



GEMEINDE  
**BIETIGHEIM**  
*... daheim in Baden*

# Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Bietigheim

## ENERGIEplan



# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Ziele, Inhalte und Vorgehen	6
2 Gesetzlicher Rahmen	7
3 Bestandsanalyse	8
3.1 Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp	8
3.2 Gebäudealtersverteilung	10
3.3 Energieträgerverteilung und Altersstruktur der Heizungsanlagen	11
3.4 Großverbraucher	14
3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur	14
3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz	16
4 Potenzialanalyse	22
4.1 Endenergieeinsparung und Entwicklung des Wärmebedarfs	22
4.2 Lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung	24
4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung	30
4.4 Lokale erneuerbare Energien zur strombasierten Wärmeversorgung	32
4.5 (Über-)Regionale Potenziale zur strombasierten Wärmeversorgung	35
4.6 Kraft-Wärme-Kopplung	35
4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien	36
5 Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr	38
5.1 Eignungsgebiete zentrale und dezentrale Wärmeversorgung	38
5.2 Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs	42
5.3 Entwicklung Zielszenario	45
6 Umsetzungsstrategie	54
6.1 Sanierungsgebiet ‚Alter Ortskern II‘	56
6.2 Anlaufstelle Energiethemen	58
6.3 Gebäudekonzeption kommunale Gebäude	59
6.4 Flächensicherung für erneuerbare Energien	61
6.5 Freiflächen-Photovoltaik ‚Flst-Nr. 3105/17‘	62
6.6 Photovoltaik ‚Schertle-Baggersee‘	63
6.7 Photovoltaik-Konzeption kommunale Gebäude	64
6.8 Wärmenetz Ortskern – Durchführung Machbarkeitsstudie	65
6.9 Energiekonzept Neubaugebiet ‚Birkig‘ – 2. Bauabschnitt	68
6.10 Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen	69
7 Verfestigung der kommunalen Wärmeplanung	70

7.1	Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten	70
7.2	Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	71
7.3	Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans	71
7.4	Kommunikation zwischen den Akteuren (Kommunikationsstrategie)	72
7.5	Überprüfung des Fortschritts der Wärmeplanung (Controllingkonzept)	74
8	Projektbeteiligte	77
9	Bild- und Literaturquellen	79

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Schritte der kommunalen Wärmeplanung nach (KEA-BW & UM, 2021)	6
Abbildung 2:	Begehung der Kommune	8
Abbildung 3:	Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien (beheizte Gebäude)	9
Abbildung 4:	Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene	9
Abbildung 5:	Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen	10
Abbildung 6:	Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene	10
Abbildung 7:	Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre	11
Abbildung 8:	Räumliche Verortung der Hauptenergieträger auf Baublockebene	12
Abbildung 9:	Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger	12
Abbildung 10:	Räumliche Verortung der Feuerstätten-Altersklassen (Baublockebene)	13
Abbildung 11:	Bilanzielle Verteilung der Feuerstätten-Altersklassen	14
Abbildung 12:	Räumliche Verortung der leitungsgebundenen Gasinfrastruktur (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2023)	15
Abbildung 13:	Räumliche Verortung des Abwassernetzes (Gemeinde Bietigheim, 2023)	16
Abbildung 14:	Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger	17
Abbildung 15:	Räumliche Verortung Endenergiebedarf	18
Abbildung 16:	Räumliche Verortung des spezifischen Endenergiebedarfs Wärme	18
Abbildung 17:	Räumliche Verortung der Wärmeliniendichten	19
Abbildung 18:	Räumliche Verortung Wärmebedarf	19
Abbildung 20:	Bilanzierung des Endenergiebedarfs Strom auf Basis der Gebäudesektoren und Energieträger	20
Abbildung 21:	Energieträgerspezifische Emissionen in den Sektoren Wärme, Strom und Verkehr	21
Abbildung 22:	Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen im Ist-Zustand und nach energetischer Sanierung für Wohngebäude (KEA-BW & UM, 2021, S. 54)	22
Abbildung 23:	Darstellung der Endenergieeinsparung durch Sanierung und Heizungsmodernisierung auf Baublockebene	23
Abbildung 24:	Eigentumsverhältnisse von Waldflächen (LFV; LGL BW, 2021)	25
Abbildung 25:	Orthofoto Schertle-See	27
Abbildung 26:	Ausschlussgebiete und Restriktionen zur Erdwärmennutzung (RP Freiburg; LGRB, 2021)	28
Abbildung 27:	Räumliche Verortung des theoretischen Gesamtpotenzials zur Nutzung von Erdwärmesonden (entziehbare Energie) (KEA-BW, 2022)	29
Abbildung 28:	Drohnenaufnahme des Bohrplatzes in Graben-Neudorf (Deutsche ErdWärme GmbH, 2022)	30



Abbildung 29: Ausbauplan Wasserstoffnetz Terranets BW (TerranetsBW, 2024) .....	31
Abbildung 30: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie durch Photovoltaikanlagen.....	33
Abbildung 31: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße .....	33
Abbildung 32: Solarpotenzial nach Sektoren .....	33
Abbildung 33: Räumliche Verortung potenzieller Vorranggebiete für Freiflächensolaranlagen „gelb“ (RVMO, 2024), geplante Anlagen „blau“ sowie weitere Potenzialflächen „orange“ .....	34
Abbildung 34: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Summe aus Bestand und zusätzlichem Potenzial) .....	36
Abbildung 35: Eignungsgebiete Wärmeversorgung .....	40
Abbildung 36: Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs im Wohn- und kommunalen Gebäudebereich (jeweils Bestand) .....	44
Abbildung 37: Prognose des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs .....	44
Abbildung 38: Wärmeverbrauch im Zieljahr und monatliche Darstellung der Potenziale.....	45
Abbildung 39: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur zentralen Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 .....	46
Abbildung 40: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 (Wohn- und kommunale Gebäude).....	47
Abbildung 41: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 (Wirtschaft).....	47
Abbildung 42: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 (Gesamt).....	48
Abbildung 43: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 (dezentrale & zentrale Versorgung kombiniert) .....	48
Abbildung 44: Energieträgerverteilung zur Stromversorgung von Bietigheim bis 2040.....	50
Abbildung 45: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale .....	51
Abbildung 46: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen in der Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 .....	52
Abbildung 47: Organisationsstruktur während der kommunalen Wärmeplanung .....	71

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Energie- und Treibhausgasbilanz (Bestand) .....	21
Tabelle 2: Zusätzlich anfallende Last aufgrund von Wärmepumpen mit geschätzter winterlicher Höchstabnahme.....	51
Tabelle 3: Einteilung der Maßnahmen der Umsetzungsstrategie .....	54
Tabelle 4: Einflussmöglichkeiten der Kommune zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung.....	54
Tabelle 5: Liste der Maßnahmen (* = priorisierte Maßnahmen) .....	55
Tabelle 6: Möglicher Zeitplan Maßnahmenumsetzung .....	69
Tabelle 7: Übersicht der Bestandteile der Verstetigungsstrategie.....	70
Tabelle 8: Übersicht der identifizierten Akteure in Bietigheim .....	72
Tabelle 9: Vorlage zur Bewertung der Maßnahmenumsetzung.....	75
Tabelle 10: Übersicht möglicher Indikatoren zur Fortschritüberprüfung.....	76

## Abkürzungsverzeichnis

BICO2 BW .....	<i>kommunales Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierungstool</i>
BISKO.....	<i>Bilanzierungs-Systematik Kommunal</i>
BNetzA.....	<i>Bundesnetzagentur</i>
GEG .....	<i>Gebäudeenergiegesetz</i>
GHD.....	<i>Gewerbe, Handel und Dienstleistungen</i>
KEA-BW .....	<i>Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH</i>
KlimaG BW.....	<i>Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg</i>
KWK.....	<i>Kraft-Wärme-Kopplung</i>
KWW .....	<i>Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende</i>
LDSG BW.....	<i>Landesdatenschutzgesetz Baden-Württemberg</i>
LplG .....	<i>Landesplanungsgesetz Baden-Württemberg</i>
THG-Emissionen.....	<i>Treibhausgasemissionen</i>
WindBG .....	<i>Windenergieflächenbedarfsgesetz</i>
WPG .....	<i>Wärmeplanungsgesetz</i>

ENTWURF

# 1 Ziele, Inhalte und Vorgehen

Um die Klimaschutzziele Baden-Württembergs erreichen zu können, ist die gleichzeitige Umsetzung einer Wärme-, Strom- und Mobilitätswende notwendig. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass der Wärmesektor mit 57 % den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch in Bietigheim aufweist. Anschließend ist der Verkehrssektor<sup>1</sup> mit 23 % zu nennen, gefolgt vom Stromsektor mit 20 %. Die Steuerung dieses Transformationsprozesses auf kommunaler Ebene stellt somit das zentrale Element der kommunalen Wärmeplanung dar. Im Sinne des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW) ist dieser Prozess laut §2 Abs. 16 als „strategischer Planungsprozess mit dem Ziel einer klimaneutralen kommunalen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040“ definiert. In diesem Rahmen werden neben einer Darstellung des Status quo im Bestand auch die Potenziale im Wärmesektor ausgewiesen. Zusätzlich werden Optionen der klimaneutralen Wärmeversorgung im Zieljahr erläutert und entsprechende Maßnahmen zur Zielerreichung ausgearbeitet.

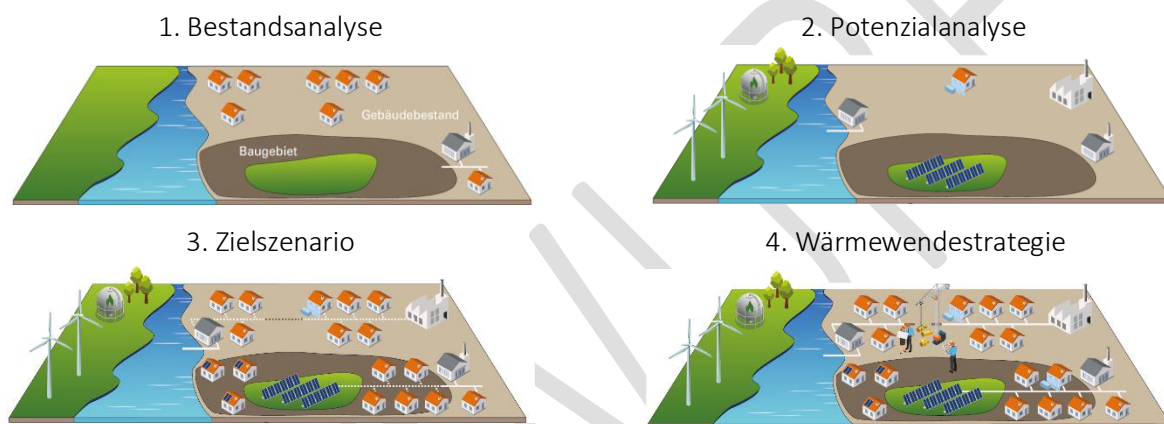


Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung nach (KEA-BW & UM, 2021)

Die kommunale Wärmeplanung stellt keinen finalen Masterplan für die Wärmeversorgung einer Kommune dar. Sie betrachtet lediglich die Gebietsebene und nicht einzelne Gebäude, weshalb auch keine verbindliche Festlegung von Heizungssystemen für die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer getroffen wird. Folglich besteht weiterhin die Möglichkeit selbst zu entscheiden, welches Heizungssystem (z. B. Fernwärme, Wärmepumpe oder Biomasse) eingesetzt werden soll. Die Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) sind jedoch zu erfüllen.

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgt seit 2024 in enger Zusammenarbeit zwischen der Gemeindeverwaltung, dem Gemeinderat, der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe sowie weiteren Akteuren. Der kommunale Wärmeplan wird voraussichtlich im März 2025 fertig gestellt.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse können Sie dem nachfolgenden Bericht entnehmen. Der Gemeindeverwaltung Bietigheim wurden die relevanten Ergebnisse zusätzlich mittels tiefergehender Präsentationen sowie zur weiteren Verarbeitung als GIS-Dateien zur Verfügung gestellt.

<sup>1</sup> Der Autobahnabschnitt von Bietigheim wurde in diese Betrachtung nicht einbezogen.

## 2 Gesetzlicher Rahmen

Gemäß dem KlimaG BW ist die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans (§ 27 KlimaG BW) für alle Gemeindekreise und Großen Kreisstädte bis zum 31. Dezember 2023 verpflichtend. Für kleinere Kommunen besteht die Möglichkeit einer freiwilligen Erstellung auch zu einem späteren Zeitpunkt. Die vorliegende Ausarbeitung erfolgte entsprechend den zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen gesetzlichen Anforderungen und entspricht damit dem Stand eines kommunalen Wärmeplans nach § 27 KlimaG BW. Somit genießt dieser auf Basis von § 5 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) vom Bund Bestandsschutz nach dem Landesrecht. Eine Anpassung an die Bundesvorgaben ist erst im Rahmen der vorgesehenen ersten Fortschreibung gefordert, spätestens jedoch bis zum 1. Juli 2030. Allgemein wird erwartet, dass das Land Baden-Württemberg im Jahr 2025 das KlimaG BW novelliert und an die Bundesvorgaben anpasst.

In Bezug auf die Erhebung der erforderlichen Daten sieht § 33 Abs. 6 KlimaG BW folgende Regelung vor: „Eine Pflicht zur Information der betroffenen Person gemäß Artikel 13 Absatz 3 der Datenschutz-Grundverordnung durch die zur Datenübermittlung verpflichteten Energieunternehmen und öffentlichen Stellen besteht nicht.“ Auf Grundlage von § 4 Landesdatenschutzgesetz Baden-Württemberg (LDSG BW) werden insoweit zusätzlich zähler- oder gebäudescharfe Wärmeverbrauchsdaten erhoben.

Gemäß §33 Abs. 5 KlimaG BW ist die Gemeinde Bietigheim nicht befugt, die personenbezogenen Daten für einen anderen Zweck weiterzuverarbeiten als den, für den diese Daten erhoben wurden (Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung gem. §27 KlimaG BW). Die Art und der Umfang der erhobenen und verarbeiteten Daten sind in §33 KlimaG BW dargelegt. Im Rahmen der vorgeschriebenen Veröffentlichung des kommunalen Wärmeplans werden keine personenbezogenen Daten oder Daten, die Rückschlüsse auf Einzelpersonen oder Einzelunternehmen ermöglichen, veröffentlicht. Die Daten werden zu diesem Zweck aggregiert. Die personenbezogenen Daten werden nach Verarbeitung bzw. Erstellung der kommunalen Wärmeplanung gelöscht.

Die vorliegende kommunale Wärmeplanung löst nicht den Fall nach § 71 Abs. 8 GEG 2024 („Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes“) aus, da lediglich Eignungsgebiete ermittelt wurden, jedoch keine konkrete Entscheidung über den Bau von Wärmenetzen getroffen wurde. Gemäß §26 WPG ist eine zusätzliche Entscheidung der Gemeinde zur Ausweisung von „Gebieten zum Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes“ unter Berücksichtigung der Ergebnisse des kommunalen Wärmeplans notwendig. Diese zusätzliche Entscheidung durch die Gemeinde könnte nach derzeitiger Einschätzung des Umweltministeriums Baden-Württemberg beispielsweise in Form einer kommunalen Satzung erfolgen. Erst mit dieser Entscheidung würde das Gebäudeenergiegesetz für Bestandsgebäude für die ausgewiesenen Gebiete aktiviert. Aus demselben Grund ist auch § 71j GEG 2024 „Übergangsfristen bei Neu- und Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes“ noch nicht anzuwenden. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer können folglich auch nicht die in § 71j Abs. 4 GEG 2024 beschriebenen finanziellen Ansprüche geltend machen, wenn ein vertraglich zugesicherter Wärmenetzanschluss nicht umgesetzt wird. Eine solche verbindliche Situation kann beispielsweise erst entstehen, wenn sich ein Energieversorgungsunternehmen zum Bau eines Wärmenetzes verpflichtet und entsprechende Verträge mit potenziellen Kunden unterschrieben sind. Weiterhin wäre in diesem Fall noch ein Beschluss des Gemeinderats zur Festlegung eines Gebiets zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes erforderlich.



### 3 Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse erfolgt eine umfassende Ermittlung des Gebäudebestandes, der Energieinfrastruktur sowie des Wärmeverbrauchs im gesamten Gemeindegebiet. Als Basisjahr für die Analysen dient aufgrund der Datenverfügbarkeit das Jahr 2023.

Die Gemeinde Bietigheim mit rund 6.600 Einwohnern und einer Fläche von ca. 14 km<sup>2</sup> liegt im nördlichen Landkreis Rastatt.



Abbildung 2: Begehung der Kommune

#### 3.1 Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp

Die Daten der Gebäudekategorien und Wohngebäudetypen basieren auf dem Datensatz des amtlichen Liegenschaftskatasters der Gemeinde Bietigheim (LGL, 2024). Neben einer Einteilung nach Gebäudekategorien sind im Wohngebäudesektor weitere Detaillierungsgrade verfügbar, die Aufschluss über den Siedlungskörper geben und in die Energiebedarfsberechnung einfließen.

In der Gemeinde Bietigheim sind 4.175 Gebäude vorhanden, wovon 2.071 beheizt werden. Wie Abbildung 3 verdeutlicht, stellen bei den beheizten Gebäuden die Wohngebäude mit einem Anteil von 85 % die dominierende Kategorie dar. Der zweitgrößte Sektor besteht aus gewerblich und industriell genutzten Gebäuden, die einen Anteil von 11 % ausmachen. Rund 1 % der Gebäude sind öffentlichen Zwecken vorbehalten.



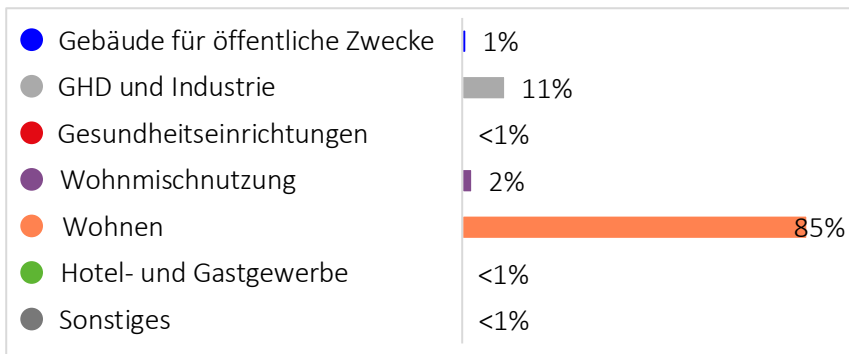


Abbildung 3: Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien (beheizte Gebäude)

Die nachfolgend abgebildeten Wohngebäude sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die im jeweiligen Baublock am häufigsten vorkommende Gebäudenutzung, vgl. Abbildung 4 und 5. Für Bietigheim mit seinen 1.821 Wohngebäuden zeigt sich, dass weite Teile des Gemeindegebiets von Ein- bis Zweifamilienhäusern sowie Doppel- und Reihenhäusern geprägt sind. Des Weiteren sind ca. 10 % der Wohnbebauung Mehrfamilienhäuser. Die übrigen Typen weisen einen Anteil von weniger als einem Prozent auf und spielen somit eine untergeordnete Rolle.

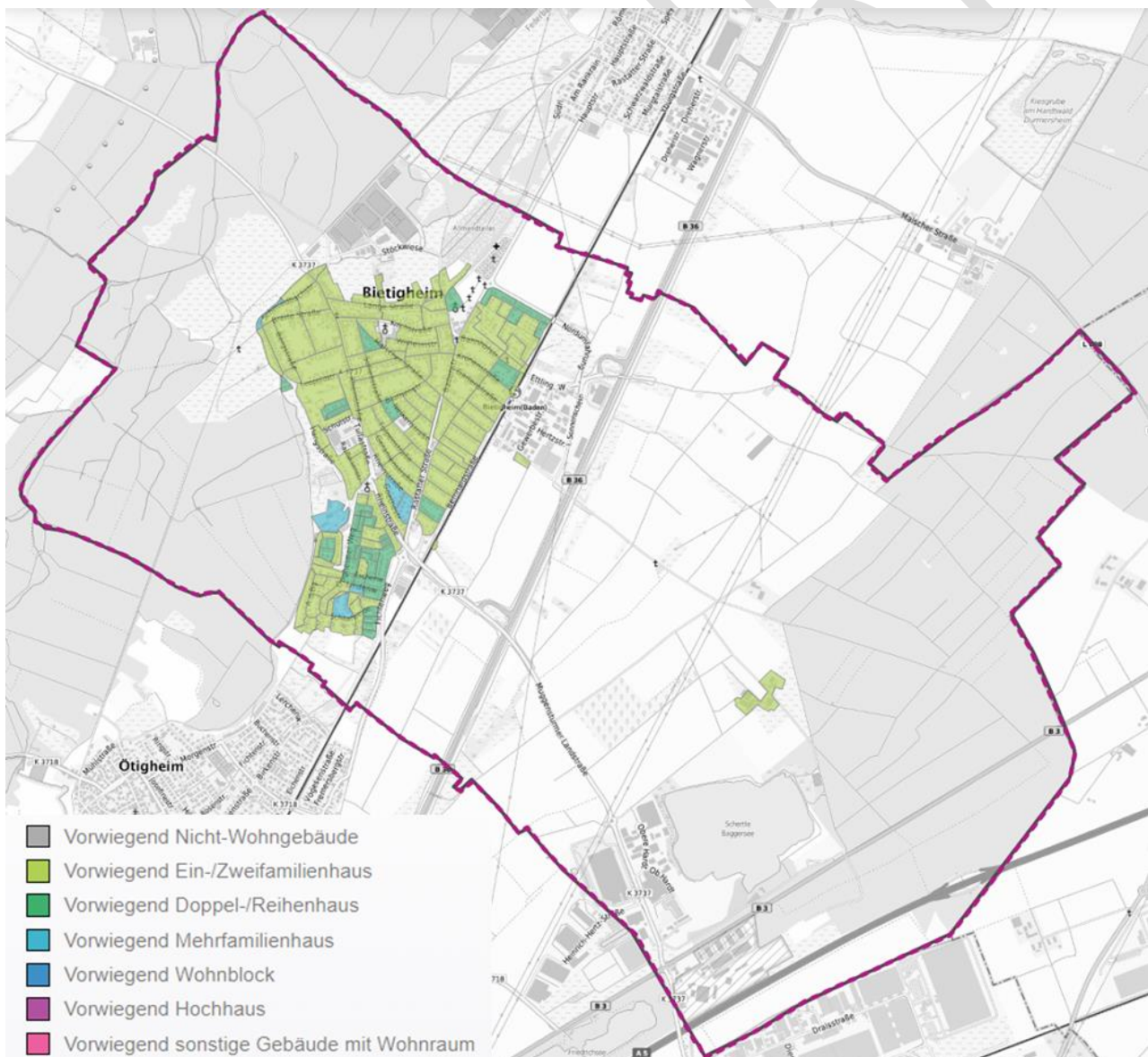


Abbildung 4: Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene

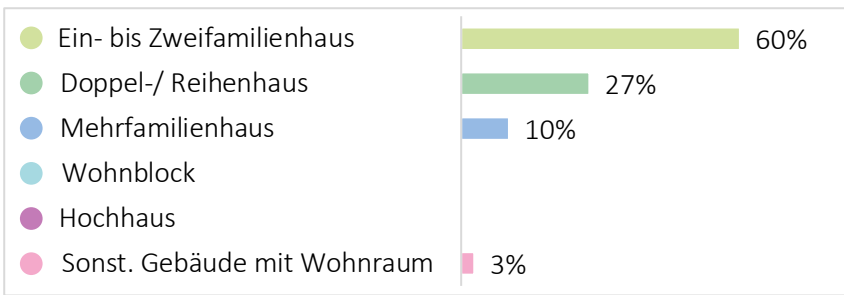


Abbildung 5: Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen

### 3.2 Gebäudealtersverteilung

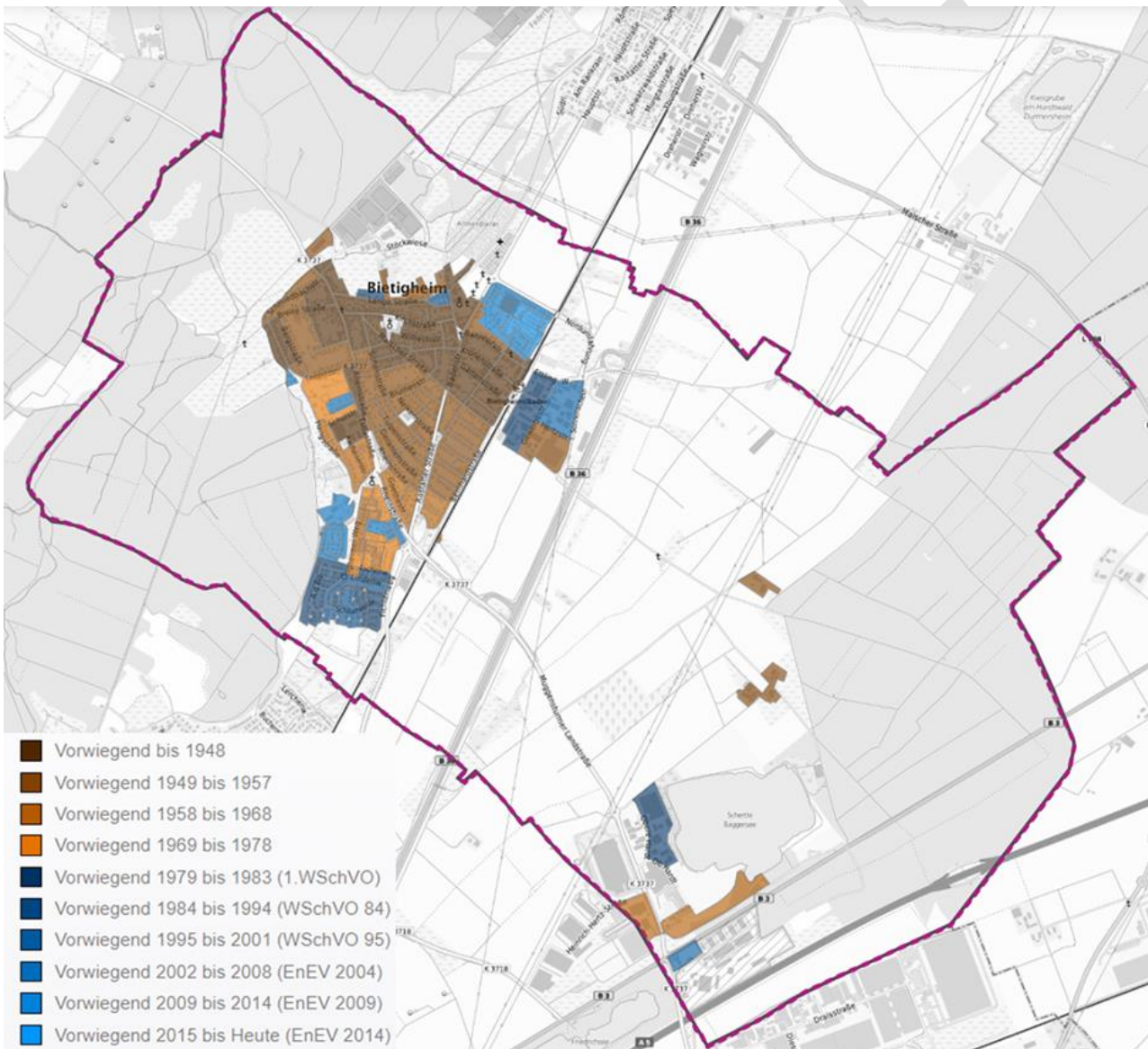


Abbildung 6: Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene

Die Gebäudealtersverteilung basiert auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters der Gemeinde Bietigheim (LGL, 2024). Die hier dargestellten Baualtersklassen sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die im jeweiligen Baublock am häufigsten vorkommende Baualtersklasse und folglich indirekt die Siedlungsentwicklung in Bietigheim. In Abbildung 6 ist die Gebäudealtersverteilung auf Baublockebene

dargestellt. Es wird ersichtlich, dass ein Großteil der Gebäude vor der 1. Wärmeschutzverordnung im Jahr 1979 errichtet wurde bzw. nur ein Bruchteil der Gebäude (mit Schwerpunkt in den Ortsrandlagen) aus den Jahren nach 2002 stammt, seitdem höhere Anforderungen an die Gebäudehülle galten. Allerdings ist zu beobachten, dass einige der bestehenden Gebäude zwischenzeitlich teil- oder generalsaniert wurden und daher eine bessere Energieeffizienz aufweisen als ihr Baujahr vermuten lässt. Wie die vergangenen Jahre jedoch gezeigt haben, liegt die Sanierungsrate mit weniger als 1 % deutlich unter den Erwartungen des Bundes zur Erreichung der Energieeffizienzziele (BBB, 2023). Innerhalb der Kommune sind 23 Gebäude als denkmalgeschützt ausgewiesen.

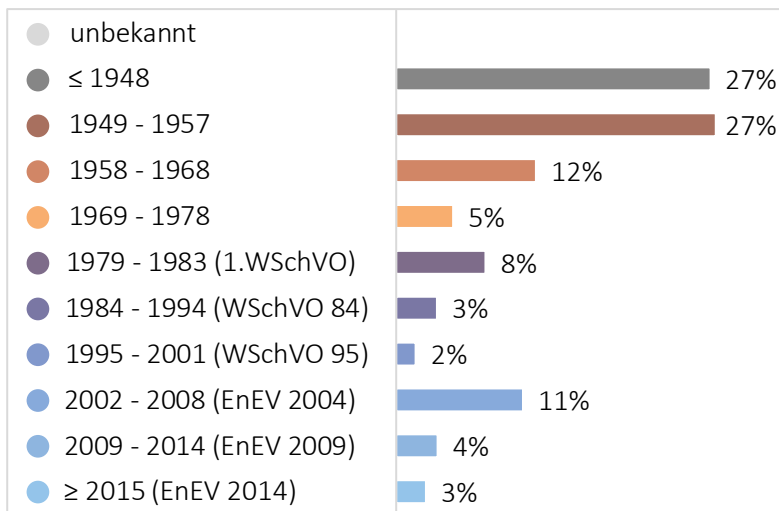


Abbildung 7: Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre

### 3.3 Energieträgerverteilung und Altersstruktur der Heizungsanlagen

In Abbildung 8 ist die räumliche Verteilung der Energieträger mit dem quantitativ größten Deckungsanteil im entsprechenden Baublock dargestellt. Als Grundlage für die Erfassung der Heizkessel, Übergabestationen, Öfen etc. dienen Auswertungen der Netzanschlüsse sowie Daten aus den Kkehrbüchern der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger. (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2023; bBSF, 2023)

In Summe umfassen die Kkehrbuchdaten rund 3.000 Feuerstätten in 2.071 Adressen. Auch nach manueller Nachbearbeitung der Daten konnte ein Anteil von 2 % aufgrund nicht zuordenbarer Adressdaten keinem Gebäude zugeschrieben werden. Nach einer Ergänzung der Datenbasis um Angaben wärmestromversorgter Gebäude (Wärmepumpen und Stromdirektheizungen) ergibt sich hieraus eine umfassende Darstellung der eingesetzten Energieträger in der Gemeinde Bietigheim.

Die Darstellungen in Abbildung 8 und 9 zeigen, dass Erdgas im Bereich der Wohngebäude und des Gewerbes eine hohe Bedeutung hat. Der Großteil der Gebäude wird hauptsächlich mit Erdgas (42 %) und Öl (30 %) beheizt. Ein weiterer nennenswerter Anteil entfällt auf Gebäude mit elektrischer Wärmeversorgung. Hierbei handelt es sich zum einen um alte Nachtstromspeicherheizungen (7 %) und zum anderen um neuere Wärmepumpen (5 %).



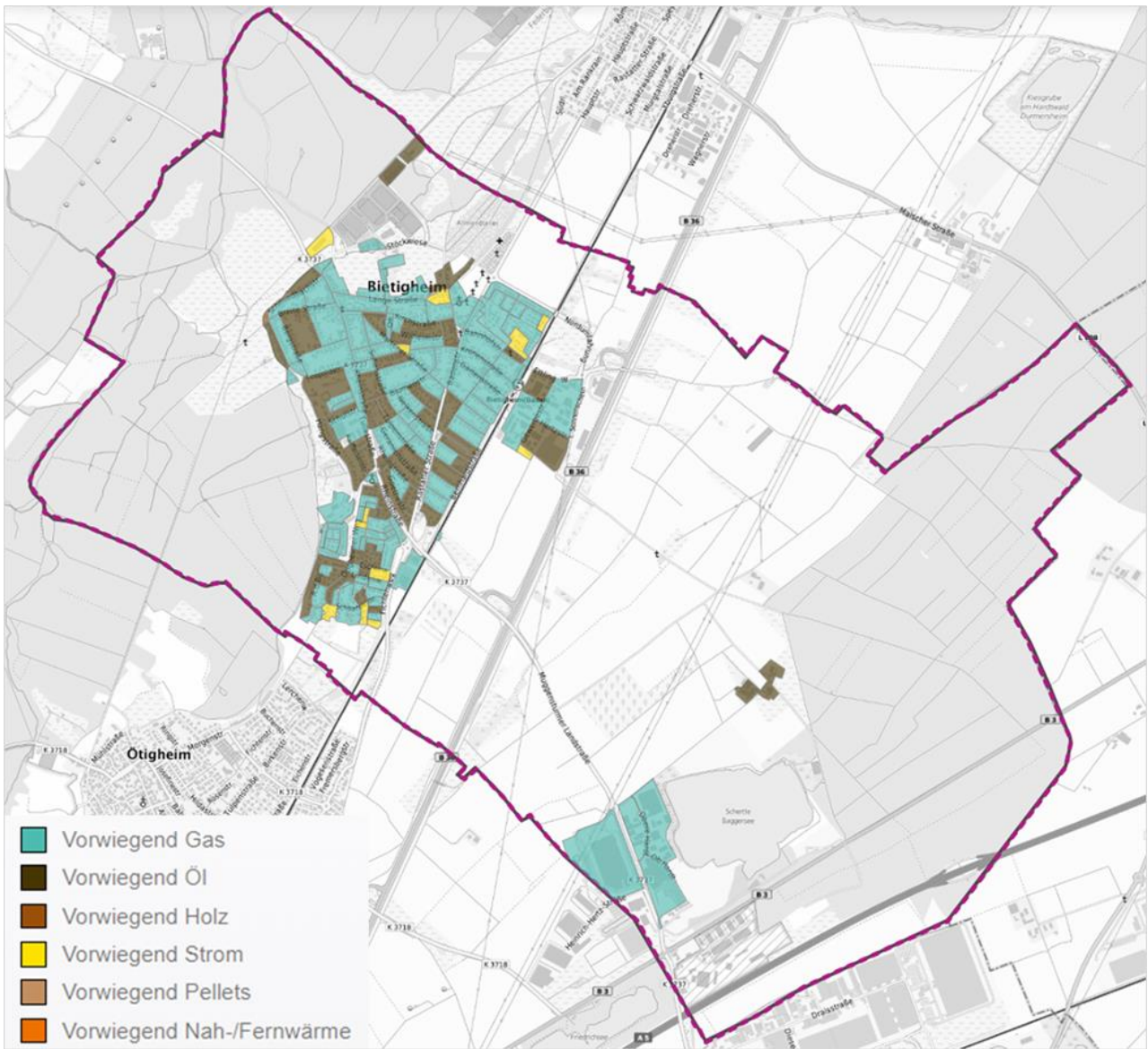


Abbildung 8: Räumliche Verortung der Hauptenergieträger auf Baublockebene

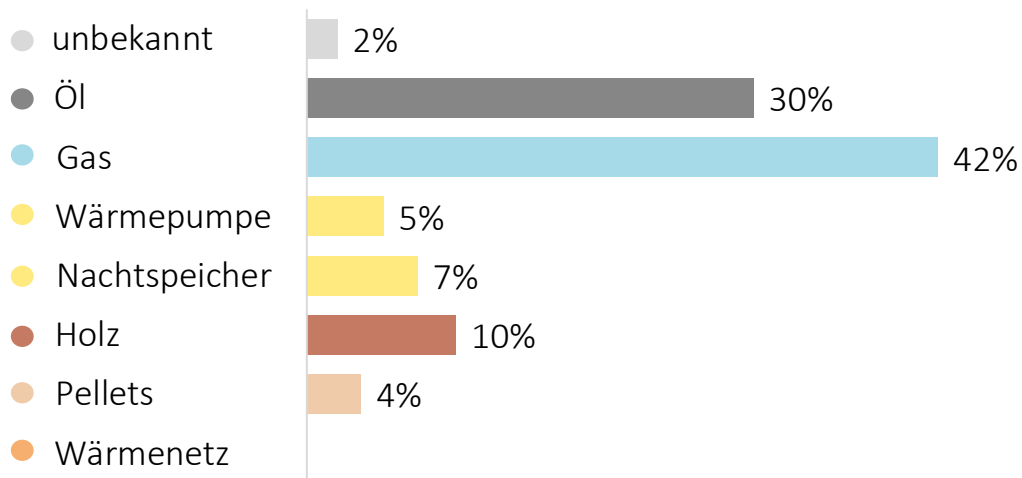


Abbildung 9: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger



Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde zudem die Altersverteilung der Feuerstätten untersucht. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Daten<sup>2</sup> ergibt sich für die bekannten Einbaujahre ein mittleres Alter der Hauptheizungsanlagen von ca. 19 Jahren. Dabei sind 41 % der Feuerstätten älter als 20 Jahre, was darauf hinweist, dass in absehbarer Zeit mit einer Erneuerung der Hauptheizungsanlagen zu rechnen ist. Während Erdgasheizungen im Durchschnitt erst 16 Jahre alt sind, sind die Ölheizungen im Durchschnitt bereits rund 25 Jahre in Betrieb. Abbildung 10 und Abbildung 11 veranschaulichen die räumliche Verteilung der Feuerstätten-Altersklassen über das Gemeindegebiet sowie die bilanzielle Auswertung.

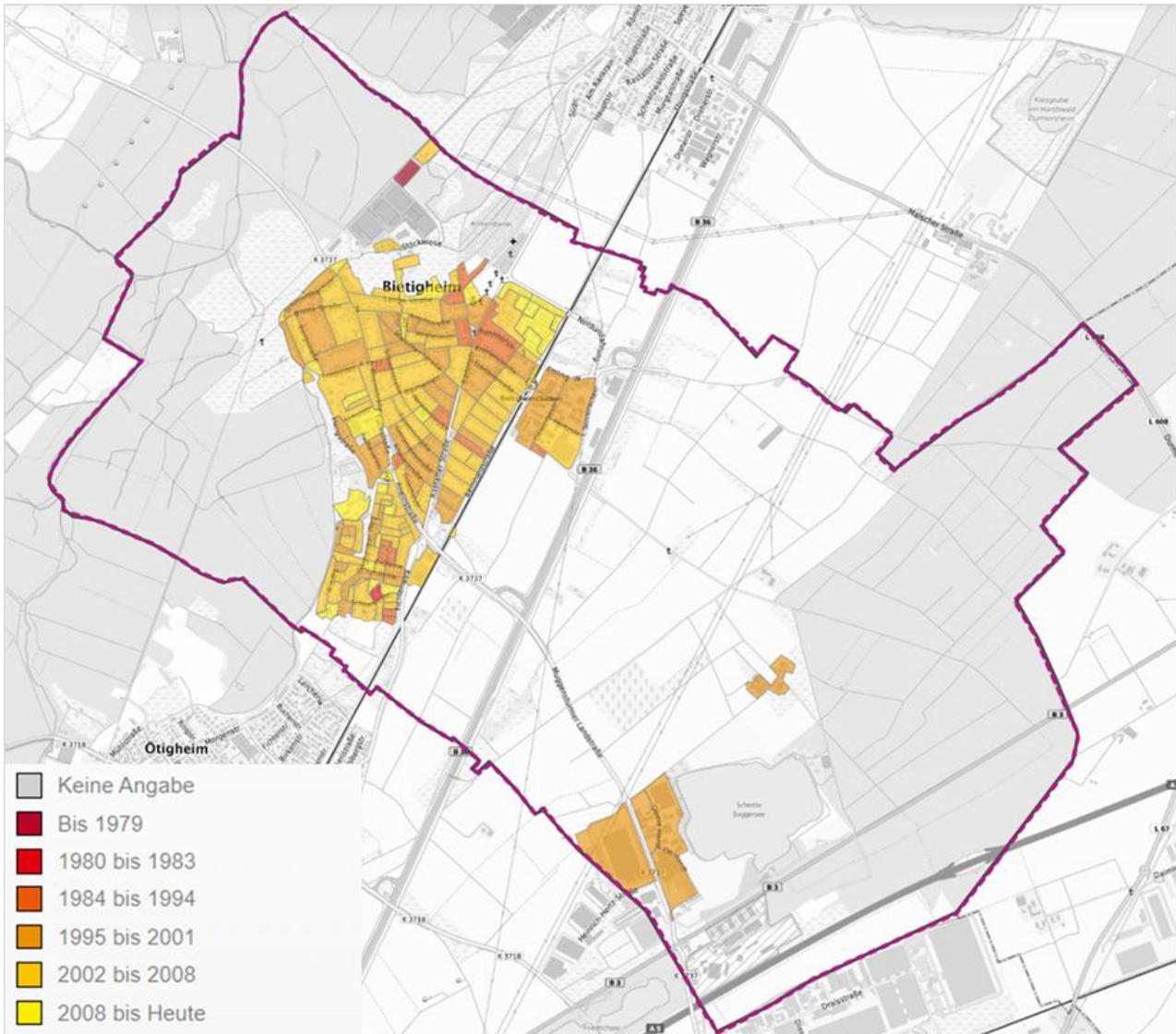


Abbildung 10: Räumliche Verortung der Feuerstätten-Altersklassen (Baublockebene)

<sup>2</sup> Für Gebäude mit Wärmenetzanschlüssen sowie mit Wärmestrom versorgte Gebäude konnte kein Einbaujahr der Heizungsanlagen ermittelt werden. Aus diesem Grund ist bei 14 % der Hauptheizungen kein Einbaujahr bekannt.

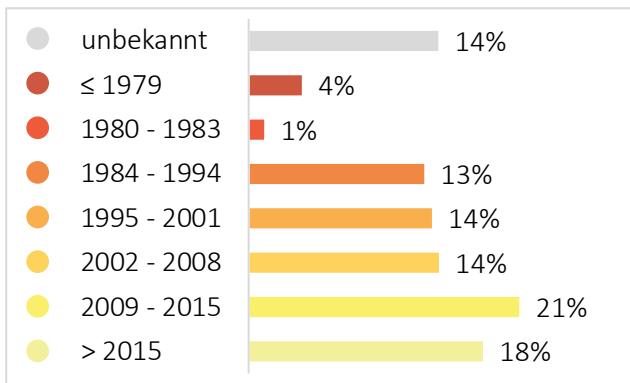


Abbildung 11: Bilanzielle Verteilung der Feuerstätten-Altersklassen

### 3.4 Großverbraucher

In Bietigheim gibt es 13 identifizierte Großverbraucher<sup>3</sup> mit einem Verbrauch von mehr als 100 MWh/a. Aus Gründen des Datenschutzes ist eine genauere Verortung bzw. Benennung der Großverbraucher in diesem Bericht nicht möglich. Der kommunalen Verwaltungen wurde die gebäudescharfe Darstellung gesondert in Abstimmungsterminen präsentiert.

### 3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur

Im Folgenden werden alle vorhandenen leitungsgebundenen Infrastrukturen der Gemeinde Bietigheim dargestellt, die eine Rolle in der kommunalen Wärmeplanung spielen.

#### 3.5.1 Gasnetz

Das Erdgasnetz in Bietigheim wurde im Schwerpunkt zwischen 1990 und 1995 errichtet. Die Versorgung des gesamten Gemeindegebiets erfolgt gegenwärtig über das weit verzweigte Gasnetz (ca. 43 km), wie in Abbildung 12 dargestellt. Derzeit sind rund 850 Gebäude an das Erdgasnetz angeschlossen. Bestehende, geplante oder genehmigte gewerblich betriebene Gasspeicher sind auf der Gemarkung Bietigheim nicht bekannt (BNetzA, 2024). Im Rahmen der bis 2031 laufenden Konzession ist die Netze-Gesellschaft Südwest mbH für den Betrieb des Erdgasnetzes von Bietigheim zuständig. Transformationspläne, welche durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) geprüft wurden, lagen für dieses Netz im Bearbeitungszeitraum der kommunalen Wärmeplanung nicht vor.

<sup>3</sup> Die Zuordnung als Großverbraucher wurde in Absprache mit der Gemeindeverwaltung definiert.

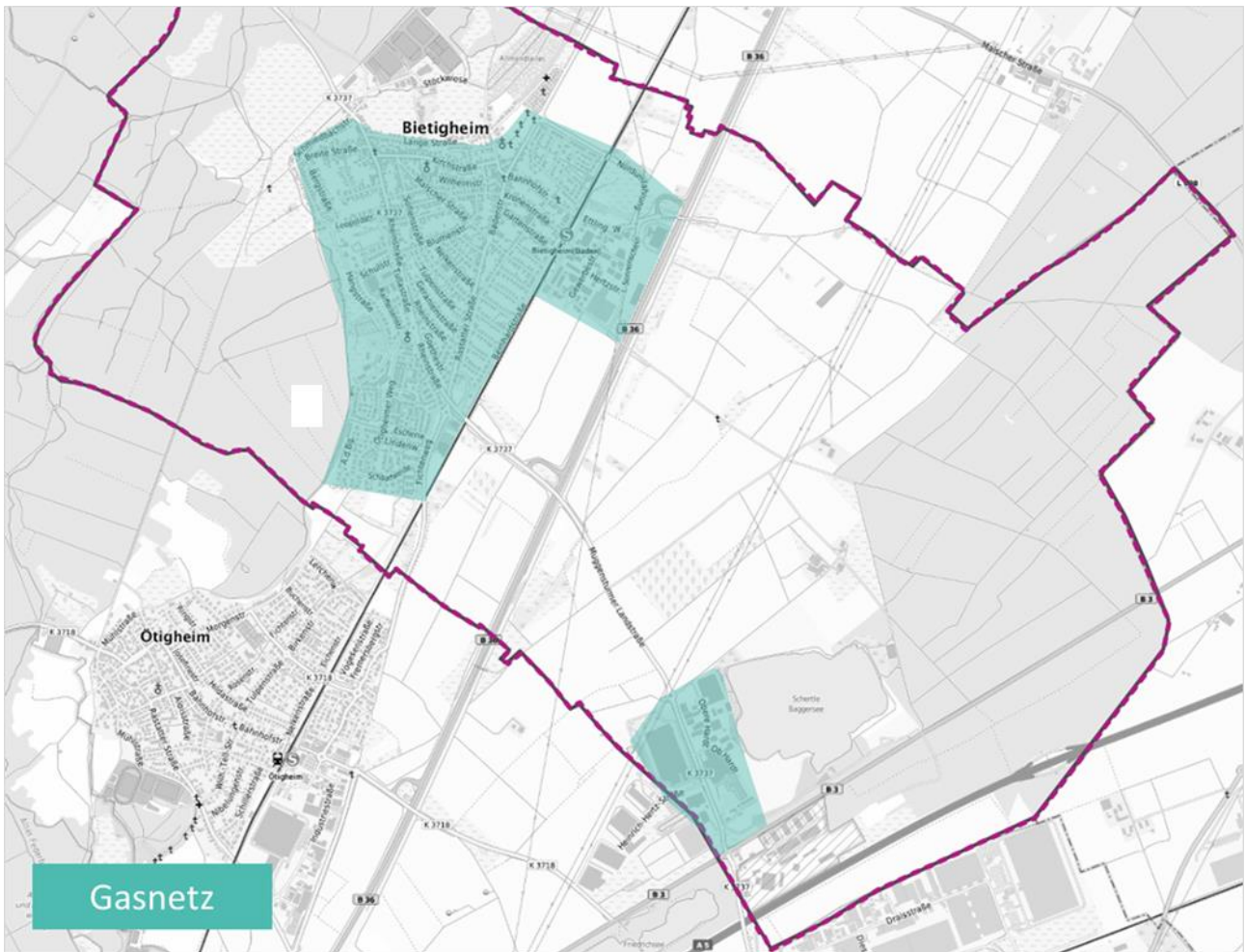


Abbildung 12: Räumliche Verortung der leitungsgebundenen Gasinfrastruktur (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2023)

### 3.5.2 Wärmenetze

In der Gemeinde Bietigheim existieren derzeit keine Wärmenetze.

### 3.5.3 Stromnetz

Das Stromnetz in Bietigheim umfasst das gesamte Gemeindegebiet. Im Rahmen der laufenden Konzession ist die Netze BW GmbH für den Betrieb des Stromnetzes der Gemeinde Bietigheim zuständig. Der Netzbetreiber und die Kommune stehen im Rahmen des Netzausbaus in regelmäßigem Kontakt. Nach Aussage des Netzbetreibers wird das Netz in Bietigheim kontinuierlich an die Bedarfsentwicklungen angepasst.

### 3.5.4 Abwassernetz

Über das Abwassernetz der Gemeinde Bietigheim wird gegenwärtig die gesamte Gemeinde entwässert. Die folgende Abbildung 13 zeigt die Hauptsammler in Bietigheim mit einem Mindestdurchmesser von DN 800. Das Abwasser der Gemeinde Bietigheim wird in der Verbandskläranlage Durmersheim in Au am Rhein geklärt. Die Verbandskläranlage wird durch den Gemeindeverwaltungsverband mit den Mitgliedsgemeinden Au am Rhein, Bietigheim, Durmersheim und Elchesheim-Illingen betrieben.

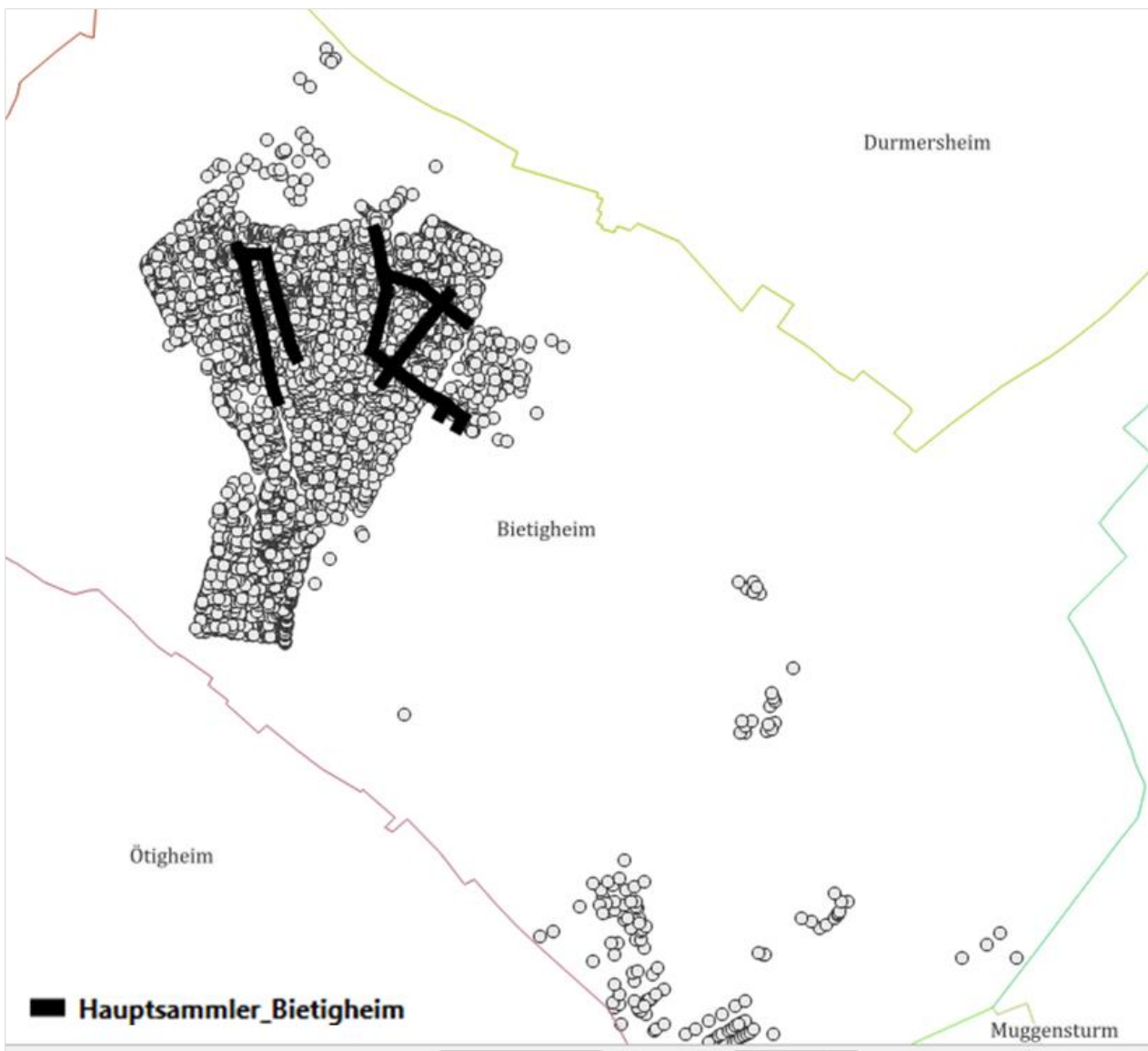


Abbildung 13: Räumliche Verortung des Abwassernetzes (Gemeinde Bietigheim, 2023)

## 3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Für eine fundierte Bewertung der Ist-Situation sowie zur Entwicklung von Klimaschutzziele ist die Ermittlung von Informationen über die aktuelle Wärmeversorgung und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen zwingend erforderlich. Die Bilanzierung einer endenergiebasierten Territorialbilanz<sup>4</sup> erfolgt mit Hilfe des Bilanzierungstools BICO2 BW, das auf dem BSKO-Standard basiert. Zur Ermittlung einer möglichst aktuellen Bilanz werden die Datengrundlagen aus BICO2 BW mit geeigneten Datengrundlagen ergänzt. Diese Bilanz bildet die Grundlage für die anschließende Bewertung und Priorisierung von Maßnahmen zur klimaneutralen Transformation der Wärmeerzeugung sowie für die Planung eines effizienten Ressourceneinsatzes.

### 3.6.1 Wärmeverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Die Ermittlung des Wärmebedarfs basiert auf den in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Merkmalen wie Gebäudealter, Gebäudetypen und Gebäudenutzfläche, um daraus typische Bauweisen und

<sup>4</sup> Per Definition werden bei einer endenergiebasierten Territorialbilanz „alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z. B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die THG-Emissionen berechnet. Graue Energie wird nicht bilanziert.“ (Hertle, et al., 2014, S. 15)



Bauteile der Gebäude abzuleiten und diese mit energetischen Kennwerten des Instituts für Wohnen und Umwelt zu bewerten. (IWU, 2022)

Bei Gebäuden, die über leitungsgebundene Energieträger (Erdgas, Strom und Fern-/Nahwärme) versorgt werden, liegen die konkreten Verbrauchswerte seitens der Energienetzbetreiber vor und werden in die Berechnung mit einbezogen (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2023; Netze BW GmbH, 2023). Die Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften basieren auf der Energiedatenerfassung gemäß § 18 KlimaG BW. Zur Abschätzung der Verbräuche in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie der Industrie wurden vorausgewählte Unternehmen mittels eines Fragebogens zur Datenerfassung kontaktiert.

Der Wärmeverbrauch<sup>5</sup> der Gemeinde Bietigheim belief sich im Jahr 2023 auf rund 61.300 MWh, vgl. Abbildung 14. Der Anteil der mittels fossiler Energieträger erzeugter Wärme beträgt rund 77 %. Dabei deckt Erdgas mit etwa 38 % den größten Teil des Bedarfs. Der Anteil mittels Heizöls erzeugter Wärme beträgt 36 %. Die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Erzeugung effizienter Wärme mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) tragen zu einem Anteil von rund 23 % zur Wärmeherzeugung bei. Mit 19 % nimmt die Biomasse davon den größten Anteil ein. Die restlichen 4 % entfallen auf die Solarthermie (1 %) und Umweltwärme (3 %). Über Strom werden 4 % der Energie zur Wärmeversorgung bereitgestellt. Aufgrund der nicht existierenden Wärmenetze konnte auf die Darstellung der zentralen Wärmebereitstellung verzichtet werden.

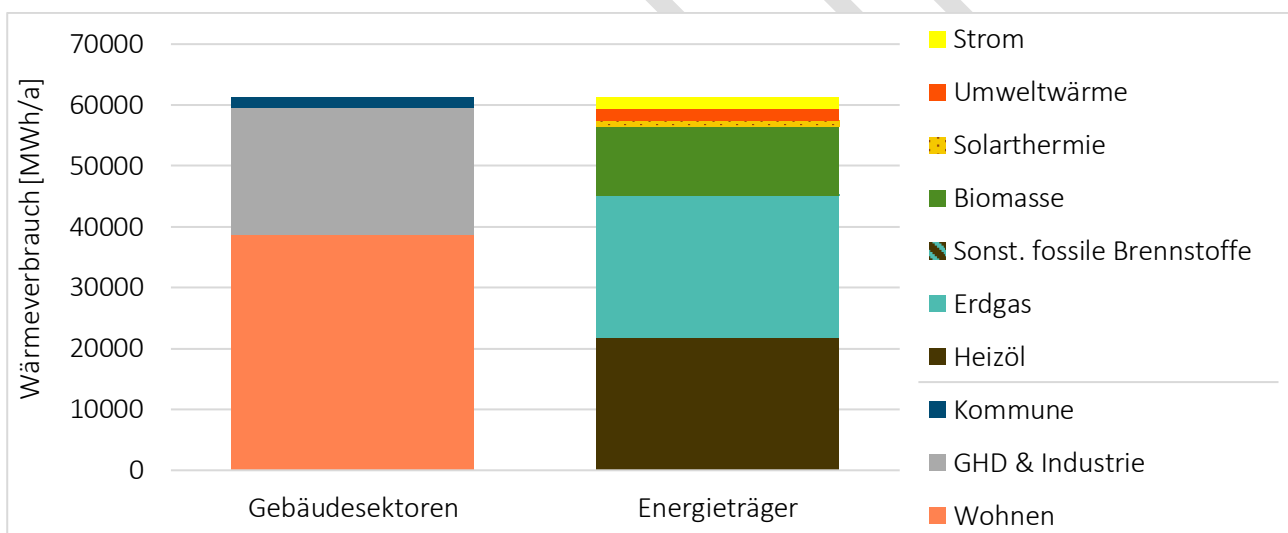


Abbildung 14: Wärmeverbrauchs Bilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger

Bei genauer Betrachtung der Energieträgerverteilung auf die einzelnen Gebäudesektoren entfallen rund 63 % des Wärmeverbrauchs auf die Wohngebäude, 34 % auf die Sektoren GHD & Industrie sowie 3 % auf die kommunalen Liegenschaften. Eine geografische Verortung von Gebieten mit einem überdurchschnittlichen Wärmebedarf kann flächenbezogen der Abbildung 16 und Abbildung 17 bezogen auf die Wärmedichten<sup>6</sup> aus entnommen werden. Die Darstellung dient zur gezielten Identifizierung von Gebieten mit einem hohen Handlungsbedarf.

<sup>5</sup> Eine weitere Einteilung in Raum- und Prozesswärme sowie Warmwasser ist aus der Datengrundlage nicht abbildbar.

<sup>6</sup> Wärmedichten sind der Quotient aus der Wärmemenge, die innerhalb eines Leitungsabschnitts an die dort angeschlossenen Verbraucher abgesetzt wird, und dem laufenden Straßenmeter. Sie dienen z. B. als Planungsgrundlage für den Ausbau von Wärmenetzen.

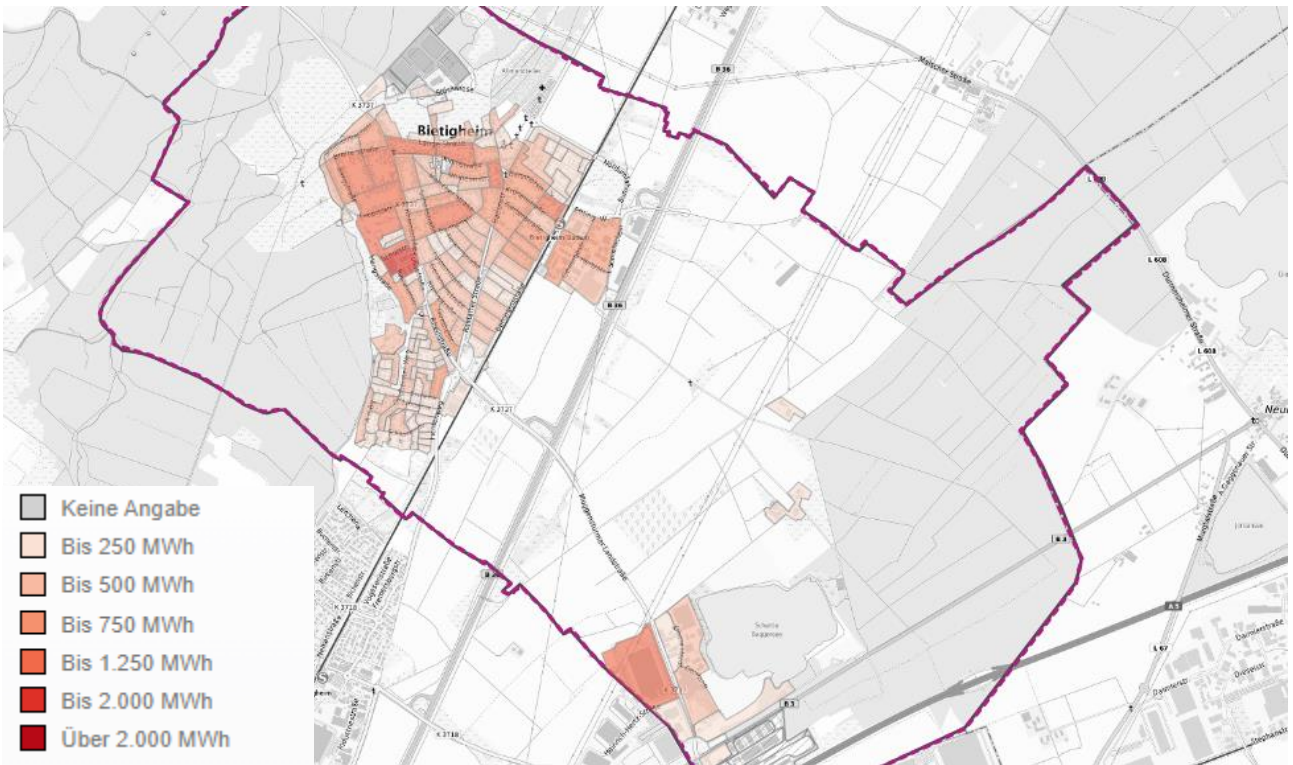


Abbildung 15: Räumliche Verortung Endenergiebedarf

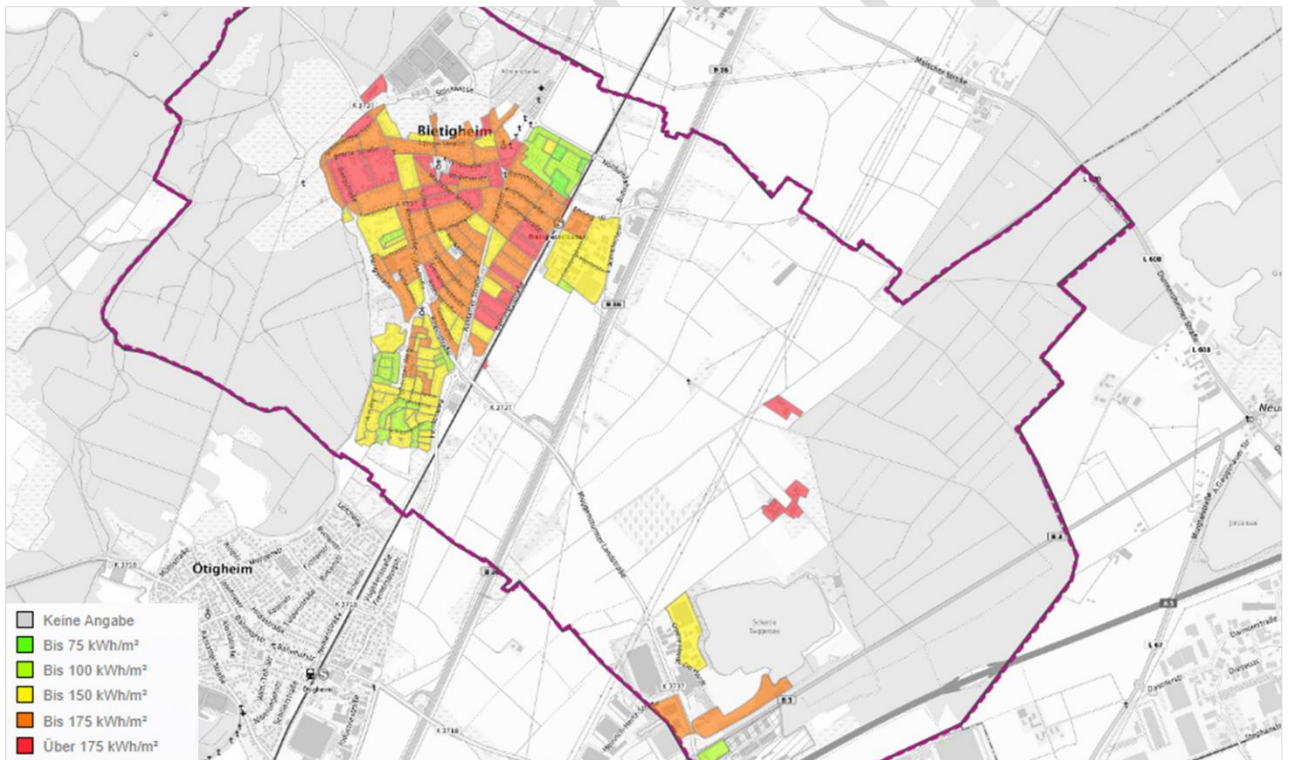


Abbildung 16: Räumliche Verortung des spezifischen Endenergiebedarfs Wärme



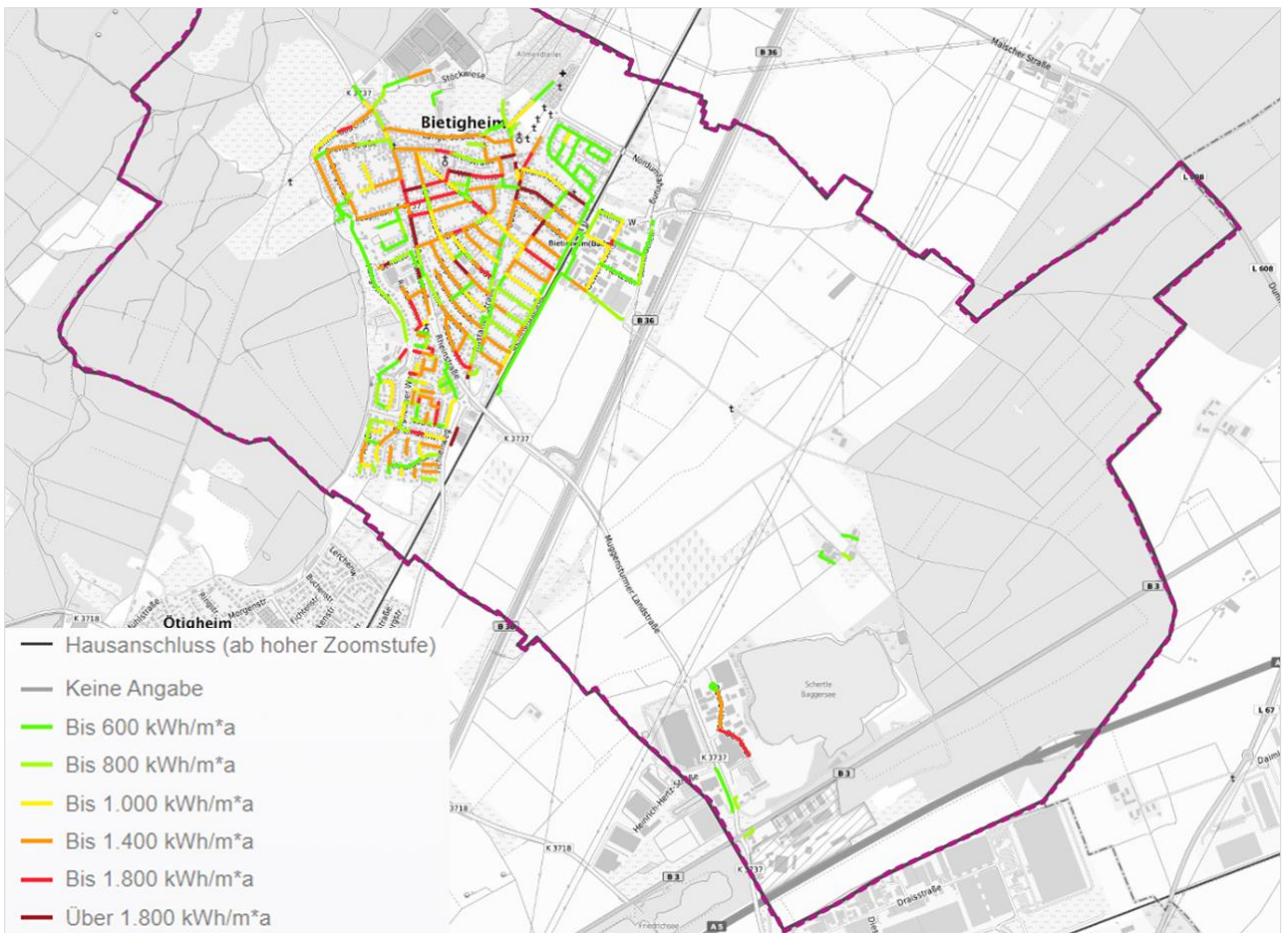


Abbildung 17: Räumliche Verortung der Wärmeliniedichten

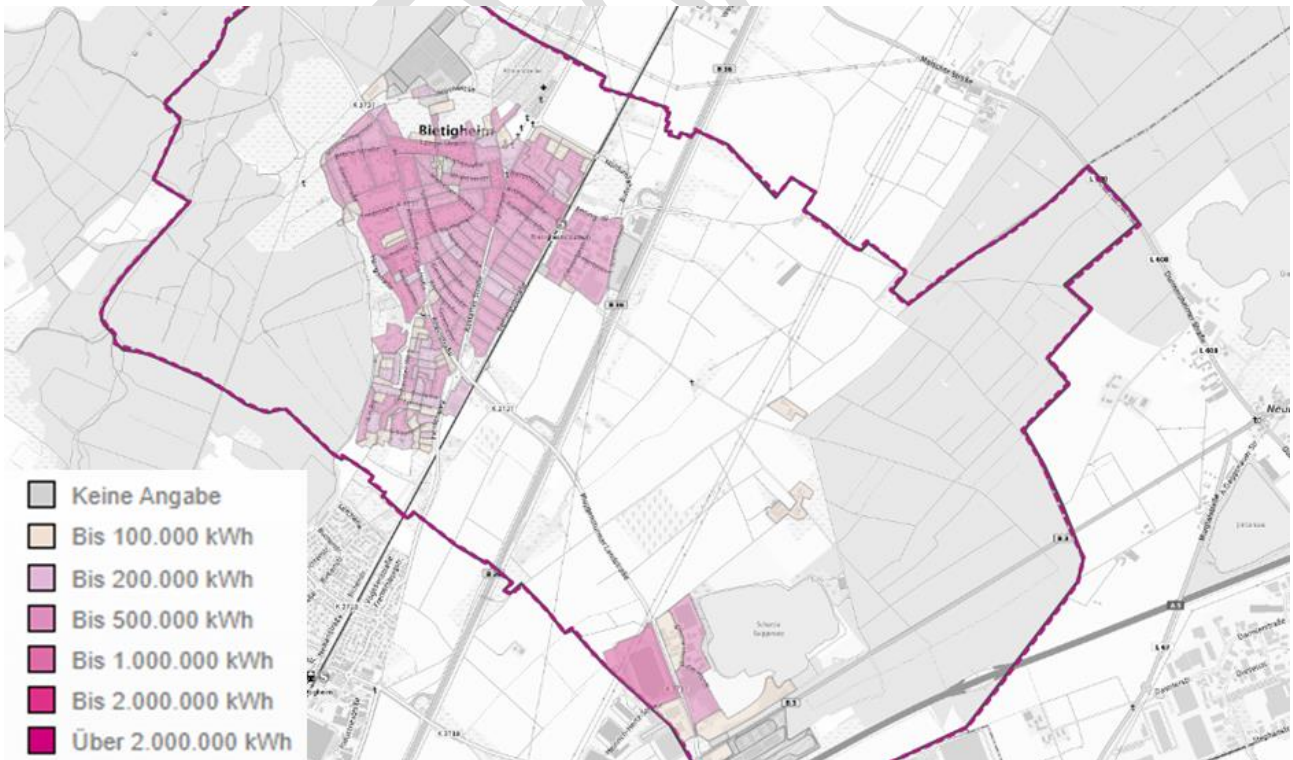


Abbildung 18: Räumliche Verortung Wärmebedarf

### 3.6.2 Stromverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Bietigheim betrug im Jahr 2023 ca. 18.900 MWh. Davon entfallen nahezu gleiche Teile auf die Sektoren Wohngebäude (49 %) und GHD & Industrie (50 %). Die kommunalen Liegenschaften verbrauchen 1 %. Der relative Anteil des Stroms am Gesamtenergiebedarf der Gemeinde Bietigheim beträgt 19 %. Die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien trägt heute zur Deckung von ca. 22 % des Strombedarfs der Gemeinde Bietigheim bei und wird nahezu vollständig durch Photovoltaik-Anlagen erzeugt. Bei den restlichen 78 % handelt es sich um Strom mit der Zusammensetzung des deutschen Strommixes. Da in diesem wiederum auch ein Anteil von 52 % (Stand 2023) erneuerbar zur Verfügung steht (AGEE-Stat, 2023), beträgt der relative Stromanteil aus erneuerbaren Energien in Bietigheim 62 %.

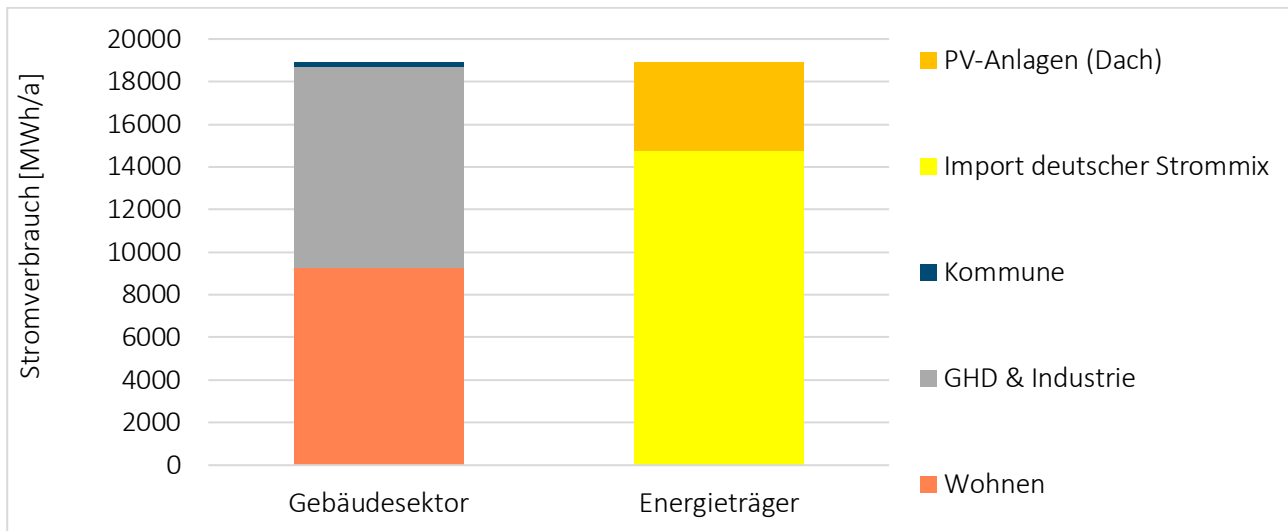


Abbildung 19: Bilanzierung des Endenergiebedarfs Strom auf Basis der Gebäudesektoren und Energieträger

### 3.6.3 Energieverbrauch im Verkehr nach Energieträgern

Im Jahr 2023 wurden im Verkehrssektor rund 24.600 MWh Kraftstoff und unter 1.100 MWh Strom verbraucht, was einem Anteil von ca. 23 % am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Bietigheim entspricht. Der Kraftstoff stammt dabei zum Großteil aus fossilen Energieträgern. Für alle Berechnungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde der durch die Autobahn verursachte Verkehrsanteil herausgerechnet, da dieser von der Gemeindeverwaltung nicht beeinflusst werden kann. Die Fahrleistung von 53 Mio. km (nur Autobahn) würde die Bilanz zu stark verzerren. Der Vollständigkeit halber sei hier darauf hingewiesen, dass sich durch diese Vorgehensweise der Energiebedarf im Verkehrssektor von 86.000 MWh/a auf 24.600 MWh/a reduziert.

### 3.6.4 Treibhausgasbilanz

Die Berechnung der Treibhausgasbilanz basiert auf den eingesetzten Energieträgern, die mit entsprechenden Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog der KEA-BW multipliziert werden, um die resultierenden Treibhausgasemissionen zu ermitteln (KEA-BW, 2023). Die ermittelten Mengen stellen die im Jahr 2023 anfallenden Treibhausgasemissionen dar. Das Ziel einer dekarbonisierten Wärmeversorgung impliziert dabei eine Reduktion der Emissionen auf ein Niveau nahe Null.

Insgesamt ergeben sich für Bietigheim Treibhausgasemissionen im Wärmesektor in Höhe von ca. 13.300 tCO<sub>2</sub>Äq/a. Für den Stromsektor ergeben sich Treibhausgasemissionen von ca. 8.000 tCO<sub>2</sub>Äq/a und für den Verkehrssektor ungefähr 7.700 tCO<sub>2</sub>Äq/a (27.000 tCO<sub>2</sub>Äq/a mit Autobahn). Die sektorale Verteilung ist in Abbildung 20 dargestellt.



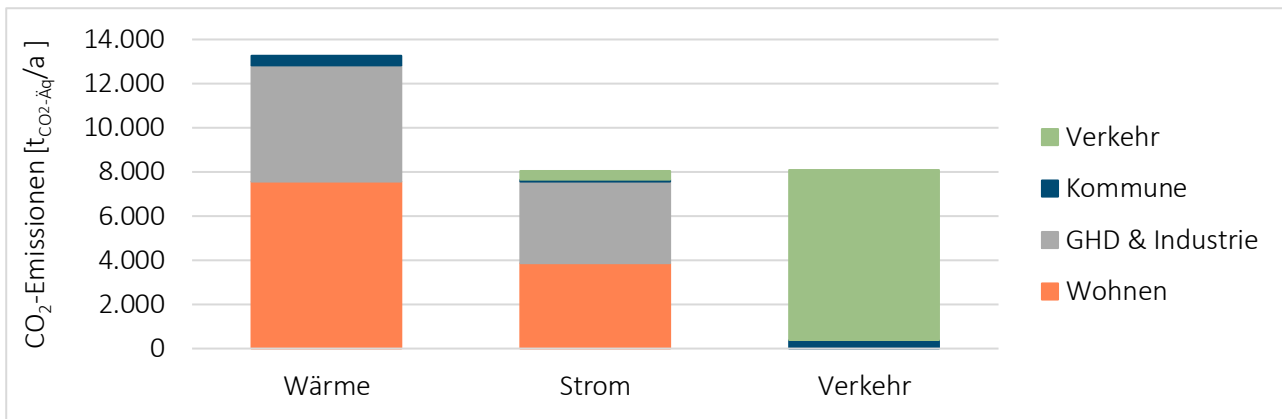


Abbildung 20: Energieträgerspezifische Emissionen in den Sektoren Wärme, Strom und Verkehr

### 3.6.5 Gesamtenergiebilanz

In der folgenden Übersicht sind sowohl die aktuellen Energieverbräuche als auch die Potenziale erneuerbarer Energien und deren Anteil an der Bedarfsdeckung dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht Energie- und Treibhausgasbilanz (Bestand)

	Wärme	Strom	Verkehr
<b>Energieverbrauch</b>	MWh/a		
Aktueller Verbrauch	61.300	18.900	24.600
Bedarf je Einwohner	9,3	2,9	3,7
<b>Treibhausgasemissionen</b>	t <sub>CO<sub>2</sub>-Äq</sub> /a		
Aktueller Ausstoß	13.200	8.000	7.700
<b>Energieerzeugung</b>	MWh/a		
Bestand erneuerbare Energien (lokal erzeugt)	14.100	4.100	
<b>Bedarfsdeckung</b>	MWh/a		
Überschuss erneuerbare Energieerzeugung	0	0	
Defizit erneuerbare Energieerzeugung	47.200	14.800	
Deckungsanteil Erzeugung durch erneuerbare Energien am Energieverbrauch	23 %	22 %	
Deckungsanteil Erzeugung durch erneuerbare Energien am Energieverbrauch (inkl. deutscher Strommix)	-	62%	

## 4 Potenzialanalyse

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse erfolgt in der Potenzialanalyse sowohl die Prognose des Energiebedarfs als auch die Ermittlung der für die Wärmeversorgung nutzbaren erneuerbaren Energiemengen.

### 4.1 Endenergieeinsparung und Entwicklung des Wärmebedarfs

Die Realisierung und Umsetzung von Effizienz- und Einsparpotenzialen im Rahmen der Energiewende ist in allen Energiesektoren technisch möglich. So kann der spezifische Wärmebedarf im Gebäudebestand durch Effizienzmaßnahmen drastisch gesenkt werden. Gerade im Gebäudebereich weichen die Erfolge jedoch stark von den Zielvorstellungen ab. Die Sanierungsrate liegt seit Jahren unter einem Prozent (BBB, 2023). Um die Klimaziele des Bundes bis zum Zieljahr 2045 erreichen zu können, sollte die Rate jedoch auf über 2 % steigen. Das Land Baden-Württemberg weist das Zieljahr 2040 aus und fordert in diesem Zusammenhang gemäß §10 KlimaG BW eine Reduktion der Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor um 49 % bis 2030 gegenüber 1990. Bis 2022 sanken die Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor in Baden-Württemberg um 26 % ( $\emptyset 1,2 \%/a$ ) (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2023).

#### 4.1.1 Wohngebäude

Je nach Gebäudealter und Bausubstanz ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen und Möglichkeiten, das eigene Wohngebäude „zukunftsfit“ zu machen. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde für jedes einzelne Bestandsgebäude das Einsparpotenzial (nach Bauteilkatalog) berechnet und georeferenziert, vgl. Abbildung 21 und Abbildung 22. Dies gibt einen ersten Eindruck, wie groß das Einsparpotenzial in Bietigheim ist. Hieraus können sich in vielen Fällen auch wirtschaftliche Anreize ergeben, die in der Regel eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Umsetzung darstellen. Insbesondere die zukünftig steigende CO<sub>2</sub>-Besteuerung, das GEG sowie die für 2025 geplante Novellierung des KlimaG BW werden erheblichen Einfluss auf Investitionen in Energieeffizienz und -einsparung haben.

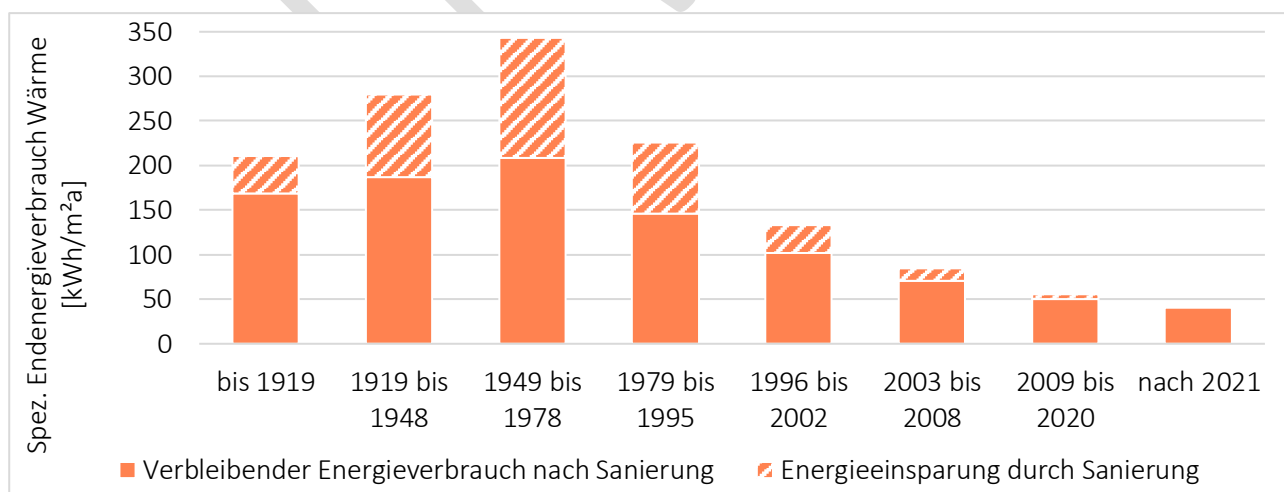


Abbildung 21: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualterklassen im Ist-Zustand und nach energetischer Sanierung für Wohngebäude (KEA-BW & UM, 2021, S. 54)

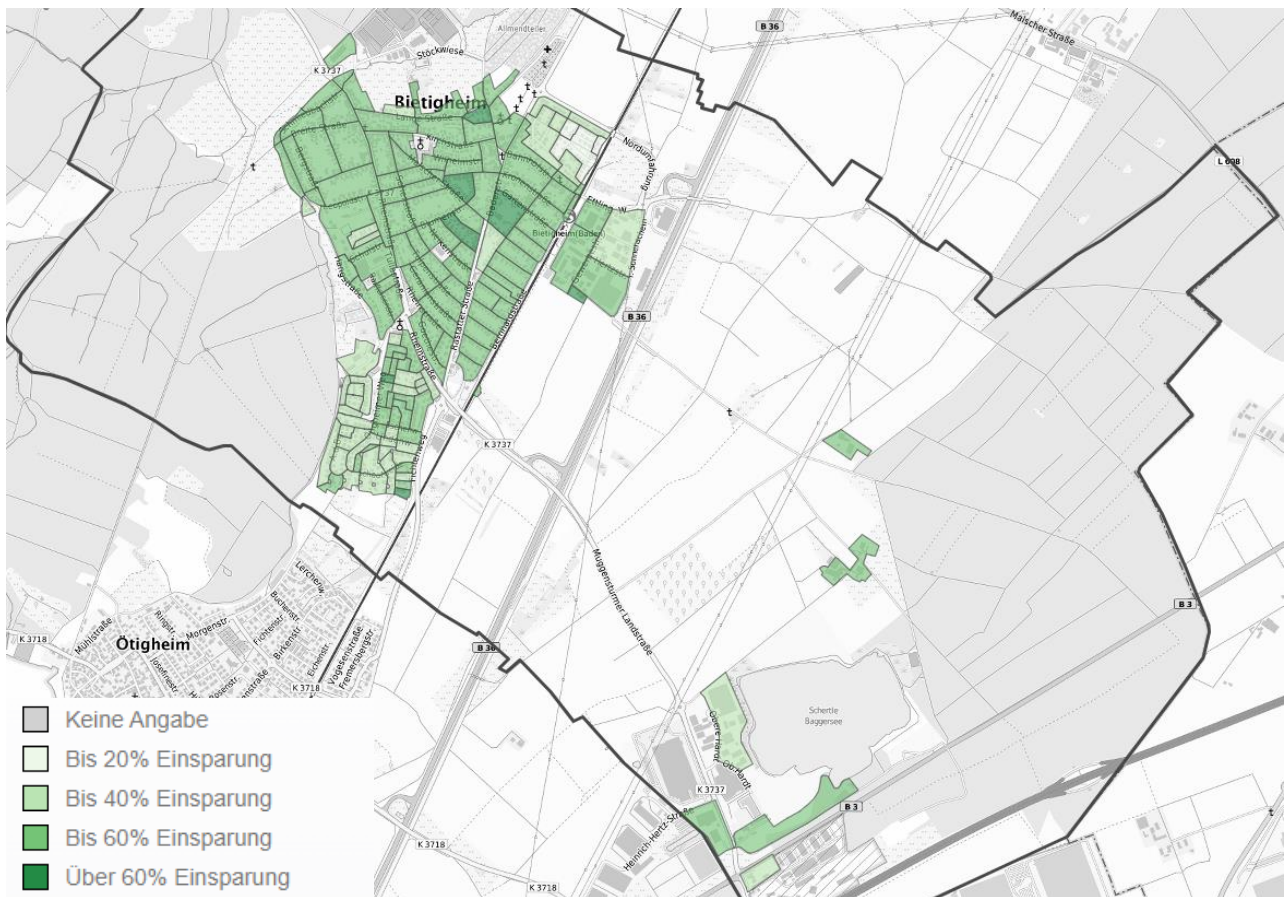


Abbildung 22: Darstellung der Endenergieeinsparung durch Sanierung und Heizungsmodernisierung auf Baublockebene

Die angenommenen Raten für energetische Sanierungen betragen 0,8 % (Sanierungsrate in Deutschland in 2023), 2,3 % (notwendige Sanierungsrate zur Zielerreichung in Baden-Württemberg) und 1,3 % (Sanierungsrate in Baden-Württemberg zwischen 2016 und 2020) (BBB, 2023; ZSW; ifeu; Öko-Institut, ISI, HIR, 2022; KEA BW, 2022).

Folgende Ergebnisse ergeben sich für den Gebäudebestand bis 2040 abhängig von der Sanierungsrate:

- Sanierungsrate von 2,3 %: 34 % der Wohngebäude energetisch saniert
- Sanierungsrate von 1,3 %: 20 % der Wohngebäude energetisch saniert
- Sanierungsrate von 0,8 %: 13 % der Wohngebäude energetisch saniert

Da in Bietigheim zudem die Erschließung der Neubaugebiete Birkig 1 bis 4 voranschreitet (Birkig 1 derzeit in Umsetzung), wird der hier zu erwartende Wärmebedarf in die Bedarfsentwicklung einbezogen. Für die Neubauten werden ein KfW-55 Standard und der geplante Wohnflächenbedarf berücksichtigt. Durch den Zubau ergibt sich bis zum Jahr 2040 ein zusätzlicher Wärmebedarf von ca. 3.000 MWh/a.

#### 4.1.2 Nichtwohngebäude

Der Wärmebedarf von Nichtwohngebäuden wird im Gegensatz zu Wohngebäuden in der Regel stärker durch die Nutzung als durch die Baualtersklasse und den Sanierungsstand bestimmt. Kommunale Gebäude werden den Wohngebäuden gleichgestellt. Für die Gebäudesektoren Industrie und anteilig auch für GHD ist eine Abschätzung insbesondere hinsichtlich der Entwicklung des Prozesswärmebedarfs schwierig. Dieser steht in direktem Zusammenhang mit der zukünftigen Effizienzsteigerung der technischen Prozesse sowie der wirtschaftlichen Entwicklung. Da hierzu keine allgemeingültigen fundierten Aussagen getroffen werden können, wird angenommen, dass sich die Energieeinsparung durch zukünftige Effizienzsteigerungen und der

Anstieg des Prozesswärmebedarfs durch Wirtschaftswachstum die Waage halten. Unter dieser Annahme wird also im Mittel keine Veränderung des Prozesswärmebedarfs erwartet

## 4.2 Lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung

Die folgenden Analysen basieren auf Geodaten, Luftbildern und Fachinformationssystemen. Die Auswertung erfolgt nach definierten und wissenschaftlich anerkannten Methoden. Dabei ist zu beachten, dass es sich grundsätzlich um eine rein technisch-wirtschaftliche Ersteinschätzung auf Basis allgemein gültiger Annahmen handelt. Die kommunalen Potenziale sind im weiteren Verfahren zu konkretisieren und auf ihre grundsätzliche Umsetzbarkeit hin zu überprüfen. Politische Entscheidungen über die Nutzung einzelner Potenziale werden im Rahmen der Potenzialdarstellung erläutert, aber nicht berücksichtigt. Es soll lediglich aufgezeigt werden, welche Potenziale vorhanden und aus heutiger Sicht grundsätzlich nutzbar sind. Eine Aktualisierung dieser Potenziale kann sowohl in Form einer Erhöhung als auch einer Verringerung z. B. im Rahmen weiterer vertiefender Untersuchungen erfolgen. Diese Vorgehensweise orientiert sich am Leitfaden „Kommunale Wärmeplanung“ der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW & UM, 2021).

Auf den weiteren Seiten werden folgende lokal verfügbare Potenziale des Wärmesektors betrachtet und kurz dargestellt:

- Abfall
- Biomasse
- Deponie-, Klär- & Grubengas
- ‚Grüne Gase‘
- Industrielle Abwärme
- Solarthermie
- Umweltwärme
- Tiefengeothermie

### 4.2.1 Abfall

Auf dem Gebiet der Gemeinde Bietigheim findet keine Wärmeerzeugung aus Abfällen in entsprechenden Verbrennungsanlagen statt. Aus heutiger Sicht werden bei der Abfallmenge auch keine Potenziale in diesem Bereich gesehen.

### 4.2.2 Biomasse

Ein weiteres Potenzial zur regenerativen Erzeugung von Wärme liegt in der Nutzung biogener Reststoffe. Der unter nachhaltigen Gesichtspunkten lokal in den Wäldern auf dem Gebiet der Gemeinde Bietigheim anfallende energetisch nutzbare Jahreseinschlag an Holz sowie Waldhackgut ermöglicht eine energetische Bereitstellung von ca. 1.700 MWh/a. Grundlage hierfür sind Angaben des Revierförsters der Gemeinde über den Holzeinschlag der letzten Jahre sowie die Größe der Waldflächen (LFV; LGL BW, 2021). Als weiteres Potenzial können vor Ort gesammelte Grünabfälle und Altholzreste angesehen werden. Daraus ergibt sich ein Potenzial von 580 MWh/a, das derzeit über den Landkreis Rastatt verwertet wird. Insgesamt ergibt sich ein nachhaltig nutzbares Biomassepotenzial von ca. 2.300 MWh/a und damit eine bilanzielle Überschreitung des lokal genutzten Biomasseanteils.



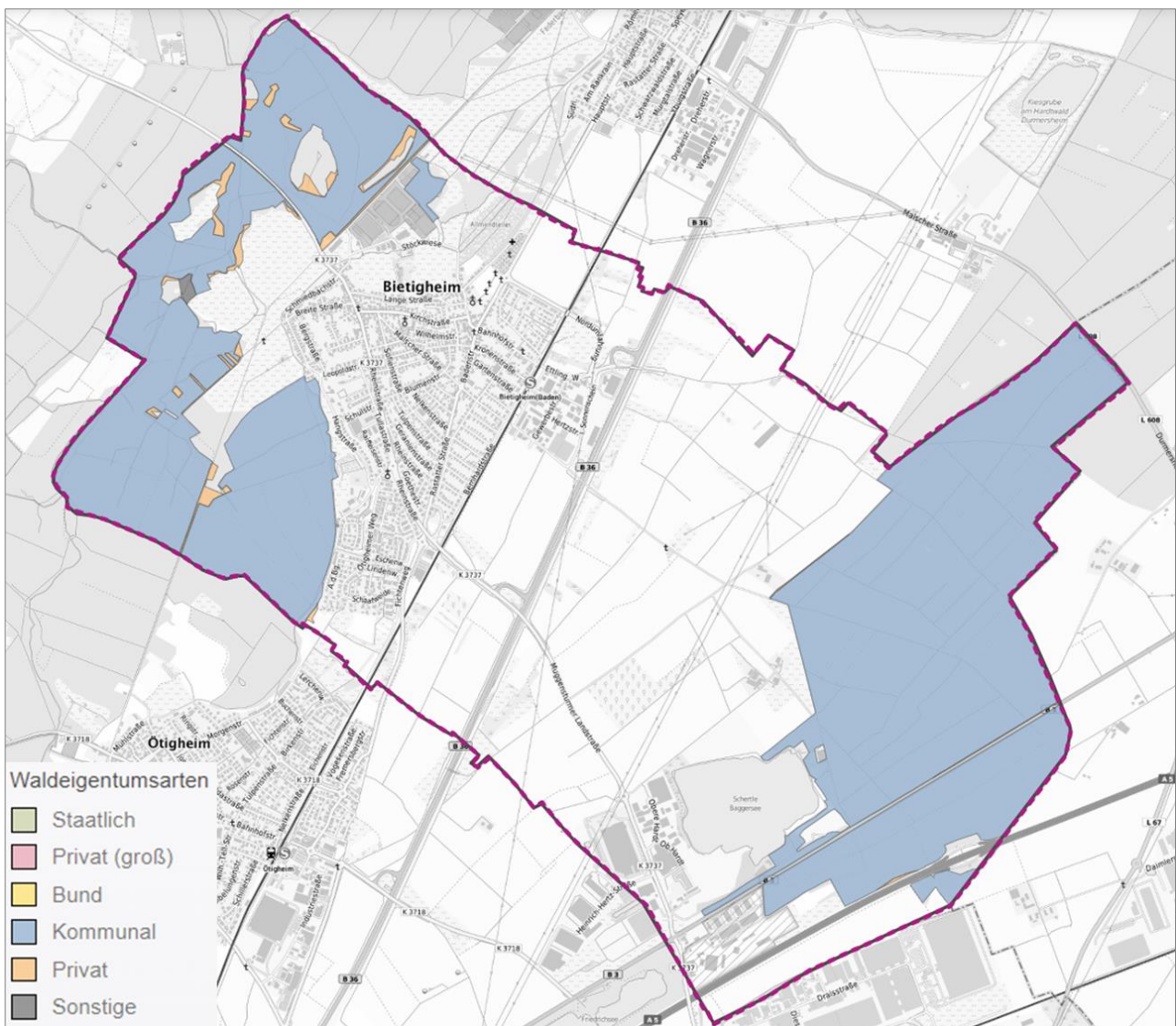


Abbildung 23: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen (LFV; LGL BW, 2021)

### 4.2.3 Deponie-, Klär- & Grubengas

Auf dem Gebiet der Gemeinde Bietigheim findet keine Wärmeerzeugung auf Basis von Deponie-, Klär- oder Grubengas statt. Es werden derzeit auch keine Potenziale in diesem Bereich gesehen.

### 4.2.4 ‚Grüne Gase‘

Unter den ‚grünen Gasen‘ werden vor allem die Energieträger Biogas, Wasserstoff und synthetische Brennstoffe zusammengefasst. Auf dem Gemeindegebiet von Bietigheim erfolgt zurzeit keine Wärmeerzeugung auf Basis von ‚grünen Gasen‘. Es werden derzeit auch keine Potenziale in diesem Bereich gesehen.

### 4.2.5 Industrielle Abwärme

Abwärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt bei Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen in Industrie- und Gewerbebetrieben anfällt, wird derzeit noch überwiegend ungenutzt an die Umgebung abgegeben, z. B. in Form von heißen Abgasen oder Kühlwasser. Im Rahmen einer geeigneten Nutzungskaskade sollte diese Abwärme vorrangig innerhalb des eigenen Unternehmens zurückgeführt, an benachbarte Betriebe abgegeben oder in benachbarte Wärmenetze integriert werden. Abhängigkeiten ergeben sich dabei vor allem aus dem Wärmeträgermedium, dem Temperaturniveau, der Wärmemenge sowie der zeitlichen Verfügbarkeit.

Die im Folgenden dargestellten Potenziale zur Abwärmenutzung basieren auf Unternehmensbefragung bei Industrie- und Gewerbeobjekten im Rahmen der Bestandsaufnahme, vgl. S. 17. Aktuell genutzte Potenziale ergeben sich daraus nicht. Es konnten für den Hochtemperaturbereich (größer 80 °C) Potenziale in Höhe von 750 MWh/a ermittelt werden. Dabei gilt anzuführen, dass die Abwärme der betrachteten Produktionsprozesse nicht in kontinuierlicher Form vorliegt. Für den Niedertemperaturbereich (kleiner 80 °C) liegen keine Potenziale vor. Aus Gründen des Datenschutzes ist eine genauere Verortung bzw. Benennung der Abwärmequellen nicht möglich.

#### 4.2.6 Solarthermie

Die Sonne ist der größte Energielieferant der Erde. Seit Ende der 80er Jahre wird diese Energie nicht nur passiv (durch die Erwärmung von Bauteilen), sondern zunehmend auch aktiv durch Solarkollektoren zur Erwärmung des Brauch- und Heizungswassers im Gebäude genutzt.

##### **Dachflächen**

Die derzeitige Nutzung dieses Potenzials beträgt rund 900 MWh/a. Für Bietigheim wurde ein Gesamtpotenzial von knapp 3.700 MWh/a identifiziert. Die überwiegende solare Nutzung erfolgt durch Photovoltaik. Die grundsätzliche Eignung der Gebäudedächer ist analog zur Photovoltaik der Abbildung 29 zu entnehmen.

##### **Freiflächen**

Für die Energiebereitstellung in Wärmenetzen ist die Solarthermie auf Freiflächen bereits heute ein wichtiger Baustein und kann vor allem im Sommerhalbjahr die Grundlastwärme bereitstellen. Bei Freiflächenanlagen wird die Wärme über einen Speicher in das Netz eingespeist. In Bietigheim sind aktuell keine Freiflächen solarthermischen Anlagen in Betrieb. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden auch keine konkreten Flächen identifiziert.

#### 4.2.7 Umweltwärme

Als Umweltwärme werden im Folgenden alle Wärmequellen aus Gewässern, dem Erdreich oder der Außenluft zusammengefasst. Diese niederwertige Energieform wird in der Regel mittels Wärmepumpen nutzbar gemacht. Dabei wird der Umwelt Wärme entzogen und mittels einer Antriebsenergie (in der Regel Strom, aber z. B. auch Gas möglich) auf ein höheres Temperaturniveau angehoben. Bevorzugte Gebäude für den Einsatz von Wärmepumpen sind vor allem Gebäude mit einem guten energetischen Standard und entsprechend niedrigen Vorlauftemperaturen im Wärmeverteilsystem. Dies ist vor allem bei Neubauten und energetisch sanierten Altbauten der Fall. Aber auch unsanierte Altbauten können durchaus mit Wärmepumpen versorgt werden. Hier können jedoch (Teil-)Sanierungen bzw. bauliche Anpassungen, z. B. in Form einer Vergrößerung der Heizflächen, notwendig sein. Insgesamt sind in Bietigheim 126 Wärmepumpen mit einer Gesamtwärmeerzeugung von rund 1.900 MWh/a im Einsatz. (Netze BW GmbH, 2023)

##### **Abwasser**

Durch die Wassernutzung in allen Gebäudesektoren und die anschließende Einleitung in die Kanalisation fällt relativ kontinuierlich erwärmtes Abwasser auf einem Temperaturniveau von i.d.R. über 10 °C an. Um dieses Potenzial nutzbar zu machen, wird davon ausgegangen, dass dem Abwasser die Wärme entzogen und anschließend größeren Gebäudekomplexen oder über entsprechende Wärmenetze zur Verfügung gestellt wird. Die nutzbare Wärmemenge hängt dabei direkt von der Durchflussmenge des Kanalnetzes bzw. der Kapazität der Kläranlage sowie der Abwassertemperatur ab.

Um einen wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmenutzung im Abwasserkanal zu ermöglichen, werden im Rahmen der Netzbetrachtung üblicherweise ein erforderlicher mittlerer Trockenwetterabfluss von ca. 15 l/s

sowie ein Mindestkanaldurchmesser von DN 800 angesetzt. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass zur Nutzung der Abwasserwärme aus dem Kanalnetz nur eine geringe Temperaturabsenkung von maximal 0,5 bis 1 Kelvin möglich ist, um die biologischen Prozesse in der Kläranlage nicht negativ zu beeinflussen. Das Kanalnetz mit Nennweiten größer DN 800 ist in Abbildung 13 dargestellt. Jedoch wird der erforderliche mittlere Trockenwetterabfluss nicht erreicht, womit keine nennenswerten Potenziale zur Abwassernutzung im Kanalnetz bestehen.

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung der Abwasserwärme besteht im Auslauf der Kläranlage. Im Vergleich zur Nutzung im Kanal sind hier aufgrund der größeren Durchflussmengen und der Möglichkeit einer stärkeren Temperaturabsenkung größere Potenziale erschließbar. Das Abwasser der Gemeinde Bietigheim wird in der Verbandskläranlage Durmersheim in Au am Rhein geklärt. Die Verbandskläranlage wird durch den Gemeindeverwaltungsverband mit den Mitgliedsgemeinden Au am Rhein, Bietigheim, Durmersheim und Elchesheim-Illingen betrieben. Da die Kläranlage nicht auf der Gemarkung Bietigheim liegt, ist kein Potenzial für Bietigheim vorhanden.

### **Oberflächengewässer**

Auf dem Gebiet der Gemeinde Bietigheim findet derzeit keine Wärmeerzeugung aus Oberflächengewässern statt. Da in Bietigheim jedoch mit dem Scherlte-See ein Baggersee von relevanter Größe vorhanden ist, wird dieser im Folgenden betrachtet. Für die Nutzung des Wasserwärmepotenzials wird angenommen, dass dem Wasser die Wärme über Wärmeübertrager entzogen und anschließend über entsprechende Wärmenetze zur Verfügung gestellt wird. Die nutzbare Wärmemenge steht dabei in direktem Zusammenhang mit der dauerhaft geführten Wassermenge sowie dem Jahresgang der Wassertemperatur und damit der möglichen Abkühlung des Wassers. Hierbei ist zu beachten, dass bei der Seethermie vor allem regulatorische Hemmnisse, wie z. B. fehlende Vorgaben der Genehmigungsbehörden, eine zeitnahe Nutzung des erheblichen Wärmepotenzials erschweren. Für Bietigheim lässt sich ein Potenzial von 7.500 MWh/a ermitteln.

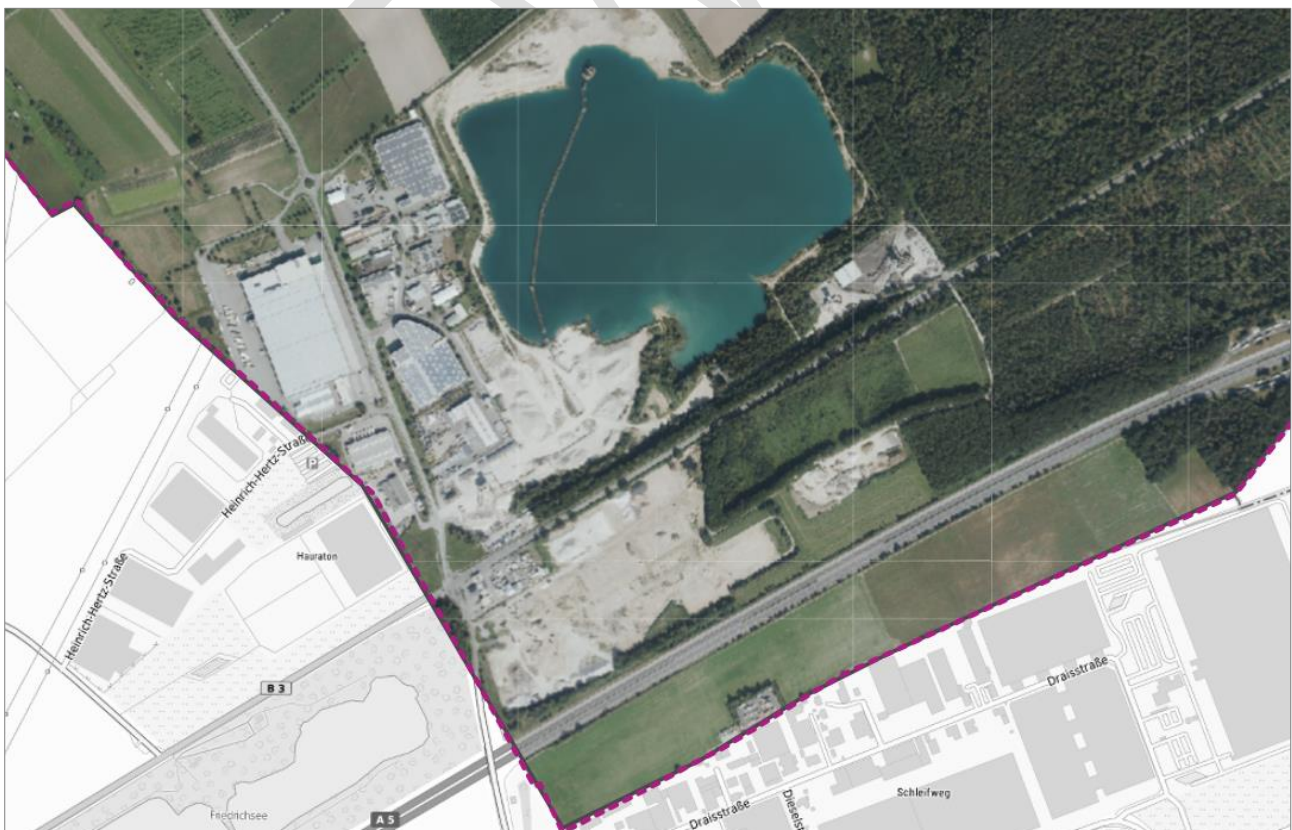


Abbildung 24: Orthofoto Scherlte-See



## Erdreich

Zur Wärmenutzung aus dem Erdreich, auch als oberflächennahe Geothermie bezeichnet, werden Sonden mit einer maximalen Bohrtiefe von 100 m genutzt. Die Erdwärme kann entweder in ein Wärmenetz eingespeist werden oder dezentral einzelne Gebäude versorgen. Im Idealfall werden die erforderlichen Wärmepumpen mit lokal erzeugtem Ökostrom betrieben. Auf dem Gebiet der Gemeinde Bietigheim wurden bisher keine bekannten Bohrungen zur Nutzung oberflächennaher Geothermie niedergebracht.

Ein Ausschluss einzelner Gebiete für die Erdwärmennutzung erfolgt z. B. aufgrund zu geringer zulässiger Bohrtiefen, genutzter Grundwasservorkommen im Einzugsgebiet oder räumlich eng wechselnder Untergrundverhältnisse. Auch können Gebiete mit erforderlicher Einzelfallprüfung ausgewiesen werden. In Bietigheim sind aus wasserwirtschaftlicher Sicht nur die Gebiete östlich des Ortskerns (kariierter Bereich) geeignet, vgl. Abbildung 25. Weitere Informationen können dem öffentlich zugänglichen Informationssystem für oberflächennahe Geothermie Baden-Württemberg (ISONG) entnommen werden. (RP Freiburg; LGRB, 2021)

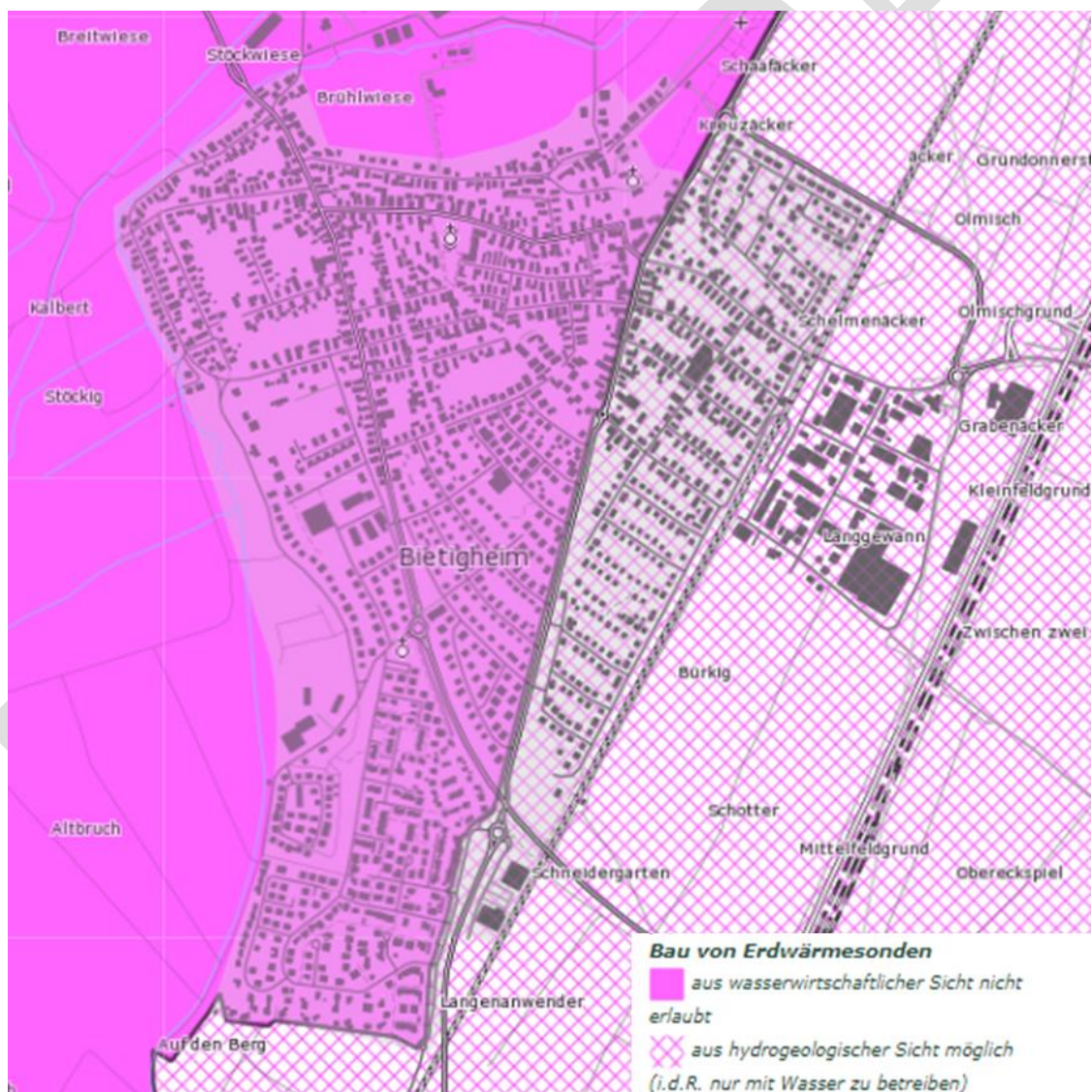


Abbildung 25: Ausschlussgebiete und Restriktionen zur Erdwärmennutzung (RP Freiburg; LGRB, 2021)

Auf Basis einer landesweiten, flurstückscharfen Auswertung der KEA-BW zum Erdwärmesondenpotenzial ergibt sich für die Gemeinde Bietigheim ein theoretisches Gesamtpotenzial im Bereich zwischen 3.200 und 6.900 MWh/a (KEA-BW, 2022).



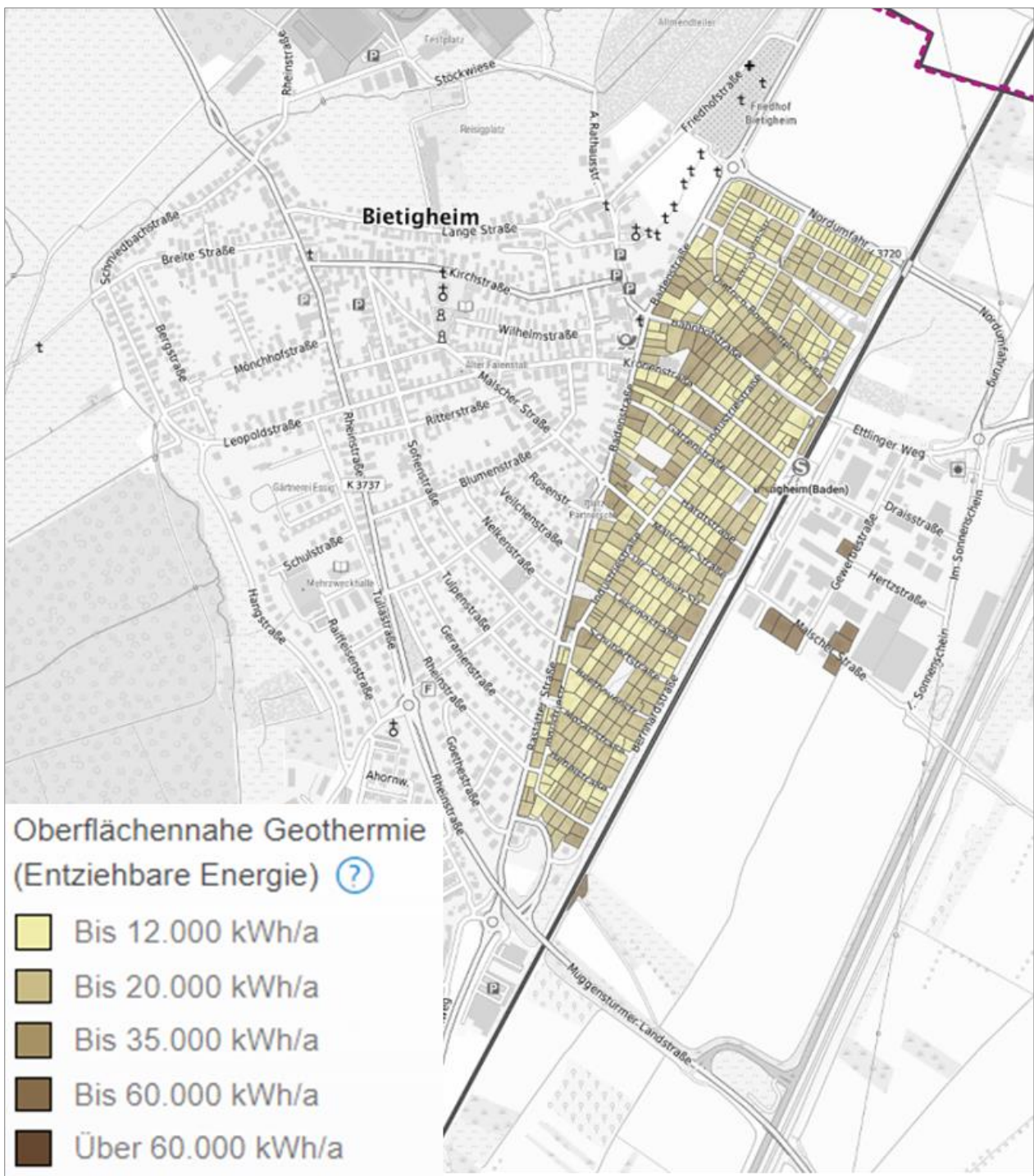


Abbildung 26: Räumliche Verortung des theoretischen Gesamtpotenzials zur Nutzung von Erdwärmesonden (entziehbare Energie) (KEA-BW, 2022)

### Außenluft

Eine Ermittlung der Potenziale zur Nutzung von Außenluft erfolgt nicht, da Luft in der Umgebung immer verfügbar ist. Luft kann aus technischer Sicht immer mittels Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Hier können eher rechtliche Rahmenbedingungen und Gebäudespezifika zu Ausschlusskriterien führen.

Derzeit sind in Bietigheim 126 Wärmepumpen bekannt. Abzüglich der Anlagen, welche das Erdreich als Wärmequelle nutzen, verbleiben 126 Wärmepumpen mit Außenluftnutzung.

## 4.2.8 Tiefengeothermie

Hinsichtlich der Tiefengeothermie sind auf dem Gebiet der Gemeinde Bietigheim, wie auch im übrigen Oberrheingraben, Potenziale zur Nutzung vorhanden. Diese unterscheiden sich im Vergleich zu den oberflächennahen Potenzialen vor allem darin, dass deutlich größere Bohrtiefen (bis zu 4.000 m) erreicht werden können und damit deutlich höhere Energieerträge erzielt werden können. Eine Nutzung der tiefengeothermischen Potenziale findet in Bietigheim derzeit jedoch nicht statt.

Für die Gemarkung Bietigheim liegen keine 3D-Seismik-Daten vor, weshalb diese Potenzialabschätzung nur als erster Aufschlag gesehen werden kann. Durch Gespräche mit dem Inhaber der Aufsuchungserlaubnis in diesem Gebiet, der Deutschen Erdwärme GmbH, konnte ein vorläufiges Potenzial von 10 bis 35 MW Wärmeentzugsleistung mit einem Jahresertrag von 80.000 bis 280.000 MWh ermittelt werden. Hierbei gilt erneut anzuführen, dass diese Zahlen erst mittels weiterer Untersuchungen validiert werden müssen und es sich somit um vorläufige Zahlen handelt. Darüber hinaus ist darauf hinzuweisen, dass eine realistische Erschließung der Tiefengeothermie nur durch einen ausreichenden Wärmeabsatz und den Aufbau von Wärmenetzen gelingen kann, wobei Großabnehmer (z. B. Industrie) wesentlich sind. Die Tiefengeothermie muss daher interkommunal gedacht werden, was im folgenden Abschnitt erläutert wird.

Folgende Abbildung zeigt eine beispielhafte Darstellung des Bauplatzes einer Tiefengeothermieanlage.



Abbildung 27: Drohnenaufnahme des Bohrplatzes in Graben-Neudorf (Deutsche ErdWärme GmbH, 2022)

## 4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung

Unter der Annahme, dass in Zukunft ‚grüne Gase‘ im Gasübertragungsnetz zur Verfügung stehen, sind diese als (über-)regionale Ressource einzustufen. Eine Berücksichtigung von effizient und ressourcenschonend eingesetzten ‚grünen Gasen‘ sollte nur dort erfolgen, wo keine Alternativen zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen. Darüber hinaus sollten eine Gasinfrastruktur vorhanden sein und industrielle Hochtemperatur-Wärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozesse bzw. ein Bedarf an Spitzenlastversorgung für Großverbraucher und Heizwerke nachgewiesen werden. Eine weitergehende Betrachtung des Einsatzes ‚grüner Gase‘ erfolgt im Rahmen der Erarbeitung der Zielszenarien.

Gemäß den fachlichen Vorgaben der Kommunalrichtlinie sollen grüne Gase nur dort in der Wärmeversorgung berücksichtigt werden, wo geeignete Alternativen fehlen und sie effizient und ressourcenschonend eingesetzt



werden können (BMW, 2022). Unter diesen Voraussetzungen werden grüne Gase im Zielszenario wie folgt berücksichtigt:

- wenn keine ausreichenden lokalen Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärmepotenziale auf dem Gebiet der Gemeinde Bietigheim vorhanden sind.
- wenn Hochtemperatur-Wärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozesse in der Industrie auf dem Gebiet der Gemeinde Bietigheim vorhanden sind.
- wenn eine Spitzenlastbereitstellung für Großverbraucher und Heizwerke erforderlich ist.
- wenn eine Gasnetzinfrastruktur vorhanden ist.

### 4.3.1 Wasserstoff

Die sinnhafte Einsatzmöglichkeit von Wasserstoff, definiert durch die Kommunalrichtlinie, wurde im vorigen Abschnitt erläutert. Ausbaupläne der vorgelagerten Netzbetreiber zeigen die Möglichkeit einer Wasserstoffversorgung auf der Gemarkung Bietigheim. So zeigt die Terranets BW (Gasfernleitungsnetzbetreiber u.a. Baden-Württemberg) mit deren Plan zur Transformation die Cluster zum Ausbau des Wasserstoffnetzes. Hierbei ist ein Anschluss der Gemeinde Bietigheim nach derzeitigem Planungsstand frühestens ab dem Jahr 2040 denkbar. Die zentrale Frage beim Thema Wasserstoff bleibt neben der Verfügbarkeit der Infrastruktur die Verfügbarkeit ausreichender Mengen an Wasserstoff. Eine ausreichende Erzeugung innerhalb der Gemarkung Bietigheim ist nicht möglich, wie die Potenzialanalyse zeigt.

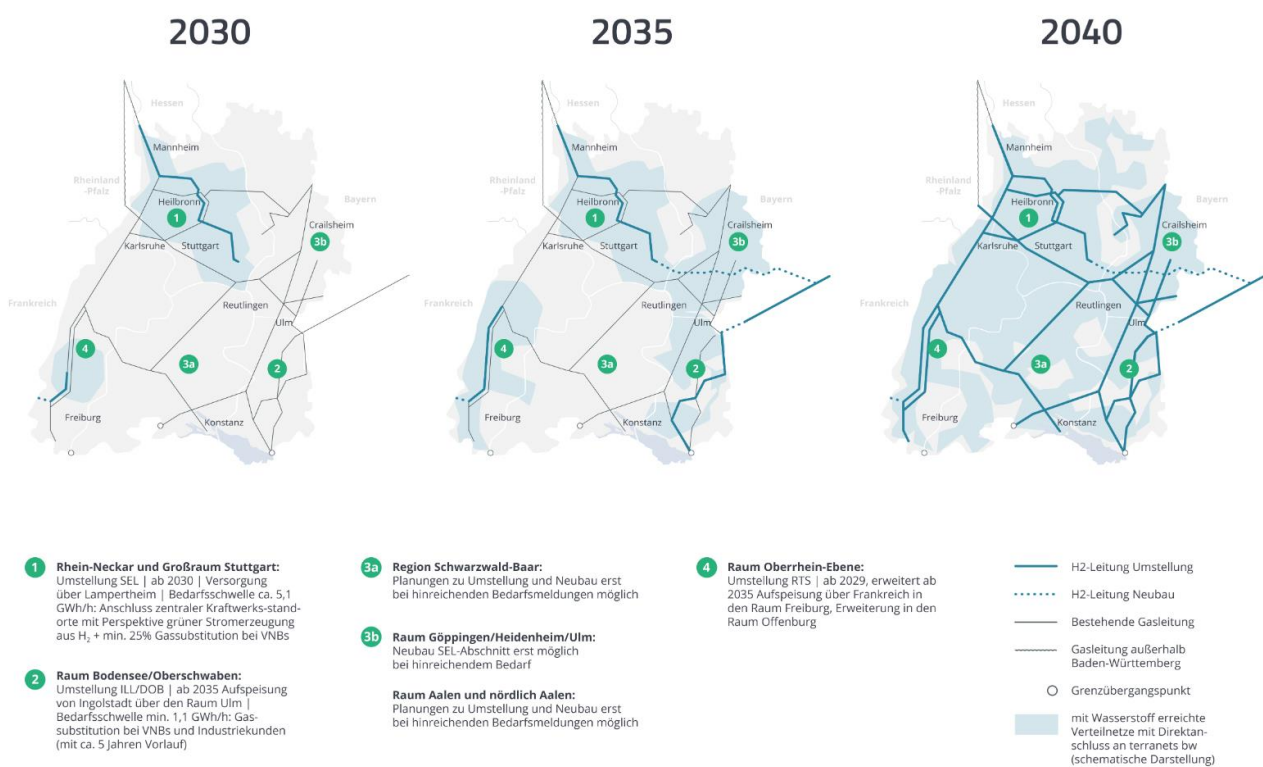


Abbildung 28: Ausbauplan Wasserstoffnetz Terranets BW (TerranetsBW, 2024)

### 4.3.2 Tiefengeothermie

Auf der Gemarkung Bietigheim besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Tiefengeothermie zu nutzen. Auch in den umliegenden Gemeinden ist entsprechendes Potenzial gegeben. Weitere Untersuchungen sind zur Hebung der Potenziale essenziell. Eine sinnvolle Nutzung der Tiefengeothermie erfordert die Berücksichtigung der kommunalen Wärmeplanungen der Nachbarkommunen sowie die Identifikation von Möglichkeiten für

einen interkommunalen Verbund. Die Anzahl und Dichte von Großabnehmern ist dabei von entscheidender Bedeutung, da nur durch diese interkommunale Wärmeverbände in dieser Dimension aufgebaut werden können. Der Aufbau eines interkommunalen Wärmeverbundes ermöglicht es auch Städten und Gemeinden ohne eigenen Kraftwerksstandort, von dieser Wärmequelle zu profitieren. Des Weiteren ist zu prüfen, ob ein Zusammenschluss an bestehende Wärmenetze in Nachbargemeinden möglich ist.

## 4.4 Lokale erneuerbare Energien zur strombasierten Wärmeversorgung

Die zunehmende Nutzung elektrischer Energie im Wärme- und Verkehrssektor trägt dazu bei, dass Strom im Energiesystem der Zukunft eine immer wichtigere Rolle spielen wird. Beispiele hierfür sind im Wärmesektor Wärmepumpen und der erhöhte Kühlbedarf im Sommer, im Verkehrssektor die Elektromobilität. Daher ist es auch bei der Betrachtung des Wärmesektors von großer Bedeutung, die Potenziale der lokalen erneuerbaren Stromerzeugung detailliert zu untersuchen. Darüber hinaus ist im Zuge der Transformation des Energiesystems hin zu einer stärker strombasierten Versorgung darauf zu achten, dass auch die Stromnetze den steigenden Belastungen standhalten und evtl. ausgebaut werden müssen.

Aus diesen Gründen werden im Folgenden, ähnlich wie im Wärmesektor, Analysen auf Basis von Geodaten, Luftbildern und Fachinformationssystemen durchgeführt. Die Vorgehensweise orientiert sich auch hier am Leitfaden „Kommunale Wärmeplanung“ der KEA-BW (KEA-BW & UM, 2021).

Auf den Folgeseiten werden die lokal verfügbaren Potenziale im Stromsektor betrachtet und kurz dargestellt:

- Biomasse
- Deponie-, Klär- & Grubengas
- Photovoltaik
- Tiefengeothermie
- Wasserkraft
- Windenergie

### 4.4.1 Biomasse

Derzeit wird auf dem Gebiet der Gemeinde Bietigheim kein Strom aus Biomasse erzeugt. Aufgrund begrenzter Biomasseressourcen wird sich dieser Anteil aus heutiger Sicht in Zukunft nicht erhöhen.

### 4.4.2 Deponie-, Klär- und Grubengas

Im Gemeindegebiet von Bietigheim wird aktuell kein Strom aus Deponie-, Klär- und Grubengas erzeugt. Weitere Potenziale sind nicht vorhanden.

### 4.4.3 Photovoltaik

Das größte Stromerzeugungspotenzial in Bietigheim liegt in der Photovoltaik, welche grundsätzlich auf Gebäudedächern, Freiflächen, Gewerbeflächen und als Parkplatzüberdachungen installiert werden kann.

Zum Stand 2023 sind in Bietigheim 523 Anlagen mit einer Netto-Nennleistung von 6.300 kW<sub>p</sub> und einer Stromerzeugung in Höhe von 4.100 MWh/a in Betrieb. Diese Anzahl setzt sich aus 464 Dachanlagen und 59 Balkonanlagen zusammen. Freiflächenanlagen sind keine vorhanden

#### Dächer

Die potenzielle Leistung auf den Dächern von Bietigheim beträgt ca. 46.600 kW<sub>p</sub>, vgl. Abbildung 29. Mit der Ausschöpfung des Solarpotenzials auf den Dächern in der Gemarkung Bietigheim können insgesamt ca. 44.000 MWh Solarstrom pro Jahr erzeugt werden. Etwa 2/3 der potenziellen Dachanlagen sind hierbei einer Leistungsklasse unter 10 kW<sub>p</sub> zuzuordnen. Das daraus abzuleitende realisierbare Potenzial kann z. B. aufgrund statischer Abhängigkeiten der Dachflächen oder dem Denkmalschutz vom ermittelten Potenzial abweichen.



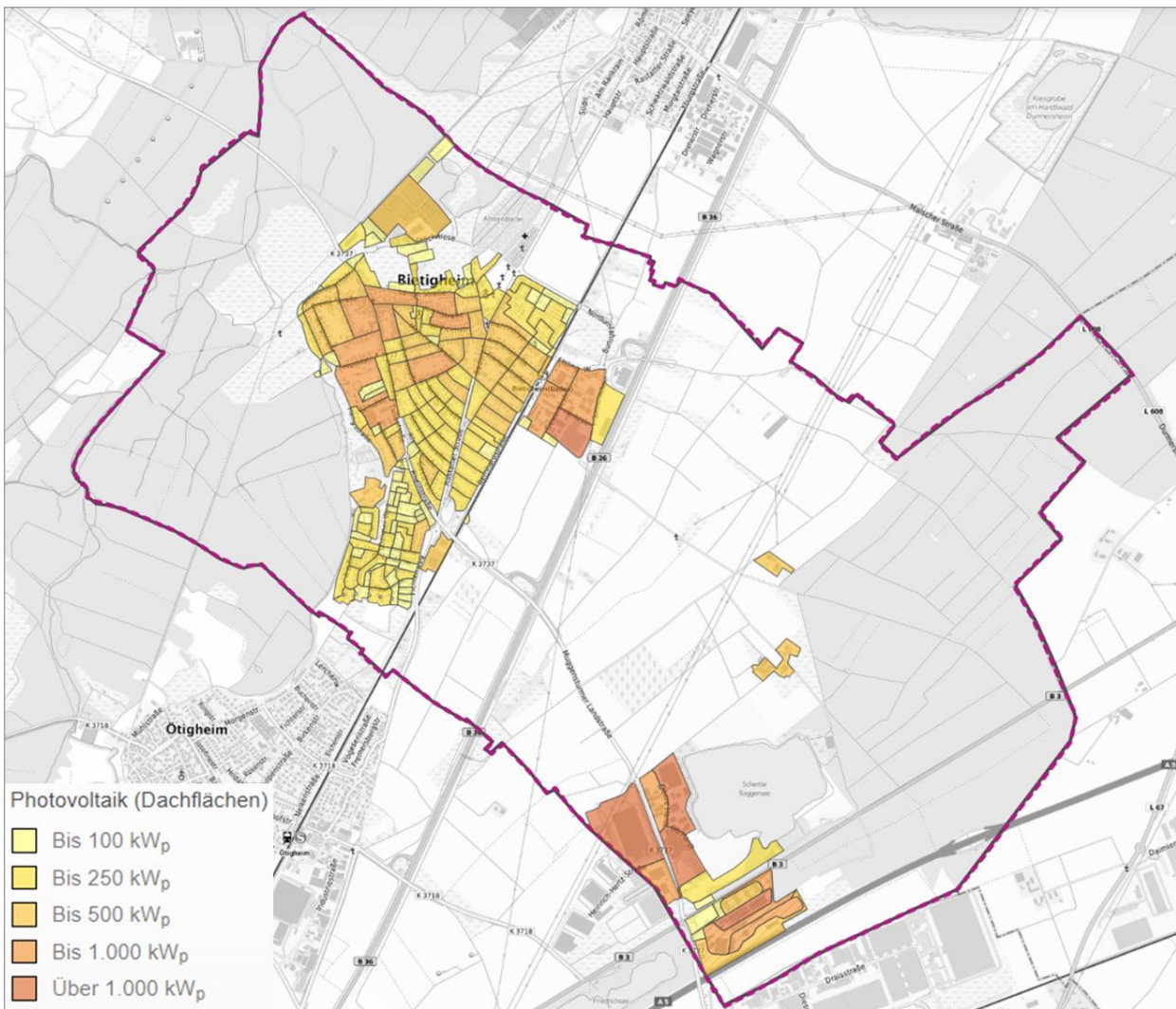


Abbildung 29: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie durch Photovoltaikanlagen

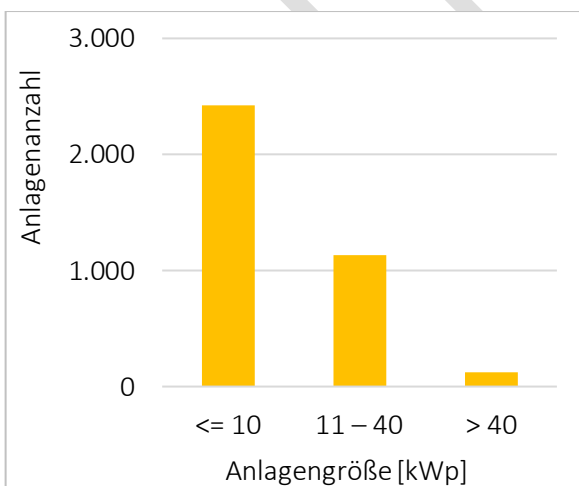


Abbildung 30: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße

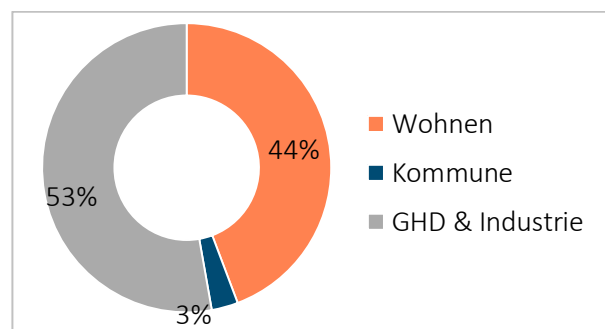


Abbildung 31: Solarpotenzial nach Sektoren

### Freiflächen

Unter Berücksichtigung der im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung nach §12 Abs. 3 Landesplanungsgesetz Baden-Württemberg (LplG) zur Teilfortschreibung Solarenergie des Regionalplans (Beteiligungszeitraum 27.12.2023 - 31.03.2024) ermittelten Vorranggebiete ergibt sich für die Gemeinde Bietigheim ein Vorranggebiet für regionalbedeutsame Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Dieses Vorranggebiet

ist die Seefläche des Schertle-Sees. Bei maximal möglicher Belegung des Sees (15 % der Seefläche für Photovoltaik erlaubt) ergibt sich ein Potenzial von 4.500 MWh/a.

Zusätzlich ist eine Photovoltaik-Anlage im südöstlichen Ende der Gemarkung Bietigheim (Flst.-Nr. 3105/17) durch private Investoren geplant. Die Fläche soll 2026 in Betrieb gehen und einen Jahresertrag von 23.700 MWh erzeugen.

Des Weiteren plant die Gemeinde Bietigheim derzeit eine weitere PV-Freifläche im Gebiet „Lochtle“. Diese Freifläche von maximal 22 ha Fläche könnte einen möglichen Jahresertrag von ca. 27.500 MWh erzeugen. Hierbei gilt anzuführen, dass diese Fläche durch den Regionalverband mittels einer Grünzäsur belegt worden ist und somit derzeit nicht mit Photovoltaik belegt werden kann. Es bleibt abzuwarten, wie der Regionalverband die Stellungnahme der Kommune bearbeiten wird. Weitere Informationen diesbezüglich werden voraussichtlich Anfang/Mitte 2025 folgen.

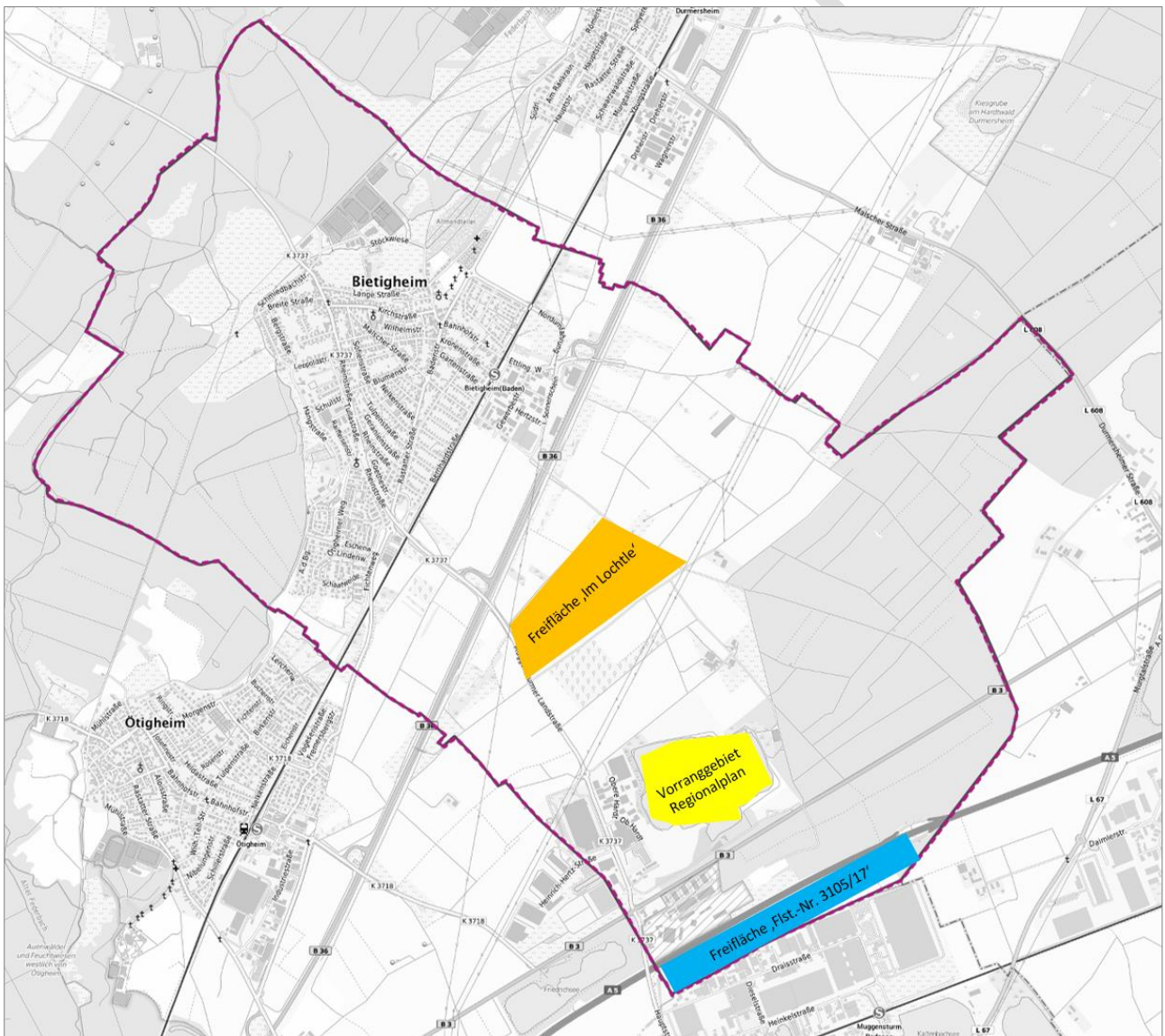


Abbildung 32: Räumliche Verortung potenzieller Vorranggebiete für Freifächensolaranlagen „gelb“ (RVMO, 2024), geplante Anlagen „blau“ sowie weitere Potenzialflächen „orange“

Mit der Ausschöpfung des gesamten technischen Solarstrompotenzials (Dächer und Freiflächen) besteht ein Potenzial von ca. 101.000 MWh/a.

#### 4.4.4 Tiefengeothermie

In Bietigheim findet derzeit keine Nutzung der Tiefengeothermie statt. Eine theoretisch mögliche Anlage (Stand 2024) wäre eine rein wärmegeführte Anlage, sodass aus heutiger Sicht auch zukünftig keine Stromerzeugung aus Tiefengeothermie auf dem Gebiet der Gemeinde zu erwarten ist.

#### 4.4.5 Wasserkraft

Im Gemeindegebiet von Bietigheim befinden sich keine Wasserkraftanlagen. Das Wasserkraftpotenzial wird aufgrund fehlender Ausbaumöglichkeiten nicht weiter betrachtet. (LUBW, LGL, & BKG, 2016)

#### 4.4.6 Windenergie

Auf der Gemarkung der Gemeinde Bietigheim findet derzeit keine Stromerzeugung durch Windkraftanlagen statt. Nach §20 KlimaG BW und dem Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) sind die Träger der Regionalplanung aufgefordert in den Regionalplänen mindestens 1,8 % der Regionsfläche für die Nutzung der Windenergie zu sichern. Ausgehend von Flächen mit ausreichender Windhöflichkeit, werden Flächen mit Ausschlusskriterien oder umfangreichen Konfliktpotenzialen aus der Betrachtung genommen. Ausschlusskriterien sind z. B. die Nähe zu Bebauungen, Flughäfen und bedeutenden Kulturgütern als auch Naturschutzgebiete. Konfliktpotenziale können sich aus weniger kritischen Belangen des Umweltschutzes, der Verteidigung etc. ergeben.

Nach derzeitigem Planungsstand (März 2024) ergibt sich auf der Gemarkung Bietigheim kein Vorranggebiet für Windenergieanlagen (RVMO, 2024). Deshalb wird kein Potenzial für Windenergie in Bietigheim gesehen.

### 4.5 (Über-)Regionale Potenziale zur strombasierten Wärmeversorgung

Unter der Annahme, dass der deutsche Strommix in den kommenden Jahren einen steigenden Anteil an erneuerbaren Energien enthält und damit die spezifischen Treibhausgasemissionen weiter sinken werden, ist das deutsche Stromnetz als (über-)regionale Ressource zu betrachten. Eine Abwägung hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten erfolgt im Rahmen der Ausarbeitung der Zielszenarien.

### 4.6 Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist ein effizientes Prinzip, das die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme zur Beheizung nutzt. KWK-Anlagen werden derzeit überwiegend mit Erdgas betrieben, können aber bei entsprechender technischer Ausstattung auch mit anderen Brennstoffen betrieben werden.

Im weiteren Transformationsprozess kann die KWK-Technologie als Brückentechnologie im Rahmen regelbarer Erzeugungstechnologien beim Übergang zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung eine wichtige Rolle spielen: Zum einen ermöglicht sie eine relativ gute und schnelle Umsetzung von Erzeugungs- und Verteileinheiten, zum anderen bietet sie die Möglichkeit, flexibel auf Schwankungen im Stromnetz zu reagieren um dieses zu stabilisieren. Sie kann daher in jedem dieser Heizkraftwerke, aber auch als Kleinanlagen in der Einzelversorgung eingesetzt werden.

Mit Hilfe der Daten des Stromnetzbetreibers, des Marktstammdatenregisters sowie der Kkehrbuchdaten können dezentrale KWK-Anlagen identifiziert werden. Im Jahr 2023 sind in Bietigheim KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 0,02 MW und einer thermischen Leistung von 0,074 MW vorhanden. Zukünftige Potenziale können derzeit nicht ermittelt werden. (Netze BW GmbH, 2023; BNetzA, 2024; bBSF, 2023)

## 4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien

Wie Abbildung 33 zeigt, liegen die größten Potenziale in Bietigheim zur erneuerbaren Wärmeversorgung in der Nutzung der Tiefengeothermie sowie der Umweltwärme. Im Stromsektor liegt Potenzial nur für Dachflächen-PV und Freiflächen-PV vor. Hierbei ist zu beachten, dass diese Angaben die Summe aus bereits genutztem (Bestand) und noch zu erschließendem Potenzial und somit das Gesamtpotenzial darstellen.

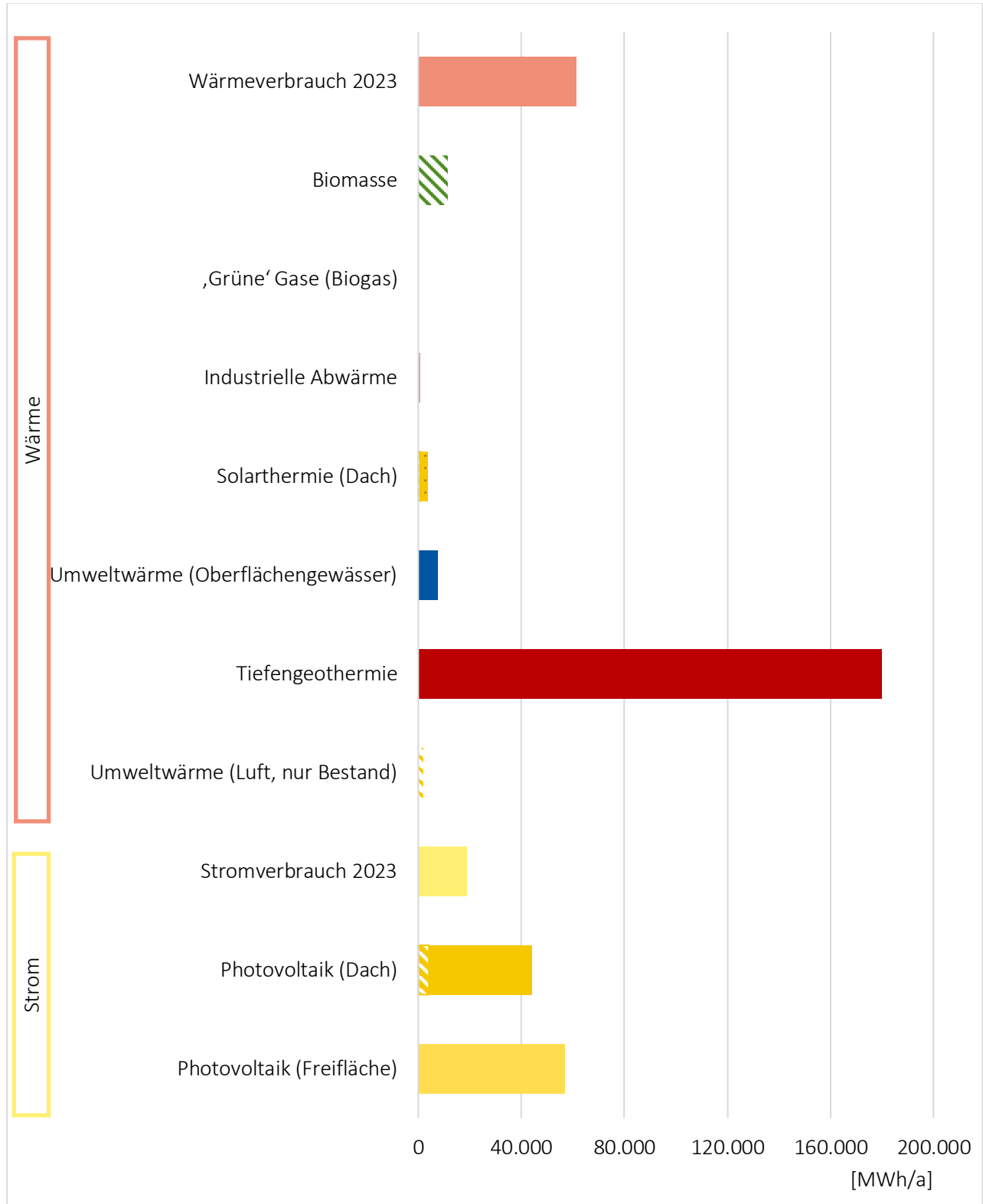


Abbildung 33: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Summe aus Bestand und zusätzlichem Potenzial)



Im Kontext der Umweltwärme ist festzuhalten, dass das theoretische Potenzial für Luft unerschöpflich ist. In der vorliegenden Darstellung wird lediglich der aktuelle Bestand aufgezeigt. Die Bestimmung der durch Luft-Wasser-Wärmepumpen gedeckten Wärmemenge erfolgt in Kapitel 5 unter Zuhilfenahme der Einteilung der Eignungsgebiete.

Der Vergleich mit der Verbrauchsbilanz zeigt, dass der heutige Energieverbrauch im Wärmesektor bilanziell vollständig durch lokale erneuerbare Energien gedeckt werden kann (sofern Tiefengeothermie betrachtet wird). Im Stromsektor ist eine Überdeckung des heutigen Bedarfs durch den Ausbau der erneuerbaren Energien ebenfalls möglich.

Abschließend gilt anzuführen, dass es sich bei dieser Potenzialübersicht um eine rein bilanzielle Darstellung handelt, die Potenziale an sich aber zum Teil zeitabhängig verfügbar sein können. Die zeitabhängige Darstellung der Potenziale erfolgt im Zielszenario (vgl. Kapitel 5).

ENTWURF

## 5 Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr

Im Rahmen des Zielszenarios wird eine mögliche Entwicklung hin zu einer erneuerbaren Wärmeversorgung skizziert und eine perspektivische Zusammensetzung der Energieträger vorgeschlagen. Dieses Zielszenario fungiert folglich als Bindeglied zwischen den zuvor durchgeführten Bestands- und Potenzialanalysen und der nachfolgend abzuleitenden Umsetzungsstrategie. Daher werden sowohl die Entwicklung der Energieverbräuche als auch Prognosen zur zukünftigen Veränderung der Beheizungsstruktur berücksichtigt. Folglich zeigt dieses auf, wie die Wärmeversorgung in Bietigheim im Jahr 2040 aussehen könnte.

Eine pauschale Aussage zu den gesamtwirtschaftlichen Effekten der Umstellung der Wärmeversorgung ist u. a. vor dem Hintergrund volatiler Energie- und Technologiekosten sowie veränderbarer politischer Rahmenbedingungen nicht möglich.

Die Verwirklichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung und folglich die Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestands bis zum Jahr 2040 sind in § 27 Abs. 1 des KlimaG BW für Baden-Württemberg als Ziel verankert.

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte zur Entwicklung des Zielszenarios dargestellt:

1. Durchführung einer räumlichen Einteilung der zusammenhängend bebauten Gebiete in Bietigheim in sogenannte Eignungsgebiete<sup>7</sup>, vgl. Kapitel 5.1. Auf eine Einteilung in einzelne Fokusgebiete wird aufgrund der Größe der Kommune verzichtet und somit die gesamte Gemarkung betrachtet.
2. Festlegung des zukünftigen Wärmebedarfs auf Basis von Sanierungsraten im Wohngebäudebereich, eines bekannten und mit Zeitrahmen hinterlegten Mehrbedarfs aufgrund von Neubaugebieten sowie angenommenen Veränderungen des Wärmebedarfs in der Wirtschaft, vgl. Kapitel 5.2.  
*(zukünftiger Wärmebedarf = heutiger Wärmebedarf - Einsparungen durch Sanierungen + Mehrbedarf durch Neubauten)*
3. Ermittlung eines Zielszenarios zur Gegenüberstellung von zukünftigen Energiebedarfen, verfügbaren Potenzialen und weiteren lokalen Rahmenbedingungen sowie eine Unterteilung von Versorgungsanteilen für eine zentrale und dezentrale Wärmebereitstellung. Hierfür werden die Altersstruktur der Heizungsanlagen sowie weitere Eignungskriterien wie auch die Einteilung der Eignungsgebiete berücksichtigt. Hieraus wird das Zielszenario abgeleitet, vgl. Kapitel 5.3.
4. Erstellung einer Endenergiebilanz der gesamten Wärmeversorgung, wobei eine Differenzierung nach Energieträger vorgenommen wird. Eine weitere Aufteilung erfolgt auf Grundlage der dezentralen und zentralen (leitungsgebundenen) Wärmeversorgung für das gewählte Zieljahr. Es erfolgt eine Abschätzung der Auswirkungen einer elektrifizierten Wärmeversorgung auf das Stromnetz, vgl. Kapitel 5.3.3.
5. Ableitung einer CO<sub>2</sub>-Bilanz für die zukünftige Wärmeversorgung im Jahr 2040, vgl. Kapitel 5.3.3.

### 5.1 Eignungsgebiete zentrale und dezentrale Wärmeversorgung

Die Einteilung von zusammenhängend bebauten Gebieten in sogenannte Eignungsgebiete für eine zentrale (leitungsgebundene) beziehungsweise dezentrale Wärmeversorgungsstruktur in der Gemeinde Bietigheim erfolgt situationsbedingt. Diese Einordnung dient jedoch weder dazu, ein homogenes Vorgehen innerhalb der Eignungsgebiete vorzugeben, noch handelt es sich um eine abschließende Festlegung von

<sup>7</sup> Die Eignungsgebiete gelten ebenfalls für die Jahre 2030, 2035 sowie 2040. Eine Anpassung der Eignungsgebiete für die verschiedenen Betrachtungsjahre kann im Rahmen der Fortschreibung erfolgen.

Rahmenbedingungen und Begrenzungen. Auch entsteht in diesem Zusammenhang für keinen Akteur eine Verpflichtung, eine spezifische Versorgungsart zu nutzen bzw. bereitzustellen. Infolge der Berücksichtigung zukünftiger technischer, wirtschaftlicher, kapazitiver, sozialer und politischer Entwicklungen ist diese Aufteilung nur als Momentaufnahme zu verstehen und kann im Verlauf zukünftiger Modifikationen und Konkretisierungen zu Veränderungen führen. Dennoch kann diese Einteilung eine Orientierung geben und bei einer Priorisierung von Klimaschutzaktivitäten helfen. Die wesentlichen Kriterien zur Ausweisung der Gebiete sind:

- Wärmedichte bzw. Wärmeliniendichte
- vorhandene Ankergebäude (Keimzellen für Wärmenetze, i.d.R. öffentliche Gebäude oder Großabnehmer)
- Bebauungsstruktur und -dichte
- Denkmalschutz
- Sanierungspotenziale
- mögliche erneuerbare Wärmequellen
- bestehende Wärmenetze (bzw. Wärmenetzplanungen)
- mögliche Heizzentralenstandorte

Auf eine Einteilung der Gewerbegebiete ‚Langgewann‘ und ‚Obere Hardt‘ in Bietigheim wird bewusst verzichtet. Einerseits eignen sich die hohen Wärmedichten und die Vielzahl an Ankerverbrauchern für den Aufbau von Wärmenetzen, was grundsätzlich für eine Einteilung als Eignungsgebiet für Wärmenetze spricht. Andererseits ergeben sich durch die teilweise komplexeren Wärmeprozesse der Unternehmen Herausforderungen für die Umsetzung von Wärmenetzen, was wiederum für eine Einteilung als Eignungsgebiet für dezentrale Einzelversorgung spricht. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Bietigheim wurde eine Vielzahl von Informationen zu den Gewerbegebieten erhoben und der kommunalen Verwaltung unter Wahrung des Datenschutzes gesondert bereitgestellt.

Dieses trifft in Bietigheim auf die Gewerbegebiete ‚Obere Hardt‘ und ‚Langgewann‘ zu.

Zusammenfassend ergeben sich auf diesen Grundlagen für die Gemeinde Bietigheim nach aktuellem Stand folgende Eignungsgebiete. Eine detailliertere Beschreibung der einzelnen Eignungsgebiete ist dem Anhang zu entnehmen.

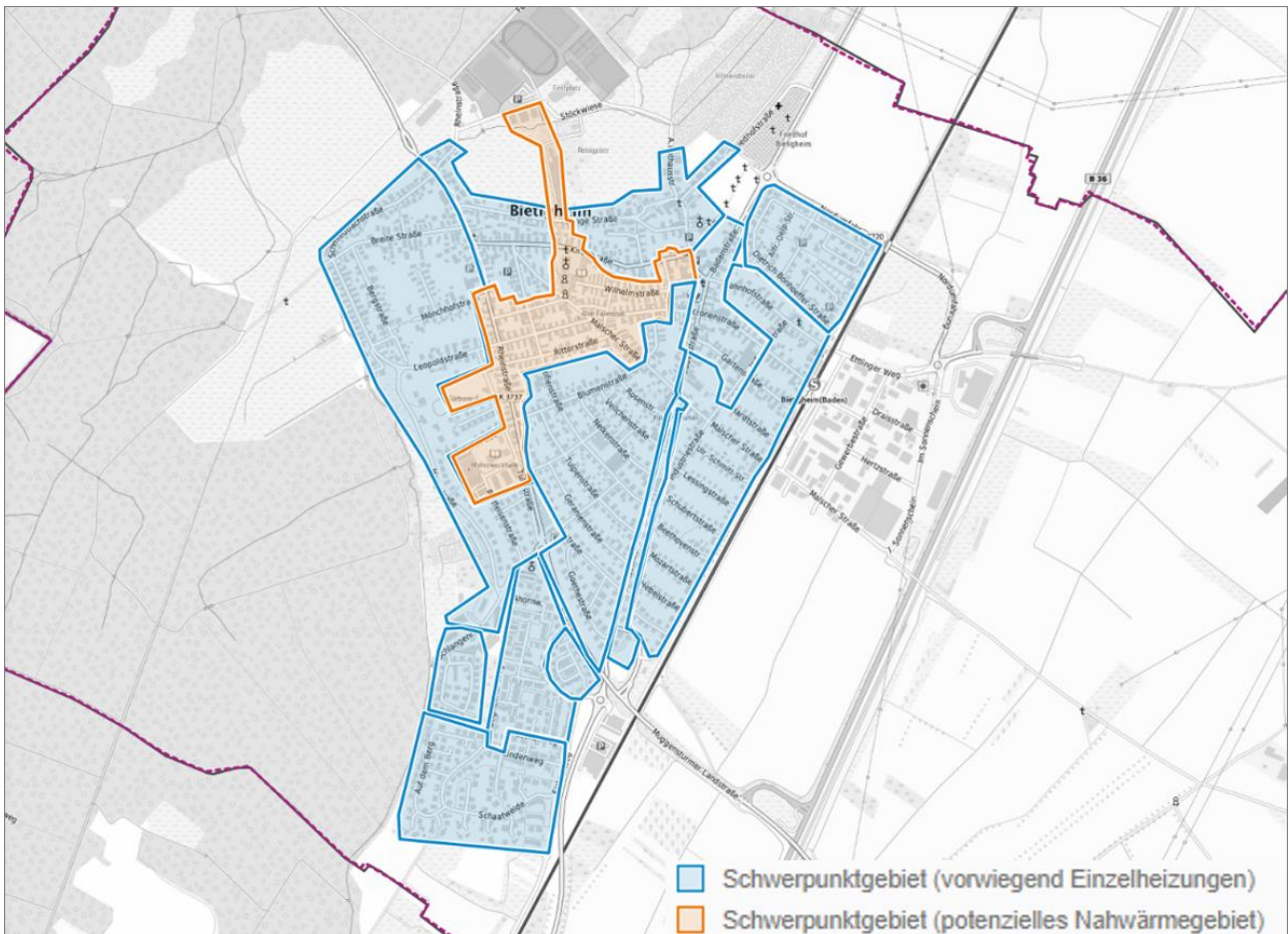


Abbildung 34: Eignungsgebiete Wärmeversorgung

### 5.1.1 Eignungsgebiete für eine dezentrale Einzelversorgung

Gebäude, die in einem Eignungsgebiet für eine dezentrale Einzelversorgung liegen, werden nach heutigem Stand auch in Zukunft über eine eigene Heizung versorgt werden müssen. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass diese Gebäude zur Erreichung der Klimaschutzziele nach dem KlimaG BW auf eine Versorgung mittels klimaneutraler Versorgungstechnologien umgestellt werden müssen. Nach heutigem Stand werden hierfür überwiegend Wärmepumpenlösungen oder Biomasseheizungen zum Einsatz kommen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Einsatz von Biomasseheizungen aufgrund der eingeschränkten Einsatzmöglichkeiten lediglich einen geringen Anteil einnehmen wird. Demgegenüber wird der Einsatz von Wärmepumpen im Bereich der Raumwärme und Warmwasseraufbereitung eine tragende Rolle einnehmen. Dies gilt insbesondere für Gebiete, in denen eine zentrale Wärmenetzversorgung ökonomisch nicht konkurrenzfähig ist, z. B. weil die Wärmedichte zu gering ist oder eine Gebäudesubstanz vorliegt, welche einen effizienten Einsatz von Wärmepumpen ermöglicht. Auch in Eignungsgebieten für eine Wärmenetzversorgung wird sich bei Umsetzung eines solchen in der Regel keine Anschlussquote von 100 % ergeben, sodass auch hier anteilig noch klimaneutrale dezentrale Versorgungstechnologien zum Einsatz kommen werden. Welche Auswirkungen diese erhöhte Elektrifizierung des Wärmesektors auf das Stromnetz hat, wird in Kapitel 5.3.3 beschrieben.

Ebenso ist in diesen Gebieten prinzipiell der Einsatz ‚grüner‘ Gase möglich. Diese sind aufgrund ihrer zukünftigen Verfügbarkeit nach aktueller Aussage des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMKW) im Rahmen der Fortschreibung Nationale Wasserstoffstrategie aber zum Großteil eher in der Mobilität sowie in der industriellen Verarbeitung zu erwarten. Das Energiekonzept Baden-Württemberg sieht die Nutzung von ‚grünen‘ Gasen in der dezentralen Wärmeversorgung ebenfalls kritisch. Angesichts hoher



Kosten für die Umstellung der dezentralen Erdgasinfrastruktur auf Wasserstoff ist davon auszugehen, dass eine umfassende Nutzung von Wasserstoff nur in Ausnahmefällen realistisch erscheint. Laut dem Energiekonzept Baden-Württemberg wird der Einsatz ‚grüner‘ Gase hauptsächlich in den Bereichen Industrie, Verkehr, Fernwärme, Raffinerien sowie bei der Herstellung synthetischer Kraftstoffe eine Rolle spielen. (BMWK, 2023; UM BW, 2024)

Damit die Wärmepumpe ihre Vorteile auch ausspielen kann, gilt es frühzeitig Experten wie zum Beispiel fachkundige Energieberater oder Heizungsinstallateure hinzuzuziehen. Hierbei können Fragen zu Primärquelle, Gebäudesanierung, Schallemissionen und Fördermitteln geklärt werden. Ebenso sollte die Installation einer Photovoltaikanlage in Betracht gezogen und untersucht werden. Schließlich kann der strombasierte Wärmepumpeneinsatz nur dann einen Beitrag zum Klimaschutz leisten, wenn der bezogene Strom zu einem möglichst hohen Anteil aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Damit dies insbesondere in der Heizperiode auch gewährleistet ist, müssen zusätzlich Anlagen zur erneuerbaren Stromerzeugung im Winter (z. B. Windenergieanlagen) und Speichermöglichkeiten ausgebaut werden. Zudem gilt es zu prüfen, an welchen Stellen das Stromnetz für die zukünftig höhere Netzlast auszubauen ist.

### 5.1.2 Eignungsgebiete für eine Wärmenetzversorgung

Der Auf- und Ausbau von Wärmenetzen wird abhängig von der Verbraucherstruktur und Verfügbarkeit kommunaler und/oder regionaler erneuerbarer Wärmequellen in Zukunft eine relevante Rolle spielen. So soll laut Energiekonzept Baden-Württemberg eine Erhöhung der Fernwärmeerzeugung bis 2030 um mindestens 35 % erfolgen (UM BW, 2024). Bestimmte erneuerbare Energieträger lassen sich nur über Wärmenetze in die Energieversorgung integrieren. Die eingesetzten Erzeugungseinheiten können überwiegend mit verschiedensten erneuerbaren Energien betrieben werden, sodass einige wenige Erzeugungseinheiten viele Verbraucher versorgen. Ebenso spielen aber auch Blockheizkraftwerke (KWK-Anlagen) als regelbare Erzeugungstechnologie für den Übergang hin zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung eine wichtige Rolle: Erstens ermöglichen sie eine gute und schnelle Umsetzung der Erzeugungs- und Verteileinheiten und zweitens bieten sie die Möglichkeit, flexibel auf Schwankungen im Stromnetz zu reagieren und dieses durch eigene Stromerzeugung zu stabilisieren. KWK-Anlagen werden heutzutage in der Regel noch mittels fossiler Energieträger betrieben, sollten aber für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden.

Damit ein Wärmenetzausbau gelingen kann, sind folgende (Erfolgs-)Faktoren zu beachten: Für die Realisierung gut funktionierender Wärmenetze braucht die Kommune Partner, die eine hohe Expertise in der Planung, dem Bau und dem Betrieb von entsprechenden Netzen vorweisen können. In diesem Zusammenhang müssen hinsichtlich der Investoren- und Betreiberkonstellationen auch entsprechende Entscheidungen der politischen Gremien getroffen und in Gespräche eingestiegen werden. Da die Suche nach dem geeigneten Investoren- und Betreibermodell und den richtigen Partnern eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt und gleichzeitig ein tiefgehendes Verständnis zur Versorgungssituation aufgebaut werden muss, empfiehlt es sich frühzeitig in eine weitergehende Konkretisierung einzusteigen. Wenn eine geeignete Vorgehensweise gefunden und ein gemeinsames Ziel definiert ist, gilt es die Öffentlichkeit umfassend zu beteiligen. Hierbei ist ein gutes und langfristiges Vertrauensverhältnis zwischen allen Parteien unerlässlich, da gerade zu Beginn noch Ungewissheiten (Investitionskosten vs. Anschlussquote) bestehen, die im steten Austausch schrittweise abgebaut werden müssen. Nicht zuletzt schafft dieses Vorgehen die Basis für eine hohe Akzeptanz und folglich eine hohe Anschlussquote. Nur wenn es gelingt, mittelfristig eine Anschlussquote von mehr als 50 % zu erreichen, wird im ländlichen/kleinstädtischen Raum ein großflächiger Wärmenetzausbau wirtschaftlich grundsätzlich realisierbar sein.

## 5.2 Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs

### 5.2.1 Wärmebedarfsentwicklung Wohn- und Nichtwohngebäude

Um das erwartete Bevölkerungswachstum der Gemeinde Bietigheim mit in die Betrachtung einzubeziehen, wird die geplante Erschließung folgender Wohn-Neubaugelände mitberücksichtigt, vgl. Kapitel 4.1:

- Baugelände Birkig I (voraussichtliche Fertigstellung bis 2025)
- Neubau Sozialensemble am Kirchplatz (voraussichtliche Fertigstellung bis 2025)
- Baugelände Birkig II (voraussichtliche Fertigstellung bis 2031)
- Baugelände Birkig III (voraussichtliche Fertigstellung bis 2039)

Hinsichtlich der Bestimmung des Potenzials von Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung werden aufgrund ihres verhältnismäßig hohen Heizwärmeanteils allein Bestandswohngebäude betrachtet. Somit hat eine energetische Gebäudesanierung einen nennenswerten Einfluss auf den Gesamtwärmebedarf. Auf Grundlage des vorher beschriebenen Potenzials wurde in Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung eine erhöhte Sanierungsrate von 1,3 %/a zur Erstellung des Zielszenarios zu Grunde gelegt. Neben notwendigen altersbedingten Sanierungen und Sanierungen aufgrund von Besitzerwechseln werden perspektivisch sukzessive Sanierungen im Zuge von Heizungserneuerungen nach § 71 GEG durch Veränderungen der eingesetzten Energieträger notwendig. Hier ist langfristig eine Senkung der Vorlauftemperatur anzustreben, um z. B. eine effiziente Arbeitsweise von Wärmepumpen zu gewährleisten.

Der Wärmebedarf von Nichtwohngebäuden wird in der Regel stärker durch die Nutzung als durch die Baualterklasse und den Sanierungsstand bestimmt. Da aufgrund der wirtschaftlichen Lage der Unternehmen und sich daraus ergebender starker Schwankung der Energiebedarfe keine belastbare Projizierung möglich ist, wird dieser Bedarf nachfolgend als konstant bleibend angesetzt, vgl. Kapitel 4.1. Da bekannt ist, dass in Bietigheim ab dem Jahr 2026 weitere Gewerbeansiedlungen<sup>8</sup> geplant sind, ist mit einem Anstieg des Wärmebedarfs im Wirtschaftssektor zu rechnen.

Die Entwicklung des Wärmebedarfs der kommunalen Gebäude wird dem der Wohngebäude gleichgestellt.

### 5.2.2 Weitere Parameter

#### Suffizienz

Eine effizientere Nutzung von Wohnfläche kann im Rahmen der Suffizienz<sup>9</sup> ebenfalls einen Einfluss auf den zukünftigen Wärmebedarf haben. Eine Reduktion der zu beheizenden Fläche pro Kopf kann durch eine verstärkte Nutzung von gemeinschaftlichem Wohnraum erzielt werden. Insbesondere großflächige Wohnungen und Häuser, die vormals von mehreren Generationen einer Familie bewohnt wurden und gegenwärtig lediglich von einzelnen Personen genutzt werden, bergen ein signifikantes Einsparpotenzial. So stieg z. B. die Wohnfläche pro Kopf zwischen den Jahren 2000 und 2022 um rund 20 % von 39,5 auf 47,4 m<sup>2</sup> an (Statistisches Bundesamt, 2023). Weitere relevante Maßnahmen umfassen die Anpassung bzw. Verringerung der Raumtemperatur sowie die Optimierung und regelmäßige Wartung der Heizungsanlage. Der Einflussbereich der Gemeinde ist jedoch aufgrund der Abhängigkeit von der Umsetzung seitens der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer als sehr begrenzt einzustufen.

<sup>8</sup> Zur Wahrung des Datenschutzes wird an dieser Stelle nicht weiter auf die Anzahl der Unternehmen eingegangen.

<sup>9</sup> Die Suffizienz beschreibt vereinfacht eine Verhaltensänderung zugunsten einer nachhaltigeren Lebensweise.

Da das umsetzbare Potenzial der Suffizienz hinsichtlich des Reduktionspfads als gering eingeschätzt wird und nicht final beziffert werden kann, wird dieses in den folgenden Betrachtungen nicht weiter berücksichtigt.

### **Veränderte Wärme- und Kältebedarfe durch Klimaerwärmung**

Durch den Klimawandel verursachte Steigerungen der jährlichen Durchschnittstemperatur führen zu einer Reduzierung des jährlichen Heizwärmebedarfs. So stieg in Baden-Württemberg die Jahresdurchschnittstemperatur im linearen Trend seit 2000 um 1,1 Kelvin (DWD, 2024). Bei Fortführung dieses Trends würde die Jahresmitteltemperatur bis 2040 um weitere 0,8 Kelvin ansteigen. Auf Grundlage der Veränderungen in den Heizgradtagen des vergangenen Betrachtungszeitraums und einer stetigen Fortschreibung ergibt sich bis zum Jahr 2040 eine Reduktion des Heizwärmebedarfs aufgrund des Klimawandels um einen Wert zwischen 2 und 4 %. Da auf der anderen Seite aber aus demselben Grund der Kühlbedarf im Sommer ansteigen wird, wird der Gesamteinfluss dieses Effekts (Verringerung Wärmebedarf und Steigerung Kühlbedarf) hinsichtlich des Reduktionspfads als gering eingeschätzt. Da zusätzlich die Energiemenge, welche zur Gebäudekühlung eingesetzt werden wird, stark vom Nutzerverhalten und den jeweiligen Nutzerpräferenzen abhängt, erfolgt keine Abschätzung der Bedarfsänderung in Folge der klimatischen Veränderungen.

### **Rebound-Effekte**

Als Rebound-Effekt wird das Phänomen beschrieben, dass die Durchführung einzelner Energieeinsparmaßnahmen im Gesamten nicht zwingend zu einer Senkung des Energiebedarfs führt. Hintergrund ist eine Veränderung des Verhaltens aufgrund der Kostenersparnis durch die Effizienzsteigerung, welche sich in den direkten und indirekten Rebound-Effekt differenzieren lässt.

Der direkte Effekt kann zu einem erhöhten Energiebedarf aufgrund von Effizienzsteigerungen führen. Dies tritt beispielsweise nach einem Heizungsaustausch oder einer verbesserten Wärmedämmung auf. Hierbei regen Kosteneinsparungen aufgrund der verbesserten Energieeffizienz den Nutzer dazu an, sich weniger sparsam zu verhalten. Bei gleichbleibenden Kosten kann nun eine größere Fläche beheizt oder die Raumtemperatur erhöht werden. Dem gegenüber beschreibt der indirekte Rebound-Effekt die erhöhte Nachfrage nach Dienstleistungen oder Produkten aufgrund freigesetzter finanzieller Mittel. So können z. B. Kosteneinsparungen in der heimischen Energieversorgung zu Mehrausgaben im Bereich Mobilität und Konsum führen. Das Umweltbundesamt schätzt, dass das Ausmaß der direkten Rebound-Effekte in den Bereichen Raumwärme und Warmwasser bis zu 20 % und die indirekten Rebound-Effekte zwischen fünf und 15 % betragen können. Auch die Rebound-Effekte werden aufgrund vieler nicht quantifizierbarer Parameter in den folgenden Betrachtungen nicht weiter berücksichtigt. (Semmling, Peters, Marth, Kahlenborn, & de Haan, 2016)

### **5.2.3 Zusammenfassung**

Im Ergebnis ergibt sich auf Basis der festgelegten Sanierungsraten im Wohn- und kommunalen Gebäudebereich ein rechnerischer Anteil von 363 Wohngebäuden, welche bis zum Jahr 2040 energetisch saniert werden.

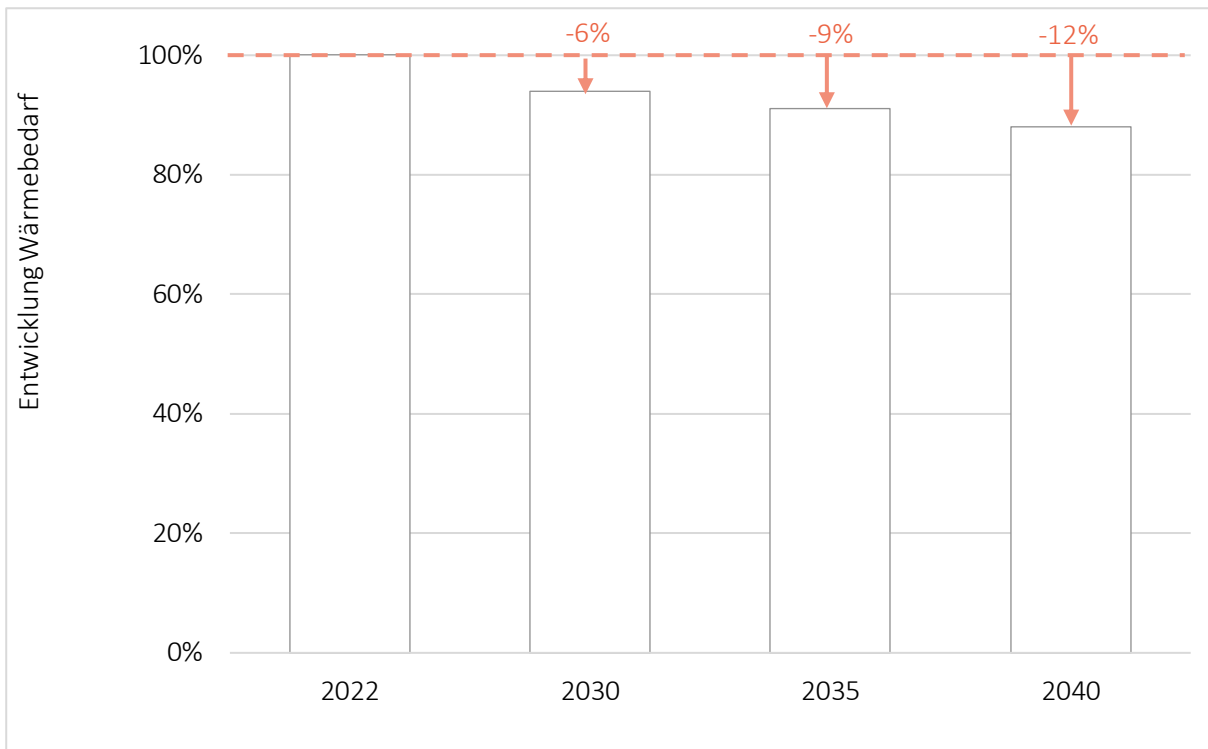


Abbildung 35: Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs im Wohn- und kommunalen Gebäudebereich (jeweils Bestand)

Zusammen mit dem bekannten und mit Zeitrahmen hinterlegten Mehrbedarf aufgrund von Wohn-Neubaugeländen, der Neuansiedlung von Unternehmen sowie der Annahme, dass es zu keinen Veränderungen im Wärmebedarf der Nichtwohngebäude (mit Ausnahme der kommunalen Gebäude) kommt, ergibt sich ein rechnerisches Einsparpotenzial von ca. 2.400 MWh/a bis 2040. Folglich liegt im Zieljahr ein noch zu deckender rechnerischer Wärmebedarf von ca. 57.000 MWh/a vor, vgl. Abbildung 36.

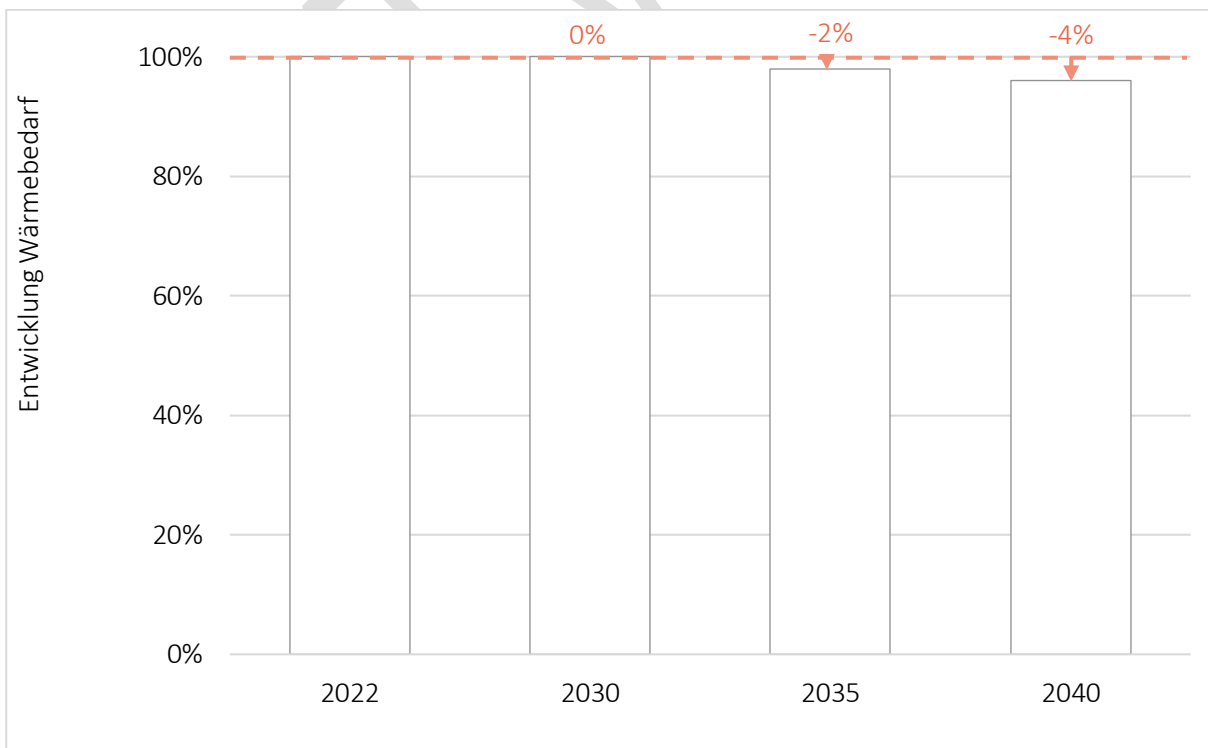


Abbildung 36: Prognose des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs



Eine monatsweise Darstellung der Potenziale ist in Abbildung 37 für die Wärmepotenziale dargestellt. Der abgebildete Wärmebedarf entspricht dem des Zieljahres 2040. Die monatscharfe Bedarfsverteilung erfolgt unter Berücksichtigung eines typischen Jahresverlaufs für Haushalte, wobei der Warmwasser- und Heizwärmebedarf ausschlaggebend ist. Es zeigt sich, dass es unter Berücksichtigung der Tiefengeothermie monatlich zu keiner Unterdeckung kommt. Es gilt jedoch anzuführen, dass der Bau einer Tiefengeothermieanlage ausschließlich für Bietigheim aufgrund der in Kapitel 4.3.2 definierten Gründe, als sehr unwahrscheinlich gilt. Deshalb wird die Tiefengeothermie nicht als mögliche Option im Zielszenario betrachtet. Somit zeigt sich, dass in den Wintermonaten eine Unterdeckung zwischen Bedarf und Potenzial vorliegt. Diese Unterdeckung kann einerseits durch eine höhere Sanierungsquote gesenkt werden. Andererseits kann diese Lücke durch die Nutzung von Wärmepumpen geschlossen werden, welche die Außenluft als Eingangsmedium verwenden. Eine detailliertere Einschätzung hierzu erfolgt in Kapitel 5.3.3.

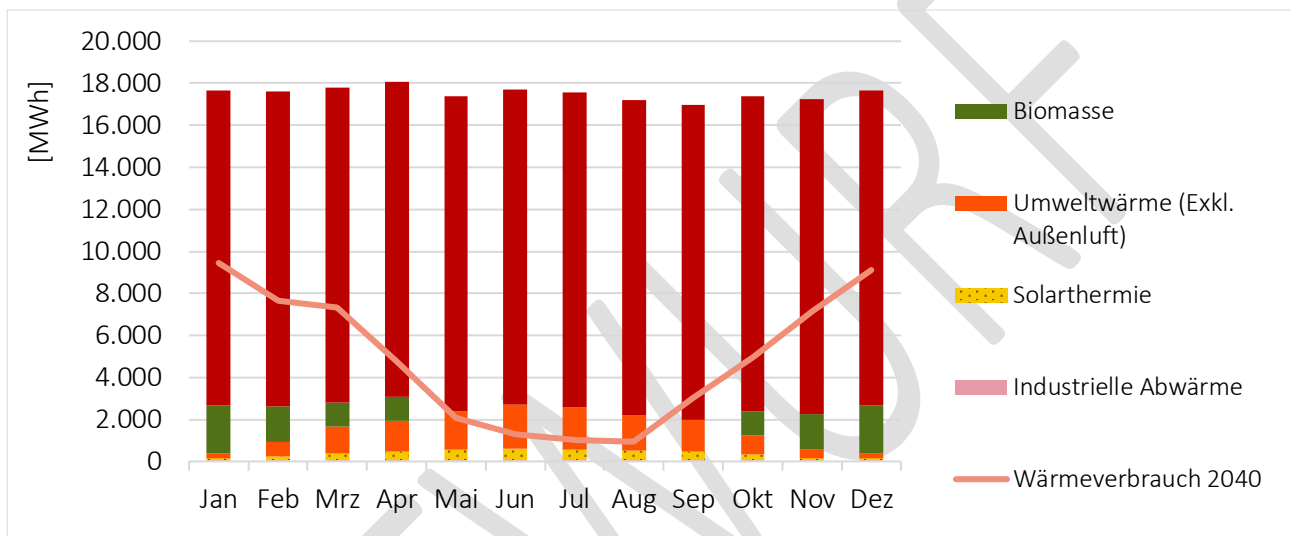


Abbildung 37: Wärmeverbrauch im Zieljahr und monatliche Darstellung der Potenziale

### 5.3 Entwicklung Zielszenario

Auf Grundlage der vorangehend durchgeführten Analysen zu Wärmebedarfen und -potenzialen sowie der angenommenen zukünftigen Entwicklung der Bedarfe erfolgt im weiteren Verlauf eine Abschätzung, welcher Energieträgermix sich bei einer Transformation der Wärmeversorgung in Bietigheim ergeben könnte. Diesbezüglich ist zu beachten, dass die nachfolgende Betrachtung lediglich eine Abschätzung darstellt und auf bilanzieller Ebene erfolgt. Demgemäß handelt es sich um eine rein strategische Betrachtung mit dem Ziel aufzuzeigen, auf welche Weise eine klimaneutrale Wärmeversorgung realisiert werden könnte. Die Entwicklung des Szenarios basiert auf Annahmen und Zielen, um Erkenntnisse für ein strategisches Vorgehen in der Gemeinde abzuleiten. Eine detailliertere Betrachtung erfordert die Erstellung weitergehender technischer und wirtschaftlicher Untersuchungen, in denen weitere aktuell noch zu klärende Fragestellungen zu beantworten sind.

Für das Zielszenario sowie den damit einhergehenden Transformationsprozess wird im Rahmen dieser Betrachtung grundsätzlich eine lineare Entwicklung zwischen dem Erhebungsjahr und dem Zieljahr unterstellt. Eine Ausnahme bildet die zeitlich abgeschätzte Inbetriebnahme größerer Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung. Diese werden ab dem Jahr der Inbetriebnahme zur linearen Entwicklung hinzugerechnet. Diese Annahme stellt ein vereinfachtes Transformationsmodell dar und unterstellt ein zeitnahes Handeln aller Akteure zur Umstellung von fossilen Heizkesseln hin zu einer Versorgung mittels erneuerbarer Energieträger.

### 5.3.1 Zentrale Wärmenetzversorgung

Unter Berücksichtigung der vorhergehenden Betrachtungen können 14 % des Wärmebedarfs im Jahr 2040 mittels Wärmenetzen gedeckt werden. Dies entspricht in den Eignungsgebieten für eine Wärmenetzversorgung einer über die Jahre aufzubauenden Versorgung der Ankerkunden sowie 70 % der Wohngebäude, welche sich an den Leitungswegen befinden. Die verbleibenden 30 % werden auch in diesen Eignungsgebieten dezentral gedeckt.

Aufgrund des noch ausstehenden Aufbaus neuer Wärmenetze und der damit einhergehenden Unklarheiten werden folgende Annahmen bzgl. einer Energieträgerverteilung getroffen:

- 70 % Umweltwärme (Grundlast), 20 % Biomasse (Mittellast) und 10 % überregionales Potenzial<sup>10</sup> (Spitzenlast)

Zusammenfassend ergibt sich für die Wärmenetzversorgung folgende Zusammensetzung, vgl. Abbildung 38:

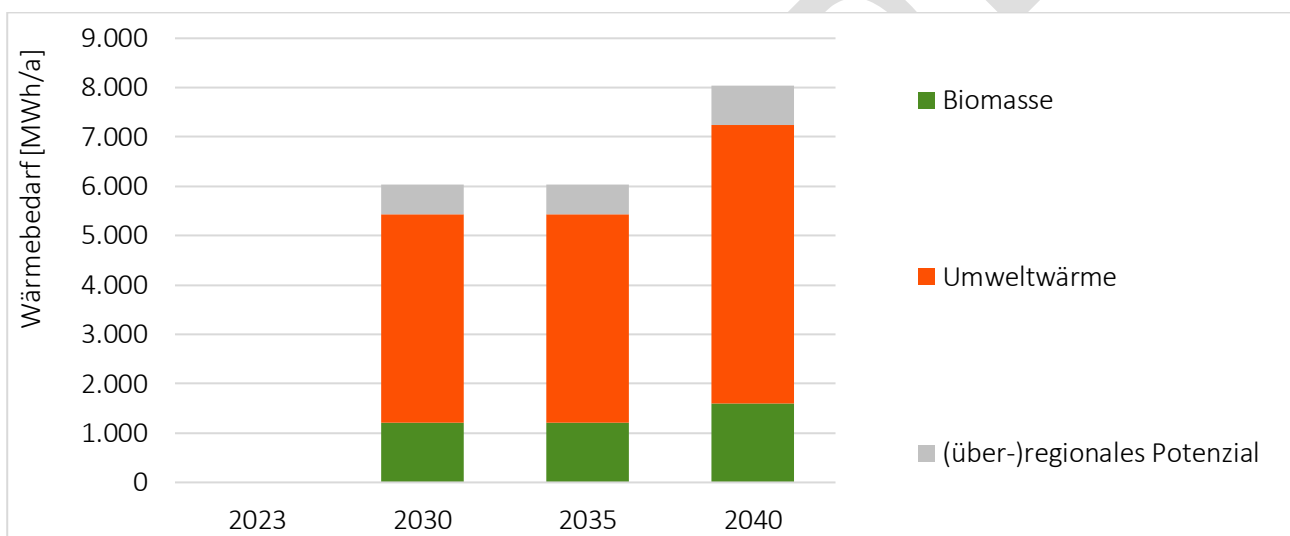


Abbildung 38: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur zentralen Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040

### 5.3.2 Dezentrale Einzelversorgung

Be den ermittelten Potenzialen lässt sich ein Anteil von 6 % Biomasse und 3 % Solarthermie ableiten. Die Deckung der verbleibenden 91 % des Wärmebedarfs im Jahr 2040 erfolgt unter der Annahme, dass diese vollständig durch Umweltwärme erreicht wird.

Im Wirtschaftssektor erfolgt die Festsetzung des zukünftigen Energieträgers auf Basis der im Rahmen der Unternehmensbefragung angefragten Transformationspläne. Hierbei wird das jeweils geplante Umstellungsjahr berücksichtigt, sofern Informationen vorliegen, z.B. aus der Unternehmensbefragung oder den Einzelgesprächen. Für Unternehmen, für die keine Rückmeldung vorliegt, erfolgt eine kontinuierliche Umstellung über den gesamten Betrachtungszeitraum. In der Zusammenfassung lassen sich für den Wirtschaftssektor ein Biomasseanteil von 9 %, ein Direktstromanteil von 32 %, ein Anteil Umweltwärme von 33 % sowie ein Anteil von 26 % ‚grünen‘ Gasen ableiten.

Der hohe Anteil an ‚grünen‘ Gasen im Wirtschaftssektor ist auf fehlende Umstellungsmöglichkeiten der derzeitigen Prozesse eines konkreten Unternehmens<sup>11</sup> in Bietigheim zurückzuführen. Im Rahmen einer

<sup>10</sup> Unter überregionalem Potenzial wird hier die Versorgung mit Biomethan oder grünem Wasserstoff (sofern vorhanden) verstanden. In der Übergangszeit können zur Spitzenlastherzeugung auch weiterhin fossile Brennstoffe z.B. in KWK-Anlagen eine Rolle spielen.

<sup>11</sup> Aus Gründen des Datenschutzes werden diese Angaben hier nicht weiter konkretisiert.

zukünftigen Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung sollte für diesen Prozess erneut geprüft werden, ob technische Weiterentwicklungen und/oder die Änderung gesetzlicher Rahmenbedingungen alternative Brennstoffe zulassen.

Im Folgenden ist die Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung für die verschiedenen Verbrauchssektoren dargestellt:

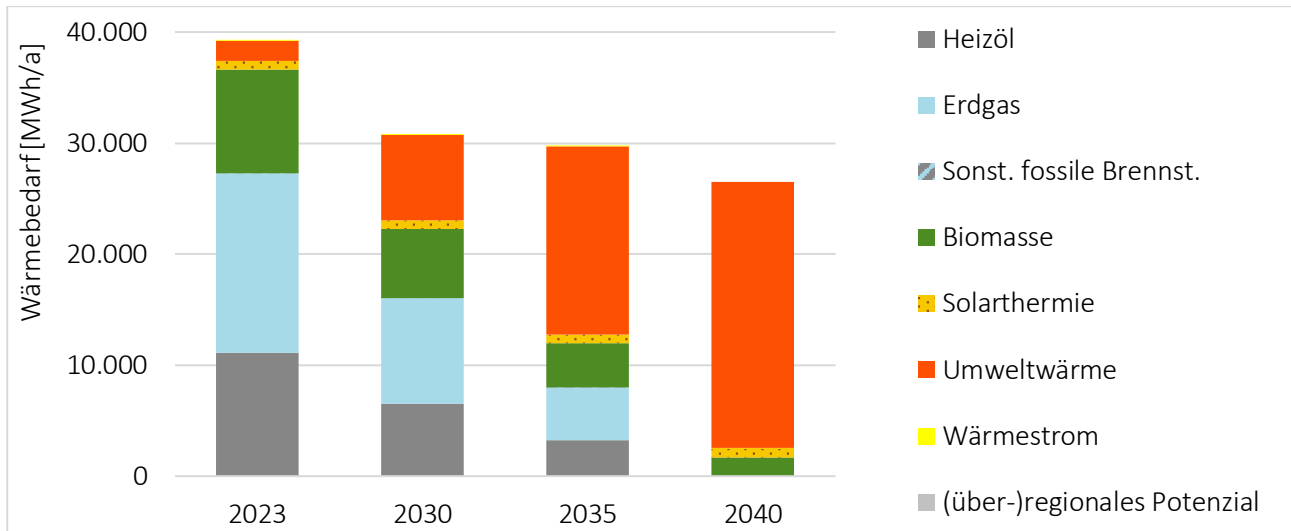


Abbildung 39: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 (Wohn- und kommunale Gebäude)

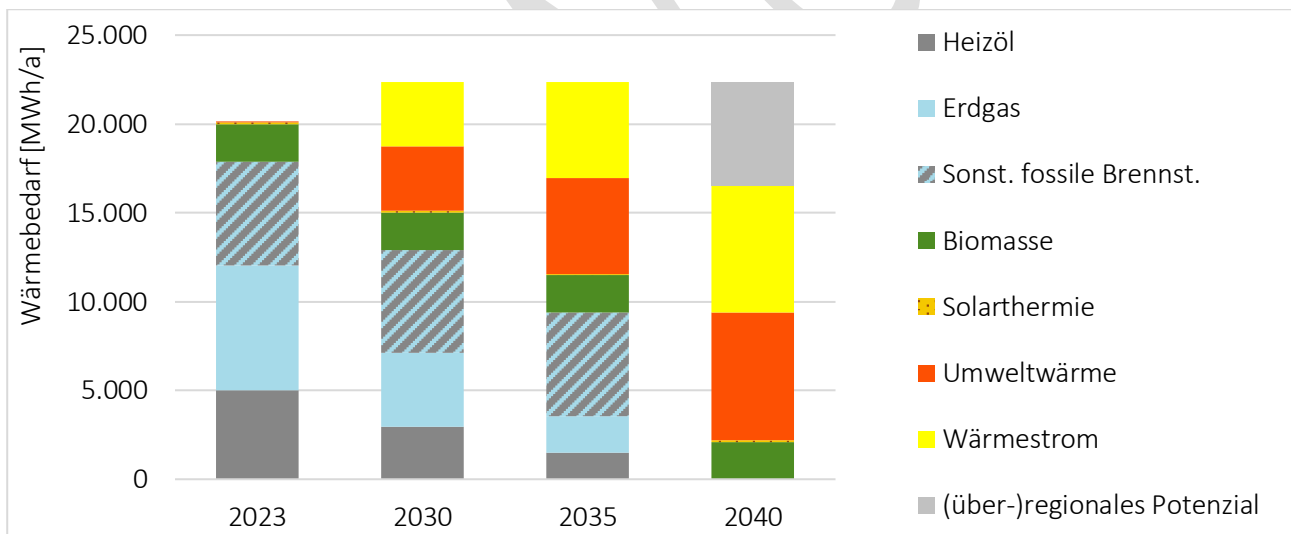


Abbildung 40: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 (Wirtschaft)

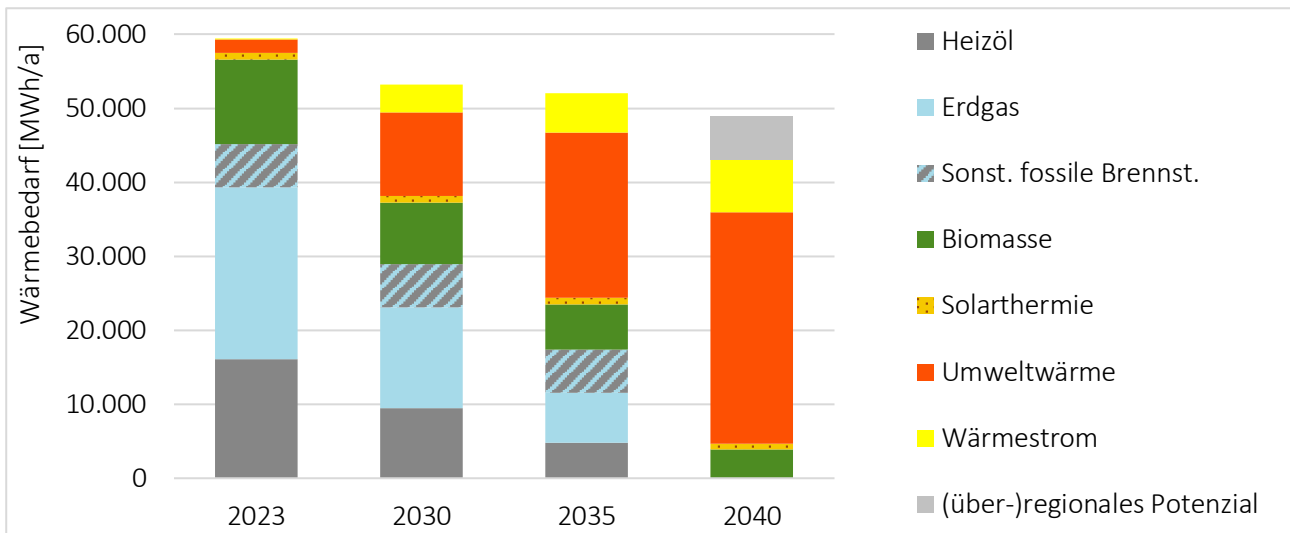


Abbildung 41: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 (Gesamt)

### 5.3.3 Zusammenfassung

In Abbildung 42 ist eine mögliche Entwicklung der Energieträgerverteilung im Wärmesektor für die Gemeinde Bietigheim dargestellt:

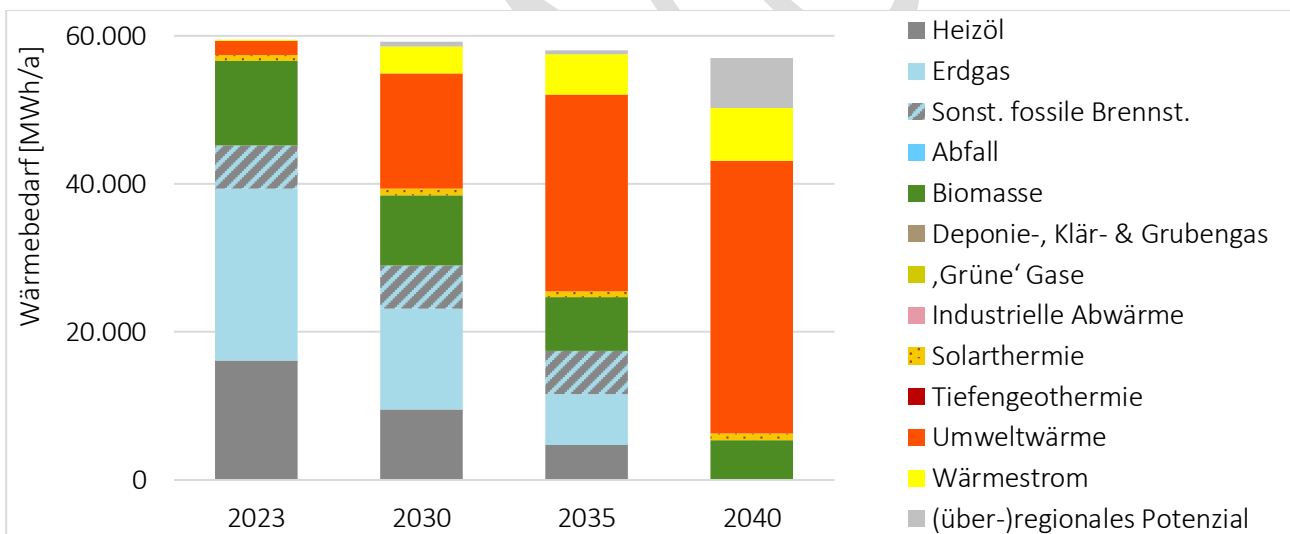


Abbildung 42: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040 (dezentrale & zentrale Versorgung kombiniert)

Um die Ziele einer klimafreundlichen Wärmeversorgung in Bietigheim zu erreichen, ist es erforderlich, bis zum Jahr 2040 fossile Energieträger durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Infolge der zunehmenden Sektorenkopplung in der Wärmeversorgung (Stichwort: Wärmepumpen) kommt auch dem Einsatz von erneuerbarem Strom eine immer wesentlichere Bedeutung zu. Ebenso essenziell ist es, den Wärmebedarf mittels Sanierungen zu reduzieren (vgl. Kapitel 5.2.1).

Im Zieljahr 2040 werden 14 % des Wärmebedarfs mittels Wärmenetze und 86 % dezentral gedeckt. Es ergibt sich folgende Zusammensetzung der Energieträger:

- 65 % Umweltwärme



- 13 % Wärmestrom
- 11 % überregionales Potenzial
- 9 % Biomasse
- 2% Solarthermie

### **Umweltwärme**

Zur Nutzung der Umweltwärme stehen in Bietigheim oberflächennahe Geothermie, Seethermie und Außenluft zur Verfügung. Die Nutzung im Zielszenario geht nur von oberflächennaher Geothermie und Außenluft aus. Zur Nutzung der Seethermie bedarf es geeigneter Wärmenetze. Eine Verwendung in einem Wärmenetz im Ortskern von Bietigheim ist aus heutiger Sicht nicht sinnvoll umsetzbar. Der Aufbau eines Wärmenetzes im Gewerbegebiet ‚Obere Hardt‘ gestaltet sich aufgrund des Platzmangels im Untergrund und der vorliegenden Unternehmensstruktur als schwierig.

### **Wärmestrom**

Unter Wärmestrom wird die direkte Umwandlung von elektrischer Energie in Wärme, ohne z. B. die zusätzliche Verwendung einer Wärmepumpe verstanden. Dieser Wärmestrom wird im Zielszenario den Unternehmensprozessen vorenthalten und spielt im Wohngebäudebereich eine untergeordnete Rolle.

### **Überregionales Potenzial**

Wie in den vorangegangenen Abschnitten erläutert, bezieht sich das überregionale Potenzial auf die Nutzung von Biomethan oder ggf. von grünem Wasserstoff. Der Bezug des überregionalen Potenzials ist notwendig, da es einerseits in Bietigheim Unternehmensprozesse gibt, die nach heutigem Stand der Technik keine andere Möglichkeit zur Umstellung auf eine klimaneutrale (Prozess-) Wärmeversorgung haben. Ebenso wird das überregionale Potenzial zur Spitzenlastabdeckung in Wärmenetzen benötigt.

### **Biomasse**

Das dargestellte Zielszenario weist eine Überbeanspruchung von ca. 3.200 MWh/a des lokalen Biomassepotenzials auf, liegt aber unter dem derzeit in der Wärmeversorgung eingesetzten Biomasseaufkommens (ca. 11.400 MWh/a). Da der derzeitige Mehrbedarf keiner spezifischen Region zugeordnet werden kann, wird er dem gesamten Biomassepotenzial zugerechnet und nicht als überregionaler Anteil ausgewiesen.

### **Solarthermie**

Die Solarthermie wird im Zielszenario als Heizungsunterstützung für dezentral versorgte Gebäude betrachtet. Sie kann vor allem in den Sommermonaten und zur Brauchwassererwärmung eingesetzt werden. Der geringe Anteil der Solarthermie im Zielszenario ist darauf zurückzuführen, dass der Einsatz von Photovoltaik nach heutigem Stand der Technik in der Praxis der Nutzung von Solarthermie vorgezogen wird. Überschüssiger Photovoltaikstrom kann im Gegensatz zur Solarthermie in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden und geht somit nicht verloren.

### **Tiefengeothermie**

Die Möglichkeit des Einsatzes von Tiefengeothermie wird in Kapitel 4.3.2 erläutert, im Zielszenario jedoch nicht dargestellt. Die identifizierten Optionen zum Aufbau von Wärmenetzen in Bietigheim begründen nicht die Möglichkeit zur Errichtung einer Tiefengeothermieanlage. Eine sinnvolle Nutzung kann nur im Verbund mit mehreren Kommunen und dem sich damit ergebenden höheren Wärmebedarf dargestellt werden. Eine solche Untersuchung bietet sich an, wenn die umliegenden Kommunen ihre Wärmeplanungen abgeschlossen haben. Dies ist bis Ende 2025 zu erwarten.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Energieträgerverteilung im Zielszenario einen hohen Anteil an einer strombasierten Wärmeversorgung aufweist. Dies liegt daran, dass die Umweltwärme (Nutzung mittels Wärmepumpen) in diesem Szenario sowohl bei der zentralen Versorgung (Wärmenetze) als auch bei der dezentralen Versorgung (Einzelversorgung) eine entscheidende Rolle spielt. Dieser Ansatz einer strombasierten Wärmeversorgung hat zwei Konsequenzen. Zum einen muss der Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor erhöht werden, zum anderen muss das Stromnetz in Bietigheim für den Umbau vorbereitet werden. Diese Themen werden im Folgenden beleuchtet.

### Prognose des zukünftigen Strombedarfs und Bereitstellung mittels erneuerbarer Energien

Ein Wechsel des Energieträgers von fossilen zu erneuerbaren Energiequellen, insbesondere zu Wärmepumpen, führt zu einer stärkeren Beanspruchung des Stromnetzes. Um eine erste Einschätzung hinsichtlich potenzieller Auswirkungen auf das Stromverteilnetz treffen zu können, wird dieser zusätzliche Strombedarf zur Teilelektrifizierung des Wärmesektors in Höhe von 16.600 MWh/a abgeleitet, was einer Erhöhung von ca. 79 % gegenüber dem heutigen Stromverbrauch in Bietigheim entspricht. Dieser Strombedarf sollte soweit möglich vor Ort auf der Gemarkung von Bietigheim erzeugt werden. Eine Gegenüberstellung des Potenzials und des zukünftigen Strombedarfs ist in Abbildung 43 dargestellt:

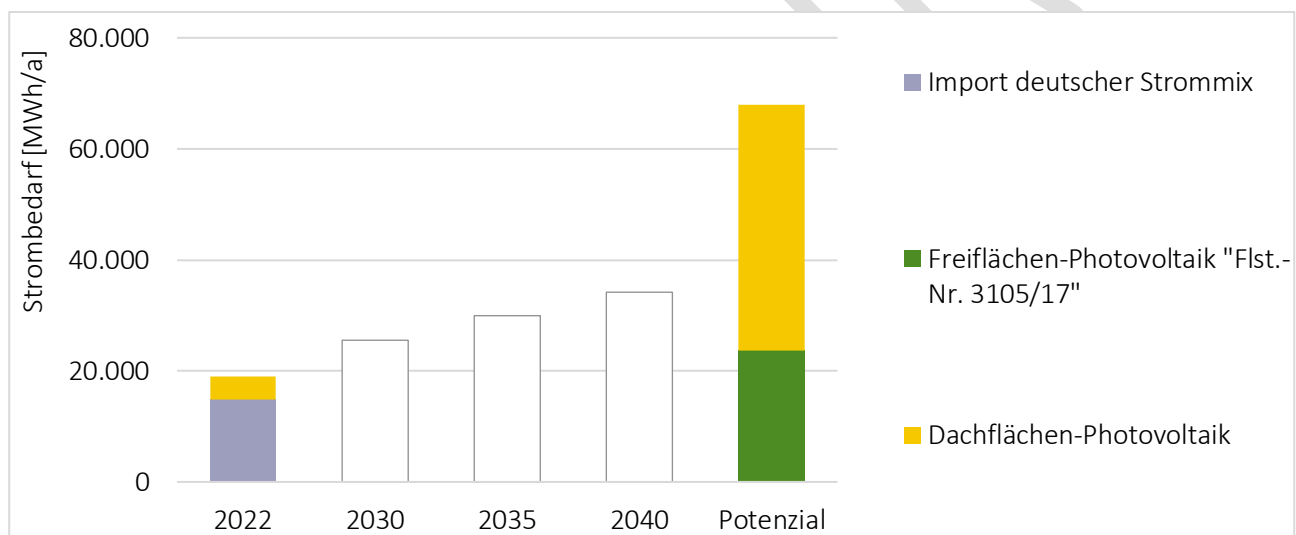


Abbildung 43: Energieträgerverteilung zur Stromversorgung von Bietigheim bis 2040

Es sei darauf hingewiesen, dass dennoch Photovoltaik-Dachanlagen errichtet werden müssen, da die dargestellte Energiemengen lediglich den Jahresertrag berücksichtigen und insbesondere in den Monaten mit geringer Sonneneinstrahlung der Bedarf an zusätzlicher Erzeugerleistung hoch ist. Folglich kann in den Sommermonaten eine Überproduktion an elektrischer Energie in Bietigheim verzeichnet werden. Der Strom wird dann in das öffentliche Stromnetz oder in Stromspeicher eingespeist. Stromspeicher können in diesem Kontext sowohl als Kleinspeicher auf Hausebene als auch als Großspeicher auf Netzebene fungieren. Hierbei ist zu beachten, dass die Stromspeicherung mittels dieser Speicheransätze lediglich als Kurzzeitspeicherung (maximal wenige Tage) zu verstehen ist und keine saisonale Stromspeicherung damit möglich sein wird. Insbesondere Großspeicher werden eine wesentliche Funktion bei der Stabilisierung von Schwankungen im Stromnetz einnehmen. Eine Inselförderung, das heißt eine vollständige Eigenversorgung Bietigheims mittels lokaler erneuerbarer Energieanlagen, ist jedoch nicht anzustreben. Der Bezug bzw. die Lieferung von Strom von und zu den vorgelagerten Netzebenen des öffentlichen Stromnetzes wird weiterhin notwendig sein.

Auch die Darstellung der Strompotenziale erfolgt in Abbildung 44 in einer monatsweisen Aufschlüsselung. Der abgebildete Strombedarf ist für das Zieljahr 2040 und umfasst hierbei neben dem heutigen Stromverbrauch den zusätzlichen Anteil aufgrund einer Teilelektrifizierung des Wärmesektors, vgl. Abbildung 43. Es zeigt sich auch hier, dass insbesondere in der Heizperiode eine Unterdeckung zwischen Bedarf und Potenzial vorliegt. Folglich müssen entsprechende Speichermöglichkeiten vorgehalten oder entsprechende Fehlmengen aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen werden.

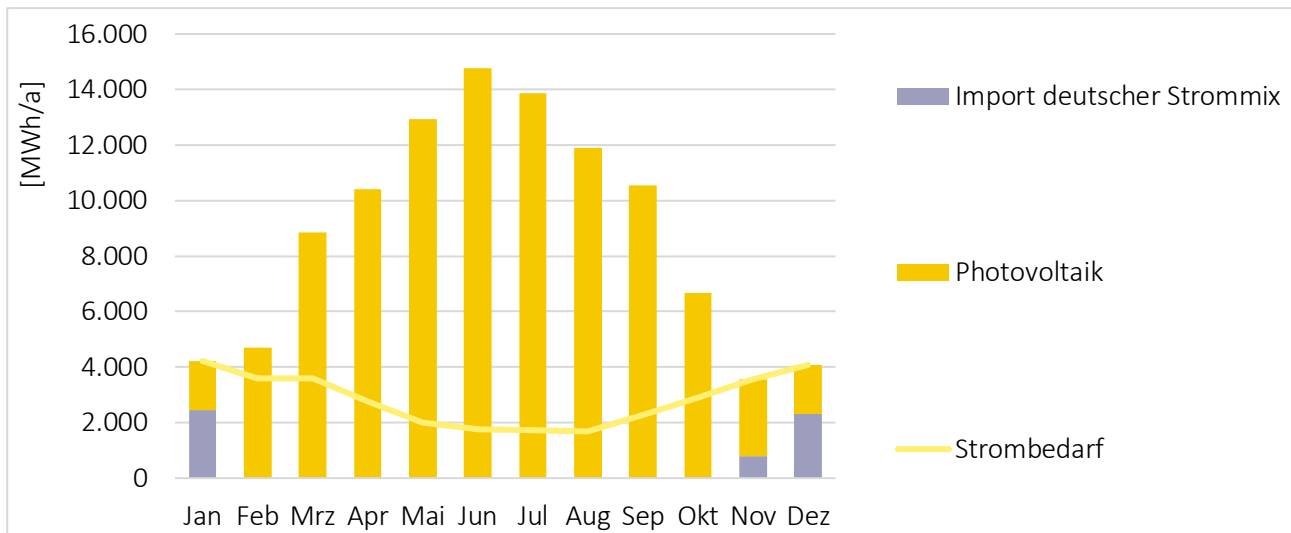


Abbildung 44: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale

Wie zuvor beschrieben, wird der Strombedarf durch die weitergehende Elektrifizierung der Wärmeversorgung durch den vermehrten Einbau von Wärmepumpen ansteigen, was eine Erhöhung der Last im Stromnetz zur Folge haben wird. Eine Abschätzung der erhöhten Last ist in Tabelle 2 für die jeweiligen Eignungsgebiete dargestellt. Diese basiert auf einer mittleren Leistungszahl von 2,5<sup>12</sup> für die Summe aller Wärmepumpen in Bietigheim. Der angegebene minimale Wert entspricht demjenigen, der sich bei einer Sanierung aller Wohngebäude innerhalb dieses Eignungsgebiets einstellen würde. Der maximale Wert spiegelt den heutigen statistischen Sanierungsstand wider.

Tabelle 2: Zusätzlich anfallende Last aufgrund von Wärmepumpen mit geschätzter winterlicher Höchstabnahme

Eignungsgebiet Name	Stromlastspitze vor Sanierung in MW	Stromlastspitze nach maximal möglicher Sanierung in MW
Bahnhofstraße	2,0	0,6
Bietigheim Nord	1,6	0,5
Ahornweg	0,9	0,3
Hansjakobstraße	0,1	0,1
Bietigheim West	2,1	0,6
Badenstraße Nord	0,8	0,3
Dietrich-Bonhoeffer-Straße	0,4	0,2
Schaafweide	0,8	0,4
Tulpenstraße	2,3	0,7
Rastatter Straße (Ost)	0,1	0,1
Willi-Scherer-Ring	0,2	0,1
Bietigheim West	0,2	0,1

<sup>12</sup> Winterlicher Extremfall mit höchster Wärmeabnahme.



## Rolle des Gasnetzes

Wie die Bestandsanalyse in Kapitel 3 zeigt, spielt das Gasnetz in Bietigheim eine essenzielle Rolle in der heutigen Wärmeversorgung. Da in Zukunft eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreicht werden soll, ist der Einsatz von fossilem Erdgas ab dem Zieljahr 2040 keine Option mehr. Als Möglichkeiten zur Substitution von Erdgas bieten sich heute elektrische Energie (Direktstrom oder Umweltwärme), Biomasse oder der Einsatz ‚grüner Gase‘ an, welche zentral in einem Wärmenetz oder dezentral eingesetzt werden können. Die Einordnung des sinnhaften Einsatzes ‚grüner Gase‘ ist in den Kapiteln 4.3 sowie in 5.1.1 dargestellt. ‚Grüne Gase‘ können bereits heute von Endkunden bezogen werden. Dabei ist zu beachten, dass es sich zunehmend um Tarife mit einem Biogasanteil von 10 % handelt. Die Versorgung mit 100 % Wasserstoff über das Erdgasnetz ist derzeit nicht möglich. Diese setzt u. a. die technische Eignung des Netzes voraus wie sie derzeit vielerorts, auch in Bietigheim, von den Netzbetreibern geprüft wird. Zudem muss die Erdgasinfrastruktur dann komplett auf Wasserstoff umgestellt werden, eine Beimischung von Wasserstoff ins Erdgasnetz ist nicht beliebig möglich. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung liegen für Bietigheim keine von der Bundesnetzagentur genehmigten Fahrpläne gemäß § 71k Abs. 1 Nr. 2 GEG vor, die bei der kommunalen Wärmeplanung zu berücksichtigen wären. Die Entwicklung der Gasnetzinfrastruktur sowie die Marktsituation von ‚grünen Gasen‘ sind bei der Umsetzung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung weiterhin zu berücksichtigen.

## Treibhausgasbilanz

Die zukünftigen CO<sub>2</sub>-Emissionen stehen in direktem Zusammenhang mit der zuvor im Zielszenario dargestellten Entwicklung des Energiebedarfs und der Veränderung der Energieträgerverteilung. Zur Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden die Emissionsfaktoren des Technikkatalogs für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg sowie für Wasserstoff jener aus dem Technologiecatalog Wärmeplanung des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW) verwendet (KEA-BW, 2023; KWW, 2024)<sup>13</sup>.

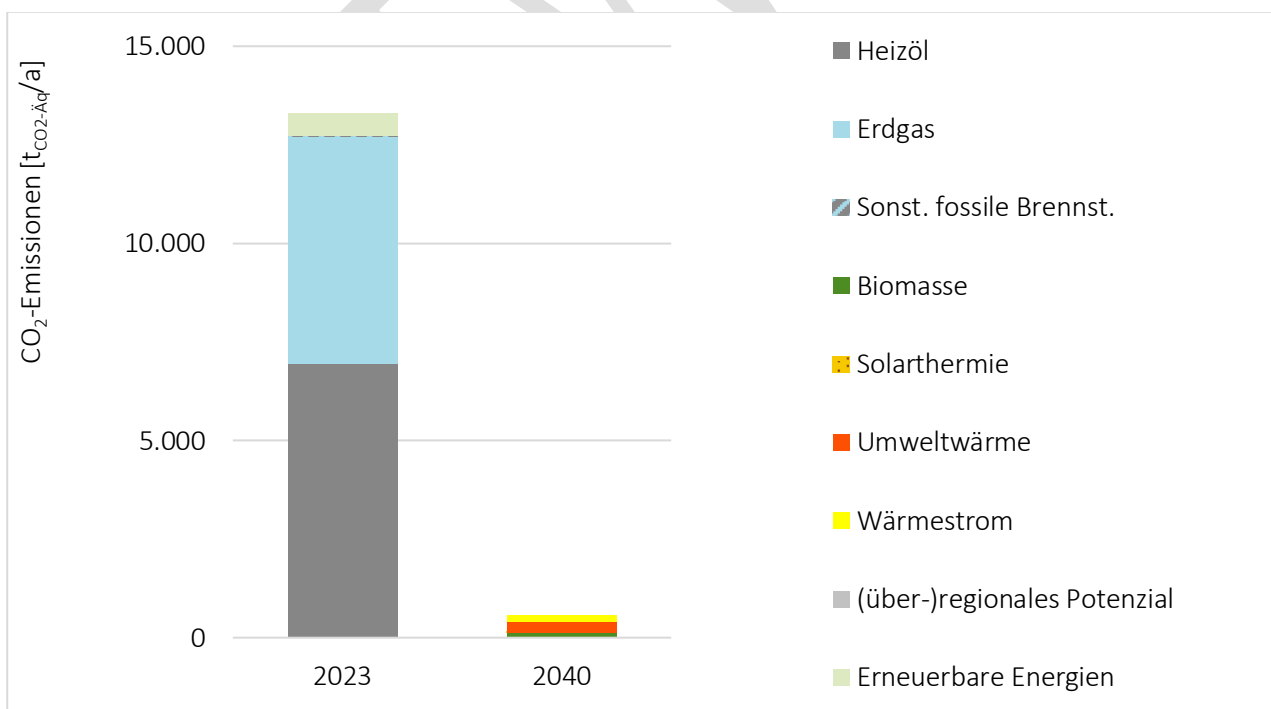


Abbildung 45: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Wärmeversorgung von Bietigheim bis 2040

<sup>13</sup> Aufgrund der Vorgaben der KEA-BW und des KWW weisen alle erneuerbaren Energieträger auch im Jahr 2040 noch einen CO<sub>2</sub>-Faktor auf. Daher ist das Zielszenario rechnerisch nicht zu 100 % klimaneutral.

Die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wärmesektor auf Basis des betrachteten Zielszenarios ist in Abbildung 45 dargestellt. Bis zum Zieljahr 2040 erfolgt ein Rückgang um ungefähr 96 % auf ca. 600 t<sub>CO<sub>2</sub>-Äq</sub>/a.

ENTWURF

## 6 Umsetzungsstrategie

Die Analysen der kommunalen Wärmeplanung zeigen, dass eine zukünftige Energieversorgung nur mit einer Beschleunigung der derzeitigen Strategien und Verhaltensweisen zu erreichen ist. Dabei zeigt sich, dass es technologisch umsetzbare Alternativen zur derzeitigen Energieversorgung gibt.

Aufbauend auf der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Entwicklung des Zielszenarios erfolgt im nächsten Schritt die Entwicklung einer Umsetzungsstrategie. Im Rahmen dieser Erarbeitung werden mögliche Handlungsstrategien und Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und damit einhergehend zur Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs sowie der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien betrachtet.

Tabelle 3: Einteilung der Maßnahmen der Umsetzungsstrategie

Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz	Steigerung des Einsatzes von erneuerbaren Energien
<p><u>Zentrale Erkenntnis des Zielszenarios:</u> Der Wärmeverbrauch in Bietigheim muss gesenkt werden.</p> <p><u>Folgerung:</u> Hierfür brauchen die Akteure Unterstützung. So bedarf es für alle Akteure Beratungsmöglichkeiten zu Effizienzmaßnahmen, Fördermöglichkeiten und der aktuellen Gesetzeslage.</p>	<p><u>Zentrale Erkenntnis des Zielszenarios:</u> Es braucht mehr erneuerbaren Strom und erneuerbare Wärme in Bietigheim.</p> <p><u>Folgerung:</u> Um den Anteil an erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Stromsektor zu erhöhen bedarf es einerseits Wärmenetze, andererseits den Aufbau von erneuerbaren Energieanlagen</p>

Darüber hinaus erfolgt eine Betrachtung der kommunalen Einflussmöglichkeiten hinsichtlich einer Koordination, Unterstützung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung, vgl. Tabelle 4.

Tabelle 4: Einflussmöglichkeiten der Kommune zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Direkter Einfluss	Indirekter Einfluss	Kein Einfluss
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieversorgung und Sanierungsstand <u>eigener Liegenschaften</u></li> <li>- Nutzung der <u>kommunalen Flächen</u></li> <li>- Bauvorhaben</li> <li>- <u>Ausweisung von Wärmenetzgebieten</u> → spezifischer Satzungsbeschluss notwendig (löst GEG vor Frist aus)</li> <li>- Wegenutzungs-/ Gestattungsverträge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Vorbildfunktion</u> (Sanierung, Wärmenetzanschluss, positive Begleitung von Projekten, ...)</li> <li>- Erhöhung der Sanierungsquote durch <u>Sanierungsgebiete</u></li> <li>- Bereitstellung von <u>Beratungsmöglichkeiten</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Zeitpunkt</u> des Heizungstauschs (Bürger, Unternehmen, ...)</li> <li>- Wahl der <u>Energieträger</u> (sofern kein Anschluss-/ Benutzungszwang)</li> <li>- <u>Energieverbrauch</u> (auch trotz Sanierung nutzerabhängig)</li> </ul>



Auf dieser Grundlage ist laut § 27 Abs. 2 KlimaG BW eine Priorisierung von mindestens fünf Maßnahmen erforderlich, deren Umsetzung innerhalb der kommenden fünf Jahren begonnen werden soll. In Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung und dem Gemeinderat erfolgte eine Aufstellung von Maßnahmen sowie die anschließende Priorisierung.

Tabelle 5: Liste der Maßnahmen (\* = priorisierte Maßnahmen)

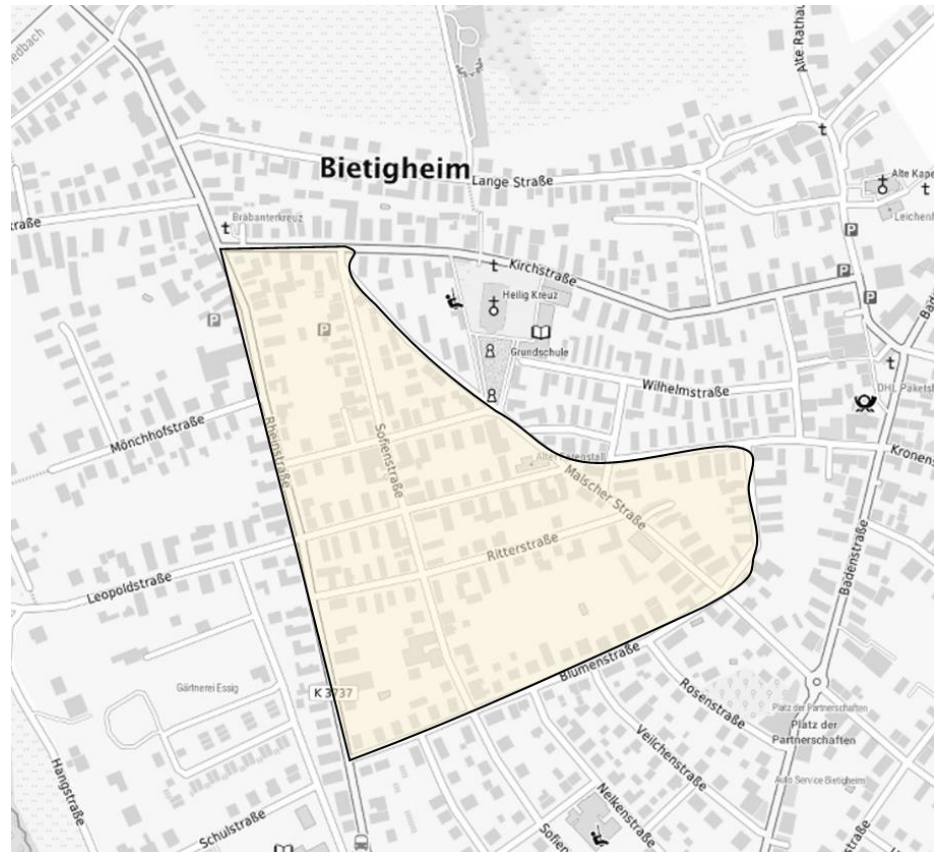
<u>Fokus Energie- und Ressourceneffizienz</u>	<u>Fokus Steigerung erneuerbare Energien</u>
Sanierungsgebiet ‚Alter Ortskern II‘*	Flächensicherung für erneuerbare Energien
Gebäudekonzeption kommunale Gebäude‘*	Freiflächen-Photovoltaik Flst-Nr. 3105/17‘*
Anlaufstelle Energiethemen*	Photovoltaik ‚Schertle-Baggersee‘
	Photovoltaik-Konzeption kommunale Gebäude*
	Wärmenetz ‚Ortskern‘*
	Energiekonzept Neubaugebiet ‚Birkig‘ – 2. Bauabschnitt

Die Umsetzung dieser Maßnahmen bringt kurz- bis mittelfristig erhöhte Investitionen mit sich, die sich allerdings im Betrachtungszeitraum bis 2040 voraussichtlich nicht nur für das Klima, sondern auch ökonomisch lohnen. Die Vermeidung von steigenden Umweltkosten und einem stetigen Kaufkraftverlust durch Energieimporte sowie die Realisierung von regionalen Wertschöpfungseffekten sind wichtige Faktoren, die in einer ganzheitlichen Betrachtung eine zentrale Rolle spielen. Es ist wichtig, diese Faktoren neben den klassischen Kriterien einer Investitionskostenrechnung zu berücksichtigen.

Die einzelnen Maßnahmen werden auf den folgenden Seiten detailliert erläutert. Abschließend ist ein Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen abgebildet.

## 6.1 Sanierungsgebiet ‚Alter Ortskern II‘

### Maßnahmenvorschlag



Derzeit laufen in Bietigheim die Sanierungsgebiete ‚Alter Ortskern‘ (bis 30.04.2027) und ‚Bahnhofsumfeld‘ (bis 30.04.2030). In diesen Gebieten können Hauseigentümer auf Fördermittel für die Sanierung der Gebäudehülle- und technik zugreifen.

Weitere Informationen zu den bestehenden Sanierungsgebieten können unter [https://www.bietigheim.de/web/leben\\_bauen\\_staedtebauliche\\_sanierung.html](https://www.bietigheim.de/web/leben_bauen_staedtebauliche_sanierung.html) betrachtet werden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung konnte ein weiteres Gebiet identifiziert werden, welches sich aufgrund der Baustruktur für ein Sanierungsgebiet eignen kann. Die Abgrenzung des Gebietes ist dabei als Erstaufschlag zu verstehen. Die exakte Auslegung kann erst mit der Antragsstellung für das Sanierungsgebiet erfolgen.

Für die Umsetzung eines Sanierungsgebietes können verschiedene Förderprogramme, z.B. Landessanierungsprogramm (LSP), Förderprogramm Kleinere Städte und Gemeinden (LRP) und Lebendige Zentren (LZP), in Anspruch genommen werden.

### Nächste Schritte

#### 1. Durchführung Vorbereitende Untersuchungen

- Bestandsaufnahme/Vorliegen städtebaulicher Missstände
- Ziele/Neuordnungskonzept/Zeit- und Maßnahmenplan
- Sozialplan (Grundsätze)
- Kosten und Finanzierung
- Durchführbarkeit (zügig)
- Mitwirkungsbereitschaft

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahl des Sanierungsverfahrens</li> <li>• Gebietsabgrenzung</li> </ul> <p>2. Beschluss und Neuordnungskonzept und Förmliche Festlegung des Sanierungsgebiets</p>
<b>Verantwortlichkeit</b>	Gemeindeverwaltung Bietigheim
<b>Best Practice</b>	Sanierungsgebiet Alter Ortskern Bietigheim, Sanierungsgebiet Bahnhofsumfeld II Link: <a href="https://www.bietigheim.de/web/leben_bauen_staedtebauliche_sanierung.html">https://www.bietigheim.de/web/leben_bauen_staedtebauliche_sanierung.html</a>

ENTWURF

## 6.2 Anlaufstelle Energiethemen

<p><b>Maßnahmenvorschlag</b></p>	<p>Die Wärmewende stellt alle Akteure (Private Haushalte, Unternehmen etc.) vor große Herausforderungen. Die Kommune kann hier eine wichtige unterstützende Rolle spielen, insbesondere durch die Bereitstellung von Informationsmöglichkeiten und die Einbindung dieser Akteure. Ein wesentlicher Schritt in diesem Prozess ist die Einrichtung eines kontinuierlichen Beratungsangebots. Eine Vielzahl an Beratungsmöglichkeiten sind heute schon verfügbar und werden durch die Energieagentur Mittelbaden abgedeckt. Informationen zum Beratungsangebot der Energieagentur Mittelbaden können unter <a href="https://energieagentur-mittelbaden.de/">https://energieagentur-mittelbaden.de/</a> betrachtet werden. Ergänzend können Ortsspaziergänge zu „Leuchtturmgebäuden“ organisiert werden, um gelungene Beispiele sichtbar zu machen und Anregungen zu geben. Für die Bewohner potenzieller Wärmenetzgebiete könnten Exkursionen angeboten werden, wenn eine Realisierung angestrebt wird.</p> <p>Auch für lokale Unternehmen sind regelmäßige Aktionen wichtig. Beispielsweise könnten vierteljährliche Unternehmerstammtische ins Leben gerufen werden, zu denen auch Energieberater eingeladen werden, um konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Durch solche Maßnahmen kann die Kommune nicht nur zur Wissensvermittlung beitragen, sondern auch das Vertrauen und die Motivation der Akteure stärken, die Wärmewende gemeinsam voranzutreiben.</p> <p>Es empfiehlt sich ein Budget von mindestens 5.000 bis 10.000 € pro Jahr einzuplanen.</p> <p>Informationen zu Fördermöglichkeiten sind unter folgenden Links zu finden:  <u>Bundförderung:</u>  <a href="https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderkompass/klimaschutzpersonal-konzepte">https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderkompass/klimaschutzpersonal-konzepte</a></p> <p><u>Landesförderung:</u>  <a href="https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/informieren-beraten-foerdern/klimaschutz-plus">https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/informieren-beraten-foerdern/klimaschutz-plus</a></p>
<p><b>Nächste Schritte</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einplanung eines permanenten Budgets im Haushalt</li> <li>2. Beauftragung und Durchführung der Leistungen             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Energiesprechstunde für Unternehmen</li> <li>b. Solarsprechstunde für Unternehmen</li> <li>c. Klimaaudit im Rahme von Clim'Ability Care</li> <li>d. Ressourceneffizienzcheck bei Unternehmen</li> <li>e. Unternehmensstammtisch</li> <li>f. Fachexkursionen zu Energieerzeugungsanlagen</li> </ol> </li> </ol>
<p><b>Verantwortlichkeit</b></p>	<p>Kommunale Verwaltung, Energieagentur Mittelbaden</p>
<p><b>Best Practice</b></p>	<p><u>Energieberatung Stadt Rheinstetten</u>          Link: <a href="https://www.rheinstetten.de/de/leben-in-rheinstetten/wohnen-bauen-und-stadtentwicklung/energie/energieberatung">https://www.rheinstetten.de/de/leben-in-rheinstetten/wohnen-bauen-und-stadtentwicklung/energie/energieberatung</a></p>



## 6.3 Gebäudekonzeption kommunale Gebäude

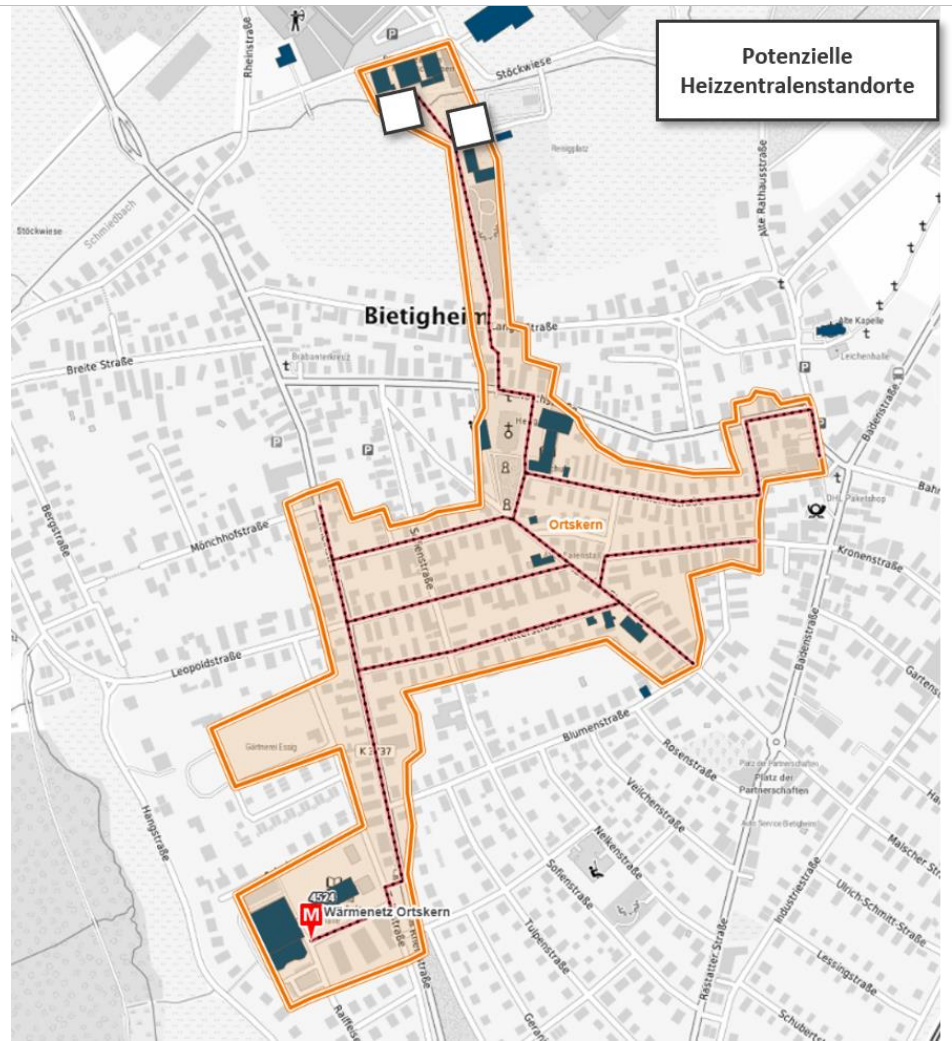
Maßnahmenvorschlag	<div data-bbox="726 331 1182 689" style="text-align: center;"><p>GEMEINDE <b>BIETIGHEIM</b> <i>... daheim in Baden</i></p></div> <div data-bbox="671 840 1233 900" style="text-align: center;"><h3>Gebäudekonzeption</h3></div> <p>In Bietigheim gibt es 28 Gebäude, die von der Kommune verwaltet werden. Für die Gesamtzahl der Gebäude liegt eine Gebäudekonzeption vor, die den derzeitigen Zustand der Immobilien sowie mögliche Sanierungspotenziale umfassend beschreibt. Zudem werden die geplanten Sanierungsmaßnahmen in der Gebäudekonzeption zeitlich eingestuft. Die Gemeinde Bietigheim verfügt somit über eine vorausschauende Sanierungsstrategie für die kommunalen Liegenschaften, mit der sich die kommunalen Liegenschaften bestmöglich in die Umsetzung der Wärmewende integrieren lassen. Bei der Umsetzung einer vollständig klimaneutralen Energieversorgung der kommunalen Gebäude könnten ca. 550 t<sub>CO<sub>2</sub>-Äq</sub>/a eingespart werden. Die detaillierte Aufstellung der bisher geplanten Kosten für Sanierungsmaßnahmen ist der Gebäudekonzeption zu entnehmen: <a href="https://www.bietigheim.de/web/Haushalt%202024.pdf">https://www.bietigheim.de/web/Haushalt%202024.pdf</a></p> <p>Informationen zu Fördermöglichkeiten sind unter folgenden Links zu finden: <u>Bundesförderung:</u> <a href="https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderkompass/klimaschutzpersonal-konzepte">https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderkompass/klimaschutzpersonal-konzepte</a></p> <p><u>Landesförderung:</u> <a href="https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/informieren-beraten-foerdern/klimaschutz-plus">https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/informieren-beraten-foerdern/klimaschutz-plus</a></p>
Nächste Schritte	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Überprüfung der Sanierungsstrategie mit den Ergebnissen der Wärmeplanung</li><li>2. Fortführung der Umsetzung der Sanierungsstrategie</li></ol>

<b>Verantwortlichkeit</b>	Kommunale Verwaltung
<b>Best Practice</b>	<u>Gebäudekonzeption Bietigheim</u> Link: <a href="https://www.bietigheim.de/web/Haushalt%202024.pdf">https://www.bietigheim.de/web/Haushalt%202024.pdf</a>

ENTWURF

## 6.4 Flächensicherung für erneuerbare Energien

Maßnahmenvorschlag



Der Aufbau von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien sowie Heizzentralen kann maßgeblich durch die Bereitstellung geeigneter kommunaler Flächen gefördert werden. Dies gewährleistet die Aufrechterhaltung der kommunalen Einflussmöglichkeiten. Es wird empfohlen, eine Fläche von 300 bis 500 m<sup>2</sup> für eine Heizzentrale in der Peripherie eines möglichen Wärmenetzes frühzeitig zu sichern.

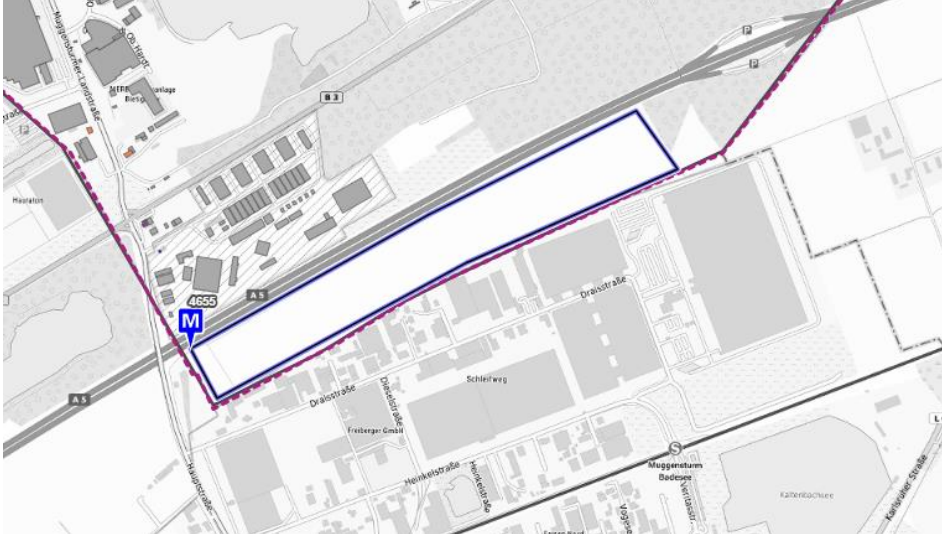
Nächste Schritte

Sicherung einer Fläche

Verantwortlichkeit

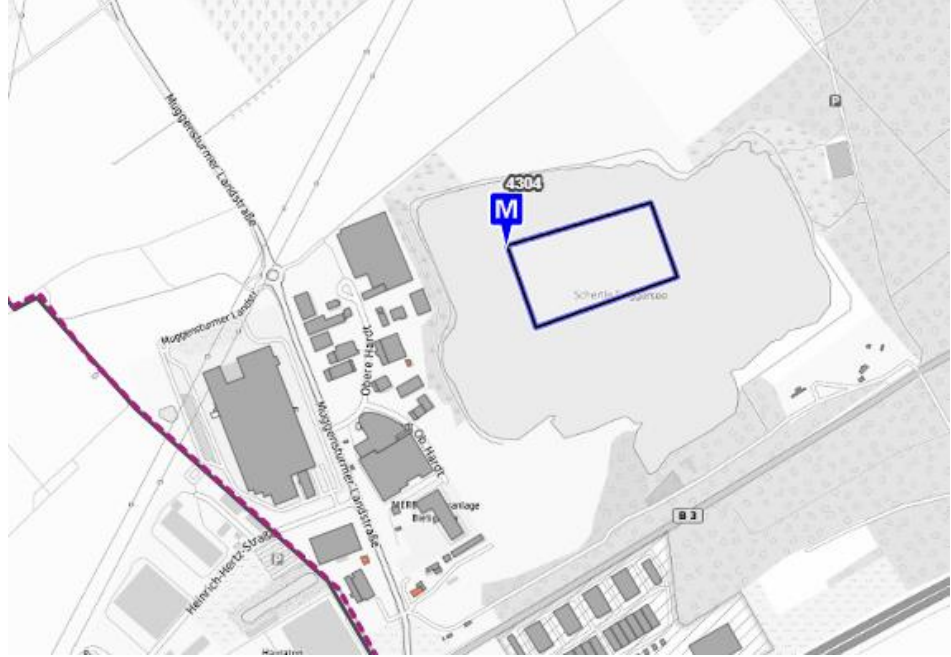
Kommunale Verwaltung

## 6.5 Freiflächen-Photovoltaik ‚Flst-Nr. 3105/17‘

<p>Maßnahmenvorschlag</p>	 <p>Im südöstlichen Ende der Gemarkung Bietigheim (Flst.-Nr. 3105/17) ist eine Photovoltaikanlage durch private Investoren geplant. Die Fläche soll 2026 in Betrieb gehen und einen Jahresertrag von 23.700 MWh erzeugen. Diese Anlage führt zu einer Einsparung der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf der Gemarkung Bietigheim von ca. 11.500 t<sub>CO<sub>2</sub></sub>/a, was einer Reduktion der Gesamtemissionen von ca. 40 % entspricht.</p>
<p>Nächste Schritte</p>	<p>Positive Begleitung der Fläche durch Gemeinderat und kommunale Verwaltung</p>
<p>Verantwortlichkeit</p>	<p>Private Investoren</p>
<p>Best-Practice</p>	<p><u>Freiflächenanlage Ötigheim:</u>          Link: <a href="https://regioenergie-netzwerk.de/2024/10/01/freiflaechen-solarpark-in-oetigheim-eingeweiht/">https://regioenergie-netzwerk.de/2024/10/01/freiflaechen-solarpark-in-oetigheim-eingeweiht/</a></p>



## 6.6 Photovoltaik ‚Schertle-Baggersee‘

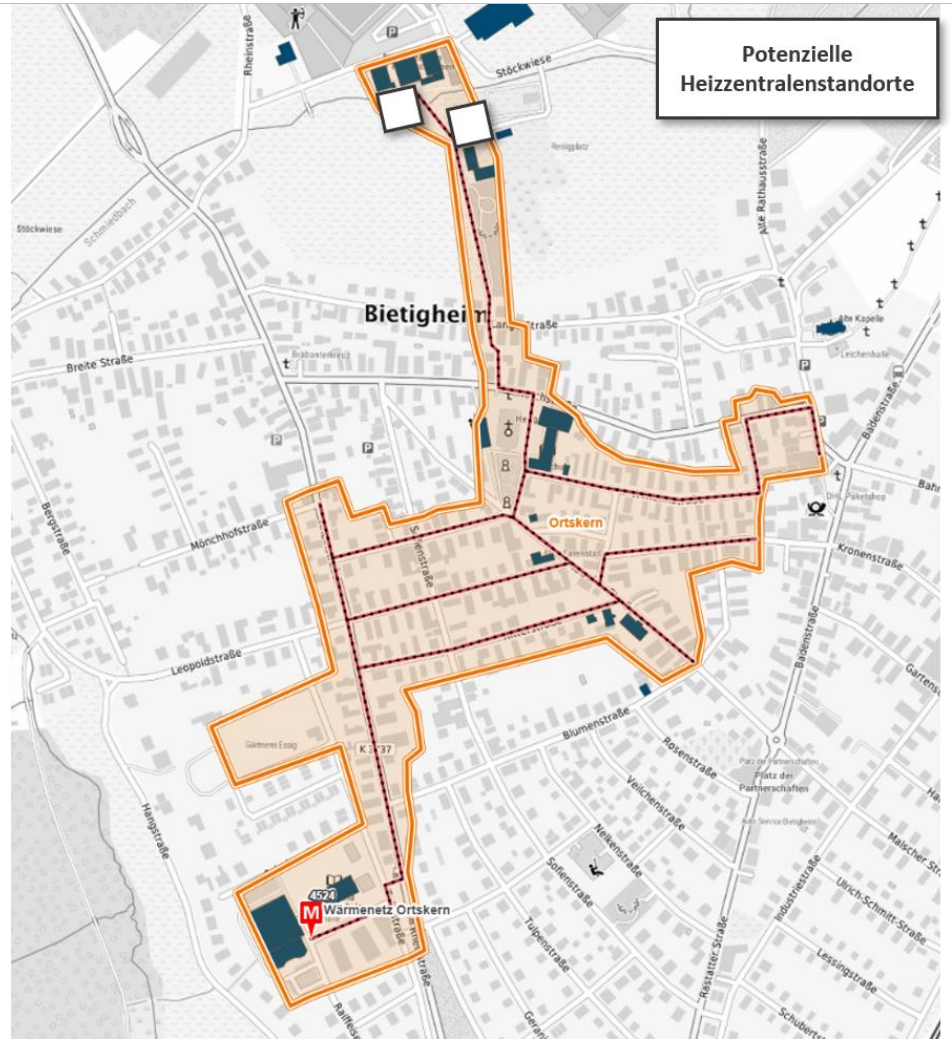
<p>Maßnahmenvorschlag</p>	 <p>Auf der Gemarkung Bietigheim liegt ein Vorranggebiet für Freiflächensolaranlagen, vgl. Abbildung 32. Diese befindet sich auf dem Schertle-Baggersee. Die derzeitige Auskiesung durch die Kiesgrube erfordert noch den Zugang zu allen Stellen des Sees, so dass dieser Prozess erst abgeschlossen sein muss, bevor eine schwimmende Photovoltaikanlage installiert werden kann. Wie lange dieser Prozess noch dauert, kann derzeit noch nicht endgültig bestimmt werden. Ein Zeitraum um das Jahr 2030 kann als erste Tendenz angenommen werden.</p> <p>Nach derzeitigen gesetzlichen Vorgaben dürfen nur maximal 15 % der Seefläche (ca. 200.000 m<sup>2</sup>) mit Photovoltaik belegt werden. Auf dieser Fläche könnte eine ca. 4 MWp große Anlage errichtet werden, welche ca. 2200 t<sub>CO<sub>2</sub>-Äq</sub>/a einsparen könnte.</p> <p>Kosten für die Kommune entstehen nur bei der Umsetzung in Eigenleistung oder bei einer Beteiligung. Die Umsetzung kann ebenso durch private Investoren durchgeführt werden, wodurch der Kommune keine Kosten entstehen. Als erste Kosteneinschätzung können zwischen 2.800.000 und 4.000.000 € angesetzt werden.</p>
<p>Nächste Schritte</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abstimmung mit Kieswerk bzgl. der Auskiesung</li> <li>2. Einleitung Bauleitverfahren, sobald Auskiesung beendet ist oder die Betriebsweise des Kieswerks die Errichtung ermöglicht</li> </ol>
<p>Verantwortlichkeit</p>	<p>Kommunale Verwaltung</p>
<p>Best-Practice</p>	<p><u>Bad Schönborn Philippssee</u>          Link: <a href="https://floatingpv-philippsee.de/">https://floatingpv-philippsee.de/</a></p>

## 6.7 Photovoltaik-Konzeption kommunale Gebäude

Maßnahmenvorschlag	<div style="text-align: center;">  <p>GEMEINDE <b>BIETIGHEIM</b> <i>... daheim in Baden</i></p> <p><b>Machbarkeitsstudie – Gemeinde Bietigheim</b></p> <p><b>PV-Anlagen für städtische Gebäude</b></p> <p>Neben der Gebäudekonzeption liegt in Bietigheim auch eine Konzeption zur Errichtung von Photovoltaik auf den Dächern der kommunalen Gebäude vor. Diese beschreibt eine Ausbaustrategie und ermöglichte bisher die Umsetzung von mehreren Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von über 300 kWp (z.B. Festhalle Bietigheim). Die Umsetzung weiterer PV-Anlagen auf den kommunalen Dächern wird im Rahmen der Umsetzung der Wärmeplanung angestrebt. So besteht noch ein Potenzial von ca. 370 kWp. Innerhalb der PV-Konzeption konnten für diesen Ausbau Kosten von ca. 700.000 € und eine Einsparung von ca. 180 t<sub>CO<sub>2</sub>-Äq/a</sub> abgeschätzt werden.</p> </div>
Nächste Schritte	Umsetzung der PV-Konzeption
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung
Best-Practice	Festhalle Bietigheim

## 6.8 Wärmenetz Ortskern – Durchführung Machbarkeitsstudie

Maßnahmenvorschlag



Im betrachteten Gebiet liegen mehrere kommunale Gebäude wie z.B. das Rathaus, die Mehrzweckhalle oder das Bürgerzentrum ‚Alter Tabakschuppen‘. Die Bausubstanz im Gebiet zeichnet sich durch eine alte und dichte Bebauung aus. Aktuell ist der Bereich als Sanierungsgebiet „Alter Ortskern“ ausgewiesen. Der derzeitige Anteil an erneuerbarer Energie (EE)-Wärme liegt bei 10 %.

Anzahl Gebäude im Gebiet	214
Anzahl Ankerverbraucher	13
Wärmeverbrauch im Gebiet in MWh/a	ca. 7400
Davon Ankerverbraucher in MWh/a	ca. 2500
Länge Hauptleitung m	ca. 2.800
Wärmeliniedichte Anschlussquote in kWh/m*a	70 % ca. 1.400

## Mögliche EE-Quellen

Biomasse, Umweltwärme (Luft)

Die Kennzahlen zeigen, dass das Gebiet „Ortskern“ für ein Nahwärmenetz geeignet sein kann. Welche Ausbaukonzepte für dieses Gebiet die optimalen sind, gilt es in weiteren Untersuchungen zu betrachten. So sind Wärmeverbünde zwischen kommunalen Gebäuden (z. B. Rathaus und Neubau Sozialensemble) oder auch der Gesamtausbau des Wärmenetzgebietes denkbar. Prinzipiell gilt anzuführen, dass für einen erfolgreichen Ausbau von Wärmenetzen Anschlussquoten von mindestens 50 % erreicht werden sollten. Als pauschaler Richtwert kann davon ausgegangen werden, dass innerhalb eines Jahres ca. 3 Kilometer Hauptleitung verlegt werden können.

Für die Versorgung des betrachteten Gebietes durch ein Wärmenetz müssen Standorte für die Erzeugungs- und Speicheranlagen definiert werden. Im Rahmen einer Begehung wurden die Heizräume der kommunalen Gebäude besichtigt. Es zeigt sich, dass nach derzeitigem Stand in keinem der Heizräume ausreichend Fläche für die Errichtung einer Heizzentrale in der erforderlichen Größe zur Verfügung steht. Somit ist eine separate Heizzentrale erforderlich. Mögliche Standorte wären z. B. im Bereich des Bauhofes oder des „Alten Tabakschuppens“ denkbar.



Diese Standorte müssen jedoch weiter untersucht werden. Inwieweit die geplante Erweiterung des Bauhofes Auswirkungen auf den Bau einer Heizzentrale haben könnte, ist bei den weiteren Planungen zu berücksichtigen.

Bei 100 % Anschlussquote und maximal möglichem Ausbau könnten durch das Wärmenetz ca. 1.600 t<sub>CO<sub>2</sub></sub>/a eingespart werden.

Für die Umsetzung der Maßnahme stehen mehrere Förderprogramme zur Auswahl:

### Antrag Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)

- Bedingung: mehr als 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten
- Förderung Modul 1 Planung: 50 %
- Förderung Modul 2 Umsetzung: 40 %
- Kosten für BEW-Modul 1 (ohne Förderung):
  - ca. 70.000 bis 100.000 €

### Antrag Förderung ProECO

- Landesförderung (Klimaschutz-Plus)
- Begleitung von Contracting-Projekten



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Förderung: max. 75 % der Beratungskosten</li> <li>• Kosten für Contracting-Begleitung (ohne Förderung): <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 50.000 bis 70.000 €</li> </ul> </li> </ul>
<b>Nächste Schritte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Betrachtung möglicher Betreiberkonzepte sowie Festlegung der kommunalen Beteiligung (z. B. im Rahmen einer Klausurtagung zum Thema Wärmenetz)</li> <li>2. Durchführung einer Untersuchung zur Machbarkeit eines Wärmenetzes im Ortskern Bietigheim</li> </ol>
<b>Verantwortlichkeit</b>	Kommunale Verwaltung
<b>Best-Practice</b>	<p><u>Wärmenetz Kronau:</u>  Link: <a href="https://www.kronau.de/web/mein-kronau/klimaschutz/01-klimaschutzprojekte-kronau/02-GeoNetz.php">https://www.kronau.de/web/mein-kronau/klimaschutz/01-klimaschutzprojekte-kronau/02-GeoNetz.php</a></p> <p><u>Wärmenetz Bruchsal Südstadt:</u>  Link: <a href="https://www.fernwaerme-suedstadt.stadtwerke-bruchsal.de/">https://www.fernwaerme-suedstadt.stadtwerke-bruchsal.de/</a></p>

ENTWURF

## 6.9 Energiekonzept Neubaugebiet ‚Birkig‘ – 2. Bauabschnitt

<p>Maßnahmenvorschlag</p>	 <p>Das Baugebiet ‚Birkig‘ ist in vier Bauabschnitte untergliedert. Der erste Bauabschnitt wurde bereits erschlossen und befindet sich gegenwärtig in der Bebauung durch die jeweiligen Grundstückseigentümer. Ein beträchtlicher Teil dieser Gebäude ist bereits fertiggestellt. Es ist zu erwarten, dass der zweite Bauabschnitt innerhalb der nächsten fünf bis sieben Jahre bebaut wird. Die geplante Gesamtwohnfläche beläuft sich auf ca. 61.000 m<sup>2</sup>. Die Bebauung setzt sich sowohl aus kleineren Einfamilienhäusern als auch vereinzelt aus Geschosswohnungsbauten zusammen.</p> <p>Die Versorgung des Baugebietes kann aus technischer Sicht über ein Nahwärmenetz sichergestellt werden. In Bezug auf die Nutzung erneuerbarer Energiequellen bietet sich in diesem Gebiet die Verwendung von Umweltwärme (Außenluft, oberflächennahe Geothermie) an. Die Realisierung eines Wärmenetzes in einem Neubaugebiet ist maßgeblich von der Integration der Geschosswohnungsbauten abhängig. Es gilt, diese einzubinden und abzuklären, ob eine gemeinsame Versorgung im Interesse der Bauträger der Geschosswohnungsbauten ist. Bei Zustimmung der Bauträger kann die Machbarkeit dieses Projektansatzes untersucht werden.</p> <p>Der Erschließungsträger, die LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH, plant die Ausführungsplanung ab dem ersten oder zweiten Quartal des Jahres 2026 durchzuführen. Bis zu diesem Zeitpunkt müsste feststehen, ob eine Wärmenetzversorgung für dieses Gebiet realisiert werden könnte.</p>
<p>Nächste Schritte</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abstimmung mit den Bauträgern (sofern diese rechtzeitig bekannt sind)</li> <li>2. Untersuchung der Machbarkeit eines Wärmenetzes</li> </ol>
<p>Verantwortlichkeit</p>	<p>Kommunale Verwaltung</p>

## 6.10 Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen

Die folgende Abbildung stellt einen möglichen Umsetzungszeitplan der Maßnahmen dar:

Tabelle 6: Möglicher Zeitplan Maßnahmenumsetzung

Möglicher Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen																	
Anlaufstelle Energiethemen																	
Umsetzung Gebäudekonzeption																	
Kindergarten St. Gabriel																	
Kindergarten St. Michael																	
Rathaus																	
Feuerwehrhaus																	
Mehrzweckhalle																	
Sanierungsgebiet „Alter Ortskern 2“																	
Umsetzung PV-Konzeption																	
Flächensicherung für erneuerbare Energien																	
Photovoltaik auf Schertle Baggersee																	
Wärmenetz Ortskern																	
Klausurtagung Wärmenetz Ortskern																	
Sondierung Betreibermodell																	
Antragstellung BEW oder ProECO																	
Planungsphase																	
Bauphase																	
Energiekonzept Neubaugebiet ‚Birkig‘ – 2. Bauabschnitt																	
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040

## 7 Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung

Eine langfristige und nachhaltige Implementierung der kommunalen Wärmeplanung erfordert eine regelmäßige Evaluierung und gegebenenfalls eine Anpassung der Planung. Schließlich können sich Bedürfnisse und Technologien im Zeitverlauf ändern. Daher ist es ratsam von Beginn an Strukturen zu etablieren, die den gesamten Planungs- und Umsetzungsprozess begleiten. Diese Strukturen werden durch die Verstetigungsstrategie abgedeckt, die sowohl eine Kommunikationsstrategie als auch ein Controllingkonzept enthält. Das Vorgehen wurde mit der Gemeindeverwaltung Bietigheim erarbeitet und abgestimmt.

Tabelle 7 zeigt, wie die kommunale Wärmeplanung in Gemeinde Bietigheim in den kommenden Jahren fortgeführt wird:

Tabelle 7: Übersicht der Bestandteile der Verstetigungsstrategie

Kommunale Wärmeplanung																	
Erstellung kommunale Wärmeplanung	■	■															
Umsetzung der definierten Maßnahmen		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung						■					■					■	
Kommunikationskonzept																	
Möglichkeit der Kontaktaufnahme für Akteure	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Austauschtreffen zwischen Akteuren	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Controllingkonzept																	
jährlicher Statusbericht	■		■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■	
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040

### 7.1 Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurde seitens der Verwaltung durch das Rechnungsamt koordiniert und gesteuert. Des Weiteren waren das Haupt- und Bauverwaltungsamt sowie der Bürgermeister im Rahmen der Datenabfrage und der Abstimmungstermine beteiligt. Ebenso wurde der Gemeinderat in die Erarbeitung eingebunden.



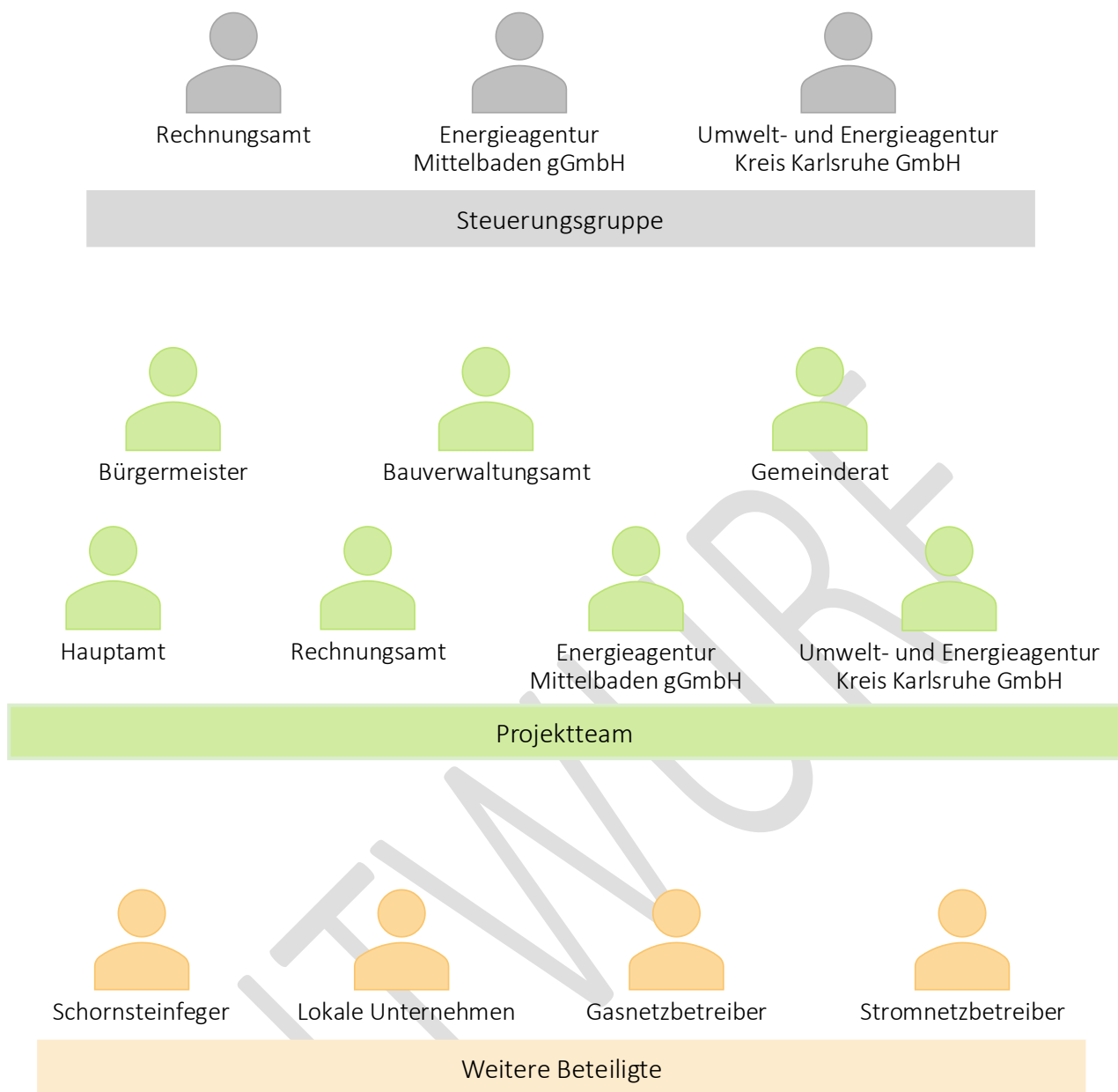


Abbildung 46: Organisationsstruktur während der kommunalen Wärmeplanung

## 7.2 Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Bis Ende März 2025 wurde seitens der Gemeinde Bietigheim die kommunale Wärmeplanung erarbeitet. In diesem Rahmen erfolgte die Priorisierung von mindestens fünf Maßnahmen, mit deren Umsetzung innerhalb der kommenden fünf Jahren begonnen werden soll, vgl. Kapitel 6. Die Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung ist lediglich der erste Schritt. Von zentraler Bedeutung ist die Umsetzung der darin enthaltenen Maßnahmen, denn dadurch kann die Energieeffizienz gesteigert und der Anteil erneuerbarer Energien erhöht werden. Zur Umsetzung der Wärmeplanung sieht die Gemeinde Bietigheim ebenfalls die in Abbildung 46 dargestellte interne Organisationsstruktur vor.

## 7.3 Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans

Um neue Technologien, Gesetze und lokale Veränderungen zu berücksichtigen, ist eine regelmäßige Aktualisierung der Planung erforderlich. Dies umfasst auch die Prüfung der Notwendigkeit einer Anpassung der Einteilung der Eignungsgebiete. Gemäß Bundesgesetz ist eine Fortschreibung der kommunalen

Wärmeplanung spätestens alle fünf Jahre erforderlich. Die Gemeinde Bietigheim kann jedoch selbst entscheiden, ob sie eine Fortschreibung früher durchführen möchte.

## 7.4 Kommunikation zwischen den Akteuren (Kommunikationsstrategie)

Die Kommunikationsstrategie lässt sich in zwei Teile gliedern. Der erste Teil umfasst die Kommunikation während der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung. Dieses Vorgehen kann folglich auch als Vorlage für die Kommunikation während einer Fortschreibung dienen. Der zweite Teil beschreibt die Kommunikation nach der Veröffentlichung der kommunalen Wärmeplanung.

### 7.4.1 Kommunikation während der Erstellung Wärmeplanung

Im Rahmen der Erstellung der ersten kommunalen Wärmeplanung erfolgte eine frühzeitige Einbindung der relevanten Akteure. Zu diesem Zweck wurden zunächst die relevanten Akteure identifiziert und gemeinsam mit der Kommune über deren Einbindung entschieden. Im Folgenden werden die identifizierten Akteure sowie die jeweilige Form ihrer Einbindung dargestellt.

Tabelle 8: Übersicht der identifizierten Akteure in Bietigheim

Akteur	Detail	Einbindung
Verwaltung	Koordination durch Rechnungsamt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Koordinator der Wärmeplanung</li> <li>- Regelmäßige bilaterale Gespräche</li> <li>- Datenabfrage</li> <li>- Mitarbeit bei allen Austausch- und Arbeitsterminen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15.02.2024 Auftakt Kommunale Wärmeplanung</li> <li>- 26.06.2024 Bestands- und Potenzialanalyse</li> <li>- 10.10.2024 Zielszenario und Wärmewendestrategie</li> </ul> </li> <li>- Bilaterale Gespräche</li> </ul>
Gemeinderat	der Gemeinderat besteht aus 18 Mitgliedern	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeinderatsworkshop                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 09.11.2024</li> </ul> </li> <li>- Gemeinderatssitzung inkl. Beschluss der kommunalen Wärmeplanung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- voraussichtlich 18.03.2024</li> </ul> </li> </ul>
Öffentlichkeit	ca. 6.600 Einwohner	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Information durch amtliche Bekanntmachung und Offenlagen (2 Stück à 30 Tage)</li> <li>- Partizipation durch Offenlagen (2 Stück à 30 Tage)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. Offenlage (12.07.24 bis 09.08.2024)</li> </ul> </li> </ul>
Lokale Energieversorger	Grundversorger Strom und Gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Information durch amtliche Bekanntmachung und Offenlagen (2 Stück à 30 Tage)</li> <li>- Partizipation durch Offenlagen (2 Stück à 30 Tage)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. Offenlage (12.07.24 bis 09.08.2024)</li> </ul> </li> <li>- Datenabfrage</li> </ul>
Netzbetreiber	Netzbetreiber Strom und Gas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Information durch amtliche Bekanntmachung und Offenlagen (2 Stück à 30 Tage)</li> <li>- Partizipation durch Offenlagen (2 Stück à 30 Tage)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1. Offenlage (12.07.24 bis 09.08.2024)</li> </ul> </li> </ul>

		- Datenabfrage
RegioEnergie	Zusammenschluss aus zehn Kommunen ( <a href="https://regioenergie-netzwerk.de/">https://regioenergie-netzwerk.de/</a> )	- Austausch zwischen den Kommunen im Rahmen regelmäßiger Abstimmungstermine des Netzwerks
Wirtschaft	Lokale Unternehmen	- Information durch amtliche Bekanntmachung und Offenlagen (2 Stück à 30 Tage) - Partizipation durch Offenlagen (2 Stück à 30 Tage) - 1. Offenlage (12.07.24 bis 09.08.2024) - Datenabfrage - Interaktive Informationsveranstaltung - Geplant: 18.07.2024 - Absage wegen geringer Anzahl an Zusagen - Einzelgespräche (ausgewählte Unternehmen)

Im weiteren Verlauf erfolgt eine Erläuterung der verschiedenen Beteiligungsformate

### Offenlagen

Sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene ist die Partizipationsmöglichkeit aller Akteure mittels sogenannter Offenlagen als obligatorisch festgeschrieben. Im Rahmen dieser Offenlagen wird den Akteuren die Möglichkeit eingeräumt, Stellungnahmen zu den veröffentlichten Dokumenten abzugeben, welche innerhalb der kommunalen Wärmeplanung Berücksichtigung finden müssen. Hierfür wurden zwei Offenlagen von jeweils 30 Tagen durchgeführt. Die erste Offenlage umfasste die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, während die zweite Offenlage die gesamte kommunale Wärmeplanung beinhaltet.

### Infoveranstaltung

Die Veranstaltung wurde wegen zu geringer Anzahl an Zusagen abgesagt.

Geplantes Programm:

Die Informationsveranstaltung war für rund zwei Stunden geplant mit folgender Agenda:

- Begrüßung und Einführung durch den Bürgermeister
- Präsentation Stand der kommunalen Wärmeplanung durch den Auftragnehmer
- Interaktiver Teil: Gemeinsamer Austausch zu diversen Fragestellungen
- Resümee des interaktiven Teils
- Präsentation zum weiteren Vorgehen in der kommunalen Wärmeplanung

Ein wesentlicher Aspekt der Veranstaltung ist neben der Akteursinformation die Vernetzung der Akteure untereinander.

### Einzelgespräche

Eine Auswahl der Akteure wurde im Rahmen von Einzelgesprächen konsultiert. Im Rahmen dieser Einzelgespräche wurden u. a. die Planungen, Chancen und Herausforderungen der Akteure erörtert.

## Workshop

In Zusammenarbeit mit dem Gemeinderat der Gemeinde Bietigheim wurden die Maßnahmen der Wärmewendestrategie nach Priorität geordnet und Fragestellungen der kommunalen Wärmeplanung besprochen. Der Ablauf des Workshops kann wie folgt skizziert werden:

- Begrüßung und Einführung durch den Bürgermeister
- Präsentation Stand der kommunalen Wärmeplanung durch den Auftragnehmer zum weiteren Vorgehen in der kommunalen Wärmeplanung
- Gemeinsame Diskussion

## Zusammenfassung

Zusammenfassend wurden im Rahmen des Prozesses verschiedene Stakeholder in mehreren Gesprächen und Besprechungsterminen eingebunden. Die erste Offenlage mit den vorläufigen Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse erfolgte vom 12.07.2024 bis zum 09.08.2024. Die Inhalte der Offenlagen konnten im Rathaus und online auf der kommunalen Website betrachtet werden. Während dieser Auslegungsfrist hatten Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, ihre Stellungnahmen per E-Mail oder Anschreiben einzubringen.

### 7.4.2 Kommunikation nach Beschluss der kommunalen Wärmeplanung

Allen Akteuren wird auf einer Unterseite der gemeindeeigenen Website kontinuierlich die Möglichkeit geboten, sich über die kommunale Wärmeplanung zu informieren. Dazu werden seitens der Kommune aktuelle Informationen sowie alle relevanten Dokumente veröffentlicht. Des Weiteren wird ein zentrales FAQ zur Verfügung gestellt und bei Bedarf aktualisiert. Auch besteht die Möglichkeit, Anfragen direkt an die verwaltungsseitige Koordination der kommunalen Wärmeplanung zu richten. Die inhaltliche Ausgestaltung der entsprechenden Unterseite wurde der Gemeinde Bietigheim gesondert zur Verfügung gestellt.

Die Anfragen der Akteure werden gesammelt und innerhalb des Sachstandsberichts sowie der Abstimmungstermine berücksichtigt. Dabei kann die Ausführung der Abstimmungstermine sowohl quartalsweise als auch halbjährlich erfolgen. Der Sachstandsbericht wird dem Gemeinderat jährlich vorgestellt.

## 7.5 Überprüfung des Fortschritts der Wärmeplanung (Controllingkonzept)

Das Controllingkonzept erläutert die Methoden zur Evaluierung der bereits erzielten Ergebnisse im Rahmen der Umsetzung. Zum einen kann hierfür der innerhalb der kommunalen Wärmeplanung erstellte digitale Zwilling der Kommune unter Berücksichtigung der Datenschutzerfordernungen weiterverwendet werden. Dieser digitale Zwilling ermöglicht das Sammeln wichtiger Daten und Erkenntnisse an einem Ort sowie eine ganzheitliche Betrachtung. Außerdem ist die Erstellung eines jährlichen Sachstandsberichts von essenzieller Bedeutung. Der Sachstandsbericht wird entweder von der Verwaltung oder durch einen externen Dienstleister erarbeitet und durch den Koordinator der kommunalen Wärmeplanung (Rechnungsamt) koordiniert. Im Sachstandsbericht sollten folgende Inhalte dargestellt werden:

### 7.5.1 Anmerkungen, Ideen und Fragen der Akteure

Die Akteure können wie in der Kommunikationsstrategie beschrieben Ideen, Anmerkungen und Fragen direkt über die Homepage der Kommune einbringen. Der Koordinator der kommunalen Wärmeplanung (Rechnungsamt) verwaltet und delegiert diese Anfragen. Die Beantwortung erfolgt entweder über die FAQ auf der Homepage oder innerhalb des Sachstandsberichts. Weitergehende Anmerkungen und Ideen werden im



Sachstandsbericht dargestellt. Das übergeordnete Ziel besteht darin, eine solide Planungsgrundlage für alle Akteure über den gesamten Prozess der kommunalen Wärmeplanung zu schaffen und offene Fragen zu beantworten.

### 7.5.2 Bericht und Bewertung der Maßnahmenumsetzung

Die Umsetzung von Maßnahmen besitzt im Rahmen des Wärmeplanungsprozesses höchste Priorität. Der Ausstoß von Treibhausgasen kann lediglich durch die Umsetzung der Maßnahmen verringert werden. Zur Überprüfung des Maßnahmenfortschritts wird nachfolgender Ansatz vorgeschlagen, welcher für jede geplante Maßnahme im Bericht dargestellt werden sollte:

Tabelle 9: Vorlage zur Bewertung der Maßnahmenumsetzung

Frage	Antwort
<p><b>In welchem Status befindet sich die Maßnahme?</b></p> <p><i>Idee/geplant/begonnen/abgeschlossen/abgebrochen</i></p>	
<p><b>Befindet sich die Maßnahme im Zeitplan?</b></p> <p><i>Falls Nein: Darstellung, welche Gründe für die Abweichung sorgen und wie die Maßnahme weiterverfolgt werden kann (idealerweise unter Einhaltung des Zeitplans)</i></p>	
<p><b>Welche nächsten Schritte stehen bei der Maßnahme an?</b></p>	
<p><b>Befindet sich die Maßnahme im prognostizierten finanziellen und personellen Rahmen?</b></p> <p><i>Falls nein: Worin liegen die Gründe für diese Abweichung?</i></p>	
<p><b>Nach Abschluss einer Maßnahme</b></p> <p><i>Welche finanziellen und personellen Mittel wurden benötigt?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stimmt dies mit der prognostizierten Budgetplanung überein?</i></li> <li>• <i>Falls Nein: Worin liegen die Gründe für die Abweichung?</i></li> </ul> <p><i>Welche CO<sub>2</sub>-Einsparung bewirkt die Maßnahme?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stimmt diese mit der prognostizierten Einsparung überein?</i></li> <li>• <i>Falls Nein: Worin liegen die Gründe für die Abweichung?</i></li> </ul>	

### 7.5.3 Bewertung des Fortschritts der Wärmeplanung (Indikatoren)

Zur Evaluierung des Fortschritts der kommunalen Wärmeplanung werden insbesondere die Indikatoren der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung herangezogen, welche mittels BICO<sub>2</sub>-BW erstellt wurden. Die Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Bilanz

sollte spätestens alle zwei Jahre erfolgen. Als Datengrundlage dienen statistische Daten des Landes Baden-Württemberg sowie Datenabfragen bei Schornsteinfegern und Netzbetreibern.

Bei der Bewertung des Fortschritts werden u. a. die folgenden Indikatoren verwendet:

Tabelle 10: Übersicht möglicher Indikatoren zur Fortschrittüberprüfung

Indikator	Datenherkunft
CO <sub>2</sub> -Bilanz	BICO2-BW
Energieverbrauch Gesamt	BICO2-BW
Energieverbrauch Wärme	BICO2-BW
Energieverbrauch Strom	BICO2-BW
Anzahl Ölheizungen	Schornsteinfeger
Anzahl Gasheizungen	Schornsteinfeger
Anzahl Wärmepumpen	Stromnetzbetreiber
Abgerechnete Wärmemenge und Energieträgerzusammensetzung in Wärmenetzen	Wärmenetzbetreiber
Installierte Photovoltaikleistung (getrennt nach Balkonkraftwerken, baulichen Anlagen sowie Freiflächen)	Stromnetzbetreiber, Marktstammdatenregister
Installierte Windenergieleistung	Stromnetzbetreiber, Marktstammdatenregister
Kommunaler Energieverbrauch Wärme/Strom inkl. Energieträgerzusammensetzung	Kommune

Sofern die Ziele der kommunalen Wärmeplanung und die CO<sub>2</sub>-Bilanz übereinstimmen, kann die Strategie unverändert weiterverfolgt werden. Bei Abweichungen sind die Gründe hierfür zu analysieren. Mittels BICO2-BW erfolgt eine konsistente und langfristige Fortschreibung der CO<sub>2</sub>-Bilanzen, wodurch eine Vergleichbarkeit der Indikatoren gewährleistet wird.

## 8 Projektbeteiligte



### Gemeinde Bietigheim

Malscher Str. 22, 76467 Bietigheim

<https://www.bietigheim.de/web/index.html>



### Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH

Hermann-Beuttenmüller-Straße 6, 75015 Bretten

[www.zeozweifrei.de](http://www.zeozweifrei.de)

0721 – 936 99600

[info@uea-kreis.de](mailto:info@uea-kreis.de)

Ansprechpartner: Herr Alexander Köhler



### Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

Ebertstraße 8, 76137 Karlsruhe

[www.smartgeomatics.de](http://www.smartgeomatics.de)

0721 – 945 40 59-0

[info@smartgeomatics.de](mailto:info@smartgeomatics.de)

Ansprechpartner: Herr Thomas Beck (Geschäftsführer)

## Fördermittelgeber

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das Vorhaben „KSI: Kommunale Wärmeplanung Bietigheim“ wurde unter dem Förderkennzeichen 67K25407 durch Zuwendungen aus den Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMKW) gefördert.

ENTWURF

## 9 Bild- und Literaturquellen

- AGEE-Stat. (2023). *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland*. Abgerufen am 15. Januar 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#ueberblick>
- AGEE-Stat. (2023). *Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland*. Abgerufen am 15. Januar 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#ueberblick>
- BBB. (12. Oktober 2023). „Im Schneckentempo“: Sanierungsquote 2023 unter einem Prozent. *BundesBauBlatt*. Abgerufen am 12. Januar 2024 von <https://www.bundesbaublatt.de/news/sanierungsquote-2023-unter-1-tendenz-absteigend-4017943.html>
- bBSF. (2023). *Datenabgabe der bevollmächtigter Bezirksschornsteinfeger nach §33 Abs. 2 KlimaG BW*.
- BMWK. (2022). *Technischer Annex der Kommunalrichtlinie: inhaltliche und technische Mindestanforderungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)*. vom 22. November 2021 mit Änderung vom 18. Oktober 2022. Abgerufen am 28. Mai 2024 von <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie>
- BMWK (Hrsg.). (2023). *Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie - NWS 2023*. Abgerufen am 16. November 2024 von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Downloads/Fortschreibung.html>
- BNetzA. (2024). *Marktstammdatenregister (MaStR)*. Abgerufen am 20. März 2024 von <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/ErweiterteOeffentlicheEinheitenuebersicht>
- BNetzA, & BKartA. (2023). *Monitoringbericht 2023 von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt*. Abgerufen am 23. Mai 2024 von <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Monitoringberichte/start.html>
- Deutsche ErdWärme GmbH. (2022). Luftbild „Tiefengeothermieanlage“. (W. Schuster, Redakteur) Graben-Neudorf.
- DWD. (2024). *Zeitreihen und Trends EN*. Abgerufen am 25. Juni 2024 von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>
- Fraunhofer ISI et. al. (2019). *Abwärmenutzung in Unternehmen. Studie für das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg*. Fraunhofer ISI, IKEM, Becker Büttner Held Consulting AG, Öko-Institut, Karlsruhe.
- Gemeinde Bietigheim. (2023). *Übersichtsplan Abwassernetz*.



- Gugel, B., Hertle, H., Dünnebeil, F., & Herhoffer, V. (Juni 2020). Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen. (Umweltbundesamt, Hrsg.) *Climate Change (19/2020)*. Abgerufen am 13. Juni 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/weiterentwicklung-des-kommunalen>
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gebauer, C., Gugel, B., Heuer, C., Kutzner, F., & Vogt, R. (2014). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, Heidelberg. Abgerufen am 13. 06 2024 von <https://www.ifeu.de/publikation/empfehlungen-zur-methodik-der-kommunalen-treibhausgasbilanzierung-fuer-den-energie-und-verkehrssektor-in-deutschland/>
- IWU. (2022). *Gebäudetypologie und Daten zum Gebäudebestand*. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/gebaeudetypologie/>
- KEA BW. (2022). *Statusbericht kommunaler Klimaschutz in Baden-Württemberg. Zweite Fortschreibung - 2022*. Karlsruhe. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/wissensportal/statusbericht-kommunaler-klimaschutz>
- KEA-BW. (2022). *Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg*. (KEA-BW, Hrsg.) Karlsruhe.
- KEA-BW. (2022). *Statusbericht kommunaler Klimaschutz in Baden-Württemberg. Zweite Fortschreibung - 2022*. Karlsruhe. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/wissensportal/statusbericht-kommunaler-klimaschutz>
- KEA-BW. (Juni 2023). *Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung. Version 1.1*. Abgerufen am 09. Februar 2024 von <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>
- KEA-BW, & UM. (2021). *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden*. (UM, Hrsg.) Stuttgart.
- KWW. (Juni 2024). *Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW)*. Abgerufen am 30. August 2024 von <https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung>
- LFV; LGL BW. (10. Juni 2021). *Waldeigentumsarten*.
- LGL. (2024). *Open GeoData*. Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL). Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.lgl-bw.de/Produkte/Open-Data/>
- LUBW; LGL; BKG. (2021). *Ermitteltes PV-Potenzial auf Baggerseen*. Abgerufen am 29. November 2023 von <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/sonderflächen/ermitteltes-pv-potenzial-auf-baggerseen>
- LUBW; LGL; BKG. (31. Mai 2023). *Stehendes Gewässer (AWGN)*. Abgerufen am 29. Mai 2024 von <https://rips-metadata.lubw.de/trefferanzeige?docuuid=7ef11b78-cd06-4cb8-8c26-9f45d410d09c>
- Netze BW GmbH. (2022). *Energieverbrauch nach Gebäuden gem. Klimaschutzgesetz § 7e*.
- Netze BW GmbH. (2023). *EEG-Anlagen*.
- Netze BW GmbH. (2023). *Energieverbrauch nach Gebäuden gem. Klimaschutzgesetz §7e*.

- Netze-Gesellschaft Südwest mbH. (2022). Datenübermittlung zur Erstellung kommunaler Wärmepläne nach § 7e KSG BW.
- Netze-Gesellschaft Südwest mbH. (2022). Übersichtspläne Gasnetz.
- Netze-Gesellschaft Südwest mbH. (2023). Datenübermittlung zur Erstellung kommunaler Wärmepläne nach § 7e KSG BW.
- Netze-Gesellschaft Südwest mbH. (2023). Übersichtspläne Gasnetz.
- RP Freiburg; LGRB. (2021). LGRB-Kartenviewer – Layer ISONG Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg. (L. f. Regierungspräsidium Freiburg, Hrsg.) Abgerufen am 24. Mai 2024 von <https://maps.lgrb-bw.de>
- RVMO. (2024). Teilfortschreibung Solarenergie sowie Grundsätze und Anlagen der Energieversorgung. Beteiligung der Öffentlichkeit. Abgerufen am 2024. Januar 2024 von <https://rvmo.raumordnung-online.de/verfahren/solarenergie-rvmo/public/detail>
- RVMO. (2024). Teilfortschreibung Windenergie sowie Grundsätze und Anlagen der Energieversorgung. Beteiligung der Öffentlichkeit. Abgerufen am 25. Januar 2024
- Semmling, E., Peters, A., Marth, H., Kahlenborn, W., & de Haan, P. (Juni 2016). *Rebound-Effekte: Wie können sie effektiv begrenzt werden?* (Umweltbundesamt, Herausgeber) Abgerufen am 21. Juni 2024 von [www.umweltbundesamt.de/publikationen/rebound-effekte-wie-koennen-sie-effektiv-begrenzt](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/rebound-effekte-wie-koennen-sie-effektiv-begrenzt)
- Statistisches Bundesamt. (28. Juli 2023). *Wohnungsbestand nach Anzahl und Quadratmeter Wohnfläche*. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Wohnen/Tabellen/wohnungsbestand-deutschland.html>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (13. Juli 2023). Klimabilanz 2022: Treibhausgas-Emissionen um 0,4 % gesunken. Wiederanstieg im Energiesektor durch die erhöhte Stromerzeugung aus Steinkohle, deutliche Rückgänge im Sektor Industrie. Abgerufen am 22. Mai 2024 von <https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2023157>
- TerranetsBW. (2024). Von <https://www.terranets-bw.de/unsere-netze/wasserstoff> abgerufen
- UM BW. (2024). *Energiekonzept für Baden-Württemberg*. Stuttgart. Abgerufen am 01. Oktober 2024 von <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/alle-meldungen/meldung/pid/energiekonzept-fuer-baden-wuerttemberg-1>
- ZSW; ifeu; Öko-Institut; ISI; HIR. (2022). *Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040. Teilbericht Sektorziele 2030*. Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg; Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung; Hamburg Institut. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.zsw-bw.de/presse/aktuelles/detailansicht/news/detail/News/forschungsvorhaben-sektorziele-2030-und-klimaneutrales-baden-wuerttemberg-2040.html>
- ZSW; ifeu; Öko-Institut, ISI, HIR. (2022). *Sektorziele 2030 und klimaneutrales Baden-Württemberg 2040. Teilbericht Sektorziele 2030*. Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-

Württemberg; Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung; Hamburg Institut. Abgerufen am 21. Juni 2024 von <https://www.zsw-bw.de/presse/aktuelles/detailansicht/news/detail/News/forschungsvorhaben-sektorziele-2030-und-klimaneutrales-baden-wuerttemberg-2040.html>

ENTWURF