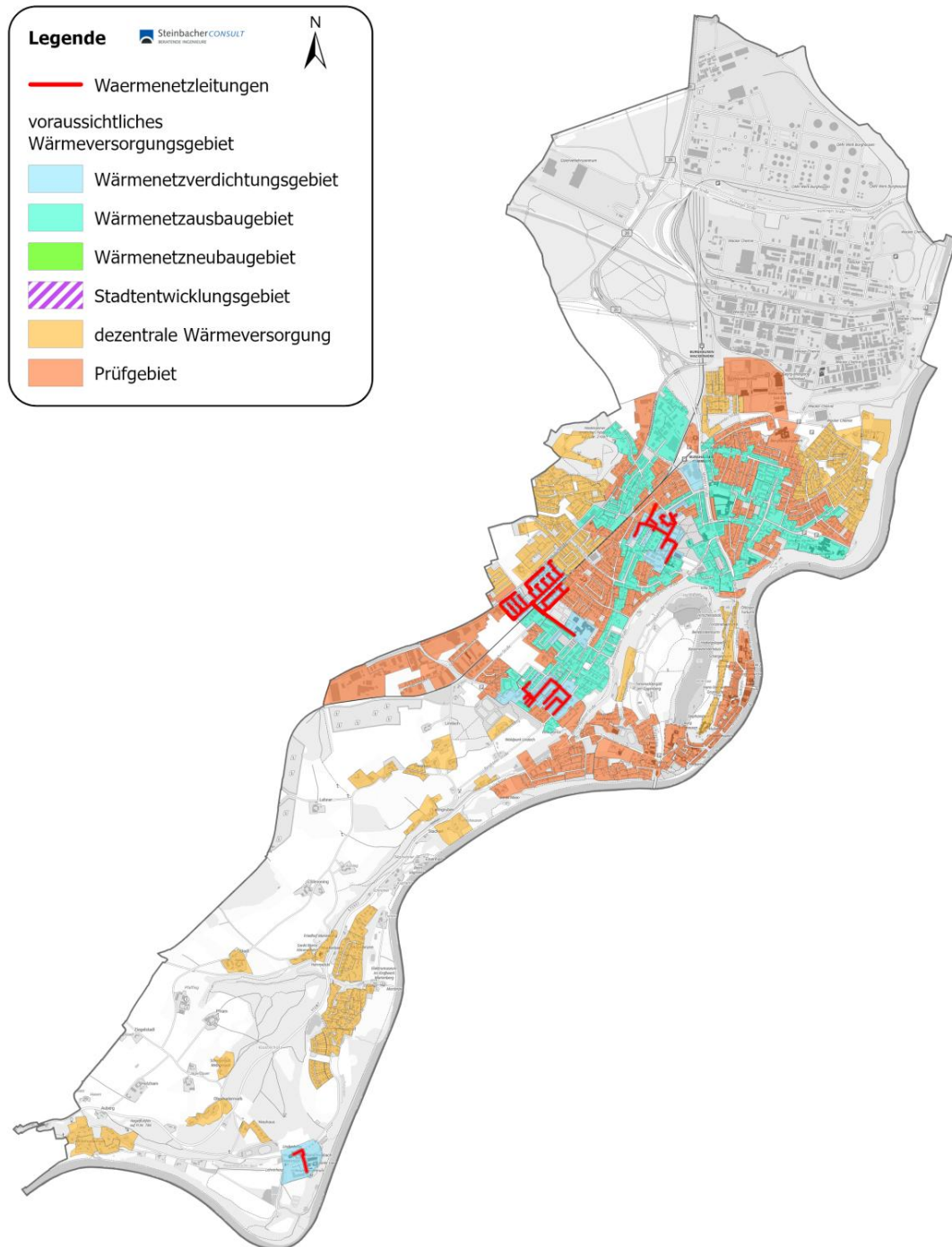


Kommunale Wärmeplanung Stadt Burghausen

Abschlussbericht



aufgestellt:

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

Neusäß, November 2025
Projekt-Nr. 124381
MVEH/SIMA

Planungsverantwortliche Stelle:

Stadt Burghausen
Stadtplatz 112
84489 Burghausen

Förderung

KSI: Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für Burghausen
FKZ: 67K27611
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	15
3.4	Energieinfrastruktur	17
3.4.1	Erdgasnetz.....	18
3.4.2	Wärmenetz	20
3.4.3	Dezentrale Wärmeerzeuger.....	22
3.5	Wärmebedarf	26
3.6	Energie- und Treibhausgasbilanz	29
3.6.1	Endenergieverbrauch.....	29
3.6.2	Treibhausgasemissionen	31
3.7	Kennwerte und Zwischenfazit Bestandsanalyse	33
4	POTENZIALANALYSE	35
4.1	Allgemeines	35
4.2	Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden	37
4.3	Wärmebedarfsreduktion in Prozessen.....	40
4.4	Solarenergie.....	41
4.4.1	Dachflächen	41
4.4.2	Freiflächen.....	41
4.5	Geothermie	43
4.5.1	Allgemeines.....	43
4.5.2	Erdwärmekollektoren	44
4.5.3	Erdwärmesonden.....	46
4.5.4	Grundwasserbrunnen.....	48
4.5.5	Tiefengeothermie	50
4.6	Biomasse (Holz)	51



4.7	Biomasse (Biogas)	52
4.8	Abwärme	53
4.8.1	Unvermeidbare Abwärme (Industrielle Abwärme).....	53
4.8.2	Abwasserwärme Kanalnetz	54
4.9	Luftwärme.....	55
4.10	Flusswasserwärme	57
4.11	Windkraft.....	59
4.12	Wasserkraft	60
4.13	Zwischenfazit Potenzialanalyse	61
5	ZIELSZENARIO UND WÄRMEVERSORGUNGSGEBIETE	63
5.1	Allgemeines	63
5.2	Gebietseinteilung in der Wärmeplanung	63
5.2.1	Wärmenetzgebiete.....	63
5.2.2	Wasserstoffnetzgebiete.....	64
5.2.3	Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete	64
5.2.4	Prüfgebiete	64
5.2.5	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial	64
5.3	Vorgehensweise	64
5.4	Gebietseinteilung für die Stadt Burghausen.....	66
5.4.1	Wärmenetzgebiete.....	67
5.4.2	Wasserstoffnetzgebiete.....	67
5.4.3	Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete	68
5.4.4	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial	68
5.5	Zielszenario 2040	70
5.5.1	Entwicklung Wärmebedarf	70
5.5.2	Entwicklung Wärmeerzeuger	70
5.5.3	Entwicklung Wärmebedarf / Endenergieverbrauch.....	73
5.5.4	Entwicklung Treibhausgasemissionen	76
5.5.5	Indikatoren zur Erreichung der Zielszenarien	78
5.5.6	Kritische Punkte zur Erreichung der Zielszenarien	80
6	UMSETZUNGSSTRATEGIE	82
6.1	Fokusgebiete	83
6.1.1	Wirtschaftliche Grundannahmen	83
6.1.2	Fokusgebiet Altstadt – Kern	84
6.1.3	Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung	91



6.2	Dezentrale Wärmeversorgungsarten.....	97
6.2.1	Wirtschaftliche Grundannahmen	97
6.2.2	Einfamilienhaus	99
6.2.3	Mehrfamilienhaus	103
6.3	Umsetzungsmaßnahmen	107
6.3.1	Sanierung privater Gebäude.....	108
6.3.2	Sanierung öffentlicher Liegenschaften	110
6.3.3	Ausbau Fernwärme	112
6.3.4	Städtische Koordinationsstelle zur Wärmewende/Ausbau städtische Energieberatung.....	113
6.3.5	Kommunikation der Ergebnisse an die Öffentlichkeit.....	115
6.3.6	Durchführung Detailuntersuchung Altstadt	117
6.3.7	Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 für die Nutzung von Industrieabwärme	119
6.3.8	Niedrigschwelliges Informationsangebot für Bürger schaffen	121
7	VERSTETIGUNGSSTRATEGIE	123
8	CONTROLLING-KONZEPT	126
9	ANLAGEN	131
9.1	Quellenverzeichnis	131

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ablaufplan kommunale Wärmeplanung	9
Abbildung 2: Nutzungstypen im Stadtgebiet	14
Abbildung 3: Verteilung Gebäudetypen	15
Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung Baualtersklassen	16
Abbildung 5: Verteilung Baualtersklassen	16
Abbildung 6: Überwiegende Baualtersklassen	17
Abbildung 7: Mit Erdgas erschlossene Gebiete	19
Abbildung 8: Bestands-Wärmenetze	21
Abbildung 9: Verteilung Heizungstypen	22
Abbildung 10: Anzahlmäßig überwiegender Heizungstyp	24
Abbildung 11: Anteil der Heizungstypen am Endenergieverbrauch	26
Abbildung 12: Aufteilung Wärmebedarf nach Sektoren	27
Abbildung 13: Wärmebedarfsdichte	28
Abbildung 14: Wärmeliniendichte	29
Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (ohne Industrie)	30
Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Sektoren (ohne Industrie)	31
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (ohne Industrie)	32
Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach Sektoren (ohne Industrie)	33
Abbildung 19: Potentialpyramide nach Praxisleitfaden Kommunaler Klimaschutz	36
Abbildung 20: Wärmebedarfsentwicklung durch Sanierung	38
Abbildung 21: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „niedrige Energieeffizienz“	39
Abbildung 22: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion „hohe Energieeffizienz“	40
Abbildung 23: Dachflächenpotenzial	41
Abbildung 24: Freiflächenpotenzialflächen – Photovoltaik	42
Abbildung 25: Freiflächenpotenzial	43
Abbildung 26: Entzugsenergie Erdkollektoren	45
Abbildung 27: Potenzial Erdkollektoren	46
Abbildung 28: Entzugsleistung Erdsonden	47
Abbildung 29: Potenzial Erdsonden	48
Abbildung 30: Entzugsenergie Grundwasserbrunnen	49
Abbildung 31: Potenzial Grundwasserbrunnen	50
Abbildung 32: Potenzial Tiefengeothermie	51
Abbildung 33: Potenzial Biomasse (Holz)	52
Abbildung 34: Potenzial Biomasse (Biogas)	53
Abbildung 35: Potenzial Industrielle Abwärme	54
Abbildung 36: Potential Abwasserwärme	55

Abbildung 37: Eignung Luftwärmepumpe	56
Abbildung 38: Flusstemperaturen mit eingeschränkter Funktion für die Wärmepumpe	58
Abbildung 39: Potenzial aus Flusswasser	58
Abbildung 40: Potentialflächen Windkraft [4].....	59
Abbildung 41: Potenzial Windkraft.....	60
Abbildung 42: Bestehende Wasserkraftanlagen nach [5].....	60
Abbildung 43: Potenzial Wasserkraft	61
Abbildung 44: Zusammenfassung Potenziale.....	62
Abbildung 45: voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	66
Abbildung 46: Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial	69
Abbildung 47: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren – Szenario 1+2 identisch.....	70
Abbildung 48: Entscheidungsbaum für die Szenarioentwicklung	71
Abbildung 49: Entwicklung Wärmeerzeuger (ohne Industrie) – Szenario 1	72
Abbildung 50: Entwicklung Wärmeerzeuger (ohne Industrie) – Szenario 2	73
Abbildung 51: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger (ohne Industrie) – Szenario 1	74
Abbildung 52: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger (ohne Industrie) – Szenario 2.....	74
Abbildung 53: Entwicklung Endenergieverbrauch (ohne Industrie) – Szenario 1	75
Abbildung 54: Entwicklung Endenergieverbrauch (ohne Industrie) – Szenario 2.....	76
Abbildung 55: Entwicklung Treibhausgasemissionen (ohne Industrie) – Szenario 1.....	77
Abbildung 56: Entwicklung Treibhausgasemissionen (ohne Industrie) – Szenario 2.....	78
Abbildung 57: Fokusgebiet Altstadt – Kern	84
Abbildung 58: Lastgang Fokusgebiet Altstadt – Kern	86
Abbildung 59: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Altstadt – Kern	87
Abbildung 60: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Altstadt – Kern Vergleich für ein unsaniertes Einfamilienhaus mit 20 MWh/a Wärmebedarf.....	89
Abbildung 61: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Altstadt – Kern Vergleich für ein unsaniertes Mehrfamilienhaus mit 55 MWh/a Wärmebedarf	90
Abbildung 62: Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung.....	91
Abbildung 63: Lastgang Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung.....	93
Abbildung 64: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung.....	93
Abbildung 65: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung Vergleich für ein unsaniertes Einfamilienhaus mit 20 MWh/a Wärmebedarf.....	95
Abbildung 66: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung Vergleich für ein unsaniertes Mehrfamilienhaus mit 55 MWh/a Wärmebedarf	96
Abbildung 67: Zusammenhang GEG und kommunale Wärmeplanung, Erfüllungspflichten GEG.....	97
Abbildung 68: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus.....	102
Abbildung 69: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus	106

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Allgemeine Daten nach [1]	13
Tabelle 2: Flächen nach [1]	13
Tabelle 3: Eckpunkte Gasnetz.....	18
Tabelle 4: Eckpunkte Wärmenetze	20
Tabelle 5: Emissionsfaktoren der wesentlichen Energieträger in tCO ₂ e/GWh nach [2].....	31
Tabelle 6: Kennzahlen (ohne Industrie).....	33
Tabelle 7: Kennzahlen Biogasproduktion	52
Tabelle 8: Bewertungsindikatoren Eignung Wärmenetz nach [4]	65
Tabelle 9: Indikatoren Erreichung Zielszenario 1	78
Tabelle 10: Indikatoren Erreichung Zielszenario 2	78
Tabelle 11: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet Altstadt – Kern im IST-Zustand	85
Tabelle 12: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet Altstadt – Kern im IST-Zustand	85
Tabelle 13: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet Altstadt – Kern	85
Tabelle 14: Investitionskosten Fokusgebiet Altstadt - Kern.....	88
Tabelle 15: Jahreskosten Fokusgebiet Altstadt – Kern.....	88
Tabelle 16: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung im IST-Zustand.....	92
Tabelle 17: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung im IST-Zustand	92
Tabelle 18: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung.....	92
Tabelle 19: Investitionskosten Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung.....	94
Tabelle 20: Jahreskosten Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung	94
Tabelle 21: Berücksichtigte Förderungen [6].....	98
Tabelle 22: Energiekosten für dezentrale Wärmeversorgungsarten nach [8], [9], [10], [11].....	98
Tabelle 23: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus	99
Tabelle 24: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus	100
Tabelle 25: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus	101
Tabelle 26: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus	103
Tabelle 27: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus ..	104
Tabelle 28: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus	105
Tabelle 29: Indikatoren für die Zielerreichung Zielszenario 1	127
Tabelle 30: Indikatoren für die Zielerreichung Zielszenario 2	128
Tabelle 31: Zu erhebende Daten für Fortschreibung und Controlling	129

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 Burghausen bereits frühzeitig mit ihrer Wärmeplanung beginnen, indem sie im September 2024 den Beschluss zur Durchführung fasste und 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 CO₂-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 (EBG; EABG; Energienetze Bayern). 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 (März 2025) sowie zwei vorläufige Zielszenarien (Juni 2025) wurden zunächst der Verwaltung vorgestellt. Das vorläufige Zielszenario und insbesondere die Einteilung der Kommune in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete wurde in Workshops mit den Energieversorgern, vor allem den Wärmenetzbetreibern, intensiv diskutiert und angepasst, bevor es im Rahmen einer öffentlichen 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 (im Burghausen sind es zwei Zielszenarien) wurde mit den örtlichen Energieversorgern zusammen entwickelt. In mehreren Abstimmungsterminen wurden so die Gebietskategorien eingeteilt.

Mit der örtlichen Industrie wurden ebenfalls ausführliche Gespräche geführt. Hier wurden neben den Verbräuchen insbesondere auch die Potenziale zur Nutzung unvermeidbarer Abwärme eruiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Bestandsanalyse jedoch ohne Industrie dargestellt. Die Industrieverbräuche überlagern die Verbräuche der restlichen Verbraucher in einem dermaßen hohen Verhältnis, dass sich die Stadt Burghausen als planungsverantwortliche Stelle dazu entschieden hat, diese nicht mit darzustellen.

3 Bestandsanalyse

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

Burghausen ist eine Stadt im Landkreis Altötting in Oberbayern und liegt westlich von München an der österreichischen Grenze. In Tabelle 1 sind die allgemeinen Daten der Kommune dargestellt [1]. Burghausen hat 34 Gemeindeteile.

Tabelle 1: Allgemeine Daten nach [1]

Kennwert	Wert
Fläche	19,8 km ²
Einwohner	19.536
Bevölkerungsdichte	987 EW/km ²
Wohnfläche	974.779 m ²
Wohneinheiten	10.319
Wohnfläche je WE	94,5 m ²
Wohnfläche je EW	49,9 m ²

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	828	41,8 %
dar. Wohnbau	263	13,3 %
Industrie + Gewerbe	435	22,0 %
Verkehr	170	8,6 %
Vegetation	895	45,2 %
dar. Landwirtschaft	436	22,0 %
Wald	378	19,1 %
Gewässer	87	4,4 %
Gesamt	1.981	100 %

Abbildung 2 veranschaulicht die Aufteilung der verschiedenen Nutzungstypen auf das Stadtgebiet Burghausens grafisch.



Abbildung 2: Nutzungstypen im Stadtgebiet

3.2 Bearbeitungsraster

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

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

3.3 Gebäudestruktur

Die Gebäudestruktur der Kommune spielt eine zentrale Rolle bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Wärmewende. Untersucht wird der gesamte Gebäudebestand innerhalb der Kommungrenze 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 Burghausen 4.497 Gebäude berücksichtigt, wobei Einfamilienhäuser mit einem Anteil von 79 % klar dominieren. Auf den Sektor private Haushalte fallen in Summe mehr als 90 % aller Gebäude. Die Aufteilung der Gebäude der Sektoren GHD, Industrie und öffentliche Liegenschaften kann Abbildung 3 entnommen werden.

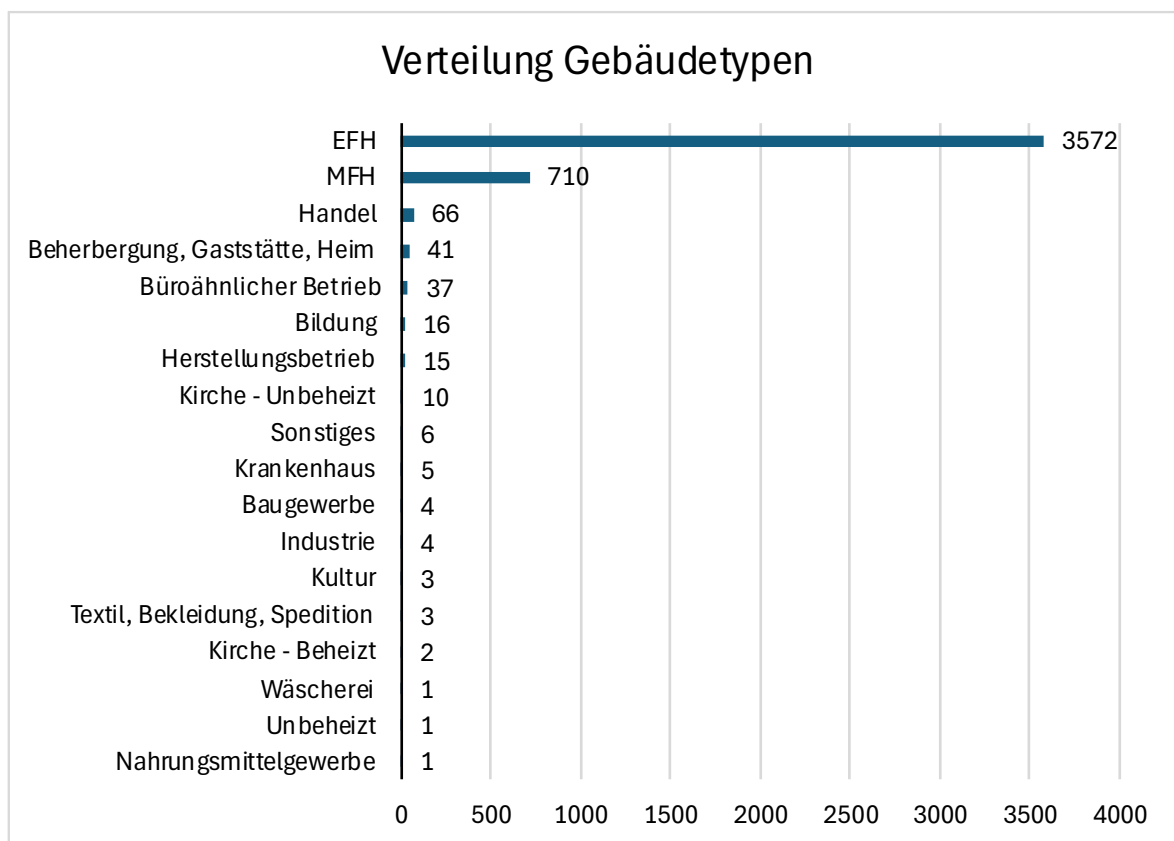


Abbildung 3: Verteilung Gebäudetypen

Abbildung 4 und Abbildung 5 veranschaulichen die Verteilung nach Baualtersklassen. Der Großteil (ca. 71 %) der Gebäude stammt aus der Zeit vor 1978 – also aus einer Phase, in der es noch keine verbindlichen Wärmeschutzvorgaben gab. Besonders viele Bauten (59 %) entstanden zwischen 1949 und

1978, wodurch gerade in diesem Segment erhebliche Potenziale für energetische Sanierungen bestehen.

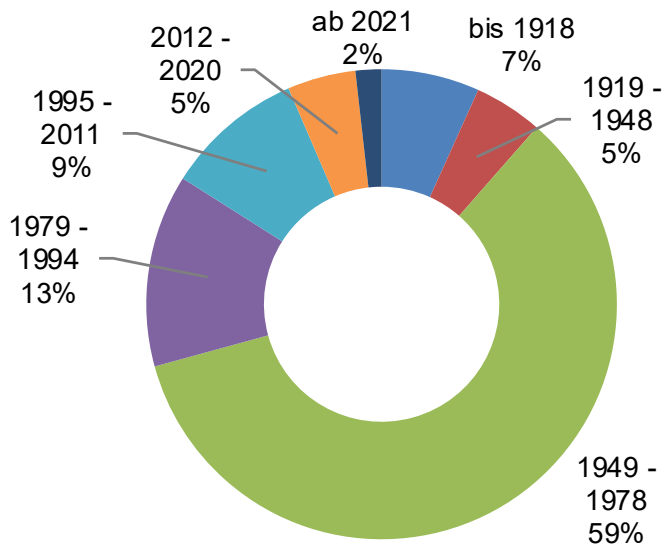


Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung Baualtersklassen

Abbildung 5 zeigt die Aufteilung der Baualtersklassen in der Stadt Burghausen zusätzlich nach Anzahl der Gebäude je Baualtersklasse.

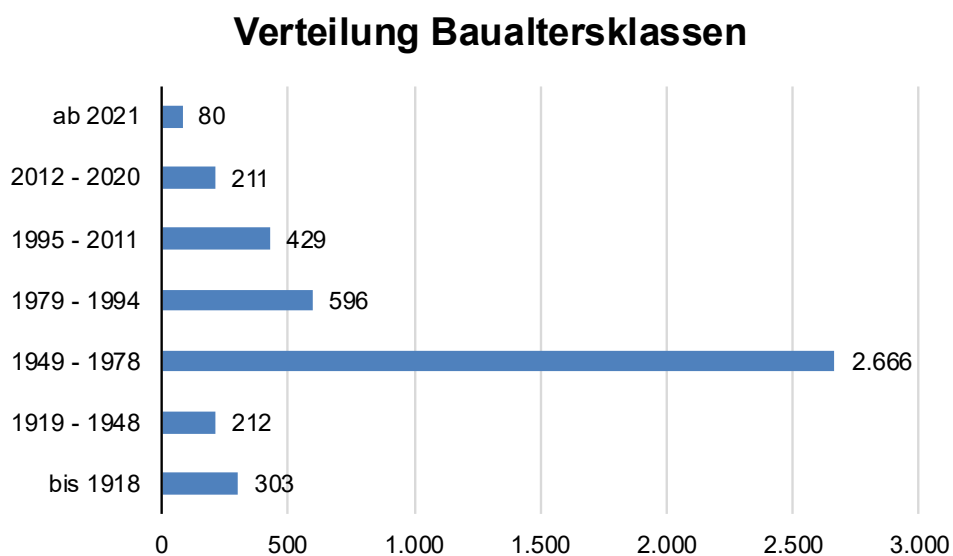


Abbildung 5: Verteilung Baualtersklassen

Abbildung 6 zeigt die kartografische Verteilung der überwiegenden Baualtersklassen.

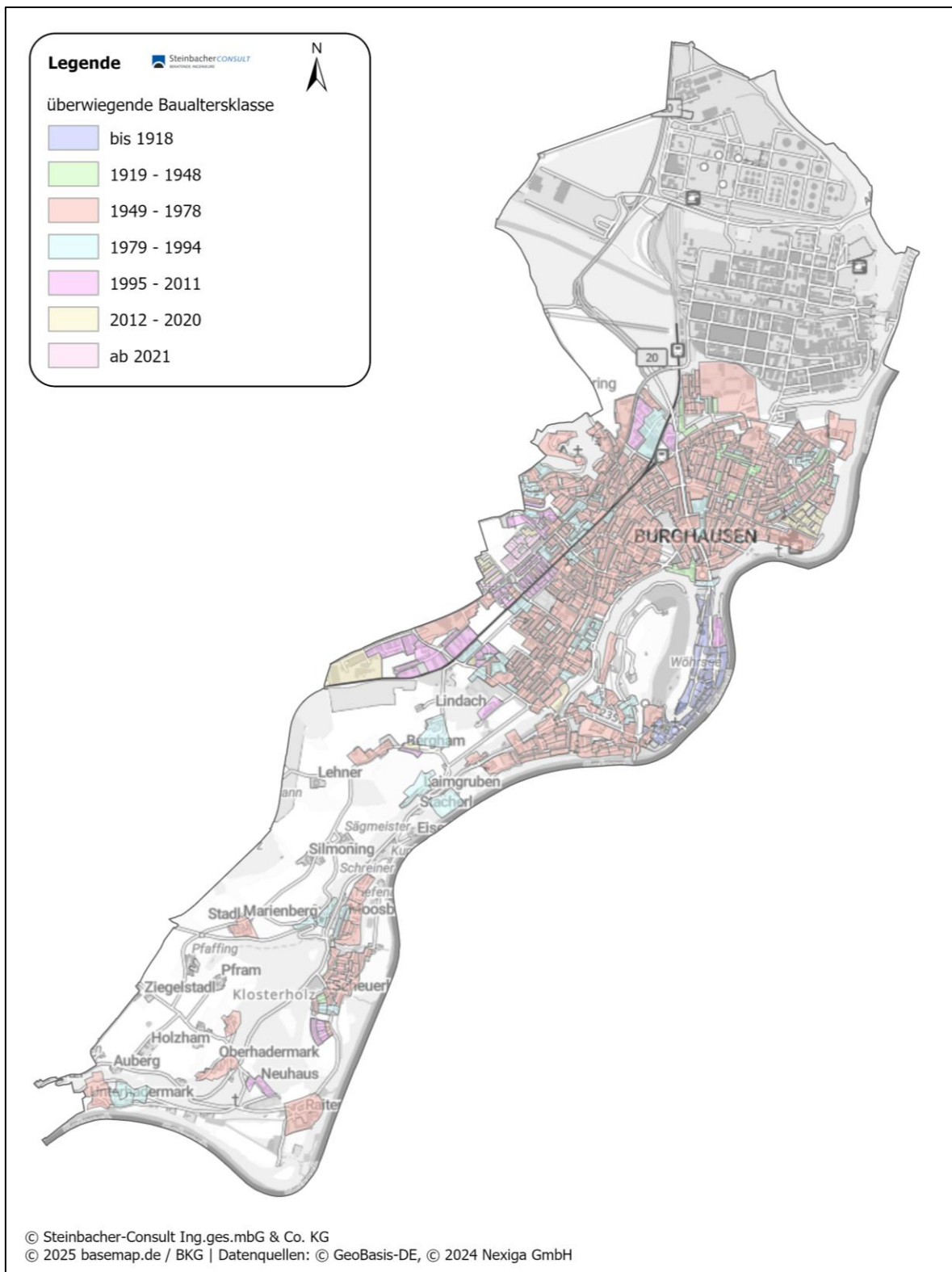


Abbildung 6: Überwiegende Baualtersklassen

3.4 Energieinfrastruktur

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

- Kehrbuchdaten vom Landesamt für Statistik
- Datenabfrage Stromnetzbetreiber
- Datenabfrage Gasnetzbetreiber
- Datenabfrage Wärmenetzbetreiber
- Datenabfrage Heiz(kraft)werkbetreiber
- Datenabfrage öffentliche Liegenschaften
- Datenabfrage Unternehmen, Wohnungsbaugenossenschaften und Bürger (Fragebögen)

3.4.1 Erdgasnetz

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

Tabelle 3: Eckpunkte Gasnetz

Information	Burghausen
Art	Erdgas
Jahr der Erstinbetriebnahmen	1982
Trassenlänge (ohne Netzan- schlüsse)	60,2 km
dar. Druckstufe A (bis 1 bar)	60,2 km
Gesamtanzahl der Anschlüsse	1.682
dar. Druckstufe A (bis 1 bar)	1.682



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

Abbildung 7: Mit Erdgas erschlossene Gebiete

3.4.2 Wärmenetz

Teile des Stadtgebiets sind mit zwei Wärmenetze der Energieversorgung Burghausen (EBG) und einem Wärmenetz der EBAG Energie Bremen Gruppe erschlossen (vgl. Abbildung 8). Zudem ist eine kleine Wärmeinsel in Raitenhaslach (EBG) vorhanden.

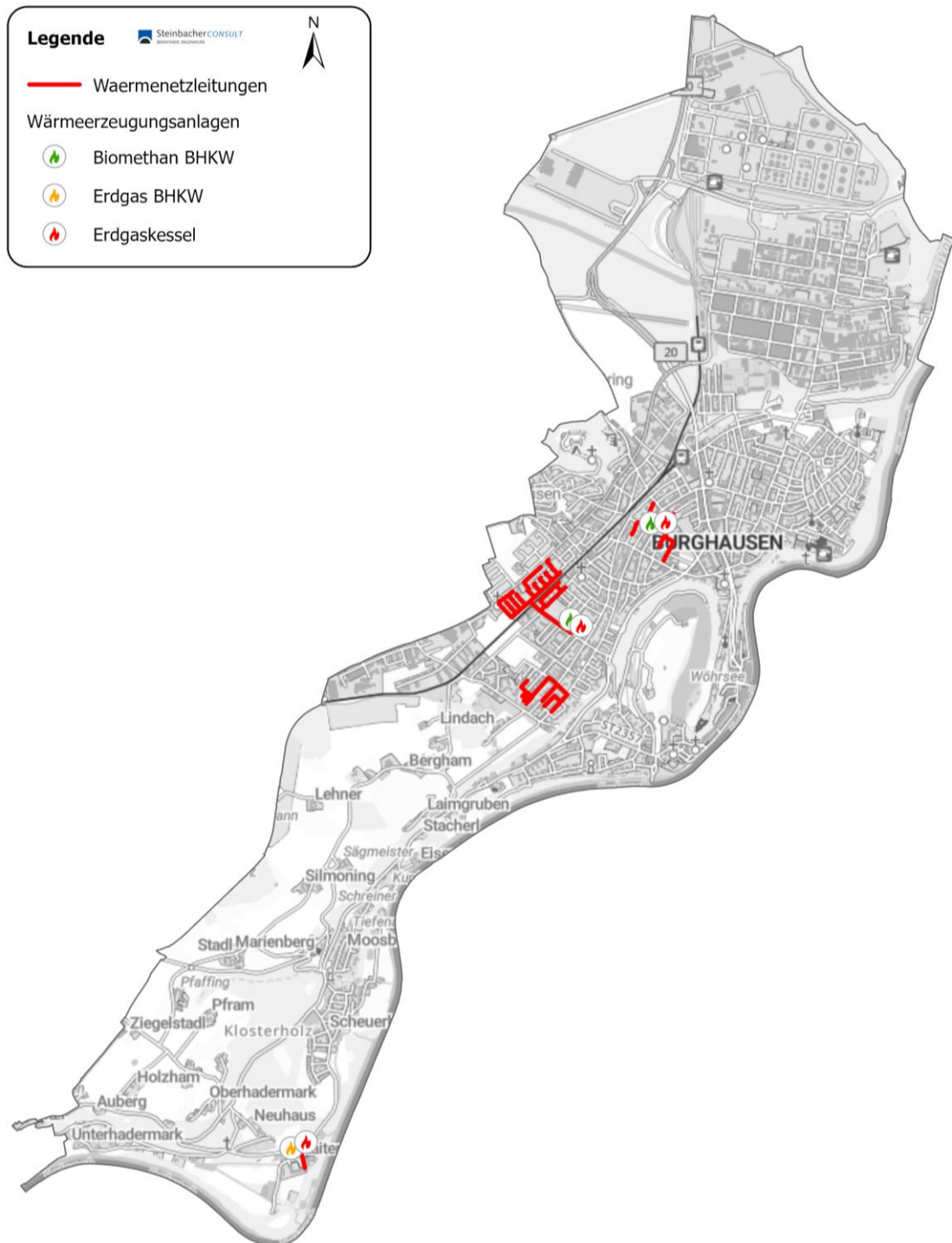
Die wesentlichen Rahmenparameter des Wärmenetzes sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Eckpunkte Wärmenetze

Wärmenetze	Regerstraße* EBAG	Robert-Koch-Straße EBG	Mozart- straße EBG	Raiten- haslach EBG
Trassenlänge [km]	k.A.	0,3	2,8	0,3
Anzahl Hausanschlüsse	k.A.	24	161	7
Art	k.A.	Wasser	Wasser	Wasser
Vorlauftemperatur [°C]	k.A.	75 – 80	75 - 80	75 -80
Rücklauftemperatur [°C]	k.A.	50 -65	50 – 65	50 - 65
Inbetriebnahme	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Energieträger	k.A.	Biomethan & Erdgas	Biomethan & Erdgas	Erdgas

**) Die Daten lagen für die Kommunale Wärmeplanung der Planungsverantwortlichen Stelle vor. Der Wärmenetzbetreiber beruft sich gem. § 11 Abs. 4 auf das Betriebs- oder Geschäftsgeheimnis, weswegen die Daten nicht veröffentlicht werden*

Abbildung 8 zeigt den Verlauf der Haupttrasse der vier Bestandswärmenetze in der Stadt Burghausen.



© 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 (34 %). Durch Wärmepumpen und Fernwärme werden jeweils 7%, durch Biomasse ca. 6 % und durch Strom ca. 5 % der Gebäude versorgt. Flüssiggas hingegen spielt eher eine untergeordnete Rolle.

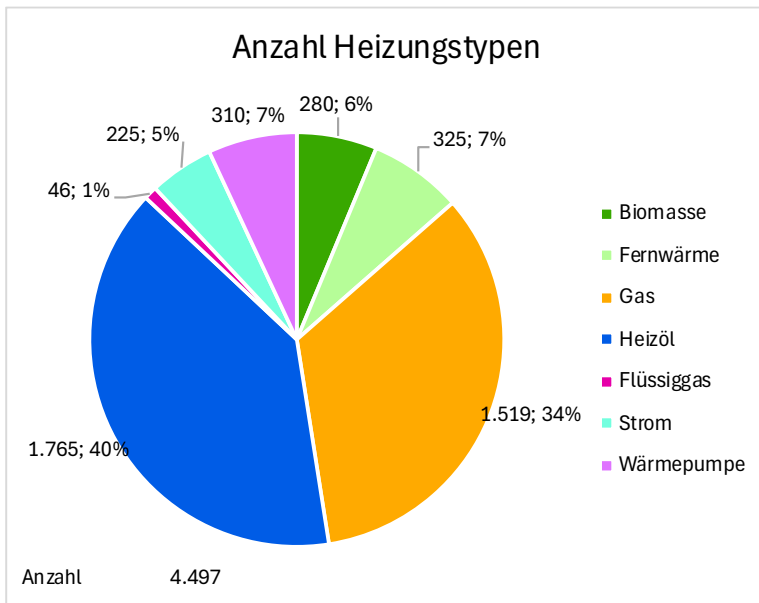
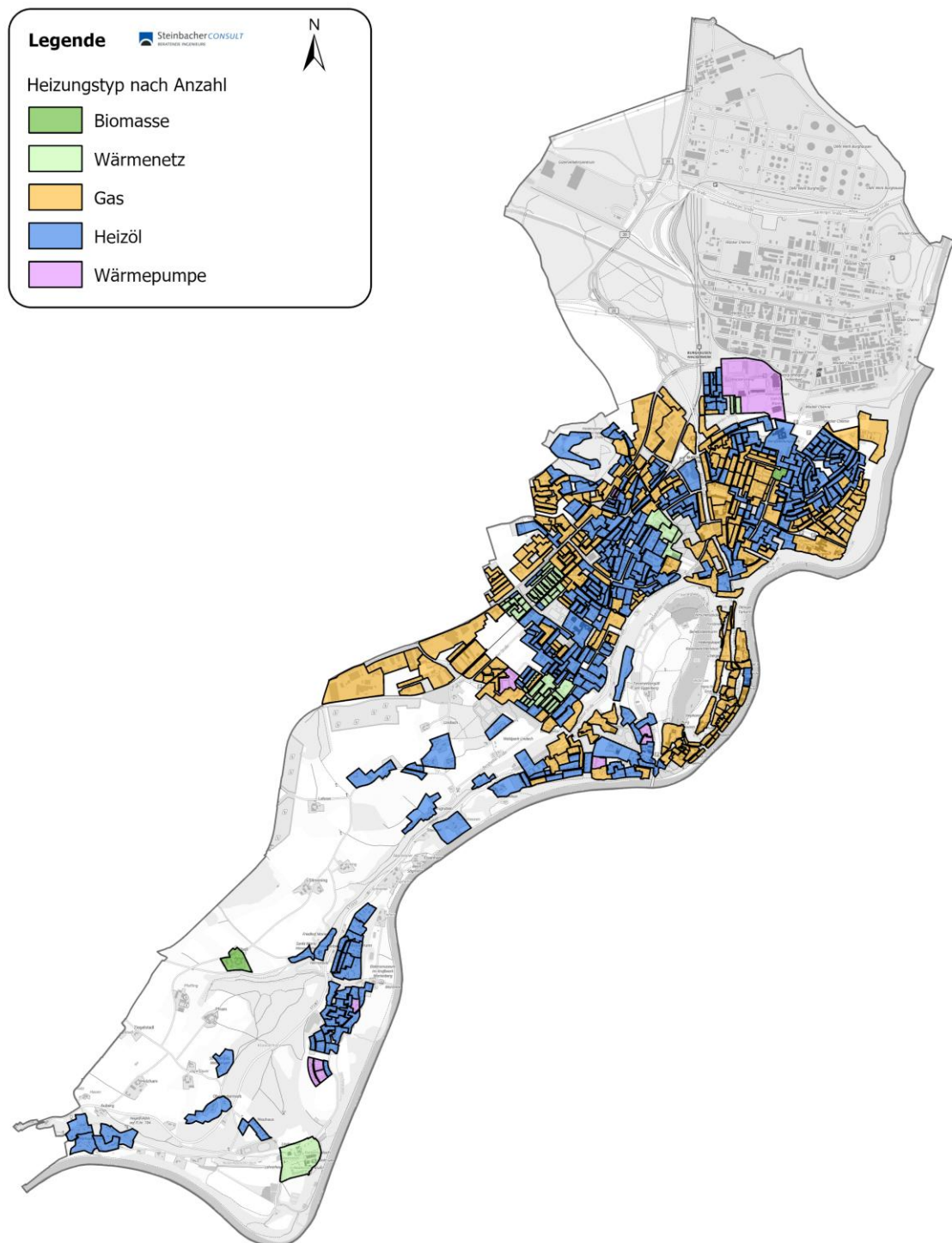


Abbildung 9: Verteilung Heizungstypen

Abbildung 10 zeigt die kartografische Verteilung der überwiegenden eingesetzten Heizungstypen sowie Aufteilung der Heizungstypen je Baublock. Es ist zu erkennen, dass in der Stadt Burghausen das Erdgas und Heizöl klar dominieren und nur vereinzelt eine Versorgung durch Wärmepumpen, Wärmenetze und Biomasse zu finden ist.



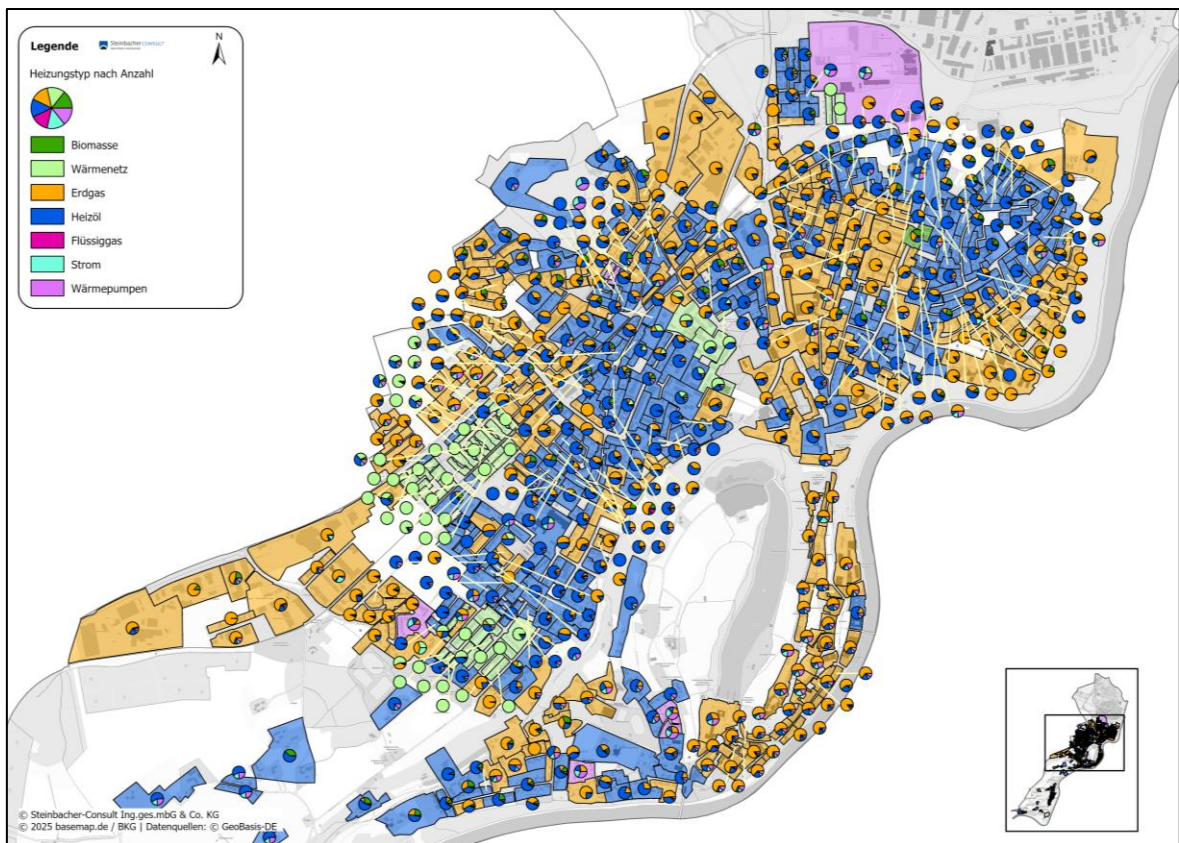
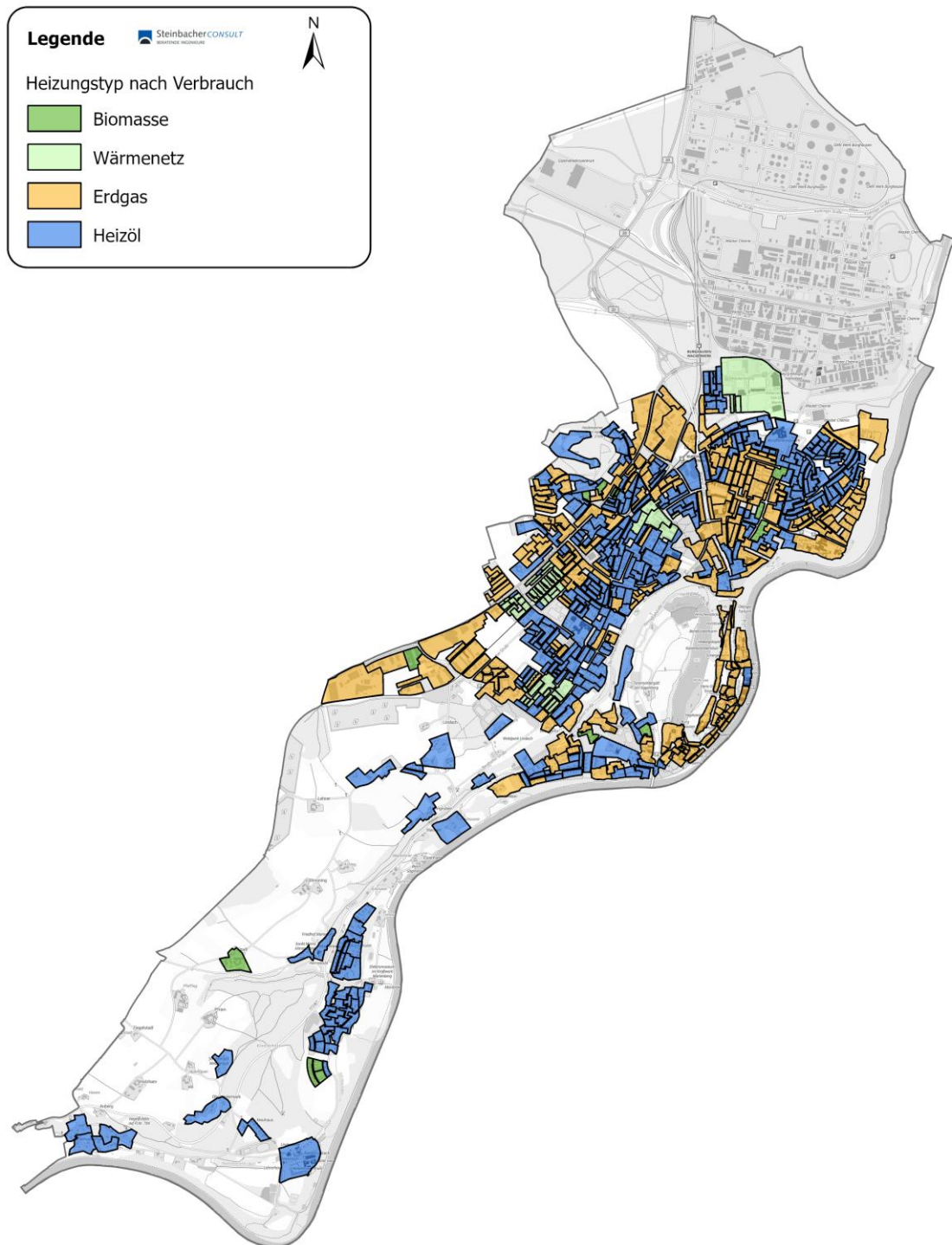


Abbildung 10: Anzahlmäßig überwiegender Heizungstyp

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



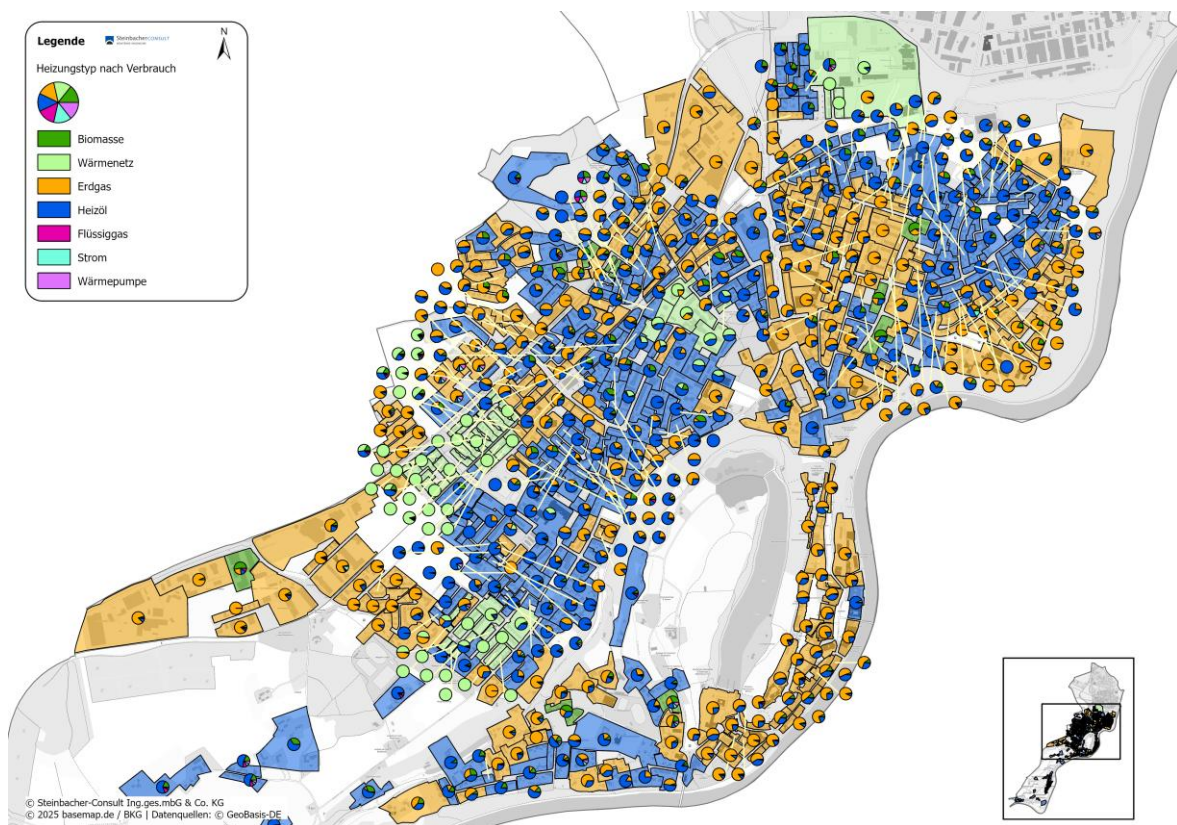


Abbildung 11: Anteil der Heizungstypen am Endenergieverbrauch

3.5 Wärmebedarf

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

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

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

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

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

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

Im ersten Schritt erfolgt eine modellbasierte Berechnung eines statistischen Wärmebedarfs für jedes Gebäude. Aus ALKIS-, LoD2- offenen Daten werden hierzu Faktoren wie Gebäudegeometrie, Baujahr

und Nutzung individuell für jedes Gebäude ermittelt. Anhand spezifischer Wärmebedarfswerte [2] wird für jedes Gebäude ein statistischer Wärmebedarf ermittelt.

Anschließend werden die ermittelten Werte durch tatsächliche Verbrauchswerte präzisiert. Bei Gebäuden oder Baublocken, für die tatsächliche Verbrauchswerte aus Informationen der Versorger und Datenabfragen vorliegen (vgl. Kapitel 3.4), werden die tatsächlichen Verbräuche verwendet. Bei allen anderen Gebäuden werden auf Baublockebene die statistischen Bedarfswerte anhand der tatsächlichen Verbrauchswerte angepasst. So wird am Ende jedem Gebäude entweder sein tatsächlicher Wärmebedarf oder ein angepasster-statistischer Wärmebedarf zugeordnet.

Der Gesamtwärmebedarf in Burghausen beläuft sich derzeit auf ca. 173,39 GWh pro Jahr.

Die Aufteilung des Gesamtwärmebedarfs auf die Sektoren Private Haushalte (inklusive Mischnutzung), GHD/Sonstiges und öffentliche Liegenschaften ist in Abbildung 12 dargestellt. Demnach wird mit 129,94 GWh/a (= 74,9 %) der Großteil der Wärme von privaten Haushalten verbraucht, gefolgt von den öffentlichen Liegenschaften mit 28,52 GWh/a (= 16,4 %) und dem GHD / Sonstiges mit 14,93 GWh/a (= 8,6 %). Die Industrie im Norden der Stadt Burghausen wird in den nachfolgenden Betrachtungen bzgl. des Wärmebedarfs nicht berücksichtigt.

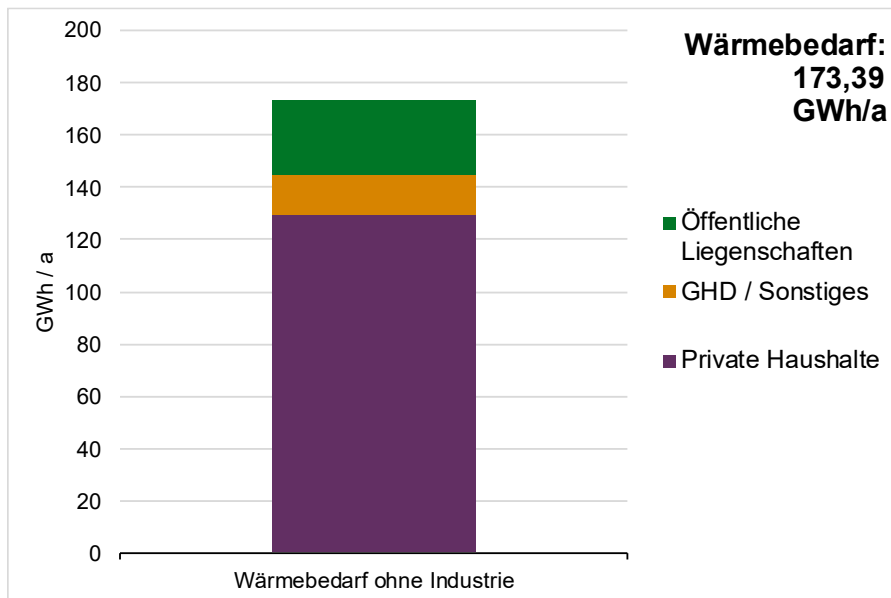
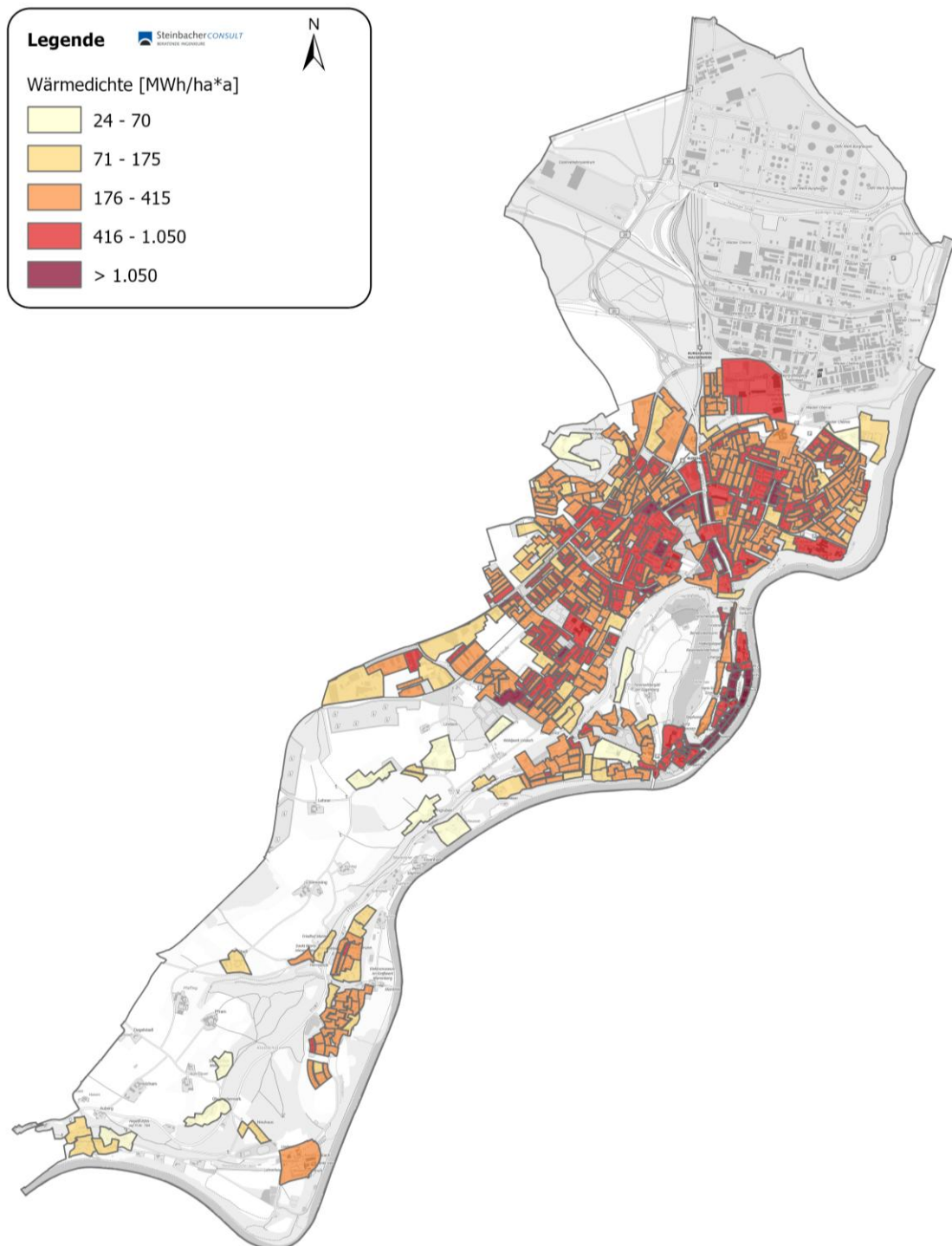


Abbildung 12: Aufteilung Wärmebedarf nach Sektoren

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 Wärmelinien-dichte, welche in Abbildung 14 kartografisch dargestellt wird. Unter Wärmelinien-dichte 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 Wärmelinien-dichte 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.

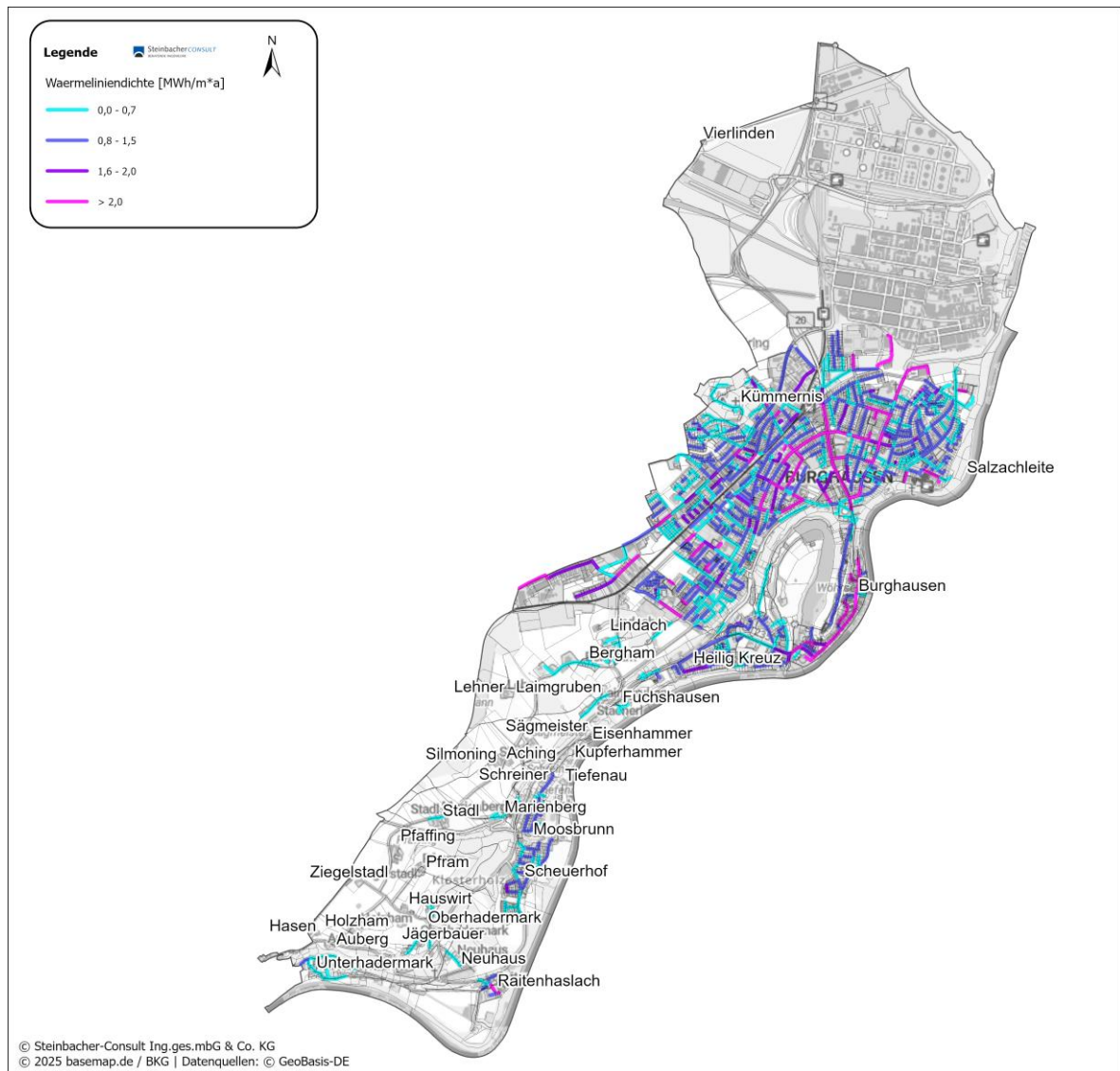


Abbildung 14: Wärmelinien-dichte

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 188,66 GWh/a (ohne Industrie).

In Abbildung 15 ist eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern dargestellt. Es ist zu erkennen, dass mit 75,50 GWh/a (= 40 %) Erdgas und mit 71,17 GWh/a (= 37%) Heizöl die mit Abstand größten Anteile einnehmen, gefolgt von Fernwärme mit 26,35 GWh/a (= 14 %) und Biomasse mit 10,86 GWh/a (= 6 %). Wärmepumpen, Stromdirektheizungen Flüssiggas und Biomasse dagegen spielen nur eine sehr untergeordnete Rolle. Die fossilen Energieträger (Erdgas, Heizöl und Flüssiggas) nehmen zusammen 78 % ein.

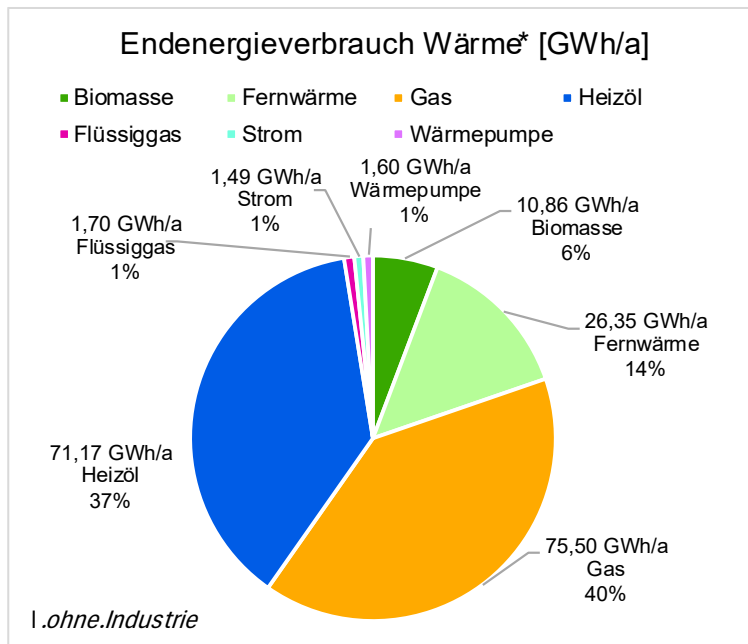


Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (ohne Industrie)

In Abbildung 16 ist eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die privaten Haushalte mit 140,43 GWh/a (= 74,4 %) den größten Teil einnehmen, gefolgt von öffentlichen Liegenschaften mit 31,70 GWh/a (= 16,8 %) und GHD / Sonstiges mit 16,53 GWh/a (= 8,8 %). Zudem ist zu erkennen, dass bei den privaten Haushalten Erdgas und Heizöl die dominierenden Endenergieträger sind, bei den öffentlichen Liegenschaften dagegen Fernwärme und Erdgas.

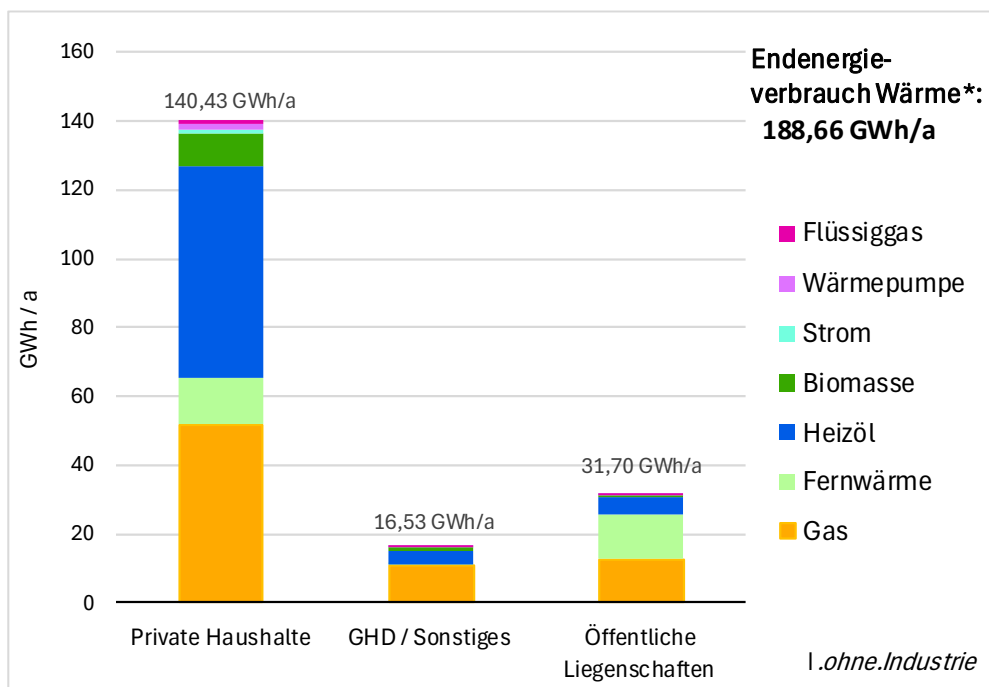


Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Sektoren (ohne Industrie)

3.6.2 Treibhausgasemissionen

Die Dominanz der fossilen Energieträger spiegelt sich auch in den Treibhausgasemissionen wider. In Summe werden 48.593,83 t CO₂e/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 CO₂-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 CO₂-Emissionen freigesetzt werden.

Tabelle 5: Emissionsfaktoren der wesentlichen Energieträger in tCO₂e/GWh nach [2]

Energieträger	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	310	310	310	310	310	310
Erdgas	240	240	240	240	240	240
Biomasse	20	20	20	20	20	20
Biogas	140	137	133	130	126	123
Abwärme aus Prozessen	40	39	38	37	36	35
Strom-Mix-D	499	260	110	45	25	15
Geothermie	0	0	0	0	0	0
Fernwärme (berechnet)	44	44	22	22	22	22
Koks	435					
Raffineriegas	200					

In Abbildung 17 ist eine Aufteilung der Emissionen nach Energieträgern dargestellt. Es ist zu erkennen, dass mit 45 % (= 22.064,22 t/a) Heizöl den größten Teil einnimmt, dicht gefolgt von Erdgas mit 37 % (= 18.119,48 t/a). Fernwärme nimmt einen Anteil von 13 % (= 6.244,05 t/a) ein.

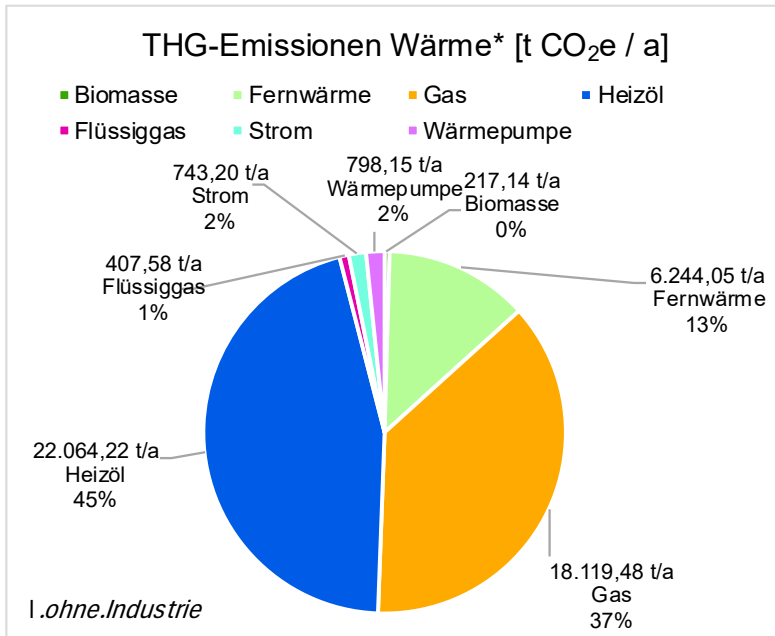


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (ohne Industrie)

In Abbildung 18 ist eine Aufteilung der Emissionen nach Sektoren dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die privaten Haushalte mit 75,5 % den größten Teil der Emissionen einnehmen, gefolgt von öffentlichen Liegenschaften mit 16,2 %. GHD / Sonstiges nimmt einen Anteil von 8,4 % ein.

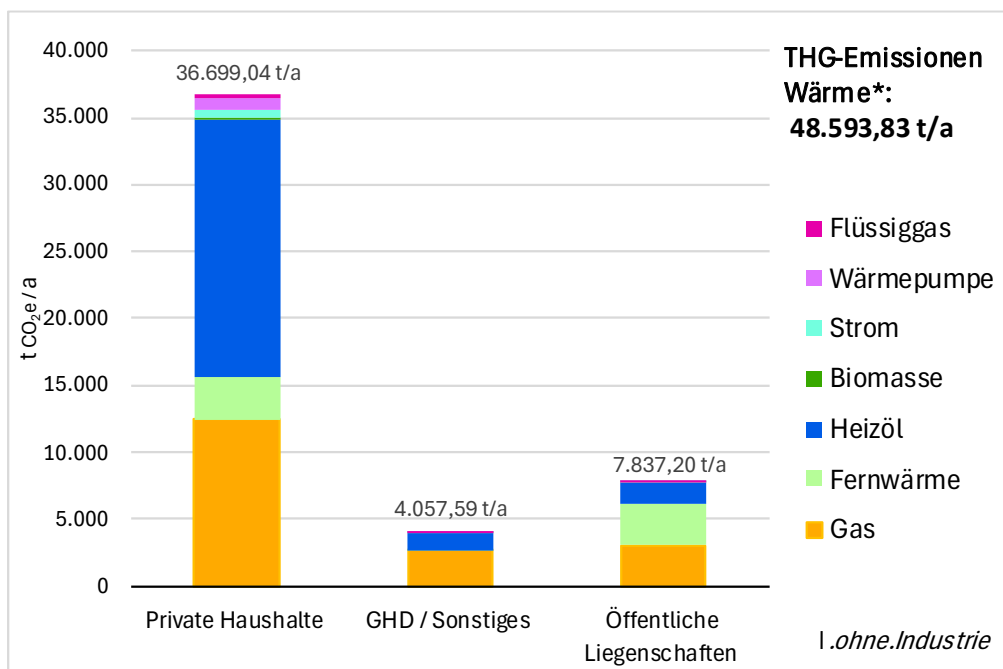


Abbildung 18: Treibhausgasemissionen nach Sektoren (ohne Industrie)

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 (ohne Industrie)

Kennzahl	Stadt Burghausen*	Andere KWP (Quelle SC)	Bayern (2023) *
Endenergieverbrauch Wärme pro Kopf [kWh/EW*a]	9.743	11.586 – 20.270	14.185
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [kWh/EW*a]	8.889	9.108 – 11.798	-
- GHD und Industrie [kWh/AN*a]	864	2.880 – 36.574	-
Treibhausgasemissionen Wärme pro Kopf [t/EW*a]	2,5	2,1 – 5,2	-
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [t/EW*a]	2,3	1,8 – 2,6	-
- GHD und Industrie [t/AN*a]	0,2	0,5 – 9,9	-
Anteil EE am Endenergieverbrauch Wärme [%]	11,66	17,86 - 41,22	28,70

*) ohne Industrie

Der bilanzierte Gesamtwärmeverbrauch liegt bei 188,66 GWh/a und liegt mit 9.743 kWh/EW unter dem Durchschnittsverbrauch (Quelle SC). Die gleiche Tendenz ist bei der Betrachtung von ausschließlich Haushalten und öffentlichen Liegenschaften zu erkennen. Die Treibhausgasemissionen pro Kopf liegen dagegen im Durchschnitt.

Der Anteil an erneuerbaren Energien liegt unter dem bayerischen Schnitt.

Zusammenfassend sind nach der Bestandsanalyse folgende Punkte festzuhalten:

- Die privaten Haushalte dominieren den Wärmeverbrauch und die THG-Emissionen.
- Erdgas und Heizöl nehmen einen sehr großen Anteil (77 %) am Endenergieverbrauch ein, gefolgt von Fernwärme (17 %).

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 11,66 % der Wärmeversorgung auf Basis klimaneutraler Energieträger 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

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 derzeit 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 getroffener Annahme, in die eine oder andere Richtung verschieben.

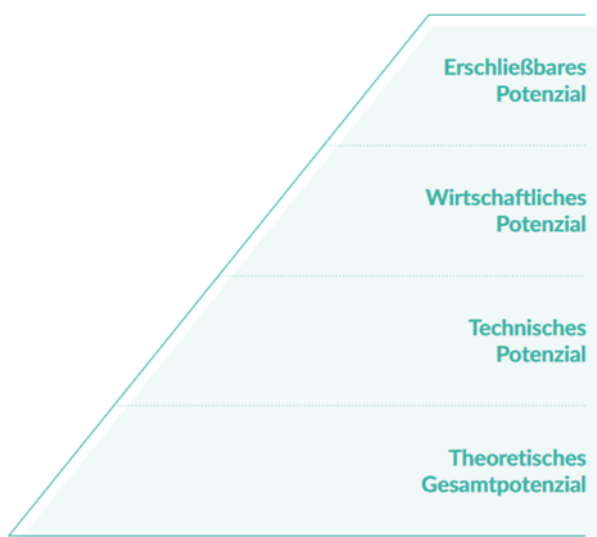


Abbildung 19: Potentialpyramide nach Praxisleitfaden Kommunaler Klimaschutz

4.2 Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden

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

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

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

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

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird jedem Gebäude ausgehend von seiner Baualtersklasse 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 129,52 bzw. 144,49 GWh/a reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion von 17 – 25 %.

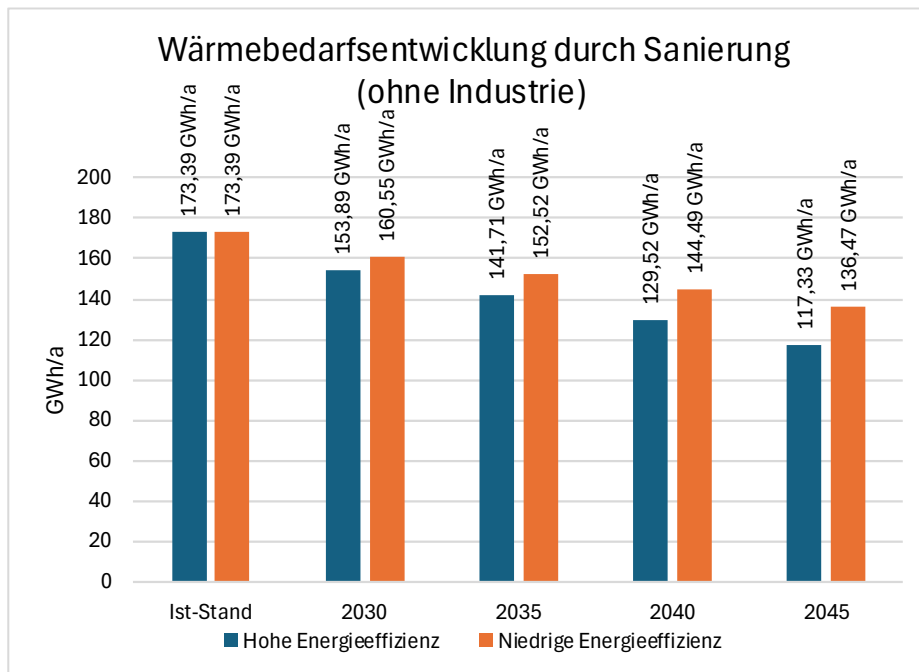
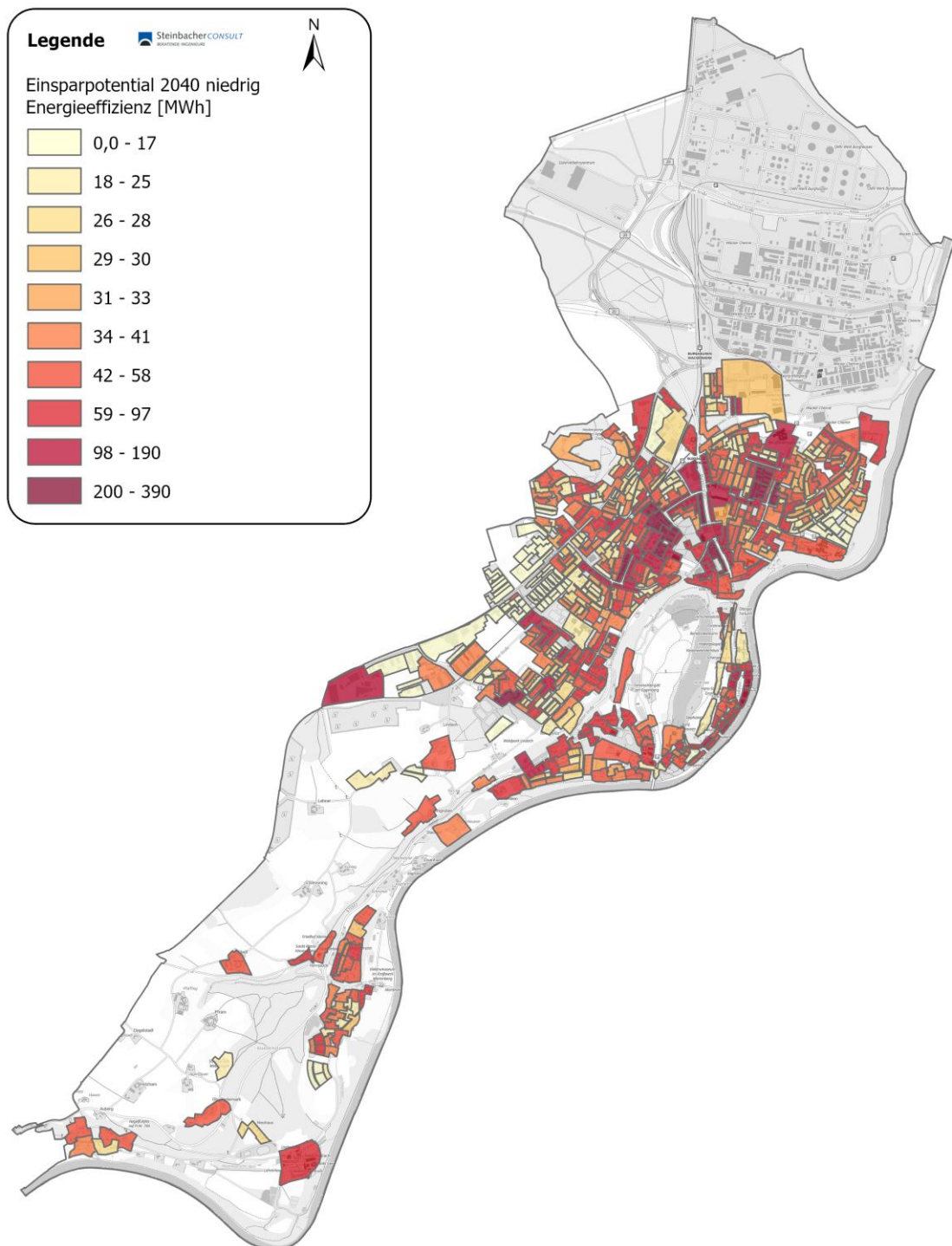


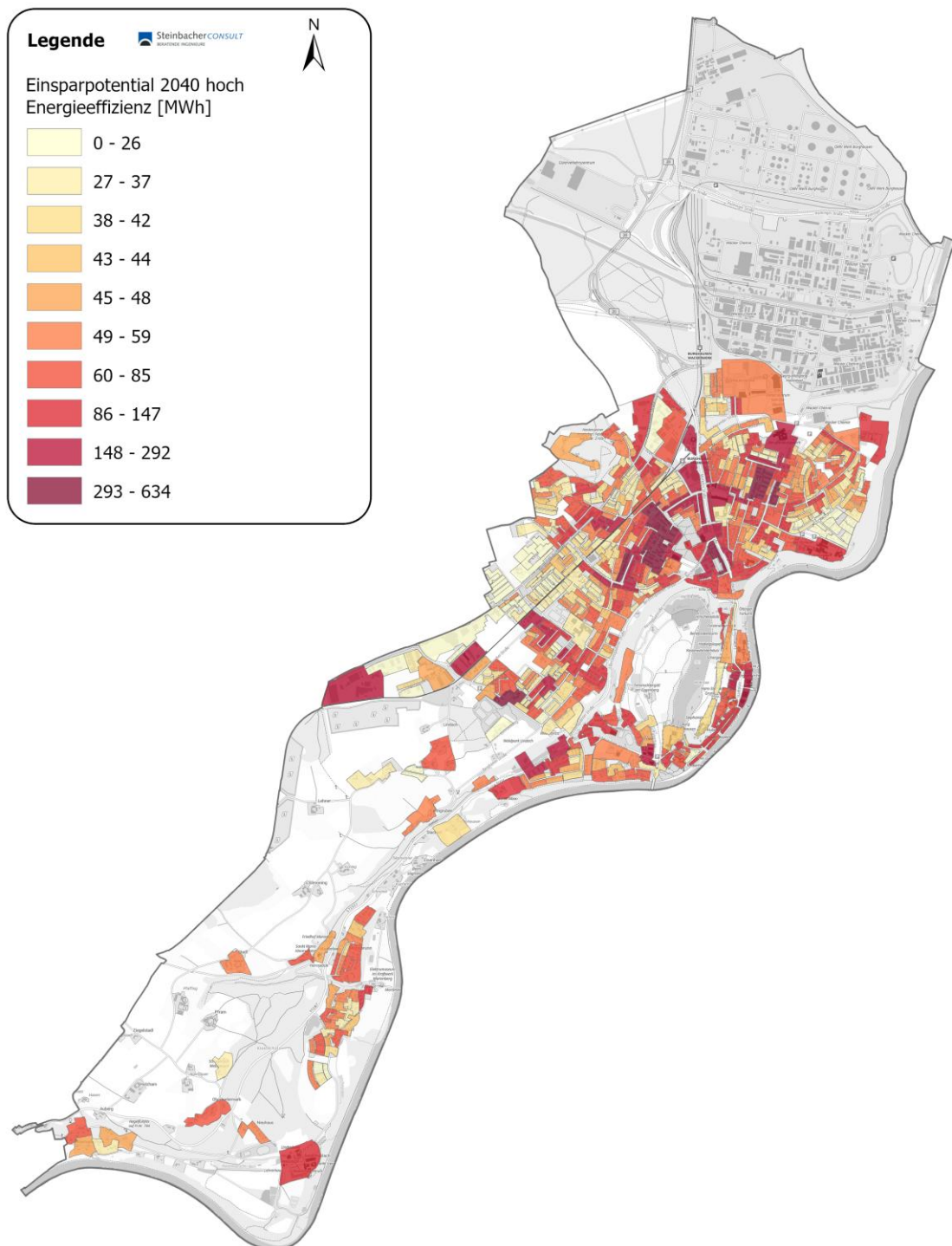
Abbildung 20: Wärmebedarfsentwicklung durch Sanierung

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 Potentiale zur Energieeinsparung durch eine Wärmebedarfsreduktion in Prozessen sind stark abhängig von dem jeweiligen individuellen Prozess, da jeweils physikalische/chemische/biologische

Mindestanforderungen bestehen können, die nicht unterschritten werden dürfen. Aus diesem Grund ist eine Abschätzung viel zu ungenau bzw. nicht plausibel möglich bzw. arbeiten die Industriebetriebe nach deren Auskunft kontinuierlich an Einsparungen und die größten Effizienzmaßnahmen wurden bereits durchgeführt.

4.4 Solarenergie

4.4.1 Dachflächen

Für Burghausen wurde ein Solardachkataster von der Firma Geoplex [3] erstellt. Auf Basis von Laserscandaten wurden die verschiedenen Dachausrichtungen und Dachseiten abgefragt. Mit der einfallenden Sonneneinstrahlung, Ausrichtung, Neigung und Verschattung von Dachseiten lässt sich der Ertrag für Photovoltaik- und Solarthermieflächen berechnen.

Die technischen Potenziale sind in Abbildung 23 dargestellt. So könnten maximal 118,79 GWh/a durch Photovoltaik oder 296,98 GWh/a durch Solarthermieanlage erzeugt werden. Aktuell werden ca. 7,9 % des verfügbaren Potenzials genutzt. Folglich besteht hier noch großes Ausbaupotenzial.

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

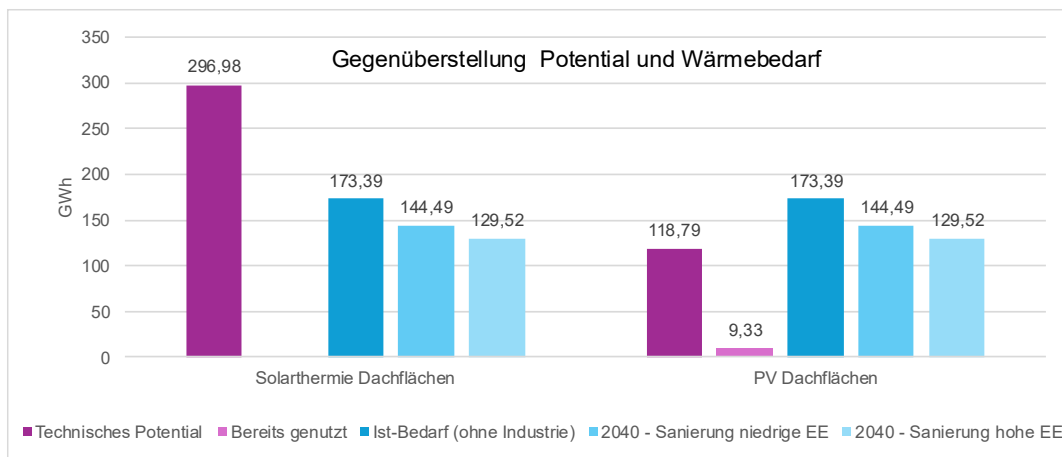
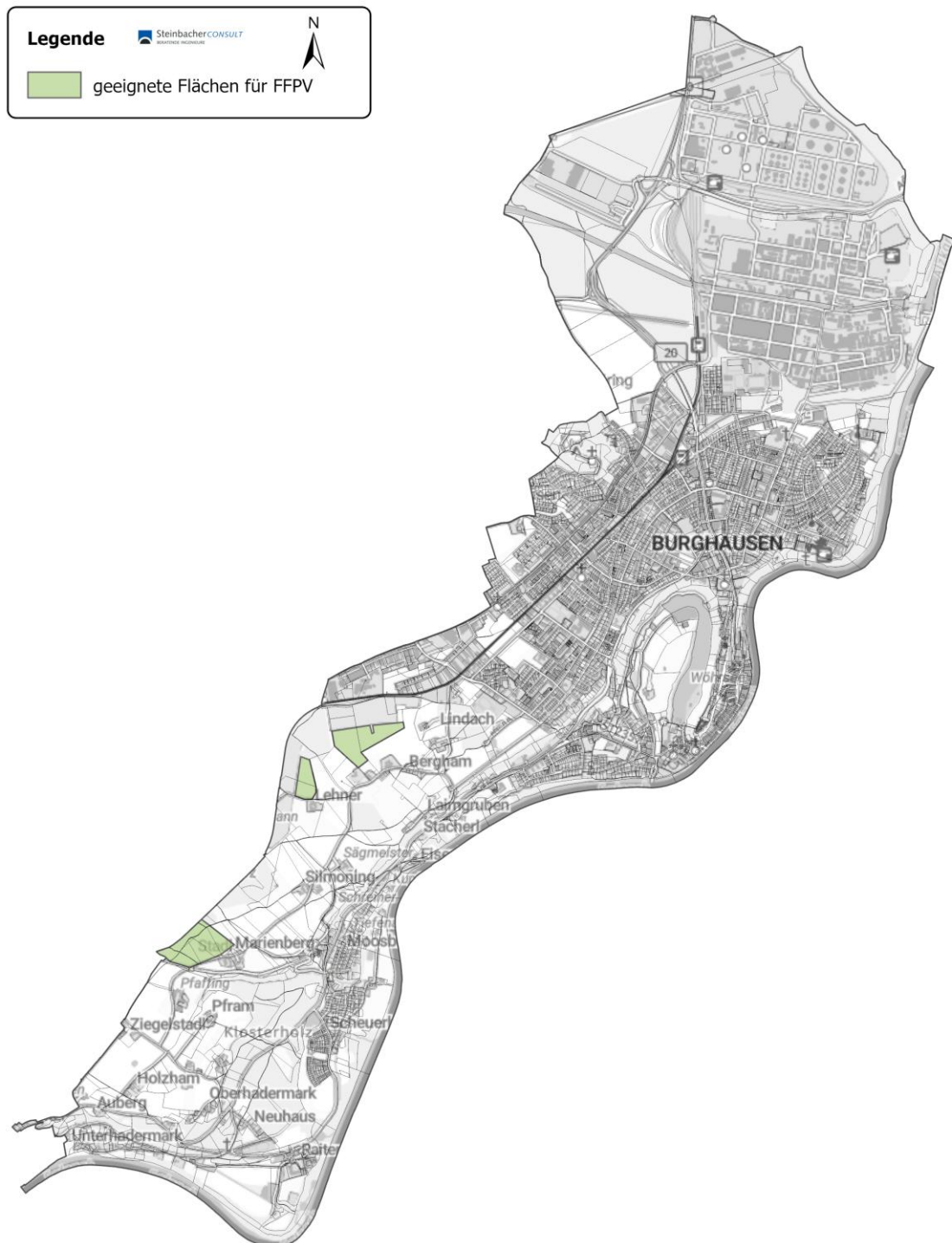


Abbildung 23: Dachflächenpotenzial

4.4.2 Freiflächen

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes von 2024 [4] wurden anhand des Praxisleitfaden des Landesamtes für Umwelt für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Flächenanlagen Potentialflächen ermittelt. Diese wurden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nochmal mit der Stadtverwaltung abgestimmt und auf die Flächen wie in Abbildung 24 begrenzt.



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

Abbildung 24: Freiflächenpotenzialflächen – Photovoltaik

Gemäß den Annahmen des Klimaschutzkonzeptes [4], einem Flächenbedarf 1.000 kWp/ha, Südausrichtung mit 20° Aufständigung und einer jährlichen Globalstrahlungssumme von 1.172 kWh/m² ergibt sich ein Potenzial von 25,56 GWh_{el}/a mit Freiflächen-Photovoltaik bzw. 63,89 GWh_{th}/ mit Freiflächen-Solarthermie (vgl. Abbildung 25).

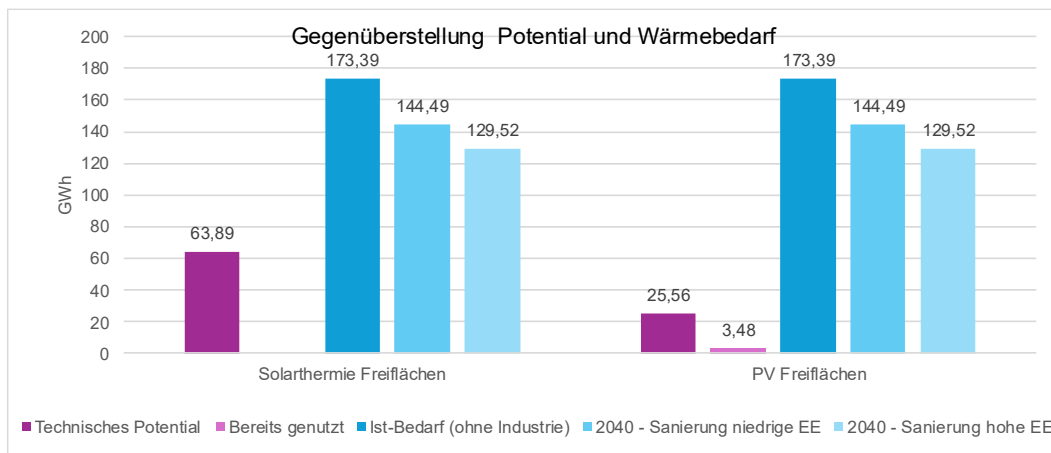


Abbildung 25: Freiflächenpotenzial

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 Grundwasser 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 eingestrahnten 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 [5] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 26). Die verfügbaren Flächen wurden wie folgt ermittelt:

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

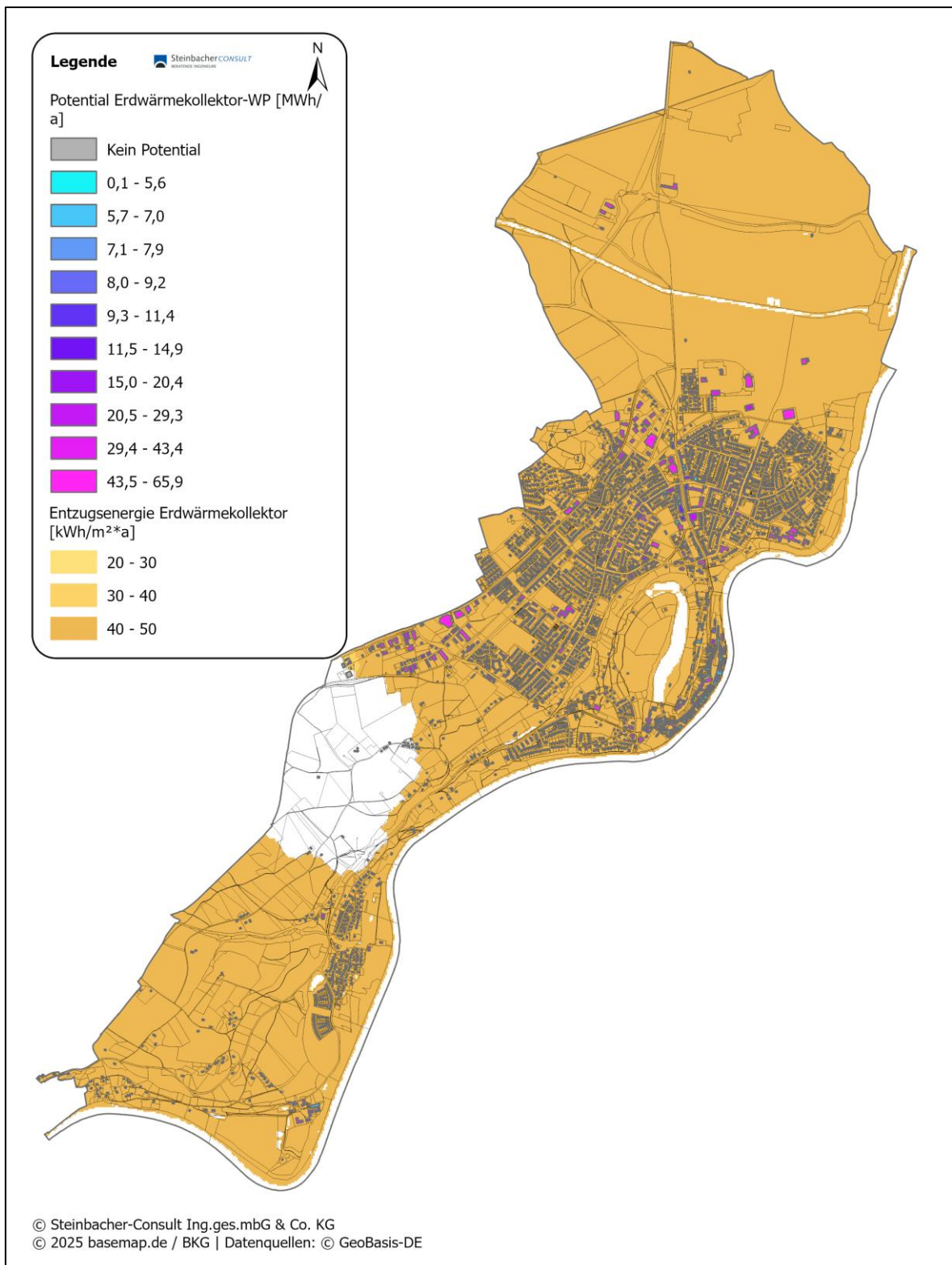


Abbildung 26: Entzugsenergie Erdkollektoren

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

In Abbildung 27 ist das Potenzial für Erdwärmekollektoren dargestellt. In Summe könnten 67,76 GWh_{th}/a durch Erdwärmekollektoren generiert werden, was etwa 39 % des aktuellen Bedarfs entspricht.

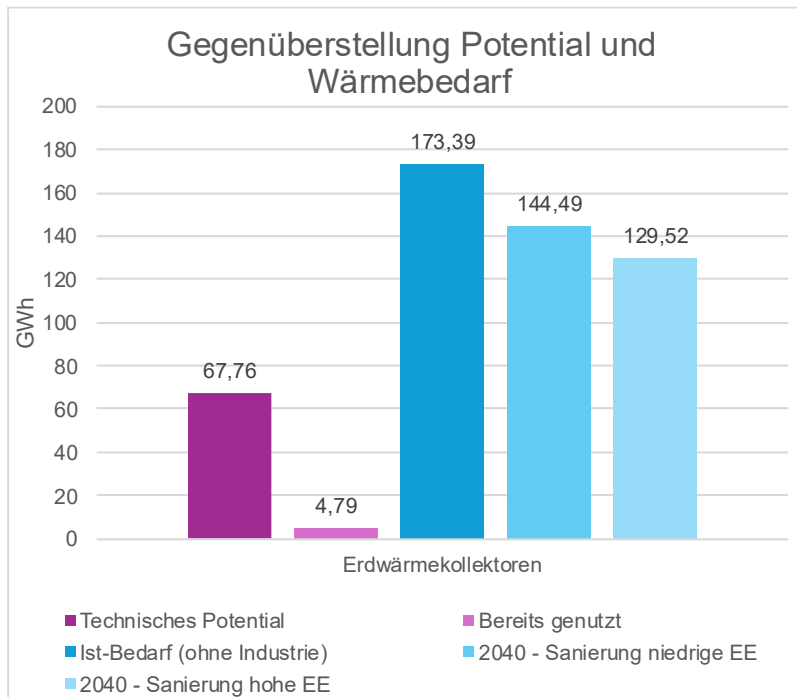


Abbildung 27: Potenzial Erdkollektoren

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 eingebracht, benötigen sie zusätzlich eine wasserrechtliche Erlaubnis. In Wasserschutzgebieten ist ihr Einsatz unzulässig. Der Einsatz von Erdwärmesonden ist in großen Teilen Bayerns prinzipiell möglich. Allerdings ist die nutzbare Wärmemenge stark vom Untergrund abhängig. So weisen beispielsweise trockene Sande und Kiese eine äußerst schlechte Wärmeleitfähigkeit auf. Neben der Bodenbeschaffenheit sind insbesondere der Schichtenaufbau und die Grundwasserverhältnisse von entscheidender Bedeutung.

Zur Potenzialermittlung wurde die thermische Entzugsleistung aus dem Energieatlas Bayern [5] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 28). Die Anzahl an möglichen Sonden pro Grundstück wurden wie folgt ermittelt:

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

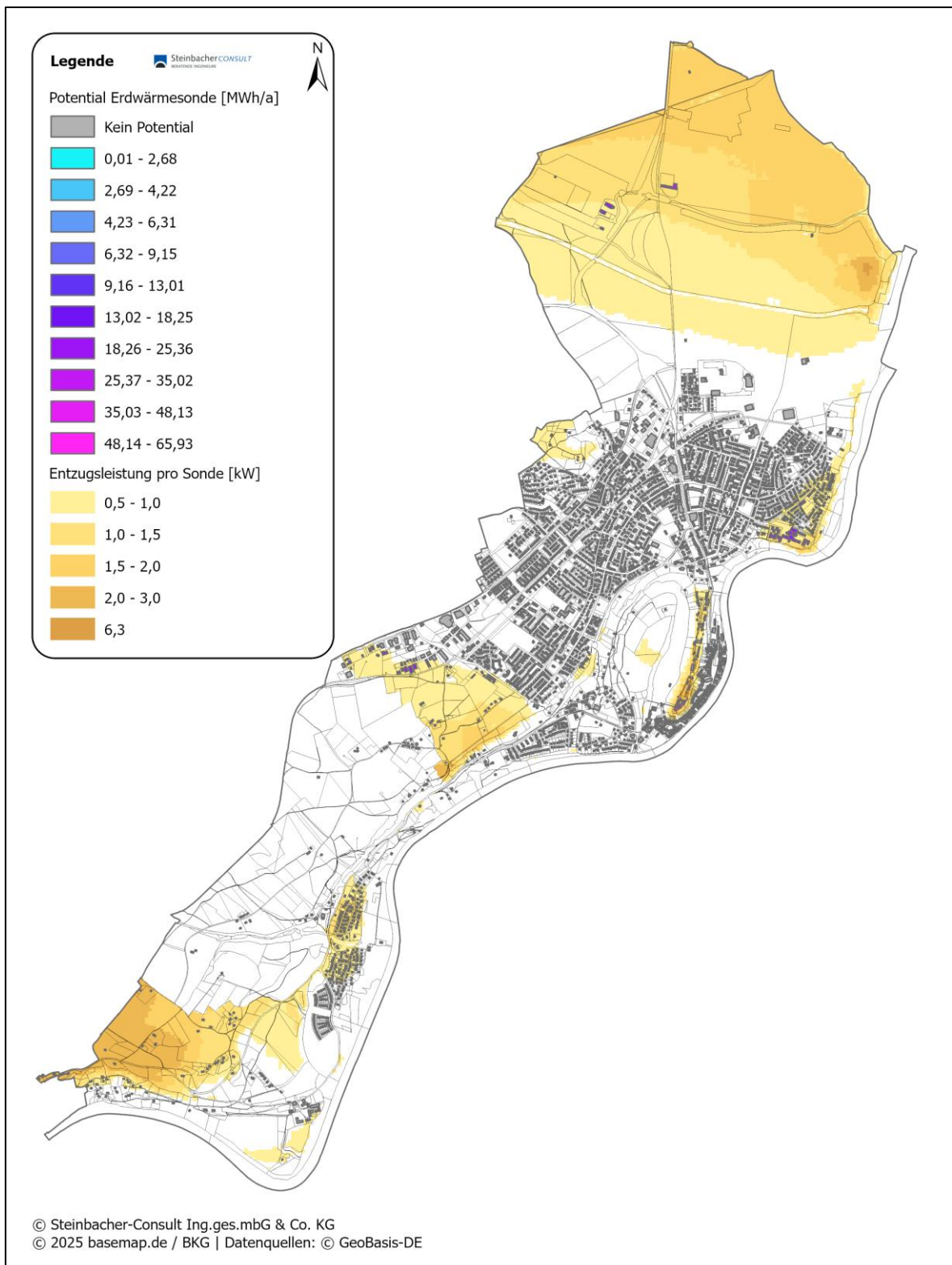


Abbildung 28: Entzugsleistung Erdsonden

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

In Abbildung 29 ist das Potenzial für Erdwärmesonden dargestellt. Es ist zu erkennen, dass ca. 6,31 GWh_{th}/a durch Erdwärmesonden generiert werden könnten, womit ca. 4 % des aktuellen Bedarfs gedeckt werden könnte.

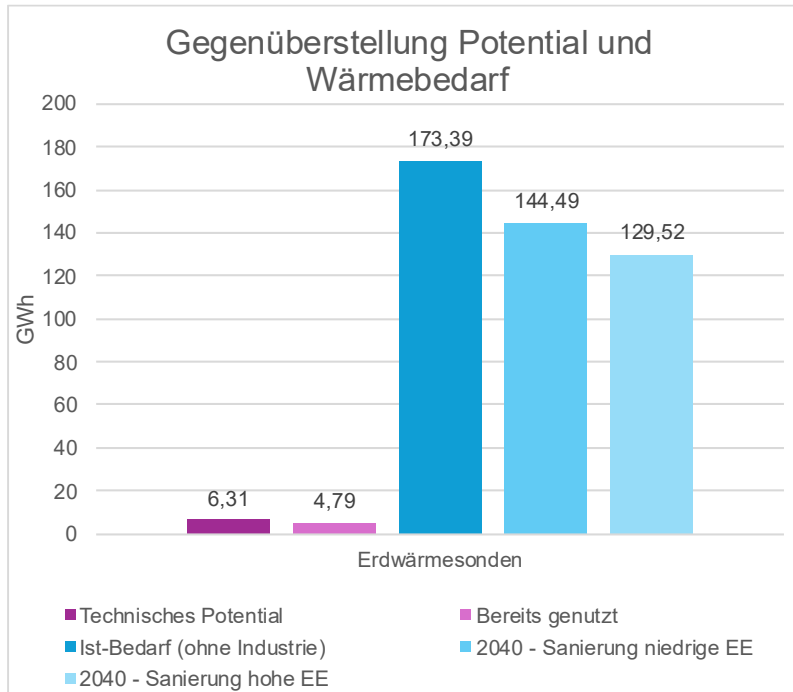


Abbildung 29: Potenzial Erdsonden

4.5.4 Grundwasserbrunnen

Bei der Nutzung von oberflächennaher Geothermie über Grundwasserbrunnen wird das oberflächennahe Grundwasser über einen Förderbrunnen dem Grundwasserleiter (Aquifer) entnommen, direkt zur Wärmepumpe gefördert und über einen Schluckbrunnen dem Aquifer wieder zugeführt. Um einen thermischen Kurzschluss zu verhindern, müssen die beiden Brunnen in einem ausreichend großen Abstand in Fließrichtung gebohrt werden. Das Temperaturniveau im Grundwasser ist über das Jahr hinweg 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 [5] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 30). Die Analyse pro Grundstück wurden wie folgt durchgeführt:

- Mindestabstand zu Gebäude 3 m
- Abstand zu Grundstücksgrenze 5 m.

- Abstand zwischen den Brunnen 10 m.

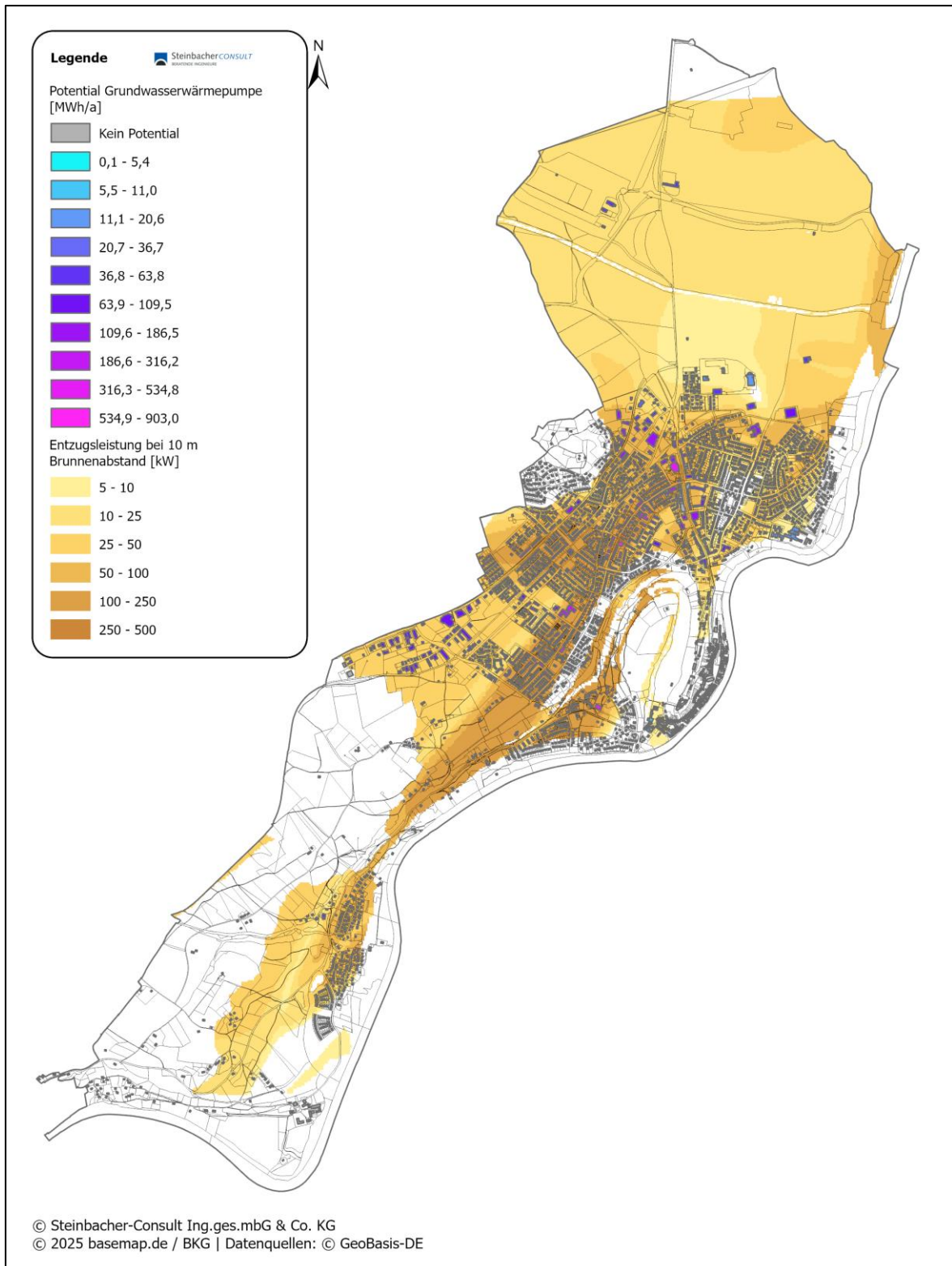


Abbildung 30: Entzugsenergie Grundwasserbrunnen

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

In Abbildung 31 ist das Potenzial für Grundwasserwärmepumpen dargestellt. In Summe könnten ca. 329,46 GWh_{th}/a durch Grundwasser generiert werden, was ca. 190 % des aktuellen Bedarfs entspricht.

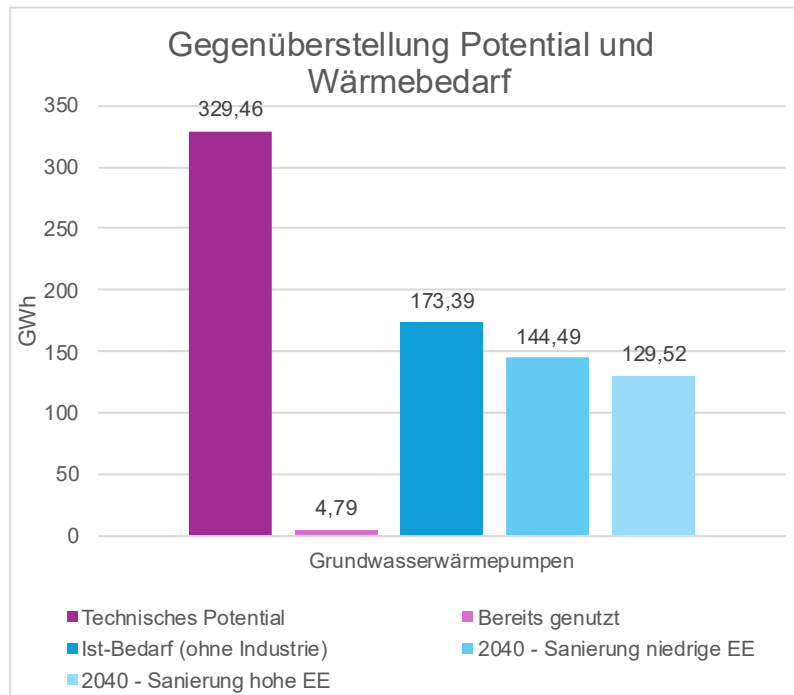


Abbildung 31: Potenzial Grundwasserbrunnen

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 EBG will zukünftig Wärme aus der Nachbarkommune über die Naturwärme Kirchweidach-Halsbach aus tiefer Geothermie beziehen. Aktuell werden der EBG ca. 35 GWh/a bei 10 MW_{th} zugesichert. Das Potential ist damit noch nicht ausgereizt und ist beispielsweise durch eine dritte Bohrung erweiterbar. Wie in Abbildung 32 dargestellt, könnten mit der zusicherten Wärmemenge ca. 20 % des aktuellen Bedarfs gedeckt werden.

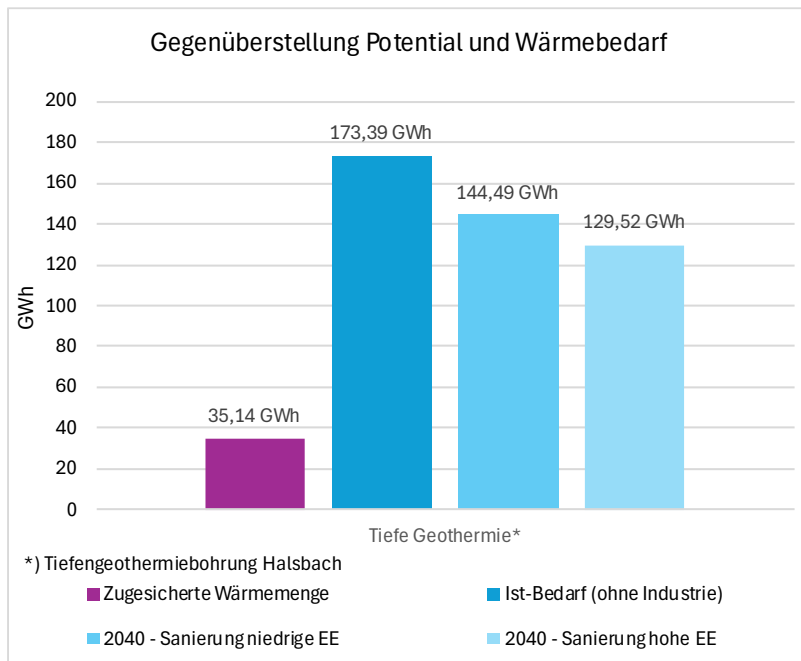


Abbildung 32: Potenzial Tiefengeothermie

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 378 ha. Unter der Annahme eines jährlichen Zuwachses von 15 Efm/ha und einer energetischen Nutzung von 30 % des Zuwachses ergibt sich ein jährlich nutzbares Potenzial aus den Wäldern von 2.532 MWh/a.

Für Kurzumtriebsplantagen gibt der Energieatlas Bayern [5] ein Potenzial von 2,3 ha (= 0,7 % der landwirtschaftlichen Fläche) bzw. 197 MWh/a für Burghausen an.

Für Flur- und Siedlungsholz gibt der Energieatlas Bayern [5] ein Potenzial von 1.194 MWh/a für Burghausen an.

In Summe liegt das Potenzial an holziger Biomasse dann bei 3,92 GWh_{th}/a. Dies entspricht etwa 2 % des aktuellen Bedarfs (vgl. Abbildung 33).

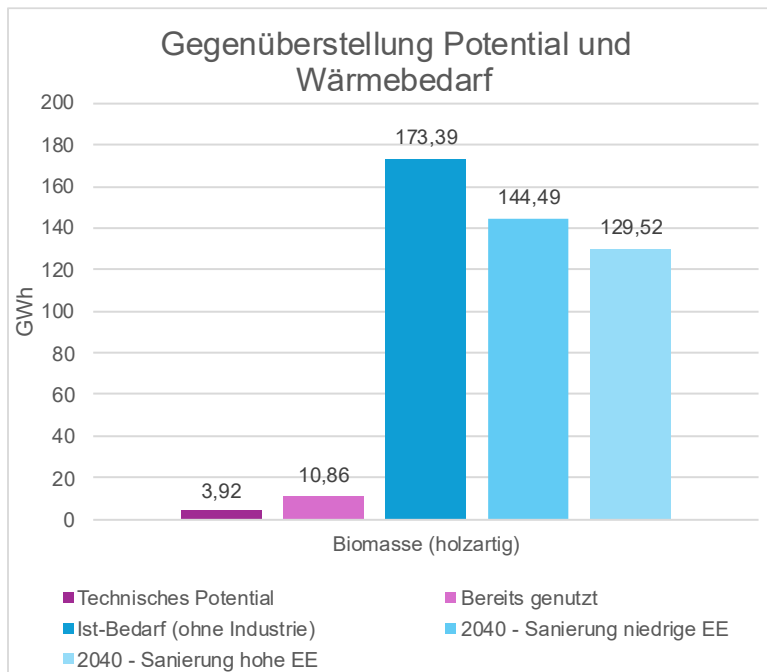


Abbildung 33: Potenzial Biomasse (Holz)

4.7 Biomasse (Biogas)

Die Stadt Burghausen verfügt laut Angaben von Statistik kommunal [1] über etwa 338 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche. Davon sind ca. 245 ha Ackerland.

Tabelle 7: Kennzahlen Biogasproduktion

Kennzahl	Ertrag [t _{FM} /ha]	Methaner- trag [m ³ /ha]	Ertrag [kg oTS/GVE]	Biogasertrag [m ³ /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 zur Biogasproduktion verwendet werden würden, besteht Biogaspotenzial von etwa 839 MWh/a. Unter der Annahme eines BHKW-Moduls mit einem elektrischen Wirkungsgrad von 38 % und einem nutzbaren thermischen Wirkungsgrad von 32 % könnten etwa 319 MWh Strom und ca. 269 MWh Wärme pro Jahr produziert werden. Mit der Wärme könnten etwa 0,1 % des aktuellen Bedarfs gedeckt werden (vgl. Abbildung 34).

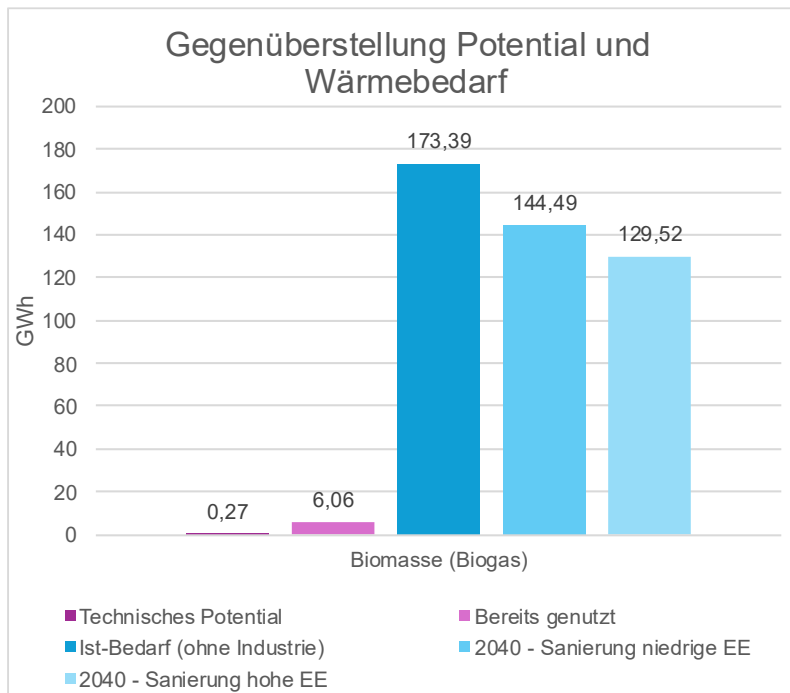


Abbildung 34: Potenzial Biomasse (Biogas)

4.8 Abwärme

4.8.1 Unvermeidbare Abwärme (Industrielle Abwärme)

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

Die Nutzung industrieller Abwärme ist mit verschiedenen Herausforderungen verbunden. Die Identifizierung geeigneter Auskopplungspunkte und deren effizienter Einsatz gestalten sich häufig schwierig, da die Wärmequellen nicht immer leicht zugänglich sind. Hinzu kommt, dass bestehende Rohrbrücken, die für den Wärmetransport benötigt werden, oft bereits ausgelastet sind und die Umsetzung zusätzlicher Leitungen erschweren.

Zudem ist die Abgrenzung zwischen unvermeidbarer und vermeidbarer Abwärme komplex, insbesondere wenn ein Teil der Abwärme bereits wiederverwendet wird. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor besteht darin, dass viele Abwärmequellen auf konventionellen Energieträgern basieren, die langfristig ersetzt werden. Dadurch ergeben sich Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung der Wärmebereitstellung und die Erschließung neuer Quellen. Darüber hinaus kann durch die Einführung neuer Heizsysteme bislang verfügbare Abwärme ganz oder teilweise entfallen.

Aus den Gesprächen mit der energieintensiven Industrie ging hervor, dass unter der Voraussetzung der Wirtschaftlichkeit Potentiale für die Nutzung von Wärmenetzen vorhanden wären. Inwiefern die Abwärme genutzt werden könnte, muss in entsprechenden Detailuntersuchungen überprüft werden. In Abstimmung mit der Industrie wird ein Potential von ca. 5 – 10 MW (bei ca. 8.500 h/a)

angenommen. Damit beläuft sich das Potential, wie in Abbildung 35 dargestellt, auf ca. 64 GWh/a, womit ca. 37 % des Ist-Bedarfs gedeckt werden könnten.

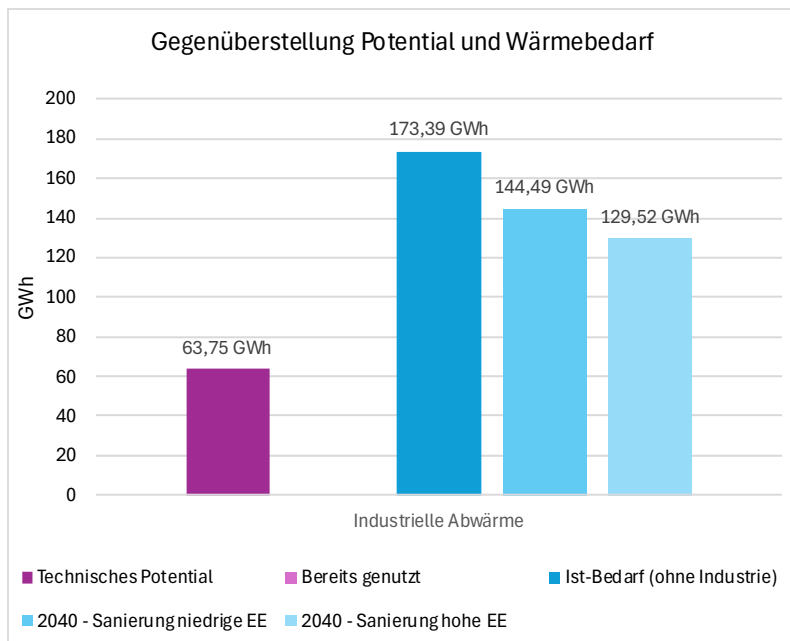


Abbildung 35: Potenzial Industrielle Abwärme

4.8.2 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 5,57 GWh/a aus Abwasserwärme generiert werden, was ca. 3 % 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.

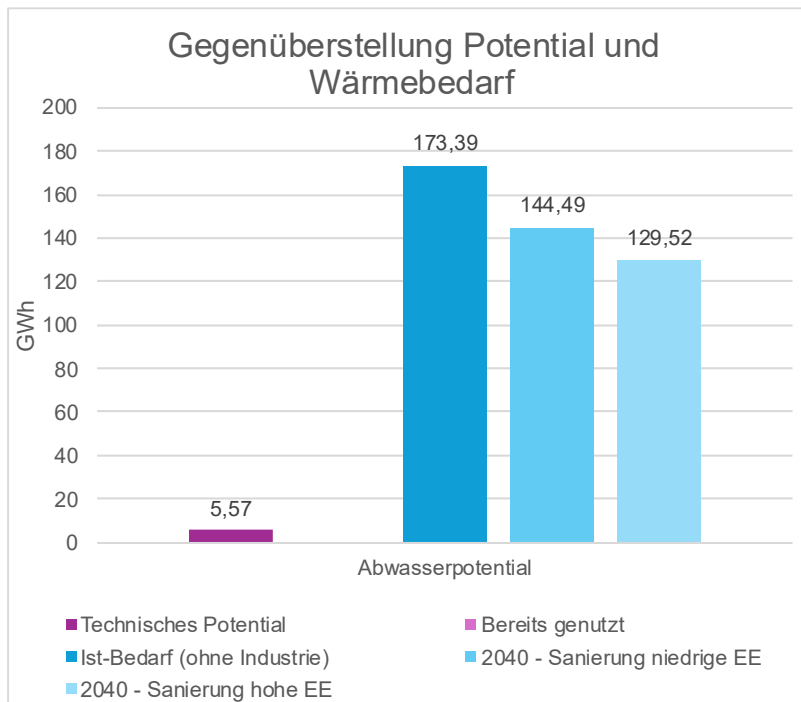


Abbildung 36: Potential Abwasserwärme

4.9 Luftwärme

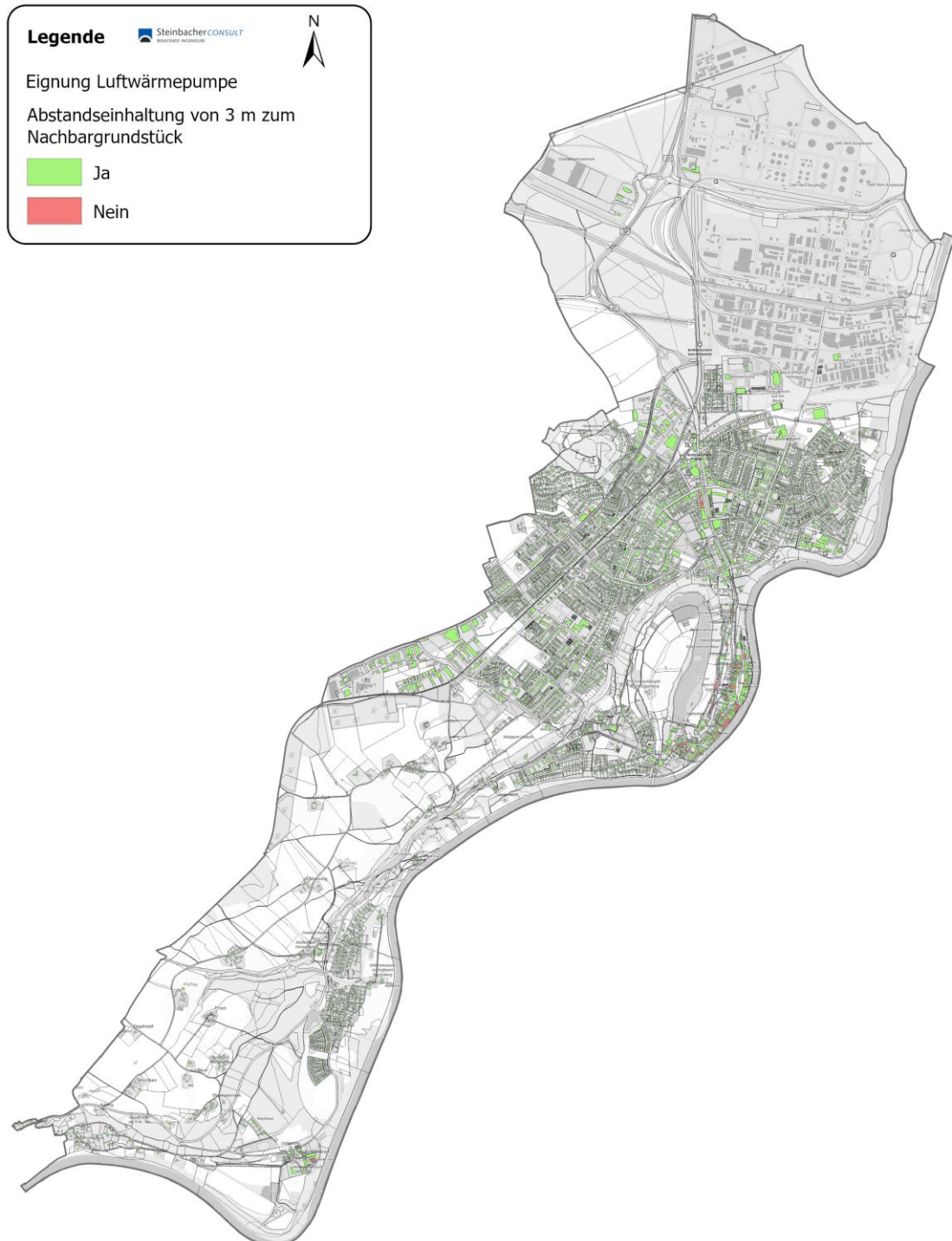
Selbst die Umgebungsluft stellt eine wertvolle und nahezu unbegrenzt verfügbare Energiequelle für die Wärmeversorgung dar. Durch den Einsatz von Wärmepumpen kann die in der Luft enthaltene thermische Energie entzogen, auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und für Heiz- und Warmwassernutzen genutzt 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 CO₂-Emissionen beitragen kann.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird davon ausgegangen, dass Luftwärmepumpen nahezu unbegrenzt eingesetzt werden können. Aufgrund des Schallimmissionsschutzes wird von einem Abstand von 3 m zum Nachbargrundstück ausgegangen (vgl. Abbildung 37).



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

Abbildung 37: Eignung Luftwärmepumpe

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 ableitbaren 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 Messstelle 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 38 sind die durchschnittliche Anzahl an Tagen der letzten 11 Jahre mit eingeschränkter Funktion für die Flusswasserwärmepumpe dargestellt. So kann an 22 Tagen im Jahr keine Wärme aus der Salzach entzogen werden und an 32 Tagen im Jahr nur mit einer geringeren Temperaturabsenkung.

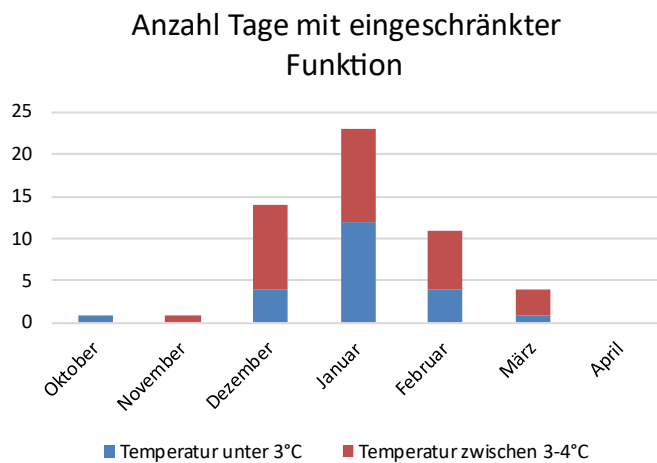


Abbildung 38: Flusstemperaturen mit eingeschränkter Funktion für die Wärmepumpe

Das Potential beträgt unter den oben genannten Annahmen für die Heizperiode von Oktober bis April 876,66 GWh. Damit könnte der gesamte Wärmebedarfs in Burghausen gedeckt werden (vgl. Abbildung 39). 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.

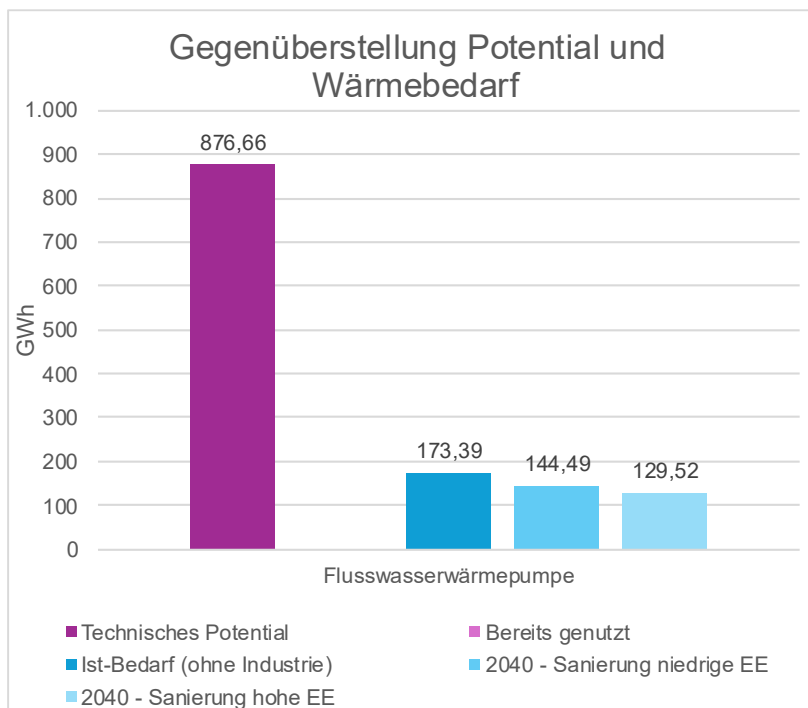


Abbildung 39: Potenzial aus Flusswasser

4.11 Windkraft

Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes von 2024 [4] wurden Potentialflächen für Windkraftanlagen ermittelt (vgl. Abbildung 40).



Abbildung 40: Potentialflächen Windkraft [4]

Die Windkraftanlage könnte unter der Annahme einer Leistung pro Anlage von 5 MW einen jährlichen Gesamtertrag von ca. 10 GWh_{el}/a erwirtschaften (vgl. Abbildung 41).

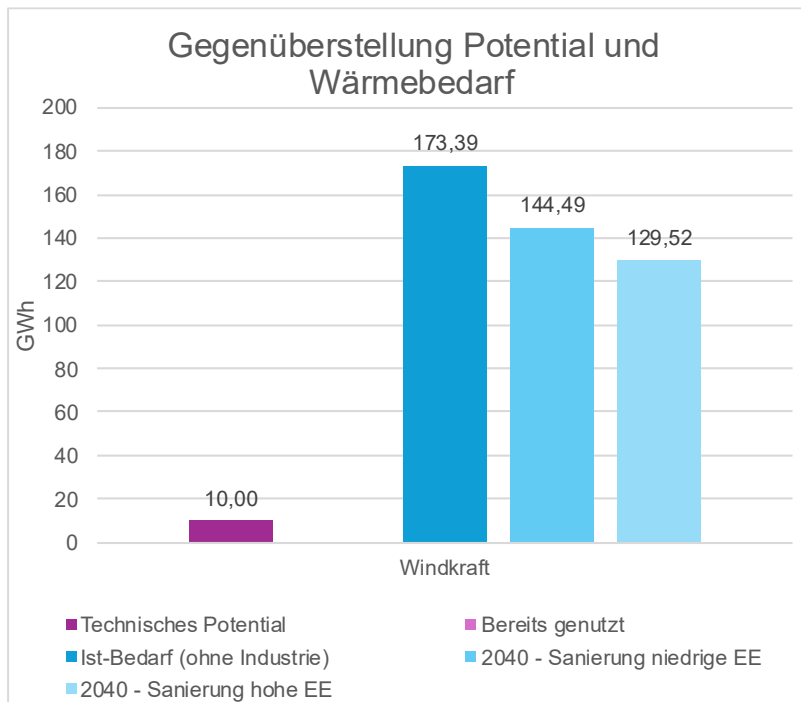


Abbildung 41: Potenzial Windkraft

4.12 Wasserkraft

Laut Energieatlas Bayern [5] gibt es in Burghausen sieben Wasserkraftanlagen (vgl. Abbildung 42). 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 275 GWh/a im Bereich Wasserkraft gibt (vgl. Abbildung 43).



Abbildung 42: Bestehende Wasserkraftanlagen nach [5]

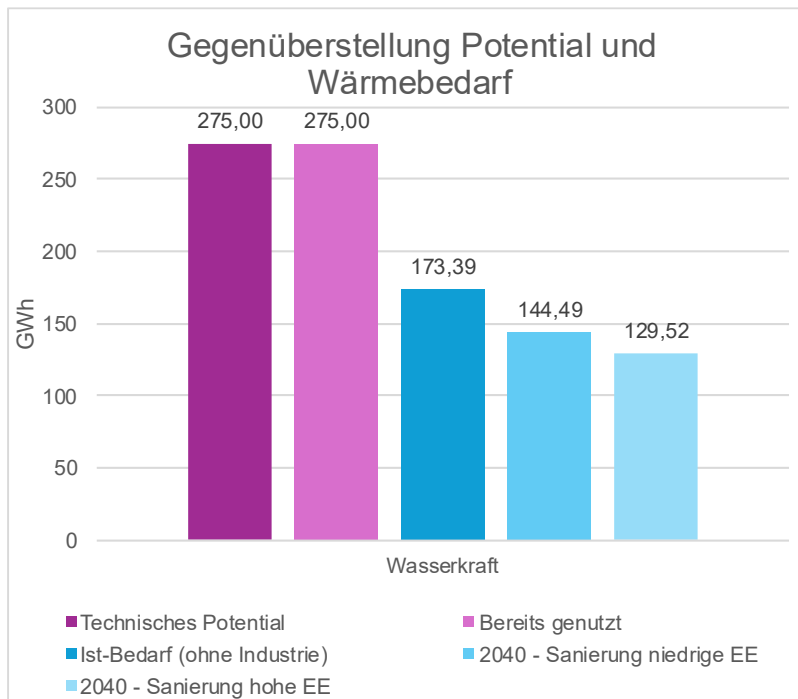


Abbildung 43: Potenzial Wasserkraft

4.13 Zwischenfazit Potenzialanalyse

In Abbildung 44 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, die sich vom wirtschaftlichen Potenzial deutlich unterscheiden werden. 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.
- Für dezentrale Lösungen v.a. Grundwasser-WP und Luft-WP sinnvoll.
- Für Fernwärme wären v.a. Tiefengeothermie und Abwärme interessant, Flusswasser als Ergänzung (nicht ganzjährig verfügbar) grundsätzlich denkbar

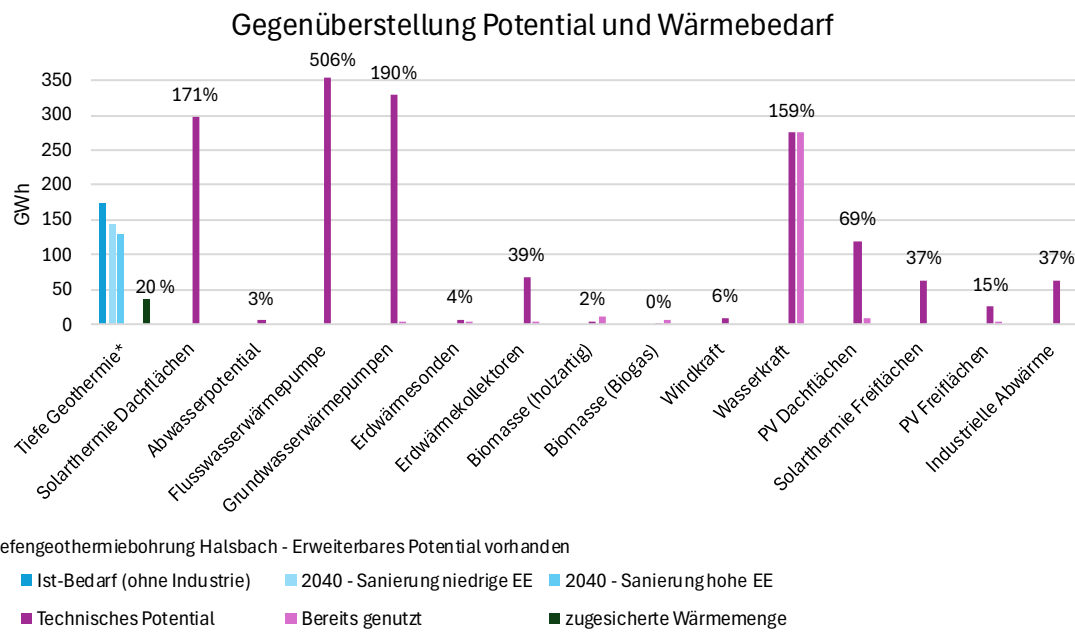


Abbildung 44: Zusammenfassung Potenziale

5 Zielszenario und Wärmeversorgungsgebiete

5.1 Allgemeines

Aus den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse werden im Folgenden zwei Zielszenarien für das Gebiet der Stadt Burghausen 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 hinzuwirken. 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 hinzuwirken. 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 vollumfänglich in dieser Form umgesetzt wird, noch, dass diese vom Gebäudebesitzer ausschließlich genutzt werden muss. Am Ende des Prozesses haben die Bürger aber deutlich mehr Klarheit über die zukünftigen Möglichkeiten ihrer Wärmeversorgung. Hauseigentümer können somit besser planen, welche Investitionen in die Energieversorgung zu welchem Zeitpunkt für sie am sinnvollsten sind.

Dabei werden folgende Gebietstypen unterschieden:

5.2.1 Wärmenetzgebiete

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.
- **Wärmenetzausbauggebiete:** Ein vorhandenes Netz wird in ein angrenzendes Gebiet erweitert, in dem bislang keine Wärmenetzversorgung besteht.
- **Wärmenetzneubauggebiete:** 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.

5.2.5 Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

In diesen Bereichen besteht erhöhtes Einsparpotenzial durch Gebäudesanierung. Diese Gebiete können zukünftig 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 Gebäudesanierungen, 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 [4] schlägt die Bewertungsindikatoren gemäß Tabelle 8 vor.

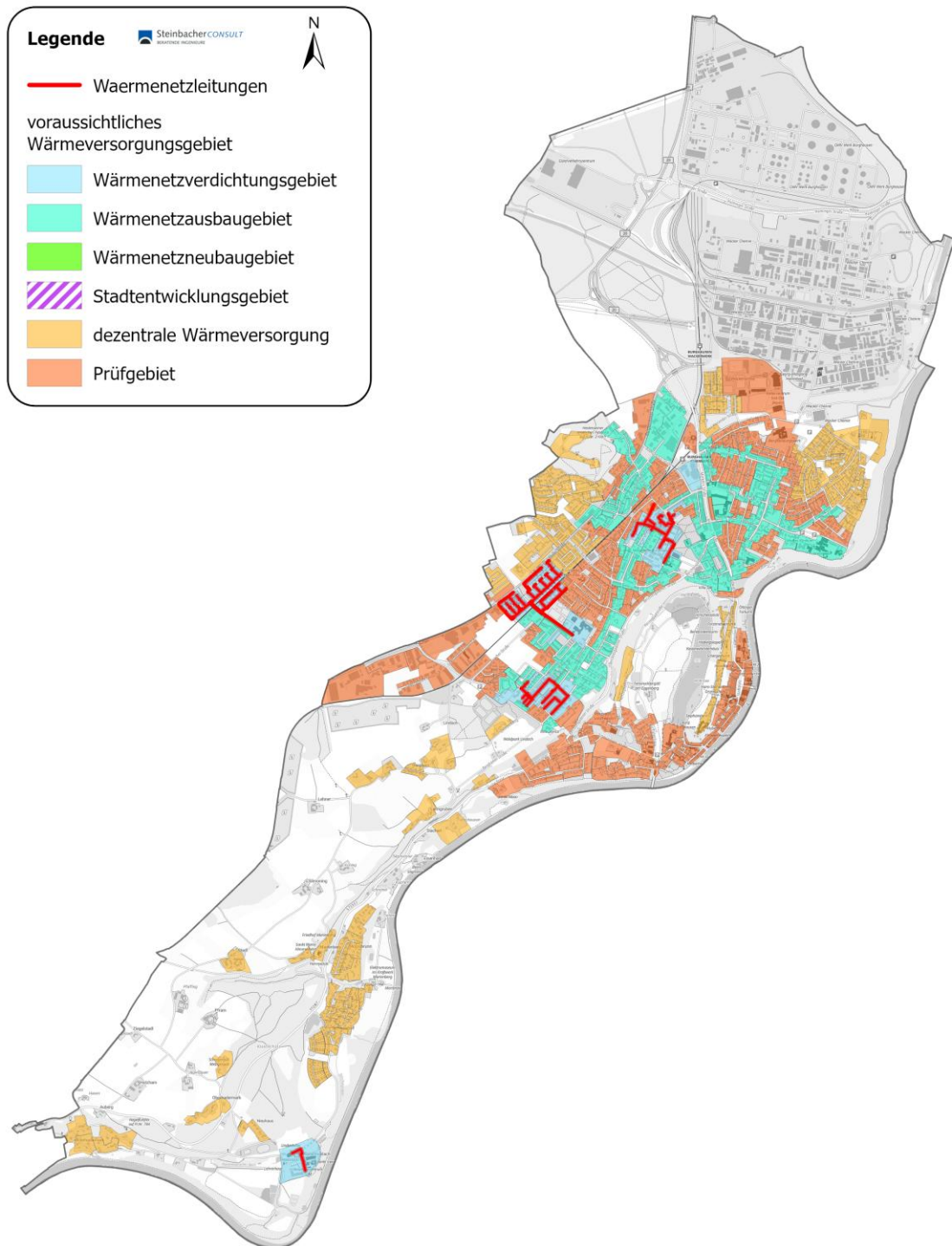
Tabelle 8: Bewertungsindikatoren Eignung Wärmenetz nach [4]

Bewertung der Eignung	Wärmeliniendichte [MWh/(m*a)]	Erwarteter Anschluss- grad 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 für die Stadt Burghausen

In Abbildung 45 ist die Gebietseinteilung für die Stadt Burghausen dargestellt.



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

Abbildung 45: voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

5.4.1 Wärmenetzgebiete

Es liegen bereits einige Wärmenetz vor und zudem ist ein weiteres großes Wärmenetz geplant. Aus den Ergebnissen der Wärmeplanung ergaben sich großflächige Ausbaupotentiale/Neubaupotentiale für Wärmenetze. In dieser Gebietseinteilung sind auch die Ausbaupläne des örtlichen Wärmenetzbetreibers (EBG und EBAG) berücksichtigt.

5.4.2 Wasserstoffnetzgebiete

Im kommunalen Wärmeplan sind keine Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen. Die Stadt Burghausen geht auf Basis des Rechtsgutachtens „Rechtsanwälte Günther Partnerschaft: Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung, Hamburg Juni 2024“ [5] 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. Das geplante Wasserstoffkernnetz bei Burghausen soll bis 2032 – 2037 angebunden werden. Ab wann & wie die Stadt Burghausen dann mit Wasserstoff versorgt werden könnte ist noch unklar. Der Zeitplan kann sich durch politische und Markt-Entwicklungen (insbesondere durch die Wasserstoffverfügbarkeit) noch ändern.

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 „Burghausener Erdgasnetz“ für den zukünftigen Wasserstoffbetrieb geeignet.
- Eine Wärmeversorgung über Erdgas nach GEG ist möglich. Dafür müssen mittelfristig steigende Anteile von erneuerbarem Gas verwendet werden.

Eine tatsächliche Umstellung von Erdgas auf Wasserstoff wird neben den technischen Fragen und der Verfügbarkeit von Wasserstoff zu marktfähigen Preisen wesentlich vom vorhandenen Kundenpotential abhängen. Der Umfang der in Burghausen geplanten Erweiterung des Wärmenetzes wird hierbei eine entscheidende Rolle spielen.

Rechtzeitig, nach derzeitigen Planungsstand 01/2028, bevor die Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes im Zusammenhang mit der Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Burghausen 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 Stadtteile werden bis Ende 2028 nicht mehr behandelt.

5.4.3 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

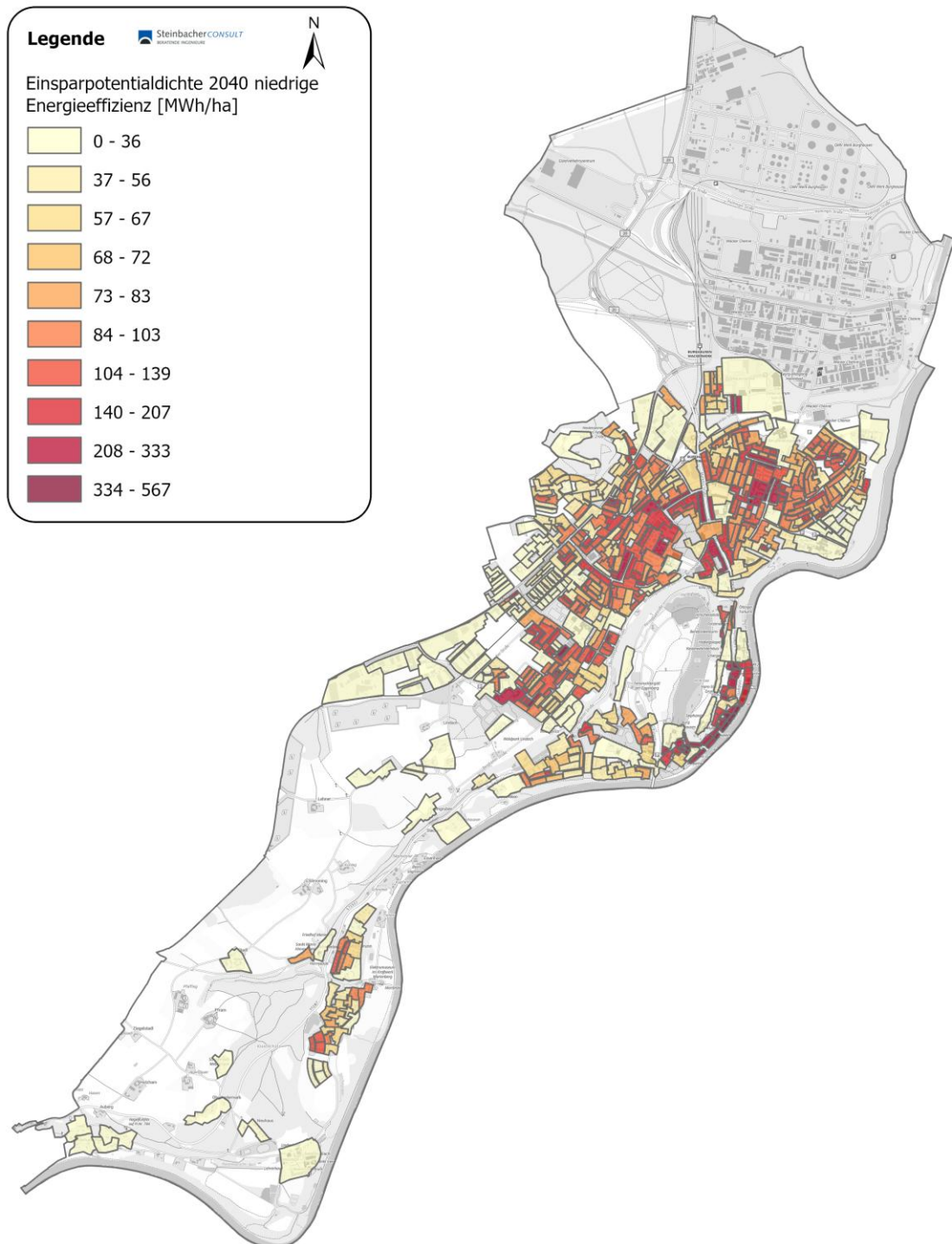
In Gebieten, in denen eine zentrale Wärmeversorgung über ein Wärme- oder Gasnetz nicht sinnvoll ist, sind dezentrale Einzellösungen zu verwirklichen. Wegen der vergleichsweise geringen Gebäudedichte und der geringen Wärmeliniendichte sind diese Gebiete für den Bau von größeren Wärmenetzen nicht geeignet.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

5.4.4 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 46 dargestellt.



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

Abbildung 46: 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 Energieträger wie Erdgas, Heizöl oder Flüssiggas mehr eingesetzt werden. Für das Zieljahr 2040 werden aus den bisherigen Ergebnissen zwei Zielszenarien entwickelt, wie dieses Ziel erreicht werden kann.

Zielszenario 1: Prüfgebiete werden mit einem Wärmenetz erschlossen

Zielszenario 2: Prüfgebiete werden mittels Einzellösungen versorgt

5.5.1 Entwicklung Wärmebedarf

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde dargelegt, wie der Wärmebedarf durch Gebäudesanierung signifikant reduziert werden kann. Im Rahmen der Zielszenarien wird das Sanierungsszenario „niedrige Energieeffizienz“ angenommen. Die Entwicklung des Wärmebedarfs ist in Abbildung 47 und dargestellt. Bis 2040 sollen 18 % des aktuellen Wärmebedarfs eingespart werden. Diese Annahme gilt sowohl für Szenario 1 als auch für Szenario 2.

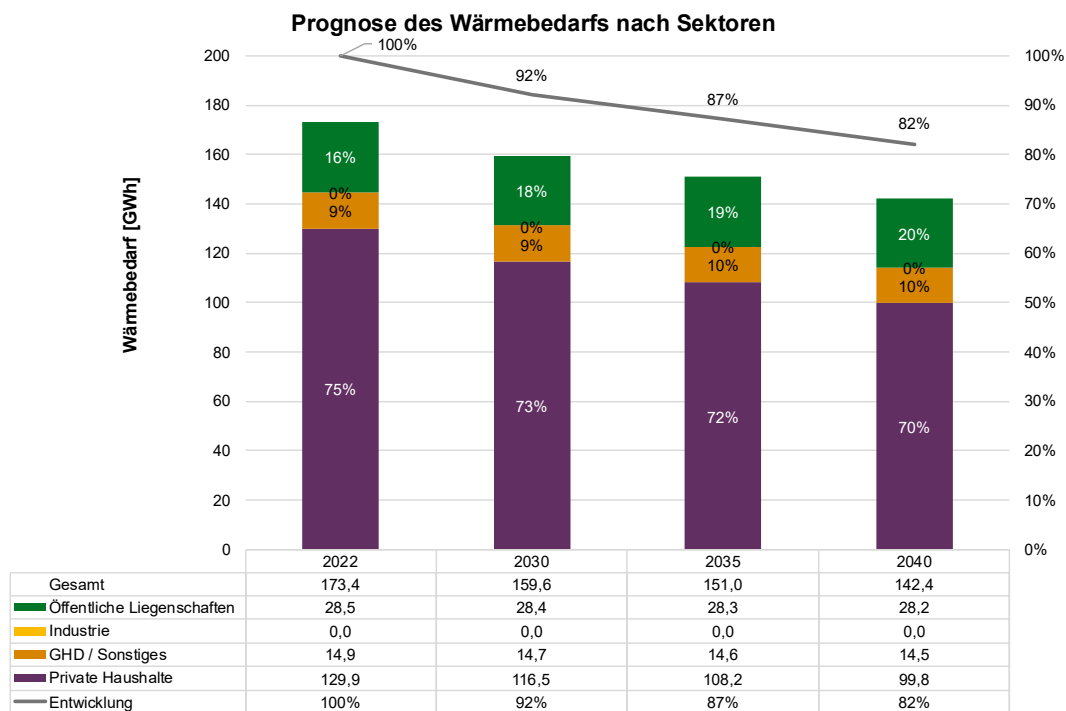


Abbildung 47: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren – Szenario 1+2 identisch

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 48 dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2040 alle fossilen Energieträger ausgetauscht werden. Es wird angenommen, dass Stromheizungen und Wärmeerzeugungsanlagen basierend auf erneuerbare Energien den Energieträger nicht wechseln. 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.

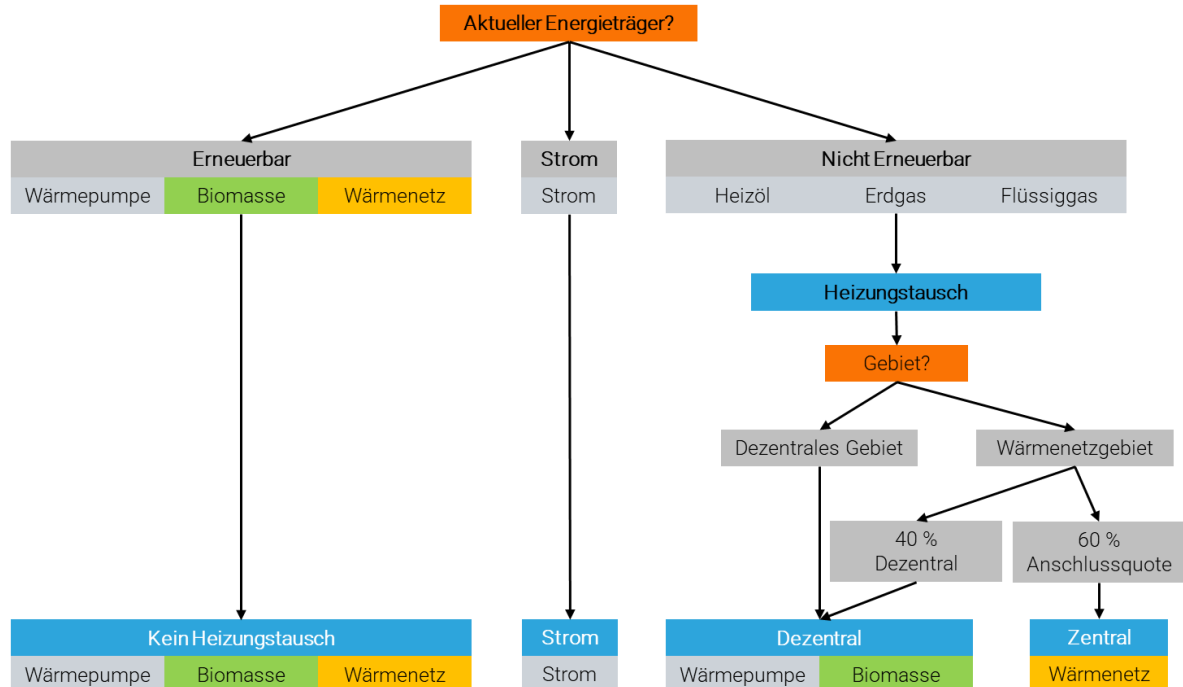
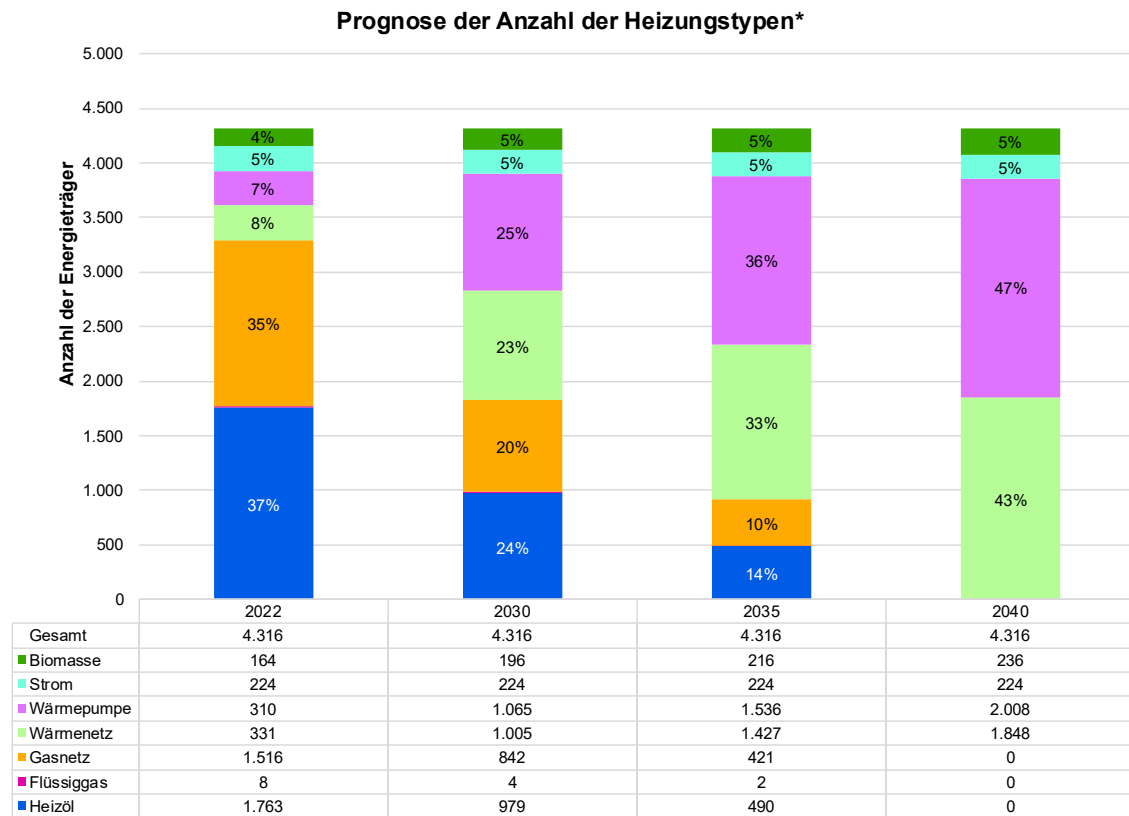


Abbildung 48: Entscheidungsbaum für die Szenarioentwicklung

In Abbildung 49 (Szenario 1) und Abbildung 50 (Szenario 2) ist die Entwicklung der Wärmeerzeuger dargestellt. Es ist zu erkennen, dass im Zieljahr 2040 in Szenario 1 die Hauptheizungsart, die 47 % der Gebäude versorgt, die Wärmepumpe sein wird, gefolgt vom Wärmenetz, welches 43 % der Gebäude versorgen wird. Durch Biomasse und Strom könnten jeweils 5 % der Gebäude versorgt werden. In Szenario 2 dagegen werden 71 % der Gebäude durch Wärmepumpen versorgt werden, 19 % durch ein Wärmenetz und jeweils 5 % durch Biomasse und Strom.



*) ohne Industrie

Abbildung 49: Entwicklung Wärmeerzeuger (ohne Industrie) – Szenario 1

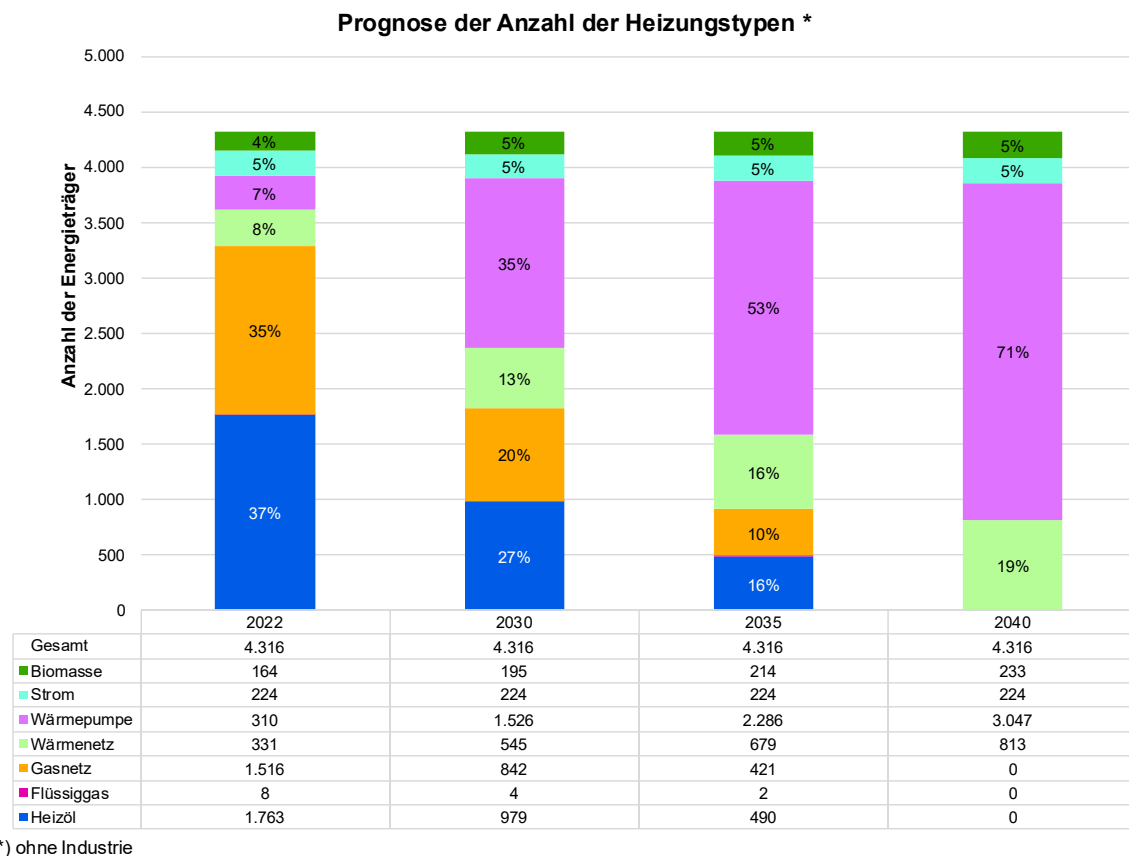
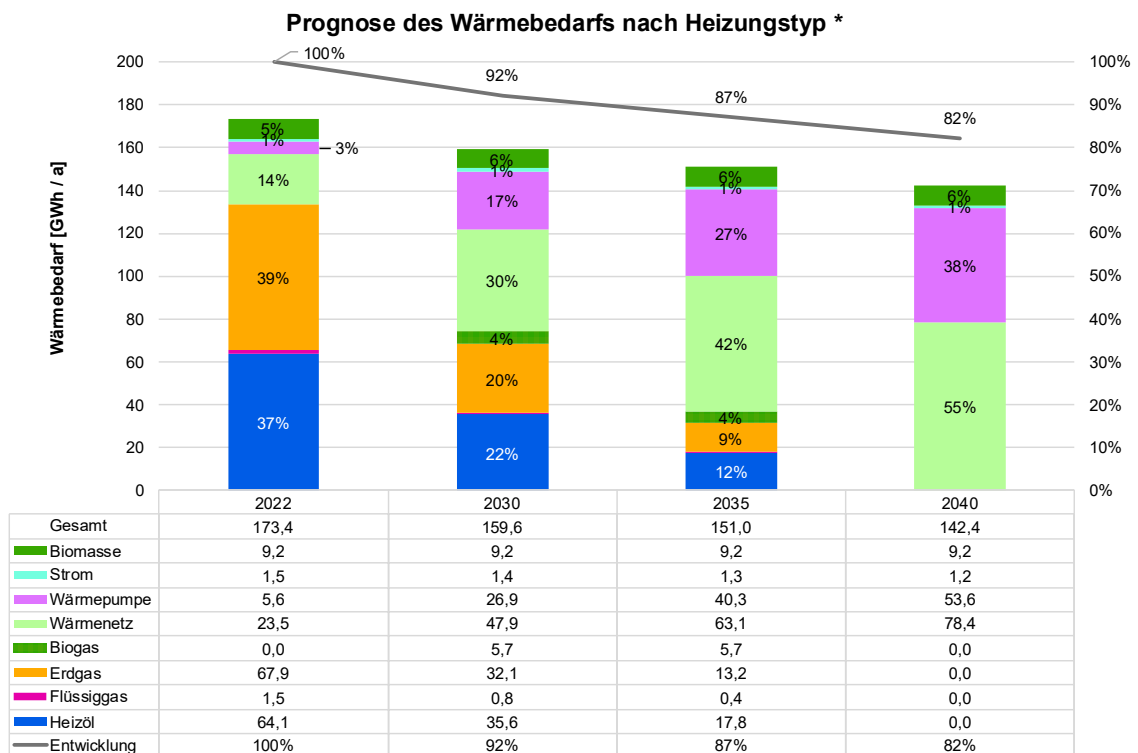


Abbildung 50: Entwicklung Wärmeerzeuger (ohne Industrie) – Szenario 2

5.5.3 Entwicklung Wärmebedarf / Endenergieverbrauch

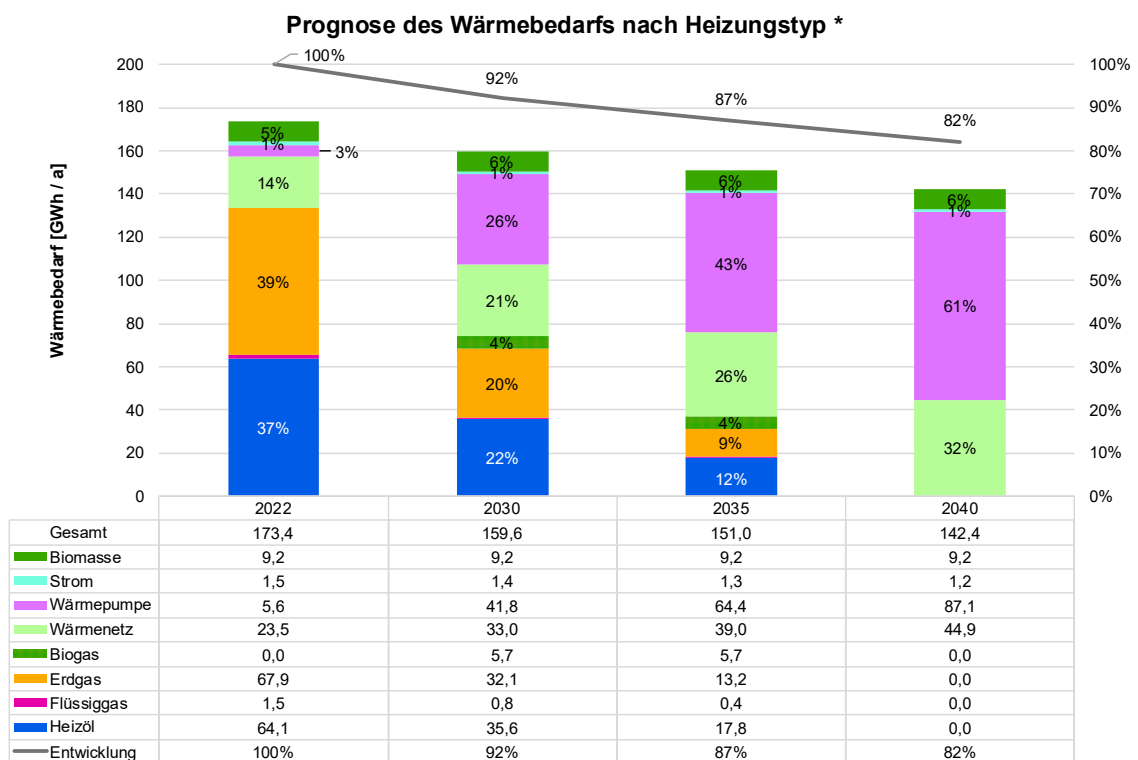
Aus der Entwicklung des Wärmebedarfs und der eingesetzten Wärmeerzeuger resultiert die Entwicklung der Endenergieträger und deren Verbrauch.

In Abbildung 51 (Szenario 1) und Abbildung 52 (Szenario 2) ist die Entwicklung des Wärmebedarfs getrennt nach Energieträger dargestellt. Während im Bestand Erdgas mit 39 % dominiert, dicht gefolgt von Heizöl mit 37 %, verschwinden die fossilen Energieträger bis 2040. In Szenario 1 wird der Wärmebedarf dann mit 55 % durch Wärmenetze, mit 38 % durch Wärmepumpen und 6 % durch Biomasseheizungen gedeckt. In Szenario 2 dominiert dagegen die Wärmepumpe mit 61 %, gefolgt vom Wärmenetz mit 32 % und Biomasse mit 6 %.



*) ohne Industrie

Abbildung 51: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger (ohne Industrie) – Szenario 1

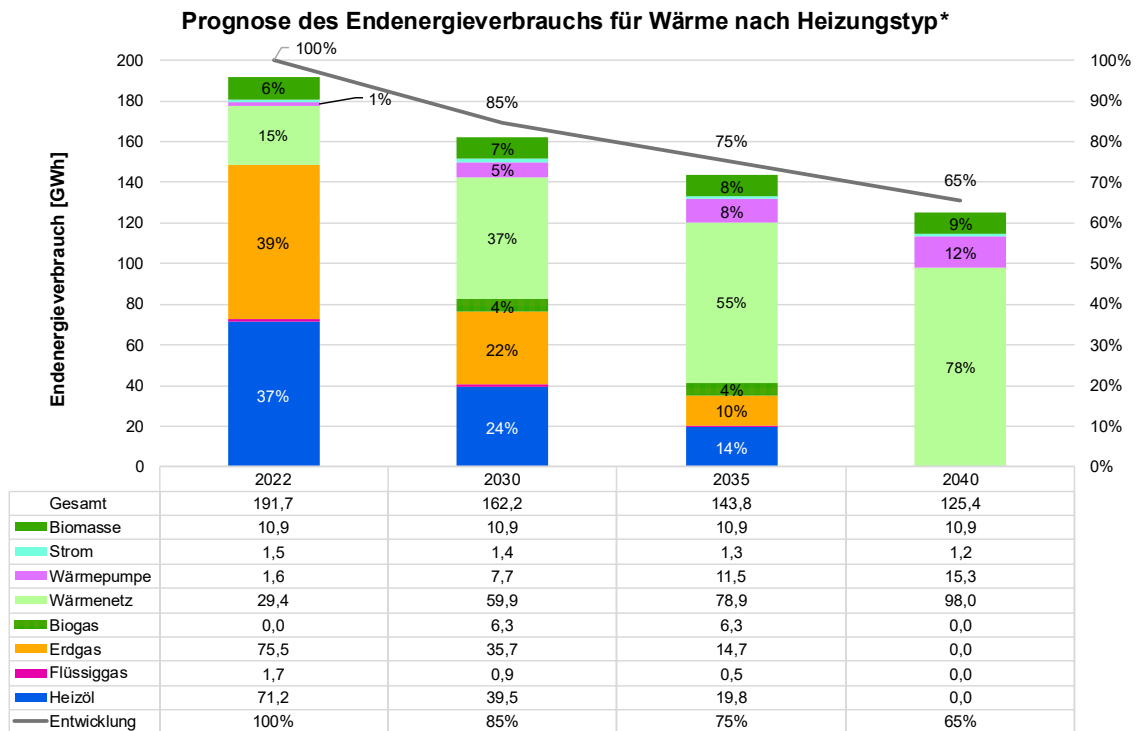


*) ohne Industrie

Abbildung 52: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger (ohne Industrie) – Szenario 2

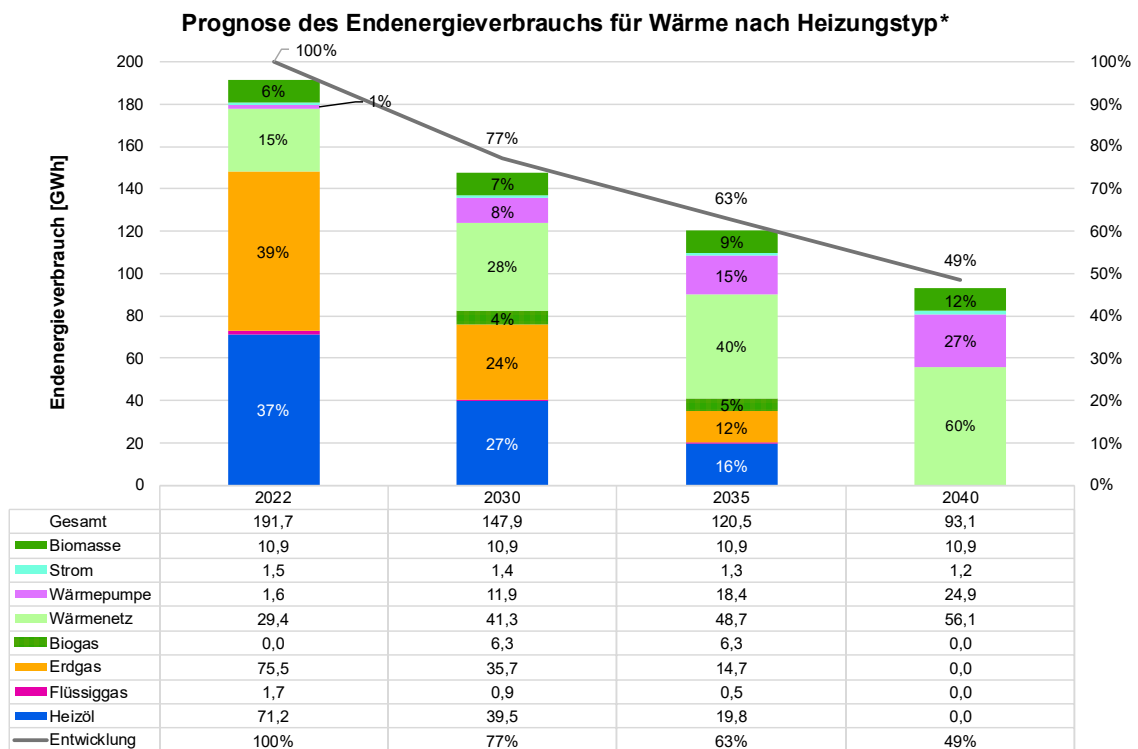
Der Endenergieverbrauch sinkt deutlich mehr als der Wärmebedarf (vgl. Abbildung 53 und Abbildung 54). Dies liegt v.a. am Einsatz von Wärmepumpen mit einer angenommenen JAZ von 3. Diese benötigen als Endenergiequelle Strom und erzeugen damit etwa das 3-fache an Nutzenergie (Wärme). In Summe können in Szenario 1 35 % und in Szenario 2 51 % an Endenergie eingespart werden.

Erdgas und Heizöl verschwinden komplett. Hauptenergieträger ist in Szenario 1 mit 78 % die Fernwärme, gefolgt von Wärmepumpen mit 12 %. Biomasse nimmt einen Anteil von 9 % am Endenergieverbrauch ein, Strom 1 %. In Szenario 2 dominiert die Fernwärme mit 60 %, Wärmepumpen liegen bei 27 % und Biomasse bei 12 %.



*) ohne Industrie

Abbildung 53: Entwicklung Endenergieverbrauch (ohne Industrie) – Szenario 1



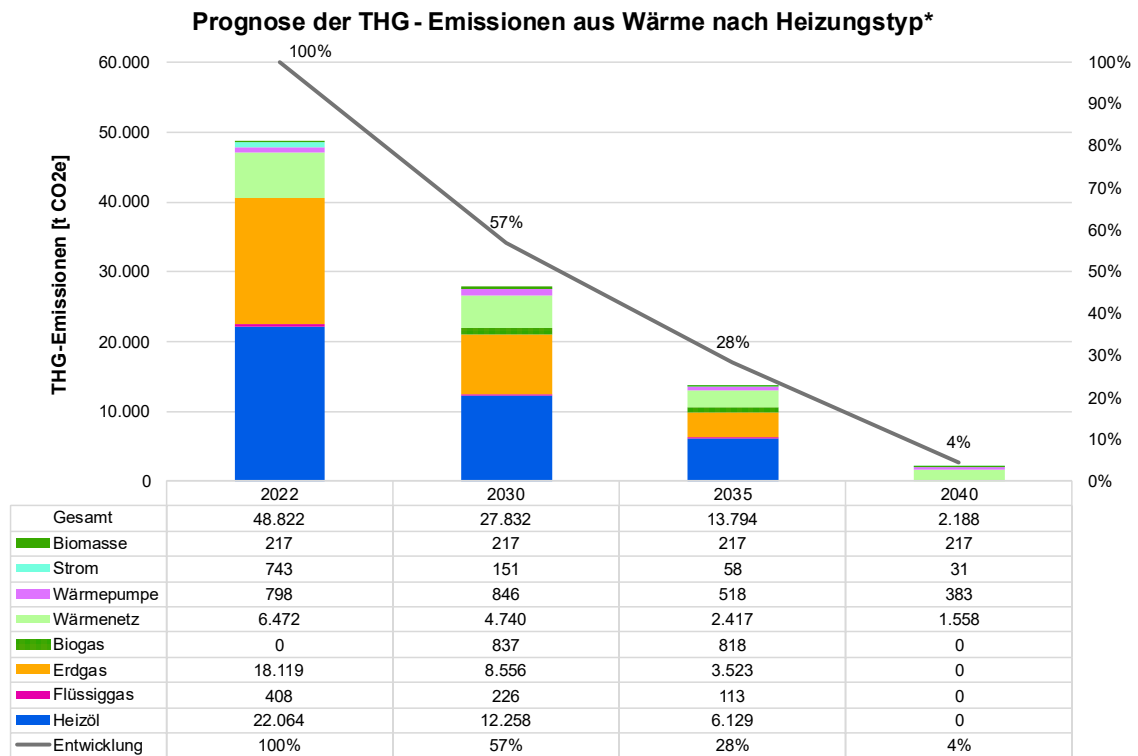
*) ohne Industrie

Abbildung 54: Entwicklung Endenergieverbrauch (ohne Industrie) – Szenario 2

5.5.4 Entwicklung Treibhausgasemissionen

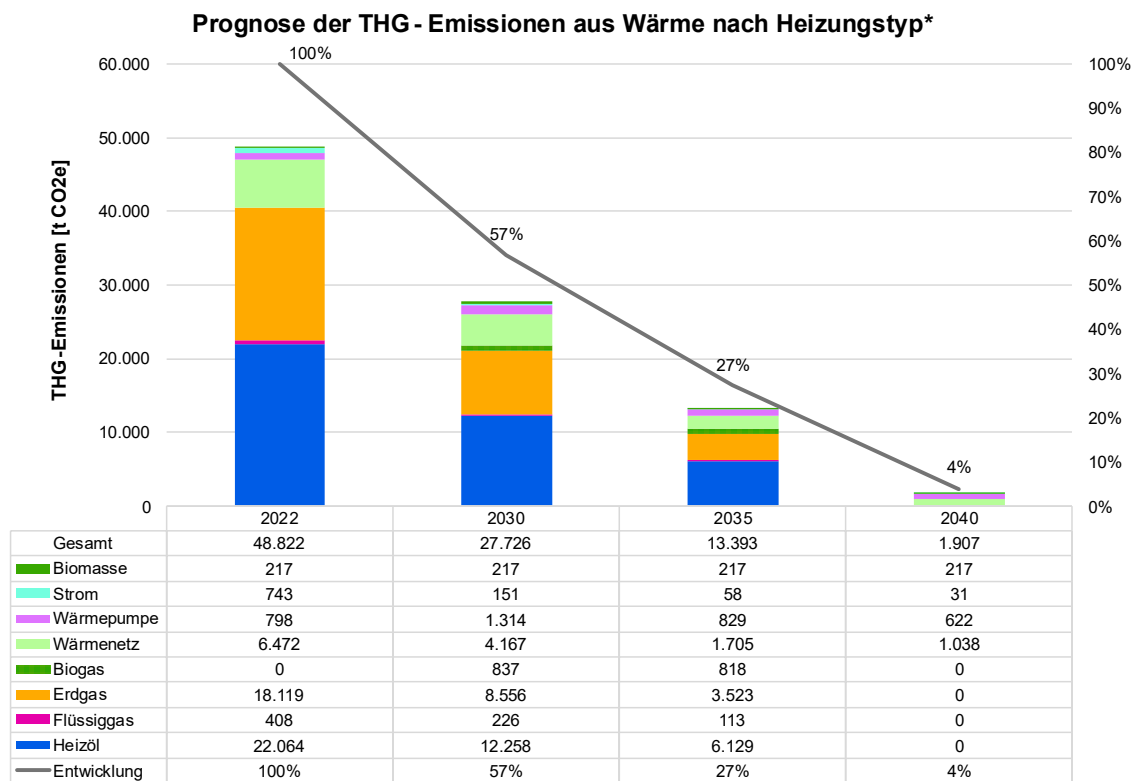
Unter Verwendung der spezifischen Emissionsfaktoren aus Tabelle 5 ergibt sich mit der Entwicklung des Endenergieverbrauchs die Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Abbildung 55 und Abbildung 56.

In Summe können die Emissionen von derzeit 48.882 t/a in Szenario 1 um 96 % auf 2.188 t/a im Jahr 2040 reduziert werden. Hauptemissionsträger ist das Wärmenetz mit 1.558 t/a, gefolgt von Wärmepumpen mit 383 t/a und Biomasse mit 217 t/a. In Szenario 2 ist eine Reduktion um 96 % auf 1.907 t/a möglich mit 622 t/a durch Wärmepumpen, 217 t/a durch Biomasse und 1.038 t/a durch Wärmenetze.



*) ohne Industrie

Abbildung 55: Entwicklung Treibhausgasemissionen (ohne Industrie) – Szenario 1



*) ohne Industrie

Abbildung 56: Entwicklung Treibhausgasemissionen (ohne Industrie) – Szenario 2

5.5.5 Indikatoren zur Erreichung der Zielszenarien

In Tabelle 9 und Tabelle 10 sind die Indikatoren zur Erreichung der Zielszenarien gemäß Wärmeplanungsgesetz dargestellt.

Tabelle 9: Indikatoren Erreichung Zielszenario 1

Indikator		Ist	2030	2035	2040
Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärmeversorgung [kWh/a]	Erdgas	99.018.089	54.876.262	24.259.087	0
	Biogas	5.908.404	6.291.485	6.291.485	11.483.102
	Holz	0	5.093.477	5.093.477	5.093.477
	Geothermie	0	34.917.025	63.165.454	80.302.772
	Insgesamt	104.928.515	101.180.279	98.811.539	96.881.391
Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung	Erdgas	94%	54%	25%	0%
	Biogas	6%	6%	6%	12%
	Holz	0%	5%	5%	5%
	Geothermie	0%	35%	64%	83%
	Insgesamt	54,7%	62,4%	68,7%	77,3%
Anschluss an Wärmenetz	Gebäude	331	1.005	1.427	1.848
	Anteil	7,7%	23,3%	33,1%	42,8%
Endenergieverbrauch Gasnetz	Erdgas	75.497.819	35.651.748	14.680.131	0
	Biogas	0	6.291.485	6.291.485	0
Anteil Gasnetz	Erdgas	100%	85%	70%	Unb.
	Biogas	0%	15%	30%	Unb.
Anschluss an Gasnetz	Gebäude	1.516	842	421	0
	Anteil	35,1%	19,5%	9,8%	0,0%

Tabelle 10: Indikatoren Erreichung Zielszenario 2

Indikator		Ist	2030	2035	2040
Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärmeversorgung [kWh/a]	Erdgas	99.018.088	52.488.797	21.293.200	0
	Biogas	5.908.404	6.291.485	6.291.485	7.353.997
	Holz	0	5.093.477	5.093.477	5.093.477



	Geothermie	0	18.693.001	35.887.672	42.556.028
	Insgesamt	104.928.514	82.568.790	68.567.870	55.005.542
Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung	Erdgas	94%	64%	31%	0%
	Biogas	6%	8%	9%	13%
	Holz	0%	6%	7%	9%
	Geothermie	0%	23%	52%	77%
	Insgesamt	54,7%	55,8%	56,9%	59,1%
Anschluss an Wärmenetz	Gebäude	331	545	679	813
	Anteil	7,7%	12,6%	15,7%	18,8%
Endenergieverbrauch Gasnetz	Erdgas	75.497.819	35.651.748	14.680.131	0
	Biogas	0	6.291.485	6.291.485	0
Anteil Gasnetz	Erdgas	100%	85%	70%	Unb.
	Biogas	0%	15%	30%	Unb.
Anschluss an Gasnetz	Gebäude	1.516	842	421	0
	Anteil	35,1%	19,5%	9,8%	0,0%

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

1. **Gebäudesanierung: Reduktion des Wärmebedarfs bis 2040 um 18 %**
2. **Fernwärmenetz**
 1. Zielszenario 1 (Prüfgebiete WN): 1.848 Hausanschlüsse (akt. 331) + **1.517**
 2. Zielszenario 2 (Prüfgebiete WP): 813 Hausanschlüsse (akt. 331) + **482**
3. **Wärmepumpen**
 1. Zielszenario 1 (Prüfgebiete WN): 2.008 Wärmepumpen (akt. 310) + **1.698**
 2. Zielszenario 2 (Prüfgebiete WP): 3.047 Wärmepumpen (akt. 310) + **2.737**
4. **Biomasseheizungen**
 1. Zielszenario 1 (Prüfgebiete WN): 236 Biomasseheizungen (akt. 164) + **72**
 2. Zielszenario 2 (Prüfgebiete WP): 233 Biomasseheizungen (akt. 164) + **69**

5.5.6 Kritische Punkte zur Erreichung der Zielszenarien

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

1. Rechtliche Rahmenbedingungen:

- **Gebäudeenergiegesetz (GEG):** das aktuell rechtskräftige Gebäudeenergiegesetz (Stand Oktober 2025) gibt einen sehr klaren und auch realistisch durchsetzbaren Rahmen in Bezug auf die Klimaneutralität im Gebäude bzw. Heizungsbereich. Das Wärmeplanungsgesetz und das Gebäudeenergiegesetz in 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 die hier skizzierten Zielszenarien verfehlt werden.
- **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 die darin entwickelten Zielszenarien beziehen 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 CO₂-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 Wärmenetze 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 Bürger in den Planungsprozess durch Partizipationsformate wie Workshops, Informationsveranstaltungen und Online-Plattformen ist wichtig, um ihre Bedürfnisse und Anliegen zu berücksichtigen und ihre Akzeptanz zu fördern.

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

6 Umsetzungsstrategie

Auf Basis der Erkenntnisse aus den Zielszenarien werden nachfolgend die gemeinsam mit der Stadt Burghausen definierten Fokusgebiete betrachtet. In der Vergangenheit wurde bereits mehrfach über die Erschließung der Altstadt mit Fernwärme diskutiert. Daher wird im Rahmen nachfolgender Betrachtungen speziell auf deren Versorgung ein Augenmerk gelegt.

Zur Einordnung sind an dieser Stelle insbesondere nachfolgende Hinweise wichtig:

- Die Erschließung über den „Ludwigsberg“ ist hydraulisch (Höhenversatz) und wirtschaftlich (lange Leitung ohne Abnehmer) schwierig. Dies wurde seitens der EBG bereits im Rahmen einer BEW-Studie geprüft, so schlussgefolgert und daher im Rahmen der Fokusgebietsbetrachtung außen vor gelassen.
- Die Erschließung über „In den Gruben“ ist aufgrund beengter Platzverhältnisse und bestehender Sparten schwierig. Im Rahmen der Fokusgebietsbetrachtung wurde daher eine Trassierung der Hauptleitung über die „Salzende“ vorgenommen und der Bereich „In den Gruben“ über entsprechende Stichleitungen berücksichtigt.

- Es besteht eine unklare Datenlage bzgl. Zentral – Einzelraumheizung und damit Anschlussbereitschaft in der Altstadt.
- Viele technisch Parameter sind noch unbekannt, die für eine plausible Dimensionierung und damit Trassierung bei beengten Platzverhältnissen zwingend erforderlich wären. Eine konkrete Trassierung/Dimensionierung und damit auch Machbarkeitsprüfung ist im Rahmen der KWP nicht möglich.

6.1 Fokusgebiete

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

- Altstadt - Kern
- Altstadt - Erweiterung

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. Dieser berücksichtigt Zinsen, Risiko, Opportunität/Gewinn. 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 [6] für Hausübergabestationen und die BEW-Förderung [7] 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 CO₂-Kosten. Die Berechnung erfolgt in Anlehnung an die Angaben gemäß Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung [2] bzw. VDI 2067. Folgende Annahmen liegen der Berechnung zu Grunde:

- Stromkosten: 20,00 Ct/kWh
- CO₂-Kosten: 50 €/t mit einer Steigerung auf 300 €/t bis 2045 [8]

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 Altstadt – Kern

Im Folgenden wird eine mögliche Wärmeverbundlösung für Altstadt – Kern hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit betrachtet. In Abbildung 57 ist der mögliche Trassenverlauf für das Wärmenetz dargestellt (beachte hierzu obige Anmerkungen unter Kapitel 6). Als Übergabepunkt wird die geplante Übergabestation der EBG im Bereich des Campingplatzes angenommen.

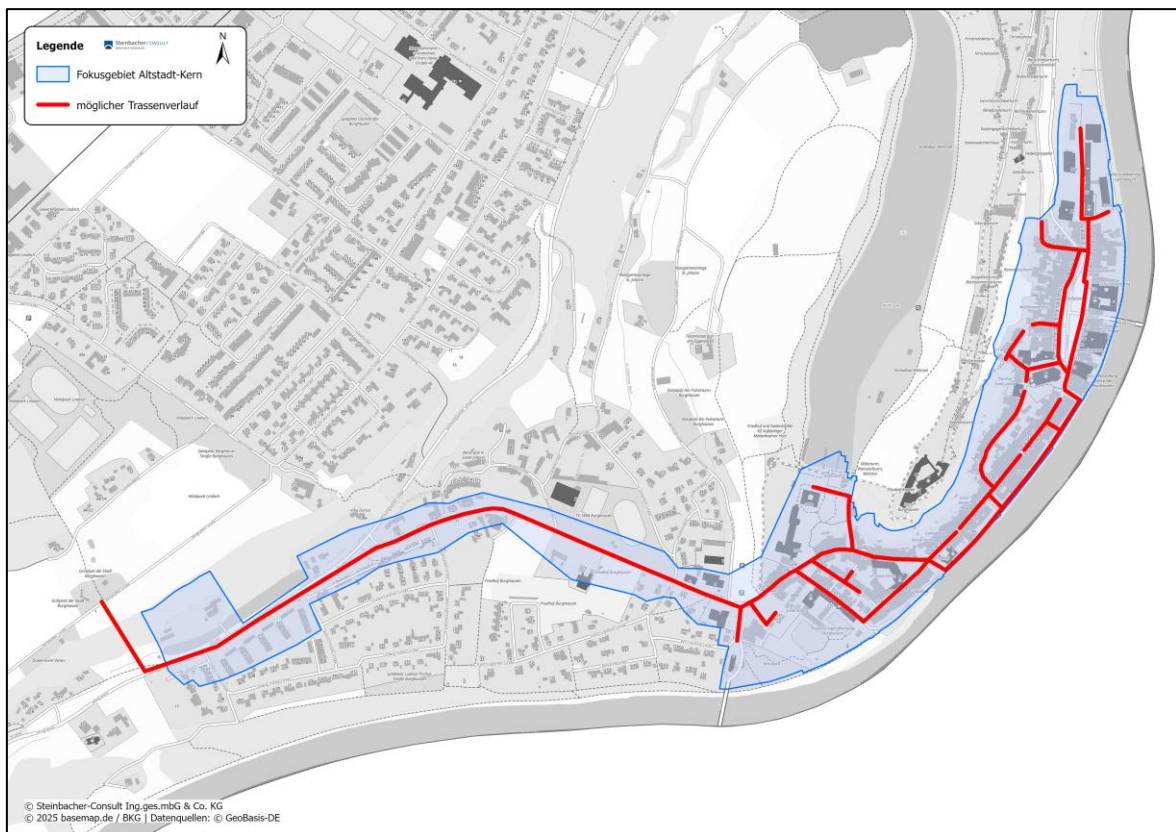


Abbildung 57: Fokusgebiet Altstadt – Kern

6.1.2.1 Technische Parameter

In Tabelle 11 ist die aktuelle Versorgungsstruktur im Fokusgebiet Altstadt – Kern dargestellt. Unter den Endenergieträgern dominiert mit 61 % bzw. 13.213 MWh/a Erdgas, gefolgt von Heizöl mit 30 % bzw. 6.088 MWh/a. In Summe werden 20.493 MWh/a Endenergie verbraucht.

Tabelle 11: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet Altstadt – Kern im IST-Zustand

Energieträger	Erzeugte Wärmemenge [MWh/a]	Anteil
Biomasse	816	4 %
Wärmenetz	0	0 %
Gas	13.213	64 %
Heizöl	6.088	30 %
Flüssiggas	51	0 %
Strom	148	1 %
Wärmepumpe	177	1 %
Summe	20.493	100 %

Aus Tabelle 12 ist ersichtlich, dass im Gebiet insgesamt 322 Gebäude beheizt werden, wobei 141 davon Einfamilienhäuser, 155 Mehrfamilienhäuser und 26 Gebäude dem Sektor GHD/Sonstiges zugeordnet sind.

Tabelle 12: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet Altstadt – Kern im IST-Zustand

Energieträger	Gebäudeanzahl	Wärmebedarf [MWh/a]	Anteil
EFH	141	4.521	24 %
MFH	155	8.474	45 %
GHD / Sonstiges	26	5.884	31 %
Industrie	0	0	0 %
Summe	322	18.879	100 %

Es wird ein Anschlussgrad von 60 % angenommen. Das Wärmenetz lässt sich gemäß Tabelle 13 charakterisieren. Die Wärmelinienichte bei der angenommenen Anschlussquote von 60 % liegt bei 2.373 kWh/Trm, was unter allgemeinen Gesichtspunkten gemäß Leitfaden Wärmeplanung [4] auf eine hohe Eignung (vgl. Tabelle 8) für ein Wärmenetz hindeutet.

Tabelle 13: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet Altstadt – Kern

Parameter	Wärmenetzentwurf
Trassenlänge [m]	4.774
Anzahl angeschlossener Wohngebäude	178
Anzahl gewerblicher Verbraucher	16
Wärmeabsatz [MWh]	11.327
Wärmelinienichte [kWh/Trm]	2.373
Netzverluste [MWh]	2.082

Netz- und Übergabeverluste

18 %

In Abbildung 58 ist der simulierte Lastgang und in Abbildung 59 die geordnete Jahresdauerlinie des Fokusgebiets Altstadt – Kern dargestellt. Diese basieren auf den Temperaturdaten der Wetterstation Mühldorf des Deutschen Wetterdienstes von 2023. Die zu deckende Spitzenlast liegt bei theoretischen 6.935 kW. In der folgenden Berechnung wird von einer Maximallast von 3.483 kW ausgegangen. Diese Last ergibt sich durch die Berücksichtigung eines entsprechenden Gleichzeitigkeitsfaktors von 50,22 %, der berücksichtigt, dass nicht alle Gebäude gleichzeitig mit voller Leistung versorgt werden müssen.

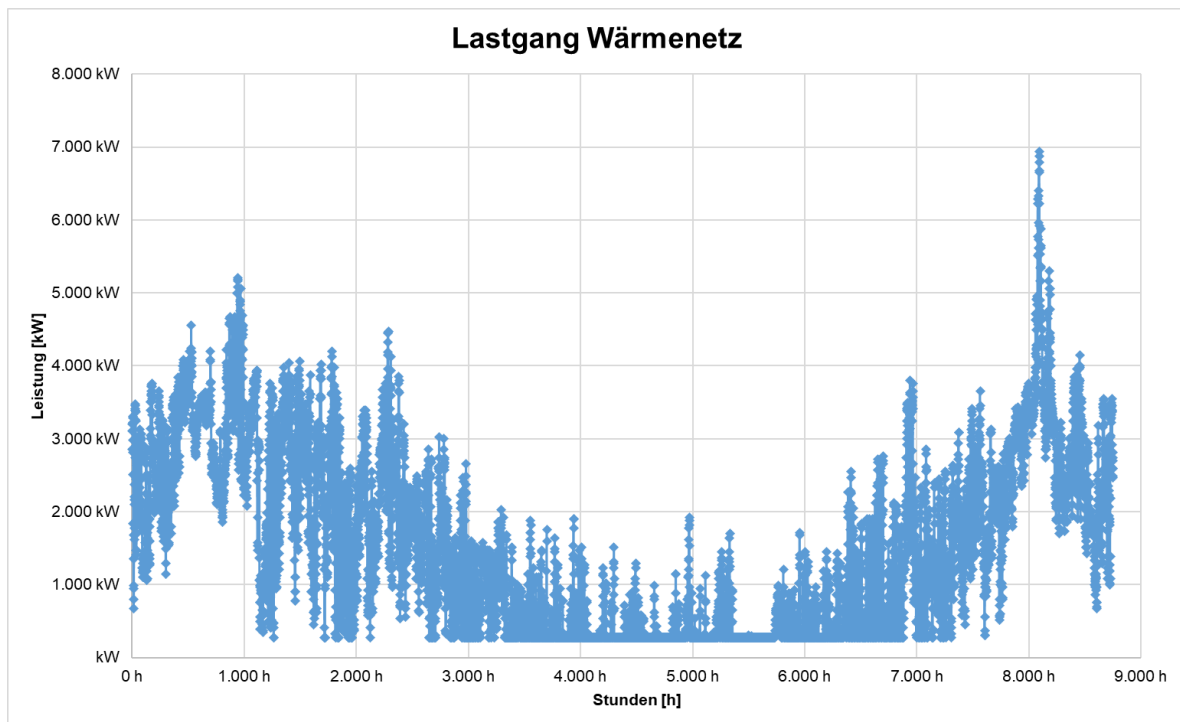


Abbildung 58: Lastgang Fokusgebiet Altstadt – Kern

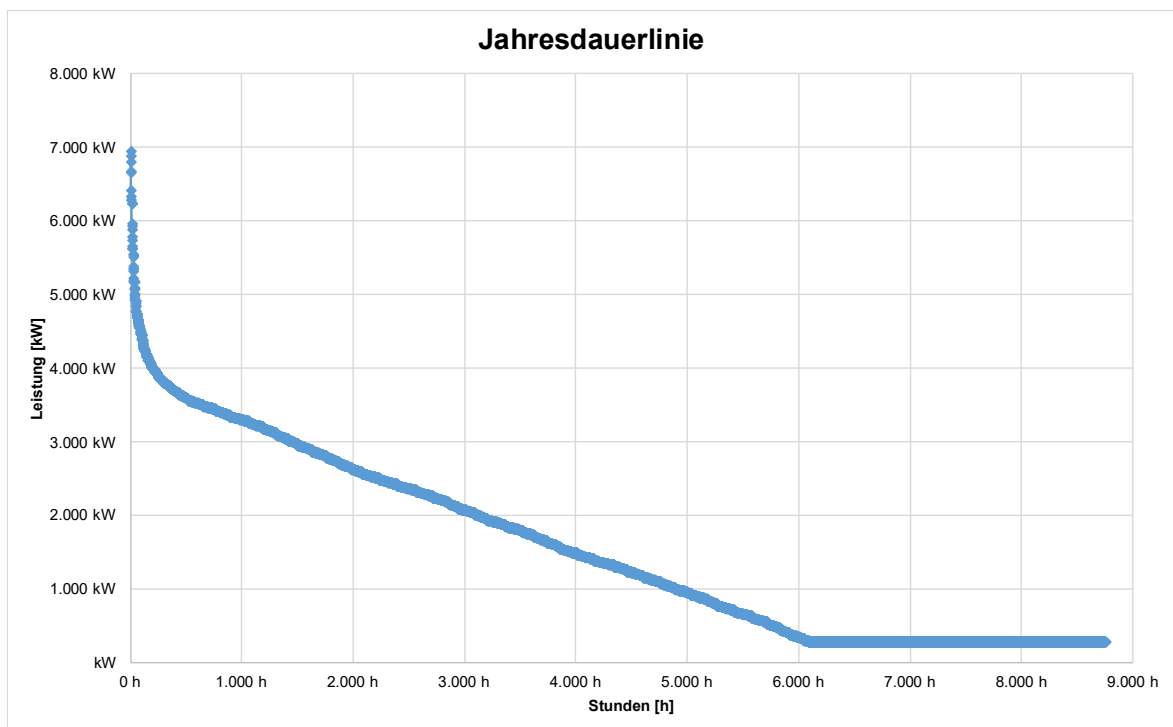


Abbildung 59: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Altstadt – Kern

6.1.2.2 Wirtschaftliche Bewertung

In Tabelle 14 sind die Investitionskosten dargestellt. Diese werden sowohl mit als auch ohne Fördermittel dargestellt. Sekundärseitige Investitionskosten in eine Zentralheizung sind nicht inkludiert. In Tabelle 15 sind die Jahreskosten dargestellt.

Tabelle 14: Investitionskosten Fokusgebiet Altstadt - Kern

	Übergabestation
Investitionskosten Heizzentrale	
Heizung	- €
Nutzungsdauer Heizung	28
Investitionskosten Wärmenetz	
Hauptleitungsstrang	5.402.855,22 €
Nutzungsdauer	40
Pumpstation	874.626,48 €
Nutzungsdauer Pumpstation	20
Übergabestation	965.733,40 €
Nutzungsdauer Übergabestation	20
Investitionskosten Hausstationen Fernwärme inkl. Hausanschlussleitungen	
Hausanschlussleitungen	2.787.081,71 €
Nutzungsdauer Hausanschlussleitungen	40
Hausstationen Fernwärme	1.616.674,45 €
Nutzungsdauer	20
geringinvestive Maßnahmen*	717.718,95 €
Nutzungsdauer	20
Summe vor Förderung	12.364.690,21 €
Bundesförderung Wärmenetze	-4.658.788,50 €
Bundesförderung KfW 458	-286.731,76 €
Summe nach Förderung	7.419.169,95 €

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

Tabelle 15: Jahreskosten Fokusgebiet Altstadt – Kern

	Übergabestation
Kapitalgebundene Kosten	
Annuität (Investition)	666.175€
Bedarfsgebundene Kosten	
Wirkungsgrad	0,955
Energiekosten	1.086.118 €
CO ₂ -Kosten	14.280 €
Annuität (Energie)	1.086.118 €
Annuität (CO₂)	29.211 €
Betriebsgebundene Kosten	
Jährliche Fixkosten O&M*	132.442 €
Variable Kosten O&M**	59.535 €
Annuität	191.978 €
Summe Annuitäten	1.973.481 €

* Jährliche Wartung Übergabestation

** Strombedarf Netzpumpen

In Abbildung 60 und Abbildung 61 sind die Wärmegestehungskosten für das Fokusgebiet Altstadt - Kern im Vergleich zu einem typischen Einfamilienhaus und einem typischen Mehrfamilienhaus dargestellt. Insgesamt ist festzustellen, dass die Wärmegestehungskosten für das Fokusgebiet Altstadt – Kern konkurrenzfähig zu Einzellösung sein können. Die Wärmegestehungskosten für die Fernwärme liegen bei ca. 17,4 t/kWh.

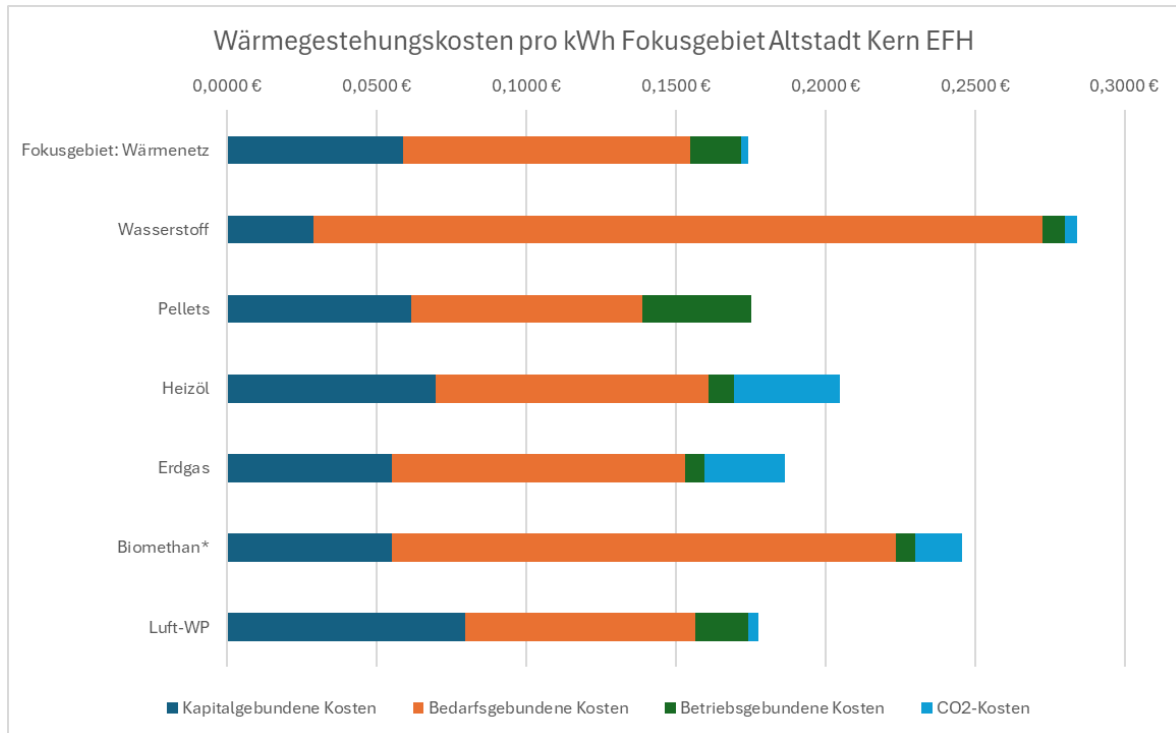


Abbildung 60: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Altstadt – Kern Vergleich für ein unsaniertes Einfamilienhaus mit 20 MWh/a Wärmebedarf

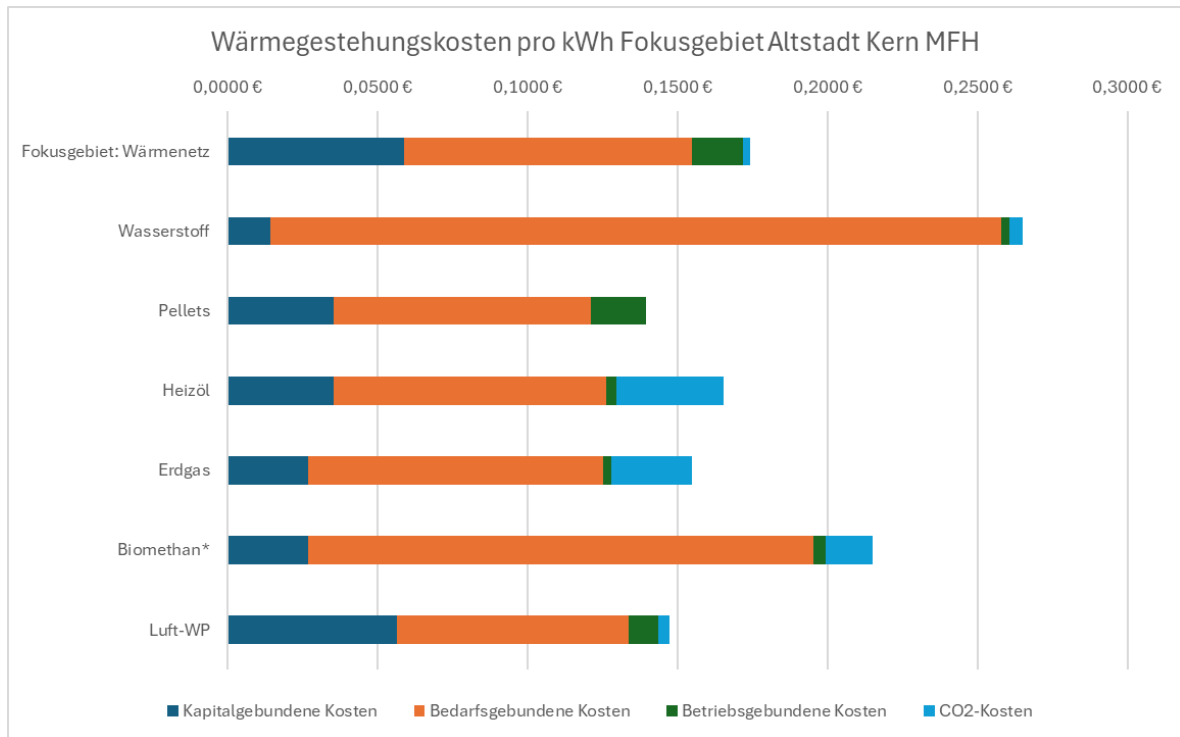


Abbildung 61: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Altstadt – Kern Vergleich für ein unsaniertes Mehrfamilienhaus mit 55 MWh/a Wärmebedarf

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.

6.1.3 Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung

Im Folgenden wird eine weitere mögliche Wärmeverbundlösung für Altstadt – Erweiterung hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit betrachtet. Im Gegensatz zum Fokusgebiet Altstadt – Kern (siehe Kapitel 6.1.2) wird hier der gesamte Gebietsumgriff entlang der Zuleitung zur Altstadt mitberücksichtigt. In Abbildung 62 ist der mögliche Trassenverlauf für das Wärmenetz dargestellt (beachte hierzu obige Anmerkungen unter Kapitel 6). Als Übergabepunkt wird die geplante Übergabestation der EBG im Bereich des Campingplatzes angenommen.

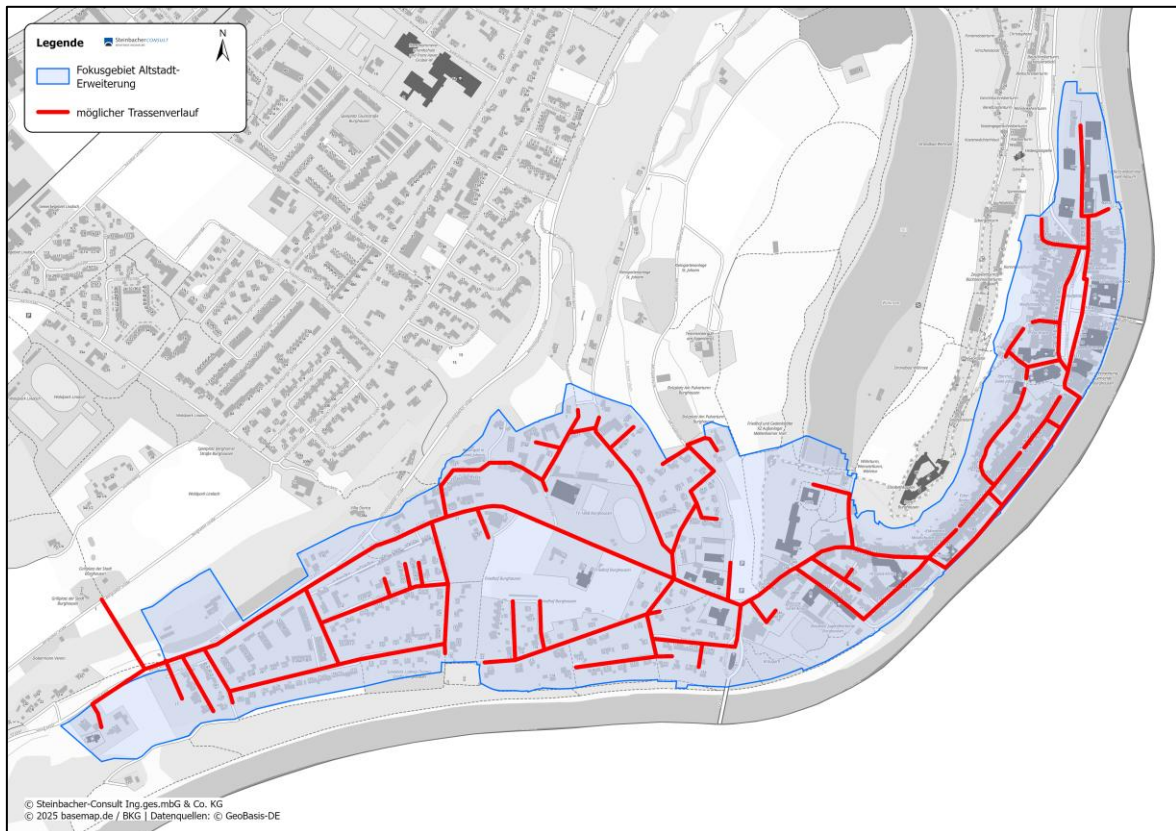


Abbildung 62: Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung

6.1.3.1 Technische Parameter

In Tabelle 16 ist die aktuelle Versorgungsstruktur im Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung dargestellt. Unter den Endenergieträgern dominiert deutlich mit 60 % bzw. 15.720 MWh/a Erdgas gefolgt mit 33 % bzw. 8.709 MWh/a Heizöl. In Summe werden 26.296 MWh/a Endenergie verbraucht.

Tabelle 16: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung im IST-Zustand

Energieträger	Erzeugte Wärmemenge [MWh/a]	Anteil
Biomasse	1.274	5 %
Wärmenetz	0	0%
Gas	15.720	60 %
Heizöl	8.709	33 %
Flüssiggas	73	0 %
Strom	235	1%
Wärmepumpe	285	1 %
Summe	26.296	100%

Aus Tabelle 17 ist ersichtlich, dass im Gebiet insgesamt 532 Gebäude beheizt werden, wobei 337 davon Einfamilienhäuser und 166 Mehrfamilienhäuser sind. Der Wärmebedarf aller Gebäude beläuft sich auf 24.366 MWh/a.

Tabelle 17: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung im IST-Zustand

Energieträger	Gebäudeanzahl	Wärmebedarf [MWh/a]	Anteil
EFH	337	8.975	37 %
MFH	166	9.133	37 %
GHD / Sonstiges	29	6.257	26 %
Industrie	0	0	0 %
Summe	532	24.366	100 %

Es wird ein Anschlussgrad von 60 % angenommen. Das Wärmenetz lässt sich gemäß Tabelle 18 charakterisieren. Die Wärmelinienichte bei der angenommenen Anschlussquote von 60 % liegt bei 1.620 kWh/Trm, was unter allgemeinen Gesichtspunkten gemäß Leitfaden Wärmeplanung [4] auf eine mittlere bis hohe Eignung (vgl. Tabelle 8) für ein Wärmenetz hindeutet.

Tabelle 18: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung

Parameter	Wärmenetzentwurf
Trassenlänge [m]	9.027
Anzahl angeschlossener Wohngebäude	302
Anzahl gewerblicher Verbraucher	17
Wärmeabsatz [MWh]	14.916
Wärmelinienichte [kWh/Trm]	1.620
Netzverluste [MWh]	2.721
Netz- und Übergabeverluste	19 %

In Abbildung 63 ist der simulierte Lastgang und in Abbildung 64 die geordnete Jahresdauerlinie des Fokusgebiets Altstadt – Erweiterung dargestellt. Diese basieren auf den Temperaturdaten der

Wetterstation Mühldorf des Deutschen Wetterdienstes von 2023. Die zu deckende Spitzenlast liegt bei theoretisch 9.040 kW. In der folgenden Berechnung wird von einer Maximallast von 4.272 kW ausgegangen. Diese Last ergibt sich durch die Berücksichtigung eines entsprechenden Gleichzeitigkeitsfaktors von 47,26 %, der berücksichtigt, dass nicht alle Gebäude gleichzeitig mit voller Leistung versorgt werden müssen.

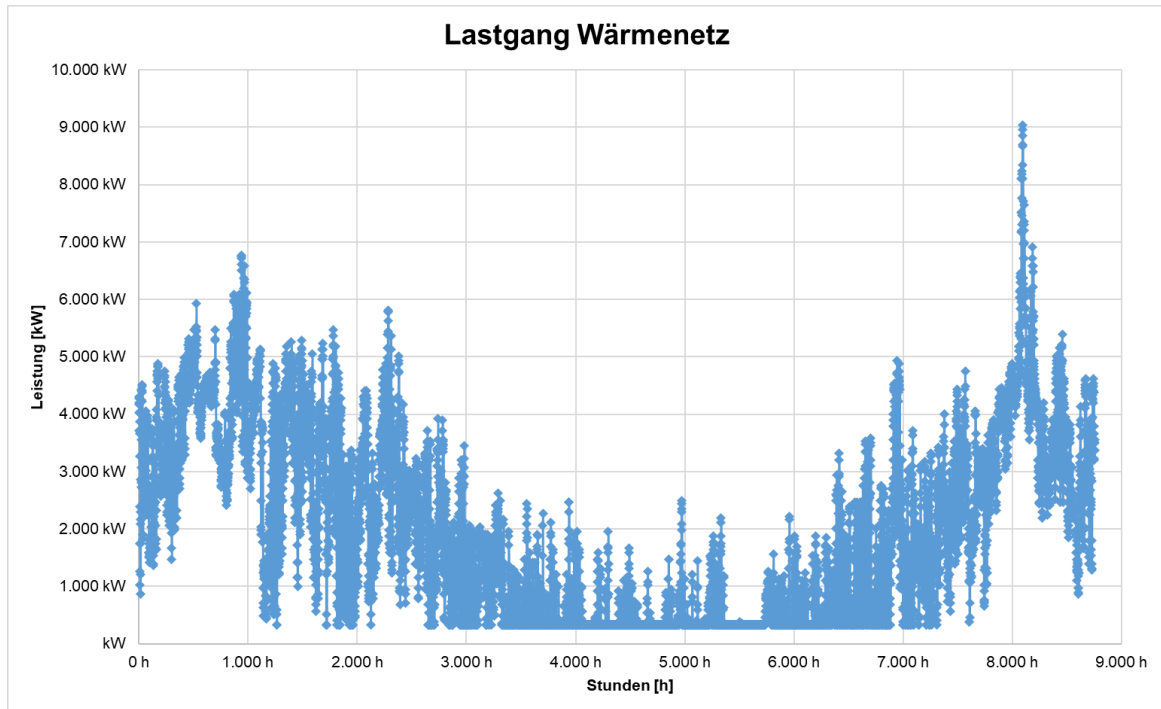


Abbildung 63: Lastgang Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung

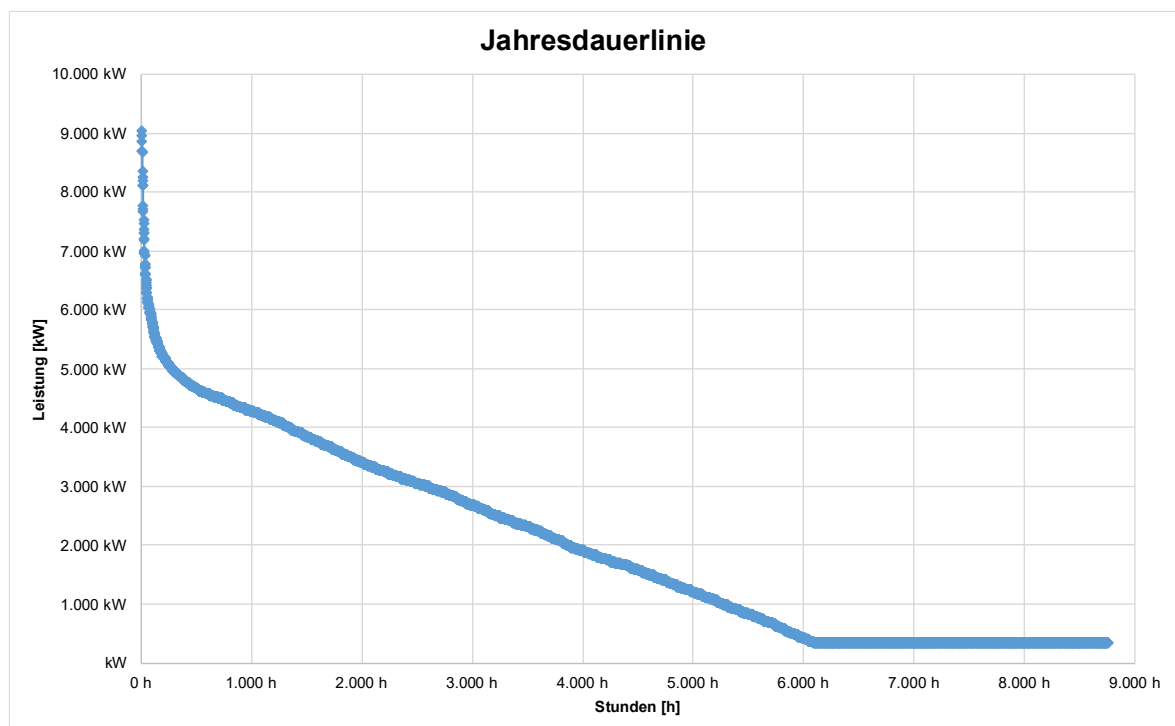


Abbildung 64: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung

6.1.3.2 Wirtschaftliche Bewertung

In Tabelle 19 sind die Investitionskosten dargestellt. Diese werden sowohl mit als auch ohne Fördermittel dargestellt. Sekundärseitige Investitionskosten in eine Zentralheizung sind nicht inkludiert. In Tabelle 20 sind die Jahreskosten dargestellt.

Tabelle 19: Investitionskosten Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung

	Übergabestation
Investitionskosten Heizzentrale	
Investitionskosten Heizung	- €
Nutzungsdauer Heizung	28
Investitionskosten Wärmenetz	
Investitionskosten Hauptleitungsstrang	10.648.599,61 €
Nutzungsdauer	40
Investitionskosten Pumpstation	1.072.942,36 €
Nutzungsdauer Pumpstation	20
Investitionskosten Übergabestation	1.184.707,19 €
Nutzungsdauer Übergabestation	20
Investitionskosten Hausstationen Fernwärme inkl. Hausanschlussleitungen	
Investitionskosten Hausanschlussleitungen	4.573.321,11 €
Nutzungsdauer Hausanschlussleitungen	40
Investitionskosten Hausstationen Fernwärme	2.444.984,65 €
Nutzungsdauer	20
Investitionskosten geringinvestive Maßnahmen*	987.033,14 €
Nutzungsdauer	20
Summe vor Förderung	20.911.588,05 €
Bundesförderung Wärmenetze	-7.969.821,97 €
Bundesförderung KfW 458	--415.598,49 €
Summe nach Förderung	12.526.167,59 €

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

Tabelle 20: Jahreskosten Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung

	Übergabestation
Kapitalgebundene Kosten	
Annuität (Investition)	1.109.502 €
Bedarfsgebundene Kosten	
Wirkungsgrad	0,955
Energiekosten	1.404.542 €
CO ₂ -Kosten	18.467 €
Annuität (Energie)	1.404.542 €
Annuität (CO₂)	37.775 €
Betriebsgebundene Kosten	
Jährliche Fixkosten O&M*	132.442 €
Variable Kosten O&M**	76.990 €
Annuität	209.432 €
Summe Annuitäten	2.761.251 €

* Jährliche Wartung Übergabestation

** Strombedarf Netzpumpen

In Abbildung 65 und Abbildung 66 sind die Wärmegestehungskosten für das Fokusgebiet Altstadt - Erweiterung im Vergleich zu einem typischen Einfamilienhaus und einem typischen Mehrfamilienhaus dargestellt. Insgesamt ist festzustellen, dass die Wärmegestehungskosten für das Fokusgebiet Altstadt – Kern konkurrenzfähig zu Einzellösung sein können. Die Wärmegestehungskosten für die Fernwärme liegen bei ca. 19 Ct/kWh.

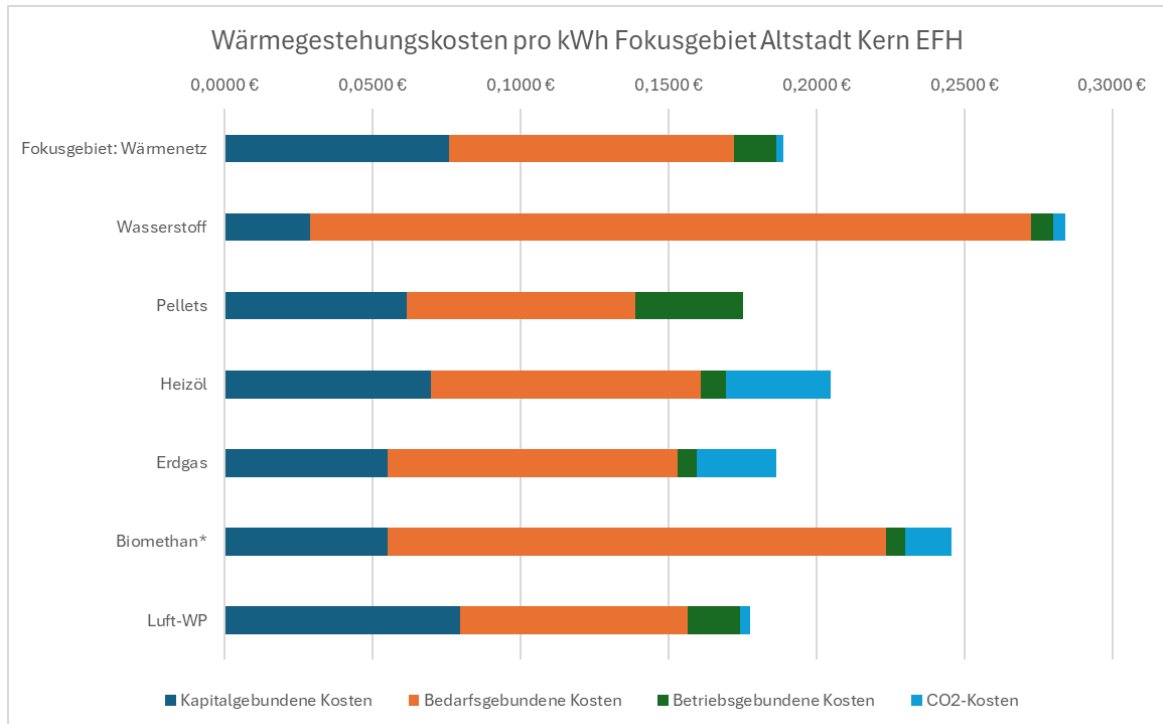


Abbildung 65: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung Vergleich für ein unsaniertes Einfamilienhaus mit 20 MWh/a Wärmebedarf

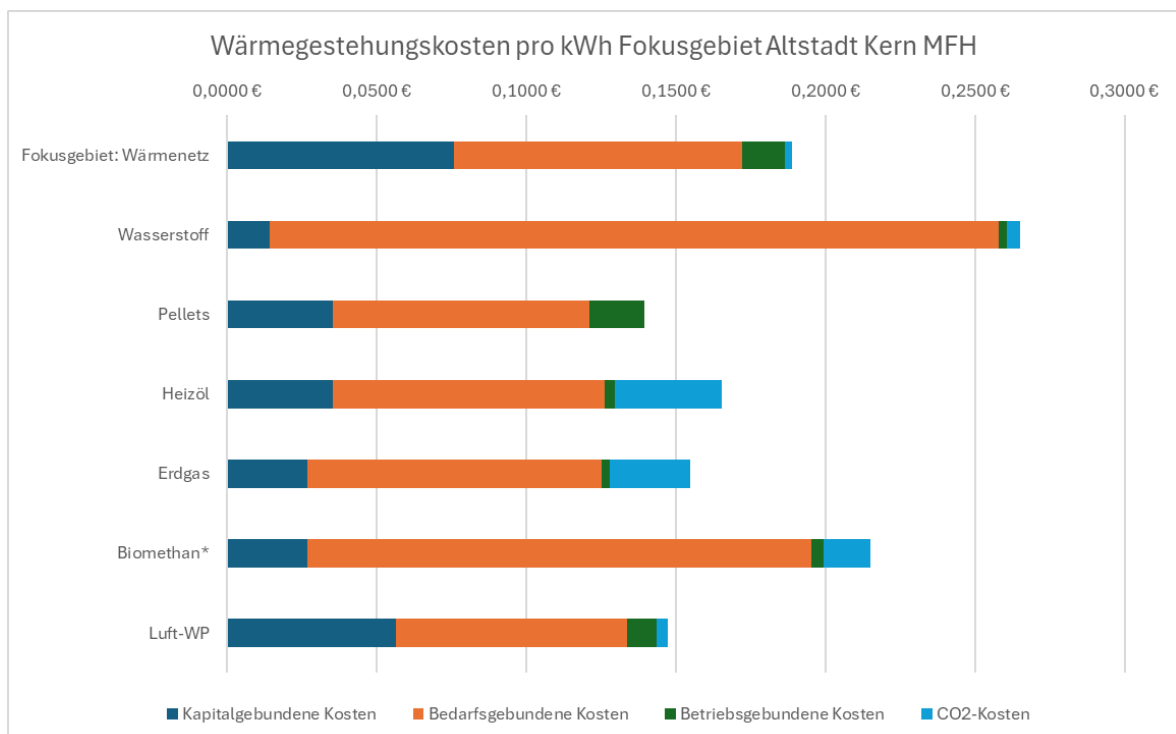


Abbildung 66: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Altstadt – Erweiterung Vergleich für ein unsaniertes Mehrfamilienhaus mit 55 MWh/a Wärmebedarf

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.

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

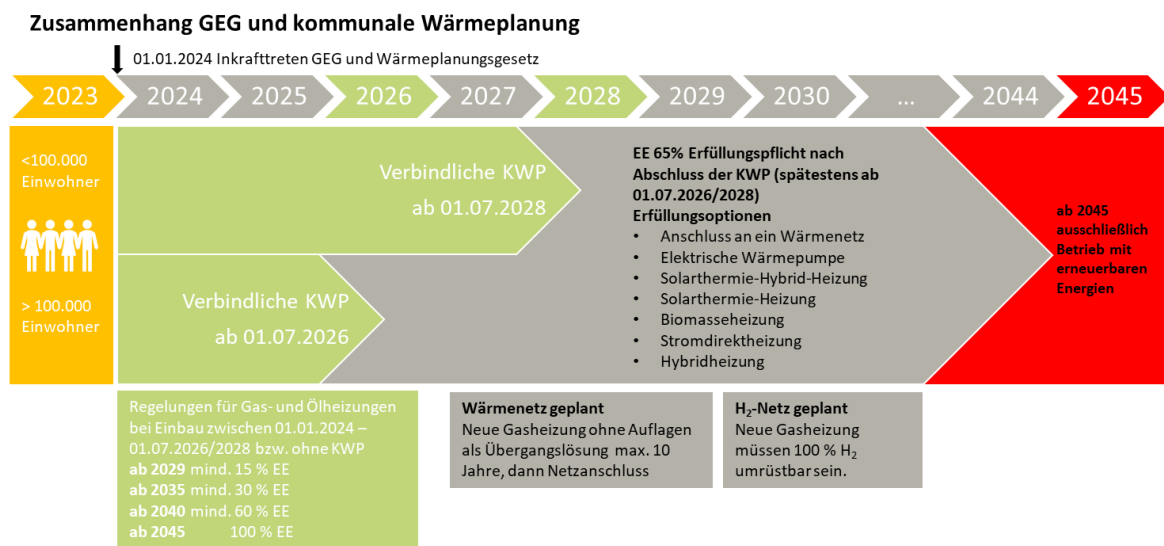


Abbildung 67: Zusammenhang GEG und kommunale Wärmeplanung, Erfüllungspflichten GEG

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 auf den Richtwerten des Technikcatalogs Kommunale Wärmeplanung [2] und nicht auf konkreten Angebotsvorlagen.

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 Technikcatalog Kommunale Wärmeplanung [2] bzw. in Anlehnung an VDI 2067 angesetzt.

In Tabelle 21 sind die im Rahmen der Berechnung berücksichtigten aktuellen Förderkonditionen des KfW-Programms 458 [6] dargestellt.

Tabelle 21: Berücksichtigte Förderungen [6]

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

Bedarfsgebundene Kosten

Die bedarfsgebundenen Kosten beinhalten insbesondere die Kosten für Brennstoffe und Hilfsenergie sowie CO₂-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 22: Energiekosten für dezentrale Wärmeversorgungsarten nach [8], [9], [10], [11]

Energieträger	Preis	Preissteigerung
Strom	0,20 €/kWh	0 %
Erdgas	0,09 €/kWh	0 %
Biomethan*	0,16 €/kWh	0 %
Heizöl	0,08 €/kWh	0 %
Pellets	0,07 €/kWh	0 %
Wasserstoff**	0,25 €/kWh	-1,1 %
CO ₂ -Preis	50,00 €/t	9,4 %

*Erdgas mit 65 % Biomethananteil, Quelle: <https://www.zfk.de/energie/gas/gaspreise-biogas-tarife-meist-deutlich-teurer-als-erdgas>

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

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 23 zugrunde gelegt.

Tabelle 23: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus

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

In Tabelle 24 sind die Investitionskosten sowie die Nutzungsdauern der Komponenten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Die Sonden-Wärmepumpe weist die mit Abstand höchsten Investitionskosten auf. Dies ist durch den großen Aufwand für Tiefbau für die Erdsonde(n) begründet. Die Luft-Wärmepumpe sowie die Pellet-Heizung sind deutlich günstiger. Zum Vergleich ist auch eine Heizölheizung dargestellt, auch wenn diese laut GEG gar nicht mehr eingebaut werden darf. Einen Wasserstoffheizung wäre nach Förderung in der Investition am günstigsten.

Tabelle 24: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus

	Luft-WP	EWS-WP	EWK-WP	Biome- than	Erd- gas	Heizöl *	Pellets	Was- ser- stoff
Heizung [€]	22.084	24.646	25.050	25.050	6.838	6.922	15.635	7.516
Nutzungsdauer	18	20	20	20	20	20	20	20
Heizflächentausch [€]	6.310	6.310	6.310	6.310				
Nutzungsdauer	30	30	30	30				
Geringinv. Maßnahmen** [€]				0	1.870	1.870	1.870	1.870
Nutzungsdauer				0	20	20	20	20
Erschließung Wärmequelle [€]		19.534	12.535	0				
Nutzungsdauer		40	40	0				
Fernwärme [€]				12.535				
Nutzungsdauer				40				
Schornsteinertüchtigung [€]				0	1.049	1.049	2.033	1.049
Nutzungsdauer				0	50	50	50	50
Heizöltank [€]				0		3.058		
Nutzungsdauer				0		30		
Pelletlager [€]				0 €			4.034	
Nutzungsdauer				0			20	
Pufferspeicher [€]	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
Summe vor Förderung [€]	29.559	51.654	45.060	45.060	10.922	14.063	24.737	11.599
Bundesförderung KfW458 [€]	-14.779	-15.000	-15.000	-15.000	0	0	-12.369	-5.800
Summe nach Förderung [€]	14.779	36.654	30.060	10.922	10.922	14.063	12.369	5.800

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

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

In Tabelle 25 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 25: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus

	Luft WP	EWS- WP	EWK- WP	Biome- than	Erdgas	Heizöl *	Pellets	Was- serstoff
Annuität (Investition)	1.593	3.474	2.879	1.099	1.099	1.396	1.233	577
Wirkungsgrad	3	3,15	3,15	0,95	0,95	0,93	0,81	0,95
Energieaufwand kWh/a	7.692	6.349	6.349	21.053	21.053	21.505	22.222	21.053
Energiekosten	1.538	1.270	1.270	3.368	1.960	1.820	1.541	5.263
CO ₂ -Kosten	100	83	83	146	253	333	0	63
Annuität (Energie)	1.538	1.270	1.270	3.368	1.960	1.820	1.541	4.875
Annuität (CO₂)	71	59	59	312	539	711	0	85
Jährliche Fixkosten Wartung und Betrieb	350	350	350	132	132	168	732	144
Annuität	350	350	350	132	132	168	732	144
Summe Annuitäten	3.553	5.153	4.557	4.911	3.730	4.095	3.506	5.681

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

In Abbildung 68 sind die Wärmegestehungskosten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass über die gesamten Betrachtungszeitraum Pellets und Luftwärmepumpe die wirtschaftlichsten Versorgungsarten sind. Es ist zusätzlich auch dargestellt, welchen Einfluss eine Eigenstromversorgung durch selbsterzeugten PV-Strom hätte. Hier wird klar ersichtlich, dass eine Wärmepumpe mit eigenerzeugtem PV-Strom nochmals deutlich wirtschaftlicher wird. Sonden-Wärmepumpen sind aufgrund der hohen Investitionskosten am teuersten.

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

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

Bei den Sonden-Wärmepumpen fallen besonders die hohen Investitionskosten ins Gewicht. Bei dieser Versorgungsart sind aber die Energiekosten am niedrigsten. Die Luftwärmepumpe ist in der Investition deutlich günstiger, hat aber aufgrund der niedrigeren Effizienz deutlich höhere Energiekosten. Zur Information ist auch eine Heizölheizung dargestellt, auch wenn laut GEG diese eigentlich nicht mehr neu eingebaut werden dürfte. Bei Heizöl und Erdgas werden zukünftig v.a. die CO₂-Kosten einen massiven Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben und zu einer deutlichen Kostensteigerung führen.

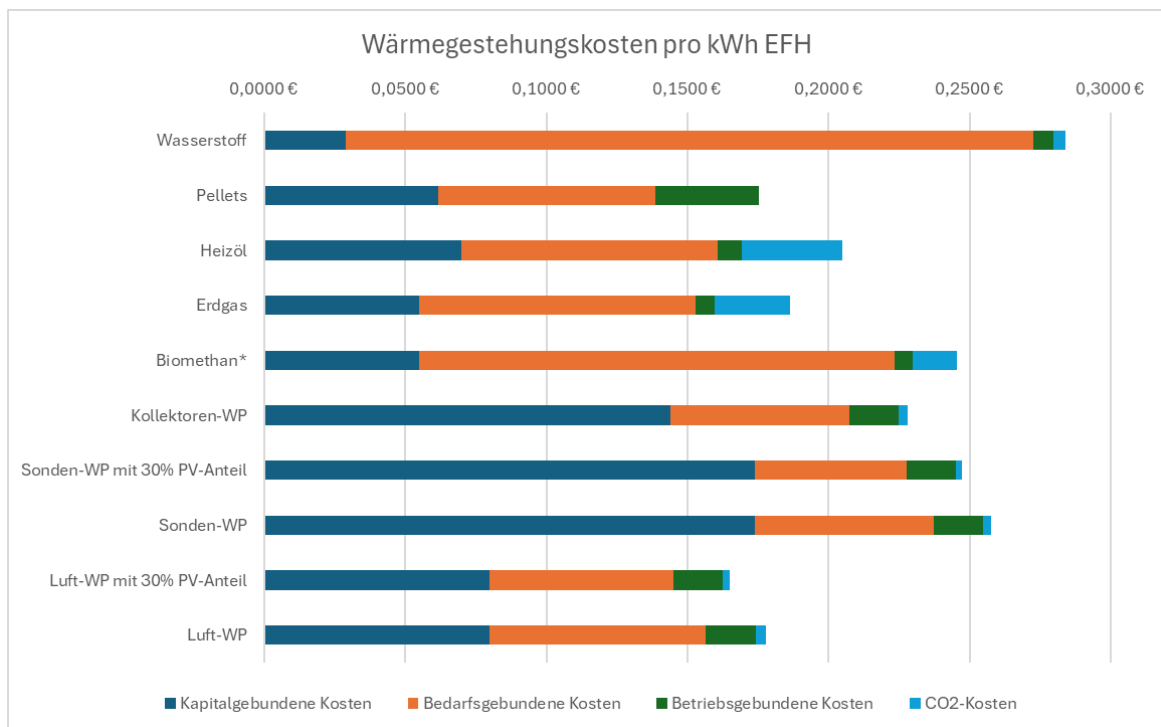


Abbildung 68: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus

6.2.3 Mehrfamilienhaus

Der Berechnung für ein typischen Mehrfamilienhaus werden die Rahmenparameter gemäß Tabelle 26 zugrunde gelegt.

Tabelle 26: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus

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

In Tabelle 27 sind die Investitionskosten sowie die Nutzungsdauern der Komponenten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Die Sonden-Wärmepumpe weist die mit Abstand höchsten Investitionskosten auf. Dies ist durch den großen Aufwand für Tiefbau für die Erdsonde(n) begründet. Die Luft-Wärmepumpe sowie die Pellet-Heizung sind deutlich günstiger. Zum Vergleich ist auch eine Heizölheizung dargestellt, auch wenn diese laut GEG gar nicht mehr eingebaut werden darf. Eine Wasserstoffheizung wäre nach Förderung in der Investition am günstigsten.

Tabelle 27: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus

	Luft-WP	EWS-WP	EWK-WP	Biome- than	Erd- gas	Heizöl *	Pellets	Was- ser- stoff
Heizung [€]	34.936	33.974	35.529	35.529	7.693	8.817	21.325	8.455
Nutzungsdauer	18	20	20	20	20	20	20	20
Heizflächentausch [€]	10.207	10.207	10.207	10.207	0	0	0	0
Nutzungsdauer	30	30	30	30	0	0	0	0
Geringinv. Maßnahmen** [€]	0	0	0	0	2.903	2.903	2.903	2.903
Nutzungsdauer	0	0	0	0	20	20	20	20
Erschließung Wärmequelle [€]	0	0	0	0	0	0	0	0
Nutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	0	0
Fernwärme [€]	0	36.510	23.161	23.161	0	0	0	0
Nutzungsdauer	0	40	40	40	0	0	0	0
Schornsteinertüchtigung [€]	0	0	0	0	1.010	1.010	2.353	1.010
Nutzungsdauer	0	0	0	0	50	50	50	50
Heizöltank [€]	0	0	0	0	0	2.962	0	0
Nutzungsdauer	0	0	0	0	0	30	0	0
Pelletlager [€]	0	0	0	0	0	0	5.453	0
Nutzungsdauer	0	0	0	0	0	0	20	0
Pufferspeicher [€]	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
Summe vor Förderung [€]	46.869	82.417	70.623	70.623	13.331	17.418	33.759	14.093
Bundesförderung KfW458 [€]	-23.435	-41.209	-35.312	-35.312	0	0	-16.880	-7.047
Summe nach Förderung [€]	23.435	41.209	35.312	13.331	13.331	17.418	16.880	7.047

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

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

In Tabelle 28 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 28: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus

	Luft WP	EWS- WP	EWK- WP	Biome- than	Erdgas	Heizöl *	Pellets	Was- serstoff
Annuität (Investition)	2.524	3.724	3.269	1.345	1.345	1.739	1.688	704
Wirkungsgrad	3	3,15	3,15	0,95	0,95	0,93	0,81	0,95
Energieaufwand kWh/a	15.385	12.698	12.698	42.105	42.105	43.011	49.383	42.105
Energiekosten	3.077	2.540	2.540	6.737	3.920	3.640	3.424	10.526
CO ₂ -Kosten	200	165	165	293	505	667	0	126
Annuität (Energie)	3.077	2.540	2.540	6.737	3.920	3.640	3.424	9.749
Annuität (CO₂)	142	118	118	624	1.077	1.421	0	171
Jährliche Fixkosten Wartung und Betrieb	437	437	437	161	161	207	1.104	184
Annuität	437	437	437	161	161	207	1.104	184
Summe Annuitäten	6.181	6.818	6.363	8.866	6.503	7.007	6.217	10.809

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

In Abbildung 69 sind die Wärmegestehungskosten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass über den 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, direkt gefolgt von Biomethan.

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

Bei den Sonden-Wärmepumpen fallen besonders die hohen Investitionskosten ins Gewicht. Bei dieser Versorgungsart sind aber die Energiekosten am niedrigsten. Die Luftwärmepumpe ist in der Investition deutlich günstiger, hat aber aufgrund der niedrigeren Effizienz deutlich höhere Energiekosten. Zur Information ist auch eine Heizölheizung dargestellt, auch wenn laut GEG diese eigentlich nicht mehr neu eingebaut werden dürfte. Bei Heizöl und Erdgas würden zukünftig v.a. die CO₂-Kosten einen massiven Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit haben und zu einer deutlichen Kostensteigerung führen.

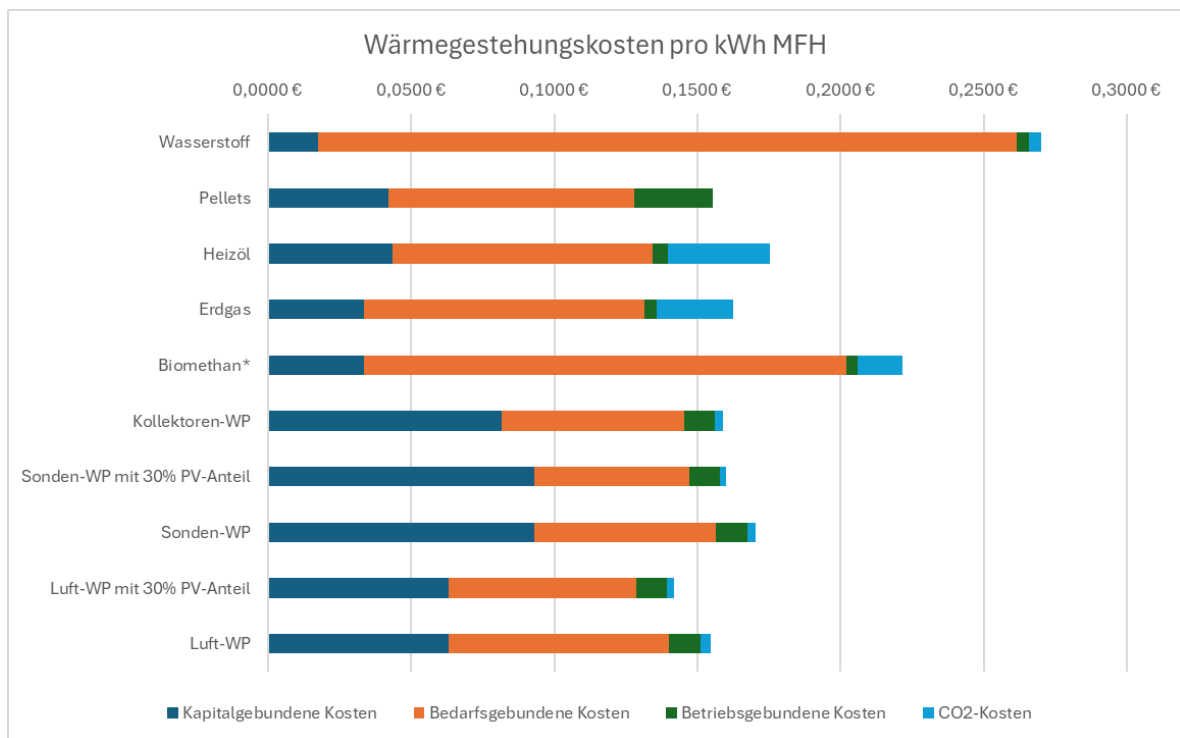


Abbildung 69: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus

6.3 Umsetzungsmaßnahmen

Für die beiden Fokusgebiete wurde eine erste grobe Wirtschaftlichkeitsanalyse durchgeführt. Für beide Gebiete zeigt sich unter den getroffenen Annahmen, dass ein Wärmenetz ggf. wirtschaftlich zu betreiben wäre. Unabhängig davon wird empfohlen für beide Gebiete eine detailliertere Untersuchung im Rahmen einer Machbarkeitsstudie durchzuführen.

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

6.3.1 Sanierung privater Gebäude

Kurzbeschreibung:

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

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

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

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Abhängig von individuellen Gegebenheiten und Umfang der Sanierungsmaßnahmen, Nutzung von staatlichen Förderprogrammen (aktuell z.B. BAFA Zuschüsse für Einzelmaßnahmen, kfW Komplett-sanierung und Ergänzungskredit, Steuerboni)

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Initiierung, Bewerben, Informationsmanagement, Koordination durch Energieberatung der Stadt Burghausen.

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

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 CO₂-Reduktionen, Einarbeitung in das Fortschrittsbericht

6.3.2 Sanierung öffentlicher Liegenschaften

Kurzbeschreibung:

Eine nachhaltige Sanierungsstrategie für kommunale Gebäude spielt eine zentrale Rolle bei der Erreichung von Energieeinspar- und Klimaschutzzielen. Gerade öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Rathäuser, Sporthallen etc. bieten große Möglichkeiten, den Energieverbrauch signifikant zu senken und CO₂-Emissionen zu reduzieren. Die Stadt Burghausen hat bereits eine Sanierungsstrategie und einen Fahrplan für die Sanierung ihrer Liegenschaften. Diesen gilt es konsequent umzusetzen.

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 CO₂-Emissionen, Steigerung der Energieeffizienz, Senkung der Betriebskosten, Vorbildfunktion, Umsetzung der kommunalen Wärmewendestrategie.

Priorität

Mittel

Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Abhängig von individuellen Gegebenheiten und Umfang der Sanierungsmaßnahmen, Nutzung von staatlichen Förderprogrammen (aktuell KfW-Zuschuss)

Akteure:

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

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 CO₂-Reduktionen, Einarbeitung in das Fortschrittsbericht

6.3.3 Ausbau Fernwärme

Kurzbeschreibung:

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

Vorgeschlagen wird eine breit angelegte Informationskampagne, die durch leicht zugängliches Material ergänzt wird. Die Wärmenetzverdichtungs- und Ausbaugebiete sind im kommunalen Wärmeplan ausgewiesen. Die Wärmenetzbetreiber sind dann verantwortlich für die Umsetzung und den Betrieb des Fernwärmenetzes.

Ziele:

Erhöhung Anschlussgrad an das Fernwärmenetz und damit der Effizienzsteigerung, Senkung der CO₂-Emissionen, Erreichung der Ziele der KWP.

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Siehe Preisblätter EBG und EABG

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Unterstützung der Informationskampagne, Koordination durch Koordinationsstelle.

Wärmenetzbetreiber: EBG, EABG etc. Beratung, Planung, Umsetzung, Betrieb

Fördermittelgeber: Antrag, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

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

Empfohlene Handlungsschritte:

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

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 CO₂-Reduktionen, Einarbeitung in das Fortschrittsbericht

6.3.4 Städtische Koordinationsstelle zur Wärmewende/Ausbau städtische Energieberatung

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 eine zentrale Koordinierungsstelle erforderlich sowie ein Ausbau der städtischen Energieberatung. Diese Stelle fungiert als zentrale Anlaufstelle für alle Beteiligten und sorgt für eine effiziente Planung, Umsetzung und Überwachung der Wärmewendeprojekte. Sie unterstützt 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.

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig, fortlaufend

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Personalaufwand, abhängig vom geplanten Umfang

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Koordinationsstelle als zentrale Stelle, Unterstützung aus der Verwaltung

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:

Schaffung personeller Kapazitäten: Aktuell gibt es keine personellen Ressourcen bzw. entsprechende Stelle. Diese muss zunächst neu geschaffen werden.

Netzwerkaufbau und Zusammenarbeit: Die Stelleninhaber/-in 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. Hierzu wird auch die Weiterführung des Steuerkreises empfohlen, der sich beispielsweise halbjährlich treffen könnte, um über geplante und durchgeführte Maßnahmen zu diskutieren und Ziele zu definieren und zu evaluieren.

Umsetzung und Überwachung: Die Stelleninhaber /-in 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,

6.3.5 Kommunikation der Ergebnisse an die Öffentlichkeit

Kurzbeschreibung:

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

Ziele:

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

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

kurzfristig, fortlaufend

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Personalaufwand, abhängig vom geplanten Umfang, Kosten gering

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Unterstützung aus der Verwaltung

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.

Digitale Informationsplattform und web-GIS

Kommunikation fortlaufend pflegen und aktualisieren:

Regelmäßige Aktualisierung von Informationen bei Fortschritten oder neuen Maßnahmen.

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

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

6.3.6 Durchführung Detailuntersuchung Altstadt

Kurzbeschreibung:

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurden die Altstadt als Fokusgebiet für eine zentrale Wärmeversorgung untersucht. Um die Realisierbarkeit, Ausgestaltung und den Umfang einer Wärmenetzversorgung 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 in den Gebäuden (Abfrage der bestehenden Heizungsanlagen) sowie eine Bewertung des zukünftigen Potenzials für ein Wärmenetz. Dabei werden zentrale Rahmenbedingungen und Versorgungsoptionen hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit und wirtschaftlichen Tragfähigkeit geprüft (insbesondere mögliche Trassierungen). Auf Basis dieser Erkenntnisse sollen konkrete Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen durchgeführt und mögliche Gebietsumgriffe für eine Fernwärmeversorgung identifiziert werden. Die Stadt Burghausen sollte hier als Treiber fungieren.

Ziele:

Bewertung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit eine Wärmenetzversorgung für die Altstadt, Untersuchung der technischen Machbarkeit (Trassierung), potenzieller Gebietsumgriffe und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung, Erstellung einer fundierten Entscheidungsgrundlage

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, Planungsbüros, Projektentwickler, Wärmenetzbetreiber

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

kurzfristig, 1-2 Jahre

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Bis ca. 100.000 €, Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Beantragung Fördermittel, Unterstützung und Koordination bei der Durchführung, Öffentlichkeitsarbeit.

Planer und externe Berater: Durchführung der Untersuchungen und Studie

Fördermittelgeber: Antrag, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

Öffentlichkeit und lokale Akteure: Gebäudeeigentümer als Informationslieferanten und Empfänger der Öffentlichkeitsarbeit, als potentielle Anschlussnehmer von zentraler Bedeutung.

Empfohlene Handlungsschritte:

Ist-Analyse: Durchführung einer Ist-Analyse des Wärmenetzgebiets. Hierzu können die auch die Erhebungen des Wärmeplans herangezogen werden. Zusätzlich kurzfristig Befragung der Hauseigentümer

Soll-Analyse: Erstellung einer Soll-Analyse zur Identifikation der Potenziale für den Bau eines Wärmenetzes, unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und Schwierigkeiten, Festlegung des zu betrachtenden Umgriffs.

Bewertung des Wärmeversorgungskonzeptes: Ökologisch-ökonomische Bewertung.

Erstellung der Machbarkeitsstudie: Zusammenführung der Ergebnisse der Ist- und Soll-Analyse sowie der Bewertung des Wärmeversorgungskonzeptes 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, 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.

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.

6.3.7 Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 für die Nutzung von Industrieabwärme

Kurzbeschreibung:

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurde insbesondere das Potenzial zur Nutzung von Industrieabwärme ermittelt. Um die Realisierbarkeit, Ausgestaltung und den Umfang der Nutzungsmöglichkeiten detaillierter zu prüfen, sollte eine Machbarkeitsstudie gemäß den Vorgaben der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) durchgeführt werden. Diese Untersuchung umfasst eine umfangreiche Analyse der bestehenden Rahmenparameter sowie eine Bewertung des zukünftigen Potenzial zur Nutzung der unvermeidbaren Abwärme sowie der Nutzung im Rahmen eines Wärmenetzes. 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 Nutzungskonzepte entwickelt und optimiert werden. Die Stadt Burghausen sollte hier als Treiber fungieren.

Ziele:

Bewertung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zur Nutzung der Industrieabwärme, Untersuchung von potenziellen Betreibermodellen und Business-Cases, Erstellung einer fundierten Entscheidungsgrundlage

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, Industriebetriebe, Planungsbüros, Projektentwickler, Wärmenetzbetreiber

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

kurzfristig, 1-2 Jahre

Geschätzte Kosten und Finanzierung

Bis ca. 100.000 €, Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Beantragung Fördermittel, Unterstützung und Koordination bei der Durchführung, Kommunikation mit Industrie.

Planer und externe Berater: Durchführung der Untersuchungen und Studie

Fördermittelgeber: Antrag, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

Lokale Akteure: Industriebetriebe als Informationslieferanten, als potentielle Abwärmelieferanten von zentraler Bedeutung.

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.

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.

6.3.8 Niedrigschwelliges Informationsangebot für Bürger schaffen

Kurzbeschreibung:

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

Ziele:

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

Priorität

Niedrig

Zeitraum für die Umsetzung:

mittelfristig

Geschätzte Kosten und Finanzierung

gering

Akteure:

Kommunale Verwaltung: Initiierung, Bewerben, Informationsmanagement, Koordination durch verantwortliche Stellen Umweltamt, städt. Energieberatung.

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

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

Empfohlene Handlungsschritte:

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

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

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

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



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

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 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)
- Fortschreibung des Wärmeplans (§25 Wärmeplanungsgesetz) zusammen mit weiteren Akteuren wie Energieversorger etc.
- Sicherstellung einer nachhaltigen Finanzierung (Berücksichtigung von Ausgaben im Haushalt, Fördermittel) und effizienten Nutzung von verfügbaren Ressourcen
- Netzwerkmanagement zur Vernetzung beteiligter Akteure und Akteurinnen
- Initiieren und Begleiten von Maßnahmen bei Akteuren
- Koordination der Umsetzung kommunaler Maßnahmen
- Regelmäßige Berichterstattung über Fortschritte, Herausforderungen und Anpassungsbedarf beispielsweise in Lenkungsreisen (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 8).

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 kommunale Planungen zu schaffen (bspw. durch entsprechende Gremienbeschlüsse). Hierunter fallen die folgenden Aufgaben:

- Kommunalpolitische Beschlüsse:
 - Beschluss des Wärmeplans (§ 23 Wärmeplanungsgesetz)
 - Ggf. Grundsatzbeschluss Wärmewende
 - Ggf. Beschluss über Investitionen (bspw. in Fernwärmenetze oder kommunale Energieunternehmen)
 - Ggf. Kooperationsbeschlüsse (bspw. mit Energieversorgern, Wohnungswirtschaft oder Industrie)
- Erlass kommunaler Satzungen und Verordnung (bspw. Fernwärmesatzung (Anschluss- und Benutzungszwang), Klimaschutzsatzung (bspw. Vorgaben für Neubauten), Fördersatzungen (bspw. finanzielle Anreize für Wärmepumpen), Satzung zur Abwärmenutzung)
- Städtebauliche und planungsrechtliche Maßnahmen:
 - Bebauungspläne mit Vorgaben zur klimafreundlichen Wärmeversorgung
 - Städtebauliche Verträge (bspw. Verpflichtung zur Nutzung klimaneutraler Heizsysteme)
 - Anpassung von Flächennutzungsplänen (bspw. Ausweisung von Vorranggebieten für Geothermie oder Wärmenetze)
 - Ausweisung von Sanierungsgebieten
- Wirtschaftliche und organisatorische Maßnahmen:
 - 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 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 geplante Gebiet als Ganzes für die Jahre 2030, 2035, 2040 (und 2045) anzugeben:

1. der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern,
2. die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des geplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent,
3. der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent,
4. der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent,
5. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im geplanten 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 geplanten 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 regelmäßigem Zyklus fortgeschrieben werden. Konkret

werden die Indikatoren gemäß Tabelle 29 in Ergänzung mit Tabelle 9 zur Zielüberwachung vorgeschlagen:

Tabelle 29: Indikatoren für die Zielerreichung Zielszenario 1

Kategorie	Indikator	Einheit	Ist 2022	2030	2035	Ziel 2040
Rahmenbedingungen	Einwohnerzahl	EW	19.536	-	-	-
	m² Wohnfläche	m²	974.779	-	-	-
	m² Wohnfläche pro Einwohner	m²/EW	49,9	-	-	-
Energieverbrauch	*Gesamten Wärmeversorgung	GWh/a	191,75	162,25	143,81	125,37
	*Wohngebäude	GWh/a	142,00	116,39	100,38	84,38
	*Öffentliche Liegenschaften	GWh/a	33,21	31,08	29,76	28,43
	*Wärme GHD & Sonstiges	GWh/a	16,54	14,77	13,67	12,57
	*Wärme Industrie	GWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	kWh/EW	8.968	7.549	6.662	5.774
	Stromverbrauch für Wärmeerzeugung	GWh/a	3,09	9,07	12,80	16,54
THG-Emissionen	*Gesamten Wärmeversorgung	t/a	48.822	27.832	13.794	2.188
	Wärme - Wohngebäude	t/a	36.815	21.111	10.537	1.495
	Öffentliche Liegenschaften	t/a	7.949	4.169	1.968	473
	Wärme GHD & Sonstiges	t/a	4.058	2.552	1.289	220
	Wärme Industrie	t/a	0	0	0	0
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	t/a/EW	2,3	1,3	0,6	0,1
Verdichtung & Dekarbonisierung Wärmenetze	*Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung	%	54,72%	62,36%	68,71%	77,27%
	*Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz	Anzahl	331	1.005	1.427	1.848
	*Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet	%	7,7	23,3	33,1	42,8
Einsatz erneuerbarer Energien (in Gebieten mit Einzellösungen)	Anzahl Wärmepumpen in Gebieten mit Einzellösungen (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	118	535	795	1.056
	Anzahl & installierte Leistung Wärmepumpen in Wärmenetzgebieten (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	192	530	741	952
Transformation fossiler zentraler & dezentraler Infrastruktur (Verteilnetze und Einzellösungen)	Anzahl Gas- und Ölheizungen	Anzahl	3.729	1.822	911	0
	Alter Gas- und Ölheizungen	Jahre	22,7	Unb.	Unb.	Unb.

*Anforderung aus WPG - Zielszenario

Tabelle 30: Indikatoren für die Zielerreichung Zielszenario 2

Kategorie	Indikator	Einheit	Ist 2022	2030	2035	Ziel 2040
Rahmenbedingungen	Einwohnerzahl	EW	19.536	-	-	-
	m² Wohnfläche	m²	974.779	-	-	-
	m² Wohnfläche pro Einwohner	m²/EW	49,9	-	-	-
Energieverbrauch	*Gesamten Wärmeversorgung	GWh/a	191,75	147,89	120,47	93,06
	*Wohngebäude	GWh/a	142,00	105,78	83,14	60,50
	*Öffentliche Liegenschaften	GWh/a	33,21	29,01	26,38	23,75
	*Wärme GHD & Sonstiges	GWh/a	16,54	13,10	10,96	8,81
	*Wärme Industrie	GWh/a	0,00	0,00	0,00	0,00
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	kWh/EW	8.968	6.899	5.606	4.313
	Stromverbrauch für Wärmeerzeugung	GWh/a	3,09	13,32	19,71	26,10
THG-Emissionen	*Gesamten Wärmeversorgung	t/a	48.822	27.726	13.393	1.907
	Wärme - Wohngebäude	t/a	36.815	20.853	10.200	1.262
	Öffentliche Liegenschaften	t/a	7.949	4.390	1.960	463
	Wärme GHD & Sonstiges	t/a	4.058	2.484	1.233	183
	Wärme Industrie	t/a	0	0	0	0
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	t/a/EW	2,3	1,3	0,6	0,1
Verdichtung & Dekarbonisierung Wärmenetze	*Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung	%	54,72%	55,83%	56,91%	59,10%
	*Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz	Anzahl	331	545	679	813
	*Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet	%	7,7	12,6	15,7	18,8
Einsatz erneuerbarer Energien (in Gebieten mit Einzellösungen)	Anzahl Wärmepumpen in Gebieten mit Einzellösungen (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	244	1.301	1.961	2.621
	Anzahl & installierte Leistung Wärmepumpen in Wärmenetzgebieten (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	66	226	326	426
Transformation fossiler zentraler & dezentraler Infrastruktur (Verteilnetze und Einzellösungen)	Anzahl Gas- und Ölheizungen	Anzahl	3.729	1.822	911	0
	Alter Gas- und Ölheizungen	Jahre	22,7	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 31 notwendig. Die Fortschreibung ist mit einem vergleichsweise geringen Aufwand möglich. Hierzu sind die genannten Informationen in die bestehende Datenbank zu übernehmen und anhand des verwendeten Analysetools die Berechnungen und Auswertungen erneut durchzuführen. Für ein jährliches Controlling empfiehlt sich der Erhebung der Fernwärmenetz- und Kehrbuschdaten.

Tabelle 31: 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	Fernwärmenetzbetreiber	1 Jahr
Anzahl Fernwärmehausanschlüsse	Cluster bezogen	Fernwärmenetzbetreiber	1 Jahr
Energiebilanz Fernwärmenetz	Gesamtfernwärmenetz	Fernwärmenetzbetreiber	1 Jahr
Kehrbuchdaten	Straßenzugsweise	Landesamt für Statistik	1 Jahr

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

Evaluation des Gesamtprozesses der Umsetzung des Wärmeplans

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

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

Schnittstelle zur Verstetigungsstrategie (vgl. Kapitel 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 Datenhaltung, die Plausibilitätsprüfung von Daten und Auswertungen, die Einhaltung von Datenschutzanforderungen sowie die Koordination zur Erstellung und Verteilung von Berichten.

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

9 Anlagen

9.1 Quellenverzeichnis

- [1] „Statistik kommunal für Bayern“. Zugegriffen: 3. Juli 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://www.statistik.bayern.de/produkte/statistik_kommunal/index.html
- [2] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch, und S. Lengning, „Technikkatalog Wärmeplanung“. [Online]. Verfügbar unter: https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Version_1.1_August24.xlsx
- [3] „Solarkataster Burghausen“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.burghausen-solar.de/#s=startscreen>
- [4] „Klimaschutzkonzept - Stadt Burghausen“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.burghausen.de/nachhaltigkeit/klima-und-energie/klimaschutzkonzept/>
- [5] „Energie-Atlas Bayern – der Kartenviewer des Freistaats Bayern zur Energiewende“. Zugegriffen: 5. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/>
- [6] 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>
- [7] Rechtsanwälte Günther Partnerschaft, Hrsg., „Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung“. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf
- [8] „Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude (458) | KfW“. Zugegriffen: 29. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Foerderprodukte/Heizungsforderung-fur-Privatpersonen-Wohngebäude-\(458\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Foerderprodukte/Heizungsforderung-fur-Privatpersonen-Wohngebäude-(458)/)
- [9] „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
- [10] C. Thelen u. a., „Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem: Bundesländer im Transformationsprozess“, *Fraunhofer ISE*, Bd. 19, 2024, [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wege-zu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html>
- [11] „Statistischer Bericht - Daten zur Energiepreisentwicklung“, Statistisches Bundesamt. Zugegriffen: 2. Dezember 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Publikationen/Energiepreise/statistischer-bericht-energiepreisentwicklung-5619001.html>
- [12] „Marktpreisvergleich“, C.A.R.M.E.N. e.V. Zugegriffen: 2. Dezember 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.carmen-ev.de/service/marktueberblick-erneuerbare-energien/marktpreise-energieholz/marktpreisvergleich/>
- [13] M. Wietschel u. a., *Preiselastische Wasserstoffnachfrage in Deutschland: Methodik und Ergebnisse*. Fraunhofer ISI, 2023.