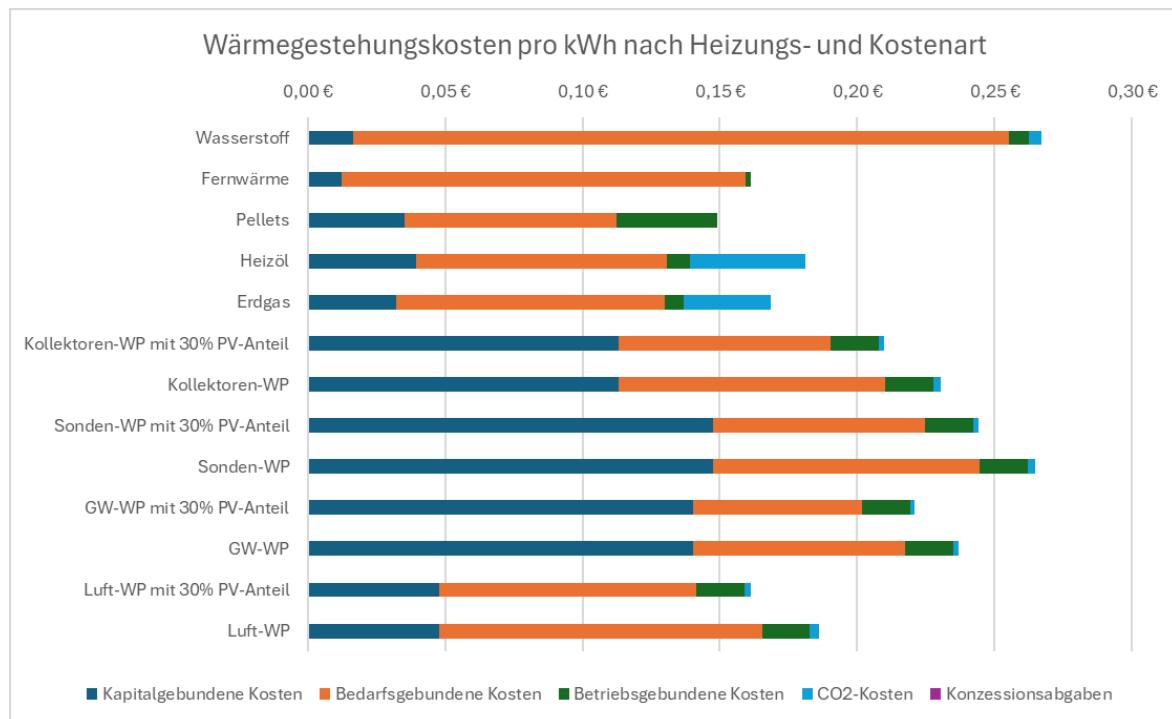


Abbildung 61: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus



### 6.2.3 Mehrfamilienhaus

Der Berechnung für ein typischen Mehrfamilienhaus werden die Rahmenparameter gemäß Tabelle 27 zugrunde gelegt.

Tabelle 27: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus

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

In Tabelle 28 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 gar nicht mehr eingebaut werden darf. Eine Wasserstoffheizung wäre nach Förderung in der Investition am günstigsten.



Tabelle 28: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus

	Luft-WP	GW-WP	EWS-WP	EWK-WP	Erdgas	Heizöl *	Pellets	Fernwärme	Wasserstoff
Heizung [€]	34.936	67.312	70.484	58.690	7.693	8.817	21.325	3.910	8.455
Nutzungsdauer	18	20	20	20	20	20	20	25	20
Heizflächentausch [€]	10.207	10.207	10.207	10.207					
Nutzungsdauer	30	30	30	30					
Geringinv. Maßnahmen** [€]					2.903	2.903	2.903	3.248	2.903
Nutzungsdauer					20	20	20	20	20
Erschließungskosten Wärmequelle [€]	0	37.605	36.510	23.161					
Nutzungsdauer	0	40	40	40					
Fernwärme [€]								18.000	
Nutzungsdauer								50	
Schornsteinertüchtigung [€]					1.010	1.010	2.353		1.010
Nutzungsdauer					50	50	50		50
Heizöltank [€]						2.962			
Nutzungsdauer						30			
Pelletlager [€]							5.453		
Nutzungsdauer							20		
Pufferspeicher [€]	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726	1.726
Nutzungsdauer	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Summe vor Förderung [€]	46.869	116.851	118.927	93.784	13.331	17.418	33.759	26.884	14.093
Bundesförderung KFW458 [€]	-23.435	-45.000	-45.000	-45.000	0	0	-16.880	-13.442	-7.047
Summe nach Förderung [€]	23.435	71.851	73.927	48.784	13.331	17.418	16.880	13.442	7.047

\* nur zu Vergleichszwecken, darf nach GEG nicht mehr eingebaut werden.

\*\* Beinhaltet Maßnahmen zur Optimierung des Heizungssystems (hydraulischen Abgleich, Dämmung der Verteilungen, Einstellung der Heizkurve, Absenkung der Systemtemperaturen)



In Tabelle 29 sind die laufenden Kosten bzw. Annuitäten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Fernwärme und Pelletöfen aufgrund der geringen Investitionskosten und geringen Brennstoffkosten die mit Abstand geringsten jährlichen laufenden Kosten aufweisen. Die höchsten jährlichen Kosten hätte Wasserstoff gefolgt von Sonden-Wärmepumpen. Auch die Luft-Wärmepumpe weist aufgrund ihrer geringen Effizienz hohe jährliche laufende Kosten auf.

Tabelle 29: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus

	Luft WP	GW WP	EWS-WP	EWK-WP	Erdgas	Heizöl *	Pellets	Fernwärme	Wasserstoff
<b>Kapitalgebundene Kosten</b>									
Annuität (Investition)	2.524	3.550	3.724	3.269	1.345	1.739	1.688	1.116	704
Wirkungsgrad	3	3,96	3,15	3,15		0,93	0,81	1	0,95
<b>Bedarfsgebundene Kosten</b>									
Energieaufwand kWh/a	15.385	10.101	12.698	12.698	42.105	43.011	49.383	40.000	42.105
Energiekosten	3.077	2.020	2.540	2.540	3.920	3.640	3.424	5.303	10.526
CO <sub>2</sub> -Kosten	200	131	165	165	505	667	0	0	126
Annuität (Energie)	3.077	2.020	2.540	2.540	3.920	3.640	3.424	5.303	9.749
Annuität (CO <sub>2</sub> )	142	94	118	118	1.077	1.421	0	0	171
<b>Betriebsgebundene Kosten</b>									
Jährliche Fixkosten Wartung und Betrieb	437	350	437	437	161	207	1.104	69	184
Annuität	437	350	437	437	161	207	1.104	69	184
Summe Annuitäten	6.181	6.014	6.818	6.363	6.503	7.007	6.217	6.488	10.809

\* nur zu Vergleichszwecken, darf nach GEG nicht mehr eingebaut werden.

In Abbildung 62 sind die Wärmegestehungskosten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass über den gesamten Betrachtungszeitraum die verschiedenen Versorgungsarten relativ gleich auf 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.

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

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

Bei den Sonden-, Kollektoren und Grundwasser-Wärmepumpen fallen besonders die hohen Investitionskosten ins Gewicht. Bei diesen Versorgungsarten sind aber die Energiekosten am niedrigsten. Die Luftwärmepumpe ist in der Investition deutlich günstiger, hat aber aufgrund der niedrigeren Effizienz deutlich höhere Energiekosten. Zur Information ist auch Heizöl dargestellt, auch wenn laut GEG diese eigentlich nicht mehr neu eingebaut werden dürfen. Bei Heizöl und Erdgas würden zukünftig v.a. die CO<sub>2</sub>-Kosten einen massiven Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben und zu einer deutlichen Kostensteigerung führen.

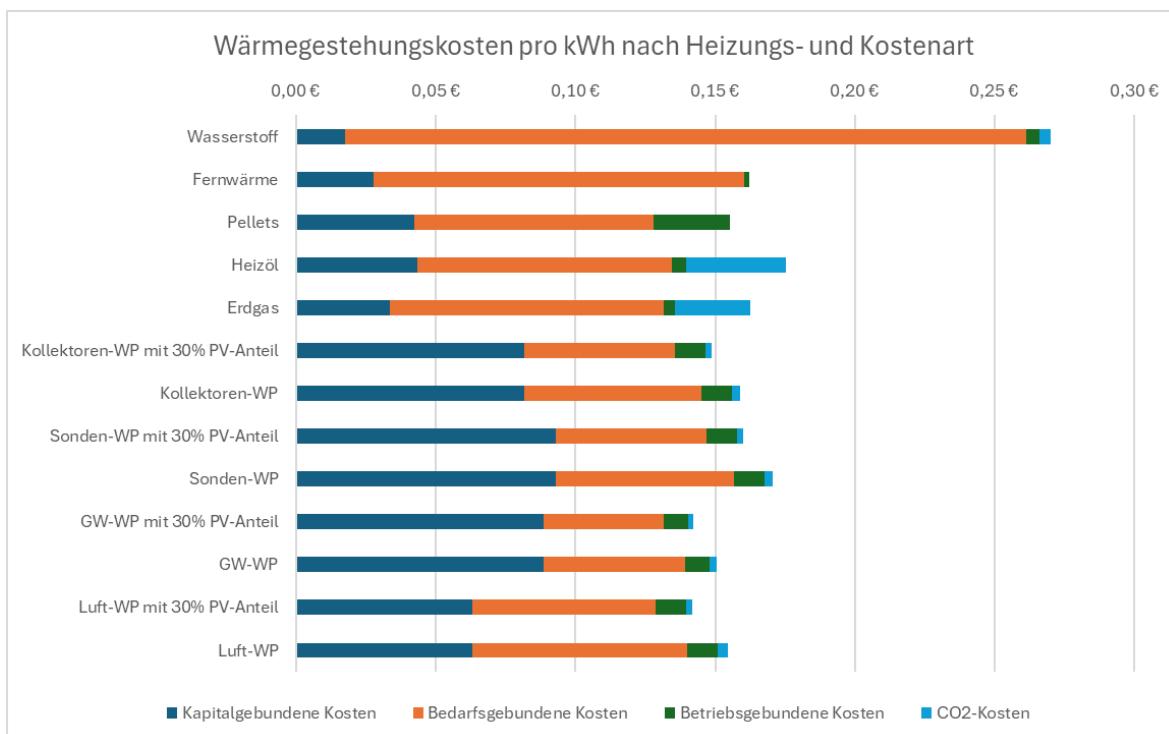


Abbildung 62: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus



### 6.3 Umsetzungsmaßnahmen

Für die beiden Fokusgebiete wurde eine erste grobe Wirtschaftlichkeitsanalyse durchgeführt. Es zeigt sich, dass die Wirtschaftlichkeit maßgebend vom betrachteten Umfang abhängt. Es wird daher empfohlen eine detailliertere Untersuchung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie durchzuführen, welche Gebietsumgriff eine ausreichende Wirtschaftlichkeit erwarten lässt bzw. welcher Gebietsumgriff sich wirtschaftlich erschließen lässt.. Im Folgenden werden die entsprechenden Schritte aufgeführt.



### 6.3.1 Kommunikation der Ergebnisse an die entsprechenden 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

#### Akteure:

**Kommunale Verwaltung:** Unterstützung aus der Verwaltung

**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, Stadtblatt) 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.

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

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



### 6.3.2 Koordinationsstelle zur Wärmewende

#### Kurzbeschreibung:

Damit die Ziele der kommunalen Wärmeplanung bis 2040 bzw. 2045 erreicht werden, sind Maßnahmen konsequent umzusetzen und aktiv voranzutreiben. Ein erheblicher Teil der damit verbundenen Aufgaben – darunter die Bereitstellung von Informationen, die Anlaufstelle für Anfragen von Bürgern und Unternehmen sowie das Monitoring und die Fortschreibung der Planung – liegt in der Verantwortung der kommunalen Verwaltung.

Um diese Aufgaben effizient zu bündeln, ist ein zentraler Ansprechpartner in der Verwaltung erforderlich. Dieser fungiert als zentrale Anlaufstelle für alle Beteiligten und sorgt für eine effiziente Planung, Umsetzung und Überwachung der Wärmewendeprojekte. Er/Sie unterstützt unter anderem die kommunale Verwaltung, Bürger und Unternehmen bei der Umsetzung von Maßnahmen im Zusammenhang mit der Wärmewendestrategie.

#### Ziele:

Effiziente Koordination und Umsetzung der Wärmewende, zentrale Anlaufstelle, Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien, Erreichung der Klimaziele der Kommune, Controlling und Fortschreibung des Wärmeplans, Kommunikation und Akteursbeteiligung.

#### Priorität

Hoch

#### Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig, fortlaufend

#### Akteure:

**Kommunale Verwaltung:** Ansprechpartner für kommunale Wärmeplanung

**Planer und externe Berater:** Unterstützung, Ausarbeitung von Maßnahmen.

**Öffentlichkeit und lokale Akteure:** Unterstützung durch Handwerksbetriebe, lokale Unternehmen, Umweltorganisationen, Energieversorger; Einbindung der Bürger zur Sicherstellung der Akzeptanz und der Umsetzung.

#### Empfohlene Handlungsschritte:

**Netzwerkaufbau und Zusammenarbeit:** Der Ansprechpartner muss ein Netzwerk mit relevanten Akteuren aufbauen und die Zusammenarbeit mit der kommunalen Verwaltung, Bürgern und Unternehmen fördern. Dies umfasst regelmäßige Treffen, Workshops und Informationsveranstaltungen, halbjährlich Treffen (Runder Tisch) mit relevanten Akteuren, um über geplante und durchgeführte Maßnahmen zu diskutieren und Ziele zu definieren und zu evaluieren.

**Umsetzung und Überwachung:** Der Ansprechpartner beginnt mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Wärmewende und überwacht deren Fortschritt. Dies umfasst die Koordination von Projekten, die Beratung von Bürgern und Unternehmen sowie die Berichterstattung wie z.B. gegenüber dem Stadtrat.

**Öffentlichkeitsarbeit:** Durchführung von Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit, um die Bevölkerung über die geplanten Maßnahmen, Fördermöglichkeiten, Ergebnisse des Monitorings/Controllings etc. zu informieren und Akzeptanz zu schaffen. Veröffentlichung der Ergebnisse



über verschiedene Kanäle wie Homepage, soziale Medien, Stadtblatt, Tagespresse und Flyer, Bürgerversammlungen, Workshops oder Informationsveranstaltungen.

**Monitoring und Controlling:** Kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Fortschritte und Erfolge der Wärmewendeprojekte sowie der Wärmeplanung; Jährlicher Controlling Bericht,



### 6.3.3 Interkommunale Zusammenarbeit

#### **Kurzbeschreibung:**

Die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans erfolgt nicht isoliert, sondern in enger Abstimmung mit benachbarten Kommunen. Ziel ist es, gemeinsame Potenziale zu identifizieren, Doppelstrukturen zu vermeiden und kommunen übergreifende Strategien zu entwickeln. Besonders im Hinblick mit dem interkommunalen Wärmenetz der ESW sowie bei der Umsetzung „weicher“ Maßnahmen wie Bürgerinformation etc. können hier Synergien genutzt werden. Dazu werden feste Austauschformate geschaffen, Koordinierungsstellen definiert und gemeinsame Projekte geprüft.

#### **Ziele:**

Effiziente Koordination und Umsetzung der Wärmewende, Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien, Nutzung von Synergien, Vermeidung von Doppelstrukturen und Ineffizienzen, Erreichung der Klimaziele.

#### **Priorität**

Mittel

#### **Zeitraum für die Umsetzung:**

langfristig, fortlaufend

#### **Akteure:**

Nachbarkommunen / Umlandgemeinden, v.a. Stadt Altötting

Regionale Zweckverbände und Energieagenturen

Interkommunale Arbeitsgruppen

Kommunale Netzbetreiber und Infrastrukturträger

#### **Empfohlene Handlungsschritte:**

Kontaktaufnahme mit Nachbarkommunen:

Erstes Vernetzungstreffen zur Vorstellung der kommunalen Wärmepläne initiieren

Bereits bestehende Strukturen oder Netzwerke identifizieren und anknüpfen

Abstimmung gemeinsamer Themenfelder und Interessen:

Ermittlung potenzieller Schnittstellen

Gemeinsame Bedarfe und mögliche Synergien zusammentragen

Etablierung eines regelmäßigen Austauschformats:

Einrichtung eines festen interkommunalen Arbeitskreises oder Forums

Festlegung von Turnus, Organisation und Verantwortlichkeiten

Informationsaustausch und Datenbereitstellung ermöglichen:

Bereitstellung relevanter Planungsdaten, Karten etc.

Klärung datenschutzrechtlicher und organisatorischer Fragen

Entwicklung gemeinsamer Projekte prüfen und initiieren:



- z. B. Wärmenetze, zentrale Wärmeerzeugung
- Vorbereitung interkommunaler Förderanträge oder Pilotprojekte
- Vortrag Energieberater zum Thema Sanierung/Heizungstausch
- Vortrags(reihe) zu Energiethemen für Bürger initiieren
- Veranstaltungen abwechselnd in den Städten durchführen
- Aufwand und Kosten teilen
- Integration in landkreisweite oder regionale Strategien:
- Austausch mit regionaler Raumordnung und Energieplanung
- Sicherstellung der Anschlussfähigkeit an regionale Zielbilder
- Verstetigung:
  - Festhalten gemeinsamer Ergebnisse und Ziele in Protokollen oder Absichtserklärungen
  - Evaluierung der Zusammenarbeit und Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen
  - Prüfung der Verstetigung z. B. durch Kooperationsvereinbarung.



### 6.3.4 Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 für Wärmenetzgebiete

#### Kurzbeschreibung:

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurden zwei Gebiete als Fokusgebiet für eine zentrale Wärmeversorgung ausgewählt. Insbesondere die Unterstadt zeigt, neben dem bereits in Aufbau befindlichen Wärmenetz der ESW, Potenziale für ein weiteres Wärmenetz. Um die Realisierbarkeit, Ausgestaltung und den Umfang eines potentiellen Wärmenetzes in der Unterstadt fundiert zu prüfen, sollte eine Machbarkeitsstudie gemäß den Vorgaben der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) durchgeführt werden. Diese Untersuchung umfasst eine detaillierte Analyse der bestehenden Infrastruktur sowie eine Bewertung des zukünftigen Potenzials für ein Wärmenetz. Dabei werden zentrale Rahmenbedingungen geprüft und verschiedene Versorgungsoptionen hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit und wirtschaftlichen Tragfähigkeit betrachtet sowie unterschiedliche Betreibermodelle oder Business-Cases untersucht. Auf Basis dieser Erkenntnisse sollen konkrete Erzeugungskonzepte entwickelt und optimiert werden.

#### Ziele:

Bewertung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit eines neuen Wärmenetzes, Untersuchung von potenziellen Betreibermodellen und Business-Cases, Erstellung einer fundierten Entscheidungsgrundlage

#### Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, Energieversorger, Planungsbüros, Projektentwickler

#### Priorität

Hoch

#### Zeitraum für die Umsetzung:

kurzfristig, 1-2 Jahre

#### Fördermöglichkeiten:

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

#### Akteure:

**Hauptakteure:** Kommunale Verwaltung, Planungsbüros, Projektentwickler

**Unterstützende Akteure:** Bürger, lokale Unternehmen, Ankerkunden

#### Einfluss Kommune:

Die Kommune hat direkten Einfluss.

#### Empfohlene Handlungsschritte:

**Ist-Analyse:** Durchführung einer Ist-Analyse des Wärmenetzgebiets. Hierzu können die auch die Erhebungen des Wärmeplans herangezogen werden.

**Soll-Analyse:** Erstellung einer Soll-Analyse zur Identifikation der Potenziale für Neubau eines zentralen, leitungsgebundenen Wärmenetzes, unter Berücksichtigung regenerativer Energiequellen und Abwärme und Festlegung des zu betrachtenden Umgriffs.



---

**Bewertung der Wärmeversorgungskonzepte:** Ökologisch-ökonomische Bewertung verschiedener Wärmeversorgungskonzepte, einschließlich der Nutzung von Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasse und Abwärme.

**Erstellung der Machbarkeitsstudie:** Zusammenführung der Ergebnisse der Ist- und Soll-Analyse sowie der Bewertung der Wärmeversorgungskonzepte in einer umfassenden Machbarkeitsstudie.

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

**Entscheidungsfindung:** Präsentation der Machbarkeitsstudie und der empfohlenen Maßnahmen an die kommunale Verwaltung und Entscheidungsträger und Bevölkerung zur weiteren Umsetzung.

#### Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

---

**Herausforderung:** Komplexität der technischen und wirtschaftlichen Analysen.

**Lösung:** Zusammenarbeit mit erfahrenen Planungsbüros und externen Beratern oder Projektentwicklern, um fundierte Analysen und Bewertungen zu gewährleisten.

---

**Herausforderung:** Betrachtungsumgriff.

**Lösung:** Gebietsumgriff im Rahmen der Machbarkeitsstudie größer wählen als im Fokusgebiet.

---

**Herausforderung:** Akzeptanzprobleme in der Bevölkerung.

**Lösung:** Intensive Öffentlichkeitsarbeit und Einbindung der Bürger in den Planungsprozess.

#### Verknüpfung zu anderen Maßnahmen:

---

**Flächenermittlung und Flächensicherung:** Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie haben direkten Einfluss auf die Flächenermittlung und -sicherung.

---

**Koordinationsstelle zur Wärmewende:** Die Koordinationsstelle kann die Durchführung der Machbarkeitsstudie unterstützen und koordinieren.

---

**Informationsangebot für Bürger/Gebäudeeigentümer:** Die Teilnahme und Bereitschaft der Bürger bzw. Gebäudeeigentümer an ein potenzielles Wärmenetz anzuschließen trägt maßgeblich zur Wirtschaftlichkeit der Wärmenetze bei.

#### Stakeholder:

---

**Kommunale Verwaltung:** Beauftragung und Unterstützung der Studie.

**Planer und externe Berater:** Planungsbüros, Projektentwickler o.ä. zur Durchführung der Studie, Analysen, Bewertung, Berechnung, Vorstellung der Ergebnisse

**Öffentlichkeit und lokale Akteure:** Energieversorger, Bürger, lokale Unternehmen als Datenlieferanten und Bekundung von Anschlussinteresse, maßgebend für die spätere Umsetzung, Wirtschaftlichkeit etc.

**Fördermittelgeber:** Antragsprüfung, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

#### Ressourcen:

---

**Finanzielle Mittel:** für die Durchführung der Studie durch externes Personal und technisches Equipment.

**Personelle Ressourcen:** Externes qualifiziertes und erfahrenes Personal, kommunale Verwaltung.



**Technische Ressourcen:** Softwaretools etc. für Berechnungen, Analysen, Simulationen.

**Zeitplan:**

**Monat -12 - 0:** Beantragung Fördermittel (BEW)

**Monat 1 - 3:** Durchführung der Ist-Analyse für den Betrachtungsraum: Wärmebedarf, vorhandene Infrastruktur.

**Monat 4 - 6:** Erstellung der Soll-Analyse zur Identifikation der Potenziale Erneuerbarer Energien und Abwärme, Flächenverfügbarkeit, Abfrage der Anschlussbereitschaft bei Bevölkerung und Unternehmen.

**Monat 7 - 10:** Ökologisch-ökonomische Bewertung verschiedener Wärmeversorgungskonzepte, Betreibermodelle und Business-Cases.

**Monat 11 - 12:** Zusammenführung der Ergebnisse der Ist- und Soll-Analyse sowie der Bewertung der Wärmeversorgungskonzepte in einer umfassenden Machbarkeitsstudie. Präsentation der Studie und der empfohlenen Maßnahmen an die kommunale Verwaltung, Entscheidungsträger und Öffentlichkeit zur weiteren Umsetzung.

**Controlling Mechanismen:**

**Zeit und Termine:** Eine detaillierte Projektplanung sowie ein begleitendes Terminsicherungsverfahren sind unerlässlich, um sicherzustellen, dass alle Aufgaben termingerecht abgeschlossen werden. Dies umfasst eine frühzeitige Festlegung eines detaillierten Zeitplans mit entsprechenden Meilensteinen. Der Projektleiter hat regelmäßig die Termine bzw. die Einhaltung des Terminplans und die Sicherstellung der Meilenstelle zu überwachen. Regelmäßige Statusberichte und Jour fixe sind unerlässlich, um den Fortschritt zu überwachen, Abweichungen zu erkennen und bei Bedarf Anpassungen vorzunehmen.

**Kosten:** Die Budgetkontrolle ist entscheidend, um sicherzustellen, dass die Ausgaben im Rahmen des genehmigten Budgets bleiben. Dies umfasst die regelmäßige Überprüfung der Kosten und das frühzeitige Erkennen von Kostensteigerungen. Es ist wichtig, alle finanziellen Ressourcen zu überwachen und sicherzustellen, dass keine unnötigen Ausgaben getätigt werden. Der Projektleiter hat die Kosten zu überwachen und frühzeitig Gegenmaßnahmen zur ergreifen, falls Kostensteigerungen zu erkennen sind. Für die Beantragung der Fördermittel sind vorab Vergleichsangebote einzuholen. Hierfür sollte eine Ausschreibung der Planungsleistungen erfolgen, die alle Leistungen beinhaltet. Es wird empfohlen den Auftrag zu pauschalisieren.

**Qualität:** Es ist ein ausreichend erfahrener Dienstleister für die Ausarbeitung der Machbarkeitsstudie auszuwählen. Im Rahmen der Ausschreibung sollten daher entsprechende Qualitätskriterien definiert werden, wie beispielsweise erfahrenes Personal, Referenzen und die Beschreibung der Herangehensweise. Der Auftragnehmer hat sicherzustellen, dass auch das angegebene Personal mit einer entsprechenden Vertretungsregelung das Projekt bearbeitet. Der AG hat dies zu überwachen. Der Annehmer sollte über standardisierte Prozesse bzgl. der Bearbeitung verfügen. Im besten Falle verfügt der AN über ein zertifiziertes Qualitätsmanagement-System.



### 6.3.5 Integration der Ergebnisse der KWP in kommunale Planungsaufgaben und Verträge

#### Kurzbeschreibung:

Diese Maßnahme verfolgt das Ziel, die kommunale Wärmewendestrategie als festen Bestandteil in städtische Planungsprozesse und Fachkonzepte zu integrieren. Dafür sollen laufende und geplante Projekte systematisch daraufhin geprüft werden, inwieweit sie mit den Zielsetzungen der kommunalen Wärmeplanung (KWP) im Einklang stehen.

Um eine frühzeitige Weichenstellung für eine klimafreundliche Wärmeversorgung zu ermöglichen, werden standardisierte Textvorlagen entwickelt, die in Bauleitplanungen und Bebauungspläne einfließen können (beispielsweise in das Neubaugebiet Rott am Wald West). Diese dienen als Grundlage für die Ausweisung von Wärmenetzgebieten. Zusätzlich wird untersucht, in welchem Umfang kommunale Steuerungsinstrumente – beispielsweise Regelungen zu Verbrennungsverboten in Bebauungsplänen – zur Umsetzung der KWP-Ziele beitragen können.

Darüber hinaus sollen die Anforderungen der Wärmeplanung verbindlich in städtebaulichen Verträgen verankert werden, um bereits in frühen Entwicklungsphasen klimafreundliche Lösungen sicherzustellen.

Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Berücksichtigung der kommunalen Wärmeplanung in der Regionalplanung. Dadurch wird sichergestellt, dass Flächen für eine nachhaltige Wärmeversorgung langfristig gesichert, Potenziale optimal genutzt und Vorranggebiete gezielt ausgewiesen werden. Durch diese strukturellen und rechtlichen Anpassungen wird die Wärmewendestrategie nicht nur auf lokaler, sondern auch auf übergeordneter Ebene verankert, um eine klimaneutrale und zukunftsfähige Wärmeversorgung flächendeckend umzusetzen.

#### Ziele:

Sicherstellung einer kohärenten und nachhaltigen Wärmeversorgung, Erreichung der Klimaziele der Kommune, Umsetzung der Wärmeplanung auf kommunaler und regionaler Ebene.

#### Priorität

Mittel

#### Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig, fortlaufend

#### Akteure:

**Kommunale Verwaltung:** Verantwortlich für die Integration der KWP-Ergebnisse in die Planungsinstrumente und Verträge, Koordination durch KSM unter Beteiligung der entsprechenden Ansprechpartner innerhalb der Verwaltung.

**Planer und externe Berater:** Integration der KWP-Ergebnisse in Planungen und Verträge.

**Öffentlichkeit und lokale Akteure:** Einbindung zur Sicherstellung der Akzeptanz und Umsetzung.

#### Empfohlene Handlungsschritte:

**Bestandsaufnahme und Analyse:** Durchführung einer Bestandsaufnahme der bestehenden Planungsprozesse und Analyse der Schnittstellen zur KWP. Dies umfasst die Identifikation relevanter Planungsinstrumente wie Bauleitpläne, Flächennutzungspläne, Infrastrukturprojekte,



---

Regionalplanung. Zudem Prüfung städtebauliche Verträge auf die Vereinbarkeit bzw. Möglichkeit der Anpassung in Richtung kommunaler Wärmewendestrategie.

**Entwicklung eines Integrationskonzepts:** Entwicklung eines umfassenden Konzepts zur Integration der KWP-Ergebnisse in kommunale Planungsaufgaben und Verträge. Dies umfasst die Festlegung von Zielen, Maßnahmen und Verantwortlichkeiten.

**Schulung und Sensibilisierung:** Schulung der Mitarbeiter der kommunalen Verwaltung und Sensibilisierung für die Bedeutung der KWP-Ergebnisse. Dies umfasst die Durchführung von Workshops und Schulungen sowie die Bereitstellung von Informationsmaterialien.

**Anpassung der Planungsinstrumente und Verträge:** Anpassung der bestehenden Planungsinstrumente und -prozesse sowie Verträge zur Berücksichtigung der KWP-Ergebnisse. Dies umfasst die Überarbeitung von Bauleitplänen, Flächennutzungsplänen, Verträgen und anderen relevanten Dokumenten.

**Öffentlichkeitsarbeit:** Information der Öffentlichkeit zur Schaffung von Akzeptanz



### 6.3.6 Umstellung kommunaler Gebäude auf erneuerbare Energien

#### Kurzbeschreibung:

Die Kommune 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 Kommune Investitionen in erneuerbare Energien anstoßen, Kooperationen mit lokalen Unternehmen und Energieversorgern stärken und durch innovative Pilotprojekte neue Impulse für die Wärmewende setzen. Neben der Vorbildfunktion muss die Kommune aber auch den gesetzlichen Vorgaben gerecht werden.

#### Ziele:

Vorbildfunktion, Erfüllung gesetzlicher Vorgaben, Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung in den kommunalen Liegenschaften.

#### Priorität

Hoch - mittel

#### Zeitraum für die Umsetzung:

mittelfristig

#### Akteure:

**Kommunale Verwaltung:** Beauftragung und Betreuung Planung, Fördermittel und Umsetzung, Koordination durch KSM unter Beteiligung der entsprechenden Ansprechpartner innerhalb der Verwaltung.

**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 in den kommunalen Liegenschaften, Erstellung einer Potenzialanalyse zur Identifikation geeigneter erneuerbarer Energiequellen, Nutzung der Ergebnisse der KWP.

**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<sub>2</sub>-Reduktionen, Einarbeitung in das Fortschrittsbericht.



### 6.3.7 Sanierungsstrategie kommunaler Gebäude

#### Kurzbeschreibung:

Eine nachhaltige Sanierungsstrategie für kommunale Gebäude spielt eine zentrale Rolle bei der Erreichung von Energieeinspar- und Klimaschutzz Zielen. Gerade öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Rathäuser, Sporthallen etc. bieten große Möglichkeiten, den Energieverbrauch signifikant zu senken und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren.

Durch gezielte Modernisierungsmaßnahmen kann die Kommune nicht nur langfristig Betriebskosten einsparen, sondern auch als Vorbild für klimafreundliches Bauen und Sanieren agieren. Die Strategie beginnt mit einer detaillierten Analyse des Gebäudebestands, um Einsparpotenziale und bauliche Schwachstellen zu identifizieren. Basierend auf diesen Erkenntnissen wird ein Maßnahmenkatalog entwickelt, der unter anderem den Austausch veralteter Heizsysteme, die Optimierung der Gebäudedämmung und die Integration energieeffizienter Technologien umfasst.

#### Ziele:

Reduzierung des Energieverbrauchs, Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, Steigerung der Energieeffizienz, Senkung der Betriebskosten, Vorbildfunktion, Umsetzung der kommunalen Wärmewendestrategie.

#### Priorität

Mittel

#### Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig

#### Akteure:

**Kommunale Verwaltung:** Beauftragung und Betreuung Planung, Fördermittel und Umsetzung, Koordination durch KSM unter Beteiligung der entsprechenden Ansprechpartner innerhalb der Verwaltung.

**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.

**Entwicklung der Sanierungsstrategie:** Entwicklung einer umfassenden Sanierungsstrategie, die konkrete Maßnahmen zur energetischen Sanierung umfasst. Dies umfasst die Dämmung von Gebäudehüllen, den Austausch veralteter Heizungssysteme und die Integration erneuerbarer Energien.

**Finanzierung und Förderung:** Beantragung von Fördermitteln und Finanzierung der Sanierungsmaßnahmen.



**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 Sanierungsmaßnahmen. Dies umfasst die Erfassung der Energieeinsparungen und CO<sub>2</sub>-Reduktionen, Einarbeitung in das Fortschrittsbericht



### 6.3.8 Erarbeitung und Initiierung einer Sanierungsstrategie für private 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.

#### Ziele:

Reduzierung des Energieverbrauchs, Senkung der CO2-Emissionen, Steigerung der Energieeffizienz, Unterstützung der Eigentümer bei der energetischen Sanierung.

#### Priorität

Mittel - niedrig

#### Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig

#### Akteure:

**Kommunale Verwaltung:** Initiierung, Bewerben, Informationsmanagement, Koordination durch KSM.

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

**Fördermittelgeber:** Antrag, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

**Öffentlichkeit 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.

**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. Zentrale Anlaufstelle ist der Klimaschutzmanager/-in.

**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:** Entwicklung 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<sub>2</sub>-Reduktionen, Einarbeitung in das Fortschrittsbericht



### 6.3.9 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

#### Akteure:

**Kommunale Verwaltung:** Initiierung, Bewerben, Informationsmanagement, Koordination durch KSM.

**Planer und externe Berater, ausführende Betriebe:** Planungsbüros, Handwerksbetriebe 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.



### 6.3.10 Jährliche Erstellung eines Controlling-Berichts

#### Kurzbeschreibung:

Der jährliche 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<sub>2</sub>-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

#### 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 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.



### 6.3.11 Ausbau und Neubau Fernwärme

#### **Kurzbeschreibung:**

Um mehr private Gebäudeeigentümer für den Anschluss an das Wärmenetz zu gewinnen, sollte eine Werbekampagne durchgeführt werden. Im Mittelpunkt steht eine klare und verständliche Aufklärung über Fördermöglichkeiten, rechtliche Vorgaben sowie die langfristigen ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile der Fernwärmeverversorgung. Die Werbe- und Informationskampagne hat federführende durch den oder die Wärmenetzbetreiber zu erfolgen und sollte durch die Stadt Neuötting begleitet werden.

Vorgeschlagen wird eine breit angelegte Informationskampagne, die durch leicht zugängliches Material ergänzt wird. Die Wärmenetzverdichtungs- und Ausbaugebiete sind im kommunalen Wärmeplan ausgewiesen.

Der oder die Wärmenetzbetreiber sind dann verantwortlich für die Umsetzung und den Betrieb des Fernwärmennetzes.

#### **Ziele:**

Erhöhung Anschlussgrad an das Fernwärmennetz und damit der Effizienzsteigerung, Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen, Erreichung der Ziele der KWP.

#### **Priorität**

Hoch

#### **Zeitraum für die Umsetzung:**

langfristig

#### **Akteure:**

**Kommunale Verwaltung:** Unterstützung der Informationskampagne, Koordination durch KSM.

**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 Fernwärmeverversorgung zu informieren, Bereitstellung von Informationsmaterialien. Zentrale Anlaufstelle Wärmenetzbetreiber, Begleitung durch das Klimaschutzmanagement.

**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<sub>2</sub>-Reduktionen, Einarbeitung in das Fortschrittsbericht



### 6.3.12 Flächenermittlung und Flächensicherung zum Aufbau erneuerbarer Energien

#### **Kurzbeschreibung:**

Die Flächenermittlung und Flächensicherung zum Aufbau erneuerbarer Energien zielt darauf ab, geeignete Flächen innerhalb der Kommune zu identifizieren und zu sichern, um den Ausbau erneuerbarer Energien wie Solar- und Windkraftanlagen, Geothermieanlagen oder Heizzentralen zu ermöglichen. Dies umfasst die Analyse von Potenzialflächen, die Bewertung ihrer Eignung und die Sicherstellung der Verfügbarkeit dieser Flächen für zukünftige Projekte.

#### **Ziele:**

Identifikation und Sicherung geeigneter Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien

#### **Priorität**

Hoch - mittel

#### **Zeitraum für die Umsetzung:**

kurzfristig, 1-2 Jahre

#### **Akteure:**

**Hauptakteure:** Kommunale Verwaltung, Grundstückseigentümer.

**Unterstützende Akteure:** Bürger, lokale Unternehmen, Planungsbüros, Projektentwickler, Umweltorganisationen.

**Einfluss Kommune:** Die Kommune hat direkten Einfluss.

#### **Empfohlene Handlungsschritte:**

##### **1. Identifizierung potenzieller Flächen:**

Nutzung von Geoinformationssystemen (GIS): Durch den Einsatz von GIS können Landnutzungsdaten analysiert und potenzielle Flächen identifiziert werden. GIS ermöglicht eine präzise Kartierung und Analyse von geografischen Daten, um geeignete Standorte für erneuerbare Energien zu finden.

Berücksichtigung von Schutzgebieten: Bei der Identifizierung potenzieller Flächen müssen Schutzgebiete berücksichtigt werden, um Konflikte zu vermeiden und die ökologische Integrität zu wahren.

Einbeziehung bestehender Nutzungen: Flächen, die bereits für industrielle oder landwirtschaftliche Zwecke genutzt werden, können für die Umwidmung in erneuerbare Energien in Betracht gezogen werden. Dies reduziert den Bedarf an neuen Flächen und minimiert potenzielle Nutzungskonflikte.

##### **2. Bewertung der Eignung der identifizierten Flächen:**

Standortanalysen: Um die Eignung der identifizierten Flächen zu bewerten, werden umfassende Standortanalysen durchgeführt.

Gutachten und Expertisen: Zur Unterstützung der Bewertung werden Gutachten und Expertisen von Fachleuten eingeholt. Diese bieten eine fundierte Grundlage für die Entscheidung über die Eignung der Flächen.

##### **3. Berücksichtigung rechtlicher und regulatorischer Anforderungen:**



---

Genehmigungsverfahren: Die Einleitung der erforderlichen Genehmigungsverfahren bei den zuständigen Behörden ist ein wesentlicher Schritt, um die rechtliche Grundlage für die Nutzung der Flächen zu schaffen.

Einhaltung gesetzlicher Vorgaben: Alle gesetzlichen Vorgaben und Umweltauflagen müssen eingehalten werden, um mögliche rechtliche und ökologische Konflikte zu vermeiden.

---

#### **4. Einbindung der Öffentlichkeit und Interessengruppen:**

Informationsveranstaltungen: Durchführung von Informationsveranstaltungen und Dialogen mit der lokalen Bevölkerung und Interessengruppen, um Transparenz zu schaffen und die Vorteile der geplanten Projekte zu kommunizieren.

Öffentlichkeitsarbeit: Aufbau eines positiven Images und Förderung der Akzeptanz erneuerbarer Energien durch transparente Kommunikation und Einbindung der Öffentlichkeit in den Planungsprozess.

---

#### **5. Vertragsverhandlungen:**

Verhandlungen mit Grundstückseigentümern: Aufnahme von Verhandlungen mit den Eigentümern der identifizierten Flächen, um die Nutzung der Flächen für erneuerbare Energien zu sichern. Dies kann durch Pacht- oder Kaufverträge erfolgen.

Ausarbeitung von Verträgen: Erstellung von rechtlich bindenden Verträgen, die die langfristige Nutzung der Flächen sicherstellen. Diese Verträge sollten klare Bedingungen und Laufzeiten enthalten, um die Interessen beider Parteien zu schützen.

Berücksichtigung von Entschädigungen: Festlegung von angemessenen Entschädigungen für die Grundstückseigentümer, um deren Zustimmung zur Nutzung der Flächen zu erhalten.

---

#### **6. Genehmigungsverfahren:**

Einleitung der erforderlichen Genehmigungsverfahren: Beantragung der notwendigen Genehmigungen bei den zuständigen Behörden, um die rechtliche Grundlage für die Nutzung der Flächen zu schaffen.

Einhaltung gesetzlicher Vorgaben: Sicherstellung, dass alle gesetzlichen Vorgaben und Umweltauflagen eingehalten werden, um mögliche rechtliche und ökologische Konflikte zu vermeiden.

Koordination mit Behörden: Enge Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden, um den Genehmigungsprozess zu beschleunigen und mögliche Hindernisse frühzeitig zu identifizieren und zu überwinden.

---

#### **7. Langfristige Sicherung der Flächen:**

Monitoring und Evaluierung: Regelmäßige Überprüfung und Evaluierung der Nutzung der gesicherten Flächen, um sicherzustellen, dass die Projekte im Einklang mit den vereinbarten Bedingungen und Zielen verlaufen.

Anpassung der Maßnahmen: Bei Bedarf Anpassung der Maßnahmen, um die langfristige Nutzung der Flächen für erneuerbare Energien zu gewährleisten und auf mögliche Veränderungen oder Herausforderungen zu reagieren.

Nachhaltige Nutzung: Sicherstellung, dass die Nutzung der Flächen nachhaltig erfolgt und im Einklang mit den ökologischen und sozialen Anforderungen steht.



## 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. Umgesetzt werden kann diese zentrale Rolle durch den Klimaschutzmanager/-in.

- Umsetzung der Kommunikationsstrategie (siehe Kapitel 8)
- 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
- Initiiieren 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 (Stadtplanung, 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 9).

Die Integration der kommunalen Wärmeplanung als langfristiger Prozess erfordert eine enge Verzahnung mit weiteren Planungsaufgaben und die Einbindung in zentrale Verwaltungsbereiche wie Stadtplanung/-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 städtische 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 Fernwärmesysteme oder kommunale Energieunternehmen)
  - Ggf. Kooperationsbeschlüsse (bspw. mit Energieversorgern, Wohnungswirtschaft oder Industrie)
- Erlass kommunaler Satzungen und Verordnung (bspw. Fernwärmesatzung (Anschluss- und Benutzungszwang), Klimaschutzsatzung (bspw. Vorgaben für Neubauten), Fördersatzungen (bspw. finanzielle Anreize für Wärmepumpen), Satzung zur Abwärmennutzung)
- 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 sollt durch die Arbeit des Klimaschutzmanagers/-in erfolgen. Der Klimaschutzmanager/-in sollte relevante Akteure kontinuierlich einbinden und als Schnittstelle zwischen Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft dienen. Zu ihren Aufgaben gehört die Begleitung der kommunalen Wärmeplanung und die Unterstützung bei der Definition langfristiger Strategien zu Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. 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<sub>2</sub>-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 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 30: Zielgruppen der Kommunikation

Zielgruppen der Kommunikation	Beispielhafte Themenfelder	
alle	alle	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informationen zu geplanten Maßnahmen im Kommunalgebiet</li><li>• Fördermöglichkeiten</li></ul>
Gebäude	Bürger, Wohnungswirtschaft	<ul style="list-style-type: none"><li>• gesetzliche Verpflichtungen nach GEG</li><li>• Möglichkeiten zur Umsetzung eigener Maßnahmen (klimaneutrale Wärmeerzeugung, Gebäudesanierung, Energieeffizientes Bauen etc.)</li></ul>
Industrie & Ge- werbe	Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"><li>• gesetzliche Verpflichtungen nach GEG und EnEfG</li><li>• industrielle Bedarfe und industrielle Abwärme</li></ul>
	Handwerker, In- stallateure	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kundenberatung Heizungsumstellung und Energieeffizienzmaßnahmen</li><li>• Fachwissen neue Technologien</li></ul>
Energie	Netzbetreiber (Strom, Gas, Wärme)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abstimmung bezüglich Netzinfrastruktur und Integration erneuerbarer Energien zur Sicherstellung der technischen Machbarkeit der Maßnahmen</li><li>• Zusätzliche Stromnetzkapazitäten (für Wärmepumpen)</li><li>• Ausbau/ Aufbau von Wärmenetzen, Anschluss von neuen Abnehmern, Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung</li><li>• Rückbau von Gasnetzinfrastruktur, Umstellung auf Wasserstoff</li></ul>
	Lieferanten	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vertriebsmöglichkeiten Biomasse, Biogas</li></ul>

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. Bereits während der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurde über Homepage, soziale Medien, Stadtblatt, Tagesspresse und Flyer kommuniziert. Diese Kanäle sollten auch zukünftig entsprechend bespielt werden. Weitere Möglichkeit wären Bürgerversammlungen, Workshop oder Informationsveranstaltungen.

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, 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 31: Kanäle und Formate der Kommunikation

Kategorie	Kanäle	Formate
Digitale Kanäle	Kommunale Website als zentrale Informationsplattform (→ Unterseite Kommunale Wärmeplanung)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fortschritts- und Ergebnisberichte</li><li>• FAQs</li><li>• Erklärvideos</li><li>• Interaktive Inhalte</li><li>• Themenspezifische Newsletter (nach Anmeldung)</li><li>• Veröffentlichung von Karten</li><li>• Wärmeplan zum Download</li></ul>
	Social media (Facebook, Instagram, LinkedIn etc.)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kurze, prägnante Informationen bspw. zu realisierten Projekten (Best Practice Beispiele)</li><li>• Vorrangig visuelle Inhalte (Bilder, Kurzvideos etc.)</li><li>• Veranstaltungshinweise</li></ul>
	Bürgerportale	<ul style="list-style-type: none"><li>• Digitale Beteiligungsmöglichkeiten (z.B. Bürgerbefragungen, Stimmungsbild/ Feedback)</li><li>• Veranstaltungshinweise</li><li>• Verlinkung zu Berichterstattung</li></ul>
	Online-Magazine/-Zeitungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• gezielte Pressemitteilungen</li><li>• Redaktionelle Beiträge zur Vermittlung der geplanten Maßnahmen</li></ul>
Printmedien	Lokale Zeitungen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gezielte Pressemitteilungen</li><li>• Redaktionelle Beiträge zur Vermittlung der geplanten Maßnahmen</li></ul>
	Amtsblatt / Gemeindeanzeiger	Bekanntmachungen (Wärmeplan, Maßnahmenbeschlüsse etc.) Veranstaltungshinweise
	Flyer, Broschüren	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informationsbroschüren (Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung, Erneuerbare Wärmequellen, Heizungsumbau, Erfolgsgeschichten aus der Region, Checklisten zur Analyse des eigenen Wärmebedarfs etc.)</li><li>• Veranstaltungsflyer</li></ul>
Persönlicher Kontakt	Veranstaltungen	Integration in bestehende Veranstaltungsformate oder Schaffung neuer Formate:



		<ul style="list-style-type: none"><li>• Informationsabende (aktueller Stand &amp; nächste Schritte, beschlossene Maßnahmen)</li><li>• Fachvorträge mit spezifischen Zielgruppen zur Vermittlung von Fachwissen und zur Förderung der Beteiligung</li><li>• Themenspezifische Bürgerforen / Workshops zur Diskussion und Beteiligung der Bürgerschaft</li></ul>
	Individuelle Gespräche	<ul style="list-style-type: none"><li>• Individuelle Beratungsgespräche</li><li>• Telefon-Service sowie Sprechstunden in Bürgerbüros</li></ul>

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 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 sollten dabei nicht nur als Empfänger von Informationen verstanden, sondern aktiv in die Umsetzung einzogen 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 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 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, 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 Heizungstypen,
2. die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlenstoffdioxid-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 sollten 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 regelmäßigm Zyklus fortgeschrieben werden. Konkret



werden die Indikatoren gemäß Tabelle 32 in Ergänzung mit Tabelle 9 zur Zielüberwachung vorgeschlagen:

Tabelle 32: Indikatoren für die Zielerreichung

Kategorie	Indikator	Einheit	Ist 2022	2030	2035	Ziel 2040
Rahmenbedingungen	Einwohnerzahl	EW	8.930	-	-	-
	m² Wohnfläche	m²	438.887	-	-	-
	m² Wohnfläche pro Einwohner	m²/EW	49,2	-	-	-
Energieverbrauch	*Gesamten Wärmeversorgung	GWh/a	98,11	77,57	64,73	51,90
	*Wohngebäude	GWh/a	76,13	59,20	48,62	38,04
	*Öffentliche Liegenschaften	GWh/a	10,52	9,39	8,68	7,97
	*Wärme GHD & Sonstiges	GWh/a	11,24	8,78	7,25	5,71
	*Wärme Industrie	GWh/a	0,22	0,20	0,18	0,17
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	kWh/EW	9.704	7.681	6.417	5.153
	Stromverbrauch für Wärmeerzeugung	GWh/a	2,05	6,46	9,22	11,98
THG-Emissionen	*Gesamten Wärmeversorgung	t/a	21.458	11.891	6.098	860
	Wärme - Wohngebäude	t/a	17.174	646	0	0
	Öffentliche Liegenschaften	t/a	1.951	98	0	0
	Wärme GHD & Sonstiges	t/a	2.290	112	0	0
	Wärme Industrie	t/a	43	4	0	0
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	t/a/EW	2,1	0,1	0,0	0,0
Verdichtung & Dekarbonisierung Wärmenetze	*Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung	%	43,55%	42,18%	40,88%	38,92%
	*Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz	Anzahl	11	185	294	402
	*Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet	%	0,5%	8,2%	12,9%	17,7%
Einsatz erneuerbarer Energien (in Gebieten mit Einzellösungen)	Anzahl Wärmepumpen in Gebieten mit Einzellösungen (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	123	582	868	1.155
	Anzahl & installierte Leistung Wärmepumpen in Wärmenetzgebieten (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	40	155	227	299
Transformation fossiler zentraler & dezentraler Infrastruktur (Verteilnetze und Einzellösungen)	Anzahl Gas- und Ölheizungen	Anzahl	1.850	1.028	514	0
	Alter Gas- und Ölheizungen	Jahre	24,0	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) 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 33 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 Fernwärmennetz- und Kehrbuchdaten.

**Tabelle 33: Zu erhebende Daten für Fortschreibung und Controlling**

Daten	Erhebungstiefe	Datenquelle	Turnus
Strommengen Speicherheizungen	Gesamtes Stadtgebiet	Stromnetzbetreiber	5 Jahre
Anzahl abgerechnete Speicherheizungen	Gesamtes Stadtgebiet	Stromnetzbetreiber	5 Jahre
Strommengen Wärmepumpen	Gesamtes Stadtgebiet	Stromnetzbetreiber	5 Jahre
Anzahl abgerechnete Wärmepumpen	Gesamtes Stadtgebiet	Stromnetzbetreiber	5 Jahre
Erdgasverbräuche	Cluster bezogen	Gasnetzbetreiber	5 Jahre
Anzahl Erdgashausanschlüsse	Cluster bezogen	Gasnetzbetreiber	5 Jahre
Fernwärmemengen	Cluster bezogen	Fernwärmennetzbetreiber	1 Jahr
Anzahl Fernwärmehausanschlüsse	Cluster bezogen	Fernwärmennetzbetreiber	1 Jahr
Energiebilanz Fernwärmennetz	Gesamtfernwärmennetz	Fernwärmennetzbetreiber	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 Verstärkung 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 7)**

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 Datenspeicherung, 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: 3. Juli 2024. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.statistik.bayern.de/produkte/statistik\\_kommunal/index.html](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](https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Version_1.1_August24.xlsx)
- [3] „Energie-Atlas Bayern – der Kartenviewer des Freistaats Bayern zur Energiewende“. Zugegriffen: 5. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/>
- [4] „Die Waldklimastation Altötting“. Zugegriffen: 2. September 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.lwf.bayern.de/boden-klima/umweltmonitoring/106167/index.php>
- [5] S. Ortner u. a., „Leitfaden Wärmeplanung“, *Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*, 2024, [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.html>
- [6] 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](https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf)
- [7] „Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude (458) | KfW“. Zugegriffen: 29. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Foerderprodukte/Heizungsförderung-für-Privatpersonen-Wohngebäude-\(458\)](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Foerderprodukte/Heizungsförderung-für-Privatpersonen-Wohngebäude-(458))
- [8] „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](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html)
- [9] 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>
- [10] „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>
- [11] „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/>
- [12] M. Wietschel u. a., *Preiselastische Wasserstoffnachfrage in Deutschland: Methodik und Ergebnisse*. Fraunhofer ISI, 2023.