

Gemeinde Muggensturm		Beschlussvorschlag		50/2024 ÖS			
Amt: Hauptamt		Beratungsfolge		Sitzung am			
		Gemeinderat		16.09.2024			
AZ.:				öffentlich			
Beratungsergebnis:							
Bearbeiter: Tanja Egner							
Verfasser: Tanja Egner							
einstimmig	Mit Stimmenmehrheit	Ja-Stimmen	Nein-Stimmen	Enthaltungen	Beschlussvorschlag	Abweichung	Kein Beschluss wird nachgereicht

**Kommunale Wärmeplanung;
Beratung und Beschlussfassung über die Offenlage der vorläufigen Teilergebnisse zur
Aufstellung der Kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Muggensturm;
Sachstandsbericht**

Die Gemeinde Muggensturm führt vom 01.05.2024 bis zum 30.04.2025 ihre freiwillige kommunale Wärmeplanung durch. Diese wird durch die nationale Klimaschutzinitiative durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz mit 90 % der Gesamtkosten gefördert.

Die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH (= UEA) mit Sitz in Bruchsal wurde beauftragt, den kommunalen Wärmeplan zu erstellen und auf den Weg zu bringen. Die Energieagentur Mittelbaden unterstützt das Projekt begleitend und beratend.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument, das einen Handlungsleitfaden für die klimaneutrale Wärmeversorgung in Muggensturm umfassen soll. Aktuell wird in enger Zusammenarbeit der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe, der Gemeinde Muggensturm und weiteren Akteuren die kommunale Wärmeplanung erarbeitet.

Für die kommunale Wärmeplanung wurde bisher eine Bestandsanalyse erstellt, die folgende Kriterien enthält: Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp, Gebäudealtersverteilung, Energieträgerverteilung und Alterstruktur der Heizungsanlage, Großverbraucher, Leitungsgebundene Infrastruktur, Energie- und Treibhausgasbilanz.

Weiter wurde eine Potentialanalyse erstellt, die Endenergieeinsparungen und Entwicklungen des Wärmebedarfs, lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung, (über-)regionale Potentiale zur Wärmeversorgung, Kraft-Wärme-Kopplung sowie eine Potentialübersicht erneuerbarer Energien aufzeigt. Ein Vertreter der Energieagentur Mittelbaden wird den aktuellen Sachstandsbericht der Kommunalen Wärmeplanung dem Gemeinderat vorstellen.

Als nächster Schritt erfolgt die erste Beteiligung der Öffentlichkeit gem. § 27 KlimaG BW in Form einer Offenlage der bisher erfolgten Daten zu den Themen Bestandsanalyse und Potentialanalyse.

Die vorläufigen Ergebnisse sollen als Bestandteil der Offenlage als Kommunale Wärmeplanung „Energieplan“ auf der Homepage der Gemeinde Muggensturm bzw. während des Veröffentlichungszeitraumes im Technischen Rathaus, Hauptstr. 35, Muggensturm, bei Herrn Claus Gerstner, Zimmer 203, in der Zeit vom 07.10.2024 bis 08.11.2024 eingesehen werden können. Bestandteil der Offenlage sind außerdem FAQs zur Kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Muggensturm.

Fragen und Anregungen zur Offenlage können per E-Mail oder per Post bei der Gemeinde Muggensturm, Hauptstr. 33-35, 76461 Muggensturm, unter dem Stichwort „1. Offenlage Kommunale Wärmeplanung“ abgegeben werden. Die Anfragen und Anregungen werden gesammelt und im Anschluss an die Offenlage als weitere FAQ ausgearbeitet.

Die Verwaltung schlägt vor, der 1. Offenlage für die Kommunale Wärmeplanung vom 07.10.2024 bis 08.11.2024 zuzustimmen.

Haushaltrechtliche Deckung:

Die haushaltsrechtliche Deckung ist gesichert über den Haushaltsansatz 56100700 Energieplanung und Klimaschutz.

Beschlussvorschlag:

Der Gemeinderat nimmt den Sachstandsbericht zur Kenntnis.

Der Gemeinderat stimmt der 1. Offenlage vom 07.10.2024 bis 08.11.2024 für die Kommunale Wärmeplanung gemäß Beschlussvorlage zu.

Anlagen:

20240625 Text Offenlage

20240702_FAQ_Muggensturm

20240813_Muggensturm- Bestands- und Potenzialanalyse

1. Offenlage der vorläufigen Teilergebnisse zur kommunalen Wärmeplanung

Die Gemeinde Muggensturm führt vom 01.05.2024 bis zum 30.04.2025 ihre kommunale Wärmeplanung durch. Diese wird durch die nationale Klimaschutzinitiative durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz mit 90 % der Gesamtkosten gefördert (Förderkennzeichen: 67K25407).

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen. Weitere Informationen zum Fördermittelgeber und Projektträger finden sich unter www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument, das einen Handlungsleitfaden für die klimaneutrale Wärmeversorgung in Muggensturm umfasst. In enger Zusammenarbeit zwischen Gemeindeverwaltung und der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH sowie weiteren Akteuren wird aktuell die kommunale Wärmeplanung erarbeitet, so dass nun die erste Beteiligung der Öffentlichkeit entsprechend § 27 KlimaG BW erfolgt.

Die vorläufigen Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse können vom 07.10.2024 bis zum 08.11.2024 anhand einer Dokumentation unter www.muggensturm.de, im Reiter „Öffentliche Bekanntmachungen“ eingesehen werden. Fragen und Anregungen können per E-Mail an c.gerstner@muggensturm.de oder per Post an Gemeinde Muggensturm, Hauptstraße 33-35, 76461 Muggensturm unter dem Stichwort „1. Offenlage Kommunale Wärmeplanung“ eingegeben werden. Die Anfragen werden gesammelt und im Anschluss im Rahmen einer Aufstellung als FAQ aufbereitet. Sofern eine elektronische Einsicht in die Unterlagen nicht möglich ist, ist diese während des Veröffentlichungszeitraums im Rathaus, Zimmer 203, möglich.

Muggensturm,

Johannes Kopp
Bürgermeister



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

FAQ

(Stand: 02.07.2024)

Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Muggensturm

Einhergehend mit der Öffentlichkeitsbeteiligung zur kommunalen Wärmeplanung in Gemeinde Muggensturm. Auf allgemeine Fragestellungen zum Thema kommunale Wärmeplanung möchten wir hier eine Antwort geben. Weitere Fragen, welche nicht durch diese FAQ beantwortet werden, werden nach Beendigung der Offenlage gesondert beantwortet.

Warum erstellt die Gemeinde Muggensturm eine Kommunale Wärmeplanung?

Nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) ist Muggensturm als Gemeinde mit weniger als 100.000 Einwohnern verpflichtet, bis spätestens zum Ablauf des 30. Juni 2028 einen Wärmeplan vorzulegen. Das Land Baden-Württemberg plant derzeit eine Novellierung seines Klimaschutz- und Klimaanpassungsgesetzes (KlimaG BW) zum Jahreswechsel 2025. Mit den zu erwartenden Änderungen werden die Anforderungen an die kommunale Wärmeplanung dann an die des vom Bund verabschiedeten Wärmeplanungsgesetzes angepasst.

Muss ich meine Heizung tauschen?

Aus der Wärmeplanung ergeben sich für Sie keine Verpflichtungen. Unabhängig von der Wärmeplanung müssen jedoch laut Gebäudeenergiegesetz (GEG) ab Juli 2028 beim Ersatz von bestehenden Öl- und Gasheizungen mindestens 65 Prozent erneuerbare Energien eingesetzt werden. Fossile Öl- und Gasheizungen müssen spätestens 2045 stillgelegt werden.

Wer ab 2024 bis Juli 2028 noch eine reine Öl- oder Gasheizung einbaut, muss nach einer Übergangsfrist die Pflichten des GEGs sukzessive umsetzen¹ :

- ab 01.01.29 mind. 15 % Anteil Erneuerbare Energien
- ab 01.01.35 mind. 30 % Anteil Erneuerbare Energien
- ab 01.01.40 mind. 60 % Anteil Erneuerbare Energien

Ausnahmen sind hierbei z.B. für Etagenheizungen, Einzelraumfeuerungsanlagen und Hallenheizungen vorgesehen (vgl. §71i GEG)

¹ Die Regelung gilt nicht bei verbindlich geplanten Anschlüssen an ein Wärme-/ Wasserstoffnetz.

Welche Verknüpfungen ergeben sich zwischen dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) und der Kommunalen Wärmeplanung in Muggensturm?

Laut Überprüfung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg zur Verknüpfung des „Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (Wärmeplanungsgesetz, WPG) mit der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) gilt Stand 18.10.2023 folgendes:

„Der kommunale Wärmeplan ist sowohl nach KlimaG BW als auch nach aktuellem WPG-E ein informeller Plan ohne rechtliche Außenwirkung und wird dies aller Voraussicht nach im WPG auch bleiben [Anmerkung durch Autorin: Das WPG wurde am 17.11.2023 vom Bundestag verabschiedet. Es kam zu keinen relevanten Änderungen hinsichtlich der nachfolgenden Aussage]. Allein der Beschluss eines Wärmeplans löst damit nicht unmittelbar die Anwendung des GEG bzgl. bestehender Gebäude aus. Hierzu bedarf es, unter Berücksichtigung der Ergebnisse des kommunalen Wärmeplans, einer zusätzlichen, optionalen Entscheidung der Gemeinde zur Ausweisung von Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder von Wasserstoffnetzausbaugebieten (siehe § 26 WPG-E). Diese weitere Entscheidung zur Ausweisung der genannten Gebiete hat unserer Einschätzung nach dem Charakter einer kommunalen Satzung. Erst mit dieser Entscheidung wird das GEG für Bestandsgebäude in den ausgewiesenen Gebieten „scharfgeschaltet“. Und erst damit gelten einen Monat nach Bekanntgabe dieser Entscheidung in einem solchen Gebiet die entsprechenden Regelungen und Übergangsfristen des GEG zum Heizungstausch (siehe § 71 Absatz 8 Satz 3 GEG oder § 71k Absatz 1 Nummer 1 GEG).“

Darüber hinaus plant die Gemeinde Muggensturm derzeit keine Ausweisung von Gebieten im Rahmen einer kommunalen Satzung. Somit tritt auch in Muggensturm die Regelung von mindestens 65 % Erneuerbare Energien beim Heizungstausch im Bestand erst nach dem 30.06.2028 in Kraft. Dies gilt auch für Neubauten außerhalb von Neubaugebieten (z.B. Nachverdichtung). In Neubaugebieten gilt der Anteil von 65 % Erneuerbare Energien bereits ab dem 01.01.2024.

Was ist ein Eignungsgebiet?

Ein Eignungsgebiet beschreibt nach §3 WPG ein geschlossenes Gebiet von Wohngebäuden. Diese Eignungsgebiete werden im weiteren Verlauf der Wärmeplanung für die Gemeinde Muggensturm identifiziert. Ein Eignungsgebiet zeigt dabei lediglich auf, ob eine dezentrale Versorgung über Einzelheizungen (also eine Heizung in jedem Haus) oder eine zentrale Versorgung (z.B. über Wärmenetze) nach derzeitigem Kenntnisstand sinnvoller ist. Eine Verpflichtung der Eigentümerinnen und Eigentümer zum Einsatz einer bestimmten Heizungstechnik besteht nicht. Ebenso ergibt sich keine Verpflichtung für die Kommune oder den Energieversorger, tatsächlich eine zentrale Wärmeversorgung bereitzustellen.

Welche Informationen enthält die Wärmeplanung?

Bei der Kommunalen Wärmeplanung im Sinne des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW) handelt es sich laut §2 Abs. 16 „um einen strategischen Planungsprozess mit dem Ziel einer klimaneutralen kommunalen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 einschließlich der Aufstellung eines kommunalen Wärmeplans.“

Grundsätzlich lässt sich der Prozess der Kommunalen Wärmeplanung in folgende vier Schritte unterteilen:

1. Bestandsanalyse – Wie sieht der Status Quo aus?
2. Potenzialanalyse – Welche Möglichkeiten gibt es?
3. Zielszenario – Wie kann eine klimafreundliche Wärmeversorgung für Muggensturm zukünftig aussehen?
4. Lokale Wärmewendestrategie – Welche Schritte gilt es auszuführen, um das Ziel zu erreichen?

Die Bestands- und Potenzialanalyse werden mittels einer ersten Offenlage der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die Gesamtergebnisse des Planungsprozesses werden gegen Ende der Projektlaufzeit offengelegt.

Welche Informationen enthält die Wärmeplanung nicht?

Der Wärmeplan zeigt Möglichkeiten auf, wie eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Muggensturm aussehen kann. Ein Wärmeplan ist jedoch keine Detailplanung von Wärmenetzen, Einzelheizungen oder Sanierungsmaßnahmen. Er löst auch keine Verpflichtung aus, als Eigentümer danach zu handeln. So besteht z.B. in einem ausgewiesenen Wärmenetzgebiet, für das ein gesonderter Stadtratsbeschluss erforderlich ist, keine Anschlusspflicht. Die Eigentümer können selbst entscheiden, mit welchem Heizsystem sie die Vorgaben des GEG erfüllen wollen.

Wann kommt ein Wärmenetz in meiner Straße?

Diese Frage lässt sich nicht pauschal beantworten.

Die Einteilung in Wärmenetzgebiete erfolgt auf Basis verschiedener Parameter wie z. B. Wärmeverbräuche, aktuelle Heizsysteme und Gebäudealter. Bis zum Umsetzungsbeschluss ergibt sich **nach derzeitiger Einschätzung des Umweltministeriums Baden-Württembergs** aus dieser Gebietseinteilung keine Verpflichtung zur Realisierung des Wärmenetzausbaus in der dargestellten Form. Anpassungen und Konkretisierungen der Wärmenetzgebiete werden sich zwangsläufig im Planungs- und Umsetzungsprozess der Einzelprojekte ergeben. Sobald relevante Änderungen, Anpassungen und Ergänzungen für einzelne Gebiete vorliegen, werden diese zukünftig auf den Internetseiten der Gemeinde Muggensturm veröffentlicht.

Wie kann ich mich an der Wärmeplanung beteiligen?

Im Rahmen der Wärmeplanung wird die Gemeinde Muggensturm zwei Offenlagen anbieten, wobei es jeder Person möglich ist, sich während dieser Zeit mittels Stellungnahmen einzubringen. Mehr Infos dazu finden Sie auf der Webseite der Kommune.

Kommunale Wärmeplanung

„Energieplan“



Gemeinde Muggensturm

Inhaltsverzeichnis

Ziele, Inhalte und Vorgehen	3
Gesetzlicher Rahmen	4
Bestandsanalyse	5
Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp	5
Gebäudealtersverteilung	7
Energieträgerverteilung und Altersstruktur der Heizungsanlagen	8
Großverbraucher	11
Leitungsgebundene Infrastruktur	11
Energie- und Treibhausgasbilanz	13
Potenzialanalyse	19
Endenergieeinsparung und Entwicklung des Wärmebedarfs	19
Lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung	20
(Über-)regionale Potenziale zur Wärmeversorgung	28
Lokale erneuerbare Energien zur strombasierten Wärmeversorgung	29
(Über-)regionale Potenziale zur strombasierten Wärmeversorgung	32
Kraft-Wärme-Kopplung	33
Potenzialübersicht erneuerbare Energien	33
Projektbeteiligte	35
Bild- und Literaturquellen	36

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 48 % den größten Anteil am Gesamtenergiebedarf in Muggensturm aufweist. Anschließend ist der Stromsektor mit 35 % zu nennen, gefolgt vom Verkehrssektor mit 17 %. 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.

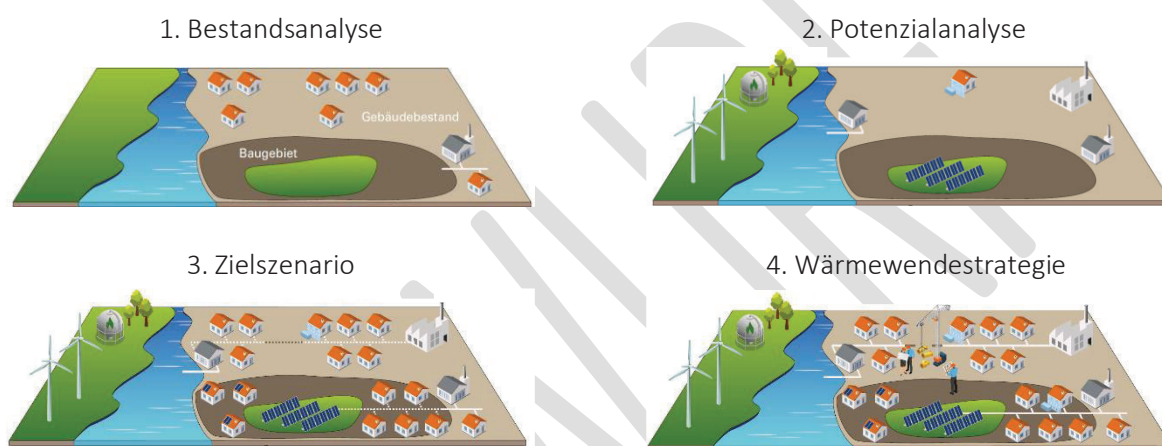


Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung nach (KEA-BW & UM, 2021)

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 erfolgte seit Mai 2024 in enger Zusammenarbeit zwischen der Gemeindeverwaltung, dem Gemeinderat, der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe (UEA) sowie weiteren Akteuren. Die kommunale Wärmeplanung soll im April 2025 fertiggestellt sein.

Gesetzlicher Rahmen

Gemäß dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (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 Gemeinden besteht die Möglichkeit einer freiwilligen Erstellung auch zu einem späteren Zeitpunkt. Die vorliegende Ausarbeitung erfolgte entsprechend der zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen gesetzlichen Anforderungen und entspricht damit dem Stand eines kommunalen Wärmeplans nach dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (§27 KlimaG BW). Somit genießt dieser auf Basis von §5 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) vom Bund nach dem Landesrecht Bestandsschutz. Eine Anpassung an die Bundesvorgaben muss erst im Rahmen der vorgesehenen ersten Fortschreibung erfolgen, spätestens jedoch bis zum 1. Juli 2030. Allgemein wird erwartet, dass das Land Baden-Württemberg zum 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 zudem zähler- oder gebäudescharfe Wärmeverbrauchsdaten erhoben.

Gemäß §33 Abs. 5 KlimaG BW ist die Gemeinde Muggensturm nicht befugt, die personenbezogenen Daten für einen anderen Zweck weiterzuverarbeiten als den, für den die personenbezogenen 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 werden. 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.

Bestandsanalyse

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

Die Gemeinde Muggensturm mit rund 6.200 Einwohnern und einer Fläche von 11,56 km² liegt im nördlichen Landkreis Rastatt.

Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp

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

In der Gemeinde Muggensturm sind 4.292 Gebäude vorhanden, wovon 2081 beheizt werden. Wie Abbildung 2 verdeutlicht, stellen bei den beheizten Gebäuden die Wohngebäude mit einem Anteil von 83 % die dominierende Kategorie dar. Der zweitgrößte Sektor besteht aus gewerblich und industriell genutzten Gebäuden, die einen Anteil von 13 % ausmachen. Rund 2 % der Gebäude sind öffentlichen Zwecken vorbehalten.

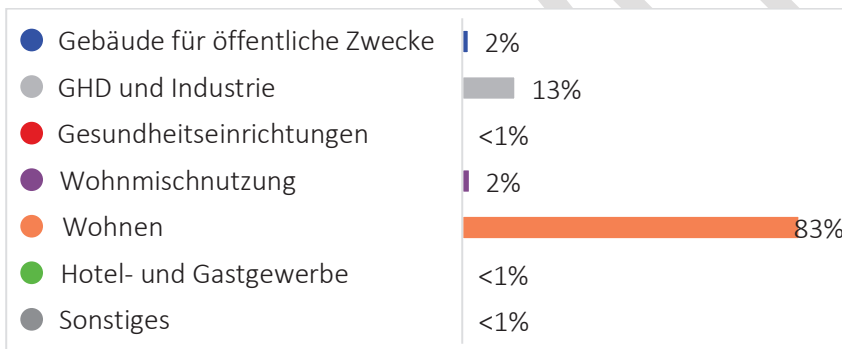


Abbildung 2: Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien für beheizte Gebäude

Die nachfolgend abgebildeten Wohngebäude sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die im jeweiligen Baublock am häufigsten vorkommende Gebäudenutzung, vgl. Abbildung 3 und 4. Für Muggensturm mit seinen 1.768 Wohngebäuden zeigt sich, dass weite Teile des Gemeindegebiets von Ein- bis Zweifamilienhäusern sowie Doppel- und Reihenhäusern geprägt sind. Des Weiteren sind ca. 12 % der Wohnbebauung Mehrfamilienhäuser.

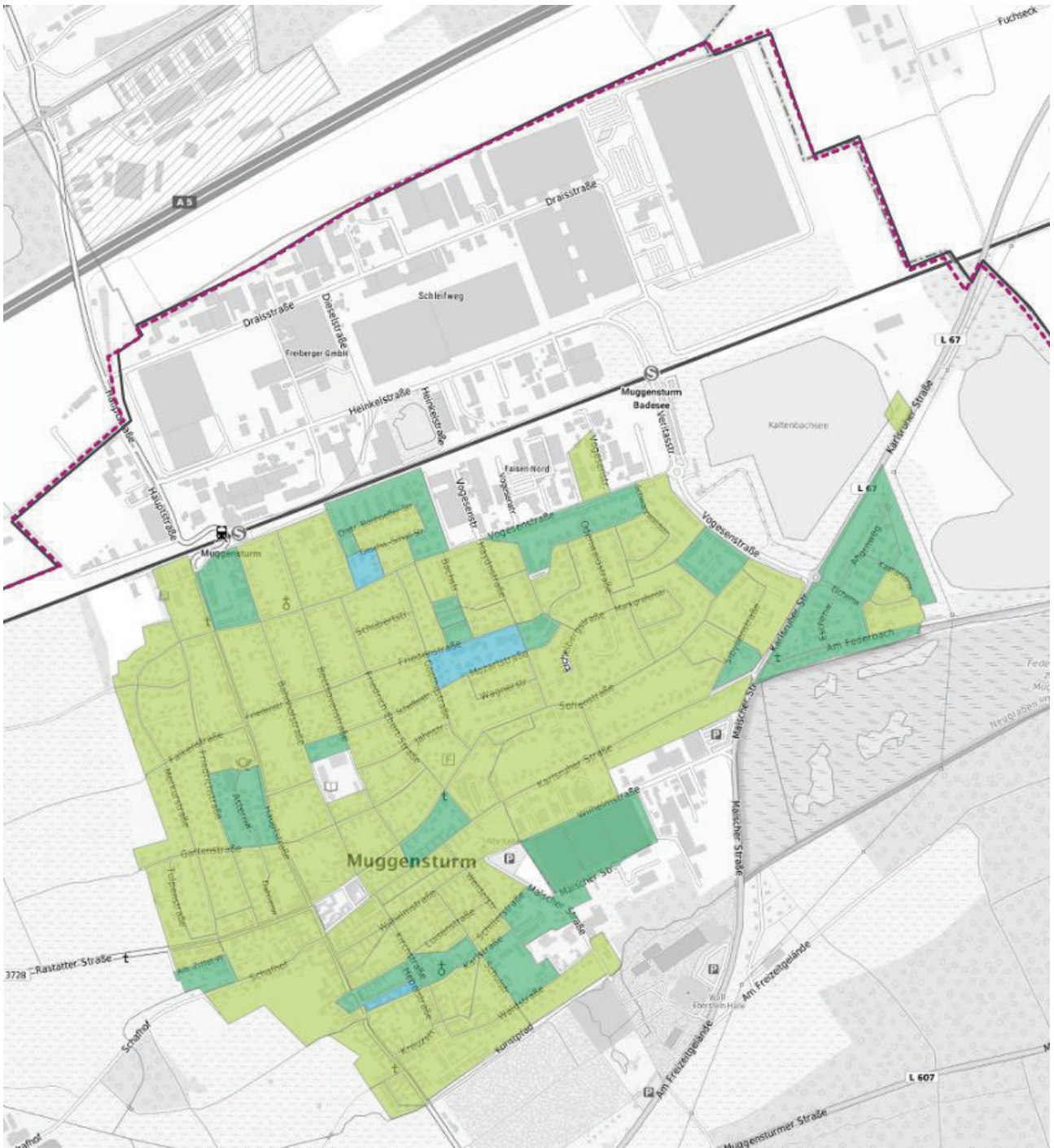


Abbildung 3: Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene

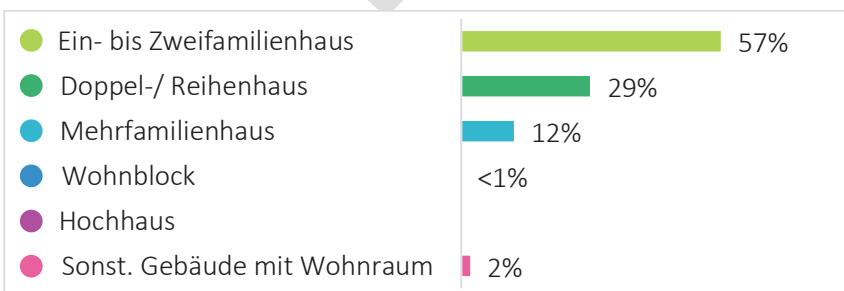


Abbildung 4: Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen

Gebäudealtersverteilung

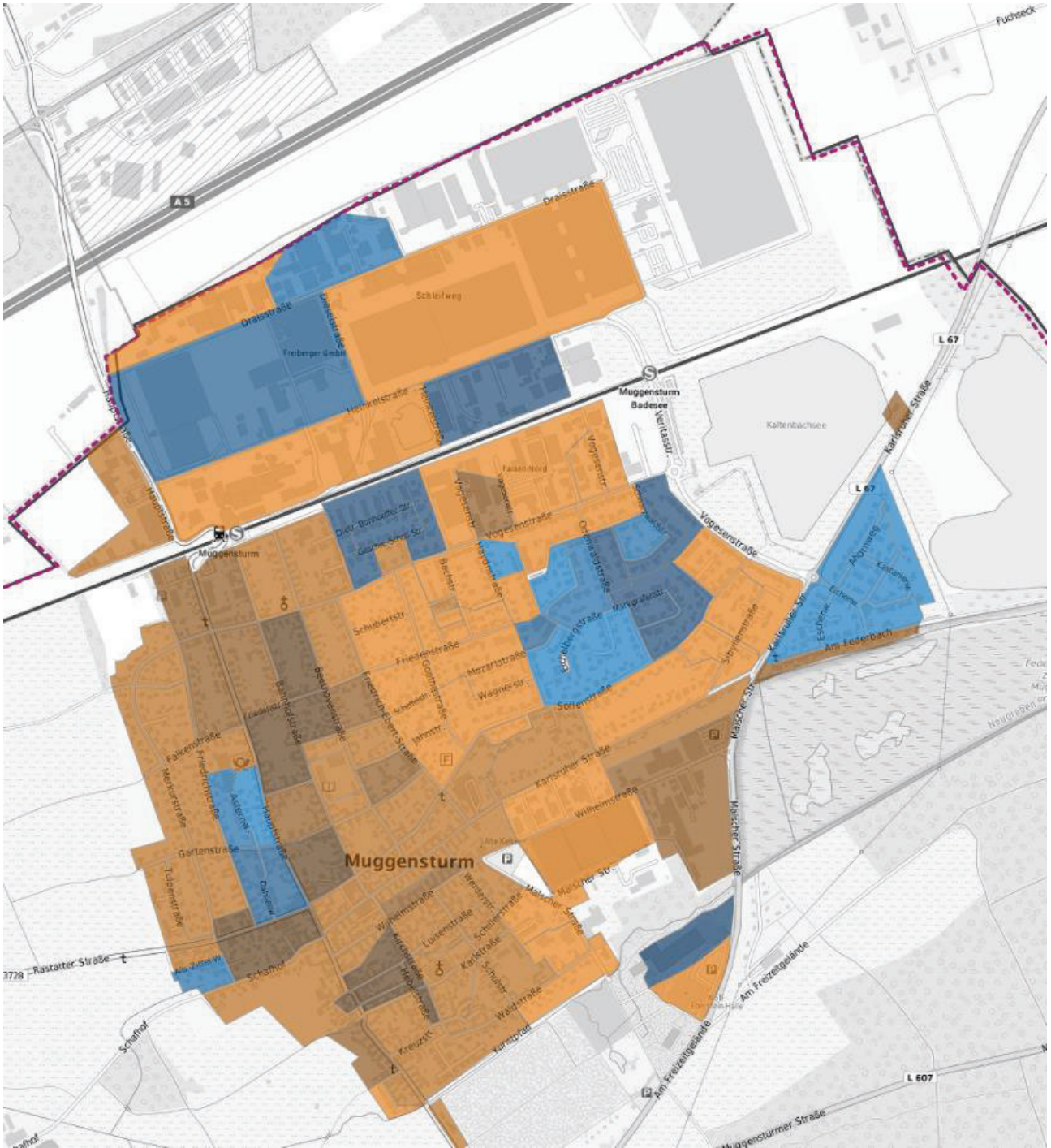


Abbildung 5: Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene

Die Gebäudealtersverteilung basiert auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters der Gemeinde Muggensturm (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 Muggensturm. In Abbildung 5 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, seit entsprechend 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 Sanierungsrate¹ mit weniger als 1 % deutlich unter den Erwartungen des Bundes zur Erreichung der Energieeffizienzziele (BBB, 2023). Innerhalb der Kommune sind 24 Gebäude als denkmalgeschützt ausgewiesen.

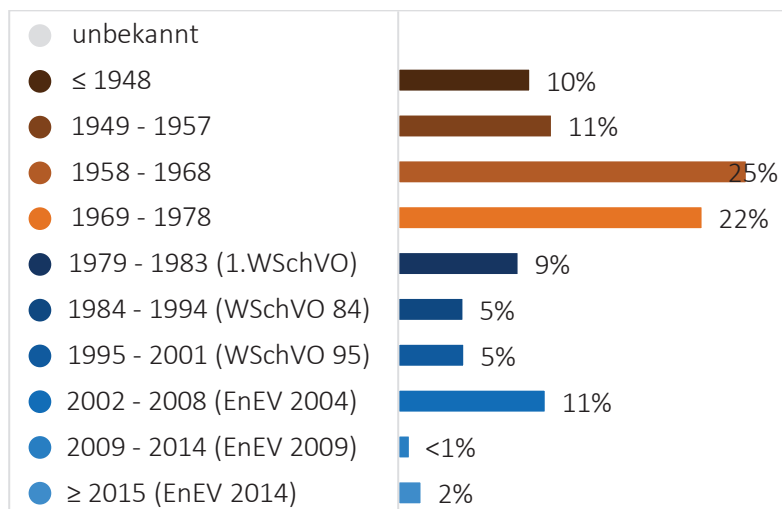


Abbildung 6: Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre

Energieträgerverteilung und Altersstruktur der Heizungsanlagen

In Abbildung 7 ist die räumliche Verteilung der Energieträger mit dem quantitativ größten Deckungsanteil im entsprechenden Baublock dargestellt. Als Grundlage für die Erfassung der Heizkessel, Übergabestationen, Öfen usw. dienen Auswertungen der Netzanschlüsse sowie aus den Kkehrbüchern der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger. (EneREGIO GmbH, 2024; bBSF, 2024)

In Summe umfassen die Kkehrbuchdaten 2.946 Feuerstätten an 2.081 Adressen. Auch nach manueller Nachbearbeitung der Daten konnte ein Anteil von 12 % aufgrund nicht zuordenbarer Adressdaten keinem Gebäude zugeschrieben werden. Nach einer Ergänzung der Datenbasis um Angaben zu den wärmestromversorgten Gebäuden (Wärmepumpen und Stromdirektheizungen) ergibt sich hieraus eine umfassende Darstellung der eingesetzten Energieträger in der Gemeinde Muggensturm.

Die Darstellungen in Abbildung 7 und 8 zeigen, dass Heizöl im Bereich der Wohngebäude eine große Bedeutung hat. Der Großteil der Gebäude wird hauptsächlich mit Öl (45 %) und Erdgas (27 %) beheizt. Ca. 10 % der Heizungen in Muggensturm werden mit Biomasse betrieben, davon 8 % mit Holz und 2 % mit Pellets. Ein weiterer nennenswerter Anteil (6 %) entfällt auf Gebäude mit elektrischer Wärmeversorgung. Hierbei handelt es sich zu einer Hälfte um alte Nachtstromspeicherheizungen und zur anderen Hälfte um neuere Wärmepumpen.

¹ Die Sanierungsrate gibt grundsätzlich an, welcher Gebäudeanteil durchschnittlich pro Jahr saniert wird. Eine Sanierungsrate von 1 % bedeutet beispielsweise, dass jährlich eines von 100 Gebäuden saniert wird. Folglich würde es 100 Jahre dauern, bis alle Gebäude saniert wurden.

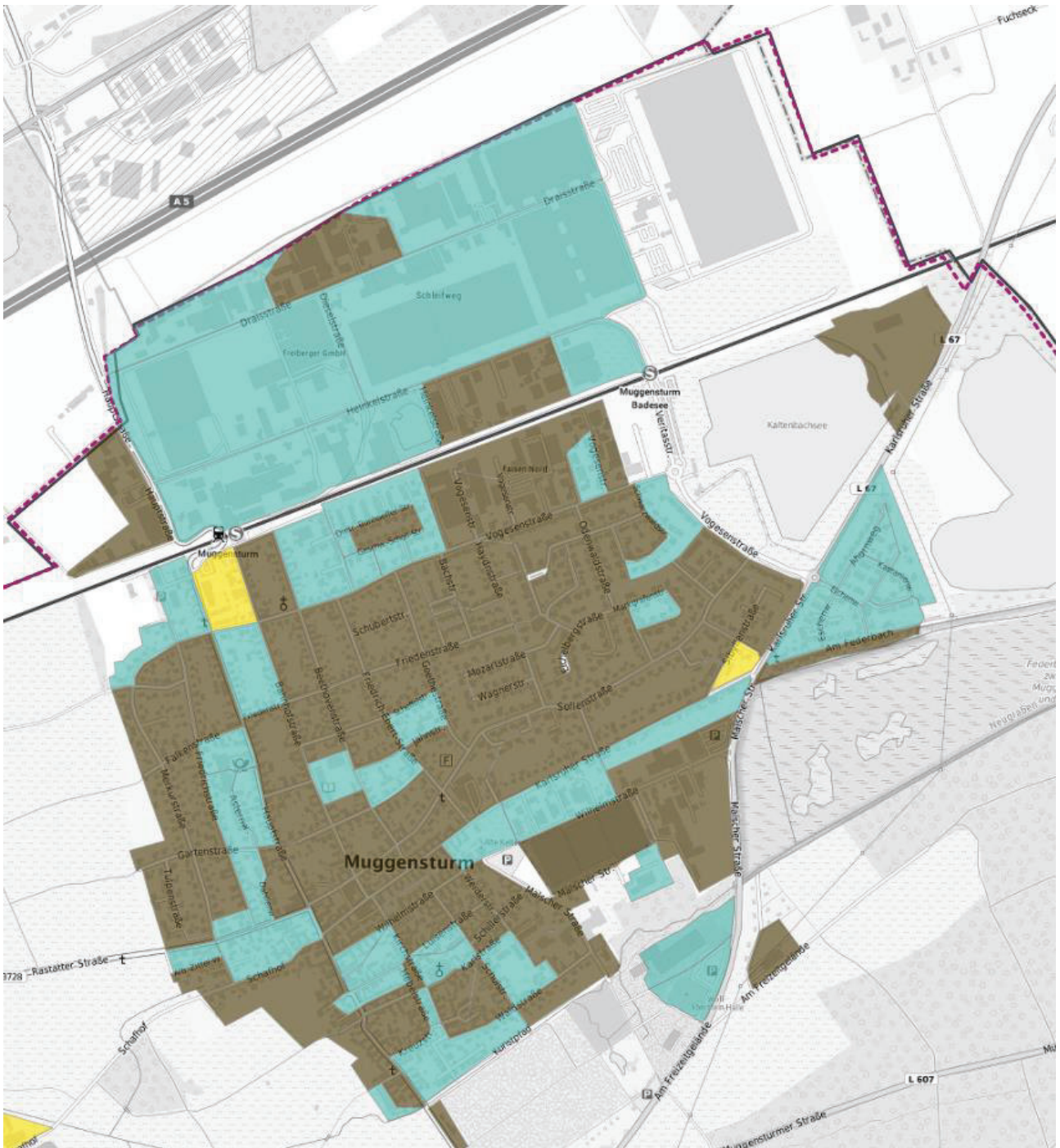


Abbildung 7: Räumliche Verortung der Hauptenergieträger auf Baublockebene

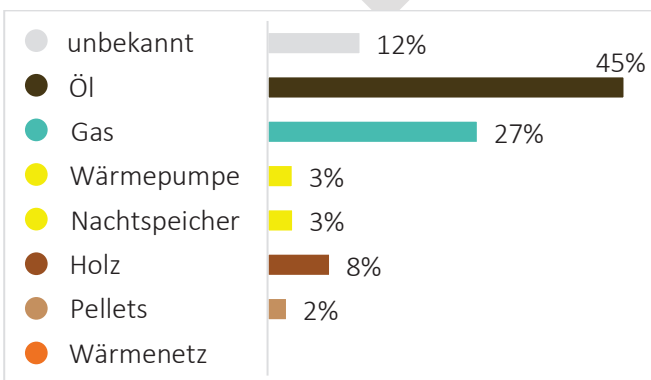


Abbildung 8: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde zudem die Altersverteilung der Feuerstätten untersucht. Dabei sind 47 % der Feuerstätten älter als 20 Jahre, was darauf hinweist, dass in absehbarer Zeit mit einer Erneuerung der Heizungsanlagen zu rechnen ist. Während Erdgasheizungen im Durchschnitt erst 12,5 Jahre alt sind, sind die Ölheizungen im Durchschnitt bereits rund 26,6 Jahre in Betrieb. Die Abbildungen 9 und 10 veranschaulichen die räumliche Verteilung der Feuerstätten-Altersklassen über das Gemeindegebiet sowie die bilanzielle Auswertung.

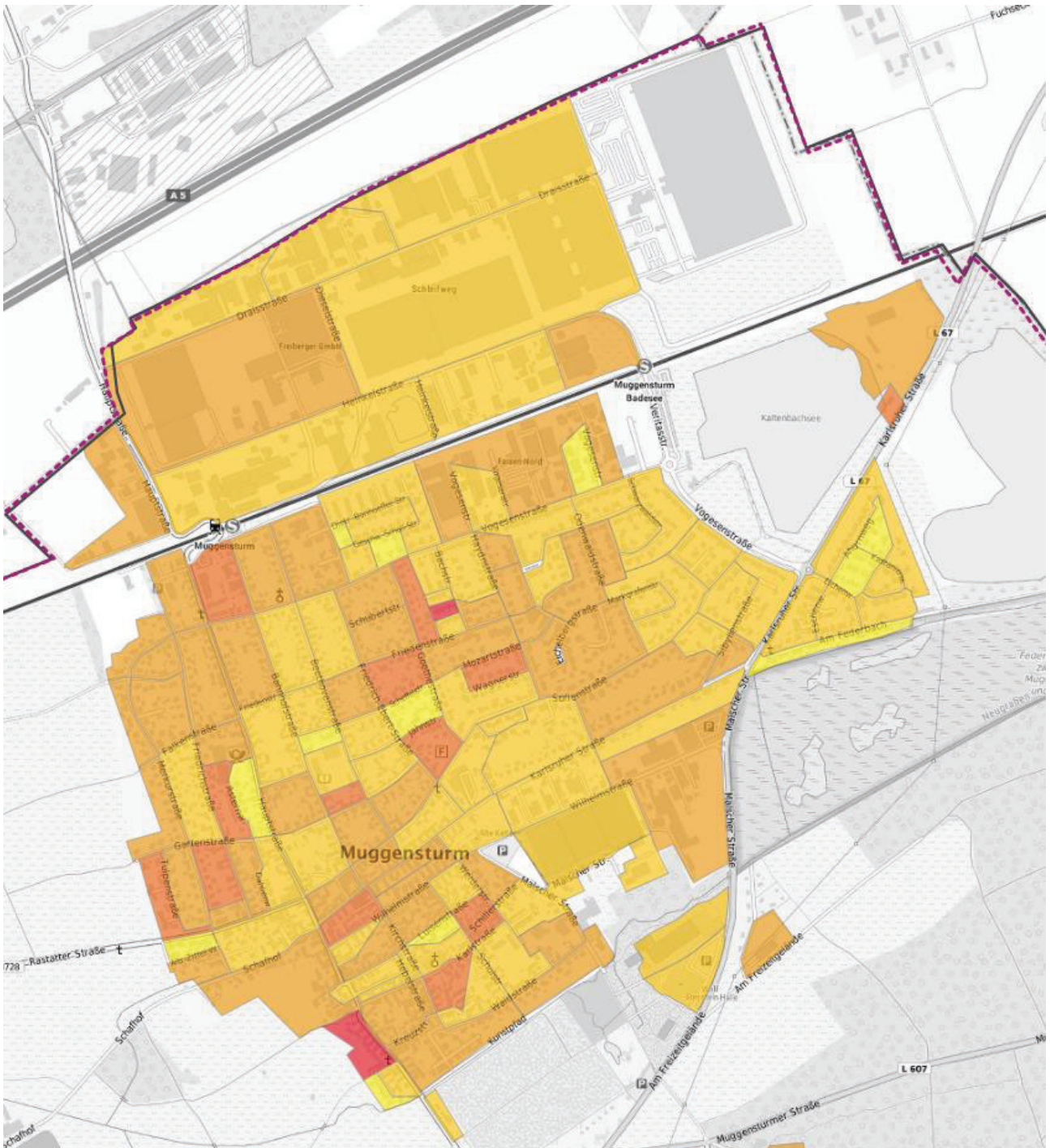


Abbildung 9: Räumliche Verortung der Feuerstätten-Altersklassen (Baublockebene)

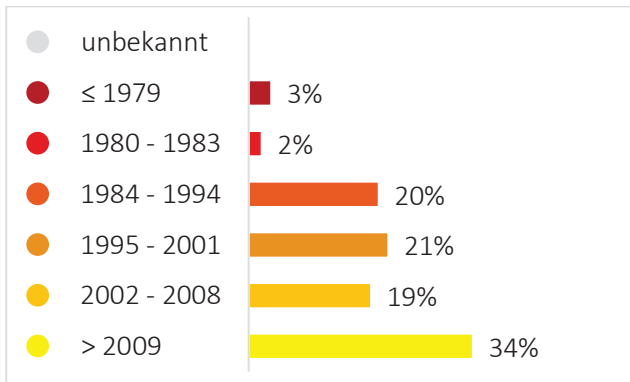


Abbildung 10: Bilanzielle Verteilung der bekannten Feuerstätten-Altersklassen

Großverbraucher

In Muggensturm gibt es 25 identifizierte Großverbraucher² mit einem Wärmeverbrauch von mehr als 100 MWh/a. Aus Gründen des Datenschutzes ist eine genauere Verortung bzw. Benennung der Großverbraucher nicht möglich.

Leitungsgebundene Infrastruktur

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

Gasnetz

Die Versorgung des gesamten Gemeindegebiets erfolgt gegenwärtig über das weitverzweigte Gasnetz, wie in Abbildung 11 dargestellt. Derzeit sind rund 570 Gebäude an das Erdgasnetz angeschlossen. Bestehende, geplante oder genehmigte gewerblich betriebene Gasspeicher sind auf der Gemarkung von Muggensturm nicht bekannt (BNetzA, 2024). Im Rahmen der bis Ende 2037 laufenden Konzession ist die EneREGIO GmbH für den Betrieb des Erdgasnetz von Muggensturm zuständig. Transformationspläne, welche durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) geprüft wurden, lagen für dieses Netz im Bearbeitungszeitraum der kommunalen Wärmeplanung nicht vor.

² Die Zuordnung als Großverbraucher wurde in Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung definiert.



Abbildung 11: Räumliche Verortung der leitungsgebundenen Gasinfrastruktur (EneREGIO GmbH, 2024)

Wärmenetze

In der Gemeinde Muggensturm existieren keine Wärmenetze. Es besteht lediglich ein leitungsgebundener Wärmeverbund zwischen dem Schulgebäude der Albert-Schweizer-Schule, der Sporthalle und der Kernzeitbetreuung.

Stromnetz

Das Stromnetz in Muggensturm versorgt heute das gesamte Gemeindegebiet. Im Rahmen der bis Ende 2042 laufenden Konzession ist die EneREGIO GmbH für den Betrieb des Stromnetzes der Gemeinde Muggensturm zuständig. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung lagen keine Ausbauplanungen und Schwachstellenanalysen für das betreffende Netz vor.

Abwassernetz

Das Abwasser der Gemeinde Muggensturm wird in der Verbandskläranlage des Abwasserverbandes Murg gereinigt. Da diese nicht auf der Gemarkung Muggensturm, sondern auf der Gemarkung Rastatt liegt, wird die Kläranlage in dieser Gebietsbetrachtung nicht berücksichtigt. Dem Abwasserverband gehören die Städte Rastatt, Gaggenau, Muggensturm, Baden-Baden (Ebersteinburg) sowie die Gemeinden Steinmauern, Ötigheim, Bischweier und Muggensturm an. Die folgende Abbildung 12 veranschaulicht die Leitungsstränge mit einer Nennweite größer DN 700.



Abbildung 12: Räumliche Verortung des Abwassernetzes (Abwasserverband Murg, 2024)

Energie- und Treibhausgasbilanz

Für eine fundierte Bewertung der Ist-Situation sowie zur Entwicklung von Klimaschutzzielen ist die Ermittlung von Informationen über die aktuelle Wärmeversorgung und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen zwingend erforderlich. Die Bilanzierung einer endenergiebasierten Territorialbilanz³ erfolgt mit Hilfe des Bilanzierungstools BICO2 BW, welches auf dem BSKO-Standard basiert. Zur Ermittlung einer möglichst aktuellen Bilanz werden die Datengrundlagen aus BICO2 BW mit geeigneten Datengrundlagen ergänzt. Diese Bilanz

³ 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)

bildet die Grundlage für die anschließende Bewertung und Priorisierung von Maßnahmen zur klimaneutralen Transformation der Wärmeerzeugung sowie für die Planung eines effizienten Ressourceneinsatzes.

Wärmeverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Die Ermittlung des Wärmebedarfs basiert auf den in den vorangegangenen Abschnitten dargestellten Merkmalen wie Gebäudealter, Gebäudetypen und Gebäudenutzfläche, um mit ihnen auf typische Bauweisen und Bauteile der Gebäude zu schließen und mit energetischen Kennwerten des Instituts für Wohnen und Umwelt zu bewerten. (IWU, 2022)

Bei Gebäuden, die über leitungsgebundene Energieträger (Erdgas, Strom und Wärme) versorgt werden, liegen die konkreten Verbrauchswerte seitens der Energienetzbetreiber vor und werden in die Berechnung mit einbezogen (EneREGIO GmbH, 2024; EneREGIO GmbH, 2024). Zur Abschätzung der Verbräuche in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie der Industrie wurden vorausgewählte Unternehmen mittels eines Fragebogens zur Datenerfassung kontaktiert. Von den angeschriebenen Unternehmen antworteten 24 Stück.

Der Wärmeverbrauch der Gemeinde Muggensturm belief sich im Jahr 2023 auf rund 60.400 MWh (vgl. Abbildung 13). Der Anteil der mittels fossiler Energieträger erzeugten Wärme beträgt rund 80 %. Dabei deckt Erdgas mit etwa 43 % den größten Teil des Bedarfs. Der Anteil der mittels Heizöls erzeugten Wärme beträgt 36 %. Die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Erzeugung effizienter Wärme mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) tragen zu einem Anteil von rund 20 % zur Wärmeerzeugung bei. Mit 15 % nimmt die Biomasse den größten Anteil ein. Die restlichen 5 % entfallen auf die Solarthermie und Umweltwärme. Auf eine Unterteilung der Energieträger in dezentrale (Einzelheizungen) und zentrale (Wärmenetze) Wärmebereitstellung wird an dieser Stelle aufgrund fehlender Wärmenetze verzichtet und auf Abbildung 13 verwiesen.

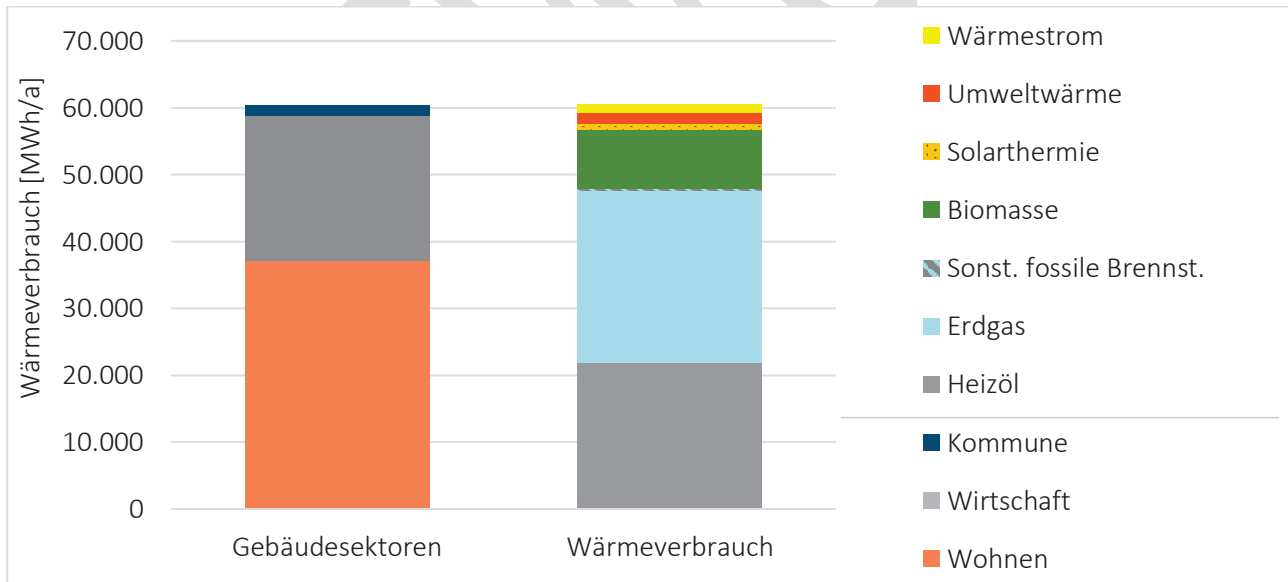


Abbildung 13: Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger

Bei genauer Betrachtung der Energieträgerverteilung auf die einzelnen Gebäudesektoren entfallen rund 61 % des Wärmeverbrauchs auf die Wohngebäude, 36 % auf die Sektoren GHD & Industrie sowie 3 % auf die kommunalen Liegenschaften. Auffällig ist hierbei, dass Heizöl überwiegend im Wohngebäudebereich eingesetzt wird, während Erdgas in den Sektoren GHD & Industrie sowie in den kommunalen Gebäuden prozentual den größten Anteil hat.

Eine geografische Verortung von Gebieten mit einem überdurchschnittlichen Wärmebedarf können flächenbezogen der Abbildung 14 und bezogen auf die Wärmedichten⁴ der Abbildung 15 entnommen werden. Die Darstellung dient zur gezielten Identifizierung von Gebieten mit einem hohen Handlungsbedarf.

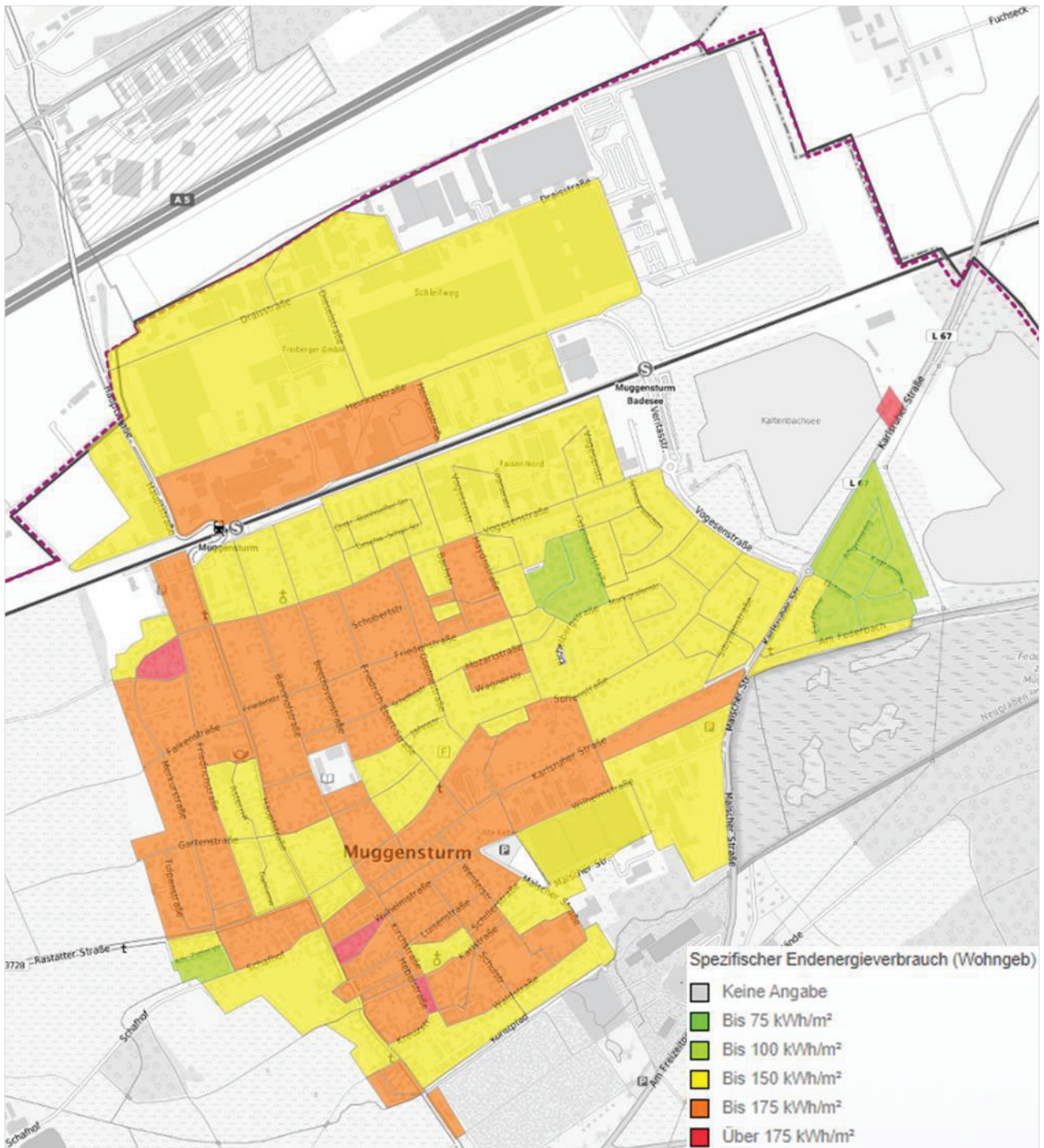


Abbildung 14: Räumliche Verortung des spezifischen Endenergiebedarfs Wärme

⁴ Wärmedichten zeigen den Wärmebedarf als Quotient aus Wärmemenge, die innerhalb eines Leitungsabschnitts an die dort angeschlossenen Verbraucher abgesetzt wird, und dem laufenden Straßenmeter auf. Diese dienen z. B. als Planungsgrundlage für den Ausbau von Wärmenetzen.



Abbildung 15: Räumliche Verortung der Wärmeliniendichten

Stromverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Muggensturm beträgt im Jahr 2023 ca. 45.100 MWh. Davon entfallen 21 % auf den Wohngebäudesektor. Die Sektoren GHD & Industrie sind insgesamt mit 76 % die größten Stromverbraucher der Gemeinde. Die kommunalen Liegenschaften verbrauchen 1 %. Der relative Anteil des Stroms am Gesamtenergiebedarf der Gemeinde Muggensturm beträgt 35 %.

Die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien trägt heute zur Deckung von ca. 26 % des Strombedarfs der Gemeinde Muggensturm bei und wird nahezu vollständig durch Photovoltaik-Anlagen erzeugt. Bei den restlichen 74 % 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 Muggensturm 64 %.

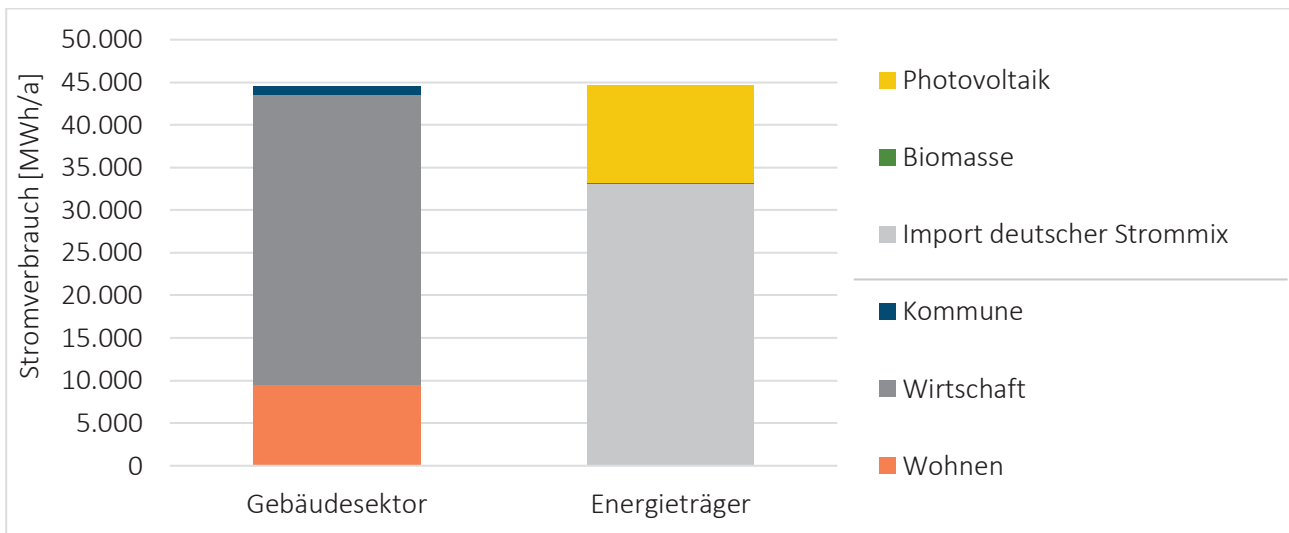


Abbildung 16: Bilanzierung des Endenergiebedarfs Strom auf Basis der Gebäudesektoren und Energieträger

Energieverbrauch im Verkehr nach Energieträgern

Im Jahr 2023 wurden im Verkehrssektor rund 21.600 MWh Kraftstoff und 1.100 MWh Strom verbraucht, was einem Anteil von ca. 18 % am Gesamtenergiebedarf der Gemeinde Muggensturm entspricht. Der Kraftstoff stammt dabei zum Großteil aus fossilen Energieträgern.

Treibhausgasbilanz

Die Berechnung der Treibhausgasbilanz basiert auf den eingesetzten Energieträgern, die mit entsprechenden Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) multipliziert werden, um die resultierenden Treibhausgasemissionen zu ermitteln (KEA-BW, 2023). Die ermittelten Mengen stellen dabei 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 Muggensturm Treibhausgasemissionen im Wärmesektor in Höhe von ca. 13.900 t_{CO₂-Äq}/a. Für den Stromsektor ergeben sich Treibhausgasemissionen von ca. 17.000 t_{CO₂-Äq}/a und für den Kraftstoffsektor ungefähr 6.700 t_{CO₂-Äq}/a. Die sektorale Verteilung ist in Abbildung 17 dargestellt.

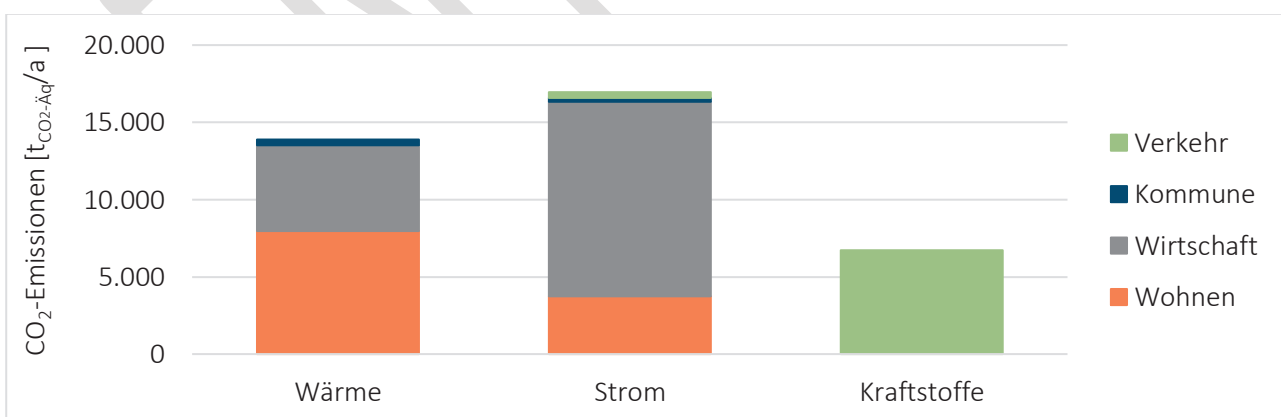


Abbildung 17: Energieträgerspezifische Emissionen in den Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe

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
Energieverbrauch	MWh/a		
Aktueller Verbrauch	60.400	45.100	21.600
Treibhausgasemissionen	t _{CO₂-Äq} /a		
Aktueller Ausstoß	13.900	17.000	6.700
Energieerzeugung	MWh/a		
Bestand erneuerbare Energien (lokal erzeugt)	12.100	11.600	
Bedarfsdeckung	MWh/a		
Überschuss erneuerbare Energieerzeugung	0	0	
Defizit erneuerbare Energieerzeugung	48.300	33.500	
Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch	20 %	26 %	
Deckungsanteil EE-Erzeugung an Energieverbrauch (inkl. deutscher Strommix)	-	64 %	

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.

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 % ($\approx 1,2 \%/a$) (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2023).

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, vgl. Abbildung 18. Dies gibt einen ersten Eindruck, wie groß das Einsparpotenzial in Muggensturm 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 CO₂-Besteuerung, das Gebäudeenergiegesetz (GEG) sowie die für 2025 geplante Novellierung des Klimaschutz- und Klimaanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW) werden erheblichen Einfluss auf Investitionen in Energieeffizienz und -einsparung haben.

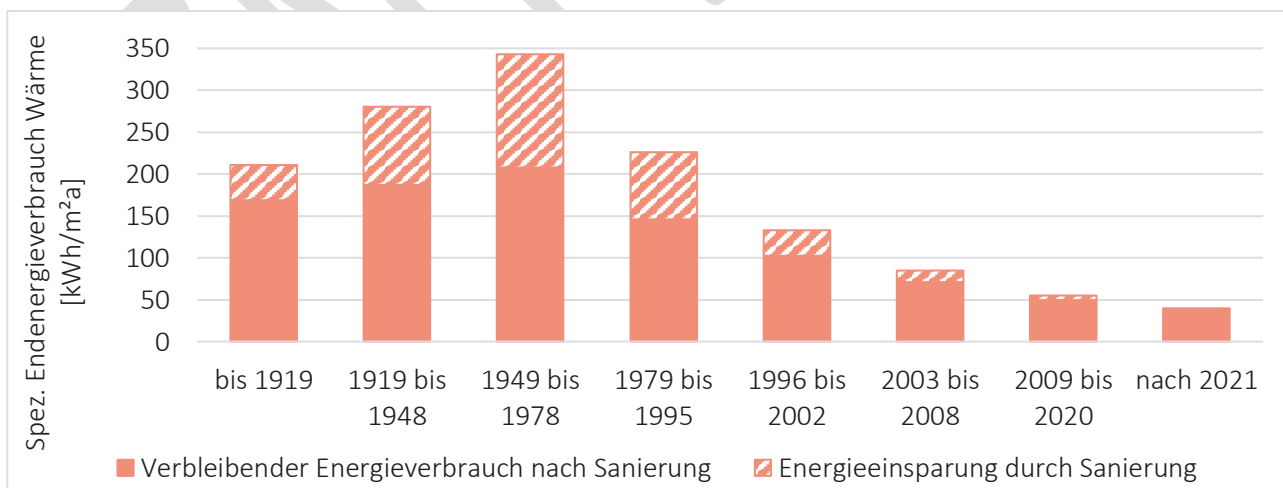


Abbildung 18: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualterklassen im Ist-Zustand und nach energetischer Sanierung für Wohngebäude (KEA-BW & UM, 2021, S. 54)

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

- Sanierungsrate von 2,3 %: 34 % der Wohngebäude energetisch saniert
- Sanierungsrate von 1,3 %: 21 % der Wohngebäude energetisch saniert

- Sanierungsrate von 0,8 %: 13 % der Wohngebäude energetisch saniert

Da in Muggensturm zudem die Erschließung des Neubaugebiets Falkenäcker derzeit durchgeführt wird, wird der hier zu erwartende Wärmebedarf in die Bedarfsentwicklung einbezogen. Für die Neubauten wird unter entsprechenden Maßgaben ein KfW-55 Standard, die statistisch durchschnittliche Wohnungsfläche und die Anzahl an Bewohnern pro Wohneinheit zur Hochrechnung des Wärmebedarfs angesetzt⁵. Durch den Zubau ergibt sich im Endausbau ein zusätzlicher Wärmebedarf von 3.400 MWh/a ab dem Jahr 2028.

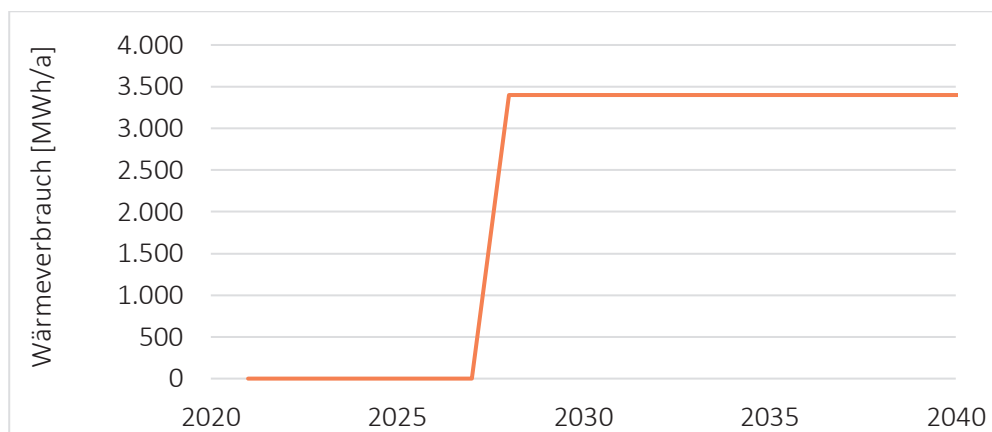


Abbildung 19: Zusätzlicher Wärmebedarf durch die Errichtung von Wohngebäuden in Neubaugebieten

Nichtwohngebäude

Der Wärmebedarf von Nichtwohngebäuden wird im Gegensatz zu Wohngebäuden in der Regel stärker durch die Nutzung als durch die Baualterklasse 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 Energieeinsparungen 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.

Lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung

Die folgenden Analysen basieren auf Geodaten, Luftbildern und Fachinformationssystemen. Die Auswertung erfolgt hierbei 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 KEA-BW (KEA-BW & UM, 2021).

⁵ 2,1 Bewohnende pro Wohneinheit, 92,2 m² durchschnittliche Fläche pro Wohnung (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2024; Statistisches Bundesamt, 2023)

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
- Tiefengeothermie
- Umweltwärme

Abfall

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

Biomasse

Ein weiteres Potenzial zur regenerativen Erzeugung von Strom und Wärme liegt in der Nutzung biogener Reststoffe. Der unter nachhaltigen Gesichtspunkten lokal in den Wäldern auf dem Gebiet der Gemeinde Muggensturm anfallende energetisch nutzbare Jahreseinschlag an Holz sowie Waldhackgut ermöglicht eine energetische Bereitstellung von ca. 1.300 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 4.800 MWh/a, welches derzeit über den Landkreis Rastatt verwertet wird. Insgesamt ergibt sich ein nachhaltig nutzbares Biomassepotenzial von ca. 6.100 MWh/a. Diesem Potenzial steht ein aktueller Verbrauch von 8.800 MWh/a im Wärmebereich gegenüber. Es zeigt sich also, dass die lokalen Potenziale nicht ausreichen, um den aktuellen Bedarf zu decken.

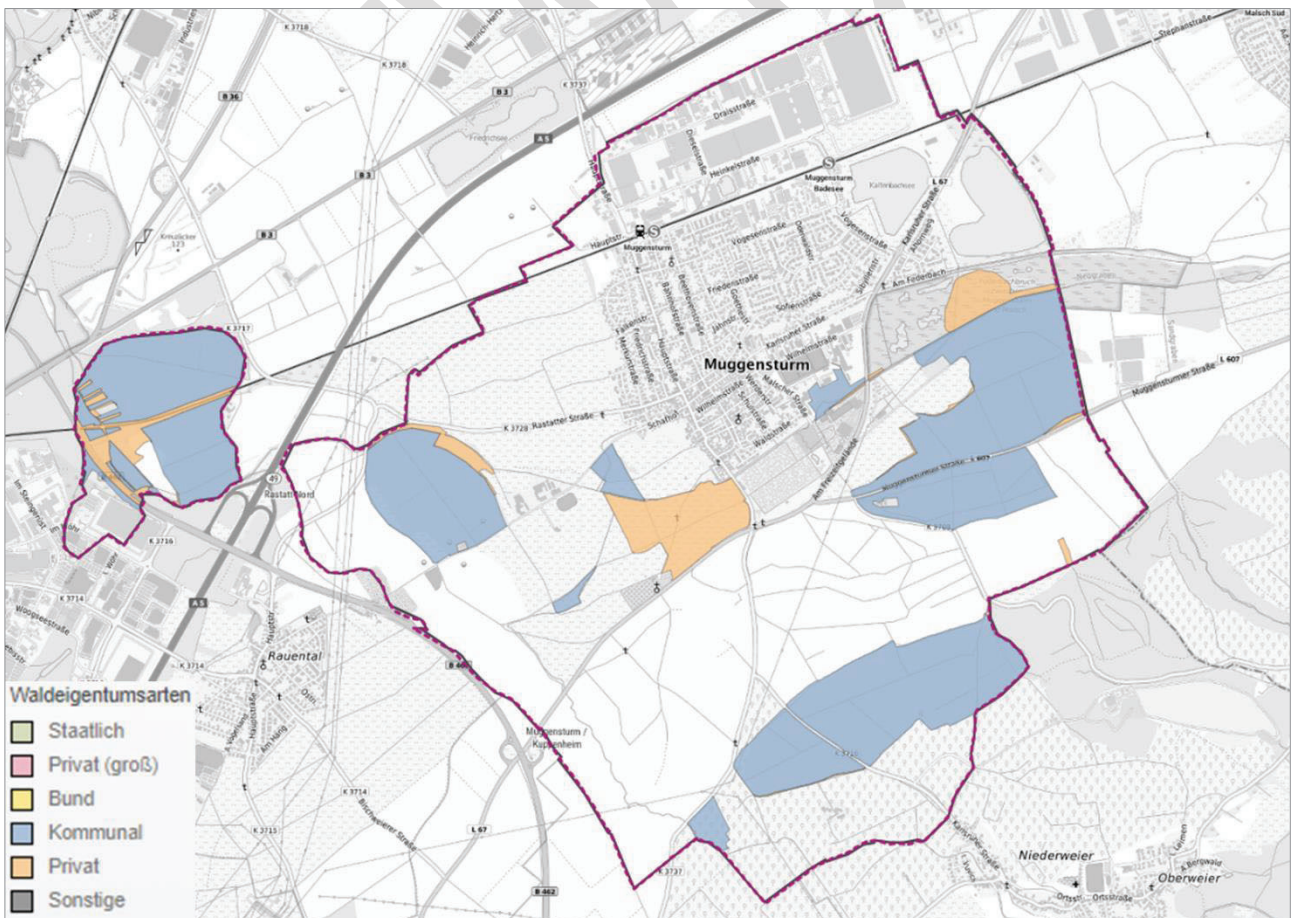


Abbildung 20: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen (LFV; LGL BW, 2021)

Deponie-, Klär- & Grubengas

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

„Grüne“ Gase

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

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.

Im Rahmen der Befragung wurden von zwei Unternehmen Abwärmepotenziale angegeben, die teilweise bereits intern genutzt werden. Zudem konnten die Potenziale von den Unternehmen nicht weiter quantifiziert werden. Daher wurden pauschale Annahmen aus der Studie zur Abwärmennutzung in Unternehmen in Baden-Württemberg (Fraunhofer ISI et. al., 2019) zugrunde gelegt. Auf dieser Basis ergibt sich für Muggensturm ein theoretisches Potenzial von ca. 3.300 MWh/a. Eine Konkretisierung dieses Potenzials ist zwingend erforderlich. Hierzu wird empfohlen, einen regelmäßigen Austausch zwischen Gemeinde und Unternehmen zu etablieren.

Solarthermie

Die Sonne ist der größte Energielieferant auf 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 800 MWh/a. Für Muggensturm wurde ein Gesamtpotenzial auf den Dachflächen von knapp 3700 MWh/a identifiziert. Die überwiegende solare Nutzung erfolgt durch Photovoltaik. Die grundsätzliche Eignung der Gebäudedächer ist analog zur Photovoltaik der 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 Muggensturm sind aktuell keine Freiflächen-solarthermieanlagen in Betrieb. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden auch keine konkreten Flächen identifiziert.

Zusammenfassend können die Dach- und Freiflächen aufgrund des ermittelten Potenzials rechnerisch 5 % des aktuellen Wärmebedarfs decken.

Tiefengeothermie

Hinsichtlich der Tiefengeothermie sind auf dem Gebiet der Stadt Muggensturm, wie auch im übrigen Ober-rheingraben, Potenziale zur Nutzung vorhanden. Diese unterscheiden sich im Vergleich zu den oberflächen-nahen 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 Muggensturm derzeit jedoch nicht statt.

Für die Gemarkung Muggensturm 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 5 bis 15 MW Wärmeentzugsleistung und einem Jahresertrag von 40.000 bis 120.000 MWh ermittelt werden⁶. 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, wobei Großabnehmer (z.B. Industrie) wesentlich sind, und den Aufbau von Wärmenetzen gelingen kann. Die Tiefengeothermie muss daher interkommunal gedacht werden, was im folgenden Abschnitt erläutert wird.

Folgende Abbildung zeigt eine beispielhafte Darstellung des Bauplatzes einer Tiefengeothermieanlage.

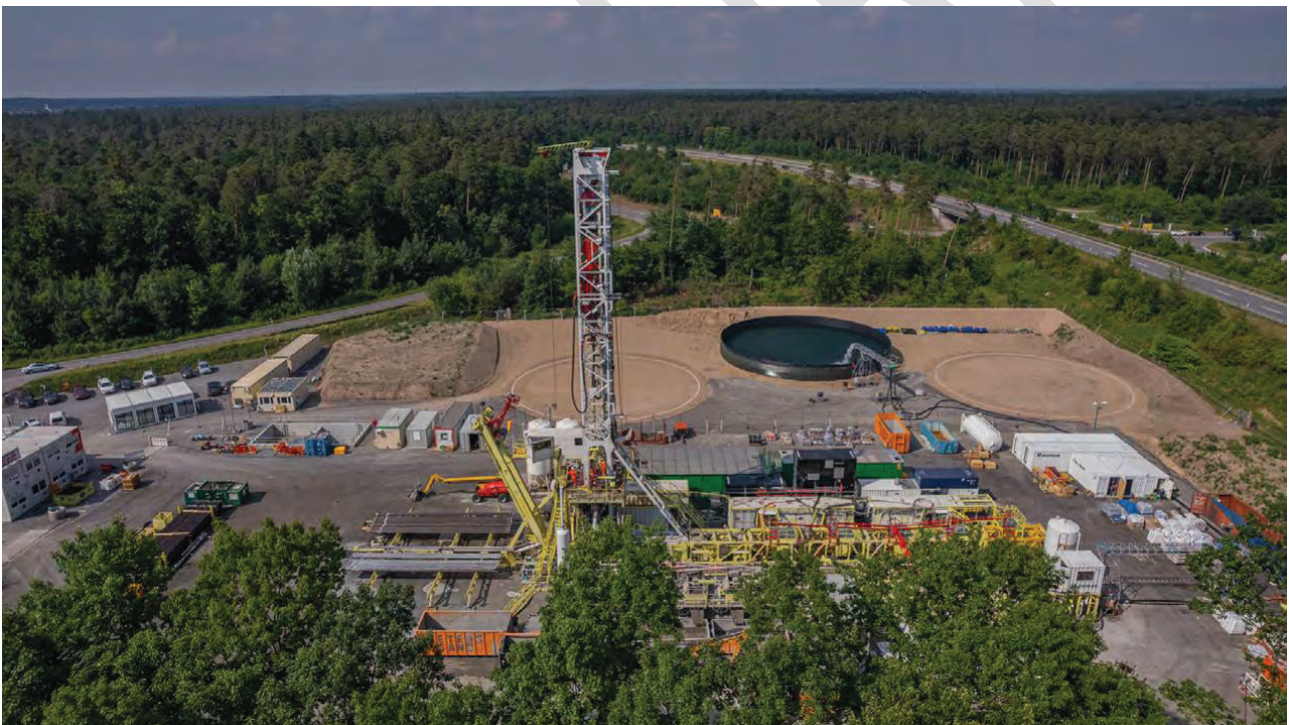


Abbildung 21: Drohnenaufnahme des Bohrplatzes in Graben-Neudorf (Deutsche ErdWärme GmbH, 2022)

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.

⁶ In der weiteren Potenzialbetrachtung wird der Mittelwert verwendet.

Hier können jedoch (Teil-)Sanierungen bzw. bauliche Anpassungen z. B. in Form einer Vergrößerung der Heizflächen notwendig sein.

Im Gesamten sind in Muggensturm 85 Wärmepumpen mit einer Gesamtwärmeerzeugung von rund 1600 MWh/a im Einsatz. (EneREGIO GmbH, 2024)

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, wird im Rahmen der Netzbetrachtung üblicherweise ein erforderlicher mittlerer Trockenwetterabfluss von ca. 15 l/s sowie ein Mindestkanaldurchmesser von DN 700 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 den entsprechenden Durchmessern ist in Abbildung 12 dargestellt. Für Muggensturm liegt der mittlere Trockenwetterabfluss unter dem geforderten Mindestwert, so dass kein Potenzial zur Abwasserwärmenutzung identifiziert werden kann.

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. Auf der Gemarkung Muggensturm befindet sich keine Kläranlage, weshalb kein Potenzial für Muggensturm vorhanden ist.

Oberflächengewässer

Auf dem Gebiet der Gemeinde Muggensturm findet derzeit keine Wärmeerzeugung aus Oberflächengewässern statt. Da in Muggensturm jedoch mit dem Kaltenbach-See⁷ 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 Muggensturm lässt sich ein Potenzial von 5.000 MWh/a ermitteln⁸.

⁷ Der Kaltenbach-See setzt sich zusammen aus einem westlichen Teil (Naturfreibad) und einem östlichen Teil.

⁸ Dieser Wert setzt sich zusammen aus 1.400 MWh/a (westlicher Teil, Naturfreibad) und 3.600 MWh/a (östlicher Teil).

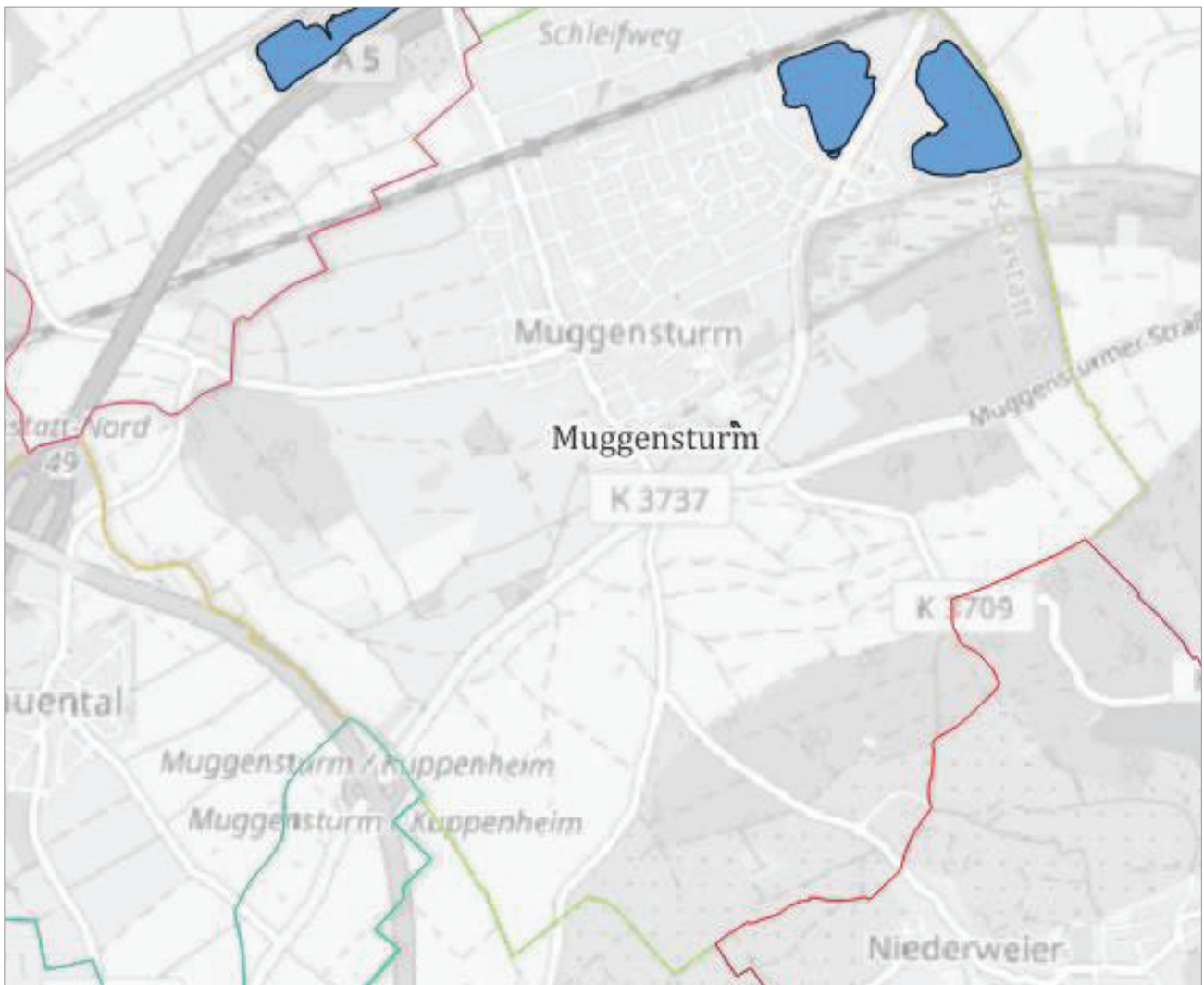


Abbildung 22: Räumliche Verortung von stehenden Gewässern (LUBW; LGL; BKG, 2023; LUBW; LGL; BKG, 2023)

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 Muggensturm wurden bisher zwei bekannte Bohrungen zur Nutzung von Erdwärmesonden niedergebracht (RP Freiburg; LGRB, 2021).

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. Im östlichen Teil von Muggensturm und im Neubaugebiet Falkenäcker ist der Bau von Erdwärmesonden aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht möglich, vgl. Abbildung 23. Im übrigen Teil von Muggensturm ist der Einsatz von Erdwärmesonden aus hydrogeologischer Sicht jedoch möglich. Hier gibt es keine Bohrtiefenbegrenzungen oder Bereiche mit Einzelfallprüfung. Weitere Informationen können dem öffentlich zugänglichen Informationssystem für oberflächennahe Geothermie Baden-Württemberg (ISONG) entnommen werden. (RP Freiburg; LGRB, 2021)

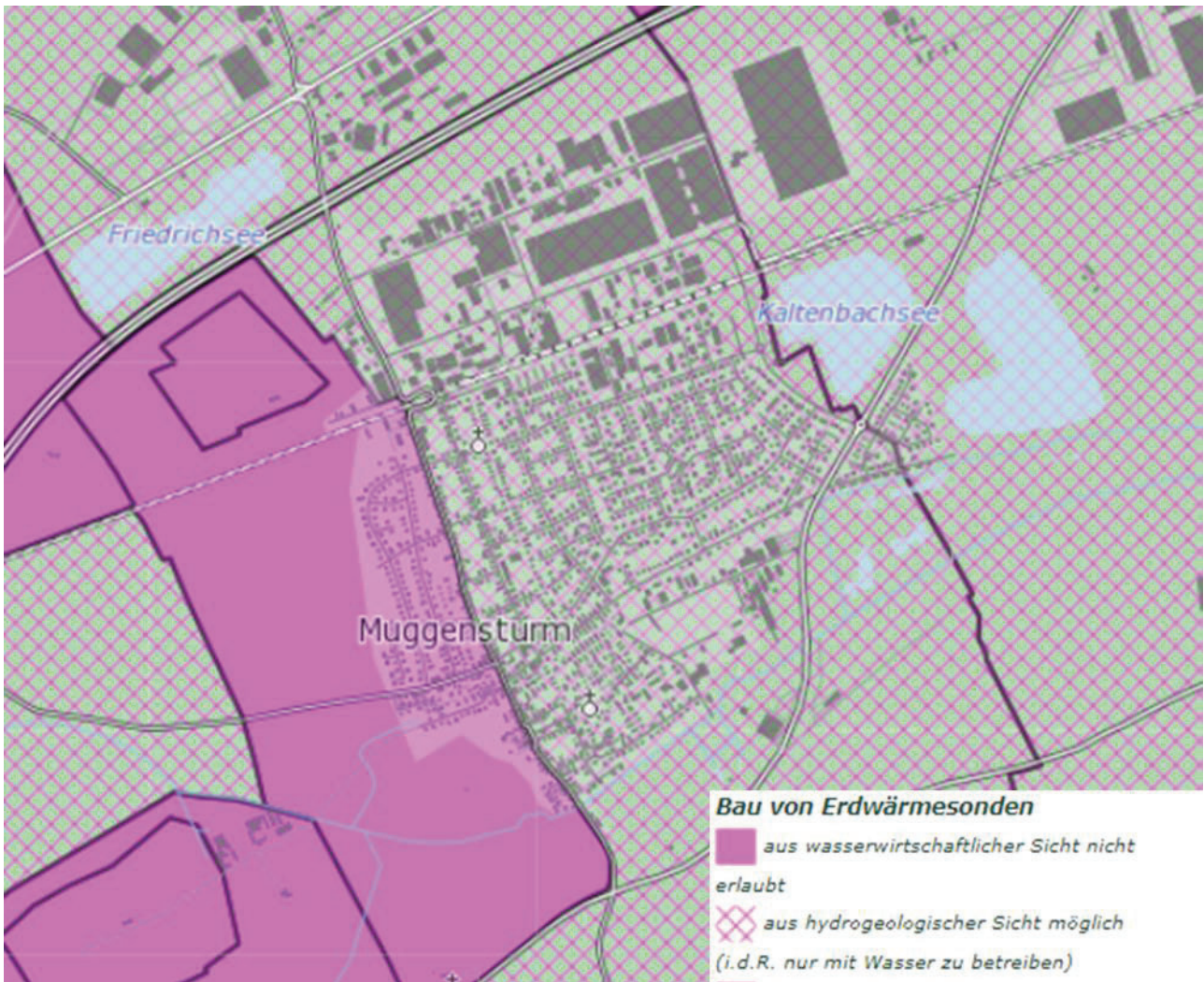


Abbildung 23: Ausschlussgebiete zur Erdwärmenutzung (RP Freiburg; LGRB, 2021)

Auf Basis einer landesweiten flurstückscharfen Auswertung der KEA-BW zum Erdwärmesondenpotenzial ergibt sich für die Gemeinde Muggensturm ein theoretisches Gesamtpotenzial im Bereich zwischen 9.000 und 19.100 MWh/a (KEA-BW, 2022). In der weiteren Potenzialbetrachtung wird der Mittelwert verwendet.

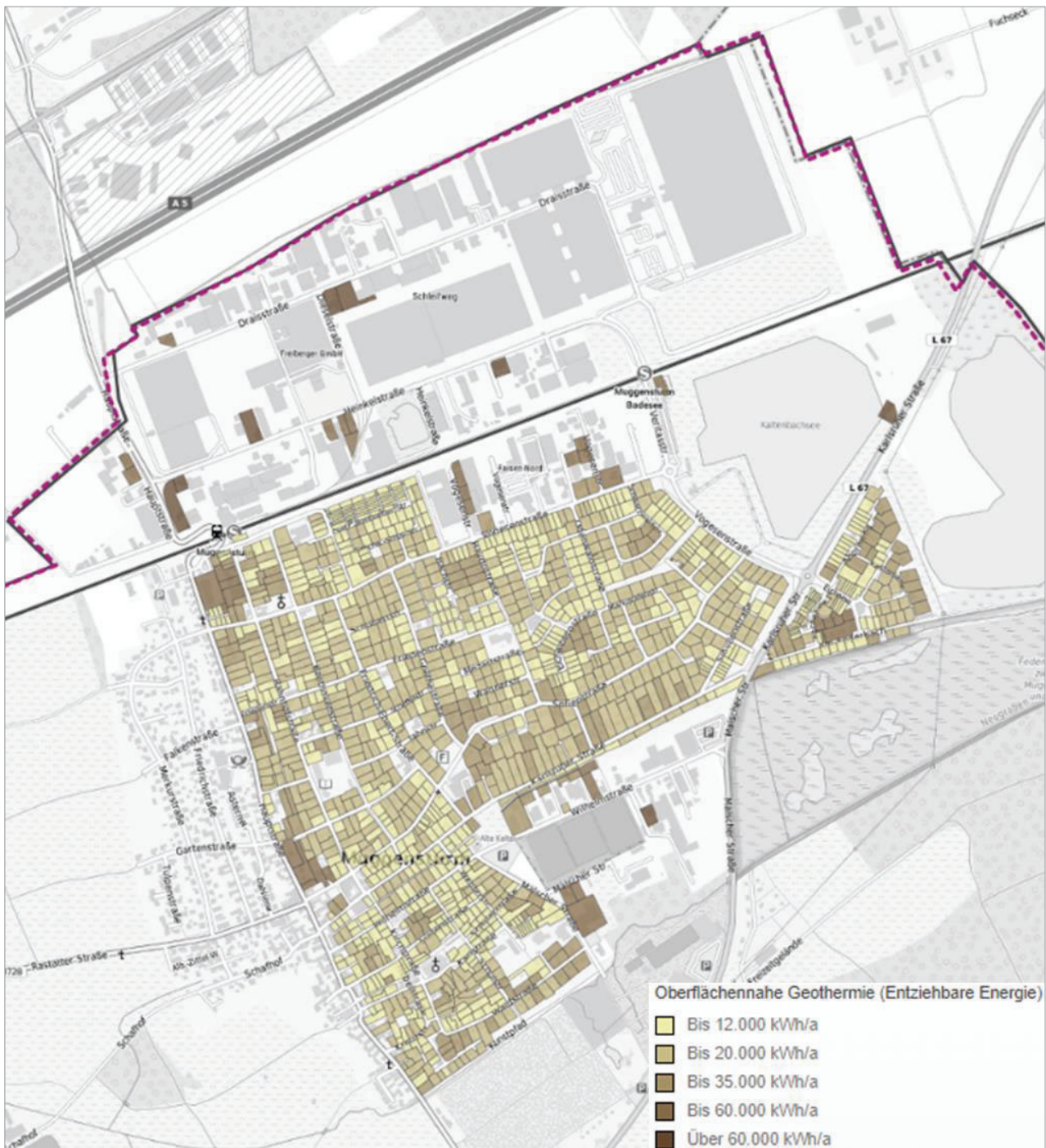


Abbildung 24: Räumliche Verortung des theoretischen Maximalpotenzials zur Nutzung von Erdwärmesonden (entziehbare Energie) (KEA-BW, 2022)

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.

Abzüglich der zwei Anlagen, welche das Erdreich als Wärmequelle nutzen, verbleiben 83 aktuell in Betrieb befindliche Wärmepumpen mit einer Nutzung der Außenluft.

Zusammenfassend können mit Umweltwärme über die ausgewiesenen Potenziale des Abwassers, der Oberflächengewässer sowie des Erdreichs rechnerisch 34 % des aktuellen Wärmebedarfs gedeckt werden. Hinzu kommt das nicht bezifferbare Potenzial der Außenluft.

(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 zumutbaren Alternativen zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen. Weiterhin sollten eine vorhandene und nutzbare Gasinfrastruktur vorhanden sein sowie industrielle Hochtemperaturwärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozesse bzw. eine Notwendigkeit von Spitzenlastversorgung bei Großverbrauchern und Heizwerken deren Einsatz begründen. 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 (BMWK, 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 Muggensturm vorhanden sind.
- Wenn Hochtemperatur-Wärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozesse in der Industrie auf dem Gebiet der Gemeinde Muggensturm vorhanden sind.
- Wenn eine Spitzenlastbereitstellung für Großverbraucher und Heizwerke erforderlich ist.
- Wenn eine Gasnetzinfrastruktur vorhanden ist.

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 Muggensturm.

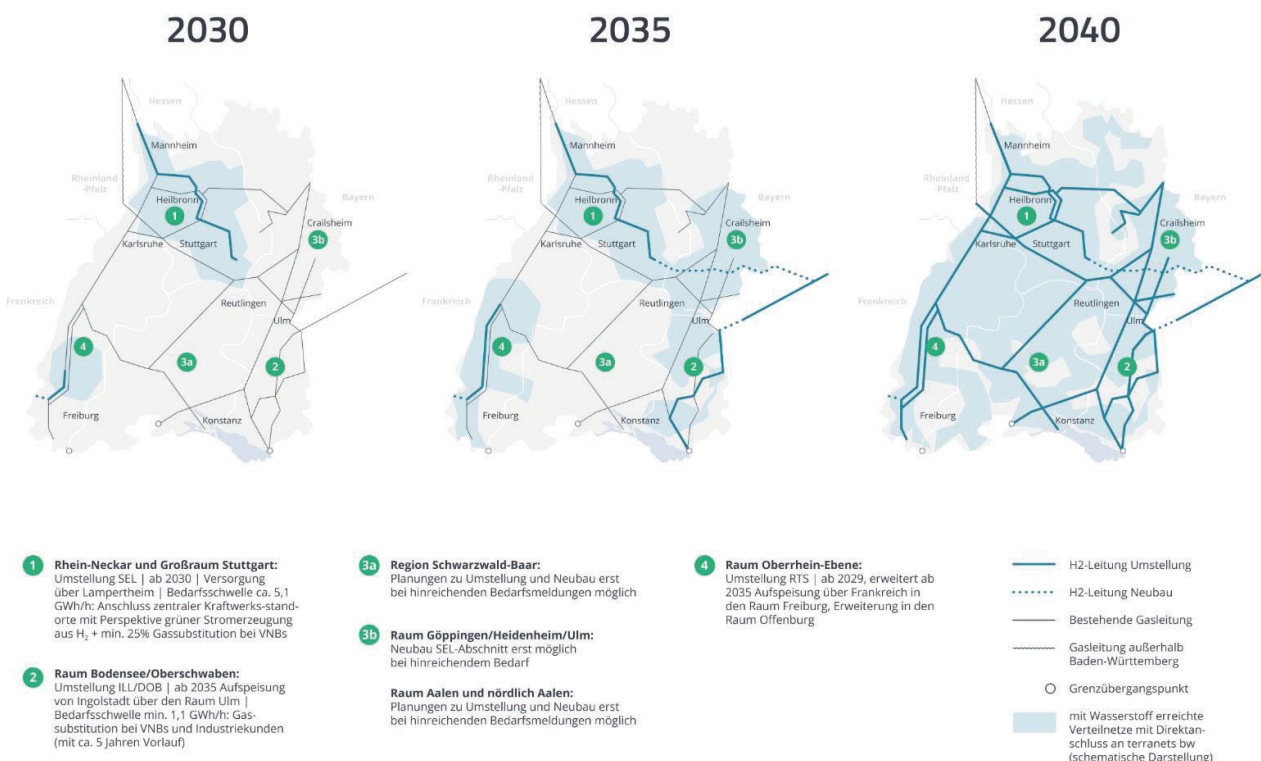


Abbildung 25: Ausbauplan Wasserstoffnetz Terranets BW (TerranetsBW, 2024)

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 Muggensturm 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 Muggensturm ist, wie die Potenzialanalyse zeigt, nicht möglich.

Tiefengeothermie

Auf der Gemarkung Muggensturm besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Tiefengeothermie zu nutzen. Dieses Potential ist auch in den umliegenden Gemeinden vorhanden. Weitere Untersuchungen sind zur Hebung der Potenziale essenziell.

Für eine sinnvolle Nutzung der Tiefengeothermie ist es notwendig, die kommunalen Wärmeplanungen der jeweiligen Kommunen zu betrachten und die Möglichkeiten eines interkommunalen Verbundes zu identifizieren. Entscheidend ist dabei die Anzahl und Dichte von Großabnehmern. Nur durch diese können interkommunale Wärmeverbände in dieser Dimension aufgebaut werden. Durch den Aufbau eines interkommunalen Wärmeverbundes können auch Städte und Gemeinden ohne eigenen Kraftwerksstandort von dieser Wärmequelle profitieren. Ebenfalls gilt es den möglichen Zusammenschluss an bestehende Wärmenetze in Nachbargemeinden zu prüfen

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

Biomasse

Derzeit werden auf dem Gebiet der Gemeinde Muggensturm 0 MWh/a Strom aus Biomasse erzeugt. Aufgrund begrenzter Biomasseressourcen wird sich dieser Anteil aus heutiger Sicht in Zukunft nicht weiter erhöhen.

Deponie-, Klär- und Grubengas

Im Gemeindegebiet von Muggensturm werden aktuell rund 0 MWh/a Strom erzeugt. Weitere Potenziale sind nicht vorhanden.

Photovoltaik

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

Zum Stand 2023 sind in Muggensturm 503 Anlagen mit einer Netto-Nennleistung von 12.500 kW_p und einer Stromerzeugung in Höhe von ca. 11.400 MWh/a in Betrieb. Diese Anzahl setzt sich aus 450 Dachanlagen (12.300 kW_p), 46 Balkonanlagen (39 kW_p). Sieben Anlagen (188 kW_p) können nicht zugeordnet werden.

Dächer

Die potenzielle Gesamtleistung auf den Dächern von Muggensturm beträgt ca. 68.400 kW_p. Die grundsätzliche Eignung der Gebäudedächer ist der Abbildung 26 zu entnehmen.

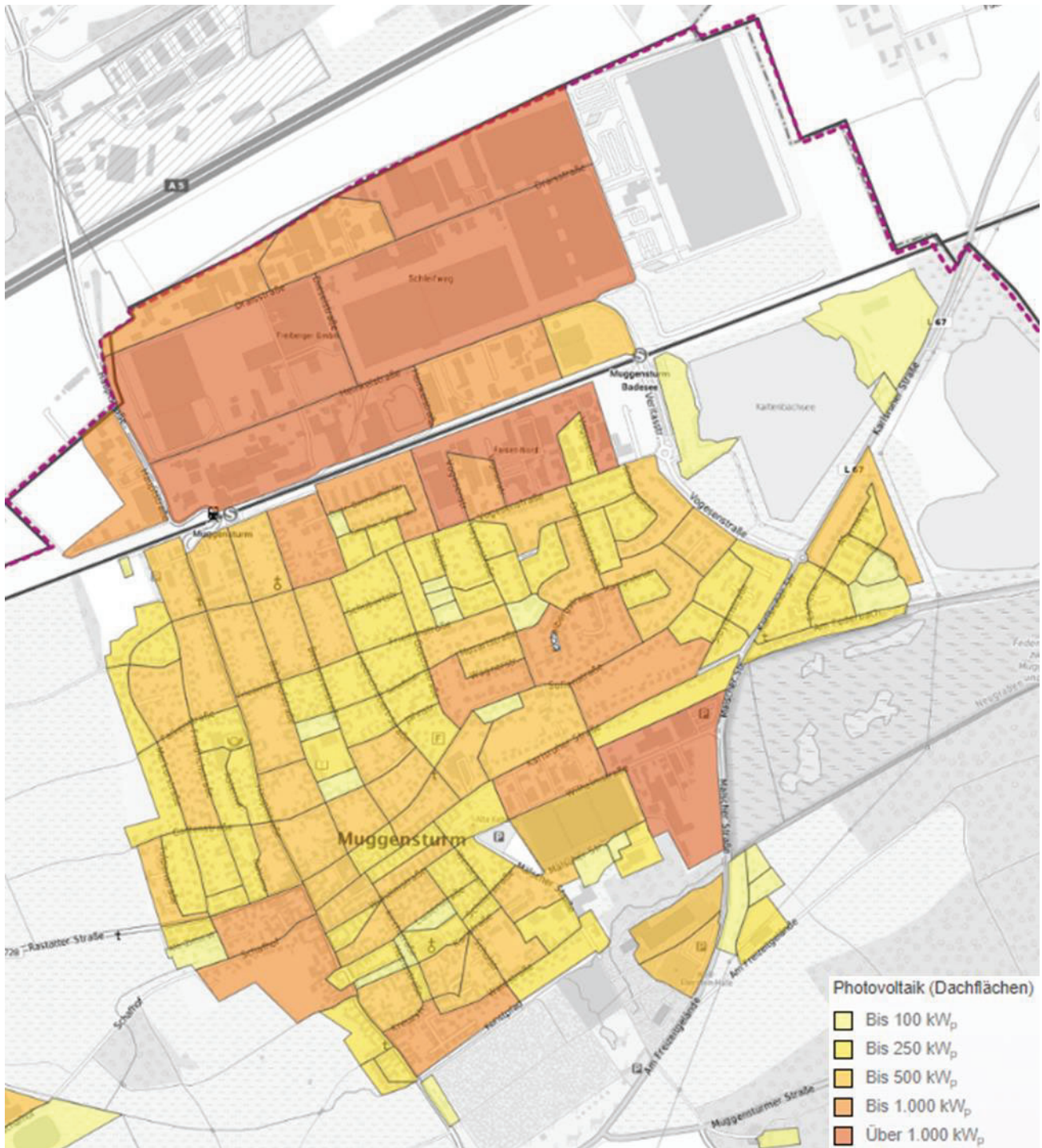


Abbildung 26: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie durch Photovoltaikanlagen

Mit der Ausschöpfung des Solarpotenzials auf den Dächern auf der Gemarkung von Muggensturm können insgesamt ca. 66.500 MWh Solarstrom pro Jahr erzeugt werden. Etwa 64 % der potenziellen Dachanlagen sind hierbei einer Leistungsklasse unter 10 kW_p zuzuordnen. Das daraus abzuleitende realisierbare Potenzial kann z. B. aufgrund statischer Abhängigkeiten der Dachflächen oder dem Denkmalschutz vom ermittelten Potenzial abweichen.

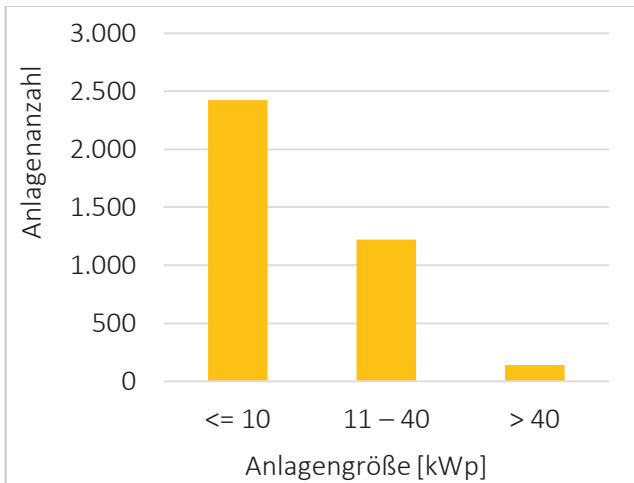


Abbildung 27: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße

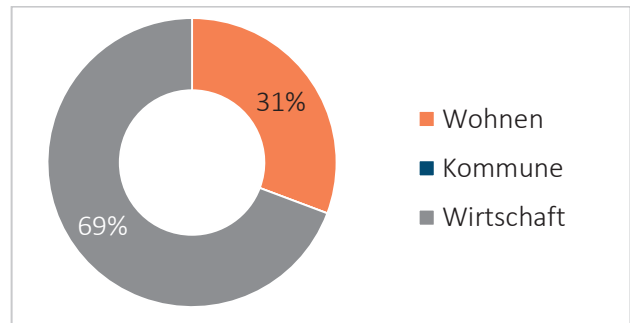


Abbildung 28: Solarpotenzial nach Sektoren

Freiflächen

Unter Berücksichtigung der im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung nach §12 Abs. 3 Landesplanungsgesetz BW (LplG) zur Teilfortschreibung Solarenergie des Regionalplans (Beteiligungszeitraum 27.12.2023 - 31.03.2024) ermittelten Vorranggebiete ergeben sich für die Gemeinde Muggensturm keine Vorranggebiete für regionalbedeutsame Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Bei Betrachtung der Seefläche des Kaltenbach-Sees ergibt sich ein Gesamtpotenzial von 5.900 MWh/a. Somit ergibt sich ein Potenzial von 5.900 MWh/a für die Nutzung von Freiflächenphotovoltaik.

Mit der Ausschöpfung des gesamten technischen Solarstrompotenzials (Dächer und Freiflächen) besteht ein Potenzial in Höhe von ca. 72.400 MWh/a. Dieses führt zu einer rechnerisch maximalen Deckung des aktuellen Strombedarfs in Höhe von 160 %.

Tiefengeothermie

In Muggensturm 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.

Wasserkraft

Im Gemeindegebiet von Muggensturm befinden sich keine Potenziale zur Nutzung von Wasserkraft.

Windenergie

Auf der Gemarkung der Gemeinde Muggensturm findet derzeit keine Stromerzeugung durch Windkraftanlagen statt. Nach §20 des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (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 umfangrei-

chen 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 (Juli 2024) ergibt sich im südlichen Bereich der Gemarkung Muggensturm ein Vorranggebiet für Windenergieanlagen (RVMO, 2024). Die EnBW plant derzeit auf diesem Gebiet zwei Anlagen. Diese zwei Anlagen werden als Gesamtpotenzial für die Gemeinde Muggensturm angesetzt. Bei Realisierung beider Anlagen würde sich eine Stromproduktion von ca. 28.600 MWh/a ergeben.

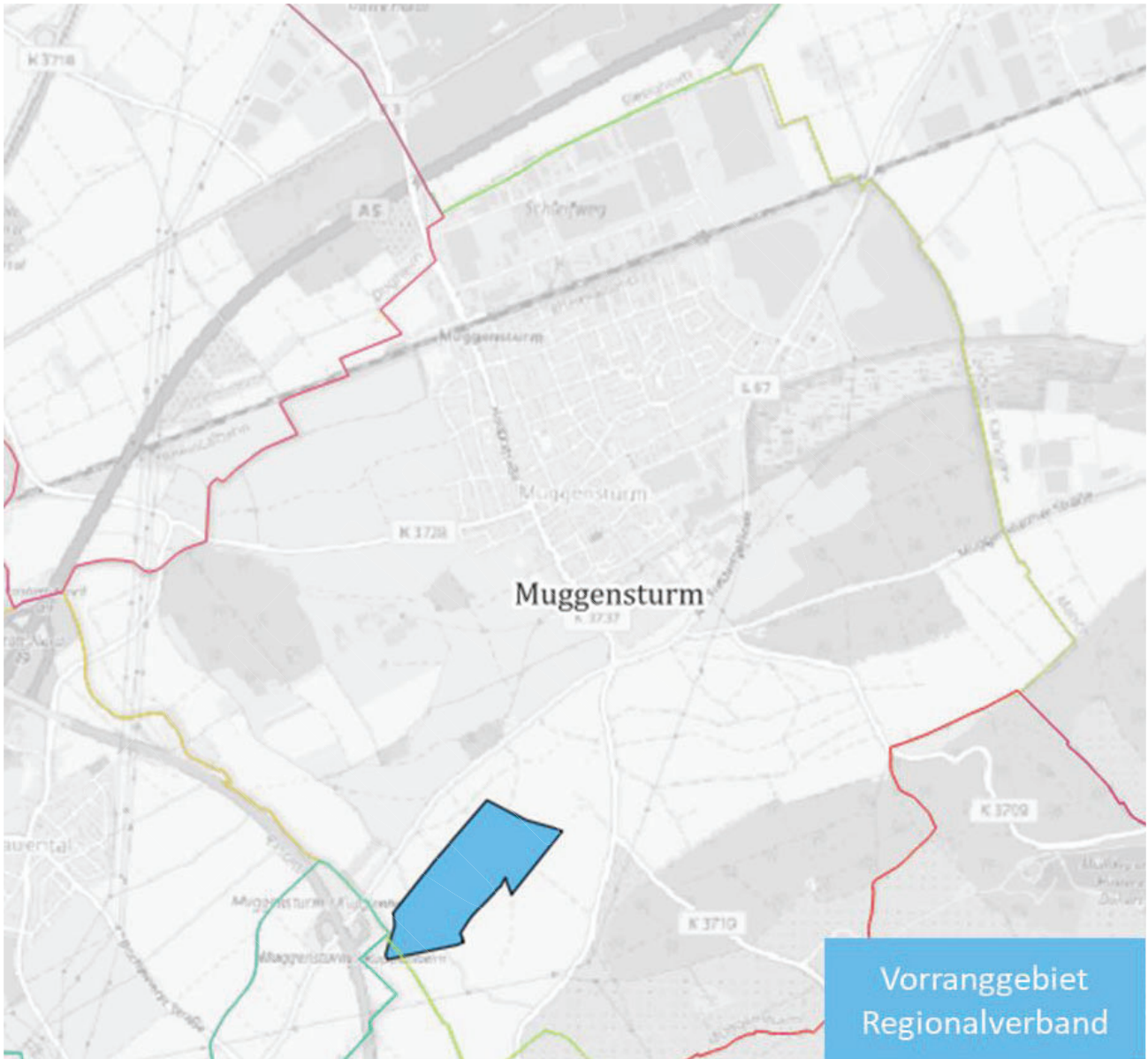


Abbildung 29: Räumliche Verortung potenzieller Vorranggebiete für Windkraftanlagen (RVMO, 2024)

(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.

Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist ein effizientes Prinzip, bei dem die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme zur Beheizung genutzt wird. 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 Verteilereinheiten, 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 identifizieren werden. Demnach wurden in Muggensturm im Jahr 2023 ca. 211 MWh Strom aus 3 KWK-Anlagen bereitgestellt. Die Wärmemenge der KWK-Anlagen kann an dieser Stelle nicht beziffert werden. Als Energieträger ausschließlich Erdgas eingesetzt. Zukünftige Potenziale können derzeit nicht ermittelt werden. (Netze BW GmbH, 2022; BNetzA, 2024; bBSF, 2024)

Potenzialübersicht erneuerbare Energien

Wie die folgende Abbildung zeigt, liegen die größten Potenziale zur regenerativen Wärmeversorgung in Muggensturm in der Nutzung der Tiefengeothermie und der Umweltenergie. Im Bereich Umweltwärme gilt zu erwähnen, dass das Potenzial für Luft theoretisch unendlich ist. Die Bestimmung der Wärmemenge, welche durch Luft-Wasser-Wärmepumpen gedeckt werden könnte, wird im weiteren Projektverlauf mittels der Gebietseinteilung abgeleitet und im finalen Bericht abgebildet.

Bei der Stromerzeugung liegt das größte Potenzial in der Nutzung der Photovoltaik. Darüber hinaus ist die Windkraft zu nennen, die bei Realisierung von nur zwei Windkraftanlagen bilanziell 63 % des Stromverbrauchs in Muggensturm decken könnte. Bei der Potenzialübersicht ist zu beachten, dass diese Angaben die Summe aus bereits genutztem (Bestand) und noch zu erschließendem Potenzial und somit das Gesamtpotenzial darstellen. Der Vergleich mit der Verbrauchsbilanz (vgl. Seite 18) zeigt, dass der heutige Energiebedarf im Wärmesektor bilanziell nur durch die Nutzung von Tiefengeothermie vollständig durch lokale erneuerbare Energien gedeckt werden kann. Im Stromsektor ist grundsätzlich eine Überdeckung des heutigen Bedarfs bei einem 100%igen Ausbau der erneuerbaren Energien 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.

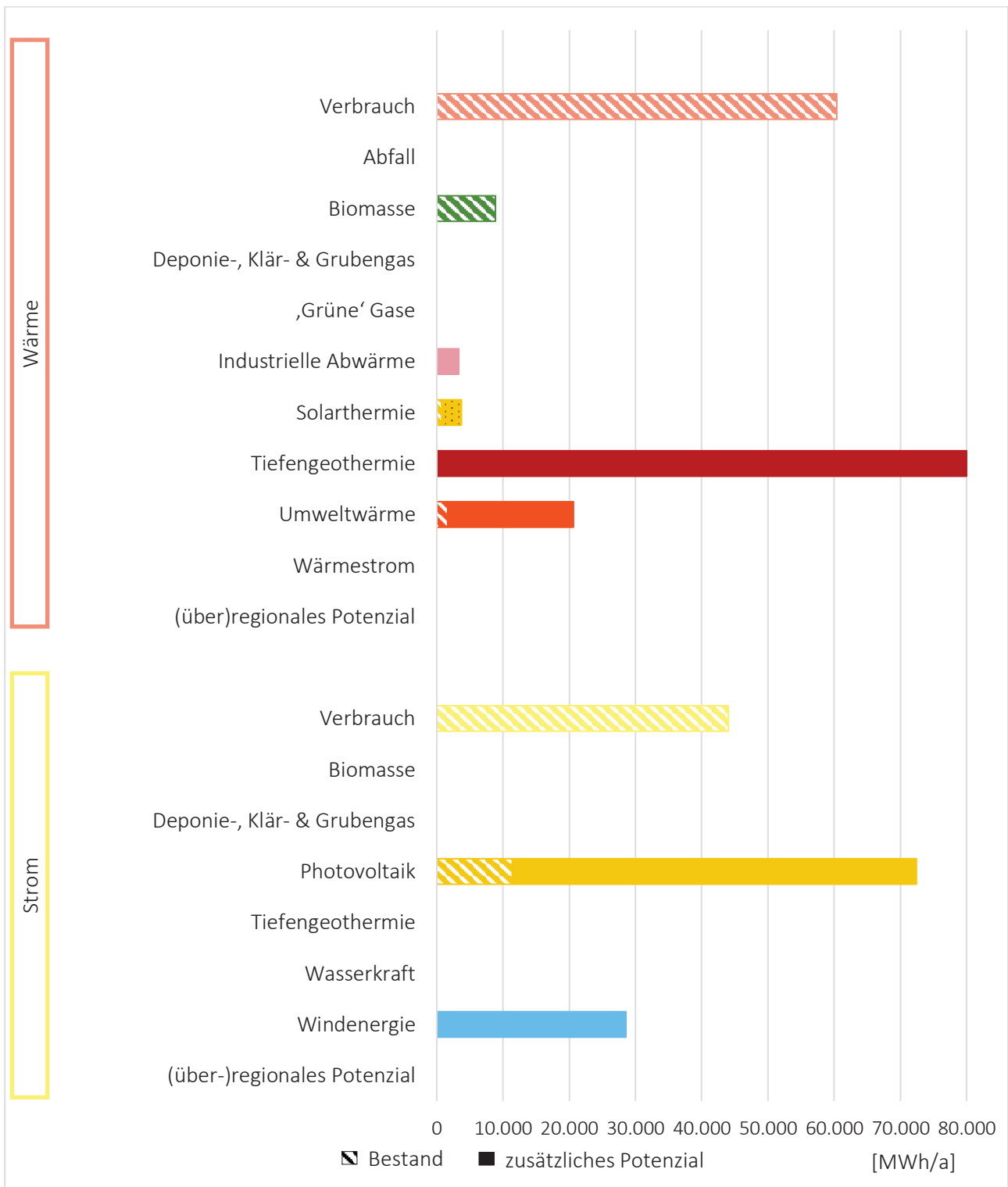


Abbildung 30: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Summe aus Bestand und zusätzlichem Potenzial)

Projektbeteiligte



Gemeinde Muggensturm
Hauptstr. 33-35, 76461 Muggensturm
www.muggensturm.de



Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH
Hermann-Beuttenmüller-Straße 6, 75015 Bretten
www.zeozweifrei.de

0721 – 936 99600
info@uea-kreiska.de



Smart Geomatics Informationssysteme GmbH
Ebertstraße 8 | 76137 Karlsruhe
www.smartgeomatics.de

0721 – 945 40 590
info@smartgeomatics.de

Fördermittelgeber

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das Vorhaben „KSI: Kommunale Wärmeplanung Muggensturm“ wurde unter dem Förderkennzeichen **67K25452** durch Zuwendungen aus den Mitteln der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMKW) gefördert.

Bild- und Literaturquellen

Abwasserverband Murg. (2024). Übersichtsplan Abwassernetz.

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. (2024). *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>

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.

EneREGIO GmbH. (2024). Datenübermittlung zur Erstellung kommunaler Wärmepläne nach § 7e KSG BW.

EneREGIO GmbH. (2024). Energieverbrauch nach Gebäuden gem. Klimaschutzgesetz §7e.

EneREGIO GmbH. (2024). Übersichtspläne Gasnetz.

Fraunhofer ISI et. al. (2019). *Abwärmennutzung in Unternehmen. Studie für das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg*. Fraunhofer ISI, IKEM, Becker Büttner Held Consulting AG, Öko-Institut, Karlsruhe.

Gugel, B., Hertle, H., Dünnebeil, F., & Herhoffer, V. (Juni 2020). Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen. (UBA, 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. (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.

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. (2016). *Bestehende Wasserkraftanlagen und deren Ausbaupotenziale*. Abgerufen am 29. November 2023

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. (2022). *Abfluss BW, Längsquerschnitt MQ/MNQ*. Abgerufen am 20. März 2024

LUBW; LGL; BKG. (31. Mai 2023). *Fließgewässernetz (AWGN)*. Abgerufen am 29. Mai 2024 von <https://rips-metadaten.lubw.de/trefferanzeige?docuuid=7251515f-6aed-4555-8319-ab6314155ab1>

LUBW; LGL; BKG. (31. Mai 2023). *Stehendes Gewässer (AWGN)*. Abgerufen am 29. Mai 2024 von <https://rips-metadaten.lubw.de/trefferanzeige?docuuid=7ef11b78-cd06-4cb8-8c26-9f45d410d09c>

RP Freiburg; LGRB. (2021). *LGRB-Kartenviewer – Layer GEOTH: Untergrundtemp. 2500 m u. Gelände*. (L. f. Regierungspräsidium Freiburg, Hrsg.) Abgerufen am 24. Mai 2024 von <https://maps.lgrb-bw.de>

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

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>

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2024). Personen je Wohnung: Wohnungsbestand in Wohn- und Nichtwohngebäuden und Belegungsdichte in Baden-Württemberg seit 1950. Abgerufen am 08. August 2024 von https://www.statistik-bw.de/Wohnen/WkostenVerhaeltnis/BW-BT_belegungsdichte.jsp

TerranetsBW. (2024). Von <https://www.terranets-bw.de/unsere-netze/wasserstoff> abgerufen

tewag. (2022). *Untersuchung der tewag Technologie - Erdwärmeanlagen - Umweltschutz GmbH im Auftrag des Landkreises Karlsruhe im Rahmen Förderprogramms Klimaschutz mit System „Regionale Wärmeausbaustrategie im Landkreis Karlsruhe“*.

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>