Stadt Sachsenheim

RBS wave

Kommunaler Wärmeplan der Stadt Sachsenheim

Juli 2026

Zusammenfassung

Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse wurde die Gemeinde- und Gebäudestruktur der Stadt Sachsenheim näher untersucht. Ein Großteil der Flächen wird land- oder forstwirtschaftlich genutzt. Bei den Gebäuden in Sachsenheim handelt es sich größtenteils um Wohngebäude – hierbei sind Einfamilien- sowie Doppel- und Reihenhäuser die dominierenden Gebäudetypen. Die Beheizungsstruktur ist vorwiegend durch fossile Einzelheizungen geprägt. 45 % der Heizungen wurden im Referenzjahr 2023 primär durch Heizöl befeuert. Mit 24 % machten Erdgasheizungen den zweitgrößten Anteil aller Heizungsarten in Sachsenheim aus. Bei 15 % der Heizungen wird Strom zur Beheizung genutzt – hierbei handelt es sich um Nachtspeicheröfen oder Wärmepumpen. Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Sachsenheim zeigt, dass im Basisjahr 91 % der Emissionen im Wärmesektor durch fossile Einzelheizungen verursacht wurden. Weiterhin ließen sich 2 % des Endenergiebedarfs und die damit einhergehenden Emissionen direkt auf Liegenschaften in kommunaler Hand zurückführen. Hier kann die Stadt Sachsenheim die Wärmeversorgung ihrer Gebäude direkt beeinflussen.

Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse wurden verschiedene Möglichkeiten der Wärme- und Stromerzeugung betrachtet. Aufgrund der zu erwartenden stärkeren Elektrifizierung des Wärmesektors werden diese Potenziale gemeinsam betrachtet.

Für die Erzeugung von grünem Strom bieten sich in Sachsenheim Photovoltaikanlagen auf Dachflächen sowie auf Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie an. PV-Dachanlagen stellen dabei eine gute Möglichkeit dar, den Strom-Eigenbedarf einer Wärmepumpe anteilig zu decken. Das vorhandene PV-Potenzial auf den Dachflächen Sachsenheims wird derzeit mit 23,5 % überdurchschnittlich genutzt. Im geplanten Energiepark Alleenfeld entsteht eine PV-Freiflächenanlage mit Batteriespeicher, weiterhin soll das Windkraftpotenzial mit vier Windkraftanlagen, davon zwei städtisch, genutzt werden.

Potenziale für Wärmenetze befinden sich im Zentrum von Großsachsenheim. Anknüpfungspunkte bestehen beim Wärmenetz im Schulcampus und bei einer industrielle Abwärmeauskopplung an das Freibad. In Kleinsachsenheim liegen zwei Wärmenetze, in deren Umfeld sich mögliche Erweiterungsgebiete befinden. Das Wärmenetz im Teilort Ochsenbach kann ebenfalls ausgebaut werden. Im benachbarten Teilort Spielberg sind Eignungsgebiete für ein konventionelles Wärmenetz vorhanden.

Zusätzlich zur aktuellen Energieholznutzung besteht kein Potenzial an Waldrestholz. Die Biogasanlage nördlich von Kleinsachsenheim liefert bereits Abwärme an das örtliche Wärmenetz, ein weiteres Potenzial muss mit den Biogasanlagenbetreibern bestimmt werden. Entlang des Hauptabwassersammlers besteht ein Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme. Geeignete Sammler befinden sich auch in Großsachsenheim, hier muss durch Messungen ein Abwärmepotenzial bestimmt werden. Die oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden bietet ein großes Potenzial: Bei maximaler Anzahl an Sonden pro Flurstück könnten bis zu 40 % des Wärmebedarfs aus dem Basisjahr 2023 gedeckt werden.

Durch die derzeit im Bau befindliche Süddeutsche Erdgasleitung, die etwa 2 km Luftlinie von Sachsenheim entfernt verläuft, ist davon auszugehen, dass Wasserstoff ab Anfang der 2030er Jahre vorrangig in der Industrie genutzt werden kann. Eine flächendeckende Versorgung von Privathaushalten über das Erdgasnetz zur Gebäudebeheizung ist hingegen vor 2040 mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu erwarten.

Klimaneutrales Zielszenario

Zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios für Sachsenheim wurde das Gemeindegebiet in zehn Teilgebiete aufgeteilt und diese hinsichtlich ihrer Wärmenetzeignung bewertet. Der Begriff Klimaneutralität wurde dahingehend definiert, dass im Zieljahr 2040 keine fossilen Einzelheizungen mehr in Betrieb sind und Wärmenetze ohne fossile Brennstoffe betrieben werden. Im nächsten Schritt wurden Eingangsparameter zur Simulation verschiedener Zukunftsszenarien für den Wärmesektor Sachsenheims bis zum Jahr 2040 diskutiert und festgelegt. Insgesamt wurden drei Szenarien betrachtet. Als Zielszenario wurde das Szenario MIX festgelegt. Dieses beinhaltet den Ausbau der Wärmenetze in Sachsenheim, wodurch bei einer angestrebten Anschlussquote von mindestens 50 % ein Anteil von 15 % am Gesamtwärmebedarf im Gemeindegebiet resultiert. Die verbleibenden Heizungssysteme sind Luftwärmepumpen und Biomasseheizungen mit Solarthermie-Unterstützung. Die resultierenden Endenergiebedarfe und CO_2-Emissionen für die Jahre 2023, 2030 und 2040 wurden nach Sektoren und Energieträgern bilanziert. Des Weiteren wurden die Ergebnisse des Zielszenarios auf die ausgewiesenen Teilgebiete heruntergebrochen und die zukünftige Entwicklung der Wärmeerzeugung sowie die verfügbaren regenerativen Potenziale in Teilgebietssteckbriefen dokumentiert. Darüber hinaus wurde dargestellt, wie sich die Entwicklungen des Zielszenarios auf die zukünftige Stromnachfrage in Sachsenheim auswirken würden.

Wärmewendestrategie

Im Rahmen der Wärmewendestrategie wird der Transformationspfad beschrieben, der bis 2040 zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung führen soll. Dafür wurden fünf prioritäre Maßnahmen definiert, deren Umsetzung kurz- bis mittelfristig Treibhausgasminderungen im Wärmesektor bewirken soll. Die Umsetzung soll innerhalb von fünf Jahren nach Veröffentlichung starten. Der Schwerpunkt liegt auf technischen Maßnahmen wie der Durchführung einer Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Zentrum Großsachsenheims oder der Prüfung von Erweiterungs- und Betriebsoptionen des Wärmenetzes in Kleinsachsenheim sowie der Umsetzung des Energieparks Alleenfeld. Für die kommunalen Gebäude soll eine Dekarbonisierungs- und Gebäudesanierungsstrategie entwickelt werden. Die Bürgerinnen und Bürger sollen über Beratungsformate zu den Themen Heizungstausch und Gebäudesanierung beraten werden.

Um den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung zu überwachen, wird die Einführung eines Monitoring- und Controlling-Konzepts empfohlen. So kann schnell auf sich ändernde Rahmenbedingungen, politischer, wirtschaftlicher oder technologischer Art, reagiert werden und die Wärmewendestrategie entsprechend angepasst werden. Der hinter diesem Konzept stehende kontinuierliche Verbesserungsprozess soll dazu beitragen, das übergeordnete Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung in der Stadt Sachsenheim bis zum Jahr 2040 zu erreichen.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Kommunale Wärmeplanung der Stadt Sachsenheim wurde auf Grundlage des Klimagesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW) erstellt. Mit Inkrafttreten des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) auf Bundesebene zum 01.01.2024 sind bundesweit einheitliche Anforderungen an die Kommunale Wärmeplanung verbindlich geworden.

Nach § 5 WPG werden bestehende Wärmepläne, die nach Landesrecht erstellt wurden, grundsätzlich anerkannt und behalten ihre Gültigkeit. Eine Anpassung an die bundesrechtlichen Vorgaben erfolgt im Rahmen der gesetzlich vorgesehenen Fortschreibung der Wärmeplanung.

Das Land Baden-Württemberg hat sein Klimagesetz im Jahr 2025 novelliert und vollständig an die Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes angepasst. Für bereits vorliegende oder in Erstellung befindliche Wärmepläne gelten Übergangs- und Bestandsschutzregelungen. Zukünftige Fortschreibungen erfolgen nach den Anforderungen des WPG und den ergänzenden Regelungen des KlimaG BW. Es ist dabei nicht zu erwarten, dass sich allein durch die Harmonisierung von Bundes- und Landesrecht grundlegende Ergebnisse oder strategische Aussagen der vorliegenden Wärmeplanung ändern.

Die gesetzlichen Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes stehen in engem Zusammenhang mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG). Ziel beider Regelwerke ist es, eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2045 zu erreichen. Zentrale Grundlage ist hierbei: Bestehende, funktionsfähige Heizungsanlagen dürfen weiter betrieben und instandgesetzt werden.

- Es besteht keine generelle Austauschpflicht für Bestandsheizungen allein aufgrund des Gesetzes.
- Für neu eingebaute Heizungsanlagen gilt die sogenannte 65-Prozent-Regel des GEG: Mindestens 65 % der bereitgestellten Wärme müssen aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme stammen.
- Für Neubauten in Neubaugebieten gilt diese Anforderung bereits seit dem 01.01.2024 (Bauantragsdatum 01.01.2024 oder später)
- Für Bestandsgebäude und Neubauten außerhalb von Neubaugebieten greift diese Anforderung ab 30.06.2026 in Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnerinnen und Einwohnern und ab 30.06.2028 in kleineren Kommunen.
- Heizungsanlagen, die nach dem 01.01.2024 neu errichtet wurden und mit fossilen Energieträgern beheizt werden, sind ab dem Jahr 2029 sukzessive auf erneuerbare Energien umzustellen
- Für Bestandsgebäude bestehen einzelfallabhängige Übergangsregelungen, insbesondere bei vorgesehenem Anschluss an ein künftiges Wärmenetz.
- Der Anschluss an ein Wärmenetz oder der Einbau einer Wärmepumpe gilt in der Regel als Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen, da die Betreiber von Wärme- und Stromnetzen gesetzlich verpflichtet sind, ihre Netze schrittweise zu dekarbonisieren.

Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern, bei denen eine Erneuerung der Heizungsanlage oder des Gebäudes ansteht, wird empfohlen, sich frühzeitig fachlich beraten zu lassen und die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung in ihre Investitionsentscheidungen einzubeziehen.

Zusammenfassend profitieren Kommunen, die bereits über einen Kommunalen Wärmeplan verfügen, von einem erheblichen zeitlichen und strategischen Vorsprung. Die Wärmeplanung

schafft frühzeitig Orientierung darüber, welche Wärmeversorgungsoptionen in einzelnen Teilgebieten perspektivisch vorgesehen sind, und unterstützt sowohl die Kommune als auch ihre Bürgerinnen und Bürger bei einer planbaren, wirtschaftlichen und klimaschutzorientierten Umsetzung der Wärmewende.

Zum Zeitpunkt des Abschlusses dieses Kommunalen Wärmeplans sind die o.g. Regelungen von Wärmeplanungsgesetz (WPG) und Gebäudeenergiegesetz (GEG) auf Bundesebene aufgrund politischer Rahmenbedingungen in die Diskussion geraten. Das GEG soll durch ein Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG) abgelöst werden, das WPG soll u.a. in den Regelungen zur Wärmeplanung angepasst werden. Inhalt, Umfang und Auswirkungen der beabsichtigten Änderungen sind zum Zeitpunkt der Erstellung der Endfassung dieses Berichtes nicht bekannt. Überall, wo auf gesetzliche Rahmenbedingungen, Richtlinien oder Regelwerke Bezug genommen wird, geschieht dies auf Basis der zum Zeitpunkt der Berichtserstellung gültigen Regelungen.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG **2**
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS **7**
TABELLENVERZEICHNIS **8**
ABBILDUNGSVERZEICHNIS **9**
1. EINLEITUNG **11**
2. BESTANDSANALYSE **12**
2.1 Datenerhebung 12
2.2 Gebietsstruktur 14
2.3 Gebäudestruktur 15
2.4 Beheizungs- und Versorgungsstruktur 18
2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors 2023 24
2.6 Wärmebedarf 26
2.7 Fazit Bestandsanalyse 29
3. POTENZIALANALYSE **30**
3.1 Energetische Sanierung 30
3.2 Lokale Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung 34
3.3 Fazit Potenzialanalyse 47
4. ZIELSZENARIO **48**
4.1 Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs 48
4.2 Wärmebedarfsdichte 2030 und 2040 50
4.3 Teilgebiete und Wärmenetzeignung 52
4.4 Klimaneutrales Zielszenario 2040 57
4.5 Darstellung der Versorgungsstruktur im Zielszenario 71
4.6 Fazit Zielszenario 95
5. WÄRMEWENDESTRATEGIE **96**
5.1 Beschreibung der prioritären Maßnahmen 96
5.2 Anwendung und Weiterentwicklung des Kommunalen Wärmeplans 109
5.3 Fazit Wärmewendestrategie 110
6. AKTEURSBETEILIGUNG **111**
7. SCHLUSSBETRACHTUNG **113**
8. QUELLENVERZEICHNIS **116**
ANHANG **118**

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS ..... *Amtliches Liegenschaftskataster*
BEW ..... *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze*
CSV ..... *comma-separated values*
EWärmeG ..... *Erneuerbare-Wärme-Gesetz*
GHD ..... *Gewerbe, Handel & Dienstleistungen*
GIS ..... *geographisches Informationssystem*
KEA BW ..... *Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg*
kW ..... *Kilowatt*
kWh ..... *Kilowattstunde*
KWK ..... *Kraft-Wärme-Kopplung*
m^2 ..... *Quadratmeter*
MAX ..... *Maximum, maximal*
MIN ..... *Minimum, minimal*
PDCA ..... *Plan-Do-Check-Act*
QR ..... *Quick Response*
WGK ..... *Wärmegestehungskosten*

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäudestruktur nach Sektoren 15
Tabelle 2: Heizungen nach Hauptenergieträger 18
Tabelle 3: Erdgasverbrauch nach Sektoren 20
Tabelle 4: Wärmeverbrauch Wärmenetze nach Sektoren 22
Tabelle 5: Übersicht KWK-Anlagen (in Betrieb) 22
Tabelle 6: Angenommene Jahresnutzungsgrade bzw. -arbeitszahlen für Bestandsheizungen 27
Tabelle 7: Definition der Potenzialbegriffe 34
Tabelle 8: Installierte PV-Leistung und verfügbares PV-Potenzial 39
Tabelle 9: Verfügbares Windkraftpotenzial auf Grundlage der Teilfortschreibung Windenergie 41
Tabelle 10: Installierte Wasserkraftleistung und verfügbares Wasserkraftpotenzial 41
Tabelle 11: Thermische Verwertung fester Biomasse 42
Tabelle 12: Erzeugung in bestehenden Biogas-BHKWs 42
Tabelle 13: Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten der Sektoren bis zum Jahr 2040 48
Tabelle 14: Wärmebedarfsentwicklung nach Sektoren bis 2040 49
Tabelle 15: Eignungsgebiete mit Ist-Situation im Basisjahr 2023 53
Tabelle 16: Eingabeparameter zur Szenarioanalyse 58
Tabelle 17: Definition der Szenarien 60
Tabelle 18: Beheizungsstruktur 2030 nach Sektoren und Energieträgern 65
Tabelle 19: Beheizungsstruktur 2040 nach Sektoren und Energieträgern 65
Tabelle 20: Endenergiebilanz in MWh/a für die Jahre 2023, 2030 und 2040 nach Sektoren 68
Tabelle 21: Annahmen zu Anteilen regenerativer Energieträger in klimaneutralen Wärmenetzen 69
Tabelle 22: CO_2-Emissionen nach Sektor in den Jahre 2023, 2030, 2040 70
Tabelle 23: Teilgebietssteckbriefe 72
Tabelle 24: Typische Wärmegestehungskosten bei Neuinstallation verschiedener Einzelversorgungsoptionen in einem Einfamilienhaus 92
Tabelle 25: Maßnahmensteckbriefe 98

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Relative Anteile der Flächennutzung 14
Abbildung 2: Kartografische Darstellung der Flächennutzung 15
Abbildung 3: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene in Sachsenheim 16
Abbildung 4: Wohngebäude nach Gebäudetyp und Altersklasse 17
Abbildung 5: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudealtersklassen 17
Abbildung 6: Altersstruktur der Ölheizungen in Sachsenheim und Deutschland 19
Abbildung 7: Altersstruktur der Gasheizungen in Sachsenheim und Deutschland 19
Abbildung 8: Kartografische Darstellung der mittleren Heizungsbaujahre 20
Abbildung 9: Kartografische Darstellung der bestehenden und geplanten Wärmenetze und Heizzentralen 21
Abbildung 10: Wärmebereitstellung nach Energieträger/Technologie in den Wärmenetzen 22
Abbildung 11: Kartografische Darstellung der bestehenden KWK-Anlagen 23
Abbildung 12: Kartografische Darstellung der überwiegenden Heizungen nach Energieträger 24
Abbildung 13: Energie- und Treibhausgasbilanz nach eingesetzten Energieträgern 25
Abbildung 14: Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren 26
Abbildung 15: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfsdichten im Basisjahr 28
Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Liniendichten im Basisjahr 29
Abbildung 17: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklasse im Ist-Stand (teilsaniert) und energetischer Sanierung mit Ziel 2040 31
Abbildung 18: Kartografische Darstellung des maximalen Sanierungspotenzials von Wohngebäuden 32
Abbildung 19: Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung Wohnen 33
Abbildung 20: CO_2-Emissionsreduktion durch Sanierung Wohnen 33
Abbildung 21: Abstufung der Potenzialbegriffe 34
Abbildung 22: Potenzialgebiete für Abwärme aus Industrie und Gewerbe 35
Abbildung 23: Kartografische Darstellung geeigneter Abwassersammler zur Nutzung von Abwasserwärme 36
Abbildung 24: Kartografischer Ausschnitt des PV-Potenzial auf Dachflächen 37
Abbildung 25: PV-Potenzialflächen Seitenrandstreifen und benachteiligte Gebiete 38
Abbildung 26: Kartografische Darstellung des potenziellen Deckungsgrads von Solarthermie-Anlagen 39
Abbildung 27: Teilfortschreibung Windenergie 2025 40
Abbildung 28: Potenzial Wasserkraftanlagen Sachsenheim 41
Abbildung 29: Darstellung der spezifischen Wärmeentzugsleitung (100 m, 1.800 h/a) 43
Abbildung 30: Potenzial oberflächennahe Geothermie - max. Wärmebereitstellung je Baublock 44

Abbildung 31: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet für den Bau von Erdwärmekollektoren mit bestehenden Erdwärmesonden 45
Abbildung 32: Trassenverlauf SEL - Löchgau - Esslingen 46
Abbildung 33: Minimaler und maximaler Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs 48
Abbildung 34: Wärmedichten im Jahr 2030 im Zielszenario 50
Abbildung 35: Wärmedichten im Jahr 2040 im Zielszenario 51
Abbildung 36: Übersicht Teilgebiete 52
Abbildung 37: Eignungskriterium Wärmenetz(nähe) 54
Abbildung 38: Eignungskriterium Wärmebedarfsdichte 54
Abbildung 39: Eignungskriterium Ankerkunden 55
Abbildung 40: Eignungskriterium erneuerbare und regenerative Potenziale 55
Abbildung 41: Eignungsgebiete für Wärmenetze 56
Abbildung 42: Einflusspfade zum klimaneutralen Zielszenario 57
Abbildung 43: Modellstruktur 59
Abbildung 44: Transformation der Wärmebereitstellung im STROMNETZ-Szenario 61
Abbildung 45: Transformation der Wärmebereitstellung im WÄRMENETZE-Szenario 62
Abbildung 46: Transformation der Wärmebereitstellung im MIX-Szenario 63
Abbildung 47: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den berechneten Szenarien 64
Abbildung 48: Entwicklung der CO_2-Emissionen in den berechneten Szenarien 64
Abbildung 49: Wärmebedarf im Basisjahr 2023 nach Sektoren und Energieträgern 66
Abbildung 50: Wärmebedarf im Stützjahr 2030 nach Sektoren und Energieträgern 66
Abbildung 51: Wärmebedarf im Jahr 2040 nach Sektoren und Energieträgern 67
Abbildung 52: Möglicher Energiemix in den zukünftigen Wärmenetzen 70
Abbildung 53: Zielfoto Sachsenheim 2040 93
Abbildung 54: Zunahme des Strombedarfs durch Wärmerzeuger im Zielszenario 94
Abbildung 55: Schematische Darstellung des Demingkreises 109

1. Einleitung

Für das Gelingen der Wärmewende ist es erforderlich, begleitend zu den Aktivitäten auf Bundes- und Landesebene auch lokale Umsetzungsstrategien zu entwickeln. Durch das „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG)“ des Bundes sind Kommunen über 100.000 Einwohnende verpflichtet, bis zum 30. Juni 2026 einen Kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Für Kommunen unter 100.000 Einwohnenden besteht die Pflicht bis zum 30. Juni 2028. In Baden-Württemberg besteht seit 2021 die Möglichkeit, einen freiwilligen Kommunalen Wärmeplan nach § 27 KlimaG BW fördern zu lassen. Mit einer Bevölkerungszahl von 19.480 (Stand Dezember 2023) besteht für die Stadt Sachsenheim die Verpflichtung der Erstellung eines Wärmeplans bis 2028. Zur Erstellung des vorliegenden Wärmeplans wurde das „Förderprogramm für die freiwillige Kommunale Wärmeplanung“ des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg in Anspruch genommen.

Der Kommunale Wärmeplan hat zum Ziel, eine flächendeckende Daten- und Informationsbasis für das gesamte Gemeindegebiet zu schaffen, welche die Ausgangssituation der Wärmeversorgung im Basisjahr darstellt, und den Transformationsprozess zu einer langfristig CO_2-neutralen Wärmeversorgung der Kommune bis zum Jahr 2040 beschreibt. Dabei geht es einerseits darum, den Wärmeenergiebedarf sukzessive zu reduzieren und andererseits die Wärmeerzeugung bzw. -bereitstellung auf erneuerbare Energien und Abwärme umzustellen. Um die Kommunale Wärmeplanung auf möglichst belastbaren Zahlen aufzubauen, sind Gemeinden und Städte in Baden-Württemberg über den § 33 des KlimaG BW ermächtigt, bei Verwaltung, Energieunternehmen, Gewerbe- und Industriebetrieben und Schornsteinfegern vorhandene Energiedaten einzuholen. Die Regelungen schaffen dabei einerseits die nach allgemeinem Datenschutzrecht erforderliche Rechtsgrundlage für die Datenübermittlung und legen zum anderen fest, welche Daten zum Zweck der Wärmeplanung übermittelt werden dürfen und wie diese zu verarbeiten sind. Um ein koordiniertes Vorgehen aller lokalen und regionalen Akteure zu forcieren, ist eine enge Verzahnung des Kommunalen Wärmeplans mit anderen kommunalen Planungsinstrumenten (z.B. Bauleitplanung) erforderlich.

Für die fachliche Begleitung bei der Erstellung des Kommunalen Wärmeplans hat die Stadt Sachsenheim den Ingenieurdienstleister RBS wave GmbH beauftragt. Im vorliegenden Erläuterungsbericht wird auf die vier Hauptbestandteile des Kommunalen Wärmeplans nach dem KlimaG BW, Bestandsanalyse (Kapitel 2), Potenzialanalyse (Kapitel 3), Zielszenario 2040 (Kapitel 4) und Wärmewendestrategie (Kapitel 5), eingegangen. Für das methodische Vorgehen bei der Erstellung des Kommunalen Wärmeplans wurde der Handlungsleitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg in der Fassung vom Dezember 2021 genutzt [1]. Der Leitfaden enthält neben konkreten Hinweisen für die Erarbeitung auch detaillierte Informationen zu den Hintergründen und zur Einordnung der Kommunalen Wärmeplanung.

2. Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse erfolgt eine systematische und qualifizierte Erhebung des aktuellen Wärmeverbrauchs (Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme), einschließlich Informationen zu den vorhandenen Gebäudetypen und den Baualtersklassen, sowie der aktuellen Versorgungsstruktur. Anschließend werden aus dem aktuellen Wärmeverbrauch die Treibhausgasemissionen ermittelt. Die Kommunale Wärmeplanung bezieht sich auf das gesamte Gemeindegebiet und schließt damit Gewerbe- und Industriegebiete sowie Teilorte ein.

2.1 Datenerhebung

Die Datenerhebung und -verarbeitung erfüllte stets die Anforderungen des Datenschutzes. Der Umfang der Datenerhebung ist im § 33 KlimaG BW geregelt. Grundlage für eine praxisnahe und umsetzungsorientierte Kommunale Wärmeplanung ist eine solide und umfassende Datenlage. Dazu zählen primär die derzeit benötigten Wärmemengen und Energieträger. Darüber hinaus ist es wichtig zu wissen, wie heute die Wärme erzeugt wird und welche Voraussetzungen damit für eine zukünftige Wärmeversorgung einhergehen. Für sämtliche erhobenen Daten wurde das Basisjahr 2023 festgelegt.

2.1.1 Vorgehensweise und Datenschutz

Zur Erhebung der Daten wurden vom Auftraggeber Netzbetreiber, Energieversorger, Schornsteinfeger, lokale Unternehmen und weitere relevante Akteure für die Kommunale Wärmeplanung kontaktiert. Die Datenanfrage sowie -übermittlung erfolgte über die Ansprechpersonen der Verwaltung der Stadt Sachsenheim, welche die Informationen den Bearbeitenden über eine passwortgeschützte Cloud zur Verfügung stellten.

Online-Umfrage industrielle Abwärme

Zur Identifizierung möglicher Abwärmequellen bei Betrieben der Sektoren Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) wurde ein Online-Fragebogen, basierend auf der KEA BW-Vorlage „Formular zur Erhebung der Abwärme in Unternehmen“ [2] erstellt. Die relevanten Unternehmen wurden vom Auftraggeber per Postbrief sowie E-Mail mit QR-Code zur Teilnahme an der Fragebogenaktion eingeladen. Neben firmenspezifischen Daten wurden Brennstoffverbräuche und Abwärmeaufkommen nach Art und zeitlicher Verfügbarkeit sowie die Bereitschaft, Abwärme an Dritte abzugeben, abgefragt.

Energieversorger und Netzbetreiber

Zur Datenabfrage bei den Energieversorgern und Verteilnetzbetreibern wurden jeweils tabellarische Vorlagen mit den benötigten Daten zur Verfügung gestellt. Hier erfolgte die Abfrage bei den Akteuren über die Ansprechpersonen der Stadt Sachsenheim und der lokalen Energieversorger. Damit konnte eine Auflistung der adressscharfen Jahresverbräuche von Erdgas und Strom für Wärmeanwendungen bereitgestellt werden. Weiterhin wurde eine Zusammenstellung der zentralen

Wärmeerzeuger für die Bestandswärmenetze sowie die gebäudescharfen Mengen an abgenommener Wärme zur Verfügung gestellt.

Schornsteinfeger

Das elektronische Kehrbuch der Bezirksschornsteinfeger wurde eigens für die Datenlieferung im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung mit einer Schnittstelle zum Export von passwortgeschützten CSV-Dateien ausgestattet. Diese wurden über die Stadt Sachsenheim abgefragt und den Bearbeitenden weitergeleitet. Der Umfang des Exports aus dem elektronischen Kehrbuch umfasst die adressscharfen Feuerstätten nach Art, Brennstoff, Nennwärmeleistung, Baujahr sowie weiteren Informationen zu Brenn- bzw. Heizwert und Zentral- bzw. Einzelraumheizung.

2.1.2 Aufbereitung der Daten

Bei der Aufbereitung der gelieferten Energiedaten wurden folgende Schritte durchgeführt:

1. Vollständigkeitsprüfung
Generell wurde davon ausgegangen, dass die gelieferten Datensätze vollständig sind. Insofern bezog sich die Vollständigkeitsprüfung auf die Überprüfung der Attribute innerhalb eines Objekts. Fehlende Daten führten, je nach Relevanz, entweder zur Löschung des betreffenden Objekts oder zur Ergänzung, beispielsweise durch den Mittel- oder Medianwert der anderen Attributausprägungen.

2. Plausibilitäts- und Konsistenzprüfung
Hierbei wurde geprüft, ob Wertebereich und Verteilung der gegebenen Werte plausibel sind und ob Ausreißer vorlagen.

3. Fehleranalyse und Datenbereinigung
Hierbei wurden fehlerhafte, unvollständige oder doppelte Objekte identifiziert, bewertet und bei Bedarf gelöscht oder ergänzt.

4. Datentransformation und -anreicherung
In diesem Schritt wurde sichergestellt, dass in den Datensätzen dieselben Dimensionen vorliegen. Dies sind bei Energiedaten insbesondere Energiemengen in Kilowattstunden (kWh), Leistungen in Kilowatt (kW), Flächen in Quadratmetern (m^2) sowie CO_2-Emissionen in Kilogramm pro Kilowattstunden (kg/kWh). Aufbauend auf den vorangegangenen Schritten wurden die Datensätze um weitere sinnvolle Attribute für die nachfolgenden Analysen angereichert. Dies sind zum Beispiel gebäudetyp-spezifische Anteile an Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme oder flächenbezogene Energieverbräuche (siehe Anhang 2 und Anhang 3).

2.1.3 Datenqualität

Zur Weiterverarbeitung der Energiedaten im geographischen Informationssystem (GIS) wurden jeweils adressscharfe Informationen abgefragt. Diese Anforderung wurde bei sämtlichen Datensätzen erfüllt, wobei je nach Datenquelle verschiedene Fehlerarten aufgetreten sind, z. B. Adressen ohne Hausnummer, Energieverbräuche ohne Straßenzuordnung, doppelte Hausnummern. Insgesamt bewegte sich die Quote dieser Fehler im geringen einstelligen Prozentbereich, sodass bei den vorliegenden Datensätzen eine sehr gute Datenqualität festgestellt werden konnte. Die Leitungsdaten der Gas- und Wärmenetze wurden im Shape-Dateiformat übermittelt und konnten so direkt ins GIS übertragen werden.

2.2 Gebietsstruktur

Die Flächennutzung der Stadt Sachsenheim ist in Abbildung 1 im zahlenmäßigen Überblick und in Abbildung 2 räumlich aufgelöst dargestellt [3]. Das Gemarkungsgebiet ist überwiegend durch landwirtschaftlich genutzte Flächen und Waldflächen (85 %) geprägt. Flächen mit Wohnnutzung machen 4,1 %, Industrie- und Gewerbeflächen 1,9 % des Gemeindegebietes aus.

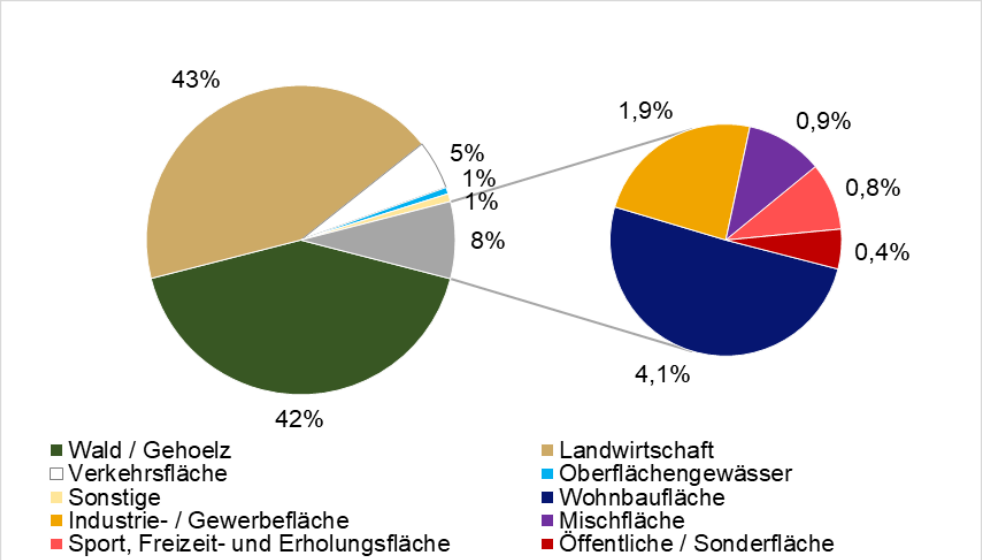


Abbildung 1: Relative Anteile der Flächennutzung

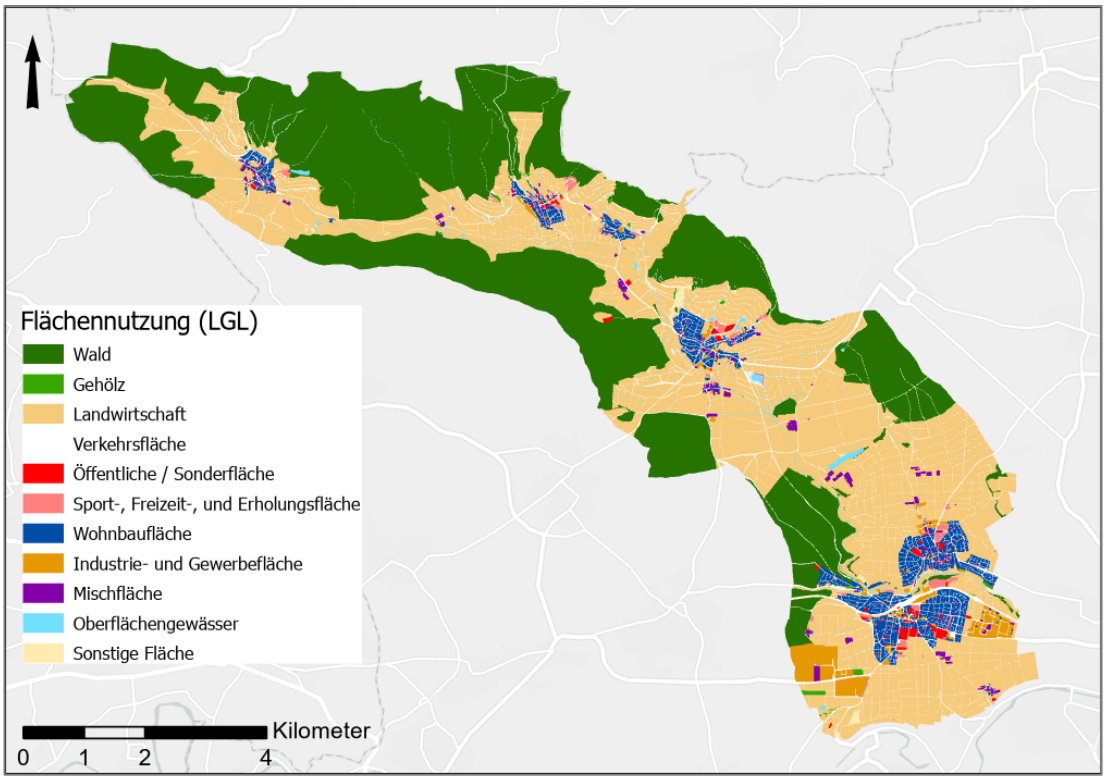


Abbildung 2: Kartografische Darstellung der Flächennutzung

2.3 Gebäudestruktur

In der Stadt Sachsenheim wurden 5.119 beheizte Gebäude identifiziert, welche zu 90 % dem Sektor Wohnen und zu 7 % dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleitungen (GHD) & Sonstige zugewiesen werden können (siehe Tabelle 1) [3], [4]. Im Gemeindegebiet liegen insgesamt 56 wärmebedarfsrelevante kommunale Gebäude, was einem Anteil von 1 % an den beheizten Gebäuden entspricht. Dem Sektor verarbeitendes Gewerbe sind 2 % aller Gebäude zuzuordnen.

Tabelle 1: Gebäudestruktur nach Sektoren

Gebäudenutzung	Gebäudeanzahl	Anteil
Wohnen	4.629	90 %
GHD & Sonstige	350	7 %
Kommunale Gebäude	56	1 %
Verarbeitendes Gewerbe	84	2 %
Beheizte Gebäude gesamt	**5.119**	**100 %**
Nicht klassifizierte Gebäude *	5.921	
** Gebäude i.d.R. ohne Wärmebedarf, z.B. Garage, Scheune, Stall etc.*		

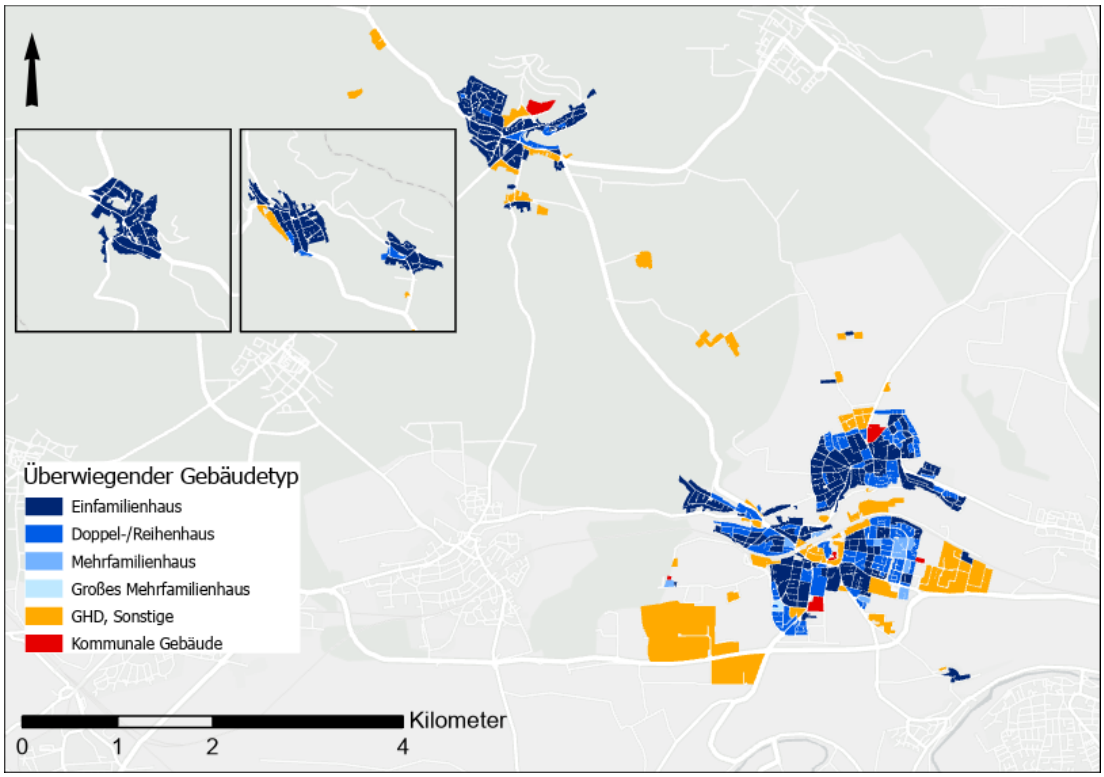


Abbildung 3: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene in Sachsenheim

In allen Ortsteilen der Stadt Sachsenheim prägen überwiegend Einfamilienhäuser das Siedlungsbild. Ergänzend treten – je nach Ortsteil unterschiedlich stark – punktuell Mehrfamilienhäuser, GHD, Sonstige sowie kommunale Gebäude hinzu. Der Gewerbepark Eichwald und das Gewerbegebiet Holderbüschle sind deutlich erkennbar, ebenso wie weitere weitgehend gewerblich genutzte Flächen entlang der Schienentrasse durch Sachsenheim.

Die Struktur der Wohnbebauung in Sachsenheim wird aus Abbildung 4 ersichtlich. Bei 55 % der Wohngebäude handelt es sich um Einfamilienhäuser, bei 36 % um Doppel- oder Reihenhäuser und bei 9 % um (große) Mehrfamilienhäuser. Mit Blick auf die Verteilung der Baualtersklassen lassen sich die meisten Neubauaktivitäten zwischen 1960 und 1969 feststellen. Insgesamt 19 % der Wohngebäude wurden in diesem Zeitraum in Sachsenheim errichtet [5].

Abbildung 5 zeigt die räumliche Verteilung der überwiegenden Gebäudealtersklassen auf Baublockebene. In der Darstellung des Gebäudealters wird deutlich, dass insbesondere in den Ortskernen ein zum Teil über hundert Jahre alter Gebäudebestand vorliegt, der in Richtung der Randlagen der besiedelten Gebiete jünger wird. So ist zum Beispiel im Südwesten von Sachsenheim der neu bebaute Gewerbepark Eichwald gut erkennbar ebenso wie die neu bebauten Baublöcke im Südosten von Großsachsenheim. In Hohenhaslach lässt sich zudem das Neubaugebiet im Bereich der Schelmenhalde deutlich abgrenzen.

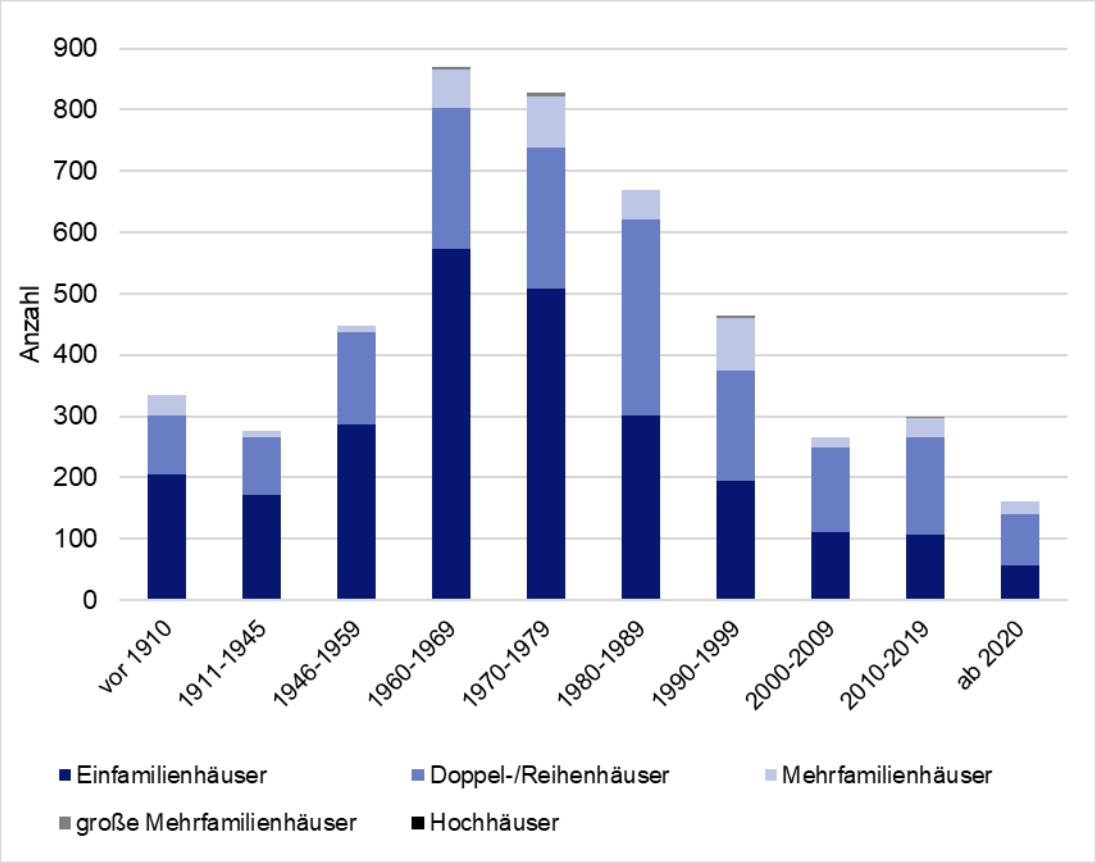


Abbildung 4: Wohngebäude nach Gebäudetyp und Altersklasse

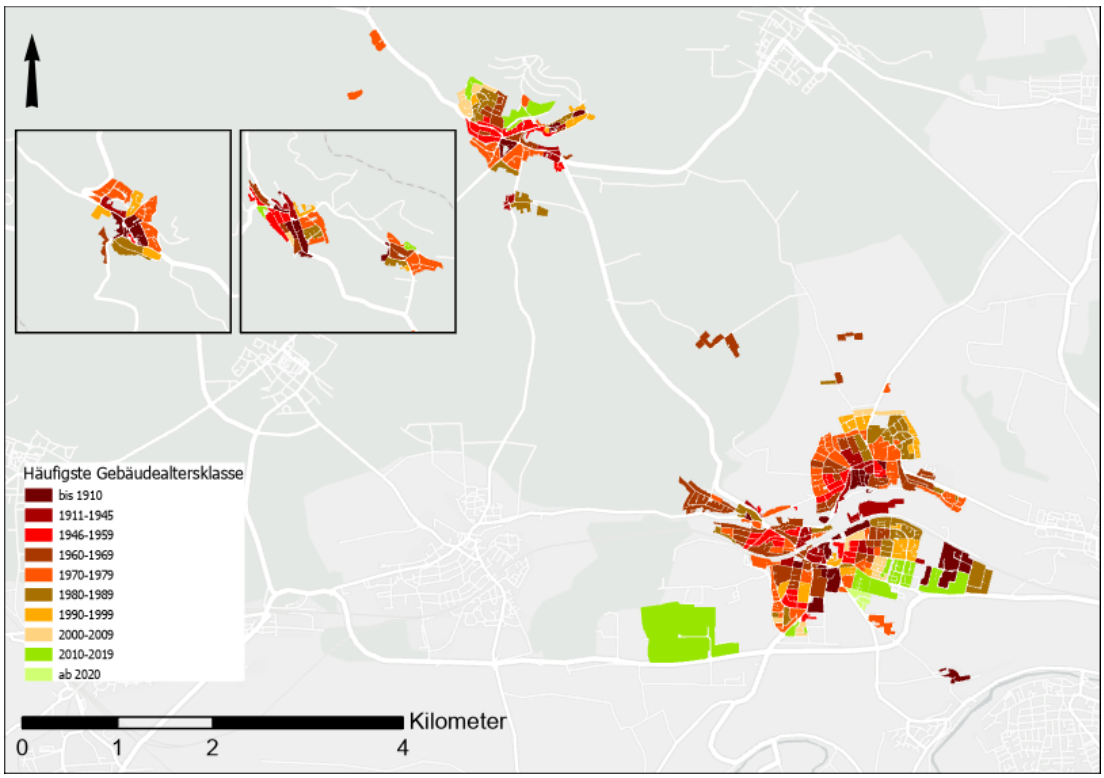


Abbildung 5: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudealtersklassen

2.4 Beheizungs- und Versorgungsstruktur

2.4.1 Heizungen nach Energieträgern

Die Unterteilung der Heizungen nach Energieträgern wurde anhand von gebäudescharfen Verbräuchen sowie den Anlagendaten der Bezirksschornsteinfeger [4], [6], [7], [8], [9] vorgenommen. Lagen für ein Gebäude, das aufgrund seiner Funktion gemäß dem Amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS) als „beheizt“ einzustufen ist, keinerlei Verbrauchs- oder Anlageninformationen vor, wurde angenommen, dass dieses mit Heizöl beheizt wird. Für jüngere Gebäude, die nach 2010 erbaut wurden, wurde davon ausgegangen, dass diese mit Pellets beheizt werden. Zur Ermittlung des Wärmebedarfs wurden abhängig von Baualtersklasse und Gebäudetyp unterschiedliche flächenspezifische Bedarfswerte verwendet und mit der beheizten Fläche multipliziert. Aus Tabelle 2 ist abzulesen, dass die Wärmeversorgung in Sachsenheim im Basisjahr 2023 noch stark fossil geprägt war und 71 % der Heizungen mit Heizöl oder Erdgas / Flüssiggas betrieben wurden. 1 % der beheizten Gebäude waren 2023 an die bestehenden Wärmenetze angeschlossen. Außerdem wurden 14 % der Heizungen in Sachsenheim elektrisch betrieben – hierbei waren Wärmepumpen mit 6 % und Nachtspeicherheizungen mit 8 % vertreten. Biomasse in Form von Scheitholz, Pellets oder Holzhackschnitzeln machten 13 % aller Heizungen aus. Laut Angaben des Solaratlas waren bis Februar 2022 3.804 m^2 Solarthermie auf 442 Anlagen installiert [10].

Tabelle 2: Heizungen nach Hauptenergieträger

Heizungen nach Primärenergieträger	Anzahl Heizungen	Relativer Anteil
Heizöl	2.308	45 %
Erdgas / Flüssiggas	1.337	26 %
Nachtspeicher	431	8 %
Wärmepumpe	313	6 %
Wärmenetze	58	1 %
Biomasse	634	13 %
ohne Angabe	38	1 %
Ergänzend: Solarthermie	*442*	
Heizungen gesamt	**5.119**	**100 %**

Da die Heizungen in

Tabelle 2 nach ihrem Hauptenergieträger ausgewiesen werden, sind kleinere Holzöfen an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Die Anzahl der Solarthermieanlagen ist nicht in der Summe der Heizungen enthalten.

Abbildung 6 und Abbildung 7 zeigen die Altersstrukturen der fossilen Heizungen in Sachsenheim im Vergleich zu Deutschland – hierfür wurden die bereitgestellten Datensätze der Bezirksschornsteinfeger ausgewertet [8]. Es lässt sich ablesen, dass die Ölheizungen in Sachsenheim tendenziell jünger sind als im Bundesschnitt. Im

Basisjahr 2023 waren 36 % der Ölheizungen in Sachsenheim vor 1995 eingebaut worden und waren damit älter als 30 Jahre (Abbildung 6).

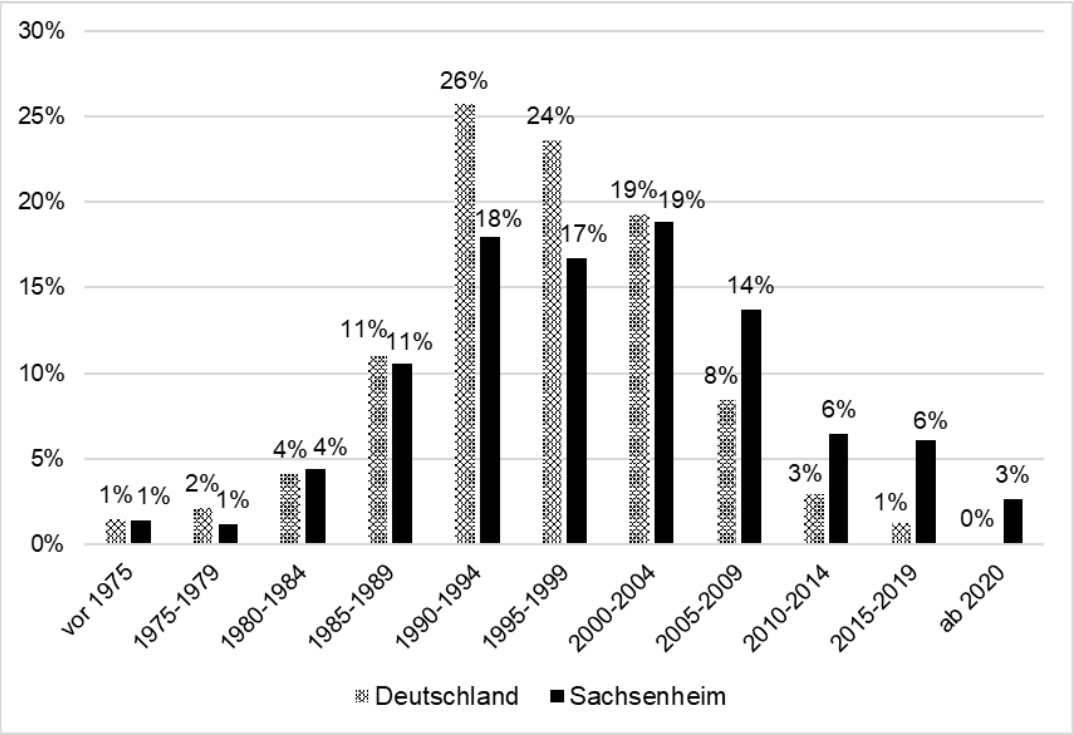


Abbildung 6: Altersstruktur der Ölheizungen in Sachsenheim und Deutschland

Aus Abbildung 7 ist ersichtlich, dass auch die Gasheizungen in Sachsenheim, verglichen mit dem Bundesschnitt, deutlich jünger sind. 43 % der lokalen Gasheizungen sind ab 2010 installiert worden und waren somit im Basisjahr 2023 maximal 13 Jahre alt.

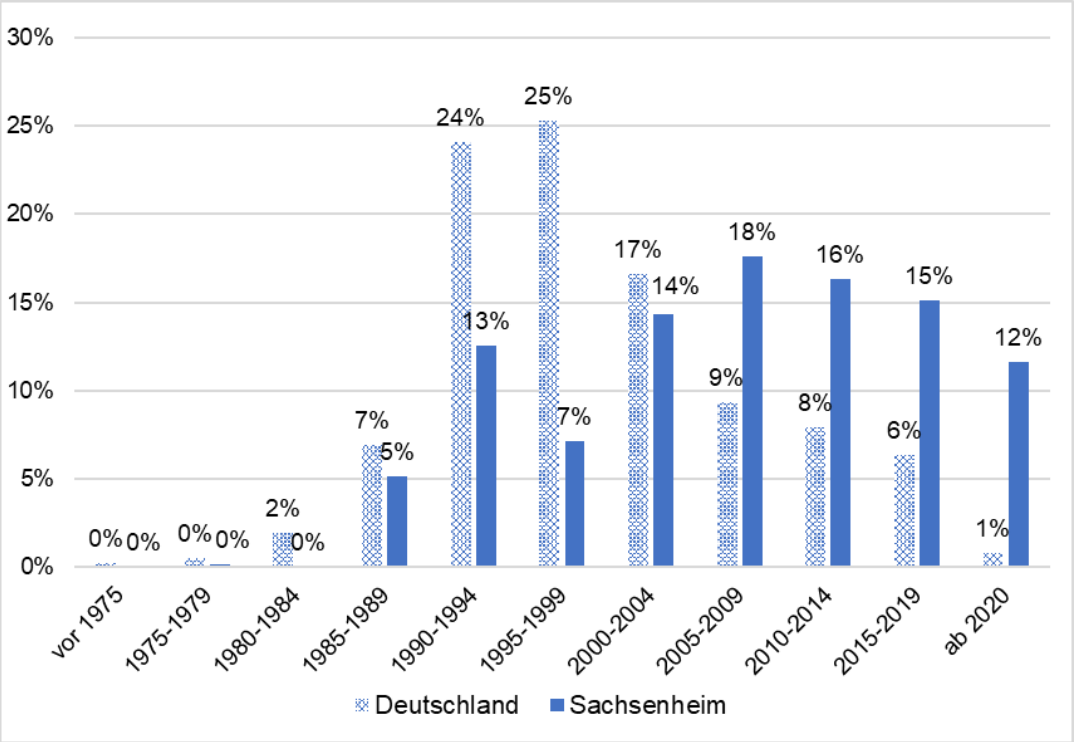


Abbildung 7: Altersstruktur der Gasheizungen in Sachsenheim und Deutschland

In Abbildung 8 wird das mittlere Baujahr der Heizungen in Sachsenheim auf Baublockebene dargestellt.

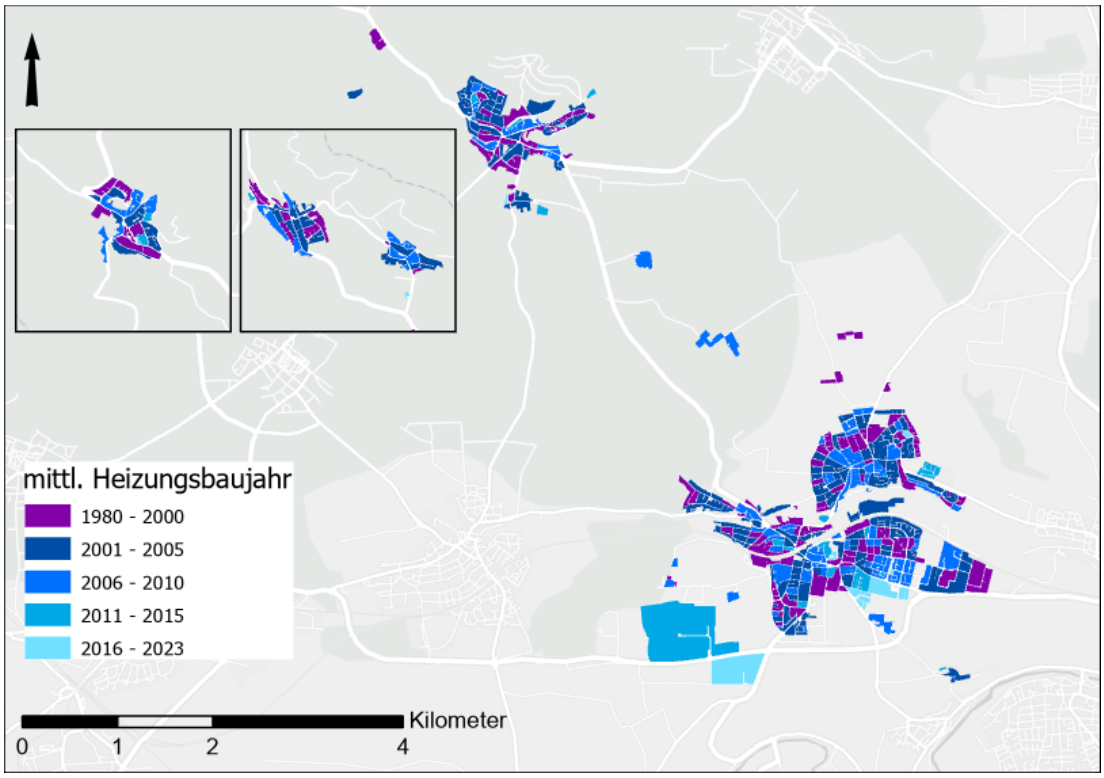


Abbildung 8: Kartografische Darstellung der mittleren Heizungsbaujahre

2.4.2 Gasversorgung

In Großsachsenheim und Kleinsachsenheim sowie in den angrenzenden Gewerbegebieten ist eine flächendeckende Erdgasversorgung vorhanden. Im Jahr 2023 wurden 1.222 Gebäude in Sachsenheim mit rund 45,1 GWh Erdgas versorgt [6]. Tabelle 3 schlüsselt die Gasabnahme nach Sektoren auf. Nicht berücksichtigt sind hierbei Gasmengen, welche in Heizzentralen für den Betrieb eines Wärmenetzes verfeuert werden. Die daraus resultierenden Wärmemengen wurden den angeschlossenen Verbrauchern zugeordnet.

Tabelle 3: Erdgasverbrauch nach Sektoren

Sektor	Erdgasverbrauch 2023 in MWh	Relativer Anteil
Wohnen	24.866	55 %
Kommunale Gebäude	392	1 %
GHD & Sonstige	12.326	27%
Verarbeitendes Gewerbe	7.525	17 %
Erdgasverbrauch gesamt	**45.108**	**100 %**

2.4.3 Wärmenetze

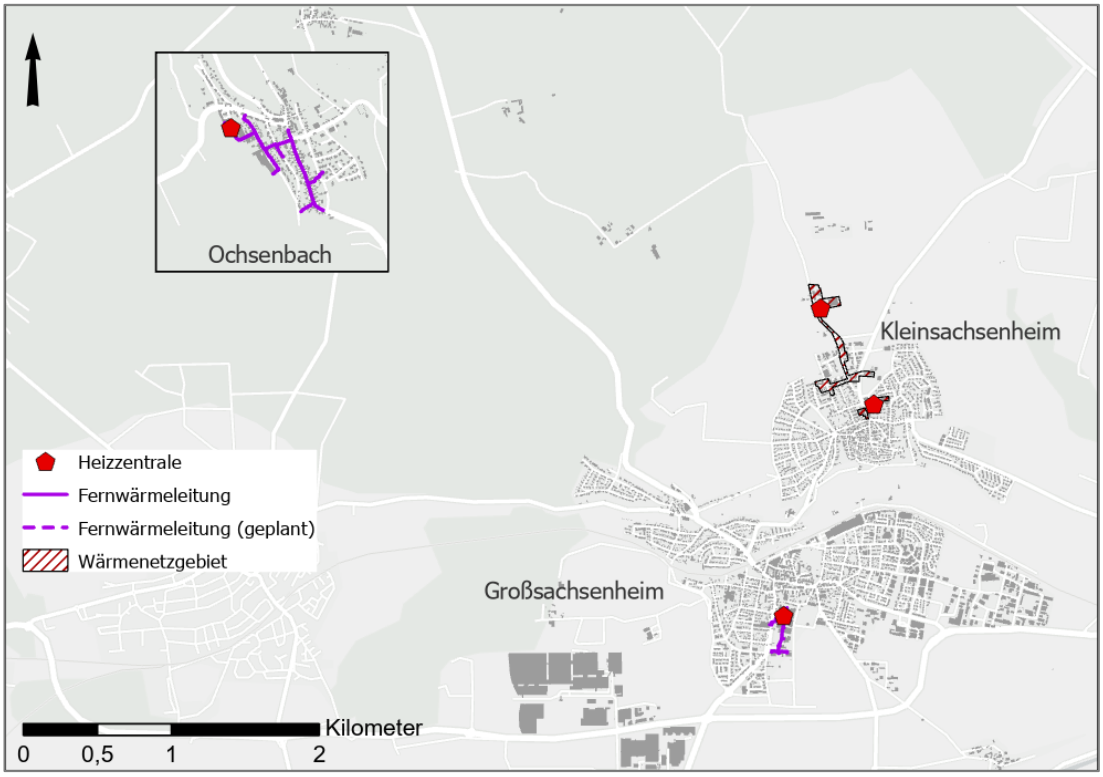


Abbildung 9: Kartografische Darstellung der bestehenden und geplanten Wärmenetze und Heizzentralen

Im Gemeindegebiet Sachsenheim sind derzeit vier Wärmenetze in Betrieb (vgl. Abbildung 9). Das größte Netz hinsichtlich der abgegebenen Wärmemenge befindet sich im Bereich des Schulcampus in Großsachsenheim und versorgt angrenzende kommunale Gebäude mittels eines erdgasbetriebenen Blockheizkraftwerks. Zwei weitere Wärmenetze liegen im Ortsteil Kleinsachsenheim: Zum einen ein kommunales Netz mit Heizzentrale in der Grundschule, das überwiegend durch eine Holzhackschnitzelheizung mit zusätzlichem Erdgaskessel betrieben wird, zum anderen ein Netz im nördlichen Teil Kleinsachsenheims, das von einem Biogas-Blockheizkraftwerk gespeist wird. Ein weiteres Wärmenetz befindet sich im Ortsteil Ochsenbach, wo eine mit Holzhackschnitzeln betriebene Anlage einen relevanten Anteil der örtlichen Gebäude versorgt. Ergänzend dazu wird im Freibad industrielle Abwärme eines benachbarten Betriebs genutzt. Die eingesetzten Brennstoffe sind in der Gesamtbilanz der Wärmenetze in Abbildung 10 dargestellt, in Tabelle 4 ist der Wärmeverbrauch nach Sektoren gelistet.

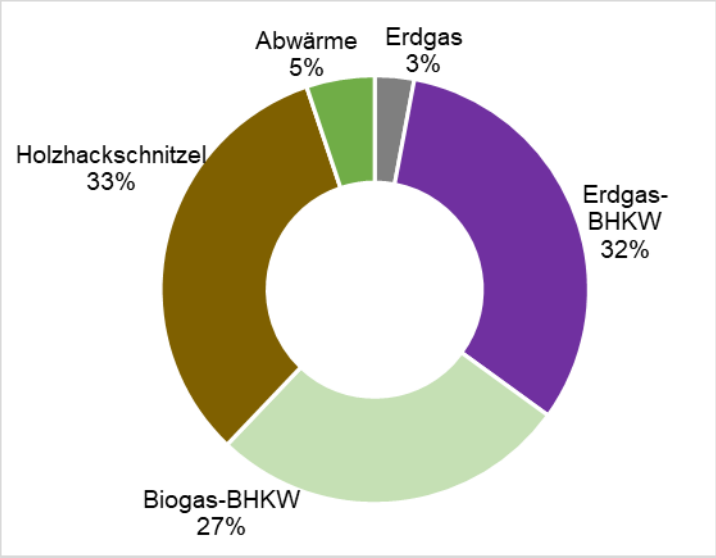


Abbildung 10: Wärmebereitstellung nach Energieträger/Technologie in den Wärmenetzen

Tabelle 4: Wärmeverbrauch Wärmenetze nach Sektoren

Sektor	Wärmeverbrauch 2023 in MWh	Relativer Anteil
Wohnen	2.000	37 %
Kommunale Gebäude	2.000	37 %
GHD & Sonstige	1.100	20 %
Verarbeitendes Gewerbe	300	6 %
Wärmeverbrauch gesamt	**5.400**	**100 %**

2.4.4 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Kraft-Wärmekopplungsanlagen stellen eine effiziente Möglichkeit zur Erzeugung von Wärme und Strom dar. Häufig werden diese KWK-Anlagen mit Erdgas betrieben. Es wird empfohlen, bestehende KWK-Anlagen, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden, durch klimaneutrale Energieträger wie Biogas oder Klärgas zu ersetzen. In Sachsenheim gab es nach Angaben des Marktstammdatenregisters insgesamt 23 KWK-Anlagen, die Ende 2023 in Betrieb waren (siehe Tabelle 5). Bezüglich der installierten thermischen Leistung war der Energieträger Biomasse am stärksten vertreten [11].

Tabelle 5: Übersicht KWK-Anlagen (in Betrieb)

Energieträger	Anzahl	Installierte elektrische Leistung in kW	Installierte thermische Leistung in kW
Erdgas	18	870	1.464
Biomasse	2	2.656	2.782
Mineralöl	2	1.048	13
andere Gase	1	1	26
Gesamt	**23**	**4.575**	**4.285**

Bei stromgeführten KWK-Anlagen bietet sich eine Prüfung der Abwärmenutzung zur Effizienzsteigerung der Anlage an. Die Strom- und Wärmeerzeugung aus KWK-Anlagen betrug im Basisjahr, bei einer Annahme von 5.000 Vollbenutzungsstunden, 21,4 GWh Wärme und ca. 22,9 GWh Strom. Die Standorte der bestehenden KWK-Anlagen, sofern bekannt, sind in Abbildung 11 dargestellt.

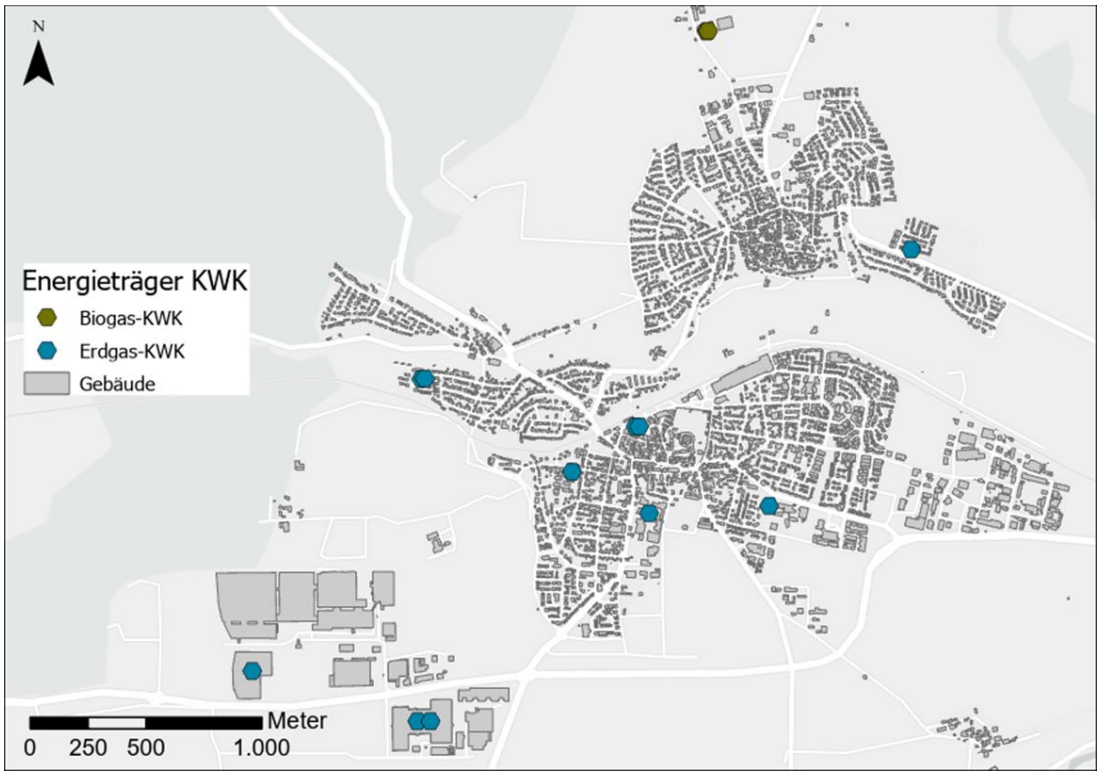


Abbildung 11: Kartografische Darstellung der bestehenden KWK-Anlagen

2.4.5 Schwerpunktgebiete Heizungen

Auf Basis der vorliegenden Schornsteinfegerdaten und der Verbrauchsdaten für leitungsgebundene Energieträger lassen sich Schwerpunktgebiete für die eingesetzten Primärenergieträger in Sachsenheim ausmachen. In Abbildung 12 werden diese räumlich auf Baublockebene dargestellt. Es wird jeweils der am häufigsten verwendete Energieträger im Baublock ausgewiesen.

Wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben, liegt der Schwerpunkt der Heiztechnologien in den Stadtteilen Großsachsenheim und Kleinsachsenheim überwiegend auf Erdgaskesseln. Daneben finden sich dort viele Baublöcke, in denen Heizölkessel dominieren. In den Ortsteilen ohne vorhandenes Erdgasnetz dominieren Ölheizungen. Vereinzelt finden sich im gesamten Gemeindegebiet Baublöcke, in denen Holzheizungen oder Nachtspeicheröfen überwiegen. Neuere Baugebiete, wie beispielsweise das Gebiet um die Schelmenhalde in Hohenhaslach, werden hingegen überwiegend mit Wärmepumpen beheizt. Zudem sind drei der vier zuvor beschriebenen Wärmenetze auch in der baublockbezogenen Darstellung erkennbar.

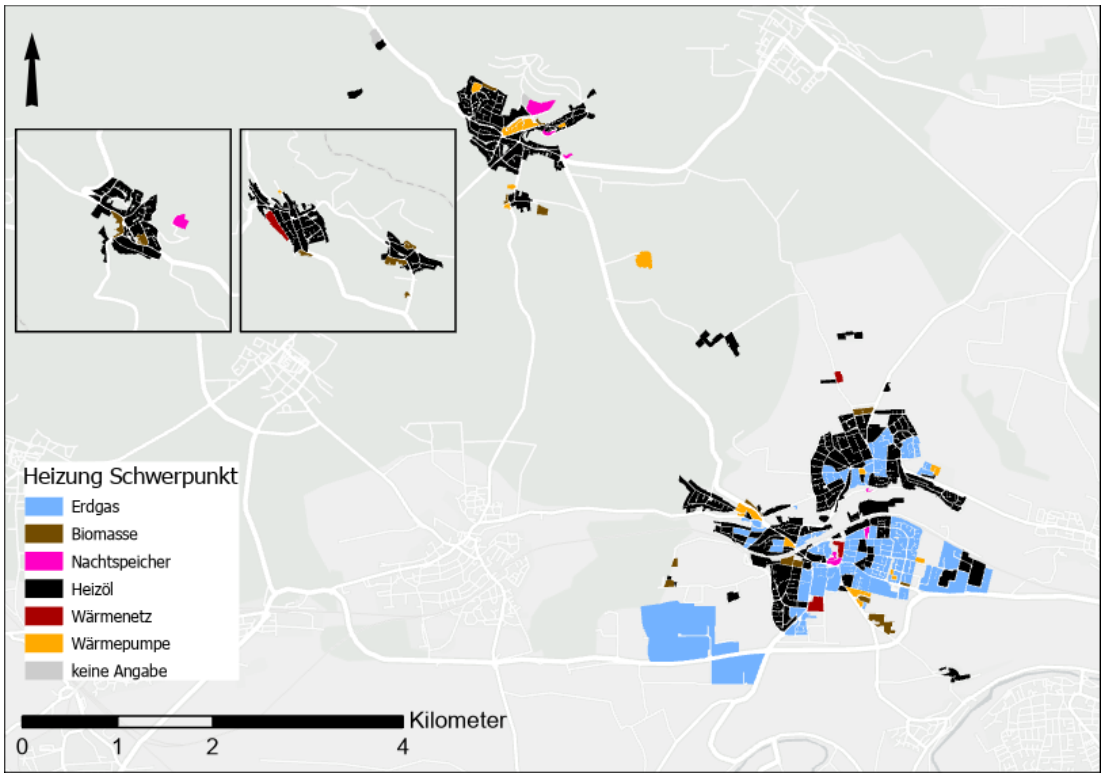


Abbildung 12: Kartografische Darstellung der überwiegenden Heizungen nach Energieträger

2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors 2023

Auf Basis der bereitgestellten Verbrauchsdaten sowie der Anlagendaten aus den elektronischen Kehrbüchern lassen sich die Endenergiebedarfe der Wärmeversorgung in Sachsenheim im Basisjahr 2023 bilanzieren. Durch Multiplikation der Energiemengen mit den entsprechenden Emissionsfaktoren (siehe Anhang) können die dadurch verursachten Treibhausgasemissionen bestimmt werden.

2.5.1 Aufschlüsselung nach eingesetzten Energieträgern

Abbildung 13 zeigt den Endenergiebedarf im Basisjahr und die dadurch verursachten CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung in Sachsenheim, aufgeteilt nach eingesetzten Energieträgern. Es konnte ein Gesamtendenergiebedarf von rund 177 GWh ermittelt werden. Wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben, wurde ein Großteil der Gebäude im Basisjahr 2023 fossil beheizt. Das spiegelt sich auch in der Endenergiebilanz wider – 83 % des Endenergiebedarfs lassen sich auf Gas- und Ölheizungen zurückführen. Den Gebäuden, die an die Wärmenetze angeschlossen sind, können 3 % des Endenergiebedarfs zugerechnet werden. Holzbefeuerte Heizungen, also Scheitholz-, Hackschnitzel oder Pelletheizungen, haben einen Anteil von 10 % am gesamten Endenergiebedarf. 4 % des Endenergiebedarfs können den strombetriebenen Heizungen, also Nachtspeicheröfen und Wärmepumpen, zugeordnet werden.

Die fossilen Brennstoffe Erdgas und Heizöl verursachen mit 91 % den Großteil der rund 46.000 Tonnen CO_2, die im Basisjahr 2023 im Wärmesektor in Sachsenheim anfallen. 65 % der Emissionen werden durch Heizöl, 26 % durch Erdgas und 3 % von Flüssiggas verursacht. Die Wärmenetze tragen zu 1 % der CO_2-Emissionen bei. Holz

wird mit einem niedrigen Emissionsfaktor bewertet, da es sich hierbei um einen nachwachsenden Rohstoff handelt [12]. Deshalb trägt die Verfeuerung von Holz mit ebenfalls 1 % verhältnismäßig wenig an den Gesamtemissionen bei. Allerdings kann Holz, je nach Herkunft, mit einem deutlich höheren Emissionsfaktor bewertet werden, beispielsweise dann, wenn dem Wald mehr Holz entnommen wird, als nachwächst. Die auf Strom basierende Wärmeversorgung verursacht rund 7 % der CO_2-Emissionen.

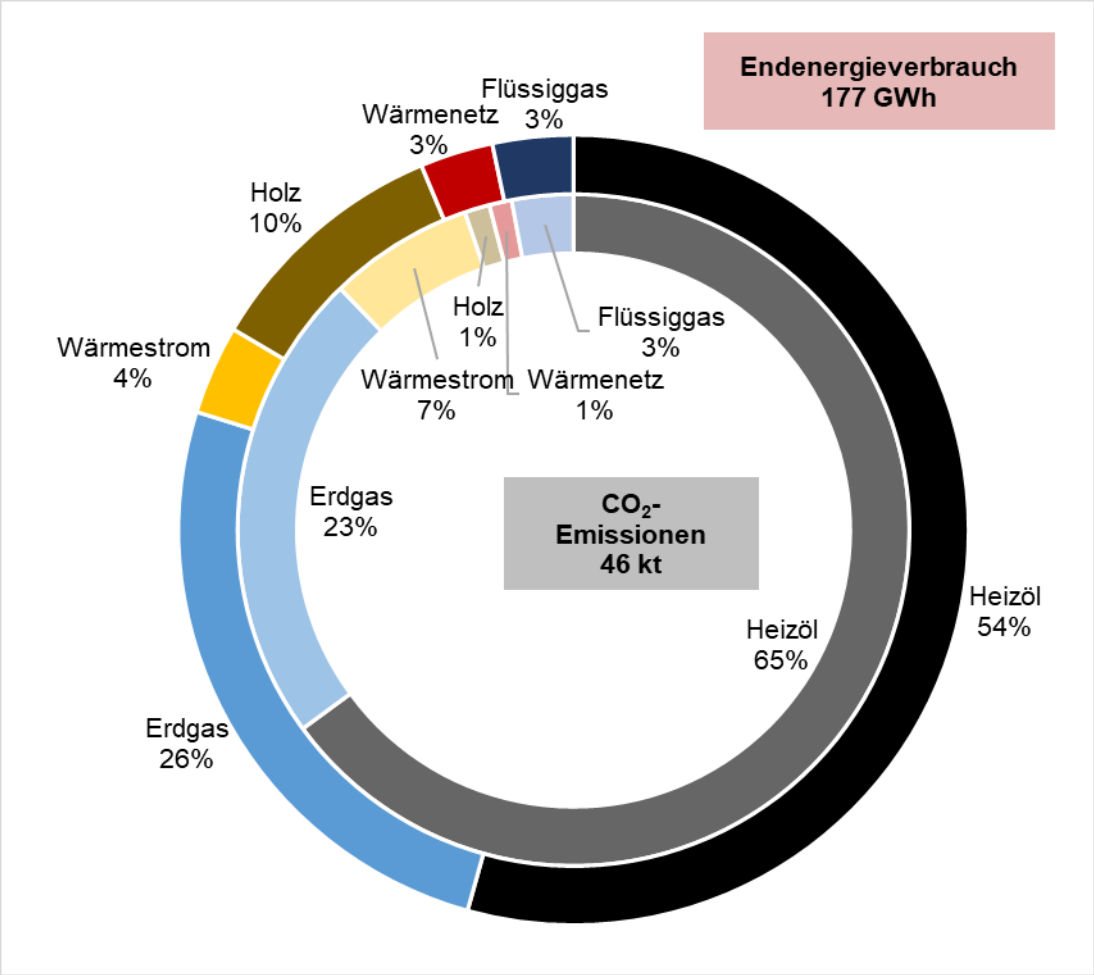


Abbildung 13: Energie- und Treibhausgasbilanz nach eingesetzten Energieträgern

2.5.2 Aufschlüsselung nach Sektoren

Abbildung 14 zeigt die nach Sektoren aufgeteilten Endenergiebedarfe und die dadurch verursachten CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung in Sachsenheim. Mit 70 % fällt der größte Teil des Endenergiebedarfs im Sektor Wohnen an. Rund 18 % lassen sich dem Sektor GHD & Sonstige und 10 % dem Sektor des verarbeitenden Gewerbes zuordnen. Auf die kommunalen Liegenschaften lassen sich 2 % des gesamten Endenergiebedarfs in Sachsenheim zurückführen. In Abbildung 14 werden ebenfalls die rund 46.000 Tonnen CO_2, welche durch die Wärmeversorgung in Sachsenheim verursacht werden, auf die einzelnen Gebäudesektoren verteilt dargestellt. Mit 70 % wird der überwiegende Anteil der Emissionen dem Sektor Wohnen zugeordnet. Die Sektoren GHD & Sonstige und das verarbeitende Gewerbe emittierten im Basisjahr 16 % bzw. 12 % der gesamten CO_2-Emissionen. Die kommunalen Liegenschaften verursachten ca. 2 % der CO_2-Emissionen.

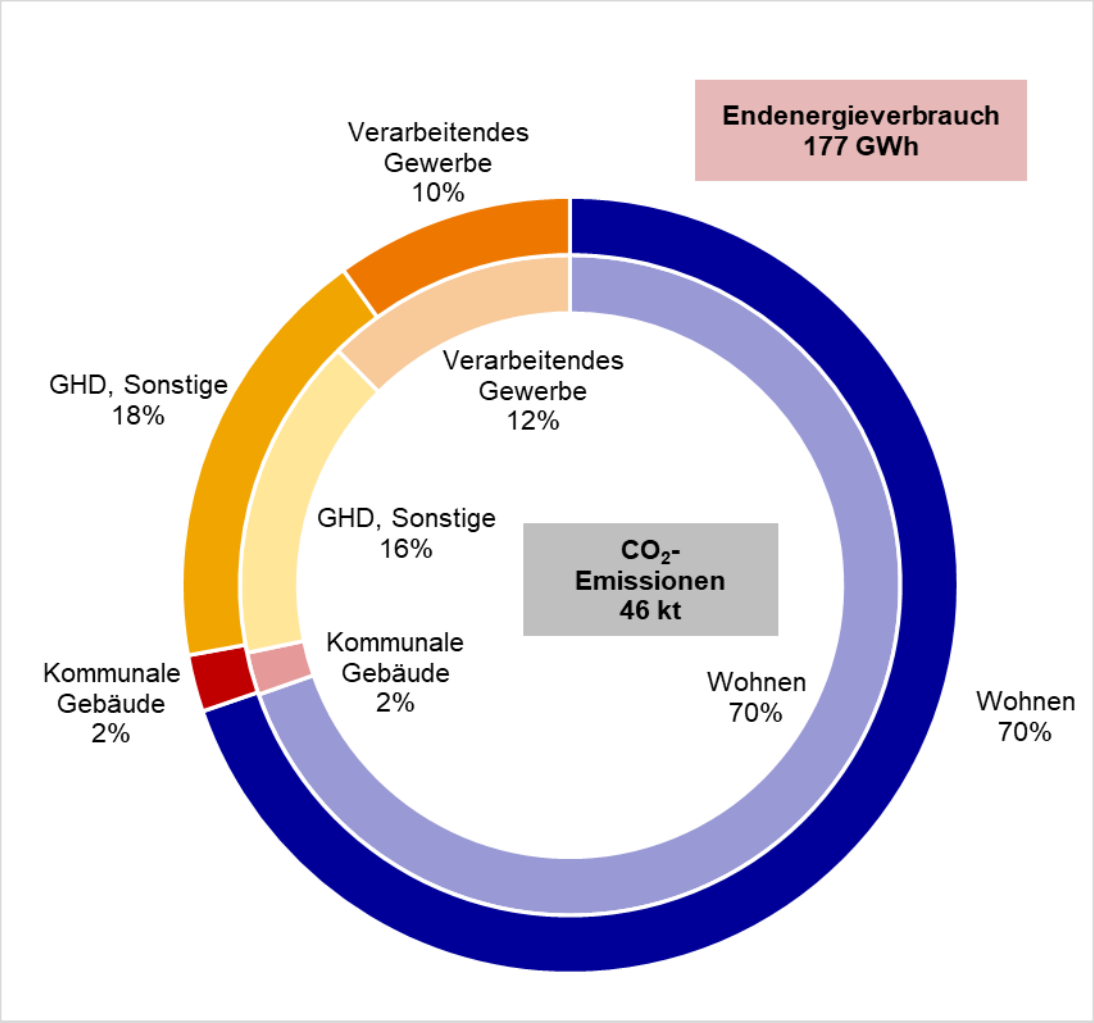


Abbildung 14: Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren

2.6 Wärmebedarf

Auf Basis der in Kapitel 2.5 ermittelten Endenergiebedarfe lassen sich die gebäudescharfen Wärmebedarfe (WB) gemäß Formel (1) ermitteln. Um die Effizienz der unterschiedlichen Heizungstechnologien abzubilden, wurden für die jeweiligen Bestandsheizungen entsprechende Jahresnutzungsgrade bzw. -arbeitszahlen ($\eta_{Heizung}$) angenommen (siehe Tabelle 6) und mit den Endenergieverbräuchen ($EEB_{BASISJAHR}$) multipliziert. Insgesamt lässt sich somit für das Basisjahr 2023 ein gesamter Wärmebedarf von rund 154 GWh in Sachsenheim berechnen.

$$\boldsymbol{WB_{2023} = EEB_{2023} \times \eta_{Heizung}} \quad (1)$$

Tabelle 6: Angenommene Jahresnutzungsgrade bzw. -arbeitszahlen für Bestandsheizungen

Bestandsheizungen	Jahresnutzungsgrad / Jahresarbeitszahl
Erdgas	0,90
Heizöl	0,80
Wärmenetz	1,00

Wärmepumpe	3,00
Nachtspeicher	0,98
Pelletkessel	0,80

Der gebäudescharfe Wärmebedarf lässt sich auf den Raumwärme-, Warmwasser- und Prozesswärmebedarf aufteilen. Die Anteile hierfür unterscheiden sich je nach Gebäudenutzung, -typ und Baualtersklasse. So hat beispielsweise ein Bürogebäude einen geringeren Anteil an Warmwasser als ein Wohngebäude. Die Aufteilung des Bedarfs nach Verwendung ist deshalb von Bedeutung, da insbesondere der Raumwärmebedarf stark von der Außentemperatur abhängig ist und deshalb je nach Witterung unterschiedlich hoch ist. Die Annahmen, die für die Aufteilung der Wärmebedarfe getroffen worden sind, sind in Anhang 2 und Anhang 3 aufgelistet.

Da für die Kommunale Wärmeplanung in Sachsenheim das Basisjahr 2023 betrachtet wurde, musste im nächsten Schritt dargestellt werden, inwiefern die Witterung den Raumwärmeverbrauch in diesem beispielhaften Jahr beeinflusst hat. Als Berechnungsgrundlage wurde hierfür die vom Deutschen Wetterdienst ermittelten Klimafaktoren (KF) genutzt [13]. Der Klimafaktor für das Jahr 2023 am Standort Sachsenheim beträgt 1,24, was bedeutet, dass es in diesem Jahr wärmer war als im gleichen Jahr am Referenzort Potsdam. Um darüber hinaus abzubilden, ob es im Vergleich zu den anderen Jahren ein besonders warmes oder kaltes Jahr in Sachsenheim war, wurde der Klimafaktor des Jahres 2023 ins Verhältnis zum Mittelwert der Klimafaktoren der Jahre 2010 - 2022 gesetzt. Schlussendlich ergibt sich damit für die Wärmebedarfsermittlung ein anzusetzender Klimafaktor von 1,11, was bedeutet, dass 2023 ein vergleichsweises warmes Jahr in Sachsenheim war und darauf schließen lässt, dass der Raumwärmeverbrauch in diesem Jahr entsprechend geringer gewesen ist als in einem durchschnittlichen Jahr.

$$\boldsymbol{WB_{kb} = WB_{2023} \times (RW \times \frac{KF_{2023}}{\emptyset\, KF_{2010-2022}} + WW + PW)} \qquad (2)$$

Nach der witterungsbedingten Bereinigung des Raumwärmebedarfs ergibt sich für Sachsenheim ein durchschnittlicher Gesamtwärmebedarf von rund 169 GWh pro Jahr. Abbildung 15 zeigt die Wärmedichten auf Baublockebene im Basisjahr 2023. Hohe Wärmedichten treten dabei überwiegend in den Ortszentren auf, was auf die dort höhere Bebauungsdichte zurückzuführen ist. Neuere Baugebiete weisen hingegen aufgrund des hohen energetischen Baustandards deutlich geringere Wärmedichten auf.

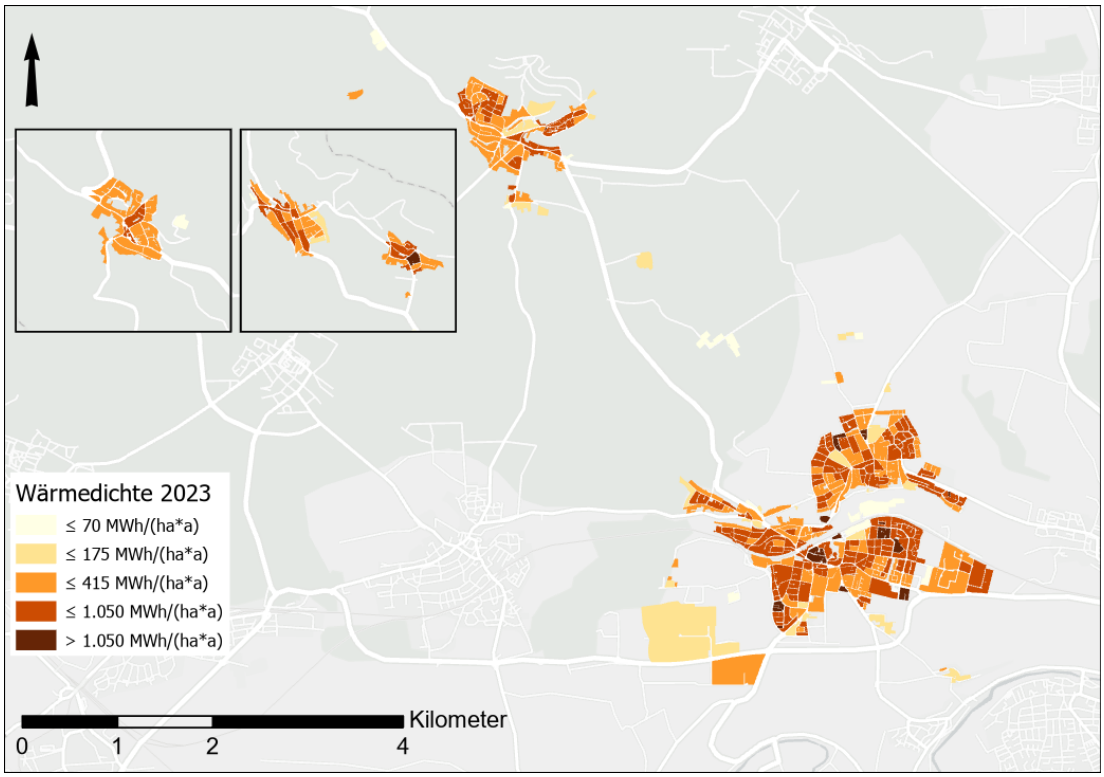


Abbildung 15: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfsdichten im Basisjahr

Im Hinblick auf einen möglichen Aus- oder Neubau von Wärmenetzen ist neben dem oben abgebildeten flächenbezogenen Ansatz vor allem die linienbezogene Analyse von Wärmedichten auf Straßenzügen gängige Praxis. Abbildung 16 stellt die Wärmeliniendichten im Gemeindegebiet Sachsenheim dar. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der flächenbezogenen Analyse zeigen sich auch in der Liniendarstellung erhöhte Wärmeliniendichten in den Ortszentren Groß- und Kleinsachsenheim. In den übrigen Ortsteilen fallen die Wärmeliniendichten – analog zu den flächenbezogenen Wärmedichten – insgesamt geringer aus.

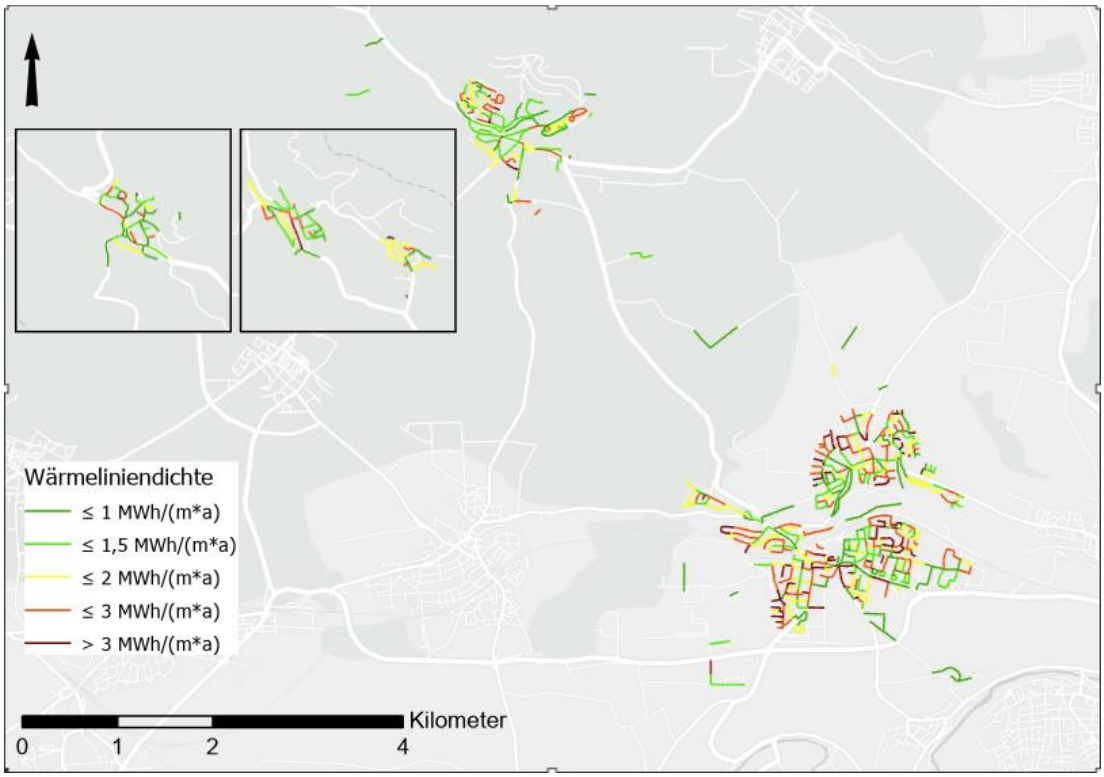


Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Liniendichten im Basisjahr

2.7 Fazit Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse der Kommunalen Wärmeplanung wurde sowohl die Gemeinde- als auch die Gebäudestruktur in Sachsenheim betrachtet. Die Flächen außerhalb der Ortskerne werden vorwiegend land- oder forstwirtschaftlich genutzt. Flächen, welche durch Wohngebäude belegt werden, machen 4 % der Gesamtfläche aus. Die Wohnbebauung wird durch Einfamilienhäuser dominiert, wovon der Großteil im letzten Jahrhundert erbaut worden ist.

Mit Blick auf die Beheizungsstruktur lässt sich bilanzieren, dass im Basisjahr 2023 der Anteil der fossilen Einzelheizungen bei 71 % lag. Mit Erdgas befeuerte Kessel kamen dabei häufiger vor als Heizölkessel. Zusammenfassend lassen sich 91 % der verursachten Emissionen, die dem Wärmesektor zugeordnet werden können, auf fossile Einzelheizungen zurückführen. Mit Blick auf die Sektoren entfällt mit 70 % der Großteil des Endenergiebedarfs und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen auf den Wohnsektor – ihm lassen sich auch 90 % der Gebäude zuordnen. Die Sektoren GHD & Sonstige und verarbeitendes Gewerbe emittierten im Basisjahr 16 % bzw. 12 %. Die kommunalen Liegenschaften verursachten 2 % der CO_2-Emissionen.

Grundsätzlich hat die Stadt Sachsenheim eine Vorbildfunktion und kann als Eigentümerin zahlreicher Gebäude 2 % des Endenergieverbrauchs und die damit einhergehenden Emissionen im Wärmesektor direkt beeinflussen. Hinzu kommen noch weitere öffentliche Gebäude, die sich jedoch nicht im Eigentum der Kommune befinden. Kommunale und öffentliche Gebäude können als Keimzellen für Wärmenetze dienen, da die Kommune hier in der Position ist, über ihre Wärmeversorgung selbst zu entscheiden.

3. Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse werden die Einzelpotenziale der Energieeinsparung und der regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung auf der Gemarkung Sachsenheim untersucht. Bedarfsseitig wird die Reduzierung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung der Gebäudehülle betrachtet. Auf der Erzeugungsseite spielt der Einsatz erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung eine wichtige Rolle. Potenziale zur regenerativen Stromerzeugung bieten Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen sowie Windkraft. Potenziale zur Auskopplung von Abwärme sind in industriellen Prozessen oft schwer zu identifizieren und abzuleiten. Eine Unternehmensbefragung zur Auskopplung industrieller Abwärme ergab positive Rückmeldungen der Unternehmen. Potenziale zur Wärmeerzeugung ergeben sich z. B. durch Energieholz zur thermischen Verwertung sowie durch die Nutzung von Abwasserwärme. Eine kombinierte Form der Strom- und Wärmeerzeugung ist die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit regenerativen Energieträgern wie Biogas. Auf diese Potenziale wird im Folgenden eingegangen.

3.1 Energetische Sanierung

Gemäß KEA-Leitfaden wird bei der Ermittlung der gebäudeseitigen Einsparpotenziale durch Sanierung zwischen Wohngebäuden und Nicht-Wohngebäuden unterschieden. Das Sanierungspotenzial von Wohngebäuden wird nachfolgend erläutert. Das Energieeinsparpotenzial von Nicht-Wohngebäuden wird über einen pauschalen Minderungsfaktor in den Sektoren kommunale Gebäude, verarbeitendes Gewerbe und GHD & Sonstige abgebildet.

Der Wärmebedarf kann in Heizwärme und Warmwasser untergliedert werden. Im Sektor verarbeitendes Gewerbe besteht zudem oftmals ein Bedarf an Prozesswärme. Die Sanierung von Wohngebäuden wirkt sich ausschließlich auf die Reduktion der Heizwärme aus. Sanierungspotenzial liegt aufgrund der älteren Bausubstanz nur in Bestandsgebäuden vor. Für Neubauten, mit einem Baujahr ab 2020, wird kein Einsparpotenzial durch Sanierung angenommen, da diese den neusten energetischen Sanierungsstandards entsprechen. Neubau und Abriss von Wohngebäuden werden im Zielszenario unter Kapitel 4.4.2 berücksichtigt.

Sanierungspotenzial Wohngebäude

Um die Klimaschutzziele Deutschlands und des Landes Baden-Württemberg zu erreichen, sind umfassende Sanierungsmaßnahmen im Gebäudesektor zur Reduktion des Wärmebedarfs nötig. Derzeit beträgt die Sanierungsquote bundesweit ca. 1 %, ein Wert, der als deutlich zu niedrig angesehen wird [14]. Problematisch bei der Betrachtung einer Sanierungsquote ist insbesondere die Tatsache, dass es keine einheitliche Definition dieses Terminus gibt. So kann z.B. sowohl eine Teil- als auch eine Vollsanierung zu gleichem Anteil in diese Quote eingehen. Des Weiteren wird teilweise auch der Heizungstausch als Sanierungsmaßnahme hinzugerechnet. Im Folgenden wird der Begriff Sanierungsquote ausschließlich in Bezug auf Maßnahmen an

der Gebäudehülle (Fassadendämmung, Fenstertausch, Dach-/Geschossdeckendämmung), die den Wärmebedarf in einem Gebäude senken, verwendet.

Um abzuschätzen, wo in der Stadt Sachsenheim im Sektor Wohnen ein besonders hohes Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen vorliegt, werden basierend auf den Baualtersklassen sowie den erhobenen bzw. berechneten Endenergieverbräuchen gebäudescharfe Einsparpotenziale errechnet. Diese Potenziale ergeben sich aus dem Abgleich des Ist-Wertes mit den bestmöglich erreichbaren baualtersspezifischen Kennwerten nach dem KEA-Technikkatalog.

Für die Ermittlung des maximalen Einsparpotenzials an Wärme, im Weiteren Sanierungspotenzial genannt, wird die im KEA-Leitfaden vorgeschlagene, vereinfachte Bilanzierungsmethode angewendet [1]. Das maximale Sanierungspotenzial eines Gebäudes ergibt sich dabei aus der Differenz zwischen dem Wärmeverbrauchs- bzw. -bedarfswert im Basisjahr und dem Wärmebedarfs-Zielwert, welcher aus der beheizten Fläche des Gebäudes und dem je Gebäudealtersklasse zu Grunde gelegten minimalen Verbrauchswert (in Abbildung 17 durch den grauen Balken symbolisiert) gebildet wird.

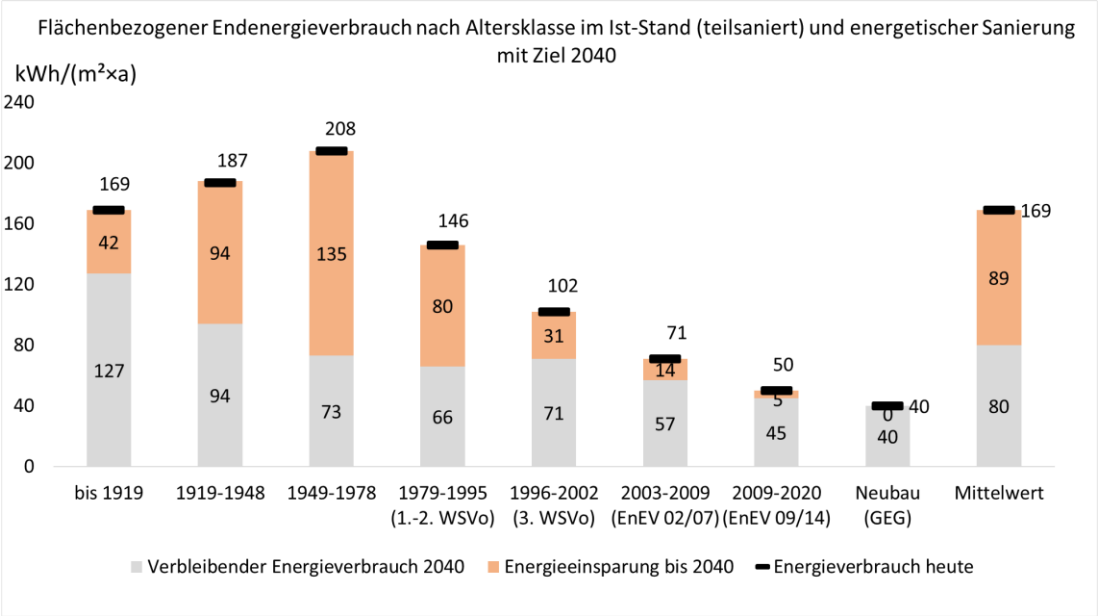


Abbildung 17: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklasse im Ist-Stand (teilsaniert) und energetischer Sanierung mit Ziel 2040

Das maximale Sanierungspotenzial der Wohngebäude in Sachsenheim ist in Abbildung 18 dargestellt. Auf dieser Grundlage lassen sich Gebiete beziehungsweise Baublöcke identifizieren, in denen ein mittleres bis hohes Sanierungspotenzial besteht. Bereits auf den ersten Blick werden in Großsachsenheim und Kleinsachsenheim und den Teilorten zusammenhängende Baublöcke mit hohem Sanierungspotenzial sichtbar. Ein hohes Sanierungspotenzial ist in der Bahnhofstraße mit Doppel- und Reihenhäusern aus der Baualtersklasse 1980 – 1989 zu erkennen. Im Zentrum von Kleinsachsenheim überwiegen Einfamilienhäuser der Baualtersklasse 1970-1979, in dieser Baualtersklasse besteht das höchste Sanierungspotenzial. Im Westen Großsachsenheims lässt sich in der Berntalstraße aus der Baualtersklasse 1960-1969 ein hohes Sanierungspotenzial ableiten. Das dargestellte Sanierungsgebiet „Innenstadt

Großsachsenheim“ ist seit Februar 2025 förmlich festgelegt und rechtskräftig: Das 18,2 ha große Gebiet soll durch städtebauliche Sanierungsmaßnahmen verbessert und umgestaltet werden. Die Laufzeit der Sanierung ist bis auf den 31.12.2036 datiert.

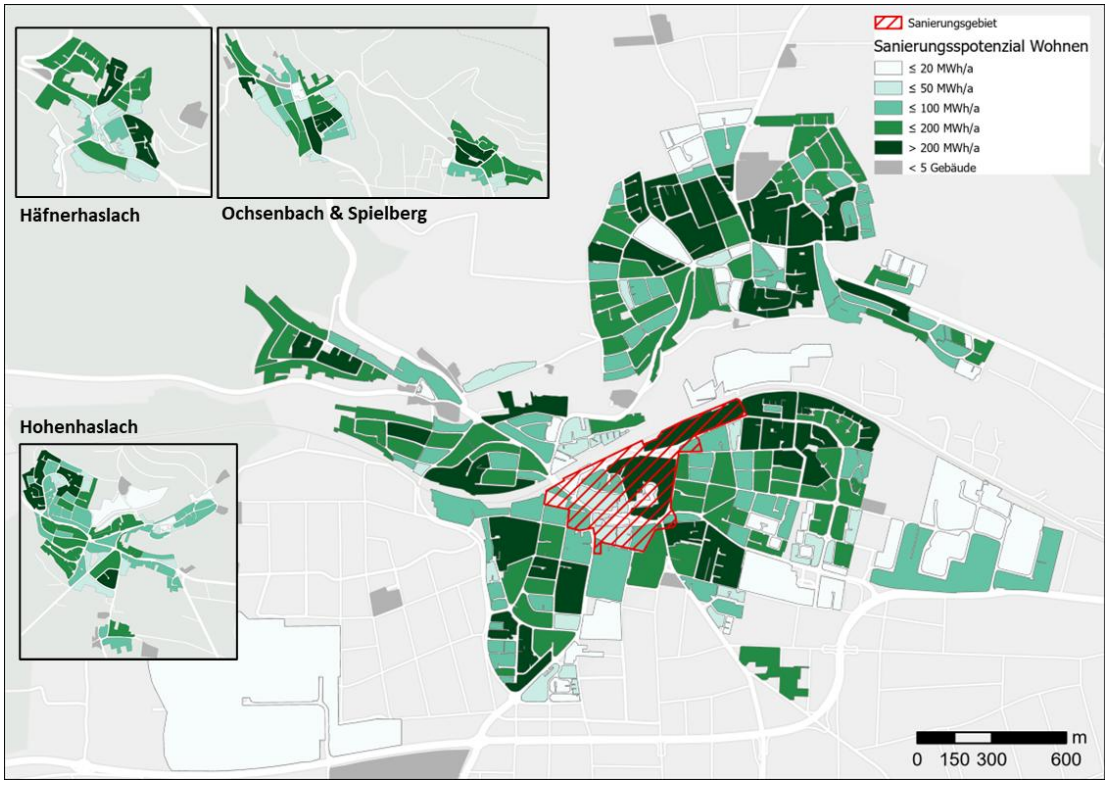


Abbildung 18: Kartografische Darstellung des maximalen Sanierungspotenzials von Wohngebäuden

Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass das maximale Sanierungspotenzial bis zum Jahr 2040 voll ausgeschöpft werden kann. Gründe hierfür sind z.B. fehlende Kapazitäten im Handwerk und hohe Investitionen der Sanierungsmaßnahmen. Neben einer Sanierungsrate von derzeit 1 % wurde das Sanierungspotenzial für die Sanierungsraten von 2 % und 3 % für die Wohngebäude ermittelt. Die resultierende Reduktion des Wärmebedarfes ist in Abbildung 19 dargestellt. Bei einer Sanierungsquote von 2 % wird angenommen, dass in jedem Jahr des Betrachtungszeitraums 2 % der beheizten Flächen in Wohngebäuden, ausgehend von ihrem jeweiligen energetischen Ist-Zustand, durch energetische Sanierung auf den minimal möglichen Zustand gebracht werden (Abbildung 17). Dieser Ansatz impliziert bei der Betrachtung einzelner Gebäude einen gleitenden Verlauf des Sanierungsprozesses, der in der Realität schrittweise durch Einzelmaßnahmen erfolgen würde.

Eine gleichmäßige Reduktion des Wärmebedarfs für die Sanierungsquoten von 1 – 3 % ist in Abbildung 19 zu erkennen, maximal kann der Wärmebedarf um 24 % reduziert werden.

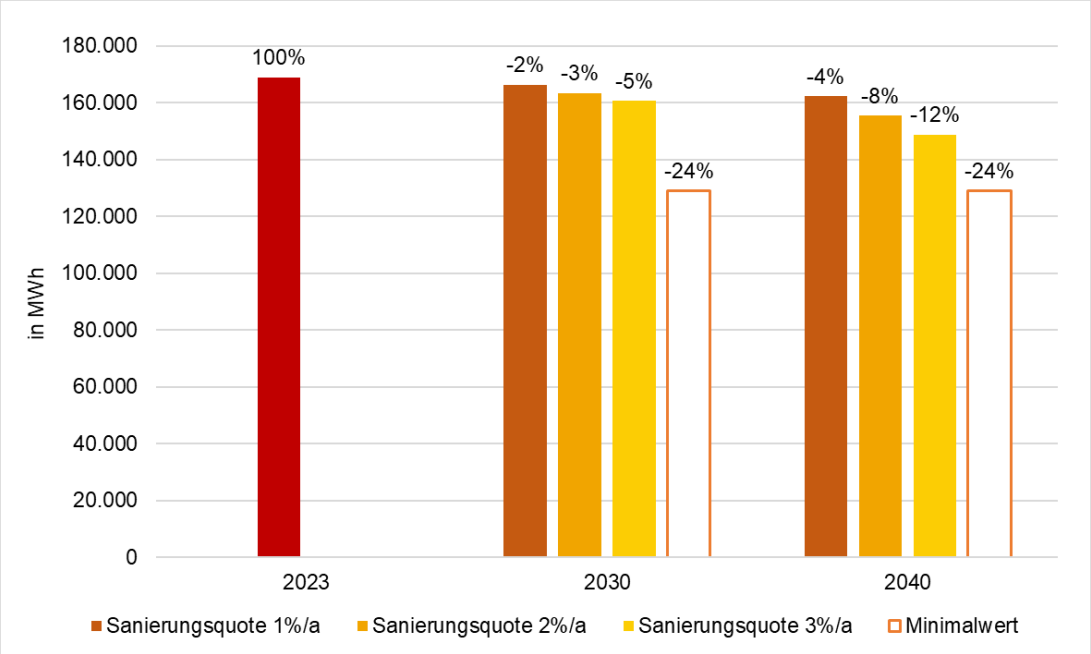


Abbildung 19: Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung Wohnen

Unter der weiteren Annahme, dass die im Basisjahr installierten Heizungsanlagen bis 2040 unverändert bleiben, ergeben sich bei einer Sanierungsrate von 1 % (2 %) CO_2-Emissionsminderungen von insgesamt 12 % (14 %) bis 2030 und 20 % (23 %) bis 2040 (siehe Abbildung 20). Die maximal mögliche jährliche CO_2-Einsparung unter sonst gleichen Bedingungen beträgt 31 % für das Jahr 2030 und 35 % für das Jahr 2040. Die Gesamtemissionen für das Jahr 2040 sind aufgrund der sinkenden CO_2-Emissionen im deutschen Strommix niedriger als für das Jahr 2030 (vgl. Anhang).

Abbildung 20: CO_2-Emissionsreduktion durch Sanierung Wohnen

3.2 Lokale Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung

In den folgenden Abschnitten werden die betrachteten regenerativen Energiepotenziale und das Vorgehen bei der Potenzialermittlung beschrieben. Dabei werden neben den Potenzialen zur Wärmeerzeugung auch Potenziale zur Stromerzeugung betrachtet. Da zukünftig mit einer weiteren Verbreitung von Wärmepumpen und anderen strombasierten Heizanwendungen (z.B. zur Warmwasserbereitung) zu rechnen ist, besteht ein entsprechend ansteigender Strombedarf.

In Abbildung 21 ist eine Abstufung unterschiedlicher Potenzialbegriffe dargestellt [1]. Diese Potenziale bilden untereinander Schnittmengen. Erläutert werden die Potenzialbegriffe in Tabelle 7 [15].

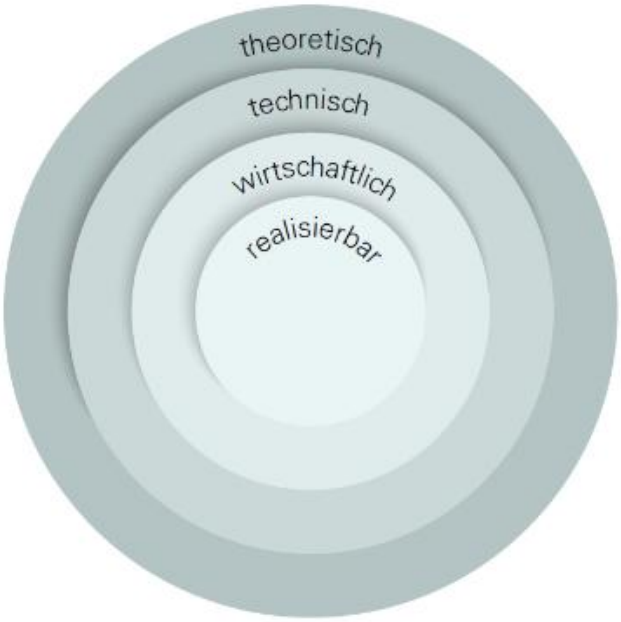


Abbildung 21: Abstufung der Potenzialbegriffe

Tabelle 7: Definition der Potenzialbegriffe

Potenzialbegriff	Beschreibung
Theoretisches Potenzial	„Das in einem bestimmten geographischen Raum in einer bestimmten Zeitspanne theoretisch nutzbare physikalische Energieangebot (z.B. Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres)“
Technisches Potenzial	„Teil des theoretischen Potenzials, das unter Beachtung technischer Restriktionen nutzbar ist“
Wirtschaftliches Potenzial	„Teil des technischen Potenzials, das wirtschaftlich genutzt werden kann und unter volks- oder betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet wurde“
Realisierbares Potenzial	„Potenzial das unter dem Einfluss verschiedener Restriktionen und Hemmnissen (z.B. Flächenrestriktionen) oder Anreizen (z.B. Fördermaßnahmen) tatsächlich erschlossen wird.“

3.2.1 Abwärme von Industrie und Gewerbe

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurde von März bis Mai 2025 eine Unternehmensumfrage im Gemeindegebiet Sachsenheim durchgeführt. Diese hatte vor allem das Ziel, die lokalen Akteure aus Industrie und Gewerbe in das Projekt einzubinden und stellte somit einen wichtigen Baustein der Akteursbeteiligung dar. Neben den Energieverbrauchsdaten der Unternehmen wurden mögliche Abwärmepotenziale aus Produktionsprozessen ermittelt. Dazu wurden gezielt Abwärmequellen und deren zeitliche Verfügbarkeit abgefragt. Darüber hinaus bot die Befragung die Möglichkeit, die jährlichen Abwärmemengen und -leistungen näher zu quantifizieren, sofern diese Werte den Unternehmen bekannt waren.

An der Umfrage haben sich insgesamt 13 Unternehmen beteiligt. Vier Unternehmen gaben an, dass in ihrem Unternehmen Abwärme anfällt. Die Verfügbarkeit wurde unterschiedlich angegeben: wochentags (1), gleichbleibend (1) oder unregelmäßig (1). Als Abwärmequelle wurde in zwei Unternehmen der Kühlkreislauf genannt. Zu ergänzen ist, dass bereits Abwärme eines nahe gelegenen Metallverarbeitungsunternehmens an das Freibad in Sachsenheim abgegeben wird.

Im Kommunalen Wärmeplan sollen darüber hinaus mögliche Potenzialgebiete für Industrielle Abwärme dargestellt werden. Als solche Potenzialgebiete können Industrie- und Gewerbegebiete ausgewiesen werden (Abbildung 22). Inwieweit überschüssige Abwärme genutzt werden kann, ist Gegenstand weiterführender Untersuchungen. Für weitere Informationen und eine Erstberatung der Unternehmen zum industriellen Abwärmepotenzial kann der Kontakt zu einer unabhängigen Beratungsstelle gewinnbringend sein. Für Abwärmechecks vor Ort und weitere Beratungsschritte zur Abwärmeauskopplung können Fördermittel aus dem Klimaschutz-Plus-Programm von den Unternehmern beantragt werden.

Abbildung 22: Potenzialgebiete für Abwärme aus Industrie und Gewerbe

3.2.2 Abwasserwärme

Eine weitere wichtige Wärmequelle ist das kommunale Abwasser. Durch den Einbau spezieller Abwasserwärmetauscher kann dem Abwasser entlang der Fließrichtung Wärme entzogen werden. Mittels einer Wärmepumpe erfolgt eine Temperaturerhöhung, sodass Wärme mit einem ausreichenden Temperaturniveau über ein Nahwärmenetz bereitgestellt werden kann. Nach dem KEA-Leitfaden sind grundsätzlich Abwasserkanäle mit einer Nennweite von mindestens DN 400 für eine mögliche Abwärmenutzung relevant. Darüber hinaus sollte der Trockenwetterabfluss dort mindestens 10 - 15 Liter pro Sekunde im Tagesmittel betragen, eine Mindesttemperatur von 10°C auch im Winter nicht unterschritten werden und ein Gefälle von mindestens 1 Promille aufweisen [1]. Die Praxiserfahrung zeigt, dass sich regelmäßig Kanäle > DN 800, aufgrund der Einbaugröße der Abwasserwärmetauscher, für eine Abwasserwärmenutzung im Kanal eignen.

Auf der Gemarkung Sachsenheims befindet sich keine Kläranlage. Das anfallende Abwasser wird zur Kläranlage Bietigheim geleitet. In Abbildung 23 sind die geeigneten Abwassersammler > DN 800 für Sachsenheim dargestellt.

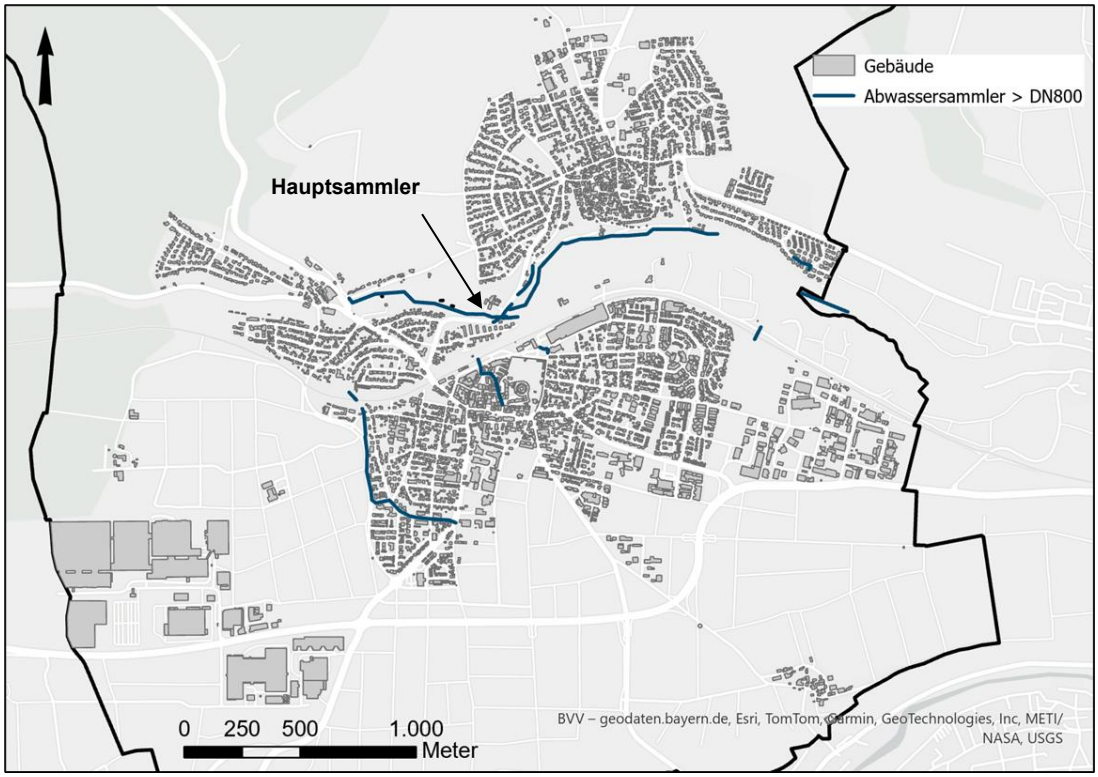


Abbildung 23: Kartografische Darstellung geeigneter Abwassersammler zur Nutzung von Abwasserwärme

Die Lokalisierung dieser Abwassersammler ist ein erster Schritt in der Potenzialanalyse zur Nutzung der Abwasserwärme im Kanal selbst. Der Hauptsammler, parallel zum Fließgewässer Metter, besitzt eine Dimension DN 800 – 1.000. In diesem Hauptsammler ist der Trockenwetterabfluss von 80 – 100 l/s bei einer Temperatur von ca. 10 °C. Durch Messungen der Temperatur und des Durchflusses in weiteren interessanten Kanalabschnitten, in unmittelbarer Nähe zu großen Wärmeabnehmern kann das Potenzial genauer quantifiziert werden. Zusammenfassend sind für den Hauptsammler alle drei Indikatoren, Nennweite Abwassersammler, Trockenwetterabfluss

und Temperatur für ein Potenzial der Abwasserwärmenutzung erfüllt. Dieses Potenzial sollte weiter untersucht werden.

3.2.3 Fließgewässerwärme

Die Potenzialanalyse zeigt für den betrachteten Abschnitt der Metter kein nutzbares Potenzial für eine Großwärmepumpe. Die hydrologischen Randbedingungen eines kleinen Fließgewässers (Durchfluss, Temperatur, Entnahme-/Rückgabe) reichen für einen wirtschaftlichen Netzbetrieb nicht aus. Folglich wird die Option nicht weiterverfolgt.

3.2.4 Solarenergie

Solarenergie kann durch Photovoltaikanlagen in Strom umgewandelt und mittels Solarthermieanlagen zur Wärmebereitstellung genutzt werden. Im Folgenden wird die Photovoltaik (PV) als Potenzial der Solarenergie dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen PV-Potenzialen auf Dachflächen und PV-Potenzialen auf Freiflächen. Als Datengrundlage für die Potenzialanalyse dient der Energieatlas der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). Neben dem Energieatlas der LUBW gibt es weitere Potenzialkarten, wie z.B. die Planhinweiskarten Solar oder die Teilfortschreibungen Freiflächenphotovoltaik der Regionalverbände in Baden-Württemberg. Abbildung 24 zeigt einen Ausschnitt der Dachflächenpotenziale in Sachsenheim, unterteilt nach unterschiedlicher Eignung aufgrund der Ausrichtung. Das theoretische Potenzial weist acht Eignungsklassen auf, für das technische Potenzial wurden die Eignungsklassen 1-3 berücksichtigt.

Abbildung 24: Kartografischer Ausschnitt des PV-Potenzial auf Dachflächen

Die installierte Leistung der PV-Anlagen beträgt nach Abfrage des Marktstammdatenregisters (Stand 04/2026) 18,8 MW. Dies entspricht 23,5 % des im Energieatlas der

LUBW ausgewiesenen technischen Potenzials. Bei vollständiger Ausschöpfung könnten auf den geeigneten Dachflächen in Sachsenheim jährlich 73 GWh Strom erzeugt werden.

Gemäß dem Flächenziel des KlimaG BW von 2 % für Windenergieanlagen und Freiflächenphotovoltaik waren die Regionen Baden-Württembergs verpflichtet, bis Ende 2025 geeignete Flächen in den jeweiligen Regionalplänen auszuweisen [16]. Insbesondere für die Freiflächen-Photovoltaik sind nach § 21 KlimaG BW mindestens 0,2 % der Regionalfläche auszuweisen. In diesem Zusammenhang ist auch die Planungsoffensive der Regionalverbände zu sehen, die eine abgestimmte Planung und verlässliche Planungsleitplanken hinsichtlich der ausschließlichen Flächen für Freiflächen-Photovoltaik und Windenergieanlagen schaffen soll. Die Teilfortschreibung Solarenergie wird im Rahmen der Gesamtfortschreibung des Regionalplans 2035 fertiggestellt.

In Abbildung 25 sind die Potenzialflächen für Photovoltaik auf Freiflächen dargestellt [17]. Seitenrandstreifen befinden sich in Sachsenheim entlang der Bahnlinie. Benachteiligte Gebiete, wie bestimmte Acker- und Grünflächen, sind in Sachsenheim nur in einem sehr geringen Umfang vorhanden und werden so aus der Potenzialbetrachtung ausgenommen. Im Norden von Kleinsachsenheim ist eine Freifläche dargestellt, auf welcher eine PV-Freiflächenanlage mit Batteriespeicher entwickelt werden soll. Insgesamt beläuft sich die Leistung der PV-Freiflächenanlage auf 47 MW und die installierte Leistung des Batteriespeichers auf 50 MW und einer Kapazität von 120 MWh. In einem von der Stadt Sachsenheim durchgeführten Bürgerentscheid Anfang Februar 2026 sprachen sich die Bürgerinnen und Bürger für die weitere Planung der Anlage aus [18].

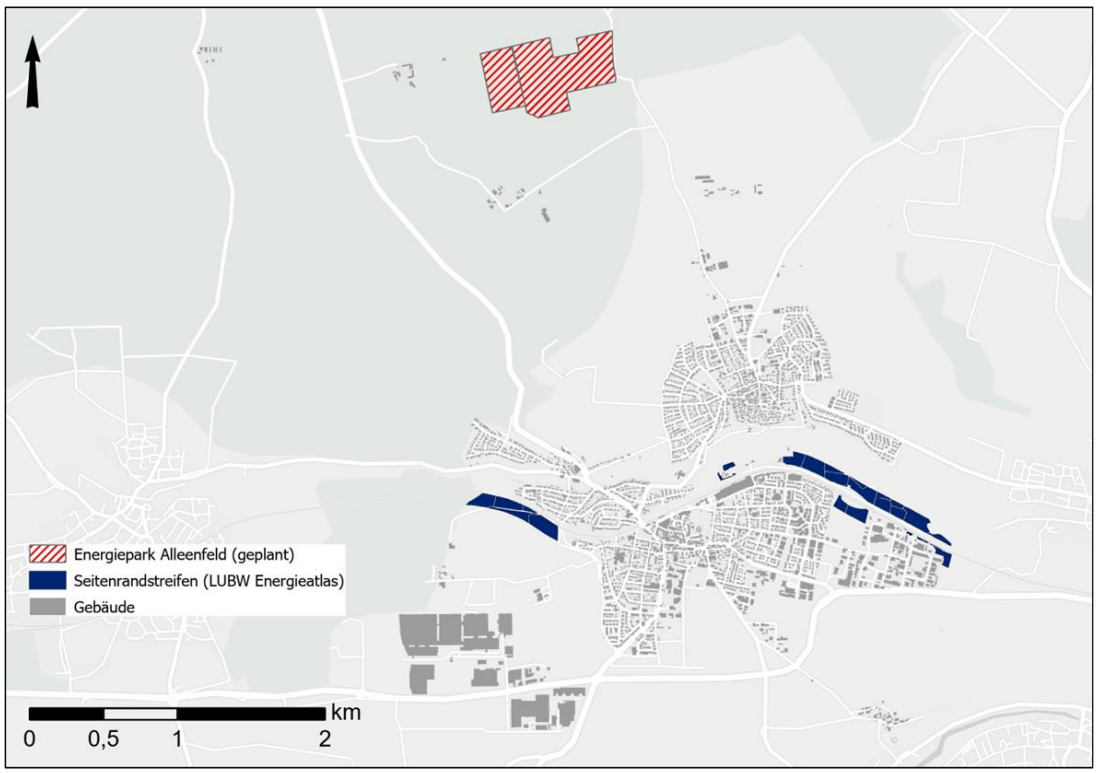


Abbildung 25: PV-Potenzialflächen Seitenrandstreifen und benachteiligte Gebiete

Die Photovoltaikpotenziale auf Dach- und Freiflächen sind in Tabelle 8 zusammengefasst.

Tabelle 8: Installierte PV-Leistung und verfügbares PV-Potenzial

	Bestand	Potenzial gem. LUBW	
	Ist-Leistung in MW	Leistung in MW	Erzeugung in GWh/a
PV-Dachflächen	18,8	80	73
PV-Seitenrandstreifen	-	8,6	8,5
Energiepark Alleenfeld	-	47	46
Gesamt	18,8	135,6	127,5

Solarthermie

Bei der Potenzialermittlung für das Potenzial dezentraler Solarthermie-Anlagen auf Dachflächen wurde das geltende EWärmeG berücksichtigt. Demnach gilt für die Erfüllungsoption der Solarthermie eine Mindestbelegung der Dachflächen (Kollektorfläche) in Abhängigkeit der Wohnfläche für Wohngebäude bzw. der Nettogrundfläche für Nichtwohngebäude [19]. Das theoretische Potenzial der Solarthermie auf Dachflächen kann mit einer Gesamtfläche von 13 ha und einem sich daraus ergebenden Wärmeertrag von 58,8 GWh beziffert werden. Dies entspricht rund 36 % des Gesamtwärmebedarfs im Basisjahr 2023.

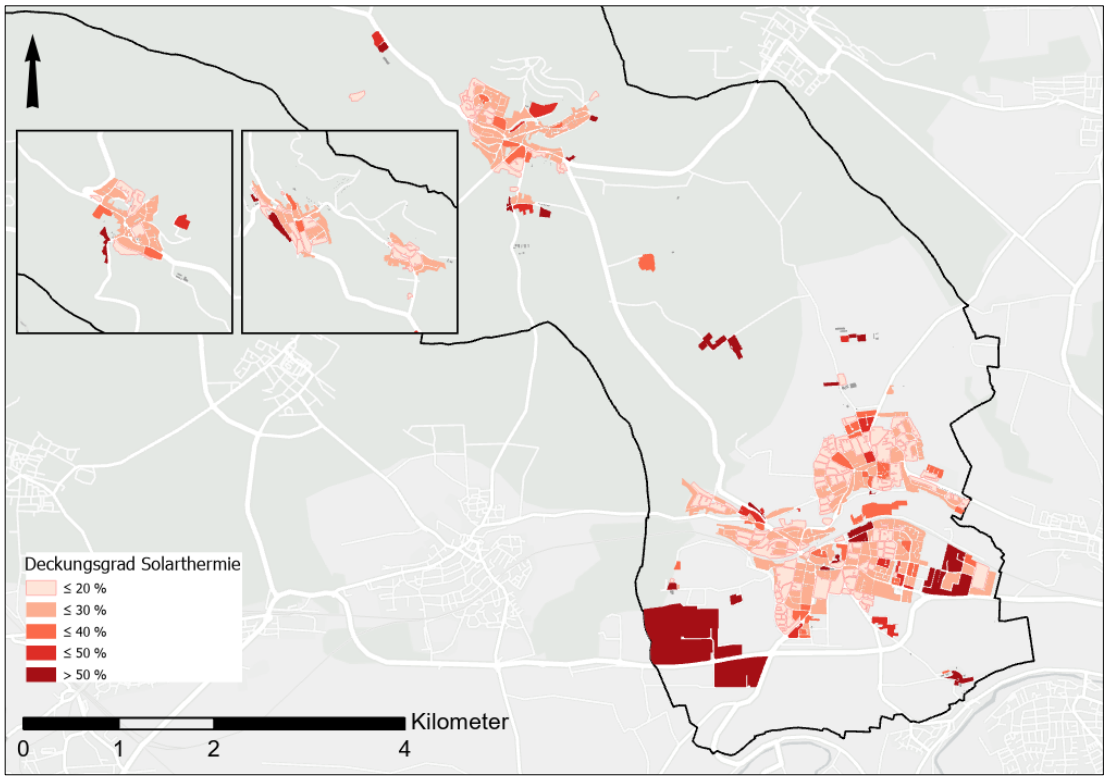


Abbildung 26: Kartografische Darstellung des potenziellen Deckungsgrads von Solarthermie-Anlagen

In Abbildung 26 ist das Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen auf Baublockebene dargestellt. Zu sehen ist der Deckungsgrad durch Solarthermie bezogen auf den Gesamtwärmebedarf je Baublock. Zu erkennen sind mehrheitlich auftretende

Deckungsgrade bis 30 % in Gebieten mit Einzel- und Mehrfamilienhausbebauung, wie in Großsachsenheim und Kleinsachsenheim zu erkennen. Höhere Deckungsgrade > 50 % treten in Gebieten mit großen Dachflächen, wie Hallendächer im Gewerbegebiet Eichwald und im Osten Großsachsenheims auf. In Ochsenbach sind die Dächer mit hohem Solarthermiepotenzial bereits mit PV-Dachanlagen bedeckt, ähnlich wie teilweise in den Gewerbegebieten.

Neben dem Potenzial der Solarthermie auf Dachflächen zur Heizungsunterstützung kann eine Solarthermie-Anlage auch zentral auf einer Freifläche installiert werden. Prinzipiell kann eine solche Anlage auf einer der ausgewiesenen Flächen der benachteiligten Gebiete wie in Abbildung 25 dargestellt, installiert werden. Die gewonnene Wärme wird meist in ein Wärmenetz eingespeist. Aufgrund von Wärmeleitungsverlusten ist die Standortwahl einer Solarthermie-Anlage in einer Entfernung von bis zu ca. 2 km an den Einspeisepunkt des Wärmenetzes gekoppelt. Der Wärmeertrag pro Hektar kann mit bis zu 2,25 GWh/a angegeben werden [20].

3.2.5 Windkraft

Zur Erreichung des 2 % Flächenziels waren die Regionen Baden-Württembergs bis Ende 2025 verpflichtet, 1,8 % der Regionalfläche für Windkraftanlagen auszuweisen [16]. In der folgenden Abbildung ist der aktuelle Stand der Teilfortschreibung Windenergie des Regionalverbandes Region Stuttgart für die Gemarkung Sachsenheim dargestellt. Für Sachsenheim ist das Vorranggebiet „LB-18“ auf Hohenhaslacher und Kleinsachsenheimer Gemarkung ausgewiesen.

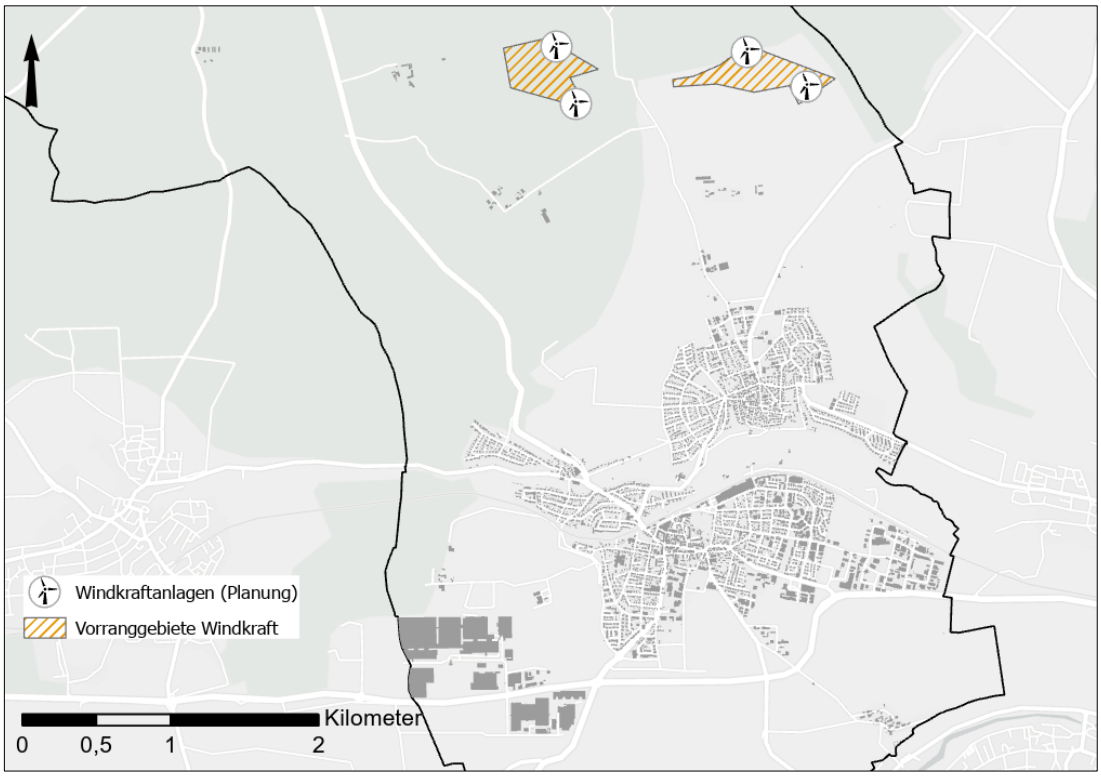


Abbildung 27: Teilfortschreibung Windenergie 2025

Aktuelle Planungen sehen zwei Windkraftanlagen auf dem privaten Grundstück der Hofkammer des Hauses Baden-Württemberg, Gemarkung Hohenhaslach vor. Je Anlage kann die Nennleistung 6 – 7 MW betragen. Zwei weitere Windkraftanlagen

könnten auf dem ausgewiesenen Vorranggebiet auf städtischen Flächen geplant werden. Ein im Februar 2026 durchgeführter Bürgerentscheid bestärkte die Stadt Sachsenheim, städtische Flächen für Windkraftanlagen zur Verfügung zu stellen. Das berechnete Stromerzeugungspotenzial ist in Tabelle 9 zusammengefasst.

Tabelle 9: Verfügbares Windkraftpotenzial auf Grundlage der Teilfortschreibung Windenergie

	Bestand	Technisches Potenzial	
	Leistung in MW	Leistung in MW	Erzeugung in GWh/a
Windkraft	-	28	42

3.2.6 Wasserkraft

Zur Ermittlung des Wasserkraftpotenzials wurden die Potenzialdaten aus dem Energieatlas der LUBW verwendet [21]. Die drei Wasserkraftwerke entlang des Kirbachs sind in Abbildung 28 dargestellt. Nach Angaben des Energieatlas der LUBW sind die drei bestehenden Wasserkraftanlagen außer Betrieb, aber durchaus betriebsfähig. Das Stromerzeugungspotenzial ist in der

Tabelle 10 aufgelistet.

Tabelle 10: Installierte Wasserkraftleistung und verfügbares Wasserkraftpotenzial

	Bestand	Potenzial (eigene Berechnung)	
	Ist-Leistung in kW	Leistung in kW	Erzeugung in MWh/a
Wasserkraft	25 (außer Betrieb)	25	480

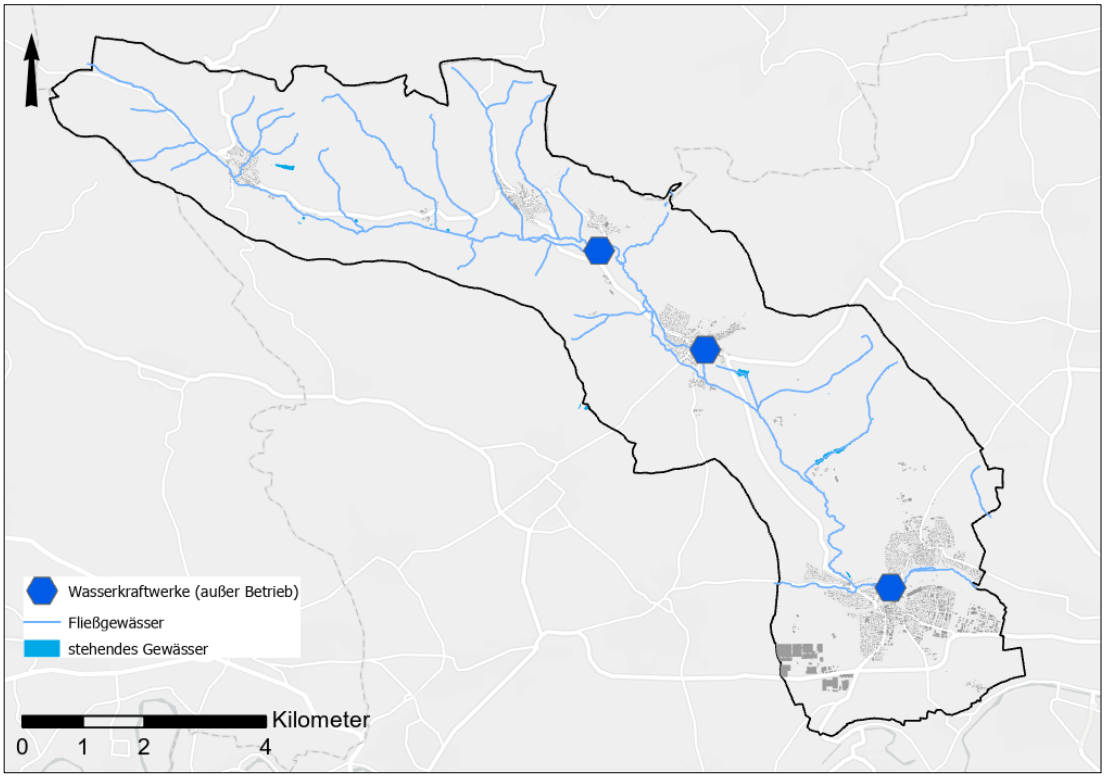


Abbildung 28: Potenzial Wasserkraftanlagen Sachsenheim

3.2.7 Biomasse

Unter Biomasse werden gemäß KEA-Leitfaden verschiedene Formen fester Biomasse sowie organische Abfälle, Klärgas und Biogas verstanden. Die Wärmebereitstellung durch feste Biomasse, thermische Verwertung, ist von der kombinierten Erzeugung von Wärme und Strom mittels KWK zu unterscheiden. Im Folgenden werden die verschiedenen Potenziale der Biomasse erläutert.

Feste Biomasse

Unter fester Biomasse können Potenziale des lokalen Energieholzaufkommens und Restholzaufkommens, beispielsweise aus Industrie oder Grüngutabfälle an Häckselplätzen zusammengefasst werden. Die derzeitige thermische Nutzung von Energieholz kann in Sachsenheim mit der Energiemenge von 18,1 GWh/a angegeben werden (vgl. Treibhausgasbilanz Kapitel 2.5.). Ein nachhaltiges Potenzial an Waldrestholz ist nach Auskunft des zuständigen Forstamtes im Gemeindegebiet Sachsenheim nicht vorhanden.

Die Potenziale der festen Biomasse sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

Tabelle 11: Thermische Verwertung fester Biomasse

	Thermische Verwertung in GWh/a
Energieholz-Nutzung / genutztes Potenzial	18,1

Insgesamt entspricht das Potenzial der derzeitigen Nutzung mit 18,1 GWh/a etwa 11 % des gesamten Wärmebedarfs im Jahr 2023. Durch die gezielte Erschließung des ungenutzten Potenzials kann ein weiterer Teil der Wärmeversorgung dekarbonisiert werden.

Biogas und Klärgas

Biogas eignet sich für den Einsatz in Blockheizkraftwerken und kann somit zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden. In Sachsenheim gibt es zwei Blockheizkraftwerke, welche mit Biogas betrieben werden. Der erzeugte Strom wird vollständig in das Stromnetz eingespeist. Die installierte Leistung beläuft sich auf 1,33 MW_{el} und 1,39 $kW_{th.}$ Die entsprechende Strom- und Wärmeerzeugung ist in Tabelle 12aufgelistet.

Tabelle 12: Erzeugung in bestehenden Biogas-BHKWs

	Anzahl	Bestand Wärmeerzeugung in GWh/a	Bestand Stromerzeugung in GWh/a
Biogas	2	~ 6,0	6,3

Ein theoretisches Potenzial an Biogas kann anhand von Grünland (Grasschnitt) und lokalen Tierbeständen (Gülle) von ca. 500 Rindern, 120 Milchkühen und 28.000 Hühnern mit einem Erschließungsfaktor von 30 % berechnet werden. Es ergibt sich ein zusätzliches Potenzial zur Stromerzeugung von 2 GWh/a und zur Wärmeerzeugung von 2,5 GWh/a. Die Wärmeerzeugung aus Biogas beträgt im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf Sachsenheims im Jahr 2023 etwa 5,2 %.

In Kleinsachsenheim wird das bestehende Wärmenetz bereits über Abwärme aus der Biogasanlage gespeist. Mais-Substrat wird lokal in der Biogasanlage Oberriexingen zur Direktversorgung eines Biogas-BHKW im Wohngebiet Kreuzäcker in Bietigheim-Bissingen genutzt. Somit bestehen Biogas-Stoffströme in Sachsenheim und überregional.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung mittels Biogas-BHKW aus energetischer Sicht einen geringen Anteil am Gesamtwärmebedarf darstellt und bereits genutzt wird. In Gesprächen mit den Landwirten vor Ort kann eine mögliche oder erweiterte Nutzung erörtert werden. Das Potenzial kann gegebenenfalls ausgeschöpft werden, wenn es die Rahmenbedingungen zulassen.

3.2.8 Oberflächennahe Geothermie

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie ist in Sachsenheim großflächig vorhanden. Von oberflächennaher Geothermie spricht man in der Regel bis zu einer Tiefe von 150 m. Mit Hilfe von Erdwärmekollektoren bis 1,5 m Tiefe oder Erdwärmesonden bis 150 m Tiefe kann dieses Potenzial mittels einer Wärmepumpe zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden.

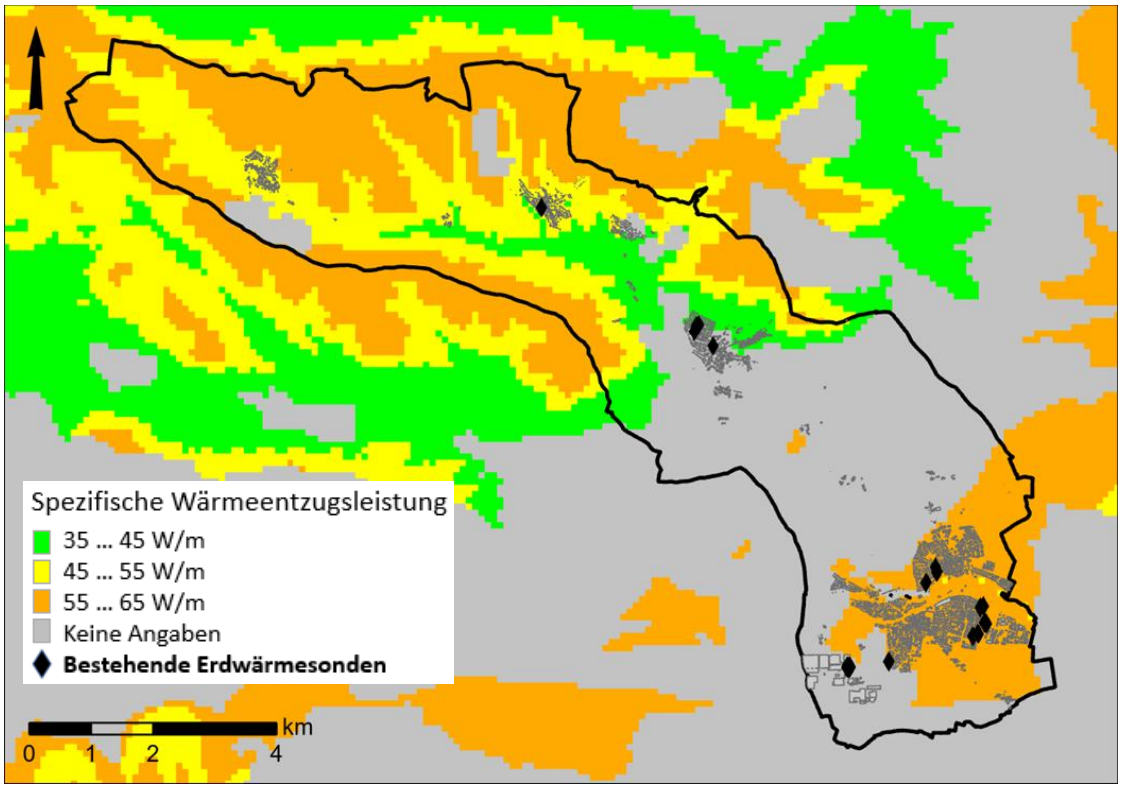


Abbildung 29: Darstellung der spezifischen Wärmeentzugsleitung (100 m, 1.800 h/a)

Erdwärmesonden

Innerhalb der Verwaltungsgrenzen befinden sich derzeit 72 Erdwärmesonden mit einer Tiefe bis zu 135 m [22]. Das geothermische Potenzial wird im Informationssystem Oberflächennaher Geothermie für Baden-Württemberg (ISONG) in Groß- und Kleinsachsenheim als „effizient“ und in den anderen Teilorten als „geringer effizient“ eingestuft [23]. Eine spezifische Wärmeentzugsleistung von 35 – 65 W/m in 100 m Tiefe und 1.800 Volllaststunden kann flächendeckend für ganz Sachsenheim angegeben werden, mit Ausnahme von Teilen Hohenhaslachs und des Industriegebietes Eichwald – hier liegt ein Wasserschutzgebiet vor (siehe Abbildung 29).

Die KEA BW gibt in ihrer Potenzialanalyse für Erdwärmesonden auf Flurstücken mit Wohnbebauung einen möglichen jährlichen Wärmeentzug von 19 – 52 GWh in Sachsenheim an [24]. Die Angaben beziehen sich dabei auf die Installation von einer bzw. der maximal möglichen Anzahl von Erdwärmesonden je Flurstück. Durch den Einsatz von Sole-Wasser-Wärmepumpen könnten so jährlich 11 – 31 % des Gesamtwärmebedarfs im Basisjahr bereitgestellt werden. Unter den selben Randbedingungen wurden in einer weiteren Potenzialbetrachtung die Flurstücke der Nicht-Wohngebäude (Industrie- und Gewerbeflächen) hinsichtlich des maximalen Geothermiepotenzials betrachtet. Auf diesen Flächen könnten weitere 15,6 GWh/a an Wärme mittels Wärmepumpen erzeugt werden. In der Summe entspricht dies 40 % des Gesamtwärmebedarfs im Basisjahr 2023.

Abbildung 30 zeigt die Verteilung der maximal möglichen Wärmeentnahmemenge pro Jahr aus Erdwärmesonden auf Baublockebene aggregiert. Im Zentrum Kleinsachsenheims und Großsachsenheims sind hohe Wärmemengen mittels Wärmepumpen zu erreichen. Ein ähnlich hohes Wärmepotenzial befindet sich im Industriegebiet Ost in

Großsachsenheim. Für die Wohngebäude kann auf Baublockebene ebenfalls ein hohes Potenzial angegeben werden, gut zu erkennen im Nord-Westen Kleinsachsenheims oder im Süden Großsachsenheims entlang der Oberriexinger Straße. In den Teilorten Hohenhaslach und Spielberg ist das Geothermiepotenzial gering, während es in Häfnerhaslach moderat ausfällt.

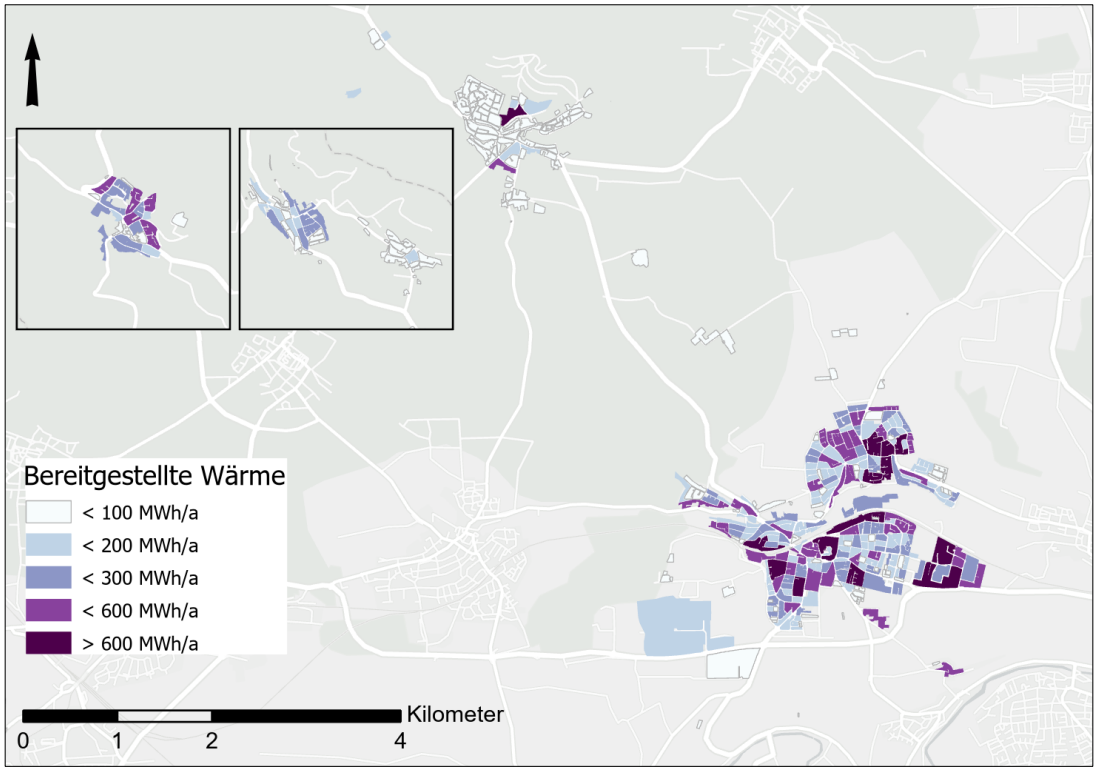


Abbildung 30: Potenzial oberflächennahe Geothermie - max. Wärmebereitstellung je Baublock

Zusammenfassend liegt das Geothermie-Potenzial für Erdwärmesonden vor allem in Klein- und Großsachsenheim vor. Einschränkungen sind durch Bohrtiefenbegrenzungen im Gewerbegebiet Eichwald und in den Teilorten gegeben. Es wird empfohlen dieses Potenzial in einer weiterführenden Studie bspw. in einem Handlungsleitfaden oberflächennaher Geothermie für die Bürgerinnen und Bürger zu untersuchen.

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren stellen eine Alternative zu Erdwärmesonden dar – sie werden typischerweise als horizontaler Wärmeübertrager in Tiefen von 1 – 1,5 m, und damit unterhalb der Frostgrenze, im Erdreich installiert. Diese Fläche darf im Anschluss nicht bebaut oder anderweitig versiegelt werden. Aufgrund der geringeren Bodentemperaturen bedarf es einer größeren Fläche für mehrere Erdwärmekollektoren, um den Wärmebedarf eines Gebäudes zu decken. Diese variiert je nach Bodentyp und seiner Beschaffenheit [15]. Das Potenzial von Erdwärmekollektoren lässt sich deshalb nicht genau beziffern und erfordert eine Einzelfallprüfung.

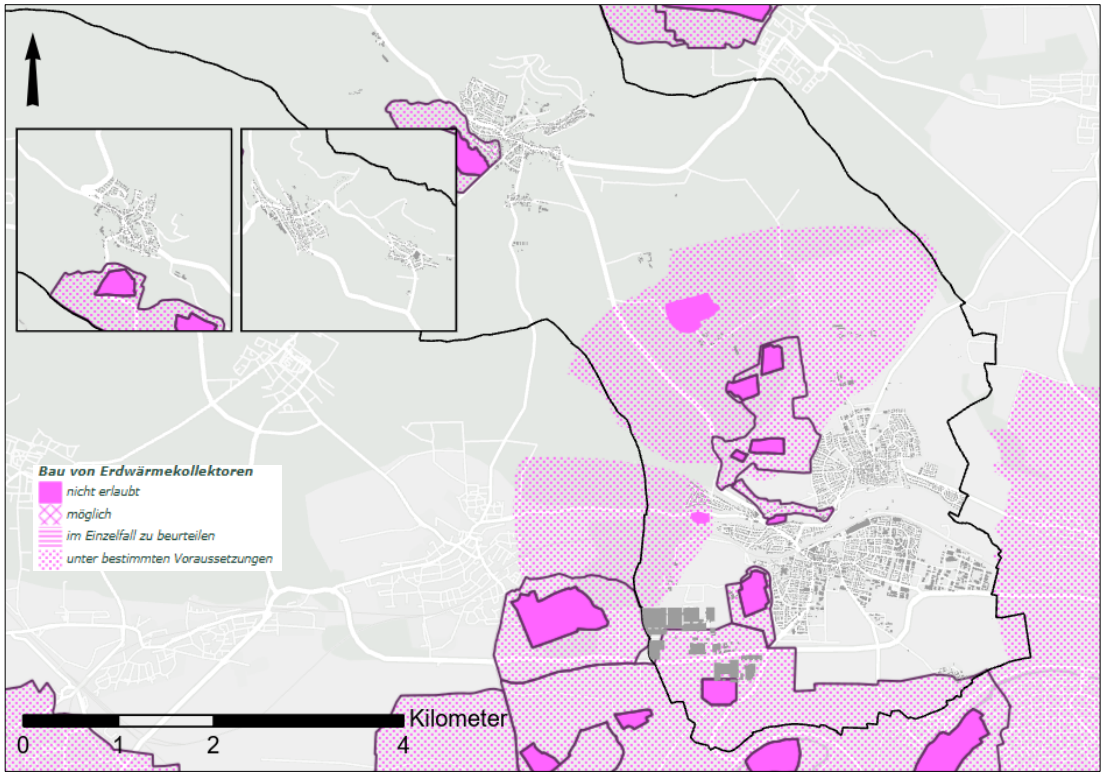


Abbildung 31: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet für den Bau von Erdwärmekollektoren mit bestehenden Erdwärmesonden

In den bebauten Gebieten Sachsenheims ist der Bau von Erdwärmekollektoren weitestgehend erlaubt, in Bereichen des Wasserschutzgebietes nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich, siehe Abbildung 31. Beispielsweise darf bei Erdwärmekollektoren kein Kontakt zum Grundwasser vorhanden sein, deshalb ist eine natürliche oder künstliche Deckschicht notwendig. In Gebieten mit einem hohen Grundwasserstand können Erdwärmekollektoranlagen nicht gebaut werden.

3.2.9 Umweltwärme

Die Umgebungsluft stellt eine grundsätzlich überall verfügbare Quelle für Umweltwärme dar, welche mittels einer Wärmepumpe einfach genutzt werden kann. Die KEA BW weist im Leitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung darauf hin, dass andere Quellen der Umweltwärme, wie z.B. Sole oder Wasser, deutlich effizienter zu nutzen sind. Luftwärmepumpen sollten also nur dort installiert werden, wo „keine netzgebundene Versorgung auf Basis erneuerbarer Energien technisch-wirtschaftlich realisierbar ist (Einzelversorgungsgebiete) und […] keine oberflächennahe geothermische Wärmequelle erschlossen werden kann“ [1]. Weiterhin ist ein ausreichender Platzbedarf für die Aufstellung der Außeneinheit einer Split-Wärmepumpe notwendig. Für Einfamilienhäuser kann von einem Platzbedarf von etwa 2 x 2 Meter ausgegangen werden. Ebenso spielen Anforderungen an den Lärmschutz und der Abstandhaltung zum Nachbargrundstücks bei der Aufstellung der Außeneinheit eine große Rolle.

3.2.10 Wasserstoffpotenziale

Auf europäischer Ebene wird an der Erstellung eines „Europäischen Wasserstoff Backbone-Netz“ gearbeitet. Auf nationaler Ebene wurde im Jahr 2020 die nationale Wasserstoffstrategie vorgestellt, nach einem Fortschrittsbericht 2022 zur Umsetzung

folgte der Beschluss zur Fortschreibung der nationalen Wasserstoffstrategie 2023. Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr motiviert mit dem Wettbewerb „HyLand- Wasserstoffregionen in Deutschland“ Akteure, deutschlandweit Projekte mit Wasserstoffbezug zu initiieren, zu planen und umzusetzen.

Der Bau der Süddeutschen Erdgasleitung (SEL) im Abschnitt Löchgau nach Esslingen soll bis Herbst 2026 fertiggestellt werden. Die SEL verläuft im Abstand von ca. 2 km zu Sachsenheim in unmittelbarer Nähe, siehe Abbildung 32 [25]. Die SEL wird auf den Betrieb mit reinem Wasserstoff Anfang der 2030er Jahre umgestellt. Allgemein ist von einer bevorzugten Belieferung großer Industrieunternehmen vor einer flächendeckenden Verfügbarkeit für einzelne Haushalte auszugehen. Von einem Einsatz von Wasserstoff im bestehenden lokalen Erdgasnetz in Sachsenheim und den Betrieb von sog. H2-ready“-Gasheizungen in Privathaushalten ist Anfang der 2030er Jahre, Stand heute, nicht auszugehen.

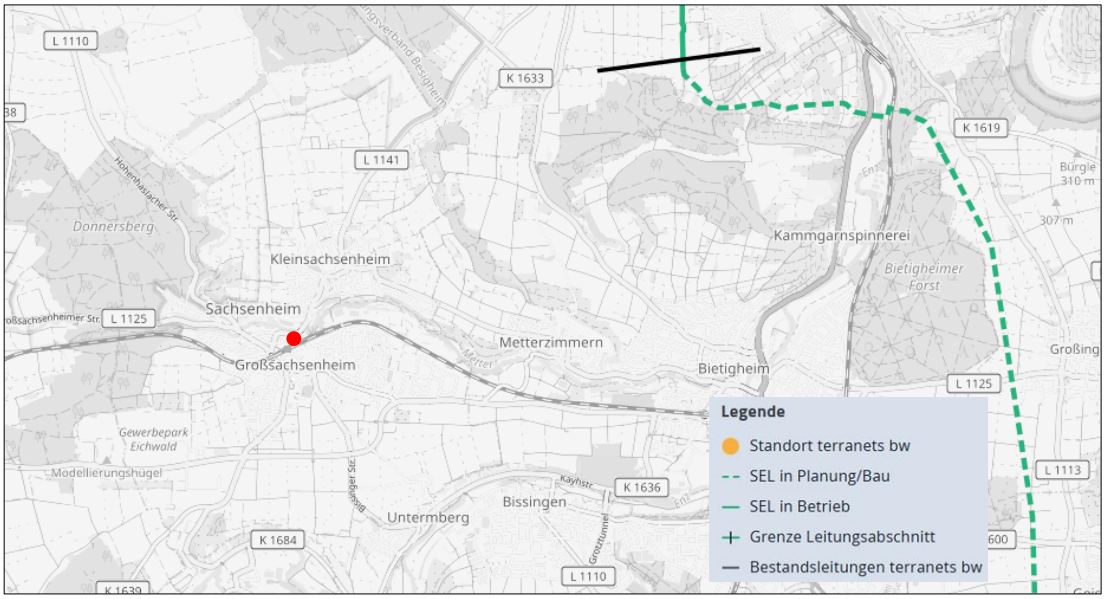


Abbildung 32: Trassenverlauf SEL - Löchgau - Esslingen

3.3 Fazit Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse wurden verschiedene Potenziale zur Strom- und Wärmeversorgung untersucht. Beide Potenziale wurden gemeinsam betrachtet, da künftig mit einer stärkeren Elektrifizierung des Wärmesektors zu rechnen ist.

In den Bestandsgebäuden liegt Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfes durch energetische Sanierung der Gebäudehülle vor. Im Zeithorizont bis zum Jahr 2040 kann der Wärmebedarf bei einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % des Wohngebäudebestands um bis zu 8 % gesenkt werden. Die energetische Sanierung stellt somit einen relevanten Baustein der Wärmewende dar.

Abwärme industrieller Betriebe kann in einem Wärmeverbund genutzt werden. In einem Industriebetrieb wird bereits heute Abwärme an das örtliche Freibad ausgekoppelt. Die Abwasserwärmenutzung birgt in Sachsenheim ein weiteres Potenzial. Geeignete Abwasserkanäle (> DN 800) liegen in unmittelbarer Nähe der Metter und in Großsachsenheim nahe großer Wärmedichten. Für den Hauptsammler sind der Durchfluss und die Temperatur ausreichend zur Nutzung eines realistischen Wärmepotenzials.

Das Potenzial der Stromerzeugung auf Dachflächen in Sachsenheim wird mit 23,5 % bereits heute genutzt. In Flächenkonkurrenz der Dachflächen steht das Potenzial von Solarthermie-Anlagen. Mit Deckungsgraden von bis zu 50 % des Wärmebedarfs je Baublock lässt sich bilanziell etwas mehr als ein Drittel des Wärmebedarfes bereitstellen. Weitere Potenziale bestehen bei PV-Freiflächenanlagen oder Windenergieanlagen auf ausgewiesenen Flächen. Konkret sollen diese Potenziale im Energiepark Alleenfeld mit einer PV-Freiflächenanlage und vier Windkraftanlagen genutzt werden.

Energieholz deckt derzeit zu 11 % den Endenergiebedarf. Ein lokales Potenzial von Waldrestholz besteht nicht. In zwei bestehenden Biogasanlagen wird in Biogas-BHKWs Strom und Wärme erzeugt. Eine Biogasanlage liefert Wärme an das örtliche Wärmenetz in Kleinsachsenheim. Weiteres Erzeugungspotenzial muss mit den Biogasanlagenbetreibern abgestimmt werden.

Das Potenzial der Oberflächennahen Geothermie liegt in Sachsenheim fast flächendeckend vor. Einschränkungen sind durch das Wasserschutzgebiet in Großsachsenheim, im Industriegebiet Eichwald und im Teilort Hohenhaslach vorhanden. Das maximale Wärmepotenzial der Erdwärmesonden mittels Wärmepumpen liegt bei einer Wärmemenge von rund 15,6 GWh/a, dies entspricht 40 % des Gesamtwärmebedarfes im Basisjahr. Für Erdwärmekollektorsysteme ist der Betrieb ebenfalls großflächig möglich.

Ein direkter Anknüpfungspunkt für den Bezug von Wasserstoff in Sachsenheim bietet die Süddeutsche Erdgasleitung. Aktuell befindet sich diese im Bau und verläuft in ca. 2 km Entfernung östlich von Sachsenheim. Aufgrund dieser räumlichen Nähe ist ein regionaler Bezug von Wasserstoff Anfang der 2030er Jahre möglich. Es ist davon auszugehen, dass Industriebetriebe bevorzugt vor privaten Haushalten Wasserstoff beziehen werden. Eine flächendeckende Versorgung der privaten Haushalte mit Erdgasanschluss mit Wasserstoff zu Heizzwecken ist, Stand heute, aus wirtschaftlichen Gründen vor dem Jahr 2040 nicht absehbar.

4. Zielszenario

4.1 Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs

In Kapitel 3.1 wurde erläutert, wie die zukünftige Wärmebedarfsentwicklung in Sachsenheim unter Berücksichtigung einer prozentualen jährlichen Sanierungsquote im Sektor Wohnen abgebildet werden kann. Da die Gebäude in den Sektoren der kommunalen Gebäude, des verarbeitenden Gewerbes sowie GHD & Sonstige bezüglich ihrer typischen Größe, Nutzung und Wärmearten eine sehr inhomogene Zusammensetzung aufweisen und der KEA-Technikkatalog für diese Sektoren keine spezifischen Vorgaben enthält, wurden in Zusammenarbeit mit der Stadt Sachsenheim plausible Reduktionsraten des Gesamtwärmebedarfs diskutiert und gemeinsam für die Zielszenarien festgelegt. Tabelle 13 gibt einen Überblick über die festgelegten Wertebereiche der Sanierungs- bzw. Reduktionsraten in den betrachteten Sektoren.

Tabelle 13: Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten der Sektoren bis zum Jahr 2040

Parameter	Wertebereich
Jährliche Sanierungsrate Wohngebäude	1 % - 2 %
Jährliche Reduktionsrate kommunale Gebäude	1 % - 2 %
Jährliche Reduktionsrate GHD & Sonstige	0 % - 1 %
Jährliche Reduktionsrate verarbeitendes Gewerbe	0 % - 1 %

Unter Berücksichtigung der definierten Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten ergibt sich ein minimaler (MIN) sowie ein maximal (MAX) möglicher Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs bis zum Jahr 2040.

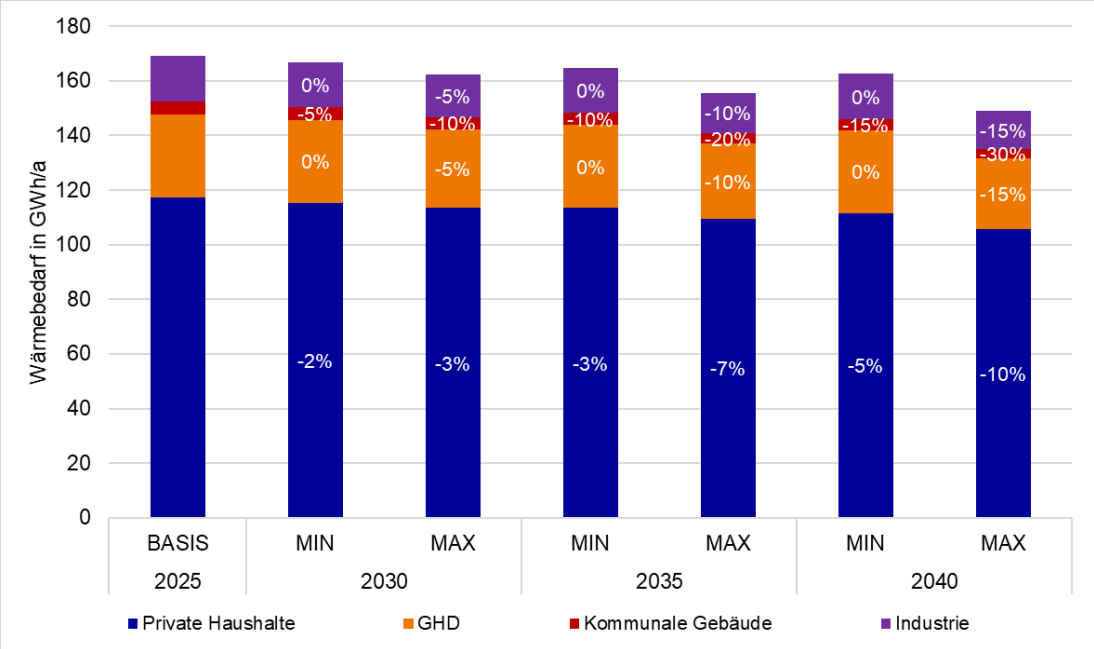


Abbildung 33: Minimaler und maximaler Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs

Im MIN-Fall ergibt sich eine Reduktion des Gesamtwärmebedarfs von 4 % bis zum Jahr 2040, im MAX-Fall beträgt die Reduktion über alle Sektoren 12 %. In letzterem Fall tragen die kommunalen Gebäude mit 30 %, Industrie und GHD & Sonstige mit je 15 % und der Sektor Wohnen mit 10 % zur Wärmebedarfsreduktion bei (vgl. Abbildung 33).

Für den Zubau an beheizten Wohn- und Nutzflächen wird davon ausgegangen, dass der flächenspezifische Energieverbrauch von neuen Wohngebäuden im Schnitt 35 kWh/m^2 und von neuen Nichtwohngebäuden 15 kWh/m^2 beträgt. Damit ergeben sich im Mittel die in Tabelle 14 dargestellten Wärmebedarfswerte. Der Wert des Basisjahrs wurde hierbei, wie in Kapitel 3.5 beschrieben, witterungsbereinigt.

Tabelle 14: Wärmebedarfsentwicklung nach Sektoren bis 2040

Wärmebedarf in MWh/a	2023	2030	2040	Einsparung
Private Haushalte	117.250	114.360	111.470	**7%**
GHD & Sonstige	30.380	29.620	28.860	**8%**
Verarbeitendes Gewerbe	16.470	16.050	15.640	**8%**
Kommunale Gebäude	4.870	4.510	4.140	**23%**
Gesamt	**168.970**	**164.540**	**160.110**	**8%**

4.2 Wärmebedarfsdichte 2030 und 2040

Basierend auf der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Wärmebedarfsentwicklungen bis zum Jahr 2040 für die Stadt Sachsenheim lässt sich die in Abbildung 34 dargestellte Wärmedichtekarte auf Baublockebene für die Jahre 2030 und 2040 fortschreiben. Dies dient in der nachfolgenden Festlegung der Eignungsgebiete dazu, bei der Empfehlung von Wärmenetzeignungsgebieten sicherzustellen, dass diese auch in Zukunft bei sinkendem Wärmeverbrauch wirtschaftlich betrieben werden können. Abbildung 34 und Abbildung 35 zeigen die Wärmebedarfsdichten in Sachsenheim für die Zieljahre 2030 und 2040.

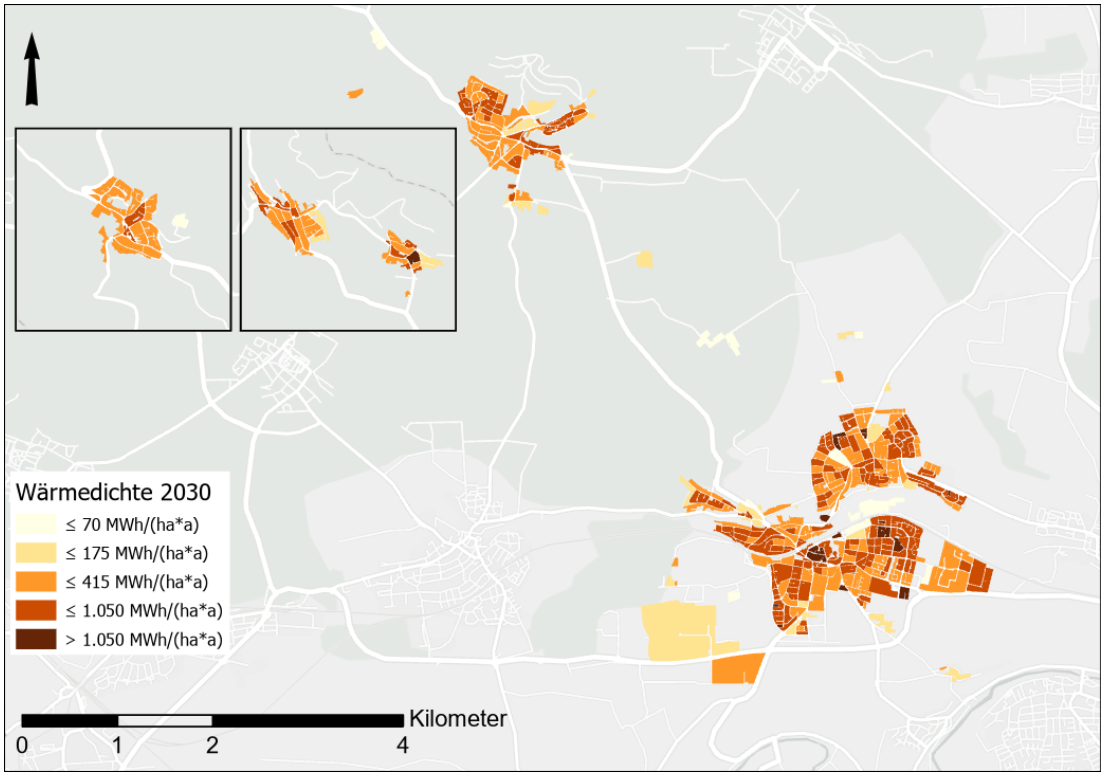


Abbildung 34: Wärmedichten im Jahr 2030 im Zielszenario

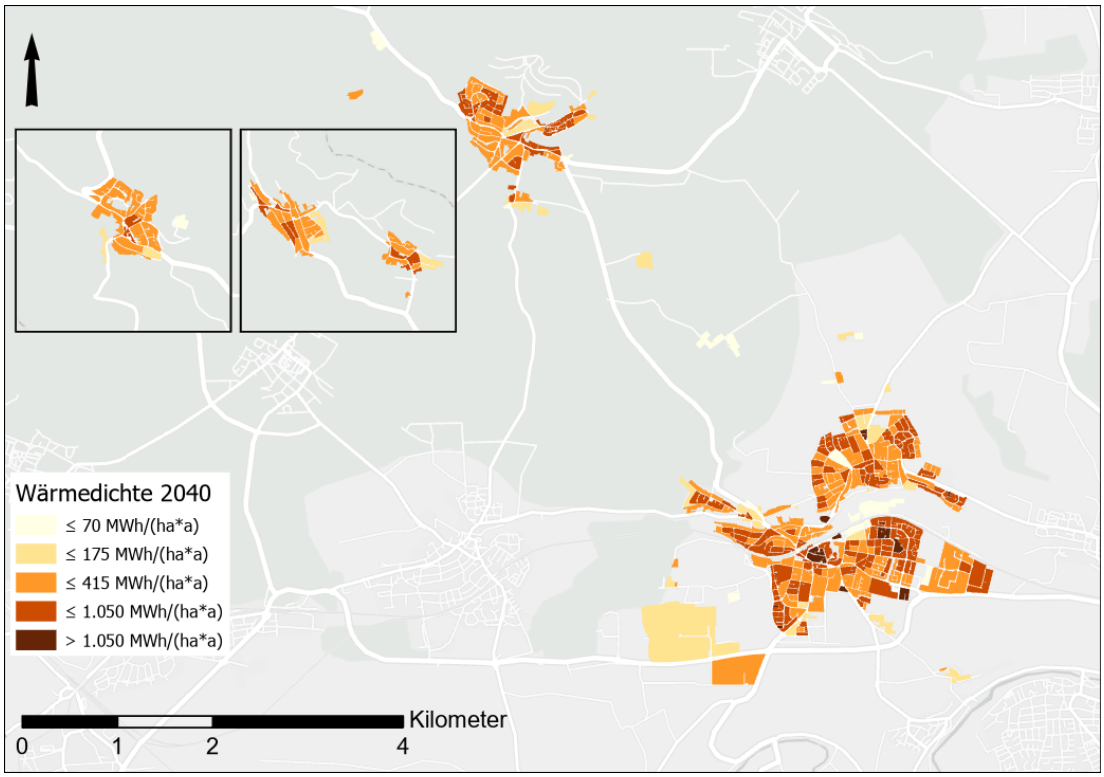


Abbildung 35: Wärmedichten im Jahr 2040 im Zielszenario

4.3 Teilgebiete und Wärmenetzeignung

Abgeleitet von den Wärmedichten und unter Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen wie Flächennutzung und vorhandener Infrastruktur sowie natürlichen Grenzen wurden für Sachsenheim zehn Teilgebiete definiert (siehe Abbildung 36).

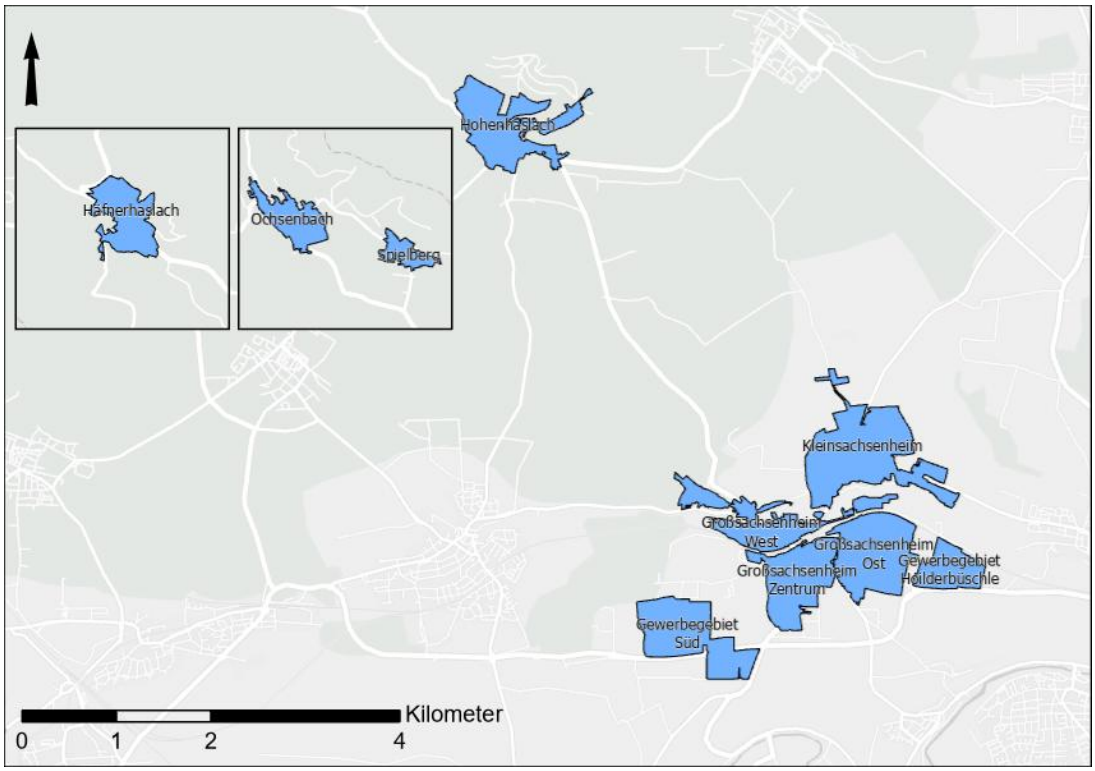


Abbildung 36: Übersicht Teilgebiete

Die Gebiete „Sachsenheim Zentrum“, „Kleinsachsenheim“ und „Ochsenbach“ verfügen bereits im Basisjahr über Wärmenetze. Tabelle 15 fasst die Ist-Situation der festgelegten Teilgebiete zusammen.

Tabelle 15: Eignungsgebiete mit Ist-Situation im Basisjahr 2023

Name	Gas-netz	Wärme-netz	Anzahl beheizte Gebäude	Vorwiegender Gebäudetyp	Hauptalter Wohngebäude	Vorwiegender Heizungstyp	Hauptalter Heizungen	Wärmebedarf in MWh/a	Sanierungs-potenzial Wohnen
Großsachsenheim Zentrum	x	x	645	Wohnen	1970-1979	Heizöl	2000-2004	23.680	mittel
Großsachsenheim Ost	x		923	Wohnen	1990-1999	Erdgas	2005-2009	34.600	mittel
Gewerbegebiet Holderbüschle	x		87	GHD & Sonstige	bis 1910	Erdgas	2005-2009	6.750	niedrig
Großsachsenheim West	x		552	Wohnen	1960-1969	Heizöl	2005-2009	15.480	hoch
Gewerbegebiet Süd	x		16	GHD & Sonstige	2010-2019	Erdgas	2010-2014	11.690	niedrig
Kleinsachsenheim	x	x	1314	Wohnen	1970-1979	Heizöl	2000-2004	33.090	hoch
Hohenhaslach			764	Wohnen	1960-1969	Heizöl	1990-1994	19.010	hoch
Spielberg			147	Wohnen	1970-1979	Heizöl	2005-2009	4.980	hoch
Ochsenbach		x	298	Wohnen	bis 1910	Heizöl	1995-1999	8.740	hoch
Häfnerhaslach			273	Wohnen	1970-1979	Heizöl	1990-1994	6.540	hoch
Sonstige			100	Wohnen	1980-1989	Heizöl	2005-2009	4.400	mittel

Anhand dieser Gebietseinteilung erfolgt im nächsten Schritt eine Analyse der Energieinfrastruktur (Wärmenetze), der Wärmebedarfsdichte im Basisjahr, möglicher Ankerkunden und der vorhandenen erneuerbaren und regenerativen Potenziale zur zentralen Wärmerzeugung. Diese Kriterien sind in Abbildung 37 bis Abbildung 39 ersichtlich.

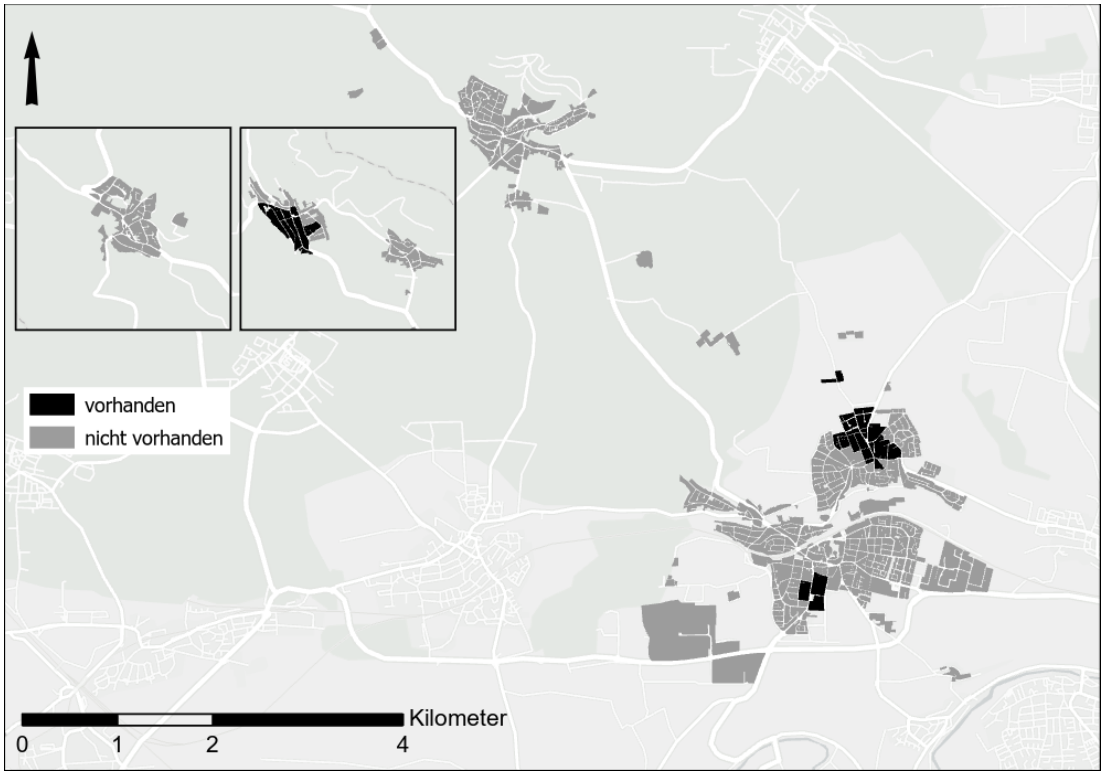


Abbildung 37: Eignungskriterium Wärmenetz(nähe)

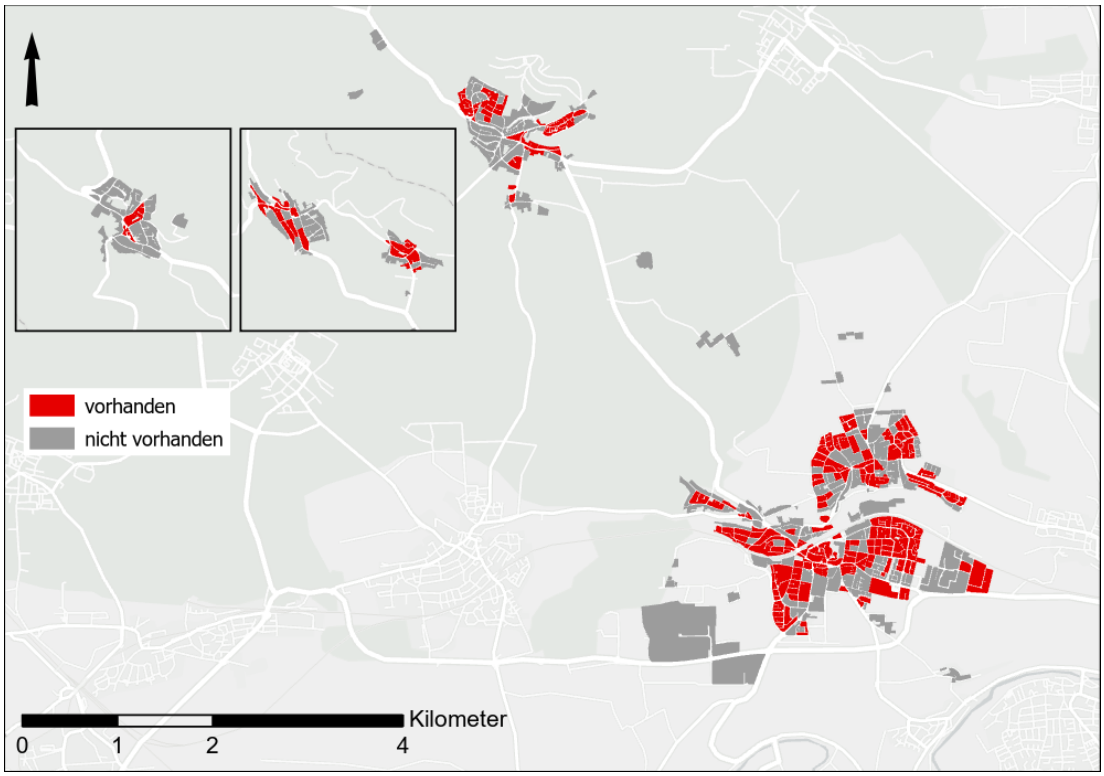


Abbildung 38: Eignungskriterium Wärmebedarfsdichte

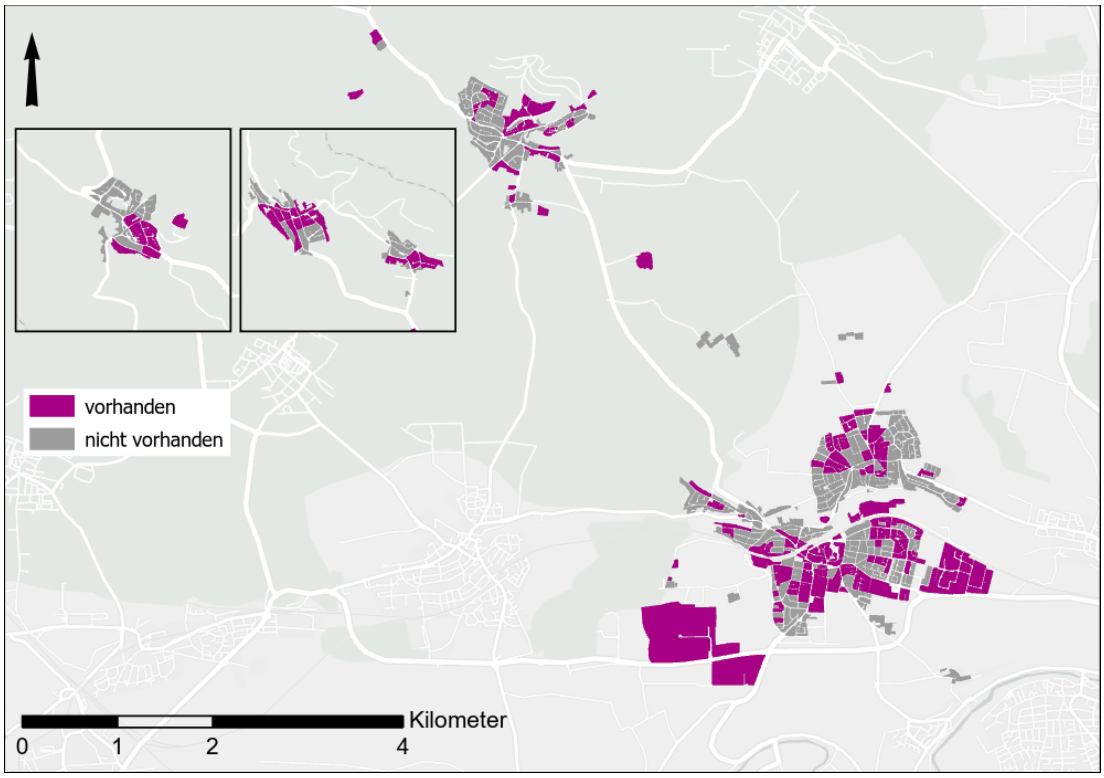


Abbildung 39: Eignungskriterium Ankerkunden

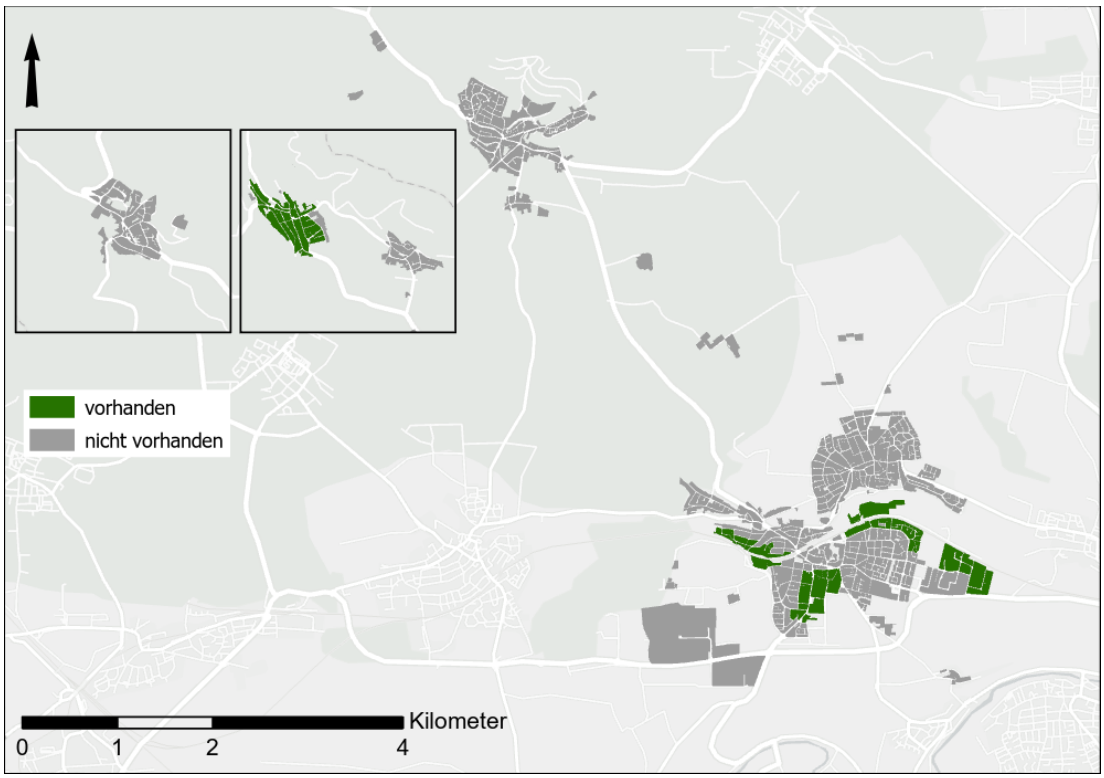


Abbildung 40: Eignungskriterium erneuerbare und regenerative Potenziale

Aus der Gesamtschau der berücksichtigten und gewichteten Kriterien ergibt sich die Einteilung des Gemeindegebiets in Bereiche mit Wärmenetzeignung bzw. mit einer Eignung für dezentrale Einzelversorgungstechnologien. Diese Einteilung wurde im Stakeholder-Workshop diskutiert und überarbeitet und dient im Folgenden als Grundlage zur Berechnung des Zielszenarios. Die abgestimmte Einteilung des Gemeindegebiets in Eignungsgebiete ist in Abbildung 41 zu sehen.

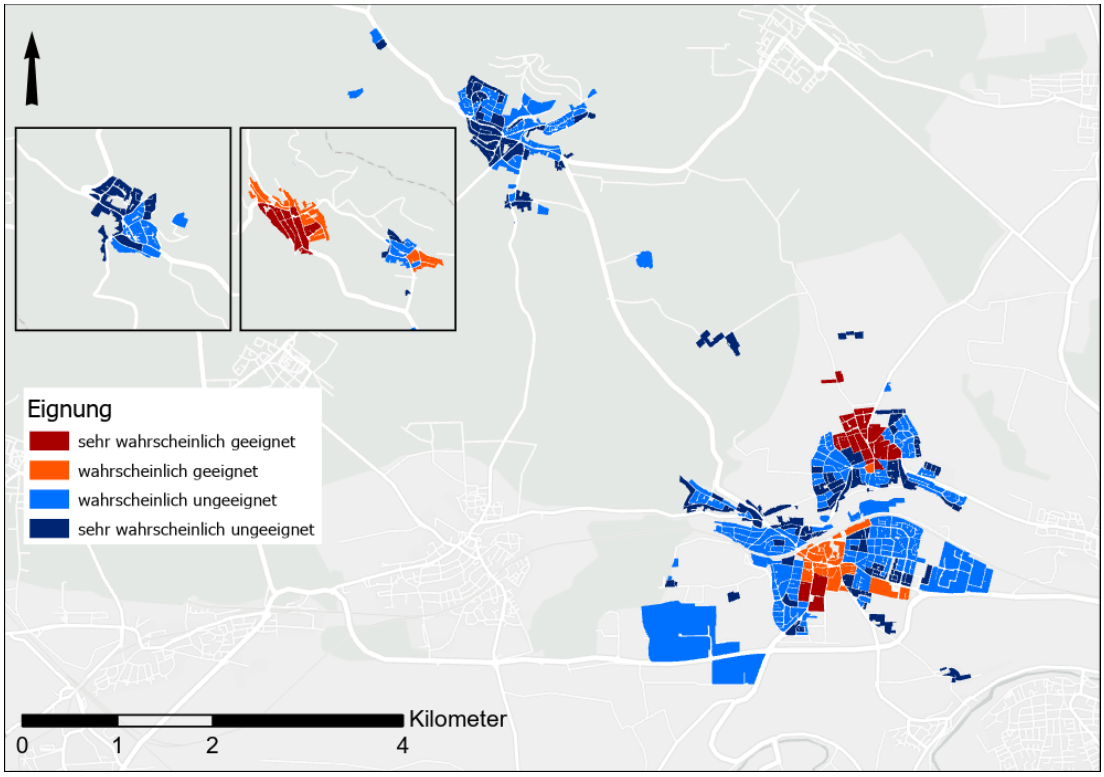


Abbildung 41: Eignungsgebiete für Wärmenetze

4.4 Klimaneutrales Zielszenario 2040

4.4.1 Wirkungspfade zur Klimaneutralität

Zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Sachsenheim sind zwei grundlegende Wirkungspfade zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 42):

1) **Nachfrageseite**
   Der Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung wird nachfrageseitig durch den energetischen Zustand der Gebäude bestimmt. Hier können Maßnahmen zur energetischen Sanierung an der Gebäudehülle (Austausch von Fenstern sowie Dämmung von Dach, Geschossdecken und Außenfassaden) zur Minderung des Wärme- und Kältebedarfs und dadurch zur Reduktion des Endenergieverbrauchs beitragen.[1]

2) **Erzeugungsseite**
   Bei der Bereitstellung der nachgefragten Wärme kann zum einen durch den technischen Fortschritt und daraus resultierend höheren Effizienzen bei den eingesetzten Wärmeerzeugern Endenergie eingespart werden. Zum anderen können durch einen Heizungstausch und damit einhergehenden Energieträgerwechsel die CO_2-Emissionen effektiv reduziert werden.

Um das Zusammenspiel dieser Wirkungspfade mit ihren diversen Einflussgrößen und unterschiedlichen Interventionszeitpunkten gesamthaft betrachten zu können, wurde ein Simulationsmodell zur Berechnung aussagekräftiger Szenarien entwickelt. Es ist dazu geeignet, die Kommunen in der Diskussion zum klimaneutralen Zielszenario durch die Berechnung verschiedener Varianten zu unterstützen.

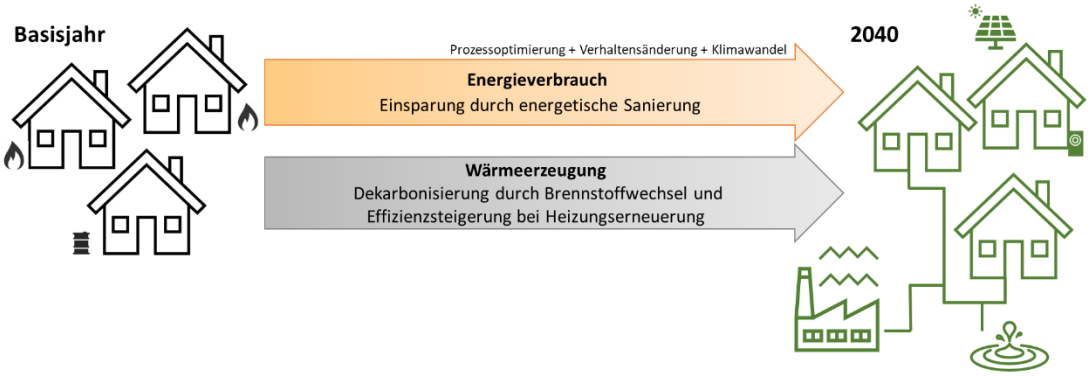


Abbildung 42: Einflusspfade zum klimaneutralen Zielszenario

[1] Zusätzlich können Prozessoptimierungen in der Industrie, Verhaltensänderungen bei den Menschen (z.B. Absenken der Raumtemperaturen) oder auch sich ändernde Witterungsbedingungen durch den fortschreitenden Klimawandel den Energieverbrauch im Wärmesektor beeinflussen. Diese Faktoren sind jedoch schwer zu quantifizieren und werden daher in der folgenden Betrachtung nicht berücksichtigt.

4.4.2 Einflussparameter und Zielgröße Klimaneutralität

Auf dem Weg zur Klimaneutralität im Wärmesektor sind verschiedene Einflussgrößen in ihrem zeitlichen Verlauf bis 2040 zu berücksichtigen. Neben dem Bestand an Gebäuden und Heizungssystemen sind dies insbesondere:

- Sanierungs- und Wärmebedarfsreduktionsraten in den Sektoren
- (zulässige) Betriebsdauern der Bestandsheizungen
- Verfügbare Endenergieträger und deren Preise bis 2040
- Verfügbare Technologien zur Wärmeerzeugung und deren Kosten
- Politische Rahmenbedingungen wie Verbote, Förderungen, Grenzwerte oder CO_2-Abgaben
- Zubau an beheizten Flächen bis 2040

Diese Parameter bzw. deren Werte(-bereiche) wurden zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios mit den Akteuren der Stadt Sachsenheim diskutiert und festgelegt. Dabei wurden für die nachfolgende Variantenrechnung die in Tabelle 16 aufgeführten Festlegungen getroffen:

Tabelle 16: Eingabeparameter zur Szenarioanalyse

Eingabeparameter Zielszenario	Wertebereich / Festlegung
Sanierungsrate / Reduktionsraten	
Wohnen	1 - 2 %/a
Kommunale Liegenschaften	1 - 2 %/a
Gewerbe und Industrie	0 - 1 %/a
Heizungstausch	
Betriebsdauer Bestandsheizungen	25 bis 30 Jahre
Zulässige Folgeheizungen	Erfüllung EWärmeG / GEG
Entwicklung leitungsgebundene Infrastruktur bis 2040	
Wärmenetze: Eignungsgebiete	Siehe Kapitel 3.3
Wärmenetze: Anschlussquote	50 % - 70 %
Gasnetz: Anteil H_2, Biomethan 2040	nur für Industrieprozesse und in Heizzentralen verfügbar

Der Begriff „**Klimaneutralität**“ ist zunächst nicht eindeutig definiert und wurde im Kontext des Wärmeplans mit den Akteuren erörtert und wie folgt festgelegt:

Bis zum Jahr 2040 sind in Sachsenheim keine fossil befeuerten Einzelheizungen oder Wärmeerzeuger in Wärmenetzen mehr in Betrieb.

Dabei ist klar, dass die CO_2-Emissionsbilanz auch für das Jahr 2040 den Wert Null nicht erreichen kann, da z.B. der Netzstrom sowie regenerative Energieträger wie Holz auch im Jahr 2040 Emissionen aufweisen werden (siehe Anhang 1).

4.4.3 Szenariomodell

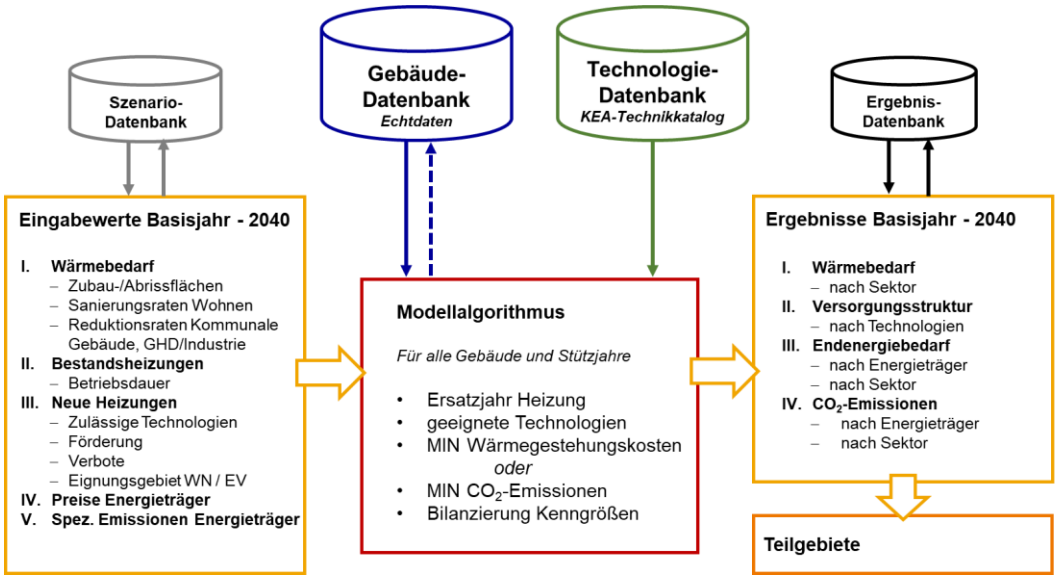


Abbildung 43: Modellstruktur

Das verwendete Szenariomodell verfolgt einen Bottom-Up-Ansatz, dessen Basis eine Gebäudedatenbank mit sämtlichen wärmerelevanten Gebäuden der Stadt Sachsenheim im Basisjahr 2023 bildet. Unter Berücksichtigung zukünftig verfügbarer Wärmeerzeugungstechnologien, hinterlegt in einer Technologiedatenbank, können auf Basis wirtschaftlicher, technischer und politischer Eingabewerte mögliche zukünftige Entwicklungen des Wärmesektors simuliert werden. Die Modellergebnisse werden zunächst kumuliert für das ganze Gemeindegebiet ermittelt. In einem nachgelagerten Schritt werden Teilbilanzen für die festgelegten Eignungsgebiete ausgewiesen. Die abgebildeten Eingabewerte wurden im vorangegangenen Kapitel erörtert.

4.4.4 Szenarioanalyse und Zielszenario

Um ein besseres Verständnis für das abgebildete Energiesystem zu entwickeln und verschiedene Parametrierungen für das klimaneutrale Zielszenario hinsichtlich ihrer Wirkung vergleichen zu können, wurden für Sachsenheim zunächst drei mögliche Zukunftsszenarien festgelegt und simuliert:

1) Strombasierte Wärmeerzeugung (STROMNETZ)

- hohe Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- kürzere Betriebsdauern der fossilen Bestandsheizungen (25 Jahre)
- Fortschreibung bestehender Förderungen
- kein Aus- oder Neubau von Wärmenetzen
- Grüne Gase / Wasserstoff nur für Prozesswärme und Heizzentralen verfügbar

2) Ausbau Wärmenetze (WÄRMENETZE)

- mittlere Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- lange Betriebsdauern der fossilen Bestandsheizungen (30 Jahre)
- Fortschreibung bestehender Förderungen

- forcierter Aus- oder Neubau von Wärmenetzen in Eignungsgebieten, hohe Anschlussquote
- Grüne Gase / Wasserstoff nur für Prozesswärme und Heizzentralen verfügbar

3) Kombination der vorangegangenen Szenarien (MIX)

- mittlere Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- lange Betriebsdauern der fossilen Bestandsheizungen (30 Jahre)
- Fortschreibung bestehender Förderungen
- Ausbau von Wärmenetzen in Eignungsgebieten
- Grüne Gase / Wasserstoff nur für Prozesswärme und Heizzentralen verfügbar

Tabelle 17: Definition der Szenarien

	Einheit	STROMNETZ	WÄRMENETZE	MIX
Sanierungsrate Wohnen	%/a	2	1,0	1,5
Reduktionsrate Kommunale Gebäude	%/a	2	1,0	1,5
Reduktionsrate Gewerbe & Industrie	%/a	1	0,0	0,5
Förderungen	-	gemäß BEW / BEG / BAFA		
Betriebsdauer fossile Bestandsanlagen	a	25	30	30
Aus-/ Neubau Wärmenetze	-	nein	ja	ja
Anschlussquote Wärmenetze	-	-	70 %	50 %
Verfügbarkeit Wasserstoff	-	nur Prozesswärme Industrie und Heizzentralen verfügbar		

Im **STROMNETZ**-Szenario ergibt sich unter obigen Annahmen die in Abbildung 44 dargestellte Entwicklung der Wärmebereitstellung in Sachsenheim bis zum Jahr 2040. Die angestrebte Klimaneutralität wird hier überwiegend durch den Einsatz von Luftwärmepumpen (79 %), Erdwärmepumpen (9 %) sowie Biomasse (8 %) und klimaneutrale Wärmenetze (4 %) sichergestellt. Wasserstoff kommt nur sehr geringfügig (< 1 %) zum Einsatz. Bis zum Stützjahr 2030 werden viele alte Heizöl- und Erdgaskessel außer Betrieb genommen. Der Anteil dezentraler fossiler Wärmeerzeugung beträgt 2030 damit noch 36 %. Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 12 %.

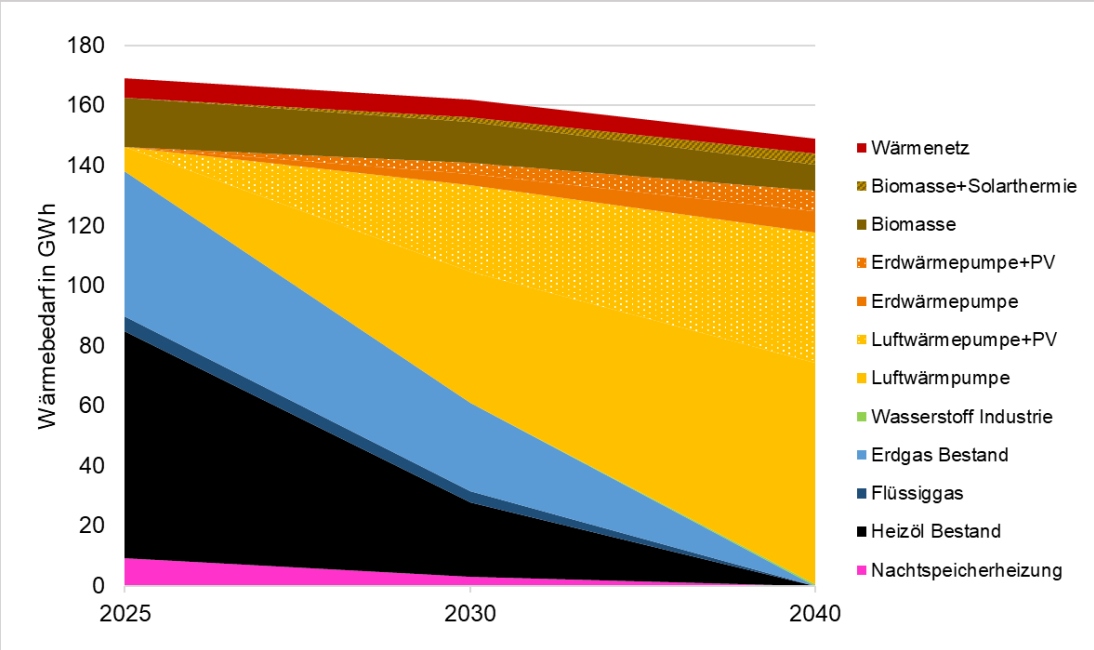


Abbildung 44: Transformation der Wärmebereitstellung im STROMNETZ-Szenario

Geht man, wie im **WÄRMENETZE**-Szenario, von forciertem Ausbau und Nachverdichtung der Wärmenetze in den Eignungsgebieten aus, ergibt sich der in Abbildung 45 gezeigte Transformationspfad der Wärmebereitstellung. Hierbei wird die Klimaneutralität unter der Prämisse, dass die Wärmenetze dekarbonisiert sind, bis zum Jahr 2040 erreicht. Neben einem Wärmenetzanteil von 15 % wird die klimaneutrale Wärme im Jahr 2040 durch dezentrale Luftwärmepumpen (68 %), Erdwärmepumpen (8 %) sowie Biomasseheizungen, zumeist mit Solarthermieunterstützung (9 %) erzeugt. Der Wasserstoffanteil liegt unter 1 %. Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 4 %. Im Stützjahr 2030 beträgt der Anteil fossiler dezentraler Wärmeerzeugung 46 %.

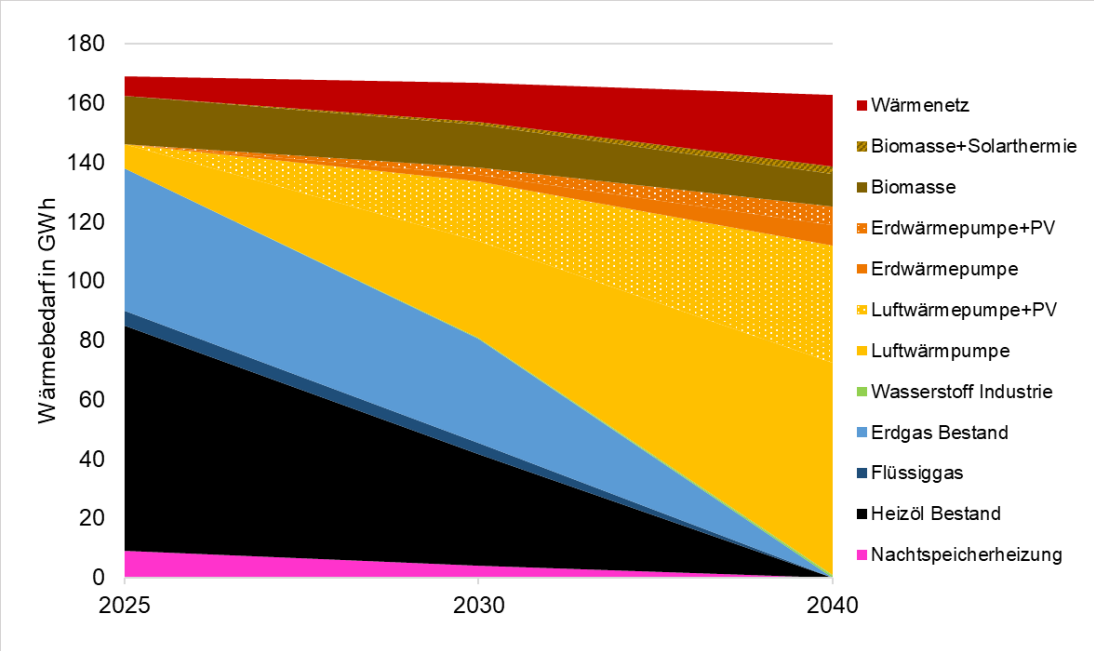


Abbildung 45: Transformation der Wärmebereitstellung im WÄRMENETZE-Szenario

In einem dritten Szenario (**MIX**) wird eine kohärente Kombination der Prämissen aus den vorhergehenden Szenarien unterstellt. Wärmenetze werden hier fokussiert in den ausgewiesenen Eignungsgebieten nachverdichtet und ausgebaut (Anteil Wärmebereitstellung 15 %). Der Bestand an Biomasseheizungen nimmt ab auf 8 %, und die verbleibenden Einzelwärmeerzeuger sind Luftwärmepumpen (68 %) und Erdwärmepumpen (8 %). Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 8 %. Im Stützjahr 2030 beträgt der Anteil der Wärme aus fossilen Einzelheizungen (inkl. wasserstofffähiger Gasheizungen) noch 46 %.

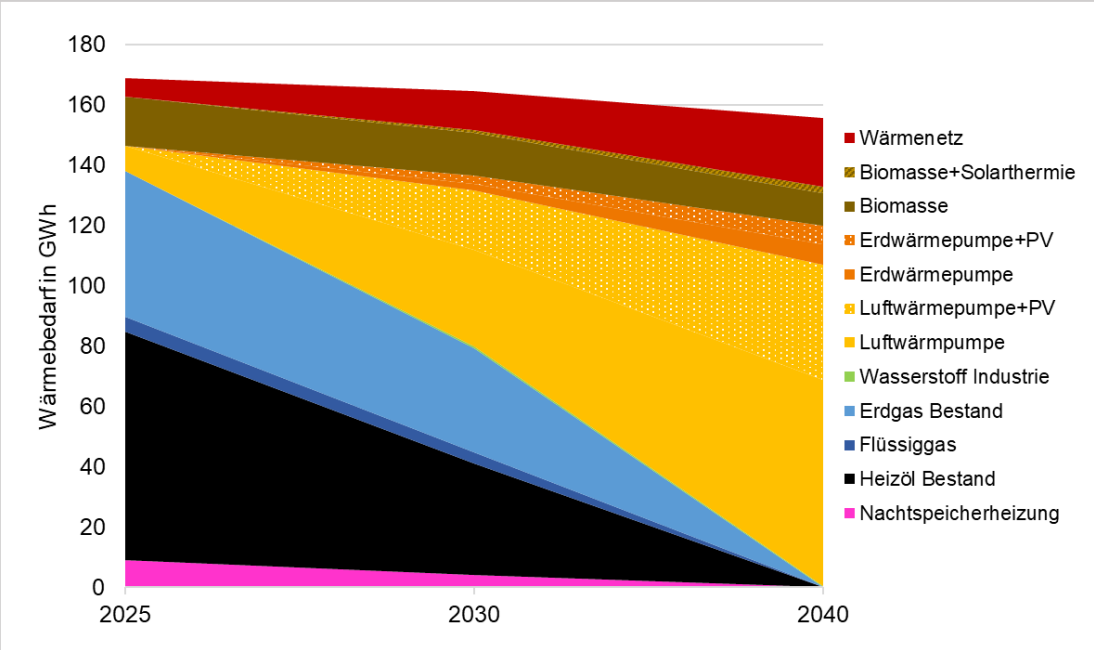


Abbildung 46: Transformation der Wärmebereitstellung im MIX-Szenario

Nach der Analyse der zukünftigen Wärmeerzeugungsstruktur werden die Szenarien hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Endenergiebedarf (Abbildung 47) sowie auf die Entwicklung der CO_2-Emissionen (Abbildung 48) gegenübergestellt. Es ist ersichtlich, dass im WÄRMENETZE-Szenario bis zum Jahr 2040 am meisten Endenergie im Wärmesektor eingesetzt wird, und dass diese Endenergie im Stützjahr 2030 aufgrund des hohen Erdgasanteils für höhere CO_2-Emissionen verantwortlich ist. Im STROMNETZE-Szenario resultiert bis zum Jahr 2040 aufgrund der hohen Wirkungsgrade der dominierenden Wärmepumpen der niedrigste Endenergieeinsatz. Im Zieljahr 2040 weisen alle Szenarien eine CO_2-Reduktion von rund 96 % auf.

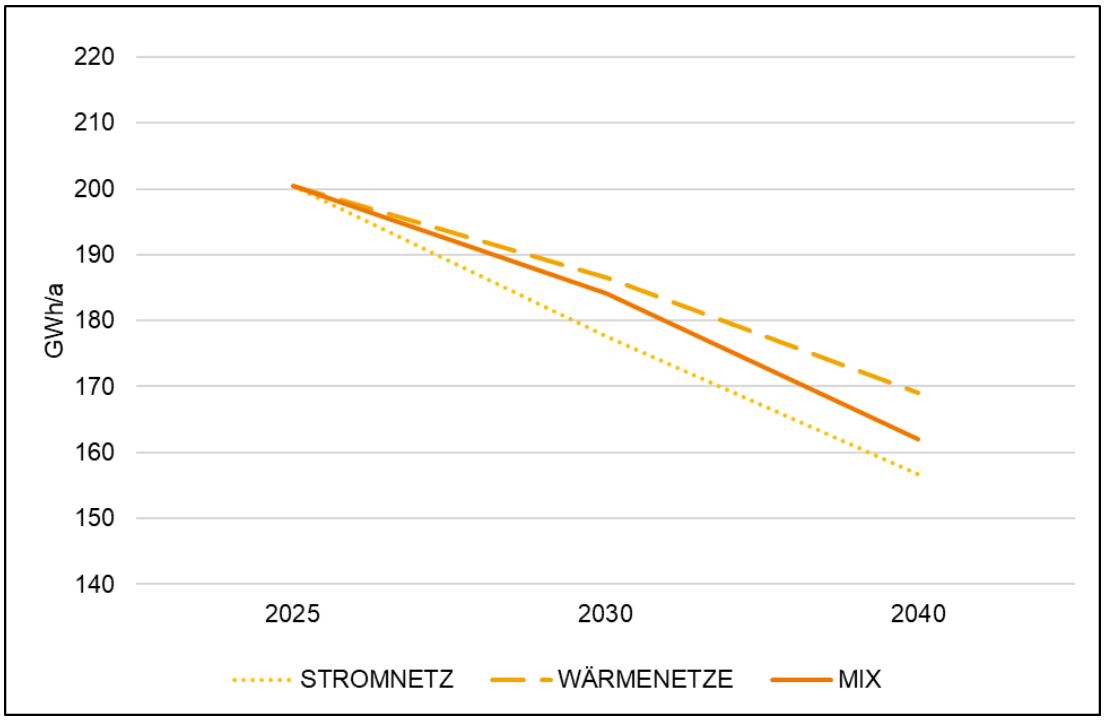


Abbildung 47: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den berechneten Szenarien

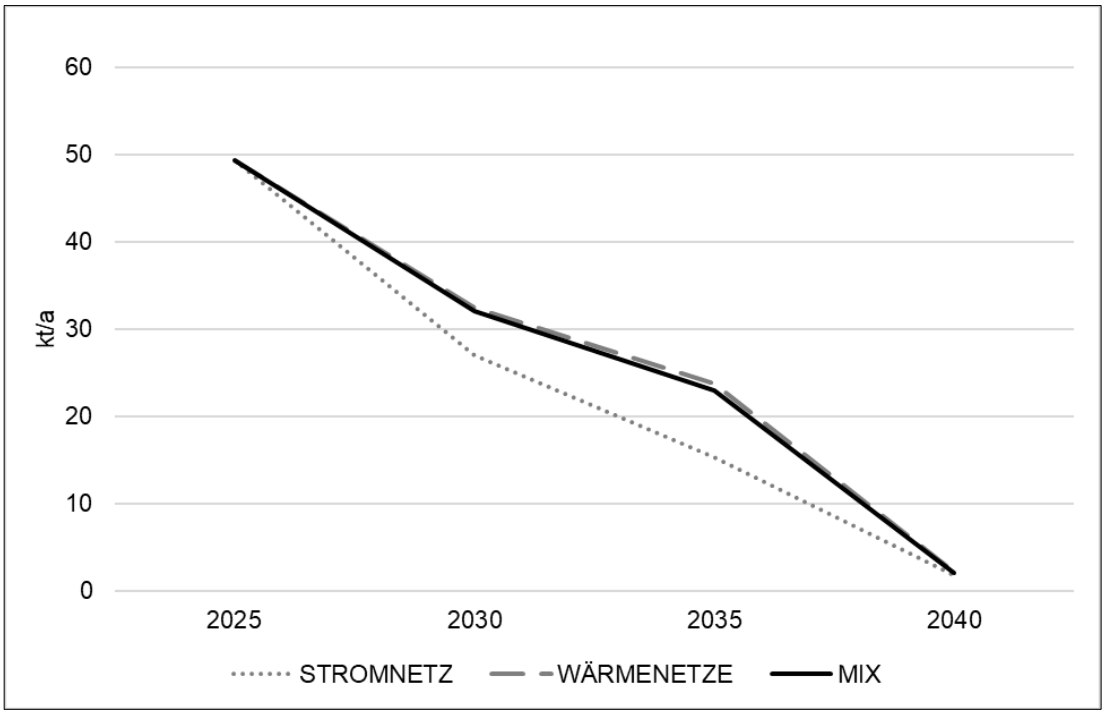


Abbildung 48: Entwicklung der CO_2-Emissionen in den berechneten Szenarien

Die erarbeiteten Szenarien wurden hinsichtlich ihrer Prämissen und Ergebnisse mit der Gemeindeverwaltung diskutiert und bezüglich ihrer Relevanz als klimaneutrale Zielszenarien bewertet. Dabei wurden folgende grundlegenden Rahmenannahmen festgelegt:

- Eine mittlere Erhöhung der Sanierungs- und Reduktionsraten wird als notwendig und erreichbar eingeschätzt.
- Die gezielte Nachverdichtung und der Ausbau der Wärmenetze in den Eignungsgebieten soll angestrebt werden.
- Biomasse und Wasserstoff werden nur begrenzt zur Verfügung stehen.

Auf Basis dieser Eckpunkte wurde für Sachsenheim das **Szenario MIX als Zielszenario 2040** festgelegt.

4.4.5 Energie- und Treibhausgasbilanzen

Aus dem festgelegten Zielszenario ergibt sich für das Gemeindegebiet Sachsenheim für die Zieljahre 2030 und 2040 folgende Beheizungsstruktur:

Tabelle 18: Beheizungsstruktur 2030 nach Sektoren und Energieträgern

Anteil Heizungen 2030	Heizöl	Erdgas	Wärme-netz	Bio-masse	Wärme-pumpe	Direkt-strom	Wasser-stoff	*Zusätz-lich: Solar-thermie*
Private Haushalte	21%	17%	4%	12%	39%	4%	0%	1%
GHD & Sonstige	18%	20%	7%	11%	34%	7%	1%	0%
Verarbeitendes Gewerbe	18%	26%	7%	12%	32%	1%	0%	0%
Kommunale Gebäude	11%	11%	30%	0%	27%	20%	0%	0%

Tabelle 19: Beheizungsstruktur 2040 nach Sektoren und Energieträgern

Anteil Heizungen 2040	Heizöl	Erdgas	Wärme-netz	Bio-masse	Wärme-pumpe	Direkt-strom	Wasser-stoff	*Zusätz-lich: Solar-thermie*
Private Haushalte	0%	0%	7%	10%	82%	0%	0%	2%
GHD & Sonstige	0%	0%	16%	10%	74%	0%	1%	1%
Verarbeitendes Gewerbe	0%	0%	18%	12%	70%	0%	0%	0%
Kommunale Gebäude	0%	0%	57%	0%	43%	0%	0%	0%

Unter der Annahme, dass kommunale Gebäude als Ankerkunden in den Wärmenetzeignungsgebieten grundsätzlich beim Heizungstausch an ein Wärmenetz angeschlossen werden, ergibt sich in diesem Sektor ein Anschlussgrad von 57 % aller Gebäude bis zum Jahr 2040. Bei den privaten Haushalten wird ein Anschlussgrad von 7 % erreicht, im Sektor GHD & Sonstige und im verarbeitenden Gewerbe liegen

die Anteile bei 16 % bzw. 18 %. Neben den Wärmenetzen als zentraler Versorgungsoption werden vor allem dezentrale Wärmepumpen und Biomasseheizungen im zukünftigen Heizungssystem zum Einsatz kommen.

Abbildung 49 illustriert die Zusammensetzung des Wärmebedarfs in Sachsenheim nach Sektoren und Endenergieträgern im Basisjahr 2023. Überwiegend kommen hier Heizöl und Erdgas als Energieträger zur Wärmeerzeugung zum Einsatz.

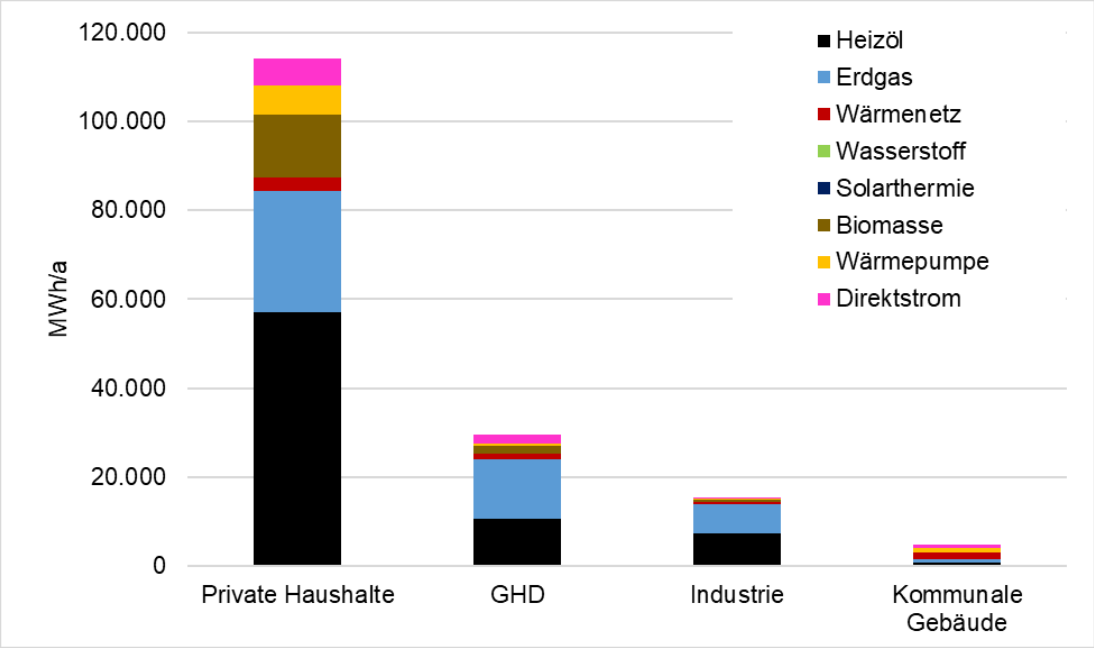


Abbildung 49: Wärmebedarf im Basisjahr 2023 nach Sektoren und Energieträgern

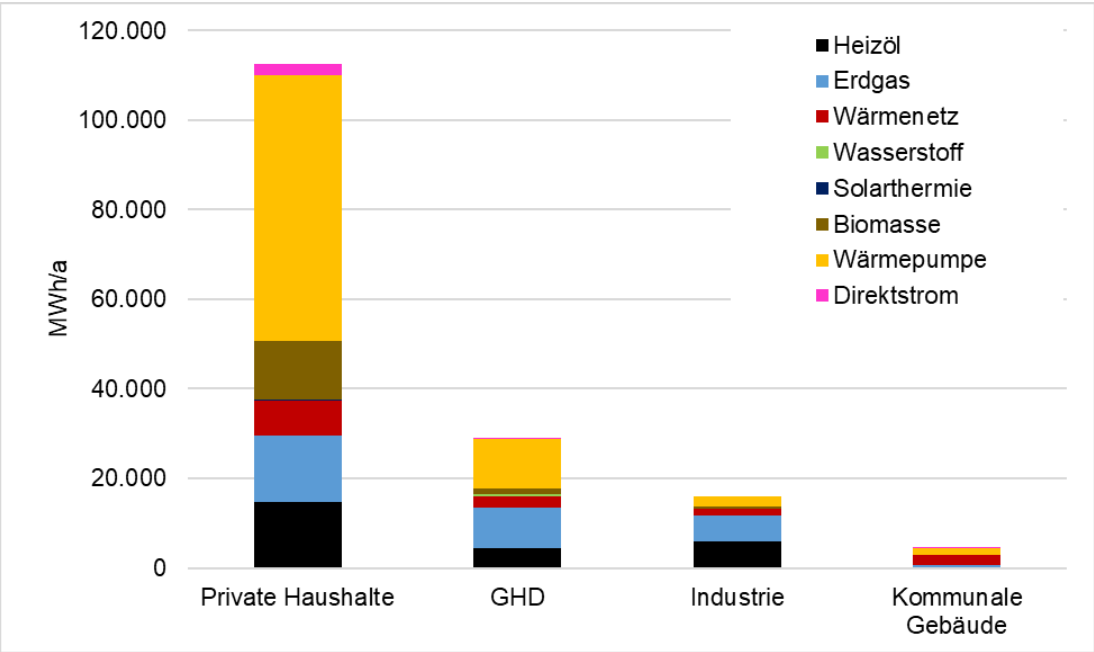


Abbildung 50: Wärmebedarf im Stützjahr 2030 nach Sektoren und Energieträgern

Im Zwischen-Zieljahr 2030 zeigt sich bereits ein Rückgang der fossilen Energieträger bei der Wärmebereitstellung. Öl, Gas und Nachtspeicherheizungen tragen hier noch zu 36 % des Wärmebedarfs bei, während der Anteil der Wärmenetze, Wärmepumpen und Biomasseheizungen bereits bei insgesamt 64 % liegt. Solarthermie deckt in

Kombination mit den Biomassekesseln weniger als 1 % des Wärmebedarfs ab (vgl. Abbildung 50).

Nach der Transformation des Wärmesektors in Sachsenheim stellt sich die Wärmebereitstellung im Jahr 2040 wie in Abbildung 51 ersichtlich dar. Als häufigster Endenergieträger kommen im Zieljahr Wärmepumpen und Wärmenetze zum Einsatz. Der sektorspezifische Anteil der Wärme aus Wärmepumpen beträgt zwischen 35 % in den kommunalen Gebäuden und 82 % im Sektor GHD & Sonstige. Die Wärmepumpen werden überwiegend mit PV-Dachflächenanlagen kombiniert, sodass sich durch den Strom-Eigenverbrauch zum einen die Wirtschaftlichkeit erhöht, zum anderen die lokale Erzeugung erneuerbaren Stroms steigt. Durch die gezielte Nachverdichtung der Wärmenetze stellen diese mit rund 65 % den größten Anteil des Wärmebedarfs in den kommunalen Gebäuden im Jahr 2040 bereit. Im Sektor GHD & Sonstige beträgt der Wärmenetzanteil 12 %, beim verarbeitenden Gewerbe 47 % und bei den Privathaushalten 9 %. Die detaillierte Entwicklung des Endenergiebedarfs zur Wärmebereitstellung in Sachsenheim in den Jahre 2023, 2030 und 2040 ist Tabelle 20 zu entnehmen.

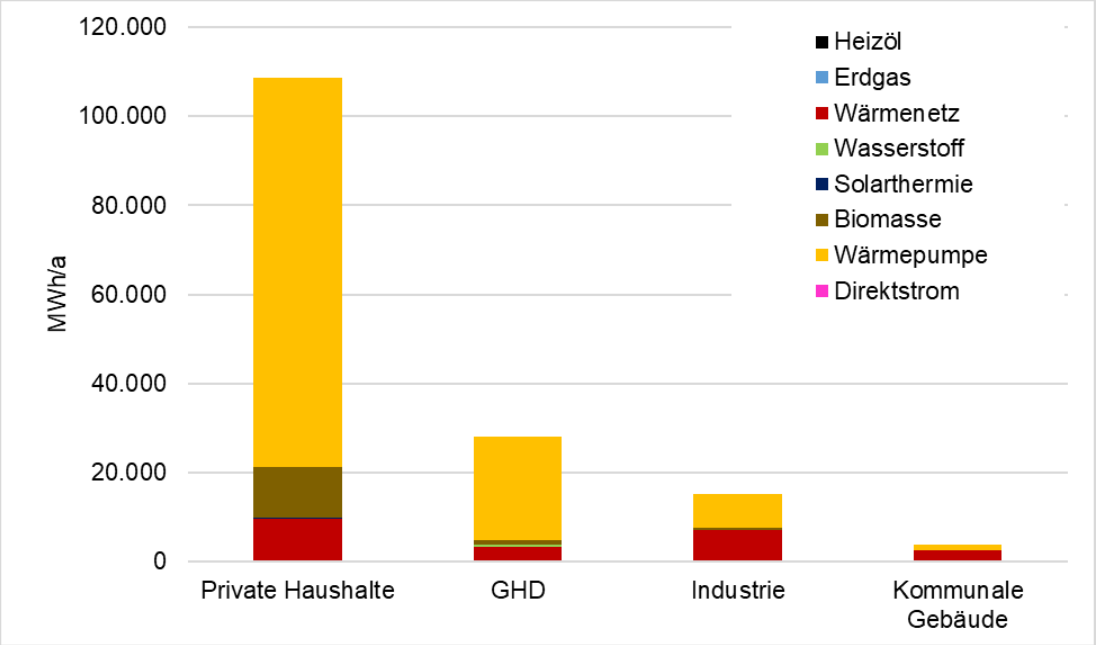


Abbildung 51: Wärmebedarf im Jahr 2040 nach Sektoren und Energieträgern

Tabelle 20: Endenergiebilanz in MWh/a für die Jahre 2023, 2030 und 2040 nach Sektoren

2025	Wärmenetze	Heizöl, fossil	Erdgas, fossil	Wasserstoff, inkl. Beimischung zu Erdgas	Synt. Brennstoffe (Synth. Methan im Erdgasnetz)	Solarthermie	Biomasse	Luft-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Erdwärme-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Gewässer-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Direktstrom	Feste fossile Brennstoffe	GESAMT
Private Haushalte	3.031	71.213	34.220	0	0	1.522	17.852	5.610	905	0	6.167	0	140.519
GHD	1.223	13.161	16.137	0	0	0	1.998	530	85	0	2.039	0	35.175
Industrie	515	9.240	8.588	0	0	0	620	167	27	0	272	0	19.429
Kommunale Gebäude	1.581	993	829	0	0	0	0	813	131	0	826	0	5.172
GESAMT	6.349	94.606	59.774	0	0	1.522	20.471	7.118	1.148	0	9.305	0	200.294

2030	Wärmenetze	Heizöl, fossil	Erdgas, fossil	Wasserstoff, inkl. Beimischung zu Erdgas	Synt. Brennstoffe (Synth. Methan im Erdgasnetz)	Solarthermie	Biomasse	Luft-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Erdwärme-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Gewässer-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Direktstrom	Feste fossile Brennstoffe	GESAMT
Private Haushalte	6.654	30.278	23.067	0	0	1.657	16.432	41.414	5.272	0	3.116	0	127.891
GHD	2.244	7.982	12.147	396	0	0	1.842	7.583	66	0	621	0	32.881
Industrie	1.630	7.436	7.389	0	0	0	602	1.348	19	0	16	0	18.441
Kommunale Gebäude	2.318	620	438	0	0	0	0	877	49	0	382	0	4.684
GESAMT	12.846	46.316	43.042	396	0	1.657	18.876	51.223	5.407	0	4.135	0	183.898

2040	Wärmenetze	Heizöl, fossil	Erdgas, fossil	Wasserstoff, inkl. Beimischung zu Erdgas	Synt. Brennstoffe (Synth. Methan im Erdgasnetz)	Solarthermie	Biomasse	Luft-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Erdwärme-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Gewässer-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Direktstrom	Feste fossile Brennstoffe	GESAMT
Private Haushalte	9.674	0	0	0	0	1.792	13.924	74.730	12.676	0	0	0	112.796
GHD	3.393	0	0	404	0	21	1.435	23.088	58	0	0	0	28.399
Industrie	7.222	0	0	0	0	0	570	7.494	56	0	0	0	15.342
Kommunale Gebäude	2.471	0	0	0	0	0	0	1.303	0	0	0	0	3.775
GESAMT	22.761	0	0	404	0	1.813	15.929	106.615	12.790	0	0	0	160.311

Im Jahr 2023 wurden die bestehenden Wärmenetze in Sachsenheim durch Biogas und Holzhackschnitzel bereits überwiegend klimaneutral gespeist. Unter Berücksichtigung der lokal verfügbaren erneuerbaren Ressourcen wurde ein möglicher zukünftiger Erzeugungsmix für die Transformation der Bestandsnetze sowie die Wärmeerzeugung in neuen Wärmenetzen abgeschätzt. Dabei orientiert sich die Kombination der möglichen Energieträger an der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) [26], sowie den aus Praxisbeispielen abgeleiteten maximal realisierbaren Anteilen der verschiedenen Wärmeerzeuger (siehe Tabelle 21). Hierbei handelt es sich um eine grobe Abschätzung. Eine belastbare Bilanz der einsetzbaren regenerativen Energieträger in den einzelnen Wärmenetzen kann erst nach Durchführung weiterer Planungsschritte und Machbarkeitsstudien erstellt werden.

Tabelle 21: Annahmen zu Anteilen regenerativer Energieträger in klimaneutralen Wärmenetzen

	Max. Anteil Wärmeerzeugung in %
Industrielle Abwärme	5
Abwärme aus Abwasser	15
Große Solarthermie	15
Oberflächennahe Geothermie	20
Tiefe Geothermie	30
Feste Biomasse, Biogas	begrenzt durch lokale Verfügbarkeit
Großwärmepumpe (Luft)	nach Einbindung aller sonstigen Quellen verbleibender Anteil
Grüne Kraft-Wärme-Kopplung	15
Grüner Spitzenlastkessel (synth. Methan, Wasserstoff, Elektrokessel)	10

Nach Abgleich mit den in den festgelegten Teilgebieten vorhandenen Potenzialen ergibt sich für die zukünftigen Wärmenetze in Sachsenheim der in Abbildung 52 dargestellte mögliche Energiemix zur Wärmebereitstellung im Jahr 2040. Erdgas kommt auch im Jahr 2030 zur Abdeckung der Spitzenlast noch zum Einsatz, der steigende Wärmebedarf aus Wärmenetzen könnte darüber hinaus durch einen höheren Anteil fester Biomasse, ergänzt durch Abwärme aus Abwasserkanälen gedeckt werden. Große Solarthermie könnte auf geeigneten Flächen zum Einsatz kommen, wobei hier stets eine alternative Nutzung durch Freiflächen-Photovoltaik zu prüfen ist. Der Einsatz von Biogas könnte bis zum Jahr 2030 deutlich ansteigen, bis zum Jahr 2040 durch die steigende Energieeffizienz jedoch wieder leicht abnehmen. Großwärmepumpen ergänzen den Energiemix. Zur Abdeckung von Spitzenlasten könnten im Jahr 2040 grüne Gase (z.B. klimaneutraler Wasserstoff) oder Elektrokessel zum Einsatz kommen.

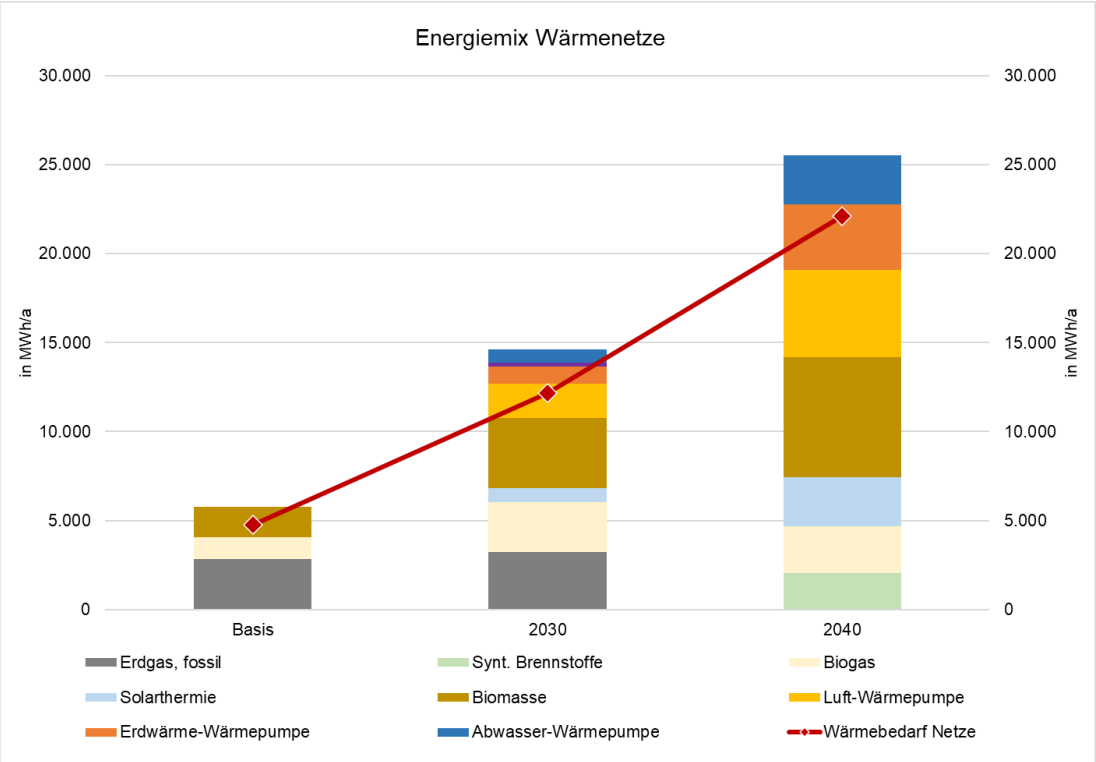


Abbildung 52: Möglicher Energiemix in den zukünftigen Wärmenetzen

Unter Einbeziehung sämtlicher Gebäude und der ermittelten Beheizungsstruktur ergeben sich schließlich für das Gemeindegebiet die in Tabelle 22 aufgeführten jährlichen CO_2-Emissionen bzw. Emissionsminderungen für die Jahre 2023, 2030 und 2040 in den vier Sektoren. Wie ersichtlich, kann unter den angenommenen Rahmenbedingungen insgesamt eine Minderung von rund 96 % der ursprünglichen Emissionen erreicht werden, sodass die Gesamtemissionen des Wärmesektors im Jahr 2040 noch 2.040 Tonnen CO_2 betragen.

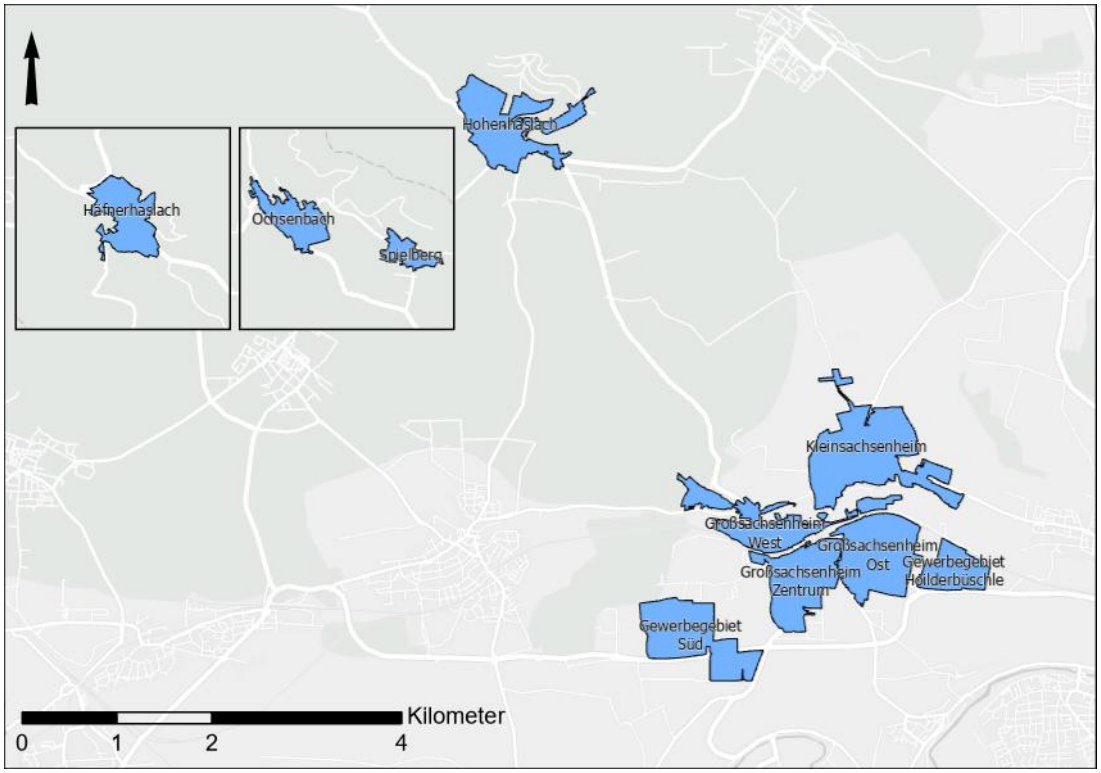
Tabelle 22: CO_2-Emissionen nach Sektor in den Jahre 2023, 2030, 2040

in t/a	2023	2030	2040	Minderung 2023 – 2040
Private Haushalte	32.030	20.580	1.360	96%
GHD & Sonstige	7.300	6.560	350	95%
Verarbeitendes Gewerbe	5.710	4.340	260	95%
Kommunale Gebäude	960	660	70	93%
Gesamt	**46.000**	**32.140**	**2.040**	**96%**

4.5 Darstellung der Versorgungsstruktur im Zielszenario

4.5.1 Teilgebietssteckbriefe

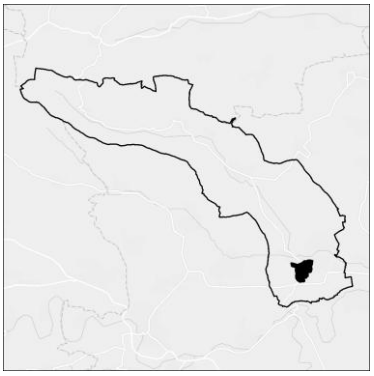
Im vorangegangenen Kapitel wurde eine Einteilung der Stadt Sachsenheim in Teilgebiete vorgestellt und eine grundsätzliche Eignung für Wärmenetze bzw. Einzelversorgung ausgewiesen. Nach Festlegung der Rahmenbedingungen für das klimaneutrale Zielszenario kann nun die gebietsspezifische Entwicklung der Wärmeversorgung berechnet und dargestellt werden. Diese ist für sämtliche Gebiete den nachfolgenden Teilgebietssteckbriefen zu entnehmen.



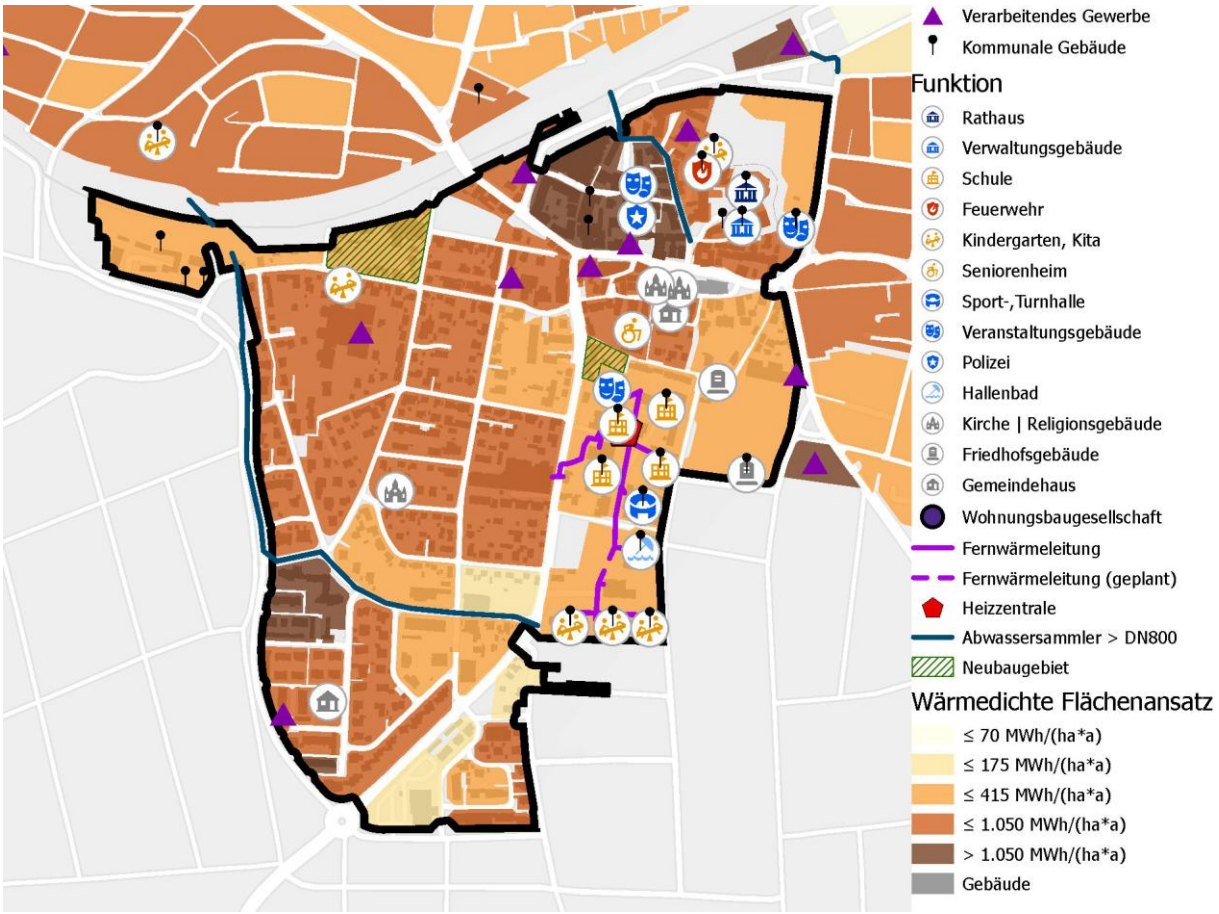
Teilgebiete

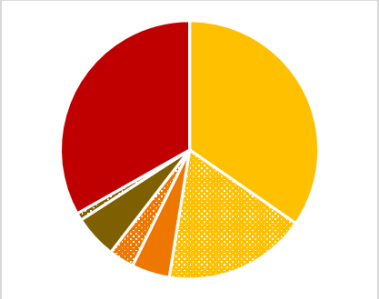
Tabelle 23: Teilgebietssteckbriefe

Teilgebiet: Großsachsenheim Zentrum

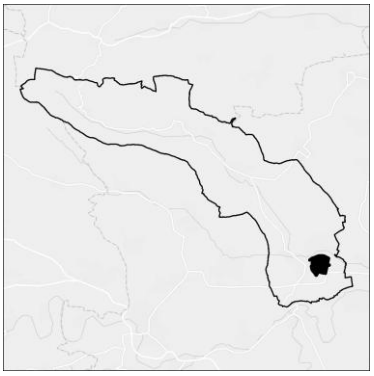


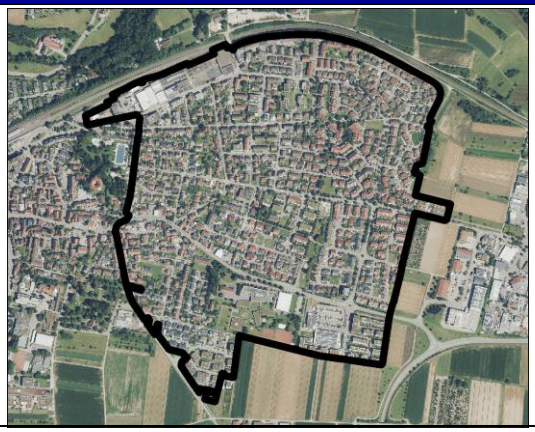
Gebietseignung	Einzelversorgung mit Bestand und Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	53 ha 643 Wohnen 1970 - 1979 Heizölkessel 2000 - 2004 Gasnetz Kommune, Verarb. Gewerbe



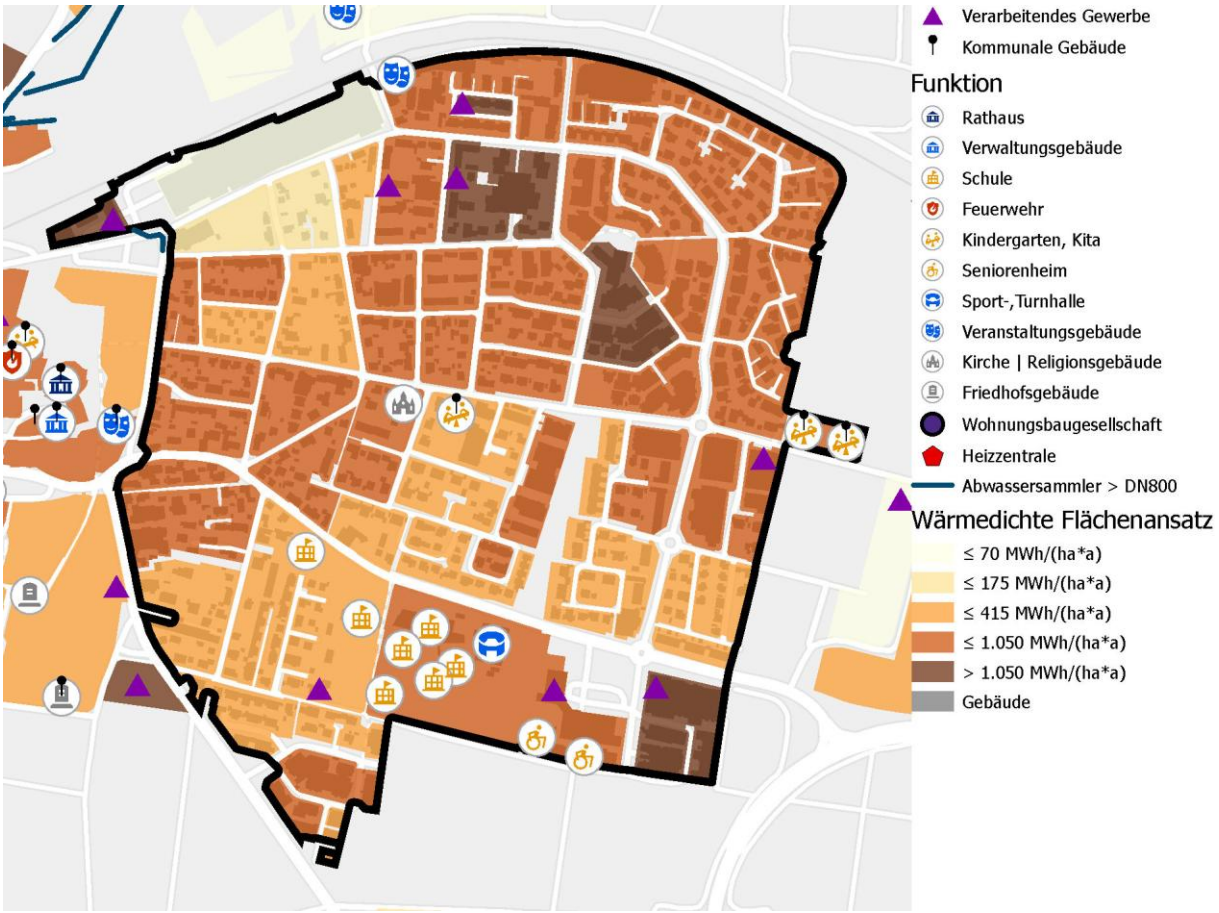
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 23.680	**2030** 23.080	**2040** 21.880
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	5.450 MWh/a – 23 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	10.500 MWh/a 2.490 MWh/a 2.590 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Erdwärmepumpe Erdwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie Wärmenetz	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 326 127 47 143 0	0 0 0 11.490 1.740 1.390 7.260 0
Entwicklung bis 2040	1.800 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 6.380 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

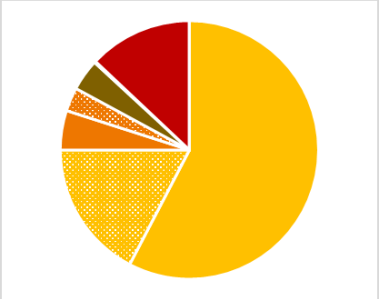
Teilgebiet: Großsachsenheim Ost



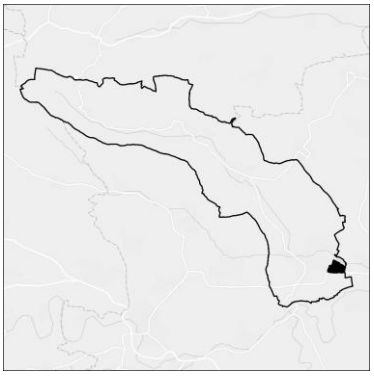


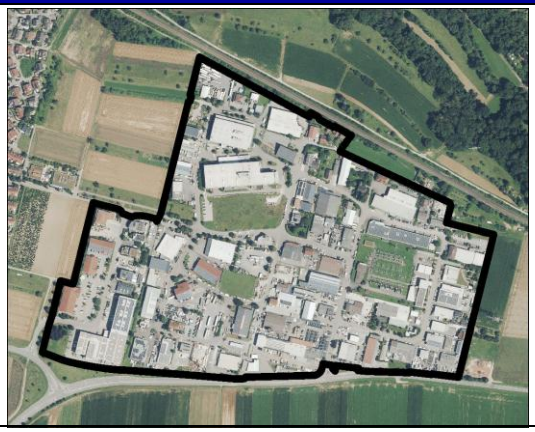
Gebietseignung	Einzelversorgung mit Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	62 ha 922 Wohnen 1990 - 1999 Erdgaskessel 2005 - 2009 Gasnetz Kommune, Verarb. Gewerbe



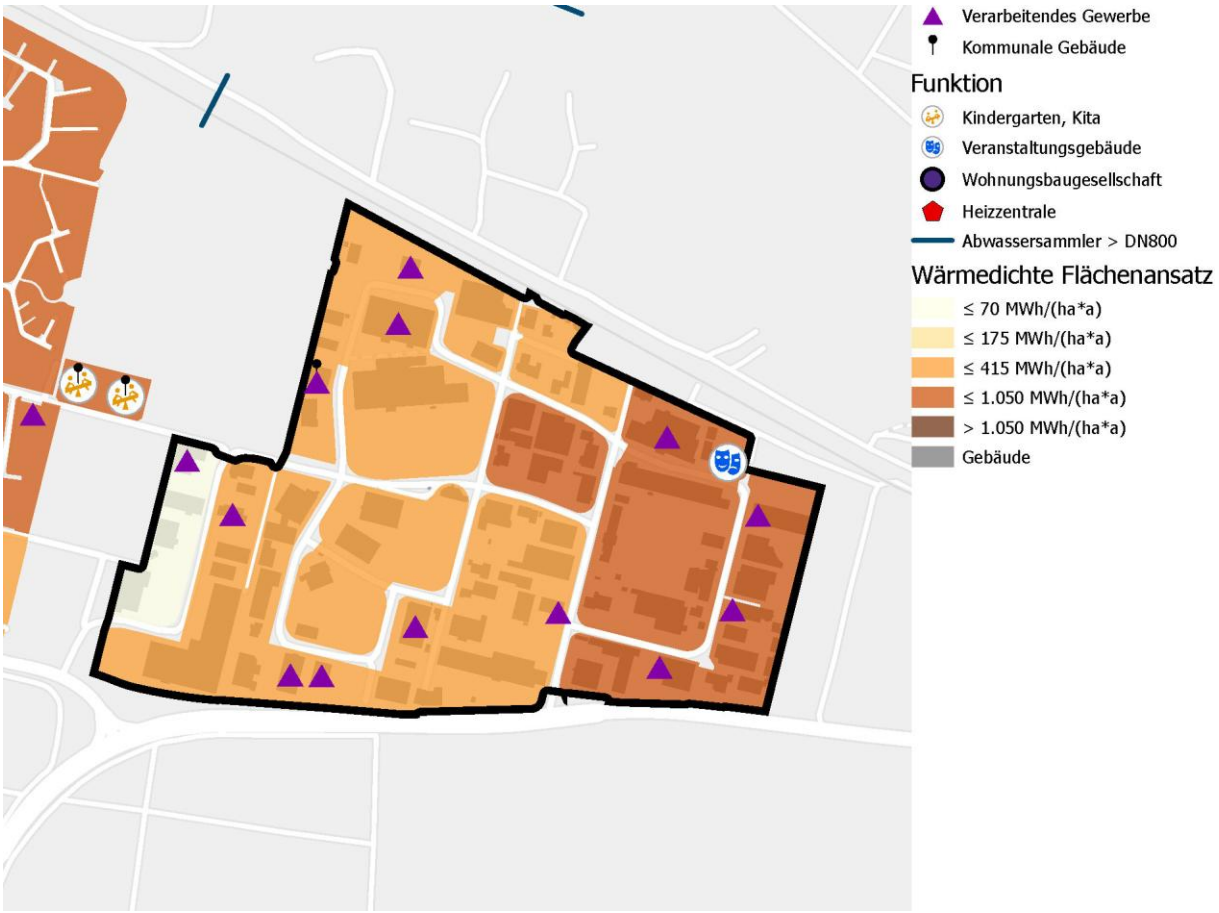
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 34.600	**2030** 34.060	**2040** 32.980
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	7.270 MWh/a – 21 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	15.520 MWh/a 2.150 MWh/a 2.920 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Erdwärmepumpe Erdwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie Wärmenetz	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 573 248 75 26 0	0 0 0 24.730 2.610 1.360 4.280 0
Entwicklung bis 2040	1.620 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 10.060 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

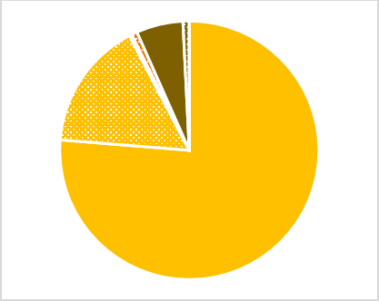
Teilgebiet: Gewerbegebiet Holderbüschle



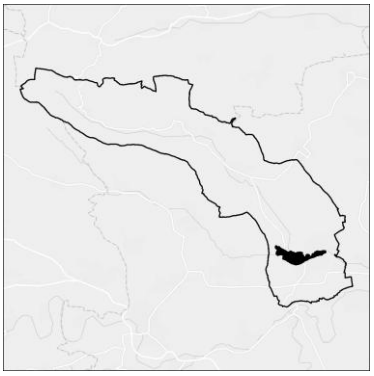


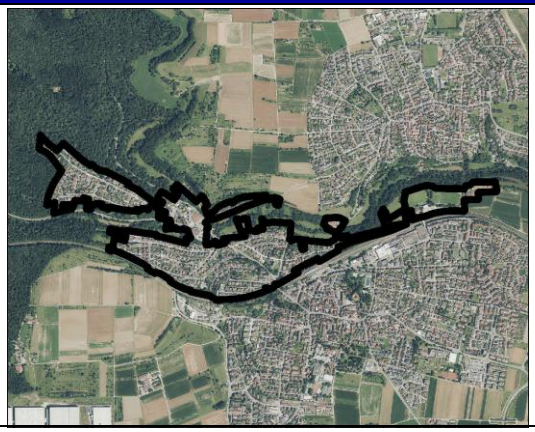
Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	26 ha 77 GHD & Sonstiges älter als 1910 Erdgaskessel 2005 - 2009 Gasnetz Kommune, Verarb. Gewerbe



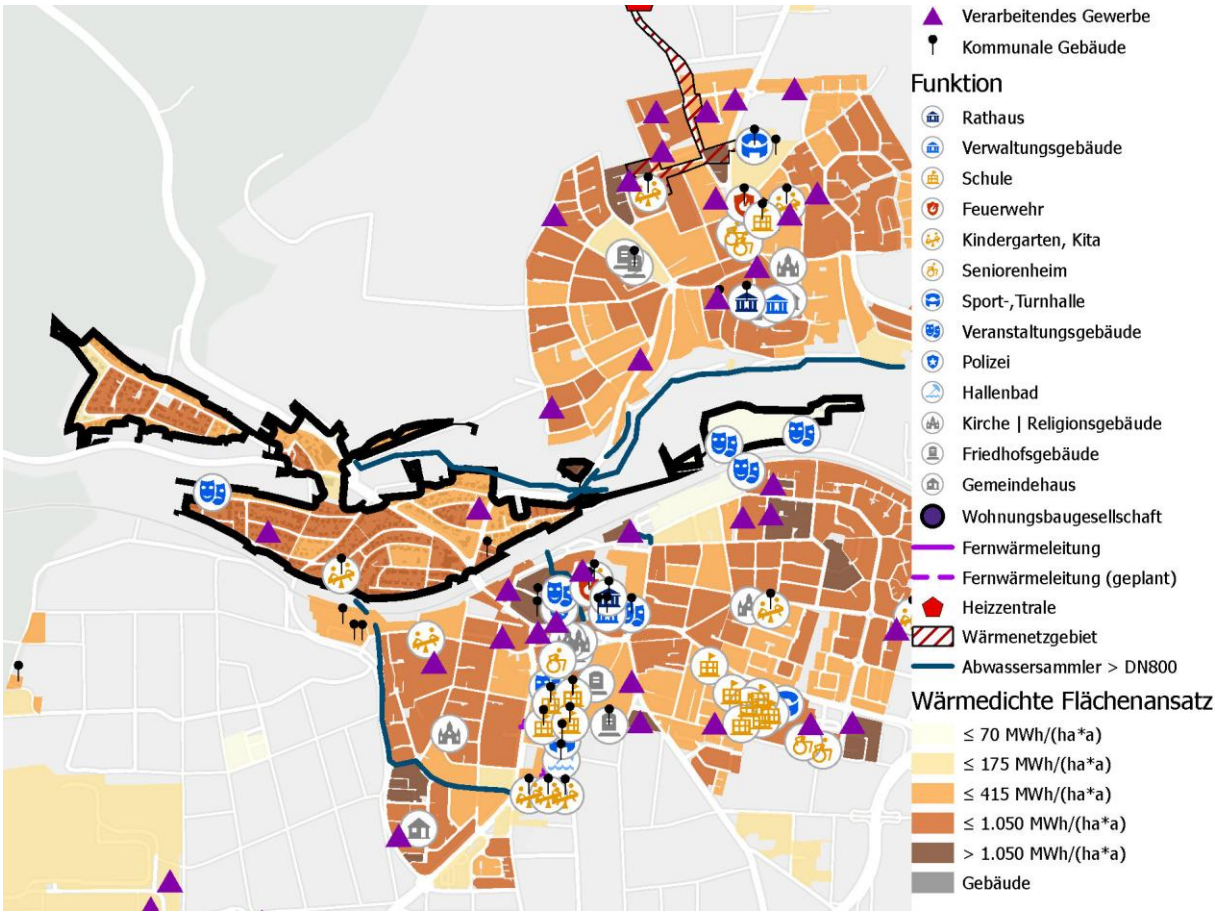
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 6.750	**2030** 6.740	**2040** 6.720
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	140 MWh/a – 2 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	3.220 MWh/a 770 MWh/a 70 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden vorhanden nicht vorhanden vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Erdwärmepumpe Erdwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 70 4 3 0 0	0 0 0 6.200 70 450 0 0
Entwicklung bis 2040	30 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 2.010 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

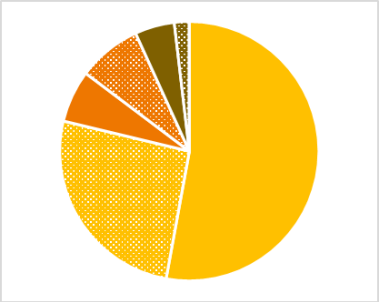
Teilgebiet: Großsachsenheim West



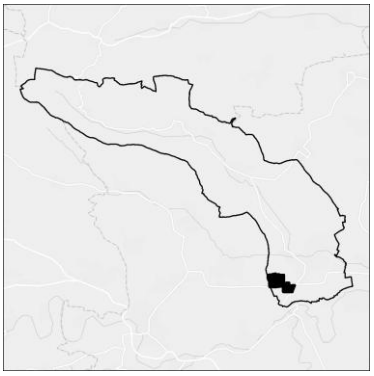


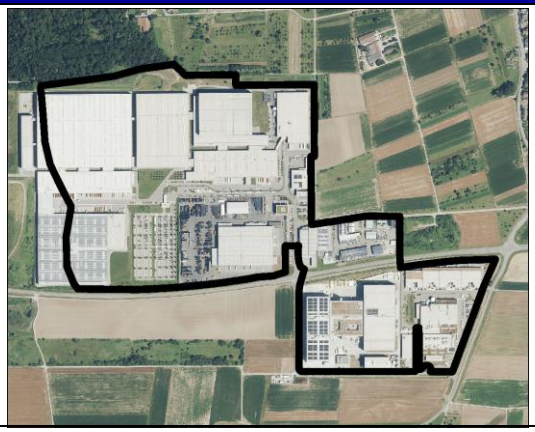
Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	49 ha 550 Wohnen 1960 - 1969 Heizölkessel 2005 - 2009 Gasnetz Kommune, Verarb. Gewerbe



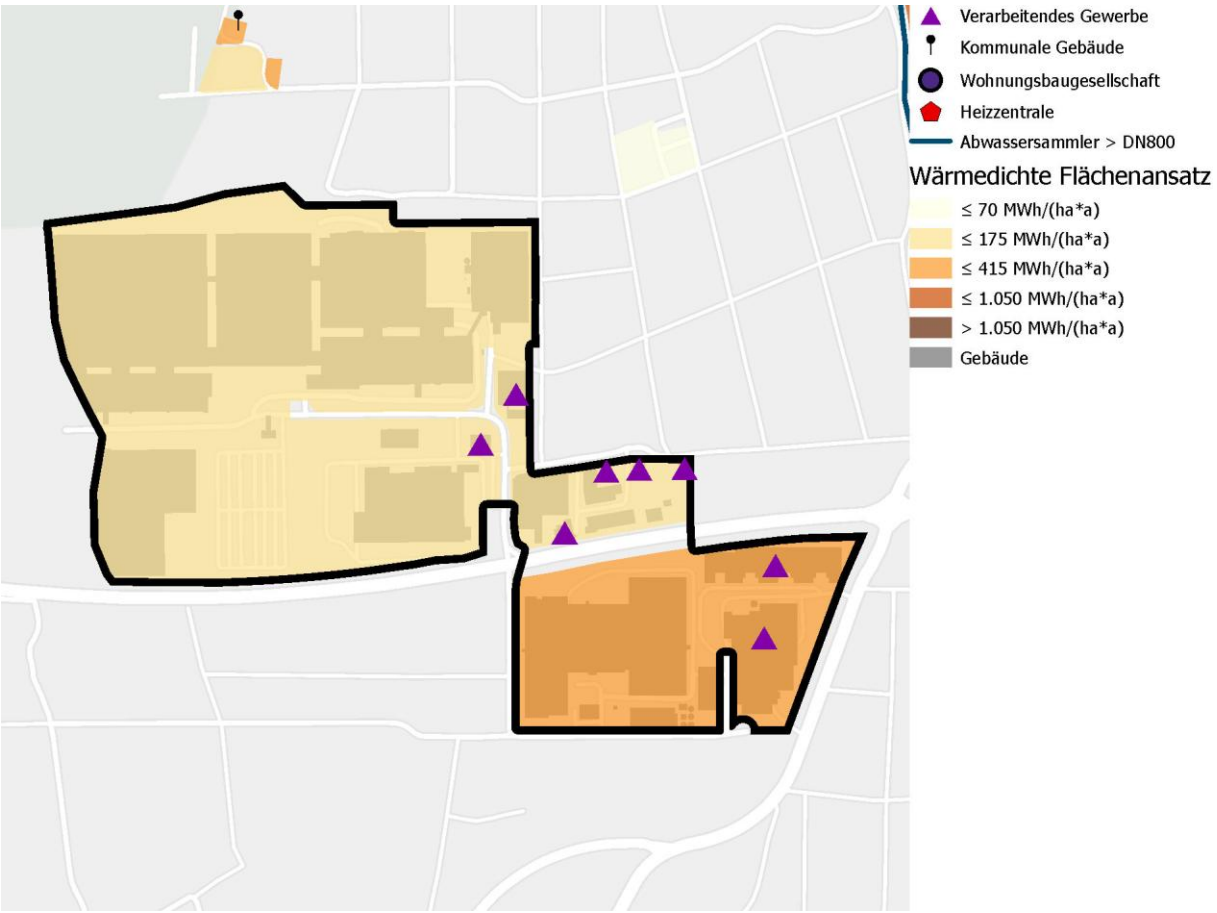
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 15.480	**2030** 15.130	**2040** 14.440
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	4.490 MWh/a – 29 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	4.650 MWh/a 1.680 MWh/a 2.410 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Erdwärmepumpe Erdwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 373 138 39 0 0	0 0 0 11.370 2.090 980 0 0
Entwicklung bis 2040	1.050 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 4.730 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

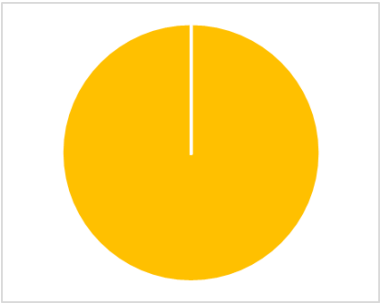
Teilgebiet: Gewerbegebiet Süd



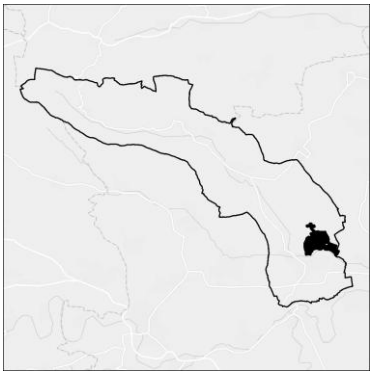


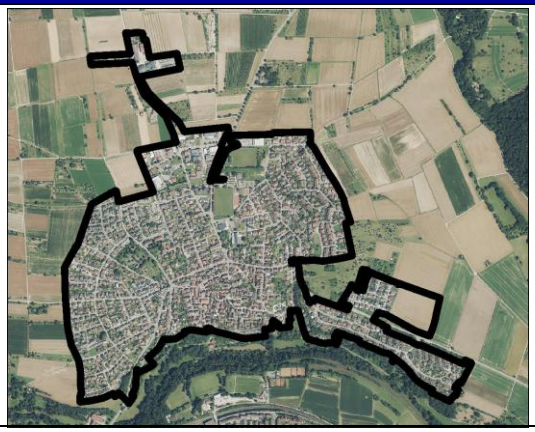
Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	61 ha 12 GHD & Sonstiges 2010 - 2019 Erdgaskessel 2010 - 2014 Gasnetz Verarb. Gewerbe



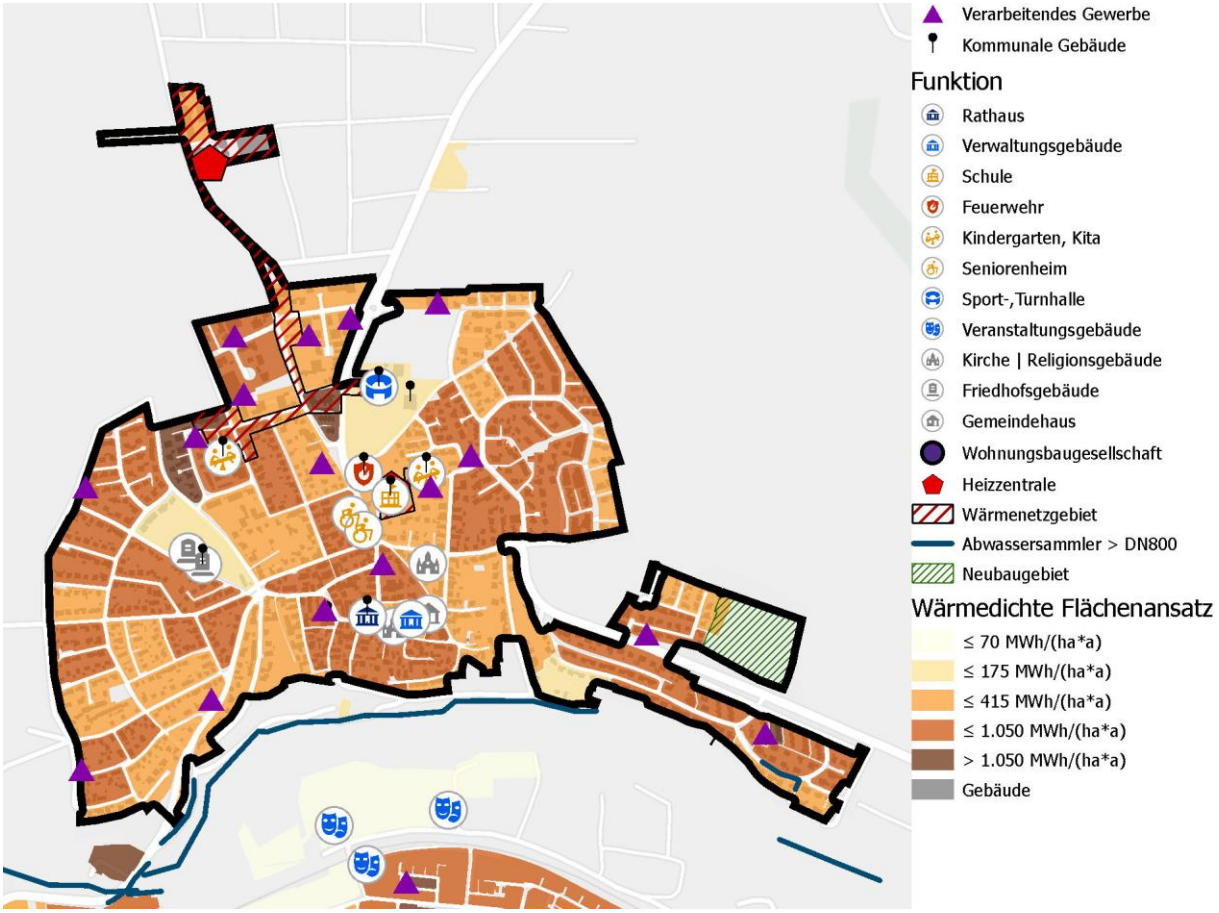
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 11.690	**2030** 11.690	**2040** 11.690
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	0 MWh/a - 0 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	1.990 MWh/a 360 MWh/a 0 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen ■ Luftwärmepumpe	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 12 0 0 0 0	0 0 0 11.690 0 0 0 0
Entwicklung bis 2040	0 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 3.000 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

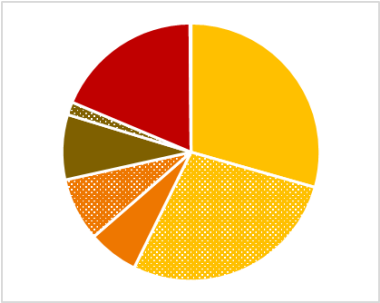
Teilgebiet: Kleinsachsenheim



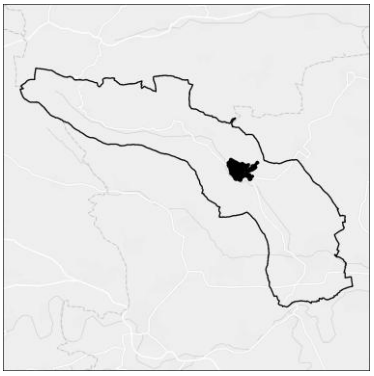


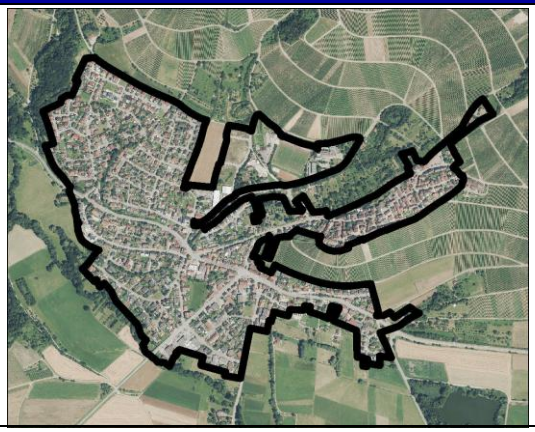
Gebietseignung	Einzelversorgung mit Bestand und Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	96 ha 1311 Wohnen 1970 - 1979 Heizölkessel 2000 - 2004 Gasnetz Kommune, Verarb. Gewerbe



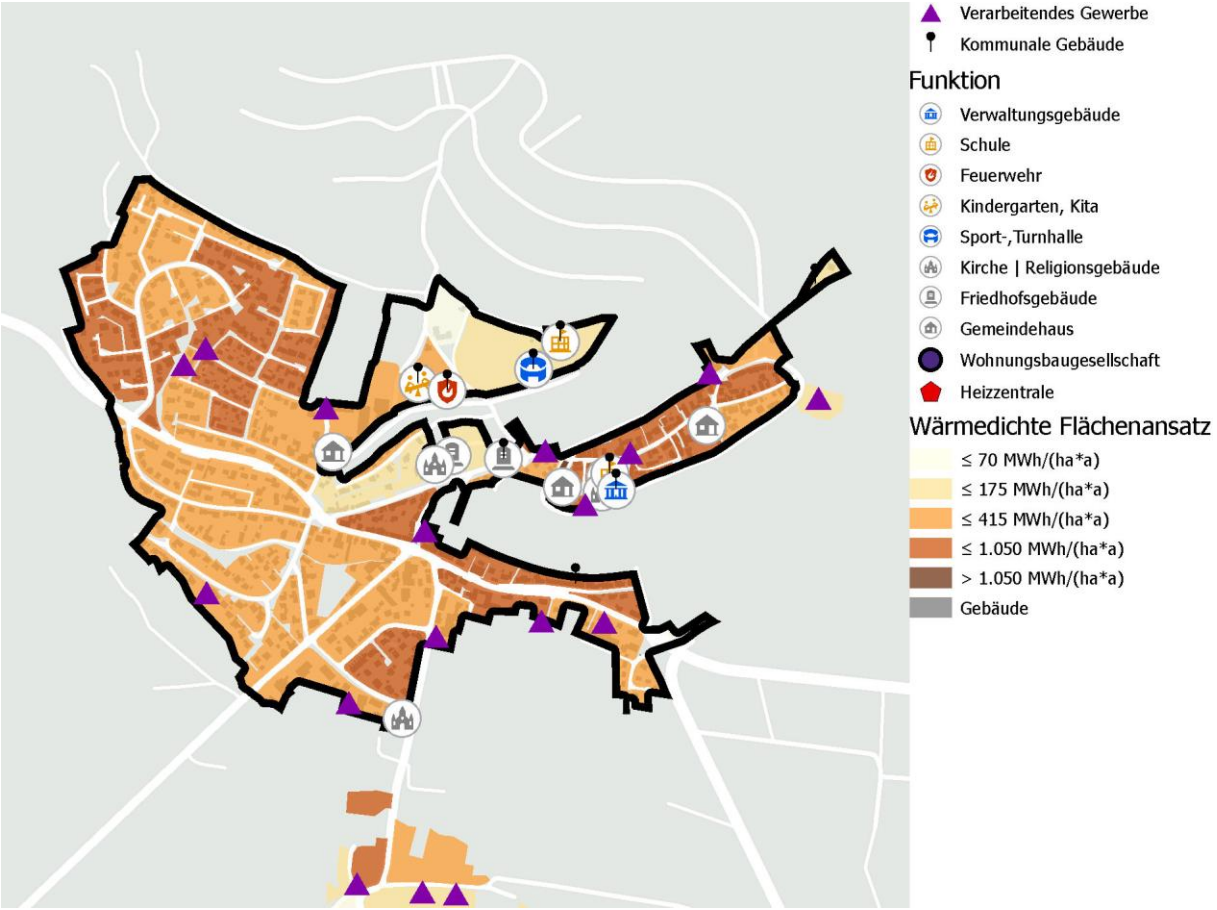
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 33.090	**2030** 32.270	**2040** 30.640
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	10.920 MWh/a – 33 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	13.190 MWh/a 3.700 MWh/a 6.040 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Erdwärmepumpe Erdwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie Wärmenetz Wasserstoff	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 736 304 120 150 1	0 0 0 17.550 4.370 3.000 5.680 40
Entwicklung bis 2040	2.450 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 9.090 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

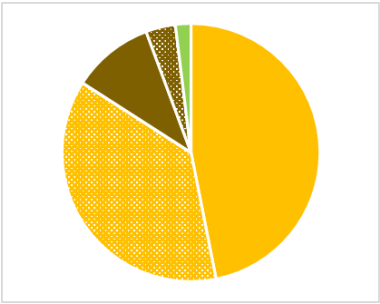
Teilgebiet: Hohenhaslach



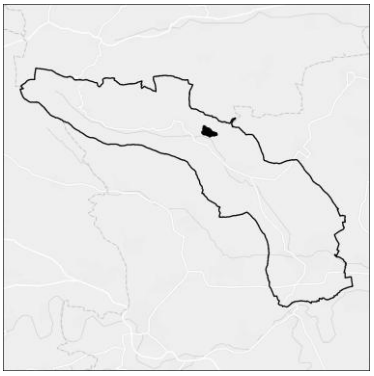


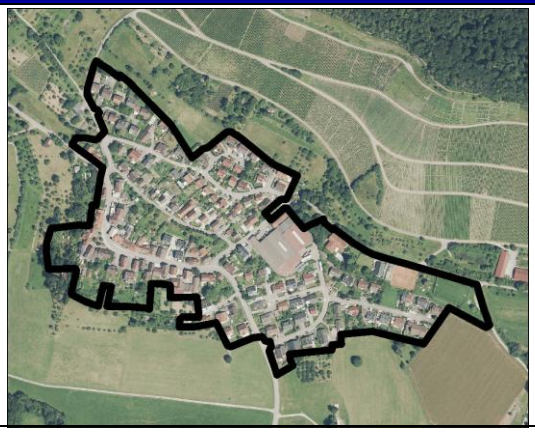
Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	65 ha 758 Wohnen 1960 - 1969 Heizölkessel 1990 - 1994 Kommune, Verarb. Gewerbe



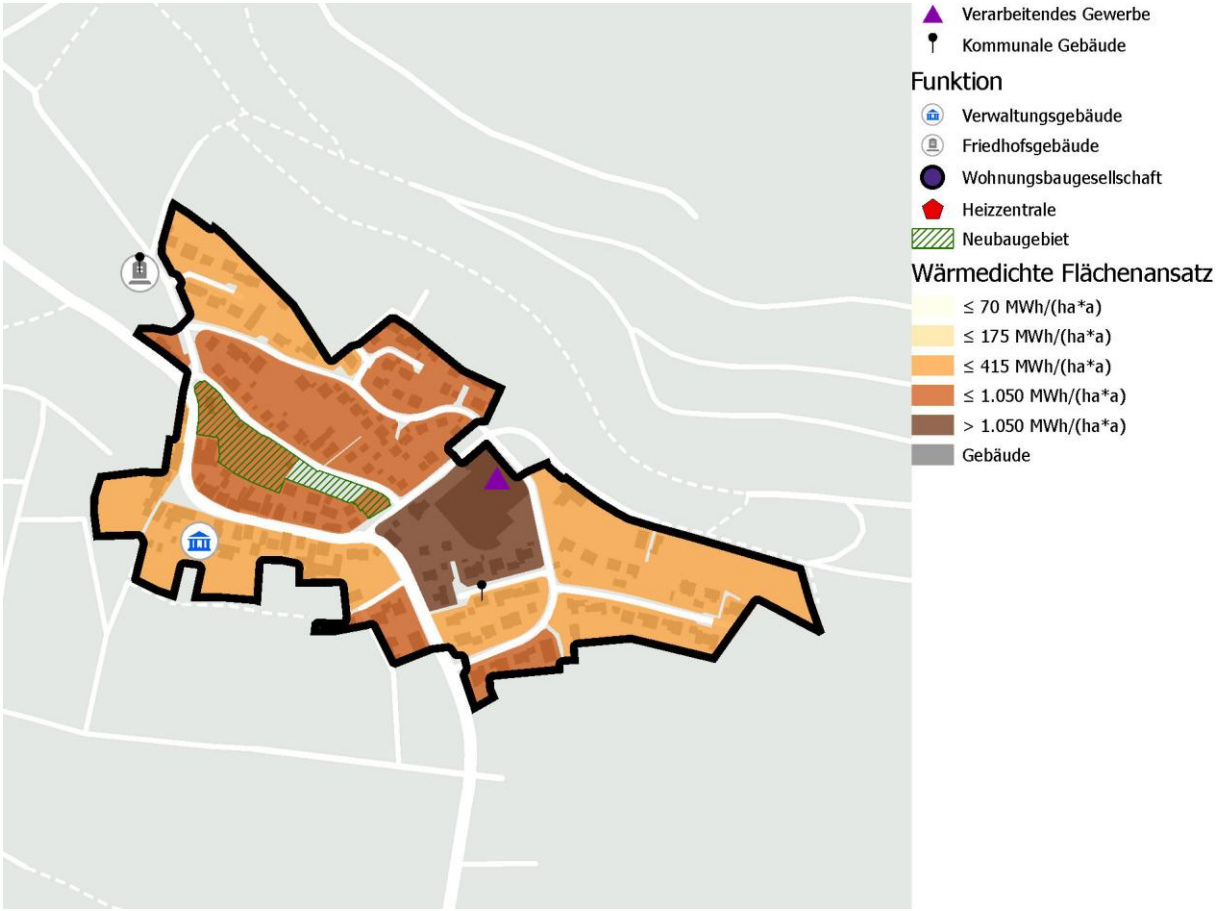
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 19.010	**2030** 18.620	**2040** 17.830
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	4.750 MWh/a – 25 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	8.990 MWh/a 2.560 MWh/a 0 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie Wasserstoff	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 651 0 106 0 1	0 0 0 14.990 0 2.490 0 350
Entwicklung bis 2040	1.190 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 5.650 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

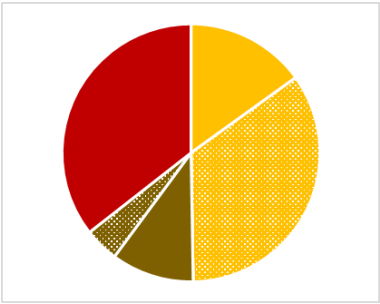
Teilgebiet: Spielberg



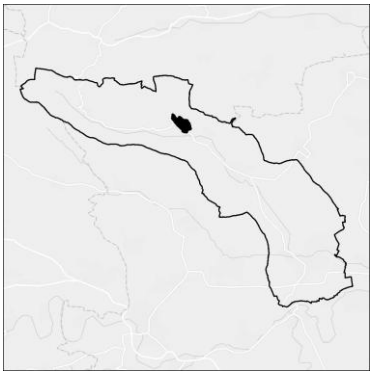


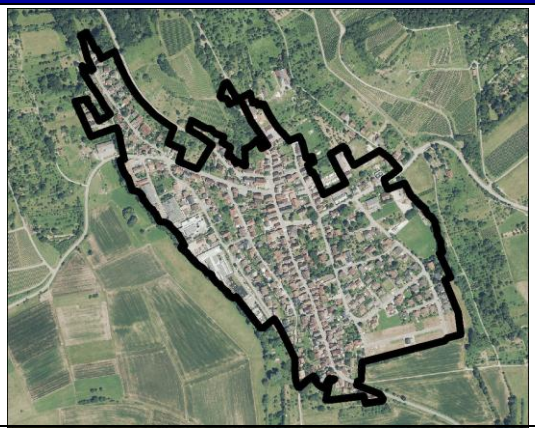
Gebietseignung	Einzelversorgung mit Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	13 ha 146 Wohnen 1970 - 1979 Heizölkessel 2005 - 2009 Kommune, Verarb. Gewerbe



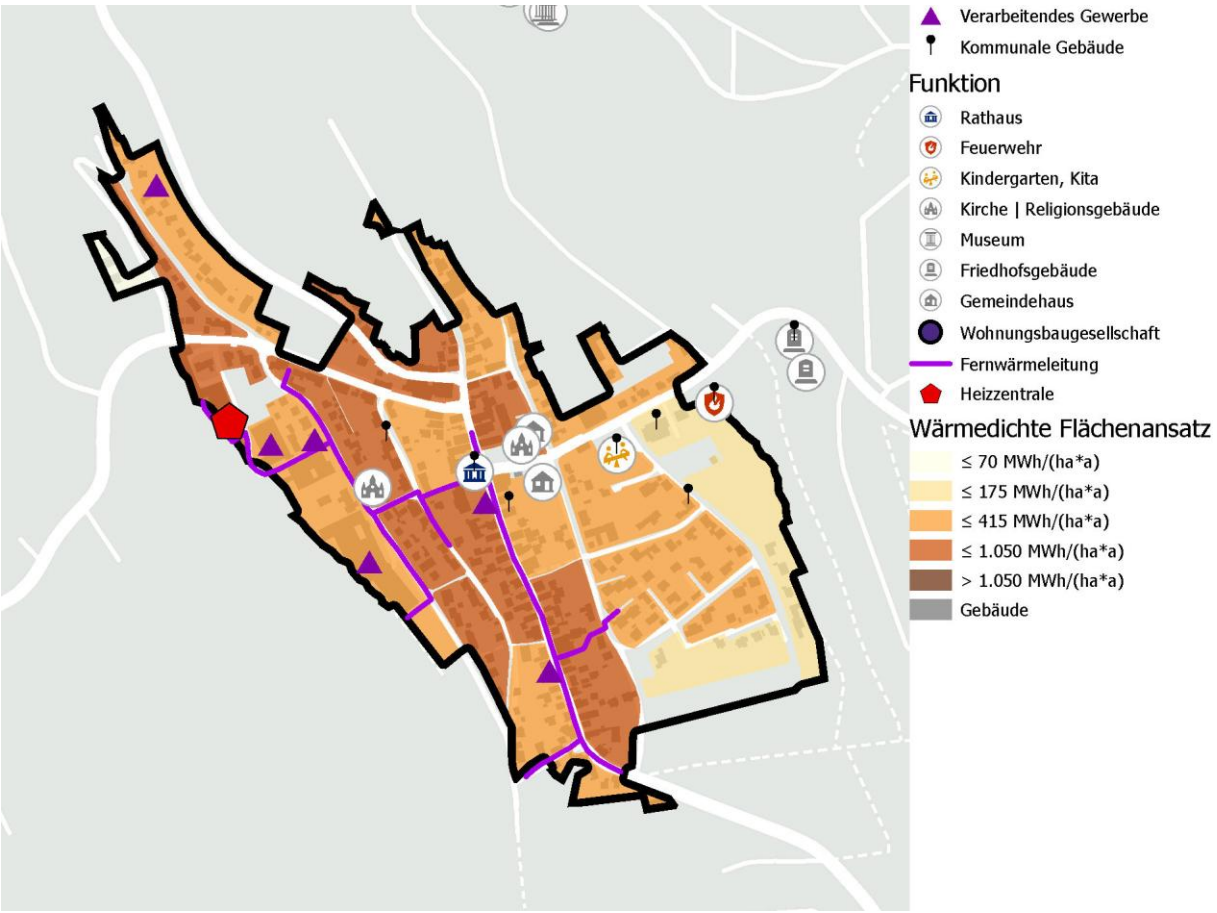
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 4.980	**2030** 4.880	**2040** 4.670
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	1.390 MWh/a – 28 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	1.810 MWh/a 890 MWh/a 0 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden eingeschränkt vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie Wärmenetz	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 102 0 28 16 0	0 0 0 2.320 0 690 1.660 0
Entwicklung bis 2040	310 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 1.440 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

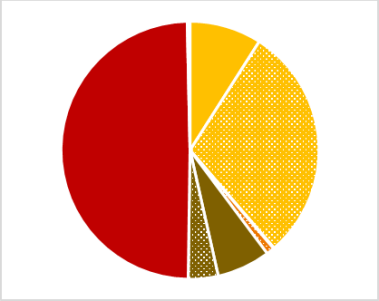
Teilgebiet: Ochsenbach



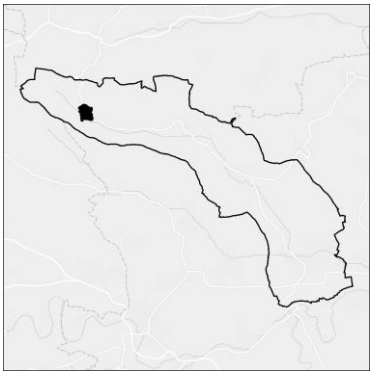


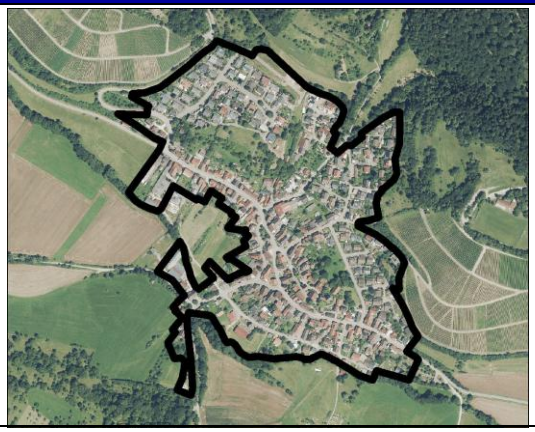
Gebietseignung	Bestand und Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	29 ha 296 Wohnen älter als 1910 Heizölkessel 1995 - 1999 Kommune, Verarb. Gewerbe



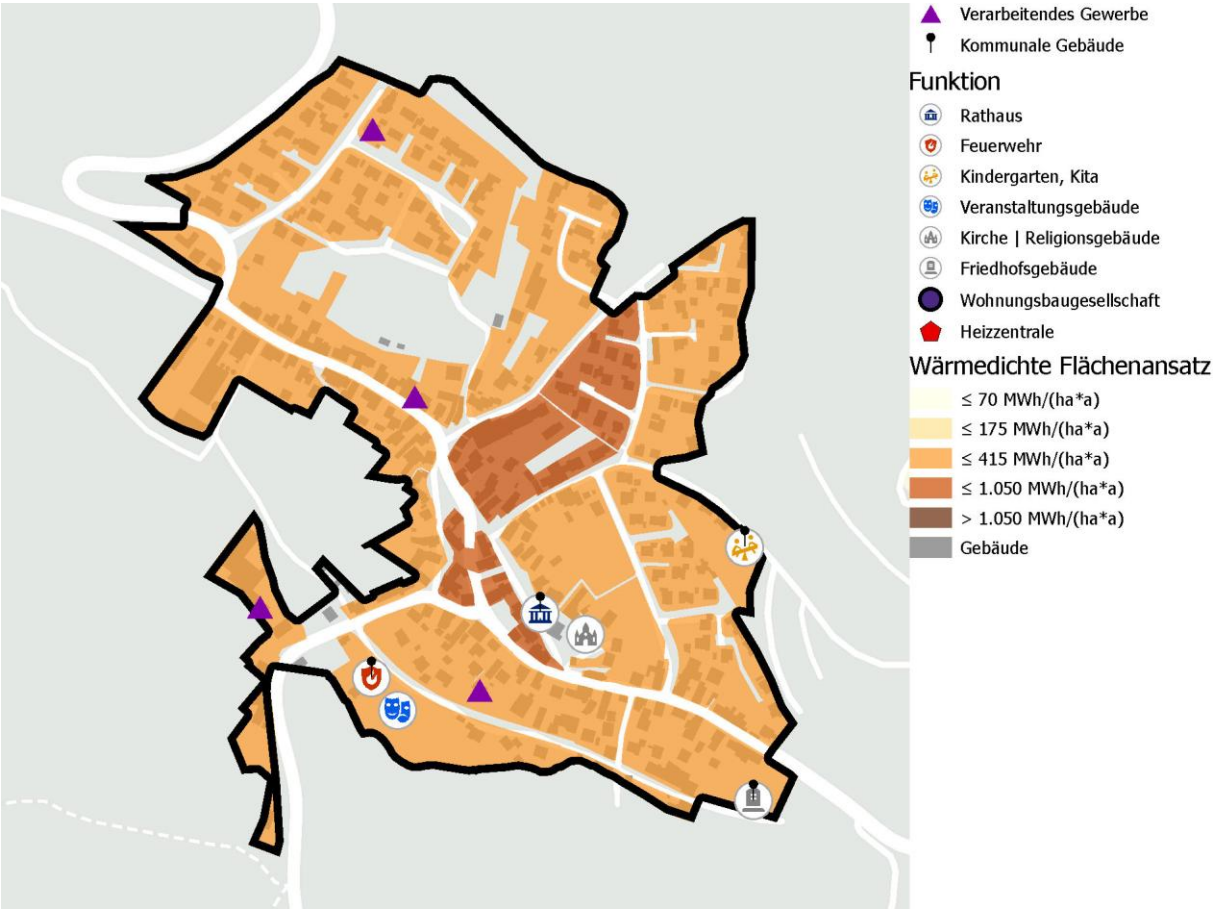
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 8.740	**2030** 8.520	**2040** 8.100
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	2.620 MWh/a – 30 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	4.180 MWh/a 1.960 MWh/a 210 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden vorhanden nicht vorhanden vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Erdwärmepumpe Erdwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie Wärmenetz Wasserstoff	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 126 8 28 133 1	0 0 0 3.130 90 850 4.000 30
Entwicklung bis 2040	640 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 2.130 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

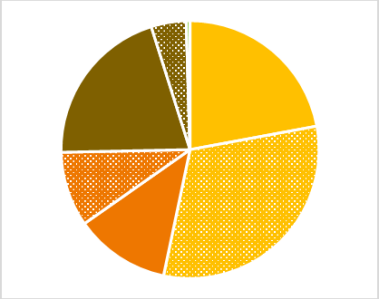
Teilgebiet: Häfnerhaslach





Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	27 ha 273 Wohnen 1970 - 1979 Heizölkessel 1990 - 1994 Kommune, Verarb. Gewerbe



Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 6.540	**2030** 6.390	**2040** 6.090
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	1.960 MWh/a – 30 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	3.630 MWh/a 940 MWh/a 1.490 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Erdwärmepumpe Erdwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie Wasserstoff	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 133 85 54 0 1	0 0 0 3.250 1.300 1.510 0 30
Entwicklung bis 2040	450 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 1.700 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

4.5.2 Wärmeversorgung in den Teilgebieten

Unabhängig von der zugewiesenen Wärmenetzeignung können für die zukünftig verfügbaren Einzelversorgungstechnologien Wärmegestehungskosten für die Jahre 2030 und 2040 abgeschätzt werden: Für jedes Gebäude wird bei Heizungsersatz unter den individuell verfügbaren Technologien diejenige mit den niedrigsten spezifischen Wärmegestehungskosten nach Vollkostenberechnung ausgewählt. Der Mittelwert der Wärmegestehungskosten aller Gebäude in einem Wärmenetzeignungsgebiet bestimmt den Referenzpreis der Einzelversorgung. Er kann als Anhaltspunkt für die Wettbewerbsfähigkeit eines geplanten Wärmenetzes dienen.

Zur Veranschaulichung sind in der nachfolgenden Tabelle 24 beispielhaft typische Wärmegestehungskosten (WGK) der Einzelversorgungsoptionen auf Basis des KEA-Technikkatalogs in einem Einfamilienhaus aus dem Gebäudebestand dargestellt. Dabei wird der im Zielszenario vorgesehene, zukünftig verfügbare Anteil klimaneutraler Gase im Gasnetz berücksichtigt.

Tabelle 24: Typische Wärmegestehungskosten bei Neuinstallation verschiedener Einzelversorgungsoptionen in einem Einfamilienhaus

Einzelversorgungsoption	WGK 2023 in ct/kWh inkl. MwSt.	WGK 2030 in ct/kWh inkl. MwSt.	WGK 2040 in ct/kWh inkl. MwSt.
Gas-Brennwert mit Photovoltaik	14	15	29
Gas-Brennwert mit Solarthermie	14	29	28
Luft-Wasser-Wärmepumpe	16	20	22
Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Photovoltaik	16	20	21
Sole-Wasser-Wärmepumpe	22	30	36
Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Photovoltaik	21	28	33
Feste Biomasse	12	14	16
Feste Biomasse mit Solarthermie	13	17	19

Eine Übersicht der Hauptenergieträger im Jahr 2040 für alle Gebiete ist dem Zielfoto in Abbildung 53 zu entnehmen. Hierbei gilt, dass in Wärmenetzeignungsgebieten eine Anschlussbereitschaft bei 50 % aller beheizten Gebäude beim Heizungstausch angenommen wurde. Die nicht angeschlossenen Gebäude werden demnach über Einzelheizungen, mehrheitlich Wärmepumpen und Biomassekessel, versorgt.

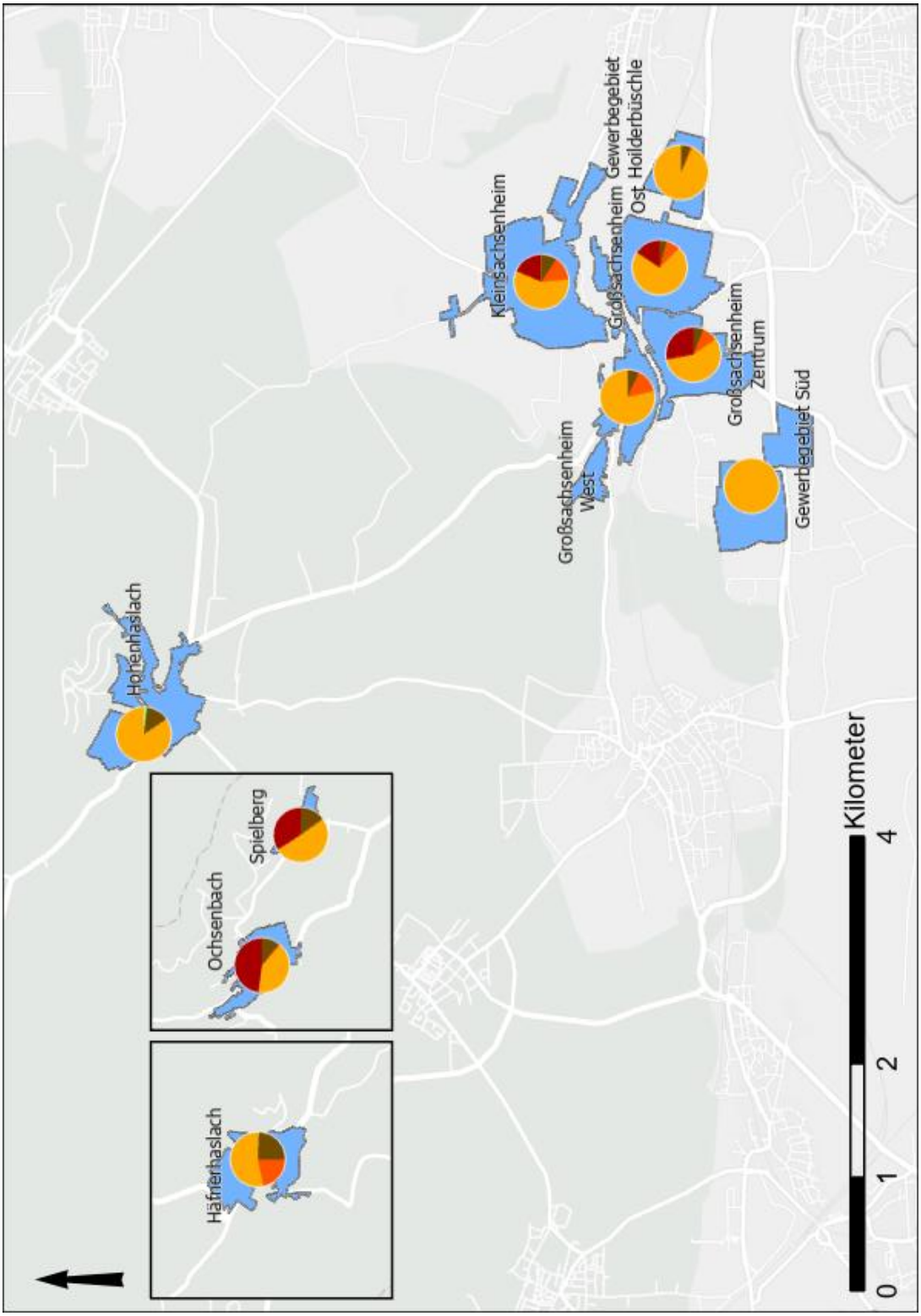


Abbildung 53: Zielfoto Sachsenheim 2040

4.5.3 Auswirkung der Wärmewende auf den Stromsektor

Die Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ geht davon aus, dass die Energiewende in Deutschland zu einem signifikanten Anstieg des Strombedarfs auch im Verkehrs- und Wärmesektor führen wird [27]. Neben dem im Zielszenario berechneten Pfad zum zukünftigen Strombedarf durch Wärmepumpen sind für eine Gesamtbetrachtung Annahmen zur Entwicklung des Haushalts- und Industriestroms sowie durch die Elektromobilität zu berücksichtigen. Abbildung 54 zeigt den zukünftig zu erwartenden zusätzlichen Strombedarf durch Wärmepumpen und Direktstrom in Sachsenheim. Ausgehend von 12,1 GWh Strom für Wärmeerzeugung im Jahr 2023 könnte dieser Wert durch den zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen bis zum Jahr 2040 auf 38,8 GWh ansteigen.

Es wird ersichtlich, dass die Stromnetze in Sachsenheim aufgrund des zunehmenden Strombedarfs einer steigenden Auslastung ausgesetzt sein werden. Neben den im Rahmen dieses Wärmeplans räumlich verorteten Strombedarfe durch Wärmepumpen können für eine weiterführende Analyse der Netzstabilität auch Untersuchungen zur zukünftigen Ladeinfrastruktur für Elektromobilität und dem Ausbau von Photovoltaikanlagen im Gemeindegebiet durchgeführt werden. Durch einen Abgleich mit den vorhandenen Stromnetzen können sich dann im Rahmen einer Stromnetzsimulation Strategien zu Ausbau und Ertüchtigung der vorhandenen Stromnetzinfrastruktur ergeben.

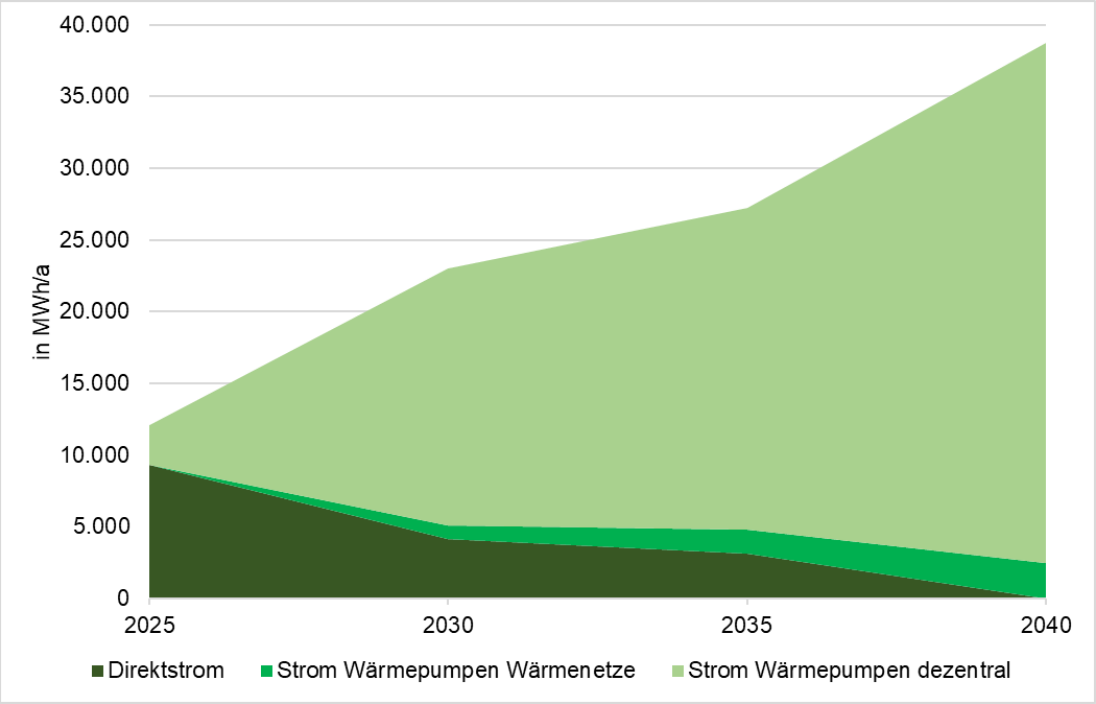


Abbildung 54: Zunahme des Strombedarfs durch Wärmerzeuger im Zielszenario

4.6 Fazit Zielszenario

Zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios für Sachsenheim wurde das Gemeindegebiet in zehn Teilgebiete aufgeteilt und diese auf Basis der ermittelten Wärmebedarfsdichten hinsichtlich ihrer Wärmenetzeignung bewertet. Der Begriff Klimaneutralität wurde dahingehend definiert, dass im Zieljahr 2040 keine fossilen Einzelheizungen mehr in Betrieb sind und Wärmenetze ohne fossile Energieträger betrieben werden.

Im nächsten Schritt wurden Eingangsparameter zur Simulation verschiedener Zukunftsszenarien für den Wärmesektor Sachsenheims bis zum Jahr 2040 diskutiert und festgelegt. Insgesamt wurden drei Szenarien betrachtet. Im STROMNETZ-Szenario wurde die Klimaneutralität in erster Linie durch Luftwärmepumpen als Einzelversorgungstechnologie erreicht. Das WÄRMENETZE-Szenario betrachtete schwerpunktmäßig einen forcierten Wärmenetzausbau mit klimaneutraler, zentraler Erzeugung. Das MIX-Szenario beinhaltete eine kohärente Kombination der Rahmenannahmen aus den ersten beiden Szenarien.

Als Zielszenario wurde das Szenario MIX festgelegt. Bei einer angestrebten Anschlussquote von 50 % in den Eignungsgebieten resultiert ein Wärmenetzanteil von 15 % am Gesamtwärmebedarf. Die verbleibenden Heizungssysteme sind Einzelheizungen, dabei werden 77 % der Wärme durch Luft- und Erdwärmepumpen, und 8 % durch Biomasseheizungen bereitgestellt. Wasserstoff trägt zu weniger als 1 % der Wärmeerzeugung bei.

Die resultierenden Endenergiebedarfe und CO_2-Emissionen für die Jahre 2023, 2030 und 2040 wurden nach Sektoren und Energieträgern bilanziert. Des Weiteren wurden die Ergebnisse des Zielszenarios auf die ausgewiesenen Teilgebiete heruntergebrochen und die zukünftige Entwicklung der Wärmeerzeugung sowie die verfügbaren regenerativen Potenziale in Teilgebietssteckbriefen dokumentiert.

Darüber hinaus wurde dargestellt, wie sich die Entwicklungen des Zielszenarios auf die zukünftige Stromnachfrage in Sachsenheim auswirken würden. Die steigende Stromnachfrage durch Wärmepumpen kann zu einer ebenfalls steigenden Belastung des Stromnetzes führen, sodass hier weiterführende Analysen empfohlen werden.

5. Wärmewendestrategie

In der Wärmewendestrategie der Stadt Sachsenheim wird der Pfad zur Erreichung des im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Zielfotos erläutert. Hierfür werden im folgenden Kapitel Maßnahmen ausgearbeitet, die „die erforderlichen Treibhausgasminderungen zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung sicherstellen“ sollen [28]. Mit der Umsetzung der als prioritär eingestuften Maßnahmen soll gem. § 27 KlimaG BW innerhalb der nächsten fünf Jahre nach Veröffentlichung des Wärmeplans begonnen werden, weshalb diese bereits in einem hohen Detaillierungsgrad ausgearbeitet wurden.

Schlussendlich ist die Kommunale Wärmeplanung nicht mit Veröffentlichung dieses Berichts abgeschlossen – die Stadt Sachsenheim ist vielmehr dazu verpflichtet sie alle sieben Jahre fortzuschreiben. Um die Fortschritte der Zielerreichung in Hinblick auf die Umsetzung der Wärmewendestrategie zu überwachen, ist es sinnvoll, ein Monitoring und Controlling Konzept zu etablieren. Bei Bedarf können auf Basis der Erkenntnisse aus diesem Prozess Maßnahmen angepasst oder neu entwickelt werden, sodass die Wärmeplanung weiterhin den aktuellen Rahmenbedingungen entspricht.

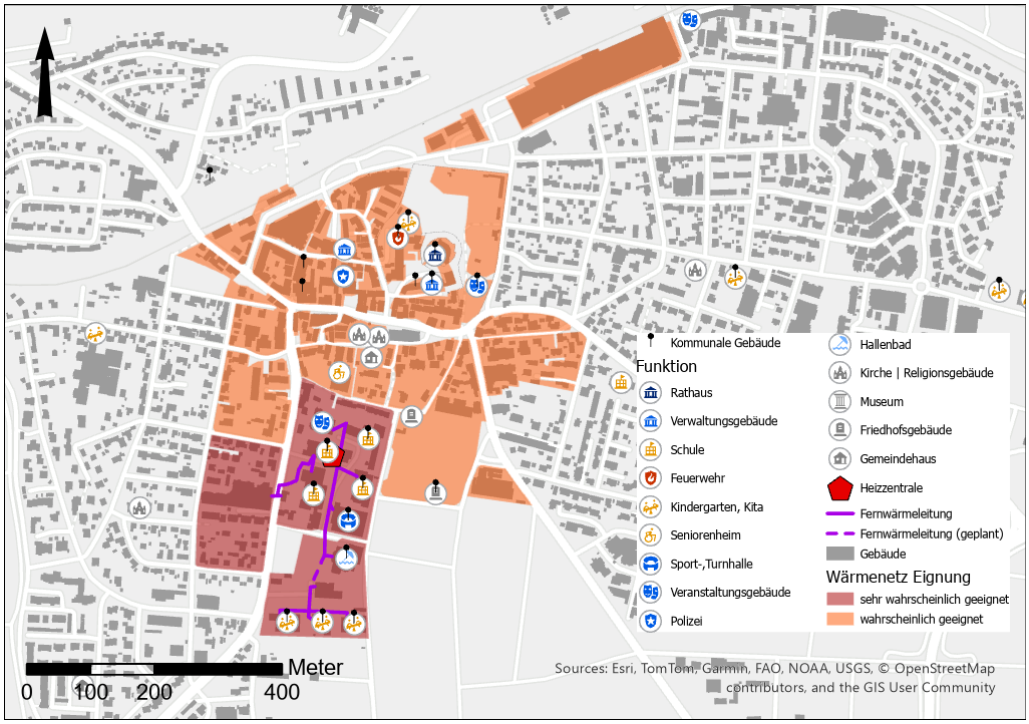
5.1 Beschreibung der prioritären Maßnahmen

In enger Abstimmung mit der Stadt Sachsenheim wurden fünf Maßnahmen erarbeitet, welche den Weg zum Zielfoto im Jahr 2040 ebnen sollen. Sie wurden als prioritär eingestuft und haben deshalb einen kurzen bis mittelfristigen Umsetzungshorizont. Die Maßnahmen lassen sich in verschiedene Maßnahmenfelder einordnen.

So soll in der Maßnahme 1 in Großsachsenheim eine BEW-Studie für den Aufbau eines Wärmenetzes im Zentrum durchgeführt werden. In dieser Studie wird die technische und wirtschaftliche Machbarkeit geprüft. In der Maßnahme 2 soll eine Untersuchung mögliche Entwicklungen des Wärmenetzes in Kleinsachsenheim aufzeigen. Die Bürgerinnen und Bürger in Sachsenheim sollen in der Maßnahme 3 durch zielgerichtete Informationsveranstaltungen in der Energie- und Wärmewende begleitet werden. Die Zukunftsoptionen der Biogasanlage, welche die Abwärme in das Wärmenetz liefert, sollen ebenfalls betrachtet werden. In der Maßnahme 4 ist die Umsetzung des Energieparks Alleenfeld beschrieben, welche die Errichtung einer PV-Freiflächenanlage mit Batteriespeicher und weiterhin zwei Windkraftanlagen beinhaltet. In der Maßnahme 5 soll für alle kommunalen Gebäude eine Dekarbonisierungs- und Sanierungsstrategie erarbeitet werden. So geht die Kommune Sachsenheim als Vorbild voran.

Insgesamt gilt es, die Kommunale Wärmeplanung auf ein breites Fundament zu stellen – so kann sichergestellt werden, „dass nach Erstellung des Kommunalen Wärmeplans die zum Zielszenario 2040 ausgearbeiteten Maßnahmen mit der lokalen Wärmewendestrategie Einzug in die Fachplanung der Kommune finden“ [1]. Hierbei kann es förderlich sein, einen regelmäßig stattfindenden Informationsaustausch zwischen den beteiligten Fachbereichen und lokalen Energieversorgern zu etablieren. In diesem Lenkungskreis Wärmeplanung kann über die Umsetzungsfortschritte der definierten Maßnahmen und über notwendige Aktualisierungen beraten werden.

Tabelle 25: Maßnahmensteckbriefe

Maßnahme 1: BEW-Studie Wärmenetz Großsachsenheim	
Ziel	In der Maßnahme soll das bestehende Wärmenetz im Schul- und Sportzentrum im Rahmen einer BEW-Machbarkeitsstudie untersucht werden. Handlungsschwerpunkte sind erneuerbare Dekarbonisierungsoptionen und eine mögliche Erweiterung des Wärmenetzes in das Zentrum von Großsachsenheim. Das Zentrum von Großsachsenheim weist eine hohe Wärmedichte mit enger Bebauung auf – dezentrale Einzellösung der Gebäudebeheizung sind oft eingeschränkt möglich. Die Machbarkeitsstudie folgt den Maßgaben der Förderung für effiziente Wärmenetze (BEW) und wird somit zu 50 % vom Bund gefördert.
Darstellung	 **Zentrum Großsachsenheim mit Ankerkunden und bestehendes Wärmenetz Schulzentrum**
Aktuelle Situation	Das bestehende Wärmenetz im Schul- und Sportzentrum wird durch ein Erdgas-BHKW beheizt. Die Wärmemenge im Jahr 2023 betrug: ca. 1,34 GWh. - Erdgas-BHKW: P_{th} = 232 kW P_{el} = 140 kW Durch die hohe Wärmedichte im Zentrum von Großsachsenheim kann eine Eignung für ein Wärmenetz festgestellt werden. Die enge Bebauung schränken die Wahl der dezentralen Heizungssysteme ein, weshalb die Möglichkeit einer zentralen leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Zentrum von Großsachsenheim untersucht werden soll (Erweiterung Wärmenetz Schulzentrum). Die Firma Feintool, nördlich des Zentrums in der Bahnhofstraße gelegen, beliefert das städtische Freibad mit Abwärme aus der Produktion. Eine weitere Unterstützung und ggf. Ausweitung der Abwärmebereitstellung wurde signalisiert.

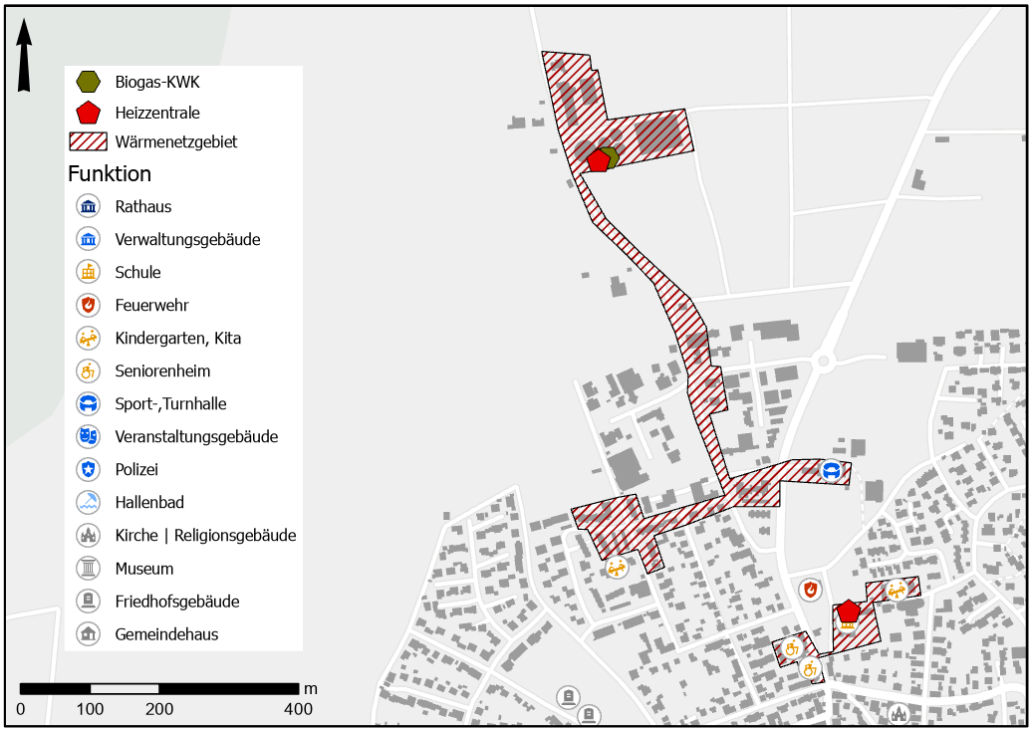
Beschreibung der Maßnahme 	In der Maßnahme wird der konzeptionelle Teil der eine BEW-Machbarkeitsstudie (Modul 1) durchgeführt. In dieser Studie wird die technische und wirtschaftliche Machbarkeit der Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes sowie eine mögliche Erweiterung in das Zentrum untersucht. Bei einer Erweiterung der Erzeugungskapazitäten wird ein neuer Standort für die Heizzentrale benötigt. **Erneuerbare Wärmeerzeugungsoptionen:** • Oberflächennahe Geothermie (Erdwärmesonden)auf kommunaler Fläche, östlich des Schulzentrums • Einbindung/ Ausweitung industrielle Abwärmeauskopplung Firma Feintool. Neben einem Dekarbonisierungsfahrplan, dem Netzausbaugebiet mit Trassenplan und der Prüfung der erneuerbaren Wärmequellen ist ebenso die Finanzierung, die Betreiberform sowie ein zeitlicher Ausbaupfad festzulegen.
Kosten / Finanzierung	Die Kosten für eine BEW- Machbarkeitsstudie (konzeptioneller Teil) können mit ca. 60 T€ angegeben werden. Die Förderung im Rahmen des Förderprogrammes der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) beträgt 50 %.
Nächste Schritte / Akteure	• Beauftragung BEW-Machbarkeitsstudie • Durchführung BEW-Machbarkeitsstudie – Empfehlung Vorzugsvariante • weitere Planungsschritte nach HOAI **Akteure:** • Stadtverwaltung (Fachbereich Stadtentwicklung und Nachhaltigkeit) • Energie Sachsenheim • Ingenieurbüro • Fa. Feintool
Umsetzung	Priorität: hoch Zeitraum: ab 2026

Maßnahme 2:
Entwicklung Wärmenetz Kleinsachsenheim - Zukunft Biogasanlage

Ziel

Im Zuge dieser Maßnahme soll für die Biogasanlage eine Perspektive nach Auslaufen der fixen Strom-Einspeisevergütung erarbeitet werden, die in einer erhöhten Wärmeauskopplung durch die Weiterentwicklung des Wärmenetzes Richtung Ortszentrum bestehen könnte.

Darstellung



Wärmenetzgebiete Kleinsachsenheim mit Standorten der Heizzentralen

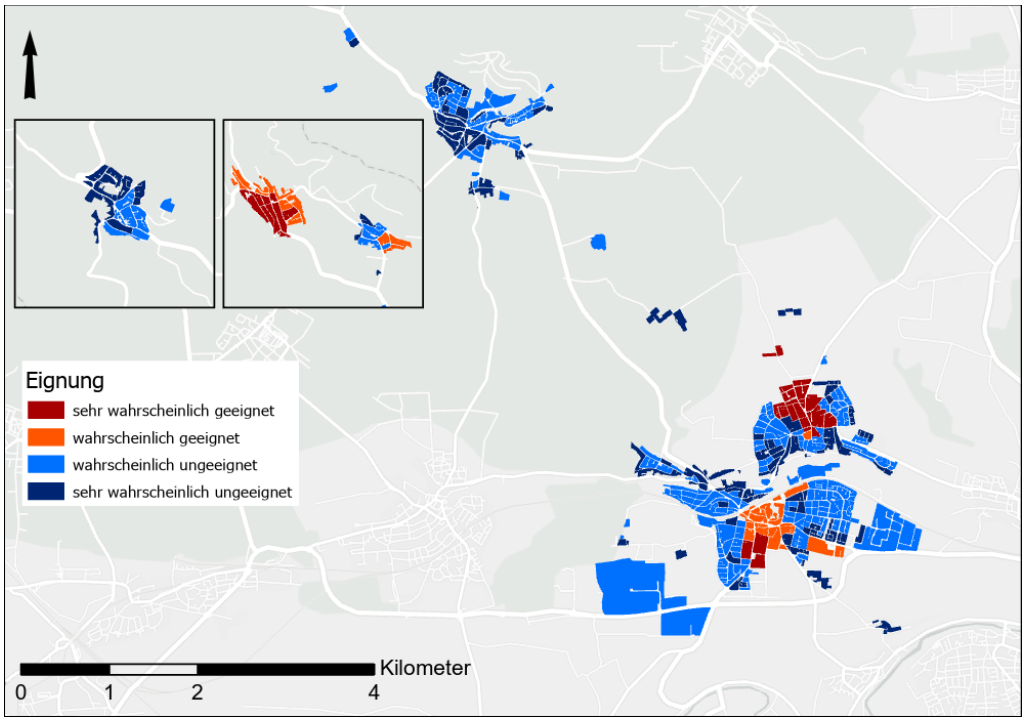
Aktuelle Situation

Die Biogasanlage nördlich der Ortslage Kleinsachsenheim versorgt über ein kleines Wärmenetz bereits einige Objekte im Norden von Sachsenheim. Aktuell liefert die mit Biogas betriebene Heizzentrale 1,1 GWh Wärme pro Jahr an die umliegenden Abnehmer. Etwas weiter Richtung Ortszentrum befinden sich neben Grundschule und Kindergarten weitere öffentliche Gebäude. Ein kommunales erdgasbetriebenes Wärmenetz im Schulcampus versorgt die dort angeschlossenen Gebäude mit ca. 1,3 GWh pro Jahr. In der Bestandsanalyse der Kommunalen Wärmeplanung wurden im zu betrachtenden Bereich Wärmebedarfsdichten ermittelt, die eine nähere Überprüfung der Wärmenetzeignung (Erweiterung) begründen.

Beschreibung der Maßnahme

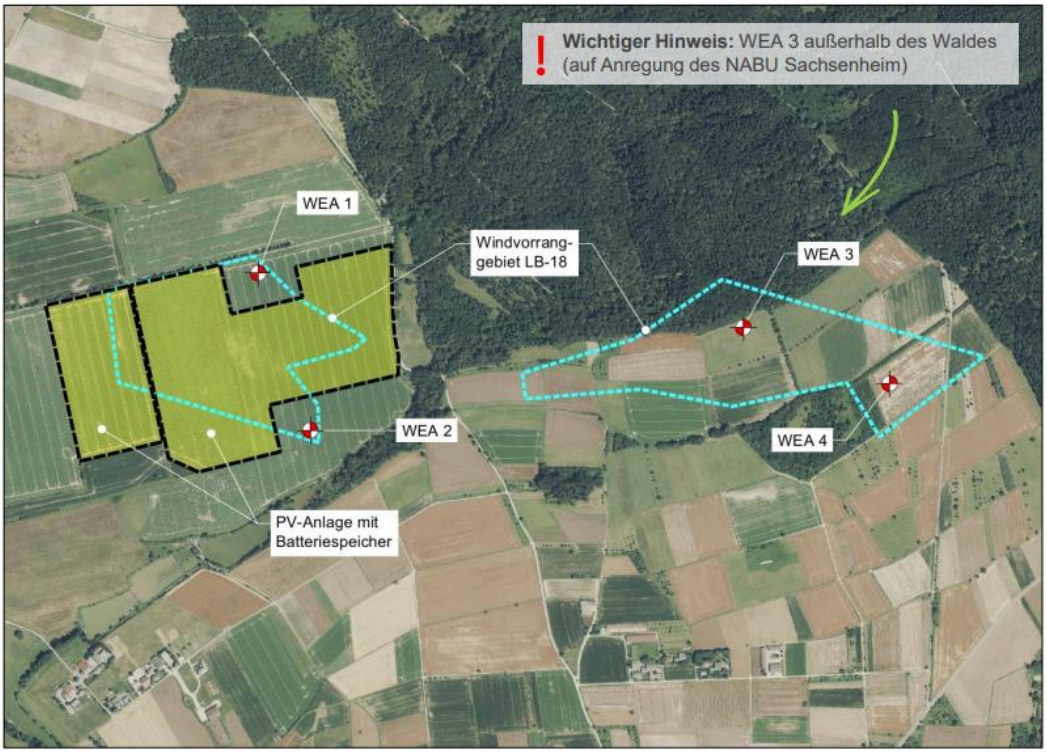
Für viele Betreiber von Biogasanlagen stellt sich die Frage, wie eine Perspektive nach Auslaufen der vereinbarten EEG-Vergütung für den produzierten Strom aussehen könnte. Für die Biogasanlage im Norden von Kleinsachsenheim endet die Festvergütung im Jahr 2038. Somit müssen bis spätestens zu dem Zeitpunkt tragfähige Optionen wie Biogasnutzung, Stromeinspeisung und Wärmeauskopplung für den zukünftigen Betrieb entwickelt werden. Für das Bestandsnetz soll die Möglichkeit von Netzerweiterungen in Richtung Ortszentrum Kleinsachsenheim als grobe Trassenplanung geprüft werden. Hierfür sollen Ankerkunden im nördlichen Zentrumsbereich sowie öffentliche Gebäude ermittelt werden. Auch ein Zusammenschluss der Wärmenetze und eine Zentralisierung der Erzeugung bezogen auf ein zukünftiges Netzgebiet ist aus technischer Sicht denkbar. Die in der

	Bestands- und Potenzialanalyse ermittelten Wärmedichten betragen im betreffenden Gebiet zum Teil über 415 MWh/ha und geben damit eine grundsätzliche Wärmenetzeignung an.
Kosten / Finanzierung	Die Kosten für eine Abschätzung der Realisierbarkeit eines Wärmenetzes lägen im Bereich von ca. 10.000 €. Fördermöglichkeiten: BEW-Studien und Planungs- und Baukosten könnten über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gefördert werden.
Nächste Schritte / Akteure	• Darstellung von Betriebsoptionen der Biogasanlage • Ermittlung von möglichen Ankerkunden für eine Netzerweiterung • Flächenmanagement für eine zentrale Heizzentrale soweit perspektivisch erforderlich • Erarbeitung eines Zeit- und Maßnahmenplanes **Akteure:** • Biogasanlagenbetreiber • Stadtverwaltung • weitere Ankerkunden • Planungsbüro
Umsetzung	Priorität: mittel Zeitraum: ab 2029

Maßnahme 3: Information der Bürgerschaft zur Energie-/ Wärmewende	
Ziel	Um die Transformation der Wärmeversorgung im Sinne der Klimaneutralität auszugestalten, müssen auch private Gebäudeeigentümer in den Prozess involviert und bei der Umsetzung unterstützt werden. Mittels zielgerichteter Informationsangebote soll so die Grundlage für die Handlungsfähigkeit des Einzelnen geschaffen werden.
Darstellung	**Eignung Wärmenetze und Einzelversorgung**  **Aufteilung von Sachsenheim in Eignungsgebiete für Wärmenetze und Einzelversorgung nach der Durchführung des Stakeholder-Workshops**
Aktuelle Situation	Ungeachtet der Möglichkeit bestehende Wärmenetze auszuweiten, zeigen die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, dass der Großteil der Gebäude in Sachsenheim und seinen Ortsteilen auch zukünftig dezentral (über gebäudeeigene Anlagen) zu beheizen sein werden. Die Erfassung über das Heizungsalter zeigt gerade bei Ölheizungen einen dringenden Handlungsbedarf. Verbunden mit den gesetzlichen Regelungen (GEG) kommen damit auf die Gebäudeeigentümer komplexe Fragen zu, da die altbewährten Energieträger (Öl, Erdgas) nicht mehr zukunftsfähig sind. In Sachsenheim besteht ein hohes Potenzial für oberflächennahe Geothermie; auch der große Waldanteil des Gemeindegebietes schafft eine Möglichkeit für die vermehrte Nutzung von Waldresthölzern.

Beschreibung der Maßnahme	Im Rahmen der Maßnahme sollen Informationsveranstaltungen und ein Beratungsangebot für die Bürgerinnen und Bürger vor Ort geschaffen werden. Durch lokale Beratungsangebote mit Kenntnis über die örtlichen Gegebenheiten, Erkenntnisse aus durchgeführten Studien (wie der Wärmeplanung) und künftigen kommunalen Vorhaben, sollen die Bürgerinnen und Bürger Sachsenheims eine individuelle und zielgerichtete Unterstützung bei der Energiewende erfahren. Schwerpunkte sollen der Einsatz von klimaneutralen Einzelheizungen (und Solartechnik) und die energetische Sanierung der Gebäudehülle unter Beachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen sein. Bei den Einzelheizungen soll auch das Vorhandensein von oberflächennahen Geothermiepotenzialen und Holz als Energieträger mitbetrachtet werden. Möglicherweise kann die Beratung in Zusammenarbeit mit der Energieagentur LEA erfolgen.
Kosten / Förderung	Die genauen Kosten für die Veranstaltungen und die mögliche Beratung vor Ort werden im weiteren Verlauf ermittelt. Dabei sollen Fördermöglichkeiten auf kommunaler, Landes- oder Bundesebene geprüft und einbezogen werden
Nächste Schritte / Akteure	• Ausarbeitung von Informations- und Beratungsangeboten • Schrittweise Umsetzung der geplanten Maßnahmen zur Information und Unterstützung der Bürgerschaft **Akteure:** • Stadtverwaltung Sachsenheim • Energieagentur LEA • regionales Handwerk SHK
Umsetzung	Priorität: mittel Zeitraum: ab 2026

Maßnahme 4:
Umsetzung Energiepark Alleenfeld

Ziel	Ziel ist die zügige Umsetzung des geplanten Energieparks Alleenfeld, auf dem Freiflächen-Photovoltaik- und Windkraftanlagen gebaut werden sollen. Dies soll den Ausbau der erneuerbaren Energieerzeugung in Sachsenheim beschleunigen.
Darstellung	 **Planungsstand im Februar 2026** ***Quelle: energiepark-alleenfeld.info***
Aktuelle Situation	Nach einer Erstanfrage durch die Hofkammer des Hauses Württemberg und des Unternehmens „vento ludens“ im Frühjahr 2024 bei der Stadt Sachsenheim und ersten Voruntersuchungen im Jahr 2025, erfolgte nach weiteren Gesprächen mit der Stadtverwaltung im Februar 2026 ein Bürgerentscheid, bei dem die Mehrheit der Sachsenheimer Bürgerschaft den Energiepark befürwortete. Im Rahmen der Teilfortschreibung des Regionalplans wurde das beplante Gebiet als geeignet bewertet. Für den Energiepark Alleenfeld (Wind, Freiflächen PV, Batteriespeicher) sind somit die Grundlagen geschaffen. Mit einem erwarteten Gesamtstromertrag von bis zu 107 GWh/a wird damit auf der Gemarkung Sachsenheim zukünftig ein großer Beitrag zur klimaneutralen Energieversorgung geleistet. Durch die vermehrte strombasierte Wärmebereitstellung in der Zukunft gibt es eine enge Verknüpfung dieser Maßnahme mit dem Wärmesektor. Auch die mögliche Prozessumstellung eines benachbarten Industrieunternehmens von Erdgas auf Strom verstärkt dieses lokale Beispiel von Sektorenkopplung.

Beschreibung der Maßnahme 	**Handlungsschwerpunkte:** Zunächst gilt es, die Flächenbereitstellung für den Energiepark vertraglich zu fixieren und Planungen voranzutreiben. Die aktuellen Planungen umfassen 4 Windenergieanlagen mit einer Nennleistung von bis zu 28 MW, die geplante Photovoltaik-Freiflächenanlage umfasst eine installierte Leistung von ca. 47 MW_P auf ca. 34 ha Fläche. Ein Batteriespeicher mit einer Kapazität von ca. 120 MWh soll die Anlage ergänzen. Es soll eine Konkretisierung der Beteiligungsmöglichkeiten für die Bürgerschaft ausgearbeitet werden. Weiterhin soll die Möglichkeit zur Schaffung eines regionalen Strommarktproduktes geprüft werden. Eine direkte, regionale Nutzung soll über sog. Power-Purchase-Agreements (PPAs) für örtliche Industrieunternehmen ausgearbeitet werden. So könnte in der Firma Feintool die noch gasbetriebene Schmelze im Rahmen einer Modernisierung auf einen Elektroschmelzofen, betrieben mit regionalem regenerativem Strom umgestellt werden. Weitere Informationen sind unter untenstehenden Links zu finden: https://energiepark-alleenfeld.info/#intro https://www.sachsenheim.de/Aktuell-informieren/Energiepark-Alleenfeld
Kosten / Finanzierung	Die spezifischen Kosten einer Freiflächen-PV-Anlage liegen bei ca. 1.000 €/kWp. Eine direkte Förderung zur Errichtung besteht derzeit nicht (Stand: 10/25), jedoch gelten folgende Vergütungssätze gemäß EEG 2023 für Anlagen, die von Februar bis Juli 2026 installiert werden: **Bis 100 kWp:** Gesetzlich festgelegte Einspeisevergütung durch den Netzbetreiber. Für sogenannte „sonstige Anlagen“ beträgt der anzulegende Wert aktuell 6,26 ct/kWh. **Bis 1 MWp:** Die Vergütung erfolgt über die Marktprämie in der Direktvermarktung. Der anzulegende Wert liegt bei 5,90 ct/kWh für Teileinspeisung und 7,70 ct/kWh für Volleinspeisung. **Über 1 MWp:** Die Vergütung wird im Rahmen eines Ausschreibungsverfahrens durch die Bundesnetzagentur ermittelt. Sie orientiert sich am Durchschnitt der drei höchsten bezuschlagten Gebote im sogenannten „ersten Segment“ des Vorjahres. Der Höchstwert beträgt derzeit 5,48 ct/kWh (EEG §37b). Für alle PV-Freiflächenanlagen besteht das Recht auf Direktvermarktung, sofern keine Einspeisevergütung beansprucht wird (EEG §19 Abs. 1).
Nächste Schritte / Akteure	• Fortführung der Planungen durch den Projektentwickler • Konkretisierung von Beteiligungsmöglichkeiten für die Bürgerschaft • Ausarbeitung und Prüfung für ein regionales, regeneratives Strommarktprodukt • Abstimmungen mit der Industrie zur regionalen Stromnutzung über Power Purchase Agreements (PPAs) • Fortlaufende Information der Bürgerschaft **Akteure:** • Stadtverwaltung • Energie Sachsenheim • Projektentwickler • Industrieunternehmen

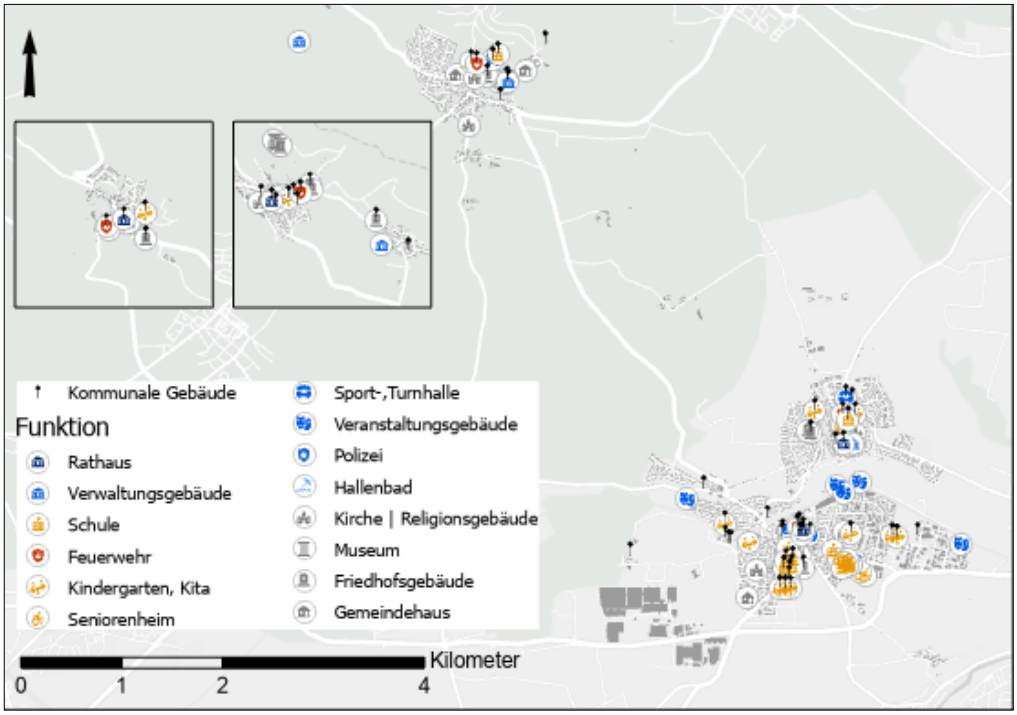
Umsetzung	Priorität: Zeitraum:	hoch Beginn 2026

Maßnahme 5:
Strategie Dekarbonisierung und Sanierung kommunale Gebäude

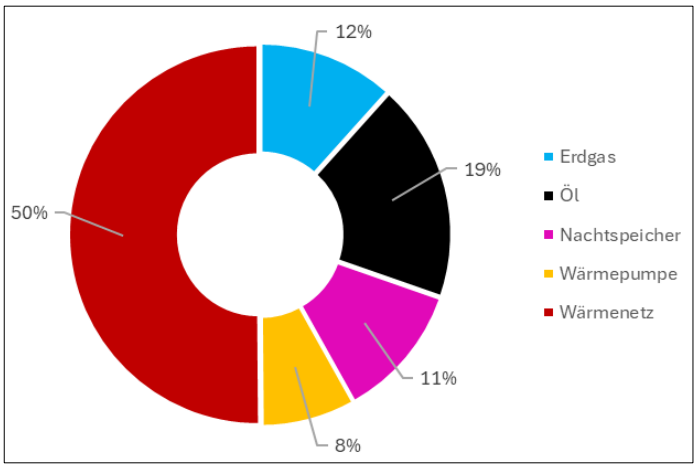
Ziel

Ziel der Maßnahme ist es, für die kommunalen Gebäude eine Strategie für den Heizungstausch und Sanierungsmaßnahmen zu entwickeln. Durch diese Maßnahme wird die Dekarbonisierung der kommunalen Gebäude systematisch angegangen und erfüllt die Stadt Sachsenheim ihre Vorbildfunktion.

Darstellung



Lage kommunale und öffentliche Gebäude



Endenergieverbrauch kommunaler Gebäude nach Brennstoff

Aktuelle Situation

Der gesamte Endenergiebedarf der kommunalen Gebäude betrug 3,9 GWh im Jahr 2023. Die Beheizung der kommunalen Gebäude in Sachsenheim erfolgt bereits zu 50% über Wärmenetze, dies entspricht ca. 2 GWh. Von diesen werden die Wärmenetze in Kleinsachsenheim und Ochsenbach mit ca. 0,7 GWh über Holz und Abwärme aus der Biogasanlage beheizt. Der fossile Anteil der Wärmenetze beträgt 1,3 GWh mit einem Erdgas BHKW im Schulzentrum. Für dieses Wärmenetz ist ein Dekarbonisierungsfahrplan in Maßnahme 1

	vorgesehen. Für den nicht leitungsgebundenen Endenergieverbrauch der Einzelheizungen beläuft sich der Anteil auf insgesamt 42 %, siehe Diagramm. Für fossile Heizungen besteht mittelfristig ein Handlungsbedarf für den Heizungstausch. Bei den kommuneneigenen Gebäuden hat die Stadt Sachsenheim eine direkte Handlungsmöglichkeit und kann ihrer Vorbildfunktion gerecht werden.
Beschreibung der Maßnahme	Das Ziel der Maßnahme ist es, einen Zeit- und Maßnahmenplan für alle kommunalen Gebäude aufzustellen, der die Sanierungsziele und den Heizungstausch unterstützt. Hierzu ist eine Bestandsaufnahme der Alter der Heizungen und des Sanierungszustandes für alle kommunalen Gebäude notwendig. Sanierungspotenziale und Dringlichkeiten des Heizungstausches können so abgeleitet werden. • Ableitung Sanierungsfahrplan → Festlegung Maßnahmenkatalog • Ableitung Heizungstausch → Priorisierung Auch eine Fördermittelberatung für die ermittelten Maßnahmen ist ein sinnvoller Bestandteil der Ausarbeitung. Auf Basis dieser Untersuchung können fundierte Entscheidungen über durchzuführende Maßnahmen und Kosten getroffen werden. Weiterhin sollen auch PV-Potenziale auf kommunalen Dachflächen identifiziert und deren Erschließung priorisiert werden. Zusammen mit sog. PV-Bündelaktionen für die Bürgerschaft oder Dachmieterprogrammen der Energie Sachsenheim können partizipative Anreize geschaffen werden.
Kosten / Förderung	Für die Strategieentwicklung fallen ggf. externe Beratungsleistungen an. Im Rahmen des Klimaschutz-Plus (Teil 2) Förderprogrammes können *„Gebäudesteckbriefe zur Erstellung einer kommunalen Gebäudesanierungs-strategie“* gefördert werden. <u>Anschließende Förderung:</u> Für die Energieberatung besteht eine Förderung der BAFA in Höhe von bis zu 80 % der Beratungskosten. Im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude können Einzelmaßnahmen zur Heizungs- und Anlagentechnik sowie Maßnahmen an der Gebäudehülle gefördert werden. Auch die Errichtung und Erweiterung von Wärmenetzen ist förderbar. Für die Maßnahmen können bereits die Fachplanung und die Baubegleitung mit 50 % gefördert werden.
Nächste Schritte / Akteure	• Datenaufnahme/-aktualisierung der kommunalen Gebäudedaten • Strategieerarbeitung / Priorisierung für Heizungstausch, Sanierung + Realisierung von PV-Potenzialen • Bereitstellung der Haushaltsmittel zu den Umsetzungszeitpunkten • Beantragung von Fördermitteln für die Beratungsleistung bei der BAFA • Einleitung von Umsetzungsmaßnahmen **Akteure:** • Stadtverwaltung • Energie Sachsenheim • Energieagentur LEA
Umsetzung	Priorität: hoch Zeitraum: ab 2027 fortlaufend

5.2 Anwendung und Weiterentwicklung des Kommunalen Wärmeplans

Die formulierten Maßnahmen, die elementarer Teil der Wärmeplanung sind, zeigen, dass die Wärmewende nicht von heute auf morgen erfolgen kann und wird. Ihre Umsetzung ist viel mehr in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess eingebettet und kann mit dem Demingkreis oder auch PDCA-Zyklus beschrieben werden. Dieser umfasst folgende vier Phasen, welche in Abbildung 55 abgebildet sind.

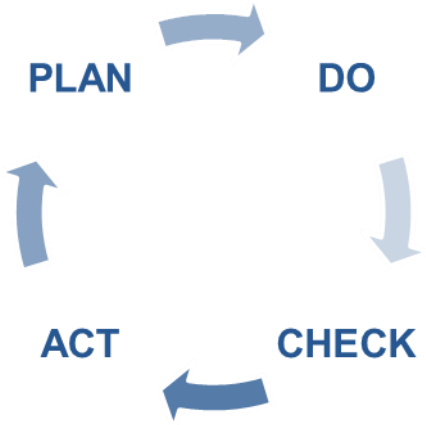


Abbildung 55: Schematische Darstellung des Demingkreises

Diese vier Phasen des Demingkreises werden im Folgenden in Hinblick auf die Kommunale Wärmeplanung der Stadt Sachsenheim näher erläutert:

Plan – Planung
Im Kommunalen Wärmeplan der Stadt Sachsenheim werden strategische Maßnahmen festgelegt, welche bis zum Jahr 2040 zum Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in allen Sektoren führen sollen. Hierzu gehören z.B. der Ausbau von erneuerbaren Energien (Energiepark Alleenfeld) zur Bereitstellung von erneuerbarem Strom oder der Bau von Wärmenetzen (Machbarkeitsstudie Zentrum Großsachsenheim). Die erarbeiteten Maßnahmenskizzen stellen hierbei die Grundlage für folgende Detailplanungen zukünftiger Wärmewendeprojekte dar.

Do – Umsetzung
In dieser Phase des Zyklus erfolgt die Umsetzung der geplanten Maßnahmen durch die genannten Akteure. Hierbei wird darauf geachtet, die vorgesehene Kosten- und Zeitplanung weitestgehend einzuhalten.

Check – Überprüfung
Der Umsetzungsstatus der Maßnahmen wird anhand von vorher festgelegten Erfolgsindikatoren in regelmäßigen Abständen gemessen. Diese Indikatoren können sich je nach Maßnahme unterscheiden und z.B. in Form von einer zu installierenden Leistung, einer zu erzielenden Sanierungsrate im Wohnsektor oder einer binären Abfrage, ob eine Machtbarkeitsstudie durchgeführt wurde oder nicht, dargestellt werden. Eine Bewertung des Umsetzungserfolges der Maßnahmen sollte neben den zu Beginn ausgewählten Erfolgsindikatoren auch noch die zum Zeitpunkt der Bewertung geltenden politischen und technologischen Rahmenbedingungen miteinbeziehen.

Act - Handlung
In der letzten Phase des Demingkreises werden die Erkenntnisse, die aus der Überprüfungsphase gewonnen werden konnten, auf die Weiterentwicklung des Wärmeplans angewendet. So können bestehende Maßnahmen erweitert oder an neue Rahmenbedingungen, wie z.B. neue Gesetze und Förderrichtlinien oder Effizienzsteigerungen von einzusetzenden Technologien, angepasst werden. Ziel dieser Phase ist es den Kommunalen Wärmeplan durch kontinuierliche Anpassungen an aktuelle Gegebenheiten zu verbessern und somit das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2040 sicherzustellen.

Der hier beschrieben Zyklus sollte mit der Veröffentlichung des Kommunalen Wärmeplans der Stadt Sachsenheim starten. Monitoring und Controlling des Wärmeplans sollten sinnhaft in einen Zuständigkeitsbereich der Kommunalverwaltung integriert und in einem regelmäßigen Turnus durchgeführt werden. Die Fortschreibung des Kommunalen Wärmeplans erfolgt entsprechend der gesetzlichen Vorgaben. So können die gesamtheitlichen Fortschritte des Wärmeplans mit ausschlaggebenden Zahlen, nämlich den verursachten Treibhausgasemissionen und Endenergieverbrauchsdaten, belegt und die Fortschritte der Wärmewende in Sachsenheim verfolgt werden.

5.3 Fazit Wärmewendestrategie

Nachdem im Zielszenario definiert wurde, *was* bis 2040 in Sachsenheim erreicht werden soll, wurde in der Wärmewendestrategie erörtert, *wie* es erreicht werden kann. Hierfür stellte die Findung von Maßnahmen und deren Priorisierung einen ersten Schritt dar. Es wurden Akteure benannt, die zu beteiligen sind und das geplante Ergebnis je Maßnahme definiert.

Bei den Maßnahmen wurde der Fokus auf die technische Umsetzung gelegt. In einer BEW-Studie soll die technische und wirtschaftliche Machbarkeit eines Wärmenetzes im Zentrum Großsachsenheims untersucht werden. Das bestehende Wärmenetz in Kleinsachsenheim soll im Hinblick auf eine mögliche Erweiterung unter Berücksichtigung der Zukunftsoptionen der Biogasanlage betrachtet werden. In einer weiteren Maßnahme ist die Umsetzung des Energieparks Alleenfeld beschrieben. Für die kommunalen Gebäude soll eine Dekarbonisierungs- und Sanierungsstrategie erarbeitet werden. Weiterhin erhalten die Bürgerinnen und Bürger in Beratungsformaten Unterstützung für die Heizungsumstellung und die Gebäudesanierung.

Nach Anforderungen des KlimaG soll mit der Umsetzung der prioritären Maßnahmen innerhalb der nächsten fünf Jahre nach Veröffentlichung des Wärmeplans begonnen werden, was die Zusammenarbeit sämtlicher Akteure in Sachsenheim erfordert. Um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung bis ins Jahr 2040 sicherzustellen, sollte der Fortschritt der Wärmewende fortlaufend evaluiert werden. Dies kann zum einen durch die regelmäßige Kontrolle der Maßnahmenumsetzungen anhand von ausgewählten Erfolgsindikatoren erfolgen. So kann schnell auf Änderungen der politischen, wirtschaftlichen oder technologischen Rahmenbedingungen reagiert werden und einzelne Maßnahmen können bei Bedarf angepasst werden. Gesamtheitlich kann der Erfolg der Wärmeplanung durch das Fortschreiben der Energie- und Treibhausgasbilanzen bewertet werden.

6. Akteursbeteiligung

Die KEA BW empfiehlt in ihrem Leitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung eine frühzeitige Einbindung sämtlicher lokaler Akteure. Ihre „regionalen Kenntnisse und das Engagement“ seien „der Schlüssel zu einer erfolgreichen Wärmewendestrategie und Umsetzung in konkreten Projekten innerhalb der Kommune“ [1]. Für die Erstellung des Kommunalen Wärmeplans wurden deshalb folgende Instrumente der Akteursbeteiligung ausgewählt:

Unternehmensumfrage

Von März bis Mai 2025 fand im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung eine Unternehmensumfrage statt. Diese Umfrage hatte das Ziel, Brennstoffverbräuche und Abwärmeaufkommen von Industrie und Gewerbe zu erfassen. Dadurch konnten Energieverbräuche aus nicht leitungsgebundenen Energieträgern (z.B. Heizöl oder Pellets) erfasst werden, zu denen keine Echtdaten von Versorgern vorlagen. Weiterhin konnte auf Basis der Umfrage eine Einordnung des Potenzials aus industrieller Abwärme in Sachsenheim erfolgen. Die Umfrage hatte außerdem das Ziel, Akteure aus Industrie und Gewerbe über die Kommunale Wärmeplanung zu informieren und sie für das Projekt zu gewinnen. So wurde beispielsweise abgefragt, ob Interesse besteht, Firmengebäude an ein Wärmenetz anzuschließen oder Abwärme in eines auszukoppeln. Die Daten wurden im Rahmen der Potenzialermittlung verwendet und können für weitere Detailplanungen von Wärmeverbünden in der Kommune genutzt werden.

Sachstandsbericht Kommunale Wärmeplanung in öffentlicher Gemeinderatssitzung

Im Oktober 2025 wurden die ersten beiden Phasen der Kommunalen Wärmeplanung, Bestands- und Potenzialanalyse, dem Gemeinderat Sachsenheim in öffentlicher Sitzung vorgestellt und diskutiert.

Workshop mit beteiligten Akteuren

Im Januar 2026 wurde ein Workshop mit Vertreterinnen und Vertretern der Stadtverwaltung, der Netze BW, der Wärmenetzbetreiber und der Fraktionen des Gemeinderats, der Energieagentur Landkreis Ludwigsburg und der für Sachsenheim zuständigen Klimaschutzmanagerin durchgeführt. Ziel war es, den Beteiligten einen Überblick über abgeschlossene Arbeitspakete der Kommunalen Wärmeplanung zu geben. Die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse wurden umfassend erläutert, bevor im Anschluss auf mögliche Wärmenetzeignungsgebiete und das Zielfoto für das Jahr 2040 eingegangen wurde. Aufbauend darauf wurden mögliche Maßnahmen ausformuliert, die die Teilnehmenden als essenziell für die Umsetzung des Zielszenarios sahen. Im Plenum wurden anschließend sämtliche Maßnahmen diskutiert und priorisiert, sodass schlussendlich die vom Gesetzgeber geforderten fünf Maßnahmen für die Stadt Sachsenheim festgelegt werden konnten.

Vorstellung Wärmeplan im Gemeinderat und Auslage des Berichtsentwurfs

Im Juni 2026 wurde der Berichtsentwurf über alle Phasen der Kommunalen Wärmeplanung für Sachsenheim dem Technischen Ausschuss vorgestellt und im Anschluss für drei Wochen zur Stellungnahme der Öffentlichkeit ausgelegt.

Beschluss

Der Wärmeplan für die Stadt Sachsenheim wurde im Juli 2026 in öffentlicher Sitzung durch den Gemeinderat beschlossen.

Ausblick

Spätestens mit Veröffentlichung des Kommunalen Wärmeplans beginnt der Umsetzungsprozess der definierten Maßnahmen aus der Wärmewendestrategie. Hierbei sollte eine kontinuierliche Kommunikation mit den relevanten Akteuren erfolgen. Einen ersten Schritt stellt dabei die öffentliche Auslegung dieses Abschlussberichts und die Berichterstattung durch die Lokalpresse dar.

Ziel ist es, dass sich Bürgerinnen und Bürger über die Versorgungsperspektiven in ihrem Ortsteil informieren können. Gerade beim Bau von Wärmenetzen ist es unabdingbar, eine hohe Anschlussquote sicherzustellen. Nur so kann die wirtschaftliche Darstellbarkeit des Bauvorhabens und des zukünftigen Betriebs gewährleistet werden. Eine frühzeitige Information von Anwohnenden über Bauvorhaben dieser Art ist hierfür in jedem Fall anzuraten, da sie ihnen eine Perspektive bietet und damit Einfluss auf den künftigen Heizungstausch nehmen kann.

Grundsätzlich wird empfohlen, sämtliche Akteure in Sachsenheim frühzeitig in die Maßnahmenumsetzung zu involvieren, sie regelmäßig über Fortschritte auf dem Transformationspfad zu informieren und sie zur Mitarbeit zu animieren. Es gilt eine Aufbruchstimmung hin zur klimaneutralen Wärmeversorgung zu schaffen, denn der Erfolg der Wärmewende kann nicht ausschließlich durch die Gemeindeverwaltung und die lokalen Energieversorger gewährleistet werden, sondern liegt in den Händen aller Bürgerinnen und Bürger der Stadt Sachsenheim.

7. Schlussbetrachtung

Der vorliegende Erläuterungsbericht zur Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Sachsenheim hat die vier Hauptbestandteile gemäß KlimaG BW – Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario 2040 und Wärmewendestrategie – hinsichtlich der verwendeten Daten und Methodiken sowie der erzielten Ergebnisse dargelegt. Darüber hinaus wurden die durchgeführten Maßnahmen im Bereich der Akteursbeteiligung skizziert.

In der **Bestandsanalyse** wurde die Gemeinde- und Gebäudestruktur in Sachsenheim betrachtet. Die Beheizungsstruktur wies im Basisjahr 2023 einen Anteil fossiler Einzelheizungen von 71 % aus. 91 % der verursachten Emissionen, die dem Wärmesektor zugeordnet werden konnten, sind auf diese Heizungen zurückführen. Mit Blick auf die Sektoren entfielen rund 70 % des Endenergiebedarfs und der damit einhergehenden Treibhausgasemissionen auf den Wohnsektor. Die Gemeindeverwaltung Sachsenheim kann eine Vorbildfunktion einnehmen, da sie mit den kommunalen Gebäuden 2 % des Endenergieverbrauchs und damit auch 2 % der Emissionen im Wärmesektor direkt beeinflussen kann.

In der **Potenzialanalyse** wurden die Potenziale für die Strom- und Wärmeversorgung untersucht. Im Zeithorizont bis 2040 könnte bei einer Verdoppelung der jährlichen Sanierungsrate auf 2 % im Wohngebäudebereich der Wärmebedarf um bis zu 8 % gesenkt werden. Eignungsgebiete für Wärmenetze liegen im Zentrum Großsachsenheims, im Norden Kleinsachsenheims und in den Teilorten Ochsenbach und Spielberg vor. Anknüpfungspunkte bieten jeweils bestehende Wärmenetze z.B. Schulcampus und kommunale und öffentliche Ankerkunden.

Die Stromerzeugung durch Photovoltaik auf Dachflächen bietet ein großes Potenzial. Bereits genutzt werden 23,5 %. Neben dem PV-Freiflächenpotenzial der Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie wird im geplanten Energiepark Alleenfeld mit einer PV-Freiflächenanlage mit Batteriespeicher das Potenzial künftig konkret genutzt. Das Potenzial der Windkraft soll mit zwei geplanten Anlagen im Energiepark ebenfalls genutzt werden. Neben dem bestehenden Energieholz besteht kein zusätzliches Waldrestholzpotenzial zur Wärmeerzeugung. In der Biogasanlage nördlich von Kleinsachsenheim wird bereits Abwärme an das örtliche Wärmenetz abgegeben. Ein mögliches weiteres Potenzial muss mit den Biogasanlagenbetreibern bestimmt werden. Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie ist in Sachsenheim sehr hoch. Bei max. Erdwärmesondenanzahl könnte bis zu 40 % des Gesamtwärmebedarfes 2023 gedeckt werden. Entlang des Hauptsammlers und in Großsachsenheim besteht ein Potenzial zur Nutzung der Abwasserwärme. Mindestkriterien für ein vielversprechendes Abwärmepotenzial sind im Hauptsammler erfüllt.

Die Süddeutsche Erdgasleitung, derzeit im Bau, bietet einen konkreten Anknüpfungspunkt für den lokalen Bezug von Wasserstoff in Sachsenheim. Anfang der 2030er Jahre soll Wasserstoff transportiert werden. Von einer vorrangigen Belieferung der Industrie mit Wasserstoff vor Haushalten ist auszugehen. Eine flächendeckende Versorgung über das Erdgasnetz von Haushalten ist vor 2040 nicht zu erwarten.

Zur Erarbeitung des klimaneutralen **Zielszenarios** für Sachsenheim wurde das Gemeindegebiet in zehn Teilgebiete aufgeteilt und diese hinsichtlich ihrer Wärmenetzeignung bewertet. Das festgelegte Zielszenario beinhaltet den Ausbau der Wärmenetze mit einer angestrebten Anschlussquote von 50 %. Daraus resultiert im Zielszenario 2040 ein Wärmenetzanteil von rund 15 % am Wärmebedarf. Die verbleibenden Heizungssysteme sind Wärmepumpen und Biomasseheizungen mit Solarthermieunterstützung. Die Ergebnisse des Zielszenarios wurden auf die ausgewiesenen Teilgebiete heruntergebrochen und die zukünftige Entwicklung der Wärmeerzeugung sowie die verfügbaren regenerativen Potenziale in Teilgebietssteckbriefen dokumentiert. Abschließend wurde dargestellt, wie sich die Entwicklungen des Zielszenarios auf die zukünftige Stromnachfrage in Sachsenheim auswirken können.

Der Bestandteil **Wärmewendestrategie** erörterte die Festlegung von konkreten Umsetzungsmaßnahmen und deren Priorisierung. Bei den Maßnahmen wurde der Fokus auf die technische Umsetzbarkeit der Projekte gelegt. In den Bereichen Wärmenetze soll das Zentrum Großsachsenheims und das Wärmenetz in Kleinsachsenheim untersucht werden. Die Umsetzung des Energieparks Alleenfeld wurde als Maßnahme formuliert. Eine Dekarbonisierungs- und Sanierungsstrategie der kommunalen Gebäude ergänzt Angebotsformate der Beratung für die Bürgerinnen und Bürger über Heizungstausch und Sanierungen. Nach Anforderungen des KlimaG BW soll mit der Umsetzung der prioritären Maßnahmen innerhalb der nächsten fünf Jahre nach Veröffentlichung des Wärmeplans begonnen werden, was die Zusammenarbeit sämtlicher Akteure in Sachsenheim erfordert. Um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in Sachsenheim bis ins Jahr 2040 sicherzustellen, sollte der Fortschritt der Wärmewende fortlaufend evaluiert und die Planungen angepasst werden.

Die Umsetzung des Kommunalen Wärmeplans sollte durch eine kontinuierliche Kommunikation mit den relevanten **Akteuren** begleitet werden. Diese wurden bereits im Projektverlauf identifiziert und in verschiedenen Beteiligungsformaten in die Wärmeplanung miteinbezogen. Darüber hinaus wurde empfohlen, sämtliche Akteure in Sachsenheim stärker in die Maßnahmenumsetzung zu involvieren, sie regelmäßig über die Fortschritte auf dem Transformationspfad zu informieren und zur Mitarbeit zu animieren.

Politische Einordnung

Die Kommunale Wärmeplanung nach dem Klimagesetz Baden-Württemberg stellt formal zunächst ein strategisches, nicht unmittelbar bindendes Planungsinstrument dar. Die im Rahmen der Wärmeplanung identifizierten Eignungs- und Versorgungsgebiete entfalten keine unmittelbare Verpflichtungswirkung für die beteiligten Akteure. Vielmehr dient die Wärmeplanung als übergeordnete Orientierung und Entscheidungsgrundlage für weiterführende Feinplanungen sowie für zukünftige investive und politische Entscheidungen auf kommunaler Ebene.

Vor dem Hintergrund des langfristigen Zielbildes einer klimaneutralen Wärmeversorgung ist die Kommunale Wärmeplanung jedoch ein zentrales und unverzichtbares Instrument. Sie zeigt systematisch auf, mit welchen technischen, infrastrukturellen und organisatorischen Optionen dieses Ziel erreicht werden kann. Die dargestellten

Entwicklungspfade sind dabei als Handlungs- und Chancenräume zu verstehen, die es schrittweise und standortangepasst auszugestalten gilt.

Die Erstellung des vorliegenden Kommunalen Wärmeplans fiel in eine Phase dynamischer und teils kurzfristiger Veränderungen der politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, ausgelöst unter anderem durch geopolitische Krisen sowie durch veränderte politische Schwerpunktsetzungen auf Bundesebene. Diese Entwicklungen verdeutlichen die Notwendigkeit langfristig belastbarer, zugleich aber anpassungsfähiger strategischer Planungsgrundlagen.

Vor diesem Hintergrund ist der vorliegende Kommunale Wärmeplan einzuordnen. Er ist kein kurzfristiges Krisen- oder Reaktionsinstrument, sondern verfolgt bewusst einen langfristigen, strukturellen Ansatz, der den Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung kontinuierlich und zielgerichtet gestaltet.

Dieser Plan wurde erarbeitet unter Zugrundelegung der Regelungen und Leitfäden der auf Landesebene in Baden-Württemberg geltenden Rahmenbedingungen für die freiwillige Kommunale Wärmeplanung, die zum Zeitpunkt des Projektstartes Gültigkeit hatte und Grundlage der Förderung (Projektträger Karlsruhe) dieses Wärmeplans ist. Er ist als vollwertig anerkannt im Rahmen der seit 2024 geltenden bundesrechtlichen Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes.

Rechtsverbindliche Vorgaben für die konkrete Ausgestaltung der Wärmeversorgung ergeben sich in erster Linie aus dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) sowie – für Baden-Württemberg ergänzend – aus dem Erneuerbaren-Wärme-Gesetz (EWärmeG). Verbindliche Festlegungen, die unmittelbar aus der Kommunalen Wärmeplanung resultieren, entstehen erst dann, wenn die Kommune auf Grundlage des Wärmeplans durch einen gesonderten politischen Beschluss bestimmte Gebiete als Wärmenetz- oder Wasserstoffausbaugebiete ausweist.

Die Analyse macht deutlich, dass die Erreichung der Klimaneutralität innerhalb der kommenden Jahre mit einem hohen Einsatz an zeitlichen, personellen und finanziellen Ressourcen verbunden ist. Die Umsetzung der Wärmewende erfordert ein koordiniertes und gemeinschaftliches Handeln aller beteiligten Akteursgruppen: von der Gemeindeverwaltung und den lokalen Energieversorgungsunternehmen über kommunalpolitische Gremien und die Wirtschaft bis hin zur Bürgerschaft. Nur durch dieses gemeinsame Engagement kann die Transformation der Wärmeversorgung dauerhaft erfolgreich gestaltet werden.

8. Quellenverzeichnis

[1] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, „Kommunale Wärmeplanung. Handlungsleitfaden“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf

[2] KEA BW, „Formular zur Erhebung der Abwärme in Unternehmen“. 2022.

[3] LGL Baden-Württemberg, „ALKIS-Liegenschaftsdaten für die Stadt Sachsenheim“. n.D.

[4] Stadt Sachsenheim, „Auflistung der kommunalen Liegenschaften“. 2025.

[5] infas 360 GmbH, „Hauskoordinaten mit Gebäudeparametern (Baujahresklassen, Gebäudetyp)“. n.D.

[6] Netze BW, „Erdgasverbrauchsdaten 2023“. 2025.

[7] Netze BW, „Wärmestromverbrauchsdaten 2023“. 2025.

[8] Bezirksschornsteinfeger der Kehrbezirke in Sachsenheim, „Auszüge aus dem elektronischen Kehrbuch“. n.D.

[9] Stadt Sachsenheim, „Wärmeverbrauchsdaten 2023“. 2025.

[10] BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V., „Solaratlas - der Vertriebskompass für die Solarbranche“.

[11] Bundesnetzagentur, „Marktstammdatenregister - öffentliche Daten“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht

[12] Dr. Max Peters *u. a.*, „Technikkatalog kommunale Wärmeplanung - Version 1.1“, KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, 2023.

[13] Deutscher Wetterdienst, „Klimafaktoren (2009 - 2024)“. Zugegriffen: 5. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html

[14] G. Luderer et al., „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich“, 2021, doi: 10.48485/PIK.2021.006.

[15] Martin Kaltschmitt, Wiese Andreas, und Streicher Wolfgang, *Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte*, 3. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York, 2003.

[16] *Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW)*. 2023.

[17] LUBW, „Daten- und Kartendienst der LUBW“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/

[18] Stadt Sachsenheim, „Wahlergebnis Bürgerentscheid Alleenfeld - PV“. [Online]. Verfügbar unter: https://wahlergebnisse.komm.one/21/produktion/8118076/1/20260201/buergerentscheid/index.html

[19] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW, „Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015“. 4. März 2016. [Online]. Verfügbar unter: https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/EWaermeG_BW/FAQ_EWaermeG_2015.pdf

[20] „SDH Online-Rechner - Solare Nah- und Fernwärmeanlagen“. [Online]. Verfügbar unter: https://sdh-online.solites.de/

[21] LUBW, „Daten- und Kartendienst der LUBW“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/

[22] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Aufschlussdatenbank/Bohrdatenbank“. 30. November 2023. [Online]. Verfügbar unter: https://maps.lgrb-bw.de/?view=lgrb_adb

[23] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG) https://isong.lgrb-bw.de/“, 2022.

[24] Dr. Max Peters, Dr. Johannes Miocic, Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff, und Dr. Volker Armbruster, „Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg“. 2022.

[25] terranets bw, „Trassenverlauf Süddeutsche Erdgasleitung“, 24. Juni 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.terranets-sel.de/#magazin
[26] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze“. 15. September 2022.
[27] prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut, „Klimaneutrales Deutschland 2045 - Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann“. 2021.
[28] KEA BW, „Muster-Leistungsverzeichnis zur Vergabe und Ausschreibung von kommunalen Wärmeplänen“. 2023. [Online]. Verfügbar unter: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.kea-bw.de%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2FWaermewende%2FWissensportal%2F230706_LV_KWP_KEA_BW.docx&wdOrigin=BROWSELINK

Anhang

Anhang 1: Verwendete Emissionsfaktoren für die Wärmeerzeugung [12]

Energieträger	Emissionsfaktor in kg CO_2 / kWh		
	2023	2030	2040
Heizöl	0,311	0,311	0,311
Erdgas	0,233	0,233	0,233
Holz	0,022	0,022	0,022
Biogas	0,090	0,086	0,081
Abwärme	0,040	0,038	0,036
Strommix	0,380	0,273	0,320

Anhang 2: Aufteilung Wärmebedarfe von Wohngebäuden

Gebäudetyp	Anteil Warmwasser	Anteil Raumwärme
EFH bis 1918	9%	91%
EFH 1919_1948	9%	91%
EFH 1949_1957	10%	90%
EFH 1958_1968	10%	90%
EFH 1969_1978	10%	90%
EFH 1979_1983	12%	88%
EFH 1984_1994	12%	88%
EFH 1995_2001	12%	88%
EFH 2002_2009	12%	88%
EFH 2010_2019	17%	83%
EFH ab 2020	53%	47%
DH_RH bis 1918	19%	81%
DH_RH 1919_1948	21%	79%
DH_RH 1949_1957	16%	84%
DH_RH 1958_1968	21%	79%
DH_RH 1969_1978	21%	79%
DH_RH 1979_1983	26%	74%
DH_RH 1984_1994	26%	74%
DH_RH 1995_2001	26%	74%
DH_RH 2002_2009	26%	74%
DH_RH 2010_2019	32%	68%
DH_RH ab 2020	69%	31%
MFH bis 1918	13%	87%
MFH 1919_1948	8%	92%
MFH 1949_1957	13%	87%
MFH 1958_1968	17%	83%
MFH 1969_1978	19%	81%
MFH 1979_1983	22%	78%
MFH 1984_1994	22%	78%
MFH 1995_2001	22%	78%
MFH 2002_2009	22%	78%
MFH 2010_2019	33%	67%
MFH ab 2020	86%	14%
GMH bis 1918	13%	87%
GMH 1919_1948	12%	88%
GMH 1949_1957	15%	85%
GMH 1958_1968	17%	83%
GMH 1969_1978	17%	83%
GMH 1979_1983	23%	77%
GMH 1984_1994	23%	77%
GMH 1995_2001	30%	70%
GMH 2002_2009	30%	70%
GMH 2010_2019	35%	65%
GMH ab 2020	54%	46%
HH bis 1918	22%	78%
HH 1919_1948	22%	78%
HH 1949_1957	22%	78%
HH 1958_1968	22%	78%
HH 1969_1978	25%	75%
HH 1979_1983	26%	74%
HH 1984_1994	26%	74%
HH 1995_2001	33%	67%
HH 2002_2009	33%	67%
HH 2010_2019	34%	66%
HH ab 2020	72%	28%

Anhang 3: Aufteilung Wärmebedarfe von Industrie und GHD sowie von öffentlichen Gebäuden

Gebäudefunktion	Anteil Raumwärme	Anteil Warmwasser	Anteil Prozesswärme
Allgemeinbildende Schule	69%	31%	0%
Bauhof	83%	17%	0%
Bibliothek, Bücherei	91%	9%	0%
Feuerwehr	88%	12%	0%
Friedhofsgebäude	88%	12%	0%
Gebäude für Sportzwecke	71%	29%	0%
Gemeindehaus	86%	14%	0%
Gericht	88%	12%	0%
Hallenbad	72%	28%	0%
Hochschulgebäude	91%	9%	0%
Kapelle	88%	12%	0%
Kindergarten	74%	26%	0%
Kirche	88%	12%	0%
Krankenhaus	50%	32%	18%
Museum	88%	12%	0%
Polizei	88%	12%	0%
Rathaus	88%	12%	0%
Sanatorium	73%	27%	0%
Seniorenheim	73%	27%	0%
Sporthalle	76%	24%	0%
Veranstaltungsgebäude	87%	13%	0%
Verwaltungsgebäude	88%	12%	0%
Wohn- und Betriebsgebäude	75%	25%	0%
Wohn- und Bürogebäude	86%	14%	0%
Wohn- und Geschäftsgebäude	86%	14%	0%
Wohn- und Verwaltungsgebäude	88%	12%	0%
Wohn- und Wirtschaftsgebäude	75%	25%	0%
Betriebsgebäude	100%	0%	0%
Bürogebäude	86%	14%	0%
Fabrik	0%	0%	100%
Gaststätte	50%	50%	0%
Gebäude für Vorratshaltung	100%	0%	0%
Geschäftsgebäude	86%	14%	0%
Hotel	36%	64%	0%
Jugendherberge	55%	45%	0%
Kiosk	88%	12%	0%
Post	86%	14%	0%
Tankstelle	86%	14%	0%
Werkstatt	100%	0%	0%
Wirtschaftsgebäude	100%	0%	0%