



Kommunaler Wärmeplan Bodelshausen



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Auftraggeber:

Gemeinde Bodelshausen

Am Burghof 8

72411 Bodelshausen

E-Mail: info@bodelshausen.de

Webadresse: www.bodelshausen.de

Auftragnehmer:

Stadtwerke Tübingen GmbH

Eisenhutstraße 6

72072 Tübingen

E-Mail: info@swtue.de

Webadresse: www.swtue.de

Projektteam: Daniel Rudolph (Dipl. Ing.), Sina Rapolthy (B.Eng.), Gregor Winkler (Dipl. Phys.), Tina Henzler (Dipl.-Ing. FH, Smart Geomatics Informationssysteme GmbH)

**Fördermittelgeber:**

Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH

Stresemannstraße 69 | D-10963 Berlin

Webadresse: www.z-u-g.org

Projektreferenz:

67K26632

Berichtstatus:

Version 3 (08.12.2025): Abschlussbericht

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	5
2	Aufgabenstellung und Vorgehen.....	7
2.1	Inhalt und Ablauf der kommunalen Wärmeplanung.....	7
2.2	Rahmenbedingungen aus dem Förderprogramm.....	8
2.3	Rechtliche Rahmenbedingungen.....	8
2.4	Untersuchungsgebiet.....	9
3	Methodik und Datengrundlage.....	11
3.1	Datenquellen.....	11
3.2	Datenverarbeitung.....	12
3.3	Vorgehensweise.....	12
4	Kommunikationsstrategie.....	19
5	Eignungsprüfung.....	20
5.1	Gesetzliche Grundlage.....	20
5.2	Teilgebiete für eine verkürzte Wärmeplanung.....	20
6	Bestandsanalyse.....	22
6.1	Siedlungsstruktur- und -entwicklung.....	22
6.2	Beheizungsstruktur.....	23
6.3	Wärmeerzeugung und Verbrauchsstruktur.....	25
6.4	Energie- und Treibhausgasbilanz.....	28
6.5	Wärmeverbrauchsichten.....	30
7	Potentialanalyse.....	32
7.1	Grundlagen.....	32
7.2	Potentiale durch Wärmebedarfsreduktionen in Gebäuden.....	32
7.3	Potentiale erneuerbarer Energien und Abwärme.....	32
7.4	Transformation des Gasnetzes.....	51
8	Zielszenario und Wärmewendestrategie.....	52
8.1	Einteilung der Teilgebiete.....	52
8.2	Vorgehensweise.....	53
8.3	Wärmeversorgungsarten.....	53
8.4	Zielszenario.....	55
8.5	Wärmewendestrategie.....	59
8.6	Maßnahmen.....	63

9	Controllingkonzept und Verstetigungsstrategie	71
9.1	Einführung	71
9.2	Controllingkonzept.....	71
9.3	Verstetigungsstrategie	72
	Abbildungsverzeichnis	73
	Tabellenverzeichnis	75
	Abkürzungsverzeichnis	76
	Begriffserklärung	77
	Literaturverzeichnis	78
	Anhang	80
	A - Kommunikationskonzept.....	80
	A.1 - Ablauf.....	80
	A.2 - Einrichten einer Rubrik „Kommunale Wärmeplanung“	82
	A.3 – Anschreiben der Gemeindeverwaltung an GHD und Industrie.....	83
	A.4 - Veröffentlichung der Ergebnisse der Eignungsprüfung.....	84
	A.5 – Veröffentlichung der Ergebnisse der Bestandsanalyse (GR 21.01.25)	86
	B - Kommunale Potentialflächen	94
	C - Bewertung der Eignungsgebiete.....	99
	D - Kartografische Abbildungen der Teilgebiete.....	102
	E – Weitere Informationen und Abbildungen zum Zielszenario.....	104
	F – Angaben zu denkmalgeschützten Gebäuden	106
	G - Checkliste zum Verwendungsnachweis	107
	H – Maßnahmen.....	110
	H.1 Energieeffizienzsteigerung bei Wohngebäuden	110
	H.2 Kommunale Gebäude – Ausgewählte Ergebnisse von Begehungen und Energieausweispflicht.....	111

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Bodelshausen ist nach Wärmeplanungsgesetz verpflichtet, bis Juni 2028 einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Aufgrund der Fördermöglichkeiten wurde der kommunale Wärmeplan vorzeitig erstellt (Förderkennzeichen 67K26632). Dieser Bericht fasst die Ergebnisse des Bearbeitungsprozesses zusammen. Die Inhalte orientieren sich an den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes und des Förderprogramms „Kommunalrichtlinie“.

Für die Bestandsanalyse wurden Daten verschiedener Quellen erhoben, ausgewertet und plausibilisiert. Die wichtigsten Informationen bestehen aus öffentlichen Gebäudedaten, den digitalen Kehrbüchern der Schornsteinfeger und den Daten der Netzbetreiber (Gas, Strom). Datenlücken wurden durch Einzelinterviews und eigene Schätzungen geschlossen. Auf dieser Basis wurde die energetische Ausgangssituation umfassend beschrieben (siehe Kapitel 6). Die wichtigsten Ergebnisse für Bodelshausen sind:

- Anzahl der beheizten Gebäude: ca. 1800
- Anteil der fossilen Energieträger: ca. 82%
- Jährlicher Wärmeverbrauch: ca. 101.000 MWh/a
- Jährlicher Wärme-Endenergieverbrauch: ca. 98.000 MWh/a
- Jährliche THG-Emission: ca. 25.000 CO₂-Äquivalente in t/a

In der Potenzialanalyse (Kapitel 7) wurde betrachtet, welche Möglichkeiten der Energieeffizienzsteigerung durch Gebäudesanierungen bestehen, ob es signifikante Abwärmequellen gibt und welche regenerativen Energiequellen zur Verfügung stehen. Dabei lag der Fokus auf den ortsgebundenen, lokalen Energieträgern und Flächen in kommunalem Eigentum. Hieraus ergaben sich folgende Schlussfolgerungen:

- Wenn alle Gebäude auf das derzeit zulässige Niveau des Gebäudeenergiegesetzes gedämmt werden, ist eine theoretische Einsparung des Wärmebedarfs von 60.000 MWh/a möglich. Die damit verbundene Heizenergie bräuchte zukünftig nicht erzeugt zu werden.
- Nutzbare Abwärme könnte einen Beitrag von bis zu 6 GWh/a liefern. Allerdings steht diese nur räumlich und zeitlich begrenzt zur Verfügung. Des Weiteren ist ihre Erschließung technisch sehr anspruchsvoll. Daher wird die Abwärme nur unter günstigen Voraussetzungen einen punktuellen Beitrag liefern können.
- Signifikante regenerative Energiepotenziale können sich aus der Umgebungswärme (Luft, Geothermie), Biomasse (Holzprodukte) und Solarthermie ergeben. Diese bieten bilanziell ausreichende Wärmemengen, um die gesetzlichen Vorgaben (Klimaneutralität) bis 2045 zu erreichen. Energie aus Abwasser steht ebenfalls grundsätzlich zur Verfügung, kann aber aufgrund der räumlich begrenzten Erschließungsmöglichkeit nur einen untergeordneten Beitrag liefern.

Die erwartete Entwicklung der Wärmeversorgung in Bodelshausen ist im Zielszenario zusammengefasst (Kapitel 8). Da es in Bezug auf Bestandssituation und Potenzialen unterschiedliche Voraussetzungen gibt, wurde das Gemeindegebiet in Teilgebiete unterteilt. Für jedes wurde bewertet, ob es sich für eine netzgebundene Wärmeversorgung, ein Wasserstoffnetz und für Einzelversorgung eignet. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Potenzialanalyse wurden folgende Schlussfolgerungen gezogen:

- Es gibt bereits vier Teilgebiete, die überwiegend oder vollständig mit regenerativer Wärmeenergie versorgt werden. Hier werden die Zielsetzungen bereits erreicht:

- Teilgebiet Zeppelinstraße
 - Teilgebiet Dörnlestraße
 - Teilgebiet Kastanienhof
 - Teilgebiet Oberwiesen
- Es gibt drei Teilgebiete, die sich aufgrund ihrer Struktur und der heutigen, fossil geprägten Wärmeversorgung für Wärmenetze eignen. Diese Teilgebiete können bei entsprechender Projektentwicklung zwischen 2030 und 2035 teilweise oder überwiegend über Wärmenetze versorgt werden.
 - Teilgebiet Stein
 - Teilgebiet Ortsmitte
 - Teilgebiet Stettiner Straße
- Die meisten Teilgebiete eignen sich nicht für Wärmenetze. Hier wird es auch zukünftig Einzelversorgung geben. Dies schließt ebenso die Errichtung von Gebäudenetzen (definiert bis 16 Anschlüsse) mit ein. Dies betrifft die Teilgebiete
 - Kalkofen
 - Oberhausen
 - Gerstlaich
 - Lehräcker
 - Lehr
 - Hölderlinstraße
 - IG West
 - Lindenstraße
 - Teilgebiet Ost
 - Teilgebiet Schule
 - Bahnhofstraße Nord
 - Hannenbühl
 - Hungerberg
 - Im Ghaierbach
 - Bahnhofstraße Süd
 - Blöhstein
 - Blöhstein II
 - Seelosen Äcker
 - Carl-Benz-Straße
 - Bergwiesen
 - Aussiedlerhöfe
 - Rottenburger Straße
- Für eine Wasserstoffversorgung fehlen bisher verlässliche Voraussetzungen, da bisher noch kein genehmigtes Transformationskonzept vorliegt.

Die Wärmewendestrategie beschreibt die wichtigsten Elemente zur Erreichung der Zielsetzungen bis 2045. Diese sind:

- Gebäudesanierungen
- Heizungserneuerungen entsprechend GEG
- Ausbau des Stromnetzes
- Schaffung von Biomasse-Ressourcen
- Vorbildwirkung der Gemeinde
- Umsetzung von Wärmenetzen

Zur Umsetzung der Wärmewendestrategie können sowohl die privaten Gebäudeeigentümer als auch die Gemeindeverwaltung Beiträge leisten. Folgende Maßnahmen sollen in der nahen Zukunft konkretisiert und umgesetzt werden:

1. Energieeffizienzsteigerung bei Wohngebäuden
2. Solaranlagen bei Wohngebäuden
3. Energetische Sanierung kommunaler Gebäude
4. Wärmenetz Bodelshausen Nord-Ost
5. Wärmenetz Stettiner Straße

2 Aufgabenstellung und Vorgehen

2.1 Inhalt und Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) stellt ein zentrales Instrument der Energiewende dar und spielt eine wichtige Rolle für das Erreichen der Klimaziele auf kommunaler Ebene. Besonders in Baden-Württemberg gewinnt die KWP zunehmend an Bedeutung: Sie ermöglicht eine klimafreundliche Deckung des Wärmebedarfs in Wohn- und Nichtwohngebäuden und fördert gleichzeitig die Steigerung der Energieeffizienz. Angesichts der ambitionierten Klimaziele des Landes sowie der Anforderungen des Bundes ist eine strukturierte, integrative und zukunftsorientierte Wärmeplanung auf kommunaler Ebene erforderlich. Gemäß Wärmeplanungsgesetz sind die „planungsverantwortlichen Stellen“ (in der Regel die Gemeindeverwaltungen) für die Durchführung und Veröffentlichung zuständig. Dabei gibt es folgende Meilensteine:



Abbildung 1: Ablauf kommunale Wärmeplanung

Zu Beginn der Wärmeplanung wird bei der **Eignungsprüfung** untersucht, ob für Teilgebiete eine verkürzte Wärmeplanung infrage kommen. Dies ist dann der Fall, wenn dort ein Wärmenetz nicht sinnvoll ist (z.B. ein Neubaugebiet, in dem mit Wärmepumpen geheizt wird).

Anschließend werden in der **Bestandsanalyse** diverse aktuell verfügbare Daten aus unterschiedlichen Quellen und von Akteuren erhoben, gesammelt und plausibilisiert. Ausgewählte Ergebnisse werden tabellarisch und kartografisch dargestellt. Dazu gehören beispielsweise die Gebäudetypen, Energieträger der Heizungen oder auch die Versorgungsstruktur. Daraus wird der aktuelle Wärmeverbrauch der Gebäude und die resultierenden Treibhausgasemissionen berechnet.

In der **Potentialanalyse** geht es um eine systematische Analyse, wo welche erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung stehen, welche Energieeinsparungen langfristig möglich sind und ob Abwärme-Potentiale bestehen.

Sobald die bestehenden Wärmeverbräuche (Bestandsanalyse) sowie die verfügbaren erneuerbaren Wärmequellen (Potentialanalyse) bekannt sind, kann ein **Zielszenario** erstellt werden. Dieses legt fest, welche Wärmemengen bis zum Jahr 2045 benötigt werden und welche Versorgungsarten voraussichtlich zum Einsatz kommen. Dabei wird das gesamte Gemeindegebiet in Teilbereiche gegliedert, die hinsichtlich ihrer Eignung für Wärmenetze, Wasserstoffnetze oder Einzelversorgungslösungen bewertet werden.

In der **Wärmewendestrategie** wird beschrieben, auf welchem Weg das klimaneutrale Zielszenario erreicht werden kann. Diese beinhaltet ein Paket an investiven und nicht-investiven Maßnahmen.

Abschließend wird darauf eingegangen, welche organisatorischen Aufgaben sich für die Gemeindeverwaltungen ergeben, um die Umsetzung der Wärmewendestrategie zu ermöglichen.

2.2 Rahmenbedingungen aus dem Förderprogramm

Neben den gesetzlichen Anforderungen an den kommunalen Wärmeplan gibt es Vorgaben aus dem Förderprogramm. Die Checkliste zum Verwendungsnachweis befindet sich im Anhang G - Checkliste zum Verwendungsnachweis.

2.3 Rechtliche Rahmenbedingungen

Tabelle 1 enthält ausgewählte Anforderungen, die für den kommunalen Wärmeplan und dessen zukünftige Umsetzung relevant sind.

Gesetzliche Grundlage	Kurze Erläuterung
Europäische Gebäuderichtlinie (2024)	- Vorgaben für Mindesteffizienzstandards für Nichtwohngebäude, - Nationale Gebäuderenovierungspläne, - Nullemissionsgebäude als Neubaustandard - Lebenszyklus THG-Potenzial - Ausstieg aus fossilen Brennstoffen - Konkrete Umsetzung in deutsches Recht bis 2026 gefordert - Ausblick Wohngebäude: Sanierungspflicht bei Effizienzklasse E und höher bis 2030 - Ausblick Nichtwohngebäude: Sanierungspflicht bei Effizienzklasse E und höher bis 2030
KSG („Bundes-Klimaschutzgesetz“)	- Verpflichtung des Beitrags zur Erreichung nationaler Klimaziele (Reduktion THG) - Vorbildwirkung der öffentlichen Hand inkl. der Gemeinden - Verweis auf entsprechende Gesetze der Länder - Monitoring kann zu zukünftiger Verschärfung erlaubter Jahresemissionsmengen führen
WPG („Wärmeplanungsgesetz“)	- Bezug ausschließlich auf kommunale Wärmeplanung - Verpflichtungen für Kommunen bundesweit, hier bis Juni 2028 - Umfangreiche Vorgaben für Prozess und Inhalte des kommunalen Wärmeplans - Anschließende Fortschreibungsverpflichtung des KWP alle 5 Jahre
KlimaG BW („Klimaschutz- und Klimawandel-anpassungsgesetz Baden-Württemberg“)	- §12: Ziele für Kommunalverwaltungen: Netto-Treibhausgasneutralität bis 2040 - §18 Erfassung des Energieverbrauchs und jährliche Meldung für alle Liegenschaften mit mindestens 50% kommunaler Beteiligung, hier nur Strom und Wärme - §21 PV-Freiflächen: 0,2% der Fläche in Regionalplänen, nicht zwangsläufig jede Gemeinde - §23 PV-Dach-Pflicht diverse Regelungen zu Neubau und Bestand sowie gleichwertige Ersatzmaßnahmen - §27 Kommunale Wärmeplanung: Nach Aufstellungsverpflichtung bis 12/2023 soll innerhalb von 5 Jahren mit den beschriebenen Maßnahmen begonnen werden, also spätestens 01/2029. Die Art der Maßnahme sowie die Fertigstellung sind nicht vorgegeben. - §31: untere Baurechtsbehörde überwacht Einhaltung der PV-Dach-Pflicht

EWärmeG („Erneuerbare Wärme Gesetz Baden-Württemberg“)	- Grundsatz: bei Heizungstausch mind. 15% erneuerbare Energie oder gleichwertige Ersatzmaßnahmen - Gilt für alle Eigentümer und Bestandsgebäude bis Baujahr 2008 - Regelungen gelten nur bis Scharfschaltung des KWP (spätestens 01.07.2028), dann stellt GEG auf Bundesebene höhere Anforderungen
GEG („Gebäudeenergiegesetz“)	- Anforderungen an energetische Eigenschaften neuer Gebäude sowie Berechnungsvorgaben für die Zulässigkeit des Wärmeschutzes - Anforderungen an bestehende Gebäude bei Änderung und Erweiterung - Diverse Betreiberpflichten für technische Anlagen - §72 Anforderungen an Heizungsanlagen - 65%-EE-Anteil bei Heizungserneuerung - Energieausweisungspflicht
EEG 2023 („Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energie“)	- Regelungen zu Marktprämien und Einspeisevergütungen (§48) - Ausschreibungsbestimmungen für Erzeugungsanlagen - §6 finanzielle Beteiligung der Gemeinden an PV-Freiflächen und Windenergie mit max. 0,2 ct/kWh - Erfüllung von Umweltkriterien - Durchführung der Bauleitplanung/Genehmigungsverfahren für Energieerzeugung
EnEfG (Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz“)	- Gilt für Land, Bund sowie andere öffentliche Stellen, nicht für Gemeinden - Vorgaben für Unternehmen

Tabelle 1: Rechtliche Rahmenbedingungen (Auswahl)

Das seit 06.08.2025 gültige, überarbeitete KlimaG BW (Fassung vom 29.07.2025) verweist für die Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestands auf das Zieljahr 2040. Diese nach Beginn der hier vorliegenden kommunalen Wärmeplanung in Kraft getretene Änderung berücksichtigt jedoch nicht, dass für Gebäudeeigentümer erst ab 01.01.2045 fossile Energieträger verboten sind. Solange das heutige Gebäudeenergiegesetz gültig ist, werden Eigentümer diesen zeitlichen Spielraum ausnutzen.

Daher wird es für realistischer erachtet, dass die Klimaneutralität im Wärmesektor erst zum 01.01.2045 erreicht wird. Dementsprechend orientiert sich das Zukunftsszenario in diesem kommunalen Wärmeplan am Zieljahr 2045. Bei Annahme des Zieljahrs 2040 würden die hier dargestellten Prognosen für 2045 bereits in 2040 gelten.

2.4 Untersuchungsgebiet

Die Gemeinde Bodelshausen liegt im südlichen Teil des Landkreises Tübingen in Baden-Württemberg. Sie zählt rund 5.948 Einwohner (Stand: 31.12.2023) und hat eine Gesamtfläche von 13,8 km². Von dieser Fläche sind ungefähr 17% Siedlungsfläche, 36% Waldfläche sowie 39% Landwirtschaftsfläche. Darüber hinaus gibt es in Bodelshausen mit mehr als 450 Handwerks-, Gewerbe- und Industriebetriebe überdurchschnittlich viele Unternehmen. [1]

Nachfolgende Abbildung 2 zeigt die Lage des Gemeindegebiets.

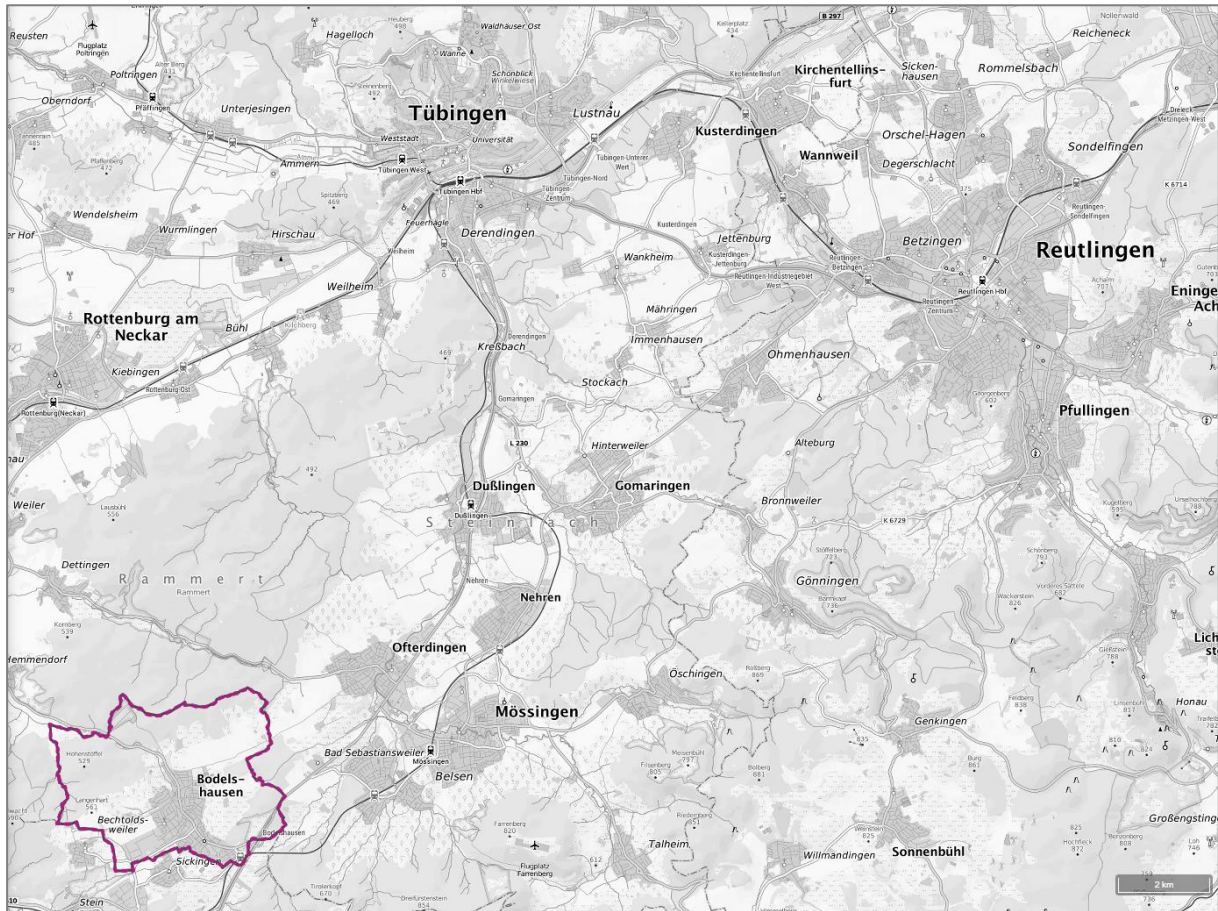


Abbildung 2: Lage Gemeindegebiet Bodelshausen [2]

3 Methodik und Datengrundlage

3.1 Datenquellen

Bei der Erstellung des KWP wurden zahlreiche Datenquellen herangezogen. Diese setzten sich zusammen aus:

- öffentlich zugänglichen Daten
- nicht-öffentlichen Daten im Sinne des KlimaG BW (§33) und WPG
- Daten der Gemeindeverwaltungen
- Daten aus Akteursbeteiligung

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Beschreibung der Datenquellen. Weitere Informationen im Bericht können auch dem Literaturverzeichnis entnommen werden.

Unterscheidung	Beschreibung
öffentlich zugängliche Daten	ALKIS-Datensatz – Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem (Flurstücke, Gebäudedaten, etc.)
	LoD2-Gebäudemodell – 3D-Gebäudemodell
	Zensus – Zensus Daten auf dem Jahr 2022
	FNP – Flächennutzungspläne über Rechtsbestand und Planungs- und Zulassungsverfahren
	Strom- und Gas-Erzeugungseinheiten über das Marktstammdatenregister
	Energieatlas BW – Informationen zu bestehenden EE-Anlagen, etc.
	ISONG-Daten – Geologische Kartierung, Informationen zur Geothermie, etc.
	Institut Wohnen und Umwelt (IWU)-Daten – Informationen zur Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern
nicht-öffentliche Daten im Sinne des KlimaG BW (§33) und WPG	Anonymisierte Verbrauchsdaten des Strom- und Gasnetzbetreibers
	Informationen zur Gasnetzinfrastruktur vom Gasnetzbetreiber
	Anonymisierte Daten aus dem elektronischen Kkehrbuch der Bezirksschornsteinfeger
	Informationen zu Gewerbe- und Industriegebäuden aus der Akteursbeteiligung
	Gebäudebaujahre von der Nexiga GmbH
Daten der Gemeindeverwaltungen	Bebauungspläne – Informationen zur Siedlungsstruktur
	Flurstücksplan – Flurstücke der Kommune
	Informationen zu städtebaulichen Planungen
	Energiedaten und Energieausweise zu kommunalen Gebäuden
	Informationen zum Denkmalschutz
	Daten zur Kläranlage – Übersichtspläne, Abgabeerklärung für das Einleiten von Schmutzwasser, etc.
	Daten zum Wasser- und Abwassernetz
Daten aus Akteursbeteiligung	Informationen aus Befragungen des GHD und der Industrie – Energieverbräuche, Sanierungsstände, Abwärme-Potentiale, etc.

Tabelle 2: Übersicht Datenquellen

3.2 Datenverarbeitung

Sensible Daten, insbesondere solche von Energieversorgungsunternehmen (EVU) und Bezirksschornsteinfegern, wurden ausschließlich in anonymisierter Form bereitgestellt. Die Daten enthielten keine personenbezogenen Angaben. Nur Adressen wurden verarbeitet, die für die räumliche Zuordnung im geografischen Informationssystem (GIS) erforderlich waren. Zudem wurden im Bericht lediglich aggregierte Darstellungen auf Baublock- oder Teilgebietsbasis präsentiert, um den Datenschutz zu gewährleisten.

In einzelnen Fällen ließen sich möglich Rückschlüsse auf einzelne Gebäude bzw. Unternehmen nicht vermeiden, da beispielsweise alle „Großverbraucher“ gekennzeichnet werden sollen. In diesem Fall wurden Realdaten (soweit überhaupt vorliegend) durch Schätzungen und Klassifizierungen von Größenordnungen ersetzt. Damit wurden auch hier Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse gewahrt.

3.3 Vorgehensweise

3.3.1 Bestandsanalyse

Der erste Schritt bestand darin, aus ALKIS alle beheizbaren Gebäude zu extrahieren und damit eine vollständige Datenbasis der Gebäudestruktur sowie deren Klassifikation aufzubauen.

Anschließend wurden die Daten verschiedener Akteure auf Plausibilität geprüft und zugeordnet. Am wichtigsten waren dabei die Daten der Versorgungsnetzbetreiber (EVU), der Schornsteinfeger und der Gemeindeverwaltung. Bei den Nichtwohngebäuden spielten die Daten aus der Akteursbeteiligung ebenfalls eine wichtige Rolle. Hierbei wurden über 30 Akteure aus dem GHD und der Industrie kontaktiert. Die Kommunikation erfolgte via E-Mail, Telefonate sowie Online-Meetings. Den Akteuren wurde ein dreiseitiger Fragebogen zur Beantwortung ausgegeben, über den wichtige Informationen erfasst werden konnten. Darunter beispielsweise Gebäudebaujahre, das Alter der Heizungsanlagen, Verbrauchsdaten, Art der Warmwasserbereitung, Nutzung von Solarthermie oder Photovoltaik, Sanierungsmaßnahmen sowie vorhandener Abwärmepotentiale. Die Rücklaufquote lag dabei bei ca. 50 %. Fehlende Daten wurden durch branchenspezifische Schätzungen sowie durch Informationen aus dem Zensus 2022 ergänzt. [3]

Anschließend wurden die Daten in das GIS-System eingebunden und visualisiert. Hierfür wurde die Software smart2Energy der Smart Geomatics Informationssysteme GmbH verwendet. Einige Daten werden anschließend weiterverarbeitet, um eine WPG-konforme Analyse zu ermöglichen.

Für die Ermittlung der **Treibhausgas-Emissionen (THG)** wurden Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog des Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) herangezogen. [4]

Bei der Berechnung des **Wärmeverbrauchs** erfolgte die Analyse in folgenden Schritten:

- Die Gebäudegeometrie wurde aus den ALKIS-Daten [5] sowie LoD2-Daten [5] bestimmt. Die Baujahre der Gebäude wurden aus Nexiga-Daten [6] übernommen. Aus diesen Informationen wurde eine Flächenabschätzung durchgeführt.
- Über die Baujahre wurden die baualtersspezifischen U-Werte [7] zur Berechnung der Transmissionsverluste herangezogen.
- Die Transmissionsverluste wurden zudem durch angenommene Lüftungsverluste und den Warmwasserbedarf ergänzt. [7]
- Die Summe dieser Komponenten ergab den gesamten Wärmebedarf eines Gebäudes.

- Anschließend wurden Korrekturen auf Basis von IWU-Veröffentlichungen angewendet, um die Ergebnisse an die realen Verhältnisse anzupassen. Diese Korrekturen betrafen Wohnflächen und den Verbrauch. [7]

Beim **Endenergieverbrauch** wurden zusätzlich die Einflüsse der Heizungsanlage berücksichtigt, insbesondere Verluste bei der Erzeugung und der Hilfsenergiebedarf (z.B. Heizungspumpen). Auch hier fanden die Korrekturen nach Empfehlungen des IWU Anwendung, um die Verbrauchswerte möglichst realistisch widerzuspiegeln. [7]

3.3.2 Potentialanalyse

3.3.2.1 Reduzierung Wärmebedarf durch Gebäudesanierungen

Der tatsächliche energetische Zustand der einzelnen Gebäude war weitestgehend unbekannt, abgesehen von vereinzelten Rückmeldungen der Akteure. Indirekte Schlussfolgerungen ließen sich aus den realen Wärmeverbräuchen (Gasnetzbetreiber, Gemeindeverwaltung, Stromnetzbetreiber für elektrische Heizungen) ziehen, da diese sehr stark von den energetischen Eigenschaften der Gebäude abhängen. Allerdings zeigten Analysen, dass die Realverbräuche auch sehr großen Schwankungsbreiten unterliegen und nicht zwangsläufig verlässlich sind.

Das Potenzial zur Reduzierung des zukünftigen Wärmebedarfs ergab sich daher aus

- den typischen energetischen Eigenschaften von Gebäuden aus den jeweiligen Baujahren
- den typischen energetischen Verbesserungen aufgrund von Dämmstandards, wie diese im GEG vorgegeben sind
- Literaturangaben für branchenspezifische Werte
- dem aktuellen KWW-Leitfaden

Der Gesamtwärmebedarf setzt sich im Wesentlichen aus drei Parametern zusammen:

- Transmissionswärmebedarf (stark beeinflussbar durch energetische Gebäudesanierung)
- Lüftungswärmebedarf (teilweise beeinflussbar durch energetische Gebäudesanierung)
- Warmwasserbedarf (sehr wenig beeinflussbar durch energetische Gebäudesanierung)

Der Einfluss des Nutzerverhaltens wurde hier nicht betrachtet.

Um das Potenzial exemplarisch aufzuzeigen, wurden für drei vergleichbare Musterhäuser (jeweils beheizte Netto-Grundfläche 150m²) thermische Berechnungen mit dem U-Wert-Verfahren durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Die energetischen Anforderungen bei der Sanierung erfüllen die aktuellen GEG-Vorgaben (U-Werte).

Parameter	Baujahr 1950er Jahre	Baujahr 1970er Jahre	Baujahr 1995
Summe Bestand	52.000 kWh/a	35.500 kWh/a	20.500 kWh/a
Summe saniert	16.500 kWh/a	16.500 kWh/a	16.500 kWh/a
Energieeinsparung	35.500 kWh/a	19.000 kWh/a	4.000 kWh/a
Heizöleinsparung	3.550 l/a	1.900 l/a	400 l/a

Tabelle 3: Transmissionswärmebedarfsoptimierung anhand von Beispielen für ein Musterhaus mit 150m² beheizte Netto-Grundfläche in kWh/a

Anhand der Gebäudebaujahre ließ sich daher das Energieeinsparpotenzial ableiten. Abbildung 3 bis Abbildung 5 zeigen Beispiele anhand des Mustergebäudes aus den oben genannten Baujahren.

- Energie sparen durch Dämmung: Musterhaus

Thermische Verluste über die Gebäudehülle

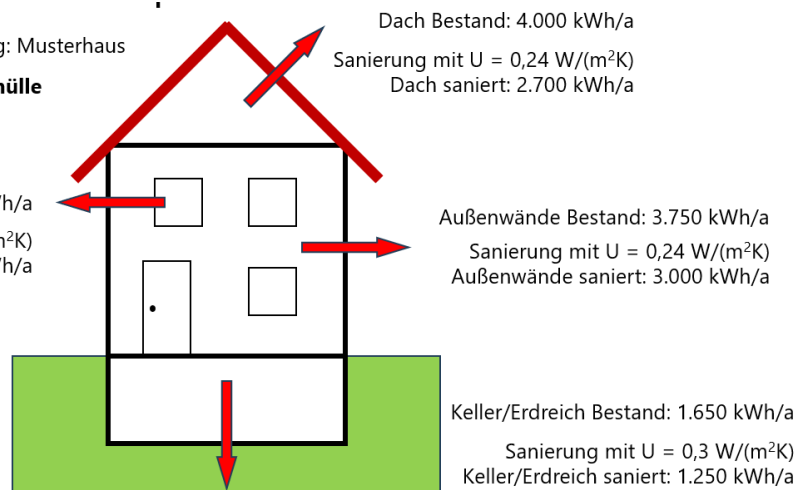
Baujahr: 1995er Jahre
Wohnfläche: 150 m²

Fenster Bestand: 6.100 kWh/a
Sanierung mit $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Fenster saniert: 4.150 kWh/a

Heizenergiebedarf Q_{h1}

unsaniert: 20.500 kWh/a
saniert: 16.500 kWh/a

Ersparnis: 4.000 kWh/a $\approx 400 \text{ l Heizöl pro Jahr}$



Quelle: Abbildung swt

Abbildung 3: Schematisierung thermischer Verluste über ein Mustergebäude Baujahr 1995

- Energie sparen durch Dämmung: Musterhaus

Thermische Verluste über die Gebäudehülle

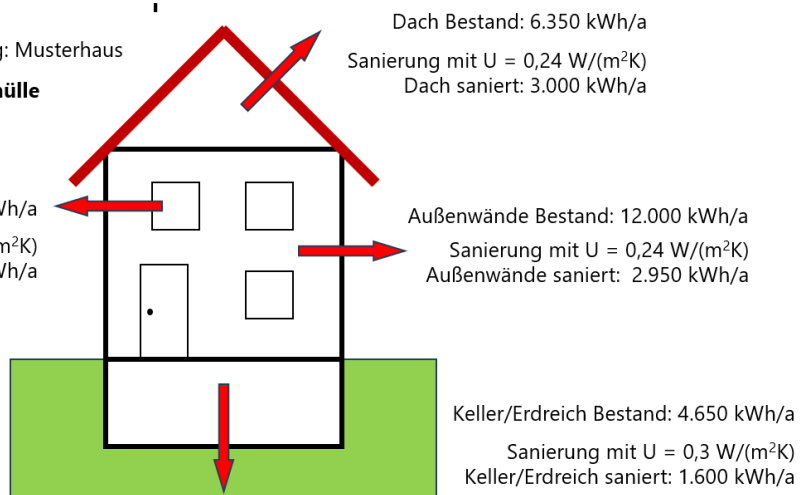
Baujahr: 1970er Jahre
Wohnfläche: 150 m²

Fenster Bestand: 6.600 kWh/a
Sanierung mit $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Fenster saniert: 3.100 kWh/a

Heizenergiebedarf Q_{h1}

unsaniert: 35.500 kWh/a
saniert: 16.500 kWh/a

Ersparnis: 19.000 kWh/a $\approx 1.900 \text{ l Heizöl pro Jahr}$



Quelle: Abbildung swt

Abbildung 4: Schematisierung thermischer Verluste über ein Mustergebäude Baujahr 1970er

- Energie sparen durch Dämmung: Musterhaus

Thermische Verluste über die Gebäudehülle

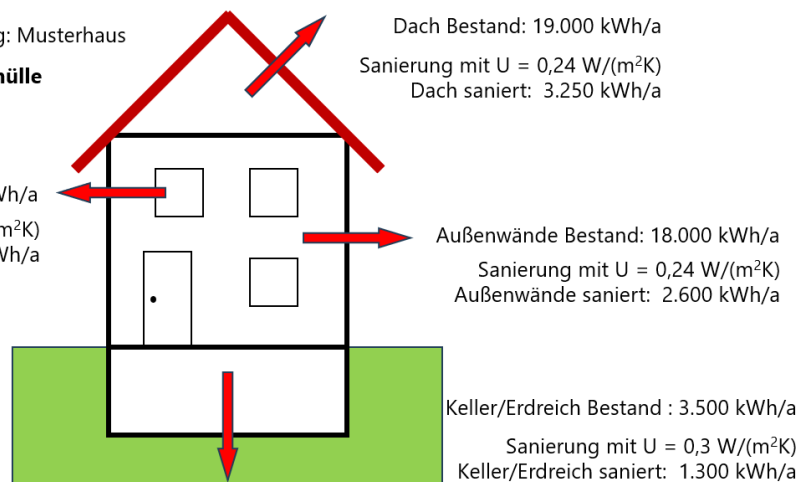
Baujahr: 1950er Jahre
Wohnfläche: 150 m²

Fenster Bestand: 5.500 kWh/a
Sanierung mit $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Fenster saniert: 2.600 kWh/a

Heizenergiebedarf Q_{h1}

unsaniert: 52.000 kWh/a
saniert: 16.500 kWh/a

Ersparnis: 35.500 kWh/a $\approx 3.550 \text{ l Heizöl pro Jahr}$



Quelle: Abbildung swt

Abbildung 5: Schematisierung thermischer Verluste über ein Mustergebäude Baujahr 1950er

Solche Berechnungen wurden anhand von bekannten Geometrien für jedes Gebäude erstellt. Dabei wurden jeweils Durchschnittswerte angenommen. Einzelne Häuser wurden dabei über-, andere in ihrem Wärmebedarf unterschätzt. Es wird davon ausgegangen, dass sich diese Effekte über Baublöcke bzw. Teilgebiete weitestgehend ausgleichen.

In der kommunalen Wärmeplanung wurde angenommen, dass

- Eine Teilsanierung des Gebäudes durchschnittlich nach 40 Jahren erfolgt und dass
- Im Bestand nur die Anforderungen des GEG eingehalten werden.

Neubau wurde nicht einberechnet, da diese Gebäude vom ALKIS-Bestand noch nicht erfasst sind, in der Regel sehr wenig Energie benötigen und über vollständig erneuerbare Wärme beheizt werden. Neubau spielt für die kommunale Wärmeplanung keine essentielle Rolle.

3.3.2.2 Energieeffizienzsteigerung durch Sanierung Heizungstechnik

Neben der Einsparung von Energie durch die Gebäudedämmung ist auch eine wesentliche Effizienzsteigerung durch die Sanierung der Heizungsanlage möglich. Dies beinhaltet

- Verbesserung der Brennstoffverwertung, Erhöhung des Anlagenwirkungsgrades
- Wärmerückgewinnung bei Abluftanlagen
- Reduzierung der Speicherverluste (vollständige, effizientere Dämmung)
- Reduzierung der Transportverluste (vollständige, effizientere Dämmung)
- Hydraulischer Abgleich des Gesamtsystems sowie einzelner Komponenten und Optimierung der Mess-, Steuer- Regelungstechnik

Die Verbraucherzentrale gibt hierbei typische Werte für die Energieeinsparung zwischen 10 und 35% an. [8]

In der kommunalen Wärmeplanung wurde angenommen, dass

- Die Heizungserneuerung durchschnittlich nach 35 Jahren erfolgt,
- Diese mit einer Energieeinsparung von 10% einhergeht (Effizienzsteigerung Heizungsanlage),
- Die Art der Heizungstechnik im Wesentlichen abhängt von:
 - Den baulichen Verhältnissen (Platz für Heizraum/Speicher)
 - Dem spezifischen Wärmebedarf des Gebäudes.
- Gebäude mit geringem spezifischem Wärmebedarf ($<120 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$) tendenziell zu Wärmepumpen wechseln,
- Gebäude mit hohem spezifischem Wärmebedarf und Ölheizungen überwiegend Holzheizungen (Pellets) nutzen. Gebäude mit Gasheizungen schließen sich aufgrund des Platzmangels für Speicher tendenziell an Wärmenetze mit kompakten Übergabestationen an.

3.3.2.3 Potentiale durch industrielle Abwärme

Neben den Informationen aus der Akteursbeteiligung wurden zudem Daten aus der Plattform für Abwärme des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle herangezogen. Diese Datenbank enthält Informationen zu Unternehmen, die einen Gesamtendenergieverbrauch von mehr als 2,5 GWh pro Jahr aufweisen. Die dort verfügbaren Daten ergänzen die Analyse durch eine systematische Erfassung der größeren Abwärmequellen im Untersuchungsgebiet.

In der kommunalen Wärmeplanung wurden grobe Abschätzungen vorgenommen. Aufgrund der individuellen Komplexität von Abwärmequellen ist eine gebäudespezifische Berechnung generell nicht möglich.

3.3.2.4 *Potentiale durch erneuerbare Energien*

Bei den erneuerbaren Energien gibt es sehr unterschiedliche Energieträger und Voraussetzungen. Während einige orts- und zeitgebunden sind (z.B. Energie aus Abwasser), stehen andere nahezu unbegrenzt überall zur Verfügung (z.B. Luft). Einige Energieträger lassen sich mit einfachen Methoden relativ genau quantifizieren (z.B. der solare Ertrag ohne Verschattung). Andere dagegen erfordern individuelle komplexe Untersuchungen (z.B. geothermische Brunnenanlagen).

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde folgendes Vorgehen gewählt:

- Einteilung nach relevanten ortsgebundenen Potenzialen
 - Gemeindeeigene Freiflächen für PV-Anlagen, Solarthermie und Geothermie (Erdwärmesonden, Flächenkollektoren)
 - Öffentliche und private Dachflächen für PV-Anlagen und Solarthermie
 - Potenziale mit substantiellen Energiemengen (z.B. nur große Abwassersammler)
 - Waldflächen für die Restholzverwertung
- Vernachlässigung marginaler Wärmepotenziale
 - Z.B. Flusswasser
 - Z.B. Seewasser
 - Z.B. Wasserkraft

Die Übersicht der Potenziale und deren Relevanz in Bodelshausen zeigt Tabelle 4.

Bei den Freiflächen wurde der Fokus überwiegend auf kommunale Flächen gelegt. Zur Eingrenzung des Analysebereichs wurden zunächst die flächenreduzierenden Faktoren berücksichtigt: Es wurden die Flächen in den Ausschlussgebieten – insbesondere Natur- und Wasserschutzgebiete – ausgeschlossen. Des Weiteren erfolgte eine Reduzierung um Flächen, die gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung für andere städtebauliche Maßnahmen oder zukünftige Nutzungen vorgesehen sind, beispielsweise für Bebauung oder Wasserrückhaltebecken.

Die verbleibenden Flächen nach diesen Ausschlüssen bilden die Basis für die Potentialanalyse. Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass diese Flächen nicht zwangsläufig alle für die Nutzung erneuerbarer Energien geeignet oder vorgesehen sind. Die Erhebung der Potentiale dient lediglich der Einschätzung der Flächenverfügbarkeit. Die konkrete Entscheidung über die Weiterverwendung der Flächen liegt bei der Gemeindeverwaltung und wird im Rahmen weiterer Planungsprozesse getroffen.

Eine detaillierte Beschreibung des jeweiligen Vorgehens bei den einzelnen erneuerbaren Energien (z.B. Solarthermie, Geothermie) sind in den entsprechenden Kapiteln separat ausgeführt.

Mögliche Potentiale	Im KWP-Gebiet nicht verfügbar	Im KWP-Gebiet verfügbar	Über-regional verfügbar	Lokal begrenzt	Zentral nutzbar	Dezentral nutzbar	Standort-unabhängig
Wasserkraft	X						
Flusswasser	X						
Seewasser	X						
Biogas	X						
Abwärme (Industrie)		X		X	X		
Abwasser-wärme		X		X	X		
Wind		X		X	X		
Solarthermie		X			X	X	
Photovoltaik		X			X	X	
Geothermie		X			X	X	
Umweltwärme/ Luft		X			X	X	
Reststoff-verwertung Produktion		X		X	X	X	X
Wald/Forest		X		X	X	X	X
Biomasse fest (Hackschnitzel, Pellets)			X				X
Biokraftstoffe flüssig			X				X
Wasserstoff			X				

Tabelle 4: Potenziale erneuerbare Energie

3.3.3 Zielszenario

Im Zielszenario wurde auf Basis der vorherigen Ergebnisse bewertet, welche Wärmeversorgungsart in den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 am geeignetsten ist, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung im Jahr 2045 zu erreichen. Dabei wurde für jedes Teilgebiet bewertet, ob diese grundsätzlich für die Wärmeversorgungsarten

- Wärmenetz,
- Wasserstoffnetz und/oder
- Dezentrale Einzelversorgung

geeignet sind. Die Bewertungssystematik beruht auf Kriterien, die im Anhang C - Bewertung der Eignungsgebiete zu diesem Bericht erläutert sind.

Die Ergebnisse unterscheiden sich für jedes Teilgebiet, da individuelle Voraussetzungen vorliegen. Die nach Anhang 2 Abschnitt III des WPG geforderten Angaben zum Zielszenario sind in Kapitel 8, Anhang E – Weitere Informationen und Abbildungen zum Zielszenario sowie den jeweiligen Steckbriefen der Teilgebiete zusammengefasst.

4 Kommunikationsstrategie

Im Prozess der kommunalen Wärmeplanung sollen die Öffentlichkeit, Behörden und Träger öffentlicher Belange einbezogen werden. Dies ermöglicht es einerseits, deren Wissen und Daten einzubringen, andererseits Transparenz zu schaffen.

Die Kommunikationsstrategie bestand aus mehreren Schritten:

1. Akteursanalyse und Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung: Zu Beginn der KWP wurde eine Übersicht erstellt, welche Akteure betroffen sein könnten und wie diese einbezogen werden.
 - a. Träger öffentlicher Belange
 - b. Potentielle Energieerzeuger
 - c. Energieversorger
 - d. Großverbraucher
 - e. Angrenzende Gemeinden
2. Zielsetzungen der Gemeindeverwaltung: Um den Umfang und die Schwerpunkte der Öffentlichkeitsbeteiligung festzulegen, wurde eine Checkliste erstellt, die die beabsichtigte Ausprägung verschiedener Aspekte rund um Energie- und Wärmethemen abfragt.
3. Kommunikationskonzept: Das Kommunikationskonzept wurde festgelegt:
 - a. Informationen im Gemeinderat (öffentliche Sitzung)
 - b. Umfang und Art der Besprechungen in einem Arbeitskreis mit der Gemeindeverwaltung
 - c. Informationen auf der Webseite der Gemeinde
 - d. Informationen im Gemeindeboten
 - e. Gelegenheit zur Stellungnahme auf den Entwurfsbericht für ausgewählte Akteure

Für weitere Informationen zur Akteursbeteiligung wird auf Anhang A verwiesen.

5 Eignungsprüfung

5.1 Gesetzliche Grundlage

Gemäß §14 Abs. 1 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) wird das Gemeindegebiet zunächst daraufhin untersucht, ob Teilgebiete mit hoher Wahrscheinlichkeit grundsätzlich nicht für den Anschluss an ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz infrage kommen. Für diese kann anschließend eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden (§14 Abs. 4 WPG). Mit der Fortschreibung des Wärmeplans alle fünf Jahre ist zu überprüfen, ob die Gründe für die angenommene fehlende Eignung weiterhin bestehen.

Zusätzlich sieht das WPG in §14 Absatz 6 vor, dass in Teilgebieten, die bereits nahezu vollständig oder vollständig mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme versorgt werden, gänzlich auf eine Wärmeplanung verzichtet werden kann. [9]

5.2 Teilgebiete für eine verkürzte Wärmeplanung

In Bodelshausen wurden vier Teilgebiete mit überwiegender bzw. vollständiger erneuerbarer Wärmeversorgung identifiziert. Dies sind zum einen drei gewerbliche Gebäudekomplexe, zum anderen ein neues Wohngebiet, in dem hauptsächlich mit Wärmepumpen geheizt wird. Diese Gebiete sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt und in der Abbildung grün hinterlegt.

Teilgebiet	Überwiegender Wärmeträger	Größenkategorie Wärmebedarf	Regenerative Wärmeversorgung
Gebäudekomplex der Fenster Ruoff GmbH & Co. KG	Produktionsreste, Holzhackschnitzel	500 – 2.500 MWh/a	Seit mehreren Jahrzehnten
Gebäudekomplex der Gutbrod Fenster und Türen GmbH & Co. KG	Produktionsreste, Holzhackschnitzel	500 – 2.500 MWh/a	Seit mehreren Jahren
Gebäudekomplex „Kastanienhof“ der KBF	Holzhackschnitzel, Schnittgut aus Landschaftspflege	500 – 2.500 MWh/a	Ab 2025
Wohngebiet Oberwiesen	Luft-Wasser-Wärmepumpen als Einzelversorgung	1.000 – 2.000 MWh/a	Seit 2016

Tabelle 5: Übersicht Teilgebiete für eine verkürzte Wärmeplanung

Des Weiteren gibt es Teilgebiete, in denen eine Errichtung eines Wärmenetzes mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit nicht infrage kommt, weil die Anzahl der Gebäude zu gering ist. Dies betrifft hauptsächlich Aussiedlerhöfe, diese Kleinsiedlungen sind in der Abbildung blau hinterlegt. Gebäudenetze (bis 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten) sind allerdings möglich, sie werden jedoch in der kommunalen Wärmeplanung nicht näher betrachtet.

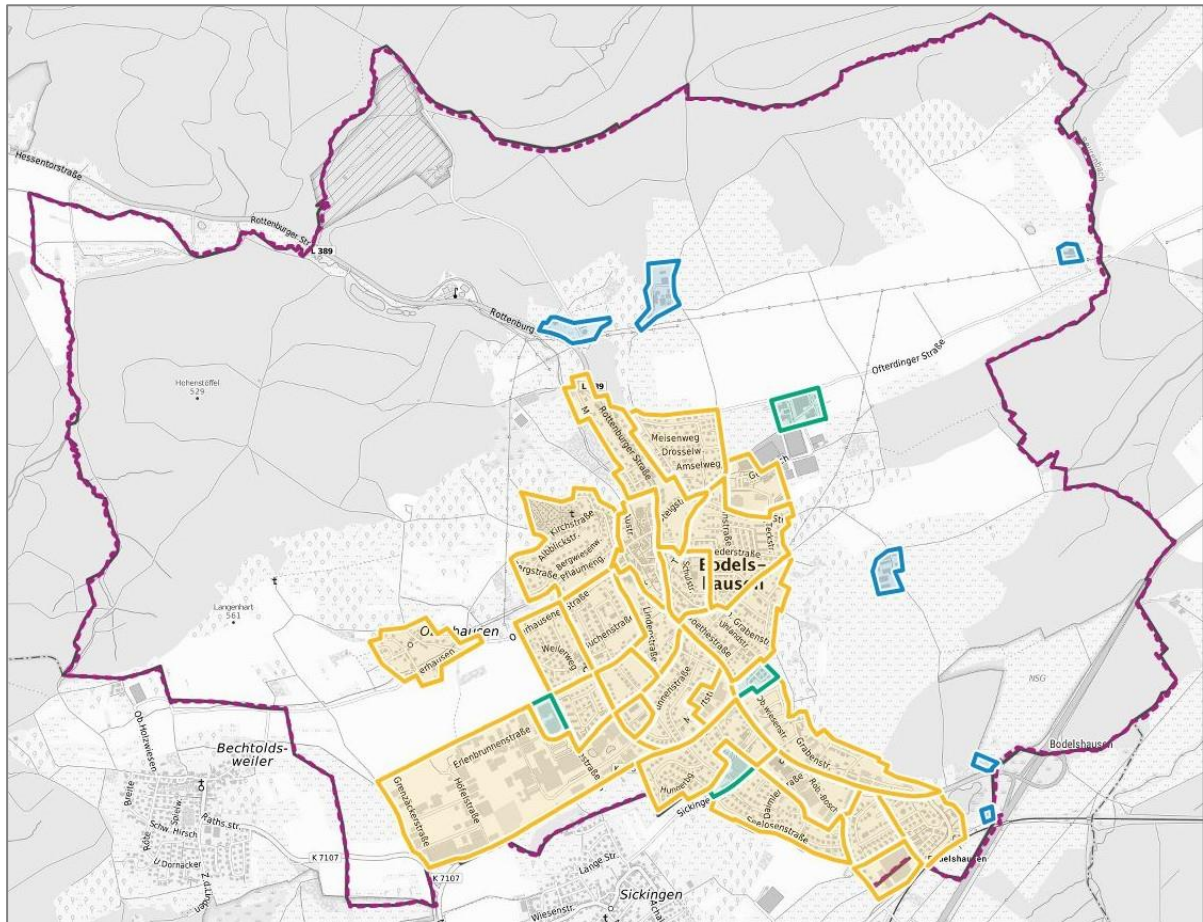


Abbildung 6: Übersicht Teilgebiete für eine verkürzte Wärmeplanung [2]

Die Ergebnisse der Eignungsprüfung wurden wie nach §13 Abs. 2 WPG gefordert, auf der Website der Gemeinde veröffentlicht (siehe Anhang A.4 - Veröffentlichung der Ergebnisse der Eignungsprüfung).

6 Bestandsanalyse

6.1 Siedlungsstruktur- und -entwicklung

In diesem Teilkapitel werden die Gebäudetypen sowie die Baualtersklassen der Gebäude näher betrachtet. Verfügbare Daten fließen unter anderem in die spätere Berechnung der Wärmeverbräuche ein. Abbildung 7 zeigt den überwiegenden Gebäudetyp und Abbildung 8 die überwiegenden Baualtersklassen in baublockbezogener Darstellung.

Für Bodelshausen unbekannte Gebäudebaujahre wurden grau hinterlegt.

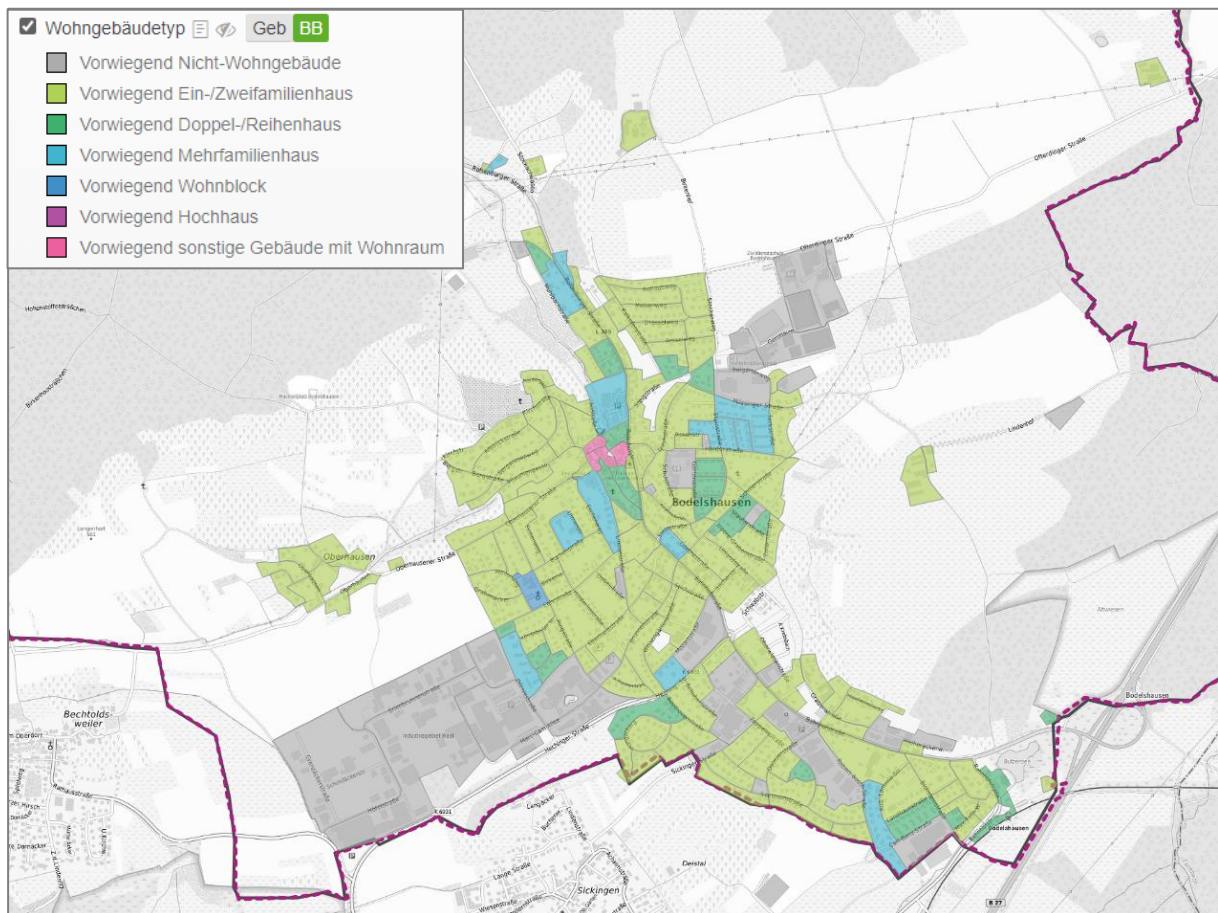


Abbildung 7: Überwiegender Gebäudetyp in baublockbezogener Darstellung [2] [5]

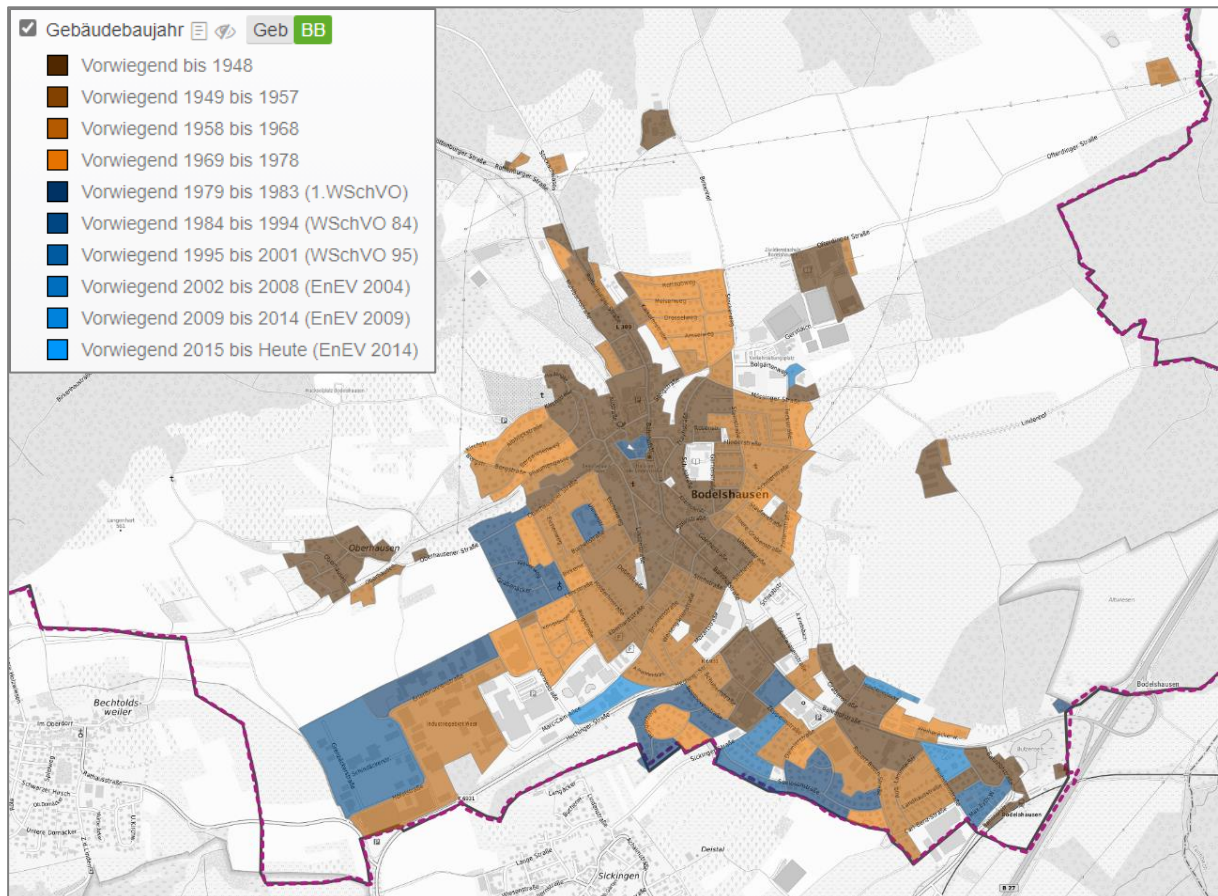


Abbildung 8: Überwiegende Baualtersklasse in baublockbezogener Darstellung [2] [6]

6.2 Beheizungsstruktur

Die Daten zur Beheizungsstruktur beruhen überwiegend auf den Schornsteinfeger- und Netzbetreiberdaten und beziehen sich auf das Jahr 2023.

Tabelle 6 und Abbildung 9 beinhalten die Anzahl der dezentralen Wärmeherzeugungsanlagen je Energieträger. Dabei wurde zwischen den Primärheizungen und den Neben- bzw. Zusatzheizungen unterschieden.

Wärmeerzeuger	Energieträger	Anzahl dezentrale Wärmeerzeuger (Primärheizung)	Anzahl dezentrale Wärmeerzeuger (Nebenheizung)	Anteil an den Wärmeerzeugern in %
Ölheizung	Heizöl	1.011	12	43,9%
Gasheizung	Erdgas, Flüssiggas	377	5	16,4%
Stromdirektheizung, Wärmepumpe	Strom	209	13	9,5%
Holzheizung	Feste Biomasse	178	500	29,1%
Sonstige	-	25	0	1,1%
Summe	-	1.800	530	100%

Tabelle 6: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach Energieträger (Primär- und Nebenheizung) [3] [10] [11] [12]

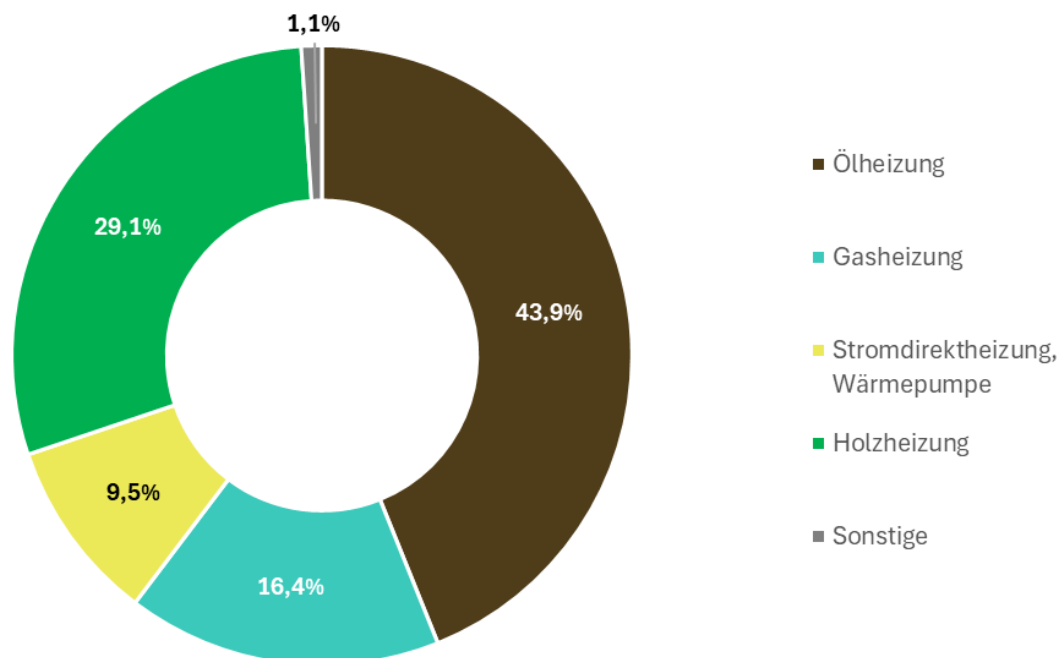


Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach Energieträger (Primär- und Nebenheizung) [3] [10] [11] [12]

Wie sich die Energieträger im Gemeindegebiet verteilen, kann man an nachfolgender Abbildung 10 erkennen. Darin ist der überwiegende Energieträger in baublockbezogener Darstellung abgebildet.

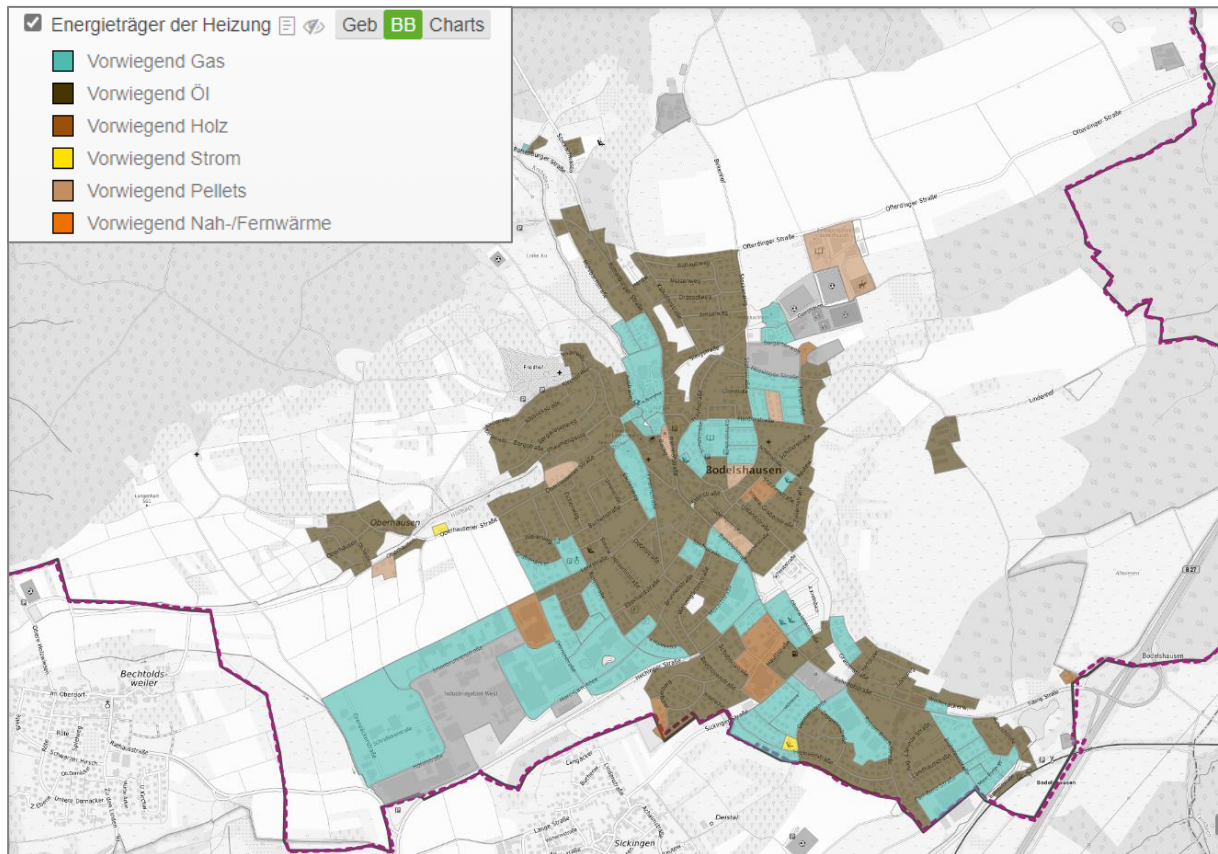


Abbildung 10: Überwiegender Energieträger in baublockbezogener Darstellung [2][10][11][12]

6.3 Wärmeerzeugung und Verbrauchsstruktur

6.3.1 Wärmeerzeugung für Wärmenetze

Im Gemeindegebiet befinden sich keine bestehenden, geplanten oder genehmigten Wärmeerzeugungsanlagen, die in ein Wärmenetz einspeisen.

6.3.2 Wärmespeicherung

Ebenfalls befinden sich im Gemeindegebiet keine bestehende, geplante oder genehmigte Wärme- und Gasspeicher.

Des Weiteren gibt es keine bestehenden, geplanten oder genehmigten Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen mit einer Kapazität von mehr als 1 Megawatt installierter Elektrolyseleistung.

6.3.3 Wärmeverteilung

Wärmenetze

Im Gemeindegebiet befinden sich keine bestehenden, geplanten oder genehmigten Wärmenetze (definiert ab 17 versorgte Gebäude oder 101 Wohneinheiten). Gebäudenetze (bis 16 versorgte Gebäude) existieren, werden aber im Sinne des Wärmeplanungsgesetzes nicht separat betrachtet, fließen jedoch in die Gesamtergebnisse der KWP mit ein.

Gasnetze

Das Erdgasnetz der FairNetz GmbH hat eine Gesamtrassenlänge von ca. 23 km und 375 Anschlüsse. Die Leitungen wurden zwischen 1985 und 2023 verlegt. Nachfolgende Abbildung zeigt in baublockbezogener Darstellung, welche Gebiete durch das Gasnetz erschlossen sind.

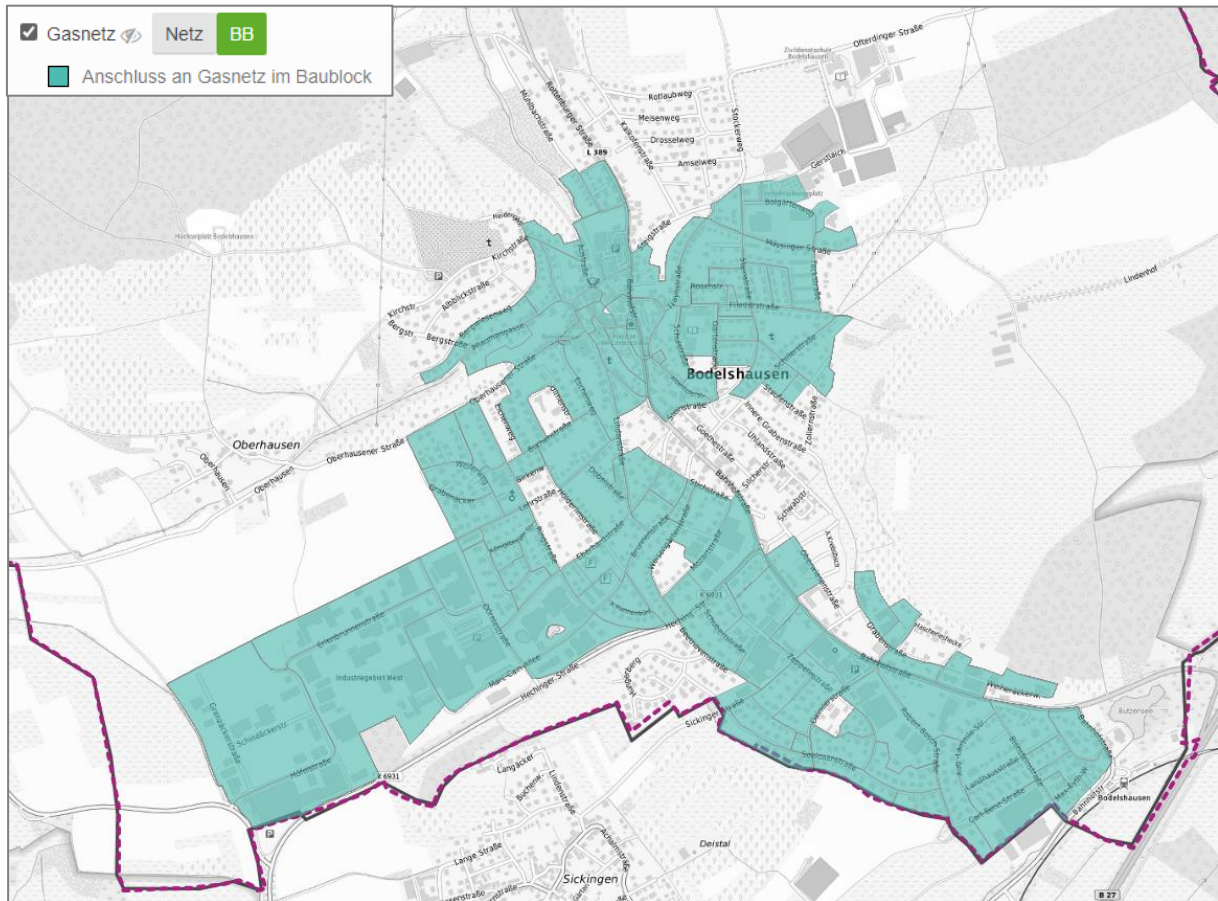


Abbildung 11: Flächenabdeckung Gasnetz in baublockbezogener Darstellung [2][11]

Wasserstoff

Der Gasnetzbetreiber FairNetz hat bisher keinen verbindlichen Fahrplan zur Transformation des Erdgasnetzes nach §71k GEG vorgelegt. Daher sind Wasserstoffnetzgebiete zum gegenwärtigen Zeitpunkt unrealistisch, insbesondere in der flächendeckenden Versorgung von Wohngebäuden.

Abwasser

Die Gemeindeverwaltung Bodelshausen betreibt das Abwassernetz und die Kläranlage (Eigenbetrieb). Abbildung 12 zeigt das Kanalnetz und die Hauptsammler ab DN800 bis zur Kläranlage. Informationen zum Trockenwetterabfluss liegen nur für die Kläranlage vor.

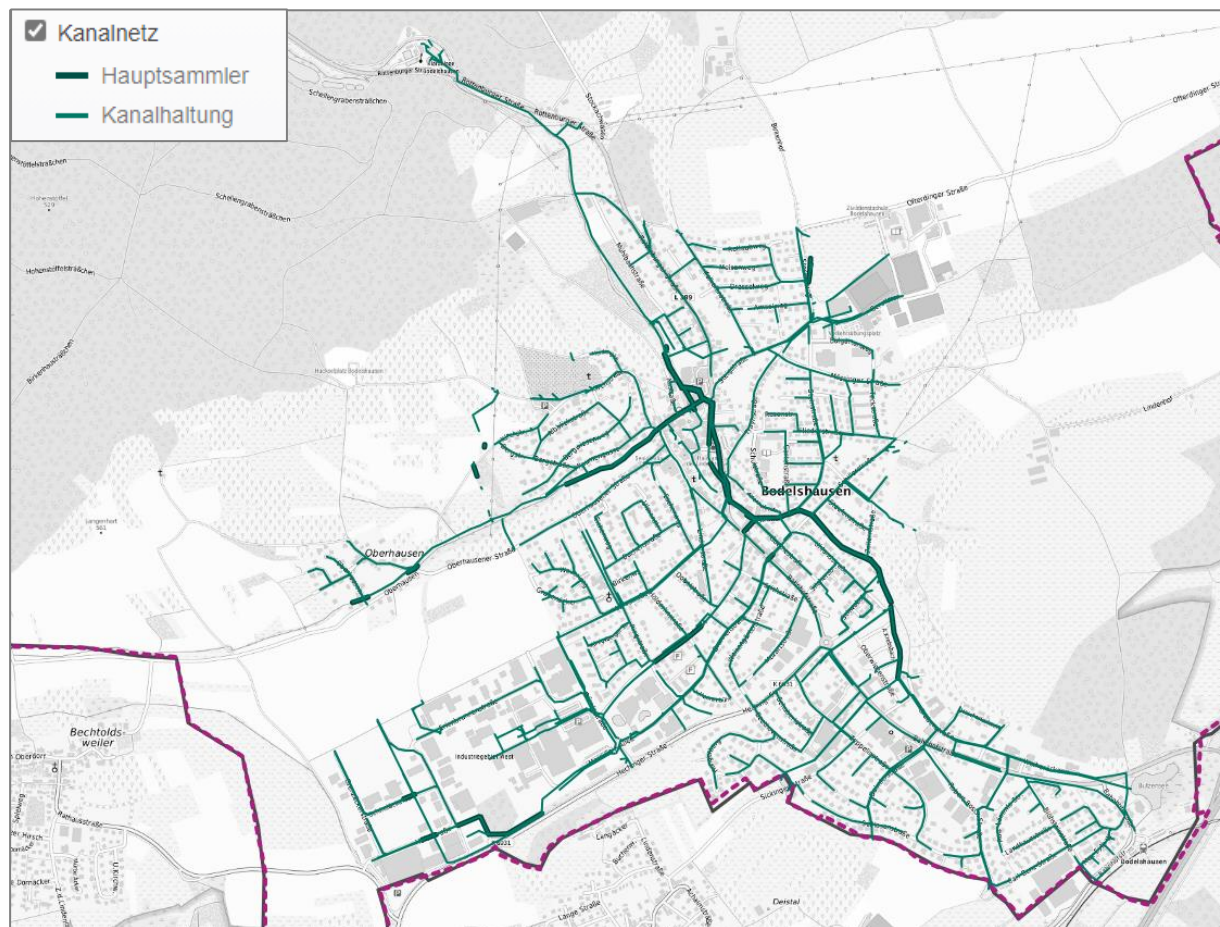


Abbildung 12: Kanalnetz und Hauptsammler bis Kläranlage [2] [13]

Monat	Maximalabfluss Tagesdurchfluss in m³/h	Mittelwert Tagesdurchfluss in m³/h	Minimalabfluss Tagesdurchfluss in m³/h	Minimalabfluss Trockenwetter- abfluss in m³/h
Januar	259,45	151,64	91,62	78,16
Februar	249,77	119,90	70,85	61,38
März	293,58	168,05	61,38	61,38
April	278,24	200,95	97,96	97,96
Mai	277,96	195,18	105,01	53,89
Juni	166,32	89,77	53,89	51,98
Juli	256,72	115,05	51,98	51,55
August	265,07	130,20	50,72	50,00
September	192,17	82,95	50,00	43,85
Oktober	249,16	99,04	43,85	43,85
November	277,13	206,18	80,32	80,32
Dezember	277,42	245,33	145,08	84,71

Tabelle 7: Tagesdurchfluss und Trockenwetterabfluss der Kläranlage [13]

6.4 Energie- und Treibhausgasbilanz

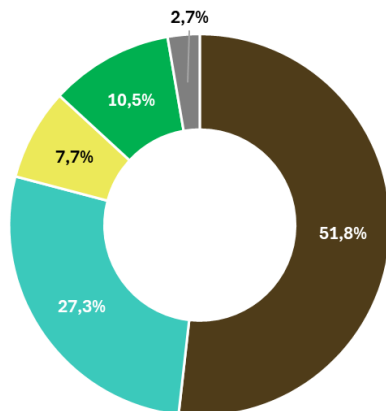
6.4.1 Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen

Die Ergebnisse der Endenergieverbräuche für Wärme und Treibhausgasemissionen aufgeteilt nach den Wärmeerzeugern sind in Tabelle 8 und Abbildung 13 zusammengefasst.

Wärmeerzeuger	Energie-träger	Endenergie-verbrauch Wärme in MWh/a	Anteil am Endenergie-verbrauch Wärme in %	CO2-Emissionen in t/a	Anteil an den CO2-Emissionen in %
Ölheizung	Heizöl	50.921	51,8%	15.785	64,7%
Gasheizung	Erdgas, Flüssiggas	26.858	27,3%	6.446	26,4%
Stromdirektheizung, Wärmepumpe	Strom	7.605	7,7%	1.977	8,1%
Holzheizung	Feste Biomasse	10.280	10,5%	206	0,8%
Sonstige	-	2.667	2,7%	-	-
Summe	-	98.330	100%	24.414	100%

Tabelle 8: Endenergieverbrauch und CO2-Emissionen nach Wärmeerzeugern und Energieträgern [3] [4] [5] [6] [7] [10] [11] [12]

Endenergieverbrauch Wärme nach Wärmeerzeuger



CO2-Emissionen nach Wärmeerzeuger

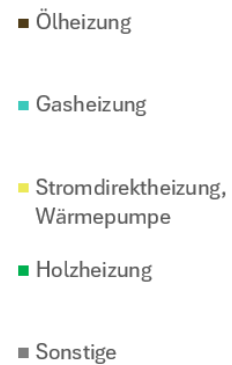
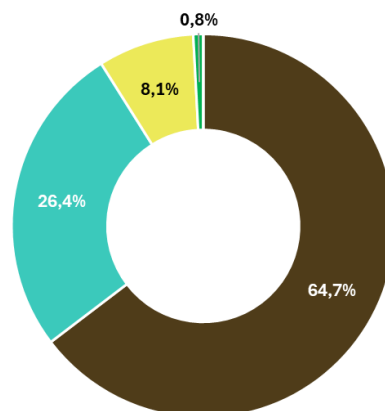


Abbildung 13: Endenergieverbrauch und CO2-Emissionen nach Wärmeerzeuger [3] [4] [5] [6] [7] [10] [11] [12]

Tabelle 9 und Abbildung 14 zeigen die Aufteilungen nach Sektoren.

Sektor	Endenergie- verbrauch Wärme in MWh/a	Anteil am Endenergie- verbrauch Wärme in %	CO2- Emissionen in t/a	Anteil an den CO2- Emissionen in %
Kommunale und öffentlich genutzte Gebäude	2.368	2,4%	634	2,5%
GHD und Industrie	32.205	32,8%	8.030	31,9%
Private Haushalte	63.757	64,8%	16.470	65,5%
Summe	98.330	100,0%	25.134	100,0%

Tabelle 9: Endenergieverbrauch und CO2-Emissionen nach Sektoren [3] [4] [5] [6] [7] [10] [11] [12]

Endenergieverbrauch Wärme
nach Sektor

CO2-Emissionen nach Sektor

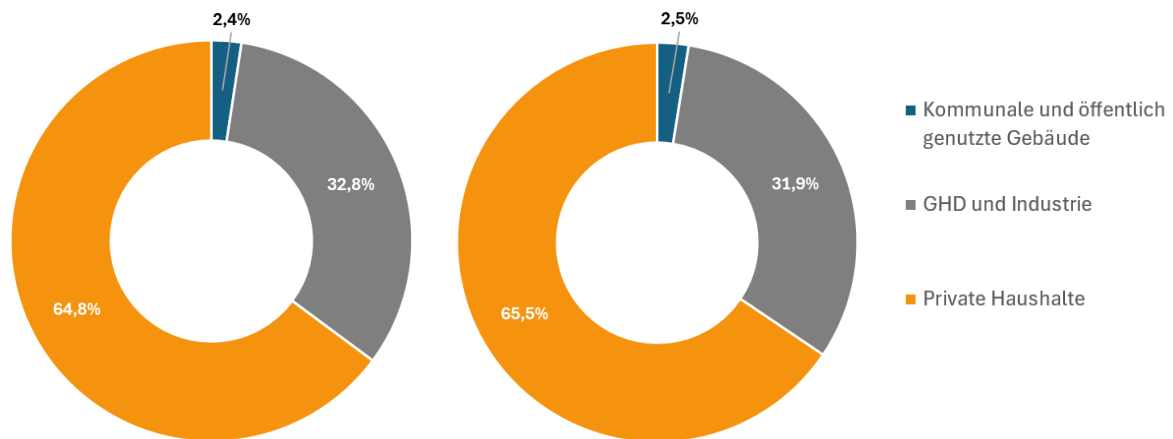


Abbildung 14: Endenergieverbrauch und CO2-Emissionen nach Sektoren [3] [4] [5] [6] [7] [10] [11] [12]

Daraus lässt sich der aktuelle Anteil erneuerbarer Energien von insgesamt 18,2 % sowie der Anteil unvermeidbarer Abwärme von 0 % am jährlichen Endenergieverbrauch Wärme ableiten.

6.4.2 Großverbraucher von Wärme

Abbildung 15 zeigt die Wärme-Großverbraucher. Die Grenze von 500 MWh/a wurde in Anlehnung an die Definition nach Energiedienstleistungsgesetz gewählt. Die gezeigten Bandbreiten basieren auf Schätzungen.

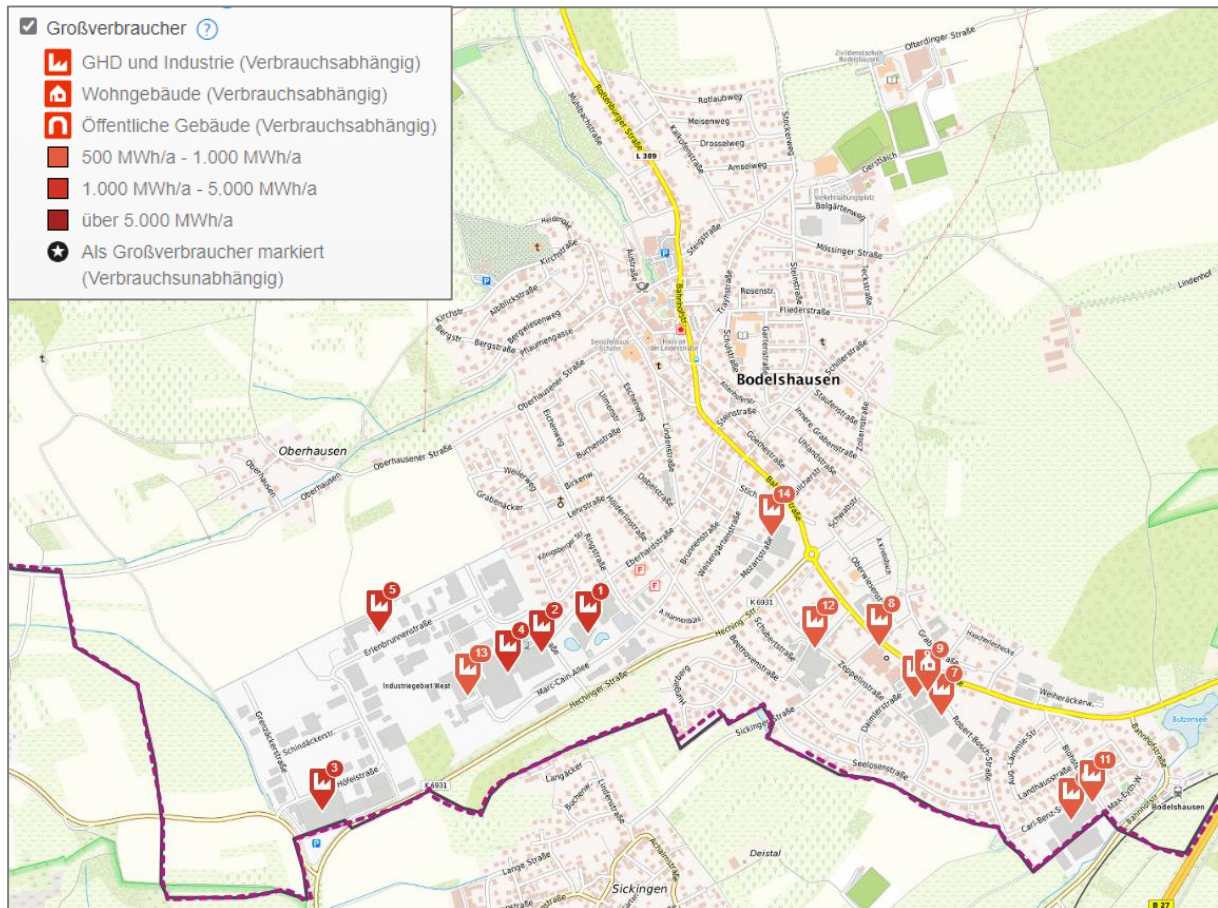


Abbildung 15: Großverbraucher von Wärme [2] [5] [6] [7]

6.5 Wärmeverbrauchsichten

Das Wärmeplanungsgesetz fordert die kartographische Darstellung von Wärmeverbrauchsichten und Wärmelinienichten.

Diese sind Indikatoren für die möglichen Heizungsarten sowie für die Eignung eines Teilgebiets für eine leitungsgebundene Versorgung. Im Allgemeinen gilt, dass eine hohe Wärmelinienichte bzw. eine hohe Wärmeverbrauchsichte die Eignung für ein Wärmenetz begünstigt. In der Literatur findet man teilweise Richtwerte für eine erste Einschätzung.

Abbildung 16 und Abbildung 17 geben einen Überblick über die berechneten Wärmedichten. Da es sich hierbei um eine Bestandsanalyse handelt, werden an dieser Stelle keine Schlussfolgerungen gezogen.

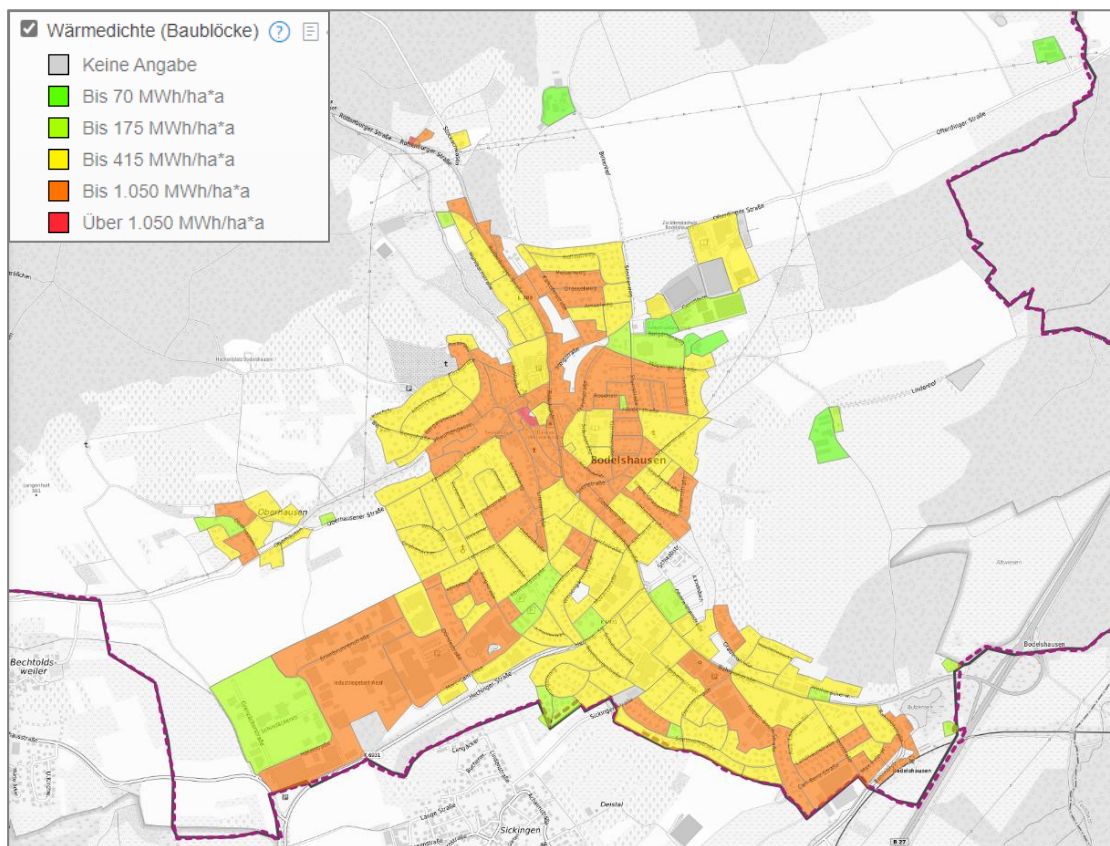


Abbildung 16: Wärmeverbrauchsdichte in baublockbezogener Darstellung [2] [5] [6] [7]

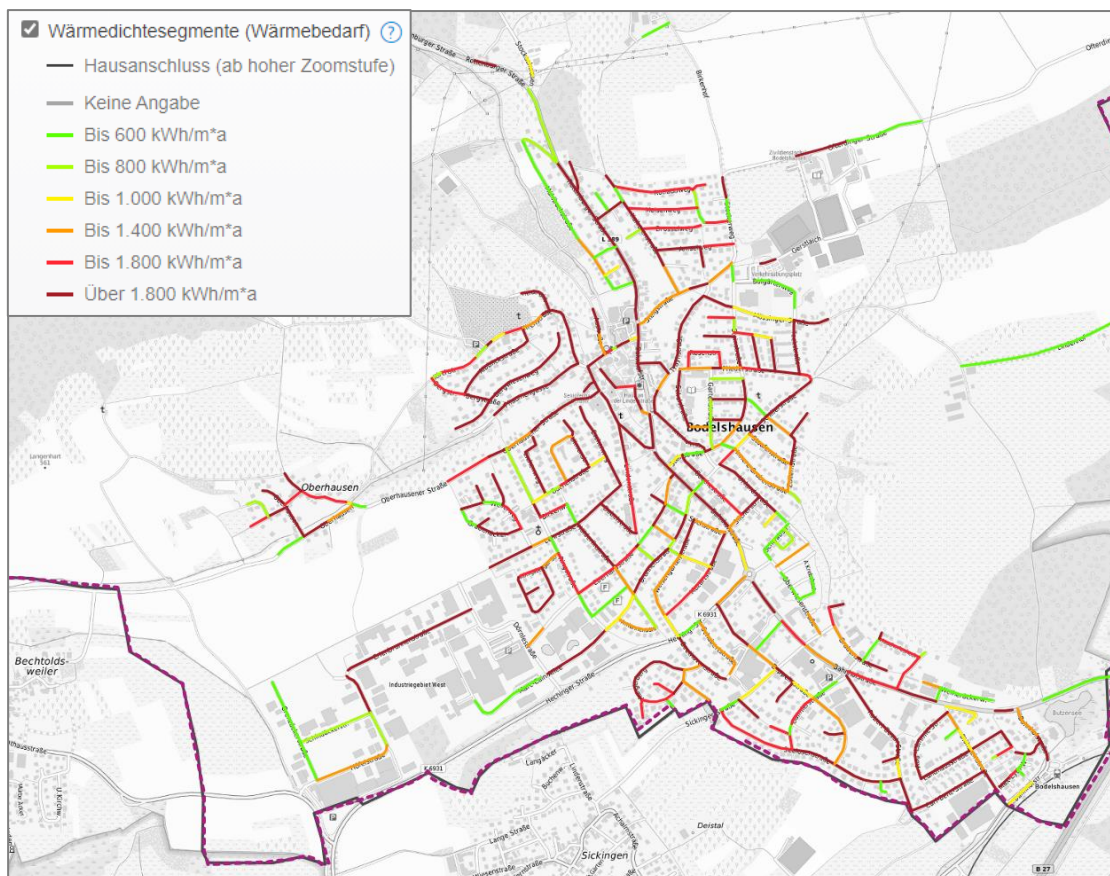


Abbildung 17: Wärmelinienichten in straßenabschnittbezogener Darstellung [2] [5] [6] [7]

7 Potentialanalyse

7.1 Grundlagen

Die Potentialanalyse betrachtet drei Schwerpunktthemen:

- Energieeinsparpotentiale der Gebäude: Wärme, die durch Sanierungen zukünftig eingespart wird, muss auch nicht erzeugt werden.
- Abwärme: Wärme, die bereits als Nebenprodukt erzeugt und in die Umgebung abgegeben wird, könnte grundsätzlich genutzt werden.
- Erneuerbare Energiequellen: Es wird systematisch untersucht, welche erneuerbaren Energiequellen zur Wärmeerzeugung in welchem Umfang zur Verfügung stehen.

Die Potentialanalyse zeigt theoretische Möglichkeiten auf. Ob die Potentiale praktisch genutzt werden können und zu den Wärmebedarfen einzelner Teilgebiete passen, wird an dieser Stelle noch nicht betrachtet.

7.2 Potentiale durch Wärmebedarfsreduktionen in Gebäuden

Nach Anwendung der Methodik zur Reduzierung Wärmebedarf durch Gebäudesanierungen und Energieeffizienzsteigerung durch Sanierung Heizungstechnik (Kapitel 3.3.2.1 und 3.3.2.2) ergibt sich eine Reduzierung des Wärmebedarfs in Gebäuden von ca. 60 GWh/a (Summe über alle heutigen beheizten Gebäude). Damit würde sich der Wärmeverbrauch von ca. 101 GWh/a auf ca. 42 GWh/a verringern. Dabei wird davon ausgegangen, dass alle Gebäude auf GEG-Niveau saniert wurden, inklusive der denkmalgeschützten Gebäude, die sich von den GEG-Verpflichtungen befreien könnten.

7.3 Potentiale erneuerbarer Energien und Abwärme

In diesem Kapitel werden die erneuerbaren Energiepotentiale dargestellt, die theoretisch für Wärmeerzeugung infrage kommen. Hierbei wird bereits berücksichtigt, dass ein Teil der Freiflächen aufgrund von Ausschlusskriterien, wie bspw. die Flächenverfügbarkeit oder auch Natur- und Wasserschutzgebiete, nicht zur Verfügung stehen.

Für die nicht ausgeschlossenen Flächen verbleiben in vielen Fällen Nutzungs- und Interessenkonflikte. Diese können im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht aufgelöst werden. Eine vertiefte Betrachtung und Abwägung ist insbesondere dort sinnvoll, wo Potentialflächen Bestandteil von Infrastrukturmaßnahmen der Wärmewendestrategie werden (siehe Kapitel 8).

7.3.1 Ausschlussgebiete

In Tabelle 10 sind verschiedene Flächenkategorien und deren Vorkommen in Bodelshausen aufgelistet.

Flächenkategorie	Flächen auf der Gemarkung Bodelshausen	Keine Flächen auf der Gemarkung Bodelshausen
Heilquellen-Schutzgebiete	Abbildung 18	
Wasserschutzgebiete		X
Landschaftsschutzgebiete	Abbildung 19	
Naturschutzgebiete	Abbildung 19	
Naturdenkmäler	Abbildung 22	
Vogelschutzgebiete	Abbildung 22	
Biotope	Abbildung 20	
Ramsar-Gebiete		X
Biosphärengebiete		X
Moorkataster		X
FFH-Gebiete, - Mähwiesen	Abbildung 21	

Tabelle 10: Übersicht Flächenkategorien

In der Potentialanalyse wurden nur die Flächen betrachtet, die über keinen Natur- und Landschaftsschutzstatus verfügen. Dies schließt jedoch nicht aus, dass auch auf diesen Flächen - nach Einzelfallprüfung und -genehmigung – erneuerbare Energieerzeugung stattfinden könnte.

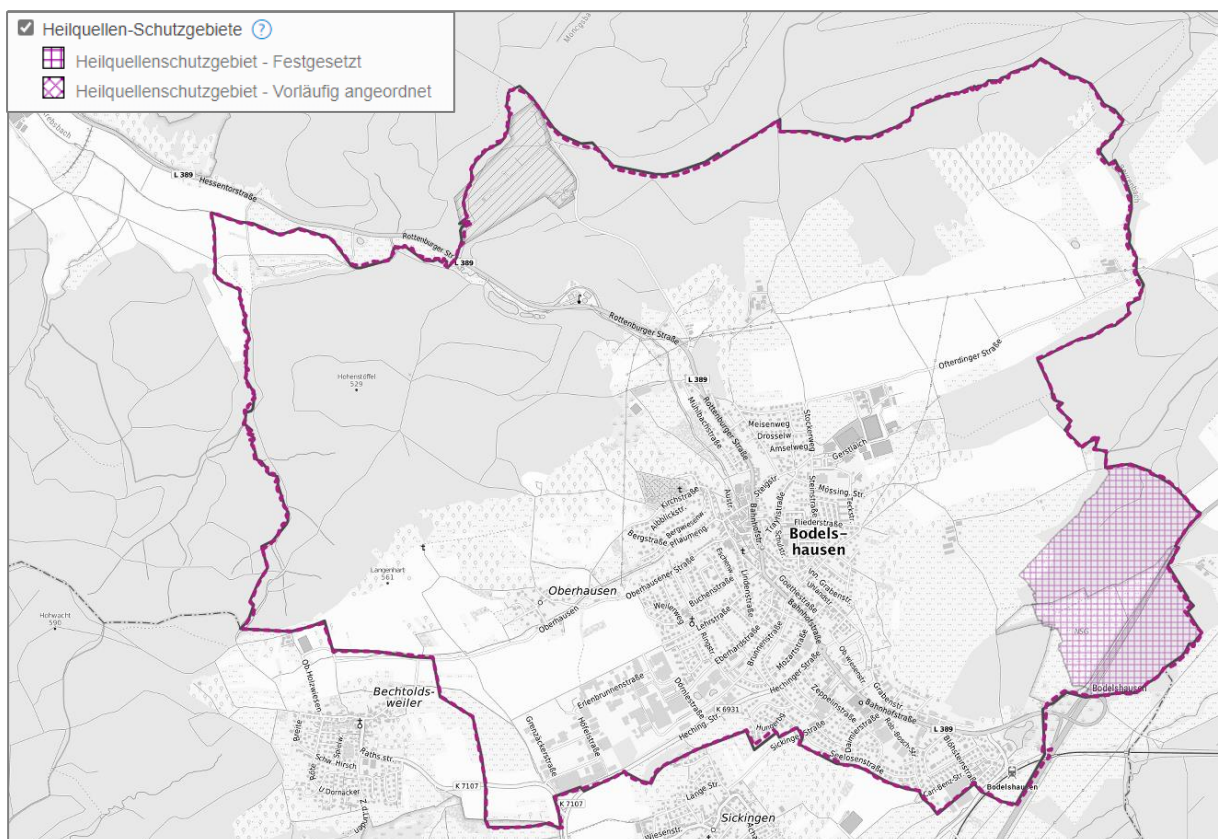


Abbildung 18: Heilquellen- und Wasserschutzgebiete [2] [14]

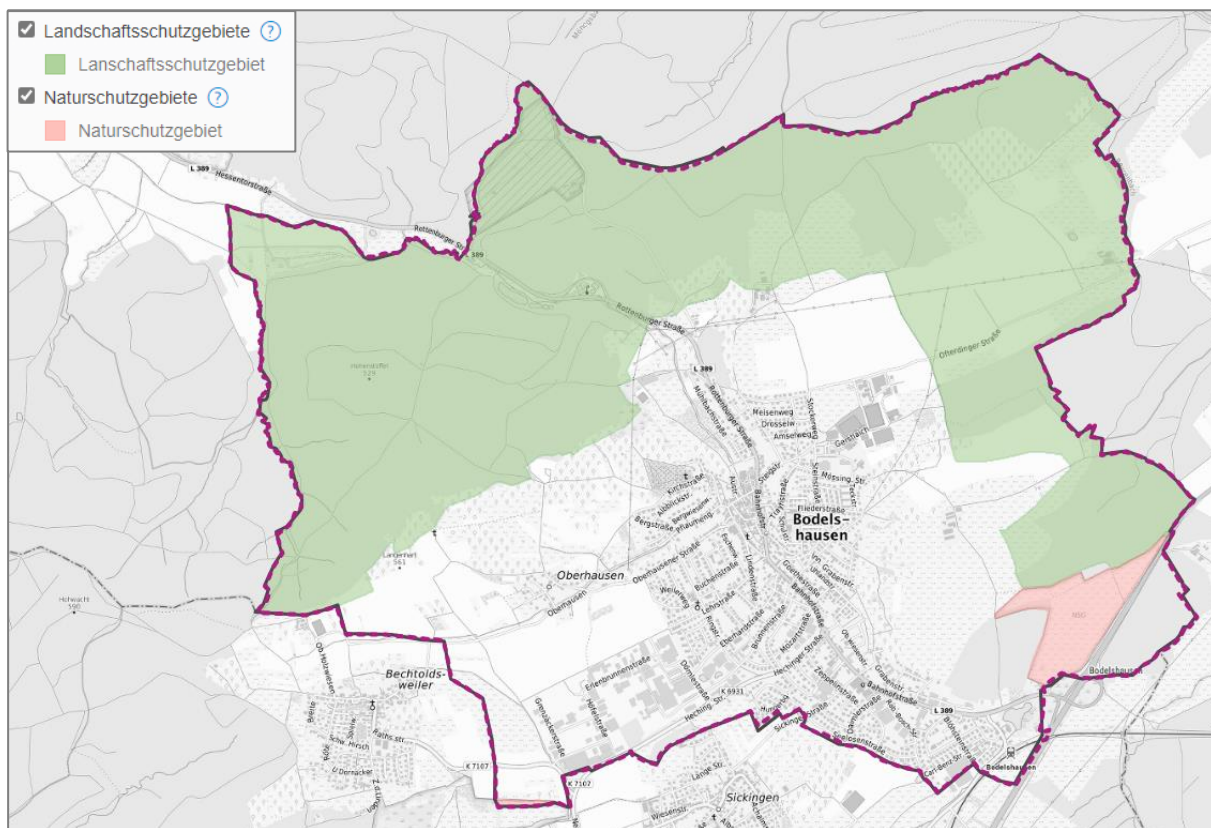


Abbildung 19: Landschafts- und Naturschutzgebiete [2] [14]

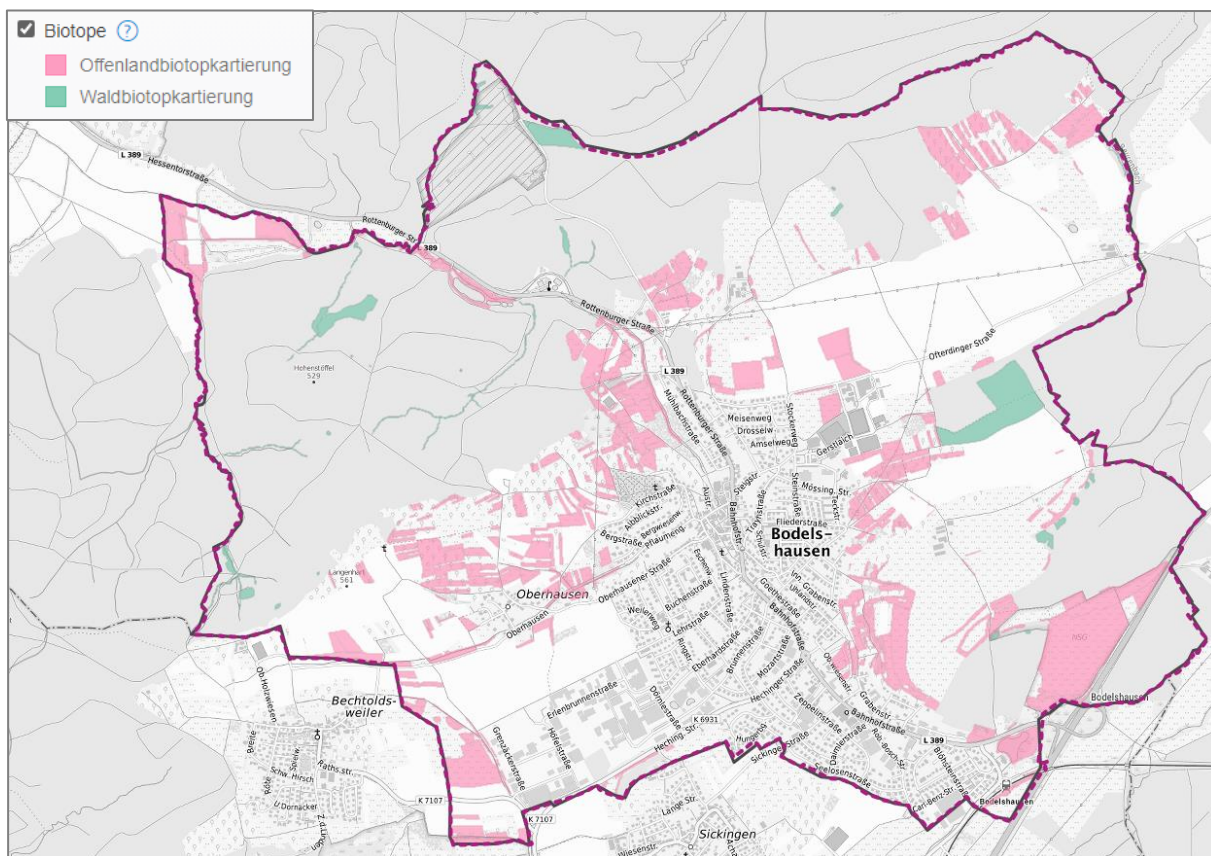


Abbildung 20: Biotopie [2] [14]

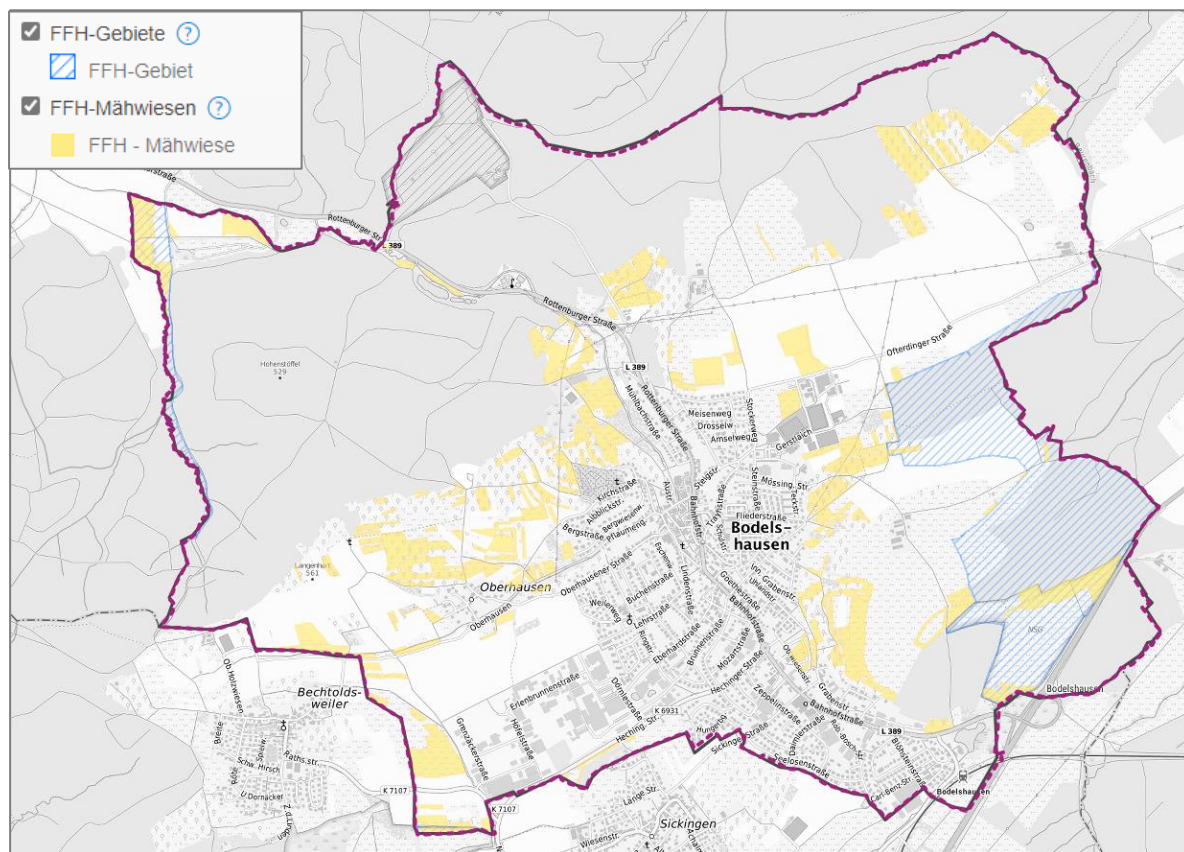


Abbildung 21: FFH-Gebiete und FFH-Mähwiesen [2] [14]

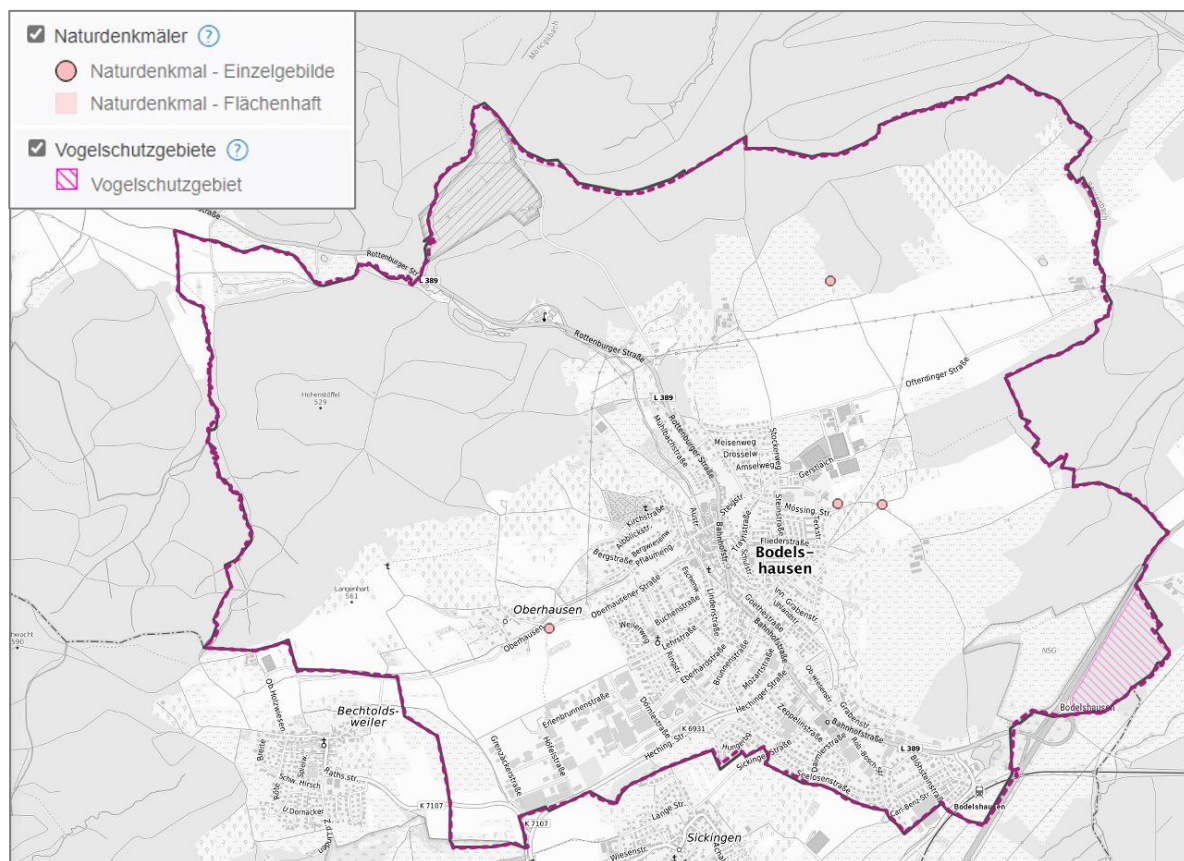


Abbildung 22: Vogelschutzgebiete und Naturdenkmäler [2] [14]

7.3.2 Mögliche kommunale Potentialflächen

Gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung wurden nachfolgend aufgezeigte kommunale Flächen als Potentialflächen für Solarthermie, Geothermie und mögliche Standorte von Heizzentralen festgelegt (grün gekennzeichnete Flächen). Bei der Flächenauswahl wurden Ausschlussgebiete (siehe Kapitel 7.3.1), bebaute Flächen, für Bebauung reservierte Flächen und Wasserrückhaltebecken beachtet. Es ergab sich dabei eine Potenzialfläche von insgesamt ca. 250.000 m² (25 Hektar).

Eine Übersicht gibt nachfolgende Abbildung 23. Weitere Informationen und Kartenmaterial befinden sich im Anhang B - Kommunale Potentialflächen.

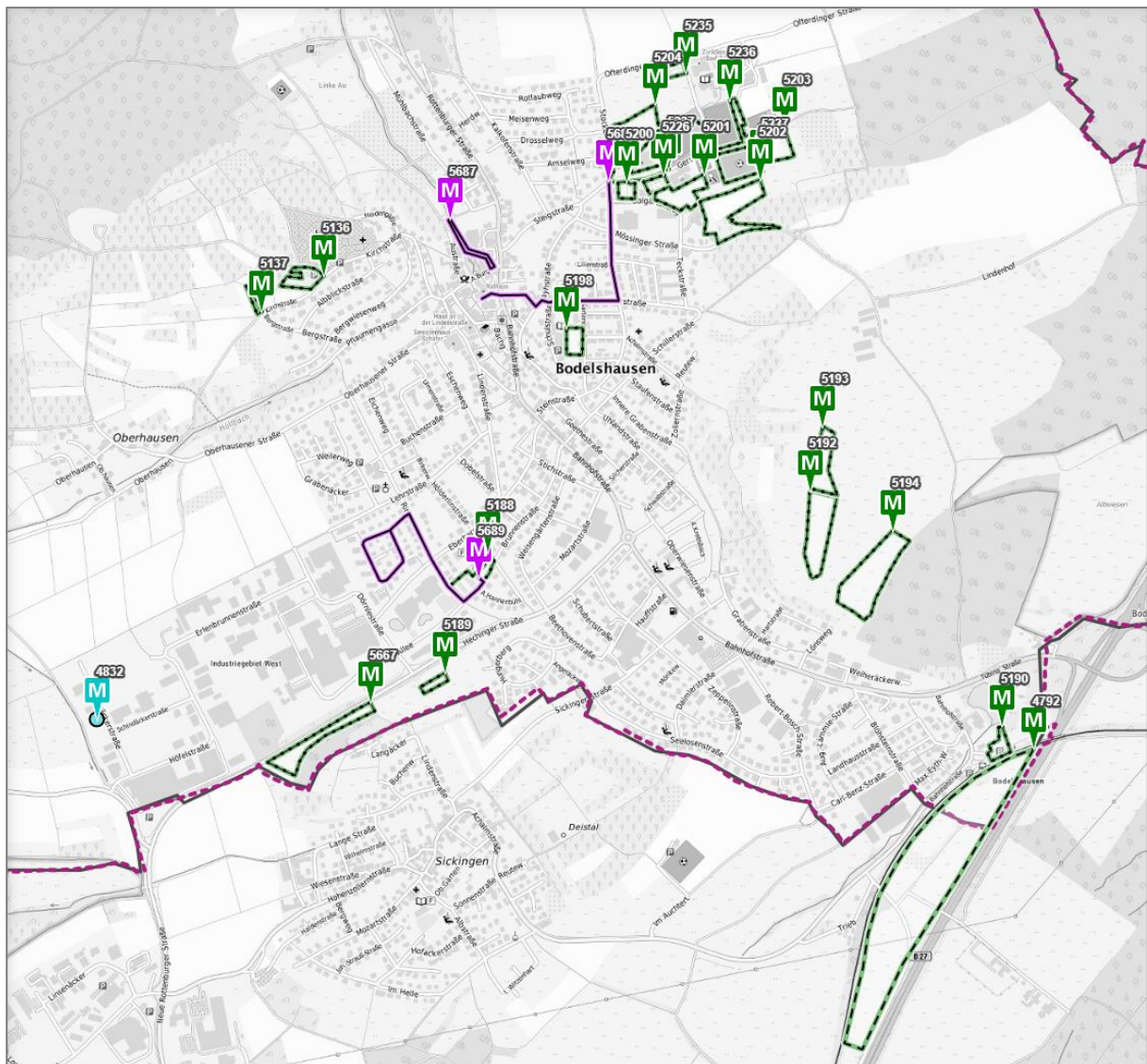


Abbildung 23: Übersicht der kommunalen Potentialflächen [2]

7.3.3 Geothermie

7.3.3.1 Öffentliche Daten

Erdwärme kann mittels verschiedener Technologien genutzt werden: Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Grundwasser-Brunnenanlagen. Im Rahmen dieser Wärmeplanung wird nur das oberflächennahe (bis 100 m) und mitteltiefe Potenzial (200 – 400 m) betrachtet. Aufgrund der Bohrtiefenbegrenzung von maximal 400 m im Gemeindegebiet wird auf das Tiefengeothermiekpotenzial nicht eingegangen (siehe Abbildung 24, teilweise auch Begrenzungen auf 200 m, 100 m oder 50 m).

Für die quantitative Abschätzung des geothermischen Potentials werden öffentliche Informationen bezüglich der geothermischen Effizienz, der Grabbarkeit in 1 – 2 m, der spezifischen Wärmeentzugsleistung sowie der Begrenzung der Bohrtiefe betrachtet.

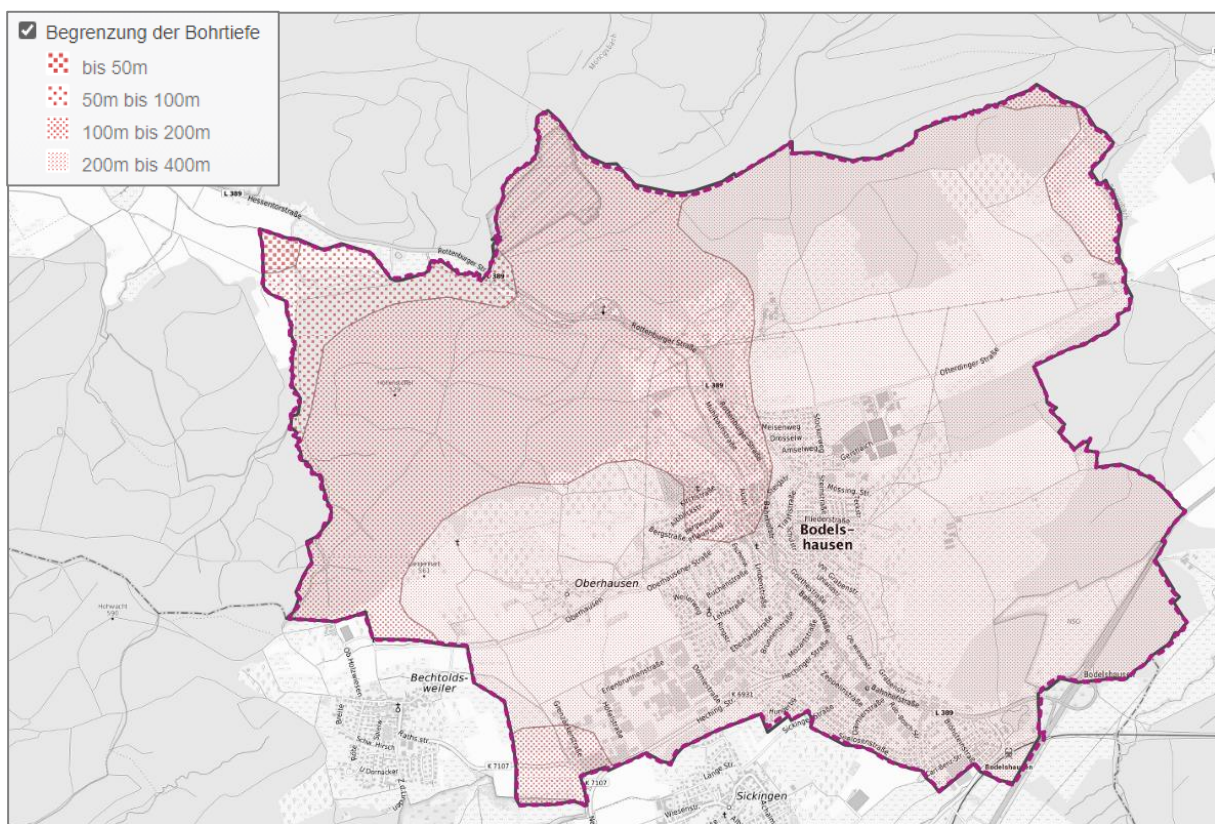


Abbildung 24: Begrenzung der Bohrtiefe [2] [15]

Bezüglich der geothermischen Effizienz weist das Gemeindegebiet überwiegend eine mittlere Effizienz (Abbildung 25) sowie eine mittlere spezifische Wärmeentzugsleistung von 45 – 55 W/m (100 m Tiefe, 2.400 Betriebsstunden pro Jahr) (Abbildung 26) auf.

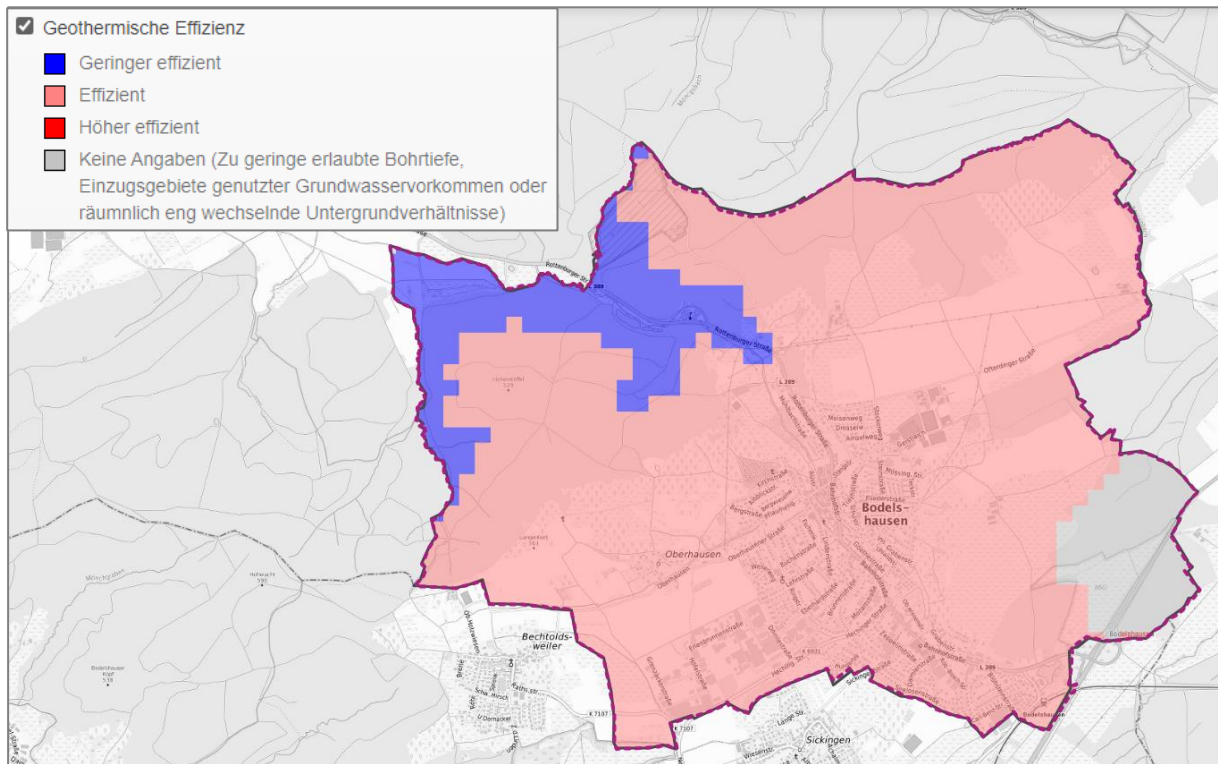


Abbildung 25: Geothermische Effizienz [2] [15]

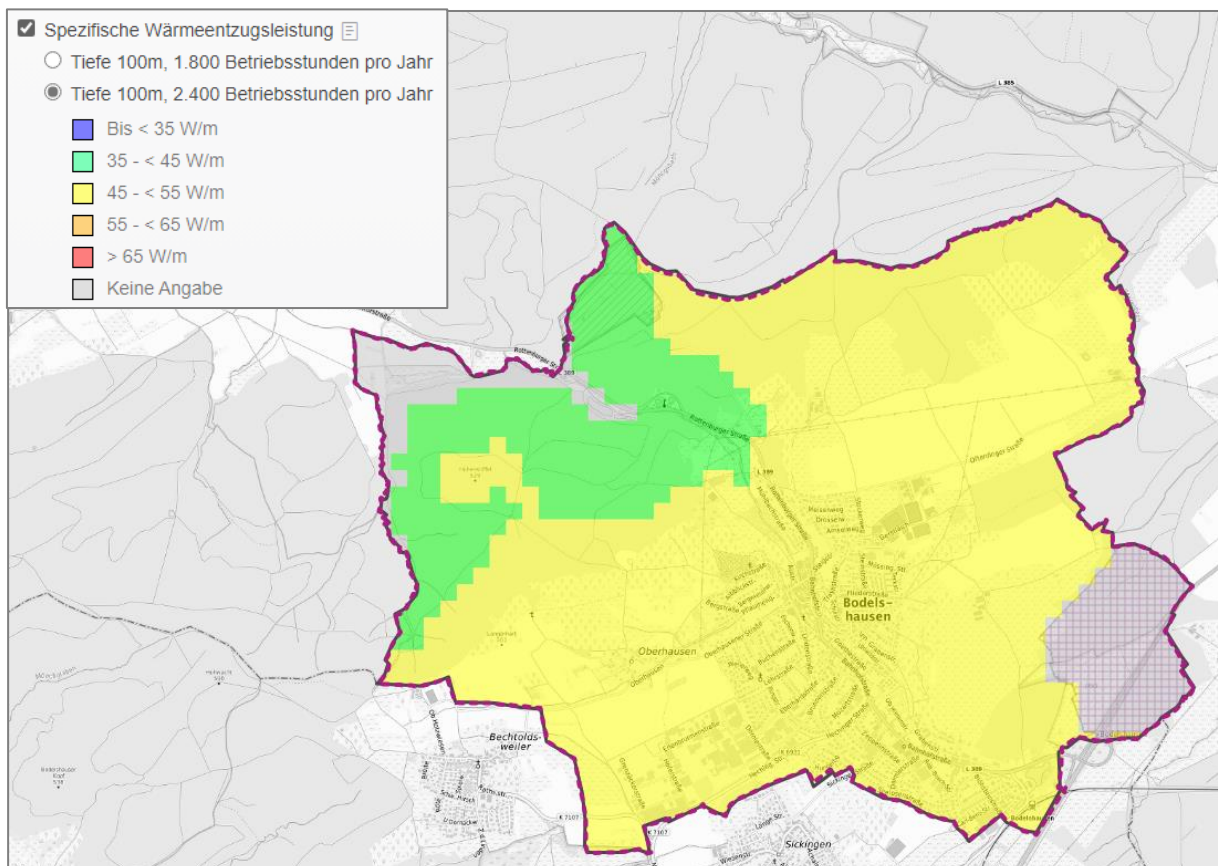


Abbildung 26: Spezifische Wärmeentzugsleistung (Tiefe 100m, 2.400 Betriebsstunden pro Jahr) [2] [15]

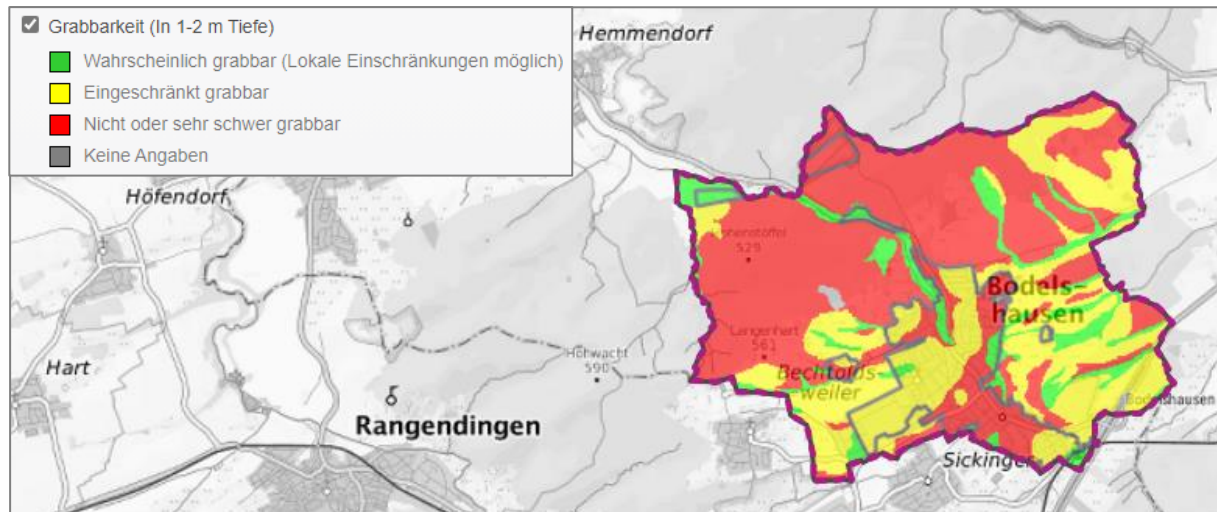


Abbildung 27: Grabbarkeit in 1 - 2 m Tiefe [2] [15]

7.3.3.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren könnten dort eingesetzt werden, wo große Flächen vorhanden sind und Erdwärmesonden nicht infrage kommen. Typische Entzugsleistungen liegen im Bereich 10 bis 35 W/m², also 100 MWh bis 350 MWh pro Hektar. Erdwärmekollektoren sind daher im Vergleich zu Erdwärmesonden weniger ertragreich. [16]

Aufgrund des geringen spezifischen Ertrags und des hohen Flächenbedarfs wird nur dort ein Potenzial ausgewiesen,

- wo die geothermische Effizienz für Sonden gering ist (siehe Abbildung 25),
- die Bohrtiefe auf 50 m begrenzt ist,
- wo Sonden nicht zulässig sind und
- sich in der Nähe zum bebauten Gebiet befindet (maximaler Abstand 500 m).

Für Bodelshausen ergibt sich damit kein signifikantes zentrales Potenzial für Erdwärmekollektoren. Dies schließt jedoch nicht aus, dass auf privaten Grundstücken und für die dezentrale Wärmeversorgung Erdwärmekollektoren genutzt werden könnten.

7.3.3.3 Grundwasser-Brunnenanlagen

Die Erhebung von Potentialen mit Grundwasser-Brunnenanlagen kann nur punktuell untersucht werden und ist aufgrund der Komplexität der Grundwassernutzung für die kommunale Wärmeplanung nicht umsetzbar. Daher wird auch hier ein vernachlässigbares Potential angenommen. [16] Auch hier gilt, dass eine Nutzung für dezentrale Wärmeversorgung auf privaten Grundstücken damit nicht ausgeschlossen wird.

7.3.3.4 Erdwärmesonden

Bestand an Erdwärmesonden

Auf dem Gemeindegebiet von Bodelshausen gibt es bereits heute bestehende Erdwärmesonden (siehe Abbildung 28). Diese Informationen des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) beinhalten jedoch keine weiteren standortspezifischen Informationen. Daher lässt sich nur die Schlussfolgerung ziehen, dass Erdwärmesonden gängige Praxis sind und an den jeweiligen Standorten eine geeignete Wärmequelle darstellen. [15]

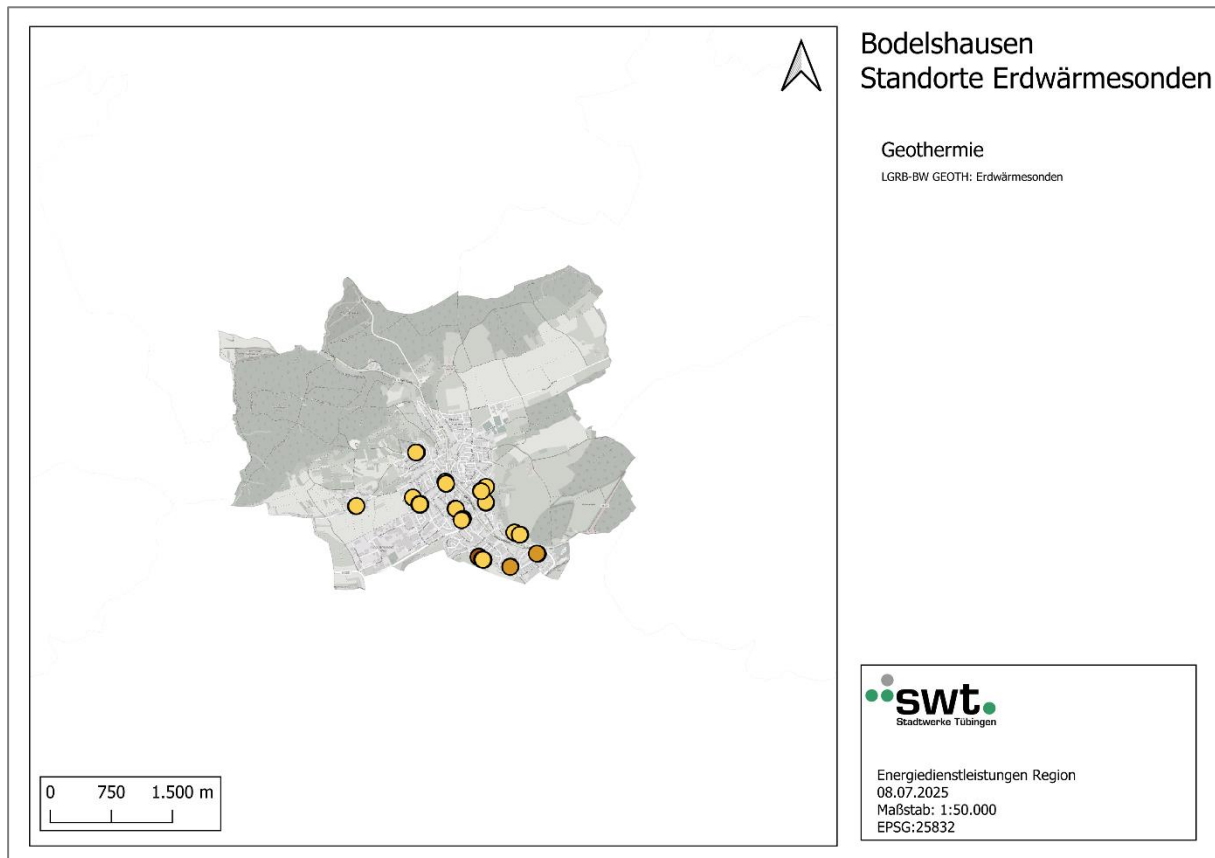


Abbildung 28: Erdwärmesonden in Bodelshausen [2] [15]

Bebaute Grundstücke

Das geothermische Potential auf Grundstücken in Wohngebieten für die kommunale Wärmeplanung stellt eine Datenbank der KEA-BW zur Verfügung. Dieses Potential wird für Bodelshausen mit ca. 34 GWh/a ausgewiesen. Die Datengrundlage sowie Methodik der KEA-BW kann unter der angegebenen Quelle eingesehen werden. [17] Für das geothermische Potential von gewerblichen und öffentlichen Grundstücken liegen keine Berechnungen vor. Aufgrund des Flächenanteils im Vergleich zu Wohngrundstücken ist hier mit einem zusätzlichen theoretischen Potenzial von mindestens 10 GWh/a zu rechnen.

Bezeichnung	Wärmpotential in MWh/a	Datenbasis
Erdwärmesonden (Grundstücke Wohnbebauung)	34.000	KEA-BW-Auswertung
Erdwärmesonden (Grundstücke Nicht-Wohnbebauung)	10.000	Grobe Schätzung swt

Tabelle 11: Wärmpotential Geothermie mit Erdwärmesonden (bebaute private Grundstücke) [17]

Zentrale Freiflächen

Von den in Kapitel 7.3.2 genannten Flächen kommen die in Tabelle 12 aufgeführten Flächenanteile für Erdwärmesonden infrage. Für eine vereinfachte Abschätzung kann angenommen werden, dass pro 100 m² eine Sonde platziert werden kann und damit die gegenseitige Beeinflussung von Sonden gering ist. Teilt man die aufsummierte gesamte Potentialfläche durch diese Erschließungsfläche, kann die Anzahl der möglichen Sonden

ermittelt werden. Wird des Weiteren von einer Bohrtiefe von 100 m, einer spezifischen Wärmeentzugsleistung von 50 W/m sowie von 2.400 Betriebsstunden pro Jahr ausgegangen, errechnet sich das theoretische Potential (gerundet) wie folgt: [16]

Bezeichnung	Fläche in m ²	Anzahl Sonden (gesamt)	Wärmepotential in MWh/a
Erdwärmesonden (kommunale Freiflächen)	137.000	1.370	16.000

Tabelle 12: Wärmepotential Geothermie mit Erdwärmesonden (kommunale Freiflächen) [16]

7.3.4 Solarthermie

7.3.4.1 Solarthermisches-Dachpotential

Für die Ermittlung des solarthermischen Dachpotentials gibt die KEA-BW eine mögliche belegbare Fläche von 25% der Grundfläche eines Gebäudes und einen jährlichen Kollektorertrag von 400 kWh/m²a als Richtwert an. Um in der kommunalen Wärmeplanung nicht zu kleinteilig zu arbeiten, werden zudem nur Grundflächen betrachtet, die größer als 50 m² sind. [16]

Mit diesen Angaben kann das solarthermische Dachpotential von Bodelshausen mit ca. 40.000 MWh/a bestimmt werden.

Schlüsselt man das gesamte Wärmepotential nach den Gebäudekategorien auf, kann man erkennen, dass bei den Wohngebäuden ein ebenso großes Potential besteht wie bei Gebäuden des GHD und der Industrie.

Gebäudekategorie	Summe der Grundflächen in m ²	Potentialfläche (25% der Grundfläche) in m ²	Wärmepotential in MWh/a
Wohnen	195.000	48.750	19.500
Gebäude für öffentliche Zwecke	15.000	3.750	1.500
Gewerbe, Industrie, Mischnutzung, Sonstige	190.000	47.500	19.000
Summe	400.000	100.000	40.000

Tabelle 13: Wärmepotential solarthermische Dachanlagen [16]

7.3.4.2 Solarthermisches Freiflächenpotential

Für Freiflächen-Solarthermieanlage werden in dieser KWP überwiegend Flurstücke ab einer Größe von 1.000 m² betrachtet. Da bei einer Aufstellung auf einer Freifläche gewisse Abstände zwischen den Reihen der Kollektoren eingehalten werden müssen, entspricht die mögliche Kollektorfläche dann circa der Hälfte der Grundfläche. Damit kann folgendes Potential auf den kommunalen Flächen (siehe Kapitel 7.3.2) abgeschätzt werden: [16]

Bezeichnung	Fläche in m ²	Wärmepotential in MWh/a
Solarthermie (kommunale Freiflächen)	37.000	7.400

Tabelle 14: Wärmepotential Solarthermische-Freiflächenanlagen auf kommunalen Flächen [16]

7.3.5 Biomasse

Biomasse-Potentiale sind grundsätzlich nicht auf das Gemeindegebiet beschränkt, also nicht standortabhängig und sind überregional verfügbar. Um aber eine Einschätzung der Potentiale auf dem Gebiet von Bodelshausen zu erhalten, werden mögliche Wärmemengen auf Basis der vorhandenen Rohstoffe geschätzt. [16]

Grundsätzlich können diese Biomasse-Potentiale unterschieden werden:

- Nachwachsende Rohstoffe (holzartige Biomasse)
- Organische Abfälle
- Klärgas
- Biogas

7.3.5.1 *Nachwachsende Rohstoffe*

Bei den nachwachsenden Rohstoffen sollten primär Rest- und Abfallstoffe genutzt werden, da es bei dem Anbau von Pflanzen zur Energieerzeugung Flächen- bzw. Nutzungskonkurrenzen gibt. Unter den nachwachsenden Rohstoffen werden Landschaftspflegereste, landwirtschaftliche Reststoffe, forstwirtschaftliche Reststoffe sowie Reststoffe aus der Holzverarbeitung (holzverarbeitende Betriebe) betrachtet. [16]

Die Landschaftspflegereste und die landwirtschaftlichen Reststoffe sind quantitativ nicht bekannt. Nach Aussagen eines lokalen Akteurs werden diese ab 2025 bereits ausgenutzt. Wir gehen davon aus, dass das damit verbundene Potential maximal 1.000 MWh/a beträgt. Dieses wird jedoch bereits in einem Teilgebiet verwendet, das erneuerbar heizt (siehe Eignungsprüfung in Kapitel 5). Damit wird es in der Potentialanalyse nicht nochmals berücksichtigt.

Die bewaldete Fläche im Gemeindegebiet ist in Abbildung 29 dargestellt. Der Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung der KEA-BW gibt einen Anhaltswert für Flächenerträge bei Waldrestholz von 4,3 MWh/ha an. [16]

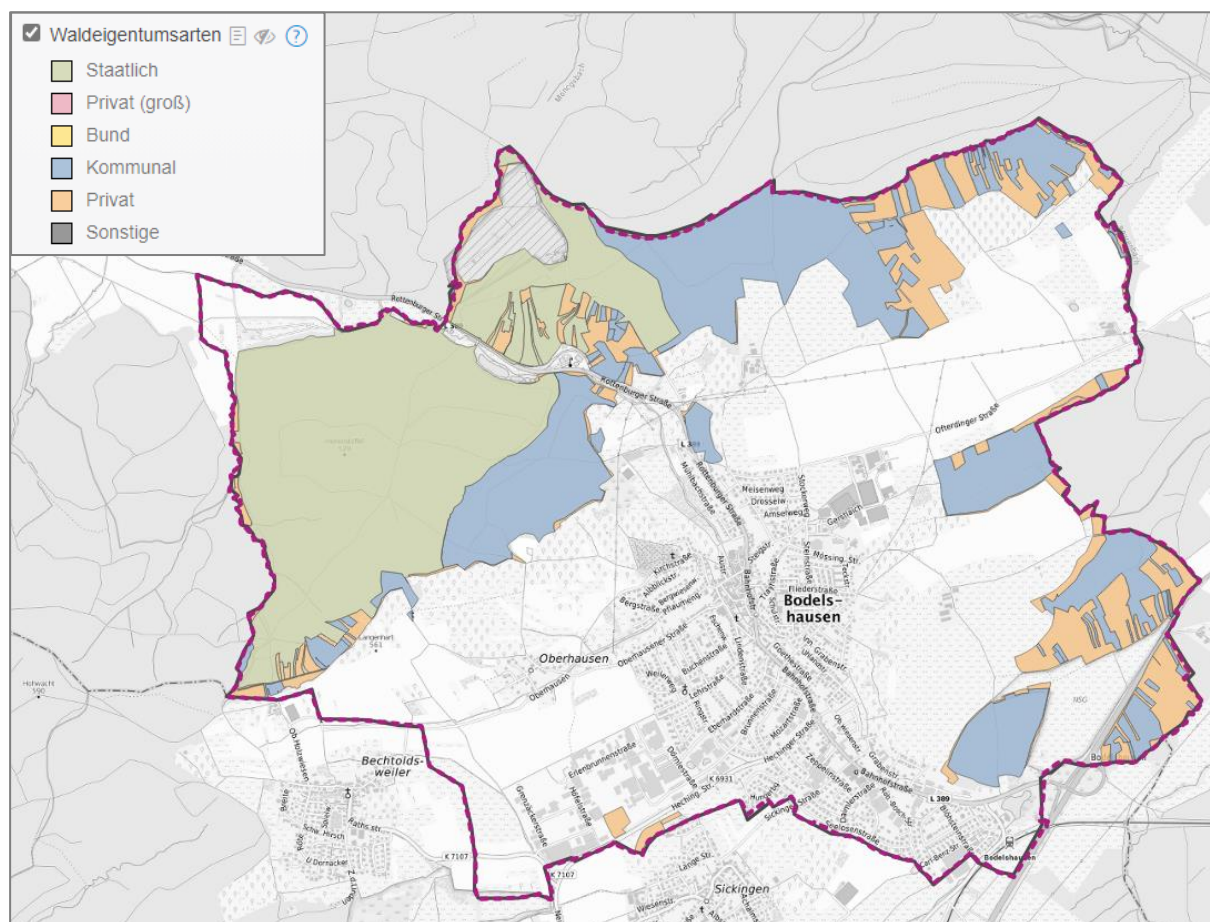


Abbildung 29: Bewaldete Fläche und Waldeigentumsarten [2] [5]

Von der bewaldeten Fläche besitzt die Kommune ca. 196 ha, das Land Baden-Württemberg ca. 224 ha und Privatpersonen ca. 90 ha. Somit würde folgendes Potential aus den Flächen der Kommune und des Landes bestehen: [5]

Bezeichnung	Fläche in Hektar	Wärmepotential in MWh/a
Forstwirtschaftliche Reststoffe	420	1.800

Tabelle 15: Wärmepotential forstwirtschaftliche Reststoffe [5] [16]

Bezüglich Reststoffen aus der Holzverarbeitung gibt es in Bodelshausen holzverarbeitende Betriebe, die bereits heute die Reststoffe aus ihrer Holzverarbeitung für die Wärmeenergieerzeugung nutzen. Nach Befragung dieser Unternehmen wird das Potential bereits vollständig genutzt und es fallen keine zusätzlich nutzbaren Reststoffe an. Wir gehen davon aus, dass das damit verbundene Potential maximal 2.000 MWh/a beträgt. Dieses wird jedoch bereits in zwei Teilgebieten verwendet, die erneuerbar heizen (siehe Eignungsprüfung in Kapitel 5). Damit wird es in der Potentialanalyse nicht nochmals berücksichtigt.

7.3.5.2 Organische Abfälle

Es wird angenommen, dass der Bioabfall aus Haushalten und Gewerbe vom Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Tübingen außerhalb von Bodelshausen verwertet wird. Das damit verbundene Potenzial zur Rückführung nach Bodelshausen ist vernachlässigbar gering.

7.3.5.3 Klärgas

Das bei der Abwasserreinigung entstehende Klärgas kann prinzipiell zur Erzeugung von Strom- und Wärme genutzt werden. Die im Abwasser enthaltene Bioenergie beträgt ca. 160 kWh pro Jahr und Einwohner. [18] Davon lassen sich ca. 22% Wärme und 11% Strom gewinnen. In Bodelshausen entspricht dies ca. 200 MWh/a Wärme und 100 MWh/a Strom.

Bezeichnung	Wärmepotential in MWh/a	Strompotential in MWh/a
Klärgas	200	100

Abbildung 30: Wärme- und Strompotential aus Klärgas [18]

7.3.5.4 Biogas

Im Marktstammdatenregister ist auf der Gemarkung von Bodelshausen keine Biogasanlagen gemeldet und es sind derzeit auch keine geplant.

7.3.6 Kraft-Wärme-Kopplung

Im Marktstammdatenregister sind unter den Stromerzeugungseinheiten sechs KWK-Anlagen gemeldet. Die dort registrierte Großanlage (1.700 kW) ist aufgrund einer Unternehmensinsolvenz außer Betrieb. Informationen über Stromerzeugungsmengen oder Wärmemengen (genutzt, ungenutzt) als auch über die Errichtung neuer Anlagen wurden von den Unternehmen nicht zur Verfügung gestellt.

Bezeichnung	Energieträger	Leistung in kW
Stromerzeugungseinheiten	Fossil	42
Stromerzeugungseinheiten	Biomasse	(1.700)
Summe	-	42

Tabelle 16: Bestehende KWK-Anlagen [19]

Damit ist das bestehende KWK-Potential in Bodelshausen vernachlässigbar gering.

7.3.7 Umweltwärme mit Wärmepumpen

Unter dem Begriff der Umweltwärme wird hier das Potential aus Oberflächengewässer (Flüsse und Seen) und Luft betrachtet. Wärmepumpen entziehen dabei der Umwelt Energie und wandeln diese in nutzbare Heizwärme um. Die dabei erzeugte Wärmemenge ist ein Vielfaches höher als der benötigte elektrische Strom. Das Verhältnis aus Wärmemenge zu Stromeinsatz wird als Jahresarbeitszahl bezeichnet. Diese liegt je nach Situation und eingesetzter Technik in der Regel zwischen 3 und 4.

7.3.7.1 Oberflächengewässer

Die Potentialermittlung aus Flüssen und Seen erfordert immer eine Einzelfallprüfung des jeweiligen Standorts. Im Gemeindegebiet von Bodelshausen gibt es keine größeren Flüsse oder Seen, die für diese Potentialanalyse in Frage kommen. [16]

Der Butzenssee (ca. 1 ha Fläche) liegt in einem Biotop und wird daher nicht für die Wärmeplanung als Potenzial herangezogen. [14]

7.3.7.2 Luft

Prinzipiell steht die Umgebungsluft überall und in unbegrenzter Menge zur Verfügung. Eventuelle Einschränkungen könnten durch das Stromnetz oder den Gegebenheiten vor Ort bestehen. Beispielsweise durch das bestehende Heizungssystem (z.B. Vorlauftemperatur), thermische Gebäudeeigenschaften oder auch dem Fehlen eines geeigneten Aufstellungsorts (Grundstück). Zudem sind in Siedlungsgebieten die Vorgaben an den Lärmschutz aus der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“ (TA-Lärm) zu beachten.

7.3.8 Abwärme

Für das Gemeindegebiete Bodelshausen kommen Abwärmepotentiale aus der Industrie und dem Abwasser infrage.

7.3.8.1 Industrie

Die öffentlich zugängliche Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) schafft eine Übersicht zu gewerblichen Abwärmepotentialen in ganz Deutschland, in der Abwärmedaten von Unternehmen mit einem Gesamtenergieverbrauch von mehr als 2,5 GWh pro Jahr veröffentlicht werden. Für Bodelshausen werden folgende Abwärmepotentiale angegeben (Stand April 2025): [20]

Firmenname	Name des Abwärmepotentials	Wärmemenge pro Jahr in kWh/a	Max. thermische Leistung in kW	Durchschnittliches Temperaturniveau in °C	Verfügbarkeit am Wochenende	Vorhersehbarkeit der Verfügbarkeit
Wiegel Trusetal	Wiegel Bodelshausen	424.450	1.180	219	Nein	Nein
Zahnradfertigung Ott GmbH & Co. KG	Kaltwassersatz 3	972.000	441	40	Nein	Nein
Zahnradfertigung Ott GmbH & Co. KG	Klimaanlage Halle G	1.435.000	292	46	Nein	Nein
Zahnradfertigung Ott GmbH & Co. KG	Klimaanlage Halle D	1.323.000	269	46	Nein	Nein
Zahnradfertigung Ott GmbH & Co. KG	Kaltwassersatz 6	379.000	172	40	Nein	Nein
Zahnradfertigung Ott GmbH & Co. KG	Kaltwassersatz 7	298.000	135	40	Nein	Nein
Zahnradfertigung Ott GmbH & Co. KG	Kaltwassersatz 1	221.000	100	40	Nein	Nein

Tabelle 17: Übersicht der Abwärmepotentiale der Plattform für Abwärme (BfEE) [20]

Zusätzlich konnten diese Daten durch die Akteursbeteiligung ergänzt werden. Da weitere Einzelheiten nicht für die Veröffentlichung freigegeben wurden, kann nur das gesamte Abwärmepotential im Gemeindegebiet angegeben werden. Dieses beträgt ca. 5 GWh aus den gemeldeten Potentialen (siehe Tabelle 17) zuzüglich 1 GWh (Annahme) aus nicht meldepflichtigen Wärmemengen bei diversen Gebäuden.

Ob und wie dieses Potential genutzt werden kann, hängt stark von den jeweiligen Gegebenheiten vor Ort sowie den Unternehmen ab.

7.3.8.2 Abwasser

Das Abwasserwärmepotenzial hängt im Wesentlichen von der Abflussmenge und der Temperaturspreizung ab.

- Die Abflussmengen wurden in der Bestandsanalyse (siehe Tabelle 7) zusammengefasst. Die Wärmemengen wurden für die mittleren Abflusswerte berechnet.
- Bei Abnahme im Kanal vor der Kläranlage: Für die Temperaturspreizung wurde angenommen, dass bis zu 5 Kelvin über Wärmetauscher entnommen werden können und die Wassertemperatur im Auslauf minimal 9°C betragen muss.
- Bei Abnahme nach der Kläranlage: Für die Temperaturspreizung wurde angenommen, dass bis zu 5 Kelvin über Wärmetauscher entnommen werden können und die Wassertemperatur im Auslauf minimal 6°C betragen muss.

Aus den getroffenen Annahmen und einer typischen Jahresarbeitszahl von 3 ergibt sich ein maximales Abwasserwärmepotenzial von ca. 7 GWh/a (Kanal vor Kläranlage) bis 9 GWh/a (nach Kläranlage). Davon wäre in der Realität nur ein Teil nutzbar, weil dies auch die im Sommer anfallende Wärmemenge beinhaltet. Auf die Heizperiode entfallen höchstens 50% der potenziell verfügbaren Wärmemenge.

Bei der Einordnung dieses Potentials ist zu berücksichtigen, dass für die Gebietsversorgung eine zweite flexible Wärmequelle benötigt werden würde, die die Fluktuationen aus Trockenwetterabfluss und zusätzlichem Niederschlagsabfluss ausgleichen würde.

Bezeichnung	Wärmepotential in MWh/a
Abwärme aus Abwasser	7.000 – 9.000

Abbildung 31: Wärmepotential aus Abwasser [13]

7.3.9 Wasserstoff

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind keine Erzeugungsanlagen für Wasserstoff oder andere Derivate in Betrieb oder geplant.

7.3.10 Windkraft, Wasserkraft und Photovoltaik zur Stromerzeugung

Da sich große Teile der Potentiale nur durch strombetriebene Wärmepumpen oder auch mithilfe von Strom erzeugte synthetische Kraftstoffe erschließen lassen, werden in der kommunalen Wärmeplanung ebenfalls erneuerbare Potentiale der Stromerzeugung betrachtet und bestimmt. [16]

7.3.10.1 Photovoltaik

Bei der Stromerzeugung durch Photovoltaik (PV) sind PV-Dachflächen und PV-Freiflächen zu unterscheiden.

Dachflächen größer 50 m²

Bei der Ertragsberechnung des PV-Dachflächen-Potentials werden hier nur Grundflächen betrachtet, die größer als 50 m² sind, davon können 50% für die Belegung mit PV-Kollektoren herangezogen werden. Der mittlere Flächenertrag eines PV-Kollektors beträgt etwa 1000 kWh/kWp. Mit diesen Annahmen ergibt sich das in Tabelle 18 aufgeführte Stromerzeugungspotential der Dachflächen. [16]

Kleine Dach- und Fassadenflächen

Neben den oben betrachteten Dachflächen gibt es grundsätzlich auch kleinere Flächen wie Garagen und Hausfassaden sowie Balkone. Hierzu liegen jedoch keine gesicherten Flächenangaben vor.



Abbildung 32: Beispiel für Kleinstanlagen an Fassaden (Foto swt)

Es ist anzunehmen, dass zumindest theoretisch an jedem Gebäude mindestens eine Standard-PV-Balkonanlage möglich wäre sowie eine Kleinstanlage für Garage oder Fassade. Bei ca. 1.800 Gebäuden und einer typischen Kleinstanlagengröße von 1 kWp beträgt das Strompotenzial ca. 1.800 kWp (elektrische Leistung). Aufgrund von Verschattung und oft suboptimaler Ausrichtung der Kleinstanlagen wird angenommen, dass diese einen gemittelten Flächenertrag von nur 600 kWh/kWp aufweisen. Die Energieerzeugungsmenge beträgt damit ca. 1.000 MWh/a.

Bezeichnung	Summe der Grundflächen in m ²	Potentialfläche (50% der Grundfläche) in m ²	Strompotential in MWh/a
Dachflächen größer 50 m ²	400.000	200.000	40.000
Kleine Dach- und Fassadenflächen	-	-	1.000
Summe	-	-	41.000

Tabelle 18: Stromerzeugungspotential Photovoltaik-Dach- und Fassadenanlagen [16]

Freiflächen

Für Freiflächen-PV-Anlagen hat die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) eine Karte mit Potentialflächen veröffentlicht. Darin sind geeignete und bedingt geeignete Flächen ausgewiesen (siehe Abbildung 33). Werden alle geeigneten Flächen addiert, steht eine Fläche von ca. 880.000 m² zur Verfügung. [14]

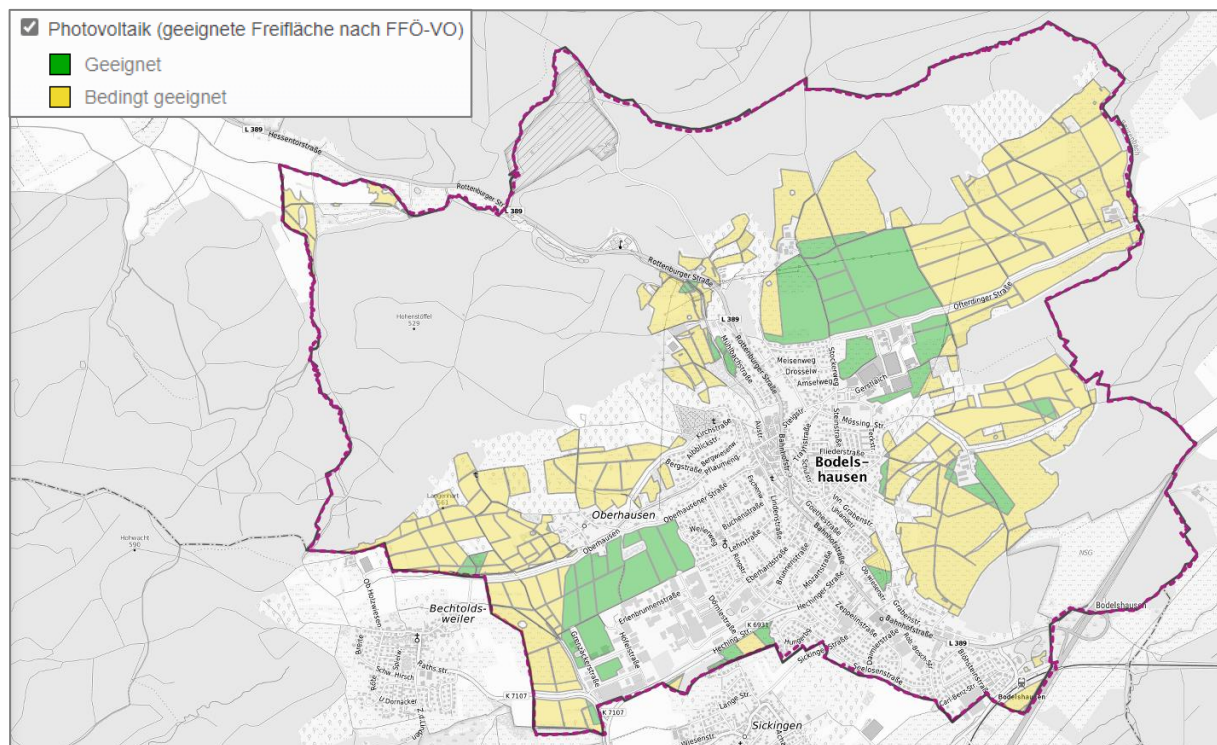


Abbildung 33: PV-Freiflächen nach FFÖ-VO [2] [14]

Zudem kann von einem Ertrag von 100 kWh/m² Bodenfläche ausgegangen werden.

Mit diesen Flächen-Informationen kann das Potential für die geeigneten Flächen nach FFÖ-VO sowie für die kommunalen Potentialflächen (siehe Kapitel 7.3.2, für PV geeignete Flächen sind gleich der für Solarthermie geeigneten Flächen) folgendermaßen angegeben werden: [16]

Bezeichnung	Fläche in m ²	Strompotential in MWh/a
Geeignete Freiflächen nach FFÖ-VO	880.000	88.000
Kommunale Flächen	150.000	15.000

Tabelle 19: Strompotential Photovoltaik-Freiflächenanlagen [14] [16]

Es ist zu beachten, dass sich diese Flächenauswertungen teilweise überlappen und daher nicht addiert werden können.

7.3.10.2 Windkraft

Es gibt derzeit keine genehmigten oder bestehenden Windkraftprojekte auf dem Gemeindegebiet von Bodelshausen. Der Regionalverband Neckar-Alb hat nachfolgende Gebiete als Potentialflächen ausgewiesen (Stand: Frühjahr 2025) (Abbildung 34). Der durch Windenergie erzeugte Strom wird in der Regel in das Hochspannungsnetz eingespeist und wird nicht direkt für Wärmeversorgungsanlagen zur Verfügung gestellt.

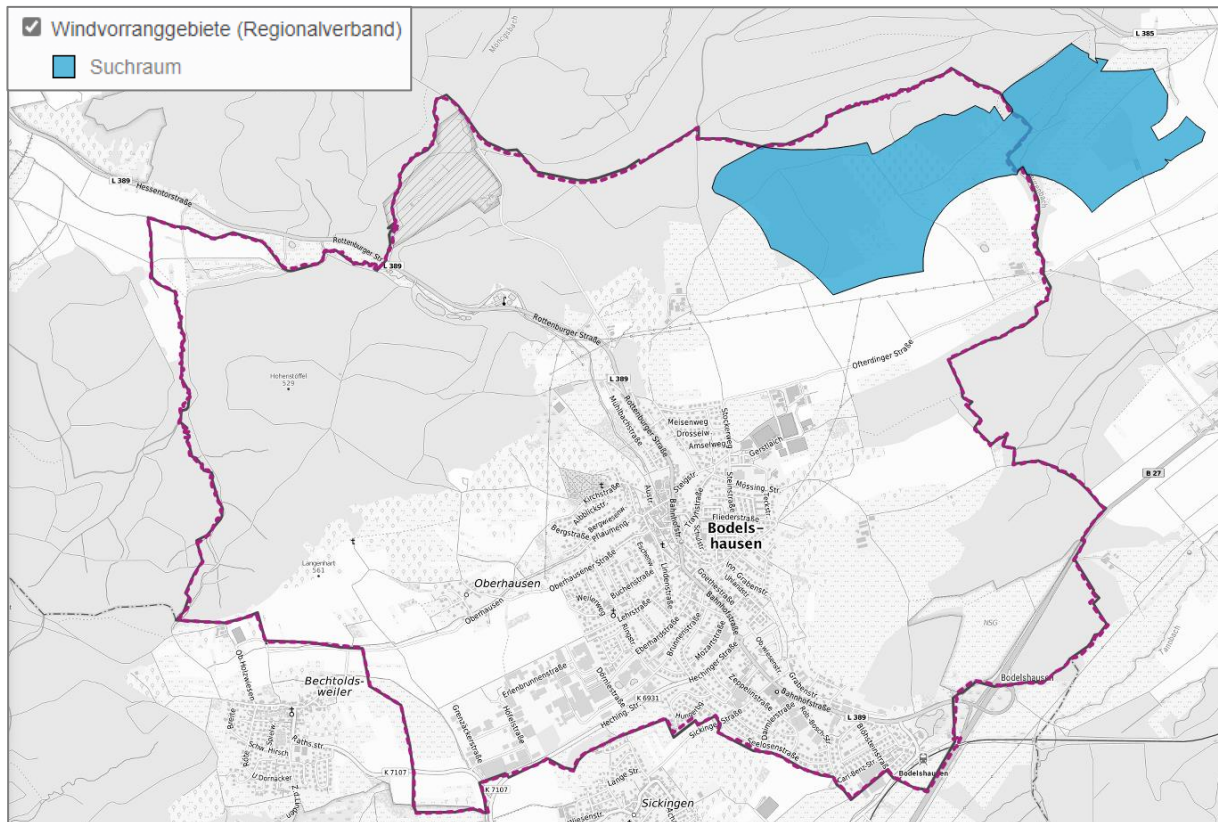


Abbildung 34: Windvorranggebiete (Regionalverband) [2] [21]

7.3.10.3 Wasserkraft

Im Gemeindegebiet Bodelshausen gibt es keine bestehenden Wasserkraftanlagen und es wird vom LUBW in diesem Gebiet auch kein Wasserkraftpotential ausgewiesen. [14]

7.3.11 Zusammenfassung und Bewertung

Nachfolgende Tabellen zeigen eine Übersicht der erneuerbaren, theoretischen Wärme- und Stromerzeugungspotentiale.

Bezeichnung	Wärmepotential in MWh/a	Bewertung
Erdwärmesonden (Grundstücke Wohngebäude)	34.000	Sehr große Energiemenge, flächendeckend und zeitlich flexibel vorhanden
Erdwärmesonden (Grundstücke Nichtwohngebäude)	10.000	Sehr große Energiemenge, flächendeckend und zeitlich flexibel vorhanden
Erdwärmesonden (kommunale Freiflächen)	16.000	Sehr große Energiemenge, bebauungsnah und zeitlich flexibel vorhanden
Solarthermie (Dachflächen)	40.000	Sehr große Energiemenge, flächendeckend vorhanden, zeitliche Verfügbarkeit passt nur eingeschränkt zum Bedarf
Solarthermie (kommunale Freiflächen)	7.400	Sehr große Energiemenge, bebauungsnah vorhanden, zeitliche Verfügbarkeit passt nur eingeschränkt zum Bedarf
Forstwirtschaftliche Reststoffe	1.800	Geringe, aber nutzbare Energiemenge
Klärgas	200	vernachlässigbar
Abwärme aus Industrie/Gewerbe	6.000	große Energiemenge, aber sehr eingeschränkt zugänglich
Abwärme aus Abwasser	7.000 – 9.000	große Energiemenge, aber sehr eingeschränkt zugänglich und zeitlich nicht kontinuierlich verfügbar

Tabelle 20: Zusammenfassung Wärmepotentiale aus lokalen ortsgebundenen Quellen

Die wichtigsten ortgebundenen Potenziale bieten die Geothermie (Erdwärmesonden) und die Solarthermie. Diese wären zumindest bilanziell in der Lage, einen großen Teil des heutigen und zukünftigen Wärmebedarfs zu decken. Hinzu kommt das nahezu uneingeschränkte Potential aus der Luft, das über Luft-Wasser-Wärmepumpen erschlossen wird. Zusätzlich ist davon auszugehen, dass Gebäudeeigentümer in Abhängigkeit von der Gebäudesubstanz Holzprodukte (Pellets, Scheitholz, Hackschnitzel, Waldreststoffe) einsetzen werden.

Zur Einordnung des Solarthermiepentials bei Wohngebäuden bietet sich eine Abschätzung des Warmwasserbedarfs an. Überschlägig kann von einem Energiebedarf von ca. 1000 kWh pro Einwohner und Jahr ausgegangen werden. Dies entspricht für Bodelshausen einem Gesamtbedarf von ca. 6.000 MWh pro Jahr. Das bedeutet, dass der Warmwasserbedarf von Wohngebäuden zukünftig (bilanziell) vollständig über Solarthermie abgedeckt werden kann.

Aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit spielen gewerbliche Abwärme und Abwasser eine untergeordnete Rolle. Gewerbliche Reststoffe (Holzabfälle) und Landschaftspflegereste werden bereits in vorbildlicher Weise vollständig genutzt.

Bezeichnung	Strompotential in MWh/a
Photovoltaik (Dachflächen und Balkonkraftwerke)	41.000
Photovoltaik (kommunale Freiflächen)	15.000
Klärgas	100

Tabelle 21: Zusammenfassung Strompotentiale

Für dezentrale und zentrale Wärmepumpen sowie die vorübergehend verbleibenden Nachtspeicherheizungen wird Strom benötigt, der anteilig über Dach- und Freiflächen-PV-Anlagen erzeugt werden kann. Das hiermit verbundene Potential von ca. 56 MWh/a ist sehr groß und bilanziell ausreichend, um einen sehr großen Anteil des zukünftigen Bedarfs lokal decken zu können (siehe auch Wärmewendestrategie in Kapitel 8.5).

7.4 Transformation des Gasnetzes

Der Gasnetzbetreiber FairNetz hat bisher keinen verbindlichen Fahrplan zur Transformation des Erdgasnetzes nach §71k GEG vorgelegt. Daher sind Wasserstoffnetzgebiete zum gegenwärtigen Zeitpunkt unrealistisch, insbesondere in der flächendeckenden Versorgung von Wohngebäuden.

Die grundsätzliche Eignung für Gasnetze wird in der Analyse des Zielszenarios geprüft (siehe Kapitel 8).

8 Zielszenario und Wärmewendestrategie

Nachdem die Ausgangssituation in der Bestandsanalyse beschrieben wurde, muss nun im nächsten Schritt dargestellt werden, wie Klimaziele bis 2045 erreicht werden sollen. Dazu stehen Mittel zur Verfügung, die in der Potentialanalyse erläutert wurden.

Die Ziele werden nicht für alle Gebäude einheitlich erreicht, da die städtebaulichen Voraussetzungen, Nutzungen und eingesetzte Energieträger unterschiedlich sind. Daher werden Zielszenarien und damit auch die Wärmewendestrategie für Teilgebiete aufgestellt.

8.1 Einteilung der Teilgebiete

Die Einteilung in Teilgebiete ermöglicht eine effiziente, zielgerichtete und bedarfsgerechte Planung der zukünftigen Wärmeversorgung. Dabei wurden u. a. folgende Kriterien beachtet:

- Siedlungsstruktur, darunter die Gebäudekategorie, Bebauungsdichte und Gebäudebaujahre
- Bebauungspläne
- Versorgungsinfrastruktur, darunter das Gasnetz
- Energieträger der Heizungsanlagen

Eine ausführliche Beschreibung der Bewertungssystematik ist in Anhang C - Bewertung der Eignungsgebiete aufgeführt. Aus dieser Analyse haben sich 29 Teilgebiete für das Gemeindegebiet ergeben. Eine grobe Übersicht findet sich in nachfolgender Abbildung. Weitere Abbildungen (mit den Namen der Teilgebiete) befinden sich im Anhang D - Kartografische Abbildungen der Teilgebiete.

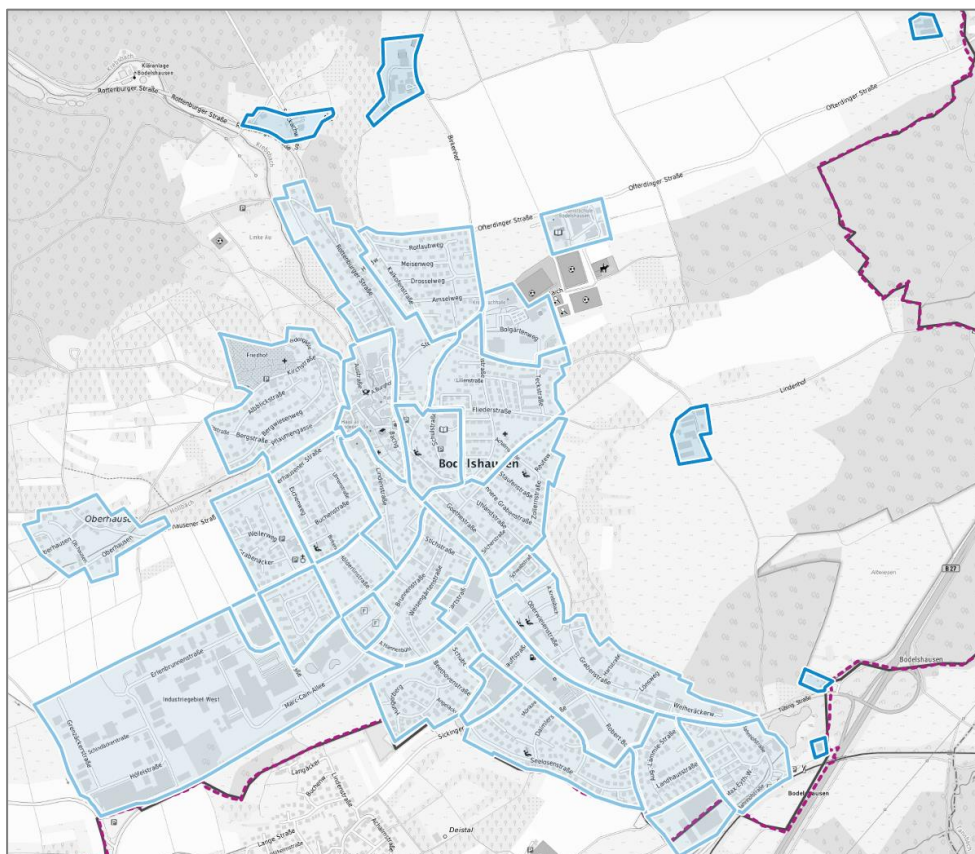


Abbildung 35: Übersicht Teilgebiete [2]

8.2 Vorgehensweise

Folgende Schritte werden in diesem Arbeitspaket durchlaufen:

1. Bewertung der Teilgebiete im Hinblick auf zukünftige **Wärmeversorgungsarten**, Aussagen zur Eignung von Wärmenetzen, Wasserstoffnetzen und/oder Einzelversorgung
2. Diskussion und Empfehlung eines wahrscheinlichen **Zielszenarios** pro Teilgebiet, welche Wärmeversorgungsart am wahrscheinlichsten ist
3. Betrachtung der **zeitlichen Entwicklung** der Wärmeversorgungsarten, der Energieträger und des Wärmeverbrauchs (Wärmewendestrategie)
4. Ableitung von **Maßnahmen**, die zur Umsetzung der Wärmewendestrategie notwendig sind (Maßnahmen)

8.3 Wärmeversorgungsarten

Die Bewertungen der einzelnen Kriterien und Teilgebiete beinhalten trotz aller Sorgfalt ein gewisses Maß an Subjektivität. Die jeweiligen Punktzahlen dürfen daher nicht als harte Grenzen betrachtet werden, sondern stellen eher Tendenzen dar.

Die folgenden generellen Schlussfolgerungen wurden gezogen:

- Für 8 der 29 Teilgebiete gibt es ein K.O.-Kriterium für die Wärmenetzeignung. Damit sind diese Teilgebiete für eine netzgebundene Wärmeversorgung „sehr wahrscheinlich ungeeignet“.
- Kein einziges Gebiet ist für eine netzgebundene Wärmeversorgung „sehr wahrscheinlich geeignet“.
- Die meisten Teilgebiete befinden sich in der Grauzone zwischen „wahrscheinlich ungeeignet“ und „wahrscheinlich geeignet“. Bei sechs Teilgebieten besteht eine Wärmenetzeignung:
 - o Stein
 - o Ortsmitte
 - o Lehr
 - o Stettiner Straße
 - o IG West
 - o Carl-Benz-Straße
- Nur vier Teilgebiete könnten sich zu einem Wasserstoffeignungsgebiet weiterentwickeln.
 - o Ortsmitte
 - o IG West
 - o Bahnhofstraße Süd
 - o Carl-Benz-Straße
- Alle Teilgebiete sind für Einzelversorgung „wahrscheinlich geeignet“ oder sogar „sehr wahrscheinlich geeignet“.
- Damit ergibt sich, dass die Teilgebiete Ortsmitte, IG West und Carl-Benz-Straße für alle drei Wärmeversorgungsarten geeignet sind. Hier kommt es daher auf einen sinnvollen Abwägungsprozess an.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Bewertung der Eignungsgebiete mit den eventuellen K.O.-Kriterien sowie Wahrscheinlichkeitskategorien an. Die ausführliche Bewertung der Eignungsgebiete findet sich im Anhang C - Bewertung der Eignungsgebiete.

Teilgebiet	K.O.-Kriterium Wärmenetz	Wärmenetz	Wasserstoffnetz	Dezentrale Versorgung
Kalkofen	-	W.U.	S.W.U.	S.W.g.
Oberhausen	-	W.U.	S.W.U.	S.W.g.
Gerstlaich	-	W.U.	W.U.	S.W.g.
Stein	-	W.g.	W.U.	W.g.
Ortsmitte	-	W.g.	W.g.	W.g.
Lehräcker	-	W.U.	W.U.	S.W.g.
Lehr	-	W.g.	S.W.U.	S.W.g.
Stettiner Straße	-	W.g.	W.U.	W.g.
Hölderlinstraße	-	S.W.U.	S.W.U.	S.W.g.
IG West	-	W.g.	S.W.g.	W.g.
Lindenstraße	Mind. 1 K.O.- Kriterium erfüllt	S.W.U.	W.U.	S.W.g.
Teilgebiet Ost	-	W.U.	S.W.U.	S.W.g.
Teilgebiet Schule	-	W.U.	W.U.	S.W.g.
Bahnhofstraße Nord	-	S.W.U.	W.U.	S.W.g.
Hannenbühl	-	W.U.	W.U.	S.W.g.
Zeppelinstraße	Mind. 1 K.O.- Kriterium erfüllt	S.W.U.	W.U.	S.W.g.
Oberwiesen	Mind. 1 K.O.- Kriterium erfüllt	S.W.U.	S.W.U.	S.W.g.
Hungerberg	-	S.W.U.	S.W.U.	S.W.g.
Im Ghaierbach	-	W.U.	W.U.	S.W.g.
Bahnhofstraße Süd	-	W.U.	W.g.	S.W.g.
Blöhstein	Mind. 1 K.O.- Kriterium erfüllt	S.W.U.	W.U.	S.W.g.
Blöhstein II	-	W.U.	W.U.	S.W.g.
Seelosen Äcker	Mind. 1 K.O.- Kriterium erfüllt	S.W.U.	W.U.	S.W.g.
Carl-Benz-Straße	-	W.g.	W.g.	S.W.g.
Bergwiesen	-	W.U.	W.U.	S.W.g.
Kastanienhof	Mind. 1 K.O.- Kriterium erfüllt	S.W.U.	S.W.U.	S.W.g.
Dörnlestraße	Mind. 1 K.O.- Kriterium erfüllt	S.W.U.	W.U.	S.W.g.
Aussiedlerhöfe	Mind. 1 K.O.- Kriterium erfüllt	S.W.U.	S.W.U.	S.W.g.
Rottenburger Straße	-	W.U.	W.U.	S.W.g.

Tabelle 22: Übersicht Wärmeversorgungsarten

8.4 Zielszenario

Im Zielszenario werden nun aus den möglichen Wärmeversorgungsarten und den Ergebnissen der Potentialanalyse die wahrscheinlichen und geeignetsten Entwicklungen festgelegt. Für mehrere Teilgebiete ergeben sich ähnliche Zielszenarien. Diese werden jeweils zusammengefasst. Nach WPG sollen für die zeitliche Entwicklung Aussagen zu den Stützjahren 2030, 2035 und 2040 getroffen werden. Diese sind je nach Teilgebiet verschieden und werden in den Steckbriefen zusammengefasst (siehe separates Dokument).

8.4.1 Teilgebiete mit bestehender erneuerbarer Energieversorgung

Wie bereits in der Eignungsprüfung (siehe Kapitel 5) festgestellt, verfügen folgende Teilgebiete bereits über eine vollständig oder fast vollständig erneuerbare Energieversorgung:

Bereits bestehende erneuerbare Energieversorgung

- Gebäudekomplex der Fenster Ruoff GmbH & Co. KG (Teilgebiet Zeppelinstraße)
- Gebäudekomplex der Gutbrod Fenster und Türen GmbH & Co. KG (Teilgebiet Dörnlestraße)
- Gebäudekomplex „Kastanienhof“ der KBF (Teilgebiet Kastanienhof)
- Wohngebiet Oberwiesen (Teilgebiet Oberwiesen)

In den ersten drei Teilgebieten gibt es Gebäudenetze. Diese entsprechen nicht der Definition Nahwärmenetz (ab 17 Gebäude oder 101 Wohneinheiten) und werden daher formell zu den Einzelversorgungen hinzugezählt. Das Teilgebiet Oberwiesen ist durch überwiegende Einzelversorgung (Wärmepumpen) geprägt. Da diese Gebiete bereits heute fast vollständig erneuerbar sind, kann auf die Erstellung eines Steckbriefs verzichtet werden.

8.4.2 Teilgebiete mit netzgebundener Wärmeversorgung

Von den sechs Teilgebieten, die sich überhaupt für eine netzgebundene Wärmeversorgung eignen, verfügen nicht alle über ein ausreichendes erneuerbares Wärmepotential. Nur wenn es dieses in ausreichendem Maße gäbe, wäre eine flächendeckende netzgebundene Wärmeversorgung denkbar.

Die Ergebnisse der Zielszenarioanalyse sind in Tabelle 23 zusammengefasst.

Teilgebiet	Geeignete Potentiale	Erläuterung
Teilgebiet Stein (Wohngebäude)	Mehrere Freiflächen Geothermie, Solarthermie, Platz für Heizzentrale in unmittelbarer Nähe (z.B. Potentialfläche 1)	Wärmebedarf könnte überwiegend aus warmem Netz gedeckt werden
Ortsmitte (Mischnutzung)	Nur Abwasserwärme in unmittelbarer Nähe, allein nicht ausreichend (Standort Heizzentrale fehlt)	Benötigt Wärmenetzerweiterung aus Teilgebiet Stein, ist aber sonst aufgrund der Wärmedichte und Abnehmerstruktur geeignet
Teilgebiet Stettiner Straße (Wohngebäude)	Zentrales, räumlich nahes Potential eingeschränkt verfügbar (Bauhof)	Wärmebedarf könnte überwiegend aus warmem Netz gedeckt werden, Heizzentrale auf Fläche vom Bauhof
Teilgebiet Lehr (Wohngebäude)	Zentrales, räumlich nahes Potential fehlt	Wärmenetz daher nur zu erwarten, wenn Initiative aus Gewerbegebiet
Teilgebiet IG West (Gewerbegebiet)	Zentrales, räumlich nahes Potential fehlt	Wärmenetz daher nur zu erwarten, wenn Initiative aus Gewerbegebiet
Teilgebiet Carl-Benz-Straße	Zentrales, räumlich nahes Potential fehlt	Trotz geeigneter Siedlungsstruktur kein Wärmenetz, da passende Quelle fehlt

Tabelle 23: Ergebnisse für Teilgebiete mit möglicher netzgebundener Wärmeversorgung

Damit ergeben sich als Teilgebiete mit wahrscheinlicher netzgebundener Wärmeversorgung:

Wahrscheinliche Entwicklung einer netzgebundenen Wärmeversorgung

- Teilgebiet Stein
- Teilgebiet Ortsmitte
- Teilgebiet Stettiner Straße

Aufgrund der beschriebenen notwendigen Verbindung zwischen den Teilgebieten Stein und Ortsmitte ergeben sich zwei mögliche Wärmenetzgebiete.

Wärmenetzgebiet Bodelshausen Nord-Ost

In Bezug auf die zeitliche Entwicklung ergeben sich folgende Schritte in den Stützjahren:

- 2025: kein Wärmenetz
- 2030: Wärmenetz entlang einer Haupttrasse vollständig entwickelt
 - Teilgebiet Stein teilweise wärmenetzversorgt
 - Teilgebiet Ortsmitte teilweise wärmenetzversorgt
- 2035: Wärmenetz entlang einer Haupttrasse und einigen Ästen nachverdichtet
 - Teilgebiet Stein überwiegend wärmenetzversorgt
 - Teilgebiet Ortsmitte überwiegend wärmenetzversorgt
- 2040 und 2045 wie 2035

In Abhängigkeit von der Lage der Haupttrasse ist es möglich, dass einzelne Gebäude angrenzender Teilgebiete ebenso mitversorgt werden.

Wärmenetzgebiet Stettiner Straße

In Bezug auf die zeitliche Entwicklung ergeben sich folgende Schritte in den Stützjahren:

- 2025: kein Wärmenetz
- 2030: Wärmenetz entlang einer Haupttrasse vollständig entwickelt
 - o Teilgebiet Stettiner Straße teilweise wärmenetzversorgt
- 2035: Wärmenetz entlang einer Haupttrasse und einigen Ästen nachverdichtet
 - o Teilgebiet Stettiner Straße überwiegend wärmenetzversorgt
- 2040 und 2045 wie 2035

In Abhängigkeit von der Lage der Haupttrasse ist es möglich, dass einzelne Gebäude angrenzender Teilgebiete ebenso mitversorgt werden.

Die mögliche Wärmenetzentwicklung ist im Kapitel „Maßnahmen“ näher beschrieben.

8.4.3 Teilgebiete mit Wasserstoffnetzversorgung

Vier Teilgebiete könnten wasserstoffnetzgeeignet werden. Allerdings wurden hierfür bisher noch nicht die Voraussetzungen geschaffen (siehe auch Kapitel 7.3.9). Generell wird in der Energiebranche davon ausgegangen, dass sich Wasserstoffnetze fast ausschließlich in energieintensiven Gewerbegebieten etablieren werden. Die in Bodelshausen derzeit ansässigen Unternehmen benötigen nur in wenigen Fällen hohe Temperaturen in der Produktion, für die eine Wasserstoffversorgung ideal wäre.

In Bezug auf die zeitliche Entwicklung ergeben sich folgende Schritte in den Stützjahren:

- 2030 und 2035 kein Wasserstoffnetz (Wasserstoff steht noch nicht zur Verfügung)
- 2040 und 2045 anteilige Wasserstoffversorgung in Teilgebiet IG West möglich, falls Transformationskonzept bis dahin genehmigt ist

Aufgrund des fehlenden Transformationskonzeptes wird keine entsprechende Maßnahme benannt. Eine erneute Prüfung findet entsprechend WPG nach 5 Jahren statt.

8.4.4 Teilgebiete mit dezentraler Wärmeversorgung

Aufgrund der räumlichen Verteilung der identifizierten erneuerbaren Wärmepotentiale kommt bei fast allen Teilgebieten sowohl kurz- als auch langfristig nur eine Einzelversorgung infrage. In diesen Teilgebieten ist die Eignung für Wärmenetze nicht gegeben oder die zentralen Wärmepotentiale stehen nicht in räumlicher Nähe zur Verfügung (siehe Kapitel 8.4.2 und 8.4.3).

Teilgebiete mit Einzelversorgung

- Kalkofen
- Oberhausen
- Gerstlaich
- Lehräcker
- Lehr
- Hölderlinstraße
- IG West
- Lindenstraße
- Teilgebiet Ost
- Teilgebiet Schule
- Bahnhofstraße Nord
- Hannenbühl
- Hungerberg
- Im Ghaierbach
- Bahnhofstraße Süd
- Blöhstein
- Blöhstein II
- Seelosen Äcker
- Carl-Benz-Straße
- Bergwiesen
- Aussiedlerhöfe
- Rottenburger Straße

Da in diesen Teilgebieten keine netzgebundene Versorgung erfolgen wird, ergibt sich auch für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 dasselbe Bild. Daher wird hier auf eine zeitliche Differenzierung verzichtet.

Weitere Informationen und Abbildungen zum Zielszenario befinden sich in Anhang E – Weitere Informationen und Abbildungen zum Zielszenario.

8.5 Wärmewendestrategie

Da in fast allen Teilgebieten zukünftig mit Einzelversorgung zu rechnen ist und drei Teilgebiete nur anteilig an eine netzgebundene Wärmeversorgung (Teilgebiet Ortsmitte, Stein, Stettiner Straße) angeschlossen werden könnten, konzentriert sich die Wärmewendestrategie auf Heizungen mit Einzelversorgungen. Damit sind die Angaben der Steckbriefe für die 29 Teilgebiete einheitlich und vergleichbar.

Die Wärmewendestrategie für Bodelshausen besteht aus den folgenden Schritten:

1. **Gebäudesanierungen** führen zur Abnahme des Wärmebedarfs. Ziel ist es, einen möglichst hohen energetischen Standard zu erreichen, insbesondere bei den Bestandsgebäuden mit fossilen Energieträgern. Bei einer Sanierungsrate von 2% und dem Sanierungsziel „Erreichen der Vorgaben des aktuell gültigen GEG“ ergibt sich für das Zieljahr eine Abnahme des Wärmeverbrauchs von 101 GWh/a auf 73 GWh/a (siehe Abbildung 36). Damit wird das maximale Potential (Abnahme um ca. 60 GWh/a, siehe Kapitel 7.2) zu einem großen Teil bis 2045 ausgeschöpft.

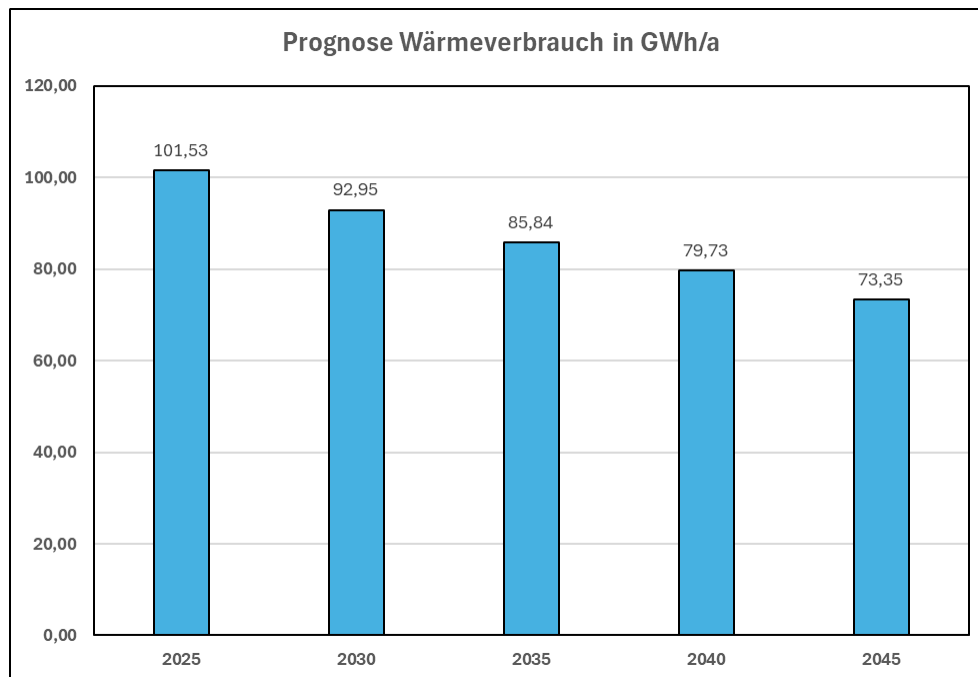


Abbildung 36: Prognose Wärmeverbrauch

2. Heizungserneuerungen entsprechend GEG:

- Es sollen überwiegend Wärmepumpen für neue, vollständig sanierte und teilsanierte Gebäude zum Einsatz kommen. Diese haben den Vorteil, dass sie sich mit Eigenstromerzeugung kombinieren lassen, einen deutlich geringeren Endenergiebedarf haben und den Druck auf die Biomasseressourcen reduzieren.
- Es sollen überwiegend Biomasseheizungen (Pellets) für teilsanierte und unsanierte Häuser zum Einsatz kommen. Die mit Biomasseheizungen erzeugbaren hohen Vorlauftemperaturen sollen, wenn möglich hybrid ausgeführt werden (in Kombination mit Solarthermie und Wärmepumpen), so dass möglichst geringe Mengen an Pellets benötigt werden.

- Mit den Heizungserneuerungen geht auch die Steigerung der Anlageneffizienz einher. Dies führt dazu, dass weniger Energie eingesetzt werden muss, um die gleiche Wärme zu verteilen.
- Die Dach- und Fassadenflächen von Wohngebäuden sollen überwiegend mit Solarthermie und PV-Anlagen ausgestattet werden, um einen möglichst hohen Anteil an Autarkie zu erreichen und die Netzbelastung zu begrenzen. Das Solarthermiepotalential ist ausreichend, um den Wärmebedarf für Brauchwasser vollständig zu decken (Bedarf 6 GWh/a; Potential 40 GWh/a). Ebenso haben PV-Dachanlagen das Potential, mehr Strom zu erzeugen als für Wärmepumpen benötigt wird (PV-Potential: 40 GWh/a; Endenergieverbrauch in 2045 ca. 12,6 GWh/a).
- Der erwartete hohe Anteil von Luft-Wasser-Wärmepumpen führt zu einer signifikanten Reduzierung des Endenergieverbrauchs, da die Umweltwärme (Energie aus Luft) nicht eingerechnet wird. Der erneuerbare Anteil nimmt zwischen 2040 und 2045 sehr sprunghaft zu, da die fossilen Heizungen im Jahr 2040 noch nicht am Lebensdauerende sind, aber am 1.1.45 nach heutiger gesetzlicher Regelung nicht mehr eingesetzt werden dürfen. Eine Ausnahme bilden hierbei denkmalgeschützte Gebäude. Da dies kein zentrales Thema der kommunalen Wärmeplanung ist, wird hierfür auf Anhang F – Angaben zu denkmalgeschützten Gebäuden verwiesen.

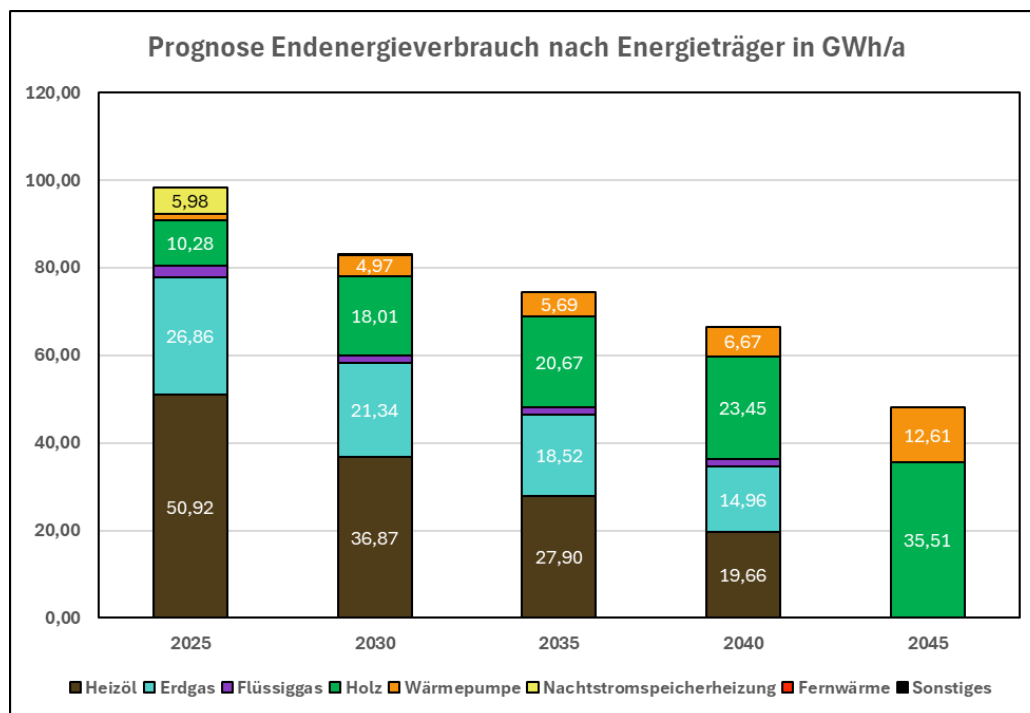


Abbildung 37: Prognose Endenergieverbrauch nach Energieträgern Gesamtgebiet

- Die Verteilung der Energieträger nach Primärheizungen entwickelt sich kontinuierlich in Richtung erneuerbare. Der Anteil der Ölheizungen nimmt von 1011 (im Jahr 2025) auf 411 (im Jahr 2040) ab. Die Abnahme der Gasheizungen erfolgt mit geringerer Geschwindigkeit (2025: 377 Stück; 2040: 214 Stück), da diese im Bestand relativ neu sind. Im Stützjahr 2045 wird ein Anteil von ca. 45% holzbasierte Heizungen und ca. 55% Wärmepumpen erwartet. Diese Verteilung ergibt sich aus dem prognostizierten Sanierungszustand der Gebäude. Je schneller sich der Anteil energetischer Sanierungen entwickelt, um so wahrscheinlicher wird es sein, dass sich die Eigentümer für Wärmepumpen entscheiden.

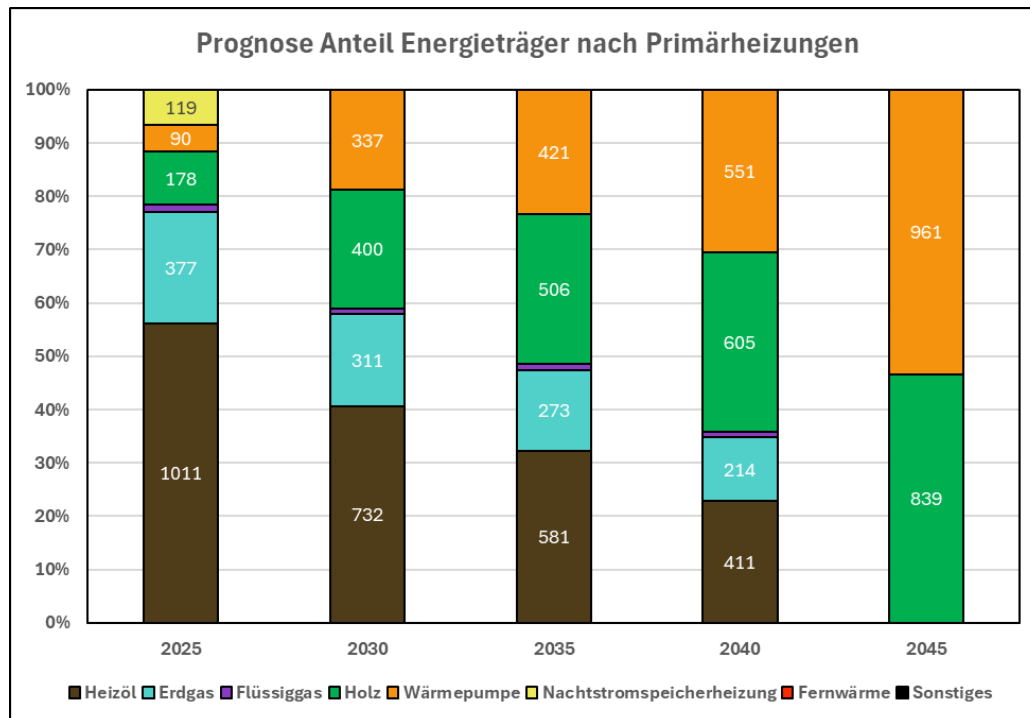


Abbildung 38: Prognose Anteile der Energieträger bei den Primärheizungen

3. Ausbau des Stromnetzes

Der Stromnetzbetreiber wird bei Bedarf das Stromnetz ausbauen, um den Zuwachs an PV-Einspeiseanlagen und Wärmepumpen zu ermöglichen. Hierfür bildet die kommunalen Wärmeplanung mit den Schlussfolgerungen zu überwiegenden Einzelheizungen eine wichtige Grundlage.

Bei den strombasierten Heizungen ist mit einer Zunahme von ca. 200 (Wärmepumpen und Nachtstromspeicherheizungen) im Jahr 2025 auf über 900 (überwiegend Luft-Wasser-Wärmepumpen, vereinzelt Sole-Wasser-Wärmepumpen) zu rechnen (siehe Abbildung 38). Der damit verbundene Endenergieverbrauch steigt von ca. 8 GWh/a (2025) auf ca. 12,6 GWh/a (2045) an (siehe Abbildung 37).

4. Schaffung von Biomasse-Ressourcen

Ein großer Teil der Gebäudeeigentümer wird sich für eine Biomasseheizung (i.d.R. Pellets) entscheiden. Es ist fraglich, wie sich der zukünftige Bedarf – nicht nur in Bodelshausen – decken lässt. Die lokalen und regionalen nachhaltig produzierten Ressourcen werden vermutlich nicht ausreichen. Um den Bedarf decken zu können, wird es notwendig sein, ein Konzept zu entwickeln, wie lokale Ressourcen geschaffen werden können.

Nach der oben dargestellten Prognose nehmen die holzbasierten Primärheizungen von ca. 180 Stück im Jahr 2025 auf ca. 800 Stück im Jahr 2045 zu. Der Endenergieverbrauch steigt von ca. 10 GWh/a (2025) auf ca. 35 GWh/a (2045). Zum Vergleich: Die Potentialanalyse der Waldrestholzmengen ergab, dass in Bodelshausen nur 1,8 GWh/a zur Verfügung stehen (vergleiche Kapitel 7.3.5.1). Daher muss auch zukünftig der überwiegende Bedarf aus nicht lokalen Quellen bezogen werden.

5. Vorbildwirkung der Gemeinde

Die Vorbildwirkung der Gemeinde ist im Gebäudeenergiegesetz §4 und im KlimaG BW §7 gesetzlich verankert. Sie sollen durch ihre öffentlichen Gebäude, kommunale Wärmeplanung, städtebauliche Maßnahmen und strategische Entscheidungen einen Impuls für die Wärmewende geben. Diese spielt eine entscheidende Rolle, auch wenn die Gemeinde selbst weniger als 3% des Wärmeverbrauchs beiträgt.

Die Gemeinde Bodelshausen ist für 24 beheizte Gebäude verantwortlich. Diese haben einen Wärmeverbrauch von ca. 1500 MWh/a. Der fossile Anteil beträgt ca. 80%. Um das Ziel einer klimaneutralen Gemeindeverwaltung bis 2040 zu erreichen, müssten daher jährlich ca. 60 MWh/a von fossilen auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden. [13]

6. Umsetzung von Wärmenetzen

Die Umsetzung von Wärmenetzprojekten ist ein zentrales Anliegen der Energiegesetzgebung. Im Zielszenario wurden geeignete Teilgebiete identifiziert. Die Gemeindeverwaltung hat mit ihrem Beitrag zur Potentialanalyse einen wichtigen ersten Beitrag geleistet. Im nächsten Schritt ist es erforderlich, hieraus konkrete Maßnahmen zu formulieren und deren zeitnahe Umsetzung zu initiieren. Wärmenetze bieten der Gemeindeverwaltung folgende Vorteile:

- Umsetzung von Klimaschutzprojekten mit der Möglichkeit der anteiligen bzw. überwiegenden Fremdfinanzierung
- Erzielen von Erlösen durch Flächenverpachtungen
- Wärmenetzbetreiber als Kümmerer für Heizungsanlagen kommunaler Gebäude

Potenzielle Wärmenetze sind im folgenden Kapitel als Maßnahmen beschrieben.

8.6 Maßnahmen

Während das WPG keine Vorgaben über Inhalte und Umfang der Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewendestrategie macht, sind nach KlimaG BW mindestens fünf Maßnahmen zu benennen, mit deren Umsetzung innerhalb von fünf Jahren begonnen werden soll. Zusätzlich gibt das Förderprogramm (Technischer Annex der Kommunalrichtlinie) vor, dass für zwei bis drei Fokusgebiete Umsetzungspläne zu erstellen sind. [22]

Aus einem umfangreichen Ideenkatalog für mögliche Maßnahmen wurden gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung fünf prioritäre Maßnahmen ausgewählt, die in diesem Kapitel beschrieben werden. Davon werden zwei Maßnahmen ausführlicher ausgearbeitet (Umsetzungspläne).

8.6.1 Energieeffizienzsteigerung bei Wohngebäuden

Energieeffizienzsteigerungen bei Wohngebäuden können einen der größten Beiträge zur THG-Minderung liefern. Dies wird u.a. dadurch verdeutlicht, dass für den Sektor „Gebäude“ im Bundes-Klimaschutzgesetz eine eigene Sektorenzielsetzung formuliert wurde. Wohngebäude haben in Bodelshausen dabei einen Anteil von 85%.

Hintergrund	Die energetische Sanierung der Wohngebäude hat die größte Hebelwirkung. Diese führt neben dem Heizungstausch zu einer signifikanten Reduzierung des Endenergieverbrauchs.
Schwerpunkte	• Verbesserung der energetischen Eigenschaften der Gebäudehülle (Dämmung von Dach, Außenwänden, Fenstern, Kellerdecken) • Prüfung und ggf. Austausch der Heizungstechnik, der Regelungstechnik und hydraulischer Abgleich • Optimierung des Nutzerverhaltens
Akteure	Gebäudeeigentümer und Nutzer
Zeitraum	Fortlaufend 2025 - 2045
THG-Minderung (siehe Abbildung 39)	• 2025: ca. 16.500 CO₂-Äquivalente in t • 2045: ca. 600 CO₂-Äquivalente in t • Die THG-Minderung wird in erster Linie durch den Wechsel der Energiequelle erreicht.
Endenergieeinsparung (siehe Abbildung 40)	• 2025: ca. 64 GWh/a • 2045: ca. 31 GWh/a • Minderung von ca. 33 GWh/a
Kosten	Typische Versorgungsfälle für private Einfamilienhäuser siehe Anhang H.1
Kostenträger	Gebäudeeigentümer
Priorität	Sehr hoch
Empfehlungen	• Geförderte Gebäudeenergieberatungen für Eigentümer als Startpunkt zur Orientierung • Informationskampagnen und regelmäßige Bürgerumfragen • Öffentliche Wertschätzung für „Engagement im privaten Klimaschutz“ • Hinweise auf Förderprogramme

Tabelle 24: Maßnahmenbeschreibung „Energieeffizienzsteigerung bei Wohngebäuden“

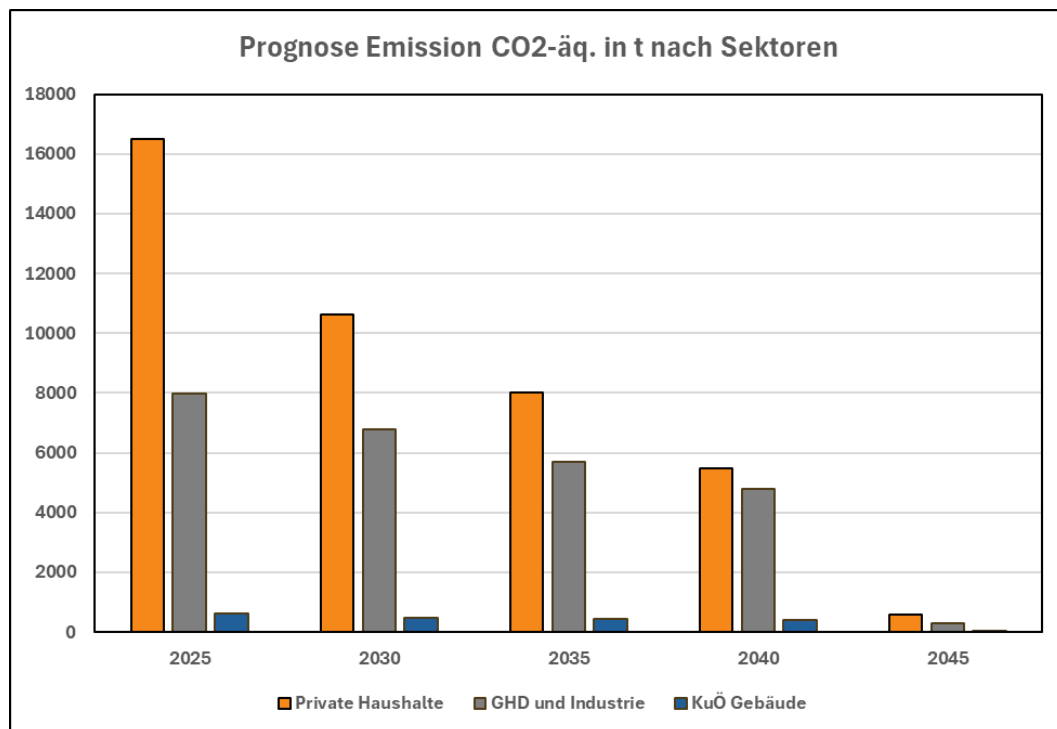


Abbildung 39: Prognose Emissionen CO₂-Äquivalente nach Sektoren

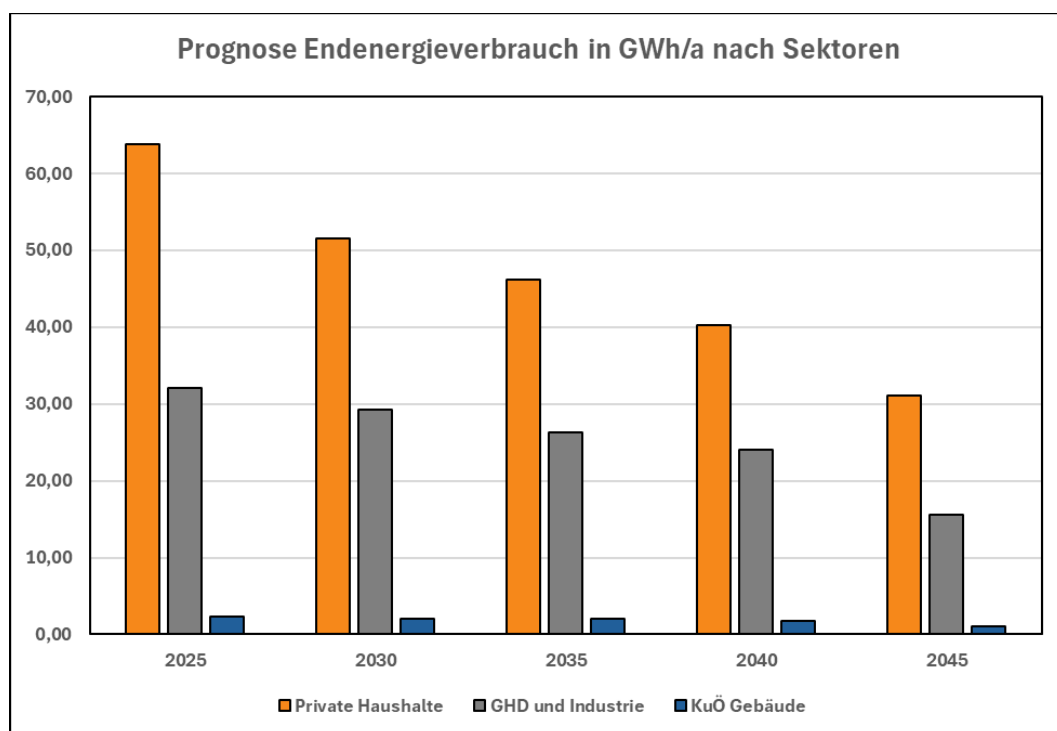


Abbildung 40: Prognose Endenergieverbrauch nach Sektoren

8.6.2 Solaranlagen bei Wohngebäuden

Geeignete Dachflächen haben ein ausreichend großes Potential, um über PV-Anlagen und Solarthermie-Anlagen den zukünftigen Eigenstrombedarf und den Warmwasserbedarf zu decken. Aufgrund von Tagesschwankungen bei der Globalstrahlung und in der Regel begrenzten Speichermöglichkeiten wird in der Regel eine Autarkie nicht möglich sein. Allerdings kann durch eine Optimierung ein hoher Grad erreicht werden.

Hintergrund	• Erhöhung Deckung Eigenstrombedarf • Erfüllen der gesetzlichen PV-Dach-Pflicht • Reduzierung der Abhängigkeit vom Strompreis
Schwerpunkte	• Installation von PV-Anlagen zur Eigenstromerzeugung • Installation von Solarthermie-Anlagen zur Wärmeerzeugung
Akteure	Gebäudeeigentümer und Nutzer
Zeitraum	Fortlaufend 2025 - 2045
THG-Minderung	Eine Angabe der THG-Minderung wäre hier nur unter Festlegung vieler Annahmen möglich (z.B. Ausbauquote, Anlagengröße, Eigennutzungsanteil, etc.), was die Aussagekraft einer Angabe in Frage stellt. Daher kann hier keine Angabe zur THG-Minderung gemacht werden.
Endenergieeinsparung	Keine Endenergieeinsparung, nur Reduzierung Netzbezug
Kosten	Typische Kennwerte pro Wohngebäude: 5.000 € - 10.000 € Grundkosten zzgl. 1.000 - 1.500 € pro kW
Kostenträger	Gebäudeeigentümer
Priorität	Sehr hoch
Empfehlungen	• Geförderte Gebäudeenergieberatungen für Eigentümer als Startpunkt zur Orientierung • Informationskampagnen und regelmäßige Bürgerumfragen • Öffentliche Wertschätzung für „Engagement im privaten Klimaschutz“ • Hinweise auf Förderprogramme

Tabelle 25: Maßnahmenbeschreibung „Solaranlagen bei Wohngebäuden“

8.6.3 Energetische Sanierung kommunaler Gebäude

Das KlimaG BW gibt als Zielsetzung „klimaneutrale Kommunalverwaltung bis 2040“ vor. Dabei kann die energetische Sanierung der Gebäude einen wesentlichen Beitrag liefern.

Hintergrund	• Vorreiterrolle der Kommune gesetzlich festgelegt • Hoher Anteil mit fossiler Energie • Spezifische Wärmeverbräuche bei 7 Gebäuden > 150 kWh/m²a • Endenergieeinsparung von ca. 2,4 auf 1 GWh/a bis 2045 möglich
Schwerpunkte	• Verbesserung der energetischen Eigenschaften der Gebäudehülle (Dämmung von Dach, Außenwänden, Fenstern, Kellerdecken) • Prüfung und ggf. Austausch der Heizungstechnik, der Regelungstechnik und Durchführung hydraulischer Abgleich • Optimierung des Nutzerverhaltens
Akteure	Gemeindeverwaltung
Zeitraum	Fortlaufend 2025 - 2040
THG-Minderung (siehe Abbildung 39)	• 2025: ca. 600 CO₂-Äquivalente in t • 2045: ca. 20 CO₂-Äquivalente in t
Endenergieeinsparung (siehe Abbildung 40)	• 2025: ca. 2,4 GWh/a • 2045: ca. 1 GWh/a
Kosten	Aufgrund der Heterogenität der Gebäude (Größe, Funktion, Bausubstanz, energetischer Zustand etc.) ist eine pauschale Angabe einer Kennzahl nicht möglich.
Kostenträger	Gemeindeverwaltung
Priorität	hoch
Empfehlungen	• Geförderte Gebäudeenergieberatungen für alle Gebäude mit hohen spezifischen Wärmeverbräuchen und Heizungen älter als 20 Jahre • Mehrjahresplan erstellen • Priorisierung nach Wirtschaftlichkeit und THG-Minderungspotenzial • Planung und Umsetzung von Bauprojekten

Tabelle 26: Maßnahmenbeschreibung „Energetische Sanierung kommunale Gebäude“

Um bereits erste Eindrücke zu sammeln, wurde im Dezember 2024 eine Begehung von vier ausgewählten Gebäuden durchgeführt. Des Weiteren wurde geprüft, welche kommunalen Gebäude einen Energieausweis nach GEG benötigen. Die Dokumentation ist in Anhang H.2 Kommunale Gebäude – Ausgewählte Ergebnisse von Begehungen und Energieausweispflicht zu finden.

8.6.4 Wärmenetz Bodelshausen Nord-Ost

Zur Umsetzung der Wärmewendestrategie soll die Maßnahme „Wärmenetz Bodelshausen Nord-Ost“ näher betrachtet werden. Der Handlungsdruck geht von folgenden Faktoren aus:

- Dichte Bebauung im Ortskern mit geringer Flächenverfügbarkeit für Wärmepumpen und Speicher
- Zeitlicher Handlungsdruck bei zahlreichen Wohngebäuden im Teilgebiet Stein
- Nutzung der wenigen geeigneten zentralen Potentialflächen in kommunalem Eigentum

Hintergrund	• Wärmenetzeignung der Teilgebiete • Vorhandensein von Potentialflächen in angrenzendem Teilgebiet
Schwerpunkte	• Wärmeerzeugung auf kommunalen Flächen im Teilgebiet Gerstlaich • Verlegung einer Haupttrasse durch die Teilgebiete Stein, Schule und Ortsmitte • Anschließen der kommunalen Gebäude • Anschließen privater Gebäude in unmittelbarer Nähe, Schwerpunkt Teilgebiet Stein und Ortsmitte
Akteure	• Gemeindeverwaltung, Gebäudeeigentümer, Wärmenetzbetreiber
Zeitraum	• Fortlaufend 2025 - 2035
THG-Minderung	Nur durch Beschleunigung des Übergangs von „fossil dezentral“ auf „erneuerbar zentral“, außerdem abhängig von eingesetzten Energieträgern, Ausbaupfad und Liefermengen
Endenergieeinsparung	• Keine (nur Änderung Energieträger)
Kosten	• Vorbereitung: 50 – 100 T€ (Gemeinde/Projektentwickler) • Planung: 500 – 1000 T€ (Projektentwickler) • Bau: 5 – 10 Mio. € (Projektentwickler, Anschlussnehmer) • Erzeugungsleistung 2 bis 5 MW bzw. 4 bis 10 GWh/a Wärmeerzeugung
Kostenträger	Gemeindeverwaltung, Betreiber, Anschlussnehmer (je nach Projektstufe)
Priorität	• hoch
Empfehlungen	• geförderte BEW-Machbarkeitsstudie Modul 1 • Wärmenetzbetreiber und Investor suchen (Beteiligungsmodelle prüfen) • Geförderte BEW-Planungsleistungen ausführen lassen • Genehmigungen erteilen, Anschlussverträge abschließen • Ausführungsplanung, Bau und Inbetriebnahme

Tabelle 27: Maßnahmenbeschreibung „Wärmenetz Bodelshausen Nord-Ost“

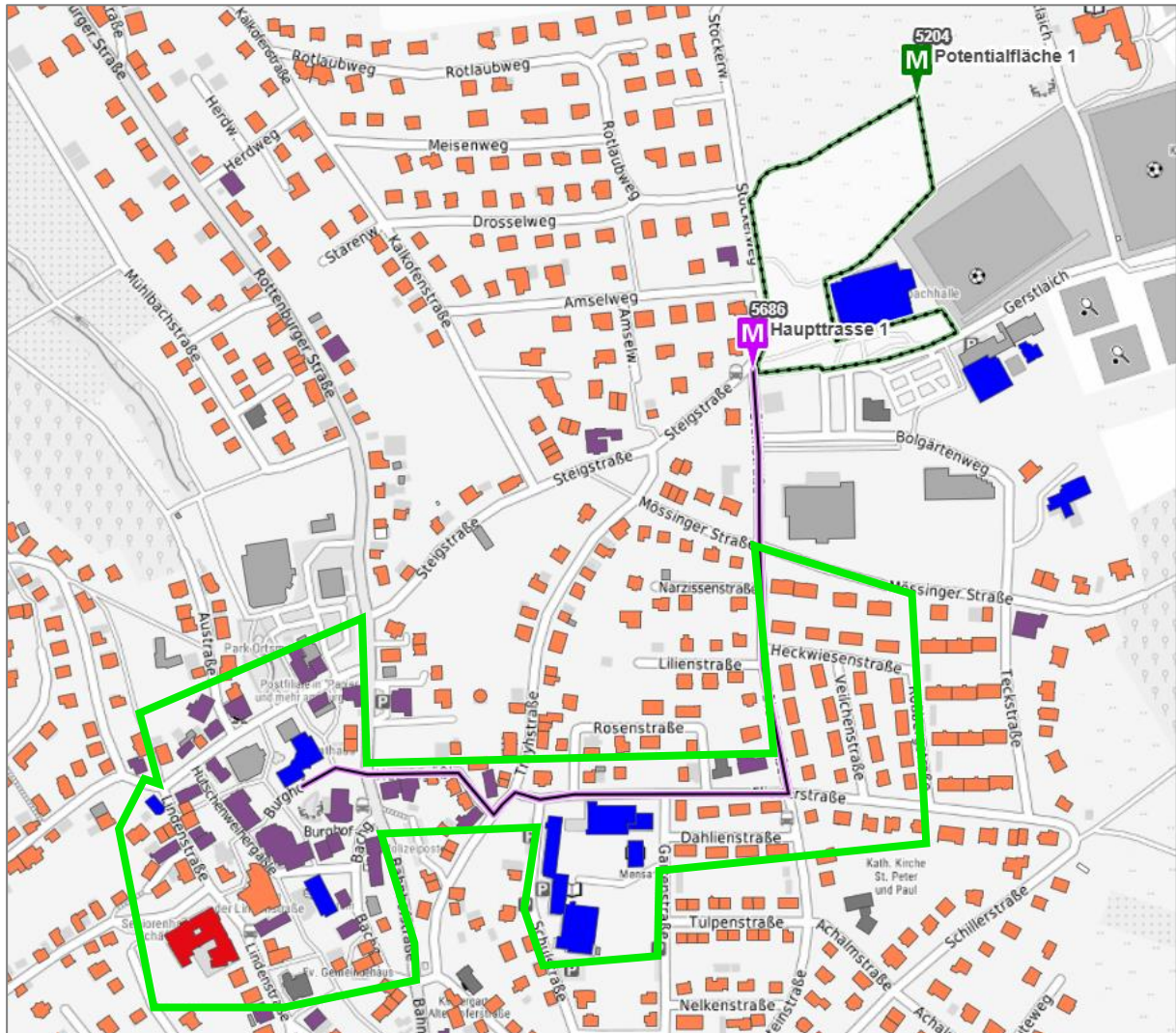


Abbildung 41: Übersicht Projektgebiet „Wärmenetz Bodelshausen Nord-Ost“ und wahrscheinliches Untersuchungsgebiet für eine Machbarkeitsstudie

8.6.5 Wärmenetz Stettiner Straße

Zur Umsetzung der Wärmewendestrategie soll ebenso die Maßnahme „Wärmenetz Stettiner Straße“ näher betrachtet werden. Der Handlungsdruck geht von folgenden Faktoren aus:

- Grundlegender Sanierungsbedarf im Bereich des städtischen Bauhofs
- Dichte Bebauung im Teilgebiet Stettiner Straße
- Nutzung der wenigen geeigneten zentralen Potentialflächen in kommunalem Eigentum

Hintergrund	• Wärmenetzeignung der Teilgebiete
Schwerpunkte	• Wärmeerzeugung auf kommunalen Flächen im Teilgebiet Im Ghaierbach • Verlegung einer Haupttrasse entlang der Stettiner Straße • Anschließen der kommunalen Gebäude • Anschließen privater Gebäude in unmittelbarer Nähe, Schwerpunkt Teilgebiet Stettiner Straße, Hölderlinstraße, Lehracker, Fokus auf ein kompaktes Netz
Akteure	• Gemeindeverwaltung, Gebäudeeigentümer, Wärmenetzbetreiber
Zeitraum	• Fortlaufend 2025 - 2035
THG-Minderung	Nur durch Beschleunigung des Übergangs von „fossil dezentral“ auf „erneuerbar zentral“, außerdem abhängig von eingesetzten Energieträgern, Ausbaupfad und Liefermengen
Endenergieeinsparung	Keine (nur Änderung Energieträger)
Kosten	• Vorbereitung: 50 – 100 T€ (Gemeinde/Projektentwickler) • Planung: 400 – 600 T€ (Projektentwickler) • Bau: 3 – 8 Mio. € (Projektentwickler, Anschlussnehmer) • Erzeugungsleistung 1 bis 2 MW bzw. 2 bis 4 GWh/a Wärmeerzeugung
Kostenträger	Gemeindeverwaltung, Betreiber, Anschlussnehmer (je nach Projektstufe)
Priorität	• hoch
Empfehlungen	• geförderte BEW-Machbarkeitsstudie Modul 1 • Wärmenetzbetreiber und Investor suchen (Beteiligungsmodelle prüfen) • Geförderte BEW-Planungsleistungen ausführen lassen • Genehmigungen erteilen, Anschlussverträge abschließen • Ausführungsplanung, Bau und Inbetriebnahme

Tabelle 28: Maßnahmenbeschreibung „Wärmenetz Stettiner Straße“



Abbildung 42: Übersicht Wärmenetz Stettiner Straße

9 Controllingkonzept und Verstetigungsstrategie

9.1 Einführung

Die Erstellung des kommunalen Wärmeplans erfolgte für die Gemeinde Bodelshausen erstmalig und mit großem Einsatz an personellen Ressourcen. Eine regelmäßige Fortschreibung in ähnlichem Umfang ist in der Praxis nicht leistbar. Aufgrund gesetzlicher und politischer Vorgaben (Stichworte Vorbildwirkung der Kommune, Treibhausgasneutralität bis 2040, Fortschreibung kommunale Wärmeplanung alle 5 Jahre) ergeben sich jedoch umfangreiche Aufgaben, für die eine passende Vorgehensweise festgelegt werden muss. Diese besteht aus einem einfachen Controllingkonzept und einer Verstetigungsstrategie, die für eine kleine Gemeinde geeignet ist.

9.2 Controllingkonzept

Das Controllingkonzept hat zum Ziel, die zeitliche Entwicklung des Endenergiebedarfs und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen sowie den Stand der Maßnahmenumsetzung für das Gemeindegebiet zu dokumentieren.

Folgende Daten sollen jährlich zum Stichtag 31.12. abgefragt werden:

- Stromnetzbetreiber:
 - Anzahl der Netzanschlüsse mit Wärmepumpen, Zugänge, Abgänge
 - Anzahl der Netzanschlüsse mit sonstigen Stromheizungen, Zugänge, Abgänge
- Gasnetzbetreiber:
 - Anzahl der Netzanschlüsse mit Erdgasheizungen, Zugänge, Abgänge
- Schornsteinfeger:
 - Altersverteilung und Anzahl der Primärheizungen aufgeschlüsselt nach den Energieträgern
- Marktstammdatenregister:
 - Installierte Leistung Strom-Einspeiser, Zugänge, Abgänge

Darüber hinaus sollen jährlich freiwillige Statistiken per Online-Umfrage erhoben werden, die Informationen sammeln, die nicht zentral erfasst werden. Dafür werden nach einem Stichprobenverfahren 10% der Gebäude zufällig ausgewählt und um Rückmeldung gebeten. Die Ergebnisse stellen je nach Beteiligung entweder verwertbare Daten oder ein Stimmungsbild dar. Dies könnte im Rahmen eines Azubi- oder Hochschulprojektes, eventuell auch in Zusammenarbeit mit der Energieagentur kostengünstig begleitet werden. Folgende Informationen werden u.a. abgefragt:

- Wurde eine Energieberatung in Anspruch genommen?
- Wird der Wärmebedarf teilweise über Solarthermie gedeckt?
- Welcher Energieträger wird hauptsächlich eingesetzt?
- Welche Gebäudeteile (Dach, Fenster, Außenwand etc.) wurden im letzten Jahr energetisch saniert?

Darüber hinaus sollen die Meldungen nach KlimaG BW §18 der kommunalen Gebäude in Bezug auf Anteile fossiler Energieträger und THG-Emission ausgewertet werden.

In Bezug auf die Maßnahmen der Wärmewendestrategie empfehlen wir die Verwendung einer einfachen Punkteskala (z.B. Fortschritt von 0 bis 10) bzw. eines Ampelsystems (grün = läuft gut; rot = läuft nicht; Ampel aus, also grau = Fortschritt unbekannt).

Es soll ein kurzer jährlicher Bericht über die oben genannten Daten erstellt und dem Gemeinderat präsentiert werden.

9.3 Verstetigungsstrategie

Für die Verstetigung ist es erforderlich, Verantwortlichkeiten festzulegen, Aufgaben zu definieren und Ressourcen zur Verfügung zu stellen.

Aufbau- und Ablauforganisation

- Es wird empfohlen, die Verantwortung für Klimaschutz, Energiemanagement, Wärmewende etc. an einer Stelle zentral zu bündeln und im Organigramm der Verwaltung darzustellen. Eine roulierende Zuständigkeit ist möglich.
- Es wird empfohlen, einen Ausschuss im Gemeinderat mit dem Thema zu verknüpfen. Das Themenfeld „Klimaschutz, Energiemanagement, Wärmeplanung“ soll mindestens ein Mal im Quartal auf der Agenda stehen.
- Es wird empfohlen, einen informellen Beirat zu gründen, an dem Vertreter der Energieagentur, örtliche Energieberater, engagierte Bürger und relevante Unternehmen teilnehmen können. Dieser darf ein Mal pro Jahr Impulse setzen, hat aber kein Entscheidungsmandat.

Typische Aufgaben

- Kommunales Energiemanagement, Statistik Energieverbrauch kommunale Liegenschaften
- Controllingkonzept siehe oben umsetzen
- Koordination von Fördermitteln
- Vorbereiten von Ausschuss- und Gemeinderatssitzungen zum Themenfeld Klimaschutz-Energiemanagement-Wärmewende
- Interkommunale Vernetzung
- Vorschlag für Haushaltsmittel für Klimaschutz Ausgaben, Budgetmanagement
- Jährlicher Austausch mit wichtigen Akteuren
- Begleitung von Informationskampagnen, Öffentlichkeitsarbeit
- Stellungnahme in der Bauleitplanung und bei Baubeschlüssen
- Wahrnehmen der Funktion „planungsverantwortliche Stelle“ im Rahmen des Wärmeplanungsgesetzes
- Jährliche Präsentation des Sachstandes zur Erreichung der Klimaschutzziele im Gemeinderat

Finanzierung

- Förderprogramme Klimaschutzpaket des Landes, Kommunalrichtlinie
- Konnexitätszahlungen des Landes
- Kommunaler Haushalt

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf kommunale Wärmeplanung	7
Abbildung 2: Lage Gemeindegebiet Bodelshausen [2]	10
Abbildung 3: Schematisierung thermischer Verluste über ein Mustergebäude Baujahr 1995.....	14
Abbildung 4: Schematisierung thermischer Verluste über ein Mustergebäude Baujahr 1970er..	14
Abbildung 5: Schematisierung thermischer Verluste über ein Mustergebäude Baujahr 1950er..	14
Abbildung 6: Übersicht Teilgebiete für eine verkürzte Wärmeplanung [2]	21
Abbildung 7: Überwiegender Gebäudetyp in baublockbezogener Darstellung [2] [5]	22
Abbildung 8: Überwiegende Baualtersklasse in baublockbezogener Darstellung [2] [6]	23
Abbildung 9: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach Energieträger (Primär- und Nebenheizung) [3] [10] [11] [12]	24
Abbildung 10: Überwiegender Energieträger in baublockbezogener Darstellung [2] [10] [11] [12]	25
Abbildung 11: Flächenabdeckung Gasnetz in baublockbezogener Darstellung [2] [11]	26
Abbildung 12: Kanalnetz und Hauptsammler bis Kläranlage [2] [13].....	27
Abbildung 13: Endenergieverbrauch und CO ₂ -Emissionen nach Wärmeerzeuger [3] [4] [5] [6] [7] [10] [11] [12]	28
Abbildung 14: Endenergieverbrauch und CO ₂ -Emissionen nach Sektoren [3] [4] [5] [6] [7] [10] [11] [12]	29
Abbildung 15: Großverbraucher von Wärme [2] [5] [6] [7]	30
Abbildung 16: Wärmeverbrauchsichte in baublockbezogener Darstellung [2] [5] [6] [7].....	31
Abbildung 17: Wärmelinienichten in straßenabschnittbezogener Darstellung [2] [5] [6] [7].....	31
Abbildung 18: Heilquellen- und Wasserschutzgebiete [2] [14]	33
Abbildung 19: Landschafts- und Naturschutzgebiete [2] [14].....	34
Abbildung 20: Biotope [2] [14]	34
Abbildung 21: FFH-Gebiete und FFH-Mähwiesen [2] [14].....	35
Abbildung 22: Vogelschutzgebiete und Naturdenkmäler [2] [14]	35
Abbildung 23: Übersicht der kommunalen Potentialflächen [2]	36
Abbildung 24: Begrenzung der Bohrtiefe [2] [15]	37
Abbildung 25: Geothermische Effizienz [2] [15]	38
Abbildung 26: Spezifische Wärmeentzugsleistung (Tiefe 100m, 2.400 Betriebsstunden pro Jahr) [2] [15]	38
Abbildung 27: Grabbarkeit in 1 - 2 m Tiefe [2] [15].....	39
Abbildung 28: Erdwärmesonden in Bodelshausen [2] [15]	40
Abbildung 29: Bewaldete Fläche und Waldeigentumsarten [2] [5].....	43
Abbildung 30: Wärme- und Strompotential aus Klärgas [18]	44
Abbildung 31: Wärmepotential aus Abwasser [13]	46
Abbildung 32: Beispiel für Kleinstanlagen an Fassaden (Foto swt)	47
Abbildung 33: PV-Freiflächen nach FFÖ-VO [2] [14].....	48
Abbildung 34: Windvorranggebiete (Regionalverband) [2] [21]	49
Abbildung 35: Übersicht Teilgebiete [2].....	52
Abbildung 36: Prognose Wärmeverbrauch	59
Abbildung 37: Prognose Endenergieverbrauch nach Energieträgern Gesamtgebiet	60
Abbildung 38: Prognose Anteile der Energieträger bei den Primärheizungen	61
Abbildung 39: Prognose Emissionen CO ₂ -Äquivalente nach Sektoren	64
Abbildung 40: Prognose Endenergieverbrauch nach Sektoren	64

Abbildung 41: Übersicht Projektgebiet „Wärmenetz Bodelshausen Nord-Ost“ und wahrscheinliches Untersuchungsgebiet für eine Machbarkeitsstudie	68
Abbildung 42: Übersicht Wärmenetz Stettiner Straße	70
Abbildung 43: Ausschnitt kommunaler Potentialflächen im Nord-Osten des Gemeindegebiets [2]	94
Abbildung 44: Ausschnitt kommunaler Potentialflächen im Nord-Westen und der Ortsmitte des Gemeindegebiets [2]	94
Abbildung 45: Ausschnitt kommunaler Potentialflächen im Süd-Westen des Gemeindegebiets [2]	95
Abbildung 46: Ausschnitt kommunaler Potentialflächen im Süd-Osten des Gemeindegebiets [2]	96
Abbildung 47: Übersicht Bewertung der Teilgebiete	101
Abbildung 48: Übersicht Teilgebiete nördliches Gemeindegebiet [2]	102
Abbildung 49: Übersicht Teilgebiete westliches Gemeindegebiet [2]	103
Abbildung 50: Übersicht Teilgebiete östliches Gemeindegebiet [2]	103
Abbildung 51: Prognose Emissionen CO ₂ -Äquivalente Gesamtgebiet	104
Abbildung 52: Prognose Anzahl und Anteil Gebäude am Gasnetz	105
Abbildung 53: Auszüge aus der Broschüre „Sanierungsleitfaden Baden-Württemberg“ [23]....	110

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Rechtliche Rahmenbedingungen (Auswahl)	9
Tabelle 2: Übersicht Datenquellen.....	11
Tabelle 3: Transmissionswärmebedarfsoptimierung anhand von Beispielen für ein Musterhaus mit 150m ² beheizte Netto-Grundfläche in kWh/a	13
Tabelle 4: Potenziale erneuerbare Energie	17
Tabelle 5: Übersicht Teilgebiete für eine verkürzte Wärmeplanung	20
Tabelle 6: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nach Energieträger (Primär- und Nebenheizung) [3] [10] [11] [12]	24
Tabelle 7: Tagesdurchfluss und Trockenwetterabfluss der Kläranlage [13]	27
Tabelle 8: Endenergieverbrauch und CO ₂ -Emissionen nach Wärmeerzeugern und Energieträgern [3] [4] [5] [6] [7] [10] [11] [12]	28
Tabelle 9: Endenergieverbrauch und CO ₂ -Emissionen nach Sektoren [3] [4] [5] [6] [7] [10] [11] [12]	29
Tabelle 10: Übersicht Flächenkategorien	33
Tabelle 11: Wärmepotential Geothermie mit Erdwärmesonden (bebaute private Grundstücke) [17]	40
Tabelle 12: Wärmepotential Geothermie mit Erdwärmesonden (kommunale Freiflächen) [16] ..	41
Tabelle 13: Wärmepotential solarthermische Dachanlagen [16]	41
Tabelle 14: Wärmepotential Solarthermische-Freiflächenanlagen auf kommunalen Flächen [16]	41
Tabelle 15: Wärmepotential forstwirtschaftliche Reststoffe [5] [16]	43
Tabelle 16: Bestehende KWK-Anlagen [19].....	44
Tabelle 17: Übersicht der Abwärmepotentiale der Plattform für Abwärme (BfEE) [20]	45
Tabelle 18: Stromerzeugungspotential Photovoltaik-Dach- und Fassadenanlagen [16]	47
Tabelle 19: Strompotential Photovoltaik-Freiflächenanlagen [14] [16]	48
Tabelle 20: Zusammenfassung Wärmepotentiale aus lokalen ortsgebundenen Quellen	50
Tabelle 21: Zusammenfassung Strompotentiale	51
Tabelle 22: Übersicht Wärmeversorgungsarten	54
Tabelle 23: Ergebnisse für Teilgebiete mit möglicher netzgebundener Wärmeversorgung	56
Tabelle 24: Maßnahmenbeschreibung „Energieeffizienzsteigerung bei Wohngebäuden“	63
Tabelle 25: Maßnahmenbeschreibung „Solaranlagen bei Wohngebäuden“	65
Tabelle 26: Maßnahmenbeschreibung „Energetische Sanierung kommunale Gebäude“	66
Tabelle 27: Maßnahmenbeschreibung „Wärmenetz Bodelshausen Nord-Ost“	67
Tabelle 28: Maßnahmenbeschreibung „Wärmenetz Stettiner Straße“	69
Tabelle 29: Übersicht Kommunikationsstrategie	81
Tabelle 30: Auflistung der kommunalen Potentialflächen mit Eignungseinteilung für Solarthermie, Geothermie und möglicher Standort einer Heizzentrale	98
Tabelle 31: Übersicht Bewertungskriterien Eignungsgebiete	100
Tabelle 32: Zuordnung Wahrscheinlichkeiten zur Gewichtung	100
Tabelle 33: Prognose Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung	104
Tabelle 34: Prognose Anzahl und Anteil von Gebäuden in Wärmenetzen	105
Tabelle 35: Prognose Endenergieverbrauch und Anteile der Energieträger aus dem Gasnetz ...	105

Abkürzungsverzeichnis

BfEE	Bundesstelle für Energieeffizienz
CO ₂	Kohlendioxid
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien
EE-Anlagen	Erneuerbare Energien Anlagen
EnEfG	Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EWärmeG BW	Erneuerbare-Wärme-Gesetz des Landes Baden-Württemberg
FFÖ-VO	Freiflächenförderverordnung
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistung
GIS	geografischen Informationssystem
GR	Gemeinderat
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KuÖ Gebäude	Kommunale und öffentlich genutzte Gebäude
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LGRB	Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
PV	Photovoltaik
s.w.g.	sehr wahrscheinlich geeignet
swt	Stadtwerke Tübingen
s.w.u.	sehr wahrscheinlich ungeeignet
TA-Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
THG-Emissionen	Treibhausgasemissionen
w.g.	wahrscheinlich geeignet
WPG	Wärmeplanungsgesetz
w.u.	wahrscheinlich ungeeignet

Begriffserklärung

An dieser Stelle werden nur ausgewählte Begriffe erläutert, die im Wärmeplanungsgesetz und damit in diesem kommunalen Wärmeplan eine zentrale Rolle spielen.

Wärmenetz

Ein Wärmenetz besteht aus einer oder mehreren Wärmeerzeugungsanlagen, Wärmeleitungen (Vor- und Rücklauf) und mindestens 17 Hausanschlüssen oder 101 angeschlossenen Wohneinheiten. Dabei wird nicht zwischen Fernwärme (Erzeugung außerhalb des Versorgungsgebiets) und Nahwärme (Wärmeerzeugungsanlage Teil des Versorgungsgebiets) unterschieden.

Gebäudenetz

Ein Gebäudenetz ist ein kleines Wärmenetz mit maximal 16 Hausanschlüssen oder maximal 100 versorgten Wohneinheiten.

Wärmebedarf

Der Wärmebedarf eines Gebäudes ist die erforderliche Wärmemenge, die bei Einhaltung der Normen und technischen Richtlinien für die jeweilige Nutzungsart erforderlich ist. Diese setzt sich im Wesentlichen aus dem Transmissionswärmebedarf (Wärmeverlust durch Wände, Fenster, Dach etc.), dem Lüftungswärmebedarf (Wärmeverlust durch Öffnen von Fenstern, Türen, Undichtigkeiten) und dem Warmwasserbedarf (typisch für Nutzungsart) zusammen.

Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch entspricht der Wärmemenge, die in der Realität tatsächlich benötigt wird. Er spiegelt das Nutzerverhalten und den technischen Zustand wider. Andere Raumtemperaturen als laut Norm (wärmer, kälter), das vorübergehende Nicht-Beheizen von Räumen, Leerstand, übermäßiges Lüften, ineffiziente Anlagentechnik usw. beeinflussen den Wärmeverbrauch. Dieser ist oft niedriger als der theoretische Wärmebedarf, aber nicht immer.

Endenergieverbrauch (Wärme)

Der Endenergieverbrauch (für Wärme) ist die Energie, die eingesetzt wird, um den Wärmeverbrauch zu decken. Hierbei wird u.a. die Hilfsenergie (Strom) eingerechnet, die zum Betrieb der Heizungspumpen erforderlich ist. Bei konventionellen Heizungen ist der Endenergieverbrauch also höher als der Wärmeverbrauch. Wenn allerdings Wärmepumpen zum Einsatz kommen, sinkt der Endenergieverbrauch, da die Umweltwärme nicht berücksichtigt wird. Die Wärmepumpe ermöglicht es, aus einer Kilowattstunde Strom (zuzüglich Umweltwärme aus Geothermie, Grundwasser oder Luft) eine größere Wärmemenge zu erzeugen.

Literaturverzeichnis

- [1] „Gemeinde Bodelshausen,“ 16 01 2025. [Online]. Available: <https://www.bodelshausen.de/startseite>.
- [2] „Bundesamt für Kartographie und Geodäsie,“ [Online]. Available: <https://www.bkg.bund.de/DE/Home/home.html>. [Zugriff am 08 2024].
- [3] Statistisches Bundesamt, „Zensus Datenbank,“ 2022. [Online]. Available: <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/>. [Zugriff am 10 2024].
- [4] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wünsch, S. Lengning, S. Lübbers, N. Thamling, I. Ziegenhagen, M. Wünsch, S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Mellwig, B. Ott und P. Radgen, „Technikkatalog Wärmeplanung,“ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 08 2024. [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>. [Zugriff am 22 01 2025].
- [5] Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, „LGL,“ [Online]. Available: <https://www.lgl-bw.de/>. [Zugriff am 07 2024].
- [6] Nexiga GmbH, „Daten zu Gebäudealtersklassen,“ <https://nexiga.com/>, 2024.
- [7] „„TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern,“ Institut Wohnen und Umwelt (IWU), 2022. [Online]. Available: <https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/>. [Zugriff am 21 10 2023].
- [8] Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv) Team Energieberatung, „Energetisches Sanieren leicht gemacht,“ [Online]. Available: <https://verbraucherzentrale-energieberatung.de/sanieren-bauen/>. [Zugriff am 02 2025].
- [9] B. d. Justiz, Hrsg., Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze, 2023.
- [10] Bezirksschornsteinfeger, „Elektronisches Kkehrbuch,“ Bodelshausen, 2024.
- [11] FairNetz GmbH, „Informationen zum Gasnetz und den Verbräuchen,“ Bodelshausen, 2024.
- [12] Netze BW GmbH, „Stromverbräuche bezüglich der Wärmeerzeugung,“ Bodelshausen, 2024.
- [13] Gemeindeverwaltung Bodelshausen, *Datenbereitstellung der Gemeindeverwaltung Bodelshausen*, 2024.
- [14] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, „Daten- und Kartendienst der LUBW,“ [Online]. Available: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public>. [Zugriff am 08 2024].

- [15] „Regierungspräsidium Freiburg Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau,“ [Online]. Available: <https://www.lgrb-bw.de/>. [Zugriff am 08 2024].
- [16] KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, „Kommunale Wärmeplanung Handlungsleitfaden,“ 12 2020. [Online]. Available: https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf. [Zugriff am 05 2024].
- [17] KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, „Erdwärmesonden-Potenzial für die Kommunale Wärmeplanung,“ 11 2023. [Online]. Available: <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/erdwaermesonden-potenzial-fuer-die-kommunale-waermeplanung>. [Zugriff am 04 2025].
- [18] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), „Energie aus Abwasser - Ein Leitfaden für Kommunen,“ 03 2022. [Online]. Available: https://www.lfu.bayern.de/wasser/kommunale_klaeranlagen/index.htm. [Zugriff am 09 2024].
- [19] Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, „Marktstammdatenregister,“ [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht>. [Zugriff am 06 02 2025].
- [20] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, „Plattform für Abwärme,“ [Online]. Available: https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html. [Zugriff am 16 04 2025].
- [21] Regionalverband Neckar-Alb, „Shapefiles Gebiete Wind und Solar,“ [Online]. Available: <https://www.rvna.de/Startseite/Beteiligungsverfahren/shapefiles+gebiete+wind+und+solar.html>. [Zugriff am 10 02 2025].
- [22] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, „Technischer Annex der Kommunalrichtlinie: inhaltliche und technische Mindestanforderungen,“ 22 11 2021. [Online]. Available: https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20221101_NKI_Kommunalrichtlinie_Technischer-Annex.pdf. [Zugriff am 09 2024].
- [23] KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, „Zukunft Altbau,“ [Online]. Available: <https://www.zukunftaltbau.de/>. [Zugriff am 08 2025].
- [24] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering, M. Pehnt, Y. Acker, B. Köhler, V. Bürger, S. Braungardt, F. Keimeyer, B. Ott, P. Radgen, C. Kluge, A. Bartsch, N. Langreder und A. Billerbeck, „Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche,“ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 06 2024. [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/>. [Zugriff am 22 01 2025].

Anhang

A - Kommunikationskonzept

A.1 - Ablauf

Bezeichnung	Datum	Kurzbeschreibung
Startbesprechung	22.07.2024	Teilnehmer: swt, Verwaltung, SmartGeomatics
Infoseite zur KWP auf der Website von Bodelshausen und Einrichtung einer Mailadresse zur KWP	09.2024	Siehe Anhang A.2 - Einrichten einer Rubrik „Kommunale Wärmeplanung“ Einrichten einer zentralen Mailadresse für die KWP (waermeplan@bodelshausen.de)
Akteursbeteiligung Einzelinterviews Nichtwohngebäude	August 2024 – März 2025	Start der Akteursbeteiligung mit der Kontaktaufnahme zu GHD und Industrie. Kontaktaufnahme per Mail und Telefon mit Anschreiben der Gemeindeverwaltung (Siehe Anhang A.3 – Anschreiben der Gemeindeverwaltung an GHD und Industrie). Es folgten Vor-Ort- sowie Online-Meetings mit Vertretern von GHD und der Industrie. Datenabfrage anhand eines Fragebogens.
Besprechung aktueller Stand	19.11.2024	Teilnehmer: Besprechung und Vorstellung des aktuellen Stands der Gemeindeverwaltung (Bestandsanalyse)
Begehung kommunaler Liegenschaften	17.12.2024	Begehung folgender kommunaler Liegenschaften: - Rathaus - Forum - Krebsbachhalle - Steinäcker-Schule
Besprechung mit dem Gasnetzbetreiber Fairnetz	19.12.24	Besprechung mit dem Gasnetzbetreiber (z.B. über zukünftige Netzentwicklungen)
Besprechung aktueller Stand und Präsentation für den Gemeinderat	07.01.25	Teilnehmer: swt und Verwaltung Vorstellung des aktuellen Stands seitens der swt. Besprechung offener Fragen beidseits. Vorstellung und Absprache über die Präsentation für den Gemeinderat
Vorstellung Bestandsanalyse im Gemeinderat	21.01.25	Präsentation der Ergebnisse der Bestandsanalyse im Gemeinderat
Besprechung aktueller Stand	20.02.25	Teilnehmer: swt und Verwaltung Besprechung und Vorstellung des aktuellen Stands der Gemeindeverwaltung (Potentialanalyse)
Veröffentlichung der Ergebnisse der Eignungsprüfung auf der Website	März 2025	Siehe Anhang A.4 - Veröffentlichung der Ergebnisse der Eignungsprüfung

Besprechung aktueller Stand	04.06.25	Teilnehmer: swt und Verwaltung Vorstellung des aktuellen Stands seitens der swt. Besprechung offener Fragen beidseits. Besprechung der Teilgebiete, des städtebaulichen Kriteriums, der Steckbriefe sowie der Maßnahmen
Veröffentlichung der Ergebnisse der Bestandsanalyse auf der Website	Juni 2025	Siehe Anhang A.5 – Veröffentlichung der Ergebnisse der Bestandsanalyse
Telefonat/Austausch mit Dienstleister der KWP Hechingen	02.07.2025	Telefonat/Austausch mit Frau Ulrichs von Solites, Dienstleister KWP Hechingen zum Teilort Sickingen (unmittelbar angrenzend an Gemeindegrenze) noch keine Ergebnisse
Besprechung aktueller Stand	25.09.2025	Teilnehmer: swt und Verwaltung Vorstellung des aktuellen Stands seitens der swt. Besprechung des Entwurfsberichts und der Stellungnahmen der Netzbetreiber.

Tabelle 29: Übersicht Kommunikationsstrategie

A.2 - Einrichten einer Rubrik „Kommunale Wärmeplanung“



Kommunale Wärmeplanung

Das im Jahr 2024 in Kraft getretene Wärmeplanungsgesetz hat zum Ziel, eine flächendeckende Strategie für eine klimafreundliche Wärmeversorgung zu entwickeln. Dies gilt nicht nur für große Städte, sondern auch für unsere Gemeinde. Dabei geht es darum, über Bestands- und Potenzialanalysen ein objektives Bild zu erhalten, welche erneuerbaren Energien zukünftig eingesetzt werden können. Für einige Gebiete wird sich möglicherweise eine netzgebundene Versorgung anbieten, während an anderer Stelle weiterhin Einzelversorgungen dominieren werden.

Auch wenn der kommunale Wärmeplan erst im Jahr 2028 verpflichtend ist, möchte die Verwaltung möglichst frühzeitig Klarheit und Rechtssicherheit für die Bürgerinnen und Bürger schaffen. Dank frühzeitiger Beantragung von Fördermitteln werden 90% der Kosten vom Bund gefördert. Die Erstellung des kommunalen Wärmeplans für Bodelshausen erfolgt in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Tübingen in vier Schritten:

1. Bestandsanalyse der Gebäude, Heizungsarten und Wärmeverbräuche
2. Potenzialanalyse der erneuerbaren Energien und der Einsparpotenziale
3. Aufstellen von Zielszenarien und Teilgebieten für zukünftige Wärmeversorgungsarten
4. Aufstellen einer Umsetzungsstrategie

Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung werden voraussichtlich im Sommer 2025 veröffentlicht. Bis dahin wird im Rahmen von Gemeinderatssitzungen regelmäßig über den Sachstand informiert.

Haben Sie Fragen? Dann schreiben Sie der Verwaltung eine E-Mail an waermeplan@bodelshausen.de.

A.3 – Anschreiben der Gemeindeverwaltung an GHD und Industrie



Gemeinde
Bodelshausen



Seite
1 von 1

Gemeindeverwaltung | Postfach 1151 | 72407 Bodelshausen

An die
in Bodelshausen ansässigen
Gewerbe- und Industriebetriebe

BÜRGERMEISTER

Sachbearbeiter: Herr King
Direktwahl: (07471) 708-100
Telefax: (07471) 708-116
e-Mail: f.king@bodelshausen.de
Bei Antwort bitte unbedingt angeben:
Akten-Z.: 816 - 229934
Gesch.-Z.: I/ki



Bodelshausen, 13.08.2024

Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Bodelshausen in Kooperation mit den Stadtwerken Tübingen

Sehr geehrte Damen und Herren

die Gemeindeverwaltung hat kürzlich begonnen, die kommunale Wärmeplanung vorzubereiten. Dieses Thema ist Ihnen sicherlich aus den Medien inzwischen bekannt. Das Wärmeplanungsgesetz sieht vor, dass zunächst eine flächendeckende Bestandsaufnahme der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird. Dazu gehört das Sammeln, Aufbereiten und Plausibilisieren von Daten. Von besonderer Bedeutung sind dabei die Gewerbebetriebe.

Die Datenerhebung ist selbstverständlich freiwillig. Ergebnisse werden nur auszugsweise und unter Einhaltung der im Wärmeplanungsgesetz vorgegebenen Datenschutzbestimmungen veröffentlicht. Dies beinhaltet unter anderem, dass Gebäude als Baublöcke zusammengefasst werden und Rückschlüsse auf Ihren Geschäftsbetrieb nicht möglich sind.

Wir möchten Sie hiermit bitten, die Datenaufnahme zu Gebäuden, Heizungsarten, Stromverbräuchen, Wärmeverbräuchen und den Potenzialen für erneuerbare Energiequellen zu unterstützen. Hierzu werden die Stadtwerke Tübingen, die von uns mit der Erstellung des kommunalen Wärmeplans beauftragt wurden, mit Ihnen in Kürze Kontakt aufnehmen.

Wir bedanken uns im Voraus für Ihre Unterstützung! Über den Sachstand zur kommunalen Wärmeplanung werden wir über den Gemeindevorstand und Gemeinderatsvorlagen informieren. Sollten Sie weitere Fragen haben, können Sie sich gern jederzeit an die Gemeindeverwaltung wenden.

Mit freundlichen Grüßen
Ihr

Florian King
Bürgermeister



Anschrift Gemeindeverwaltung:
Am Burghof 8, 72411 Bodelshausen
Telefon: 07471/708-0
Homepage: www.bodelshausen.de

Konten der Gemeindekasse
USt-IdNr.: DE 146889432

Sprechzeiten Rathaus:

Mo 08.00 - 12.00 Uhr Di geschlossen
Mi 08.00 - 12.00 Uhr & 14.00 - 18.00 Uhr
Do 08.00 - 12.00 Uhr Fr 08.00 - 12.00 Uhr

Kreissparkasse Tübingen
IBAN DE57 6415 0020 0003 0020 43 BIC SOLADES1TUB

Sprechzeiten Bürgerservice:

Mo 08.00 - 16.00 Uhr Di geschlossen
Mi 08.00 - 12.00 Uhr & 14.00 - 18.00 Uhr
Do 08.00 - 12.00 Uhr Fr 08.00 - 12.30 Uhr

Volksbank in der Region eG
IBAN DE80 6039 1310 0550 1110 00 BIC GENODES1VBH

Die Informationen zur Erhebung personenbezogener Daten nach Artikel 13 DS-GVO können unserer Homepage entnommen werden - <https://www.bodelshausen.de/datenschutz>

A.4 - Veröffentlichung der Ergebnisse der Eignungsprüfung

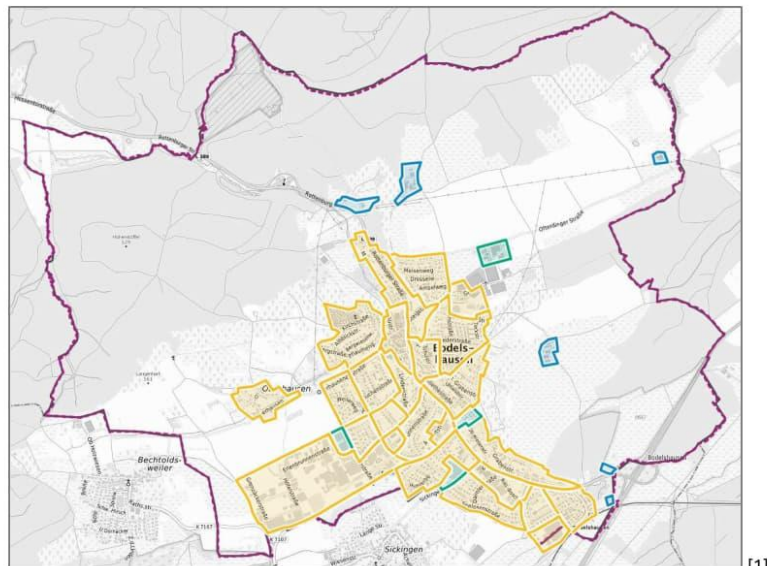
Kommunale Wärmeplanung in Bodelshausen –Ergebnisse der Eignungsprüfung nach §14 Wärmeplanungsgesetz (Stand 31.01.2025)

Für die kommunale Wärmeplanung in Bodelshausen wurden in den vergangenen Monaten Daten aus verschiedenen Quellen gesammelt und ausgewertet. Neben den öffentlich verfügbaren Datenbanken und Informationen aus der Gemeindeverwaltung wurden auch Fragebögen an ausgewählte gewerbliche Großverbraucher gesendet. Wir möchten uns auf diesem Wege bei den Unternehmen bedanken, die wertvolle Rückmeldungen gegeben haben.

Anhand der verfügbaren Informationen wurde das Gemeindegebiet inzwischen in mehr als 30 Teilgebiete gegliedert, so dass differenzierte Aussagen zu Wärmebedarfen, verfügbaren Wärmequellen und der Eignung für Wärmenetze getroffen werden können. Die finalen Ergebnisse werden im Sommer 2025 vorliegen und in geeigneter Form den Bürgerinnen und Bürgern sowie den in unserer Gemeinde ansässigen Unternehmen präsentiert.

Gemäß Wärmeplanungsgesetz werden die Teilgebiete in drei Hauptkategorien unterteilt:

- Teilgebiete mit überwiegender bzw. vollständig regenerativer Wärmeversorgung: In Bodelshausen konnten bereits vier solcher Teilgebiete identifiziert werden. Dies sind zum einen drei gewerbliche Gebäudekomplexe, zum anderen ein Wohngebiet, in dem mit Wärmepumpen geheizt wird. Diese sind in der Karte in Grün dargestellt.
- Teilgebiete, in denen ein Wärmenetz nicht möglich ist. Hierbei ist zu beachten, dass die offizielle Definition eines potenziellen Wärmenetzes mindestens 17 Gebäude erfordert. Alle Kleinsiedlungen und Aussiedlerhöfe mit weniger Gebäuden erfüllen diese Voraussetzung nicht. Ein sogenanntes „Gebäudenetz“ mit bis zu 16 versorgten Gebäuden bleibt natürlich trotzdem jederzeit möglich. Diese sind in der Karte in Blau dargestellt.
- Alle anderen Teilgebiete könnten zukünftig – zumindest theoretisch- wärmenetzgeeignet sein. Die hierfür erforderlichen umfangreichen Analysen und Bewertungen in festgelegten Schritten (Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario, Umsetzungsstrategie) sind derzeit noch in Bearbeitung.



[1]

Seite 1 von 2

[1] „Bundesamt für Kartographie und Geodäsie,“ [Online]. Available: <https://www.bkg.bund.de/DE/Home/home.html>. [Zugriff am 08.2024].

Regenerative Wärmeversorgung in Bodelshausen

Vier Teilgebiete unserer Gemeinde werden bereits überwiegend oder vollständig mit regenerativer Wärme versorgt. Die möchten wir an dieser Stelle kurz vorstellen.

Gebäudekomplex der Fenster Ruoff GmbH & Co. KG

Überwiegender Wärmeträger	Produktionsreste, Holzhackschnitzel
Größenkategorie Wärmebedarf	500 – 2.500 MWh/a
Regenerative Wärmeversorgung	Seit mehreren Jahrzehnten

Gebäudekomplex der Gutbrod Fenster und Türen GmbH & Co. KG

Überwiegender Wärmeträger	Produktionsreste, Holzhackschnitzel
Größenkategorie Wärmebedarf	500 – 2.500 MWh/a
Regenerative Wärmeversorgung	Seit mehreren Jahren

Gebäudekomplex „Kastanienhof“ der KBF

Überwiegender Wärmeträger	Holzhackschnitzel, Schnittgut aus Landschaftspflege
Größenkategorie Wärmebedarf	500 – 2.500 MWh/a
Regenerative Wärmeversorgung	Ab 2025

Wohngebiet Oberwiesen I

Überwiegender Wärmeträger	Luft-Wasser-Wärmepumpen als Einzelversorgung
Größenkategorie Wärmebedarf	1.000 – 2.000 MWh/a
Regenerative Wärmeversorgung	Seit 2016

A.5 – Veröffentlichung der Ergebnisse der Bestandsanalyse (GR 21.01.25)

Kommunale Wärmeplanung Bodelshausen

Vorstellung Bestandsanalyse



Daniel Rudolph
Abteilungsleiter
Energiedienstleistungen
daniel.rudolph@swtue.de

Sina Rapolthy
Projektingenieurin
Energiedienstleistungen
sina.rapolthy@swtue.de



WIR WIRKEN MIT.

Agenda



- 1 Überblick kommunale Wärmeplanung
- 2 Projektstand / Zeitplanung
- 3 Bestandsanalyse: Umfang der Datenerhebung
- 4 Bestandsanalyse: Exemplarische Beispiele
- 5 Nächste Schritte

Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Agenda



- 1 Überblick kommunale Wärmeplanung
- 2 Projektstand / Zeitplanung
- 3 Bestandsanalyse: Umfang der Datenerhebung
- 4 Bestandsanalyse: Exemplarische Beispiele
- 5 Nächste Schritte

Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Überblick kommunale Wärmeplanung



Ziel einer KWP?

Die KWP dient als Grundlage für zukünftige Entscheidungen in der Wärmeplanung. Sie stellt eine Strategie dar, wie eine klimaneutrale Wärmeversorgung im Gemeindegebiet zukünftig aussehen kann.

Vorteil einer KWP?

Die KWP bietet eine solide Datengrundlage für zukünftige Entscheidungen in der Wärmeplanung für die Kommune, Bürger sowie Gewerbe und Industrie.

Rechtliche Konsequenzen aus einer KWP?

Es ergeben sich aus der KWP keine rechtlichen Konsequenzen zur Umsetzung oder zur Nutzung bestimmter Energieträger.

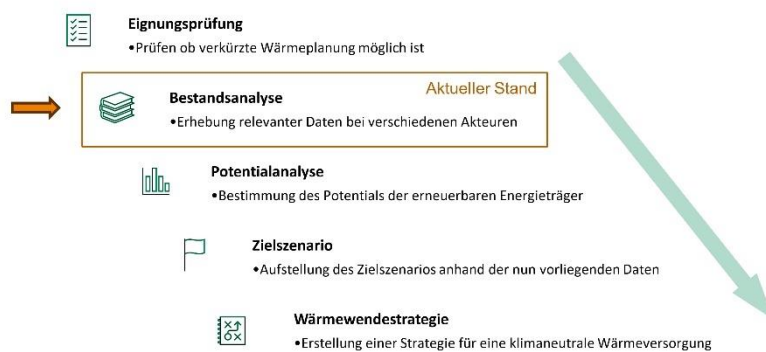
Wie geht es nach einer KWP weiter?

Die vorgeschlagenen Maßnahmen können umgesetzt werden und die Wärmeplanung wird alle 5 Jahre fortgeschrieben.

Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

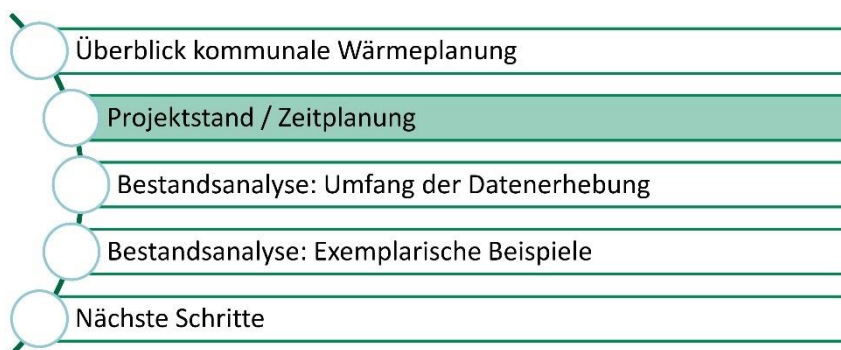
Überblick kommunale Wärmeplanung



Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Agenda



Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Projektstand / Zeitplanung

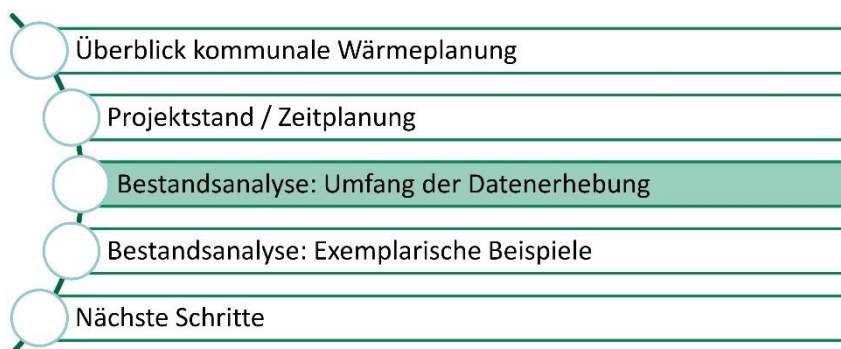


Zeitplan (Juli 2024 - Juni 2025)												
Meilensteine	Kalendermonat											
	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Juni
Bestandsanalyse												
Potenzialanalyse												
Strategie- und Maßnahmenkatalog												
Beteiligung der Verwaltung und relevanten Akteuren												
Erstellung des Berichts, Endredaktion des KWP												

Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Agenda



Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Bestandsanalyse: Umfang der Datenerhebung

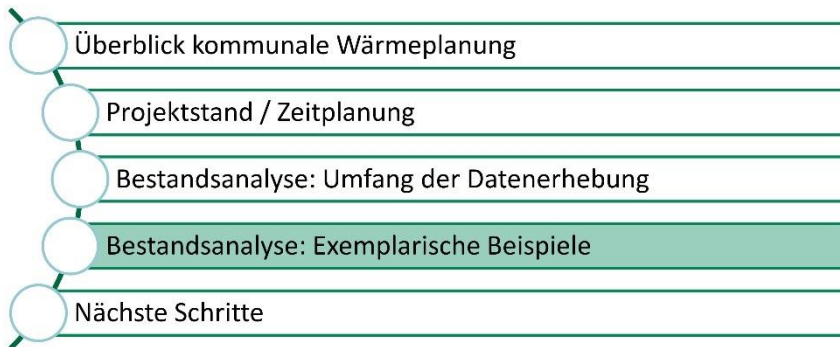


 Datenerhebung für die Bestandsanalyse		
Frei verfügbare Daten Erzeugungsanlagen (Marktstammdatenregister) Karten zum Naturschutz Flächennutzungsplan usw.	Daten der Gemeindeverwaltung Bebauungspläne Denkmalschutz Wasser-/Abwassernetz usw.	Daten der Versorgungsnetzbetreiber, Schornsteinfeger sowie Gewerbe und Industrie Verbrauchsdaten Heizungsarten Netzinfrastruktur Daten von Großverbrauchern usw.

Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

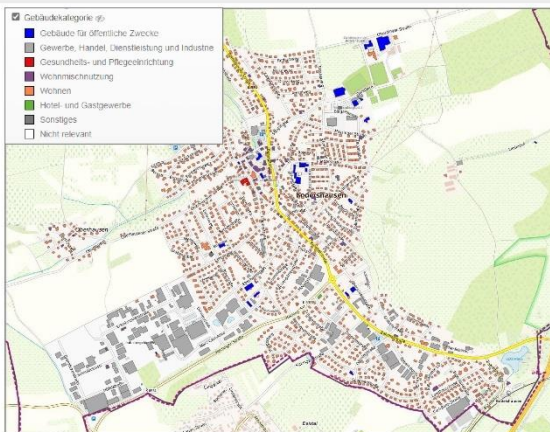
Agenda



Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Bestandsanalyse: Untersuchungsgebiet



Bodelshausen

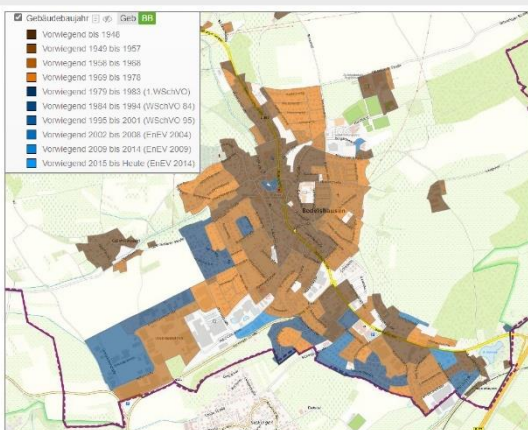
Gebietsfläche	13,8 km ²
Einwohner	5.853

Gebäudekategorie	Anzahl Gebäude
Wohnen	1.592 (86%)
Kommunale und öffentlich genutzte Gebäude	35 (2%)
GHD und Industrie	226 (12%)
Insgesamt	1.853

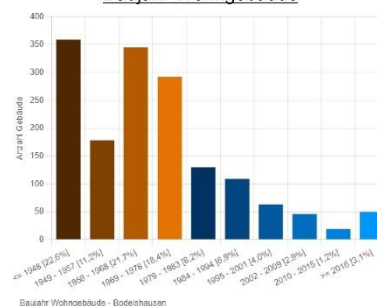
Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Bestandsanalyse: Siedlungsstruktur



Baujahr Wohngebäude



➤ ca. 70% der Gebäude sind älter als 1978

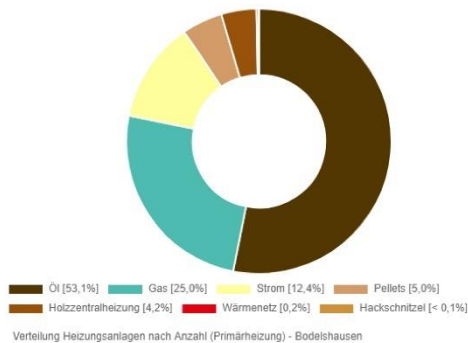
Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Bestandsanalyse: Energieträger



Verteilung der Heizungsanlagen nach Anzahl



- Öl und Gas-Heizungen machen einen Anteil von ca. 78% aus
- Mehr als 12% der Heizungen werden mit Strom betrieben (z.B. Stromdirektheizungen, Wärmepumpen)

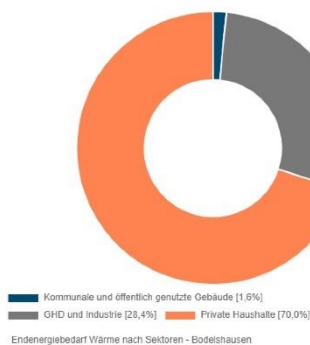
Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Bestandsanalyse: Wärmebedarf



Energiebedarf Wärme nach Sektoren



Sektor	Wärmebedarfe in MWh/a
Kommunale und öffentlich genutzte Gebäude	ca. 1.500 (1,6%)
GHD und Industrie	ca. 26.500 (28,4%)
Private Haushalte	ca. 65.000 (70%)
Insgesamt	ca. 93.000

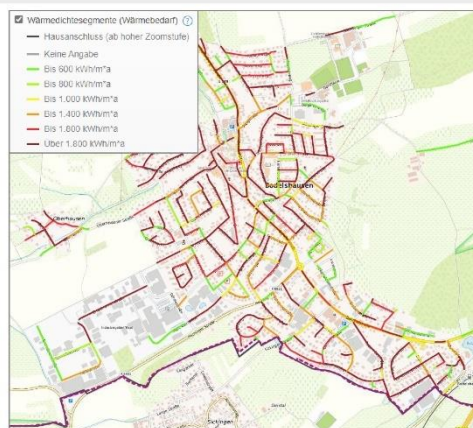
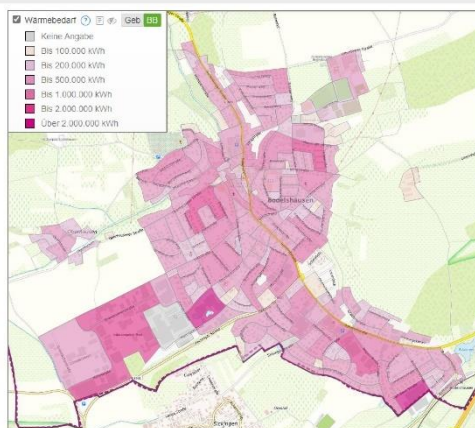
Deckung der Wärmebedarfe durch

- ca. 90% fossile Energieträger
- ca. 10% erneuerbare Energieträger

Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

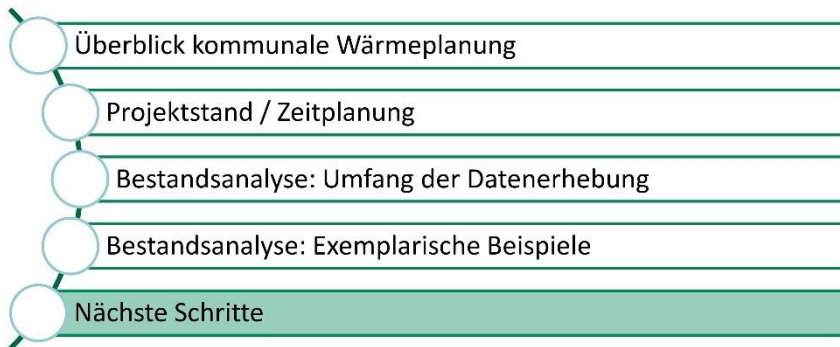
Bestandsanalyse: Wärmebedarf



Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Agenda



Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Nächsten Schritte



Eignungsprüfung

- Prüfen ob verkürzte Wärmeplanung möglich ist



Bestandsanalyse

- Erhebung relevanter Daten bei verschiedenen Akteuren



Potentialanalyse

- Bestimmung des Potentials der erneuerbaren Energieträger



Zielszenario

- Aufstellung des Zielszenarios anhand der nun vorliegenden Daten



Wärmewendestrategie

- Erstellung einer Strategie für eine klimaneutrale Wärmeversorgung

Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Nächsten Schritte



Eignungsprüfung

- Prüfen ob verkürzte Wärmeplanung möglich ist



Bestandsanalyse

- Erhebung relevanter Daten bei verschiedenen Akteuren



Potentialanalyse

- Bestimmung des Potentials der erneuerbaren Energieträger



Zielszenario

- Aufstellung des Zielszenarios anhand der nun vorliegenden Daten



Wärmewendestrategie

- Erstellung einer Strategie für eine klimaneutrale Wärmeversorgung

Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Nächsten Schritte

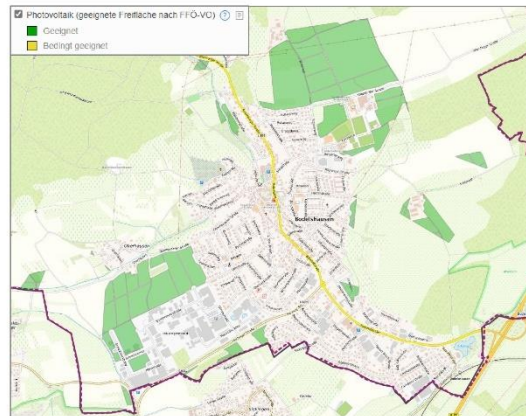


Potentialanalyse

Untersucht wird dabei:

- Potential zur Energieeinsparung
- Abwärme-Potential
- Potentiale erneuerbarer Energiequellen

➤ Vorstellung der Ergebnisse im Gemeinderat



Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Nächsten Schritte



Eignungsprüfung

- Prüfen ob verkürzte Wärmeplanung möglich ist



Bestandsanalyse

- Erhebung relevanter Daten bei verschiedenen Akteuren



Potentialanalyse

- Bestimmung des Potentials der erneuerbaren Energieträger



Zielszenario

- Aufstellung des Zielszenarios anhand der nun vorliegenden Daten



Wärmewendestrategie

- Erstellung einer Strategie für eine klimaneutrale Wärmeversorgung

Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Nächsten Schritte

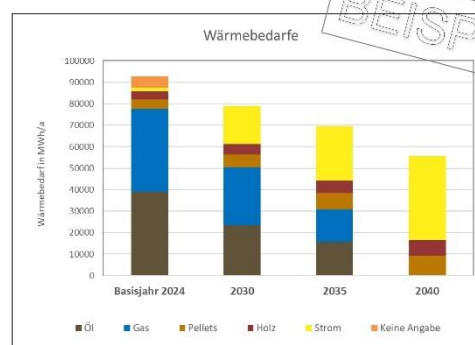


Zielszenario



Wärmewendestrategie

➤ Vorstellung der Ergebnisse der KWP im Gemeinderat



Kommunale Wärmeplanung Gemeinderat Stand 21.01.2025

WIR WIRKEN MIT.

Fragen?



Daniel Rudolph
Abteilungsleiter
Energiedienstleistungen
daniel.rudolph@swtue.de

Sina Rapolthy
Projektingenieurin
Energiedienstleistungen
sina.rapolthy@swtue.de



WIR WIRKEN MIT.

Quellen



Bezirksschornsteinfeger. (10 2024). Elektronisches Kkehrbuch der Bezirksschornsteinfeger.

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. (08 2024). Von <https://www.bkg.bund.de/DE/Home/home.html> abgerufen

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (10 2024). LUBW. Von <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflachen/potenzial-freiflachenanlage> abgerufen

LGL. (10 2024). Von Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung: <https://www.lgl-bw.de/> abgerufen

Nexiga GmbH. (09 2024). Daten zu Gebäudealtersklassen. <https://nexiga.com/>.

B - Kommunale Potentialflächen

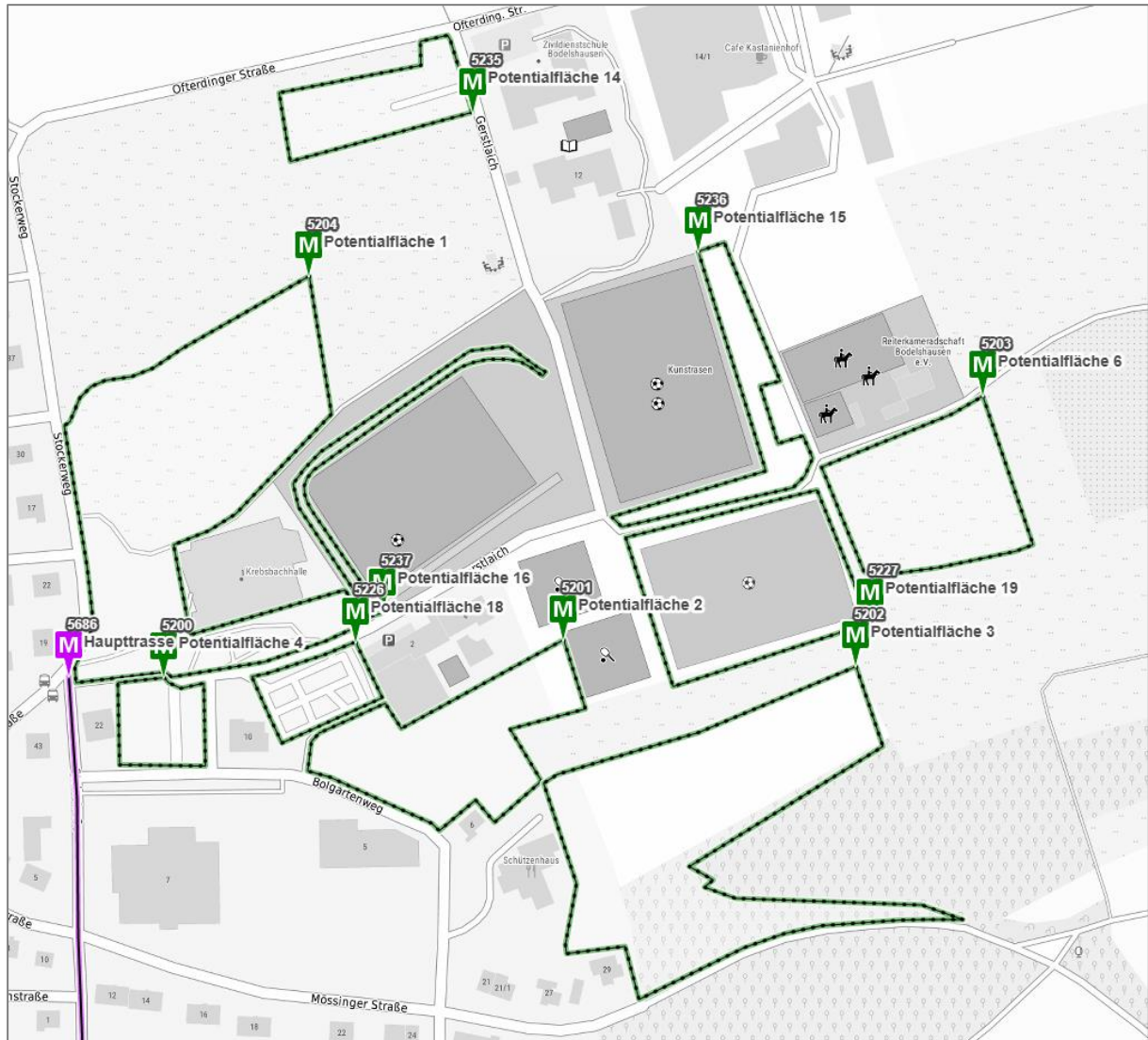


Abbildung 43: Ausschnitt kommunaler Potentialflächen im Nord-Osten des Gemeindegebiets [2]



Abbildung 44: Ausschnitt kommunaler Potentialflächen im Nord-Westen und der Ortsmitte des Gemeindegebiets [2]

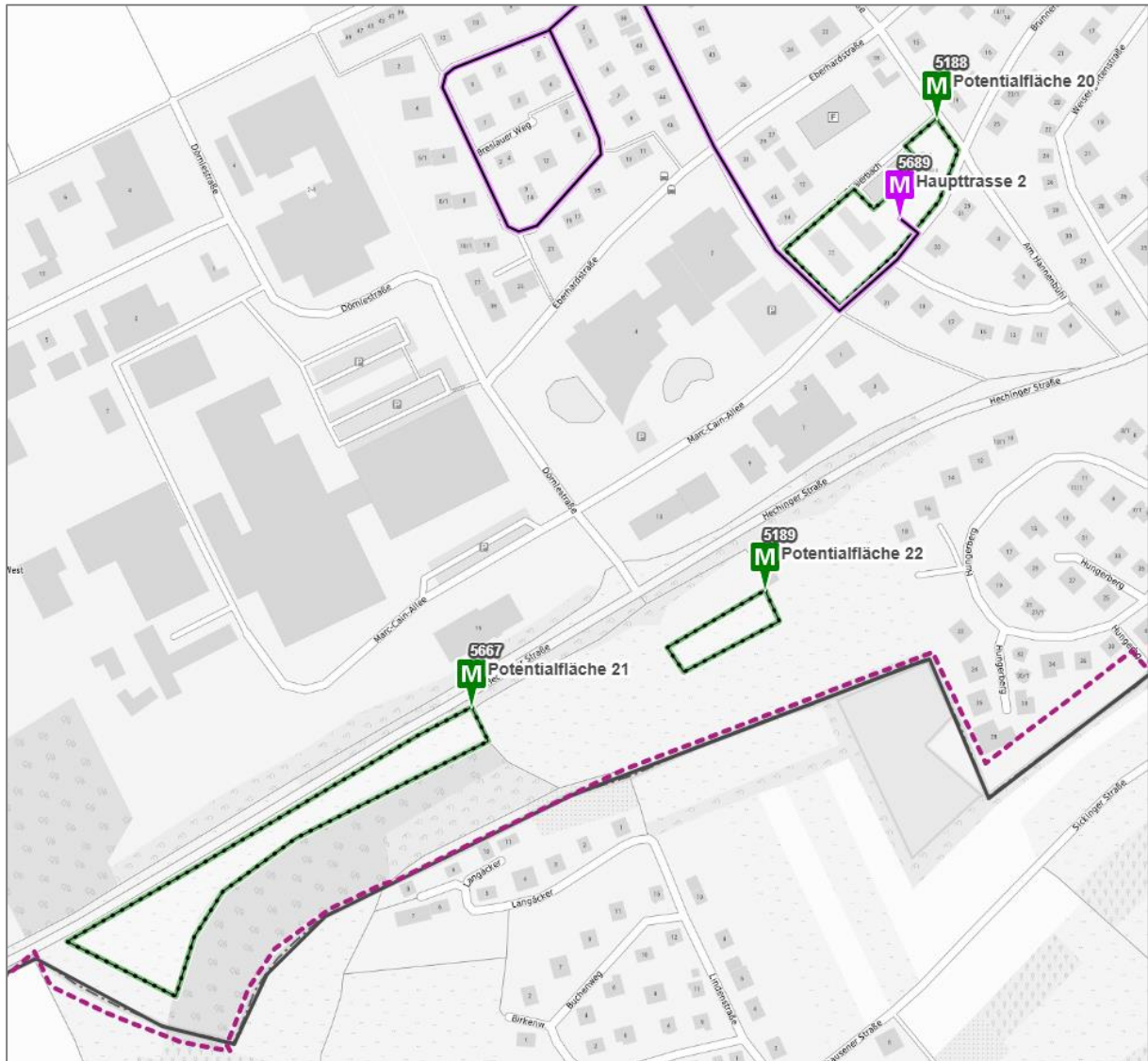


Abbildung 45: Ausschnitt kommunaler Potentialflächen im Süd-Westen des Gemeindegebiets [2]

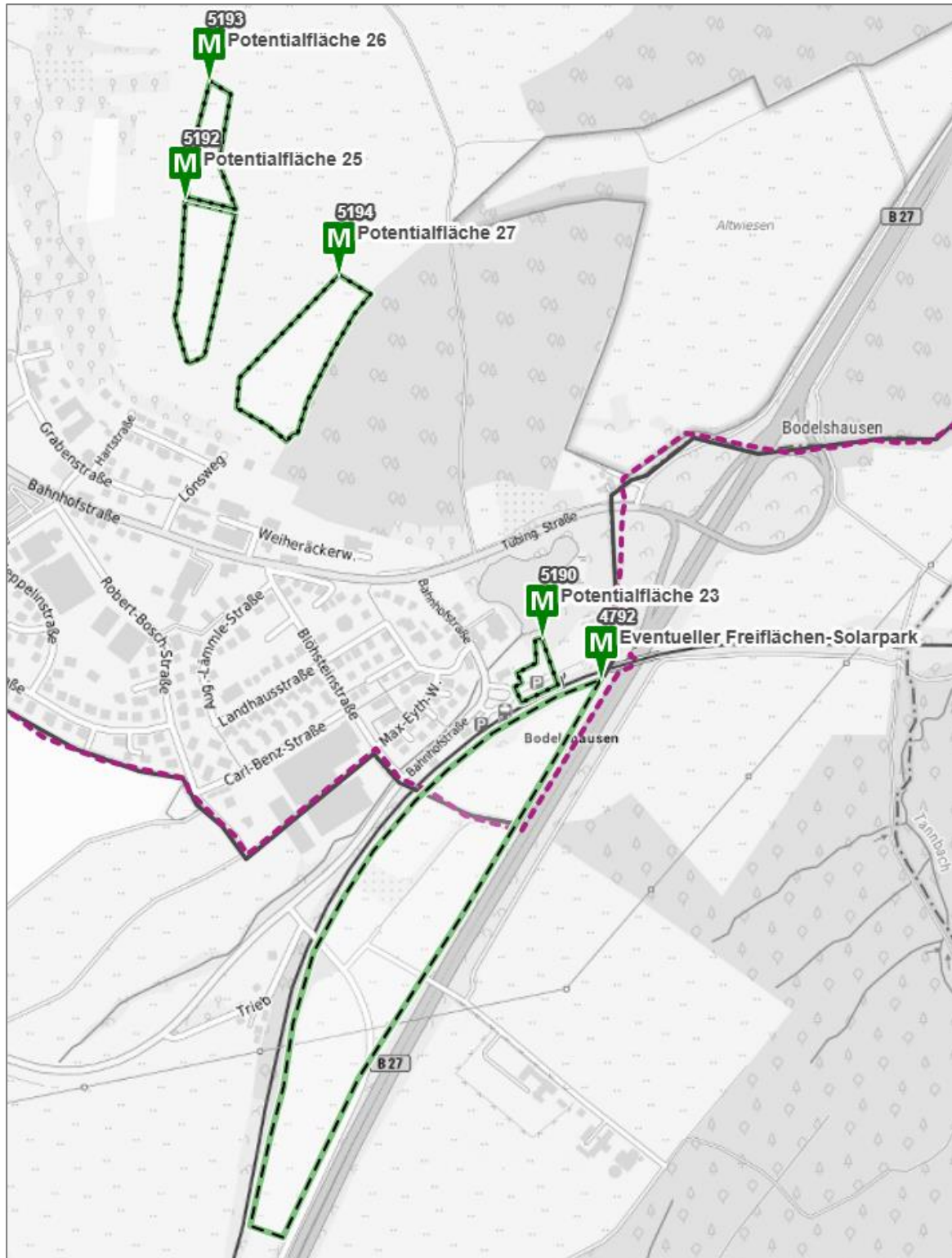


Abbildung 46: Ausschnitt kommunaler Potentialflächen im Süd-Osten des Gemeindegebiets [2]

Bezeichnung	Fläche in m ²	Beschreibung der Fläche	Solar- thermie (und PV)	Geo- thermie	Möglicher Standort Heiz- zentrale
Potentialfläche 1	18.342	Hohes Potential, da Fläche derzeit unbenutzt und in naher Zukunft keine Bebauung geplant ist (Stand 05 2025)	Ja	Ja	Ja
Potentialfläche 2	7.072	Eher keine alternative Nutzung absehbar	Ja	Ja	Ja
Potentialfläche 3	16.012	Überwiegend Nutzung durch den Schützenverein Bodelshausen (Bogenschießanlage), daher eher unwahrscheinlich. Es stehen 2 Naturdenkmale auf der Fläche (Stand 05 2025)	Nein	Ja	Nein
Potentialfläche 4	2.044	Teilweise Parkplatz	Nein	Ja	Ja
Potentialfläche 6	6.804		Ja	Ja	Ja
Potentialfläche 8	3.360	Fläche bei Schule, innerorts. Sportanlagen müssen erhalten bleiben.	Nein	Ja	Ja
Potentialfläche 9	4.549	Parkflächen und ggf. Baumbestände wären zu erhalten	Nein	Ja	Ja
Potentialfläche 11	1.084		Nein	Ja	Nein
Potentialfläche 14	3.540		Ja	Ja	Ja
Potentialfläche 15	3.106	Seitenstreifen um Sportplatz	Nein	Ja	Ja
Potentialfläche 16	1.207	Seitenstreifen um Station	Nein	Ja	Nein
Potentialfläche 18	2.061	Verkehrsübungsplatz mit Parkmöglichkeit ist zu erhalten oder wiederherzustellen	Nein	Ja	Ja
Potentialfläche 19	8.613	Oberfläche wäre wiederherzustellen, Bolzplatz muss bleiben	Nein	Ja	Ja
Potentialfläche 20	5.761	Bauhof- und DRK-Areal, das in den kommenden 5-15 Jahren grundsätzlich städtebaulich neu zu ordnen ist	Nein	Ja	Ja
Potentialfläche 21	9.608	Hangausrichtung nach Norden, Verschattung durch dahinterliegende Bäume	Nein	Ja	Ja
Potentialfläche 22	1.761	Hanglage	Ja	Nein	Ja
Potentialfläche 23	2.970	Teilweise Parkplatz	Nein	Ja	Ja
Potentialfläche 25	13.577	Für das Landschaftsbild ausgesprochen relevante Flächen mit relativ großer Entfernung zur Siedlung	Nein	Ja	Nein
Potentialfläche 26	7.820	Für das Landschaftsbild ausgesprochen relevante Flächen mit relativ großer Entfernung zur Siedlung	Nein	Ja	Nein

Potentialfläche 27	20.304	Für das Landschaftsbild ausgesprochen relevante Flächen mit relativ großer Entfernung zur Siedlung	Nein	Ja	Nein
Eventueller Freiflächen-Solarpark	110.512	PV-Freiflächen-Anlage in Planung	Nein	Nein	Nein

Tabelle 30: Auflistung der kommunalen Potentialflächen mit Eignungseinteilung für Solarthermie, Geothermie und möglicher Standort einer Heizzentrale

C - Bewertung der Eignungsgebiete

Bewertungssystematik

Nach dem WPG soll die Eignung der Teilgebiete für die Versorgungsarten

- Wärmenetz,
- Wasserstoffnetz und
- Einzelversorgung

anhand von Wahrscheinlichkeitskategorien angegeben werden:

- „sehr wahrscheinlich geeignet“ (Abgekürzt durch „s.w.g.“)
- „wahrscheinlich geeignet“ (Abgekürzt durch „w.g.“)
- „wahrscheinlich ungeeignet“ (Abgekürzt durch „w.u.“)
- „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ (Abgekürzt durch „s.w.u.“)

Um eine einheitliche Vorgehensweise und Vergleichbarkeit zu schaffen, wurden zur Einteilung der Eignungsgebiete (in zuvor genannte Wahrscheinlichkeiten) verschiedene K.O.-Kriterien sowie Indikatoren für die jeweiligen Versorgungsarten festgelegt.

Unter dem K.O.-Kriterium ist zu verstehen, dass bei Zutreffen die jeweilige Versorgungsart nicht infrage kommt. Beispielsweise ist das nicht Vorhandensein eines Gasnetzes ein K.O.-Kriterium für die Versorgungsart durch ein Wasserstoffnetz. Denn es ist sehr unwahrscheinlich, dass ohne eine bestehende leitungsgebundene Infrastruktur ein Gebiet in Zukunft mit Wasserstoff versorgt wird. Nachfolgende Tabelle listet die K.O.-Kriterien sowie die Indikatoren für die jeweilige Versorgungsart mit zugehöriger Gewichtung (Punkte) auf.

Versorgungsart	K.O.-Kriterium	Indikator	Beschreibung	Gewichtung (Punkte)
Wärmenetz	X		Zentrales EE-Potential zu gering	Ja/Nein
	X		Zu klein und keine angrenzenden Teilgebiete	Ja/Nein
	X		Straße/Untergrund ungeeignet	Ja/Nein
	X		EE-Wärme vollständig	Ja/Nein
		X	Wärmenetz vorhanden	0 bis 2
		X	Bebauungsdichte hoch	0 bis 2
		X	Wärmedichte hoch	0 bis 2
		X	Zugänglichkeit/Topographie	0 bis 1
		X	Geringer Handlungsdruck Heizung	0 bis 1
		X	EE-Wärmeanteil gering	0 bis 1
		X	Großverbraucher/Ankerkunden	0 bis 2
		X	Wärmeanforderungen ähnlich	0 bis 1
Wasserstoffnetz		X	Städtebauliche Kriterien	-2 bis 2
	X		Gasnetz vorhanden	Ja/Nein
		X	Anschlussdichte Gasnetz hoch	0 bis 2
		X	Wärmedichte hoch	0 bis 2
		X	EE-Wärmeanteil gering	0 bis 1

		X	Großverbraucher/Ankerkunden	0 bis 1
		X	Gas wird für Produktionsprozesse benötigt	0 oder 2
Dezentrale Einzelversorgung	X		Dezentrales EE-Potential zu gering	Ja/Nein
	X		Bebauungsstruktur sehr dicht	Ja/Nein
		X	Wärmenetz ist nicht „sehr wahrscheinlich geeignet“	0 bis 1
		X	Wasserstoffnetz ist nicht „sehr wahrscheinlich geeignet“	0 bis 1
		X	Bebauungsdichte gering	0 bis 2

Tabelle 31: Übersicht Bewertungskriterien Eignungsgebiete

In einer weiteren Tabelle ist anschließend die Zuordnung der Gewichtung zu den jeweiligen Wahrscheinlichkeiten aufgeführt.

Wahrscheinlichkeit	K.O.-Kriterium	Wärmenetz	Wasserstoff-netz	Dezentrale Einzelversorgung
Sehr wahrscheinlich ungeeignet	Mind. 1 K.O.-Kriterium erfüllt	0 bis 3 Punkte	Kein Gasnetz vorhanden	0 Punkte
wahrscheinlich ungeeignet		4 bis 6 Punkte	0 bis 4 Punkte	1 Punkt
wahrscheinlich geeignet		7 bis 9 Punkte	5 bis 7 Punkte	2 Punkte
Sehr wahrscheinlich geeignet		10 bis 14 Punkte	8 Punkte	3 bis 4 Punkte

Tabelle 32: Zuordnung Wahrscheinlichkeiten zur Gewichtung

	Wärmenetz K.O.-Kriterien				Indikatoren, die ein Wärmenetz begünstigen										K.O.-Kriterien				Indikatoren, die ein Wasserstoffnetz begünstigen				K.O.-Kriterien				Indikatoren, die eine dezentrale Versorgung									
	Zentrales EE-Potenzial zu gering	zu klein und keine angrenzenden Teilgebiete	Straße/Untergrund ungeeignet	EE-Wärme vollständig	Bewertung K.O.-Kriterien	Wärmenetz vorhanden (0/2)	Bebauungsdichte hoch (0/2)	Wärmedichte hoch (0/2)	Zugänglichkeit/Topographie (0/1)	Geringer Handlungsdruck Heizung (0/1)	EE-Wärmeanteil gering (0/1)	Großverbraucher/Ankerkunden (0/2)	Wärmeanforderungen ähnlich (0/1)	städttebauliche Kriterien (-2/2)	Punktzahl	Bewertung	Gasnetz vorhanden (f/n)	Bewertung K.O.-Kriterien	Anschlussdichte Gasnetz hoch (0/2)	Wärmedichte hoch (0/2)	EE-Wärmeanteil gering (0/1)	Großverbraucher/Ankerkunden (0/1)	Gas wird für Produktionsprozess benötigt (0 oder 2)	Punktzahl	Bewertung	dezentrales EE-Potenzial zu gering	Bebauungsstruktur sehr dicht	Bewertung K.O.-Kriterien	Wärmenetz nicht s.w.g. (0/1)	Wassersstoffnetz nicht s.w.g. (0/1)	Bebauungsdichte gering (0/2)	Punktzahl	Bewertung			
Teilgebiet	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	5	w.u.	n	s.w.u.	0	1	1	0	0	2	s.w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Kalkofen	n	n	n	n	n	0	0	1	1	0	1	0	1	0	4	w.u.	j	s.w.u.	0	0	1	0	0	1	s.w.u.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.	
Oberhausen	n	n	n	n	n	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	w.u.	j	n.g.a.	1	0	1	1	0	3	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.	
Gerstlach	n	n	n	n	n	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	w.u.	j	n.g.a.	1	0	1	1	0	3	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.	
Stein	n	n	n	n	n	0	2	2	1	0	1	0	1	2	9	w.g.	j	n.g.a.	1	2	1	0	0	4	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	0	2	w.g.	
Ortsmitte	n	n	n	n	n	0	2	2	1	0	1	1	1	0	8	w.g.	j	n.g.a.	1	2	1	1	0	5	w.g.	n	n	n	n	n	1	1	0	2	w.g.	
Lehräcker	n	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	1	1	0	6	w.u.	j	n.g.a.	1	1	1	1	1	0	4	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.
Lehr	n	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	1	1	2	8	w.g.	n	s.w.u.	0	1	1	1	0	3	s.w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Stettiner Straße	n	n	n	n	n	0	2	2	1	0	1	0	1	0	7	w.g.	j	n.g.a.	1	2	1	0	0	4	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	0	2	w.g.	
Hölderlinstraße	n	n	n	n	n	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3	s.w.u.	n	s.w.u.	2	0	1	0	0	1	s.w.u.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.	
IG West	n	n	n	n	n	0	1	2	1	0	1	2	1	0	8	w.g.	j	n.g.a.	2	2	1	2	1	8	s.w.g.	n	n	n	n	n	1	0	1	2	w.g.	
Lindenstrasse	j	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5	s.w.u.	j	n.g.a.	1	1	1	1	0	3	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Teilgebiet Ost	n	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	1	1	0	6	w.u.	n	s.w.u.	0	1	1	1	0	3	s.w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Teilgebiet Schule	n	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	1	0	0	5	w.u.	j	n.g.a.	1	1	1	1	1	0	4	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.
Bahnhofstraße Nord	n	n	n	n	n	0	0	1	1	0	1	1	0	-1	3	s.w.u.	j	n.g.a.	1	1	1	1	1	0	4	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.
Hannenhühl	n	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5	w.u.	j	n.g.a.	1	1	1	1	0	3	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Zeppelinstraße	j	n	n	j	j	0	1	0	1	1	0	2	0	-1	4	s.w.u.	j	n.g.a.	0	0	0	0	2	0	2	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.
Oberwiesen	n	n	n	n	n	0	1	0	1	1	0	0	1	-2	2	s.w.u.	n	s.w.u.	0	0	0	0	0	0	s.w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Hungerberg	n	n	n	n	n	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	3	s.w.u.	n	s.w.u.	1	0	1	0	0	2	s.w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Im Ghaierbach	n	n	n	n	n	0	0	0	1	0	1	1	0	2	5	w.u.	j	n.g.a.	1	0	1	1	0	3	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.	
Bahnhofstraße Süd	n	n	n	n	n	0	0	1	1	1	1	2	0	0	6	w.u.	j	n.g.a.	2	1	1	2	0	6	w.g.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.	
Blühstein	j	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5	s.w.u.	j	n.g.a.	0	1	1	1	0	2	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Blühstein II	n	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5	w.u.	j	n.g.a.	0	1	1	1	0	2	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Seelosen Äcker	j	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	1	1	0	5	w.u.	j	n.g.a.	2	1	1	1	0	4	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Carl-Benz-Straße	n	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	1	1	0	6	s.w.u.	j	n.g.a.	1	1	1	1	0	4	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Bergwiesen	n	n	n	n	n	0	1	2	1	0	1	2	0	0	7	w.g.	j	n.g.a.	1	2	1	2	1	6	w.g.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Kastanienhof	n	n	n	n	n	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5	w.u.	j	n.g.a.	1	1	1	1	0	3	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	1	3	s.w.g.	
Dömlerstraße	n	j	n	j	j	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3	s.w.u.	n	s.w.u.	0	0	0	0	1	0	1	s.w.u.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.
Aussiedlerhöfe	n	n	n	n	n	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3	s.w.u.	j	n.g.a.	0	0	1	1	0	1	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.	
Rottenburger Straße	n	n	n	n	n	0	0	1	1	0	1	0	1	0	4	w.u.	j	n.g.a.	2	1	1	1	0	4	w.u.	n	n	n	n	n	1	1	2	4	s.w.g.	

Abbildung 47: Übersicht Bewertung der Teilgebiete

D - Kartografische Abbildungen der Teilgebiete

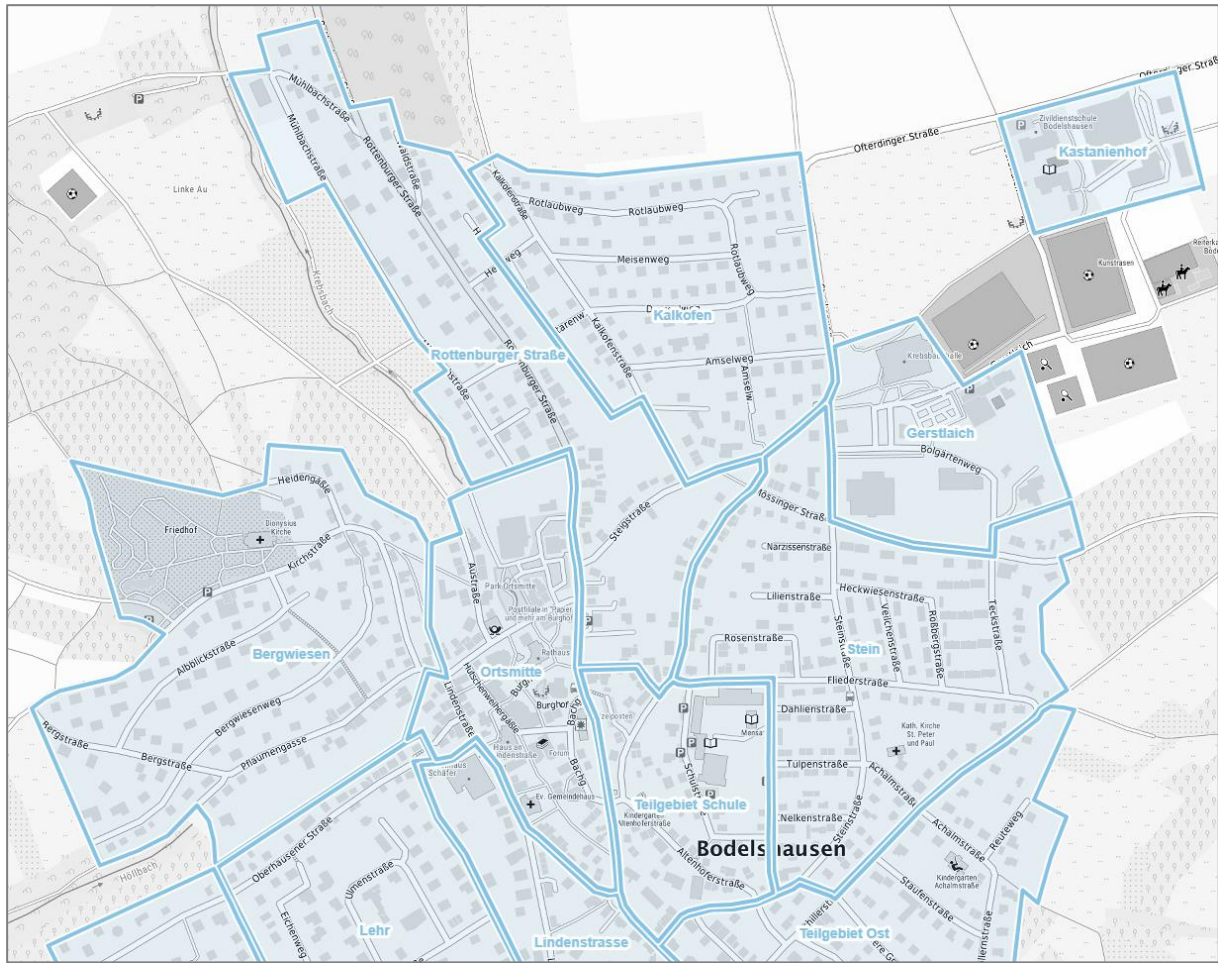


Abbildung 48: Übersicht Teilgebiete nördliches Gemeindegebiet [2]

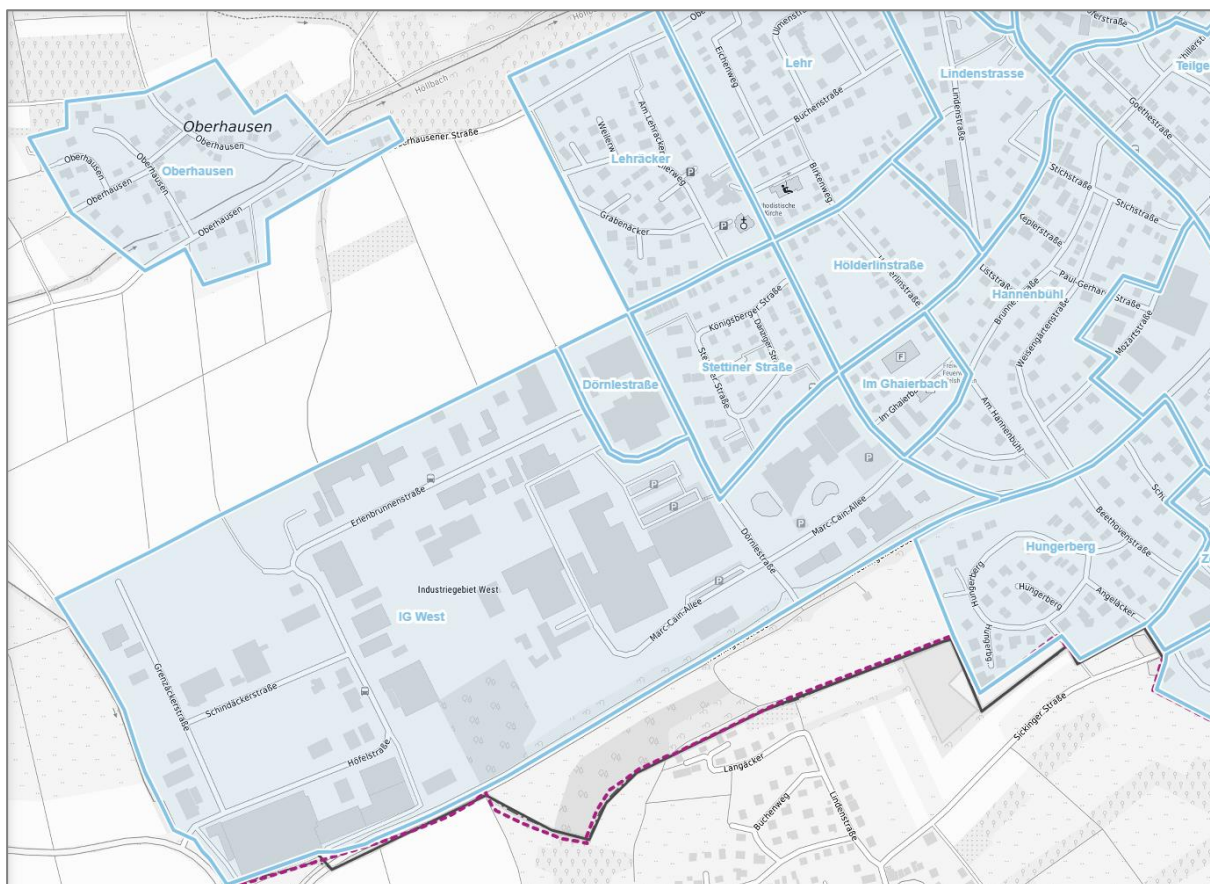


Abbildung 49: Übersicht Teilgebiete westliches Gemeindegebiet [2]



Abbildung 50: Übersicht Teilgebiete östliches Gemeindegebiet [2]

E – Weitere Informationen und Abbildungen zum Zielszenario

Das WPG fordert für das Zielszenario in Anlage 2 einige Informationen und Abbildungen für das beplante Gebiet für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045. Noch nicht im Bericht genannte Informationen und Abbildungen zu den geforderten Inhalten finden sie hier.

Darunter eine Prognose über die jährliche Emission von Treibhausgasen der gesamten Wärmeversorgung:

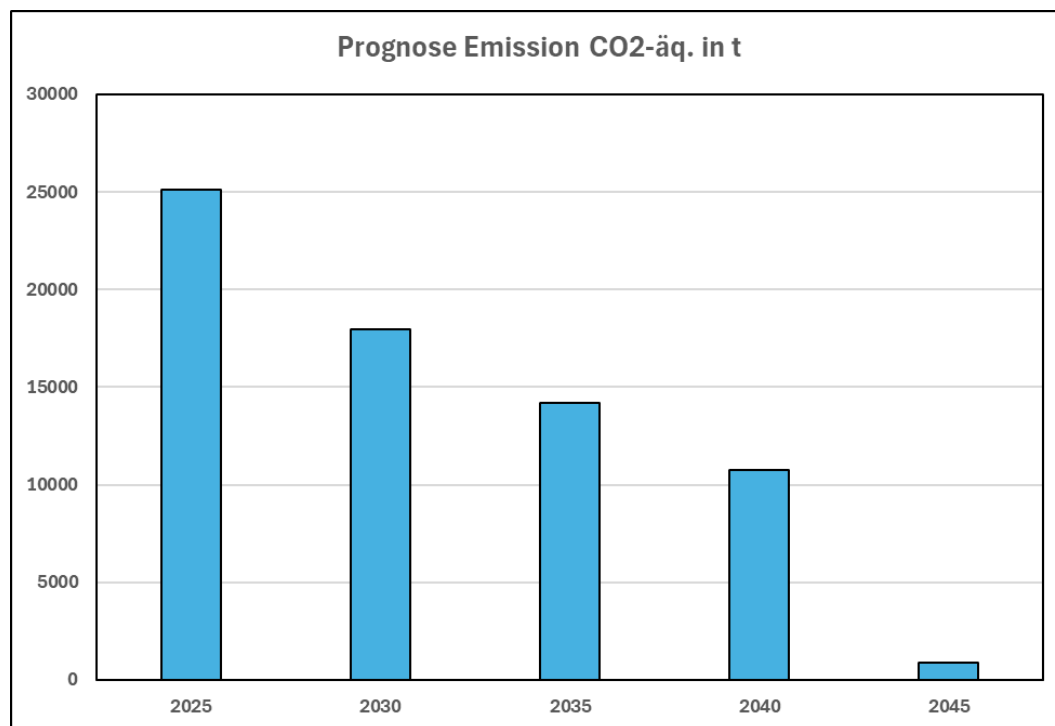


Abbildung 51: Prognose Emissionen CO2-Äquivalente Gesamtgebiet

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Prognose über den Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung auf, der aus den beiden beschriebenen Wärmenetzen Bodelshausen Nord-Ost und Stettiner Straße besteht.

Stützjahr	Endenergieverbrauch der leitungsgebundene Wärme (Wärmenetz Bodelshausen Nord-Ost, teilausbau) in MWh/a	Endenergieverbrauch der leitungsgebundene Wärme (Wärmenetz Stettiner Straße, teilausbau) in MWh/a	Endenergieverbrauch der leitungsgebundene Wärme gesamt in MWh/a	Anteil des Endenergieverbrauchs der leitungsgebundene Wärme
2025	0	0	0	0
2030	3.000	1.000	4.000	ca. 5 %
2035	4.000	1.500	5.500	ca. 7 %
2040	4.000	1.500	5.500	ca. 8 %
2045	4.000	1.500	5.500	ca. 11 %

Tabelle 33: Prognose Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung

Darüber hinaus zeigt nachfolgende Tabelle eine Prognose über die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz sowie deren Anteil an allen Gebäuden im beplanten Gebiet.

Stützjahr	Anzahl Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz	Anteil dieser Gebäude an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet
2025	0	0
2030	75	ca. 4 %
2035	105	ca. 5,5 %
2040	115	ca. 6 %
2045	125	ca. 7 %

Tabelle 34: Prognose Anzahl und Anteil von Gebäuden in Wärmenetzen

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Prognose über den jährlichen Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern und deren Anteil am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger. Der einzige Energieträger ist hierbei das Erdgas (siehe Erklärungen im Kapitel 7.4 und 8.4.3).

Stützjahr	Endenergieverbrauch aus dem Gasnetz (Erdgas) in MWh/a	Anteil des Erdgases am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger
2025	26.700	100 %
2030	21.100	100 %
2035	18.330	100 %
2040	14.870	100 %
2045	0	-

Tabelle 35: Prognose Endenergieverbrauch und Anteile der Energieträger aus dem Gasnetz

Zuletzt zeigt nachfolgende Abbildung die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz sowie deren Anteil an allen Gebäuden im beplanten Gebiet.

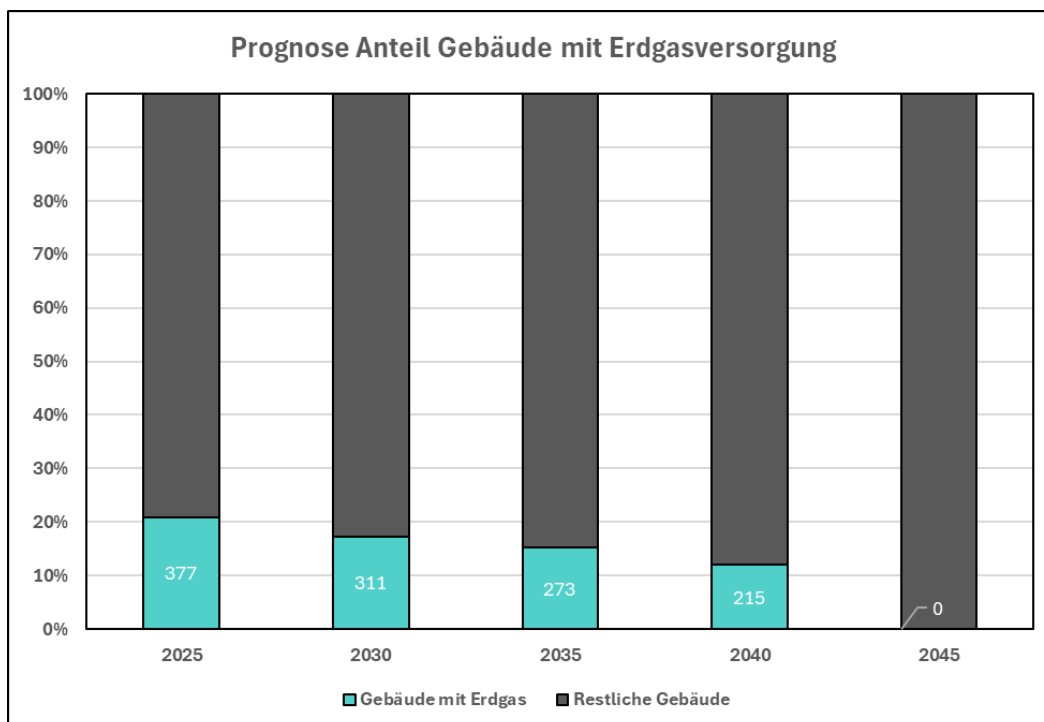


Abbildung 52: Prognose Anzahl und Anteil Gebäude am Gasnetz

F – Angaben zu denkmalgeschützten Gebäuden

Laut Gebäudeenergiegesetz §105 können sich denkmalgeschützte Gebäude von den Auflagen des Gebäudeenergiegesetzes ganz oder teilweise befreien lassen. Allerdings gelten die Auflagen des EWärmeG BW trotzdem.

Für denkmalgeschützte Gebäude gibt es hinreichende technische Lösungen und Praxisbeispiele, die aufzeigen, dass auch hier eine erneuerbare Wärmeversorgung möglich ist.

Im Gemeindegebiet gibt es laut Angaben des Landesamtes für Denkmalpflege zehn denkmalgeschützte beheizte Gebäude. Diese haben im Basisjahr 2025 einen Wärmeverbrauch von ca. 0,845 GWh/a. Dies entspricht einem Anteil von weniger als 1%. Denkmalgeschützte Gebäude spielen daher in der Wärmewendestrategie von Bodelshausen keine zentrale Rolle.

Damit wäre es nach aktueller Gesetzeslage möglich, dass im Zieljahr 2045 der oben genannte Wärmeverbrauch weiterhin durch fossile Energieträger gedeckt wird. Damit würde eine Restemission verbleiben. Dieser Effekt ist – mit großen Unsicherheiten – vorhanden, hat aber in der gesamten Treibhausgasbilanz keinen wesentlichen Anteil.

G - Checkliste zum Verwendungsnachweis

Check- / Prüfliste für Kommunale Wärmeplanung

Diese Checkliste soll Sie dabei unterstützen, die Anforderungen der Kommunalrichtlinie (KRL) und des Technischen Annexes (TA) der Kommunalrichtlinie zu erfüllen. Diese sind für Ihre durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) geförderte Kommunale Wärmeplanung maßgeblich.

Sollten Sie einige Anforderungen mit „Nein“ beantwortet haben, bitten wir Sie Ihre Wärmeplanung entsprechend zu überarbeiten, damit alle Vorgaben mit „Ja“ bewertet werden können.

Technischer Annex – Kommunalrichtlinie	Vorhanden?	
1. Bestandsanalyse und Energie- sowie Treibhausgasbilanz inklusiver räumlicher Darstellung (für jeden Punkt):	Ja ☐	Nein ☐
- Gebäude- und Siedlungstypen	Ja ☐	Nein ☐
- Energieverbrauchs- oder Bedarfserhebungen	Ja ☐	Nein ☐
- Beheizungsstruktur der Wohn- und Nichtwohngebäuden	Ja ☐	Nein ☐
- Wärme- und Kälteinfrastruktur (Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher)	Ja ☐	Nein ☐
2. Potenzialanalyse:	Ja ☐	Nein ☐
- 2.1. Energieeinsparpotenziale und Einsparpotenziale für Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme in den jeweiligen Sektoren (Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentliche Liegenschaften)	Ja ☐	Nein ☐
- 2.2. Analyse lokaler Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärme:	Ja ☐	Nein ☐
Zielszenarien und Entwicklungspfade zu 2.1 und 2.2	Ja ☐	Nein ☐
- Szenarien und Pfade zur Zielerreichung	Ja ☐	Nein ☐
- Räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten Energieeinsparungen und zukünftige Versorgungsstruktur	Ja ☐	Nein ☐
- Kostenprognosen für eine Anzahl typischer Versorgungsfälle (z.B. in Form eines Wärmevollkostenvergleiches)	Ja ☐	Nein ☐
- Nicht-lokale Ressourcen eingeplant? Betrachtung Umwelt- und Klimaauswirkungen, ökonomische Vor- und Nachteile	Ja ☐	Nein ☐
- THG-Minderungsziele	Ja ☐	Nein ☐
3. Strategie- und Maßnahmenkatalog	Ja ☐	Nein ☐
- zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Ziele	Ja ☐	Nein ☐

Check- / Prüfliste für Kommunale Wärmeplanung

Diese Checkliste soll Sie dabei unterstützen, die Anforderungen der Kommunalrichtlinie (KRL) und des Technischen Annexes (TA) der Kommunalrichtlinie zu erfüllen. Diese sind für Ihre durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) geförderte Kommunale Wärmeplanung maßgeblich.

Sollten Sie einige Anforderungen mit „Nein“ beantwortet haben, bitten wir Sie Ihre Wärmeplanung entsprechend zu überarbeiten, damit alle Vorgaben mit „Ja“ bewertet werden können.

- Wurden 2-3 Fokusgebiete identifiziert und beschrieben?	Ja ☐	Nein ☐
- Für Fokusgebiete sind konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne zu erarbeiten.	Ja ☐	Nein ☐
4. Beteiligung sämtlicher Verwaltungseinheiten	Ja ☐	Nein ☐
- relevante Akteure, insbesondere Energieversorger (Wärme, Gas, Strom)	Ja ☐	Nein ☐
5. Verstetigungsstrategie	Ja ☐	Nein ☐
- inklusive Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten	Ja ☐	Nein ☐
6. Controlling-Konzept zur Verfolgung der Zielerreichung	Ja ☐	Nein ☐
7. Kommunikationsstrategie	Ja ☐	Nein ☐
- Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen	Ja ☐	Nein ☐
8. Veröffentlichung	Ja ☐	Nein ☐
- Veröffentlichung des Wärmeplans ist erfolgt	Ja ☐	Nein ☐

Die vollständigen Anforderungen an die durch die NKI geförderte Kommunale Wärmeplanung finden Sie hier:

Kommunalrichtlinie in der Fassung vom 22.11.2021, mit Änderungen vom 18.10.2022:

https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20221101_NKI_Kommunalrichtlinie.pdf

Technischer Annex der Kommunalrichtlinie vom 22.11.2021, mit Änderungen vom 18.10.2022:

https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20221101_NKI_Kommunalrichtlinie_Technischer-Annex.pdf

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass gemäß §5 Abs. 2 des Wärmeplanungsgesetzes der Bestandsschutz für Wärmeplanungen, die vor Ablauf des 30.06.2026 nicht veröffentlicht wurden, nach dem 30.06.2026 nicht mehr gilt. In diesen Fällen ist eine Rückabwicklung der Förderung zu prüfen.

Erläuterungen zur Chek-/Prüfliste:

- 2.1: Energieeinsparpotentiale für
 - Raumwärme (Heizwärmebedarf) betrachtet,
 - bei Warmwasser keine Einsparmöglichkeiten, daher nicht betrachtet
 - Prozesswärme: weitestgehend unbekannt, da relevante Informationen nicht zur Verfügung gestellt wurden bzw. nicht zur Veröffentlichung freigegeben sind
 - Zusätzlich betrachtet: Reduzierung der Erzeugungs-, Speicher- und Transportverluste als Pauschalansatz bei Heizungserneuerung

H – Maßnahmen

H.1 Energieeffizienzsteigerung bei Wohngebäuden

Einen guten Einstieg in das Thema bietet beispielsweise die Broschüre zur Gebäudesanierung von „Zukunft Altbau“. Die Agentur für Klimaschutz bietet gern eine Einstiegsberatung an.

1 Tipps für den erfolgreichen Sanierungsstart

Dämmung Keller

Energetischer Standard: Wie sparsam soll Ihr Gebäude werden?

Beim Energiestandard sollten Sie schon heute an die Zukunft denken und gleich richtig sanieren. Wenn Sie sich nur an den derzeit gültigen Mindestanforderungen orientieren, ist der energetische Standard Ihres Gebäudes in wenigen Jahren schon wieder veraltet. Es lohnt sich daher, vorausschauend zu handeln. Doch welche Kriterien gibt es?

Der Bund fördert „Effizienzhäuser“ und damit über das gesetzliche Niveau hinausgehende energetische Standards. Die Förderung im Bestand beginnt derzeit bei Gebäuden, die höchstens 85 Prozent des Primärenergiebedarfs eines heutigen Neubaus aufweisen. Je besser der energetische Standard Ihres Hauses nach der Sanierung ist, desto mehr Förderung können Sie erwarten. Gelistet werden derzeit Effizienzhäuser 85, 70, 55 und 40. Beim **Effizienzhäuser Denkmal** beträgt der Höchstwert 100 Prozent des Primärenergiebedarfs eines heutigen Neubaus. Dieser Standard wird nur bei Hauskernklima oder sonstigen besonders erhaltenswerten Bausubstanz gefordert.

Auch das Land Baden-Württemberg unterstützt Ihre Sanierung und die Nutzung erneuerbarer Energien in bestehenden Gebäuden.

Es sollte immer bedacht werden, dass Gebäude mittel- bis langfristig ohne fossile Energien beheizt werden müssen – bundesweit bis spätestens 2045, in Baden-Württemberg bis 2040. Welcher Standard in Ihrem Fall sinnvoll ist, bewerten Ihnen Gebäudeenergieberater.

Der Effizienzhäuser-Standard für bestehende Immobilien

Der Effizienzhäuser-Standard definiert sich durch den Gesamtenergiebedarf (Heizungsenergiebedarf) und die Wärmelimitierung (Transmissionskoeffizienten). Die Werte 40 bis 85 definieren die unterschiedlichen Effizienzhäuser-Standards. Je kleiner der Wert ist, desto geringer ist der Energiebedarf der Immobilie und desto mehr Förderung erhalten Sie.

Weitere Informationen auf www.zukunftaltbau.de oder am **kostenfreien Beratungstelefon: 08000 / 12 33 33**

Checkliste Schritt 1

In welchem energetischen Zustand befindet sich Ihr Gebäude?

Außenwand:	ungedämmt	6–12 cm gedämmt	≥ 14 cm gedämmt
Fenster:	älter als 25 Jahre	jünger als 25 Jahre	Dreifach-Verglasung
Dach:	ungedämmt	10–15 cm gedämmt	≥ 16 cm gedämmt
Kellerdecke:	ungedämmt	4–8 cm gedämmt	≥ 10 cm gedämmt
Heizkessel:	älter als 25 Jahre	10–25 Jahre	neuer Wärmeerzeuger mit Nutzung erneuerbarer Energien
Fazit: Handlungsbedarf:	groß	mittel	gering

Weitere Gründe, die für eine energetische Sanierung sprechen:

- Im Haus oder in der Wohnung zieht es
- Räume werden nicht richtig warm, obwohl die Heizkörper an sind
- Ihr Jahresverbrauch an Heizöl liegt über 15 Liter pro m²
- Ein neuer Fassadenanstrich steht an
- Sie heizen mit Elektroheizkörpern
- Sie haben im Erdgeschoss kalte Füße
- Das Dach ist fällig, weil die Ziegel brüchig werden
- Sie haben Schimmelprobleme in einzelnen Räumen Ihrer Wohnung
- In den Dachräumen wird es im Sommer zu heiß

Sanierungs-Tipp: Fragen Sie einen Gebäudeenergieberater, wie dieser Ihr Gebäude bewertet.

Notizen:

2 Sanierungskonzepte mit qualifizierter Gebäudeenergieberatung

Schritt 2 Gut informiert und umfassend beraten

Sanierungskonzepte mit qualifizierter Gebäudeenergieberatung

Einzelmaßnahmen ohne ein übergreifendes Sanierungskonzept „verbauen“ oftmals den Weg zur optimalen Lösung. Werden Fenster ausgetauscht oder das Dach gedämmt, ohne den Anschluss für eine spätere Fassadendämmung zu berücksichtigen, ist dies nicht sinnvoll.

Diesem Fehler vermeiden Sie, indem Sie qualifizierte und unabhängige Gebäudeenergieberater hinzuziehen. Die Beraterpersone erstellen ein auf Ihr Gebäude zugeschnittenes Gesamtkonzept. Die Sanierungsmaßnahmen können dann Schritt für Schritt oder auch in einem Zug umgesetzt werden. Informieren Sie sich auf diesen Seiten über den Unterschied zwischen der Energieberatung und dem Energieausweis, was die Energieberatung beinhalten kann und wie diese durchgeführt, lassen Sie nachfolgend, welche Formen der Energieberatung durch Land und Bund gefördert werden und welches Eigenes Sie aufliegen müssen.

Warum ist eine Energieberatung so wichtig?

Am Anfang sollte immer eine Energieberatung stehen. Sie ist Ihr Kompass bei allen Fragen zu energetischen Gebäudesanierungen.

Ein Haus ist ein komplexes System. Einzelaktionen blockieren oft den Weg zur optimalen Lösung, auch wenn sie handwerklich professionell ausgeführt werden. Das kann betriebsliche Maßnahmen verursachen. Mit einer qualifizierten Gebäudeenergieberatung können Sie das vermeiden. Sie bekommen nicht nur detailliert Auskunft über den energetischen Zustand Ihres Gebäudes, sondern auch Möglichkeiten aufzuzeigen, wie Sie sinnvoll an eine energetische Sanierung herangehen können. Ein qualifizierter Gebäudeenergieberater kommt zu Ihnen, begutachtet Ihr Haus und erstellt ein Sanierungskonzept speziell für Ihre Bedürfnisse und Ihren Geldbeutel. Bei einer Beschädigung von Keller bis unter Dach werden alle Daten aufgenommen. In einem Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchung anschaulich dargestellt. Sie erhalten Hinweise über die Anforderungen des **Gebäudeenergiegesetzes** und des **Erneuerbare-Wärme-Gesetzes** Baden-Württemberg sowie einen Sanierungsplan mit konkreten Maßnahmen, Kosten und einer Wirtschaftlichkeitsberechnung. Dann entscheiden Sie in Ruhe, was Sie realisieren wollen. Sie haben die Gewissheit, ein sinnvolles Vorgehen mit maximalem Effekt bei möglichst geringen Ausgaben. Obgerech, baubehaltungsmaßnahmen, wie ein neuer Anstrich der Fassade, lassen sich ideal mit einer energetischen Sanierung kombinieren.

Was beinhaltet eine Energieberatung konkret?

Der Inhalt einer Energieberatung ist nicht gesetzlich festgelegt. Sie können mit einem Gebäudeenergieberater die zu erbringende Leistung frei verhandeln. Ziel sollte immer die Erstellung eines individuellen Sanierungsplans sein.

Eine gute Beratung erfolgt in **mehreren Schritten**. Ein Gebäudeenergieberater nimmt vor Ort bei einer ausführlichen Besichtigung den Ist-Zustand des Gebäudes auf. Sie sollten dabei Ihre eigenen Beobachtungen zu Schwachstellen am Gebäude sowie Ihre gewünschten Sanierungsmaßnahmen mitteilen. Für die anschließende 2D+3D-gestützte Berechnung benötigt der Energieberater die Planunterlagen des Gebäudes, Informationen über Bauteilaufbau, Verbrauchswerte des vergangenen Jahres sowie, falls vorhanden, das letzte Protokoll des Schornsteinbesorgers. Sobald der Energieberater alle Daten des Gebäudes erfasst hat, werden die unterschiedlichen Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen auf ihre Energieeffizienz hin verglichen. Die Ergebnisse der Untersuchung werden in einem schriftlichen Bericht anschaulich dargestellt. Dieser Bericht erläutert Ihnen der Gebäudeenergieberater in einem gemeinsamen Gespräch und macht Ihnen einen Vorschlag für die Sanierung.

Bekommen Sie mit einem Energieausweis auch eine Energieberatung?

Der **Energieausweis** dokumentiert den energetischen Ist-Zustand Ihres Gebäudes. Er beinhaltet keine Energieberatung. Es werden zwei Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude ausgesprochen, diese sind jedoch nur kurz gefasste, allgemeine Hinweise und kein Ersatz für eine umfassende Energieberatung.

Der Energieausweis ist bei Verkauf, Verpachtung oder Neuvermietung eines Wohngebäudes gesetzlich vorgeschrieben. Der Eigentümer muss dann auf seine Kosten erstellen lassen. Das flächendeckende Dokument beschreibt die Energieeffizienz eines Gebäudes, ähnlich wie die Energieeffizienzklassen bei Kühlschränken und anderen Haushaltsgeräten. Der Ausweis darf nur von Fachleuten ausgestellt werden, eines Gebäudeenergieberaters, Architekten und Ingenieuren. Er ist zehn Jahre gültig. Es gibt zwei verschiedene Formen eines Energieausweises: Den **Verbrauchsausweis** und den **Bedarfsausweis**. Der Verbrauchsausweis wird auf Grundlage des tatsächlichen Verbrauchs an Brennstoffen wie Heizöl, Gas, Holz oder auch Strom erstellt.

Der Energieausweis erlaubt eine Aussage über die energetische Qualität des Gebäudes und über das Nutzerverhalten. Handelt es sich um ein Gebäude mit vielen Wohnungen, ist der Verbrauchsausweis ein ausgeglichenes Mittelwert aus Verbrauchern und Wärmegewinnern. Handelt es sich um ein Einfamilienhaus, ist die Aussage über den energetischen Zustand des Gebäudes eher gering. Hier empfiehlt sich ein Bedarfsausweis. In diesem Fall wird der energetische Zustand des Gebäudes anhand der vorhandenen Gebäudehülle und der Qualität der Gebäudehülle errechnet.

Abbildung 53: Auszüge aus der Broschüre „Sanierungsleitfaden Baden-Württemberg“ [23]

H.2 Kommunale Gebäude – Ausgewählte Ergebnisse von Begehungen und Energieausweispflicht

Kurzanalyse kommunale Liegenschaften



☞ Beobachtungen Begehung 17.12.24



WIR WIRKEN MIT.

Rathaus (Bachgasse)



Daten und Beobachtungen

- Primärheizung BHKW (2024), Sekundärheizung Gasbrennwert Remeha (2010), 3 Klimaanlage Daikin je 14 kW (2010)
- Verteilung FB-Heizung, WRG-Lüftung, Radiatoren
- Gebäude Baujahr 1979, Sanierung 2010
- Hydraulischer Abgleich in 2024, vorbildliche Dämmung Armaturen
- Wärmeverbrauch 101-86-62 kWh/m²/a sehr niedrig. Ggf. beheizte Fläche niedriger als angegeben.
- Installierte Primärheizleistung 15 kW bei ca. 100-150 MWh/a sehr niedrig.
- 60 – 70 MWh/a Stromverbrauch rel. hoch

Empfehlungen

- Energieausweis (Pflicht)
- Energiemix auf Plausibilität prüfen
- Energiefresser prüfen, ggf. Untermessungen einbauen
- PV-Dach-Potenzial prüfen



Kommunale Wärmeplanung Zwischenstand

WIR WIRKEN MIT.

Forum (Bachgasse)



Daten und Beobachtungen

- Begehung ohne Gebäudepläne
- Primärheizung Erdgas (1994), Sekundärheizung Klimaanlage (1997)
- Verteilung FB-Heizung, WRG-Lüftung, Radiatoren
- Wärmeverbrauch 95-84-73 kWh/m²/a angemessen für Gebäudetyp und Baujahr
- Altersbedingter Verschleiß
- Installierte Heizleistung 170 kW bei ca. 100-120 MWh/a hoch
- Hell beleuchtet, notwendig?

Empfehlungen

- Energieausweis (Pflicht)
- Geförderte Energieberatung mit Heizlastberechnung und EE-Konzept für Heizung
- Heizung erneuern (< 2 Jahre)
- Energieeinsparpotenzial Innenbeleuchtung prüfen
- PV-Dach-Potenzial prüfen



Kommunale Wärmeplanung Zwischenstand

WIR WIRKEN MIT.

Krebsbachhalle (Gerstlaich)



Daten und Beobachtungen

- Begehung ohne Gebäudepläne
- Primärheizung Erdgas (1998)
- Verteilung FB-Heizung, WRG-Lüftung, Radiatoren
- Wärmeverbrauch 74-68-78 kWh/m²/a angemessen für Gebäudetyp und Baujahr
- Altersbedingter Verschleiß, Leitungen tlw. ungedämmt
- Installierte Heizleistung 400 kW bei ca. 300-350 MWh/a hoch
- Hell beleuchtet, Leuchtmittel 400 W (Halogen-Metallampf)

Empfehlungen

- Energieausweis (Pflicht)
- Geförderte Energieberatung mit Heizlastberechnung und EE-Konzept für Heizung
- Heizung erneuern (< 5 Jahre)
- Wechsel zu LED-Innenbeleuchtung prüfen (Lebensdauer)
- PV-Dach-Potenzial prüfen



Kommunale Wärmeplanung Zwischenstand

WIR WIRKEN MIT.

Steinäckerschule (Schulstraße)



Daten und Beobachtungen

- Begehung ohne Gebäudepläne
- Primärheizung Erdgas (2008)
- Gebäudenetz, Verteilung FB-Heizung, WRG-Lüftung, Radiatoren
- Gebäude diverse Baujahre (5.800 m²)
- Wärmeverbrauch 73-63-64 kWh/m²/a zu gering für Gebäudetyp und Baujahr
- Altersbedingter Verschleiß, Leitungen tlw. ungedämmt
- Installierte Heizleistung 4x95 kW bei ca. 350-400 MWh/a hoch
- PV-Anlage + Speicher neu

Empfehlungen

- Energieausweis (Pflicht)
- Geförderte Energieberatung mit Heizlastberechnung und EE-Konzept für Heizung
- Heizung erneuern (< 5 Jahre)
- Gebäude- und TGA-Pläne erstellen
- PV-Dach-Potenzial, Rückkaufsrecht 2025



Kommunale Wärmeplanung Zwischenstand

WIR WIRKEN MIT.

Zusammenfassung kommunale Gebäude



Gebäude	Baujahr Heizung	Handlungsdruck Heizung	Anteil EE Heizung	Energieausweis	EE-Konzept erstellen?	Planwerk erstellen?	Messkonzept Energiefresser
Rathaus	2024	nein	prüfen	erforderlich	Prio niedrig	Nein (vorhanden)	Empfohlen (Klimaanlage)
Forum	1994	Ja (< 2 Jahre)	0 %	erforderlich	Prio hoch	Status Pläne unbekannt	Empfohlen (Beleuchtung)
Krebsbachhalle	1998	Ja (< 5 Jahre)	0 %	erforderlich	Prio mittel	Status Pläne unbekannt	nein
Steinäckerschule	2008	Ja (< 5 Jahre)	0 %	erforderlich	Prio hoch	Status Pläne unbekannt	Empfohlen (gesamt)

Kommunale Wärmeplanung Zwischenstand

WIR WIRKEN MIT.

		Adresse	Energieträger	Fläche	Verbrauch in kWh/m²*a			Energieausweis benötigt?
					2021	2022	2023	
1	Kinderhaus Oberwiesen	Oberwiesenstr.	Wärmepumpe	1.100	17	15	13	Ja
2	Kindergarten	Daimlerstr.	Heizstrom	260	109	106	105	Nein
3	Kindergarten	Birkenweg 4	Erdgas	510	142	125	119	Ja
4	Kindergarten	Bahnhofstr.	Erdgas	250	125	129	127	Ja
5	Kindergarten	Achalmstr. 6	Erdgas	380	167	168	152	Nein
6	Vereinsheim MVB	Altenhoferstr.	Erdgas	165	191	200	161	Nein
7	Steinäcker-Schule (Schule/Halle/Mensa)	Schulstr.	Erdgas	5.800	73	63	64	Ja
8	Rathaus	Am Burghof 8	Erdgas	2.000	101	86	62	Ja, abgelaufen
9	Forum	Bachgasse	Erdgas	1.400	95	84	73	Ja
10	Heimatgeschichtl. Sammlung	Bahnhofstr.	Erdgas	300	59	53	59	Nein
11	Jugendhaus Fokus	Bolgärtenweg 10	Erdgas	265	96	82	70	Nein
12	Bauhof	Brunnenstr. 22	Erdgas	550	59	57	47	Nein
13	Ehemaliges Feuerwehrhaus	Brunnenstr.	Erdgas	630	61	51	71	Ja
14	Feuerwehrhaus neu	Eberhardstr.	Wärmepumpe	1.005	8	48	49	vorhanden
15	Krebsbachhalle	Gerstlaich	Erdgas	3.000	74	68	78	Ja
17	Altes Rathaus	Lindenstr.	Erdgas	100	228	197	249	Nein
21	Friedhofshalle/Leichenhalle	Kirchstr.	Heizstrom	370	50	34		Nein
23	Flüchtlingsunterkunft Rottenburger Str.	Rottenburger Str. 12	Heizöl	101	178	231	123	Nein
24	Flüchtlingsunterkunft Bahnhofstr.	Bahnhofstr. 25	Biomasse - Holz	131	286	242	245	Nein
26	Flüchtlingsunterkunft Am Burghof	Am Burghof 15	Heizöl	130	158	137	177	Nein
27	Flüchtlingsunterkunft Trayhstr.	Trayhstr. 9	Heizöl	157	150	262	290	Nein