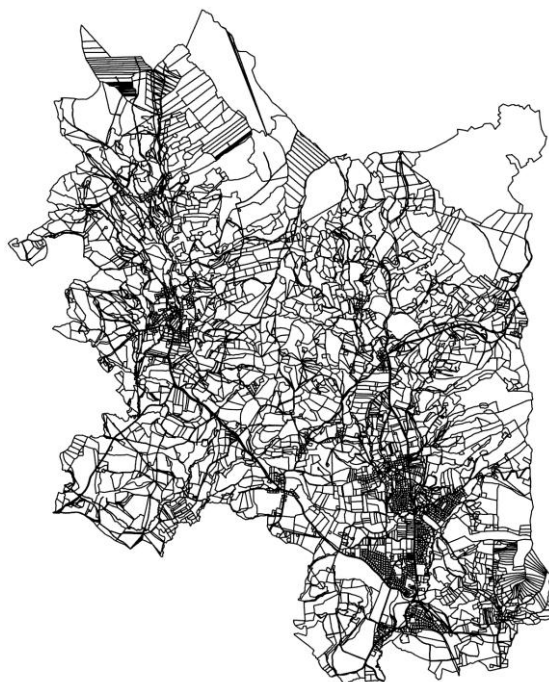


Kommunale Wärmeplanung Bernried

Abschlussbericht



aufgestellt:

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

Projekt-Nr. 124012
MVEH/SIMA

Planungsverantwortliche Stelle:

Gemeinde Bernried
Birket 34
94505 Bernried

Förderung

KSI: Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Bernried
FKZ: 67K24356
Projektträger Z-U-G GmbH

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



INHALTSVERZEICHNIS

1	<i>Einführung</i>	9
2	<i>Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit</i>	12
3	<i>Bestandsanalyse</i>	12
3.1	Gemeindestruktur	12
3.2	Bearbeitungsraster	14
3.3	Gebäudestruktur	14
3.4	Energieinfrastruktur	17
3.4.1	Erdgasnetz	17
3.4.2	Wärmenetz	17
3.4.3	Heiz(kraft)werke	17
3.4.4	Dezentrale Wärmeerzeuger	17
3.5	Wärmebedarf	21
3.6	Energie- und Treibhausgasbilanz	25
3.6.1	Endenergieverbrauch	25
3.6.2	Treibhausgasemissionen	27
3.7	Kennwerte und Zwischenfazit Bestandsanalyse	28
4	<i>Potenzialanalyse</i>	30
4.1	Allgemeines	30
4.2	Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden	31
4.3	Wärmebedarfsreduktion in Prozessen	34
4.4	Solarenergie	34
4.4.1	Dachflächen	34
4.4.1	Freiflächen	35
4.5	Geothermie	36
4.5.1	Allgemeines	36
4.5.2	Erdwärmekollektoren	37
4.5.3	Erdwärmesonden	40
4.5.4	Grundwasserbrunnen	42
4.5.5	Tiefengeothermie	42
4.6	Biomasse (Holz)	43
4.7	Biomasse (Biogas)	44
4.8	Abwärme	45
4.8.1	Abwärme aus Produktionsprozessen	45
4.8.2	Abwasserwärme Kanalnetz	45
4.9	Luftwärme	46
4.10	Wasserkraft	46



4.11	Zwischenfazit Potenzialanalyse	48
5	<i>Zielszenario und Wärmeversorgungsgebiete.....</i>	50
5.1	Allgemeines	50
5.2	Gebietseinteilung in der Wärmeplanung	50
5.2.1	Wärmenetzgebiete	50
5.2.2	Wasserstoffnetzgebiete	51
5.2.3	Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete	51
5.2.4	Prüfgebiete.....	51
5.2.5	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial.....	51
5.3	Vorgehensweise.....	51
5.4	Gebietseinteilung für die Gemeinde Bernried	52
5.4.1	Wärmenetzgebiete	52
5.4.2	Wasserstoffnetzgebiete	53
5.4.3	Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete	53
5.4.4	Prüfgebiete.....	53
5.4.5	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial.....	53
5.5	Zielszenario 2040	54
5.5.1	Entwicklung Wärmebedarf	54
5.5.2	Entwicklung Wärmeerzeuger	55
5.5.3	Entwicklung Endenergieträger	57
5.5.4	Entwicklung Treibhausgasemissionen.....	58
5.5.5	Indikatoren zur Erreichung des Zielszenarios.....	60
6	<i>Umsetzungsstrategie</i>	61
6.1	Fokusgebiete	61
6.1.1	Wirtschaftliche Grundannahmen.....	61
6.1.2	Fokusgebiet Ortskern Bernried	62
6.1.2.1	Technische Parameter	63
6.1.2.2	Wirtschaftliche Bewertung	65
6.2	Dezentrale Wärmeversorgungsarten	67
6.2.1	Wirtschaftliche Grundannahmen.....	68
6.2.2	Einfamilienhaus.....	69
6.2.3	Mehrfamilienhaus.....	72
6.3	Umsetzungsmaßnahmen	74
7	<i>Verstetigungsstrategie.....</i>	75
8	<i>Kommunikationsstrategie.....</i>	78
9	<i>Controlling-Konzept.....</i>	82
10	<i>Anlagen</i>	85



10.1	Quellenverzeichnis	85
10.2	Pläne.....	86
10.3	Umsetzungsmaßnahmen	87

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ablaufplan kommunale Wärmeplanung	9
Abbildung 2: Nutzungstypen im Gemeindegebiet	13
Abbildung 3: Verteilung Gebäudetypen	15
Abbildung 4: Verteilung Baualtersklassen	15
Abbildung 5: Überwiegende Baualtersklassen Ortsteil Bernried und Umgebung	16
Abbildung 6: Überwiegende Baualtersklassen Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung	16
Abbildung 7: Verteilung Energieträger	18
Abbildung 8: Überwiegende Energieträger Ortsteil Bernried und Umgebung	18
Abbildung 9: Überwiegende Energieträger Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung	19
Abbildung 10: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch Ortsteil Bernried und Umgebung ..	20
Abbildung 11: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung	21
Abbildung 12: Aufteilung Wärmebedarf nach Sektoren	22
Abbildung 13: Wärmebedarfsdichte Ortsteil Bernried und Umgebung	23
Abbildung 14: Wärmebedarfsdichte Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung	24
Abbildung 15: Wärmelinienendichte Ortsteil Bernried und Umgebung	24
Abbildung 16: Wärmelinienendichte Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung	25
Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Energieträgern	26
Abbildung 18: Endenergieverbrauch nach Sektoren	26
Abbildung 19: Endenergieverbrauch nach Energieträgern	27
Abbildung 20: Endenergieverbrauch nach Sektoren	28
Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Sektoren	32
Abbildung 22: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion Ortsteil Bernried und Umgebung	33
Abbildung 23: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung	33
Abbildung 24: Dachflächenpotenzial	34
Abbildung 25: Freiflächenpotenzial – Gebietskulisse	35
Abbildung 26: Freiflächenpotenzial	36
Abbildung 27: Entzugsenergie Erdkollektoren Ortsteil Bernried und Umgebung	38
Abbildung 28: Entzugsenergie Erdkollektoren Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung	38
Abbildung 29: Potenzial Erdkollektoren	39
Abbildung 30: Entzugsleistung Erdsonden Ortsteil Bernried und Umgebung	40
Abbildung 31: Entzugsleistung Erdsonden Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung	41
Abbildung 32: Potenzial Erdsonden	42
Abbildung 33: Temperatur in 1.500 m Tiefe nach [4]	43
Abbildung 34: Potenzial Biomasse (Holz)	44
Abbildung 35: Potenzial Biomasse (Biogas)	45



Abbildung 36: Bestehende Wasserkraftanlagen nach [4].....	47
Abbildung 37: Potenzial Wasserkraft	48
Abbildung 38: Zusammenfassung Potenziale	49
Abbildung 39: Wärmeversorgungsgebiete	52
Abbildung 40: Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial.....	54
Abbildung 41: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren.....	55
Abbildung 42: Entscheidungsbaum für die Szenarioentwicklung	56
Abbildung 43: Entwicklung Wärmeerzeuger	56
Abbildung 44: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger.....	57
Abbildung 45: Entwicklung Endenergieverbrauch.....	58
Abbildung 46: Entwicklung Treibhausgasemissionen	59
Abbildung 47: Fokusgebiet Ortskern Bernried	62
Abbildung 48: Lastgang Fokusgebiet Ortskern Bernried.....	64
Abbildung 49: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Ortskern Bernried	64
Abbildung 50: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Ortskern Bernried.....	66
Abbildung 51: Zusammenhang GEG und kommunale Wärmeplanung, Erfüllungspflichten GEG	67
Abbildung 52: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus	71
Abbildung 53: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus	74



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Allgemeine Daten nach [1].....	12
Tabelle 2: Flächen nach [1].....	13
Tabelle 3: Emissionsfaktoren der wesentlichen Energieträger in tCO ₂ e/MWh nach [2]	27
Tabelle 4: Kennzahlen	28
Tabelle 5: Kennzahlen Biogasproduktion	44
Tabelle 6: Bewertungsindikatoren Eignung Wärmenetz nach [6].....	52
Tabelle 7: Indikatoren Erreichung Zielszenario.....	60
Tabelle 8: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet „Ortskern Bernried“ im IST-Zustand	63
Tabelle 9: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet „Ortskern Bernried“ im IST-Zustand.....	63
Tabelle 10: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet „Ortskern Bernried“	63
Tabelle 11: Variantenvergleich Fokusgebiet „Ortskern Bernried“	65
Tabelle 12: Investitionskosten Fokusgebiet „Ortskern Bernried“.....	65
Tabelle 13: Jahreskosten Fokusgebiet „Ortskern Bernried“	66
Tabelle 14: Berücksichtigte Förderungen	68
Tabelle 15: Energiekosten für dezentrale Wärmeversorgungsarten nach [7], [8], [9], [10]	68
Tabelle 16: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus	69
Tabelle 17: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus	70
Tabelle 18: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus	70
Tabelle 19: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus	72
Tabelle 20: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus ...	72
Tabelle 21: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus	73
Tabelle 22: Zielgruppen der Kommunikation.....	79
Tabelle 23: Kanäle und Formate der Kommunikation	80
Tabelle 24: Indikatoren für die Zielerreichung.....	83

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. Zum Zeitpunkt der Erstellung des Wärmeplans für Bernried gab es jedoch noch keine konkrete landesrechtliche Regelung. Ein erster Entwurf für ein bayerisches Wärmeplanungsgesetz wurde im August 2024 veröffentlicht, jedoch steht der endgültige Beschluss noch aus.

Unabhängig davon konnte die Gemeinde Bernried bereits frühzeitig mit ihrer Wärmeplanung beginnen, indem sie über die Kommunalrichtlinie Fördermittel beantragte. Dadurch war es möglich, das Projekt bereits im Jahr 2024 zu starten.

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



Abbildung 1: Ablaufplan kommunale Wärmeplanung

1. Entscheidung zur Durchführung

Die Gemeinde 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

Das Gemeindegebiet 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

Ein Controlling- und Monitoringkonzept wird entwickelt, um den Fortschritt zu messen und ggf. Anpassungen vorzunehmen. Gleichzeitig sorgt eine Kommunikationsstrategie für regelmäßige Information der Öffentlichkeit über den Stand der Umsetzung.

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 Bürgerinnen und Bürger.

Auch wenn die kommunale Wärmeplanung selbst keine unmittelbare rechtliche Verbindlichkeit besitzt (§ 23 WPG), bietet sie der Gemeinde 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 potentiellen Wärmenetzbetreibern Informationen zur aktuellen Versorgungssituation eingeholt. Zusammen mit der Gemeindeverwaltung wurde festgelegt, welche Großverbraucher oder potenzielle Abwärmelieferanten berücksichtigt werden sollen. Diese wurden mittels Fragebögen und Interviews befragt. Informationen zu öffentlichen Liegenschaften wurden über die Gemeindeverwaltung zur Verfügung gestellt.

Die Zwischenergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie ein vorläufiges Zielszenario wurde zunächst der Gemeindeverwaltung vorgestellt, bevor es im Rahmen einer öffentlichen Gemeinderats-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 Gemeinde veröffentlicht.

3 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die kommunale Wärmeplanung und ermöglicht ein umfassendes Verständnis der aktuellen Wärmeversorgungssituation in der Gemeinde Bernried. 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 Gemeinde dabei, eine nachhaltige und klimafreundliche Wärmeversorgung zu realisieren.

3.1 Gemeindestruktur

Die Gemeinde Bernried liegt im Norden des niederbayerischen Landkreises Deggendorf. In Tabelle 1 sind die allgemeinen Daten der Gemeinde dargestellt [1]. Bernried ist eine zersiedelt Flächengemeinde mit 96 Gemeindeteilen.

Tabelle 1: Allgemeine Daten nach [1]

Kennwert	Wert
Fläche	39,48 km ²
Einwohner	4.761
Bevölkerungsdichte	121 EW/km ²
Gemeindeteile	96
Wohnfläche	268.461 m ²
Wohneinheiten	2.189
Wohnfläche je WE	122,6m ²
Wohnfläche je EW	56,4m ²

Die Gemeinde ist ländlich geprägt. Rund 90 % der Fläche werden für Land- oder Forstwirtschaft genutzt. Industrie/Gewerbe spielt nur eine sehr kleine Rolle. Die Flächen sind in Tabelle 2 bzw. Abbildung 2 dargestellt.

Tabelle 2: Flächen nach [1]

Nutzung	ha	Anteil
Siedlung	273	7%
dar. Wohnbau	151	4%
Industrie + Gewerbe	9	0%
Verkehr	123	3%
Vegetation	3.58	90%
dar. Landwirtschaft	1.241	31%
Wald	2.179	55%
Gewässer	15	0%
Gesamt	3.948	100 %

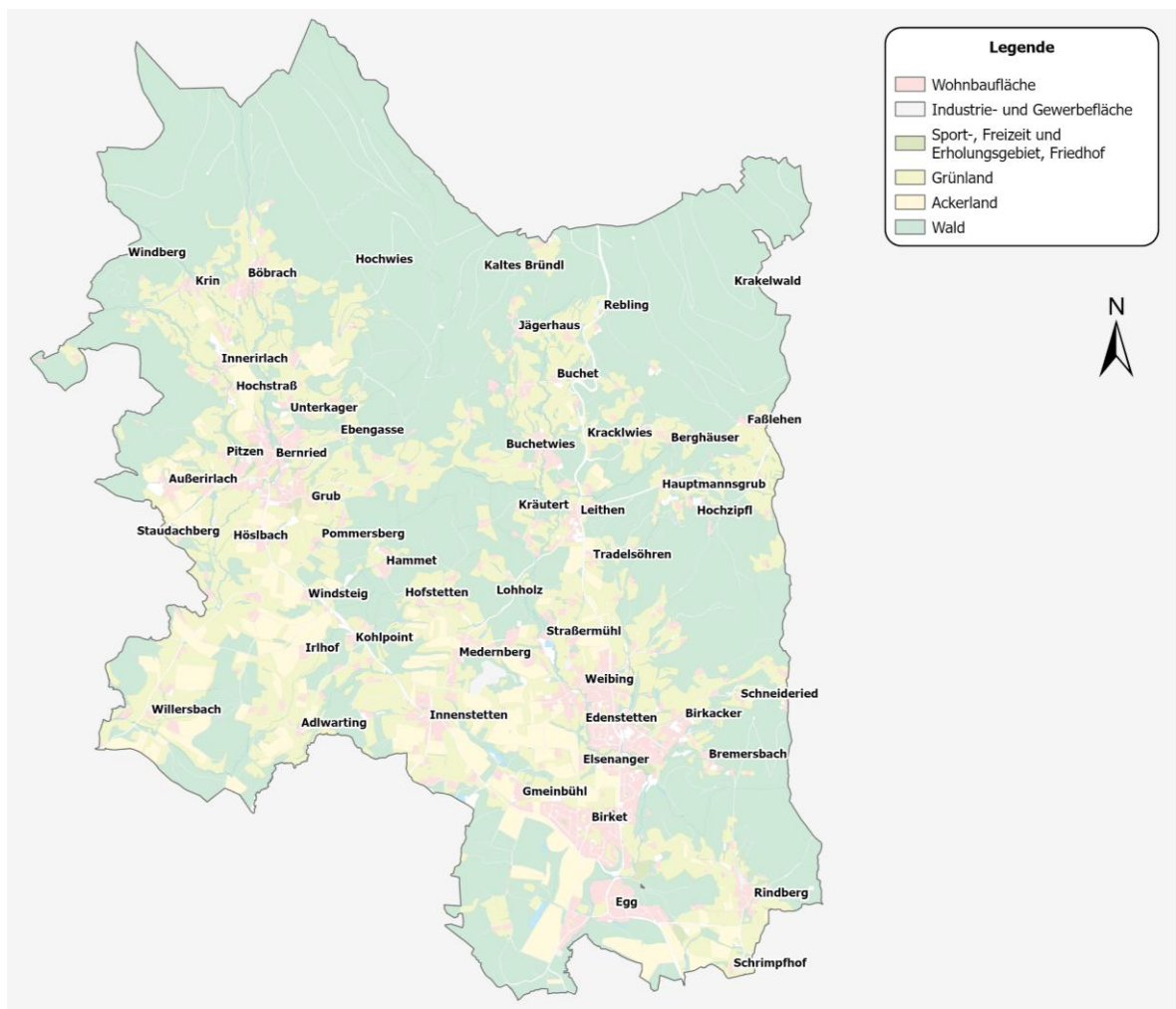


Abbildung 2: Nutzungstypen im Gemeindegebiet

3.2 Bearbeitungsraster

In einem ersten Schritt wurde das Bearbeitungsgebiet in ein sinnvolles Bearbeitungsraster unterteilt. Hierzu wurden Baublöcke anhand von Flächennutzung, Siedlungstypen, Nutzungsarten, Baualterklassen, 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 erfolgen immer gebäudescharf und werden aus Datenschutzgründen allerdings nur anonymisiert je Baublock dargestellt.

3.3 Gebäudestruktur

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

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

Die Datenquellen für diese Klassifizierung umfassen ALKIS-Daten (tatsächliche Nutzung) und LoD2-Daten (Gebäudemodelle), offene Datenquellen, Informationen der Kommune sowie Bebauungspläne.

In Abbildung 3 ist die Verteilung der Gebäudetypen dargestellt. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden in Bernried 1.707 Gebäude berücksichtigt, wobei Einfamilienhäuser mit einem Anteil von 93 % überwiegen. Der Sektor private Haushalte dominiert mit 97 % klar. Industrie ist in Bernried nicht vorhanden. Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, sowie öffentliche Liegenschaften spielen eine untergeordnete Rolle. Bei den Gewerbebetrieben handelt es sich kleinere und mittelständische Unternehmen.

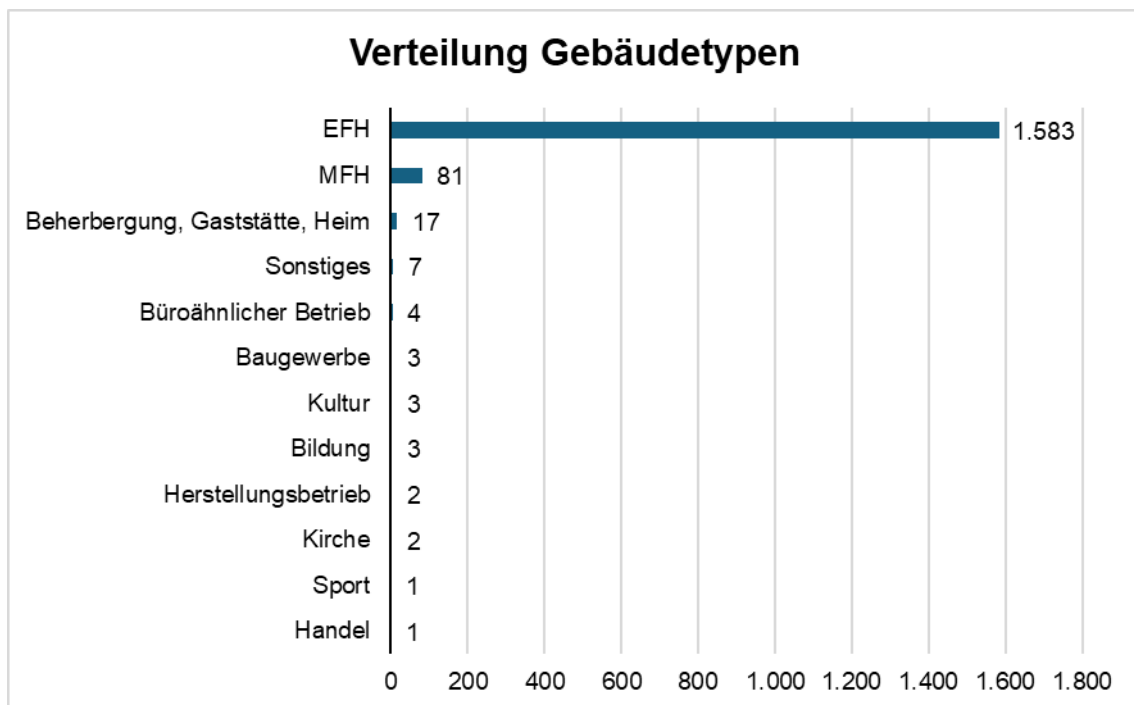


Abbildung 3: Verteilung Gebäudetypen

Abbildung 4 veranschaulicht die Verteilung nach Baualtersklassen. Rund zwei Drittel (64 %) der Gebäude stammt aus der Zeit vor 1978 – also aus einer Phase, in der es noch keine verbindlichen Wärmeschutzvorgaben gab. Besonders viele Bauten (45 %) entstanden zwischen 1949 und 1978, wodurch gerade in diesem Segment erhebliche Potenziale für energetische Sanierungen bestehen.

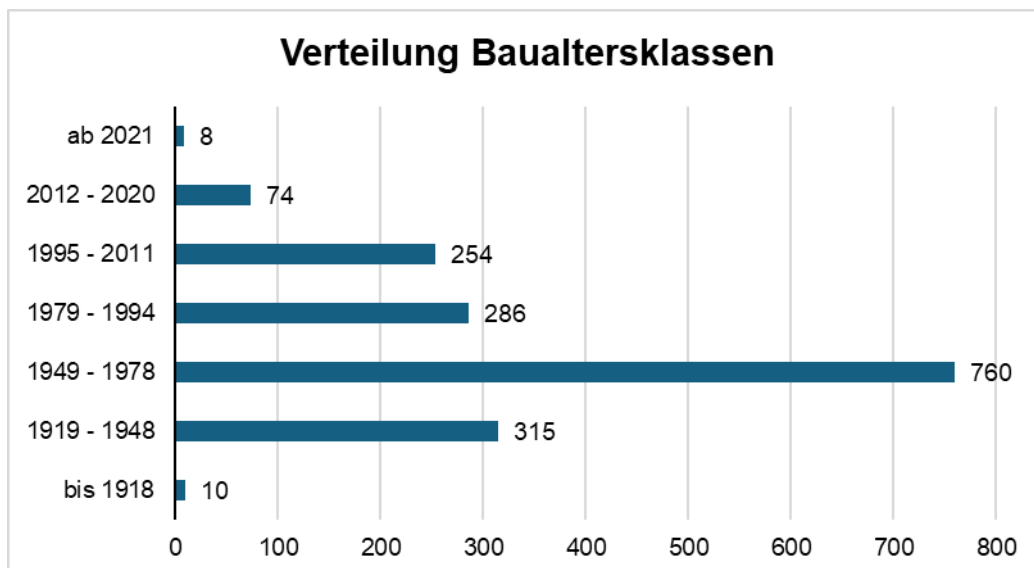


Abbildung 4: Verteilung Baualtersklassen

Abbildung 5 und Abbildung 6 zeigen die kartografische Verteilung der überwiegenden Baualtersklassen.

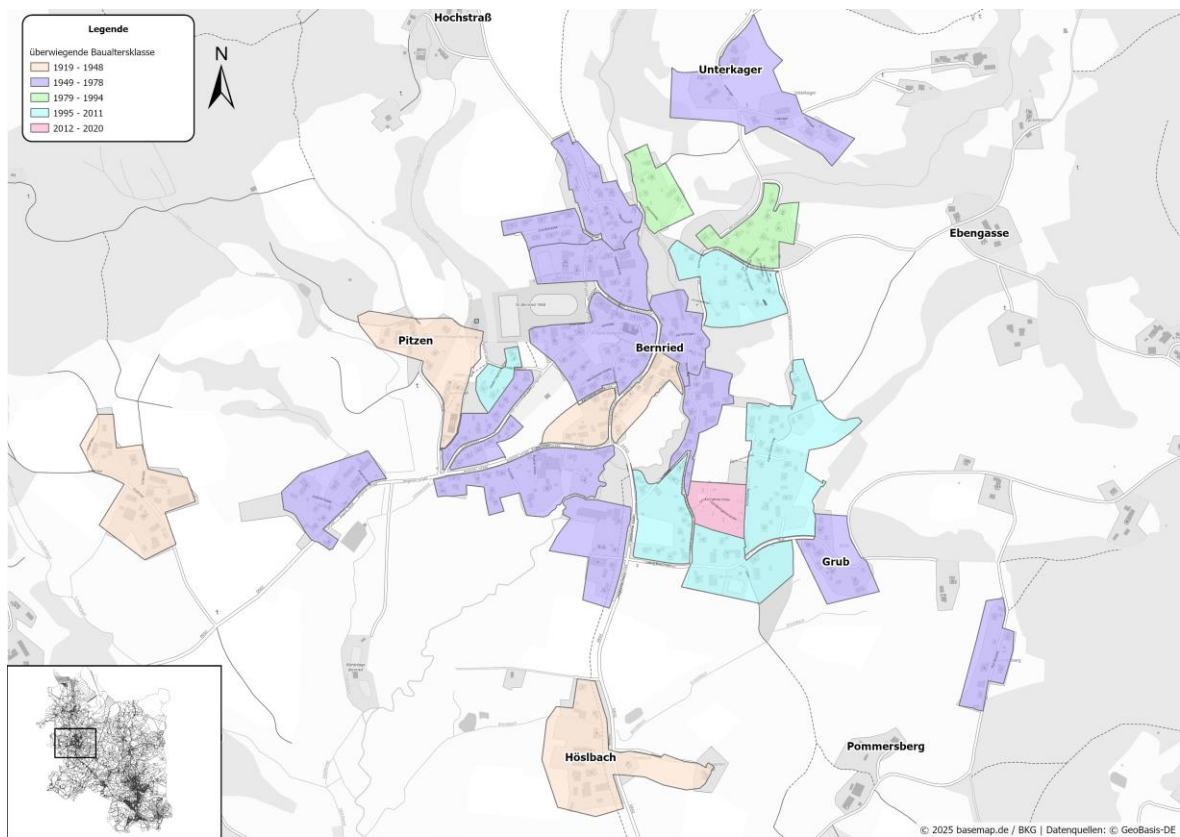


Abbildung 5: Überwiegende Baualtersklassen Ortsteil Bernried und Umgebung

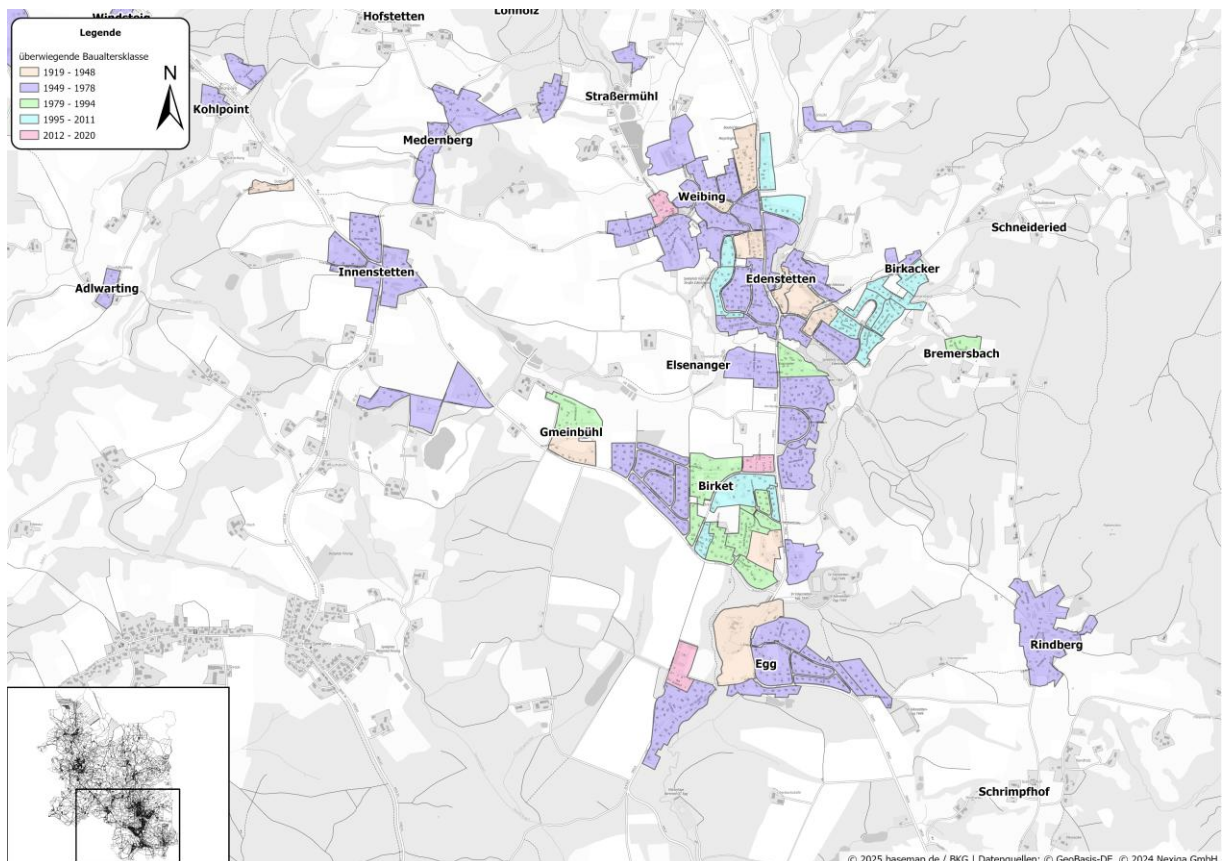


Abbildung 6: Überwiegende Baualtersklassen Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung

3.4 Energieinfrastruktur

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

- Kehrbuchdaten vom Landesamt für Statistik
- Datenabfrage Stromnetzbetreiber
- Datenabfrage Gasnetzbetreiber
- Datenabfrage Wärmenetzbetreiber
- Datenabfrage Heiz(kraft)werkbetreiber
- Datenabfrage öffentliche Liegenschaften
- Datenabfrage Großverbraucher (Fragebögen)

3.4.1 Erdgasnetz

In Bernried ist kein Gasnetz vorhanden.

3.4.2 Wärmenetz

In Bernried ist kein Wärmenetz vorhanden.

3.4.3 Heiz(kraft)werke

In Bernried sind keine Heiz(kraft)werke, Biogasanlagen oder ähnliches vorhanden.

3.4.4 Dezentrale Wärmeerzeuger

Aus Abbildung 7 ist zu erkennen, dass knapp zwei Drittel (63 %) der Gebäude mit Heizöl beheizt werden, gefolgt von Biomasse (22 %). Relevant sind zudem Wärmepumpen mit ca. 7 % (=126 Gebäude). Flüssiggas und Stromheizungen hingegen spielen eine untergeordnete Rolle.

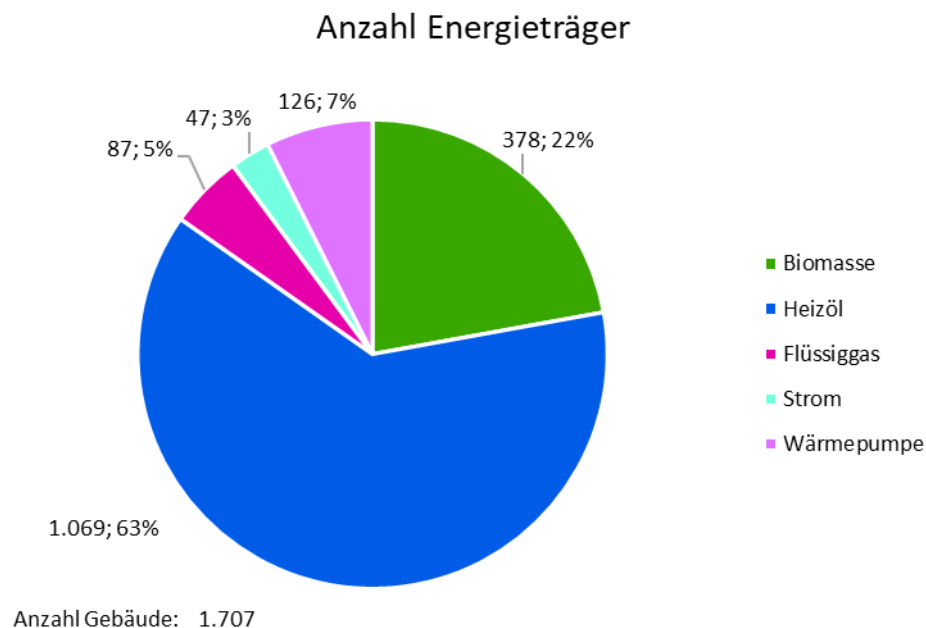


Abbildung 7: Verteilung Energieträger

Abbildung 8 und Abbildung 9 zeigen die kartografische Verteilung der überwiegenden eingesetzten Energieträger sowie Aufteilung der Energieträger je Baublock. Es ist zu erkennen, dass Heizöl überall klar dominiert.

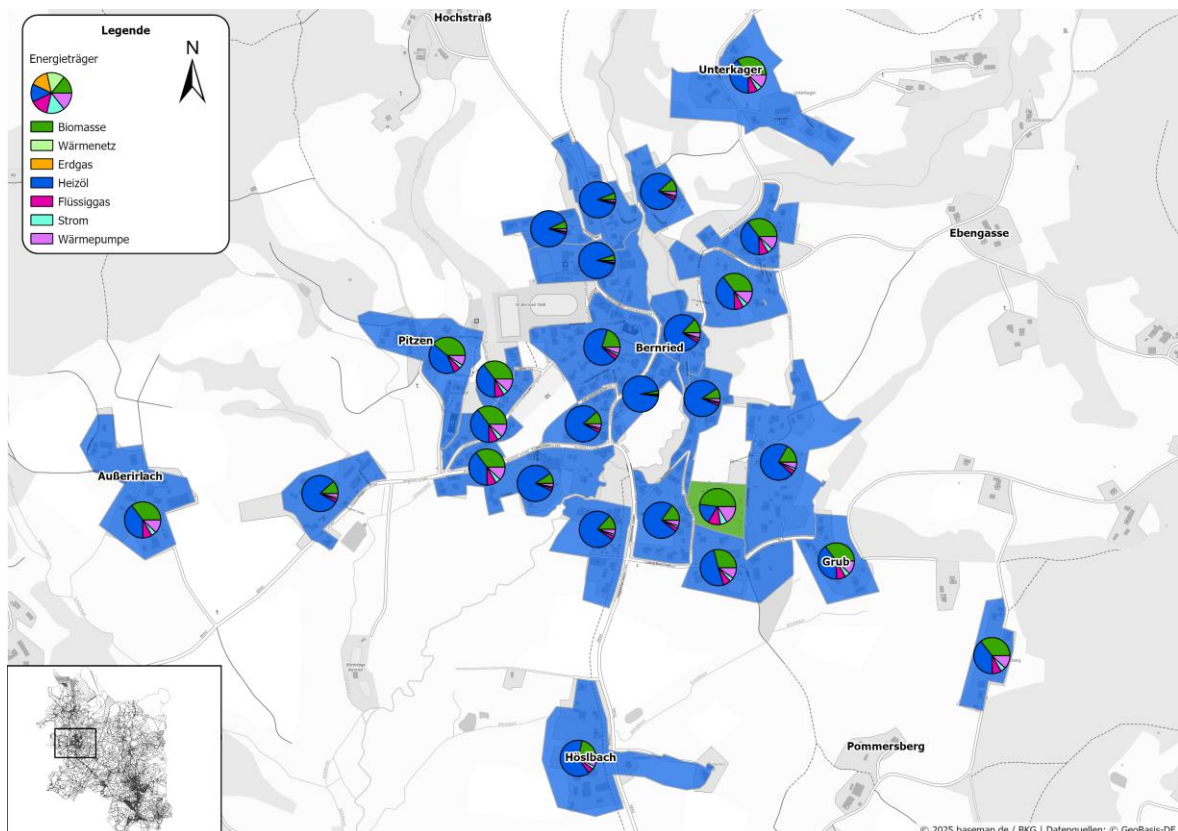


Abbildung 8: Überwiegende Energieträger Ortsteil Bernried und Umgebung

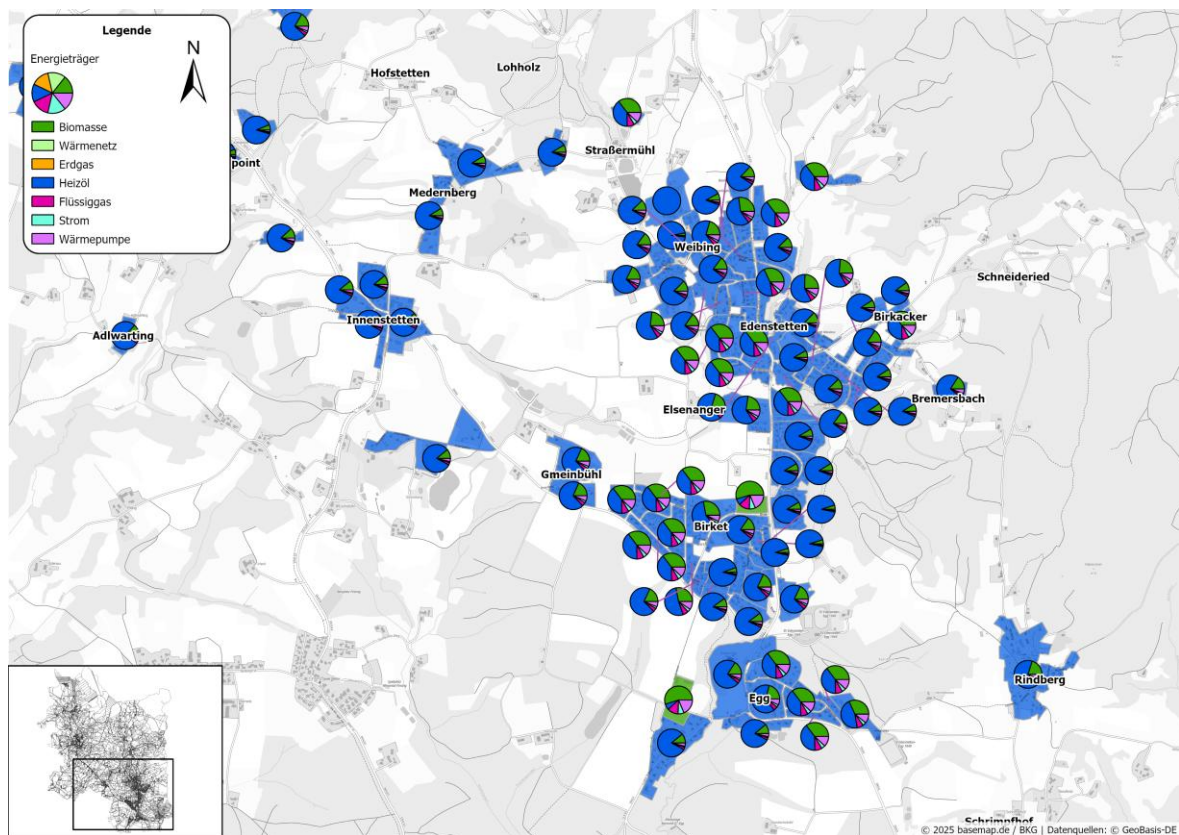


Abbildung 9: Überwiegende Energieträger Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung

Abbildung 10 und Abbildung 11 zeigen kartografische Verteilung des überwiegenden Energieträgerverbrauchs sowie den Anteil des Energieträgers am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme. Es ist zu erkennen, dass Heizöl überall klar dominiert.

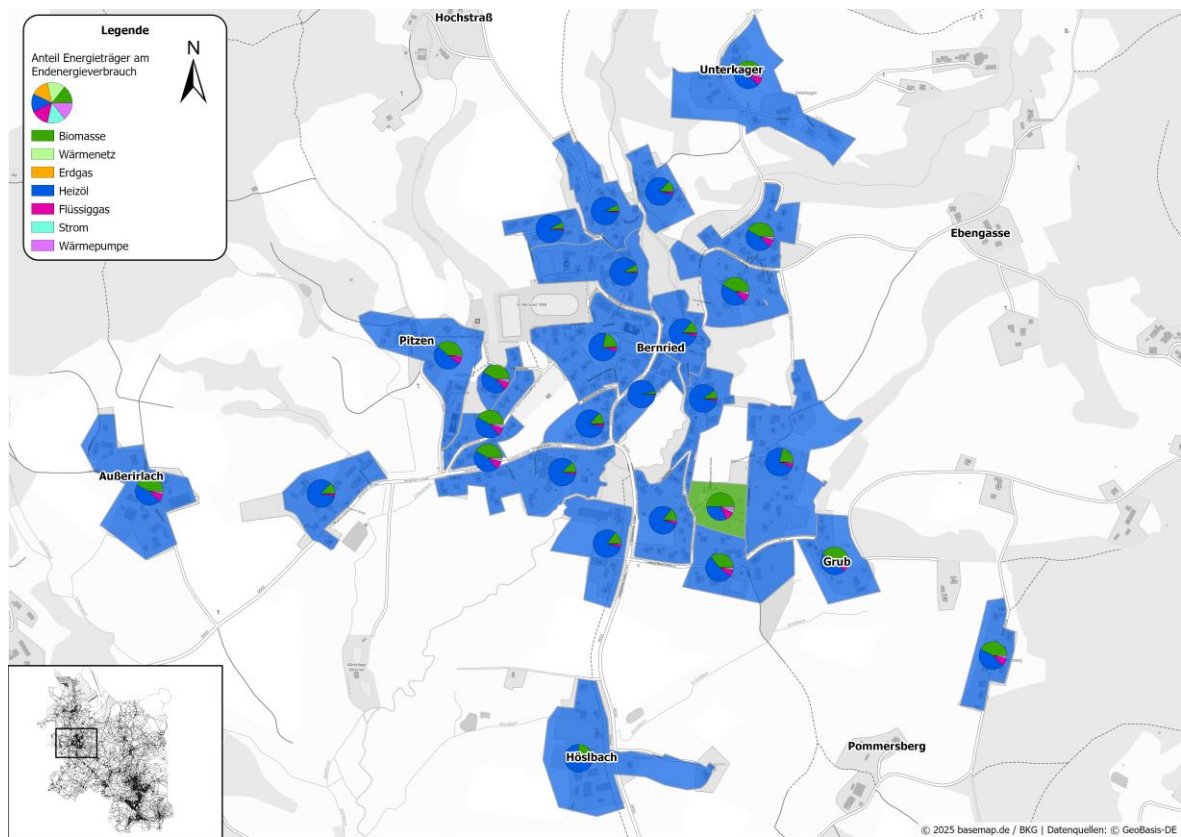


Abbildung 10: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch Ortsteil Bernried und Umgebung

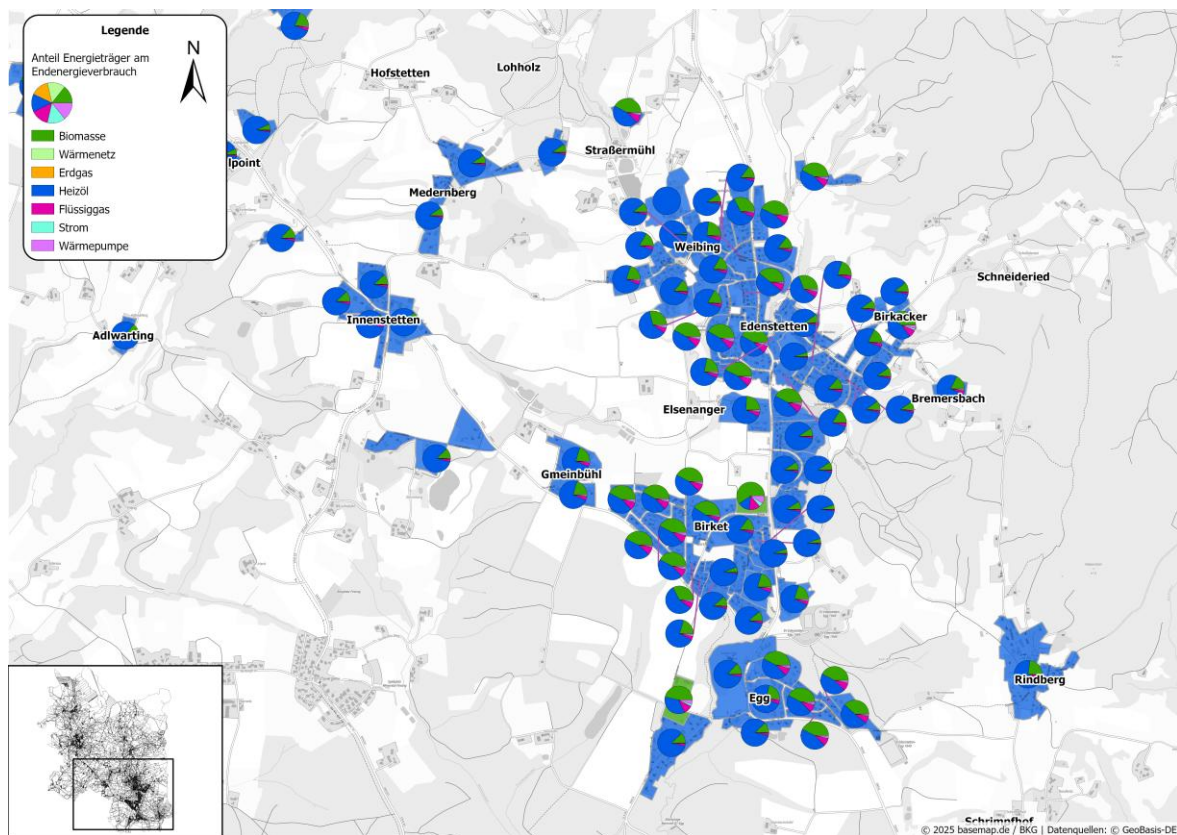


Abbildung 11: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung

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 nicht um Verbrauchswerte, die den Wirkungsgrad der Heizanlage nicht berücksichtigen. 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 Bernried beläuft sich derzeit auf ca. 49.810 MWh pro Jahr.

Die Aufteilung des Gesamtwärmebedarfs auf die Sektoren Private Haushalte (inklusive Mischnutzung), GHD, Industrie und öffentliche Liegenschaften ist in Abbildung 12 dargestellt. Demnach wird mit 88,4 % (= 44,06 GWh/a) der Großteil der Wärme im privaten Bereich benötigt. Öffentliche Liegenschaften nehmen dagegen mit 3,2 % (= 1,59 GWh/a) nur einen marginalen Teil ein, GHD haben einen Anteil von 8,4 % (= 4,17 GWh/a).

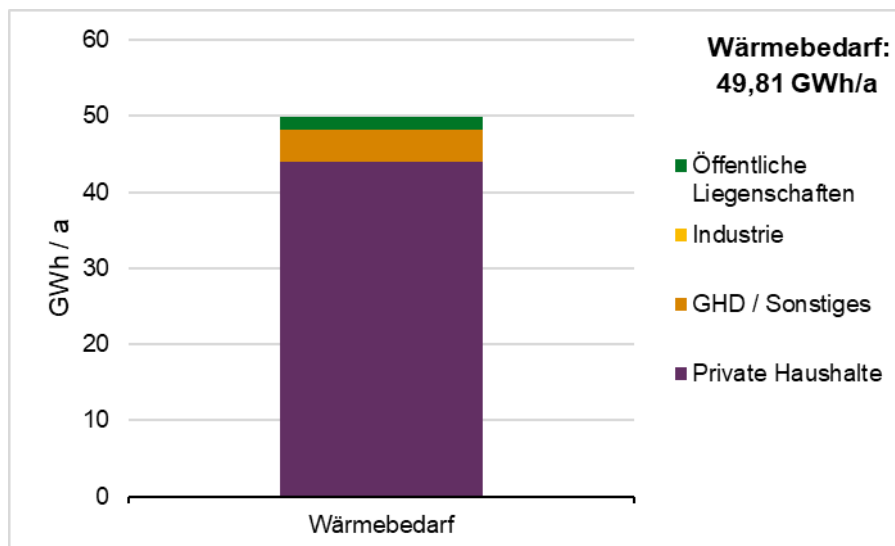


Abbildung 12: Aufteilung Wärmebedarf nach Sektoren

In Abbildung 13 und Abbildung 14 sind die Wärmebedarfsdichten 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 Wärmebedarfs- werte sowie zur Identifizierung von Gebieten mit einem besonders hohen Wärmebedarf, die sich potenziell für den Bau von Wärmenetzen eignen.

Eine ähnliche Darstellungsform ist die sogenannte Wärmeliniedichte, welche in Abbildung 15 und Abbildung 16 kartografisch dargestellt wird. Unter Wärmeliniedichte 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 Wärmeliniedichte ist insbesondere relevant zur Ausweisung von Wärmenetzgebieten im Rahmen des Zielszenarios.

Es ist zu erkennen, dass v.a. diejenigen Siedlungseinheiten mit relativ dichter Bebauung bzw. großen Gebäuden bzw. Gebiete mit Gewerbebetrieben 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 den Gebäude älteren Baualters vorhanden sind.

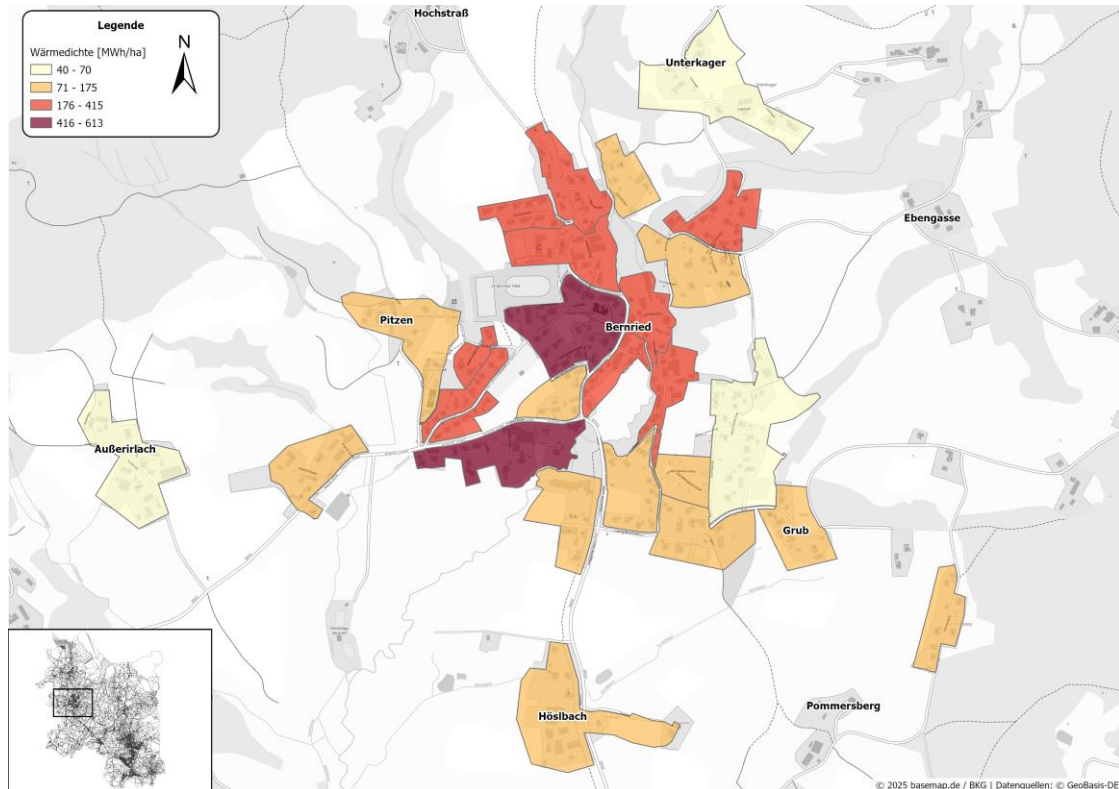


Abbildung 13: Wärmebedarfsdichte Ortsteil Bernried und Umgebung

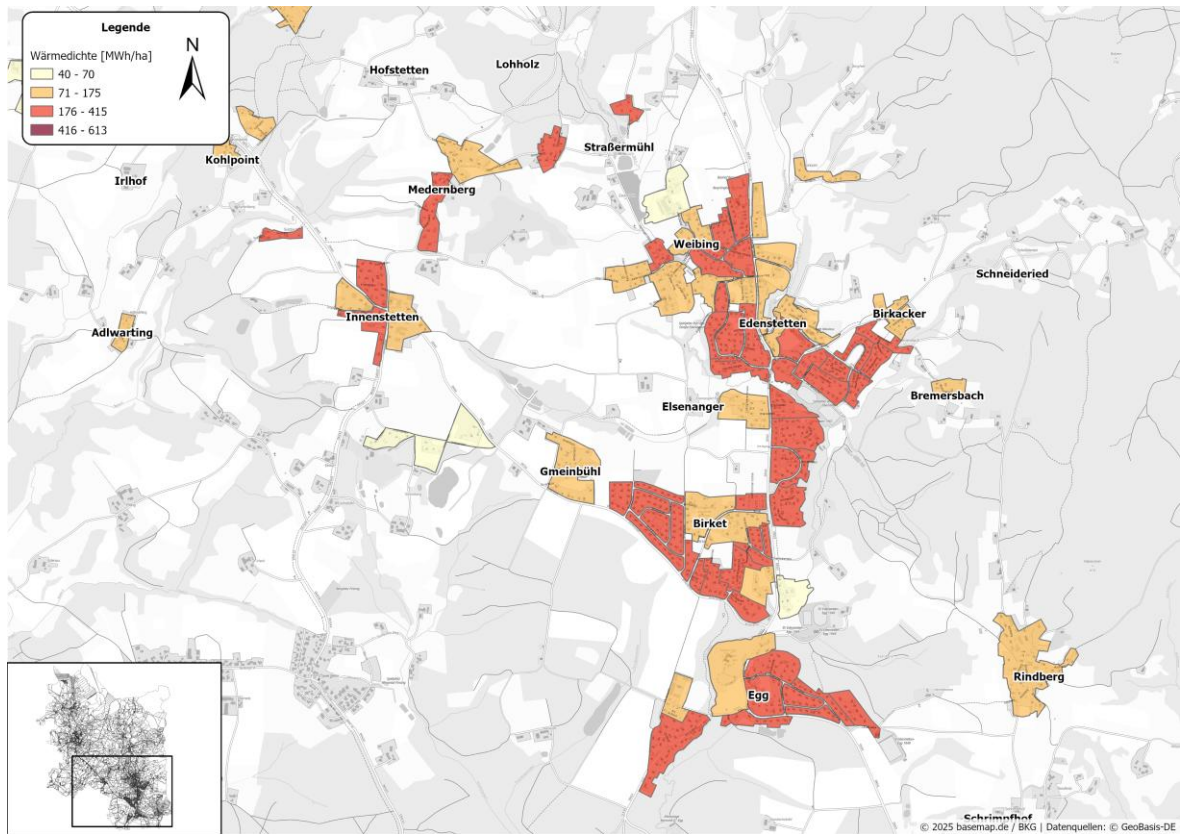


Abbildung 14: Wärmebedarfsdichte Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung

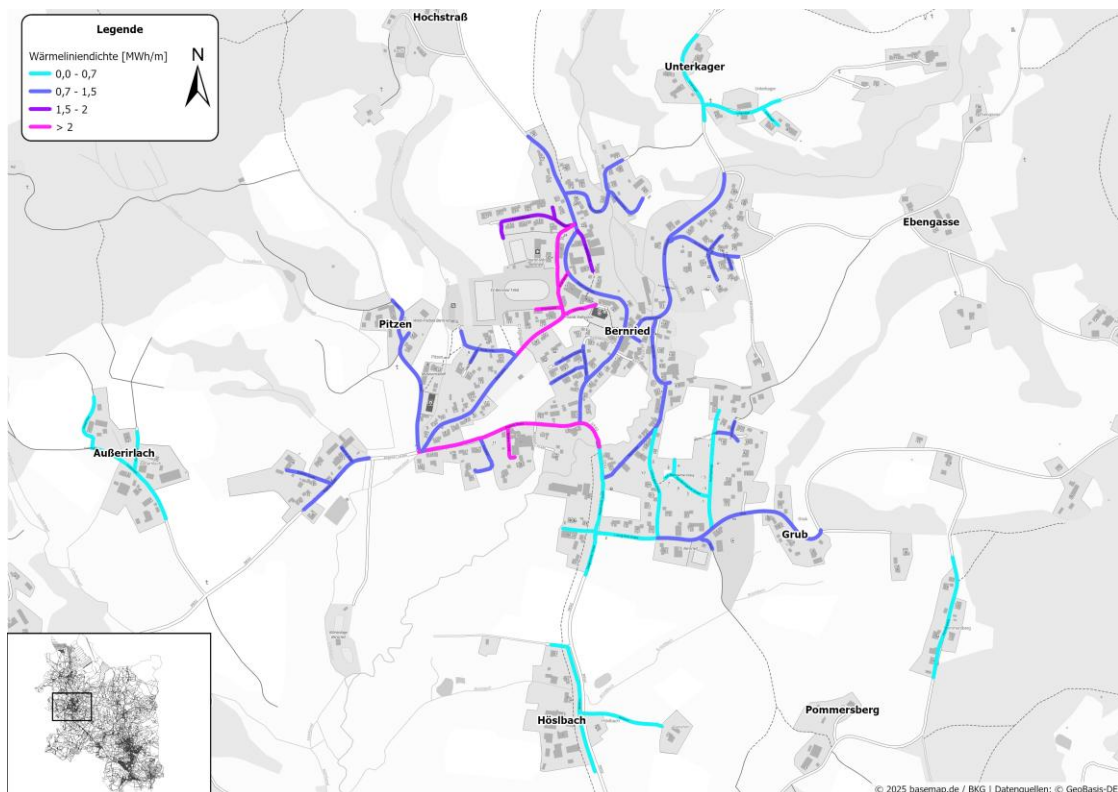


Abbildung 15: Wärmelinienndichte Ortsteil Bernried und Umgebung

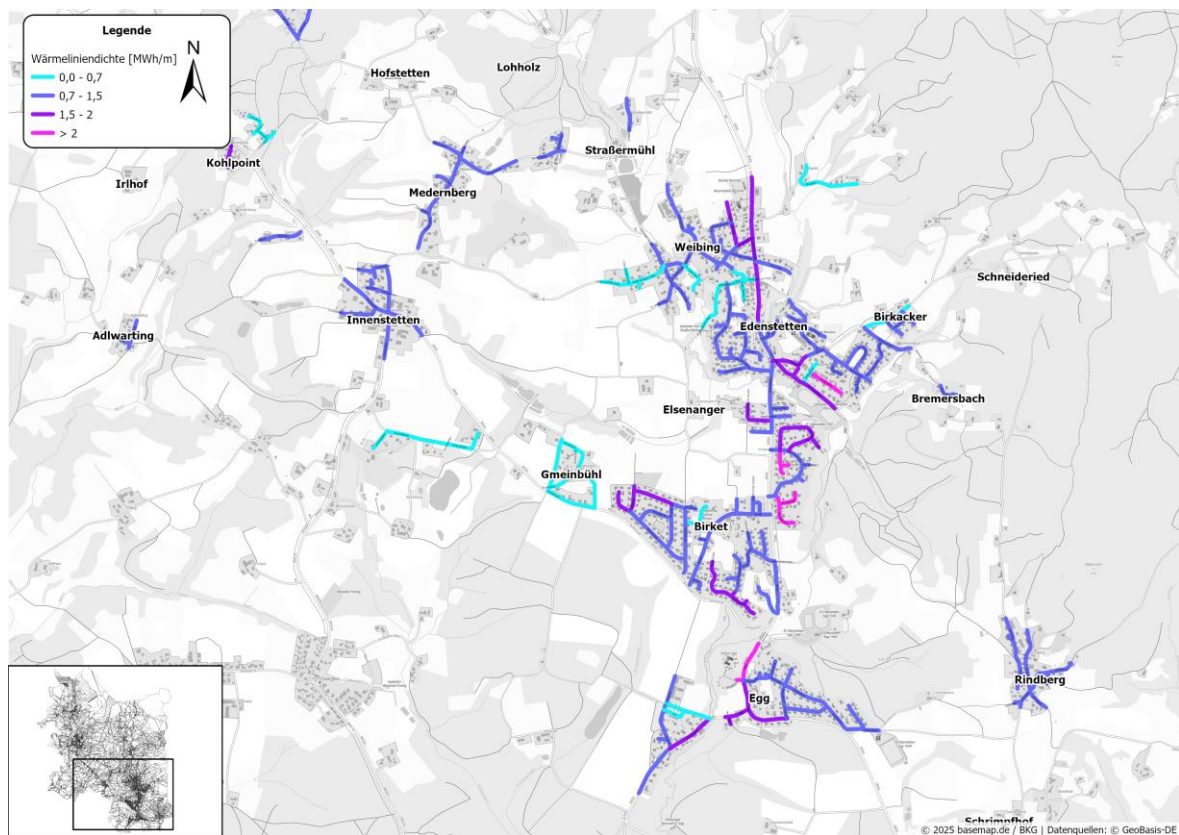


Abbildung 16: Wärmelinien-dichte Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung

3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

3.6.1 Endenergieverbrauch

Die Energie- und Treibhausgasbilanz zeigt den aktuellen Endenergieverbrauch für Wärme und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen in der Gemeinde. Insgesamt liegt der Endenergieverbrauch im erfassten Zustand bei 54,18 GWh/a.

In Abbildung 17 ist eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern dargestellt. Es ist zu erkennen, dass mit 68 % (= 36,88 GWh/a) Heizöl den mit Abstand größten Teil einnimmt, gefolgt von Biomasse mit 25 % (=13,45 GWh/a). Flüssiggas, Strom und Wärmepumpen nehmen mit zusammen 7 % (= 3,85 GWh/a) nur einen kleinen Teil ein.

Die fossilen Energieträger (Heizöl und Flüssiggas) nehmen zusammen 73 % ein.

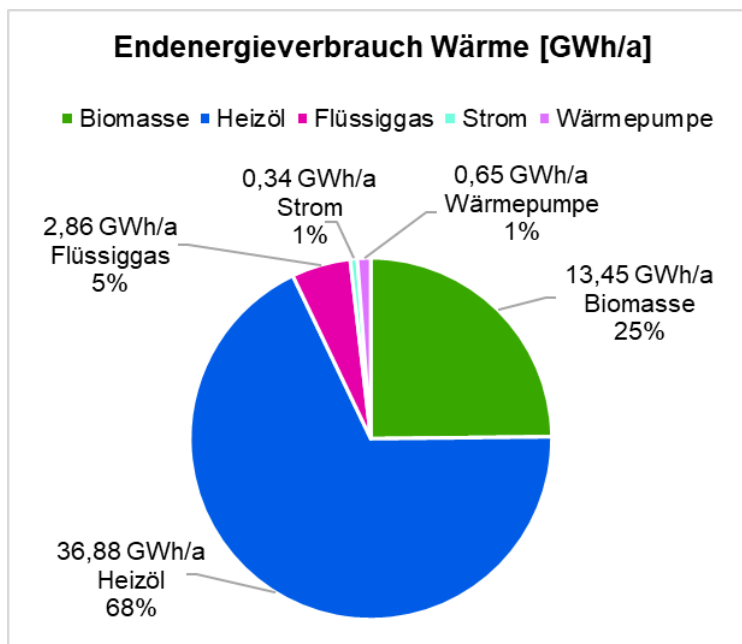


Abbildung 17: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

In Abbildung 18 ist eine Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die privaten Haushalte mit 47,72 GWh/a (= 88 %) den größten Teil einnehmen, gefolgt von GHD mit 4,68 GWh/a (= 9 %) und öffentlichen Liegenschaften mit 1,77 GWh/a (= 3 %). Durch alle Sektoren hindurch ist Heizöl der klar dominierende Energieträger.

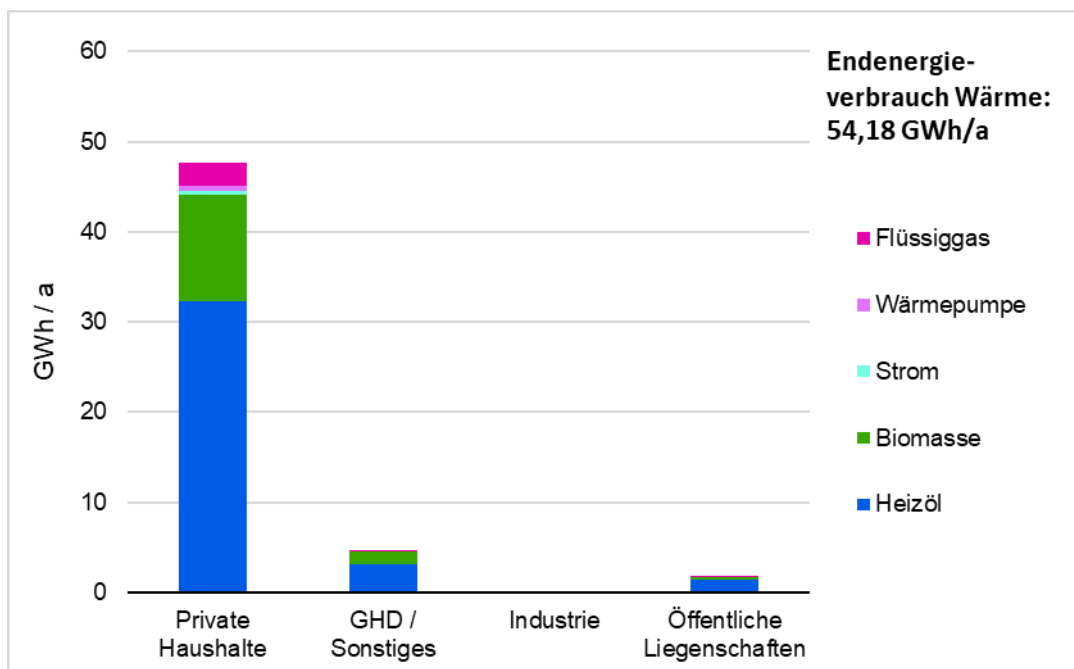


Abbildung 18: Endenergieverbrauch nach Sektoren

3.6.2 Treibhausgasemissionen

Die Dominanz der fossilen Energieträger spiegelt sich auch in den Treibhausgasemissionen wider. In Summe werden 13.020 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 3). 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 3: Emissionsfaktoren der wesentlichen Energieträger in tCO₂e/MWh nach [2]

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

In Abbildung 19 ist eine Aufteilung der Emissionen nach Energieträgern dargestellt. Es ist zu erkennen, dass mit 89 % (= 11.434 t/a) Heizöl den mit Abstand größten Teil einnimmt, gefolgt von Flüssiggas mit 5 % (= 686 t/a). Strom, Wärmepumpen und Biomasse nehmen mit zusammen 6 % (= 763 t/a) nur einen kleinen Teil ein.

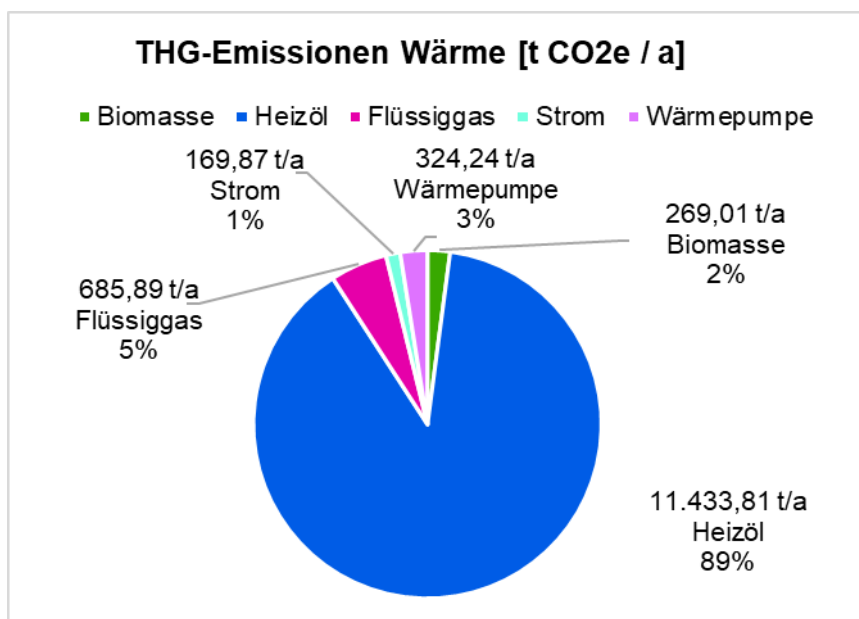


Abbildung 19: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

In Abbildung 20 ist eine Aufteilung der Emissionen nach Sektoren dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die privaten Haushalte mit 11.360 t/a (= 88 %) den größten Teil einnehmen, gefolgt von GHD mit

1.061 t/a (= 8 %) und öffentlichen Liegenschaften mit 462 t/a (= 4 %). Durch alle Sektoren hindurch verursacht wiederum Heizöl die meisten Emissionen.

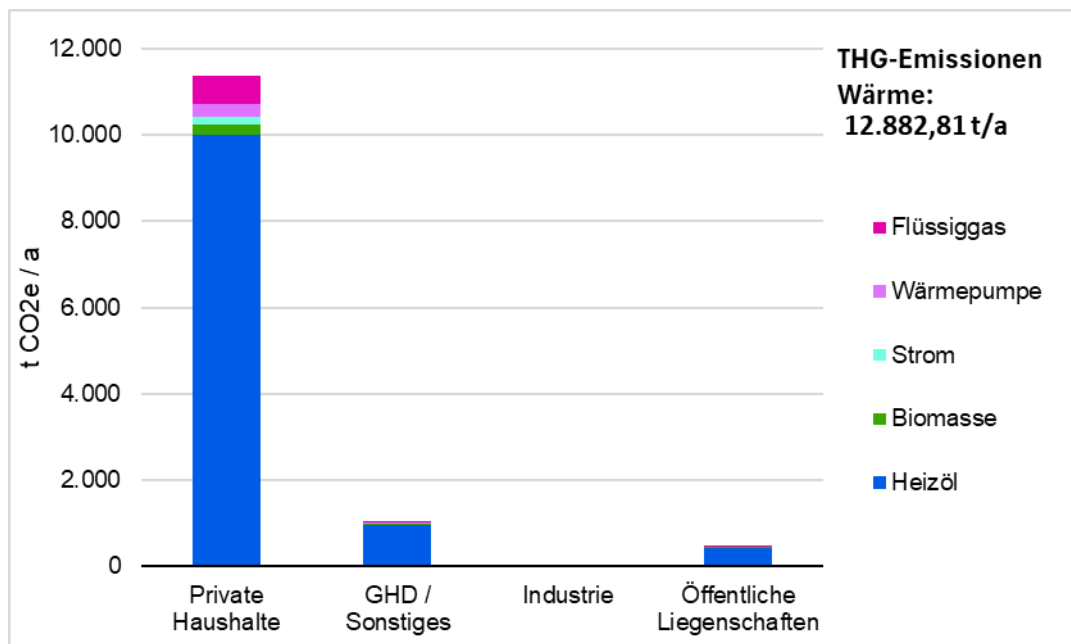


Abbildung 20: Endenergieverbrauch nach Sektoren

3.7 Kennwerte und Zwischenfazit Bestandsanalyse

Um die in der Bestandsanalyse aufgenommenen Daten besser interpretieren und einschätzen zu können, wurden Kennzahlen gebildet und mit den Durchschnittswerten verglichen, siehe Tabelle 4.

Tabelle 4: Kennzahlen

Kennzahl	Gemeinde Bernried	Andere KWP (Quelle SC)	Bayern (2023) *
Endenergieverbrauch Wärme pro Kopf [kWh/EW*a]	11.380	11.586 – 20.270	14.185
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [kWh/EW*a]	10.397	9.108 – 11.798	-
- GHD und Industrie [kWh/AN*a]	15.404	2.880 – 36.574	-
Treibhausgasemissionen Wärme pro Kopf [t/EW*a]	2,7	2,1 – 5,2	-
- Haushalte und öffentliche Liegenschaften [t/EW*a]	2,5	1,8 – 2,6	-
- GHD und Industrie [t/AN*a]	3,5	0,5 – 9,9	-
Endenergieverbrauch Wärme Wohngebäude pro Wohnfläche [kWh/m²*a]	172	165 – 191	-
Anteil EE am Endenergieverbrauch Wärme [%]	26,65%	17,86 - 41,22	28,70

Der bilanzierte Gesamtwärmeverbrauch liegt bei 54,18 GWh/a und ist mit 11.380 kWh/EW deutlich unterdurchschnittlich. Dies ist auf das durch die nicht vorhandene Industrie bzw. den nur schwach ausgeprägten GHD-Sektor zurückzuführen. Betrachtet man ausschließlich Haushalte und öffentlichen Liegenschaften liegt der Verbrauch im Durchschnitt. Die gleichen Tendenzen sind bei den Treibhausgasemissionen bzw. dem Verbrauch pro m² Wohnfläche zu erkennen.

Der Anteil an erneuerbaren Energien liegt im bayerischen Schnitt.

Zusammenfassend sind nach der Bestandsanalyse folgende Punkte festzuhalten:

- Die privaten Haushalte dominieren den Wärmeverbrauch und die THG-Emissionen.
- Heizöl dominiert den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen.

Bis zum Jahr 2040 muss laut bayerischem Klimaschutzgesetz die Wärmeversorgung in Bayern klimaneutral sein. Die Bestandsanalyse verdeutlicht die Herausforderung die damit verbunden sind. Knapp dreiviertel der Wärmeversorgung muss noch auf klimaneutrale Energieträger umgestellt werden.

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

4.2 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** unterschieden. Die Ergebnisse sind in Abbildung 21 dargestellt. Bei vollständiger Nutzung der Sanierungspotenziale kann in Abhängigkeit von der Sanierungstiefe bzw. den erzielten Effizienzstandard der Wärmebedarf auf 34,67 bzw. 38,66 GWh/a reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion von 22 - 30 %.

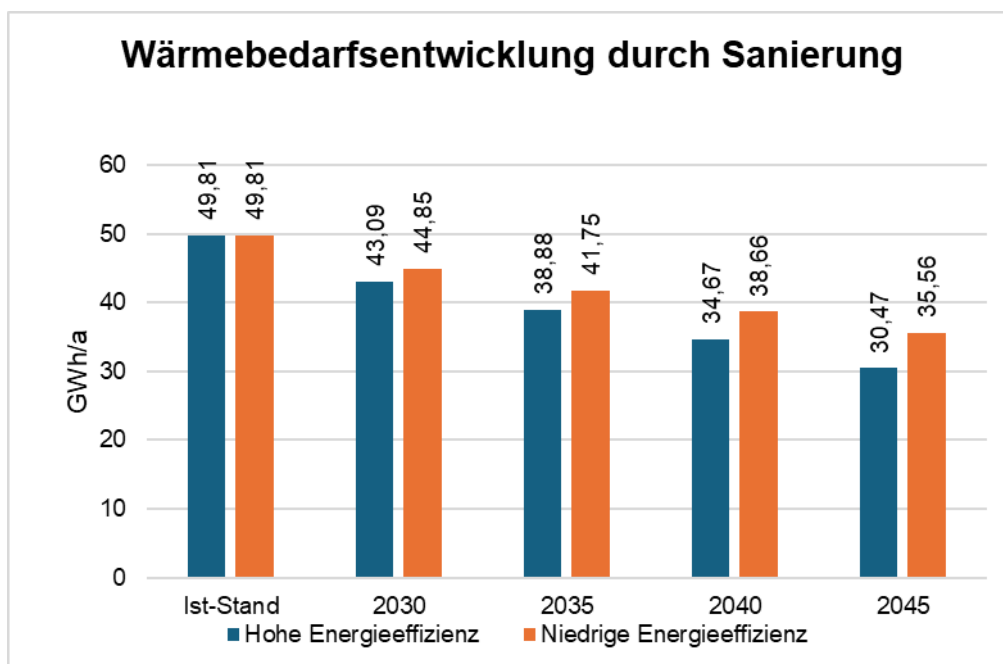


Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Sektoren

In Abbildung 22 und Abbildung 23 sind die Einsparpotenziale kartografisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Einsparpotenziale dort am höchsten sind, wo vorwiegend Gebäude älteren Baualters sind.

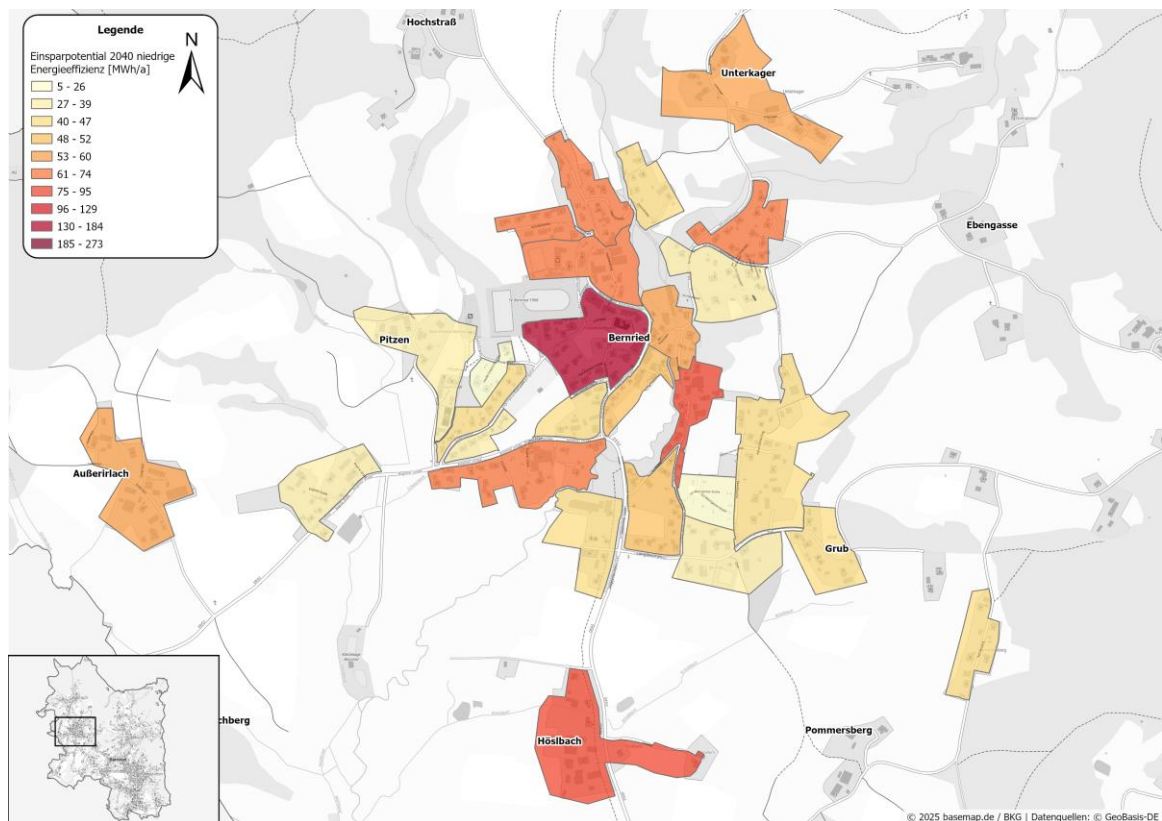


Abbildung 22: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion Ortsteil Bernried und Umgebung

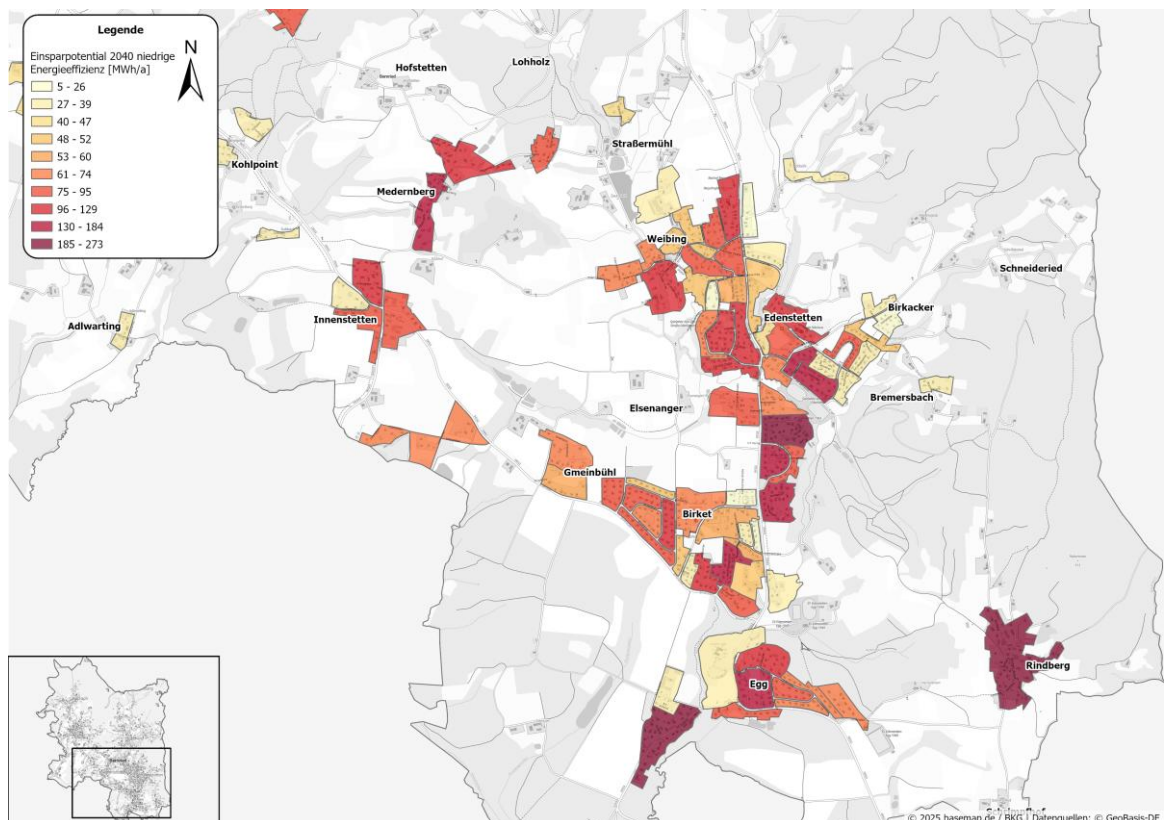


Abbildung 23: Einsparpotenzial durch Bedarfsreduktion Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung

4.3 Wärmebedarfsreduktion in Prozessen

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

4.4 Solarenergie

4.4.1 Dachflächen

Für den Landkreis Deggendorf wurde im Jahr 2022 ein Solardachkataster von der Firma Geoplex erstellt [3]. Auf Basis von Laserscannerdaten wurden die verschiedenen Dachausrichtungen und Dachseiten abgefragt. Mit der einfallenden Sonneneinstrahlung, Ausrichtung, Neigung und Verschattung von Dachseiten lässt sich der Ertrag für Photovoltaik- und Solarthermief Flächen berechnen.

Die technischen Potenziale sind in Abbildung 24 dargestellt. So könnten maximal 89,14 GWh/a durch Solarthermieanlage oder 35,66 GWh/a durch Photovoltaik erzeugt werden. Aktuell werden ca. 13 % 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.

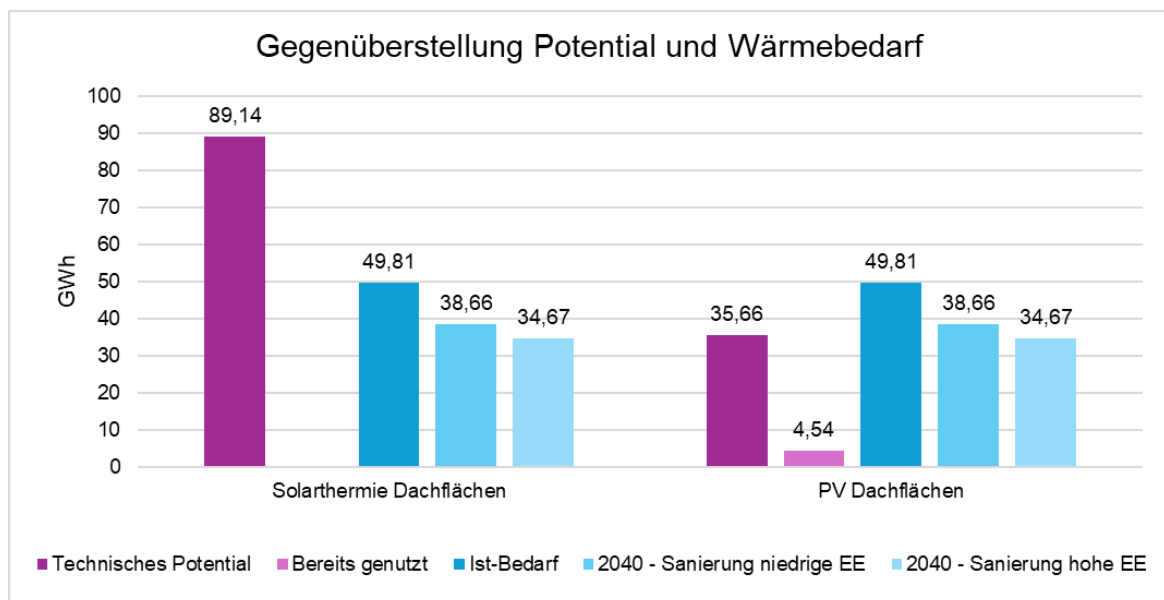


Abbildung 24: Dachflächenpotenzial

4.4.1 Freiflächen

Das Potenzial zur Nutzung von Freiflächen für Solarthermie oder Photovoltaik wurde in ähnlicher Weise ermittelt. Dabei wurde zu den Flächen über einen entsprechenden Abminderungsfaktor (nicht 100% der Fläche können genutzt werden, beispielsweise durch Abschattungsbereiche aufgrund der Aufständigung) die verfügbare Fläche und der Strahlungsjahresmittelwert in kWh/(m²*a) für jede Fläche eine individuell nutzbare Solarstrahlung ermittelt. Unter Berücksichtigung eines entsprechenden Jahresnutzungsgrades für Solarthermie bzw. Photovoltaik wurde dann für jede Fläche das Potenzial ermittelt, wenn diese entweder vollständig für Solarthermie oder vollständig für Photovoltaik genutzt werden würde. Als verfügbare Flächen wurde die Gebietskulisse aus dem Energieatlas Bayern [4] herangezogen (vgl. Abbildung 25).



Abbildung 25: Freiflächenpotenzial – Gebietskulisse

Die Ergebnisse lassen ein Freiflächenpotenzial von 1,88 GWh/ für Freiflächen-Solarthermie bzw. 1,05 GWh/a Freiflächen-Photovoltaik erwarten (vgl. Abbildung 26). Aktuell besteht noch keine Freiflächenanlage.

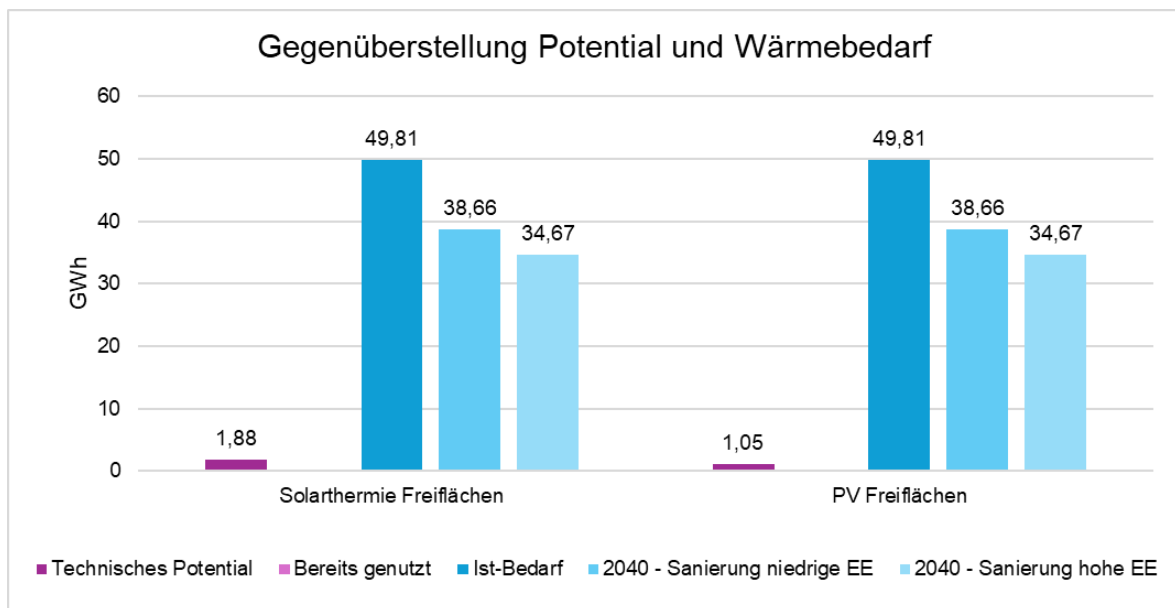


Abbildung 26: Freiflächenpotenzial

4.5 Geothermie

4.5.1 Allgemeines

Geothermische Energie oder Erdwärme wird definiert als die in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Oberfläche der festen Erde. Die Erdwärme stammt dabei zu etwa einem Drittel aus der Bildungszeit der Erde und zu etwa zwei Dritteln aus dem natürlichen radioaktiven Zerfall in der Erdkruste. Durch das Temperaturgefälle zwischen Erdinnerem und Erdoberfläche wird Erdwärme ständig aus der Tiefe „nachgeliefert“ (geothermischer Wärmefluss). Im oberflächennahen Bereich (bis ca. 10 bis 20 m Tiefe) wird der Wärmehaushalt durch die Sonneneinstrahlung sowie durch Sicker- und 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 eingestrahlten Energie (indirekte Nutzung der Sonnenenergie). Der geothermische Wärmefluss kann hingegen vernachlässigt werden. Deshalb sind Erdwärmekollektoren beinahe unbegrenzt einsetzbar, soweit es die Platzverhältnisse zulassen. Die Temperaturen sind allerdings stark jahreszeitlich abhängig und liegen in der Regel zwischen 0 und +10°C. Daraus ergibt sich der Nachteil, dass im Winter beim größten Wärmebedarf ungünstige Wärmekollektortemperaturen vorliegen. Zu beachten ist des Weiteren, dass die Kollektorflächen nicht überbaut bzw. versiegelt werden dürfen. Aufgrund des hohen Platzbedarfs (etwa 1,5 – 2-fache beheizte Fläche) werden heute häufig auch sogenannte Erdwärmekörbe eingebaut. Eine wasserrechtliche Genehmigung ist nur in Ausnahmefällen erforderlich.

Zur Potenzialermittlung wurde die thermische Entzugsenergie aus dem Energieatlas Bayern [4] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 27 und Abbildung 28). Die verfügbaren Flächen wurden wie folgt ermittelt:

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

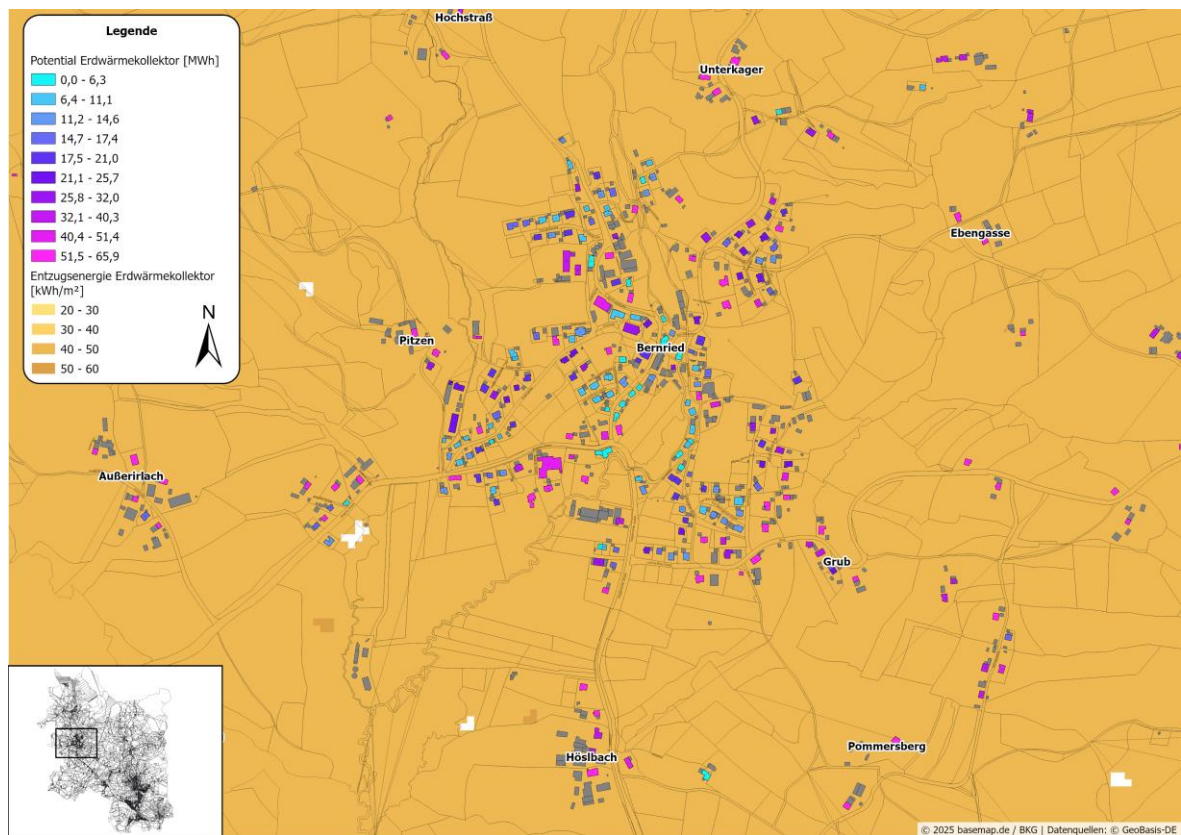


Abbildung 27: Entzugsenergie Erdkollektoren Ortsteil Bernried und Umgebung

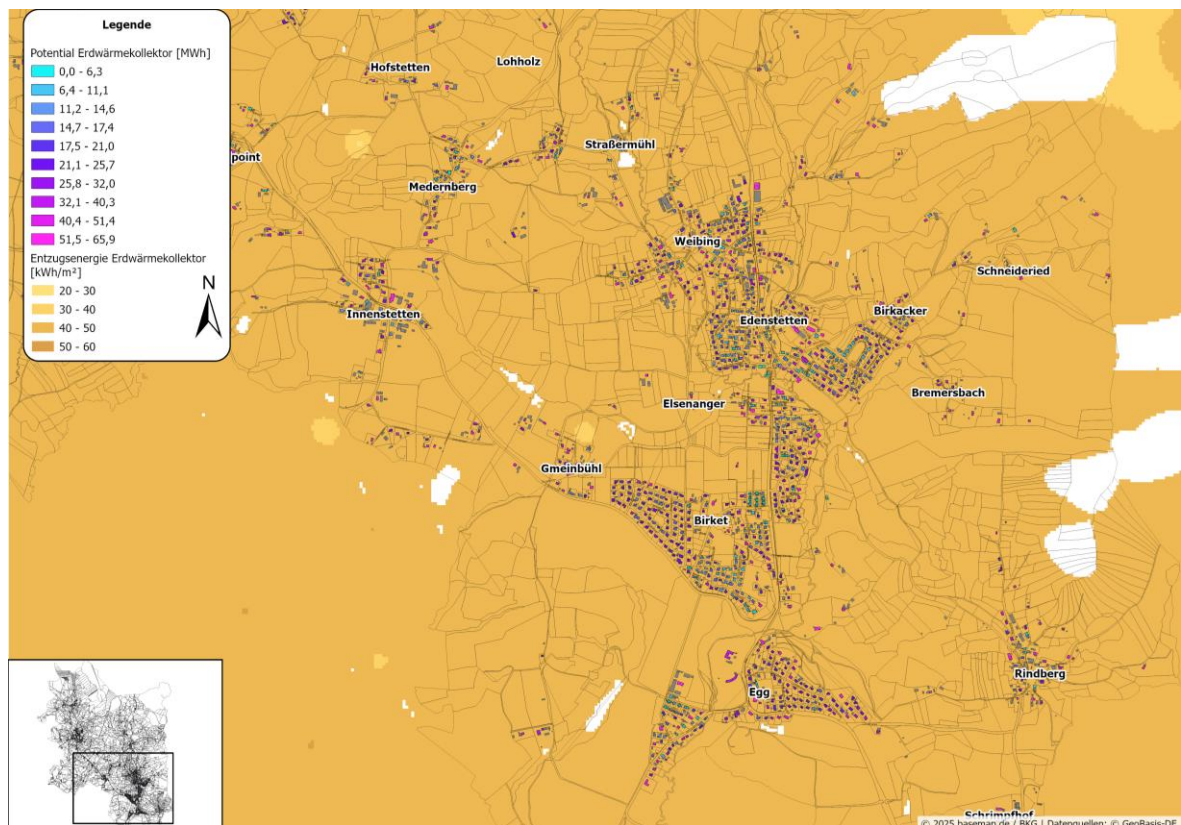


Abbildung 28: Entzugsenergie Erdkollektoren Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung

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

In Abbildung 29 ist das Potenzial für Erdwärmekollektoren dargestellt. In Summe könnten 50,15 GWh/a durch Erdwärmekollektoren generiert werden, was in etwa dem aktuellen Bedarf entspricht. Genutzt werden davon aktuell weniger als 5 %. Erdwärmekollektoren weisen folglich ein herausragendes Ausbaupotenzial auf.

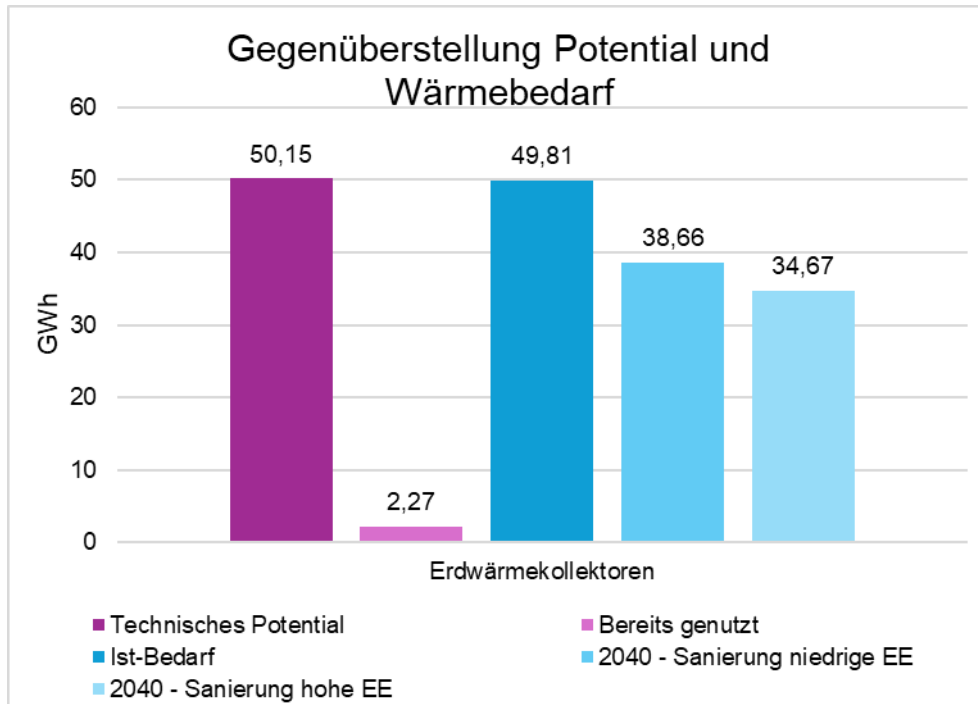


Abbildung 29: Potenzial Erdkollektoren

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 [4] herangezogen und jedem bebauten Grundstück ein individuelles Potenzial zugewiesen (vgl. Abbildung 30 und Abbildung 31). 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.

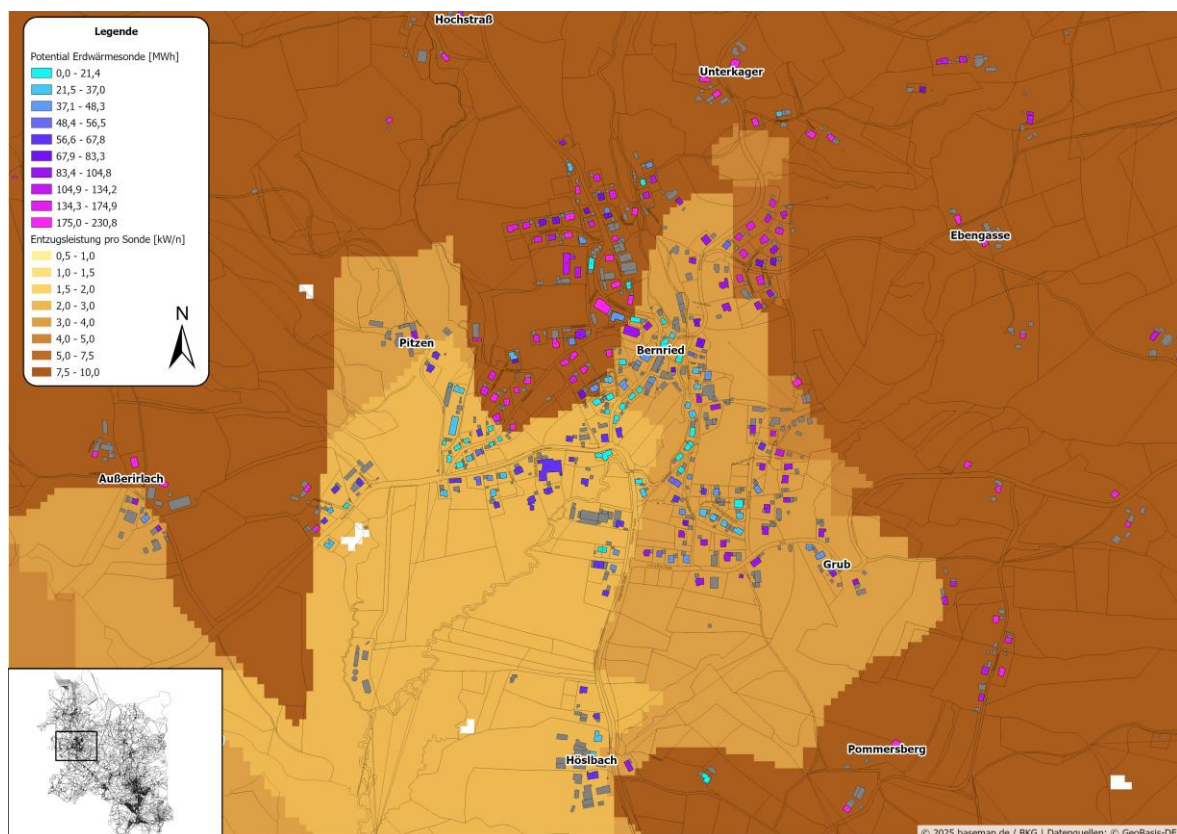


Abbildung 30: Entzugsleistung Erdsonden Ortsteil Bernried und Umgebung

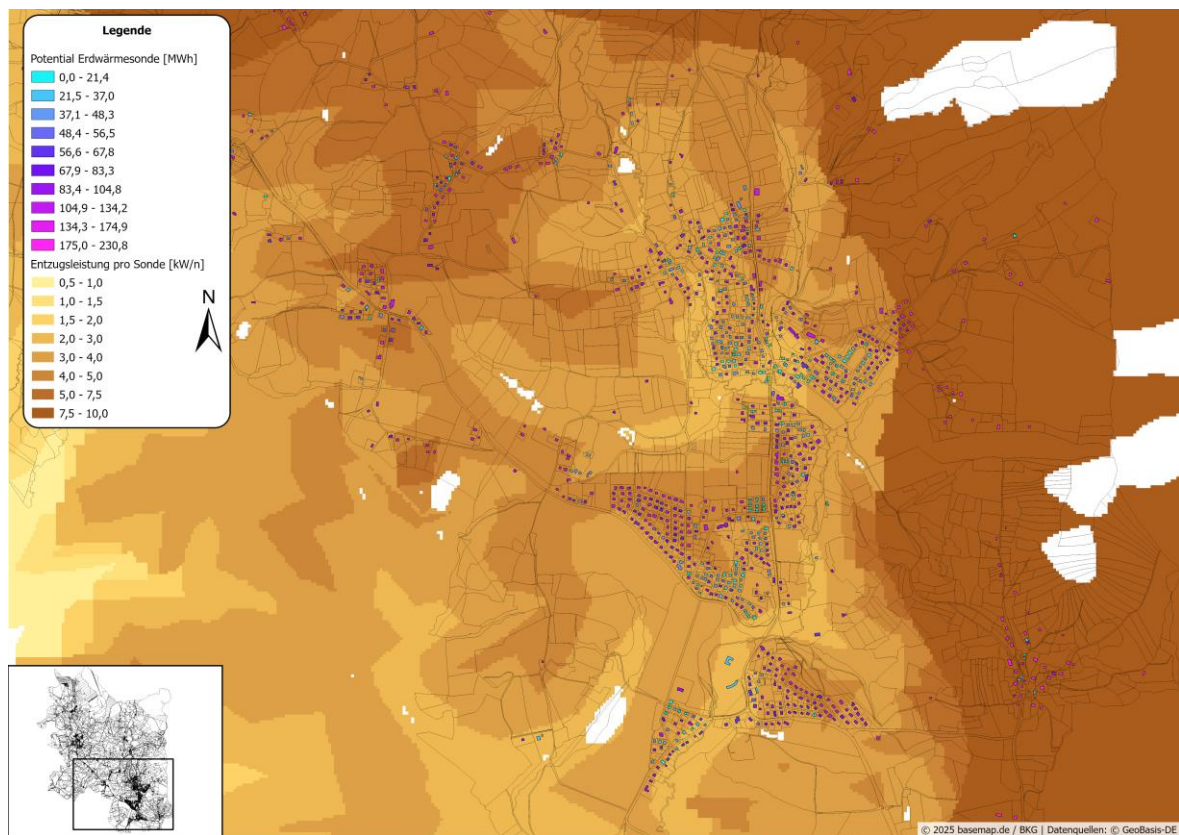


Abbildung 31: Entzugsleistung Erdsonden Ortsteil Edenstetten, Birket und Umgebung

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

In Abbildung 32 ist das Potenzial für Erdwärmesonden dargestellt. In Summe könnten 167,44 GWh/a durch Erdwärmesonden generiert werden, was in etwa dem 3,3-fachen des aktuellen Bedarfs entspricht. Genutzt werden davon aktuell nur ca. 1 %. Erdwärmesonden weisen folglich ein herausragendes Ausbaupotenzial auf.

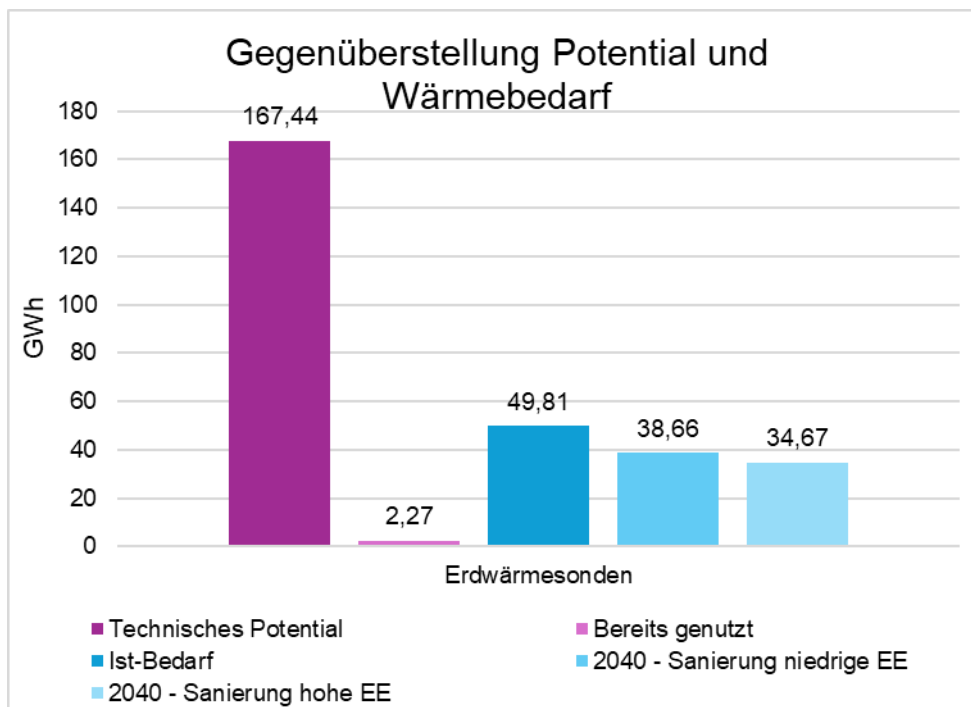


Abbildung 32: Potenzial Erdsonden

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.).

Laut Energieatlas Bayern [4] ist kein Potenzial für Grundwasserwärmepumpen vorhanden.

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.

Laut Energieatlas Bayern [4] liegt die Temperatur in 1.500 m Tiefe bei ca. 70 – 75 °C (vgl. Abbildung 33) und damit unter den benötigten Temperaturen. Für eine genauere Abschätzung wären aufwendige geologische Untersuchungen notwendig. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird davon ausgegangen, dass kein nutzbares Potenzial an Tiefengeothermie vorliegt.

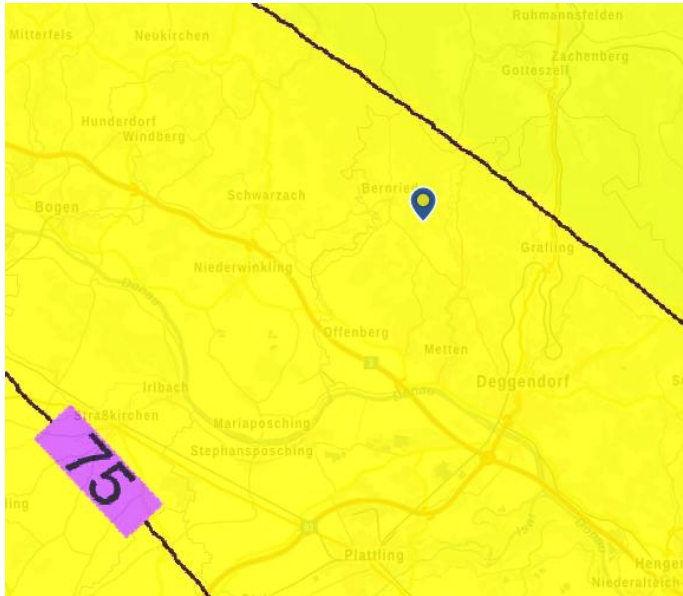


Abbildung 33: Temperatur in 1.500 m Tiefe nach [4]

4.6 Biomasse (Holz)

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

Die Waldfläche innerhalb des Gemeindegebietes beträgt 2.181 ha. Der Wald setzt sich mit 64,2 % aus Nadelbäumen und 35,8 % aus Laubbäumen zusammen. Unter der Annahme eines jährlichen Zuwachs von 10,4 Efm/ha [5] und einer energetischen Nutzung von 30 % des Zuwachses ergibt sich ein jährlich nutzbares Potenzial aus den Wäldern von 14.533 MWh/a.

Für Kurzumtriebsplantagen gibt der Energieatlas Bayern [4] ein Potenzial von 67,2 ha (=7,4 % der landwirtschaftlichen Fläche) bzw. 3.625 MWh/a für Bernried an.

Für Flur- und Siedlungsholz gibt der Energieatlas Bayern [4] ein Potenzial von 1.611 MWh/a für Bernried an.

In Summe liegt das Potenzial an holziger Biomasse dann bei 19,77 GWh/a. Die entspricht etwa 39 % des aktuellen Bedarfs (vgl. Abbildung 34). Innerhalb der Gemeinde werden davon aktuell 13,45 GWh/a genutzt (= ca. 69 %). Demnach besteht noch Potenzial zur Biomassenutzung in der Gemeinde.

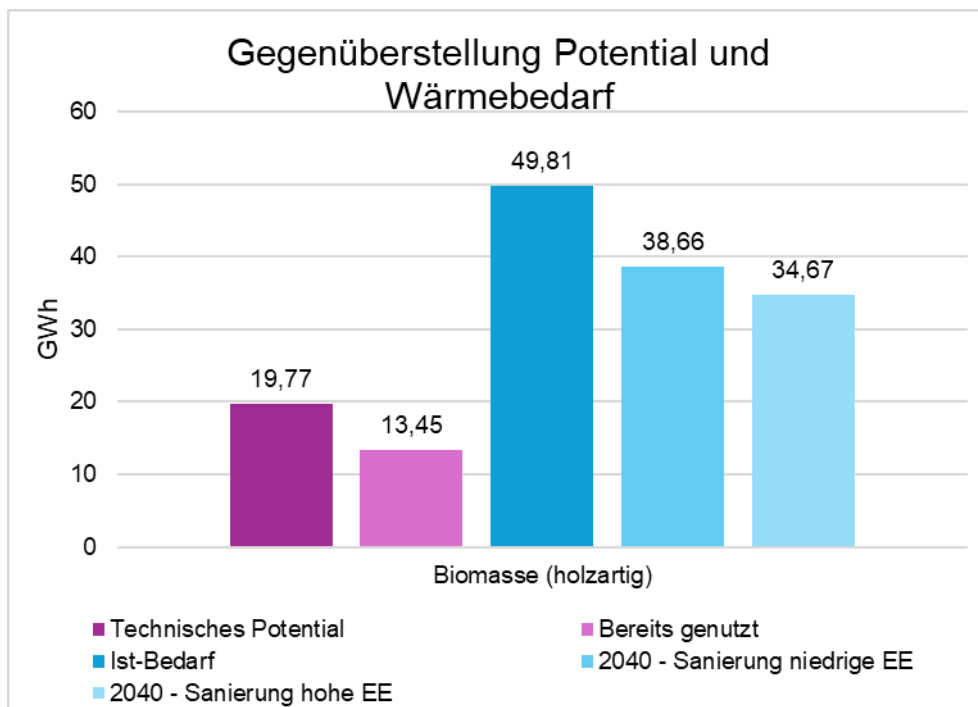


Abbildung 34: Potenzial Biomasse (Holz)

4.7 Biomasse (Biogas)

Die Gemeinde Bernried verfügt laut Angaben von Statistik kommunal [1] über etwa 911 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche. Davon sind ca. 693 ha Dauergrünland und ca. 218 ha Ackerland. Der landwirtschaftliche Tierbestand liegt bei ca. 1.113 Rindern. Schweine oder andere Nutztiere spielen kaum eine Rolle.

Tabelle 5: Kennzahlen Biogasproduktion

Kennzahl	Ertrag [t _{FM} /ha]	Methan- ertrag [m³/ha]	Ertrag [kg oTS/GVE]	Biogasertrag [m³/t oTS]
Maissilage	50	4.997		
Getreide-GPS	40	3.131		
Grassilage	36	2.926		
Rindergülle			1.760	280
Schweinegülle			840	400

Ausgehend von in der Tabelle 5 genannten Kennwerten und der Annahme, dass 20 % Flächen und 50 % der Rindergülle zur Biogasproduktion verwendet werden würden, besteht Biogaspotenzial von etwa 7.679 MWh/a. Unter der Annahme eines BHKW-Moduls mit einem elektrischen Wirkungsgrad von 38% und einem nutzbaren thermischen Wirkungsgrad von 32 % könnten etwa 2.918 MWh Strom und ca. 2.457 MWh Wärme pro Jahr produziert werden. Mit der Wärme könnten etwa 5 % des aktuellen Bedarfs gedeckt werden (vgl. Abbildung 35)

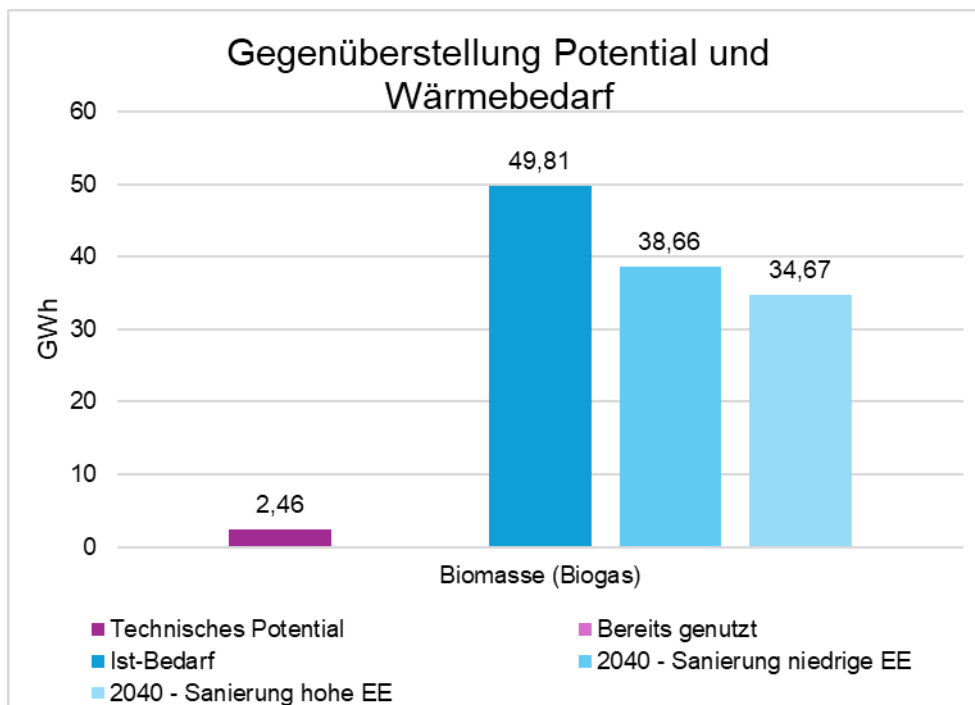


Abbildung 35: Potenzial Biomasse (Biogas)

4.8 Abwärme

4.8.1 Abwärme aus Produktionsprozessen

Beim Betrieb technischer Geräte sowie bei Produktions- und Energieumwandlungsanlagen entsteht häufig Wärme, die ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird – die sogenannte Abwärme. Eine wertvolle Energie, die genutzt werden sollte.

In Bernried sind keine Abwärmepotenziale aus Produktionsprozessen vorhanden.

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 Nahwärmeverbundsyste 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.

In Bernried kann Abwasserwärme nicht sinnvoll genutzt werden.

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 Warmwassers Zwecke 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, außer Mindestabstände von mind. 3 m zum Nachbargrundstück können nicht eingehalten werden.

4.10 Wasserkraft

Laut Energieatlas Bayern [4] gibt es in Bernried in Summe 11 Wasserkraftanlagen an den verschiedenen kleinen Fließgewässern (vgl. Abbildung 36). 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 290 MWh/a im Bereich Wasserkraft gibt (vgl. Abbildung 37).

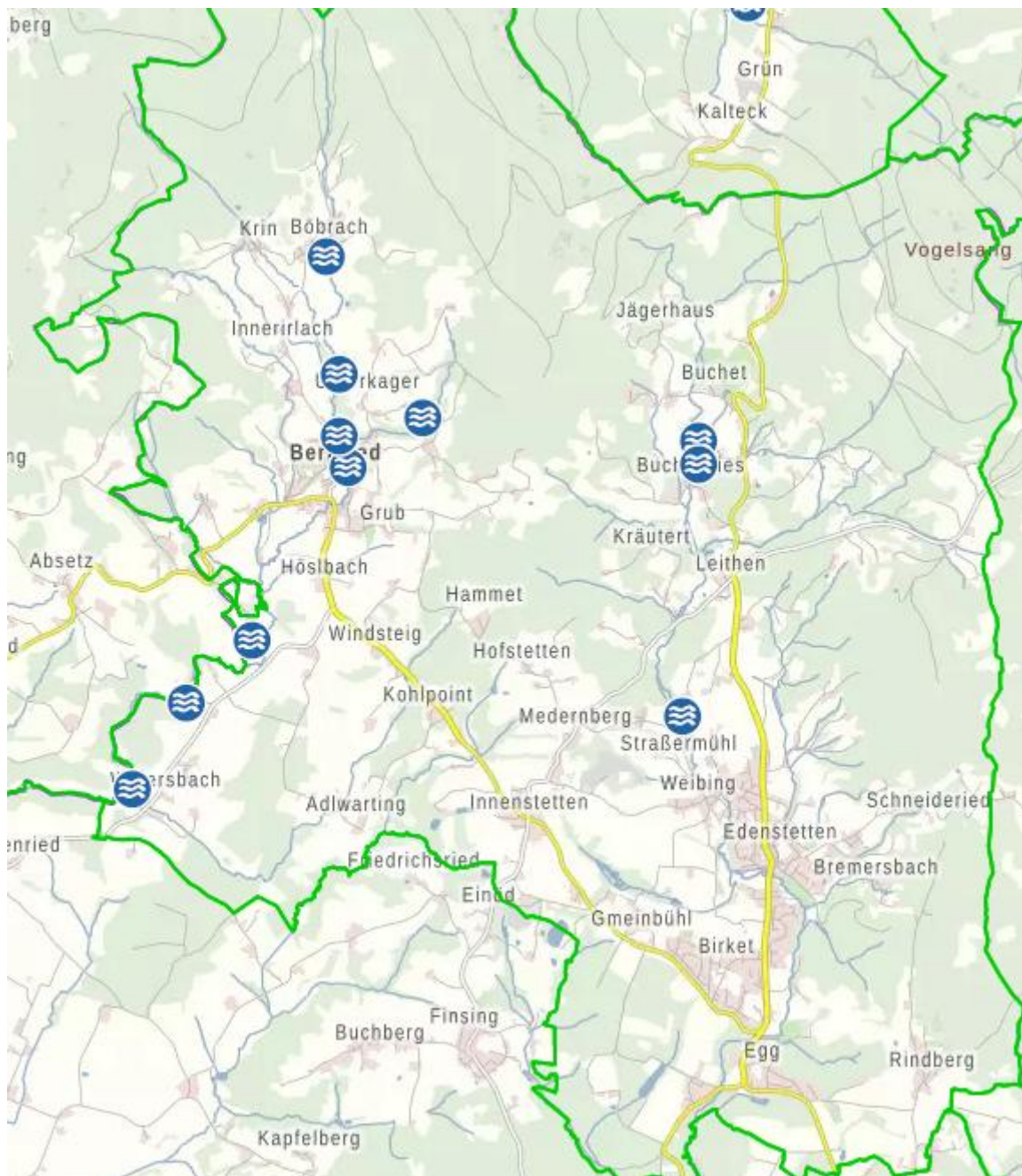


Abbildung 36: Bestehende Wasserkraftanlagen nach [4]

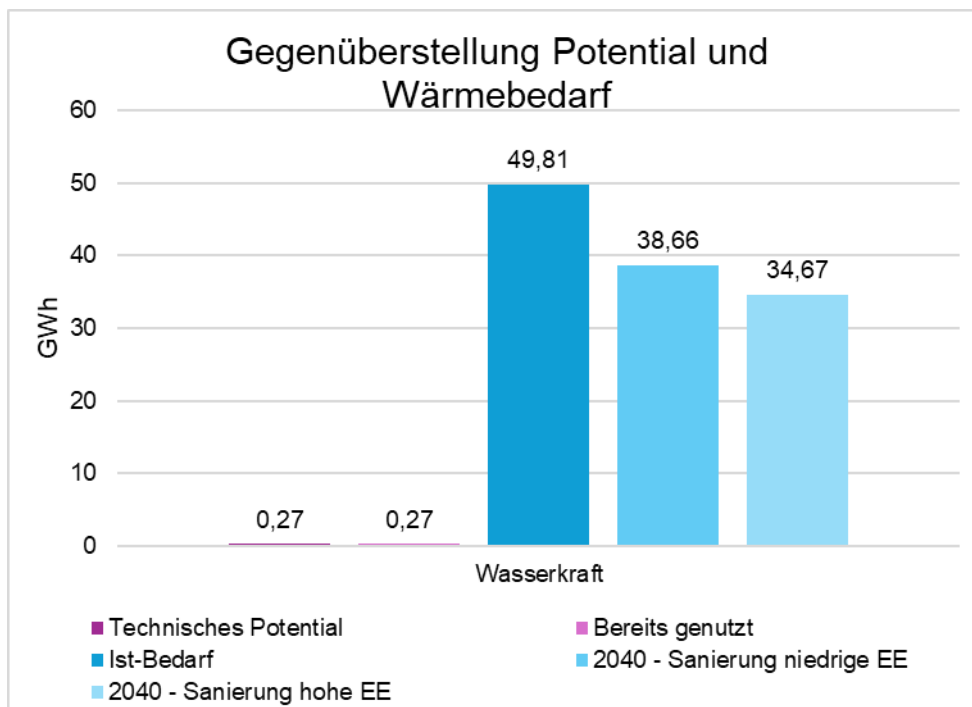


Abbildung 37: Potenzial Wasserkraft

4.11 Zwischenfazit Potenzialanalyse

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

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

Folgende Schlussfolgerungen können aus der Potenzialanalyse gezogen werden:

- Es steht eine Vielzahl an nutzbaren und noch ungenutzten Potenzialen zur Verfügung.
- Die größten Potenziale liegen der Nutzung von oberflächennaher Geothermie (Erdwärmekollektoren und -sonden). Grundwasserbrunnen weisen kein Potenzial auf.
- Luftwärmepumpen sind beinahe unbegrenzt einsetzbar.
- Abwärmepotenziale bestehen nicht.
- Biomasse kann einen maßgebenden Anteil an der Wärmeversorgung einnehmen.
- Es besteht ein großes Potenzial an ungenutztem PV-Dachflächenpotenzial, Freiflächen dagegen kaum. PV spielt insbesondere bei der Elektrifizierung der Wärmeversorgung insbesondere bei Wärmepumpen eine große Rolle, wobei die PV-Anlagen überwiegend im Sommer Strom produzieren, was dem Hauptwärmebedarf im Winter entgegenläuft.

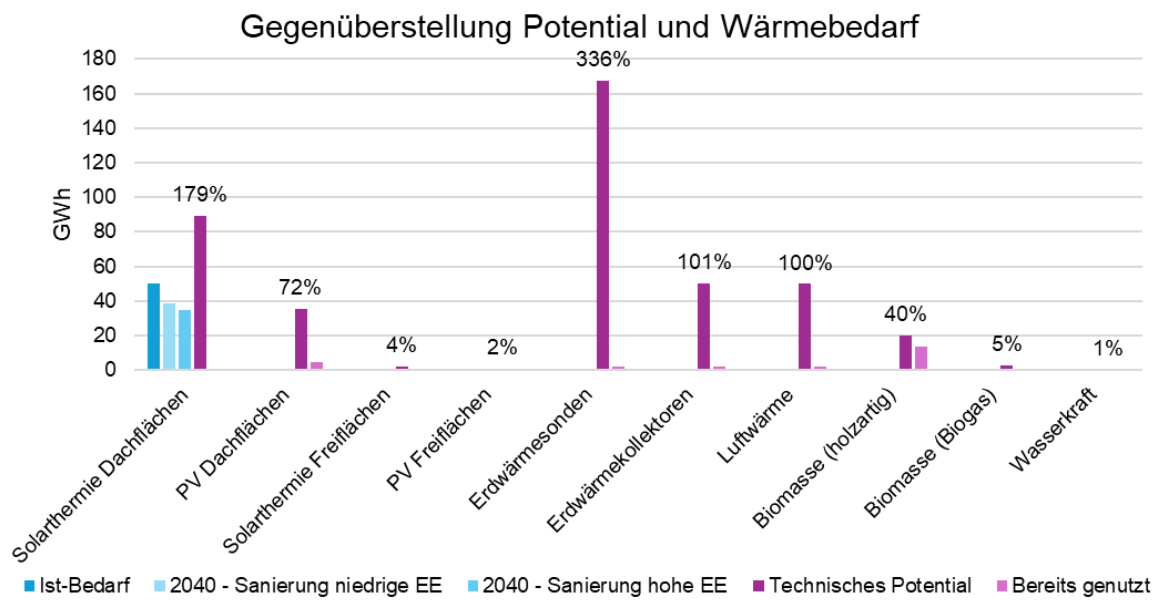


Abbildung 38: Zusammenfassung Potenziale

5 Zielszenario und Wärmeversorgungsgebiete

5.1 Allgemeines

Aus den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse wird im Folgenden ein Zielszenario für das Gebiet der Gemeinde Bernried 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 Klimaschutzziele 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. Dabei werden folgende Gebietstypen unterschieden:

5.2.1 Wärmenetzgebiete

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

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

5.2.2 Wasserstoffnetzgebiete

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

5.2.3 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

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

5.2.4 Prüfgebiete

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

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

5.2.5 Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

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

5.3 Vorgehensweise

In einem ersten Schritt wurden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse analysiert, um festlegen zu können, in welchen Gebieten Wärmenetze sinnvoll wären bzw. welche Gebiete eher durch Einzellösungen versorgt werden sollten.

Einfluss auf diese Entscheidung haben insbesondere folgende Informationen:

- Hohe Wärmebelegungsdichte
- 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 [6] schlägt die Bewertungsindikatoren gemäß Tabelle 6 vor.

Tabelle 6: Bewertungsindikatoren Eignung Wärmenetz nach [6]

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 Entwurf wurde dann zusammen mit der Gemeindeverwaltung und dem Gemeinderat besprochen. Zudem wurde der Entwurf für die Dauer von einem Monat öffentlich ausgelegt, um Stellungnahmen von der Öffentlichkeit berücksichtigen zu können.

5.4 Gebietseinteilung für die Gemeinde Bernried

5.4.1 Wärmenetzgebiete

Als Wärmenetzgebiet wurde der Ortskern in Bernried identifiziert (vgl. Abbildung 39).

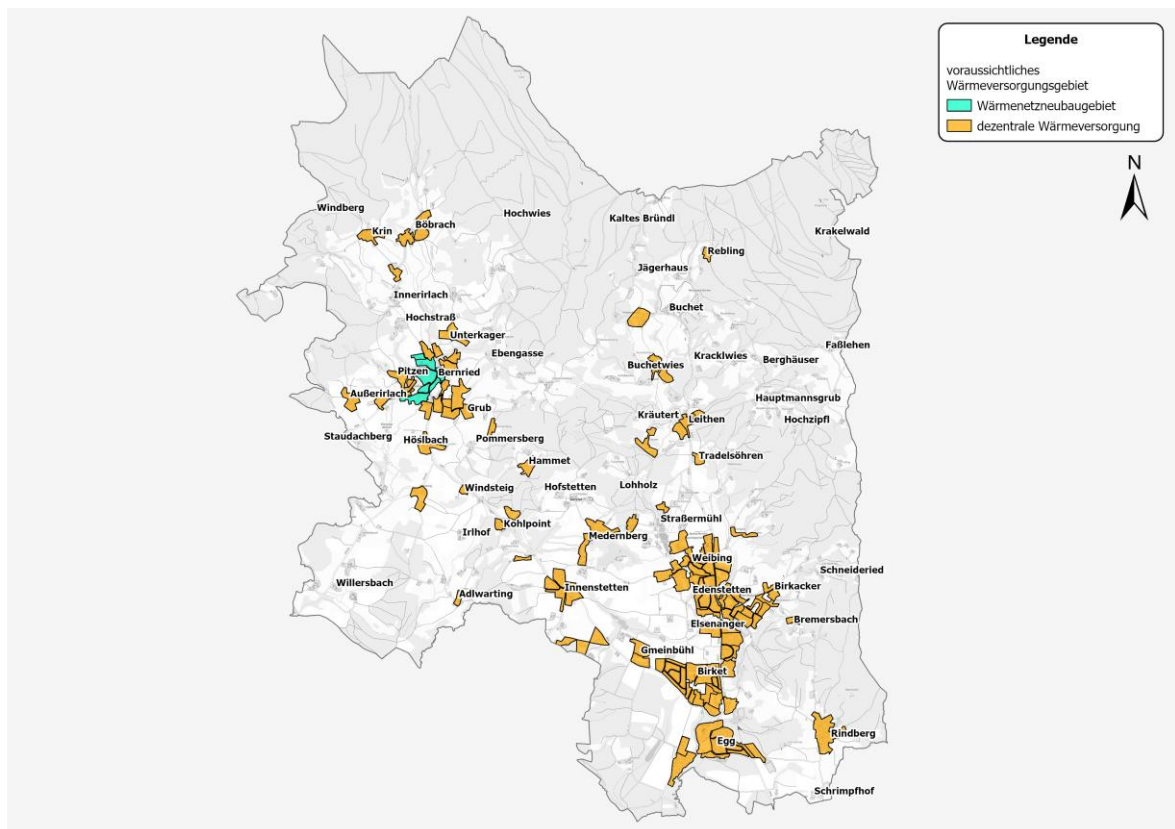


Abbildung 39: Wärmeversorgungsgebiete

Hier liegt Wärmebelegungsdichte selbst bei unter Berücksichtigung des vollständigen Sanierungspotenzials „niedrige Energieeffizienz“ und bei einer Anschlussquote von 60 % noch 1,3 MWh/m*a. In dem Gebiet befinden sich größere Verbraucher bzw. Gebäude älteren Baujahrs.

5.4.2 Wasserstoffnetzgebiete

Im Gemeindegebiet ist kein Gasnetz vorhanden. Daher werden keine Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen.

5.4.3 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

In Gebieten, in denen eine zentrale Wärmeversorgung über ein Nahwärmenetz nicht sinnvoll ist, sind dezentrale Einzellösungen zu verwirklichen (vgl. Abbildung 39). Wegen der vergleichsweise geringen Gebäudedichte und der geringen Wärmelinien-dichte sind diese Gebiete für den Bau von größeren Wärmenetzen nicht geeignet. In Einzelfällen können auch hier Mikro-Nahwärmenetze sinnvoll sein.

5.4.4 Prüfgebiete

Prüfgebiete wurden nicht ausgewiesen.

5.4.5 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 40 dargestellt.

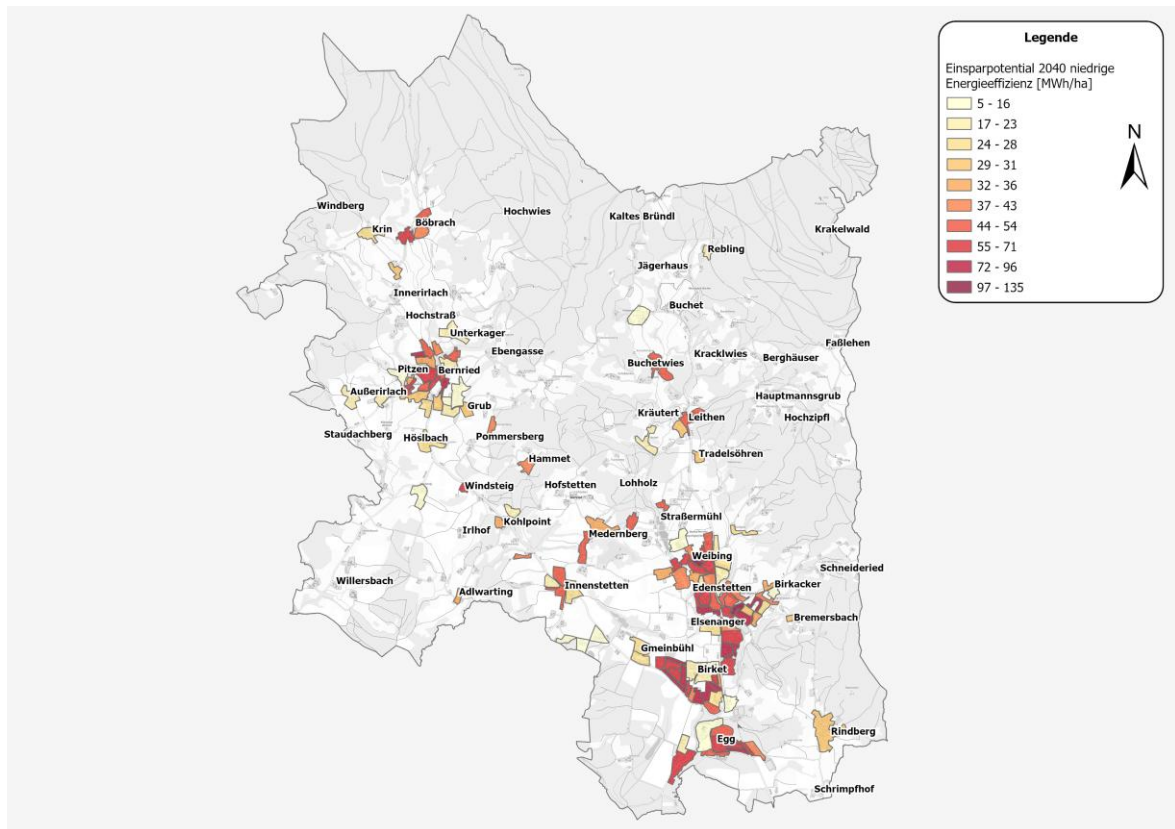


Abbildung 40: Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

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 ein Zielszenario entwickelt, wie dieses Ziel erreicht werden kann.

5.5.1 Entwicklung Wärmebedarf

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde dargelegt, wie der Wärmebedarf durch Gebäudesanierung signifikant reduziert werden kann. Im Rahmen des Zielszenarios wird das Sanierungsszenario „niedrige Energieeffizienz“ angenommen. Die Entwicklung des Wärmebedarfs ist in Abbildung 41 dargestellt. Bis 2040 werden 22 % des aktuellen Wärmebedarfs eingespart. Die Einsparungen sind klar den privaten Haushalten zu zuordnen.

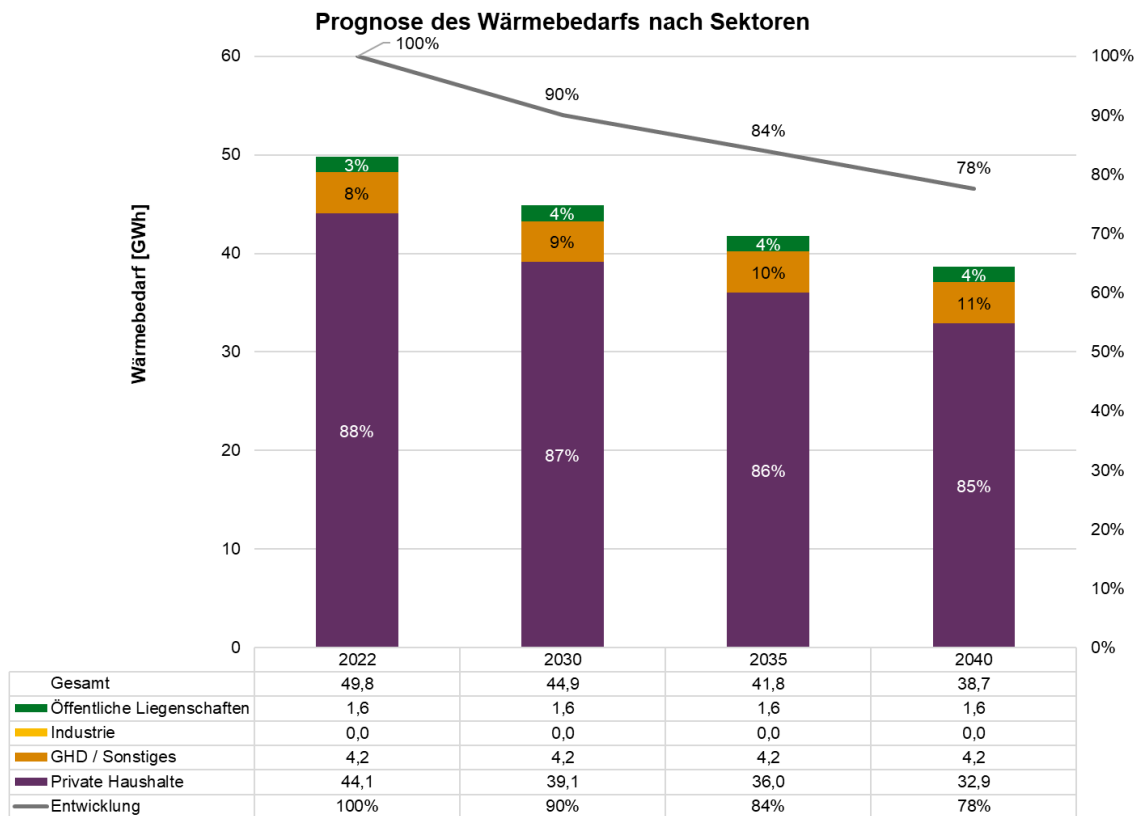


Abbildung 41: Entwicklung Wärmebedarf nach Sektoren

5.5.2 Entwicklung Wärmeerzeuger

Den Gebäuden wird ein möglicher primärer Wärmeerzeuger zugeordnet. Unterstützende Heizsysteme wie Solarthermie werden nicht berücksichtigt. Die Vorgehensweise ist in Abbildung 42 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 Wärmenetzgebieten wird eine Anschlussquote von 60 % an das Wärmenetz unterstellt. Alle anderen Heizungen, die getauscht werden müssen, werden auf Wärmepumpen bzw. Biomasse aufgeteilt. Dabei wird angenommen, dass der Gesamt-Biomasse-Verbrauch konstant bleibt.

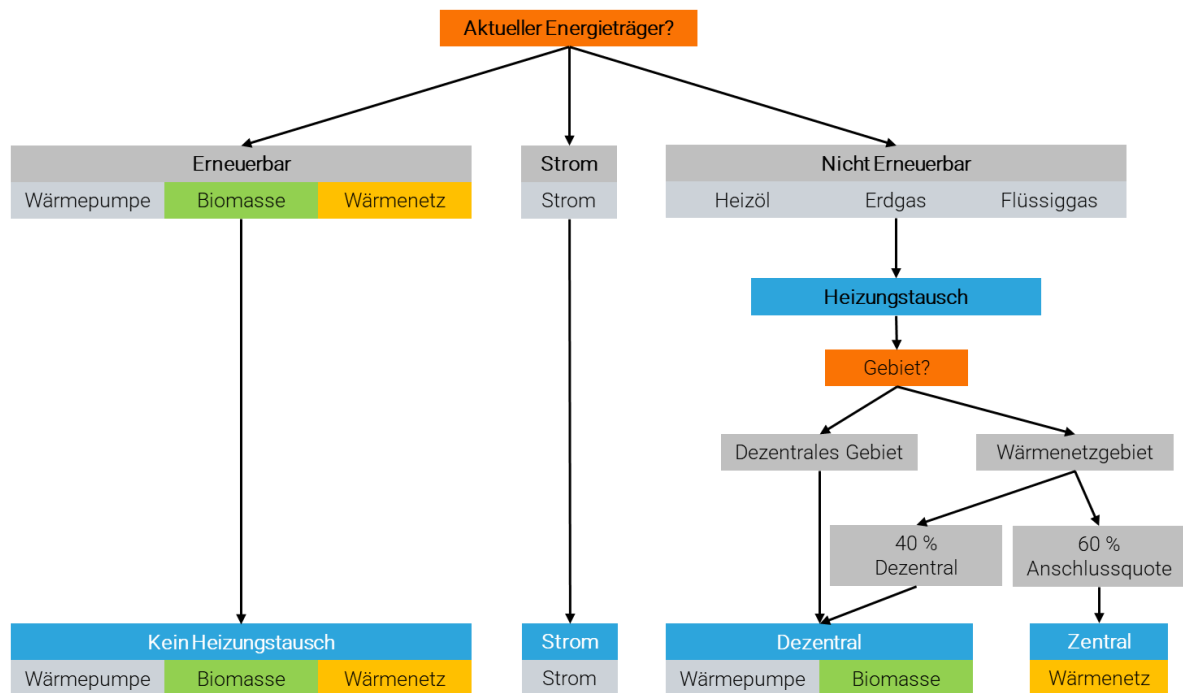


Abbildung 42: Entscheidungsbaum für die Szenarioentwicklung

In Abbildung 43 ist die Entwicklung der Wärmeerzeuger dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Hauptheizungsart, die 66 % der Gebäude versorgt, die Wärmepumpe sein wird, gefolgt von Biomasseheizungen, die 29 % der Gebäude versorgen werden. Durch das potentielle Wärmenetz in Bernried können 2 % der Gebäude versorgt werden, 3 % würden Stromdirektheizungen benötigen.

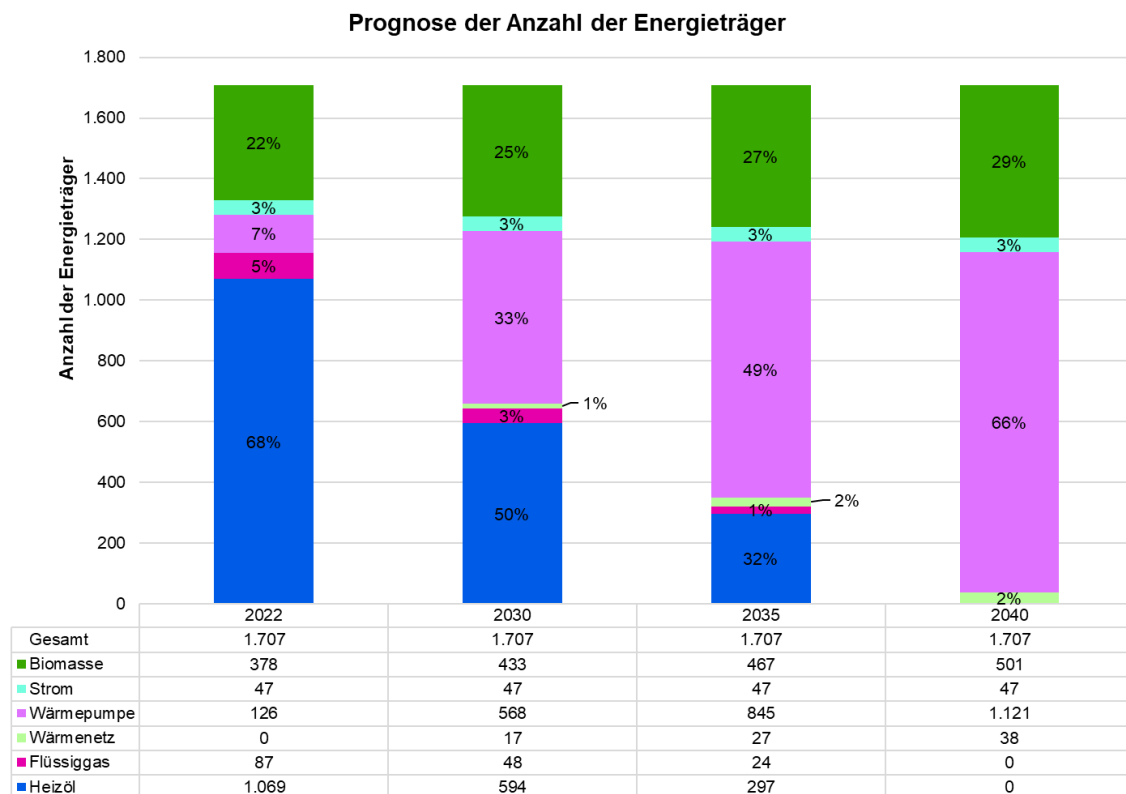


Abbildung 43: Entwicklung Wärmeerzeuger

5.5.3 Entwicklung Endenergieträger

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

In Abbildung 44 ist die Entwicklung des Wärmebedarfs getrennt nach Energieträger dargestellt. Während im Bestand Heizöl mit 67 % dominiert, verschwindet dieses bis 2040 komplett. Der Wärmebedarf wird mit 64 % dann klar von Wärmepumpen dominiert, gefolgt von Biomasseheizungen mit 30 %.

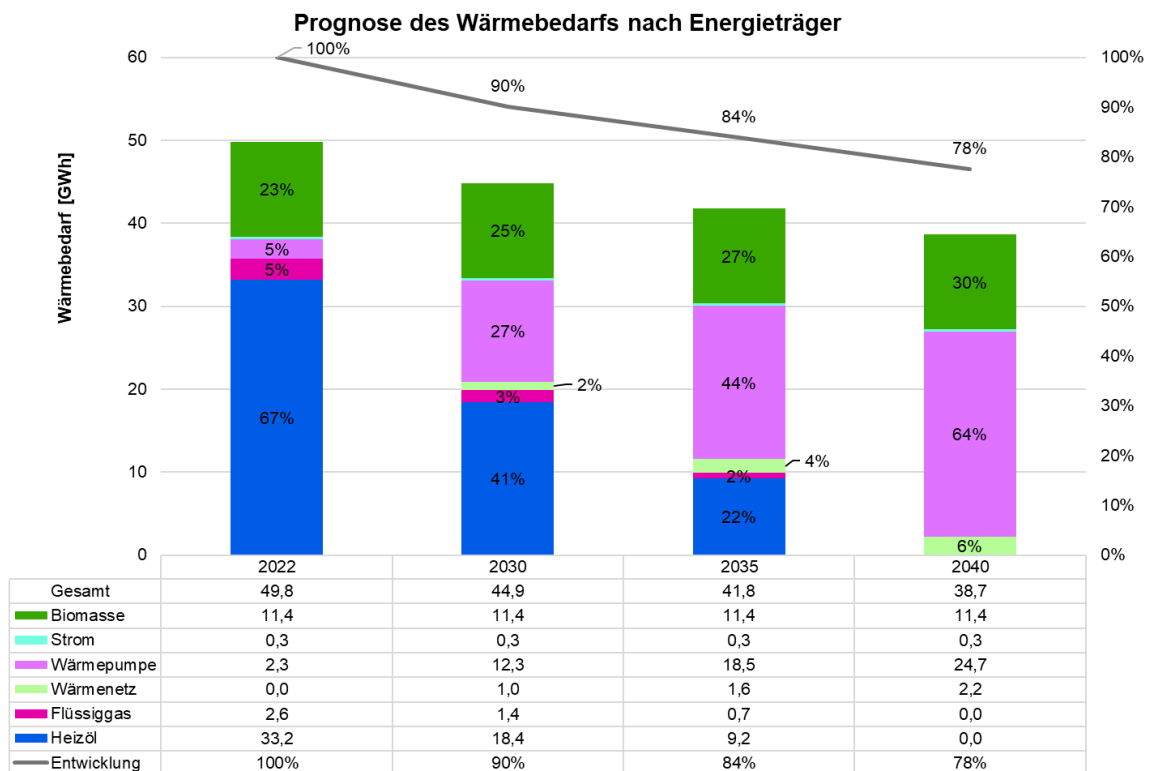


Abbildung 44: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträger

Der Endenergiebedarf sinkt deutlich mehr als der Wärmebedarf (vgl. Abbildung 45). Dies liegt v.a. am Einsatz von Wärmepumpen. Diese benötigen als Endenergiequelle Strom und erzeugen damit etwa das 3-fache an Nutzenergie (Wärme).

Heizöl verschwindet komplett. Hauptenergieträger mit 55 % bzw. 13,5 GWh/a ist Biomasse gefolgt von Wärmepumpenstrom mit 33 % bzw. 8,2 GWh/a.

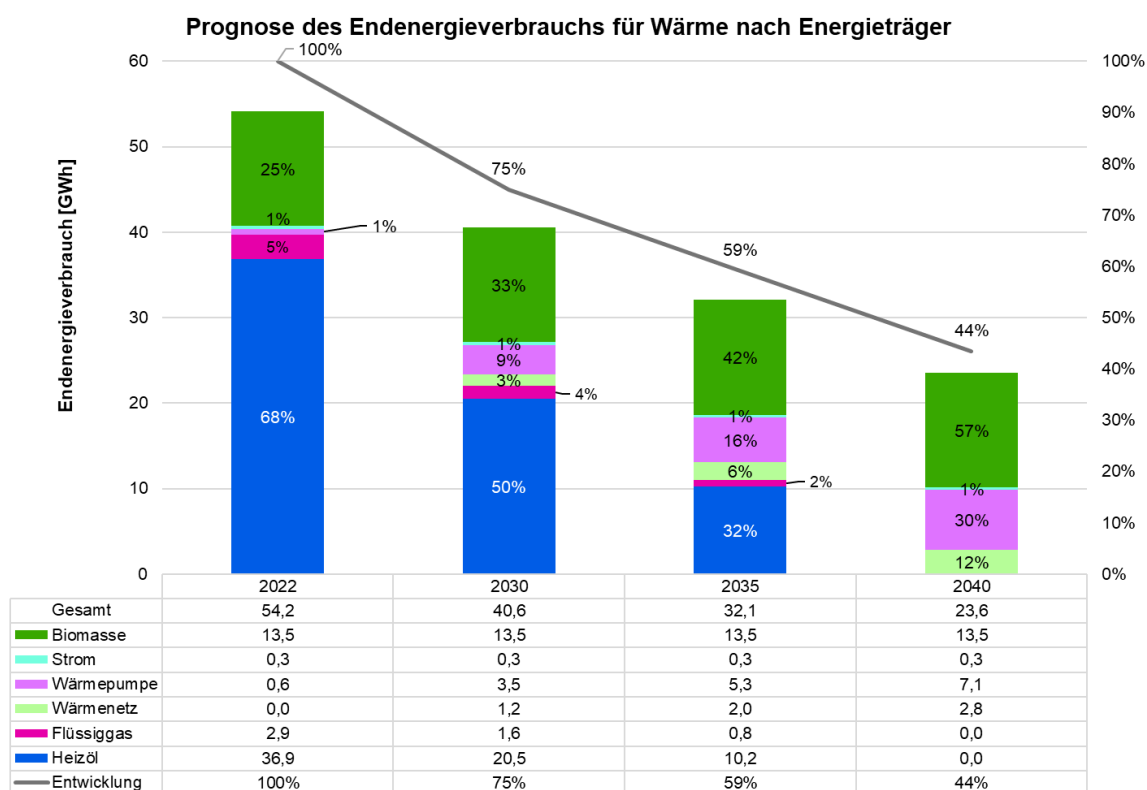


Abbildung 45: Entwicklung Endenergieverbrauch

5.5.4 Entwicklung Treibhausgasemissionen

Unter Verwendung der spezifischen Emissionsfaktoren aus Tabelle 3 ergibt sich mit der Entwicklung des Endenergieverbrauchs die Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Abbildung 46.

In Summe können die Emissionen von derzeit 12.833 t/a um 96 % auf 497 t/a im Jahr 2040 reduziert werden. Hauptemissionsträger ist dann Biomasse mit 269 t/a, gefolgt vom Wärmepumpenstrom mit 277 t/a.

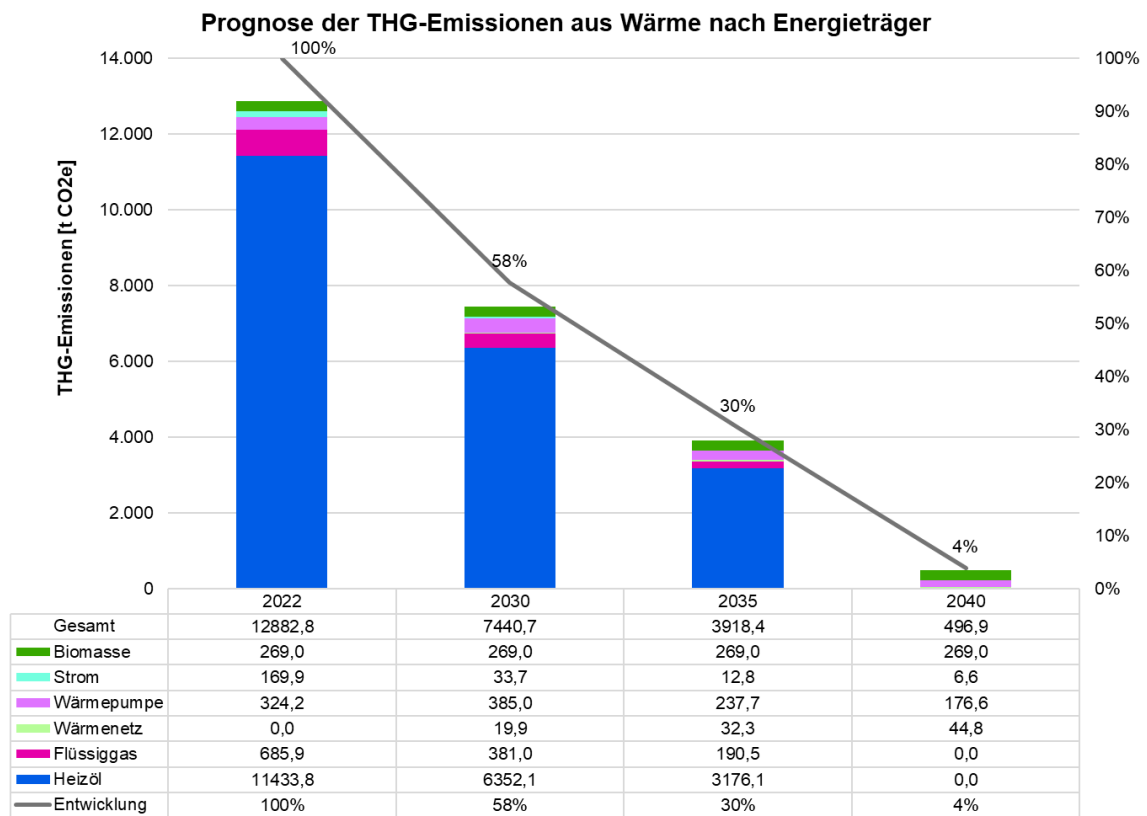


Abbildung 46: Entwicklung Treibhausgasemissionen



5.5.5 Indikatoren zur Erreichung des Zielszenarios

In Tabelle 7 sind die Indikatoren zur Erreichung des Zielszenarios gemäß Wärmeplanungsgesetz dargestellt.

Tabelle 7: Indikatoren Erreichung Zielszenario

Indikator		2022	2030	2035	2040
Endenergieverbrauch leitungsgebundener Wärmeversorgung [kWh/a]	Erdgas	0	0	0	0
	Biogas	0	0	0	0
	Holz	0	1.244.100	2.021.662	2.799.224
Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung	Erdgas	0%	0%	0%	0%
	Biogas	0%	0%	0%	0%
	Holz	0%	100%	100%	100%
	Insgesamt	0%	3%	6%	12%
Anschluss an Wärmenetz	Gebäude	0	17	27	38
	Anteil	0%	1,0%	1,6%	2,2%
Endenergieverbrauch Gasnetz	Erdgas	0	0	0	0
	Biogas	0	0	0	0
Anteil Gasnetz	Erdgas	0%	0%	0%	0%
	Biogas	0%	0%	0%	0%
Anschluss an Gasnetz	Gebäude	0	0	0	0
	Anteil	0%	0%	0%	0%

6 Umsetzungsstrategie

Ausgehend von dem im Zielszenario werden nachfolgend die Fokusgebiete betrachtet, dies sich vornehmlich zum Aufbau eines Wärmenetzes eignen

6.1 Fokusgebiete

In der Gemeinde Bernried gibt es nur ein Gebiet, dass für den Aufbau eines Wärmenetzes geeignet ist:

- Ortskern Bernried

6.1.1 Wirtschaftliche Grundannahmen

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gelten folgende grundsätzlichen Annahmen:

- Der Betrachtungszeitraum beträgt 40 Jahre
- Alle Preise sind Nettopreise
- Zinssatz 2,0 %
- 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 den Richtwerten des Technikkatlogs Kommunale Wärmeplanung [2] und nicht auf konkreten Angebotsvorlagen.

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

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:

- Heizölkosten: 0,60 €/l
- Erdgaskosten: 4,5 Ct/kWh
- Hackschnitzelkosten: 3,0 Ct/kWh
- Stromkosten: 20 Ct/kWh
- CO₂-Kosten: 50 €/t mit einer Steigerung auf 300 €/t bis 2045 [7]
- Konzessionsabgabe: 1 Ct/kWh
- Marge Wärmenetzbetreiber: 20 %

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

Betriebsgebundene Kosten

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

6.1.2 Fokusgebiet Ortskern Bernried

Im Folgenden wird eine mögliche Wärmeverbundlösung hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit betrachtet. In Abbildung 47 ist der mögliche Trassenverlauf für das Wärmenetz dargestellt.

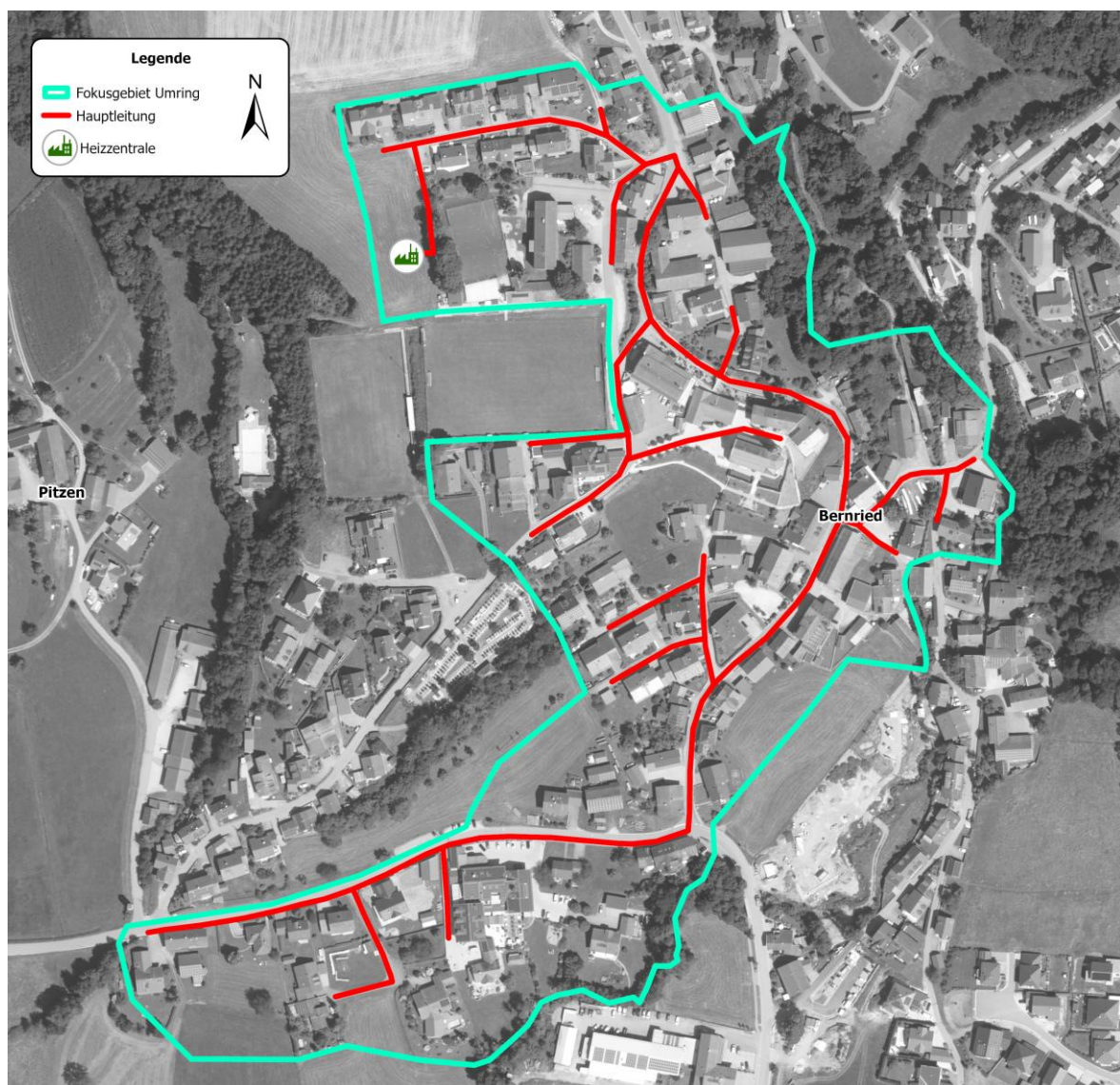


Abbildung 47: Fokusgebiet Ortskern Bernried

6.1.2.1 Technische Parameter

In Tabelle 8 ist die aktuelle Versorgungsstruktur im Fokusgebiet dargestellt. Unter den Endenergieträgern dominiert mit 82 % bzw. 3.935 MWh/a klar Heizöl gefolgt mit 15% bzw. 705 MWh/a Biomasse.

Tabelle 8: Endenergieverbrauch im Fokusgebiet „Ortskern Bernried“ im IST-Zustand

Energieträger	Erzeugte Wärmemenge [MWh/a]	Anteil
Biomasse	705	15%
Wärmenetz	0	0%
Gas	0	0%
Heizöl	3.935	82%
Flüssiggas	156	3%
Strom	7	0%
Wärmepumpe	14	0%
Summe	4.817	100 %

Aus Tabelle 9 ist ersichtlich, dass im Gebiet insgesamt 72 Gebäude beheizt werden, wobei 60 davon Einfamilienhäuser sind. Der Wärmebedarf dagegen wird mit 56 % bzw. 2.417 MWh/a klar von GHD dominiert. Wohnhäuser (EFH+MFH) nehmen zusammen 44 % bzw. 1.920 MWh/a ein.

Tabelle 9: Aufteilung Wärmebedarf im Fokusgebiet „Ortskern Bernried“ im IST-Zustand

Energieträger	Gebäudeanzahl	Wärmebedarf [MWh/a]	Anteil
EFH	60	1.753	40%
MFH	4	167	4%
GHD	8	2.417	56%
Industrie	0	0	0%
Summe	72	4.337	100 %

Ein erster grober Entwurf eines Wärmenetzes ist in Abbildung 47 dargestellt. Es wird ein Anschlussgrad von 60 % angenommen. Das Wärmenetz lässt sich gemäß Tabelle 10 charakterisieren.

Tabelle 10: Kennzahlen Wärmenetz Fokusgebiet „Ortskern Bernried“

Parameter	Wärmenetzentwurf
Trassenlänge [km]	1.998
Anzahl angeschlossener Wohngebäude	38
Anzahl gewerblicher Verbraucher	5
Wärmeabsatz [MWh]	2.602
Trassenlänge [m]	1.988
Wärmeliniendichte [kWh/Trm]	1.302
Netzverluste [MWh]	478
Netz- und Übergabeverluste	16%

In Abbildung 48 ist der simulierte Lastgang und in Abbildung 49 die geordnete Jahresdauerlinie des Fokusgebiets dargestellt. Die zu deckende Spitzenlast liegt bei 1.624 kW.

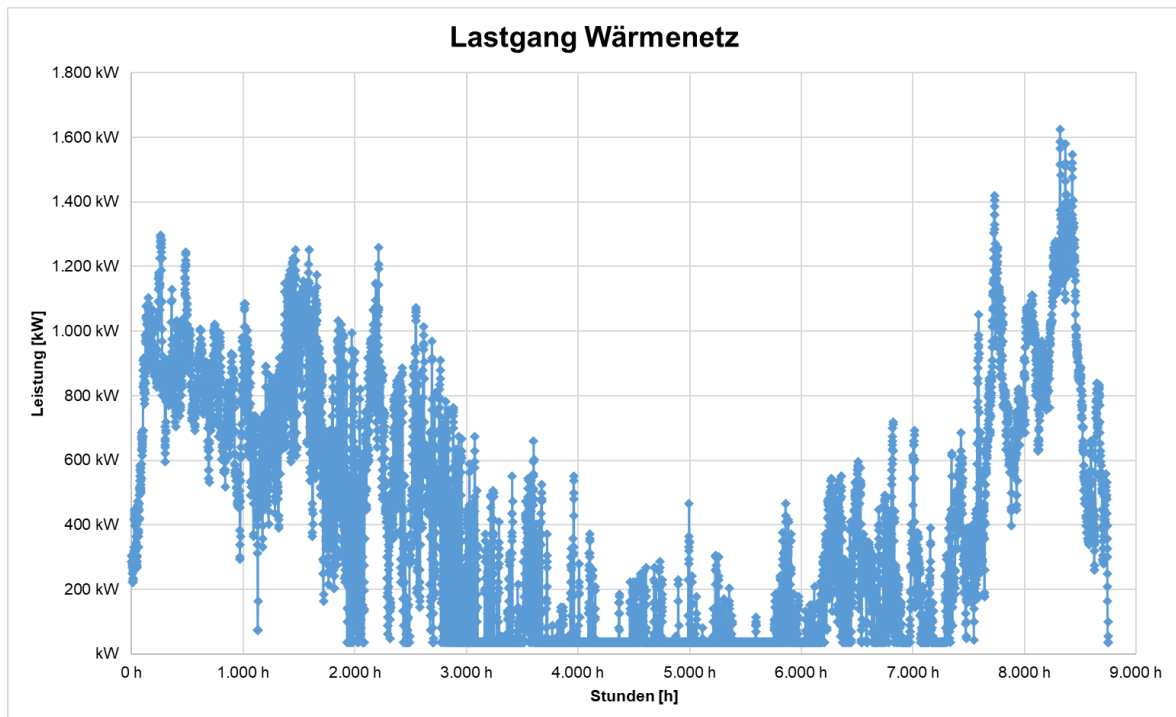


Abbildung 48: Lastgang Fokusgebiet Ortskern Bernried

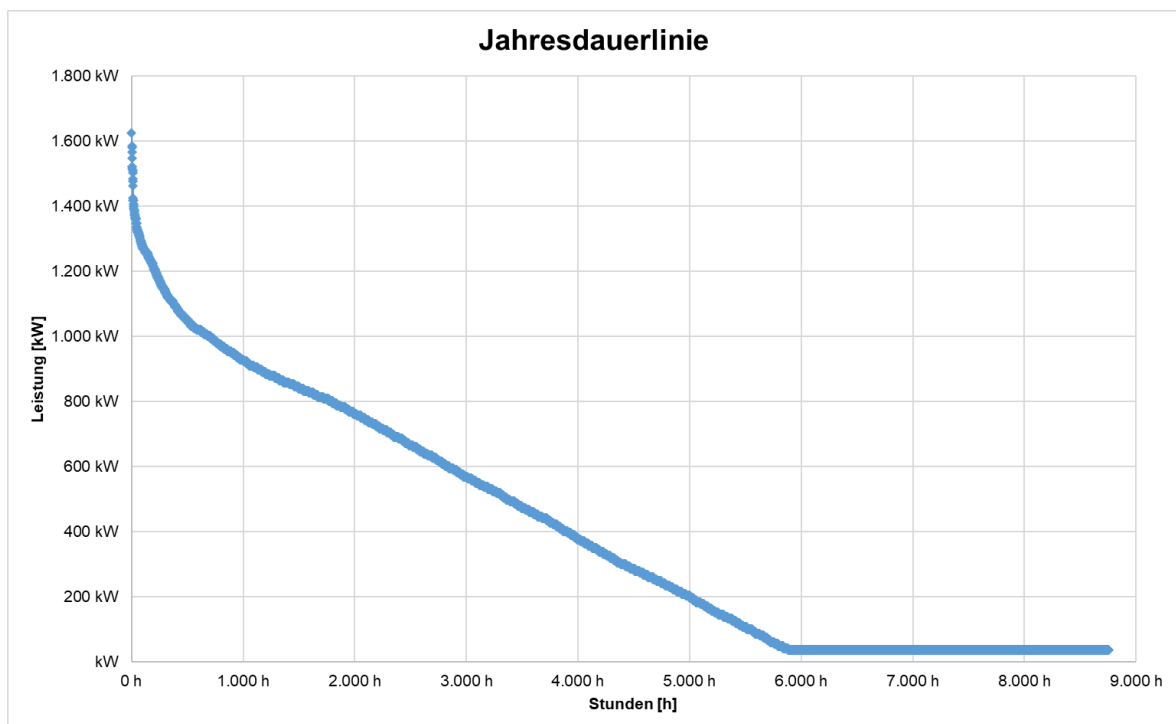


Abbildung 49: Jahresdauerlinie Fokusgebiet Ortskern Bernried

Im Rahmen der Potenzialanalyse sind insbesondere die beiden Wärmequellen Biomasse und Wärmepumpe hervorgehoben. Für das Fokusgebiet wurden folgende Versorgungsvarianten untersucht:

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

Für Variante 3: Wärmenetz mit Hackschnitzel +Kompressions-Luft-Wärmepumpe wurde die Luftwärmepumpe zur Grundlastabdeckung mit 400 kW ausgelegt. Der Hackschnitzelkessel würde zur Spitzenlastabdeckung dienen. Die wichtigsten Parameter sind in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Variantenvergleich Fokusgebiet „Ortskern Bernried“

Parameter	V1 Hackschnitzel	V2 Luft-WP	V3 Hackschnitzel + Luft-WP
Biomasse Leistung	1.624		1.224
Biomasse Eingespeiste Wärme	3.565		1.474
Biomasse Endenergieverbrauch	3.961		1.638
Biomasse Anteil an Wärmeerzeugung	100%		41%
Wärmepumpe Leistung		1.624	400
Wärmepumpe Eingespeiste Wärme		3.565	2.091
Wärmepumpe Endenergieverbrauch		1.273	747
Wärmepumpe Anteil an Wärmeerzeugung		100%	59%

6.1.2.2 Wirtschaftliche Bewertung

In Tabelle 12 sind die Investitionskosten für die untersuchten Varianten dargestellt. Die Investitionskosten werden sowohl mit als auch ohne Fördermittel dargestellt. Variante 1: Hackschnitzel ist in der Investition am günstigsten, am teuersten wäre Variante 2 Luftwärmepumpe.

Tabelle 12: Investitionskosten Fokusgebiet „Ortskern Bernried“

	V1 Hackschnitzel	V2 Luft-WP	V3 Hackschnitzel + Luft-WP
Heizung	921.422,60 €	1.678.274,63 €	1.455.166,87 €
Nutzungsdauer	28	25	28 bzw. 25
Hauptleitungsstrang	1.860.429,84 €	1.860.429,84 €	1.860.429,84 €
Nutzungsdauer	40	40	40
Hausanschlussleitungen	623.150,87 €	623.150,87 €	623.150,87 €
Nutzungsdauer	40	40	40
Übergabestation	369.229,48 €	369.229,48 €	369.229,48 €
Nutzungsdauer	20	20	20
Pumpstation	334.396,51 €	334.396,51 €	334.396,51 €
Nutzungsdauer	20	20	20
Hausstationen Fernwärme	338.997,34 €	338.997,34 €	338.997,34 €
Nutzungsdauer	20	20	20
Geringinvestive Maßnahmen	146.899,97 €	146.899,97 €	146.899,97 €

Nutzungsdauer	20	20	20
Summe vor Förderung	4.594.526,61 €	5.351.378,65 €	5.128.270,88 €
Bundesförderung Wärmenetze	-1.837.810,65 €	-2.140.551,46 €	-2.051.308,35 €
Bundesförderung KfW 458	-454.300,33 €	-454.300,33 €	-454.300,33 €
Summe nach Förderung	2.302.415,64 €	2.756.526,85 €	2.622.662,20 €

In Tabelle 13 sind die Jahreskosten für die untersuchten Varianten dargestellt. Auch hier ist Variante 1 Hackschnitzel am günstigsten. Die höchsten laufenden Kosten hätte Variante 3 Hackschnitzel kombiniert mit Luftwärmepumpe.

Tabelle 13: Jahreskosten Fokusgebiet „Ortskern Bernried“

	V1 Hackschnitzel	V2 Luft-WP	V3 Hackschnitzel + Luft-WP
Wirkungsgrad	0,9	2,8	0,9 bzw. 2,8
Bedarfsgebundene Kosten			
Energiekosten	112.906,30 €	220.009,65 €	155.747,64 €
CO ₂ -Kosten	3.422,37 €	14.300,63 €	7.773,67 €
Annuität (Energie)	112.906,30 €	220.009,65 €	155.747,64 €
Annuität (CO₂)	25.970,67 €	6.829,36 €	18.314,15 €
Betriebsgebundene Kosten			
Jährliche Fixkosten O&M	275.671,60 €	214.055,15 €	287.168,21 €
Variable Kosten O&M	9.240,41 €	0	5544,243238
Annuität	252,00 €	228,00 €	276,00 €
Summe Annuitäten	557.418,69 €	606.775,51 €	619.656,29 €

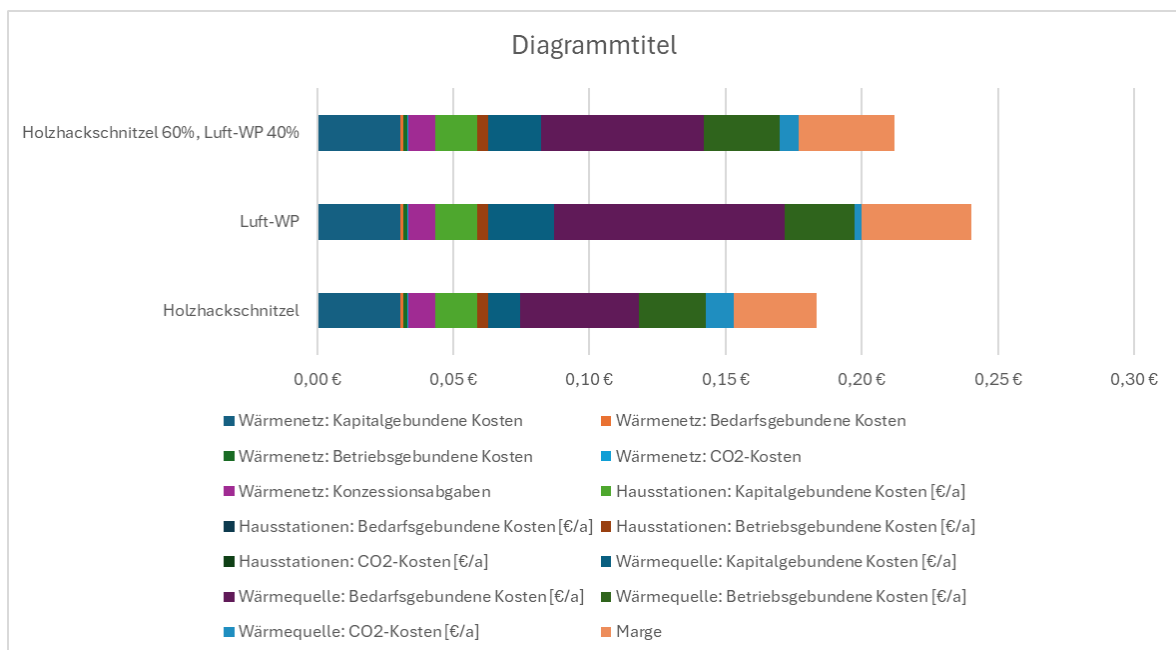


Abbildung 50: Wärmegestehungskosten Fokusgebiet Ortskern Bernried

In Abbildung 50 sind die Wärmegestehungskosten der untersuchten Varianten für das Fokusgebiet Ortskern Bernried dargestellt. Variante 1: Wärmenetz mit Hackschnitzel ist mit Wärmegestehungskosten von 15 Ct/kWh am wirtschaftlichsten, Variante 2: Wärmenetz mit Kompressions-Luft-Wärmepumpe mit 20 Ct/kWh am teuersten. Die Kombination aus Hackschnitzel und Luft-Wärmepumpe liegt mit 17 Ct/kWh dazwischen. In der Abbildung ist für jede Variante noch eine zusätzliche Marge von 3-4 Ct/kWh hinzugerechnet, die ein potentieller Betreiber/Investor vermutlich für Risiko und Gewinn einpreisen würde.

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

Die Ergebnisse zeigen, dass der Betrieb eines BHKWs nicht wirtschaftlich ist. Hierfür ist der Anteil an selbst genutztem Strom zu gering. Auch eine Kombination aus Hackschnitzel und Erdgas ist vergleichsweise teuer.

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

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 51:). 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.

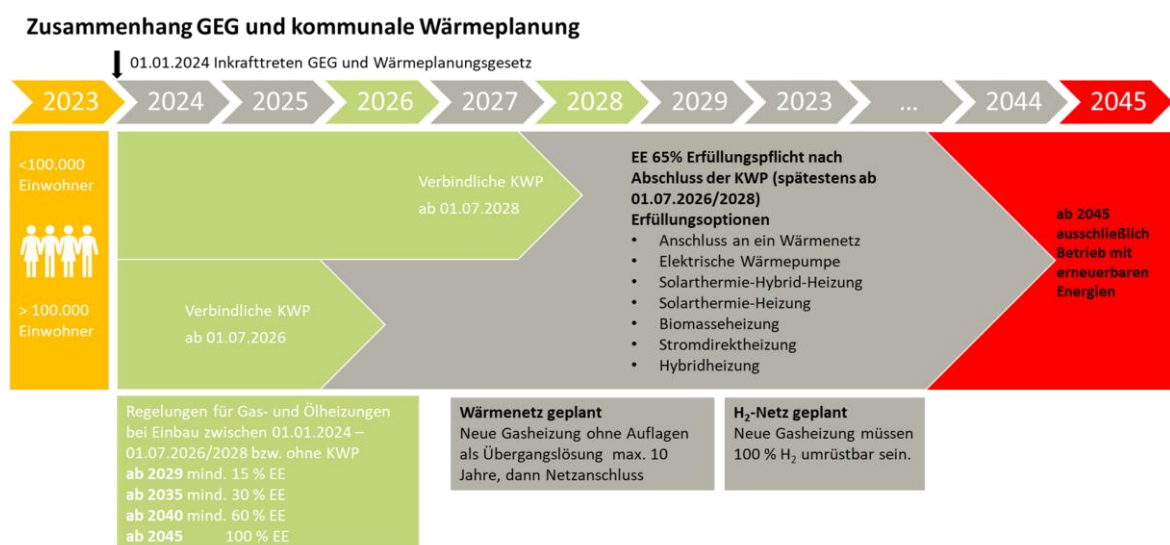


Abbildung 51: Zusammenhang GEG und kommunale Wärmeplanung, Erfüllungspflichten GEG

6.2.1 Wirtschaftliche Grundannahmen

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung gelten folgende grundsätzlichen Annahmen:

- Der Betrachtungszeitraum beträgt 20 Jahre
- Alle Preise sind Nettopreise
- Zinssatz 2,0 %

Kapitalgebundene Kosten

Im jetzigen Stadium kann der Aufwand für die Errichtung der Wärmeversorgungsvarianten nur näherungsweise festgelegt werden, wodurch die kalkulierten Kosten von den realen Kosten abweichen können. Die angenommenen Investitionskosten basieren den Richtwerten des Technikatlögs Kommunale Wärmeplanung [2] und nicht auf konkreten Angebotsvorlagen.

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

In Tabelle 14 sind die im Rahmen der Berechnung berücksichtigten aktuellen Förderkonditionen des KfW-Programms 458 dargestellt.

Tabelle 14: Berücksichtigte Förderungen

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 Technikatalog Kommunale Wärmeplanung [2] bzw. VDI 2067. Folgende Annahmen liegen der Berechnung zu Grunde:

Tabelle 15: Energiekosten für dezentrale Wärmeversorgungsarten nach [7], [8], [9], [10]

Energieträger	Preis	Preissteigerung
Strom	0,30 €/kWh	0 %
Erdgas	0,09 €/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 %

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 16 zugrunde gelegt.

Tabelle 16: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus

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

In Tabelle 17 sind die Investitionskosten sowie die Nutzungsdauern der Komponenten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Die Grundwasser- und Sonden-Wärmepumpe weisen die mit Abstand höchsten Investitionskosten auf. Dies ist durch den großen Aufwand für Tiefbau für die beiden Grundwasserbrunnen bzw. 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.

Tabelle 17: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus

	Luft WP	GW WP	Sonden-WP	Heizöl *	Pellets
Investitionskosten					
Heizung	22.084,03 €	41.781,74 €	44.179,51 €	6.921,80 €	15.635,31 €
Nutzungsdauer	18	20	20	20	20
Heizflächentausch	6.309,60 €	6.309,60 €	6.309,60 €	0,00 €	0,00 €
Nutzungsdauer	30	30	30	0	0
Geringinvestive Maßnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.869,60 €	1.869,60 €
Nutzungsdauer	0	0	0	20	20
Grundwasserbrunnen	0,00 €	19.620,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Nutzungsdauer	0	40	0	0	0
Sonden	0,00 €	0,00 €	19.533,60 €	0,00 €	0,00 €
Nutzungsdauer	0	0	40	0	0
Schornsteinertüchtigung	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.048,80 €	2.032,80 €
Nutzungsdauer	0	0	0	50	50
Heizöltank	0,00 €	0,00 €	0,00 €	3.057,60 €	0,00 €
Nutzungsdauer	0	0	0	30	0
Pelletlager	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	4.034,40 €
Nutzungsdauer	0	0	0	0	20
Pufferspeicher	1.165,20 €	1.165,20 €	1.165,20 €	1.165,20 €	1.165,20 €
Nutzungsdauer	20	20	20	20	20
Summe vor Förderung	29.558,83 €	68.876,54 €	71.187,91 €	14.063,00 €	24.737,31 €
Bundesförderung KfW 458	-14.779,41 €	-15.000,00 €	-15.000,00 €	0,00 €	-12.368,65 €
Summe nach Förderung	14.779,41 €	53.876,54 €	56.187,91 €	14.063,00 €	12.368,65 €

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

In Tabelle 18 sind die laufenden Kosten bzw. Annuitäten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Grundwasserwärmepumpe aufgrund ihrer hohen Effizienz die mit Abstand geringsten laufenden Kosten aufweist. Die höchsten Kosten hätte Heizöl. Auch die Luft-Wärmepumpe weist aufgrund ihrer geringen Effizienz hohe laufende Kosten auf.

Tabelle 18: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus

	Luft WP	GW WP	Sonden-WP	Heizöl *	Pellets
Wirkungsgrad	3	3,96	3,15	0,93	0,90
Bedarfsgebundene Kosten					
Energieaufwand kWh/a	7.692,3	5.050,5	6.349,2	21.505,4	22.222,2
Energiekosten	2.323,30 €	1.525,40 €	1.917,64 €	1.819,82 €	1.541,02 €
CO ₂ -Kosten	100,0	65,7	82,5	333,3	0,0
Annuität (Energie)	2.323,30 €	1.525,40 €	1.917,64 €	1.819,82 €	1.541,02 €
Annuität (CO₂)	65,03 €	42,69 €	53,67 €	840,00 €	0,00 €
Betriebsgebundene Kosten					
Jährliche Fixkosten O&M	252,00 €	228,00 €	276,00 €	168,00 €	732,00 €
Annuität	252,00 €	228,00 €	276,00 €	168,00 €	732,00 €
Summe Annuitäten	2.640,32 €	1.796,09 €	2.247,32 €	2.827,83 €	2.273,02 €

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

In Abbildung 52 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. Grundwasser- und Sonden-Wärmepumpen sind aufgrund der hohen Investitionskosten am teuersten.

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

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

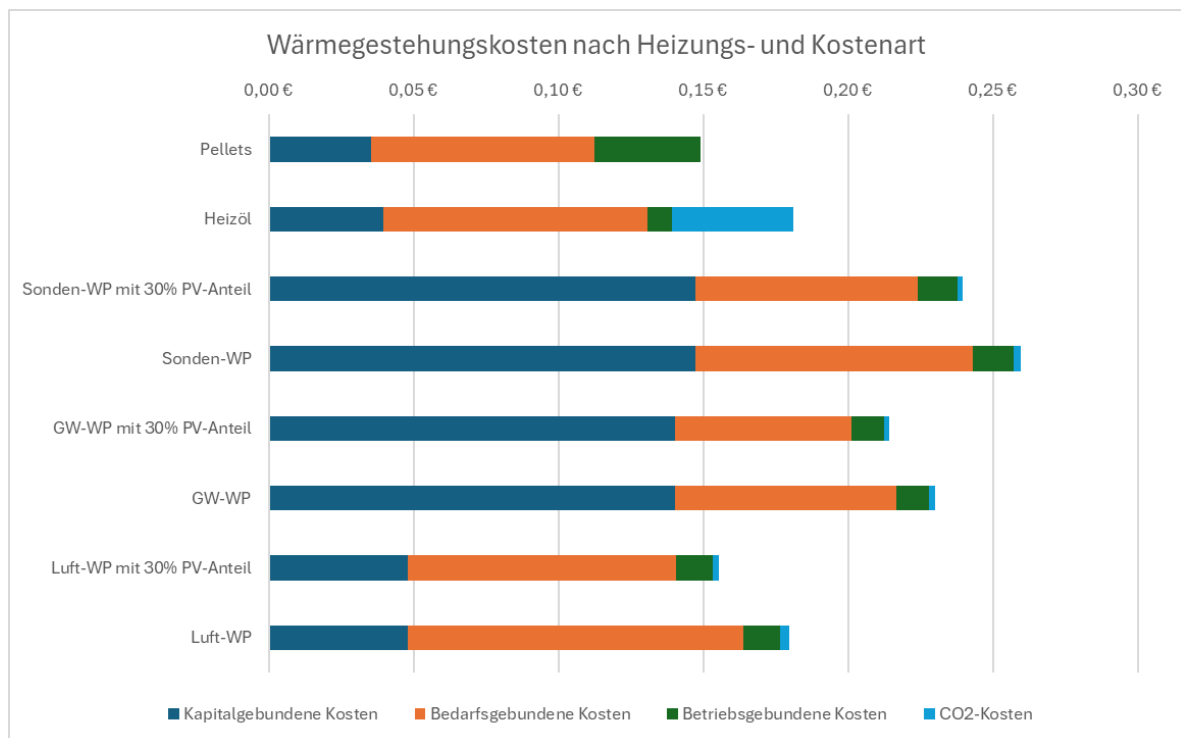


Abbildung 52: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus

6.2.3 Mehrfamilienhaus

Der Berechnung für ein typischen Mehrfamilienhaus werden die Rahmenparameter gemäß Tabelle 19 zugrunde gelegt.

Tabelle 19: Zugrundeliegende Rahmenparameter Einfamilienhaus

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

In Tabelle 20 sind die Investitionskosten sowie die Nutzungsdauern der Komponenten der untersuchten Wärmeversorgungsarten dargestellt. Die Grundwasser- und Sonden-Wärmepumpe weisen die mit Abstand höchsten Investitionskosten auf. Dies ist durch den großen Aufwand für Tiefbau für die beiden Grundwasserbrunnen bzw. 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.

Tabelle 20: Investitionskosten und Nutzungsdauern Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus

	Luft WP	GW WP	Sonden-WP	Heizöl *	Pellets
Heizung	34.936,03 €	67.312,11 €	70.483,81 €	8.817,12 €	21.324,62 €
Nutzungsdauer	18	20	20	20	20
Heizflächentausch	10.207,40 €	10.207,40 €	10.207,40 €	0,00 €	0,00 €
Nutzungsdauer	30	30	30	0	0
Geringinvestiv. Maßnahmen	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2.902,60 €	2.902,60 €
Nutzungsdauer	0	0	0	20	20
Grundwasserbrunnen	0,00 €	37.605,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Nutzungsdauer	0	40	0	0	0
Sonden	0,00 €	0,00 €	36.510,20 €	0,00 €	0,00 €
Nutzungsdauer	0	0	40	0	0
Schornsteinertüchtigung	0,00 €	0,00 €	0,00 €	1.009,70 €	2.352,90 €
Nutzungsdauer	0	0	0	50	50
Heizöltank	0,00 €	0,00 €	0,00 €	2.962,40 €	0,00 €
Nutzungsdauer	0	0	0	30	0
Pelletlager	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	5.453,30 €
Nutzungsdauer	0	0	0	0	20
Pufferspeicher	1.726,00 €	1.726,00 €	1.726,00 €	1.726,00 €	1.726,00 €
Nutzungsdauer	20	20	20	20	20
Summe vor Förderung	46.869,43 €	116.850,51 €	118.927,41 €	17.417,82 €	33.759,42 €
Bundesförderung KfW458	-23.434,72 €	-45.000,00 €	-45.000,00 €	0,00 €	-16.879,71 €
Summe nach Förderung	23.434,72 €	71.850,51 €	73.927,41 €	17.417,82 €	16.879,71 €

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

In Tabelle 21 sind die laufenden Kosten bzw. Annuitäten dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Grundwasserwärmepumpe aufgrund ihrer hohen Effizienz die mit Abstand geringsten laufenden

Kosten aufweist. Die höchsten Kosten hätte Heizöl. Auch die Luft-Wärmepumpe weist aufgrund ihrer geringen Effizienz hohe laufende Kosten auf.

Tabelle 21: Laufende Kosten Wärmeversorgungsarten Mehrfamilienhaus

	Luft WP	GW WP	Sonden-WP	Heizöl *	Pellets
Wirkungsgrad	3	3,96	3,15	0,93	0,81
Bedarfsgebundene Kosten					
Energieaufwand kWh/a	15.384,6	10.101,0	12.698,4	43.010,8	49.382,7
Energiekosten	4.646,60 €	3.050,80 €	3.835,29 €	3.639,65 €	3.424,48 €
CO ₂ -Kosten	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Annuität (Energie)	200,0	131,3	165,1	666,7	0,0
Annuität (CO₂)	4.646,60 €	3.050,80 €	3.835,29 €	3.639,65 €	3.424,48 €
Betriebsgebundene Kosten					
Jährliche Fixkosten O&M	437,00 €	345,00 €	437,00 €	207,00 €	1.104,00 €
Annuität	437,00 €	345,00 €	437,00 €	207,00 €	1.104,00 €
Summe	5.213,65 €	3.481,18 €	4.379,63 €	5.526,65 €	4.528,48 €

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

In Abbildung 53 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. Grundwasser- und Sonden-Wärmepumpen sind aufgrund der hohen Investitionskosten am teuersten.

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

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

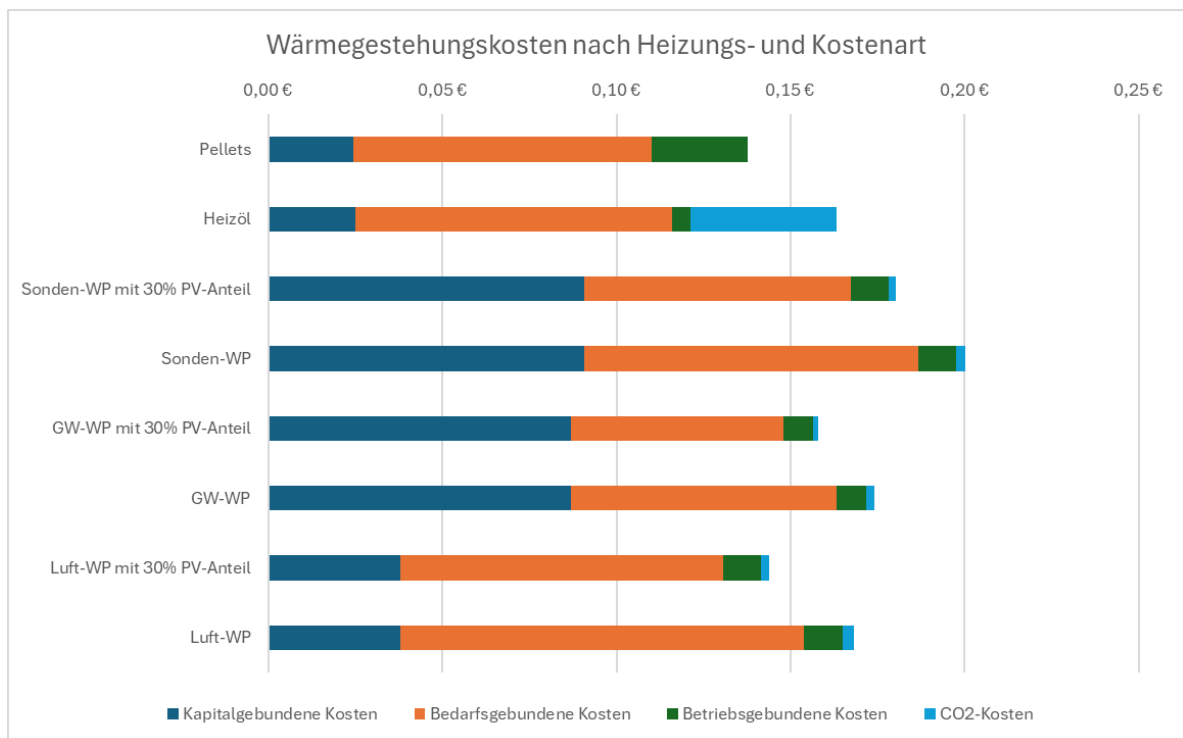


Abbildung 53: Wärmegestehungskosten Wärmeversorgungsarten Einfamilienhaus

6.3 Umsetzungsmaßnahmen

Auf der Basis des vorliegenden kommunalen Wärmeplans kann die Gemeinde Bernried klare Festsetzungen für die Wärmewende und den Klimaschutz treffen. Der Wärmeplan zeigt detailliert den IST-Zustand sowie die verfügbaren Potenziale auf. Zusammen mit dem Zielszenario und der Umsetzungsstrategie können so die Weichen für die kommunale Wärmewende gestellt werden.

Die Umsetzungsmaßnahmen sind in Anlage 10.3 dargestellt.

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 dies beispielsweise durch die Rolle einer zentralen Ansprechperson für die Gesamtkoordination sowie die Schaffung verschiedener Arbeitsgruppen, die verantwortlich für spezifische Aufgabenbereiche sind.

- Umsetzung der Kommunikationsstrategie (siehe Kapitel 8)
- Fortschreibung des Wärmeplans (§25 Wärmeplanungsgesetz)
- 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 9).

Die Integration der kommunalen Wärmeplanung als langfristiger Prozess erfordert eine enge Verzahnung mit weiteren Planungsaufgaben und die Einbindung in zentrale Verwaltungsbereiche wie Stadtplanung/-entwicklung, Bauamt, Umwelt- oder Klimaschutzabteilungen (bspw. zur Abstimmung von

Straßenbaumaßnahmen mit einem Wärmenetzausbau oder der Berücksichtigung der Wärmeplanung bei der Erstellung von Bebauungsplänen für Neubaugebiete).

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

Politik

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

- Kommunalpolitische Beschlüsse:
 - Beschluss des Wärmeplans (§ 23 Wärmeplanungsgesetz)
 - Ggf. Grundsatzbeschluss Wärmewende
 - Ggf. Beschluss über Investitionen (bspw. in 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 klimafreundliche Wärmeversorgung
 - Städtebauliche Verträge (bspw. Verpflichtung zur Nutzung klimaneutraler Heizsysteme)
 - Anpassung von Flächennutzungsplänen (bspw. Ausweisung von Vorranggebieten für Geothermie oder Wärmenetze)
 - Ausweisung von Sanierungsgebieten
- Wirtschaftliche und organisatorische Maßnahmen:
 - Gründung eines kommunalen Wärmeversorgers oder Beteiligung an bestehenden Unternehmen
 - Vergabe von Konzessionen für Wärmenetze
 - Berücksichtigung von Eigenmitteln in der Haushaltsplanung (bspw. für Infrastrukturmaßnahmen, Förderungen zur Umstellung auf klimafreundliche Wärme, Öffentlichkeitsarbeit oder externe Unterstützung zur Fortschreibung des Wärmeplans)

Gesellschaft

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

Dies kann beispielsweise durch die Bildung eines **interdisziplinären Gremiums („Wärmebeirat“)** erfolgen. Der Wärmebeirat hat das Ziel, relevante Akteure kontinuierlich einzubinden und dient als Schnittstelle zwischen Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Zu seinen Aufgaben gehören die Begleitung der kommunalen Wärmeplanung und die Unterstützung bei der Definition langfristiger Strategien zu Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Er fördert die Partizipation lokaler Akteure und schafft langfristige Kooperationen. Hauptakteure können Vertreter der Kommunalverwaltung, Stadtwerke, Energieversorger, Netzbetreiber, Bau- und Wohnungswirtschaft, Handwerkskammern, Industrieverbände, Großverbraucher, Umweltorganisationen, Zivilgesellschaft und Gewerbe sein. Der Teilnehmerkreis muss je nach Kommune individuell festgelegt werden. Bei themenbezogenen Fragestellungen können externe Teilnehmer wie Berater/Fachexperten hinzugezogen werden.

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

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

8 Kommunikationsstrategie

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

Deshalb verfolgt die Kommunikationsstrategie die folgenden **Ziele**:

- **Verständnis schaffen durch Information:** Die Kommunikation sollte über Notwendigkeit und Ziele der Wärmewende im Kontext von Klimaschutz und Versorgungssicherheit informieren. Dabei sollten ökologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte adressiert werden (u.a. Reduktion von CO₂-Emissionen, Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, langfristige Sicherung der Energieversorgung).
- **Vertrauen aufbauen durch Transparenz:** Planungsprozesse, politische Entscheidungen und Fortschritte der kommunalen Wärmeplanung sollten nachvollziehbar gestaltet und offengelegt werden. Regelmäßige Berichte und öffentlich zugängliche Informationen und Daten schaffen Vertrauen und ermöglichen eine kritische Begleitung der Entwicklungen durch die beteiligten Akteure.
- **Akzeptanz fördern durch direkte Ansprache:** Ziel einer entsprechenden Kommunikationsstrategie ist es, die Unterstützung von Bevölkerung, Unternehmen und weiteren lokalen Akteuren zu gewinnen. Dies kann durch eine zielgerichtete Ansprache der Akteure gefördert werden, welche den konkreten Nutzen der Maßnahmen herausstellt und Bedenken frühzeitig adressiert und abbaut.
- **Partizipation stärken durch aktive Einbindung:** Bürger, Bürgerinnen und Unternehmen sollten aktiv in die Wärmewende eingebunden werden, indem ihnen ihre konkreten Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt werden (Wärmeerzeugung, Gebäudesanierung etc.). Ziel ist es, bei den Akteuren ein Verständnis für die eigene Rolle im Prozess zu schaffen, die Bereitschaft zur Mitgestaltung zu fördern und dazu zu motivieren, eigene Maßnahmen umzusetzen.
- **Langfristige Beteiligung sicherstellen durch Kontinuität:** Die Kommunikationsstrategie sollte langfristig angelegt sein. Kontinuierliche Informationen und Berichte über Fortschritte, Erfolge und Herausforderungen sind essenziell, um die Umsetzung der Maßnahmen dauerhaft zu sichern und die Motivation zur Beteiligung aufrechtzuerhalten.

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

Tabelle 22: Zielgruppen der Kommunikation

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

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

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

Persönliche Begegnungen unterstützen den Aufbau von Vertrauen und ermöglichen direkte Rückfragen. Themenspezifische Veranstaltungen bieten dabei die Möglichkeit, detaillierte Informationen vorzustellen und den Dialog mit Bürgern und Bürgerinnen, Unternehmen und weiteren Akteuren zu fördern. In individuelle Beratungsgesprächen kann darüber hinaus gezielt auf persönliche Anliegen und Fragen eingegangen werden.

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

Tabelle 23: Kanäle und Formate der Kommunikation

Kategorie	Kanäle	Formate
Digitale Kanäle	Kommunale Website als zentrale Informationsplattform (→ Unterseite Kommunale Wärmeplanung)	• Fortschritts- und Ergebnisberichte • FAQs • Erklärvideos • Interaktive Inhalte • Themenspezifische Newsletter (nach Anmeldung) • Veröffentlichung von Karten • Wärmeplan zum Download
	Social Media Plattformen (Facebook, Instagram, LinkedIn etc.)	• Kurze, prägnante Informationen bspw. zu realisierten Projekten (Best Practice Beispiele) • Vorrangig visuelle Inhalte (Bilder, Kurzvideos etc.) • Veranstaltungshinweise
	Bürgerportale	• Digitale Beteiligungsmöglichkeiten (z.B. Bürgerbefragungen, Stimmungsbild/ Feedback) • Veranstaltungshinweise • Verlinkung zu Berichterstattung
	Online-Magazine/-Zeitungen	• gezielte Pressemitteilungen • Redaktionelle Beiträge zur Vermittlung der geplanten Maßnahmen
Printmedien	Lokale Zeitungen	• Gezielte Pressemitteilungen • Redaktionelle Beiträge zur Vermittlung der geplanten Maßnahmen
	Amtsblatt / Gemeindeanzeiger	Bekanntmachungen (Wärmeplan, Maßnahmenbeschlüsse etc.) Veranstaltungshinweise
	Flyer, Broschüren	• Informationsbroschüren (Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung, Erneuerbare Wärmequellen, Heizungsumbau, Erfolgsgeschichten aus der Region, Checklisten zur Analyse des eigenen Wärmebedarfs etc.) • Veranstaltungsflyer
Persönlicher Kontakt	Veranstaltungen	Integration in bestehende Veranstaltungsformate oder Schaffung neuer Formate: • Informationsabende (aktueller Stand & nächste Schritte, beschlossene Maßnahmen) • Fachvorträge mit spezifischen Zielgruppen zur Vermittlung von Fachwissen und zur Förderung der Beteiligung • Themenspezifische Bürgerforen / Workshops zur Diskussion und Beteiligung der Bürgerschaft
	Individuelle Gespräche	• Individuelle Beratungsgespräche • Telefon-Service sowie Sprechstunden in Bürgerbüros

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

9 Controlling-Konzept

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

Controlling der Zielerreichung „Klimaneutrale Wärmeversorgung“

Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurde eine Energie- und Treibhausgasbilanz für das Referenzjahr 2022 erstellt. Die Energie- und Treibhausgasbilanz basiert dabei auf den Indikatoren für die Zielerreichung einer auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung, welche in Anlage 2 (zu § 23), III. Zielszenario nach § 17 festgelegt werden. Gemäß Wärmeplanungsgesetz sind diese für das 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 24 zur Zielüberwachung vorgeschlagen:

Tabelle 24: Indikatoren für die Zielerreichung

Kategorie	Indikator	Einheit	Ist 2022	Ziel 2040
Rahmenbedingungen	Einwohnerzahl	EW	4.761	-
	m² Wohnfläche	m²	277.045	-
	m² Wohnfläche pro Einwohner	m²/EW	58,19	-
Energieverbrauch	*Gesamten Wärmeversorgung	GWh/a	54,18	23,58
	*Wohngebäude	GWh/a	47,72	19,25
	*Öffentliche Liegenschaften	GWh/a	1,77	0,92
	*Wärme GHD & Sonstiges	GWh/a	4,68	3,41
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	kWh/EW	10.397	4.236
	Stromverbrauch für Wärmeerzeugung	GWh/a	0,99	7,33
THG-Emissionen	*Gesamten Wärmeversorgung	t/a	12.883	508
	Wärme - Wohngebäude	t/a	11.360	418
	Öffentliche Liegenschaften	t/a	462	20
	Wärme - GHD & Sonstiges	t/a	1.061	71
	Wärme Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner	t/a/EW	2	0,1
Verdichtung & Dekarbonisierung Wärmenetze	*Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern - Biomasse	GWh/a	0	2,8
	*Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent - Biomasse	%	0	100
	*Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung	%	0	11,87
	*Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz	Anzahl	0	38
	*Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet	%	0	2,23
Einsatz erneuerbarer Energien (in Gebieten mit Einzellösungen)	Anzahl Wärmepumpen in Gebieten mit Einzellösungen (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	124	13
	Anzahl & installierte Leistung Wärmepumpen in Wärmenetzgebieten (bzw. Anzahl Wärmepumpenstromverträge)	Anzahl	2	1.108
Transformation fossiler zentraler & dezentraler Infrastruktur (Verteilnetze und Einzellösungen)	*Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern	kWh/a	0	0
	*Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger	%	0	0
	*Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz	Anzahl	0	0
	*Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet	%	0	0
	Anzahl Gas- und Ölheizungen	Anzahl	1.069	0
	Alter Gas- und Ölheizungen	Jahre	24,4	0

*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 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.

Schnittstelle zur Kommunikationsstrategie (vgl. Kapitel 8)

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

10 Anlagen

10.1 Quellenverzeichnis

- [1] „Statistik kommunal für Bayern“. Zugegriffen: 3. Juli 2024. [Online]. Verfügbar unter:
- [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 Deggendorf“. Zugegriffen: 3. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.solarkataster-deggendorf.de/>
- [4] „Energie-Atlas Bayern – der Kartenviewer des Freistaats Bayern zur Energiewende“. Zugegriffen: 5. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/>
- [5] U. Peintner, „Bayerns Wald in der 4. Bundeswaldinventur: Angeschlagen, aber stabil, produktiv und zukunftsorientiert“, C.A.R.M.E.N. e.V. Zugegriffen: 16. Oktober 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.carmen-ev.de/2024/10/09/bayerns-wald-angeschlagen-aber-stabil-produktiv-und-zukunftsorientiert/>
- [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] 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>
- [8] „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>
- [9] „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/>
- [10] M. Wietschel u. a., *Preiselastische Wasserstoffnachfrage in Deutschland: Methodik und Ergebnisse*. Fraunhofer ISI, 2023.

10.2 Pläne

124012-01-EP_KWP-Bernried_Zielszenario-Wärmeversorgungsgebiete
124012-02-EP_KWP-Bernried_Baualtersklasse
124012-03-EP_KWP-Bernried_Anzahl-Energietraeger
124012-04-EP_KWP-Bernried_Anteil-Energietraeger
124012-05-EP_KWP-Bernried_Waermebedarfsdichte
124012-06-EP_KWP-Bernried_Waermeliniendichte
124012-07-EP_KWP-Bernried_Einsparpotential-2040-niedrige-EE
124012-08-EP_KWP-Bernried_Potential-PV-Dach
124012-09-EP_KWP-Bernried_Potential-Solarthermie-Dach
124012-10-EP_KWP-Bernried_Potential-PV-Freiflaechen
124012-11-EP_KWP-Bernried_Potential-Solarthermie-Freiflaechen
124012-12-EP_KWP-Bernried_Potential-EWS
124012-13-EP_KWP-Bernried_Potential-EWK
124012-14-EP_KWP-Bernried_Eignung-LWP
124012-15-EP_KWP-Bernried_Eignung-EWK
124012-16-EP_KWP-Bernried_Eignung-EWS
124012-17-EP_KWP-Bernried_Fokusgebiet
124012-18-EP_KWP-Bernried_Einsparpotential-2040-hohe-EE



10.3 Umsetzungsmaßnahmen

1. Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 für Wärmenetzgebiete

Kurzbeschreibung:

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

Ziele:

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

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, Energieversorger, Planungsbüros, Projektentwickler

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

kurzfristig, 1-2 Jahre

Fördermöglichkeiten:

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Akteure:

Hauptakteure: Kommunale Verwaltung, Planungsbüros, Projektentwickler

Unterstützende Akteure: Bürger, lokale Unternehmen

Einfluss Kommune:

Die Kommune hat direkten Einfluss.

Empfohlene Handlungsschritte:

Ist-Analyse: Durchführung einer Ist-Analyse des Wärmenetzgebiets.

Soll-Analyse: Erstellung einer Soll-Analyse zur Identifikation der Potenziale für den Ausbau oder die Modernisierung des Wärmenetzes, unter Berücksichtigung regenerativer Energiequellen und Abwärme.

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

1. Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 für Wärmenetzgebiete

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

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

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

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Komplexität der technischen und wirtschaftlichen Analysen.

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

Herausforderung: Betrachtungsumgriff.

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

Herausforderung: Akzeptanzprobleme in der Bevölkerung.

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

Stakeholder:

Kommunale Verwaltung: Beauftragung und Unterstützung der Studie.

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

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

Fördermittelgeber: Antragsprüfung, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

Ressourcen:

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

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

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

Zeitplan:

Monat -12 - 0: Beantragung Fördermittel (BEW)

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

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

1. Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW-Modul 1 für Wärmenetzgebiete

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

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

Controlling Mechanismen:

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

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

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

2. Integration der Ergebnisse der KWP in kommunale Planungsaufgaben und Verträge

Kurzbeschreibung:

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

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

Darüber hinaus sollen die Anforderungen der Wärmeplanung verbindlich in städtebaulichen Verträgen verankert werden, um bereits in frühen Entwicklungsphasen klimafreundliche Lösungen sicherzustellen. Auch Konzessionsverträge werden auf mögliche Zielkonflikte überprüft und um Klimaaspekte ergänzt, die künftig eine zentrale Rolle in Vergabeverfahren und Ausschreibungen spielen sollen.

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

Ziele:

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

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, Stadtplaner, Planungsbüros, Entscheidungsträger.

Priorität

Hoch

Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig, 6-10 Jahre und länger

Fördermöglichkeiten:

-

Akteure:

Hauptakteure: Kommunale Verwaltung, Stadtplaner, Energieberater.

Unterstützende Akteure: Bürger, lokale Unternehmen, Umweltorganisationen.

2. Integration der Ergebnisse der KWP in kommunale Planungsaufgaben und Verträge

Einfluss Kommune: Die Kommune hat direkten Einfluss.

Empfohlene Handlungsschritte:

Bestandsaufnahme und Analyse: Durchführung einer Bestandsaufnahme der bestehenden Planungsprozesse und Analyse der Schnittstellen zur KWP. Dies umfasst die Identifikation relevanter Planungsinstrumente wie Bauleitpläne, Flächennutzungspläne, Infrastrukturprojekte, Regionalplanung. Zudem Prüfung städtebauliche Verträge auf die Vereinbarkeit bzw. Möglichkeit der Anpassung in Richtung kommunaler Wärmewendestrategie.

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

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

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

Öffentlichkeitsarbeit: Information der Öffentlichkeit über die Integration der KWP-Ergebnisse zur Schaffung von Akzeptanz.

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Widerstand gegen die Anpassung bestehender Planungen.

Lösung: Intensive Schulungen und Sensibilisierungskampagnen, um die Vorteile der Integration der KWP-Ergebnisse zu verdeutlichen.

Herausforderung: Komplexität der Anpassung und Integration der KWP-Ergebnisse in die bestehenden Planungsinstrumente und Verträge.

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

Ressourcen:

Finanzielle Mittel: für Planer und externe Berater

Personelle Ressourcen: Fachkräfte aus den relevanten Abteilungen und externe Experten.

Technische Ressourcen: Datenbanken, GIS-Systeme und Planungssoftware

Zeitplan

Phase 1 (0-6 Monate): Analyse und Bewertung der KWP-Ergebnisse

Phase 2 (6-12 Monate): Anpassung der bestehenden Planungsinstrumente

Phase 3 (12-18 Monate): Erstellung eines Maßnahmenkatalogs und Vertragsgestaltung



2. Integration der Ergebnisse der KWP in kommunale Planungsaufgaben und Verträge

Phase 4 (18-24 Monate): Schulung und Sensibilisierung der Mitarbeiter

Phase 5 (ab 24 Monate): Kontinuierliches Monitoring und Evaluierung

3. Umstellung kommunaler Gebäude auf erneuerbare Energien

Kurzbeschreibung:

Die Kommune kann als treibende Kraft eine nachhaltige und klimafreundliche Wärmeversorgung aktiv gestalten und dabei eine Vorreiterrolle übernehmen. Durch eine strategische Planung und konsequente Umsetzung zeigt sie, dass eine zukunftsfähige Wärmeversorgung nicht nur machbar, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll ist. Damit nimmt sie ihre Verantwortung wahr und setzt ein starkes Zeichen als Vorbild für andere. Gleichzeitig kann die Kommune Investitionen in erneuerbare Energien anstoßen, Kooperationen mit lokalen Unternehmen und Energieversorgern stärken und durch innovative Pilotprojekte neue Impulse für die Wärmewende setzen. Neben der Vorbildfunktion muss die Kommune aber auch den gesetzlichen Vorgaben gerecht werden.

Ziele:

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

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung

Priorität

Hoch - mittel

Zeitraum für die Umsetzung:

mittelfristig, 3-5 Jahre

Fördermöglichkeiten:

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), KfW-Förderprogramme

Akteure:

Hauptakteure: Kommunale Verwaltung.

Unterstützende Akteure: Planungsbüros, lokale Unternehmen.

Einfluss Kommune: Die Kommune hat direkten Einfluss.

Empfohlene Handlungsschritte:

Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse: Durchführung einer Bestandsaufnahme der bestehenden Wärmeversorgung in den kommunalen Liegenschaften, Erstellung einer Potenzialanalyse zur Identifikation geeigneter erneuerbarer Energiequellen wie Solarthermie, Biomasse, Geothermie, Wärmepumpen oder Anschluss an ein Wärmenetz.

Planung: Erstellung Planunterlagen und Beantragung von Fördermitteln.

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

Bau und Installation: Bau und Installation der erneuerbaren Energieanlagen.

3. Umstellung kommunaler Gebäude auf erneuerbare Energien

Inbetriebnahme und Monitoring: Inbetriebnahme der Anlagen und kontinuierliche Überwachung der Leistung und Effizienz. Dies umfasst die Einrichtung eines Monitoringsystems zur Überwachung der Energieerzeugung und zur Identifikation von Optimierungspotenzialen.

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Technische und wirtschaftliche Herausforderungen bei der Integration erneuerbarer Energien.

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

Stakeholder:

Kommunale Verwaltung: Beauftragung und Betreuung Planung, Fördermittel und Umsetzung.

Planer und externe Berater: Planungsbüros, Handwerksbetriebe o.ä.

Fördermittelgeber: Antrag, Betreuung, Auszahlung der Fördermittel

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

Ressourcen:

Finanzielle Mittel: für Planung und Umsetzung.

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

Technische Ressourcen: Software, Simulationstools etc. für Berechnungen, Analysen, Simulationen, technisches Equipment der Handwerksbetriebe für die Umsetzung und Installation

Zeitplan:

Jahr 1: Durchführung einer Bestandsaufnahme der bestehenden Wärmeversorgung und Erstellung einer Potenzialanalyse zur Identifikation geeigneter erneuerbarer Energiequellen wie Solarthermie, Biomasse, Geothermie, Wärmepumpen oder Anschluss an ein Wärmenetz.

Jahr 2: Bewertung der Integration erneuerbarer Energien in Bestandsgebäude. Entwicklung detaillierter Planungsunterlagen und Einholung der erforderlichen Genehmigungen.

Jahr 3 - 5: Durchführung einer öffentlichen Ausschreibung zur Auswahl geeigneter Handwerksunternehmen. Installation der erneuerbaren Energieanlagen, Inbetriebnahme und kontinuierliche Überwachung.

4. Flächenermittlung und Flächensicherung zum Aufbau erneuerbare Energien

Kurzbeschreibung:

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

Ziele:

Identifikation und Sicherung geeigneter Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, Grundstückseigentümer, Investoren, Projektentwickler

Priorität

Hoch - mittel

Zeitraum für die Umsetzung:

kurzfristig, 1-2 Jahre

Fördermöglichkeiten:

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Akteure:

Hauptakteure: Kommunale Verwaltung, Grundstückseigentümer.

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

Einfluss Kommune: Die Kommune hat direkten Einfluss.

Empfohlene Handlungsschritte:

1. Identifizierung potenzieller Flächen:

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

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

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

2. Bewertung der Eignung der identifizierten Flächen:

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

4. Flächenermittlung und Flächensicherung zum Aufbau erneuerbare Energien

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

3. Berücksichtigung rechtlicher und regulatorischer Anforderungen:

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

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

4. Einbindung der Öffentlichkeit und Interessengruppen:

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

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

5. Vertragsverhandlungen:

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

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

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

6. Genehmigungsverfahren:

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

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

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

7. Langfristige Sicherung der Flächen:

4. Flächenermittlung und Flächensicherung zum Aufbau erneuerbare Energien

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

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

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

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Widerstand der Bevölkerung gegen die Nutzung bestimmter Flächen.

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

Herausforderung: Rechtliche und bürokratische Hürden bei der Flächensicherung.

Lösung: Zusammenarbeit mit erfahrenen Planungsbüros und rechtlicher Beistand.

Herausforderung: Konkurrenz um verfügbare Flächen zwischen verschiedenen Nutzungsarten. Photovoltaikfreiflächenanlagen und landwirtschaftliche Flächen in Flächenkonkurrenz zueinander

Lösung: Strategisches Flächenmanagement (Bewertungsmatrix); Integraler, strategischer Handlungs- und Steuerungsansatz für sämtliche Flächen zur Optimierung der Bereitstellung und Verteilung der verfügbaren Flächen, Verhinderung von ineffizienter Einfachnutzung der Flächen, Mehrfachnutzung von Flächen (z.B. Agri-PV), Nutzung von vertraglichen und dinglichen Regelungen, um Konkurrenzschutz zu gewährleisten

Herausforderung: Rechtliche und regulatorische Anforderungen; Einhaltung von Umwelt- und Naturschutzauflagen sowie Einholung der erforderlichen Genehmigungen

Lösung: Zusammenarbeit mit erfahrenen Planern und Projektentwicklern, Frühzeitige Einbindung von Genehmigungsbehörden, Umweltorganisationen etc.

Herausforderung: Öffentliche Akzeptanz, Widerstand oder Bedenken seitens der lokalen Bevölkerung und Interessengruppen

Lösung: Öffentlichkeitsarbeit und Partizipation, Durchführung von Informationsveranstaltungen und Dialogen mit der lokalen Bevölkerung und Interessengruppen, um Transparenz zu schaffen und die Vorteile der geplanten Projekte zu kommunizieren, Einbindung der lokalen Bevölkerung und Interessengruppen in den Planungsprozess, um deren Unterstützung und Akzeptanz zu fördern

5. Sanierungsstrategie kommunaler Gebäude

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.

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.

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, öffentliche Einrichtungen, Energieberater, Handwerksbetriebe.

Priorität

Mittel

Zeitraum für die Umsetzung:

mittelfristig, 3-5 Jahre

Fördermöglichkeiten:

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), KfW-Förderprogramme.

Akteure:

Hauptakteure: Kommunale Verwaltung, Energieberater, Handwerksbetriebe.

Unterstützende Akteure: Öffentliche Einrichtungen, Planungsbüros.

Einfluss Kommune: Die Kommune hat direkten Einfluss.

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.

5. Sanierungsstrategie kommunaler Gebäude

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

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

Monitoring und Evaluation: Kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Fortschritte und Erfolge der Sanierungsmaßnahmen. Dies umfasst die Erfassung der Energieeinsparungen und CO₂-Reduktionen sowie die Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen.

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Kosten für umfassende Sanierungsmaßnahmen

Lösung: Nutzung staatlicher Förderprogramme wie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), Wirtschaftlichkeitsberechnung zur Darstellung der laufenden Kostenersparnisse und der daraus resultierenden Wirtschaftlichkeit und Amortisation der Maßnahmen

Herausforderung: Technische und logistische Herausforderungen bei der Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen.

Lösung: Zusammenarbeit mit erfahrenen Planungsbüros und qualifizierten Handwerksbetrieben.

Herausforderung: Gesetzliche Vorgaben und Normen, wie z.B. das Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Lösung: Zusammenarbeit mit erfahrenen Planungsbüros und qualifizierten Handwerksbetrieben.

Herausforderung: Erhalt historischer Bausubstanz von denkmalgeschützten Gebäuden

Lösung: Zusammenarbeit mit Denkmalpflegern und qualifizierter und erfahrener Planer, Einsatz spezieller Techniken und Materialien durch qualifizierte und erfahrene Handwerker

6. Ausbau des PV-Dachflächen-Potenzials

Kurzbeschreibung:

Die systematische Erschließung des Photovoltaik-(PV)-Potenzials auf Dachflächen soll die Nutzung erneuerbarer Energien in der Kommune maßgeblich vorantreiben. Ziel dieser Maßnahme ist es, bislang ungenutzte oder untergenutzte Dachflächen für die Solarstromerzeugung zu identifizieren und ihr Potenzial bestmöglich auszuschöpfen.

Dafür werden geeignete Gebäude und Flächen zunächst erfasst und hinsichtlich ihrer technischen, wirtschaftlichen und baulichen Eignung für die Installation von PV-Anlagen analysiert. Neben statischen Gegebenheiten und Verschattungsrisiken werden auch die Anschlussmöglichkeiten an das lokale Stromnetz berücksichtigt. Darauf aufbauend sollen gezielte Anreize und Beratungsangebote geschaffen werden, um sowohl private als auch gewerbliche Gebäudeeigentümer zur Installation von Photovoltaikanlagen zu motivieren.

Langfristig trägt diese Maßnahme dazu bei, die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien signifikant auszubauen, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu reduzieren und die CO₂-Emissionen nachhaltig zu senken. Gleichzeitig unterstützt sie die Kommune dabei, ihre Klimaziele zu erreichen und sich als zukunftsorientierter Standort für nachhaltige Energiegewinnung zu etablieren.

Ziele:

Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien, Reduzierung der CO₂-Emissionen, Steigerung der Energieeffizienz, Beitrag zur Energiewende.

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, Gebäudeeigentümer, Energieversorger, Bürger.

Priorität

Mittel

Zeitraum für die Umsetzung:

langfristig, 6-10 Jahre und länger

Fördermöglichkeiten:

Förderprogramme: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), KfW-Förderprogramme, EU-Fördermittel.

Akteure:

Hauptakteure: Gebäudeeigentümer, Installateure.

Unterstützende Akteure: Energieberater.

Einfluss Kommune: Die Kommune hat geringen bis keinen Einfluss auf die Entscheidung über die Umsetzung, kann jedoch durch Informationsbereitstellung die Maßnahme anstoßen.

Empfohlene Handlungsschritte:

6. Ausbau des PV-Dachflächen-Potenzials

Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse: Durchführung einer Bestandsaufnahme der bestehenden Dachflächen und Erstellung einer Potenzialanalyse zur Identifikation geeigneter Dachflächen für PV-Anlagen. Dies umfasst die Analyse der Dachneigung, Ausrichtung, Verschattung und solaren Einstrahlung. Nutzung des bestehenden Solardachkatasters.

Planung: Planung der Anlage.

Finanzierung: Finanzierung der PV-Anlage.

Bau und Installation: Bau und Installation der PV-Anlagen inkl. Netzanschluss.

Inbetriebnahme und Monitoring: Inbetriebnahme der Anlagen und kontinuierliche Überwachung der Leistung und Effizienz.

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Technische und wirtschaftliche Herausforderungen.

Lösung: Zusammenarbeit mit erfahrenen Installateuren und Beratern.

7. Bau einer Photovoltaik- bzw. PVT-Freiflächenanlage

Kurzbeschreibung:

Der Bau einer Photovoltaik- (PV) bzw. Photovoltaik-Thermie (PVT) Freiflächenanlage zielt darauf ab, ungenutzte Freiflächen zur Erzeugung von erneuerbarer Energie zu nutzen. PV-Anlagen wandeln Sonnenlicht in elektrischen Strom um, während PVT-Anlagen zusätzlich Wärme erzeugen. Die Planung solcher Anlagen erfordert die Berücksichtigung verschiedener Faktoren, darunter die Auswahl geeigneter Flächen, die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und die Integration in bestehende Infrastruktur. Es ist wichtig, ökologisch wertvolle Flächen und ertragreiche Äcker auszunehmen, um die Natur und Landwirtschaft möglichst wenig zu beeinträchtigen.

Die Genehmigung und Umsetzung einer PV-Freiflächenanlage erfordert eine enge Zusammenarbeit mit lokalen Behörden und Experten, um sicherzustellen, dass alle rechtlichen und technischen Anforderungen erfüllt werden.

Ziele:

Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien, Reduzierung der CO₂-Emissionen, Senkung der Energiekosten, Beitrag zur Energiewende.

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, Energieversorger, Bürger, Projektentwickler.

Priorität

Mittel - niedrig

Zeitraum für die Umsetzung:

mittelfristig, 3-5 Jahre

Fördermöglichkeiten:

ggf. Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Akteure:

Hauptakteure: Kommunale Verwaltung, Energieversorger, Planungsbüros, Projektentwickler.

Unterstützende Akteure: Bürger, lokale Unternehmen, Umweltorganisationen.

Einfluss Kommune: Die Kommune hat geringen bis keinen Einfluss auf die Entscheidung über die Umsetzung, kann jedoch durch Informationsbereitstellung die Maßnahme anstoßen.

Empfohlene Handlungsschritte:

Flächenermittlung und -sicherung: Identifikation und Sicherung geeigneter Freiflächen für den Bau der PV- bzw. PVT-Anlagen. Dies kann durch Kauf, Pacht oder vertragliche Vereinbarungen mit den Eigentümern erfolgen.

Machbarkeitsstudie: Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Bewertung der technischen, ökologischen und wirtschaftlichen Aspekte des Projekts. Dies umfasst die Analyse der Sonneneinstrahlung, die Bewertung der Bodenbeschaffenheit und die Prüfung der Netzanschlussmöglichkeiten.

7. Bau einer Photovoltaik- bzw. PVT-Freiflächenanlage

Planung und Genehmigung: Entwicklung detaillierter Planungsunterlagen und Einholung der erforderlichen Genehmigungen. Dies umfasst die Erstellung von Bauplänen, die Beantragung von Baugenehmigungen und die Abstimmung mit den zuständigen Behörden.

Ausschreibung und Vergabe: Durchführung einer öffentlichen Ausschreibung zur Auswahl geeigneter Bauunternehmen und Lieferanten für die PV- bzw. PVT-Anlagen.

Bau und Installation: Bau der Freiflächenanlage und Installation der PV- bzw. PVT-Module. Dies umfasst die Vorbereitung des Geländes, die Errichtung der Anlagen und den Anschluss an das Stromnetz.

Inbetriebnahme und Monitoring: Inbetriebnahme der Anlage und kontinuierliche Überwachung der Leistung und Effizienz. Dies umfasst die Einrichtung eines Monitoringsystems zur Überwachung der Energieerzeugung und zur Identifikation von Optimierungspotenzialen.

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

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Widerstand der Bevölkerung gegen die Nutzung bestimmter Flächen.

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

Herausforderung: Rechtliche und bürokratische Hürden bei der Flächensicherung und Genehmigung.

Lösung: Zusammenarbeit mit erfahrenen Planungsbüros und rechtlicher Beistand.

8. Erarbeitung und Initiierung einer Sanierungsstrategie für private Gebäude

Kurzbeschreibung:

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

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

Ziele:

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

Zielgruppe:

Private Gebäudeeigentümer, Energieberater, Handwerksbetriebe.

Priorität

Mittel - niedrig

Zeitraum für die Umsetzung:

mittelfristig, 3-5 Jahre

Fördermöglichkeiten:

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), KfW-Förderprogramme.

Akteure:

Hauptakteure: Private Gebäudeeigentümer, Energieberater, Handwerksbetriebe.

Unterstützende Akteure: Kommunale Verwaltung, Mieter

Einfluss Kommune: Die Kommune hat geringen bis keinen Einfluss auf die Entscheidung über die Umsetzung, kann jedoch durch Informationsbereitstellung die Maßnahme anstoßen.

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.

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

8. Erarbeitung und Initiierung einer Sanierungsstrategie für private Gebäude

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

Sanierungsziele festlegen: Definition klarer Ziele für die Sanierung, wie z.B. Reduktion des Energieverbrauchs um einen bestimmten Prozentsatz oder Erreichung eines bestimmten Effizienzhausstandards

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

1. **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

Finanzierungsplan erstellen: Entwicklung von Finanzierungsplänen, die die Kosten der Sanierungsmaßnahmen und die verfügbaren Fördermittel berücksichtigt

Umsetzung der Maßnahmen: Umsetzung der geplanten Sanierungsmaßnahmen gemäß dem erstellten Zeitplan durch qualifizierte Handwerker

Monitoring und Evaluation: Kontinuierliche Überwachung und Bewertung der Fortschritte und Erfolge der Sanierungsmaßnahmen.

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Motivation und Bereitschaft der Eigentümer, in Sanierungsmaßnahmen zu investieren.

Lösung: Durchführung von Informationsveranstaltungen und individuelle Beratung, um die Vorteile der Sanierung zu verdeutlichen und die Eigentümer zu motivieren

Herausforderung: Kosten für umfassende Sanierungsmaßnahmen

Lösung: Nutzung staatlicher Förderprogramme wie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), Wirtschaftlichkeitsberechnung zur Darstellung der laufenden Kostenersparnisse und der daraus resultierenden Wirtschaftlichkeit und Amortisation der Maßnahmen

Herausforderung: Komplexität von Sanierungsmaßnahmen, insbesondere bei älteren Gebäuden

Lösung: Qualifizierte und erfahrene Planer und Berater sowie Handwerker für die Umsetzung

Herausforderung: Gesetzliche Vorgaben und Normen, wie z.B. das Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Lösung: Qualifizierte und erfahrene Planer und Berater

Herausforderung: Behalt historischer Bausubstanz von denkmalgeschützten Gebäuden

Lösung: Zusammenarbeit mit Denkmalpflegern und qualifizierter und erfahrener Planer, Einsatz spezieller Techniken und Materialien durch qualifizierte und erfahrene Handwerker

9. Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften, Hausmeisterschulung

Kurzbeschreibung:

Die Etablierung eines systematischen Energiemanagements in kommunalen Liegenschaften dient dazu, den Energieverbrauch kontinuierlich zu erfassen, auszuwerten und gezielt zu reduzieren. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor dieser Maßnahme ist die Qualifizierung der Hausmeister, die eine zentrale Rolle bei der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen übernehmen.

Durch praxisnahe Schulungen erwerben sie das notwendige Wissen, um energieeffiziente Betriebsweisen zu erkennen und in ihrem Arbeitsalltag anzuwenden. Dies trägt nicht nur zur Senkung des Energieverbrauchs und der Betriebskosten bei, sondern leistet auch einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

Ziele:

Reduzierung des Energieverbrauchs, Senkung der Energiekosten, Verbesserung der Energieeffizienz, Beitrag zum Klimaschutz.

Zielgruppe:

Kommunale Verwaltung, Hausmeister, Facility Management, öffentliche Einrichtungen.

Priorität

Niedrig

Zeitraum für die Umsetzung:

kurzfristig, 1-2 Jahre

Fördermöglichkeiten:

Förderrichtlinien Kommunalen Klimaschutz – KommKlimaFÖR 2023

Akteure:

Hauptakteure: Kommunale Verwaltung, Energieberater, Schulungsanbieter.

Unterstützende Akteure: Hausmeister, Facility Management, externe Berater.

Einfluss Kommune: Die Kommune hat direkten Einfluss.

Empfohlene Handlungsschritte:

Bedarfsanalyse und Zielsetzung: Durchführung einer Bedarfsanalyse zur Ermittlung des aktuellen Energieverbrauchs und Festlegung konkreter Ziele für die Energieeinsparung.

Schulungskonzept: Entwicklung eines Schulungskonzepts für die Hausmeister, das sowohl theoretische als auch praktische Inhalte umfasst.

Durchführung der Schulungen: Organisation und Durchführung von Schulungen für die Hausmeister, einschließlich Grundlagen- und Aufbauschulungen sowie Kommunikationsschulungen.

Implementierung des Energiemanagements: Einführung eines Energiemanagementsystems in den kommunalen Liegenschaften, dass die kontinuierliche Überwachung und Optimierung des Energieverbrauchs ermöglicht.

9. Energiemanagement in kommunalen Liegenschaften, Hausmeisterschulung

Überwachung und Optimierung: Kontinuierliche Überwachung des Energieverbrauchs und Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen basierend auf den gewonnenen Daten.

Berichterstattung: Regelmäßige Berichterstattung über die erzielten Einsparungen und Erfolge an die kommunale Verwaltung und die Öffentlichkeit.

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Motivation und Bereitschaft Veränderungen durchzuführen.

Lösung: Intensive Schulungen und Sensibilisierungskampagnen, um die Vorteile des Energiemanagements zu verdeutlichen.

Herausforderung: Kosten für die Einführung eines kommunalen Energiemanagements

Lösung: Nutzung staatlicher Förderprogramme

Herausforderung: Technische Schwierigkeiten bei der Implementierung des Energiemanagementsystems.

Lösung: Zusammenarbeit mit erfahrenen IT-Dienstleistern und externen Beratern, um technische Probleme zu lösen.

10. 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.

Zielgruppe:

Bevölkerung.

Priorität

Niedrig

Zeitraum für die Umsetzung:

mittelfristig, 3-5 Jahre

Fördermöglichkeiten:

ggf. im Rahmen Förderrichtlinien Kommunaler Klimaschutz – KommKlimaFör 2023

Akteure:

Hauptakteure: Kommunale Verwaltung, Energieberater.

Unterstützende Akteure: Medien.

Einfluss Kommune: Die Kommune hat direkten Einfluss.

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.

Einrichtung von Informationsstellen: Einrichtung von Informationsstellen in öffentlichen Gebäuden (z.B. Rathaus), wo Bürger sich persönlich beraten lassen können.

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

10. Niedrigschwelliges Informationsangebot für Bürger schaffen

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.

Mögliche Herausforderungen und Lösungen:

Herausforderung: Mangelndes Interesse oder Verständnis der Bürger für die bereitgestellten Informationen.

Lösung: Nutzung verschiedener Kommunikationskanäle und Formate, um die Informationen ansprechend und verständlich zu gestalten.

Herausforderung: Begrenzte Ressourcen für die Erstellung und Verbreitung der Informationsmaterialien.

Lösung: Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen, Medien und Umweltorganisationen, um Ressourcen zu bündeln und die Reichweite zu erhöhen.