Studie

Gemeinde Beutelsbach
Kommunale Wärmeplanung



HPE

Studie
Gemeinde Beutelsbach
Kommunale Wärmeplanung

Vorhabensträger:	Gemeinde Beutelsbach Dorfplatz 8 94501 Beutelsbach Telefon: 08543/1378 E-Mail: info@beutelsbach.de www.beutelsbach.de
Landkreis:	Passau
Entwurfsverfasser:	Ingenieurbüro HPE GmbH Bahnzaunerweg 3b 84381 Johanniskirchen Telefon +49 8564 96300-0 info@ib-hpe.de www.ib-hpe.de

Ergänzende Angaben, Widersprüche oder falsche Interpretationen des Planungsergebnisses sollten innerhalb von 10 Tagen (nach Eingang) in korrigierter Fassung dem Ingenieurbüro HPE GmbH mitgeteilt werden. Falls innerhalb dieser Frist kein Widerspruch eingeht, wird unterstellt, dass der Planungsentwurf korrekt wiedergegeben ist.

Gemeinde Beutelsbach
Kommunale Wärmeplanung

Juli 2026

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ingenieurbüro HPE GmbH
Bahnzaunerweg 3b, 84381 Johanniskirchen
Tel. +49 8564 96300-0, www.ib-hpe.de

INHALTSVERZEICHNIS

	BEZEICHNUNG	SEITE
1.	**VORHABENSTRÄGER**	**7**
2.	**ZWECK DES VORHABENS**	**7**
3.	**DATENGRUNDLAGEN**	**8**
4.	**EIGNUNGSPRÜFUNG AUS KURZGUTACHTEN**	**9**
5.	**BESTANDSANALYSE**	**11**
5.1.	ALLGEMEINES	11
5.2.	GEBÄUDETYPEN UND BAUALTERSKLASSEN	12
5.3.	WÄRMEBEDARF	14
5.4.	WÄRMEBEDARFSDICHTE	17
5.5.	ENERGIETRÄGER	18
5.6.	INFRASTRUKTUR UND NETZE	20
5.6.1.	Wärmenetze und Abwärmequellen	20
5.7.	ENERGIE- UND CO_2-BILANZ	20
6.	**POTENZIALANALYSE**	**22**
6.1.	POTENZIAL ZUR SENKUNG DES WÄRMEBEDARFS DURCH STEIGERUNG DER GEBÄUDEENERGIEEFFIZIENZ	23
6.2.	WEITERE MÖGLICHKEITEN ZUR ENERGIEEINSPARUNG	27
6.2.1.	Modernisierung Wärmeerzeuger	27
6.2.2.	Warmwasser	28
6.2.3.	Prozesswärme (Industrie)	28
6.3.	POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIEN ZUR WÄRMEVERSORGUNG SOWIE ABWÄRME	29
6.3.1.	Solarthermie und Photovoltaik auf Dachflächen	29
6.3.2.	Solarthermie und Photovoltaik auf Freiflächen	30
6.3.3.	Windkraft	31

6.3.4. Speichermöglichkeiten für regenerativen Strom 33
6.3.5. Biomasse Holz 34
6.3.6. Geothermie 36
6.3.7. Luft-Wärmepumpe 38

7. STRATEGIE UND MAßNAHMENKATALOG 40

7.1. ALLGEMEINES 40
7.2. GEBÄUDESANIERUNGEN 41
7.3. ENERGIESPARENDES VERHALTEN 42
7.4. TECHNOLOGIEWECHSEL 43
7.5. EIGNUNGSPRÜFUNG FÜR WÄRMEVERSORGUNGSGEBIETE 45
7.6. EINSCHÄTZUNG DER EIGNUNG ZUR ERRICHTUNG VON WÄRMENETZEN 47
7.6.1. Wärmebedarfsdichte 47
7.7. EINTEILUNG IN SZENARIENGEBIETE 49
7.8. TYPISCHE VERSORGUNGSFÄLLE 51

8. AKTEURSBETEILIGUNG 55

9. CONTROLLING-KONZEPT FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

9.1. GRUNDPRINZIPIEN DES CONTROLLINGS**FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.**
9.2. FORTSCHRITTSBERICHTE **FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.**
9.3. CONTROLLING SANIERUNG **FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.**

10. VERSTETIGUNGSSTRATEGIE FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

10.1. BESCHREIBUNG DER METHODIK **FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.**
10.2. ROLLE DER KOMMUNE **FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.**
10.3. MAßNAHMEN AUS DER VERSTETIGUNGSSTRATEGIE**FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.**
10.4. ORGANISATIONSSTRUKTUR **FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.**

11. KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE / ÖFFENTLICHKEITSARBEIT FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

12. FAZIT 62

Abkürzungsverzeichnis

BHKW	Blockheizkraftwerk
CO2	Kohlenstoffdioxid
COP	Coefficient of Performance (Leistungszahl für Wärmepumpen)
EFH	Einfamilienhäuser
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GIS	Geoinformationssystem
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunden
ha	Hektar
jährl.	jährlich
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt peak
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LoD2	„Level of Detail 2“
MFH	Mehrfamilienhäuser
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
MWp	Megawatt peak
PV	Photovoltaik
WGP	Wärmeplanungsgesetz
ZFH	Zweifamilienhäuser

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte des Gemeindegebiets von Beutelsbach 11
Abbildung 2: Übersichtskarte der durchschnittlichen Baualtersklassen im Gemeindegebiet Beutelsbach 12
Abbildung 3: Anteile der Baualtersklassen in der Gemeinde Beutelsbach 13
Abbildung 4: Übersichtskarte der Siedlungsstruktur in der Gemeinde Beutelsbach 13
Abbildung 5: Flächenanteile der Siedlungsstruktur in der Gemeinde Beutelsbach 14
Abbildung 6: Wärmebedarf in Summe pro Quartier im Gemeindegebiet Beutelsbach 15
Abbildung 7: Anteile am Gesamtwärmebedarf nach Sektoren im Gemeindegebiet Beutelsbach 16
Abbildung 8: Wärmebedarfsdichten in MWh/ha a pro Quartier im Gemeindegebiet Beutelsbach 17
Abbildung 9: Anteile der Heizungsarten im Gemeindegebiet Beutelsbach 19
Abbildung 10: Anteile der Energieträger an der insgesamt erzeugten Wärmemenge 21
Abbildung 11: aktueller Wärmebedarf in den Quartieren (Stand 2025) 24
Abbildung 12: Wärmebedarf in den Quartieren in 2045 mit einer Sanierungsrate von 1% 25
Abbildung 13: Wärmebedarf in den Quartieren in 2045 mit einer Sanierungsrate von 2% 25
Abbildung 14: Wärmebedarf in den Quartieren in 2045 mit einer Sanierungsrate von 3% 26
Abbildung 15: Summe des Wärmebedarfs in Beutelsbach im Jahr 2045 mit verschiedenen Sanierungsraten 26
Abbildung 16: PV Freiflächen im Gemeindegebiet Beutelsbach 31
Abbildung 17: Gebietskulisse Windkraft in der Gemeinde Beutelsbach 32
Abbildung 18: Waldflächen im Gemeindegebiet Beutelsbach 35
Abbildung 19: Potenziale für Erdwärmekollektoren im Gemeindegebiet Beutelsbach 37
Abbildung 20: Potenziale für Erdwärmesonden im Gemeindegebiet Beutelsbach 38
Abbildung 21: Verschiedene Systeme zur Nutzung geothermischer Energie: Erdkollektor, Erdsonde, Luft-Wärmepumpe und Grundwasser-Wärmepumpe. 39
Abbildung 22: Wärmenetzeignung anhand der Wärmebedarfsdichte im Gemeindegebiet Beutelsbach 48
Abbildung 23: Einteilung in Eignungsgebiete des Gemeindegebiets Beutelsbach 50

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einsparpotenziale in den verschiedenen Sektoren bei einer Sanierungsrate von 1% 27

Tabelle 2: Versorgungsfall 1: Einfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel 51

Tabelle 3: Versorgungsfall 2: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe 52

Tabelle 4: Versorgungsfall 3: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz 52

Tabelle 5: Versorgungsfall 4 Mehrfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel 53

Tabelle 6: Versorgungsfall 4 Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe 53

Tabelle 7: Versorgungsfall 4 Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz 54

Hinweis

In vorliegendem Bericht wird aufgrund der besseren Lesbarkeit und zur Verringerung der Komplexität der Sprache, auf die Verwendung geschlechtergerechter Sprache verzichtet. Das generische Maskulinum gilt nachfolgend für Personen jeglichen Geschlechtes (m/w/d) gleichermaßen.

1. VORHABENSTRÄGER

Vorhabensträger dieser Maßnahme ist die Gemeinde Beutelsbach, Dorfplatz 8, 94501 Beutelsbach, vertreten durch Herrn Michael Diewald, 1. Bürgermeister.

Auftragnehmer ist das Ingenieurbüro HPE GmbH, Bahnzaunerweg 3b, 84381 Johanniskirchen.

2. ZWECK DES VORHABENS

Vor dem Hintergrund der Energiewende und steigender Anforderungen an den Klimaschutz hat sich die Gemeinde Beutelsbach zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung entschlossen. Die Gemeinde steht wie viele Kommunen vor der Herausforderung, ihre Wärmeversorgung nachhaltig, klimafreundlich und zukunftssicher zu gestalten. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sollen konkrete Strategien und Maßnahmen entwickelt werden, um den lokalen Wärmebedarf langfristig treibhausgasneutral zu decken. Dabei werden sowohl der energetische Ist-Zustand als auch Potenziale für erneuerbare Energien, Effizienzsteigerung und Versorgungsinfrastruktur systematisch erfasst. Ziel ist es, einen realistischen und umsetzbaren Transformationspfad zu erarbeiten, der auf die örtlichen Gegebenheiten abgestimmt ist. Mit diesem Bericht leistet die Gemeinde Beutelsbach einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der bayerischen und bundesweiten Klimaschutzziele.

Die kommunale Wärmeplanung ist in Deutschland seit Inkrafttreten des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) zum 1. Januar 2024 bundesweit geregelt. Es verpflichtet größere Kommunen dazu, bis spätestens 2026 (bei Gemeinden mit über 100.000 Einwohnern bis 2026, kleinere bis 2028) einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Ziel ist es, eine strategische Grundlage zu schaffen, mit der Kommunen ihre Wärmeversorgung langfristig treibhausgasneutral umgestalten können. Die Planung muss dabei verschiedene Aspekte berücksichtigen, etwa den aktuellen Wärmebedarf, Potenziale für erneuerbare Energien sowie die bestehende Infrastruktur. Das Wärmeplanungsgesetz ergänzt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und dient als Grundlage für investive Entscheidungen auf kommunaler und privater Ebene.

3. DATENGRUNDLAGEN

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden verschiedene Datenquellen zusammengeführt, um eine fundierte Grundlage für die Analyse des bestehenden Wärmebedarfs sowie zukünftiger Entwicklungspotenziale zu schaffen. Eine zentrale Rolle spielten dabei die Daten aus dem Zensus 2022, die sowohl Aufschluss über die Bevölkerungsstruktur, Haushaltsgrößen sowie die Wohnsituation innerhalb der Gemeinde gaben, als auch über die Gebäudealtersklassen und verwendete Energieträger. Diese Daten waren in Form von Mengenanagaben in einem 100m Raster vorhanden. Waren in einem 100m Raster weniger als 5 Gebäude, so wurden hier aufgrund von Datenschutzvorgaben keine Daten im Zensus hinterlegt. Ergänzt wurden die Zensusdaten durch die Kaminkehrerdaten aus dem Jahr 2022, die ebenfalls Informationen zu den bestehenden Heizsystemen und dem Alter der eingebauten Heizungen lieferten. Die Kaminkehrerdaten wurden auf straßenzugebene bereitgestellt. Auch hier waren bei weniger als 5 Gebäuden in einer Straße keine Daten hinterlegt.

Um die räumliche Lage und Struktur der Gebäude präzise abbilden zu können, wurden zudem Geodaten des Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung eingebunden. Die dreidimensionalen Gebäudedaten aus dem Open-Data-Portal der Bayerischen Vermessungs-verwaltung ermöglichten eine genauere Einschätzung von Gebäudevolumina und Dachflächen, was insbesondere für die Berechnung des Wärmebedarfs in Kombination mit dem Gebäudealter verwendet wurde, aber auch für die Bewertung von Potenzialen für solare Wärme.

Darüber hinaus stellte die Gemeindeverwaltung wichtige Informationen zur Verfügung, etwa zu kommunalen Liegenschaften, Bauleitplanung sowie vorhandener Infrastruktur. Die dort erhobenen Daten gaben Auskunft über spezifische Energiebedarfe, Nutzungsprofile sowie geplante Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen. Alle gewonnenen Daten wurden im Anschluss systematisch verknüpft und in einem geoinformationsgestützten System analysiert. So konnte ein detailliertes, flächendeckendes Wärmeprofil der Gemeinde erstellt werden, das die Grundlage für die Identifikation geeigneter Maßnahmen und die Entwicklung klimafreundlicher Versorgungskonzepte bildet.

4. EIGNUNGSPRÜFUNG AUS KURZGUTACHTEN

Im Rahmen der Eignungsprüfung nach § 14 WPG dient das den Gemeinden vorab übermittelte Kurzgutachten als zentrale Entscheidungshilfe für die Festlegung des auszuschreibenden Umfangs der kommunalen Wärmeplanung. Anhand der darin enthaltenen Bestandsdaten, Karten und Prüfhilfen kann für Beutelsbach nachvollzogen werden, welche Teilgebiete mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine zukünftige Versorgung über ein Wärme- oder Wasserstoffnetz geeignet sind und damit im verkürzten Verfahren bearbeitet werden können. Gleichzeitig zeigt das Gutachten auf, wo aufgrund von Siedlungsstruktur, Wärmedichten, vorhandenen Wärmeerzeugern, potenziellen Abwärmequellen oder bestehenden Netzen eine reguläre Wärmeplanung erforderlich ist, da hier eine netzgebundene Versorgung grundsätzlich in Betracht kommt.

Da Beutelsbach unter 10.000 Einwohnern liegt, kann zusätzlich das vereinfachte Verfahren nach bayerischer Ausgestaltung angewendet werden; dieses ist mit dem verkürzten Verfahren kombinierbar. Das Kurzgutachten ermöglicht somit eine räumlich differenzierte Einteilung des Gemeindegebiets in Teilbereiche, für die entweder das reguläre, das verkürzte oder – ergänzend – das vereinfachte Verfahren zweckmäßig ist, und bildet damit die fachliche Grundlage für die Formulierung des Leistungsverzeichnisses und den konkreten Planungsumfang der auszuschreibenden kommunalen Wärmeplanung.

Verkürztes Verfahren (§ 14 Abs. 4 WPG)

- Teilgebiete werden sehr wahrscheinlich nie sinnvoll über ein Wärme- oder Wasserstoffnetz versorgt → Fokus auf dezentrale Lösungen.
- Mehrere aufwändige Schritte der normalen Wärmeplanung (v. a. die detaillierte Netz-Potenzialanalyse und Szenarien für Wärmenetze/Wasserstoffnetze) dürfen entfallen.
- Für konkret abgegrenzte Teilgebiete anwendbar, wenn die Eignungsprüfung zeigt:
  - geringe Wärmedichten
  - lockere Bebauung
  - keine relevanten EE-/Abwärmequellen
  - keine sinnvolle Gas-/Wärmenetzperspektive

Ergebnis:

Planung konzentriert sich dort auf dezentrale erneuerbare Heizlösungen statt Netzprüfung.

Vereinfachtes Verfahren (§ 4 Abs. 3, § 22 WPG – bayerische Ausgestaltung)

- Kleine Kommunen unter 10.000 Einwohnern sollen weniger Bürokratie haben.
- Der gesamte Prozess der Wärmeplanung wird verschlankt:
  - weniger Detailtiefe
  - vereinfachte Datenerhebung
  - vereinfachte Dokumentation
  - gilt für das gesamte Gemeindegebiet.

Für die Gemeinde Beutelsbach kommen aufgrund der Einwohnerzahl unter 10.000 und der flächendeckend geringen Wärmebedarfsdichte grundsätzlich das vereinfachte Verfahren sowie das verkürzte Verfahren für das gesamte Gemeindegebiet in Betracht und wurde seitens der Gemeinde so gewünscht.

5. BESTANDSANALYSE

Die Bestandsanalyse ist der erste Schritt in der kommunalen Wärmeplanung und dient der Erfassung und Bewertung des aktuellen Zustands. Dabei werden Informationen zu Gebäuden, Heizsystemen, Energieverbräuchen, Netzinfrastrukturen und demografischen Strukturen gesammelt. Ziel ist es, den aktuellen Wärmebedarf gebäudescharf oder quartiersweise zu bilanzieren. Zudem werden bestehende Wärmequellen wie Heizwerke oder industrielle Abwärme erfasst. Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für alle weiteren Planungsschritte.

5.1. ALLGEMEINES

Beutelsbach liegt in der Region Donau-Wald rund zwölf Kilometer südlich von Vilshofen an der Donau, 33 km westlich von Passau, 15 km nördlich von Bad Griesbach im Rottal und Bad Birnbach sowie 22 km nordöstlich von Pfarrkirchen. Das umliegende Straßennetz ist ländlich geprägt und weist keine ausgebauten Bundesstraßen auf. Zur Gemeinde gehören 30 Gemeindeteile mit überwiegend dörflicher bzw. weilerartiger Struktur, darunter der Hauptort Beutelsbach, die Dörfer Anham, Aicha, Tillbach, Moos, Langenbruck und Ledering, sowie zahlreiche Weiler und Einzelgehöfte. Zum Stichtag 31. Dezember 2024 lebten insgesamt 1.215 Einwohner in der Gemeinde Beutelsbach.



Abbildung 1: Übersichtskarte des Gemeindegebiets von Beutelsbach

5.2. GEBÄUDETYPEN UND BAUALTERSKLASSEN

Die Analyse des Gebäudealters im Gemeindegebiet Beutelsbach zeigt eine deutlich heterogene Gebäudestruktur. Ein erheblicher Teil der Gebäude wurde vor 1970 errichtet. Die älteren Bestände sind in der Regel durch einen höheren Wärmebedarf geprägt, da sie oftmals nicht oder nur teilweise energetisch saniert sind. Am westlichen Rand des Hauptortes Beutelsbach befinden sich einige Gebiete mit Gebäuden ab 1990. Auch in den umliegenden Streusiedlungen sind teilweise neuere Gebäude vorhanden, jedoch überwiegen auch hier die Gebäude von vor 1980.

Die Karte der Siedlungsstruktur zeigt, dass der Großteil der bebauten Flächen im Gemeindegebiet als so genannte Mischgebiete ausgewiesen sind (79%), vor allem in den umliegenden Gemeindebereichen. Im Ort Beutelsbach sowie kleinteilig in den umliegenden Dörfern sind einige reine Wohnbaugebiete, welche 17% der bebauten Flächen ausmachen. Klassische Gewerbegebiete sind in der Gemeinde nicht vorhanden, PV-Freiflächen wurden aus dieser Auswertung ausgenommen, diese werden noch genauer betrachtet.

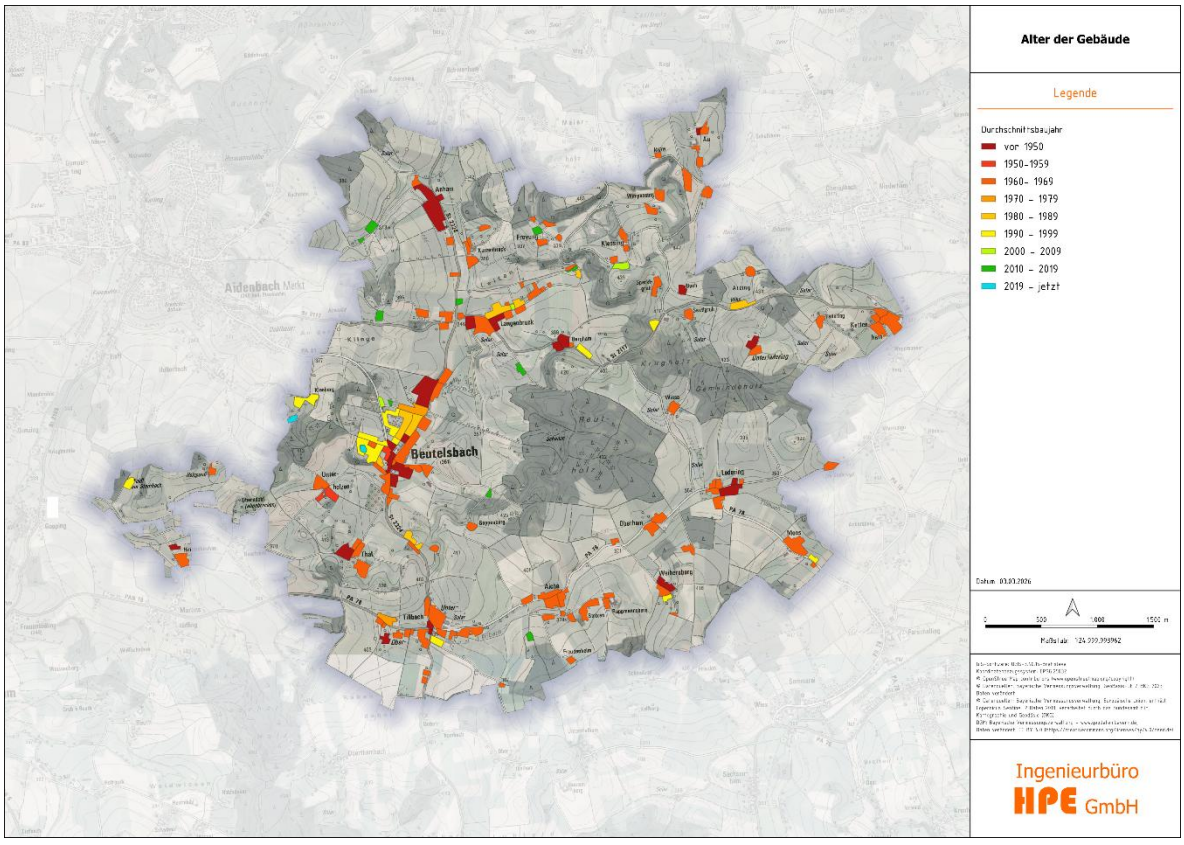

Abbildung 2: Übersichtskarte der durchschnittlichen Baualtersklassen im Gemeindegebiet Beutelsbach

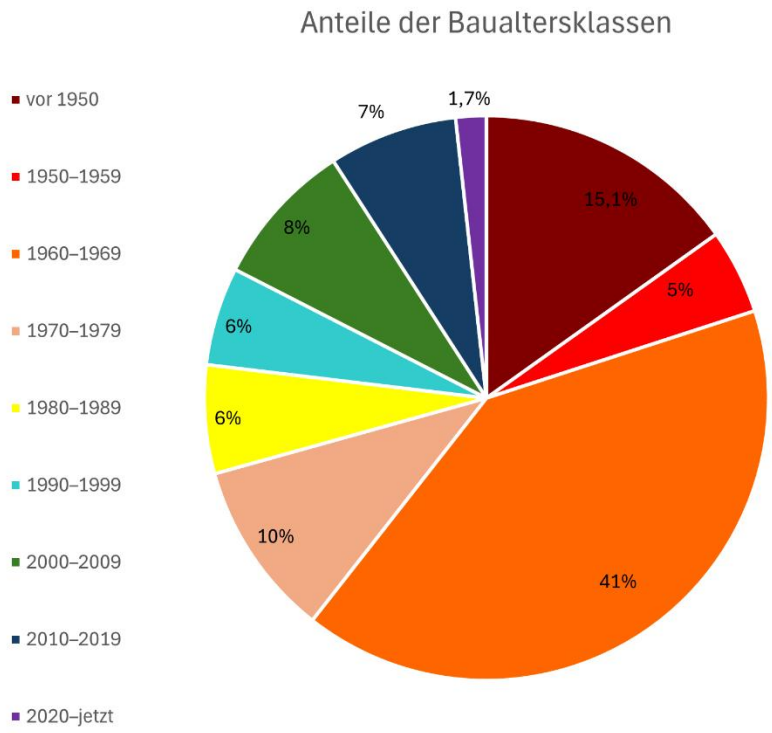

Abbildung 3: Anteile der Baualtersklassen in der Gemeinde Beutelsbach

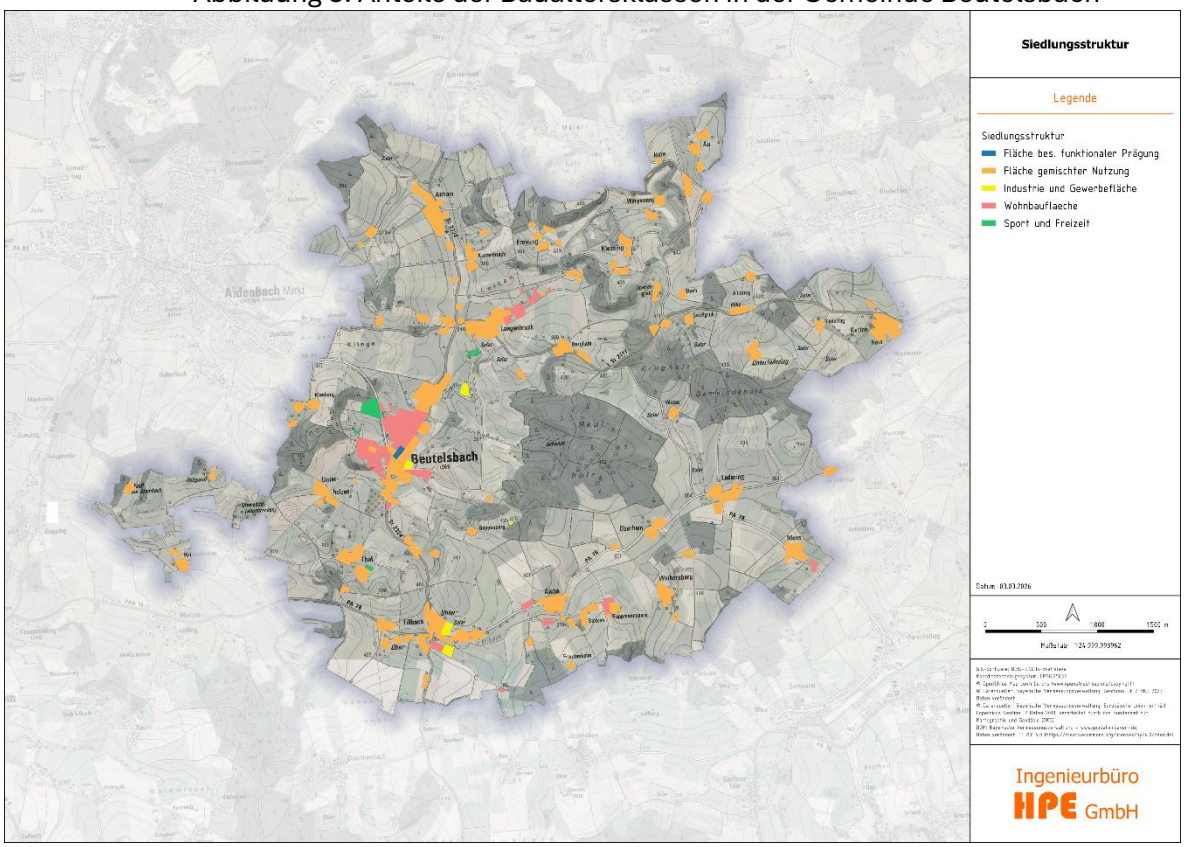

Abbildung 4: Übersichtskarte der Siedlungsstruktur in der Gemeinde Beutelsbach

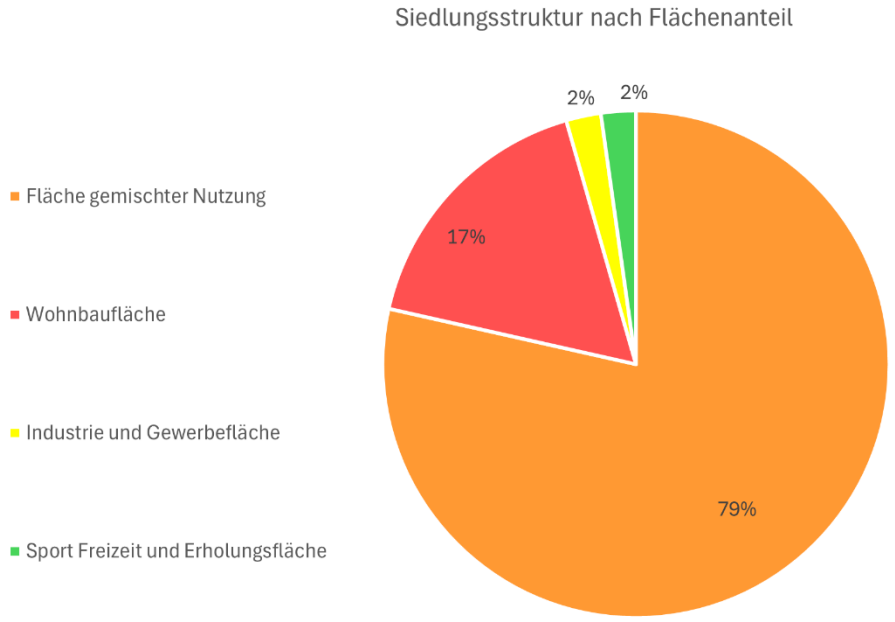

Abbildung 5: Flächenanteile der Siedlungsstruktur in der Gemeinde Beutelsbach

5.3. WÄRMEBEDARF

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde für jedes Gebäude im Untersuchungsgebiet ein gebäudescharfer Wärmebedarf ermittelt. Die Grundlage dafür bildeten hochwertige 3D-Gebäudedaten aus dem Open-Data-Portal der Bayerischen Vermessungsverwaltung, die eine detaillierte Erfassung des Gebäudevolumens, der Geschossflächen sowie der beheizbaren Hüllflächen ermöglichten. In Verbindung mit den bekannten oder recherchierten Baualtersklassen der Gebäude konnte so eine realistische Einschätzung des spezifischen Heizwärmebedarfs vorgenommen werden. Das Baualter spielt dabei eine zentrale Rolle, da es maßgeblich die energetische Beschaffenheit von Gebäudehülle und Heiztechnik beeinflusst. Ältere Gebäude, insbesondere solche mit einem Baujahr vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1979, weisen typischerweise einen deutlich höheren Energiebedarf auf als modernere Bauten. Für Gebäude, bei denen keine konkreten Angaben zum Baualter vorlagen, wurde methodisch das Jahr 1979 als Referenzbaujahr angenommen. Dieses Jahr markiert einen energetischen Wendepunkt im Gebäudebestand Deutschlands und dient als konservative Annahme zur Vermeidung systematischer Verzerrungen. Auf Basis der Gebäudedaten und der zugeordneten Baualtersklassen wurden typisierte spezifische Heizwärmebedarfskennwerte angewendet, die aus etablierten Referenzwerten für die jeweiligen Bauperioden abgeleitet sind. Dies ermöglichte eine flächendeckende, objektbezogene Berechnung des jährlichen Heizwärmebedarfs in Kilowattstunden (kWh) pro Gebäude.

Anschließend wurden aus den Einzeldaten funktionale Quartiere gebildet, um die Wärmeplanung nicht nur auf Gebäudeebene, sondern auch im räumlichen Zusammenhang umsetzen zu können. Die Quartierseinteilung erfolgte anhand von Kriterien wie Bebauungsstruktur, Baualtersverteilung, Lage und vorhandener Infrastruktur. Für jedes dieser Quartiere wurde der Gesamtwärmebedarf summiert, um den kollektiven Energiebedarf zu ermitteln. Die gebietsbezogene Auswertung liefert damit eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die strategische Entwicklung einer klimafreundlichen Wärmeversorgung. Besonders energieintensive Quartiere können gezielt adressiert werden, während energieeffiziente Bereiche als Vorbilder oder Referenzquartiere dienen können. Insgesamt trägt die gebäudescharfe Analyse wesentlich zur fundierten, datenbasierten Ausrichtung der kommunalen Wärmeplanung bei.

Der Gesamtwärmebedarf des Gemeindegebietes von Beutelsbach beträgt rein rechnerisch rund 17.000 MWh/a. Abbildung 6 zeigt den aggregierten Wärmebedarf in Megawattstunden pro Jahr (MWh/a) innerhalb der zusammengefassten Quartiere von Beutelsbach. Die farbliche Darstellung unterteilt die einzelnen Siedlungsbereiche nach ihrem Gesamtbedarf. Am höchsten ist der Wärmebedarf im Ortszentrum von Beutelsbach, erkennbar an der etwas dunkler gefärbten Fläche mit einem Wert von 2.100 MWh/a. Insgesamt ist das Gemeindegebiet durch einen niedrigen Wärmebedarf geprägt.

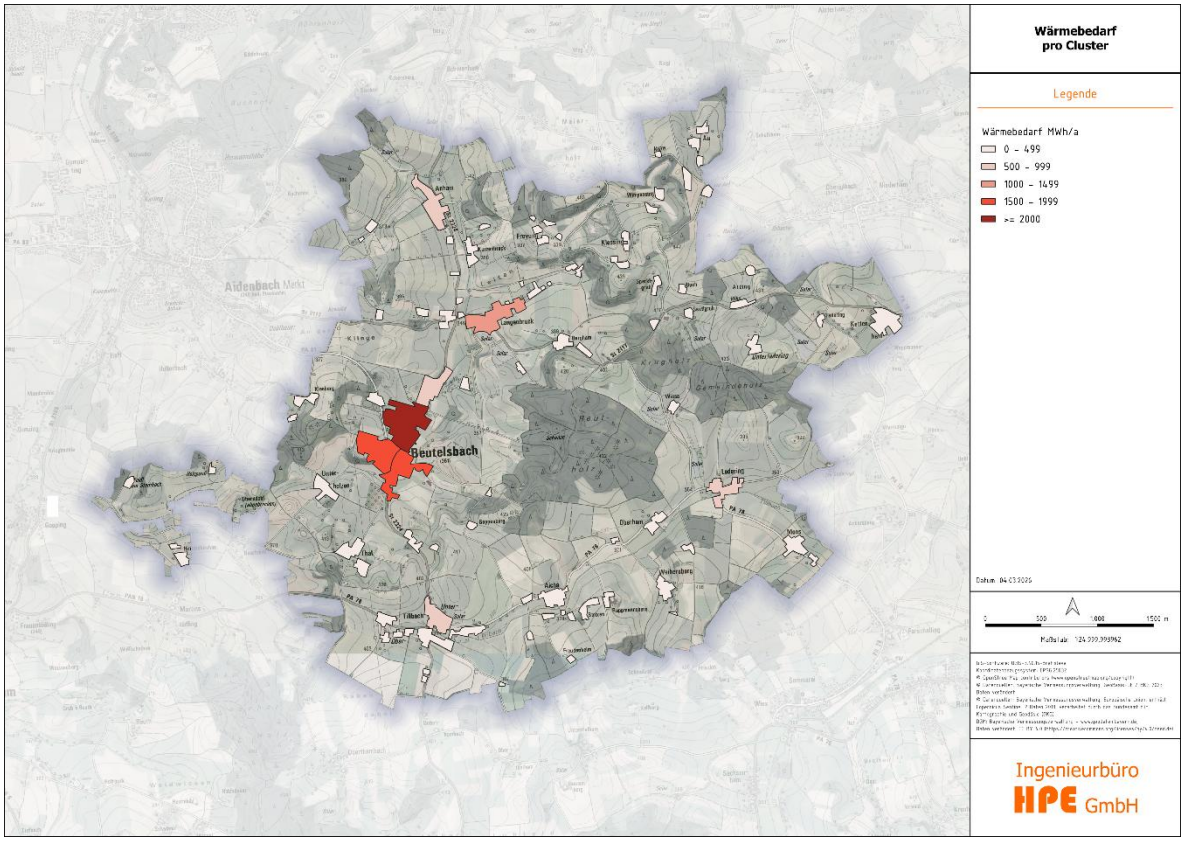

Abbildung 6: Wärmebedarf in Summe pro Quartier im Gemeindegebiet Beutelsbach

Abbildung 7 zeigt den Anteil der verschiedenen Sektoren am Gesamtwärmebedarf in der Gemeinde Beutelsbach. Mit einem Anteil von 93 % entfällt ein sehr großer Teil des Wärmebedarfs auf den Wohnsektor. Dies spiegelt die dominante Rolle der Wohnnutzung in der Gemeinde wider, insbesondere in Form von Ein- und Mehrfamilienhäusern.
Auf den Gewerbesektor entfallen 4% des gesamten Wärmebedarfs, die öffentliche Verwaltung, sowie Schulen, Kindergärten und Kirchen in Summe nur rund 3 %.

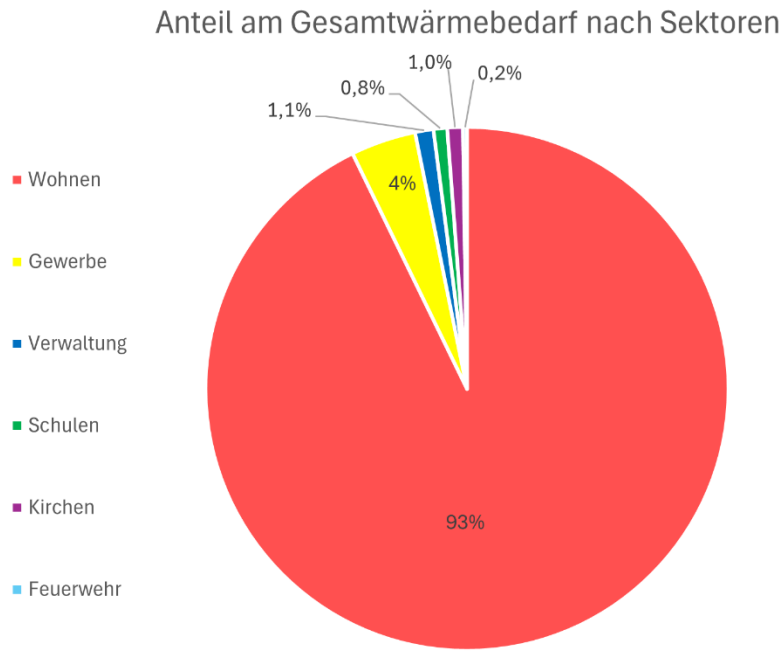

Abbildung 7: Anteile am Gesamtwärmebedarf nach Sektoren im Gemeindegebiet Beutelsbach

Sektor	**MWh/a**	**Anteil %**
Wohnen	15.938	92,8%
Gewerbe	691	4,0%
Verwaltung	195	1,1%
Schule / Kindergarten	145	0,8%
Kirchen	166	1,0%
Feuerwehr	42	0,2%
SUMME	**17.177**	

Tabelle 1: Anteile am Gesamtwärmebedarf nach Sektoren im Gemeindegebiet Beutelsbach

5.4. WÄRMEBEDARFSDICHTE

Die folgende Karte zeigt die Wärmebedarfsdichte in MWh pro Hektar und Jahr. Dieser Wert berücksichtigt die Summe des Wärmebedarfs in einem Cluster bezogen auf dessen Fläche. Es gilt ein Richtwert von 150 MWh/ ha a als Schwellenwert für die Eignung für ein Nahwärmenetz. Je höher der Wert ist, desto mehr Wärme wird pro Flächeneinheit nachgefragt. Der Wert ist deswegen für die Wärmenetzeignung ausschlaggebend, da eine höhere Dichte weniger Leitungsstrecken und damit weniger Tiefbaukosten verursacht, was einen großen Teil der Kosten eines Nahwärmenetzes ausmacht. Im Gemeindegebiet Beutelsbach liegen einige Gebiete knapp über diesem Schwellenwert. Allerdings gibt es noch eine Reihe anderer Kriterien, die letzten Endes entscheiden, ob ein Wärmenetz wirtschaftlich gebaut werden kann oder nicht. Maßgeblich beispielsweise ist die Teilnahmebereitschaft der Gebäudebesitzer und damit die Anschlussquote.

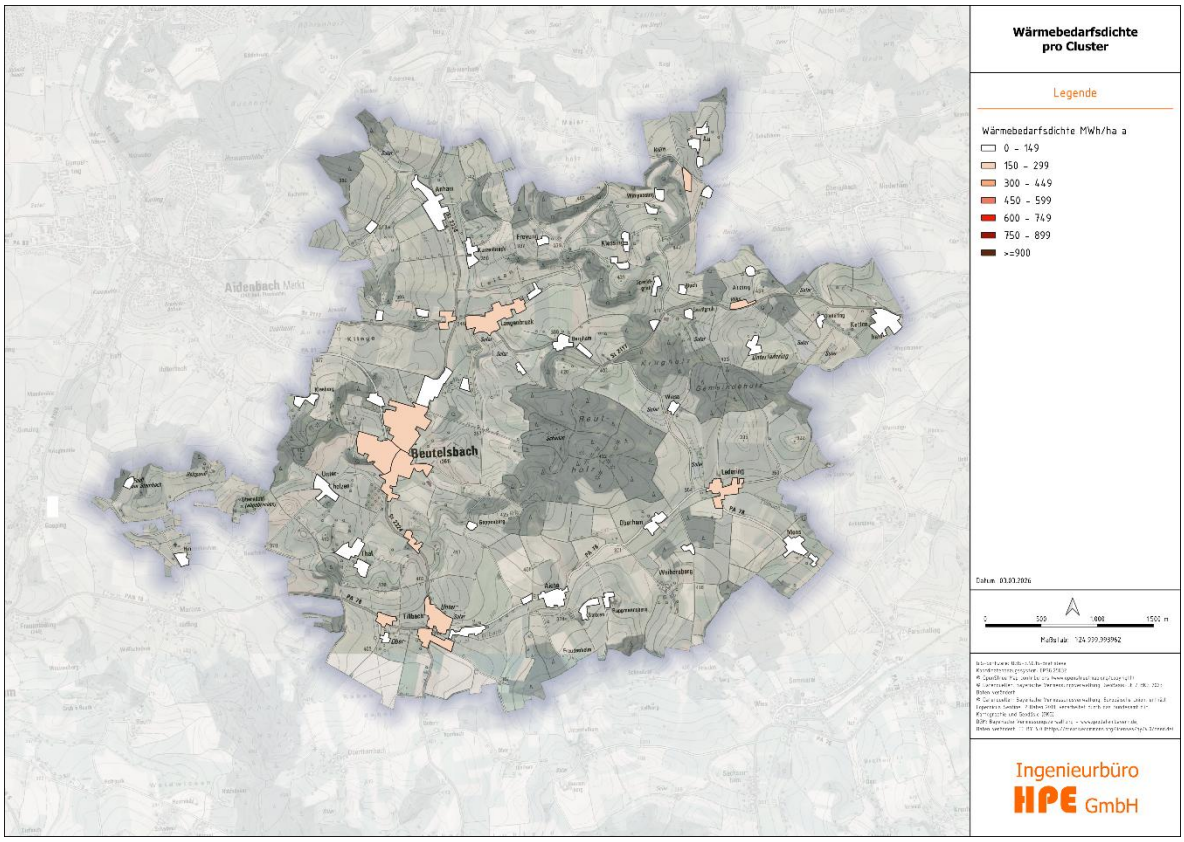

Abbildung 8: Wärmebedarfsdichten in MWh/ha a pro Quartier im Gemeindegebiet Beutelsbach

5.5. ENERGIETRÄGER

Die energetische Versorgung in Beutelsbach zeigt ein deutlich fossildominiertes Bild, das durch den bestehenden Gebäudebestand und die gewachsene Siedlungsstruktur geprägt ist.

Insgesamt wurden 472 Heizsysteme erfasst. Den größten Anteil nimmt Heizöl ein: Mit 182 Anlagen entspricht dies 38,6 % des Gesamtbestands. Diese Heizungen sind mit einem durchschnittlichen Alter von 28 Jahren zugleich die ältesten im Bestand und weisen eine mittlere Nennwärmeleistung von 25 kW auf. Der hohe Anteil sowie das fortgeschrittene Alter vieler Anlagen verdeutlichen einen erheblichen Modernisierungsbedarf.

An zweiter Stelle folgen Heizsysteme auf Basis fester Biomasse mit 175 Anlagen, was einem Anteil von 37,1 % entspricht. Diese Anlagen sind im Durchschnitt 18 Jahre alt und verfügen über eine mittlere Nennwärmeleistung von 15 kW. Sie leisten bereits heute einen wichtigen Beitrag zur erneuerbaren Wärmeversorgung der Gemeinde.

Gasheizungen sind mit 56 Anlagen vertreten und machen 11,9 % des Bestands aus. Mit einem durchschnittlichen Alter von 14 Jahren sind sie deutlich jünger als viele Ölheizungen und besitzen eine durchschnittliche Nennwärmeleistung von 18 kW. Wie Heizölheizungen basieren sie vollständig auf fossilen Energieträgern.

Zusammengenommen stellen Öl- und Gasheizungen 50,5 % aller Heizsysteme dar und sind vollständig von fossilen Energieträgern abhängig. Dies führt zu entsprechenden CO_2-Emissionen und unterstreicht die Notwendigkeit einer schrittweisen Transformation der Wärmeversorgung.

Erneuerbare bzw. klimafreundlichere Systeme, wie Solarthermieanlagen und Wärmepumpen, sind mit 54 Anlagen (11,4 %) vertreten und stellen damit einen noch vergleichsweise kleinen, jedoch wichtigen Anteil im Heizungsbestand dar.

Stromheizungen sowie Fernwärmeanschlüsse sind in der vorliegenden Erhebung nicht vorhanden. Darüber hinaus verfügen 5 Gebäude (1,1 %) über kein eigenes Heizsystem.

Heizungsart	Anzahl	Anteil	⌀ Alter	⌀ Nennwärme-leistung	Anteil fossiler Energie
Heizöl	182	38,6%	28 J.	25 kW	100%
Gas	56	11,9%	14 J.	18 kW	100%
Feste Biomasse	175	37,1%	18 J.	15 kW	
Solar/ Wärmepumpe	54	11,4%			
Strom	0	0,0%			
Fernwärme	0	0,0%			
Keine Heizung	5	1,1%			
Summe	472				

Tabelle 2: Anteile und Alter der Brennstoffarten der Heizungsanlagen

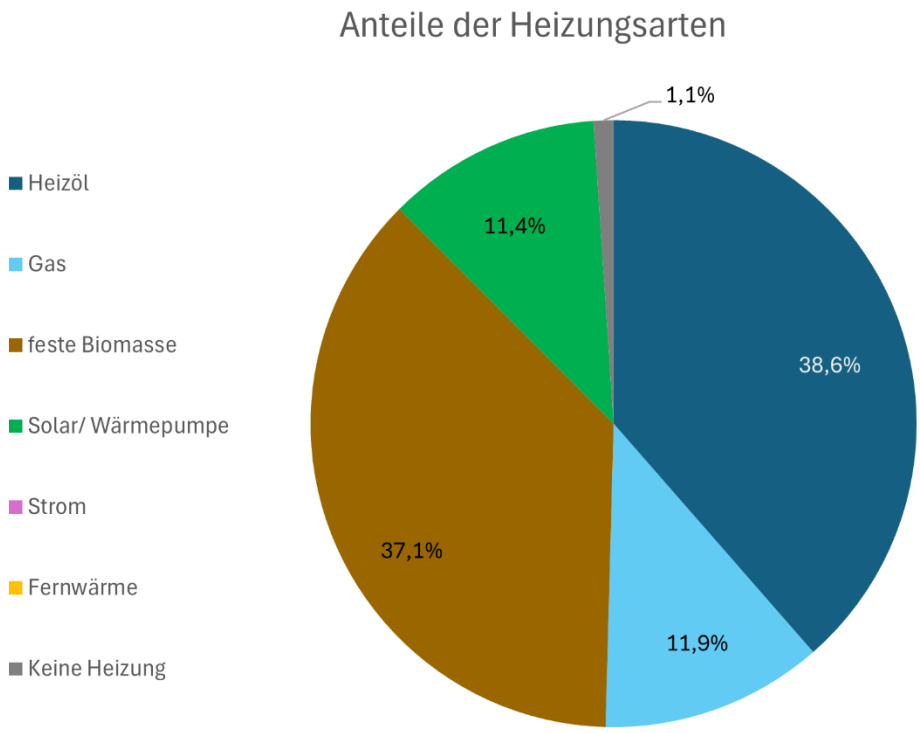

Abbildung 9: Anteile der Heizungsarten im Gemeindegebiet Beutelsbach

5.6. INFRASTRUKTUR UND NETZE

5.6.1. Wärmenetze und Abwärmequellen

Es befinden sich im Gemeindegebiet keine bestehenden Wärmenetze, industrielle Abwärmequellen oder Biogasanlagen. Auch verfügt die Gemeinde nicht über eine eigene Kläranlage.

5.7. ENERGIE- UND CO_2-BILANZ

In der Gemeinde Beutelsbach beträgt der jährliche Wärmebedarf rund 17.200 MWh/a. Davon werden etwa 15.600 MWh/a durch klassische Heizkessel bereitgestellt, der verbleibende Anteil von rund 2.900 MWh/a stammt aus Wärmepumpen und weiteren elektrischen Heizsystemen. Zur Deckung dieses Bedarfs sind Heizkessel mit insgesamt etwa 8.200 kW Heizleistung installiert, verteilt auf unterschiedliche Energieträger.

Die Wärmeerzeugung in Beutelsbach wird deutlich von Heizöl dominiert. Heizölkessel verfügen über eine installierte Gesamtleistung von 4.550 kW, was 55,6 % der gesamten Heizleistung entspricht. Sie erzeugen jährlich etwa 8.649 MWh Wärme. Aufgrund des Emissionsfaktors von 287 kg CO_2/MWh verursachen sie einen jährlichen Ausstoß von rund 2.480 t CO_2.

Gaskessel sind mit einer Gesamtleistung von 1.008 kW vertreten und decken 12,3 % der Heizleistung ab. Sie liefern pro Jahr etwa 1.926 MWh Wärme. Bei einem Emissionsfaktor von 201 kg CO_2/MWh entstehen daraus rund 387 t CO_2 jährlich.

Anlagen zur Nutzung fester Biomasse (z. B. Hackschnitzel, Stückholz, Pellets) besitzen eine installierte Leistung von 2.625 kW, entsprechend 32,1 % der Gesamtleistung. Sie erzeugen etwa 5.018 MWh Wärme pro Jahr. Durch den geringen Emissionsfaktor von 30 kg CO_2/MWh fallen hierbei lediglich rund 151 t CO_2 pro Jahr an.

Zusätzlich werden rund 1.539 MWh Wärme aus Wärmepumpen und weiteren elektrischen Systemen bereitgestellt, die nicht auf fossilen Brennstoffen basieren.

Insgesamt summieren sich die durch Heizöl, Erdgas und feste Biomasse verursachten CO_2-Emissionen in Beutelsbach auf rund 3.018 t pro Jahr. Heizöl trägt dabei etwa 82 % zum Gesamtausstoß bei, Erdgas rund 13 % und feste Biomasse etwa 5 %.

Bezogen auf die erzeugte Wärmemenge liegt der Anteil fossiler Energieträger bei rund 61 %, während erneuerbare Energieträger inklusive Biomasse und Wärmepumpen etwa 39 % der Wärmebereitstellung ausmachen.

Energieträger	Gesamtleistung (kW)	Anteil an Leistung (%)	Wärmemenge (MWh/a)
Heizöl	4.550	55,6	8.649
Gas	1.008	12.3	1.926
Feste Biomasse	2.625	32,1	5.018
Gesamt Heizkessel	**8.183**		**15.593**

Tabelle 3: Wärmeerzeugung der Energieträger anhand der Nennwärmeleistung der Heizkessel

Energieträger	Wärmemenge (MWh/a)	Anteil %	Emissionsfaktor (kg CO_2/MWh)	CO_2-Ausstoß (t CO_2/a)
Heizöl	8.649	50,4	287	2.480
Erdgas	1.926	11,2	201	387
Feste Biomasse	5.018	29,2	30	151
Rest (Wärmepumpen, etc.)	1.539	9,0		0
Gesamt	**17.177**			**3.018**

Tabelle 4: CO2 Bilanz der einzelnen Energieträger anhand der Wärmemenge

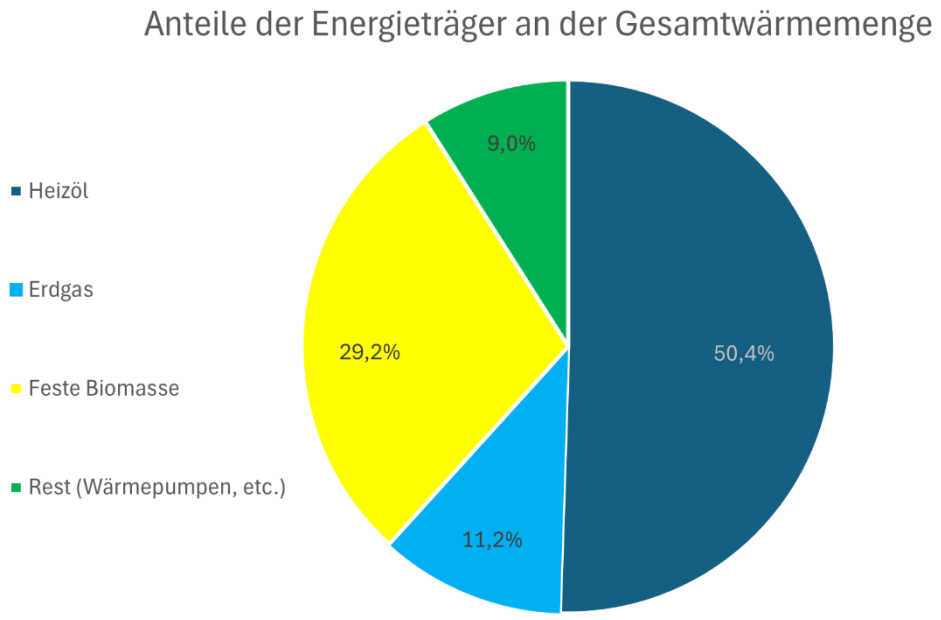

Abbildung 10: Anteile der Energieträger an der insgesamt erzeugten Wärmemenge

6. POTENZIALANALYSE

In der Potenzialanalyse werden die verfügbaren lokalen erneuerbaren Energien und Effizienzmaßnahmen quantifiziert. Dazu zählen unter anderem Potenziale für Solarthermie, Geothermie, Umweltwärme, Biomasse sowie Abwärme aus Gewerbe und Industrie. Auch Einsparpotenziale durch energetische Sanierungen werden berücksichtigt. Die Analyse zeigt auf, welche nachhaltigen Ressourcen im Gemeindegebiet verfügbar sind und in welchem Umfang sie zur Deckung des Wärmebedarfs beitragen könnten. Damit schafft sie eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die spätere Strategieentwicklung.

Die Potenzialanalyse bildet ein zentrales Element der kommunalen Wärmeplanung. Ziel ist es, die vorhandenen Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien, zur Abwärmenutzung sowie zur Effizienzsteigerung im Wärmebereich systematisch zu erfassen und bewertbar zu machen. Grundlage ist die räumlich differenzierte Betrachtung des gesamten Gemeindegebiets von Beutelsbach. Dabei wurden sowohl natürliche als auch technische Potenziale untersucht. Neben der Nutzung erneuerbarer Energieträger – wie Solarenergie, Umweltwärme, Biomasse und Geothermie – wurden auch (sofern vorhanden) industrielle und kommunale Abwärmequellen in die Analyse einbezogen. Ergänzend wurden Potenziale zur Energieeinsparung durch Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand ermittelt. Die Ergebnisse dieser Analyse liefern wichtige Hinweise auf wirtschaftlich und technisch nutzbare Energiequellen im Gemeindegebiet. Sie dienen als strategische Entscheidungsgrundlage für mögliche Versorgungsszenarien im Rahmen der anschließenden Entwicklung eines Zielszenarios.

Darüber hinaus ermöglicht die Potenzialanalyse eine erste Abschätzung, welche Maßnahmen zur Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung besonders wirkungsvoll sind. Dabei wurde nicht nur die Verfügbarkeit, sondern auch die räumliche Verteilung der Potenziale berücksichtigt. Dies erlaubt eine gezielte Planung quartiersbezogener Lösungen und die Identifikation besonders geeigneter Gebiete für Wärmenetze oder dezentrale Versorgungssysteme. Die Analyse berücksichtigt außerdem Ausschlusskriterien wie Wasserschutzgebiete, Naturschutzflächen oder infrastrukturelle Einschränkungen. Ebenso wurden bestehende Wärmenetze und deren mögliche Erweiterungsoptionen einbezogen. Neben den technischen Aspekten flossen auch wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte in die Bewertung ein. Die Potenziale wurden in enger Anlehnung an verfügbare Geodaten, Fachkarten und Statistiken (z. B. Energie-Atlas Bayern, Zensusdaten) ausgewertet. Ein besonderes Augenmerk lag auf der Integration lokal bereits genutzter erneuerbarer Wärmequellen, falls vorhanden.

Die Potenzialanalyse verfolgt das Ziel, langfristige Handlungsspielräume zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung aufzuzeigen. Sie stellt keine Detailplanung dar, sondern dient als vorbereitende Stufe für die Entwicklung konkreter Maßnahmen in nachfolgenden Schritten. Gleichzeitig trägt sie zur Sensibilisierung lokaler Akteure bei und schafft Transparenz über die klimarelevanten Potenziale vor Ort. Durch die strukturierte Erfassung und Visualisierung der Ergebnisse wurde eine nachvollziehbare Grundlage für die kommunale Entscheidungsfindung geschaffen. Im Folgenden werden die einzelnen Energiequellen, Einsparpotenziale und Ausschlusskriterien systematisch dargestellt und räumlich eingeordnet.

6.1. POTENZIAL ZUR SENKUNG DES WÄRMEBEDARFS DURCH STEIGERUNG DER GEBÄUDEENERGIEEFFIZIENZ

Die Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz ist eine der wirksamsten Maßnahmen zur Senkung des Wärmebedarfs im kommunalen Raum. In Beutelsbach besteht insbesondere bei älteren Wohngebäuden, die vor 1980 errichtet wurden, ein großes Sanierungspotenzial. Viele dieser Gebäude sind nur unzureichend gedämmt, verfügen über veraltete Heizsysteme und weisen hohe Wärmeverluste auf. Durch gezielte energetische Sanierungsmaßnahmen wie Fassaden- und Dachdämmung, Fenstertausch sowie die Erneuerung von Heiztechnik kann der Wärmebedarf deutlich gesenkt werden. Eine umfassende Sanierung kann die spezifische Endenergiekennzahl eines Gebäudes von durchschnittlich 150 kWh/m^{2}a auf etwa 80–100 kWh/m^{2}a senken.

Für die Potenzialanalyse wurden drei Sanierungsszenarien modellhaft berechnet: eine jährliche Sanierungsrate von 1 %, 2 % und 3 % des Gebäudebestands. Beim konservativen Szenario (1 %/ Jahr) wären nach 20 Jahren 20% des Bestands umfassend saniert. In der räumlichen Auswertung zeigt sich, dass Ortsteile mit einem hohen Anteil unsanierter Altbauten das größte absolute Einsparpotenzial aufweisen. In Neubaugebieten, wie sie in den letzten Jahren entstanden sind, ist der Effizienzstandard bereits hoch, weshalb das Einsparpotenzial hier geringer ausfällt.

Der Gebäudebestand in der Kommune umfasst insgesamt etwa 1.125 beheizte Gebäude, von denen 56% vor 1980 errichtet wurden. Besonders relevant für die Wärmeplanung sind diese älteren Gebäude, da sie aufgrund geringerer energetischer Standards einen überdurchschnittlich hohen Wärmebedarf aufweisen. Für die Szenarien wurde angenommen, dass bei einer Sanierung immer mit den ältesten Baujahren begonnen wird, sodass die energetisch schwächsten Gebäude zuerst profitieren.

Bei einer jährlichen Sanierungsrate von 1 % können bis zum Jahr 2045 rund 103 Gebäude energetisch saniert werden. Insgesamt wären damit etwa 27% der vor 1980 errichteten Gebäude saniert, was zu einer spürbaren, aber noch begrenzten Reduktion des Wärmebedarfs führt.

Wird die Sanierungsrate auf 2 % pro Jahr erhöht, können bis 2045 bereits etwa 206 Gebäude saniert werden. In diesem Szenario die vor 1980 errichteten Gebäude zu 57% modernisiert. Diese Verdoppelung der Sanierungsrate führt zu einer deutlich höheren Einsparung von Energie, die im Wärmebedarf klar sichtbar wird.

Bei einer Sanierungsrate von 3 % pro Jahr steigt die Sanierungsquote bis 2045 auf etwa 309Gebäude. In diesem Fall sind 86% der Gebäude, die vor 1980 errichtet wurden, vollständig energetisch saniert. Mit dieser höheren Sanierungsrate lässt sich eine erhebliche Reduktion auf etwa die Hälfte des aktuellen Wärmebedarfs erreichen.

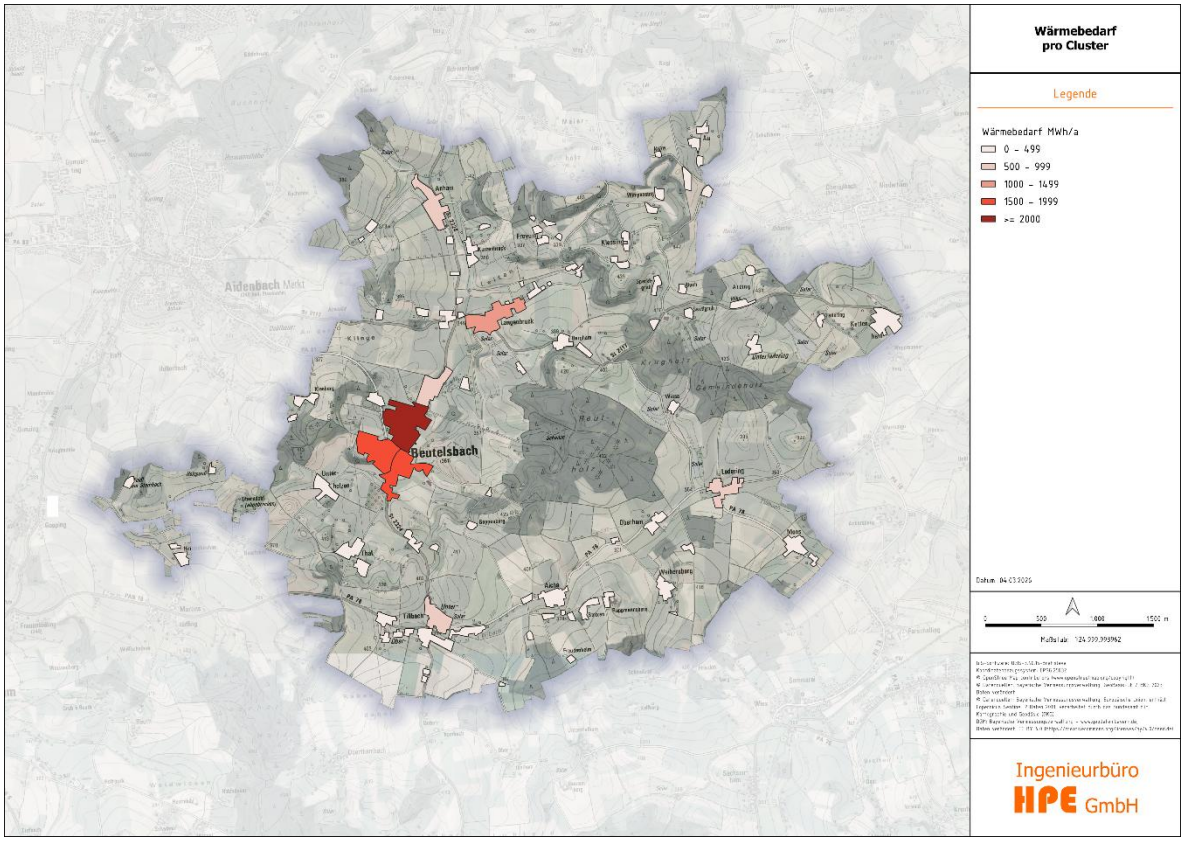

Abbildung 11: aktueller Wärmebedarf in den Quartieren (Stand 2025)

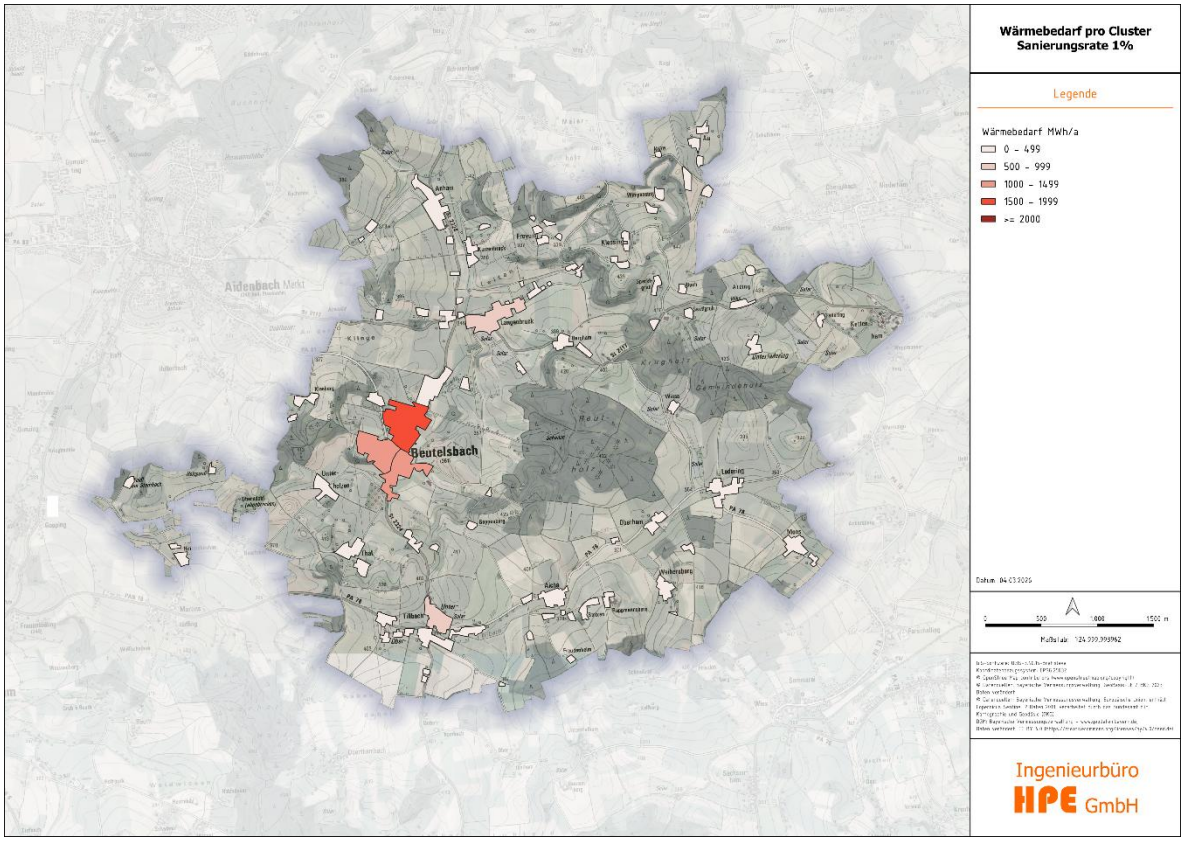

Abbildung 12: Wärmebedarf in den Quartieren in 2045 mit einer Sanierungsrate von 1%

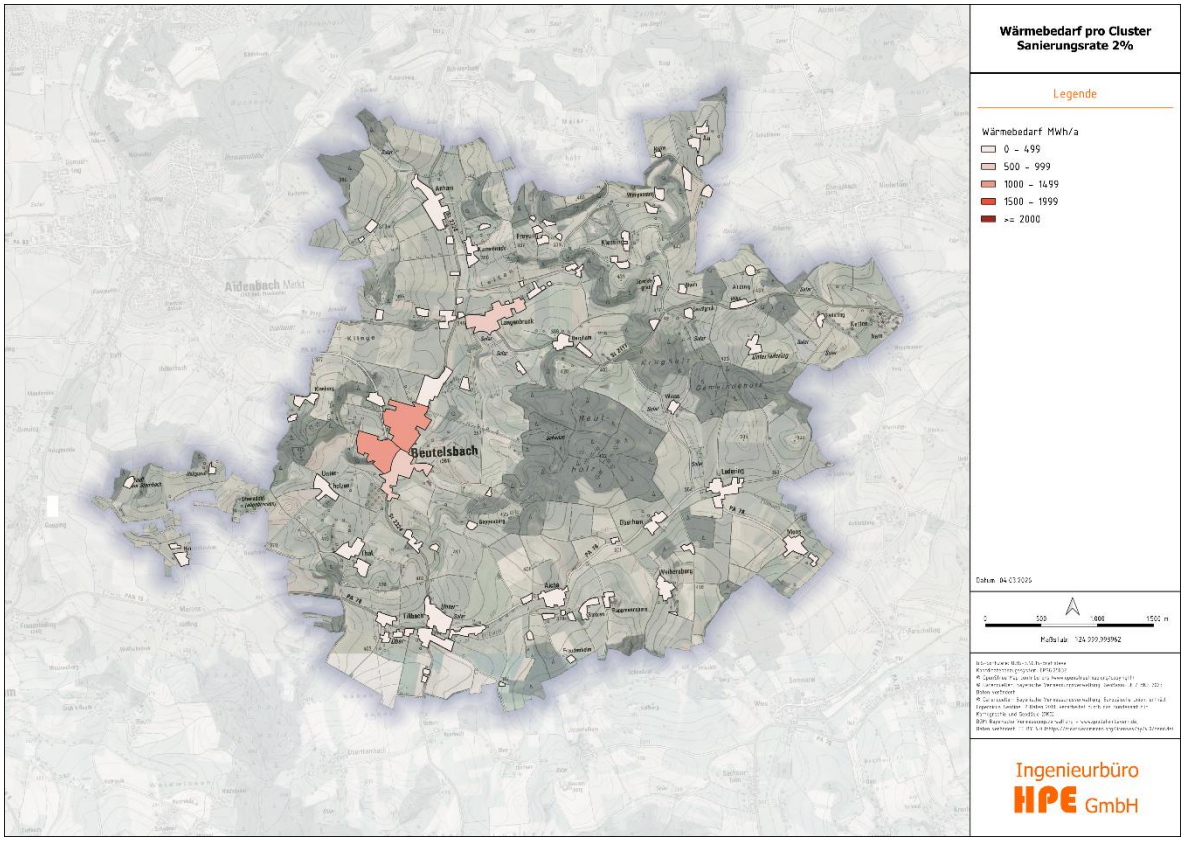

Abbildung 13: Wärmebedarf in den Quartieren in 2045 mit einer Sanierungsrate von 2%

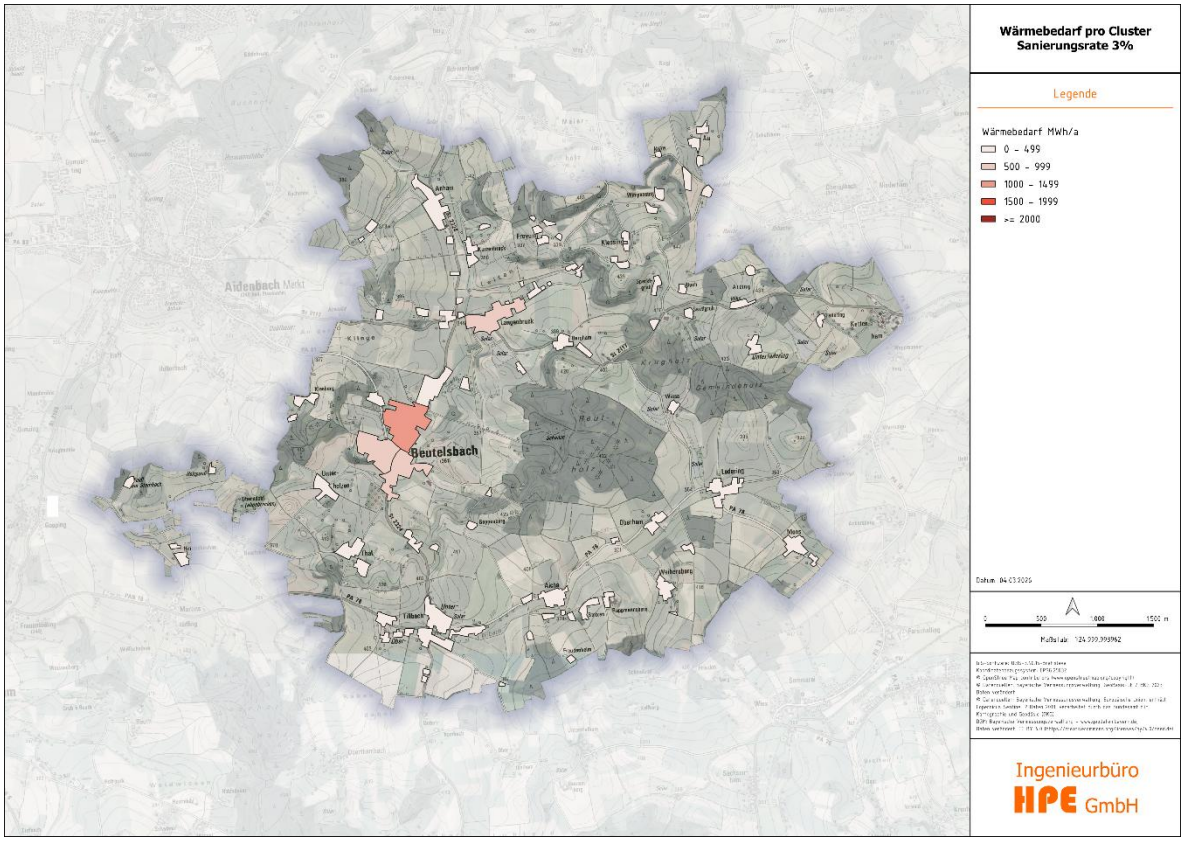

Abbildung 14: Wärmebedarf in den Quartieren in 2045 mit einer Sanierungsrate von 3%

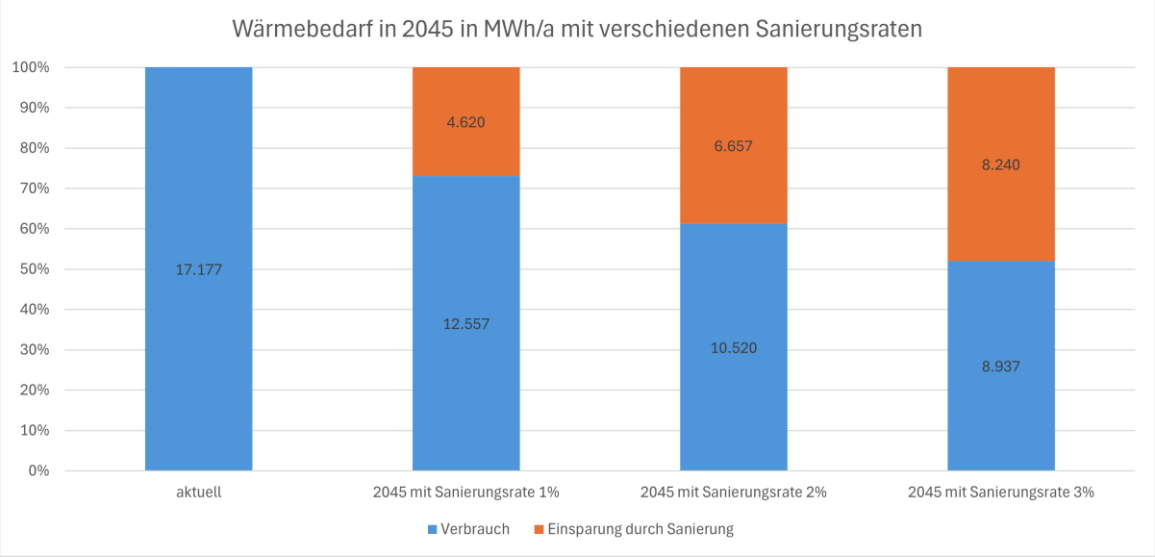

Abbildung 15: Summe des Wärmebedarfs in Beutelsbach im Jahr 2045 mit verschiedenen Sanierungsraten

In der unten stehenden Tabelle sind die Wärmebedarfseinsparungen bei einer angenommenen Sanierungsrate von jährlich 1 % des Gebäudebestands dargestellt. Die Gemeinde Beutelsbach besitzt derzeit eine jährliche Sanierungsrate von deutlich unter 1%, weshalb als ambitionierte Zielsetzung 1% realistisch erscheint.

Den größten Anteil an den möglichen Einsparungen hat der Wohnsektor. Hier beträgt das Einsparpotenzial rund 6.461 MWh pro Jahr und stellt damit den mit Abstand größten Beitrag zur Reduktion des Wärmebedarfs dar. Dies unterstreicht die zentrale Rolle der Wohngebäude im kommunalen Energiesystem und zeigt, dass gezielte Sanierungsmaßnahmen, insbesondere an der Gebäudehülle und der Heiztechnik, hier besonders wirkungsvoll sind.

Sektor	**MWh/a**	**Einsparung MWh/a**
Wohnen	11.477	-4.461
Gewerbe	590	-101
Verwaltung	170	-25
Schulen	112	-33
Kirchen	166	0
Kindergarten	42	0
SUMME	**12.557**	**-4.620**

Tabelle 1: Einsparpotenziale in den verschiedenen Sektoren bei einer Sanierungsrate von 1%

6.2. WEITERE MÖGLICHKEITEN ZUR ENERGIEEINSPARUNG

6.2.1. Modernisierung Wärmeerzeuger

Heizsysteme dienen dazu, Wärme für die Raumheizung und oftmals auch für die Warmwasserbereitung bereitzustellen. Unter Raumwärme versteht man die Energie, die benötigt wird, um die Lufttemperatur in Innenräumen auf einem angenehmen Niveau zu halten. Damit wird nicht nur der Wohnkomfort sichergestellt, sondern auch die Bausubstanz vor Kälte und Feuchtigkeit geschützt.

Im Vergleich zu modernen Anlagen arbeiten ältere Heizsysteme häufig deutlich weniger effizient. Das wirkt sich negativ auf den Energieverbrauch, die CO_2-Bilanz und die Betriebskosten aus. Eine Modernisierung solcher Systeme kann daher sowohl die Energieeffizienz als auch die Klimafreundlichkeit deutlich verbessern.

Der Austausch veralteter Heizungen durch moderne, effiziente und gegebenenfalls erneuerbare Wärmeerzeuger ist eine zentrale Maßnahme, um die Wärmewende in der Kommune voranzubringen und gleichzeitig langfristig Kosten zu senken. Durch die Erneuerung alter Anlagen lassen sich Treibhausgasemissionen erheblich verringern und die Versorgungssicherheit im Gebäudebestand erhöhen. Dieses Potenzial sollte im Rahmen der Wärmeplanung gezielt genutzt werden. Im Ergebnis der Planung werden entsprechende Austauschmaßnahmen in unterschiedlichen Szenarien dargestellt.

6.2.2. Warmwasser

Warmwasser ist ein wesentlicher Bestandteil des häuslichen Komforts und wird getrennt von der Raumwärme betrachtet, wenn nicht beide denselben Wärmeerzeuger nutzen. Es handelt sich dabei um erhitztes Wasser, das im Alltag beispielsweise zum Duschen, Baden, Händewaschen, Spülen oder Reinigen verwendet wird.

Das Einsparpotenzial bei der Warmwasserbereitung hängt stark von der Art des Erzeugungssystems ab. In vielen Haushalten kommen noch fossile Energieträger wie Erdgas oder Heizöl zum Einsatz. Eine direkte Reduzierung des Energiebedarfs ist hier nur eingeschränkt möglich, da hygienische Vorschriften – insbesondere zur Vermeidung von Legionellen – unbedingt einzuhalten sind.

Trotzdem gibt es verschiedene technische und verhaltensbezogene Ansätze, um die Effizienz zu steigern, beispielsweise:

- Absenkung der Warmwassertemperatur, soweit dies hygienisch unbedenklich ist
- Einsatz moderner, gut gedämmter Warmwasserspeicher zur Minimierung von Wärmeverlusten
- Nutzung von Durchflussbegrenzern oder sparsamen Armaturen, um den Wasserverbrauch zu senken.

6.2.3. Prozesswärme (Industrie)

Unter Prozesswärme versteht man die Wärmeenergie, die in Industrie- und Gewerbebetrieben gezielt für Produktions- oder Verarbeitungsprozesse eingesetzt wird. Im Gegensatz zur Raumwärme oder Warmwasserbereitung werden dabei in der Regel deutlich höhere Temperaturen benötigt. Die Wärmebereitstellung erfolgt häufig über fossile Energieträger, zunehmend jedoch auch durch erneuerbare Energien oder die Nutzung von Abwärme. Prozesswärme ist somit ein zentraler Faktor für Energieeffizienz und Klimaschutz in der Industrie.

In ländlich geprägte Kommunen ohne größere industrielle Strukturen, spielt Prozesswärme im lokalen Wärmebedarf kaum eine Rolle. Entsprechend konnten in der Analyse keine nennenswerten Einspar-

oder Substitutionspotenziale in diesem Bereich festgestellt werden. Der Schwerpunkt liegt daher auf der effizienten Bereitstellung von Raumwärme in Wohngebäuden, gewerblichen Einrichtungen und öffentlichen Liegenschaften.

6.3. POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIEN ZUR WÄRMEVERSORGUNG SOWIE ABWÄRME

6.3.1. Solarthermie und Photovoltaik auf Dachflächen

In der Gemeinde Beutelsbach stehen zahlreiche Dachflächen zur Verfügung, die sich für die Nutzung solarer Energie eignen. Das geht aus dem Energieatlas Bayern hervor, das Potenziale sowohl für Solarthermie als auch für Photovoltaik aufzeigt. Beide Technologien konkurrieren jedoch um dieselben Flächen, weshalb bei der Planung eine ausgewogene Verteilung berücksichtigt werden muss. Ziel ist es, beide Systeme sinnvoll zu integrieren, um die Energieversorgung möglichst effizient und nachhaltig zu gestalten.

Laut dem Energieatlas Bayern beträgt der Energiebedarf in Beutelsbach allein für Warmwasser rund 2.397 MWh/a. Wie viele Gebäude hier eine Solarthermieanlage besitzen ist nicht bekannt, jedoch sind laut Angaben der Agentur für Erneuerbare Energien rund 21 % der Gebäude in Bayern mit Solarthermieanlagen ausgestattet, welche rund 60% des Warmwasserbedarfs des jeweiligen Gebäudes abdecken. Der aktuelle Trend geht jedoch dahin, dass statt Solarthermie eher PV Anlagen installiert werden und der Strom zur Erzeugung von Warmwasser oder den Betrieb von Wärmepumpen genutzt wird. Die Gründe hierfür sind gesunkene Preise für die Anlagen sowie gesunkene Einspeisevergütungen, die den Eigenverbrauch attraktiver machen.

Das technisch nutzbare Photovoltaik(PV)-Potenzial auf Dächern in Beutelsbach beläuft sich laut Energieatlas Bayern auf eine installierbare Leistung von 6 MW, was einer potenziellen jährlichen Stromerzeugung von rund 5.300 MWh entspricht. Zieht die in Realität ungeeignete Dachflächen (Beschattung, Statik, etc.) ab (40%), so bleibt ein PV Potential von 3.180 MWh.

Der bisherige Ausbaustand liegt bereits bei 4.300 MWh pro Jahr. Damit verbleibt ein nutzbares Restpotenzial von 1.000 MWh jährlich, das zur Dekarbonisierung der Strom- und perspektivisch auch der Wärmeversorgung beitragen kann – insbesondere im Hinblick auf den zunehmenden Einsatz strombasierter Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen und die direkte Erzeugung von Warmwasser mittels Strom.

6.3.2. Solarthermie und Photovoltaik auf Freiflächen

Die Gemeinde Beutelsbach liegt in einem sogenannten benachteiligten Gebiet im Sinne des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG).

Damit sind EEG-geförderte Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf klassischen landwirtschaftlichen Flächen in Beutelsbach grundsätzlich privilegiert möglich. Dies zeigt sich auch am bisherigen Ausbauzustand, welcher im Gemeindegebiet mit PV-Freiflächen von insgesamt ca. 22,5 ha bereits recht weit fortgeschritten ist. Unter Berücksichtigung üblicher Ertragsannahmen für Freiflächen-PV, mit einer durchschnittlichen Stromproduktion von 950 MWh pro Hektar und Jahr sowie 14 % Systemverlusten, ergibt sich aus 22 Hektar Fläche rein rechnerisch ein Nettostromertrag von etwa 17.974 MWh jährlich.

Für Solarthermie-Freiflächen gelten die gleichen Flächen wie für PV-Freiflächenanlagen. Großflächige solarthermische Anlagen können zur Wärmeproduktion beitragen. Dabei wird die Sonneneinstrahlung für die Erzeugung von Wärme mit Temperaturen zwischen 80 °C und 150 °C genutzt. Zwar stellt Solarthermie eine umweltfreundliche Alternative dar, die Wärme fällt jedoch überwiegend in den Sommermonaten an, wenn der Bedarf vergleichsweise gering ist. Eine vollständige Wärmeversorgung durch Solarthermie ist daher sowohl technisch als auch wirtschaftlich nur schwer realisierbar. Um einen höheren Deckungsgrad zu erreichen, sind neben den Kollektoren zusätzliche Systemelemente wie ein Langzeit-Wärmespeicher erforderlich, mit dem sich die Sommerwärme in die Winterzeit verschieben lässt.

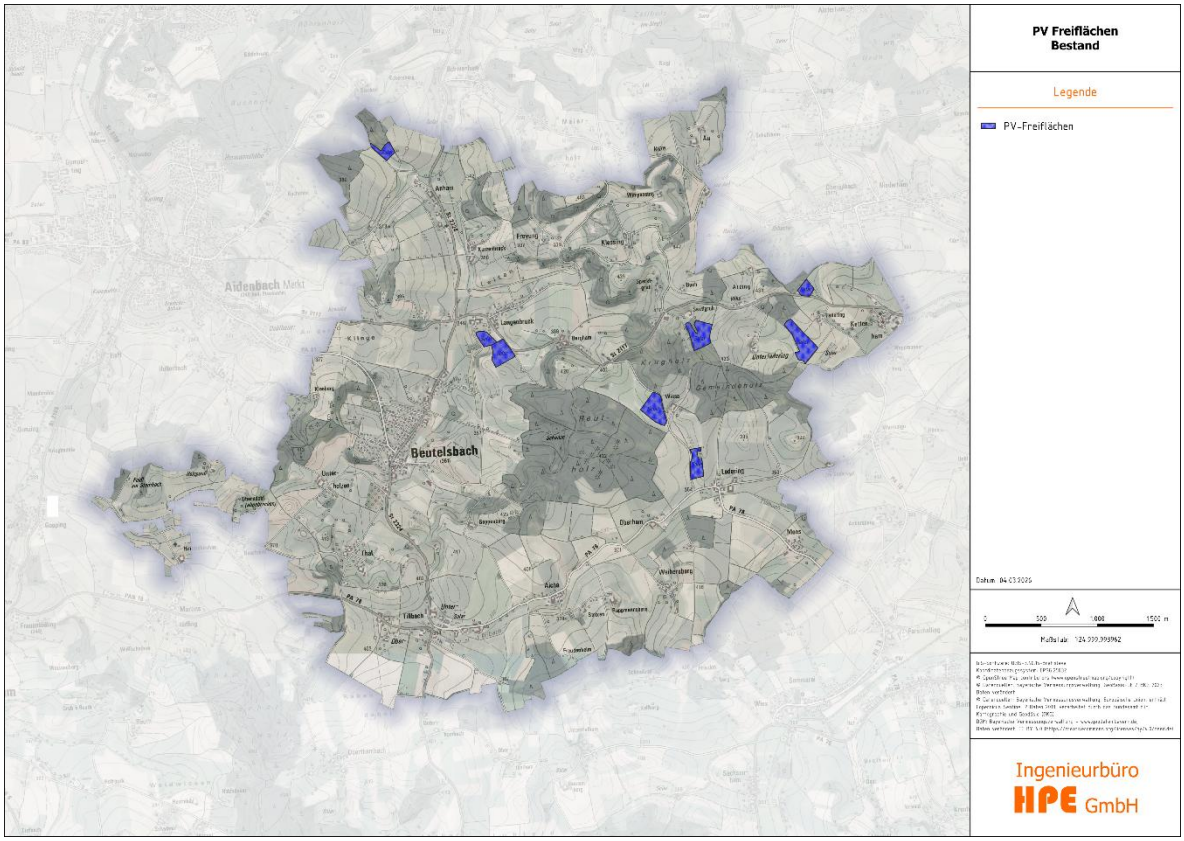

Abbildung 16: PV Freiflächen im Gemeindegebiet Beutelsbach

6.3.3. Windkraft

Für die Gemeinde Beutelsbach wurden potenziell geeignete Flächen für die Errichtung von Windkraftanlagen untersucht. Es zeigte sich, dass nur ein Waldgebiet als „bedingt geeignet“ vorhanden ist. Daher ist das Ausbaupotenzial der Windenergie im Gemeindegebiet nicht, oder nur in geringem Umfang gegeben.

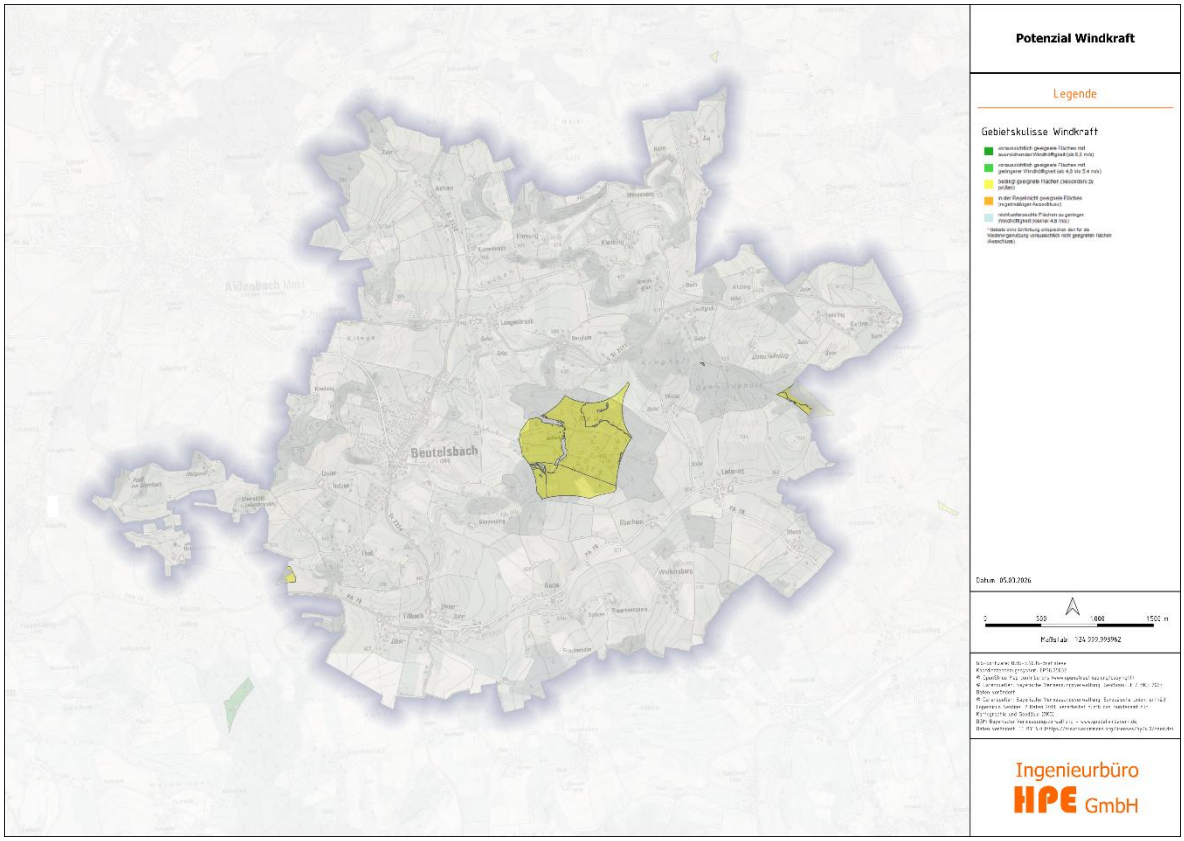

Abbildung 17: Gebietskulisse Windkraft in der Gemeinde Beutelsbach

Gleichzeitig weist die Karte des Regionalen Planungsverbands aus, dass im Gemeindegebiet derzeit keine Vorranggebiete für die Windkraftnutzung festgelegt sind. Damit ist der Ausbau der Windenergie aktuell nur eingeschränkt möglich und hängt maßgeblich von zukünftigen regionalplanerischen Vorgaben sowie von Einzelfallprüfungen ab.

6.3.4. Speichermöglichkeiten für regenerativen Strom

In der kommunalen Wärmeplanung spielt die effiziente Nutzung von regenerativem Strom eine zentrale Rolle. Dabei kommen unterschiedliche Speichertechnologien zum Einsatz, die sich zum Teil gegenseitig ergänzen. Pufferspeicher sind dabei die naheliegendste und effizienteste Lösung: Überschüssiger Strom aus Photovoltaik oder Wind kann direkt über Wärmepumpen oder Power-to-Heat-Anlagen in Wärme umgewandelt und in Heißwasserspeichern zwischengespeichert werden. Diese Technik ist vergleichsweise günstig, sehr verlustarm und eignet sich besonders für Nah- oder Fernwärmenetze, die kontinuierlich Wärme an Haushalte und Betriebe liefern. Große Erdbeckenspeicher sind eine effektive Möglichkeit, überschüssige Sommerwärme oder PV Strom über Monate hinweg nutzbar zu machen und können eine Lösung für die saisonale Wärmespeicherung in Siedlungen darstellen. Es gibt hierzu bereits Pilotprojekte in Deutschland, in Dänemark ist diese Technik schon häufiger im Einsatz.

Für den kurzfristigen Ausgleich von Schwankungen im Stromnetz sind Batteriespeicher von großer Bedeutung. Sie können überschüssigen Strom innerhalb von Sekunden aufnehmen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder abgeben, wodurch sie zur Netzstabilität beitragen und Verbrauchsspitzen abfedern. Allerdings sind sie nur für Zeiträume von einigen Stunden bis höchstens wenigen Tagen geeignet und daher vor allem als Ergänzung zu Wärmespeichern zu sehen.

Für eine langfristige, saisonale Speicherung kommen schließlich Elektrolyseure ins Spiel, die überschüssigen erneuerbaren Strom in Wasserstoff oder synthetische Gase umwandeln. Diese Energieträger können im Gasnetz gespeichert, in der Industrie genutzt oder später wieder zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Zwar ist der Wirkungsgrad dieser Technologie deutlich geringer und die Investitionskosten sind hoch, doch bietet sie die Möglichkeit, Sommerüberschüsse in den Winter zu übertragen und damit die Versorgungssicherheit nachhaltig zu erhöhen. Im Zusammenspiel dieser drei Ansätze entsteht ein flexibles Energiesystem: Wärmespeicher sichern die Effizienz vor Ort, Batteriespeicher stabilisieren kurzfristig das Stromnetz, und Elektrolyseure schaffen langfristige Speicheroptionen.

6.3.5. Biomasse Holz

Die Gemeinde Beutelsbach verfügt über eine Waldfläche von rund 355 Hektar. Diese Fläche bietet bei nachhaltiger Waldbewirtschaftung jährlich ein geschätztes Aufkommen von etwa 2.800 Festmetern nutzbarem Restholz. Dieses fällt vor allem bei Durchforstungsmaßnahmen, Pflegeschnitten und der Holzernte als Nebenprodukt an. Umgerechnet ergibt dies ein jährliches Volumen von rund 4.600 bis 5.300 Kubikmetern Hackschnitzel. Diese Menge entspricht einem Heizwert von etwa 10.100 bis 12.500 MWh pro Jahr. Damit könnte ein Teil des kommunalen und regionalen Wärmebedarfs gedeckt werden. Besonders geeignet ist die Nutzung für den Betrieb von Nahwärmenetzen in verdichteten Siedlungs- oder Gewerbebereichen.

Der Einsatz regional erzeugter Hackschnitzel stärkt die lokale Wertschöpfungskette und trägt gleichzeitig zur Reduktion fossiler Brennstoffe und CO_2-Emissionen bei. Die Holzenergie gilt als CO_2-neutral, da bei der Verbrennung nur so viel Kohlendioxid freigesetzt wird, wie die Bäume zuvor während ihres Wachstums gebunden haben. Zudem ist die Versorgungssicherheit durch kurze Transportwege und regionale Kontrolle gewährleistet.

Die Nutzung des Waldrestholzes erfolgt im Einklang mit ökologischen und forstwirtschaftlichen Kriterien. Nur nicht-verkaufsfähiges Holz wird energetisch verwertet, ohne die natürlichen Funktionen des Waldes zu beeinträchtigen. Moderne Hackschnitzelheizwerke erreichen dabei hohe Wirkungsgrade und niedrige Emissionen.

Für Beutelsbach ergibt sich daraus die Chance, ein oder mehrere Nahwärmenetze mit regionalem Brennstoff zu versorgen. Zielgruppen könnten kommunale Einrichtungen, Wohnquartiere oder Gewerbebetriebe sein. Durch gezielte Investitionen in Technik und Infrastruktur lässt sich ein wirtschaftlich tragfähiger Betrieb sicherstellen.

Förderprogramme von Bund und Land bieten zusätzliche finanzielle Unterstützung für solche Projekte. Die Nutzung von Hackschnitzeln aus den regionalen Wäldern stellt somit eine nachhaltige, regionale und zukunftsfähige Option für die Wärmeversorgung der Gemeinde dar. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sollte dieses Potenzial systematisch in die strategische Entwicklung eingebunden werden.

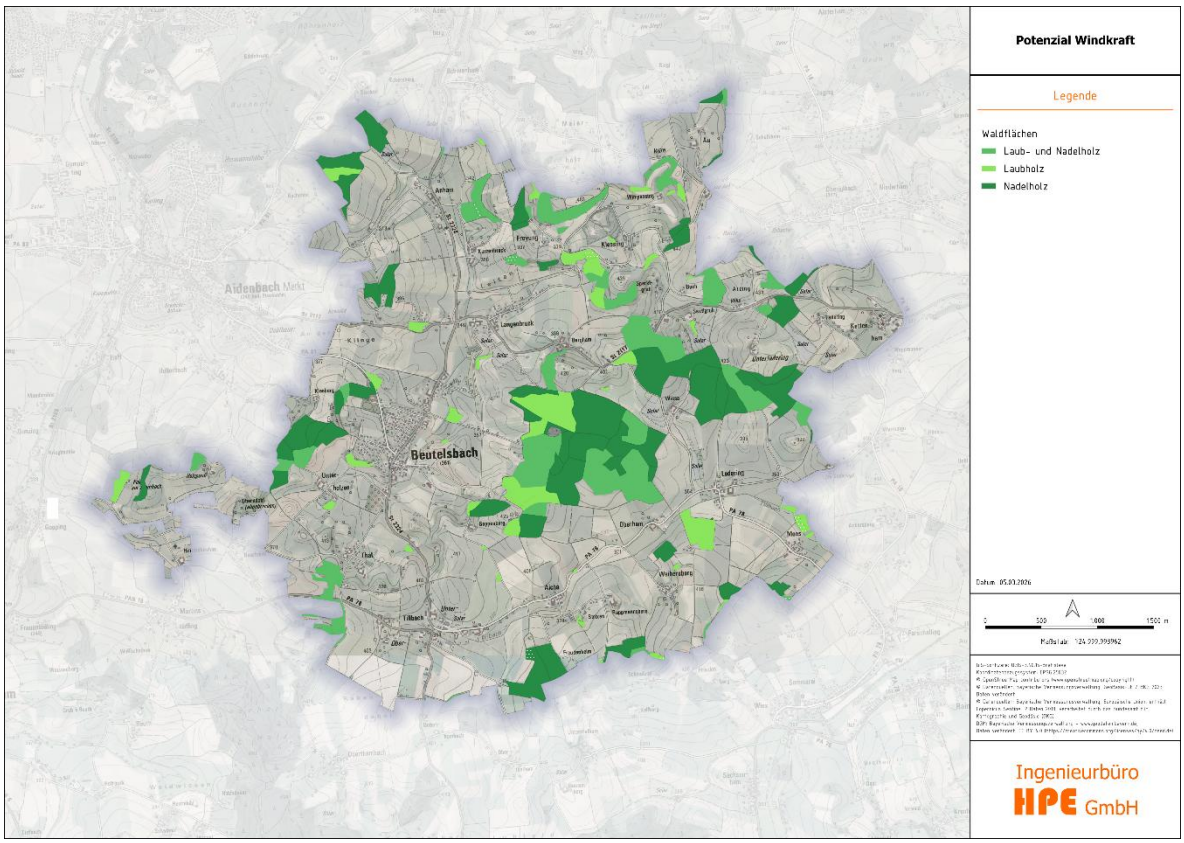

Abbildung 18: Waldflächen im Gemeindegebiet Beutelsbach

6.3.6. Geothermie

Laut Zensusdaten nutzen bereits 12% der Gebäude in Beutelsbach regenerative Energie zur Wärmeerzeugung. Diese Zahl deckt jedoch unterschiedliche Techniken ab und differenziert nicht zwischen Luft-Wärmepumpen, Sole-Wasser-Wärmepumpe (Geothermie) und Solarthermie, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass Geothermie hier bisher eher wenig genutzt wird.
Geothermie, auch als Erdwärme bezeichnet, ist die in der oberflächennahen Erdkruste gespeicherte Wärmeenergie. Sie umfasst alle nutzbaren Wärmeressourcen im Untergrund, die technisch erschlossen und energetisch genutzt werden können. Diese Energie lässt sich sowohl direkt für Heizzwecke und Kühlung als auch zur Erzeugung von Strom einsetzen.
Grundsätzlich wird zwischen zwei Formen der geothermischen Nutzung unterschieden:

- Oberflächennahe Geothermie (bis ca. 400 Meter Tiefe):
  Sie dient vorrangig der Wärme- und Kältegewinnung. Dabei wird dem Erdreich über Erdsonden oder Erdwärmekollektoren Wärme auf niedrigem Temperaturniveau entzogen. Diese Wärme wird anschließend mittels Wärmepumpen und unter Einsatz elektrischer Energie auf ein nutzbares Temperaturniveau zur Gebäudeheizung oder Kühlung gebracht.
- Tiefe Geothermie (ab ca. 400 Meter Tiefe):
  In größeren Tiefen herrschen deutlich höhere Temperaturen, sodass hier nicht nur Wärme, sondern unter geeigneten Bedingungen auch elektrischer Strom erzeugt werden kann. Tiefe Geothermie eignet sich vor allem für kommunale Wärmenetze oder industrielle Anwendungen mit hohem Energiebedarf.

Laut dem Energie-Atlas Bayern weist Beutelsbach ein gutes Potenzial für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Form von horizontalen Kollektoren auf.

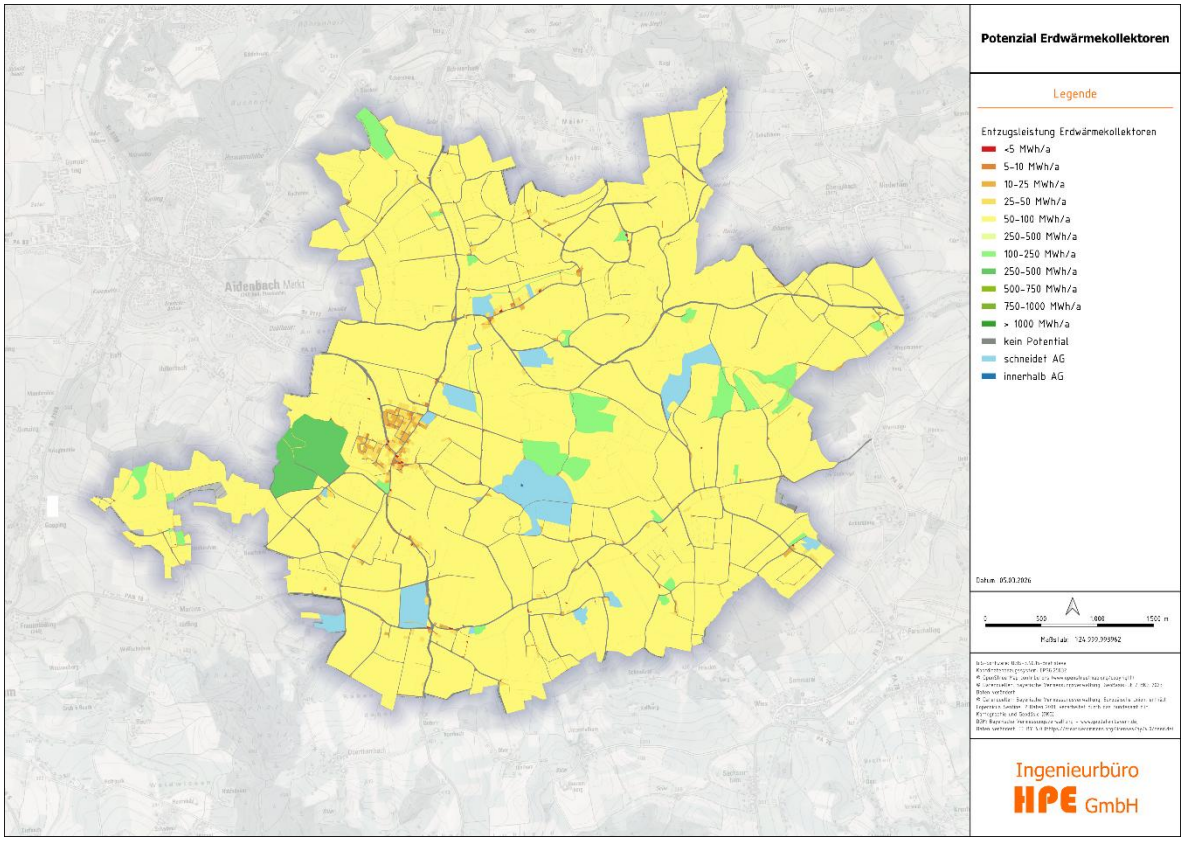

Abbildung 19: Potenziale für Erdwärmekollektoren im Gemeindegebiet Beutelsbach

Für Erdwärmesonden sind einige vereinzelte Gebiete ab 10 kW Entzugsleistung grundsätzlich geeignet. Grundwasser-Wärmepumpen sind im gesamten Gemeindegebiet als ungünstig eingestuft.

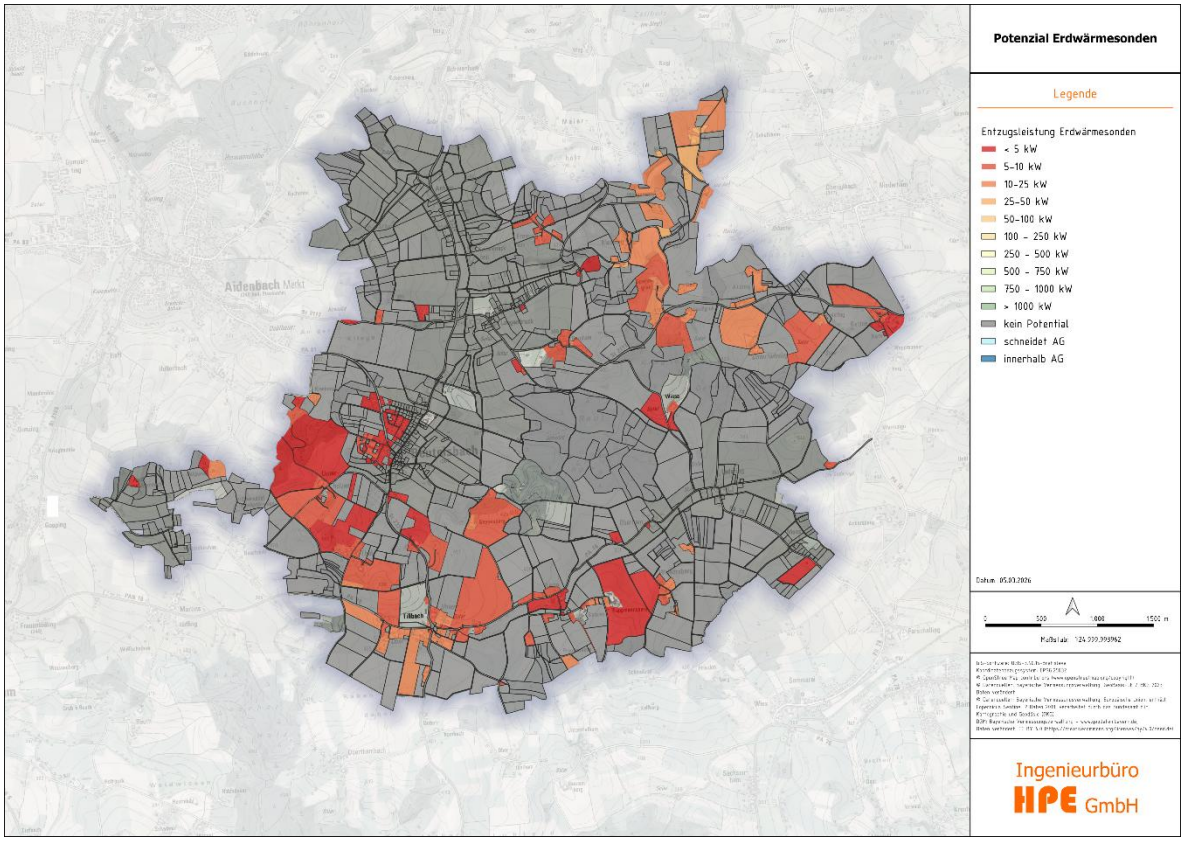

Abbildung 20: Potenziale für Erdwärmesonden im Gemeindegebiet Beutelsbach

6.3.7. Luft-Wärmepumpe

Die Nutzung einzelner, dezentraler Luft-Wärmepumpen wurde in der Vergangenheit nur in Siedlungen mit größeren Grundstücken als sinnvoll erachtet. Als Mindestabstand zum nächsten Nachbarn galten bisher etwa 10 Meter, um den Lärmschutz sicherzustellen. Moderne Anlagen jedoch sind inzwischen so leise, dass sie problemlos auch bei engerer Bebauung genutzt werden können. Zudem ist der Betrieb bei energetisch sanierten Häusern so gering, dass eine Lärmbelästigung nicht mehr gegeben ist. Insgesamt bieten Luft-Wärmepumpen in Beutelsbach ein gutes Potenzial zur nachhaltigen, dezentralen Wärmeversorgung, vor allem in Wohnsiedlungen.

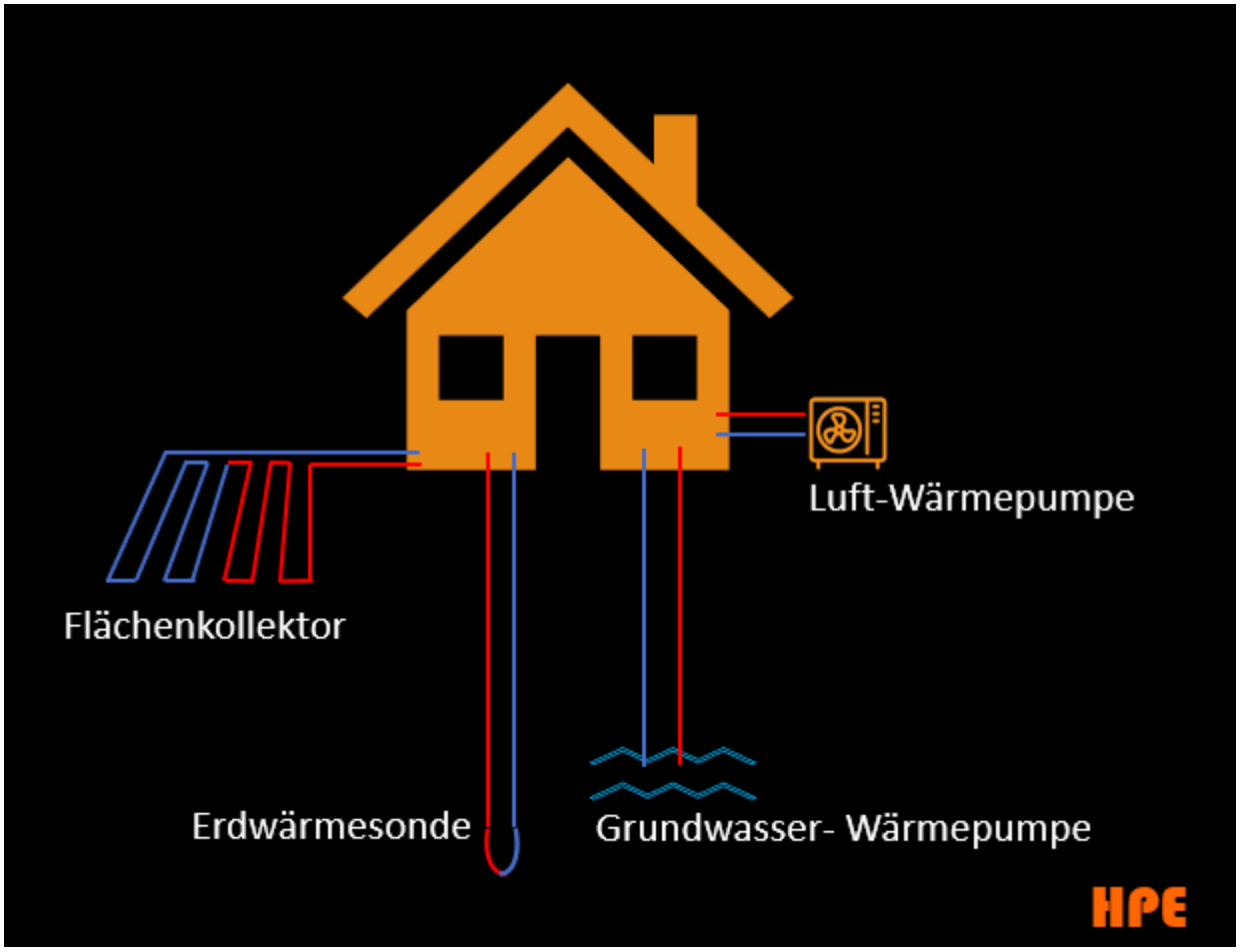

Abbildung 21: Verschiedene Systeme zur Nutzung geothermischer Energie: Erdkollektor, Erdsonde, Luft-Wärmepumpe und Grundwasser-Wärmepumpe.

7. STRATEGIE UND MAßNAHMENKATALOG

7.1. ALLGEMEINES

Die Umsetzungsstrategie beschreibt konkrete Maßnahmen, Prioritäten und Zuständigkeiten zur Erreichung des im Zielszenario festgelegten klimaneutralen Wärmesystems. Sie legt fest, in welchen Quartieren mit welchen Schritten begonnen wird, welche Akteure eingebunden sind und welche Fördermöglichkeiten genutzt werden sollen. Dabei wird ein realistischer Zeitplan mit Zwischenzielen entwickelt, um die schrittweise Transformation messbar und steuerbar zu gestalten.

Die kommunale Wärmeplanung spielt eine zentrale Rolle auf dem Weg zur Klimaneutralität und bildet das strategische Fundament für eine nachhaltige Energiezukunft. Ziel ist es, den Wärmebedarf in der Kommune bis zum Jahr 2045 so zu gestalten, dass er vollständig klimaneutral gedeckt werden kann. Grundlage dafür ist eine Kombination aus Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und der Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen. Ein zentraler Ansatzpunkt liegt in der Reduzierung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen von Gebäuden, die langfristig den Energieverbrauch erheblich senken. Gleichzeitig ist auch das individuelle Verhalten der Bürgerinnen und Bürger von großer Bedeutung, denn bewussteres Heizen und energiesparendes Handeln leisten einen direkten Beitrag zur Zielerreichung. Parallel dazu muss die Wärmeversorgung technologisch umgestellt werden, um fossile Energieträger schrittweise zu ersetzen. Der Wechsel zu nachhaltigen Heizsystemen wie Wärmepumpen, Biomasse- oder Solarthermieanlagen ist ein wichtiger Bestandteil dieser Strategie. Dabei gilt es, die jeweils geeignetsten Technologien standortbezogen auszuwählen und optimal zu kombinieren. Besonders zukunftsfähig sind Wärmenetze, die lokale Ressourcen wie Abwärme, Geothermie oder erneuerbare Energien nutzen. Diese Netze ermöglichen eine gemeinschaftliche, effiziente und klimafreundliche Versorgung ganzer Quartiere. Eine enge Verzahnung von Gebäudesanierung und Wärmenetzausbau ist dabei entscheidend, um Synergien zu schaffen und die Transformation kosteneffizient zu gestalten. Die Kommune übernimmt in diesem Prozess eine koordinierende und unterstützende Rolle, indem sie Rahmenbedingungen setzt und Akteure vernetzt. Strategische Planung bedeutet daher nicht nur technische Weichenstellung, sondern auch die Aktivierung und Beteiligung der Bevölkerung. Durch gezielte Informations- und Förderprogramme können Hemmnisse abgebaut und Investitionen in nachhaltige Wärme gefördert werden. Zudem sind langfristige Planungssicherheit und ein klarer politischer Wille erforderlich, um die Wärmewende erfolgreich umzusetzen. Der Übergang zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung ist ein komplexer Prozess, der nur durch gemeinsames Handeln von Verwaltung, Wirtschaft und Bürgerschaft gelingen kann. Jede Maßnahme, ob klein oder groß, trägt dabei zum Gesamtziel bei. Die kommunale Strategie bündelt diese vielfältigen Ansätze zu einem klaren Pfad

in Richtung Klimaneutralität. Damit wird sie zum zentralen Instrument, um den Wandel von einer fossil geprägten zu einer nachhaltigen Wärmeversorgung konsequent voranzutreiben. Bis 2045 soll so eine Kommune entstehen, die ihre Wärmebedarfe vollständig aus möglichst lokalen, aber zumindest aus 100% erneuerbaren und ressourcenschonenden Quellen deckt.

Nach Abschluss der Bestands- und Potenzialanalyse wird das Zielszenario für eine klimaneutrale Wärmeversorgung entwickelt. Dabei werden die identifizierten Einspar- und Nutzungspotenziale für erneuerbare Energien zusammengeführt.

Darauf aufbauend wird eine räumlich differenzierte Darstellung der zukünftigen Versorgungsstruktur erstellt. Ziel ist es, die Gebiete festzulegen, die sich besonders für Wärmenetze, eine Wasserstoffversorgung oder eine dezentrale Einzelversorgung eignen.

Zur Bewertung der verschiedenen Versorgungsoptionen werden Wärmevollkostenvergleiche durchgeführt. Diese berücksichtigen typische Anwendungsfälle – von Einzelheizungen bis hin zu Wärmenetzlösungen – und beziehen auch mögliche Sanierungsmaßnahmen mit ein.

7.2. GEBÄUDESANIERUNGEN

Die energetische Sanierung des Gebäudebestandes stellt ebenfalls einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung dar und ist entscheidend für die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045. In der Potenzialanalyse wurde bereits deutlich, dass im Gebäudesektor enorme Einsparpotenziale liegen, die durch gezielte Maßnahmen aktiviert werden können. Der Gebäudebestand vieler Kommunen weist noch immer hohe Energieverbräuche aufgrund veralteter Heiztechnik, unzureichender Dämmung und ineffizienter Gebäudehüllen auf. Durch eine umfassende Sanierungsstrategie sollen diese Defizite schrittweise behoben werden. Ziel ist es, den Wärmebedarf deutlich zu reduzieren und gleichzeitig den Wohnkomfort zu erhöhen. Dabei steht zunächst die Verbesserung der Gebäudehülle durch Dämmung von Dächern, Fassaden und Kellerdecken im Vordergrund. Ergänzend dazu trägt der Austausch von Fenstern und Türen zu einer weiteren Effizienzsteigerung bei. Parallel dazu muss die Heiztechnik modernisiert und an den tatsächlichen Wärmebedarf angepasst werden. Die Kommune sollte außerdem durch die energetische Sanierung eigener Liegenschaften eine Vorbildfunktion übernehmen. Durch gezielte Informationskampagnen kann das Bewusstsein der Eigentümerinnen und Eigentümer für die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile von Sanierungen gestärkt werden. Gleichzeitig ist eine enge Zusammenarbeit mit lokalen Handwerksbetrieben, Energieberatern und Wohnungsbaugesellschaften notwendig, um Fachkompetenz und Kapazitäten zu bündeln. Sanierungen sind dabei nicht nur ein technischer, sondern auch ein sozialer Prozess, der Akzeptanz und Mitwirkung der Bevölkerung erfordert. Langfristig führen umfassende Sanierungen zu einer

erheblichen Reduzierung der CO_2-Emissionen im Gebäudebereich. Zudem tragen sie zur lokalen Wertschöpfung bei, da Investitionen vor Ort Arbeit und Innovation fördern. Der Maßnahmenkatalog der kommunalen Wärmeplanung fasst diese Handlungsfelder zusammen und zeigt konkrete Schritte zur Umsetzung auf. Damit bildet die Gebäudesanierung eine tragende Säule der Gesamtstrategie, um die Wärmewende nachhaltig und sozial verträglich zu gestalten.

7.3. ENERGIESPARENDES VERHALTEN

Ein wesentlicher Baustein der kommunalen Wärmeplanung ist das energiesparende Verhalten der Bürgerinnen und Bürger und der Kommune, da individuelles Handeln maßgeblich zur Reduzierung des Gesamtenergieverbrauchs beiträgt. Durch bewusstes und verantwortungsvolles Verhalten im Alltag können ohne großen technischen Aufwand erhebliche Energieeinsparungen erzielt werden.

Bewusstseinsbildung und Information:

Grundlage für energiesparendes Verhalten ist das Wissen um den eigenen Energieverbrauch und seine Auswirkungen auf Klima und Kosten. Informationskampagnen, Beratungsangebote und öffentlichkeitswirksame Aktionen der Kommune können das Bewusstsein für Energieeffizienz stärken. Schulen, Vereine und lokale Initiativen spielen dabei eine wichtige Rolle, um Wissen zu verbreiten und gemeinsames Handeln zu fördern.

Heiz- und Lüftungsverhalten:

Ein großes Einsparpotenzial liegt im bewussten Umgang mit Raumtemperaturen. Schon eine Absenkung der Raumtemperatur um ein Grad kann bis zu sechs Prozent Heizenergie einsparen. Regelmäßiges Stoßlüften statt dauerhaft gekippter Fenster sorgt zudem für bessere Luftqualität bei geringeren Wärmeverlusten. Auch das Abdichten von Fenstern und Türen oder die Nutzung von Thermostatventilen kann den Energieverbrauch deutlich senken.

Nutzung moderner Technik und smarter Steuerung:

Digitale Lösungen wie smarte Heizungssteuerungen oder Raumtemperatursensoren helfen, den Energieverbrauch zu optimieren. Sie ermöglichen eine bedarfsgerechte Regelung der Heizung und vermeiden unnötiges Heizen leerer Räume. Die Kommune kann durch Förderprogramme und Informationsangebote den Zugang zu solchen Technologien erleichtern und deren Nutzung fördern.

Vorbildfunktion und Anreize:

Die Kommune sollte selbst als Vorbild auftreten, indem öffentliche Gebäude energieeffizient betrieben und Sanierungsmaßnahmen sichtbar kommuniziert werden. Gleichzeitig können finanzielle oder symbolische Anreize, wie Wettbewerbe, Energiepreise oder Bonusprogramme, zusätzlich zur Verhaltensänderung motivieren.

7.4. TECHNOLOGIEWECHSEL

Besonders der Ersatz alter fossiler Heizsysteme durch effiziente Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder den Anschluss an erneuerbare Wärmenetze spielt eine Schlüsselrolle zur Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 20245. Ein systematisches Sanierungsmanagement auf kommunaler Ebene kann den Prozess koordinieren und fördern. Dazu gehören Beratungsangebote, Fördermittelvermittlung und die Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen. Der Wechsel auf eine neue Heiztechnologie wird von verschiedenen Rahmenbedingungen bestimmt. Entscheidend ist zunächst, ob die technische Umsetzung im jeweiligen Gebäude möglich ist und welcher Aufwand damit verbunden wäre. Dazu zählen unter anderem notwendige Sanierungen, geeignete Vorlauftemperaturen sowie der Platzbedarf für neue Anlagen.

Auch wirtschaftliche Aspekte spielen eine zentrale Rolle: Die Höhe der Investitionskosten, die laufenden Betriebskosten und verfügbare Fördermittel beeinflussen maßgeblich die Wahl der Technologie. Der Zustand und das Alter der bestehenden Heizungsanlage geben zudem Aufschluss darüber, wann ein Austausch sinnvoll oder notwendig wird.

Eng damit verknüpft sind auch die Lieferzeiten von Anlagen sowie die Verfügbarkeit von qualifizierten Fachkräften, die für Planung und Installation erforderlich sind. Diese Faktoren bestimmen wesentlich, wie schnell ein Technologiewechsel in der Praxis umgesetzt werden kann.

Darüber hinaus wirken gesetzliche Vorgaben auf kommunaler, Landes- und Bundesebene auf die Entscheidung ein. Insbesondere Einschränkungen beim Einsatz fossiler Energieträger oder Klimaschutzauflagen können den Umstieg auf erneuerbare Heizsysteme beschleunigen.

Insgesamt hängt der Technologiewechsel von folgenden Punkten ab:

- Technische Machbarkeit und Aufwand der Umrüstung (Sanierungsbedarf, Vorlauftemperatur, Platzverhältnisse)
- Investitions- und Betriebskosten einschließlich möglicher Förderungen
- Alter und Zustand der bestehenden Heizungsanlagen
- Ausbaugrad und Verfügbarkeit der Netzinfrastruktur
- Lieferzeiten und Fachkräfteverfügbarkeit

Für die Wärmeversorgung kommen verschiedene Heiztechnologien infrage:

- Fossile Heizsysteme wie Öl- und Gasheizungen lassen sich technisch meist in allen Gebäuden einsetzen, sofern entsprechende Leitungsnetze vorhanden sind. Werden die benötigten Energieträger künftig synthetisch und auf Basis erneuerbarer Energien erzeugt, können diese Systeme auch langfristig eine klimaneutrale Option darstellen.
- Hybridheizungen, die mehrere Energiequellen kombinieren, können eine flexible Lösung für unterschiedliche Gebäudetypen darstellen.
- Wärmepumpen bieten – insbesondere in sanierten Gebäuden – eine effiziente und umweltfreundliche Alternative. Sie gelten als vielversprechende Option der zukünftigen Wärmeversorgung. Im Vergleich zu aktuellen fossilen Lösungen (zum Beispiel Ölheizungen) sind hierbei jedoch weitere Restriktionen zu beachten. Zum Beispiel arbeiten Wärmepumpen in der Regel mit niedrigeren Vorlauftemperaturen. Für einen effizienten Betrieb sind dementsprechend bessere Dämmstandards nötig. Dies kann dazu führen, dass beim Technologiewechsel auf eine Wärmepumpe Sanierungsschritte notwendig sind.
- Biomasseheizungen sind Heizsysteme, die organische, nachwachsende Rohstoffe wie Holzpellets, Scheitholz, Hackschnitzel, Stroh, Pflanzenöle oder Biogas verbrennen, um Wärme zu erzeugen. Sie sind insbesondere im ländlichen Raum eine interessante Option, da dort meist ausreichend Platz und regionale Brennstoffquellen vorhanden sind. Aufgrund der begrenzten Rohstoffverfügbarkeit ist ihr Einsatz jedoch nur in Teilbereichen realistisch.
- Wärmenetze sind vor allem in dichter besiedelten Ortsteilen sinnvoll, wo eine zentrale Versorgung möglich ist. Diese können grundsätzlich mit jeder Technologie betrieben werden. Im ländlichen Raum bieten sich meistens Anlagen mit Biomasseheizung an.

7.5. EIGNUNGSPRÜFUNG FÜR WÄRMEVERSORGUNGSGEBIETE

In der Eignungsprüfung wird ermittelt, welche Gebiete sich grundsätzlich für verschiedene Formen der zukünftigen Wärmeversorgung eignen. Untersucht werden unter anderem die Eignung für Wärmenetze, Einzelversorgung mit Wärmepumpen, Biomasse oder industrielle Abwärmenutzung. Dabei fließen technische, wirtschaftliche, geografische und städtebauliche Kriterien ein. Ziel ist es, die grundsätzliche Machbarkeit und Sinnhaftigkeit von Versorgungslösungen auf Quartiersebene einzuschätzen. Die Eignungsprüfung hilft, realistische Entwicklungspfade für die Wärmeversorgung aufzuzeigen.
Dabei werden Teilgebiete einer geeigneten Wärmeversorgungsart zugeordnet

- Wasserstoffnetz-Prüfgebiet
- Wärmenetzgebiet
- Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
- Prüfgebiet

Wärmenetzgebiete sind demnach Gebiete, in denen Wärmenetze bestehen oder vorgesehen sind und ein erheblicher Anteil der ansässigen Gebäude über das Wärmenetz versorgt wird. Es ist jedoch grundsätzlich möglich, dass einzelne Gebäude innerhalb eines Wärmenetzgebietes dezentral mit Wärme versorgt werden.
Ein Wasserstoffnetz-Prüfgebiet setzt voraus, dass ein Erdgasnetz vorhanden ist und ein Wasserstoffnetz grundsätzlich über den Versorger in Betracht gezogen wird. Es bestehen jedoch noch offene Fragen zur technischen Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit oder Verfügbarkeit von Wasserstoff.
Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung sind solche, in denen überwiegend keine Versorgung mit Wärme- oder Gasnetz erfolgt, sondern Gebäude oder Gebäudekomplexe eine eigene, dezentrale Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien aufbauen. Dies schließt jedoch nicht aus, dass einzelne Wärmenetze bzw. -inseln sinnvoll sind und gebaut werden können.
Übrig bleiben ggf. Prüfgebiete, die nicht in eine der obigen Versorgungsarten eingeteilt werden sollen, weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll.

Aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen. Sie stellt vielmehr eine Empfehlung aus Sicht der planungsverantwortlichen Stelle dar, welche auf Basis fachlicher Kriterien im Jahr 2024 entwickelt wurde. Des Weiteren ist zu beachten, dass sich die Randbedingungen in den

kommenden Jahren ändern können, sodass die Gebietseinteilung bei einer Fortschreibung der Wärmeplanung unter den dann geltenden Parametern zu überprüfen und ggf. anzupassen ist

Methodik der Gebietseinteilung

Um Teilgebiete einer bestimmten Wärmeversorgungsart zuzuordnen, wird zunächst folgendes Prüfschema angewendet:

1. Sind Wasserstoffnetz-Prüfgebiete grundsätzlich möglich?
    - Falls ja, müssen Teilgebiete im Einzelnen analysiert werden
    - Falls nein, werden keine Wasserstoffnetz-Prüfgebiete dargestellt
2. Sind Gebiete grundsätzlich für die Versorgung mit Wärmenetzen geeignet?
    - Falls ja, müssen Teilgebiete im Einzelnen analysiert werden
    - Falls nein, werden keine Wärmenetzgebiete dargestellt
3. Verbleiben Gebiete, die weder Wasserstoffnetzgebiete noch Wärmenetzgebiete sind?
    - Falls ja, werden diese grundsätzlich der dezentralen Versorgung zugeordnet oder als Prüfgebiet dargestellt
    - Falls nein, werden keine Gebiete zur dezentralen Versorgung zugeordnet
4. Können Teilgebiete nach den voran erwähnten Analysen nicht zweifelsfrei einer bestimmten Versorgungsart zugeordnet werden, können sie als Prüfgebiet dargestellt werden

7.6. EINSCHÄTZUNG DER EIGNUNG ZUR ERRICHTUNG VON WÄRMENETZEN

7.6.1. Wärmebedarfsdichte

Die Eignung eines Gebietes für den Anschluss an ein Wärmenetz hängt stark von der Wärmebedarfsdichte ab, gemessen in MWh pro Hektar und Jahr. Die Wärmebedarfsdichte gibt an, wie viel Wärme pro Fläche benötigt wird. Sie ist ein zentraler Indikator für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Niedrige Werte deuten auf eine geringe Nachfrage hin, hohe Werte auf eine hohe Nachfrage. Als unterer Schwellenwert für eine potenzielle Anbindung wird häufig 150 MWh/ha·a angegeben. Werte unterhalb dieses Schwellenwertes gelten oft als unwirtschaftlich. Häufig werden auch Werte um 400 MWh/ha·a als sehr günstig betrachtet. Für unsere Analyse verwenden wir einen mittleren Wert von 250 MWh/ha·a. Dieser Wert stellt eine realistische Balance zwischen Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit dar. Gebiete mit einer Wärmebedarfsdichte um 250 MWh/ha·a sind grundsätzlich für Wärmenetze geeignet. Eine höhere Dichte verbessert die Rentabilität der Infrastruktur deutlich. Bei dichter besiedelten Stadtteilen wird meist eine höhere Bedarfsdichte erreicht. Ländliche Gebiete hingegen liegen oft unterhalb des Schwellenwertes. Die Entscheidung zur Umsetzung eines Wärmenetzes hängt daher stark von der räumlichen Verteilung ab. Auch die Art der Nutzung spielt eine Rolle, zum Beispiel Wohn- oder Gewerbegebiete. Industriegebiete können sehr hohe Bedarfsdichten aufweisen. Die Anschlussdichte innerhalb eines Gebiets beeinflusst die Investitionskosten maßgeblich. Wärmenetze sind besonders effizient, wenn die Bedarfsdichte kontinuierlich hoch ist. Schwankungen in der Dichte können die Wirtschaftlichkeit mindern. Deshalb ist eine detaillierte Analyse der Wärmebedarfsdichte essenziell.

Folgende Schwellenwerte zur Beurteilung wurden herangezogen:

- <100 MWh/ha a: sehr wahrscheinlich Wärmenetz ungeeignet
- 100 - 150 MWh/ha a: wahrscheinlich Wärmenetz ungeeignet
- 150 – 400 MWh/ha a: wahrscheinlich Wärmenetz geeignet
- > 400 MWh/ha a: sehr wahrscheinlich Wärmenetz geeignet

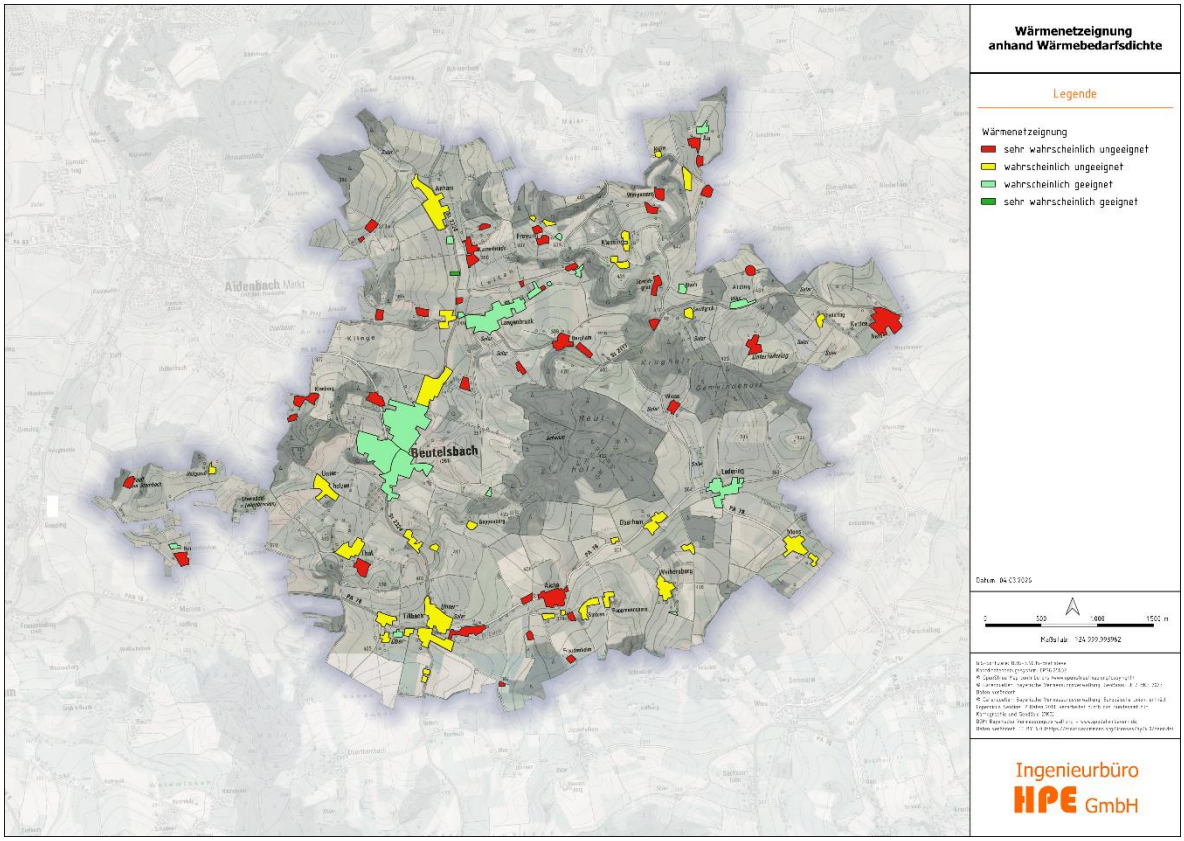

Abbildung 22: Wärmenetzeignung anhand der Wärmebedarfsdichte im Gemeindegebiet Beutelsbach

In der obigen Abbildung zeigen sich die Ortschaften Beutelsbach und Langenbruck grundsätzlich als wahrscheinlich geeignet zum Aufbau eines Wärmenetzes.

Grundlage hierfür ist die Wärmebedarfsdichte in Megawattstunden pro Hektar und Jahr (MWh/ha·a), die den gesamten Wärmebedarf innerhalb eines Clusters auf dessen Fläche bezieht. Der Schwellenwert von 150 MWh/ha·a gilt als Richtwert für die Eignung eines Gebiets für ein Nahwärmenetz. Je höher dieser Wert ist, desto konzentrierter ist die Wärmenachfrage und desto geringer fallen die Tiefbaukosten pro versorgter Einheit aus.

Im Gegensatz dazu sind die außerhalb liegenden Streusiedlungen und sehr kleinen Ortschaften, vor allem in den landwirtschaftlich geprägten Gebieten, weniger geeignet für eine Nahwärmeversorgung. Dort ist die Wärmebedarfsdichte niedrig, was auf eine lockere Bebauungsstruktur und größere Entfernungen zwischen Gebäuden hinweist. Solche Gebiete sind typischerweise wahrscheinlich ungeeignet oder sogar sehr wahrscheinlich ungeeignet, da die hohen Erschließungskosten den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes erschweren würden.

7.7. EINTEILUNG IN SZENARIENGEBIETE

Um Szenarien für eine klimaneutrale Wärmeversorgung für das gesamte Gemeindegebiet zu erstellen, wurden die bereits zuvor erstellten Quartiere anhand nachfolgender Kriterien beurteilt:

- Wärmebedarfsdichte: Je höher die Wärmedichte, desto höher die Wahrscheinlichkeit, dass ein Wärmenetz wirtschaftlich und technisch effizient sein kann. Da die Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich sind, gibt es keine klare Grenze für die Wärmedichte für den Bau eines Wärmenetzes. Tendenziell sind aber Gebiete mit einer Wärmedichte ab 150 MWh/ha a potenziell für ein Wärmenetz geeignet, bei Wärmedichten darunter wird in der Regel vorerst eine dezentrale Wärmeversorgung empfohlen. Sprechen andere Kriterien ebenfalls für den Ausbau eines Wärmenetzes, kann der Ausbau ab 150 MWh/ha a wirtschaftlich sinnvoll sein. Ab einer Wärmebedarfsdichte von 400 MWh/ha a ist ein Wärmenetz mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit sinnvoll und wirtschaftlich.
- Aktuell vorherrschende Wärmeerzeugung: Ist die aktuelle Wärmeerzeugung besonders klimaschädlich (z. B. auf der Basis von Heizöl), so spricht dies für den kurzfristigen Aufbau eines Nahwärmenetzes.
- Baualter der Wärmeerzeugungsanlagen: Sind die Heizungsanlagen in dem Gebiet überwiegend älter als 25 Jahre, so ist dies ein Kriterium für den Aufbau eines Wärmenetzes.
- Ankerkunden: Befinden sich Großverbraucher oder viele kommunale Gebäude in dem Gebiet, so bietet das eine geeignete vertriebliche Grundlage für ein Wärmenetz.
- Nähe Bestandsnetz: Ein Bestandsnetz kann erweitert werden und bietet so eine gute Basis für ein Wärmenetz.

Im Rahmen der Entwicklung von Szenarien für eine klimaneutrale Wärmeversorgung im gesamten Gemeindegebiet wurden die zuvor abgegrenzten Quartiere anhand mehrerer Kriterien bewertet. Dazu zählen insbesondere die Wärmebedarfsdichte, die aktuell vorherrschende Wärmeerzeugung, das Baualter der bestehenden Heizungsanlagen, das Vorhandensein potenzieller Ankerkunden sowie die Nähe zu bestehenden Wärmenetzen.

Die Analyse zeigt, dass einzelne Gebiete innerhalb der Gemeinde eine Wärmebedarfsdichte zwischen 150 und 300 MWh/ha a aufweisen. Grundsätzlich gelten Quartiere mit einer Wärmebedarfsdichte ab etwa 150 MWh/ha a als potenziell geeignet für den Aufbau eines Wärmenetzes, während ab etwa 400 MWh/ha a mit hoher Wahrscheinlichkeit eine wirtschaftliche Umsetzung möglich ist. Trotz der in Teilbereichen vorhandenen mittleren Wärmedichten wurde im Rahmen der Gesamtbewertung jedoch gegen eine Einstufung als Wärmenetzgebiet entschieden, vor allem basierend auf der Tatsache, dass so genannte Ankerkunden und Großabnehmer fehlen, die eine gewisse Planungssicherheit darstellen würden. Ankerkunden – beispielsweise größere Gewerbebetriebe, Sporthallen oder größere Wohnanlagen – stellen in der Regel eine kontinuierliche und relativ hohe Wärmeabnahme sicher.

Somit wurde das gesamte Gemeindegebiet für eine dezentrale Wärmeversorgung kategorisiert.

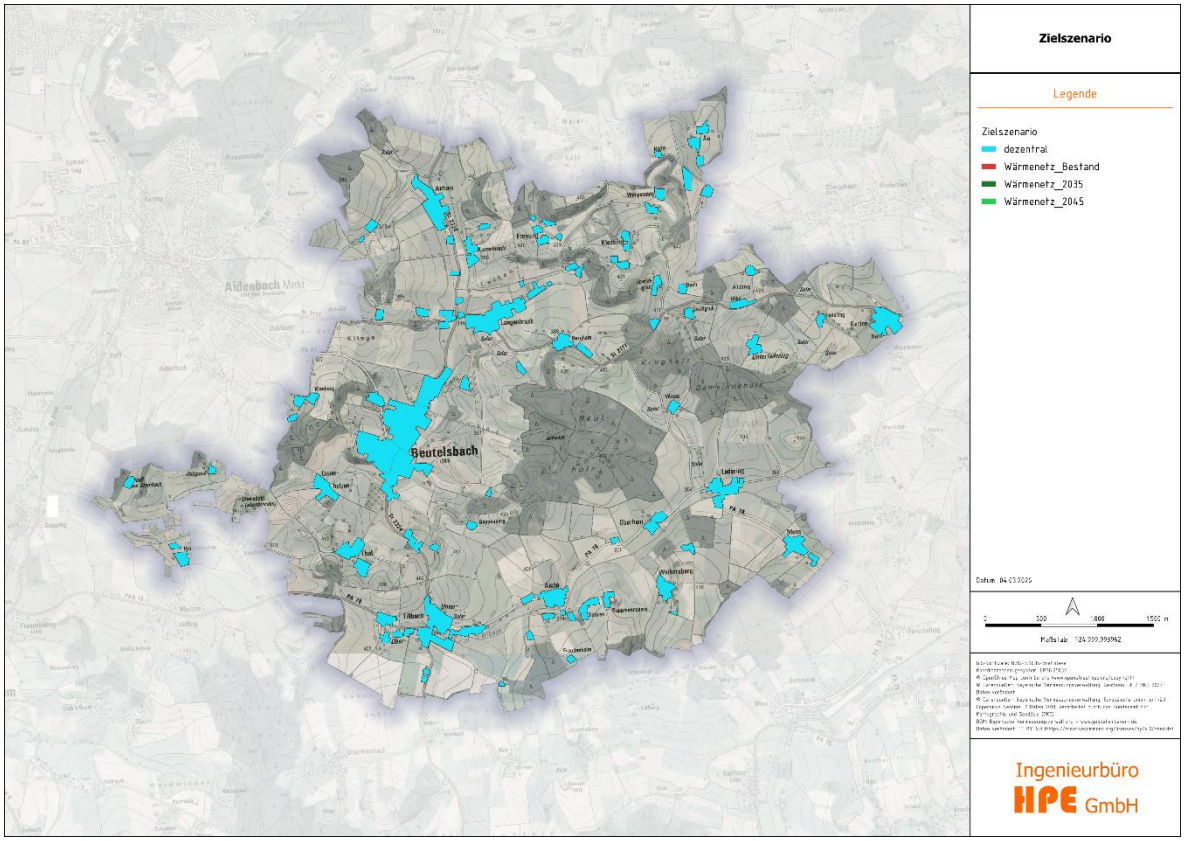

Abbildung 23: Einteilung in Eignungsgebiete des Gemeindegebiets Beutelsbach

7.8. TYPISCHE VERSORGUNGSFÄLLE

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist es erforderlich, die wirtschaftlichen Auswirkungen verschiedener zukünftiger Wärmeversorgungsoptionen zu bewerten. Dabei spielen die Investitions- und Betriebskosten für den Wechsel bestehender fossiler Heizsysteme eine zentrale Rolle.

Zur besseren Vergleichbarkeit werden im Folgenden typische Versorgungsfälle definiert, für die die jährlichen Kosten eines Heizungswechsels auf regenerative Varianten beispielhaft berechnet werden. Diese dienen als Orientierungswerte für ein energetisch unsaniertes Einfamilienhaus und ein Mehrfamilienhaus Baujahr 1990.

Die verwendeten Daten stammen aus dem Technikkatalog Wärmeplanung (Langreder et al. 2024) und eigenen Erfahrungswerten des Ingenieurbüros HPE GmbH. Aufgrund standort- und marktspezifischer Einflüsse kann keine Gewähr für die tatsächliche Kostenentwicklung übernommen werden.

Versorgungsfall 1: Einfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel

	kWh/a	Wirkungsgrad	t Pellets	Preis / t	Summe
Wärmebedarf	16.000	85%	3,9	320 €	1.254,00 €
Kaminkehrer					200,00 €
Wartung Pelletheizung					585,00 €
Stromverbrauch Pelletkessel					300,00 €
Stromverbrauch Übergabe und Umwälzung					100,00 €
Reparaturen					500,00 €
AfA Heizungsanlage auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					1.250 €
Jährl. Gesamtkosten:					**4.189,00 €**

Tabelle 2: Versorgungsfall 1: Einfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel

Versorgungsfall 2: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe

	kWh/a	Arbeitszahl	kWh Strom	€/kWh Strom	Summe
Wärmebedarf	16.000	2,6	6.154	0,40 €	2.461,00 €
Grundgebühr					180,00 €
Wartung Wärmepumpe					200,00 €
Stromverbrauch Übergabe/Umwälzung					75,00 €
AfA Heizungsanlage auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					750 €
AfA Umbau auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					1.500 €
Jährl. Gesamtkosten:					**5.166,00 €**

Tabelle 3: Versorgungsfall 2: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe

Versorgungsfall 3: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz

	kWh/a	Wirkungsgrad	kWh /a	Preis / kWh	Summe
Wärmebedarf	16.000	100%	16.000	0,135 €	2.160 €
Grundgebühr + Zählergebühr					800,00 €
Wartung / Reparaturen					0,00 €
Stromverbrauch Übergabe/Umwälzung					100,00 €
AfA Herstellungsbeitrag und Umbau auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					375 €
Jährl. Gesamtkosten:					**3.435,00 €**

Tabelle 4: Versorgungsfall 3: Einfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz

Versorgungsfall 4: Mehrfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel

	kWh/a	Wirkungsgrad	t Pellets	Preis / t	Summe
Wärmebedarf	50.000	85%	12,25	320 €	3.921,00 €
Kaminkehrer					200,00 €
Wartung Pelletheizung					585,00 €
Stromverbrauch Pelletkessel					300,00 €
Stromverbrauch Übergabe und Umwälzung					100,00 €
Reparaturen					500,00 €
Aufwand Hausmeister (Beschaffung Brennstoff, Aschetonne leeren)					2.000 €
AfA Heizungsanlage auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					2.250 €
Jährl. Gesamtkosten:					**9.856,00 €**

Tabelle 5: Versorgungsfall 4 Mehrfamilienhaus Umstieg auf Pelletkessel

Versorgungsfall 5: Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe

	kWh/a	Arbeitszahl	kWh Strom	€/kWh Strom	Summe
Wärmebedarf	50.000	2,6	19.231	0,40 €	7.692,00 €
Grundgebühr					180,00 €
Wartung Wärmepumpe					200,00 €
Stromverbrauch Übergabe/Umwälzung					75,00 €
AfA Heizungsanlage auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					750 €
AfA Umbau auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					1.500 €
Jährl. Gesamtkosten:					**10.397,00 €**

Tabelle 6: Versorgungsfall 4 Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmepumpe

Versorgungsfall 6: Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz

	kWh/a	Wirkungsgrad	kWh Strom	Preis / kWh	Summe
Wärmebedarf	50.000	100%	50.000	0,135 €	6.750 €
Grundgebühr + Zählergebühr					800,00 €
Wartung / Reparaturen					0,00 €
Stromverbrauch Übergabe/Umwälzung					100,00 €
AfA Herstellungsbeitrag und Umbau auf 20 Jahre (Förderung abgezogen)					375 €
Jährl. Gesamtkosten:					**8.025,00 €**

Tabelle 7: Versorgungsfall 4 Mehrfamilienhaus Umstieg auf Wärmenetz

Fazit:

Die Berechnungen zeigen deutliche Kostenunterschiede zwischen den Heizvarianten: Am günstigsten sind in beiden Fällen die Anschlüsse an ein Wärmenetz (jährlich 3.435 € bzw. 8.025 €), gefolgt von der Pelletheizung (4.189 € bzw. 9.856 €), während die Wärmepumpe mit 5.166 € bzw. 10.397 € die höchsten jährlichen Kosten verursacht.

Bei der Pelletvariante ist der Arbeitsaufwand deutlich höher — Brennstoffbeschaffung und Ascheentsorgung fallen regelmäßig an und führen im Mehrfamilienhaus zu zusätzlichen Hausmeisterkosten von geschätzt 2.000 € p.a. Außerdem ist ein Pelletlager erforderlich, dessen Kosten hier nicht beziffert wurden.

Der Einbau einer Wärmepumpe geht häufig mit einer Gebäudesanierung und dem Bau einer Photovoltaik-Anlage einher; das senkt den Wärmebedarf und ermöglicht, den benötigten Strom teilweise direkt aus der PV-Anlage zu erzeugen. Deshalb sollte für die Wärmepumpen-Option eine vollständige Gesamtkostenberechnung erfolgen, die Investitionen für Sanierung und PV, Förderungen, veränderte Betriebskosten und Lebensdauer berücksichtigt. Grundsätzlich gilt jedoch, dass eine Heizungssanierung immer eine Einzelfallentscheidung ist. Die dargestellten Beispiele basieren auf durchschnittlichen bzw. standardisierten Rahmenbedingungen und können je nach Gebäude, Nutzung und technischer Ausstattung in der Summe abweichen.

Besonders wichtig ist dabei die staatliche Förderung: Fällt diese weg oder wird reduziert, steigen die Gesamtkosten deutlich. Wer also zu lange zögert, den Umstieg von einer fossilen auf eine regenerative Heizform vorzunehmen, riskiert, später erheblich höhere Anschaffungskosten.

8. AKTEURSBETEILIGUNG

Die erfolgreiche Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung in Beutelsbach erfordert eine enge und strukturierte Zusammenarbeit aller relevanten Akteure. Zentraler Akteur ist dabei die Gemeinde selbst, die mit ihren verschiedenen Sachgebieten – insbesondere Bauwesen, Umwelt, Liegenschaften und Energie – eine koordinierende und steuernde Rolle einnimmt. Durch die Verknüpfung von Fachwissen und Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung kann eine ganzheitliche Betrachtung der Wärmeversorgung gewährleistet werden. Die regelmäßige Abstimmung zwischen Gemeinde, Netzbetreibern und weiteren Fachakteuren gewährleistet, dass Synergien erkannt und Konflikte frühzeitig gelöst werden können. Darüber hinaus sollten zukünftig im Rahmen der Akteursbeteiligung auch lokale Energieberater, Wohnungsbaugesellschaften und interessierte Bürgerinnen und Bürger einbezogen werden. So entsteht ein transparentes und kooperatives Planungsverfahren, das sowohl fachliche Expertise als auch lokale Perspektiven berücksichtigt. Die Beteiligung aller relevanten Akteure fördert das gemeinsame Verständnis der Ziele, schafft Vertrauen und steigert die Akzeptanz der Maßnahmen. Auf diese Weise bildet die Akteursbeteiligung in Beutelsbach die Grundlage für eine abgestimmte, praxisnahe und zukunftsfähige Wärmeplanung, die den Weg zur Klimaneutralität langfristig unterstützt.

9. CONTROLLING-KONZEPT

9.1. GRUNDPRINZIPIEN DES CONTROLLINGS

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung wird in regelmäßigen Abständen überprüft. Dabei wird auf wenige, aber aussagekräftige Kennzahlen zurückgegriffen, die mit vertretbarem Aufwand erhoben werden können.

Ziel des Controllings ist die Überprüfung, ob die angestrebten Entwicklungspfade grundsätzlich eingehalten werden und ob Anpassungen der Wärmeplanung erforderlich sind.

9.2. FORTSCHRITTSBERICHTE

Eine Überprüfung der Wärmeplanung erfolgt anlassbezogen, spätestens jedoch im Rahmen einer Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung.

Hierzu werden die verfügbaren Daten ausgewertet und die Entwicklung der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet betrachtet. Die Ergebnisse werden dem Marktgemeinderat vorgestellt und in die weitere Planung einbezogen.

9.3. ENTWICKLUNG DES GEBÄUDEBESTANDS

Eine gebäudescharfe Erfassung von Sanierungsmaßnahmen oder Heizungswechseln ist der Kommune mangels verfügbarer Datengrundlagen nicht möglich und auch nicht vorgesehen. Die Entwicklung des Gebäudebestands wird daher im Rahmen zukünftiger Fortschreibungen der Wärmeplanung anhand verfügbarer statistischer Daten sowie aktualisierter Bestandsanalysen bewertet.

9.4. CONTROLLING WÄRMENETZE

Sofern zukünftig Wärmenetze errichtet werden, erfolgt eine regelmäßige Auswertung der angeschlossenen Gebäude, der gelieferten Wärmemengen sowie der Netzentwicklung. Die entsprechenden Daten werden durch den jeweiligen Netzbetreiber bereitgestellt und dienen der Bewertung des Projekterfolgs.

10. VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

10.1. BESCHREIBUNG DER METHODIK

Die kommunale Wärmeplanung stellt einen langfristigen Orientierungsrahmen für die Entwicklung der Wärmeversorgung in der Gemeinde Beutelsbach dar. Die Umsetzung erfolgt schrittweise und orientiert sich an den tatsächlichen technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Die Wärmeplanung wird bei Bedarf fortgeschrieben und an veränderte Entwicklungen angepasst.

10.2. ROLLE DER KOMMUNE

Die Gemeinde Beutelsbach übernimmt im Rahmen seiner Möglichkeiten eine koordinierende und informierende Funktion. Die Kommune unterstützt die Bereitstellung von Informationen, begleitet mögliche Infrastrukturprojekte und berücksichtigt die Ergebnisse der Wärmeplanung bei kommunalen Entscheidungen.
Investitionsentscheidungen privater Gebäudeeigentümer bleiben hiervon unberührt und erfolgen eigenverantwortlich.

10.3. MAßNAHMEN AUS DER VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

Die Verstetigung der Wärmeplanung erfolgt durch:

- regelmäßige Beobachtung der Entwicklung der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet
- Berücksichtigung der Wärmeplanung bei kommunalen Bau- und Infrastrukturmaßnahmen
- Prüfung möglicher Förderprogramme für kommunale Energieprojekte
- anlassbezogene Fortschreibung der Wärmeplanung

10.4. ORGANISATIONSSTRUKTUR

Die Aufgaben der kommunalen Wärmeplanung werden innerhalb der bestehenden Verwaltungsstruktur wahrgenommen. Eine eigene Organisationseinheit oder ein gesondertes Klimaschutzmanagement ist nicht vorgesehen. Die Zuständigkeit liegt bei den jeweils betroffenen Fachbereichen der Gemeindeverwaltung unter Einbindung des Ersten Bürgermeisters und des Gemeinderates.

11. KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE / ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Eine transparente Information der Bürgerinnen und Bürger über die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung trägt zur Akzeptanz zukünftiger Maßnahmen bei.

Die Öffentlichkeitsarbeit erfolgt mit angemessenem Aufwand und orientiert sich an konkreten Projekten und Planungen. Folgende Kommunikationswege werden genutzt:

- Veröffentlichung relevanter Informationen auf der Internetseite der Gemeinde Beutelsbach
- Berichterstattung im Mitteilungsblatt und in den örtlichen Medien
- Durchführung von Informationsveranstaltungen bei konkreten Projekten, insbesondere im Zusammenhang mit möglichen Wärmenetzvorhaben
- Bereitstellung von Ansprechpartnern innerhalb der Gemeindeverwaltung

Bei Maßnahmen mit unmittelbaren Auswirkungen auf Grundstückseigentümer oder Anwohner erfolgt eine gezielte Information der betroffenen Personen.

Ziel der Kommunikationsstrategie ist eine sachliche und transparente Information der Öffentlichkeit über die Entwicklung der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet.

12. ZUSAMMENFASSUNG / FAZIT

Die vorliegende kommunale Wärmeplanung zeigt, dass die Gemeinde Aidenbach vor der Herausforderung steht, ihre derzeit noch überwiegend fossil geprägte Wärmeversorgung langfristig in Richtung Klimaneutralität weiterzuentwickeln. Der aktuelle jährliche Wärmebedarf beträgt rund 41.700 MWh. Der größte Teil dieses Bedarfs entfällt auf den Wohnsektor, der rund drei Viertel des gesamten Wärmeverbrauchs ausmacht. Gleichzeitig wird die Wärmeversorgung heute noch maßgeblich durch Heizöl und Erdgas geprägt. Rund 83 % der bereitgestellten Wärme stammen aus fossilen Energieträgern, wodurch jährlich etwa 9.200 Tonnen CO_2 emittiert werden. Insbesondere der hohe Anteil älterer Ölheizungen verdeutlicht den bestehenden Modernisierungsbedarf im Gebäudebestand. Gleichzeitig verfügt die Gemeinde bereits über erste Ansätze einer erneuerbaren Wärmeversorgung, etwa durch das bestehende Hackschnitzelheizwerk zur Versorgung von Schule, Turnhalle und Hallenbad.

Die Analyse des Gebäudebestands zeigt, dass die Senkung des Wärmebedarfs einen wesentlichen Baustein für die zukünftige Wärmeversorgung darstellt. Mehr als die Hälfte der beheizten Gebäude wurde vor 1980 errichtet und weist entsprechend hohe Einsparpotenziale auf. Energetische Sanierungen können den Wärmebedarf langfristig deutlich reduzieren und gleichzeitig den Einsatz erneuerbarer Energien erleichtern. Die Verringerung des Wärmebedarfs ist dabei häufig wirtschaftlicher und nachhaltiger als die ausschließliche Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energiequellen.

Neben den Einsparpotenzialen verfügt Aidenbach über verschiedene lokal verfügbare erneuerbare Energiequellen. Besonders hervorzuheben sind die Potenziale aus Waldrestholz, Photovoltaik und Windenergie. Das nachhaltig nutzbare Waldrestholzpotenzial ermöglicht eine jährliche Wärmebereitstellung von rund 19.000 MWh und stellt damit eine wichtige regionale Energiequelle dar.

Auch die Solarenergie kann einen bedeutenden Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung leisten. Auf den Dachflächen im Gemeindegebiet bestehen noch erhebliche Ausbaupotenziale für Photovoltaikanlagen. Der erzeugte Strom kann sowohl direkt genutzt als auch für den Betrieb von Wärmepumpen eingesetzt werden. Damit gewinnt die Kopplung von Strom- und Wärmesektor zunehmend an Bedeutung. Gerade im Zuge der Elektrifizierung der Wärmeversorgung wird die lokale Stromerzeugung zu einem wichtigen Faktor für die Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit.

Eine besondere Perspektive eröffnet das westlich des Hauptortes ausgewiesene Vorranggebiet für Windenergie. Dort könnten langfristig bis zu zwei moderne Windenergieanlagen errichtet werden. Der daraus resultierende Stromertrag von etwa 24.000 bis 30.000 MWh pro Jahr würde die lokalen Potenziale erheblich erweitern. In Verbindung mit Großwärmepumpen könnte dieser Strom zur Versorgung eines Nahwärmenetzes genutzt werden und rechnerisch ein Vielfaches des heutigen Wärmebedarfs erneuerbar bereitstellen.

Bei der Bewertung der erneuerbaren Energiepotenziale ist zu berücksichtigen, dass insbesondere Photovoltaik- und Windenergieanlagen ihre Energie nicht bedarfsgerecht, sondern abhängig von den jeweiligen Wetterbedingungen bereitstellen. Zwar können die betrachteten Potenziale bilanziell über das Jahr betrachtet einen erheblichen Teil des zukünftigen Strom- und Wärmebedarfs decken, die Erzeugung fällt jedoch zeitlich nicht mit dem Verbrauch zusammen. Während Photovoltaikanlagen vor allem in den Sommermonaten hohe Erträge liefern, ist der Wärmebedarf in dieser Zeit vergleichsweise gering. Windenergie weist zwar häufig höhere Erträge in den Wintermonaten auf und ergänzt die Solarenergie daher sinnvoll, dennoch können auch hier längere Zeiträume mit geringer Stromerzeugung auftreten.

Aus diesem Grund bleibt die Anbindung an das überregionale Stromnetz auch bei einem starken Ausbau lokaler erneuerbarer Energien weiterhin erforderlich. Das Stromnetz übernimmt die wichtige Funktion, zeitweise Unterdeckungen auszugleichen und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Eine weitgehende energetische Autarkie wäre erst durch den großflächigen Einsatz langfristiger Speichertechnologien möglich, die überschüssige Energie über Wochen oder Monate speichern und bedarfsgerecht wieder bereitstellen können.

Die räumliche Analyse des Wärmebedarfs zeigt zudem, dass insbesondere im Hauptort günstige Voraussetzungen für eine netzgebundene Wärmeversorgung bestehen. Vor allem die zentralen Bereiche des Hauptortes weisen Wärmebedarfsdichten auf, die grundsätzlich eine wirtschaftliche Nahwärmeversorgung ermöglichen.

Eine weitere langfristige Option für die Energieversorgung stellt die Nutzung von Wasserstoff dar. Perspektivisch könnte das bestehende Gasnetz für den Transport von Wasserstoff umgenutzt werden. Aufgrund der derzeit noch hohen Kosten, der begrenzten Verfügbarkeit sowie offener Fragen zum zukünftigen Netzausbau ist jedoch davon auszugehen, dass Wasserstoff in Aidenbach eher eine langfristige Ergänzung durch Beimischung zum Erdgas darstellen wird.

Die in dieser Wärmeplanung dargestellten Potenziale und Entwicklungsmöglichkeiten sind nicht als verbindliche Vorgaben zu verstehen. Die Untersuchung zeigt vielmehr technisch und wirtschaftlich grundsätzlich mögliche Entwicklungspfade auf, die als Grundlage für zukünftige Entscheidungen dienen können. Ob und in welchem Umfang einzelne Maßnahmen tatsächlich umgesetzt werden, hängt von zahlreichen Faktoren ab. Hierzu zählen insbesondere die Wirtschaftlichkeit, Förderbedingungen, technologische Entwicklungen, Genehmigungsverfahren, die Verfügbarkeit von Fachkräften sowie die Investitionsentscheidungen von Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und Kommune.

13. FAZIT

Die durchgeführte kommunale Wärmeplanung zeigt deutlich, dass die Wärmeversorgung in der Gemeinde Beutelsbach noch stark durch fossile Energieträger geprägt: Rund 61 % der Wärme werden derzeit durch Heizöl und Erdgas bereitgestellt, wobei insbesondere Heizöl einen sehr hohen Anteil am Gesamtenergieverbrauch und an den CO_2-Emissionen besitzt. Gleichzeitig ist ein großer Teil der Heizungsanlagen bereits relativ alt, was in den kommenden Jahren ohnehin einen verstärkten Modernisierungsbedarf erwarten lässt.

Die Analyse des Gebäudebestands zeigt zudem, dass viele Gebäude vor 1980 errichtet wurden und daher ein erhebliches energetisches Sanierungspotenzial besitzen. Durch eine kontinuierliche Sanierungsrate kann der Wärmebedarf der Gemeinde langfristig deutlich reduziert werden. Besonders im Wohnsektor, der mit über 90 % den größten Anteil am Gesamtwärmebedarf ausmacht, lassen sich durch Verbesserungen der Gebäudehülle und den Austausch alter Heizsysteme große Einsparungen erzielen. Besonders der hohe Anteil älterer Ölheizungen verdeutlicht den bestehenden Modernisierungsbedarf im Gebäudebestand.

Auf Basis der Potenzialanalyse wird deutlich, dass die zukünftige Wärmeversorgung der Gemeinde vor allem auf einer Kombination verschiedener Maßnahmen beruhen muss. Dazu zählen insbesondere die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien wie Biomasse, Umweltwärme durch Wärmepumpen sowie die Nutzung von Solarenergie. Aufgrund der ländlichen Siedlungsstruktur und der vergleichsweise geringen Wärmebedarfsdichte wird die zukünftige Wärmeversorgung in vielen Ortsteilen voraussichtlich überwiegend dezentral erfolgen. In einzelnen verdichteten Bereichen könnte langfristig jedoch auch der Aufbau kleiner Nahwärmenetze sinnvoll sein, beispielsweise auf Basis regional verfügbarer Hackschnitzel.