



Gemeinde
FORST

Kommunale *Wärmeplanung* Gemeinde Forst



Entwurfsstand 09.09.25

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	4
1 Ziele, Inhalte und Vorgehen	5
2 Rechtlicher Rahmen	6
3 Bestandsanalyse	7
3.1 Gebäudekategorie und Wohngebäudetyp	7
3.2 Gebäudealtersverteilung	9
3.3 Energieträgerverteilung und Altersstruktur der Heizungsanlagen	10
3.4 Großverbraucher	12
3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur	13
3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz	14
4 Potenzialanalyse	19
4.1 Endenergieeinsparung und Entwicklung des Wärmebedarfs	19
4.2 Lokale erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung	21
4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung	28
4.4 Lokale erneuerbare Energien zur strombasierten Wärmeversorgung	30
4.5 (Über-)Regionale Potenziale zur strombasierten Wärmeversorgung	33
4.6 Kraft-Wärme-Kopplung	33
4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien	34
5 Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr	35
5.1 Eignungsgebiete zentrale und dezentrale Wärmeversorgung	35
5.2 Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs	39
5.3 Entwicklung Zielszenario	42
5.4 Alternatives Szenario „Großes Wärmenetz“	48
6 Umsetzungsstrategie	50
6.1 Aufbau Wärmenetz Ortsmitte – Contracting	51
6.2 Weiterentwicklung Nahwärmeversorgung	52
6.3 Flächensicherung für Energiezentralenstandorte	54
6.4 Fortsetzung kommunaler Photovoltaikausbau mit der Bürgerenergiegenossenschaft Kraichgau	55
6.5 Prüfung PV-Freiflächen in Forst	56
6.7 Umstellung Straßenbeleuchtung	57
6.8 Aufbau Energiemanagement	57
6.9 Sanierungs- und Versorgungsstrategie kommunale Gebäude auf Basis vorhandener Untersuchungen	58
6.10 Sensibilisierung	59
6.11 Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen	60

7	Verfestigung der kommunalen Wärmeplanung	61
7.1	Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten	61
7.2	Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	62
7.3	Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans	62
7.4	Kommunikation zwischen den Akteuren (Kommunikationsstrategie)	62
7.5	Überprüfung des Fortschritts der Wärmeplanung (Controllingkonzept)	65
8	Projektbeteiligte	67
9	Bild- und Literaturquellen	68

Alle Ergebnisse sind im Folgenden auf die 10er bzw. bei Energieverbräuchen auf die 100er-Stelle gerundet dargestellt.

ENTWURF

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung.....	5
Abbildung 2: Begehung der Kommune	7
Abbildung 3: Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien für beheizte Gebäude.....	7
Abbildung 4: Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene	8
Abbildung 5: Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen	8
Abbildung 6: Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene	9
Abbildung 7: Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre	10
Abbildung 8: Räumliche Verortung der Hauptenergieträger auf Baublockebene.....	11
Abbildung 9: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger.....	11
Abbildung 10: Räumliche Verortung der Feuerstätten-Altersklassen (Baublockebene)	12
Abbildung 11: Bilanzielle Verteilung der bekannten Feuerstätten-Altersklassen	12
Abbildung 12: Räumliche Verortung des Abwassernetzes.....	14
Abbildung 13: Wärmeverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger.....	15
Abbildung 14: Räumliche Verortung der Wärmelinien dichten (exkl. Längen Hausanschlussleitungen)	16
Abbildung 15: Stromverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger.....	17
Abbildung 16: Emissionen der Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe	17
Abbildung 17: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen für Wohngebäude	19
Abbildung 18: Maximale Einsparpotenziale durch die Sanierung der Wohngebäude	20
Abbildung 19: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen	22
Abbildung 20: Untergrundtemperatur in 2.500 m Tiefe	24
Abbildung 21: Bergbauberechtigungen auf Erdwärme.....	24
Abbildung 22: Räumliche Verortung von Fließgewässern und stehenden Gewässern	26
Abbildung 23: Ausschlussgebiete und Restriktionen zur Erdwärmemenutzung	27
Abbildung 24: Räumliche Verortung des theoretischen Maximalpotenzials zur Nutzung von Erdwärmesonden.....	28
Abbildung 25: Ausbauplan Wasserstoffnetz Terranets BW	30
Abbildung 26: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie	31
Abbildung 27: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße	32
Abbildung 28: Solarpotenzial nach Sektoren	32
Abbildung 29: Räumliche Verortung potenzieller Potenzialflächen für Freiflächensolaranlagen	32
Abbildung 30: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Bestand und zusätzliches Potenzial)	34
Abbildung 31: Eignungsgebiete Wärmeversorgung.....	37
Abbildung 32: Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs im Wohn- und kommunalen Gebäudebereich (jeweils Bestand).....	40
Abbildung 33: Prognose des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs	41
Abbildung 34: Wärmebedarf im Zieljahr und monatliche Darstellung der Potenziale	41
Abbildung 35: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur zentralen Wärmeversorgung von Forst bis 2035	42
Abbildung 36: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Forst bis 2035 (Wohn- und kommunale Gebäude)	43
Abbildung 37: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Forst bis 2035 (Wirtschaft).....	43
Abbildung 38: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Forst bis 2035 (Gesamt)	44

Abbildung 39: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Forst bis 2035 (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)	44
Abbildung 40: Energieträgerverteilung zur Stromversorgung von Forst bis 2035	46
Abbildung 41: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale	46
Abbildung 42: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in der Wärmeversorgung von Forst bis 2035	48
Abbildung 43: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale im Szenario „Großes Wärmenetz“	49
Abbildung 44: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Forst (Baden) bis 2035 im Szenario „Großes Wärmenetz“ (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)	49
Abbildung 45: Organisationsstruktur während der kommunalen Wärmeplanung	62

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Energie- und Treibhausgasbilanz (Bestand)	18
Tabelle 2: Zukünftige Einsparpotenziale und Anzahl energetisch saniertener Wohngebäude	20
Tabelle 3: Zusätzlich anfallende Last aufgrund der Elektrifizierung des Wärmesektors durch den Wärmepumpeneinsatz mit geschätzter winterlicher Höchstabnahme in den dezentralen Eignungsgebieten	47
Tabelle 4: Einteilung der Maßnahmen der Umsetzungsstrategie	50
Tabelle 5: Maßnahmenübersicht	50
Tabelle 6: Möglicher Zeitplan Maßnahmenumsetzung	60
Tabelle 7: Übersicht der Bestandteile der Verstetigungsstrategie	61
Tabelle 8: Übersicht der identifizierten Akteure in Forst	63
Tabelle 9: Vorlage zur Bewertung der Maßnahmenumsetzung	65
Tabelle 10: Übersicht möglicher Indikatoren zur Fortschrittüberprüfung	66

Abkürzungsverzeichnis

BICO2 BW	<i>communales Energie- und CO₂-Bilanzierungstool</i>
BISKO	<i>Bilanzierungs-Systematik Kommunal</i>
BNetZA	Bundesnetzagentur
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>
KWW	<i>Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende</i>
LDSG BW	<i>Landesdatenschutzgesetz Baden-Württemberg</i>
THG-Emissionen	<i>Treibhausgasemissionen</i>
WindBG	<i>Windenergieflächenbedarfsgesetz</i>
WPG	<i>Wärmeplanungsgesetz</i>

1 Ziele, Inhalte und Vorgehen

Um die Klimaschutzziele des Landes Baden-Württemberg erreichen zu können¹, ist die gleichzeitige Umsetzung einer Wärme-, Strom- und Mobilitätswende notwendig. 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 i. d. F. v. 07. Februar 2023) 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.

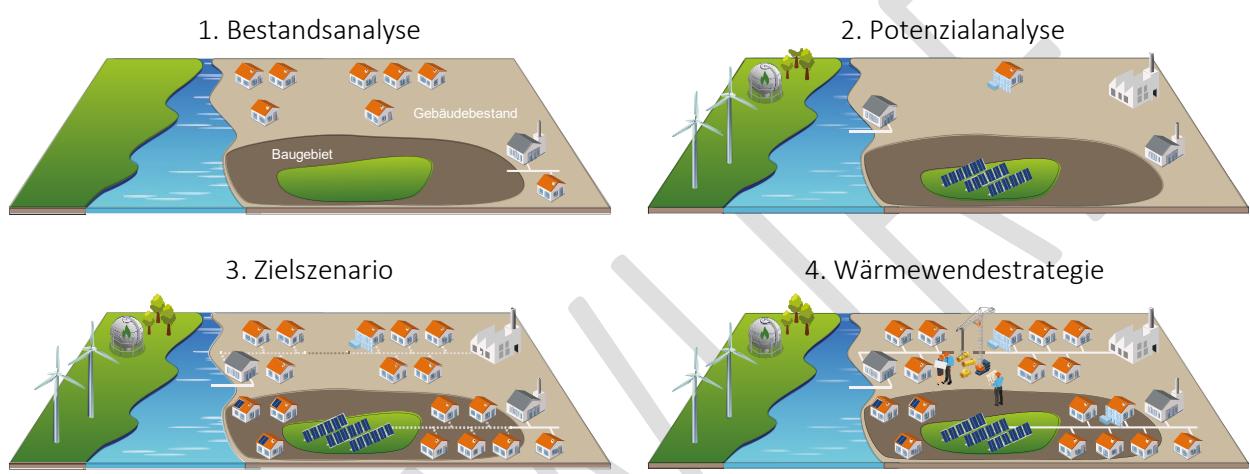


Abbildung 1: Schritte der kommunalen Wärmeplanung (KEA-BW & UM, 2021)

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, Wärme pumpe 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 (UEA) sowie weiteren Akteuren. Der kommunale Wärmeplan wird voraussichtlich im Oktober 2025 fertig gestellt.

¹ Netto-Treibhausgasneutralität bis 2040 sowie eine Reduzierung der Emissionen gegenüber 1990 um mindestens 65 % (§ 10 Abs. 1 KlimaG BW)

2 Rechtlicher Rahmen

Gemäß dem KlimaG BW ist die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans (§ 27 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023) 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 i. d. F. v. 07. Februar 2023. 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. Mit der Verkündung des Gesetzes zur Änderung des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg und weiterer Regelungen sowie Gesetz zu dem Abkommen zur Übertragung von weiteren Aufgaben auf das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) am 05. August 2025 (GBl. 2025 Nr. 77) erfolgte die Anpassung des KlimaG BW u. a. an die Vorgaben des WPG.

In Bezug auf die Erhebung der erforderlichen Daten sieht § 33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 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 i. d. F. v. 07. Februar 2023 ist die Gemeinde Forst nicht befugt, die personenbezogenen Daten für einen anderen Zweck weiterzuverarbeiten als den, für den sie erhoben wurden (Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung gem. § 27 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023). Die Art und der Umfang der erhobenen und verarbeiteten Daten sind in § 33 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 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. Hierzu schreibt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auch folgendes: „Wärmeplanungsgesetz (WPG) und Gebäudeenergiegesetz (GEG) sind miteinander verzahnt. So gilt für Bestandsgebäude und Neubauten in Baulücken die nach dem Gebäudeenergiegesetz vorgegebene Pflicht zur Nutzung erneuerbarer Energien beim Einbau einer neuen Heizung erst mit Ablauf der für die Erstellung eines Wärmeplans im WPG vorgesehenen Fristen, d. h. in Kommunen mit über 100.000 Einwohnern ab dem 01.07.2026, in Kommunen mit 100.000 Einwohnern oder weniger ab dem 01.07.2028. Hat eine Kommune schon vor Ablauf dieser Fristen einen Wärmeplan vorgelegt und auf dieser Grundlage ein Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzausbaugebiet rechtsverbindlich ausgewiesen, gilt die Vorgabe des GEG zur Nutzung von 65 % Erneuerbaren Energien beim Heizen in dem jeweiligen Gebiet früher. Die rechtsverbindliche Ausweisung erfolgt nicht im (rechtlich unverbindlichen) Wärmeplan, sondern durch eine separate Entscheidung der Kommune, z. B. im Wege einer kommunalen Satzung. Die Anforderungen des GEG sind in diesem Fall einen Monat nach Bekanntgabe der Ausweisungsentscheidung anzuwenden. Die Regelungen des GEG zur Verschränkung mit der Wärmeplanung sollen es Bürgerinnen und Bürgern ermöglichen, sich bei der Entscheidung für eine klimafreundliche Heizung an der Wärmeplanung zu orientieren.“ (BMWE, 2025)

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 Forst mit 8.127 Einwohnern und einer Fläche von 1.146 ha liegt im nördlichen Landkreis Karlsruhe. Zur Gemeinde gehören außer der gleichnamigen Ortschaft keine weiteren Ortschaften.

Um den datenbasierten Ansatz stichprobenartig zu validieren wurden Begehungen der Kommune durchgeführt, vgl. Abbildung 2.



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 Forst (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 Forst sind 5.905 Gebäude (inkl. Garagen etc.) vorhanden, wovon 2.702 beheizt werden. Wie Abbildung 3 verdeutlicht, stellen die Wohngebäude mit einem Anteil von 85 % die dominierende Kategorie aller relevanten Gebäude 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.

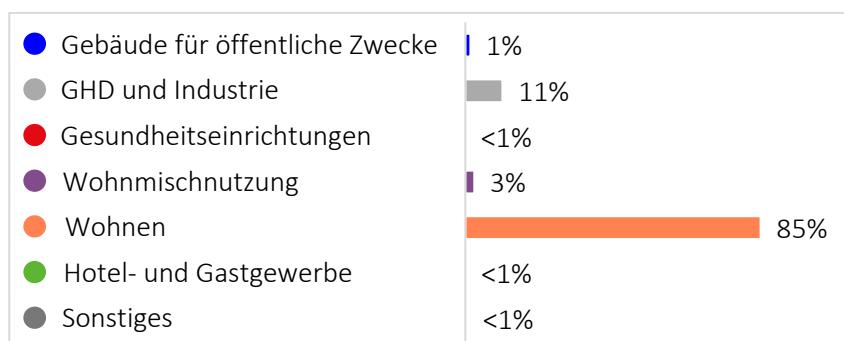


Abbildung 3: Bilanzielle Verteilung der Gebäudekategorien für beheizte Gebäude

Die nachfolgend abgebildeten Wohngebäude sind auf Baublockebene zusammengefasst und repräsentieren die im jeweiligen Baublock am häufigsten vorkommende Gebäudenutzung, vgl. Abbildung 4 und 5. Für Forst mit seinen 2.340 Wohngebäuden zeigt sich, dass weite Teile des Gemeindegebiets von Ein- bis Zweifamilienhäusern sowie Doppel- und Reihenhäusern geprägt sind. Auch kleinere Mehrfamilienhäuser sind in nennenswerter Anzahl vorhanden. Die sonstigen Gebäude mit Wohnraum weisen einen Anteil von 3 % auf und spielen somit eine untergeordnete Rolle.

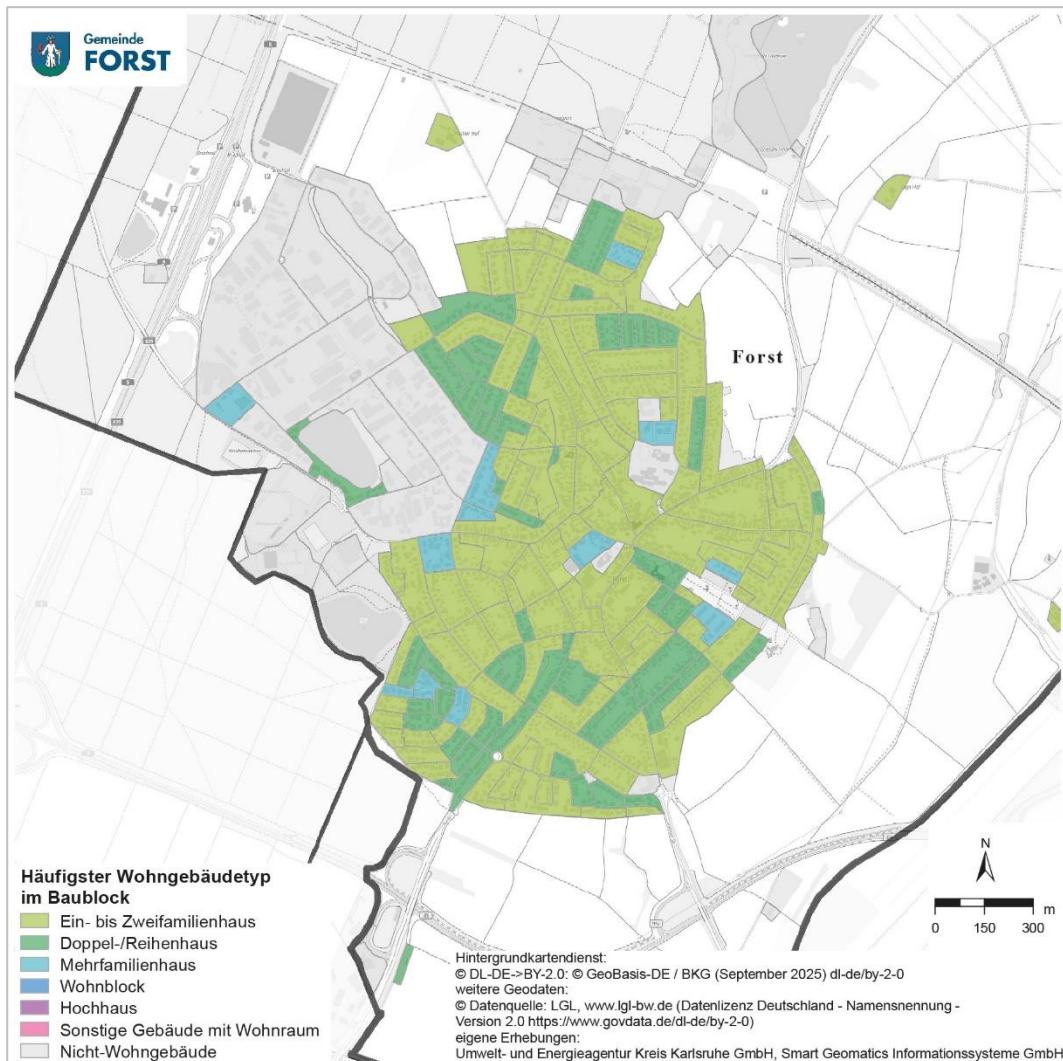


Abbildung 4: Räumliche Verortung der Wohngebäudetypen auf Baublockebene

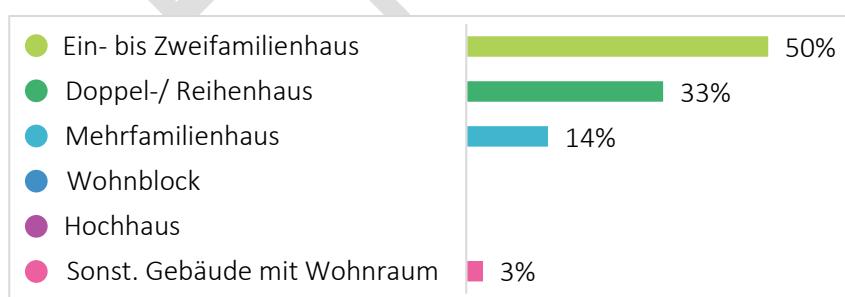


Abbildung 5: Bilanzielle Verteilung der Wohngebäudetypen

3.2 Gebäudealtersverteilung

Die Gebäudealtersverteilung basiert auf den Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters der Gemeinde Forst (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 Forst. 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 ca. jedes sechste Gebäude (mit Schwerpunkt in den Ortsrandlagen) aus den Jahren nach 2002 stammt. Seitdem gelten entsprechend höhere Anforderungen an die Gebäudehülle. 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 Sanierungsrate² mit weniger als 1 % deutlich unter den Erwartungen des Bundes zur Erreichung der Energieeffizienzziele (BBB, 2023).

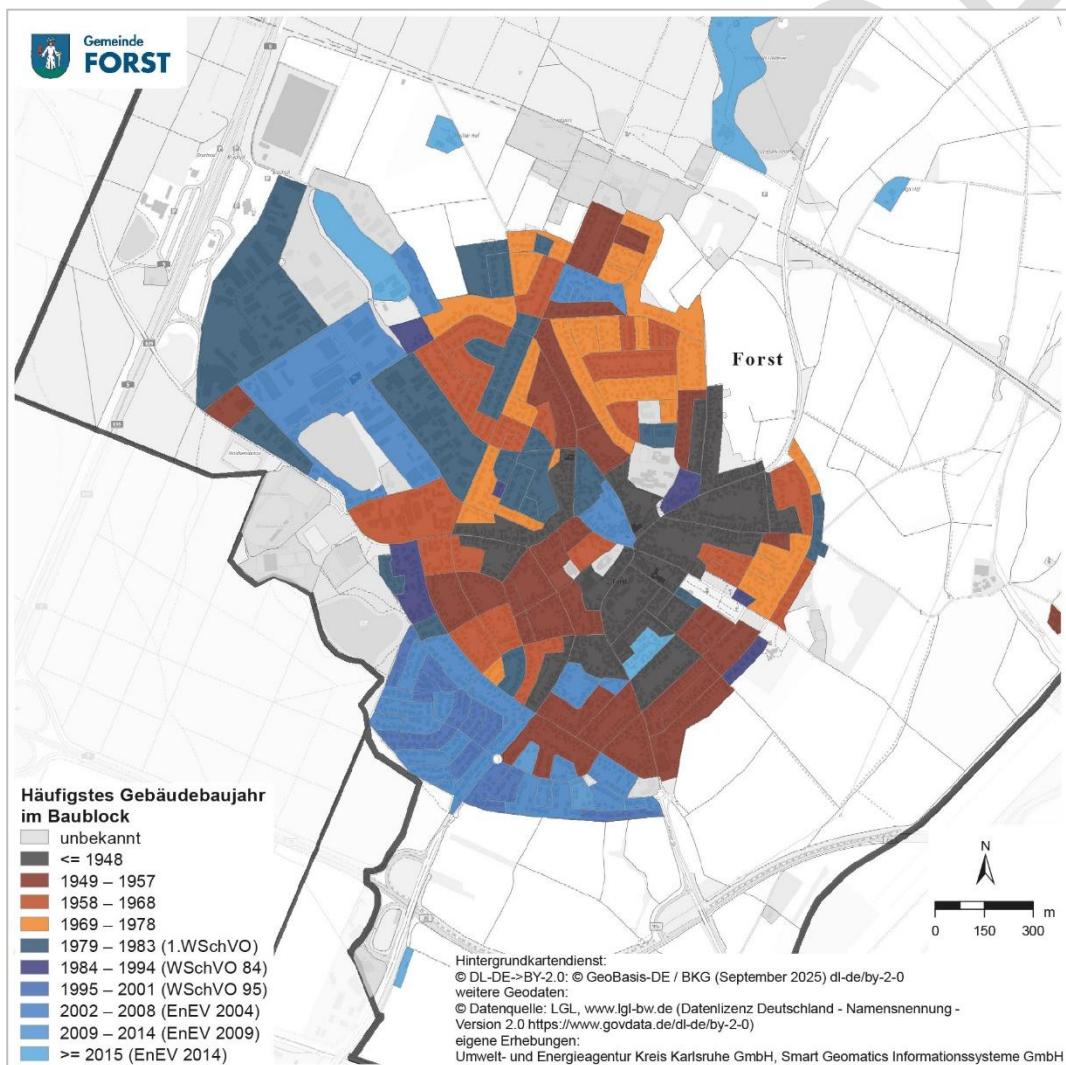


Abbildung 6: Räumliche Verortung der Gebäudebaujahre auf Baublockebene

² 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.

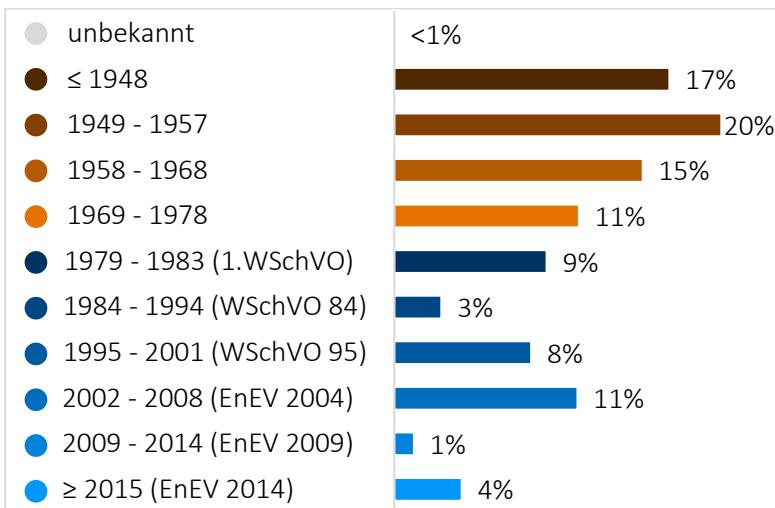


Abbildung 7: Bilanzielle Verteilung der Gebäudebaujahre

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 usw. dienen Auswertungen der Netzanschlüsse sowie Daten aus den Kehrbüchern der bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger. (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2024; bBSF, 2023)

In Summe umfassen die Kehrbuchdaten 3.443 Feuerstätten an 2.297 Adressen. Nach einer Ergänzung der Datenbasis um Angaben zu wärmestromversorgten Gebäuden (Wärmepumpen und Stromdirektheizungen) ergibt sich hieraus eine umfassende Darstellung der eingesetzten Energieträger in der Gemeinde Forst.

Die Darstellungen in Abbildung 8 und 9 zeigen, dass Erdgas im Bereich der Wohngebäude und des Gewerbes eine hohe Bedeutung hat. Während in der Abbildung 8 die Hauptenergieträger nach ihrer Anzahl im einzelnen Baublock dargestellt ist, zeigt die Abbildung 9 die bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger in Forst auf. Der Großteil der Gebäude wird hauptsächlich mit Erdgas (45 %) und Öl (33 %) beheizt. Ein weiterer nennenswerter Anteil entfällt auf Gebäude mit elektrischer WärmeverSORGUNG. Hierbei handelt es sich zum Großteil um alte Nachtstromspeicherheizungen (9 %) und um neuere Wärmepumpen (7 %).

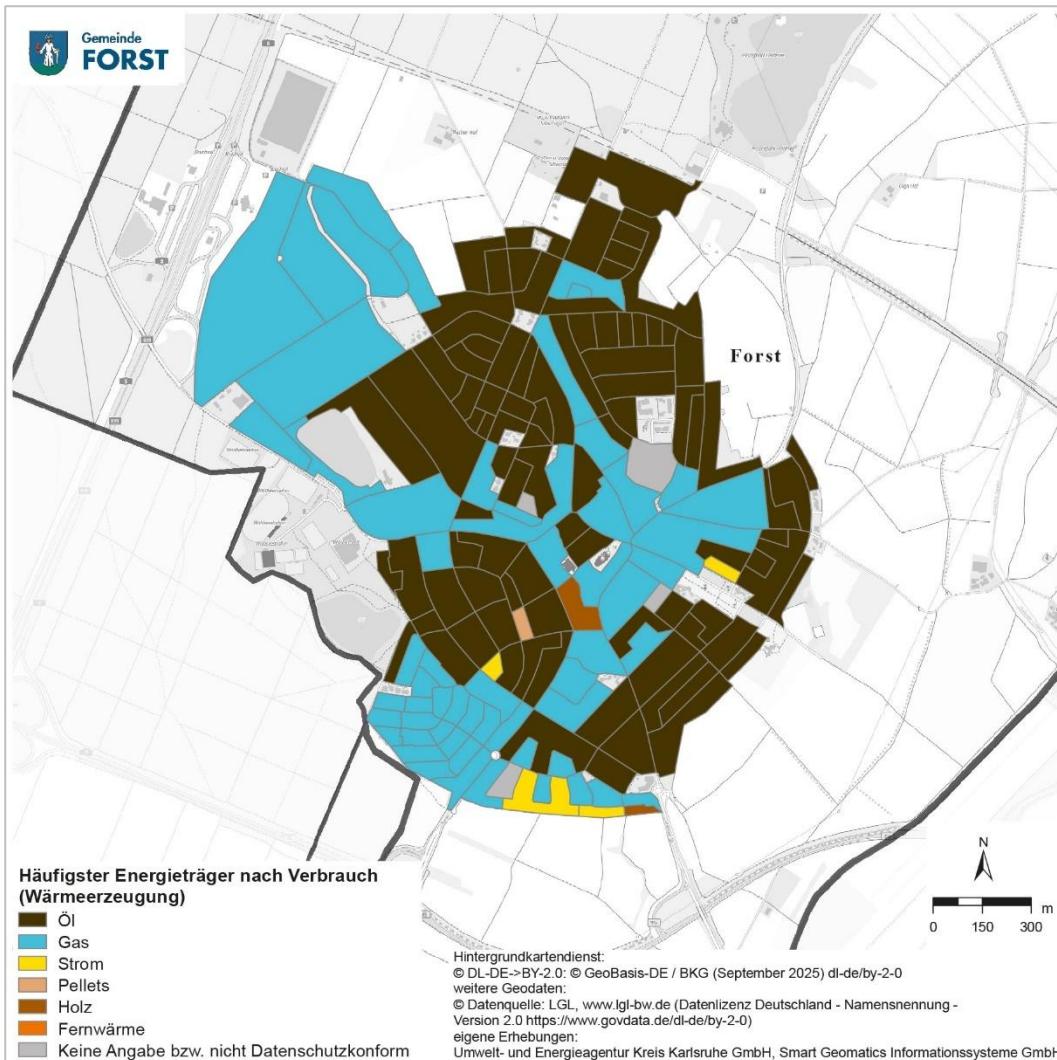


Abbildung 8: Räumliche Verortung der Hauptenergieträger auf Baublockebene

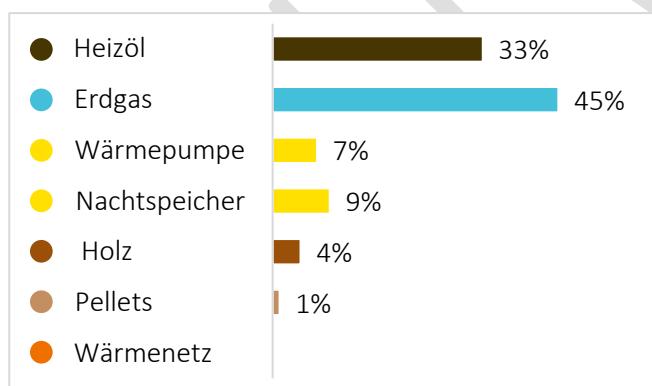


Abbildung 9: Bilanzielle Verteilung der Hauptenergieträger

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde zudem die Altersverteilung der Feuerstätten untersucht. Während Erdgasheizungen im Durchschnitt erst 14 Jahre alt sind, sind die Ölheizungen im Durchschnitt bereits rund 24 Jahre in Betrieb. Die Abbildungen 10 und 11 veranschaulichen die räumliche Verteilung der Feuerstättenaltersklassen über das Gemeindegebiet sowie die bilanzielle Auswertung.

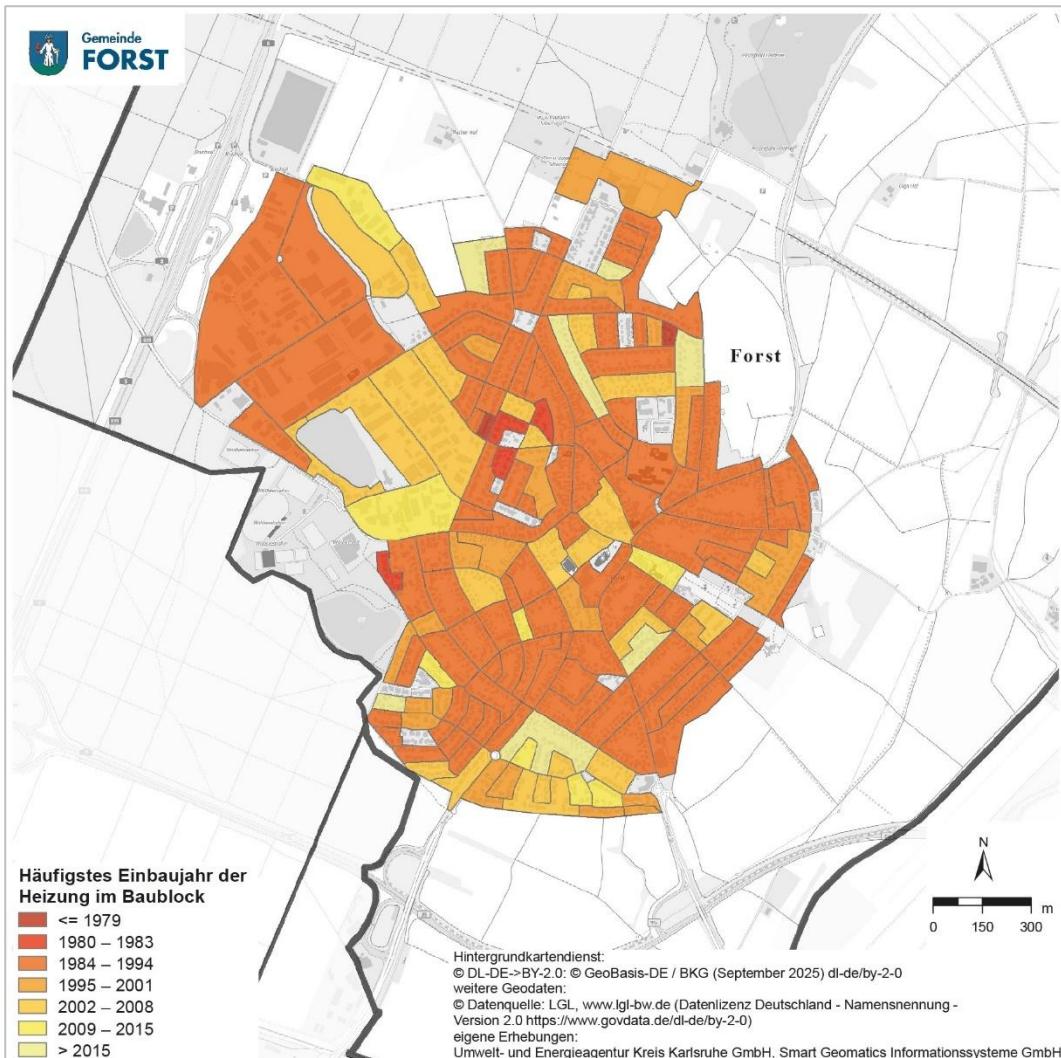


Abbildung 10: Räumliche Verortung der Feuerstätten-Altersklassen (Baublockebene)

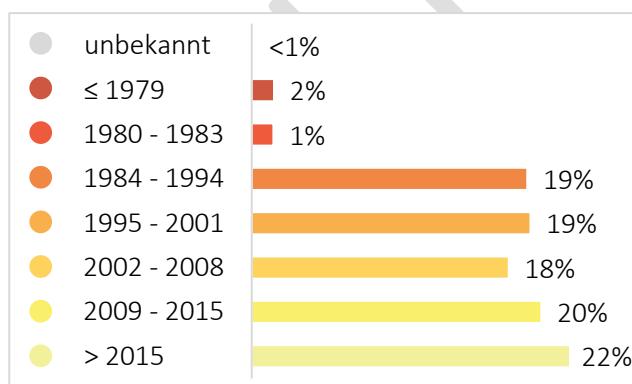


Abbildung 11: Bilanzielle Verteilung der bekannten Feuerstätten-Altersklassen

3.4 Großverbraucher

In Forst gibt es 20 identifizierte Großverbraucher³ 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.

³ Die Zuordnung als Großverbraucher wurde in Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung definiert.

3.5 Leitungsgebundene Infrastruktur

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

3.5.1 Gasnetz

Das Erdgasnetz in Forst wurde im Schwerpunkt zwischen 1988 und 1993 errichtet. Die Versorgung des gesamten Gemeindegebiets erfolgt gegenwärtig über das weitverzweigte Gasnetz. Das Erdgasnetz in Forst, inklusive der Hausanschlussleitungen, hat eine Länge von 46,3 km. Derzeit sind rund 1.040 Gebäude an das Erdgasnetz angeschlossen. Bestehende, geplante oder genehmigte gewerblich betriebene Gasspeicher sind auf der Gemarkung von Forst nicht bekannt (BNetzA, 2025). Im Rahmen der laufenden Konzession ist die Netze-Gesellschaft Südwest mbH für den Betrieb des Erdgasnetzes von Forst zuständig. Transformationspläne, welche durch die Bundesnetzagentur (BNetzA) geprüft wurden, lagen für dieses Netz im Bearbeitungszeitraum der kommunalen Wärmeplanung nicht vor.

3.5.2 Wärmenetze

In der Gemeinde Forst existiert aktuell ein bekanntes Gebäudenetz zwischen Paulusschule und der Schwimmhalle. Dieses wird mit Erdgas betrieben.

3.5.3 Stromnetz

Das Stromnetz in Forst umfasst das gesamte Gemeindegebiet. Im Rahmen der laufenden Konzession ist die Netze BW GmbH für den Betrieb des Stromnetzes der Gemeinde Forst zuständig. Im Betrachtungsjahr waren in Forst 206 Stromspeicher mit einer Speicherleistung in Höhe von 1.716 kW in Betrieb (BNetzA, 2025). Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung lagen keine Ausbauplanungen und Schwachstellenanalysen für das betreffende Netz vor.

3.5.4 Abwassernetz

Über das Abwassernetz wird gegenwärtig die gesamte Gemeinde entwässert. Die folgende Abbildung 12 veranschaulicht das nach Nennweiten differenzierte Kanalnetz. Die Abwasserreinigung erfolgt in der Kläranlage Bruchsal. Verantwortlich für den Betrieb der überörtlichen Verbandskläranlage ist der Abwasserbetrieb Bruchsal. Da sich die Kläranlage nicht auf der Gemarkung von Forst befindet, wird sie in dieser territorialen Betrachtung nicht mit einbezogen.

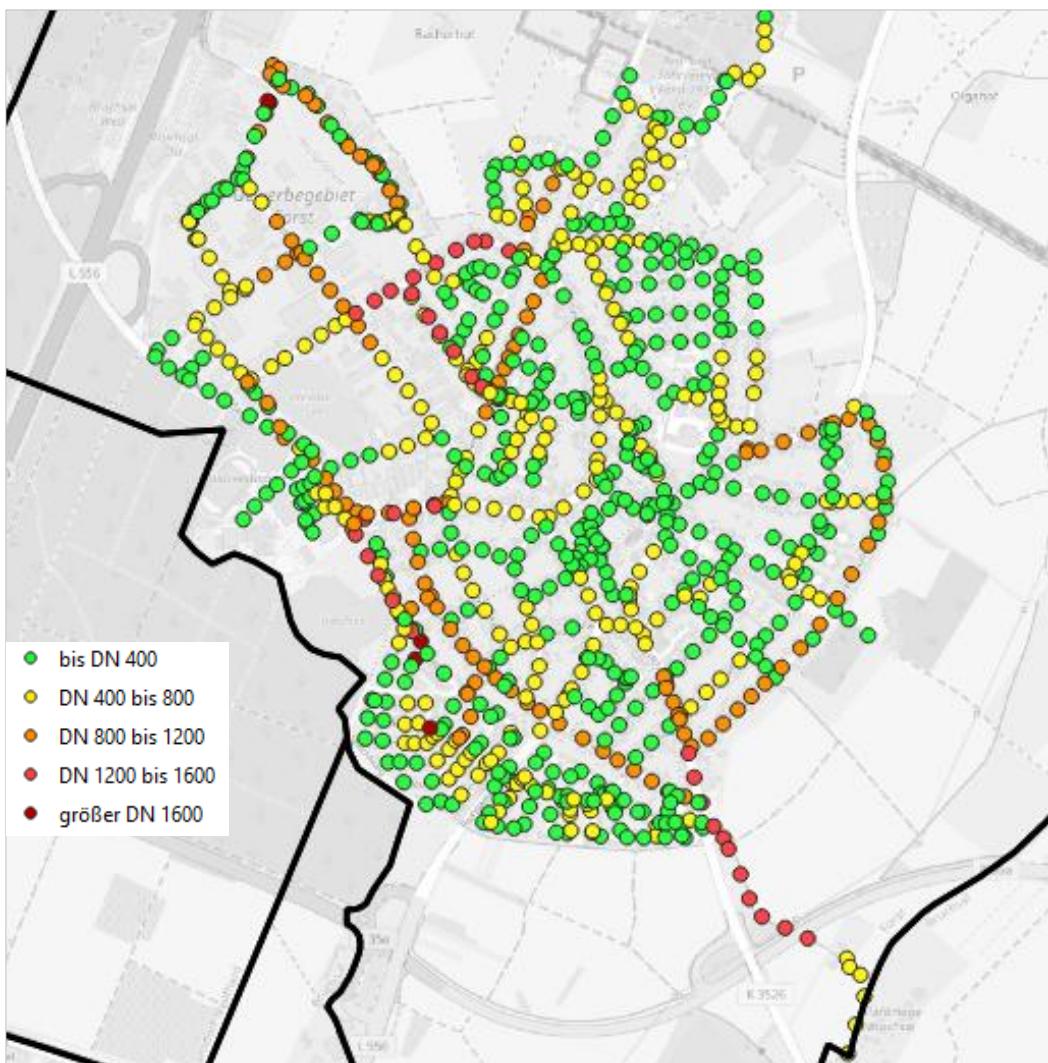


Abbildung 12: Räumliche Verortung des Abwassernetzes (Gemeinde Forst, 2025)

3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Für eine fundierte Bewertung der Ist-Situation sowie zur Entwicklung von Klimaschutzz Zielen ist die Ermittlung von Informationen über die aktuelle Wärmeversorgung und die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen zwingend erforderlich. Die Bilanzierung einer endenergiebasierten Territorialbilanz⁴ erfolgt mit Hilfe des Bilanzierungstools BICO2 BW, das auf dem BISKO-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 Merkmale wie Gebäudealter, Gebäudetypen und Gebäudenutzfläche, um daraus typische Bauweisen und Bauteile der Gebäude abzuleiten und diese mit energetischen Kennwerten des Instituts für Wohnen und Umwelt zu bewerten. (IWU, 2022)

⁴ 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)

Bei Gebäuden, die über leitungsgebundene Energieträger (Erdgas, Strom und Fernwärme) versorgt werden, liegen die konkreten Verbrauchswerte seitens der Energienetzbetreiber vor und werden in die Berechnung mit einbezogen (Netze-Gesellschaft Südwest mbH, 2024; Netze BW GmbH, 2024). Die Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften basieren auf der Energiedatenerfassung gemäß § 18 KlimaG BW **i. d. F. v. 07. Februar 2023**. 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 Wärmeverbrauch⁵ der Gemeinde Forst belief sich im Jahr 2023 auf rund 61.700 MWh, vgl. Abbildung 13. Somit beträgt der relative Anteil der Wärme am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Forst 60 %. Erdgas deckt hierbei gemeinsam mit dem Energieträger Heizöl mit etwa 34 % den größten Teil des Bedarfs. Unter Einbezug des Anteils von Biogas im deutschen Erdgasnetz (0,7 %) und dem erneuerbaren Anteil im deutschen Strommix beläuft sich der relative Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmemix in Forst auf 26 % (BNetzA & BKartA, 2023). Mit jeweils 17 % nimmt die Biomasse den drittgrößten Anteil ein. 5 % entfallen auf die Solarthermie und Umweltwärme. Über Strom werden 5 % der Energie zur Wärmeversorgung bereitgestellt.

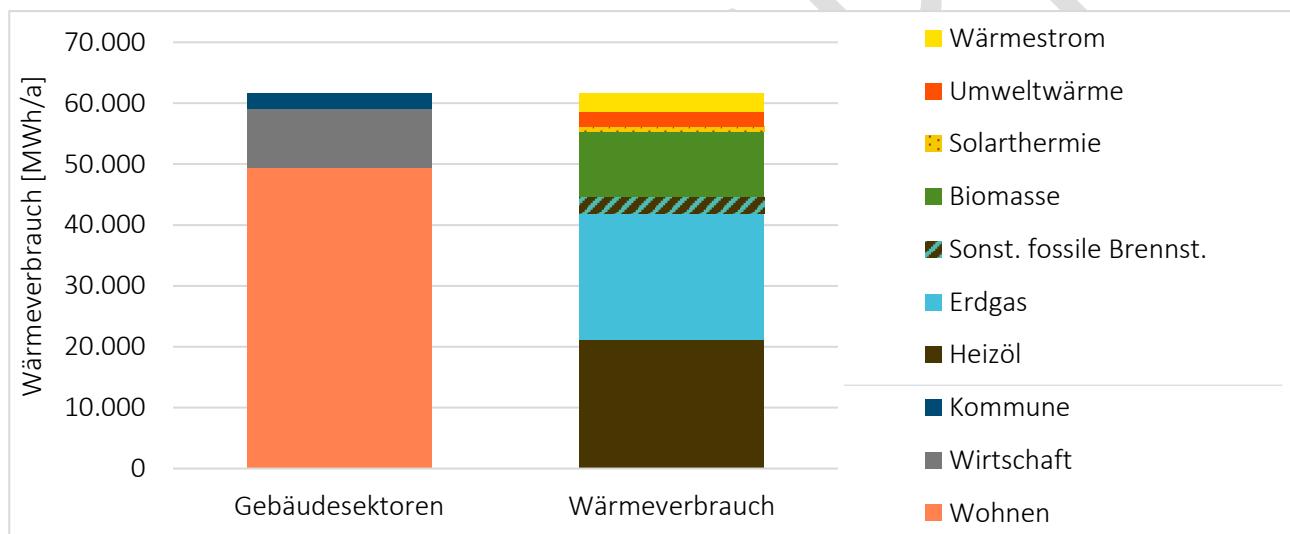


Abbildung 13: Wärmeverbrauchs bilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger

Bei genauer Betrachtung der Energieträgerverteilung auf die einzelnen Gebäudesektoren entfallen rund 80 % des Wärmeverbrauchs auf die Wohngebäude, 16 % auf die Sektoren GHD & Industrie sowie 4 % auf die kommunalen Liegenschaften. Heizöl und Erdgas kommen überwiegend in Wohngebäuden zum Einsatz. In den Bereichen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie Industrie hat Heizöl den höchsten Anteil, während Erdgas anteilig am stärksten in den kommunalen Gebäuden genutzt wird.

Eine geografische Verortung von Gebieten mit einem überdurchschnittlichen Wärmebedarf können bezogen auf die Wärmeliniendichten⁶ der Abbildung 14 entnommen werden. Die Darstellung dient zur gezielten Identifizierung von Gebieten mit einem hohen Handlungsbedarf.

⁵ Eine Unterteilung in Raum- und Prozesswärme sowie Warmwasser ist aus der Datengrundlage nicht abbildungbar.

⁶ Wärmeliniendichten sind der Quotient aus 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 14: Räumliche Verortung der Wärmeliniedichten (exkl. Längen Hausanschlussleitungen)

3.6.2 Stromverbrauch nach Sektoren und Energieträgern

Der Gesamtstromverbrauch der Gemeinde Forst betrug im Jahr 2023 ca. 21.700 MWh. Davon entfallen rund 45 % auf den Wohngebäudesektor. Die Sektoren GHD & Industrie weisen insgesamt mit 46 % einen deutlich geringeren Verbrauch auf. Die kommunalen Liegenschaften verbrauchen 9 %. Der relative Anteil des Stroms am Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde Forst beträgt 21 %.

Die lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien trägt heute zur Deckung von ca. 17 % des Stromverbrauchs der Gemeinde Forst bei und wird vollständig durch Photovoltaik gedeckt. Bei den restlichen 83 % 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, beträgt der relative Stromanteil aus erneuerbaren Energien in Forst 60 % (AGEE-Stat, 2023).

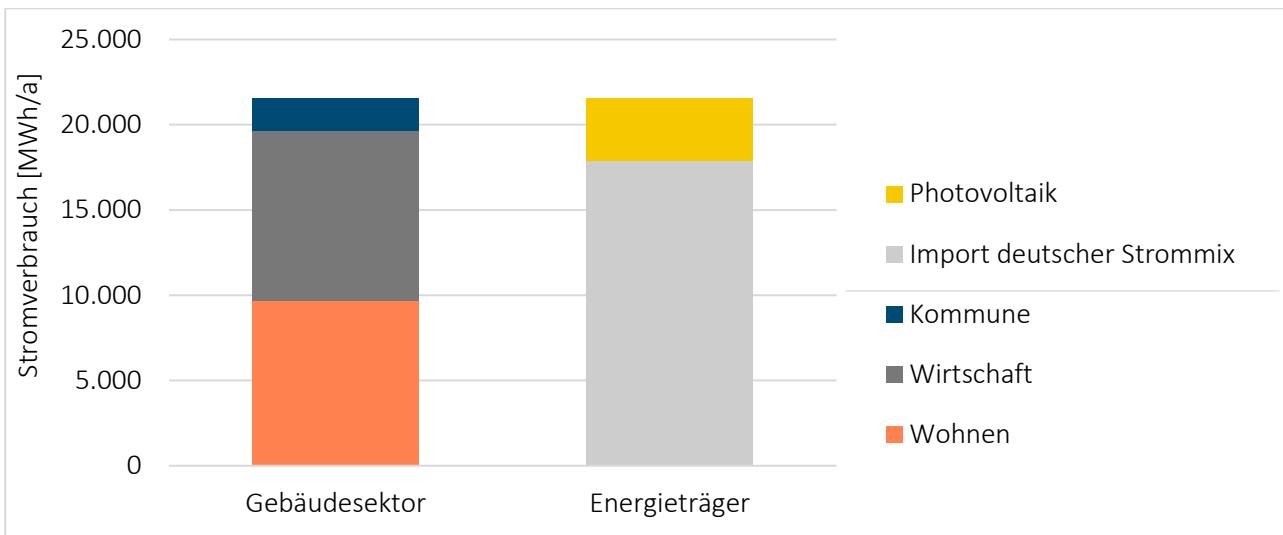


Abbildung 15: Stromverbrauchsbilanz auf Basis der eingesetzten Energieträger

3.6.3 Energieverbrauch im Verkehr nach Energieträgern

Im Jahr 2023 wurden im Verkehrssektor rund 19.600 MWh Kraftstoff und 108 MWh Strom verbraucht, was einem Anteil von ca. 19 % am Gesamtenergieverbrauchs der Gemeinde Forst 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 122 Mio. km (nur Autobahn) würde die Bilanz zu stark verzerren. Der Vollständigkeit halber sei hier aber darauf hingewiesen, dass sich durch diese Vorgehensweise der Energieverbrauchs im Verkehrssektor von 166.000 MWh/a auf 19.600 MWh/a reduziert.

3.6.4 Treibhausgasbilanz

Die Berechnung der Treibhausgasbilanz basiert auf den eingesetzten Energieträgern, die mit entsprechenden Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog der 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 Forst Treibhausgasemissionen im Wärmesektor in Höhe von ca. 13.500 t_{CO₂-Äq/a}. Für den Stromsektor ergeben sich Treibhausgasemissionen von ca. 11.000 t_{CO₂-Äq/a} und für den Kraftstoffsektor ungefähr 6.600 t_{CO₂-Äq/a} (55.900 t_{CO₂-Äq/a} mit Autobahn). Die sektorale Verteilung ist in Abbildung 16 dargestellt.

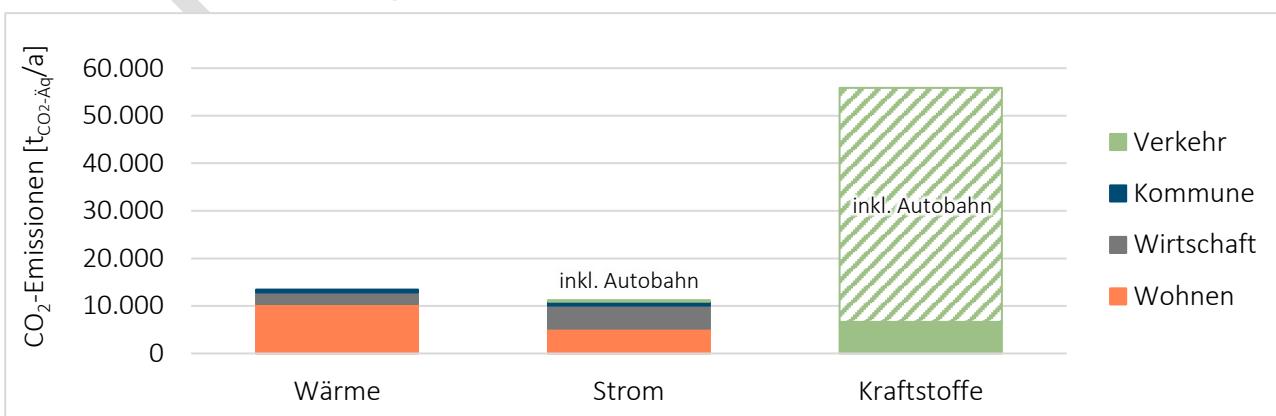


Abbildung 16: Emissionen der Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Kraftstoffe

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	Kraftstoffe
Energieverbrauch	MWh/a		
Aktueller Verbrauch	61.700	21.700	19.600
Treibhausgasemissionen	$t_{CO_2\text{-Äq}}/a$		
Aktueller Ausstoß	13.500	11.000	6.600
Energieerzeugung	MWh/a		
Bestand erneuerbare Energien (lokal erzeugt)	14.200	3.700	
Bedarfsdeckung	MWh/a		
Überschuss erneuerbare Energieerzeugung	0	0	
Defizit erneuerbare Energieerzeugung	-47.500	-18.000	
Deckungsanteil Erzeugung durch erneuerbare Energien am Energieverbrauch	26 %	17 %	
Deckungsanteil Erzeugung durch erneuerbare Energien am Energieverbrauch (inkl. deutscher Strommix)	-	60 %	

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 Pariser Abkommens sowie der EU und der Bundesregierung bis zum Zieljahr 20245 erreichen zu können, sollte die Rate jedoch auf 2 bis 4 % steigen (Popovic & Reichard-Chahine, 2024). 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 2024 sanken die Treibhausgasemissionen im Gebäudesektor in Baden-Württemberg um 33 % (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2025)

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, vgl. Abbildung 17. Dies gibt einen ersten Eindruck, wie groß das Einsparpotenzial in Forst ist. Das sich ergebende maximal mögliche Reduktionspotenzial des Wärmebedarfs ist räumlich aufgeschlüsselt der Abbildung 18 zu entnehmen. 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 GEG sowie die Mitte 2025 erfolgte Novellierung des KlimaG BW werden erheblichen Einfluss auf Investitionen in Energieeffizienz und -einsparung haben.

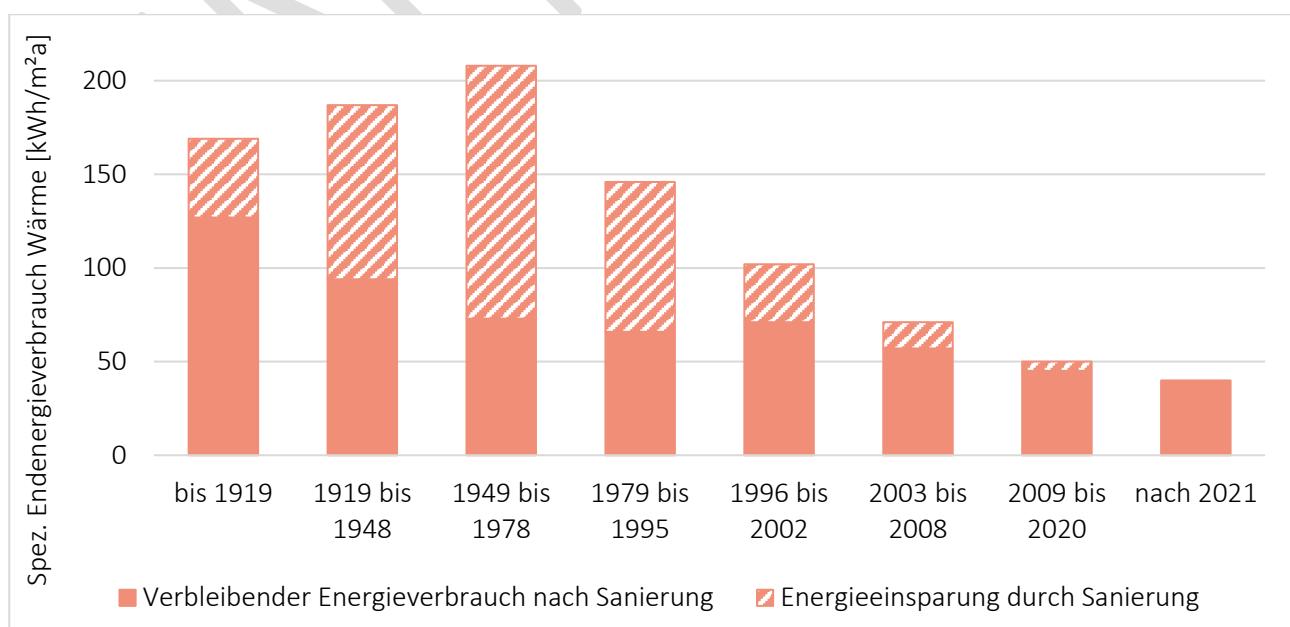


Abbildung 17: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Baualtersklassen für Wohngebäude (KEA-BW & UM, 2021, S. 54)

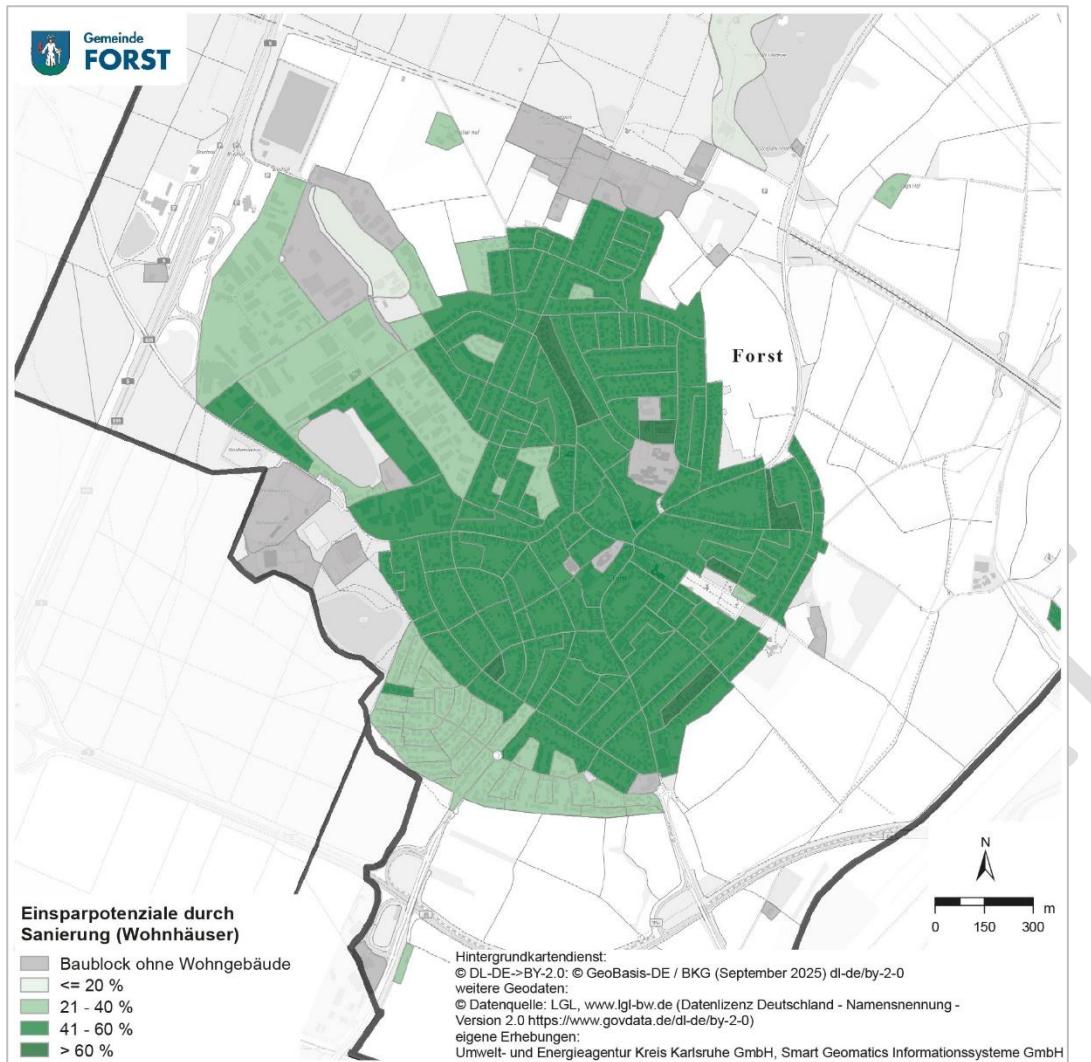


Abbildung 18: Maximale Einsparpotenziale durch die Sanierung der Wohngebäude

Die angenommenen Raten für energetische Sanierungen betragen 0,8 %/a (Sanierungsrate in Deutschland in 2023), 1,3 %/a (Sanierungsrate in Baden-Württemberg zwischen 2016 und 2020) und 2 %/a (minimal notwendige Sanierungsrate um die Klimaziele des Pariser Abkommens sowie der EU und der Bundesregierung zu erreichen) (BBB, 2023; KEA-BW, 2022b; Popovic & Reichard-Chahine, 2024). Zusammenfassend ergeben sich die nachfolgend in Tabelle 2 dargestellten Einsparpotenziale durch energetische Gebäudesanierungen und den beschriebenen Sanierungsrationen.

Tabelle 2: Zukünftige Einsparpotenziale und Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude

Jahr	Sanierungsrate 0,8 %/a		Sanierungsrate 1,3 %/a		Sanierungsrate 2,0 %/a	
	Einsparpotenzial MWh/a	Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude	Einsparpotenzial MWh/a	Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude	Einsparpotenzial MWh/a	Anzahl energetisch sanierter Wohngebäude
2030	2.800	146	4.500	233	6.800	349
2035	4.800	232	7.500	366	11.200	540
2040	6.600	315	10.300	491	15.100	713

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 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).

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

- Abfall
- Biomasse
- Deponie- & Klärgas
- Dekarbonisierte Gase
- Industrielle Abwärme
- Solarthermie
- Tiefengeothermie
- Umweltwärme

4.2.1 Abfall

Auf dem Gebiet der Gemeinde Forst 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. Die derzeitige Nutzung dieses Potenzials beträgt rund 10.700 MWh/a. Der unter nachhaltigen Gesichtspunkten lokal in den Wäldern auf dem Gebiet der Gemeinde Forst 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 rund 3.100 MWh/a, das derzeit über den Landkreis Karlsruhe verwertet wird. Insgesamt ergibt sich ein nachhaltig nutzbares Biomassepotenzial von ca. 4.400 MWh/a.

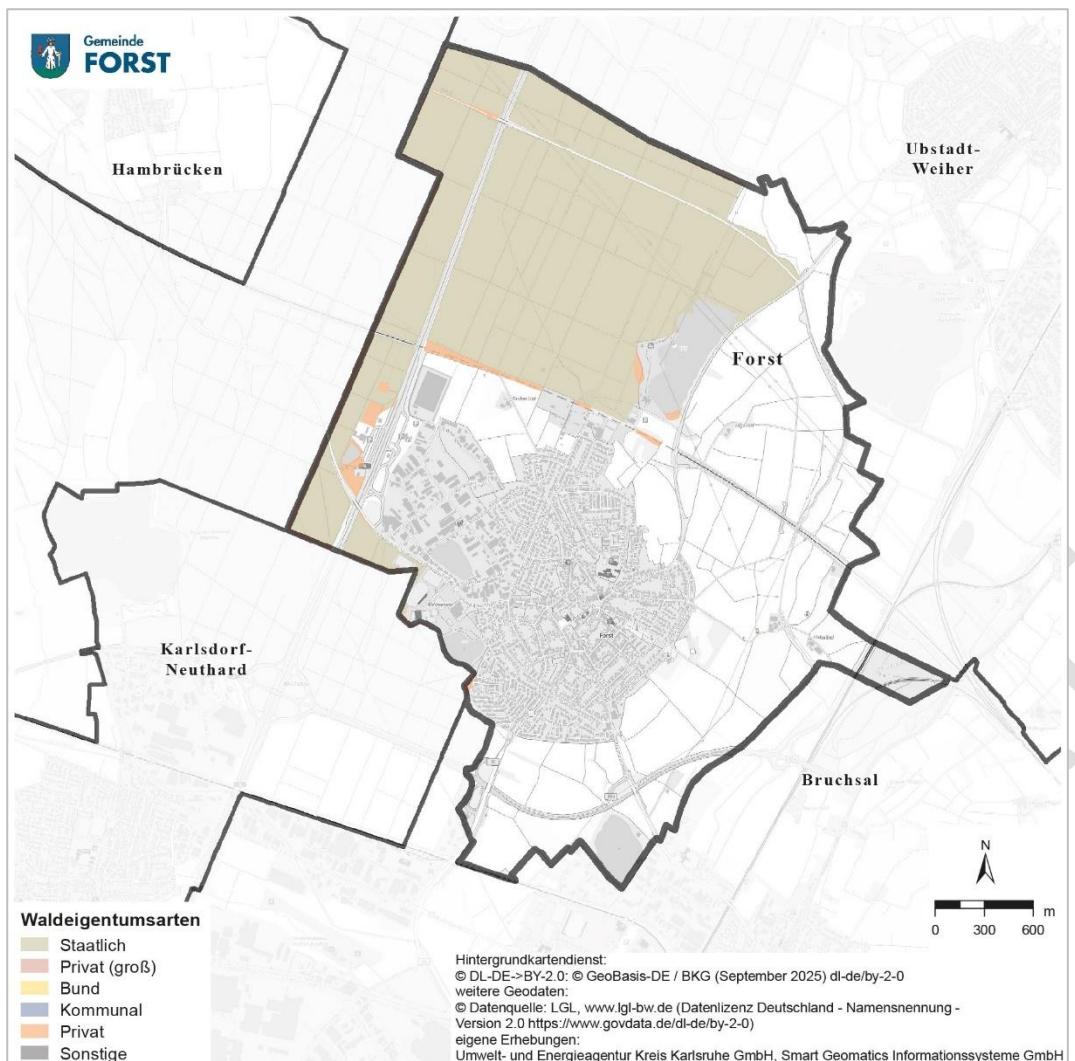


Abbildung 19: Eigentumsverhältnisse von Waldflächen (LFV; LGL BW, 2021)

4.2.3 Deponie- und Klärgas

Auf dem Gebiet der Gemeinde Forst findet keine Wärmeerzeugung auf Basis von Deponie-, Klär- oder Grubengas statt. Das Abwasser von Forst wird über ein kommunenübergreifendes Kanalnetz zur Kläranlage nach Bruchsal gepumpt. Aus diesem Grund ist kein Potenzial von Klärgas auf der Gemarkung von Forst zu erwarten.

4.2.4 Dekarbonisierte Gase

Unter den dekarbonisierten Gasen werden vor allem die Energieträger Biogas, Wasserstoff und synthetische Brennstoffe zusammengefasst. Auf dem Gemeindegebiet von Forst erfolgt zurzeit keine Wärmeerzeugung auf Basis von dekarbonisierten Gasen. Es werden derzeit auch keine Potenziale in diesem Bereich gesehen, da kein Stromüberschuss besteht.

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.

Im östlichen Bereich des Gemeindegebiets befindet sich ein Gewerbegebiet. Alle angefragten Unternehmen haben kein Abwärmepotenzial angeben. Da auch die Verbraucherstruktur auf keine energieintensiven Unternehmen hinweist, ist kein Potenzial zu erwarten.

4.2.6 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 Solarthermie

Die derzeitige Nutzung dieses Potenzials beträgt rund 800 MWh/a. Für Forst wurde ein Gesamtpotenzial auf den Dachflächen von knapp 5.000 MWh/a identifiziert, vgl. Abbildung 26. Die überwiegende solare Nutzung erfolgt durch Photovoltaik.

Freiflächen Solarthermie

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 Forst sind aktuell keine Freiflächensolarthermieranlagen in Betrieb. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden auch keine konkreten Flächen für eine solarthermische Nutzung identifiziert. Eine Nutzung der identifizierten Photovoltaik-Freiflächen (vgl. Kapitel 4.4.3) ist grundsätzlich denkbar. Aktuell werden verfügbare Fläche aufgrund von Kosten-Nutzen-Vorteilen tendenziell eher mit Photovoltaik belegt. Der hier erzeugte Strom kann flexibler, u. a. auch zur Wärmeerzeugung, eingesetzt werden.

4.2.7 Tiefengeothermie

Die Tiefengeothermie unterscheidet sich im Vergleich zu der oberflächennahen Geothermie vor allem darin, dass deutlich größere Bohrtiefen (mindestens 400 m) erreicht werden und damit deutlich höhere Energieerträge erzielt werden können. Der Oberrheingraben stellt in diesem Zusammenhang eine geologisch bedeutsame Struktur dar, in der der Einsatz von Tiefengeothermie aufgrund der signifikant hohen Untergrundtemperaturen als vielversprechend erachtet wird. Die Gemeinde Forst befindet sich, wie ein Großteil des Landkreises Karlsruhe, im Gebiet des Oberrheingrabens, sodass auch in Forst von einem Potenzial zur Nutzung von Tiefengeothermie auszugehen ist.

Eine Nutzung der tiefengeothermischen Potenziale findet in Forst derzeit jedoch nicht statt.

In Abbildung 20 ist die erwartete Temperatur auf der Gemarkung von Forst in einer Tiefe von 2.500 m dargestellt. Daraus ist zu erkennen, dass eine Untergrundtemperatur im hohen Bereich von etwa 125 bis 135 °C zu erwarten ist. Dieses Temperaturniveau reicht für eine reine Wärmeauskopplung in Wärmenetze aus. Auch eine Stromauskopplung ist möglich. Grundsätzlich ist dieses Potenzial nicht konkret abschätzbar und als nahezu unendlich anzusehen.

Für den südlichen Teil von Forst verfügen die Stadt Bruchsal über entsprechende rechtskräftige Bergbauberechtigungen auf Erdwärme für das Gewinnungsrecht. Die Aufsuchungserlaubnis für den übrigen Teil der Gemarkung liegt bei der EnBW Energie Baden-Württemberg, vgl. Abbildung 21. (RP Freiburg; LGRB, 2021a). Für die Gemarkung liegen den Inhabern der Bergbauberechtigungen detaillierte 3D seismische Daten zur Beurteilung des Untergrunds vor.

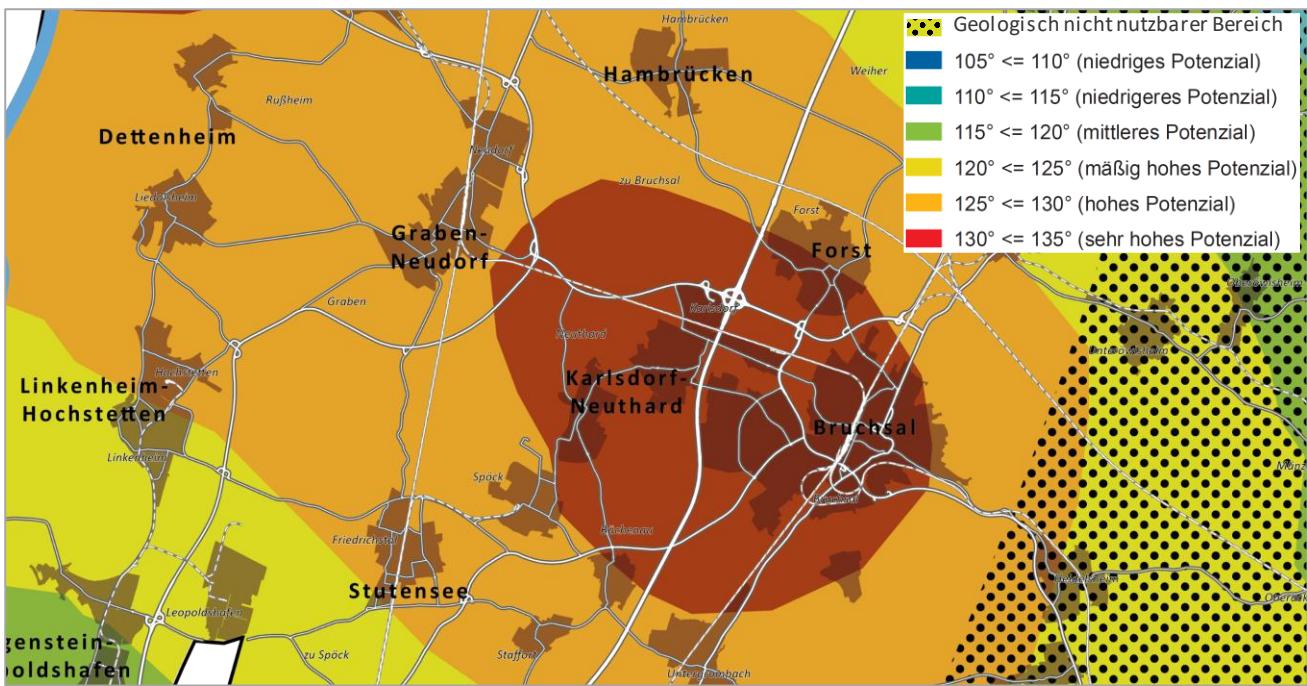


Abbildung 20: Untergrundtemperatur in 2.500 m Tiefe (RP Freiburg; LGRB, 2021b)

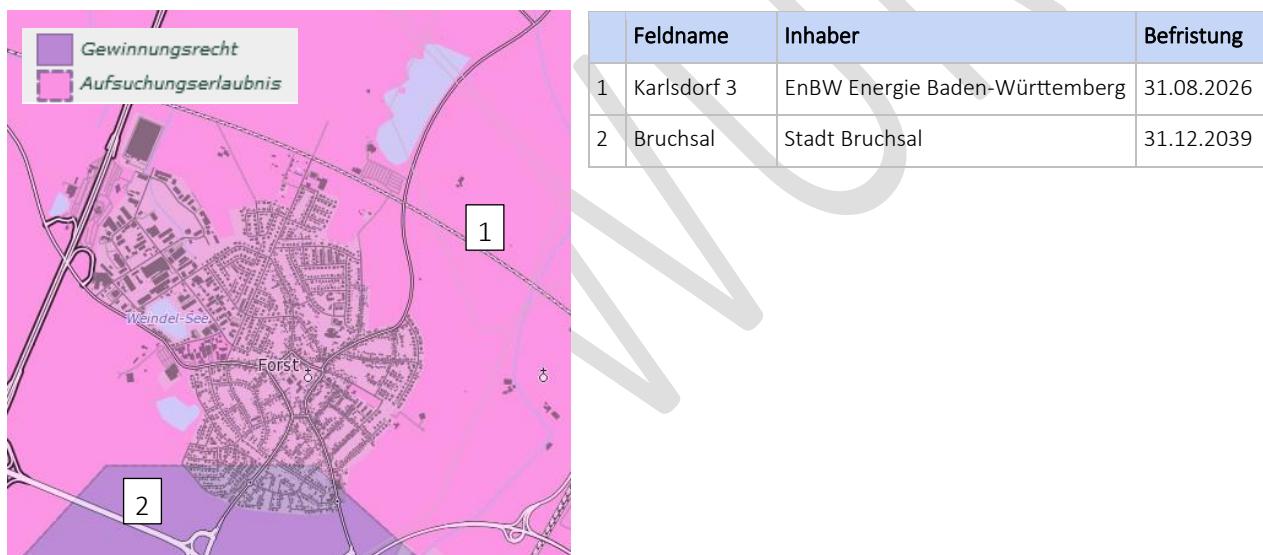


Abbildung 21: Bergbauberechtigungen auf Erdwärme (RP Freiburg; LGRB, 2021a)

4.2.8 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.

Im Gesamten sind in Forst 160 Wärmepumpen mit einer Gesamtwärmeerzeugung von rund 2.500 MWh/a im Einsatz (Netze BW 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 in der Regel 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 ist differenziert nach Nennweiten in Abbildung 12 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass in Forst Kanalstränge mit entsprechenden Parametern vorhanden sind und somit auch Potenziale zur Abwassernutzung im Kanalnetz bestehen könnten. Da es jedoch keine Daten zu den Durchflussraten gibt, können die Potenziale nicht ermittelt werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung der Abwasserwärme besteht auch im Auslauf der Kläranlage. Dadurch, dass auf dem Gemarkungsgebiet der Gemeinde Forst keine Kläranlage angesiedelt ist, wird das Potenzial nicht untersucht, vgl. Kapitel 3.5.4.

Oberflächengewässer

Auf dem Gebiet der Gemeinde Forst findet derzeit keine Nutzung von Oberflächengewässern zur Wärmeerzeugung statt. Dennoch bieten die vorhandenen Seen grundsätzlich Potenzial zur Wärmebereitstellung. Jedoch gibt es nur für den Heidesee und den Waldsee Daten zur Tiefe, welche zur Berechnung des Potenzials notwendig ist. Der Heidesee liegt nördlich der Bebauung von Forst und verfügt über eine Fläche von rund 168.000 m² sowie eine maximale Wassertiefe von 33 m. Damit könnten bei geeigneten Voraussetzungen jährlich bis zu 4.900 MWh an thermischer Energie erzeugt werden. Der Waldsee befindet sich unmittelbar am westlichen Rand der Gemeinde, direkt an der Gemarkungsgrenze, und weist eine Fläche von etwa 33.600 m² sowie eine maximale Tiefe von 17 m auf. Aufgrund seiner Tiefe beträgt das energetische Potenzial hier etwa 500 MWh pro Jahr. (LUBW; LGL; BKG, 2023a)

Insgesamt könnten somit bis zu 5.400 MWh pro Jahr aus beiden Seen gewonnen werden. Besonders hervorzuheben ist die Lage des Waldsees in unmittelbarer Nähe zum Kernort von Forst, was einen Vorteil hinsichtlich der Energieeffizienz bietet: Die erforderlichen Wärmeleitungen wären kurz, was Verluste beim Wärmetransport minimiert und die technische Umsetzung erleichtert. Zur Nutzung müssen jedoch Anwohnerinteressen sorgfältig abgewogen werden. Weiter ist ebenfalls zu beachten, dass es in Deutschland derzeit kein einheitlich geregeltes Genehmigungsverfahren für die Entnahme von Wärme aus Seen gibt. Darüber hinaus müsste vor der Realisierung eine umfassende umwelttechnische Prüfung erfolgen, um mögliche Auswirkungen auf das Ökosystem der Gewässer zu bewerten.

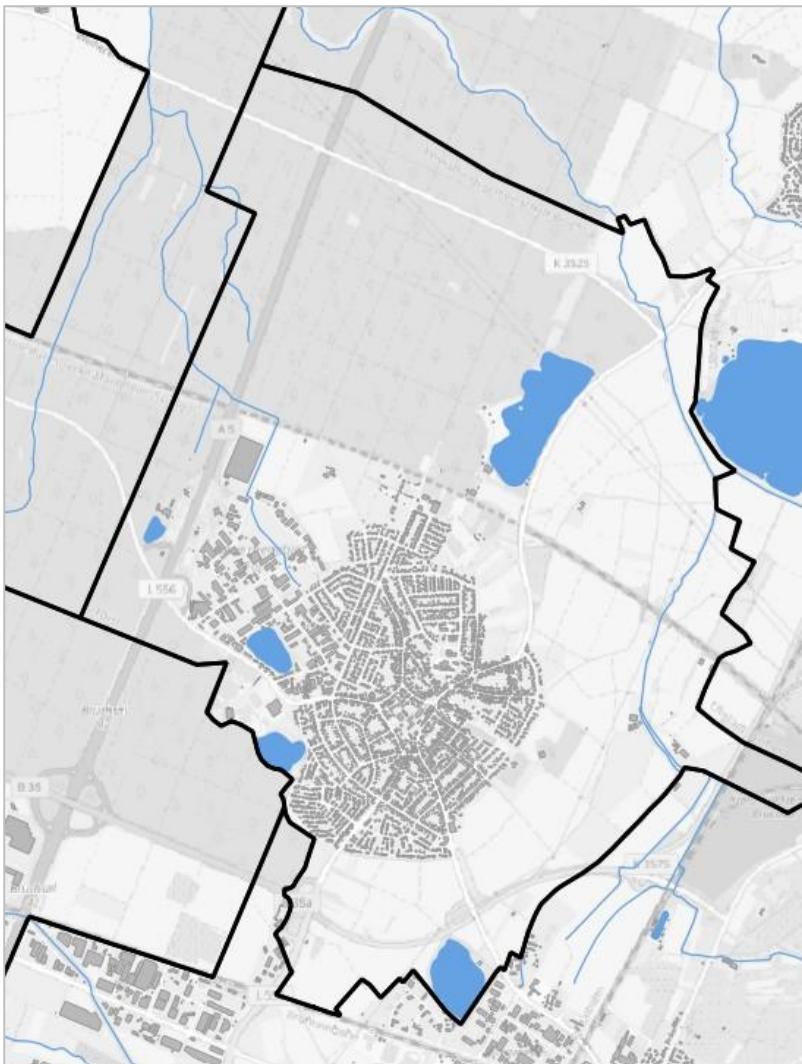
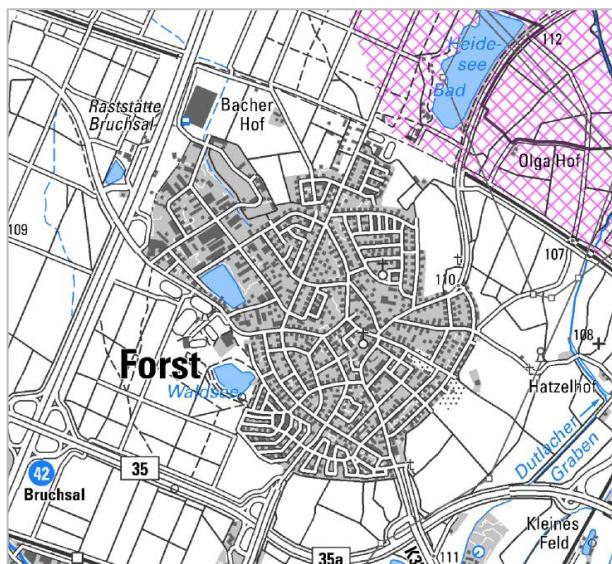


Abbildung 22: Räumliche Verortung von Fließgewässern und stehenden Gewässern (LUBW; LGL; BKG, 2023b; LUBW; LGL; BKG, 2023a)

Erdreich

Für die Wärmenutzung aus dem Erdreich, bekannt als oberflächennahe Geothermie, kommen in der Regel Sonden mit Tiefen zwischen 30 und 100 Metern zum Einsatz. Die Erdwärme kann entweder in ein Wärmenetz eingespeist werden oder dezentral einzelne Gebäude versorgen. Im Idealfall werden die erforderlichen Wärmeerpumpen mit lokal erzeugtem Ökostrom betrieben. Auf dem Gebiet der Gemeinde Forst wurde eine Anlage zur Nutzung von Grundwasser und 25 Anlagen zur Nutzung der Erdwärme niedergebracht (RP Freiburg; LGRB, 2024).

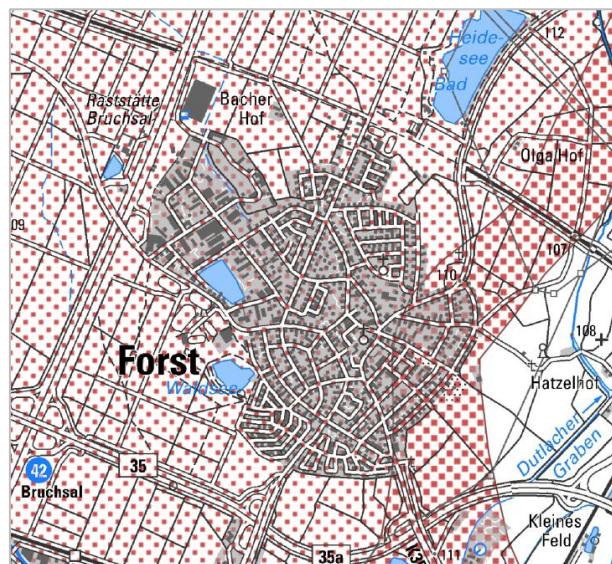
Ein Ausschluss einzelner Gebiete für die Erdwärmennutzung erfolgt z. B. aufgrund zu geringer zulässiger Bohrtiefen, genutzter Grundwasservorkommen im Einzugsgebiet oder räumlich eng wechselnder Untergrundverhältnisse. Auch können Gebiete mit erforderlicher Einzelfallprüfung ausgewiesen werden. In Forst bestehen keinerlei grundsätzlichen Ausschlussgründe. Eine Einzelfallprüfung ist jedoch nahezu auf dem gesamten bebauten Teil der Gemarkung Forsts erforderlich, vgl. Abbildung 23. Weitere Informationen können dem öffentlich zugänglichen Informationssystem für oberflächennahe Geothermie Baden-Württemberg (ISONG) entnommen werden. (RP Freiburg; LGRB, 2024)



■ rechtskräftiges Schutzgebiet

- Bau von Erdwärmesonden
- aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht erlaubt
- aus hydrogeologischer Sicht möglich (i.d.R. nur mit Wasser zu betreiben)
- im Einzelfall zu beurteilen
- aus hydrogeologischer Sicht bis zur angegebenen Bohrtiefenbegrenzung möglich (i.d.R. nur mit Wasser zu betreiben)
- aus hydrogeologischer Sicht nicht möglich (Ausnahmen nur im Rahmen eines Erlaubnisverfahrens nach fachlicher Prüfung)

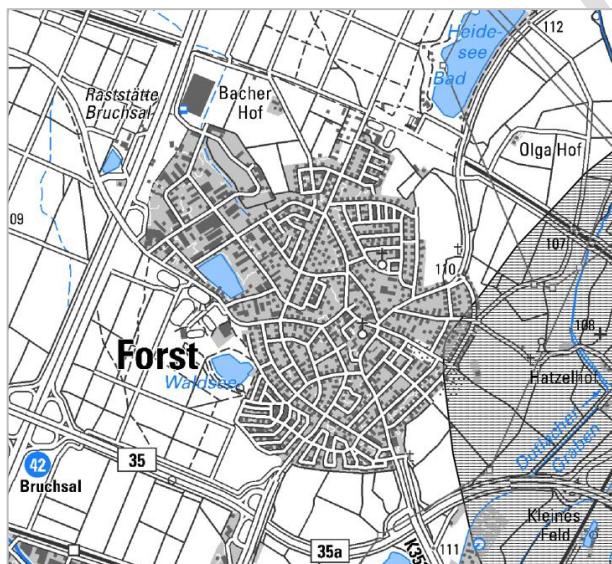
a) Schutzgebiete



Tiefe [m u.G.]

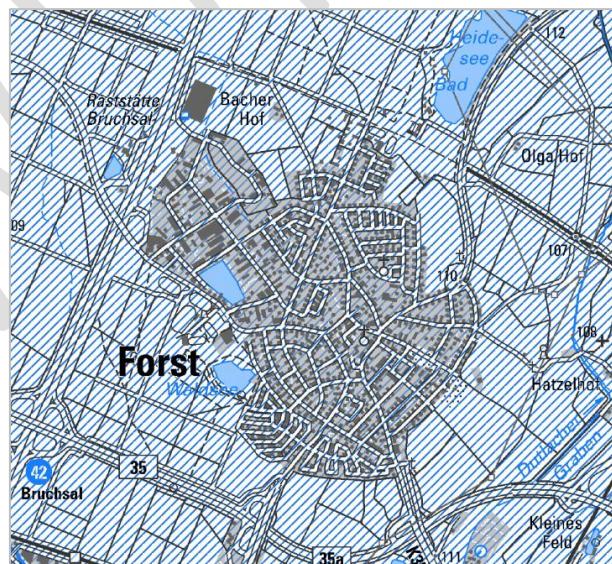
- bis 50
- 50 bis 100
- 100 bis 200
- 200 bis 400

b) Bohrtiefenbegrenzung



■ Gebiet mit Einzelfallbeurteilung

c) Gebiet mit Einzelfallbeurteilung



■ Bereich, in dem das Grundwasser möglicherweise artesisch gespannt ist

d) Artesische Grundwasserverhältnisse

Abbildung 23: Ausschlussgebiete und Restriktionen zur Erdwärmes Nutzung (RP Freiburg; LGRB, 2024)

Auf Basis einer landesweiten flurstückscharfen Auswertung der KEA-BW zum Erdwärmesondenpotenzial ergibt sich für die Gemeinde Forst ein theoretisches Gesamtpotenzial im Bereich zwischen 16.400 und 52.300 MWh/a⁷ (KEA-BW, 2022a).

⁷ Das Minimum beschreibt das Potential auf Flurstückebene bei einer Erdwärmesonde pro Flurstück. Dem gegenüber beschreibt das maximale Potenzial jenes auf Flurstückebene bei einer maximalen Anzahl von Erdwärmesonden pro Flurstück. (KEA-BW, 2022a)

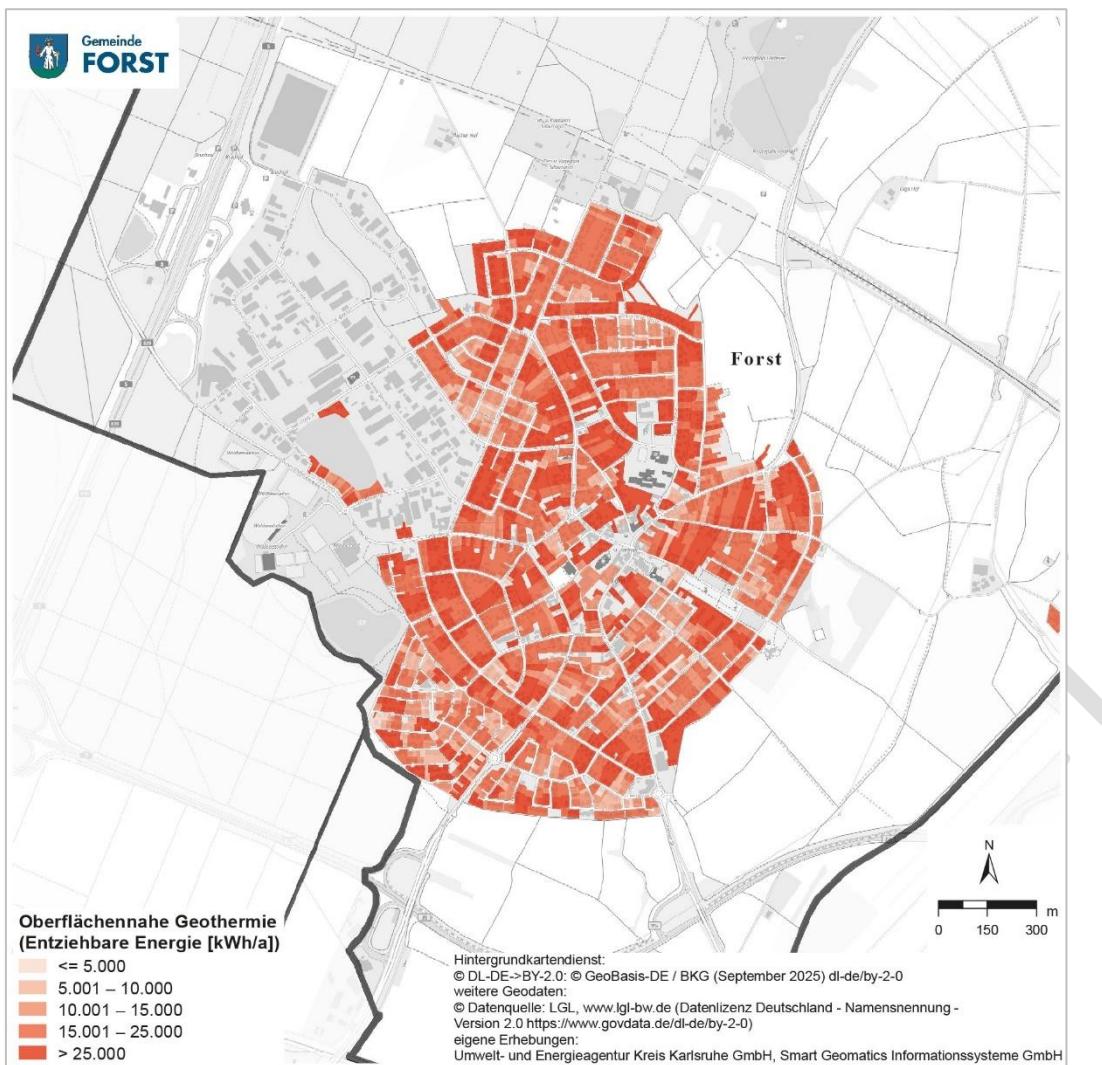


Abbildung 24: Räumliche Verortung des theoretischen Maximalpotenzials zur Nutzung von Erdwärmesonden (KEA-BW, 2022a)

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 25 Anlagen, welche das Erdreich als Wärmequelle nutzen, verbleiben 135 aktuell in Betrieb befindliche Wärmepumpen mit einer Nutzung der Außenluft (RP Freiburg; LGRB, 2024; Netze BW GmbH, 2024).

4.3 (Über-)Regionale Potenziale zur Wärmeversorgung

Unter der Annahme, dass in Zukunft dekarbonisierte Gase im Gasübertragungsnetz zur Verfügung stehen, sind diese als (über-)regionale Ressource einzustufen. Eine Berücksichtigung von effizient und ressourcenschonend eingesetzten dekarbonisierten Gasen sollte nur dort erfolgen, wo keine Alternativen zur Wärmeversorgung zur Verfügung stehen. Weiterhin sollte eine Gasinfrastruktur vorhanden und nutzbar sein. Auch industrielle Hochtemperaturwärmeanwendungen oder Gasverbrennungsprozesse bzw. eine Spitzenlastversorgung bei Großverbrauchern und Heizwerken kann einen Einsatz dekarbonisierter Gase begründen. Eine weitergehende Betrachtung des Einsatzes dekarbonisierter Gase erfolgt im Rahmen der Erarbeitung der Zielszenarien.

Gemäß den fachlichen Vorgaben der Kommunalrichtlinie sollen dekarbonisierte 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 dekarbonisierte Gase im Zielszenario wie folgt berücksichtigt:

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

4.3.1 Wasserstoff und weitere dekarbonisierte Gase

Dekarbonisierte Gase sind Gase, die in ihrer Zusammensetzung oder bei ihrer Erzeugung so verändert wurden, dass sie einen geringeren oder keinen Kohlenstoffdioxidausstoß verursachen. Dies geschieht häufig durch den Einsatz von Technologien, die CO₂-Emissionen reduzieren oder durch die Verwendung von erneuerbaren Energiequellen, die keine fossilen Brennstoffe verbrennen. Beispiele für dekarbonisierte Gase sind

- Wasserstoff: Gas, welches durch Elektrolyse von Wasser entsteht, wobei erneuerbare Energiequellen wie Wind-, Solar- oder Wasserkraft verwendet werden, um Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zu spalten, ohne dabei CO₂-Emissionen zu erzeugen.
- Biomethan: entsteht durch die Vergärung organischer Materialien wie Abfällen und landwirtschaftlichen Reststoffen
- BioLPG/BioPropan: ist ein Nebenprodukt in der Herstellung nachhaltiger Luftfahrttreibstoffe
- BioLNG/flüssiges Biomethan: entsteht aus landwirtschaftlichen Reststoffen
- DME/Dimethylether: ist ein synthetischer Kraftstoff aus Biomasse

Wasserstoff-Transformation der Terranets BW

Die sinnhafte Einsatzmöglichkeit von Wasserstoff, wie sie durch die Kommunalrichtlinie definiert wurde, wurde im vorigen Abschnitt erörtert. Die von den vorgelagerten Netzbetreibern vorgestellten Ausbaupläne lassen die Möglichkeit einer Wasserstoffversorgung auf der Gemarkung von Forst erkennen. So zeigt die Terranets BW (Gasfernleitungsnetzbetreiber u. a. Baden-Württemberg) mit deren Plan zur Transformation die Cluster zum Ausbau des Wasserstoffnetzes. Unter Berücksichtigung der aktuellen Planungen ist ein Anschluss der Gemeinde Forst frühestens ab dem Jahr 2030 denkbar⁸. Die zentrale Herausforderung beim Thema Wasserstoff liegt neben der Verfügbarkeit der Infrastruktur in der Sicherstellung einer ausreichenden Menge an Wasserstoff.

⁸ Die aktuellen Planungsstände der vorgelagerten Netzbetreiber sind immer aktuell auf der Internetseite der FNB Gas zu finden: [Wasserstoff-Kernnetz - FNB GAS](#)

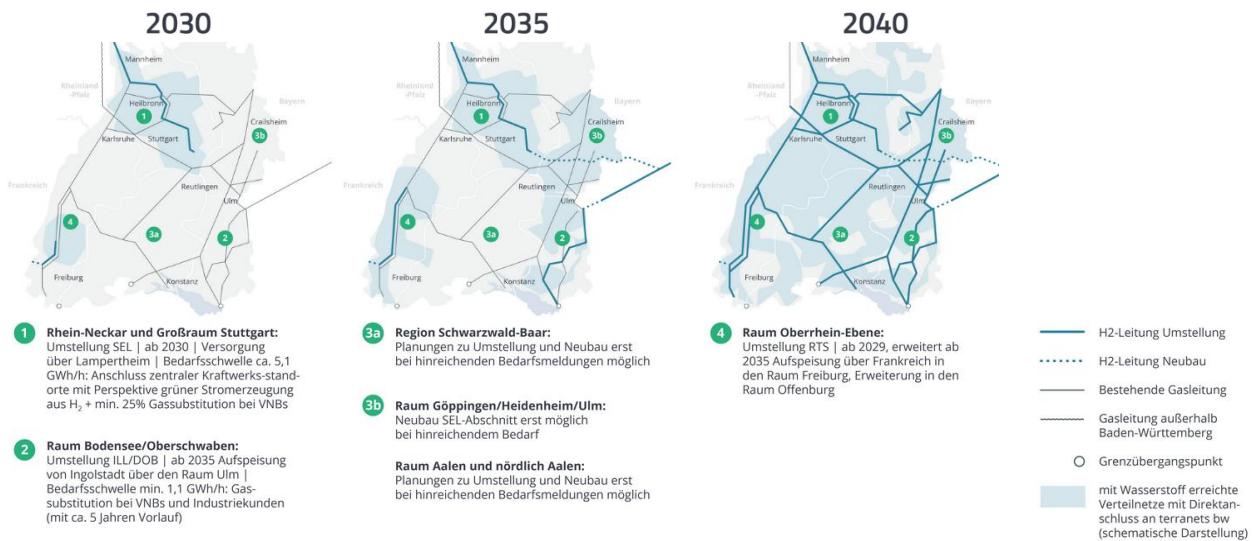


Abbildung 25: Ausbauplan Wasserstoffnetz Terranets BW (TerranetsBW, 2024)

4.3.2 Tiefengeothermie

Grundsätzlich besteht auf der Gemarkung Forst die Möglichkeit, Tiefengeothermie zu nutzen, vgl. Abbildung 20. Auch in den umliegenden Gemeinden ist ein 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 Wärmeverbünde 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- & Klärgas
- Photovoltaik
- Tiefengeothermie
- Wasserkraft
- Windenergie

4.4.1 Biomasse

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

4.4.2 Deponie- & Klärgas

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

4.4.3 Photovoltaik

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

Zum Stand 2023 sind in Forst 534 Anlagen mit einer Netto-Nennleistung von 6.387 kW_p und einer Stromerzeugung in Höhe von rund 3.676 MWh/a in Betrieb. Diese Anzahl setzt sich aus 501 Dach-, Gebäude oder Fassadenanlagen (6.351 kW_p), 31 Balkonanlagen (24 kW_p) und keine Freiflächenanlagen zusammen. Zwei Anlagen (12 kW_p) sind nicht zuzuordnen.

Dachflächen Photovoltaik

Die potenzielle Gesamtleistung auf den Dächern von Forst beträgt ca. 75.800 kW_p, abzüglich des Nutzanteils für Solarthermie. Die grundsätzliche Eignung der Gebäudedächer ist der Abbildung 26 zu entnehmen. Mit der Ausschöpfung des Solarpotenzials auf den Dächern in der Gemarkung von Forst können insgesamt ca. 73.400 MWh Solarstrom pro Jahr erzeugt werden. Etwa 45 % 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.

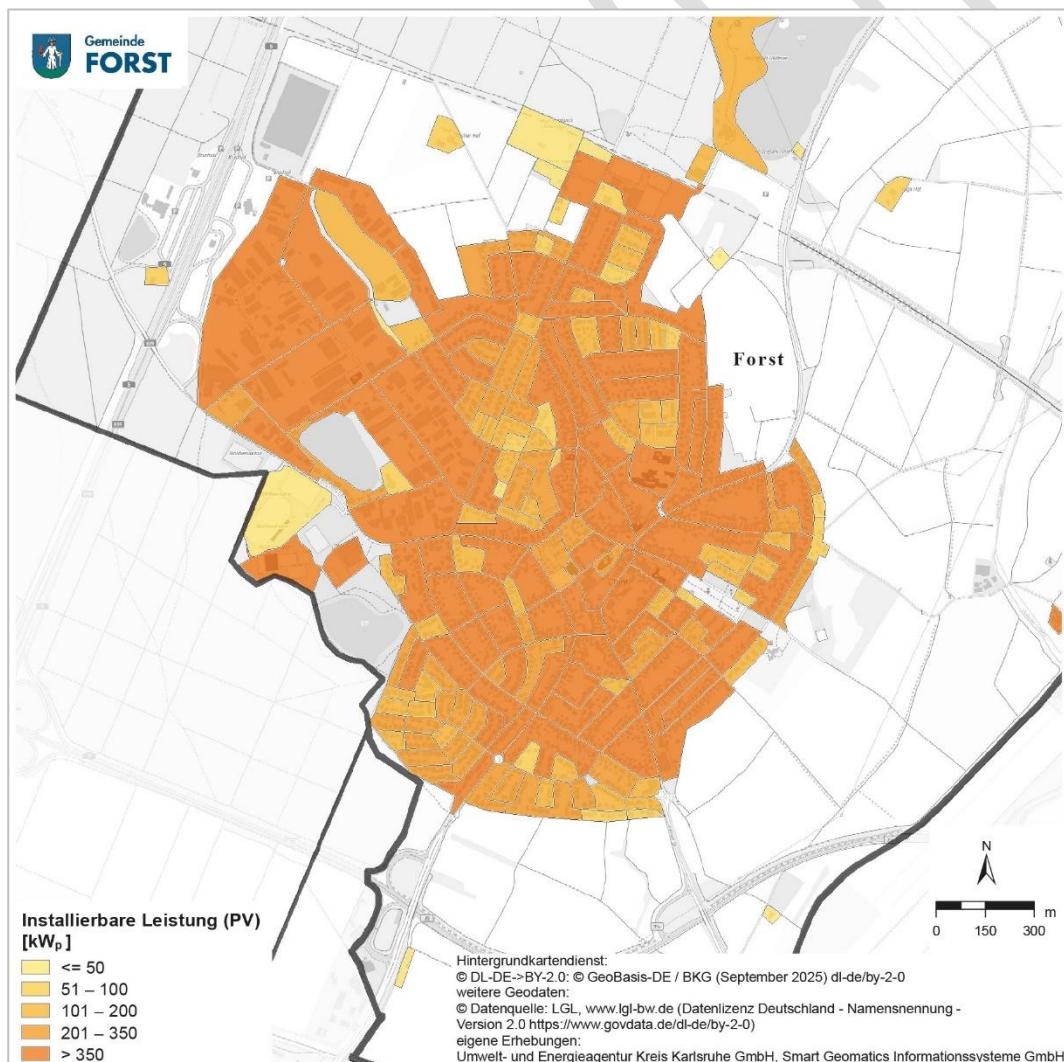


Abbildung 26: Räumliche Verortung der Dachflächenpotenziale zur Ausnutzung der Solarenergie

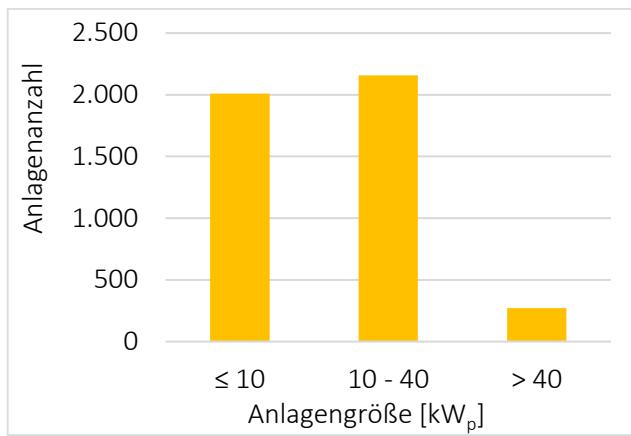


Abbildung 27: Technisches PV-Potenzial auf Gebäudedächern nach Anlagengröße

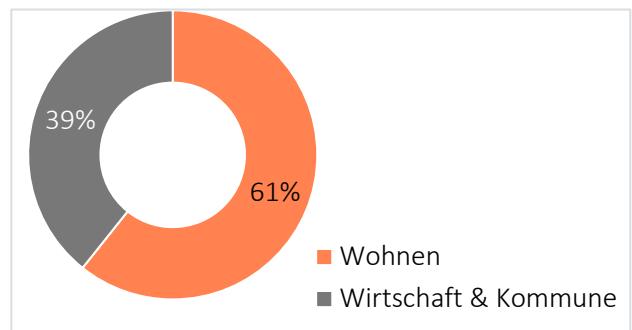


Abbildung 28: Solarpotenzial nach Sektoren

Freiflächen Photovoltaik

Unter Berücksichtigung verschiedener geeigneter Flächentypen ergibt sich für die Gemeinde Forst ein Potenzial von insgesamt 10,9 Hektar für Photovoltaik-Freiflächenanlagen, vgl. Abbildung 29. Diese Flächen gliedern sich in mehrere Hauptkategorien: Zum einen handelt es sich um Flächen auf der Deponie, dargestellt in Gelb, und zum anderen um Seitenstreifenflächen, die in Grün dargestellt sind. Weiterhin ergeben sich nach Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung weitere potenzielle Flächen, welche aber nicht geografisch verortet dargestellt werden. Die nutzbare Fläche auf der Deponie (Gemarkung Forst) beträgt 7,2 ha und könnte einen jährlichen Stromertrag von etwa 9.900 MWh liefern. Die geeigneten Seitenstreifen umfassen zusammen 3,0 ha und weisen einen jährlichen Ertrag von bis zu 4.100 MWh auf. Alle weiteren Flächen ergeben zusammen ein Potenzial in Höhe von 1.000 MWh. Eine Bewertung der Umsetzbarkeit einzelner Flächen erfolgt im Rahmen der Entwicklung des Zielszenarios, vgl. Kapitel 5.3.3.

1. Vorranggebiete für regionalbedeutsame Photovoltaik-Freiflächenanlagen nach der Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 12 Abs. 3 Landesplanungsgesetz Baden-Württemberg (LplG) zur Teilstudie Solarenergie des Regionalplans (Beteiligungszeitraum 27.12.2023 bis 31.03.2024) (VRK, 2025a)
2. Freiflächen die theoretisch für eine Photovoltaiknutzung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und der FFÖ-VO geeignet sind (LUBW; LGL; BKG, 2023a)

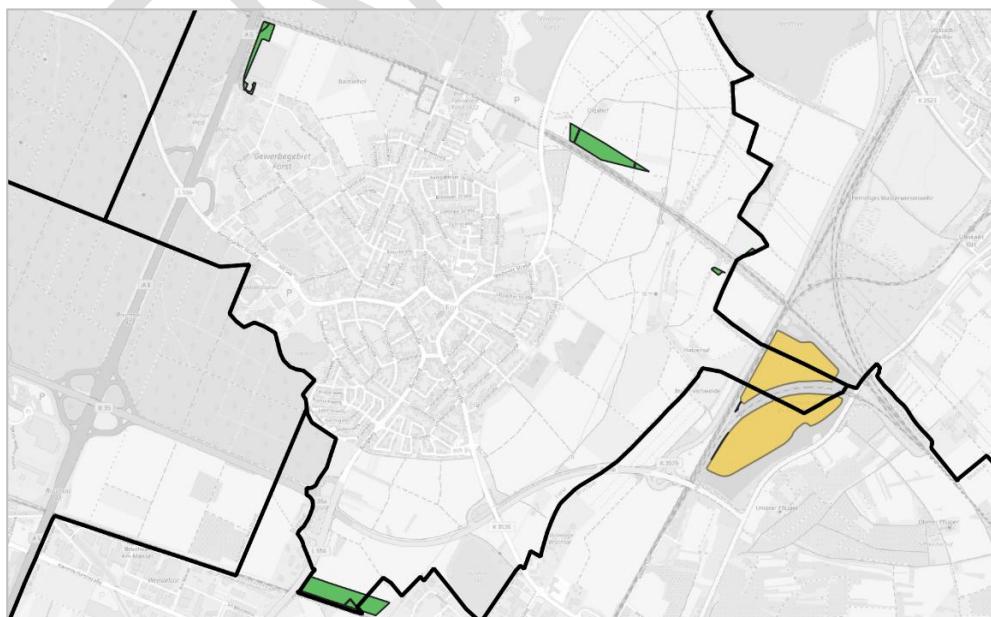


Abbildung 29: Räumliche Verortung potenzieller Potenzialflächen für Freiflächensolaranlagen (VRK, 2025a; LUBW; LGL; BKG, 2023c)

4.4.4 Tiefengeothermie

In Forst findet derzeit keine Nutzung der Tiefengeothermie statt. Auch in Zukunft wird das Potenzial der Tiefen Geothermie eher im Bereich der Wärme ausgeschöpft werden, weswegen hier kein Potenzial angegeben wird.

4.4.5 Wasserkraft

Im Gemeindegebiet von Forst befindet sich keine genutzten Wasserkraftanlagen. Aus heutiger Sicht werden auch keine weiteren Potenziale in diesem Bereich gesehen.

4.4.6 Windenergie

Auf der Gemarkung der Gemeinde Forst 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 Windhöufigkeit 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.

Der Verband Region Karlsruhe VRK (vormals Regionalverband mittlerer Oberrhein, RMVO) hat jedoch keine Flächen für Windenergie ausgeschrieben, weswegen im Folgenden auch keine Potenziale angenommen werden. (VRK, 2025b)

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 Kleinstanlagen in der Einzelversorgung eingesetzt werden.

Mit Hilfe der Daten des Stromnetzbetreibers, des Marktstammdatenregisters sowie der Kehrbuchdaten können dezentrale KWK-Anlagen identifiziert werden. Im Jahr 2023 sind in Forst 7 KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 167 kW und einer thermischen Leistung von 282 kW vorhanden. Als Energieträger wird hierfür Erdgas eingesetzt. Zukünftige Potenziale können derzeit nicht ermittelt werden. Eine Verortung der Anlagen ist aufgrund der Datengrundlagen nicht möglich. (Netze BW GmbH, 2024; BNetzA, 2025; bBSF, 2023)

4.7 Potenzialübersicht erneuerbare Energien

Wie die folgende Abbildung zeigt, liegen die größten Potenziale in Forst zur erneuerbaren Wärmeversorgung in der Nutzung der Biomasse 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.

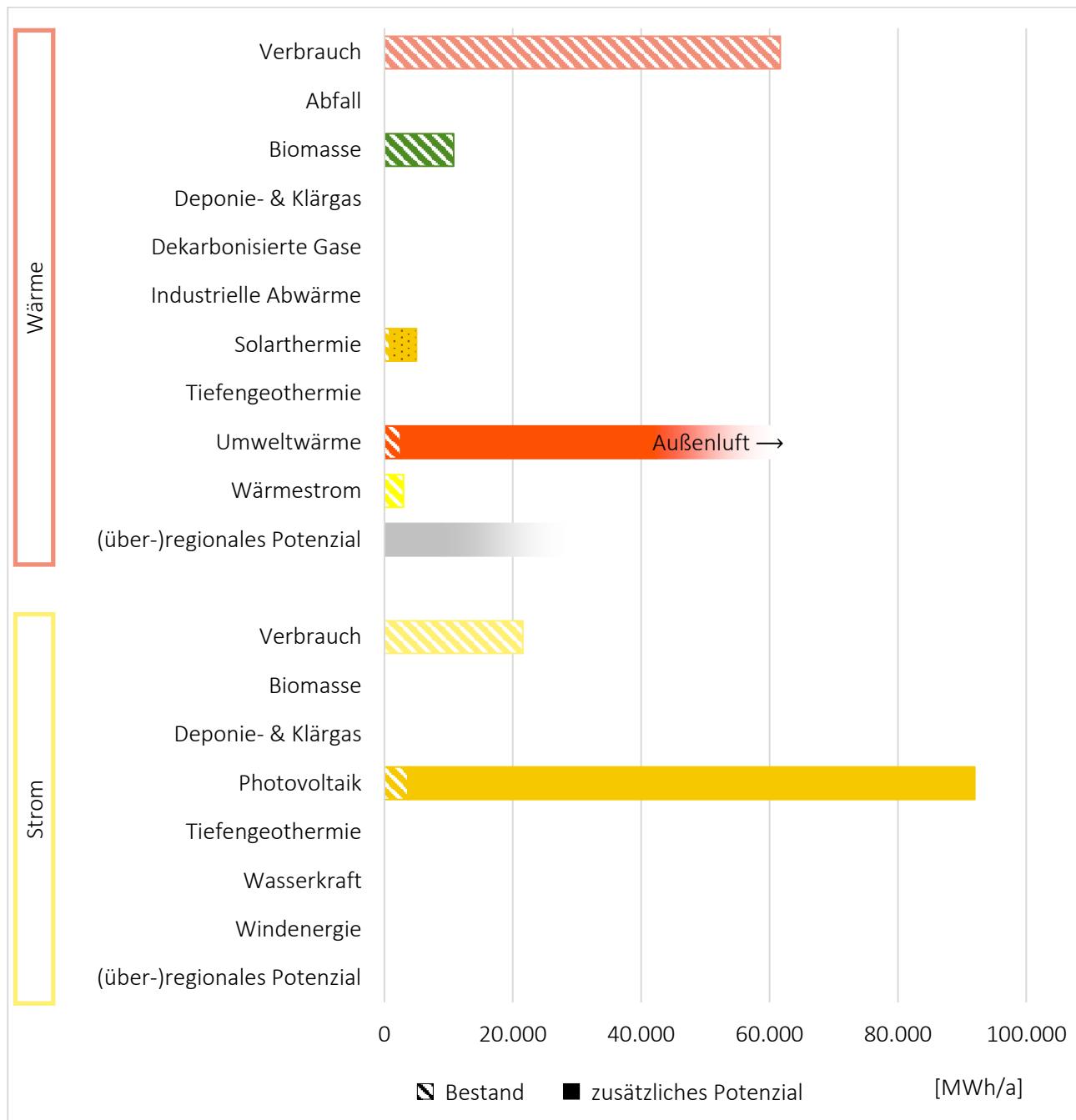


Abbildung 30: Potenzialübersicht erneuerbare Energien (Bestand und zusätzliches Potenzial)

Der Vergleich mit der Verbrauchsbilanz zeigt, dass der heutige Energieverbrauch im Wärmesektor bilanziell durch lokale erneuerbare Energien gedeckt werden kann. Im Stromsektor ist eine Überdeckung des heutigen Verbrauchs bei einem 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, vgl. Kapitel 5.

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 Forst im Jahr 2035 aussehen könnte. Eine pauschale Aussage zu den gesamtwirtschaftlichen Effekten der Umstellung der Wärmeversorgung ist u. a. vor den Hintergründen volatiler Energiepreise 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. Infolge von Diskussionen mit dem Technischen Ausschuss sowie der Gemeindeverwaltung wurde das Ziel analog zum Klimaschutzziel des Landkreises Karlsruhe um fünf Jahre auf das Jahr 2035 vorgezogen.

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

1. Durchführung einer räumlichen Einteilung der zusammenhängend bebauten Gebiete in Forst in sogenannte Eignungsgebiete⁹, vgl. Kapitel 5.1.
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 Wärmeverbrauch - 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 CO₂-Bilanz für die zukünftige Wärmeversorgung im Jahr 2035, vgl. Kapitel 5.3.3.
6. Ein alternatives Zielszenario „Großes Wärmenetz“, vgl. Kapitel 5.4.

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 Forst erfolgt situationsbedingt. Diese Einordnung dient jedoch weder dazu, ein homogenes Vorgehen innerhalb der Eignungsgebiete vorzugeben, noch handelt es sich um eine abschließende Festlegung von Rahmenbedingungen

⁹ 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.

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:

- 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

Gebiete, in denen sich überwiegend Industrie- und Gewerbeblächen befinden, werden als eigenständige Kategorie betrachtet. Diesen Gebieten wird keine konkrete Versorgungsart zugewiesen, da weitere Informationen, welche über die Rückmeldungen der Unternehmensbefragung hinausgehen, erforderlich sind, um eine fundierte Entscheidung treffen zu können. Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Forst erhobenen umfangreiche Informationen zu den Gewerbegebieten wurden der Gemeindeverwaltung unter Wahrung des Datenschutzes gesondert bereitgestellt. Dieses trifft in Forst auf das Gewerbegebiet Hohenrain-Häßlich-Reitfeld zu.

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

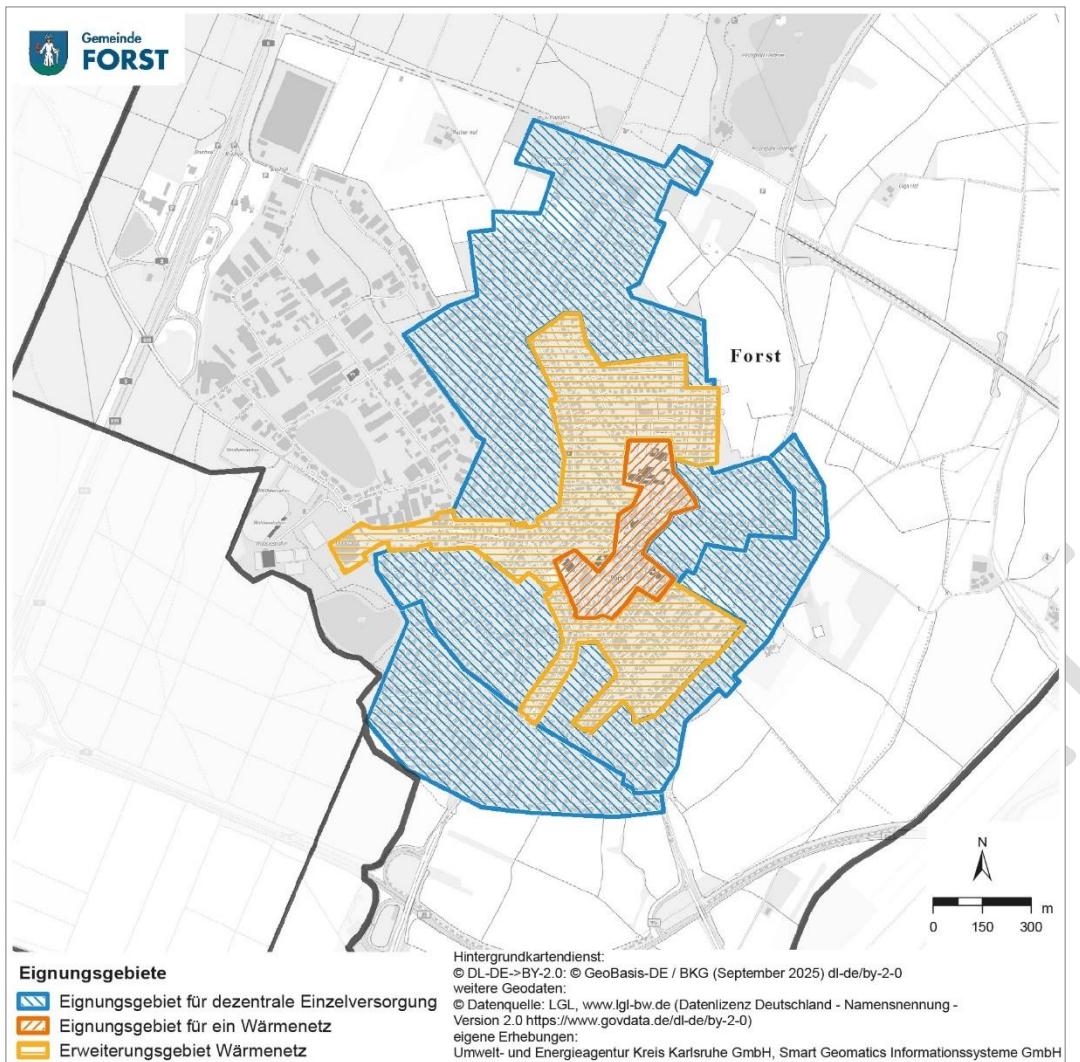


Abbildung 31: Eignungsgebiete Wärmeversorgung

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 Wärmeliniendichte 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 dekarbonisierter 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

dekarbonisierten 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 dekarbonisierter 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. Windenergianlagen) 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 Fernwärmeverzeugung 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 verschiedenen 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 treibhausneutralen 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 tiefergehendes 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.

5.2 Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs

5.2.1 Wärmebedarfsentwicklung Wohn- und Nichtwohngebäude

Da es aktuell keine konkreten, bereits veröffentlichten Pläne für neue Baugebiete gibt, wird im Folgenden keine Veränderung des Wärmebedarfs durch die Bevölkerungsentwicklung angenommen. Dies steht im Einklang mit der Tatsache, dass die Bevölkerung von Forst seit 2015 mit rund 8.100 Einwohnern nur leicht schwankt (Gemeinde Forst, 2025).

Hinsichtlich der Bestimmung des Potenzials von Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung werden aufgrund ihres verhältnismäßig hohen Heizwärmeanteil 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 Sanierungsrate von 1,3 %/a (Durchschnitt Baden-Württemberg) 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 Baualtersklasse und den Sanierungsstand bestimmt. Da aufgrund der wirtschaftlichen Lage der Unternehmen und sich daraus ergebender starker Schwankungen der Energiebedarfe keine belastbare Projizierung möglich ist, wird dieser Bedarf nachfolgend als konstant bleibend angesetzt, vgl. Kapitel 4.1.2. Darüber hinaus sind keine weiteren Gewerbeansiedlungen bekannt, die in die Betrachtung einzubeziehen wären.

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

5.2.2 Weitere Parameter

Suffizienz

Eine effizientere Nutzung von Wohnfläche kann im Rahmen der Suffizienz¹⁰ 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 m² 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.

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.

¹⁰ Die Suffizienz beschreibt vereinfacht eine Verhaltensänderung zugunsten einer nachhaltigeren Lebensweise.

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 Energieverbrauchs führt. Hintergrund ist eine Veränderung des Verhaltens aufgrund der Kostensparnis durch die Effizienzsteigerung, welche sich in den direkten und indirekten Rebound-Effekt differenzieren lässt.

Der direkte Effekt kann zu einem erhöhten Energieverbrauch aufgrund von Effizienzsteigerungen führen. Dies tritt beispielsweise nach einem Heizungstausch 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 ca. 500 Wohngebäuden (22 %), welche bis zum Jahr 2035 energetisch saniert werden.

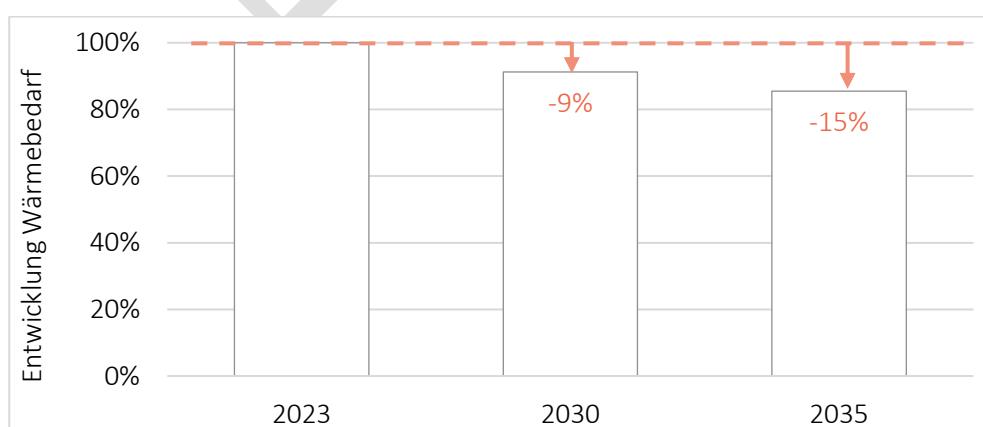


Abbildung 32: Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs im Wohn- und kommunalen Gebäudebereich (jeweils Bestand)

Zusammen mit dem bekannten und mit Zeitrahmen hinterlegten Mehrbedarf aufgrund von Wohn-Neubaugebieten, 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 7.500 MWh/a bis 2035. Folglich liegt im Zieljahr ein noch zu deckender rechnerischer Wärmebedarf von 54.100 MWh/a vor, vgl. Abbildung 33.

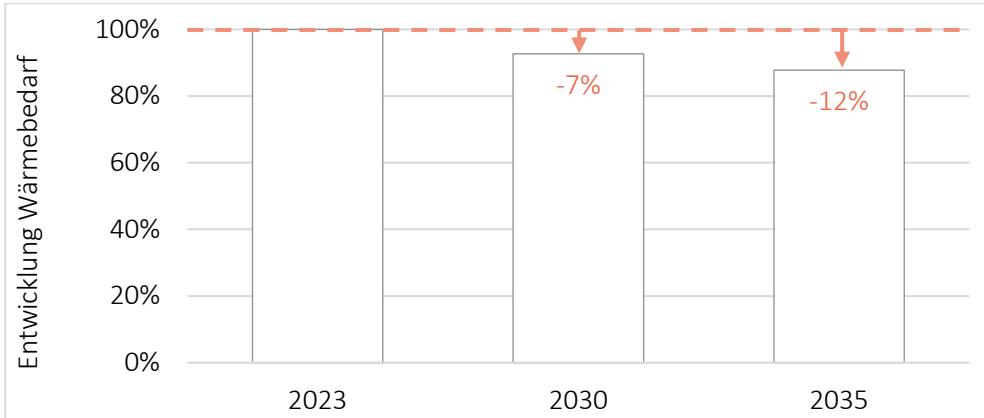


Abbildung 33: Prognose des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs

Eine monatsweise Darstellung der Potenziale ist in Abbildung 34 für die Wärmepotenziale dargestellt. Der abgebildete Wärmebedarf entspricht dem des Zieljahres 2035. Die monatsscharfe Bedarfsverteilung erfolgt unter Berücksichtigung eines typischen Jahresverlaufs für Haushalte, wobei der Warmwasser- und Heizwärmebedarf ausschlaggebend ist. Es 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 im nachfolgenden Kapitel 5.3.3.

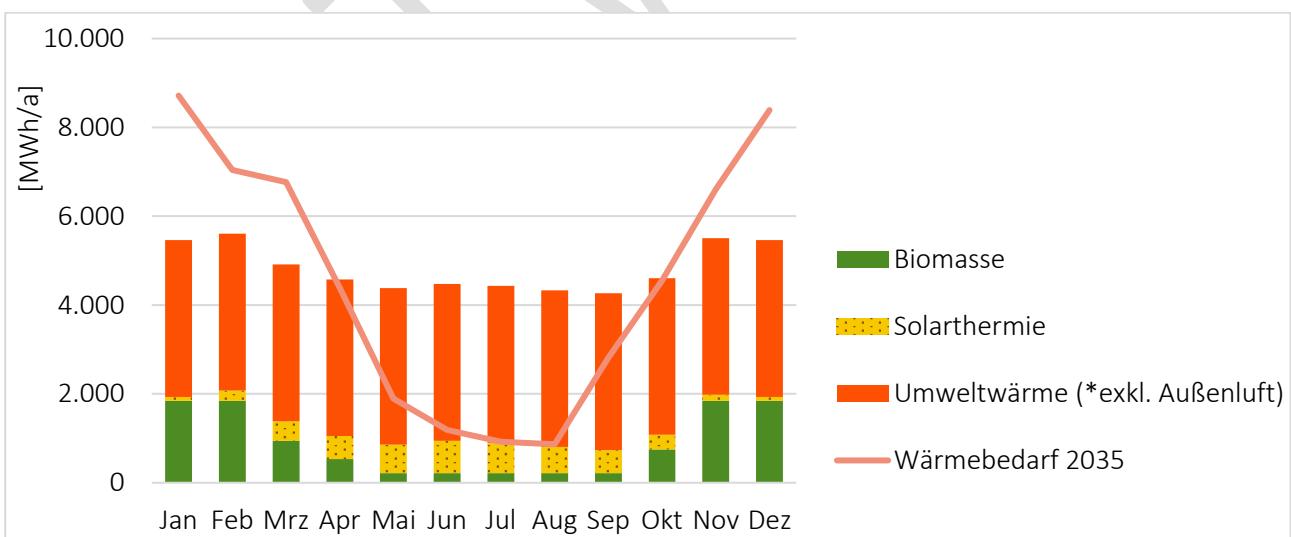


Abbildung 34: Wärmebedarf im Zieljahr und monatliche Darstellung der Potenziale

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 Forst 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 zeitna-ches Handeln aller Akteure zur Umstellung von fossilen Heizkesseln hin zu einer Versorgung mittels erneuerba-rer Energieträger.

5.3.1 Zentrale Wärmenetzversorgung

Unter Berücksichtigung der vorhergehenden Betrachtungen können ca. 9 % des Wärmebedarfs im Jahr 2035 mittels Wärmenetzen gedeckt werden. Dies entspricht in den Eignungsgebieten für eine Wärmenetzversor-gung 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 de-zentral gedeckt.

Aufgrund des noch ausstehenden Aufbaus neuer Wärmenetze und der damit einhergehenden Unklarheiten wird folgende, aktuell auch in der Kommune diskutierte, Annahme bzgl. einer Energieträgerverteilung getrof-fen: 38 % aus Biomasse, 42 % aus Umweltwärme und 20 % aus überregionalem Potenzial¹¹.

Zusammenfassend ergibt sich für die Wärmenetzversorgung folgende Zusammensetzung, vgl. Abbildung 35.

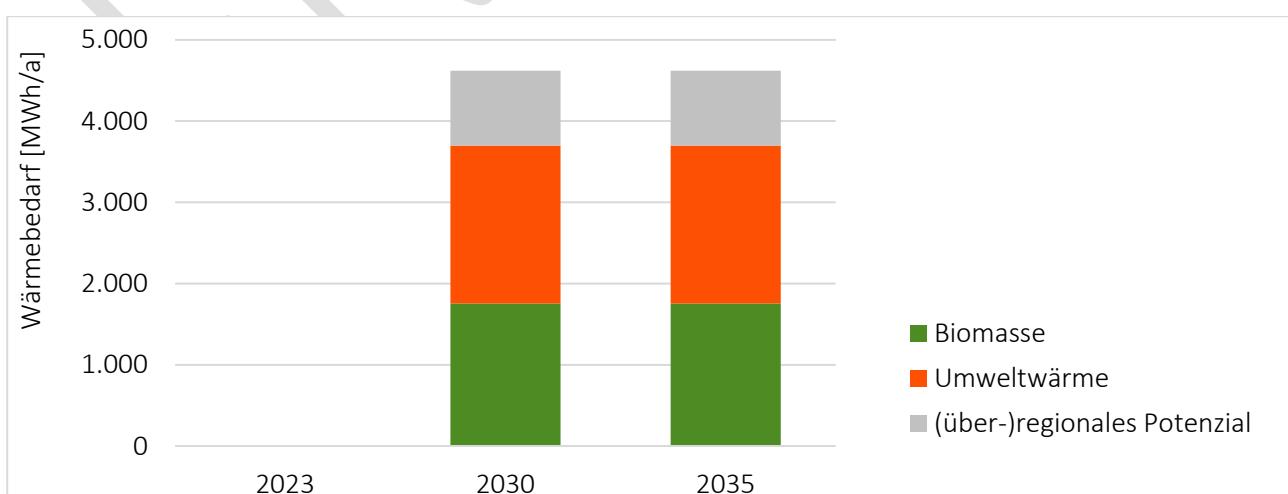


Abbildung 35: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur zentralen Wärmeversorgung von Forst bis 2035

¹¹ Unter überregionalem Potenzial wird hier die Versorgung mit Biogas verstanden.

5.3.2 Dezentrale Einzelversorgung

Für die Wohn- und kommunalen Gebäude lässt sich ein Anteil von 3 % Biomasse und 2 % Solarthermie ableiten. Die Deckung der verbleibenden 95 % des Wärmebedarfs im Jahr 2035 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 Anteil an Umweltwärme von 46 %, ein Direktstromanteil von 46 %, ein Biomasseanteil von 7 % sowie ein Anteil Solarthermie 1 % ableiten.

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

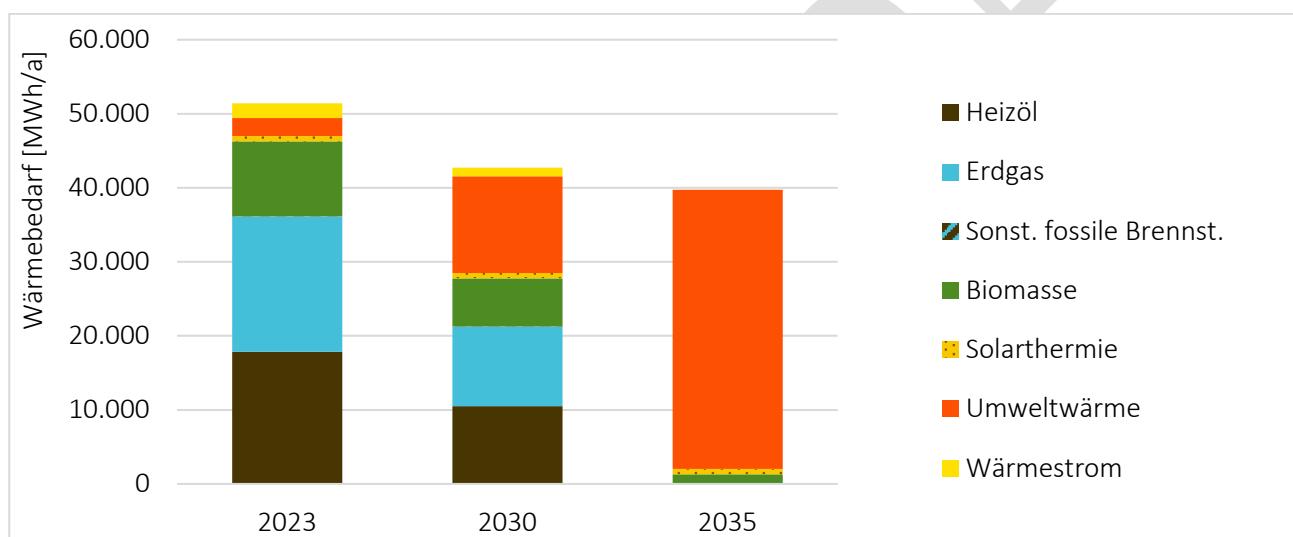


Abbildung 36: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Forst bis 2035 (Wohn- und kommunale Gebäude)

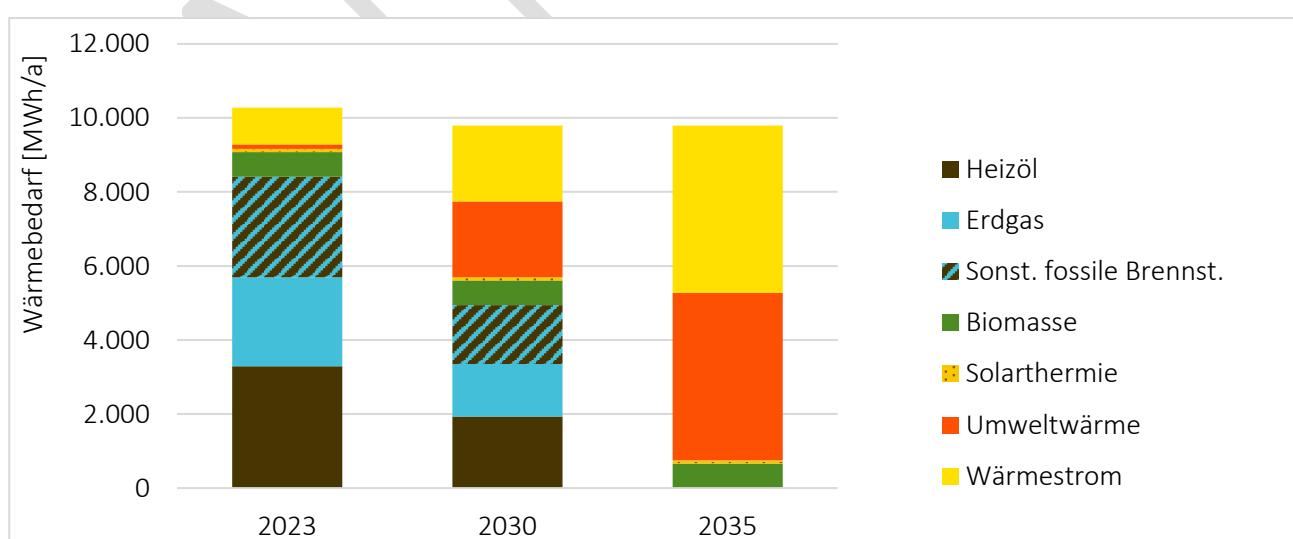


Abbildung 37: Separate Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Forst bis 2035 (Wirtschaft)

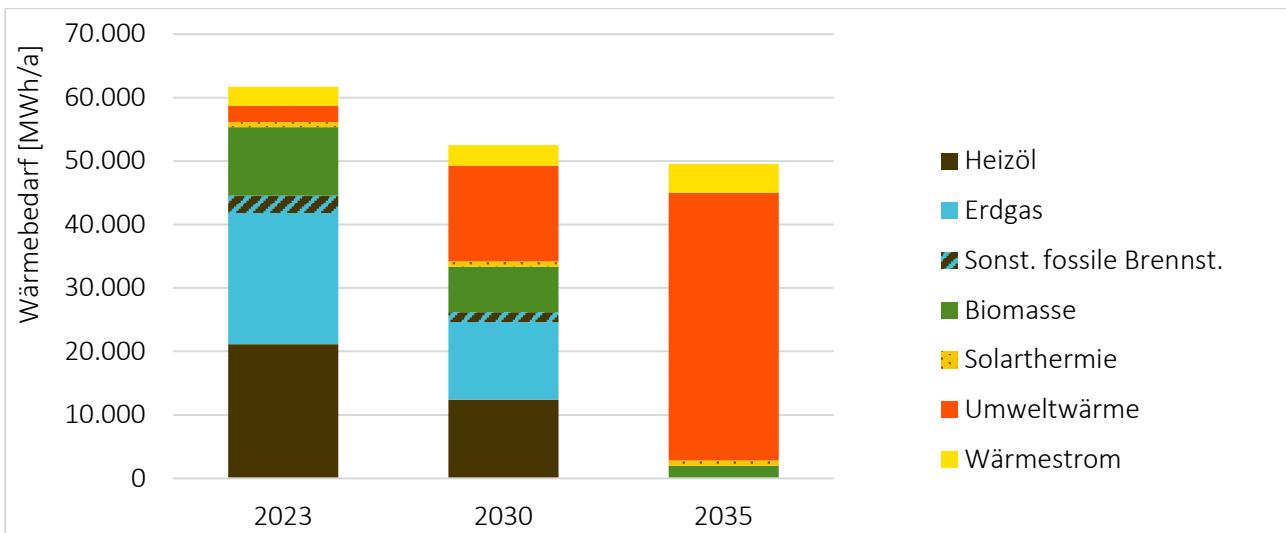


Abbildung 38: Aufschlüsselung der Energieträgerverteilung zur dezentralen Wärmeversorgung von Forst bis 2035 (Gesamt)

5.3.3 Gesamtübersicht Zielszenario

In Abbildung 39 ist eine mögliche Entwicklung der Energieträgerverteilung im Wärmesektor für Forst dargestellt:

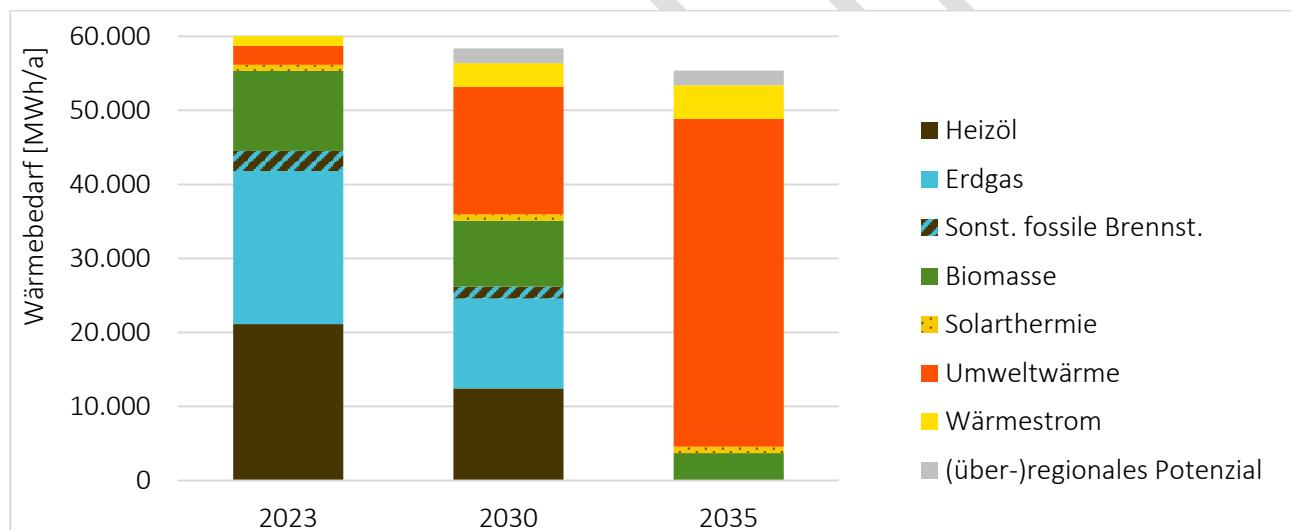


Abbildung 39: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Forst bis 2035 (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)

Um die Ziele einer klimafreundlichen Wärmeversorgung in Forst zu erreichen, ist es erforderlich, bis zum Jahr 2035 fossile Energieträger durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Infolge der zunehmenden Sektorenkoppelung 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 2035 werden 9 % des Wärmebedarfs mittels Wärmenetze und 91 % dezentral gedeckt. Es ergibt sich folgende Zusammensetzung der Energieträger:

- 81 % Umweltwärme
- 9 % Wärmestrom
- 7 % Biomasse
- 2 % Überregionales Potenzial
- 2 % Solarthermie

Umweltwärme

Für die Nutzung von Umweltwärme stehen in Forst die Oberflächengewässer, das Erdreich sowie die Außenluft zur Verfügung. Das Zielszenario sieht nur eine Nutzung der Wärme aus dem Erdreich sowie der Außenluft vor. Die Nutzung der Wärme aus Oberflächengewässern gilt es in weiteren Untersuchungen zu prüfen. Für die Verwendung dieser Wärmequelle ist der Aufbau von Wärmenetzen erforderlich.

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.

Biomasse

Das dargestellte Zielszenario verwendet ca. 3.700 MWh/a des lokalen Biomassepotenzials und liegt somit ca. 600 MWh/a unter dem verfügbaren Potenzial. Somit liegt die Verwendung von Biomasse im Zieljahr deutlich unter dem derzeit in der Wärmeversorgung eingesetzten Biomassevolumen (ca. 10.700 MWh/a).

Überregionales Potenzial

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

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.

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 Teil-elektrifizierung des Wärmesektors in Höhe von 14.600 MWh/a abgeleitet, was einer Erhöhung von 69 % gegenüber dem heutigen Stromverbrauch in Forst entspricht. Dieser Strombedarf sollte soweit möglich vor Ort auf der Gemarkung von Forst erzeugt werden. Eine Gegenüberstellung des Potenzials und des zukünftigen Strombedarfs ist in Abbildung 40 dargestellt.

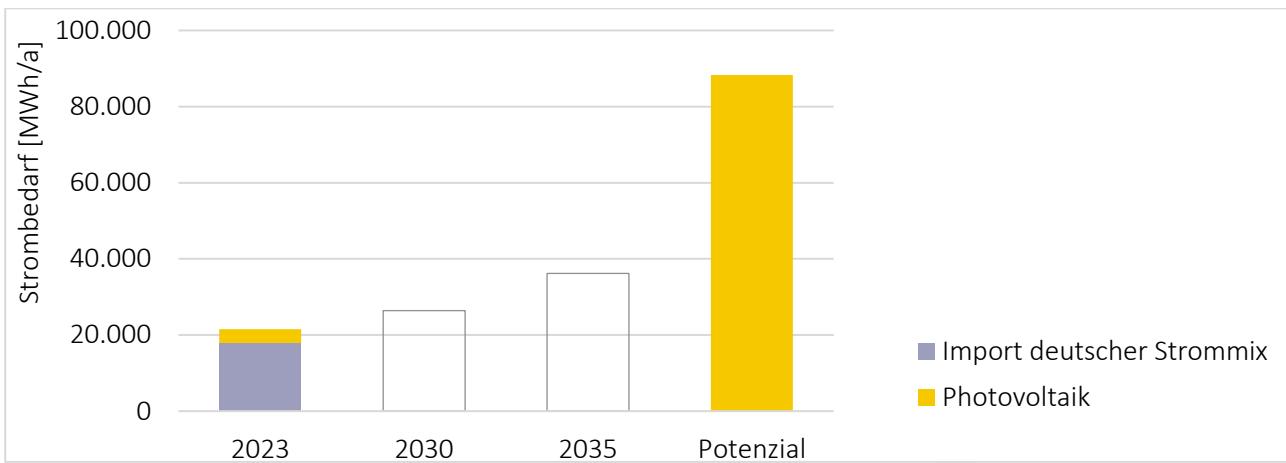


Abbildung 40: Energieträgerverteilung zur Stromversorgung von Forst bis 2035

Es zeigt sich, dass Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Forst eine signifikante Möglichkeit darstellen, mit einer begrenzten Anzahl von Projekten einen substanzialen Anteil des Strombedarfs durch erneuerbare Energien auf der Gemarkung zu erzeugen. 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 Forst 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 Insellösung, das heißt eine vollständige Eigenversorgung Forst 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 Stropotenziale erfolgt in Abbildung 41 in einer monatsweisen Aufschlüsselung. Der abgebildete Strombedarf ist für das Zieljahr 2035 und umfasst hierbei neben dem heutigen Stromverbrauch den zusätzlichen Anteil aufgrund einer Teilelektrifizierung des Wärmesektors, vgl. Abbildung 40. 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.

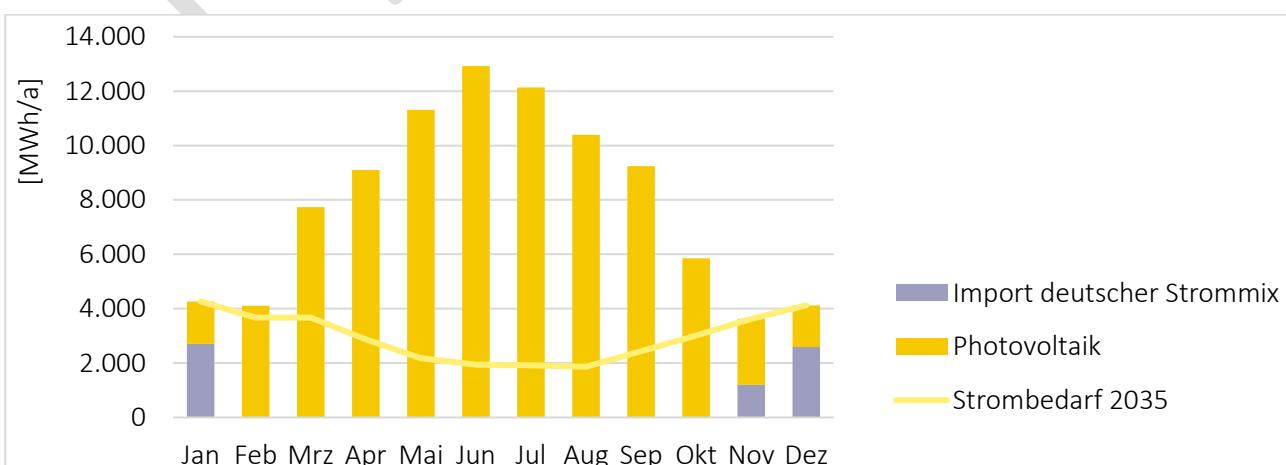


Abbildung 41: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale

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 3 für die jeweiligen Eignungsgebiete dargestellt. Diese basiert auf einer mittleren Leistungszahl von 2,5¹² für die Summe aller Wärmepumpen in Forst. 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 wieder.

Tabelle 3: Zusätzlich anfallende Last aufgrund der Elektrifizierung des Wärmesektors durch den Wärmepumpeneinsatz mit geschätzter winterlicher Höchstabnahme in den dezentralen Eignungsgebieten

Eignungsgebiet	Stromlastspitze vor Sanierung in MW	Stromlastspitze nach maximal möglicher Sanierung in MW
1	3,9	1,5
4	1,2	0,3
5	1,7	0,5
7	1,9	0,7

Rolle des Erdgasnetzes

Wie die Bestandsanalyse in Kapitel 3 zeigt, spielt das Gasnetz in Forst 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 2035 keine Option mehr. Als Möglichkeiten zur Substitution von Erdgas bieten sich heute elektrische Energie (Direktstrom oder Umweltwärme), Biomasse oder der Einsatz dekarbonisierter Gase an, welche zentral in einem Wärmennetz oder dezentral eingesetzt werden können. Die Einordnung des sinnhaften Einsatzes dekarbonisierter Gase sind in den Kapiteln 4.3 sowie 5.1.1 dargestellt. Dekarbonisierte 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 von den Netzbetreibern geprüft wird. Nach Aussage des Netze-Gesellschaft Südwest mbH zeigt sich, dass das Verteilnetz grundsätzlich für die Nutzung von Wasserstoff geeignet ist. 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 Forst 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 dekarbonisierten Gasen sind bei der Umsetzung und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung weiterhin zu berücksichtigen.

¹² Winterlicher Extremfall mit höchster Wärmeabnahme

Treibhausgasbilanz

Die zukünftigen CO₂-Emissionen stehen in direktem Zusammenhang mit der zuvor im Zielszenario dargestellten Entwicklung des Energiebedarfs und der Veränderung der Energieträgerverteilung. Zur Ermittlung der CO₂-Emissionen werden die heutigen sowie angenommenen zukünftigen Emissionsfaktoren des Technikkatalogs für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg sowie für Wasserstoff jener aus dem Technologiekatalog Wärmeplanung des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW) verwendet (KEA-BW, 2023; KWW, 2024)¹³.

Die Entwicklung der CO₂-Emissionen im Wärmesektor auf Basis des betrachteten Zielszenarios ist in Abbildung 42 dargestellt. Bis zum Zieljahr 2035 erfolgt ein Rückgang um ungefähr 94 % auf 800 t_{CO₂-Äq/a}.

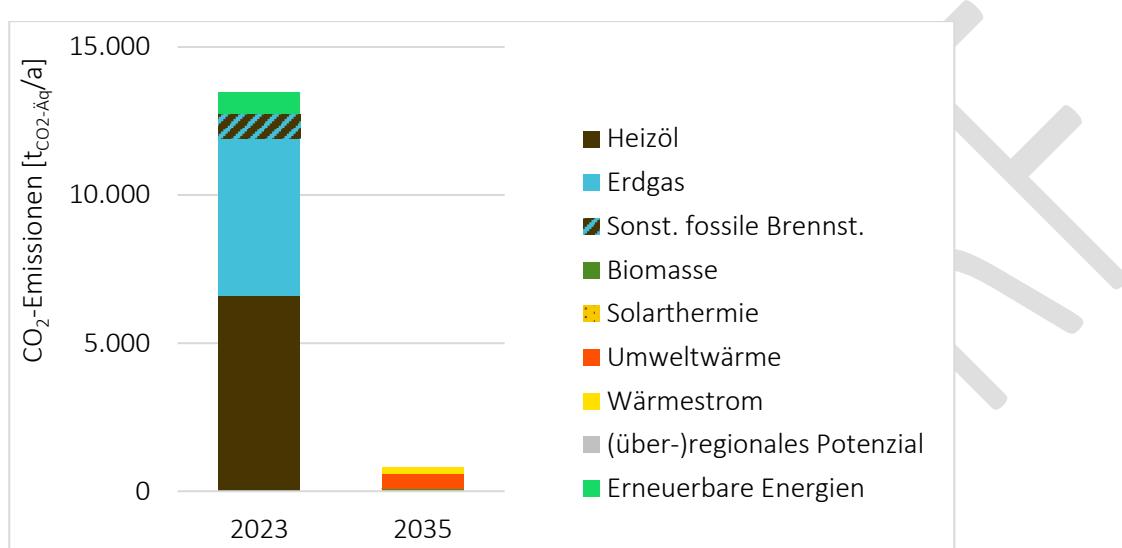


Abbildung 42: Entwicklung der CO₂-Emissionen in der Wärmeversorgung von Forst bis 2035

5.4 Alternatives Szenario „Großes Wärmenetz“

Neben dem Zielszenario wurde als weiteres Szenario für die Entwicklung der Wärmeversorgung von Forst ein Szenario mit einem wesentlich größeren Wärmenetz untersucht, dessen Abgrenzung in Kapitel 6.2. beschrieben ist.

Der Strombedarf im Zieljahr 2035 liegt bei 33.300 MWh/a, ein Anstieg von 11.700 MWh/a im Vergleich zum aktuellen Bedarf und 3.200 MWh/a weniger im Vergleich zum Zielszenario. Eine ganzjährige, bilanzielle Abdeckung des Strombedarfs durch Photovoltaikanlagen ist dadurch weiterhin ohne Import nicht möglich.

Im Zieljahr 2035 werden 37 % des Wärmebedarfs mittels Wärmenetze und 63 % dezentral gedeckt. Es ergibt sich folgende Zusammensetzung der Energieträger:

- 53 % Umweltwärme
- 22 % Überregionales Potenzial
- 15 % Biomasse
- 8 % Wärmestrom
- 2 % Solarthermie

¹³ Aufgrund der Vorgaben der KEA-BW und des KWW weisen alle erneuerbaren Energieträger auch im Jahr 2040 noch einen CO₂-Faktor auf. Daher ist das Zielszenario rechnerisch nicht zu 100 % klimaneutral.

Der hohe Anteil am überregionalen Potenzial ist darauf zurückzuführen, dass in diesem Szenario der Bezug von Wärme aus einer regionalen Tiefengeothermieanlage angenommen wird. Zudem umfasst der überregionale Anteil auch den Bezug von dekarbonisierten Gasen für die Spitzenlastabdeckung in den möglichen Wärmenetzen.

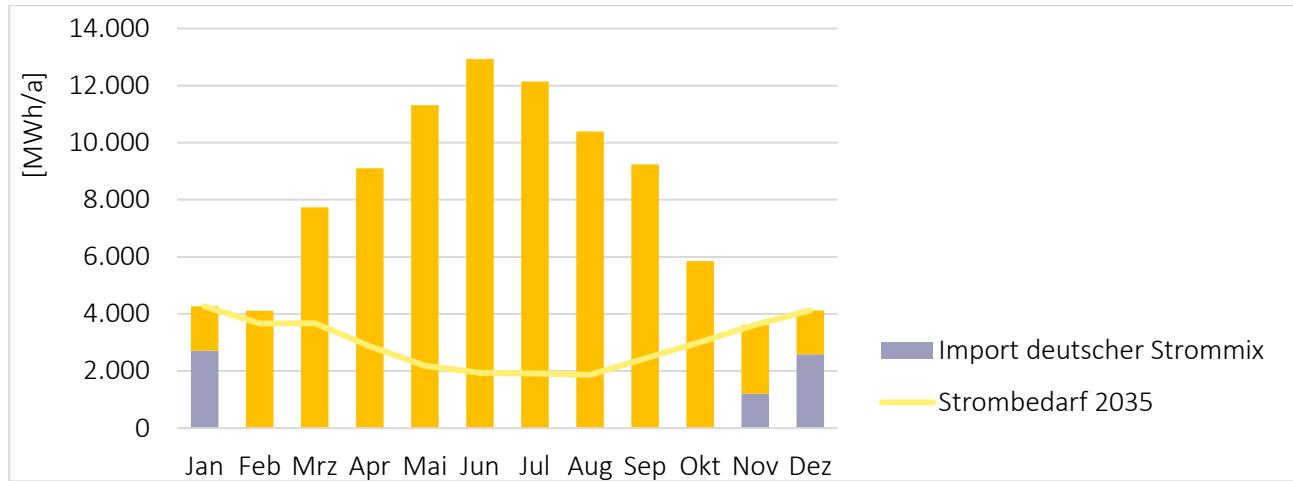


Abbildung 43: Strombedarf im Zieljahr und monatsweise Darstellung der Potenziale im Szenario „Großes Wärmenetz“

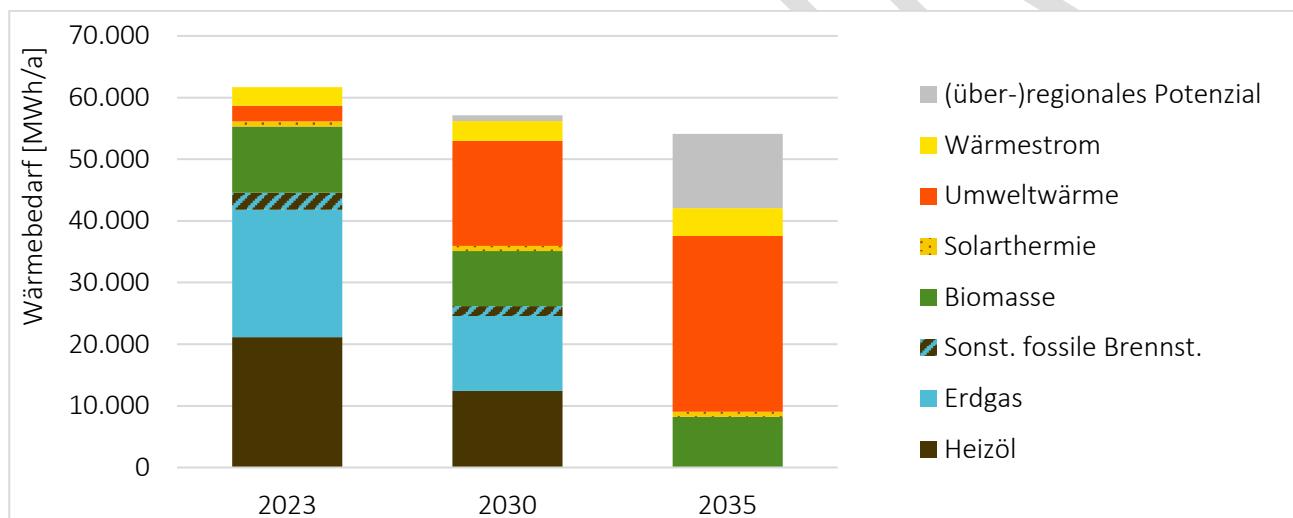


Abbildung 44: Energieträgerverteilung zur Wärmeversorgung von Forst (Baden) bis 2035 im Szenario „Großes Wärmenetz“ (Gesamtdarstellung zentrale und dezentrale Versorgung)¹⁴

¹⁴ Unter (über)regionalem Potenzial wird hier die Versorgung mit Biogas und Tiefengeothermie verstanden.

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 4: 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 Forst 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 Forst.</p> <p><u>Folgerung:</u> Um den Anteil an erneuerbaren Energien sowohl im Wärme- als auch im Stromsektor zu erhöhen bedarf es einerseits Wärmenetze, anderseits den Aufbau von erneuerbaren Energieanlagen</p>

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 Technischen Ausschuss erfolgte eine Aufstellung von Maßnahmen sowie die anschließende Priorisierung.

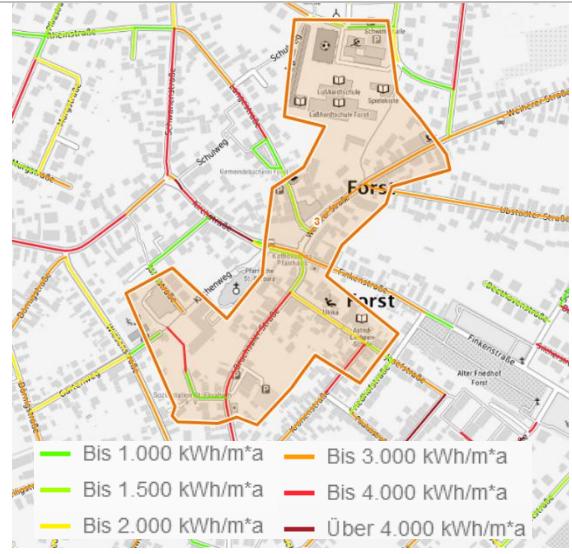
Tabelle 5: Maßnahmenübersicht

Steigerung des Einsatzes von Erneuerbaren Energien	Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz
Aufbau Wärmenetz Ortsmitte - Contracting	Umstellung Straßenbeleuchtung
Weiterentwicklung Nahwärmeversorgung	Aufbau Energiemanagement
Flächensicherung für Energiezentralenstandorte	Sanierungs- und Versorgungsstrategie kommunale Gebäude auf Basis vorhandener Untersuchungen
Fortsetzung kommunaler Photovoltaikausbau mit der Bürgerenergiegenossenschaft Kraichgau	Sensibilisierung
Prüfung PV-Freiflächen in Forst	

Die Umsetzung dieser Maßnahmen bringt kurz- bis mittelfristig erhöhte Investitionen mit sich, die sich allerdings im Betrachtungszeitraum bis 2035 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.

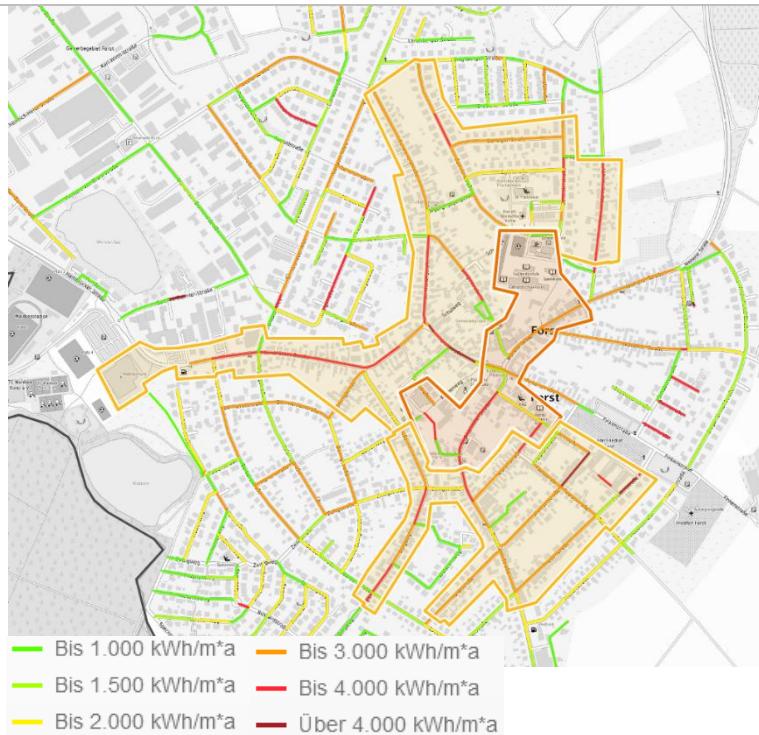
Die einzelnen Maßnahmen werden auf den folgenden Seiten detailliert erläutert.

6.1 Aufbau Wärmenetz Ortsmitte – Contracting

Maßnahmenvorschlag	
<p>Im betrachteten Gebiet sind mehrere kommunale Gebäude: Lußhardtschule, Rathaus, Astrid-Lindgren-Schule, Seniorenwohnheim und die Jahnhalle. Die Bausubstanz im Gebiet zeichnet sich durch eine alte und sehr dichte Bebauung aus. Der derzeitige Anteil an erneuerbarer Energie (EE)-Wärme liegt bei ca. 26 %.</p>	
Anzahl Gebäude im Gebiet	110
Anzahl Ankerverbraucher	8
Wärmeverbrauch im Gebiet in MWh/a	ca. 4.600
Davon Ankerverbraucher in MWh/a	ca. 1.700
Länge Hauptleitung in m	ca. 850
Wärmeliniendichte 30 % Anschlussquote in kWh/m*a	ca. 2.150
Mögliche EE-Quellen	Umweltwärme und Biomasse
<p>Für die Ortsmitte Forst liegt bereits ein Wärmenetz-Konzept vor. Als potenzieller Standort für die Heizzentrale ist ein Areal nördlich der Lußhardtschule vorgesehen. Zu den zentralen Ankerkunden zählen neben der Lußhardtschule auch das Rathaus, die Astrid-Lindgren-Schule, das Seniorenwohnheim sowie die Jahnhalle und weitere öffentliche Einrichtungen.</p>	
Nächste Schritte	Durchführung einer Contracting-Ausschreibung auf Basis der bestehenden Grundlagen
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung
Best-Practice	<p><u>Wärmenetz Kronau:</u></p> <p>Link: https://www.kronau.de/web/mein-kronau/klimaschutz/01-klimaschutzprojekte-kronau/02-GeoNetz.php</p>
	<p><u>Wärmenetz Bruchsal Südstadt:</u></p>
	<p>Link: https://www.fernwaerme-suedstadt.stadtwerke-bruchsal.de/</p>

6.2 Weiterentwicklung Nahwärmeversorgung

Maßnahmenvorschlag



Neben dem bereits in Kapitel 6.1 betrachteten Bereich wurden weitere Straßenzüge mit günstigen Voraussetzungen für die Versorgung mittels eines Wärmenetzes identifiziert – darunter die Hambrückener Straße, Schwanenstraße, Bruchsaler Straße, Langestraße und Wannenstraße.

Der potenzielle Wärmebedarf im erweiterten Gebiet liegt bei rund 16.400 MWh pro Jahr. Zudem befinden sich mit der Waldseehalle, der Musik- und Kunstschule sowie dem Jägerhaus weitere kommunale Liegenschaften im Versorgungsbereich, die eine wichtige Rolle als mögliche Ankerkunden einnehmen können.

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
- Förderung: max. 75 % der Beratungskosten
- Kosten für Contracting-Begleitung (ohne Förderung): ca. 50.000 bis 70.000 €

Nächste Schritte

1. Hinwirken auf verbindliche Vereinbarung mit zukünftigem Betreiber, zur Prüfung bzw. Realisierung weiterer wirtschaftlich tragfähiger Nahwärme-Ausbaustufen.
2. Anlaufstelle für Bürger mit Interesse an einer Nahwärmeversorgung schaffen, verortbar siehe Maßnahme ‚Sensibilisierung‘ (folgend)

	3. Kommunale Schnittstelle/ Moderation für Wärmeabnehmer zum zukünftigen Contractor mit dem Ziel der Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung und Akzeptanzsteigerung bei potenziellen Forster Wärmekunden
Verantwortlichkeit	Gemeindeverwaltung Forst
Best Practice	<p><u>Wärmenetz Kronau:</u> Link: https://www.kronau.de/web/mein-kronau/klimaschutz/01-klimaschutz-projekte-kronau/02-GeoNetz.php</p> <p><u>Wärmenetz Bruchsal Südstadt:</u> Link: https://www.fernwaerme-suedstadt.stadtwerke-bruchsal.de/</p>

ENTWURF

6.3 Flächensicherung für Energiezentralenstandorte

Maßnahmenvorschlag	
<p>Die Durchführung der Contracting-Ausschreibung für das Wärmenetz befindet sich derzeit in Planung.</p>	
<p>Der Aufbau von Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energien sowie Heizzentralen kann maßgeblich durch die Bereitstellung geeigneter kommunaler Flächen gefördert werden. Daher wird empfohlen, frühzeitig geeignete Flächen zu sichern – sowohl für die modulare Erweiterung der geplanten Heizzentrale als auch für potenzielle weitere Erzeugungs- oder Einspeisepunkte im Netzgebiet.</p>	
Nächste Schritte	Flächensicherung für modulare Erweiterung der angedachten Heizzentrale und an potenziellen weiteren Erzeugung-/ Einspeisepunkten
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung

6.4 Fortsetzung kommunaler Photovoltaikausbau mit der Bürgerenergiegenossenschaft Kraichgau

Maßnahmenvorschlag	<p>Im Jahr 2021 wurde durch die Umwelt- und Energieagentur ein Photovoltaik-Potenzial von rund 420 kWp auf den kommunalen Liegenschaften ermittelt. Dieses Potenzial wird in der Gemeinde Forst bereits seit einiger Zeit strategisch durch die Umsetzung erster Anlagen erschlossen. So sind z. B. auf den Dächern des Schulzentrums bereits mehrere Anlagen installiert. Hier bietet sich evtl. ein Repowering dieser älteren Anlage an. Ebenfalls liegen für das Schulzentrum konzeptionelle Überlegungen vor, um weitere Dachflächen in Verbindung mit einer Wärmeerzeugung für das potenzielle Wärmenetz zu nutzen.</p> <p>Weiterhin besteht eine Kooperation mit der Bürgerenergiegenossenschaft Kraichgau zur Nutzung kommunaler Dachflächen für Photovoltaik. In diesem Rahmen wurden bereits Projekte auf der Bücherei sowie auf dem Hebewerk mit einer Gesamtleistung von ca. 100 kWp realisiert. Folgende weitere Projekte sind geplant und sollen wie folgt umgesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none">• Q3 - Q4/2025<ul style="list-style-type: none">○ Rathaus: ca. 40 kWp im Zuge der Dachsanierung○ Feuerwehr: ca. 99 kWp○ FC Germania: 2 × 90 kWp• 2026<ul style="list-style-type: none">○ Bauhof: Errichtung einer PV-Anlage nach Sanierung
Nächste Schritte	<ol style="list-style-type: none">1. Prüfung weiterer Dachflächen zur PV-Nutzung und Interessensabfrage BEG Kraichgau2. Umsetzung weiterer Photovoltaikanlagen mit der Bürgerenergiegenossenschaft Kraichgau
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung, Bürgerenergiegenossenschaft Kraichgau
Best Practice	<p><u>Gemeinde Ötigheim:</u></p> <p>Link: https://www.oetigheim.de/pb/startseite/unsere+gemeinde/photovoltaikanlagen.html</p>

6.5 Prüfung PV-Freiflächen in Forst

Maßnahmenvorschlag	
	
<p>Vor Ort bietet die Fläche der Kreismülldeponie Bruchsal eine geplante Vorrangfläche für die Nutzung von Photovoltaik seitens des VRK (VRK, 2025a). Um die Potenziale für erneuerbare Energien weiter auszuschöpfen, sollen zudem weitere Freiflächen geprüft werden. Dazu gehören insbesondere Bereiche entlang der Schienenwege, die aufgrund ihrer privilegierten Nutzungsmöglichkeiten besonders geeignet erscheinen.</p> <p>Zusätzlich weist die Freiflächenöffnungsverordnung des Landes Baden-Württemberg (FFÖ-VO) weitere potenzielle Flächen aus (markiert in Grün), die sich grundsätzlich für die Umsetzung zusätzlicher Freiflächen-Photovoltaikanlagen eignen und daher näher geprüft werden sollten (LUBW; LGL; BKG, 2023c).</p>	
Nächste Schritte	Prüfung weiterer Freiflächen zur PV-Nutzung
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung
Best Practice	<p><u>PV-Freifläche Ötigheim</u> Link: https://regioenergie-netzwerk.de/2024/10/01/freiflaechen-solarpark-in-oetigheim-eingeweiht/</p>

6.7 Umstellung Straßenbeleuchtung

Maßnahmenvorschlag	Vor Ort sind derzeit noch 600 von insgesamt 1.080 Straßenleuchten nicht auf moderne LED-Technik umgestellt. Die beleuchteten Straßenzüge erstrecken sich über eine Länge von 29 km. Der aktuelle Gesamtstromverbrauch liegt bei etwa 115.000 kWh pro Jahr. Bei den noch umzustellenden Leuchten können bis zu 70 % Energiekosteneinsparung erreicht werden.
Nächste Schritte	Vollständige Umstellung auf LED
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung

6.8 Aufbau Energiemanagement

Maßnahmenvorschlag	Durch ein Energiemanagement können Einsparpotenziale besser erkannt und genutzt werden. Ein entsprechender Förderbescheid zur Einführung eines Energiemanagementsystems liegt bereits vor. Kern des Energiemanagements ist der Einsatz einer Software, die den Energieverbrauch transparent macht und systematisch erfasst. Dadurch können vor allem nicht- und geringinvestive Maßnahmen identifiziert und umgesetzt werden. Erste Einschätzungen gehen von möglichen Einsparungen von bis zu 15 % aus. So kann die Energieeffizienz am Standort nachhaltig verbessert werden.
Nächste Schritte	Vergabe Energiemanagement (Förderbescheid liegt vor)
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung

6.9 Sanierungs- und Versorgungsstrategie kommunale Gebäude auf Basis vorhandener Untersuchungen

Maßnahmenvorschlag	Bereits 2018 wurde ein aktualisierter Zustandsbericht für die kommunale Gebäude erstellt, der den derzeitigen Zustand der Immobilien sowie mögliche Sanierungspotenziale umfassend beschreibt. Im Jahr 2022 folgte im Rahmen eines KfW-geförderten Quartierskonzepts die Ausarbeitung von acht Maßnahmenchecks. Diese konzentrierten sich insbesondere auf kommunale Wohngebäude und dienten der Identifikation konkreter Energieeinsparpotenziale sowie möglicher Sanierungsansätze. Ziel dieser Maßnahme ist die Erstellung einer Sanierungsstrategie, die mittelfristig eine für die Kommune personell sowie haushälterisch planbare Grundlage zum Handeln bietet.
Nächste Schritte	1. Erstellung der Sanierungsstrategie mit den Ergebnissen der Wärmeplanung 2. Fortführung der Umsetzung der Sanierungsstrategie
Verantwortlichkeit	Kommunale Verwaltung
Best Practice	<u>Gebäudekonzeption Bietigheim</u> Link: https://www.bietigheim.de/web/Haushalt%202024.pdf



6.10 Sensibilisierung

Maßnahmenvorschlag	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. Eine Vielzahl an Beratungsmöglichkeiten sind heute schon verfügbar und werden durch die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe abgedeckt. Informationen zum Beratungsangebot der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe können unter https://zeo-zweifrei.de/energieberatung/ betrachtet werden. Ergänzend kann eine individuelle Informationskampagne auf der Homepage und im Amtsblatt erfolgen.
Nächste Schritte	<ol style="list-style-type: none">1. Ergänzung der Website um relevante Informationen zu Energiethemen2. Aufbau eines bedarfsoorientierten Beratungsangebots3. Durchführung einer Photovoltaik-Kampagne
Verantwortlichkeit	Gemeindeverwaltung Forst (Baden), Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe
Best Practice	<u>Energieberatung Stadt Rheinstetten</u> Link: www.rheinstetten.de/de/leben-in-rheinstetten/wohnen-bauen-und-stadtentwicklung/energie/energieberatung



6.11 Zeitplan zur Umsetzung der Maßnahmen

Die folgende Abbildung stellt einen möglichen Umsetzungszeitplan der Maßnahmen dar:

Tabelle 6: Möglicher Zeitplan Maßnahmenumsetzung

Aufbau Wärmenetz Ortsmitte - Contracting	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Weiterentwicklung Nahwärmeversorgung											
Flächensicherung für Energiezentralenstandorte											
Fortsetzung kommunaler Photovoltaikausbau mit der Bürgerenergiegenossenschaft Kraichgau	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Prüfung PV-Freiflächen in Forst											
Umstellung Straßenbeleuchtung											
Aufbau Energiemanagement	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Sanierungs- und Versorgungsstrategie kommunale Gebäude											
Sensibilisierung	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035

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 Forst abgestimmt.

Tabelle 7 zeigt, wie die kommunale Wärmeplanung in Gemeinde Forst 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 Bauamt koordiniert und gesteuert. Ebenso wurde der Gemeinderat und der Bürgermeister in die Erarbeitung eingebunden.

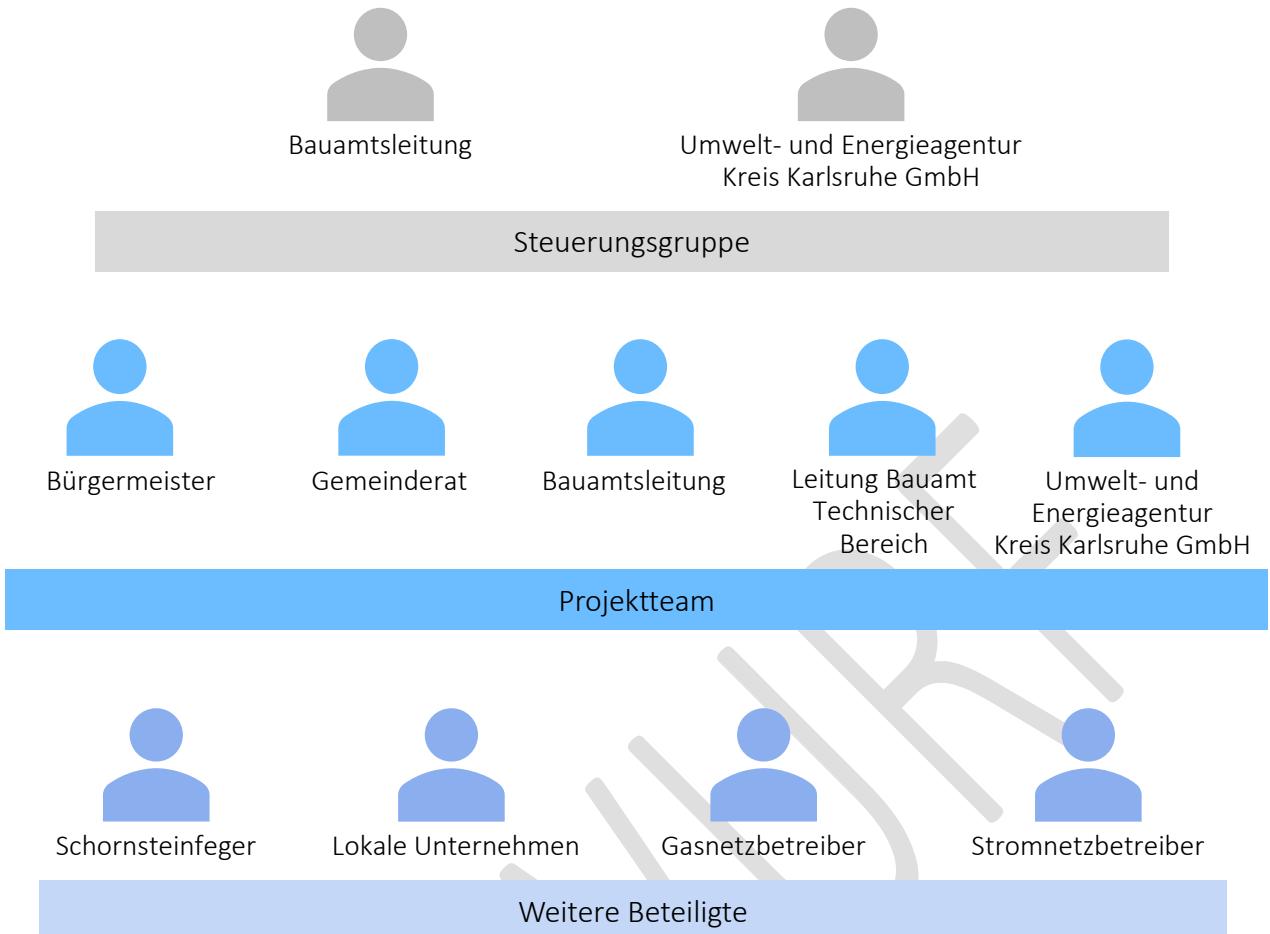


Abbildung 45: Organisationsstruktur während der kommunalen Wärmeplanung

7.2 Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Bis Oktober 2025 wird seitens der Gemeinde Forst 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.

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 dem WPG ist eine Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung spätestens alle fünf Jahre erforderlich. Die Gemeinde Forst 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 Forst

Akteur	Einbindung
Verwaltung	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinator der Wärmeplanung - Datenabfrage - Regelmäßige bilaterale Gespräche - Mitarbeit bei allen Austausch- und Arbeitsterminen <ul style="list-style-type: none"> - 15.05.2025 Bestands- und Potenzialanalyse - 30.07.2025 Zielszenario und Wärmewendestrategie
Gemeinderat	<ul style="list-style-type: none"> - Ausführlicher Sachstandsbericht mit Diskussion /Technischer Ausschuss) <ul style="list-style-type: none"> - 22.05.2025 - Sitzungen Gemeinderat <ul style="list-style-type: none"> - 22.09.2025 Zielszenario und Wärmewendestrategie - xx.xx.xxxx Beschluss der kommunalen Wärmeplanung
Öffentlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt <ul style="list-style-type: none"> - 21.11.2024 - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 01.07. - 21.07.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse - 25.09. - 08.10.2025 Gesamtdokumentation
Netzbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt <ul style="list-style-type: none"> - 21.11.2024 - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 01.07. - 21.07.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse - 25.09. - 08.10.2025 Gesamtdokumentation
Wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt <ul style="list-style-type: none"> - 21.11.2024 - Datenabfrage - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 01.07. - 21.07.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse - 25.09. - 08.10.2025 Gesamtdokumentation - Bilaterale Gespräche mit ausgewählten Unternehmen
Bürgerenergiegenossenschaft	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt <ul style="list-style-type: none"> - 21.11.2024 - Bilaterale Gespräche

	<ul style="list-style-type: none"> - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 01.07. - 21.07.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse - 25.09. - 08.10.2025 Gesamtdokumentation
Behörden und Träger öffentlicher Belange	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt <ul style="list-style-type: none"> - 21.11.2024 - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 01.07. - 21.07.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse - 25.09. - 08.10.2025 Gesamtdokumentation
Immobilienwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> - Öffentliche Bekanntmachung gemäß §33 Abs. 6 KlimaG BW i. d. F. v. 07. Februar 2023 im Amtsblatt <ul style="list-style-type: none"> - 21.11.2024 - Partizipation durch Offenlagen <ul style="list-style-type: none"> - 01.07. - 21.07.2025 Entwurf Bestands- und Potenzialanalyse - 25.09. - 08.10.2025 Gesamtdokumentation

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. Die erste Offenlage umfasste die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse.

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.

Ausführlicher Sachstandsbericht mit Diskussion im Technischen Ausschuss

In Zusammenarbeit mit dem Technischen Ausschuss der Gemeinde Forst wurden die Bestands- und Potenzialanalyse sowie die Maßnahmen der Wärmewendestrategie diskutiert und Fragestellungen der kommunalen Wärmeplanung besprochen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend wurden im Rahmen des Prozesses verschiedene Stakeholder in mehreren Gesprächen und Besprechungsterminen eingebunden. Die vorläufigen Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse wurden am 22.05.2025 im Technischen Ausschuss nichtöffentliche Vorstellung. Die erste Offenlage mit den vorläufigen Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse erfolgte vom 01.07.2025 bis zum 21.07.2025.

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 Forst 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 Datenschutzanforderungen 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 (Bauamt) 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 (Bauamt) 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
<u>In welchem Status befindet sich die Maßnahme?</u> <i>Idee/ geplant/ begonnen/ abgeschlossen/ abgebrochen</i>	
<u>Befindet sich die Maßnahme im Zeitplan?</u> <i>Falls Nein: Darstellung, welche Gründe für die Abweichung sorgen und wie die Maßnahme weiterverfolgt werden kann (idealerweise unter Einhaltung des Zeitplans)</i>	
<u>Welche nächsten Schritte stehen bei der Maßnahme an?</u>	
<u>Befindet sich die Maßnahme im prognostizierten finanziellen und personellen Rahmen?</u> <i>Falls Nein: Worin liegen die Gründe für diese Abweichung?</i>	

Frage	Antwort
<p><u>Nach Abschluss einer Maßnahme</u></p> <p>Welche finanziellen und personellen Mittel wurden benötigt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stimmt dies mit der prognostizierten Budgetplanung überein? - Falls Nein: Worin liegen die Gründe für die Abweichung? - Welche CO₂-Einsparung bewirkt die Maßnahme? - Stimmt diese mit der prognostizierten Einsparung überein? - Falls Nein: Worin liegen die Gründe für die Abweichung? 	

7.5.3 Bewertung des Fortschritts der Wärmeplanung (Indikatoren)

Zur Evaluierung des Fortschritts der kommunalen Wärmeplanung werden insbesondere die Indikatoren der CO₂-Bilanzierung herangezogen, welche mittels BICO2 BW erstellt wurden. Die Fortschreibung der CO₂-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 ₂ -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 CO₂-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 CO₂-Bilanzen, wodurch eine Vergleichbarkeit der Indikatoren gewährleistet wird.

8 Projektbeteiligte



Gemeinde
FORST

Gemeinde Forst
Weiherer Straße 1, 76694 Forst
www.forst-baden.de



**umwelt- und
energieagentur**
kreis karlsruhe

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

0721 – 936 99600
info@uea-kreiska.de

smartgeomatics

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

0721 – 945 40 590
info@smartgeomatics.de

Fördermittelgeber



PTKA
Projekträger Karlsruhe
Karlsruher Institut für Technologie

Das Vorhaben „Freiwillige kommunale Wärmeplanung in Forst“ wurde unter dem Förderkennzeichen BWKWP 24152 durch Zuwendungen des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) im Rahmen der Projektträgerschaft Umweltforschung – Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS) gefördert.

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>

BBB. (12. Oktober 2023). „Im Schneekentempo“: 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 bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger nach §33 Abs. 2 KlimaG BW*.

BMWE. (2025). *Wärmeplanung – Wärmeplanungsgesetz (WPG)*. Abgerufen am 17. Juni 2025 von Häufig gestellte Fragen (FAQ): <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/Waermeplanung/faq-waermeplanung.html>

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. (2025). *Markstammdatenregister (MaStR)*. Abgerufen am 20. April 2025 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>

DWD. (2024). *Zeitreihen und Trends EN*. Abgerufen am 25. Juni 2024 von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>

Gemeinde Forst. (2025). *Bevölkerungsstatistik*. Abgerufen am 22. Juli 2025 von Gemeinde Forst: <https://www.forst-baden.de/965145.html>

Gemeinde Forst. (2025). Übersichtsplan Abwassernetz.

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/gebäudetypologie/>

KEA-BW. (2022a). *Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg*. (KEA-BW, Hrsg.) Karlsruhe.

KEA-BW. (2022b). *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. (31. Mai 2023a). Stehendes Gewässer (AWGN). Abgerufen am 29. Mai 2024 von <https://rips-metadaten.lubw.de/trefferanzeige?docuuuid=7ef11b78-cd06-4cb8-8c26-9f45d410d09c>

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

LUBW; LGL; BKG. (2023c). *Potenziale EEG-Kulisse*. Abgerufen am 10. September 2025 von https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml?mapId=6dc2cbc6-0586-42fd-a9a9-3d1514fd0fb5&repositoryItemGlobalId=Erneuerbare+Energien.Solarenergie.Solarenergie+auf+Freifl%C3%A4chen.solar_frei_pot_eeg.layer&mapSrs=EPSG%3A25832

Netze BW GmbH. (2024). EEG-Anlagen.

Netze BW GmbH. (2024). Energieverbrauch nach Gebäuden 2023 gem. Klimaschutzgesetz § 7e.

Netze-Gesellschaft Südwest mbH. (2024). Datenübermittlung zur Erstellung kommunaler Wärmepläne nach § 7e KSG BW. Datenstand 12/2023.

Popovic, T., & Reichard-Chahine, J. (2024). *Finanzierung von energetischen* (Bd. TEXTE 15/2024). (UBA, Hrsg.) Dessau-Roßlau. Abgerufen am 26. August 2025 von https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/15_2024_texte_finanzierung_energetische_gebaeudesanierungen.pdf

RP Freiburg; LGRB. (2021a). LGRB-Kartenviewer – Layer BRS: Bergbauberechtigungen auf Erdwärme, rechtskräftig. (L. f. Regierungspräsidium Freiburg, Hrsg.) Abgerufen am 20. November 2024 von <https://maps.lgrb-bw.de>

RP Freiburg; LGRB. (2021b). 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. (2024). LGRB-Kartenviewer – Layer ISONG Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg. (L. f. Regierungspräsidium Freiburg, Hrsg.) Abgerufen am 05. Februar 2025 von <https://maps.lgrb-bw.de>

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

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. (08. Juli 2025). Klimabilanz 2024: Treibhausgasemissionen um 3,6 % gesunken. Abgerufen am 26. August 2025 von <https://www.statistik-bw.de/Presse/Pressemitteilungen/2025157>

TerranetsBW. (2024). Abgerufen am 19. November 2024 von <https://www.terraneets-bw.de/unsere-netze/wasserstoff>

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>

VRK. (2025a). Teilfortschreibung Solarenergie sowie Grundsätze und Anlagen der Energieversorgung (erneute Offenlage). Abgerufen am 07. März 2025 von <https://rvmo.raumordnung-online.de/verfahren/solarenergiervmo/public/detail>

VRK. (2025b). Teilfortschreibung Windenergie. Zweite Beteiligung der Öffentlichkeit. Abgerufen am 23. April 2025 von <https://rvmo.raumordnung-online.de/verfahren/wind/public/detail>