



Kommunaler Wärmeplan der Gemeinde Ahorn Berichtsentwurf



Zusammenfassung

Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse wurde die Gemeinde- und Gebäudestruktur der Gemeinde Ahorn näher untersucht. Ein Großteil der Flächen wird land- oder forstwirtschaftlich genutzt. Bei den Gebäuden in Ahorn handelt es sich größtenteils um Wohngebäude – hierbei sind Einfamilien- sowie Doppel- und Reihenhäuser die dominierenden Gebäudetypen. Die Beheizungsstruktur ist vorwiegend durch fossile Einzelheizungen geprägt, auch Holzheizungen spielen eine wesentliche Rolle. 41 % der Heizungen wurden im Referenzjahr 2023 primär durch Heizöl befeuert, mit 30 % machten Holzheizungen den zweitgrößten Anteil aller Heizungsarten in Ahorn aus. Bei 26 % der Heizungen wird Strom zur Beheizung genutzt – hierbei handelt es sich um Nachtspeicheröfen (20 %) oder Wärmepumpen (6 %). Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Ahorn zeigt, dass im Basisjahr 84 % der Emissionen im Wärmesektor durch fossile Einzelheizungen verursacht wurden. Weiterhin ließen sich 5 % des Endenergiebedarfs und die damit einhergehenden Emissionen direkt auf Liegenschaften in kommunaler Hand zurückführen. Hier kann die Gemeinde Ahorn 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 Ahorn 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 Ahorns wird derzeit mit 31 % überdurchschnittlich genutzt. Zusätzlich zur aktuellen Energieholznutzung, 37 % des Endenergiebedarfes, besteht ein Waldrestholzpotenzial. Das Biogaspotenzial fällt gering aus. In den Teilorten Buch am Ahorn, Eubigheim, Berolzheim und Schillingstadt befinden sich zunächst geeignete Abwassersammler zur möglichen Nutzung von Abwasserwärme. Ein konkretes Potenzial muss durch Messungen bestimmt werden. Die oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden bietet ein großes Potenzial: Bei maximaler Anzahl an Sonden pro Flurstück könnten bis zu 67 % des Wärmebedarfs aus dem Basisjahr 2024 gedeckt werden. Wasserstoff spielt im Main-Tauber-Kreis in der dezentralen Erzeugung und Verteilung eine Rolle – bei Wertheim ist der Bau eines Elektrolyseurs geplant. 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 Ahorn 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 Ahorns bis zum Jahr 2040 diskutiert und festgelegt. Insgesamt wurden drei Szenarien betrachtet. Als Zielszenario wurde das Szenario MIX

festgelegt. Dieses beinhaltet eine zukünftige Wärmebereitstellung durch Luft- und Erdwärmepumpen und Biomasseheizungen mit Solarthermie-Unterstützung. Die resultierenden Endenergiebedarfe und CO₂-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 Ahorn 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 Fokus der Maßnahmen in Ahorn liegt in der energetischen Sanierung, der Unterstützung der Gebäudeeigentümer und der Prüfung des PV-Potenzials. In einem Beratungsangebot sollen die Bürgerinnen und Bürger zur Gebäudesanierung und zum Heizungstausch aufgeklärt werden. Die kommunalen Gebäude sollen einen Sanierungsscheck erhalten und das PV-Dachpotenzial geprüft werden. Weiterhin soll die Kommune geeignete PV-Freiflächen prüfen und für die Ortsteile Eubigheim und Berolzheim die Zulässigkeit zum Stadtsanierungsprogramm prüfen.

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 Gemeinde Ahorn bis zum Jahr 2040 zu erreichen.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Kommunale Wärmeplanung in Ahorn wurde auf Grundlage des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW) sowie der zum Zeitpunkt der Bearbeitung geltenden gesetzlichen Vorgaben erstellt. Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) des Bundes zum 01.01.2024 sind kommunale Wärmepläne bundesrechtlich anerkannt. Die zwischenzeitlich erfolgte Anpassung der landesrechtlichen Regelungen dient insbesondere der Harmonisierung mit den bundesrechtlichen Vorgaben.

Bestehende Wärmepläne werden im Rahmen der gesetzlich vorgesehenen Fortschreibungen an die jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen angepasst. Aus heutiger Sicht ist nicht zu erwarten, dass sich allein aus der Harmonisierung von Landes- und Bundesrecht grundlegende Änderungen der wesentlichen Ergebnisse oder strategischen Aussagen der vorliegenden Wärmeplanung ergeben.

Das Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) wurde nach der Erarbeitung und Vorstellung des Zielszenarios verabschiedet. Das Zielszenario basiert daher auf den zum Zeitpunkt seiner Entwicklung geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen. Unabhängig von zwischenzeitlichen Anpassungen gesetzlicher Vorgaben bleibt das übergeordnete Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bestehen.

Das im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung entwickelte Zielszenario stellt weiterhin einen plausiblen und nachvollziehbaren Entwicklungspfad zur Erreichung der Klimaneutralität dar. Insbesondere in ländlich geprägten Kommunen bestehen aufgrund der Siedlungsstruktur und der verfügbaren Flächen häufig geeignete Voraussetzungen für dezentrale und erneuerbare Wärmeversorgungslösungen, beispielsweise durch Wärmepumpen, Biomasseanlagen oder weitere klimafreundliche Technologien.

Auch wenn künftig klimaneutrale gasförmige und flüssige Energieträger einen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten können, bleibt die verstärkte Nutzung erneuerbarer Wärmequellen ein zentraler Baustein der Transformation des Wärmesektors. Das Zielszenario verfolgt daher weiterhin das Ziel, den Einsatz fossiler Energieträger langfristig zu reduzieren und die Wärmeversorgung schrittweise auf nachhaltige Lösungen umzustellen.

Im Zusammenhang mit den bundesrechtlichen Regelungen zur Wärmeplanung und zur Gebäudeenergieversorgung ergeben sich für Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer wichtige Rahmenbedingungen für zukünftige Investitionsentscheidungen. Unabhängig von bereits vorliegenden oder künftig fortgeschriebenen Wärmeplänen profitieren Kommunen mit einer frühzeitig erstellten Wärmeplanung von einem erheblichen Planungs- und Umsetzungsvorsprung bei der Gestaltung der Wärmewende.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	2
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	6
TABELLENVERZEICHNIS	7
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	8
1. EINLEITUNG	10
2. BESTANDSANALYSE	11
2.1 Datenerhebung	11
2.2 Gebietsstruktur	13
2.3 Gebäudestruktur	14
2.4 Beheizungs- und Versorgungsstruktur	17
2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors 2023	20
2.6 Wärmebedarf	22
2.7 Fazit Bestandsanalyse	25
3. POTENZIALANALYSE	26
3.1 Energetische Sanierung	26
3.2 Lokale Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung	30
3.3 Fazit Potenzialanalyse	42
4. ZIELSZENARIO	43
4.1 Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs	43
4.2 Wärmebedarfsdichte 2030 und 2040	45
4.3 Teilgebiete und Wärmenetzeignung	47
4.4 Klimaneutrales Zielszenario 2040	52
4.5 Darstellung der Versorgungsstruktur im Zielszenario	64
4.6 Fazit Zielszenario	80
5. WÄRMEWENDESTRATEGIE	81
5.1 Beschreibung der prioritären Maßnahmen	81
5.2 Anwendung und Weiterentwicklung des Kommunalen Wärmeplans	92
5.3 Fazit Wärmewendestrategie	93
6. AKTEURSBETEILIGUNG	94
7. SCHLUSSBETRACHTUNG	96
8. QUELLENVERZEICHNIS	99
ANHANG	101

Abkürzungsverzeichnis

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

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäudestruktur nach Sektoren	14
Tabelle 2: Heizungen nach Hauptenergieträger	17
Tabelle 3: Angenommene Jahresnutzungsgrade bzw. -arbeitszahlen für Bestandsheizungen	23
Tabelle 4: Definition der Potenzialbegriffe	30
Tabelle 5: Installierte PV-Leistung und verfügbares PV-Potenzial	34
Tabelle 6: Verfügbares Windkraftpotenzial auf Grundlage der Teilfortschreibung Windenergie	36
Tabelle 7: Thermische Verwertung fester Biomasse	37
Tabelle 8: Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten der Sektoren bis zum Jahr 2040	43
Tabelle 9: Wärmebedarfsentwicklung nach Sektoren bis 2040	44
Tabelle 10: Eignungsgebiete mit Ist-Situation im Basisjahr 2023	48
Tabelle 11: Eingabeparameter zur Szenarioanalyse	53
Tabelle 12: Definition der Szenarien	55
Tabelle 13: Beheizungsstruktur 2030 nach Sektoren und Energieträgern	59
Tabelle 14: Beheizungsstruktur 2040 nach Sektoren und Energieträgern	59
Tabelle 15: Endenergiebilanz in MWh/a für die Jahre 2023, 2030 und 2040 nach Sektoren	62
Tabelle 16: CO ₂ -Emissionen nach Sektor in den Jahre 2023, 2030, 2040	63
Tabelle 17: Teilgebietssteckbriefe	65
Tabelle 18: Typische Wärmegestehungskosten bei Neuinstallation verschiedener Einzelversorgungsoptionen in einem Einfamilienhaus	77
Tabelle 19: Maßnahmensteckbriefe	82

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Relative Anteile der Flächennutzung	13
Abbildung 2: Kartografische Darstellung der Flächennutzung	14
Abbildung 3: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene in Ahorn	15
Abbildung 4: Wohngebäude nach Gebäudetyp und Altersklasse	16
Abbildung 5: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudealtersklassen	16
Abbildung 6: Altersstruktur der Ölheizungen in Ahorn und Deutschland	18
Abbildung 7: Kartografische Darstellung der mittleren Heizungsbaujahre	18
Abbildung 8: Kartografische Darstellung der überwiegenden Heizungen nach Energieträger	20
Abbildung 9: Energie- und Treibhausgasbilanz nach eingesetzten Energieträgern	21
Abbildung 10: Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren	22
Abbildung 11: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfsdichten im Basisjahr	24
Abbildung 12: Kartografische Darstellung der Liniendichten im Basisjahr	25
Abbildung 13: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklasse im Ist-Stand (teilsaniert) und energetischer Sanierung mit Ziel 2040	27
Abbildung 14: Kartografische Darstellung des maximalen Sanierungspotenzials von Wohngebäuden	28
Abbildung 15: Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung Wohnen	29
Abbildung 16: CO ₂ -Emissionsreduktion durch Sanierung Wohnen	29
Abbildung 17: Abstufung der Potenzialbegriffe	30
Abbildung 18: Potenzialgebiete für Abwärme aus Industrie und Gewerbe	31
Abbildung 19: Kartografische Darstellung geeigneter Abwassersammler (> DN800) zur Nutzung von Abwasserwärme	32
Abbildung 20: Kartografischer Ausschnitt des PV-Potenzial auf Dachflächen	33
Abbildung 21: PV-Potenzialflächen Seitenrandstreifen und benachteiligte Gebiete	34
Abbildung 22: Kartografische Darstellung des potenziellen Deckungsgrads von Solarthermie-Anlagen	35
Abbildung 23: Teilfortschreibung Windenergie 2025	36
Abbildung 24: Darstellung der spezifischen Wärmeentzugsleitung (100 m, 1.800 h/a)	38
Abbildung 25: Potenzial oberflächennahe Geothermie - max. Wärmebereitstellung je Baublock	39
Abbildung 26: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet für den Bau von Erdwärmekollektoren mit bestehenden Erdwärmesonden	40
Abbildung 27: Trassenverlauf SEL – Heidelberg - Heilbronn	41
Abbildung 28: Minimaler und maximaler Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs	44
Abbildung 29: Wärmedichten im Jahr 2030	45
Abbildung 30: Wärmedichten im Jahr 2040	46
Abbildung 31: Übersicht Teilgebiete	47

Abbildung 32: Eignungskriterium Wärmenetz(nähe)	49
Abbildung 33: Eignungskriterium Wärmebedarfsdichte	49
Abbildung 34: Eignungskriterium Ankerkunden	50
Abbildung 35: Eignungskriterium erneuerbare und regenerative Potenziale	50
Abbildung 36: Eignungsgebiete für Wärmenetze	51
Abbildung 37: Einflusspfade zum klimaneutralen Zielszenario	52
Abbildung 38: Modellstruktur	54
Abbildung 39: Transformation der Wärmebereitstellung im STROMNETZ-Szenario	55
Abbildung 40: Transformation der Wärmebereitstellung im BIOMASSE-Szenario	56
Abbildung 41: Transformation der Wärmebereitstellung im MIX-Szenario	57
Abbildung 42: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den berechneten Szenarien	58
Abbildung 43: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in den berechneten Szenarien	58
Abbildung 44: Wärmebedarf im Basisjahr 2023 nach Sektoren und Energieträgern	60
Abbildung 45: Wärmebedarf im Stützjahr 2030 nach Sektoren und Energieträgern	60
Abbildung 46: Wärmebedarf im Jahr 2040 nach Sektoren und Energieträgern	61
Abbildung 47: Übersicht Teilgebiete	64
Abbildung 48: Zielfoto 2040	78
Abbildung 49: Entwicklung des Strombedarfs durch Wärmerzeuger im Zielszenario	79
Abbildung 50: Schematische Darstellung des Demingkreises	92

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 Einwohner*innen verpflichtet, bis zum 30. Juni 2026 einen Kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Für Kommunen unter 100.000 Einwohner*innen 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 2.200 (Stand Dezember 2023) besteht für die Gemeinde Ahorn 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 CO₂-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.

Eine Zusammenarbeit besteht in Form eines sogenannten Konvois mit den Kommunen Ahorn, Boxberg, Großrinderfeld, Grünsfeld, Königheim und Lauda-Königshofen. Für die fachliche Begleitung bei der Erstellung des kommunalen Wärmeplans hat die Gemeinde Ahorn die RBS wave GmbH als Ingenieurdienstleister 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 Gemeinde Ahorn, 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 Gemeinde Ahorn und der lokalen Energieversorger. Damit konnte eine Auflistung der adressscharfen Jahresverbräuche von Erdgas und Strom für Wärmeanwendungen bereitgestellt werden.

Schornsteinfeger

Das elektronische Kkehrbuch 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 Gemeinde Ahorn abgefragt und den Bearbeitenden weitergeleitet. Der Umfang des Exports aus dem elektronischen Kkehrbuch 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. Disaggregation der Daten

Die von den Netzbetreibern bzw. Schornsteinfegern zusammengefassten Daten wurden zunächst wieder auf einzelne Adressen/Messstellen aufgeteilt. In der Regel wurde hier der höchste Verbrauchswert bzw. die höchste Heizleistung dem Gebäude mit der größten Energiefläche zugewiesen. Mit den nächstkleineren Werten wurde entsprechend verfahren.

2. Vollständigkeitsprüfung

Anschließend wurde geprüft, ob die Datensätze für das zu untersuchende Gebiet vollständig waren. Der nächste Schritt der Vollständigkeitsprüfung bezog sich 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.

3. Plausibilitäts- und Konsistenzprüfung

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

4. Fehleranalyse und Datenbereinigung

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

5. 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 (m²) sowie CO₂-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 guten 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 Gemeinde Ahorn 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 (90 %) geprägt. Flächen mit Wohnnutzung machen 1,3 %, Industrie- und Gewerbeflächen 0,5 % des Gemeindegebietes aus.

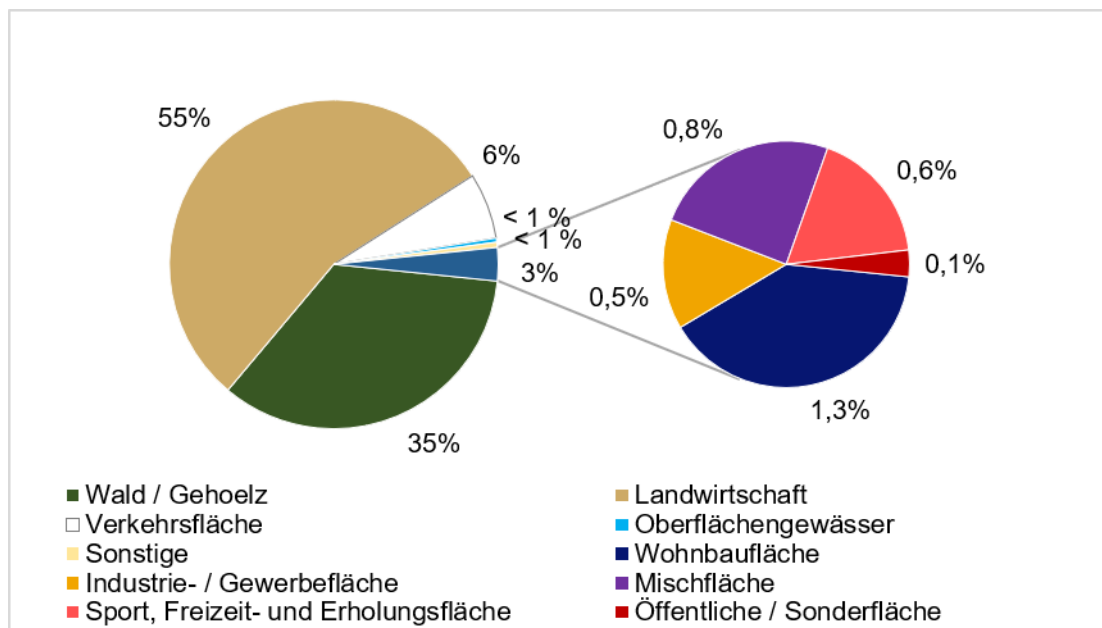


Abbildung 1: Relative Anteile der Flächennutzung

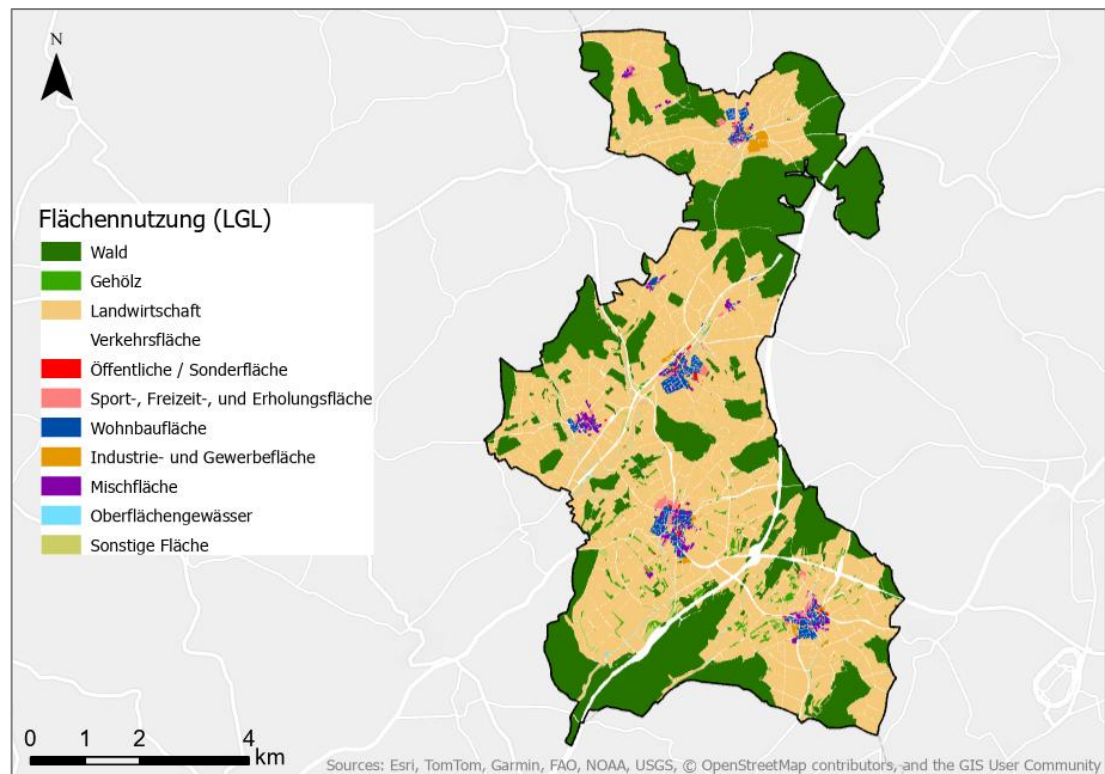


Abbildung 2: Kartografische Darstellung der Flächennutzung

2.3 Gebäudestruktur

In der Gemeinde Ahorn wurden 976 beheizte Gebäude identifiziert, welche zu 86 % dem Sektor Wohnen und zu 10 % dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleitungen (GHD) & Sonstige zugewiesen werden können (siehe Tabelle 1) [3], [4]. Im Gemeindegebiet liegen insgesamt 17 wärmebedarfsrelevante kommunale Gebäude, was einem Anteil von 2 % an den beheizten Gebäuden entspricht. Dem Sektor verarbeitendes Gewerbe sind ebenfalls 2 % aller Gebäude zuzuordnen.

Tabelle 1: Gebäudestruktur nach Sektoren

Gebäudenutzung	Gebäudeanzahl	Anteil
Wohnen	844	86 %
GHD & Sonstige	99	10 %
Kommunale Gebäude	17	2 %
Verarbeitendes Gewerbe	16	2 %
Beheizte Gebäude gesamt	976	100 %
Nicht klassifizierte Gebäude *	2.190	

* Gebäude i.d.R. ohne Wärmebedarf, z.B. Garage, Scheune, Stall etc.

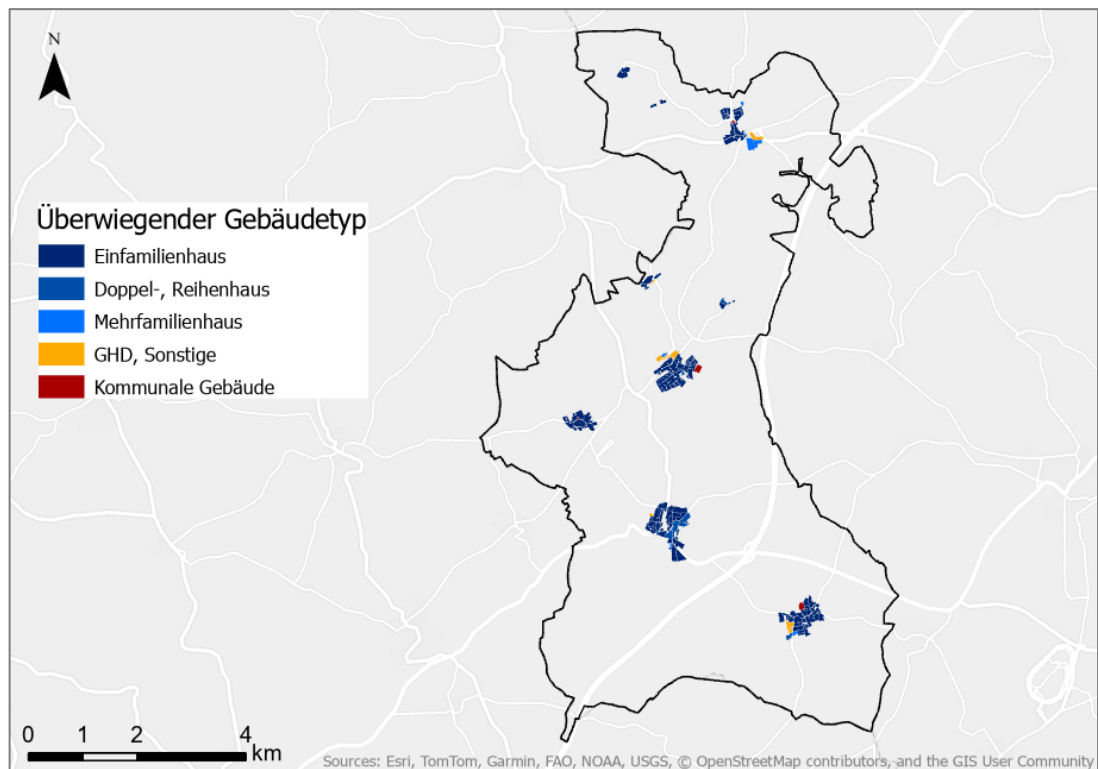


Abbildung 3: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene in Ahorn

In allen Ortsteilen der Gemeinde Ahorn wird das Siedlungsbild überwiegend von Einfamilien- und Reihenhäusern geprägt. Ergänzend finden sich vereinzelt Mehrfamilienhäuser, Gebäude des Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektors (GHD), sonstige Nutzungen sowie öffentliche Gebäude. Zudem sind die Gewerbegebiete „Gänsäcker“ bei Berolzheim, „Alter See“ bei Schillingstadt, „Nussbaum“ bei Eubigheim und „Frühmesser“ bei Buch deutlich erkennbar.

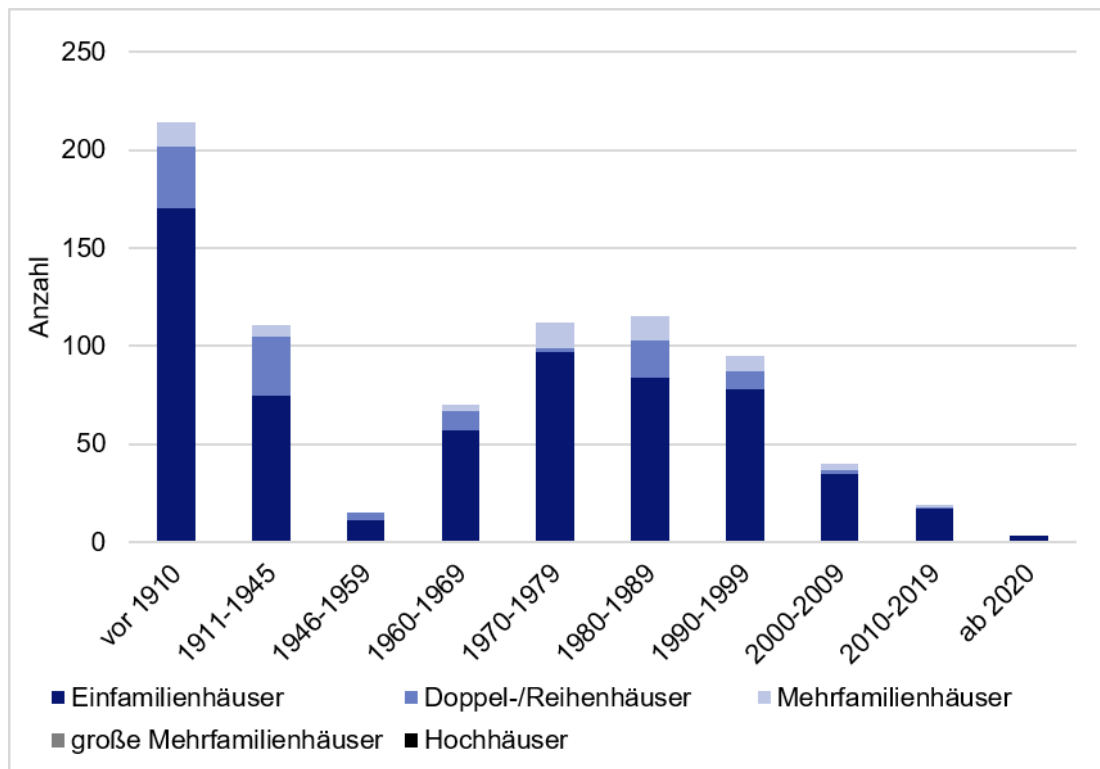


Abbildung 4: Wohngebäude nach Gebäudetyp und Altersklasse

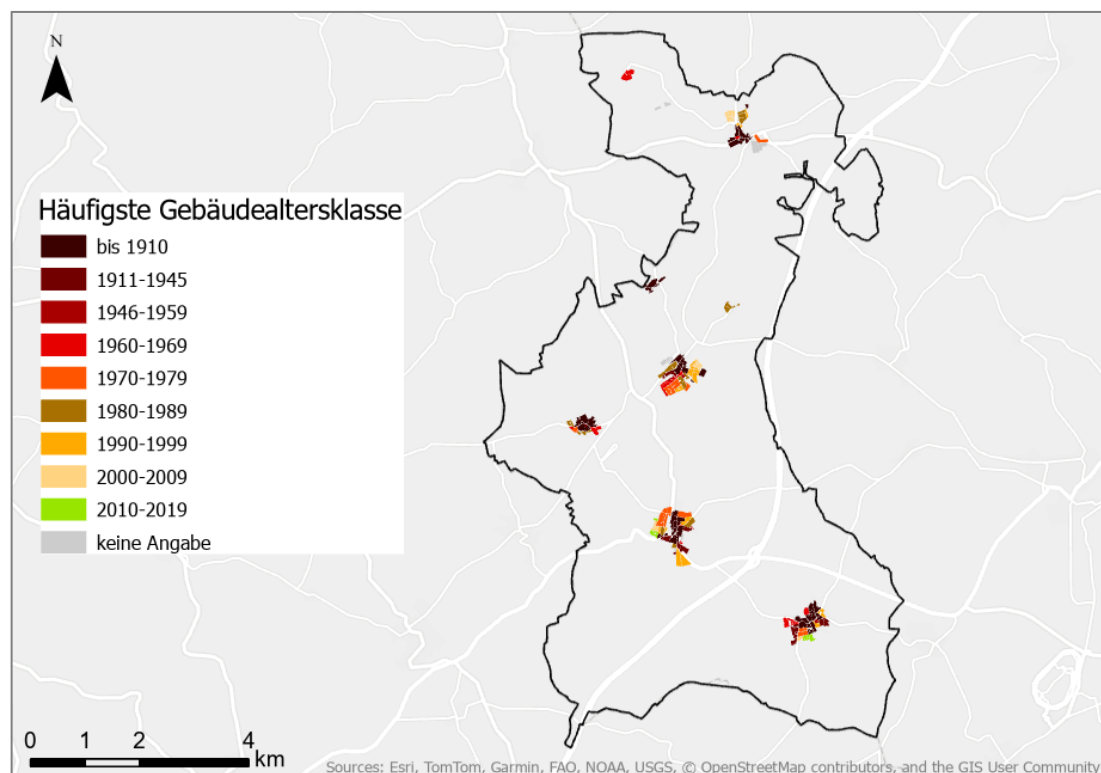


Abbildung 5: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudealtersklassen

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], [5], [6] 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.

Tabelle 2 ist abzulesen, dass die Wärmeversorgung in Ahorn im Basisjahr 2023 noch stark fossil geprägt war und 43 % der Heizungen mit Heizöl oder Flüssiggas betrieben wurden. Wärmenetze waren im Basisjahr in Ahorn nicht vorhanden. 26% der Heizungen in Ahorn wurden elektrisch betrieben – hierbei waren Wärmepumpen mit 6 % und Nachtspeicherheizungen mit 20 % vertreten. Biomasse in Form von Scheitholz, Pellets oder Holzhackschnitzeln machten 30 % aller Heizungen aus. Laut Angaben des Solaratlas waren bis Februar 2022 740 m² Solarthermie auf 87 Anlagen installiert [7].

Tabelle 2: Heizungen nach Hauptenergieträger

Heizungen nach Primärenergieträger	Anzahl Heizungen	Relativer Anteil
Heizöl	397	41 %
Flüssiggas	23	2 %
Nachtspeicher	199	20 %
Wärmepumpe	62	6 %
Biomasse	295	30 %
<i>Ergänzend: Solarthermie</i>	<i>87</i>	
Heizungen gesamt	976	100 %

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

Abbildung 6 zeigt die Altersstrukturen der fossilen Heizungen in Ahorn im Vergleich zu Deutschland – hierfür wurden die bereitgestellten Datensätze der Bezirksschornsteinfeger ausgewertet [6]. Es lässt sich ablesen, dass die Ölheizungen in Ahorn tendenziell jünger sind als im Bundesschnitt. Im Basisjahr 2023 waren 30 % der Ölheizungen in Ahorn vor 1995 eingebaut worden und waren damit älter als 30 Jahre (Abbildung 6).

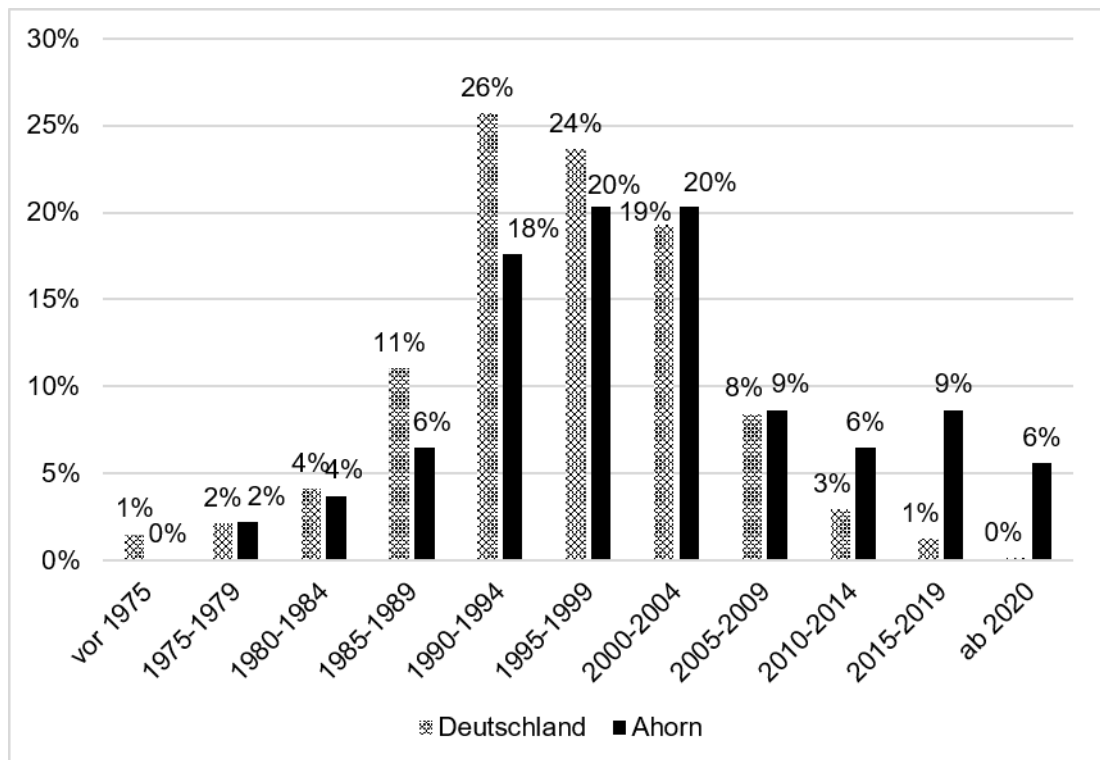


Abbildung 6: Altersstruktur der Ölheizungen in Ahorn und Deutschland

Auf einen Vergleich der Altersstruktur der Gasheizungen in Ahorn wird verzichtet, da deren Anzahl insgesamt sehr gering ist. Zudem werden sämtliche vorhandenen Gasheizungen mit Flüssiggas betrieben, sodass ein Vergleich nur eingeschränkt aussagekräftig wäre.

In Abbildung 7 wird das mittlere Baujahr der Heizungen in Ahorn auf Baublockebene dargestellt.

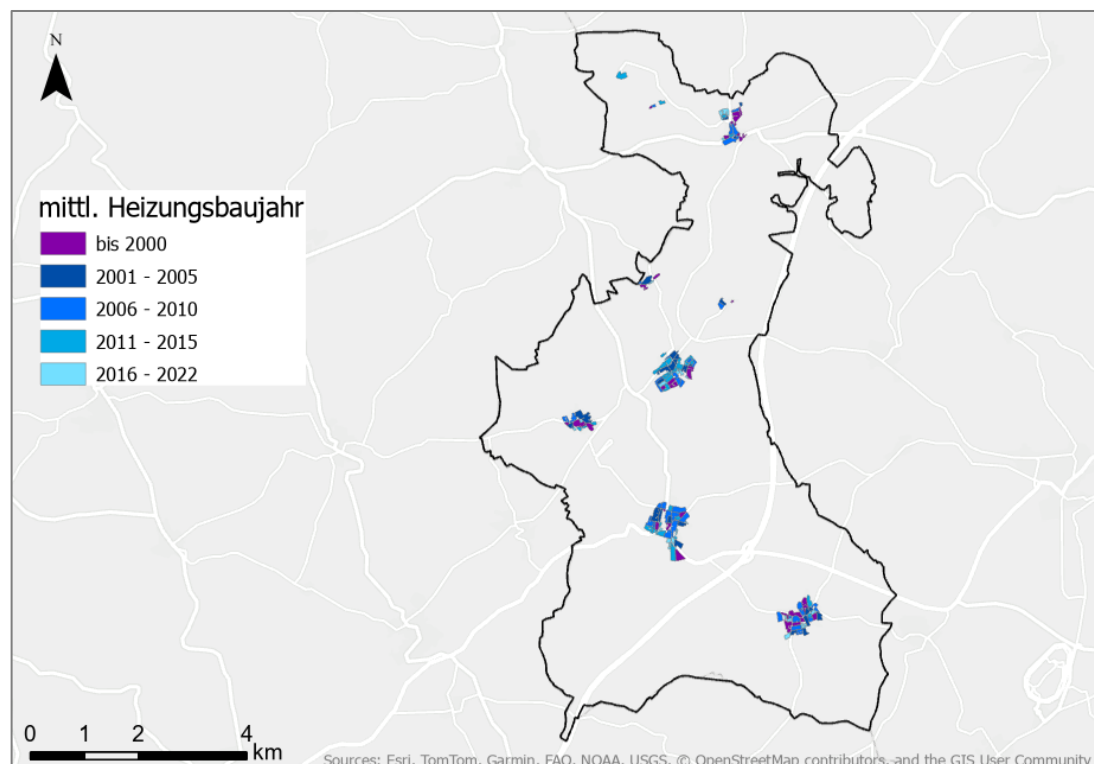


Abbildung 7: Kartografische Darstellung der mittleren Heizungsbaupjahre

2.4.2 Gasversorgung

In Ahorn besteht kein Erdgasnetz. Die als Gasheizungen erfassten Gebäude werden daher ausschließlich über nicht netzgebundenes Flüssiggas versorgt.

2.4.3 Wärmenetze

Im Gemeindegebiet Ahorn war im Basisjahr 2023 kein Wärmenetz in Betrieb.

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. Nach Angaben des Marktstammdatenregisters war in Ahorn Ende 2023 eine KWK-Anlage in Betrieb. Diese wird mit „sonstigem Gas“ betrieben und verfügt über eine thermische Leistung von 36 kW sowie eine elektrische Leistung von 15 kW. Unter der Annahme von 5.000 Vollbenutzungsstunden ergab sich für das Basisjahr eine Wärmeerzeugung von rund 180 MWh sowie eine Stromerzeugung von etwa 75 MWh. Der genaue Standort der Anlage ist nicht bekannt.

2.4.5 Schwerpunktgebiete Heizungen

Auf Basis der vorliegenden Schornsteinfegerdaten und der Verbrauchsdaten für leitungsgebundene Energieträger lassen sich Schwerpunktgebiete für die eingesetzten Primärenergieträger in Ahorn ausmachen. In Abbildung 8 werden diese räumlich auf Baublockebene dargestellt. Es wird jeweils der am häufigsten verwendete Energieträger im Baublock ausgewiesen.

Wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben, werden die Heiztechnologien in allen Ortsteilen überwiegend von den nicht leitungsgebundenen Energieträgern Heizöl und Holz geprägt. Darüber hinaus weisen zahlreiche Baublöcke einen hohen Anteil an Nachtspeicherheizungen auf. Von Wärmepumpen dominierte Baublöcke konzentrieren sich insbesondere in den Neubaugebieten im Norden von Buch, im Nordosten von Eubigheim sowie im Westen von Berolzheim.

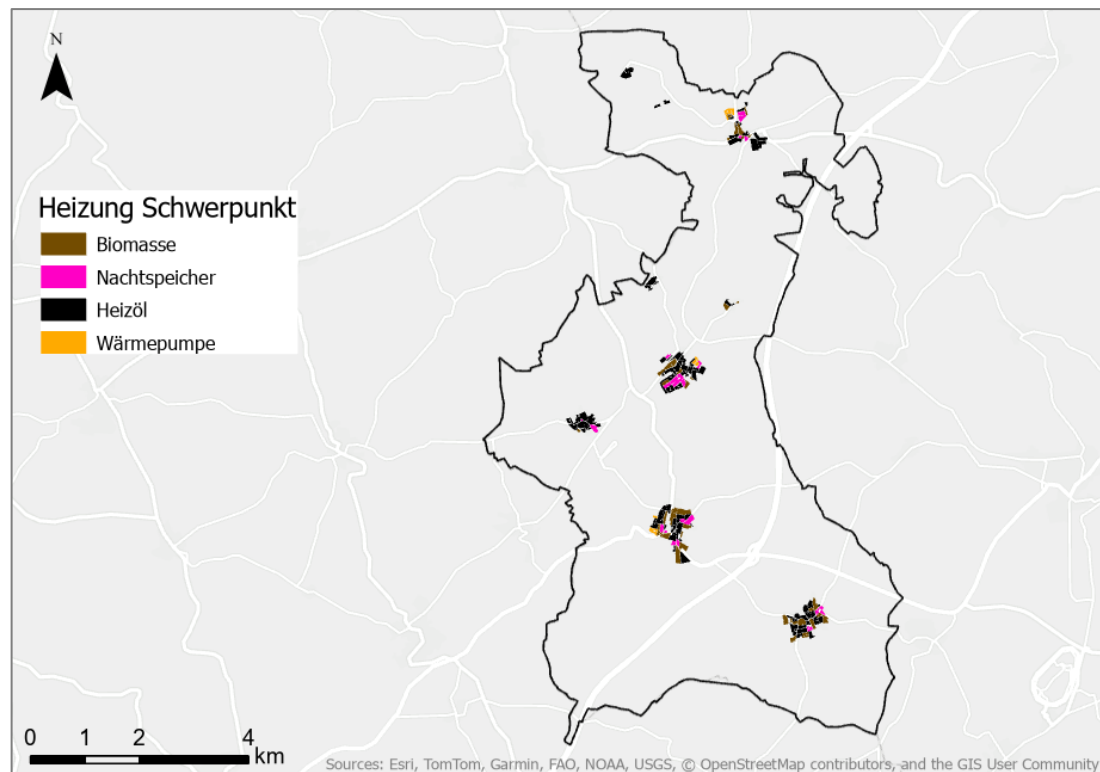


Abbildung 8: Kartografische Darstellung der überwiegenden Heizungen nach Energieträger

2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors 2023

Auf Basis der bereitgestellten Verbrauchsdaten sowie der Anlagendaten aus den elektronischen Kheirbüchern lassen sich die Endenergiebedarfe der Wärmeversorgung in Ahorn 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 9 zeigt den Endenergiebedarf im Basisjahr und die dadurch verursachten CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung in Ahorn, aufgeteilt nach eingesetzten Energieträgern. Es konnte ein Gesamtendenergiebedarf von rund 25 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 – 57 % des Endenergiebedarfs lassen sich auf Gas- und Ölheizungen zurückführen. 5 Holzbeheizte Heizungen, also Scheitholz-, Hackschnitzel oder Pelletheizungen, haben einen Anteil von 37 % am gesamten Endenergiebedarf. 6 % des Endenergiebedarfs können den strombetriebenen Heizungen, also Nachtspeicheröfen und Wärmepumpen, zugeordnet werden.

Die fossilen Brennstoffe Erdgas und Heizöl verursachen mit 84 % den Großteil der rund 6.000 Tonnen CO₂, die im Basisjahr 2023 im Wärmesektor in Ahorn anfallen. 66 % der Emissionen werden durch Heizöl und 18 % von Flüssiggas verursacht. Holz wird mit einem niedrigen Emissionsfaktor bewertet, da es sich hierbei um einen nachwachsenden Rohstoff handelt [8]. Deshalb trägt die Verfeuerung von Holz mit 4 %

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 12 % der CO₂-Emissionen.

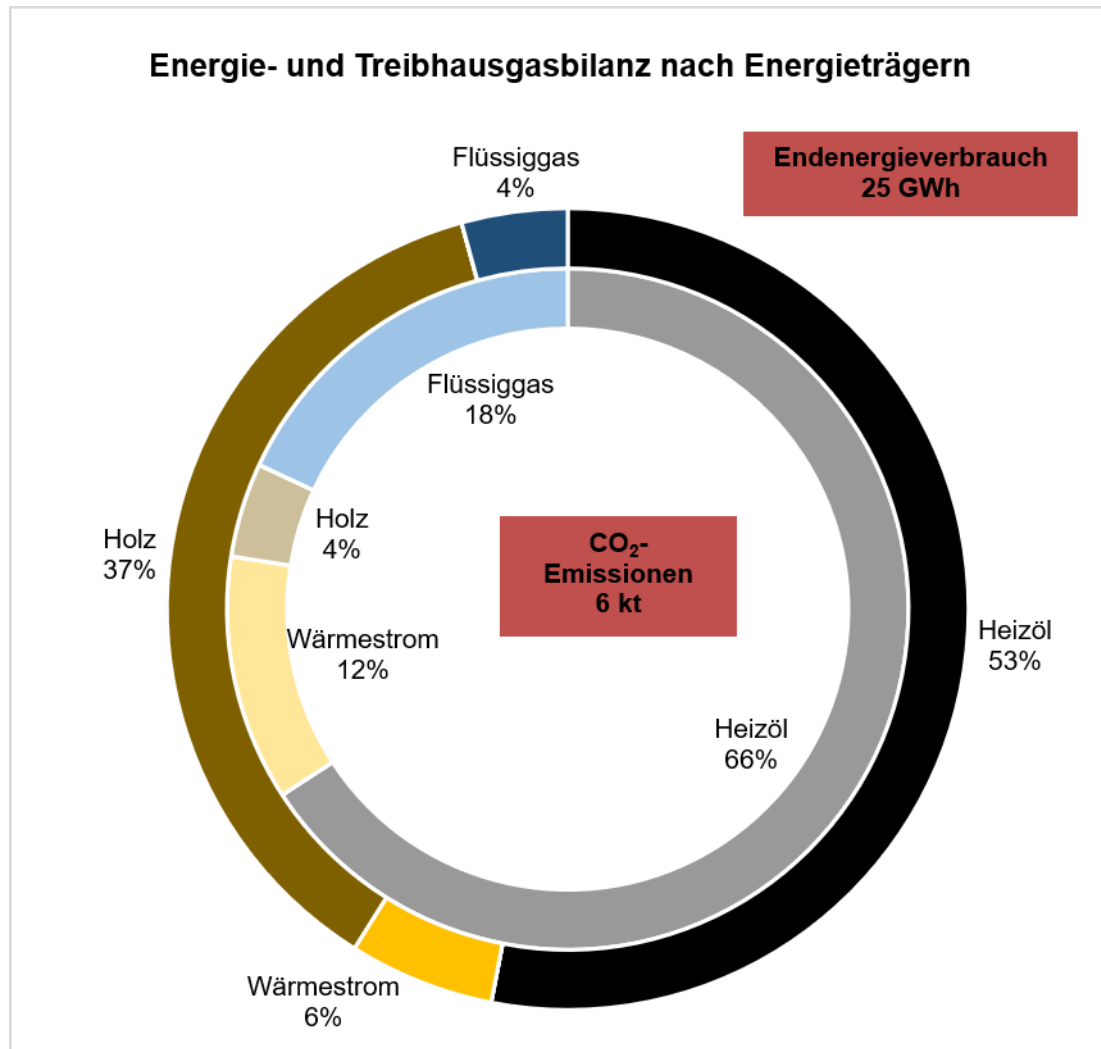


Abbildung 9: Energie- und Treibhausgasbilanz nach eingesetzten Energieträgern

2.5.2 Aufschlüsselung nach Sektoren

Abbildung 10 zeigt die nach Sektoren aufgeteilten Endenergiebedarfe und die dadurch verursachten CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung in Ahorn. Mit 78 % fällt der größte Teil des Endenergiebedarfs im Sektor Wohnen an. Rund 14 % lassen sich dem Sektor GHD & Sonstige und 3 % dem Sektor des verarbeitenden Gewerbes zuordnen. Auf die kommunalen Liegenschaften lassen sich 5 % des gesamten Endenergiebedarfs in Ahorn zurückführen. In Abbildung 10 werden ebenfalls die rund 6.000 Tonnen CO₂, welche durch die Wärmeversorgung in Ahorn verursacht werden, auf die einzelnen Gebäudesektoren verteilt dargestellt. Mit 80 % wird der überwiegende Anteil der Emissionen dem Sektor Wohnen zugeordnet. Die Sektoren GHD & Sonstige und das verarbeitende Gewerbe emittierten im Basisjahr 11 % bzw. 4 % der gesamten CO₂-Emissionen. Die kommunalen Liegenschaften verursachten 5 % der CO₂-Emissionen.

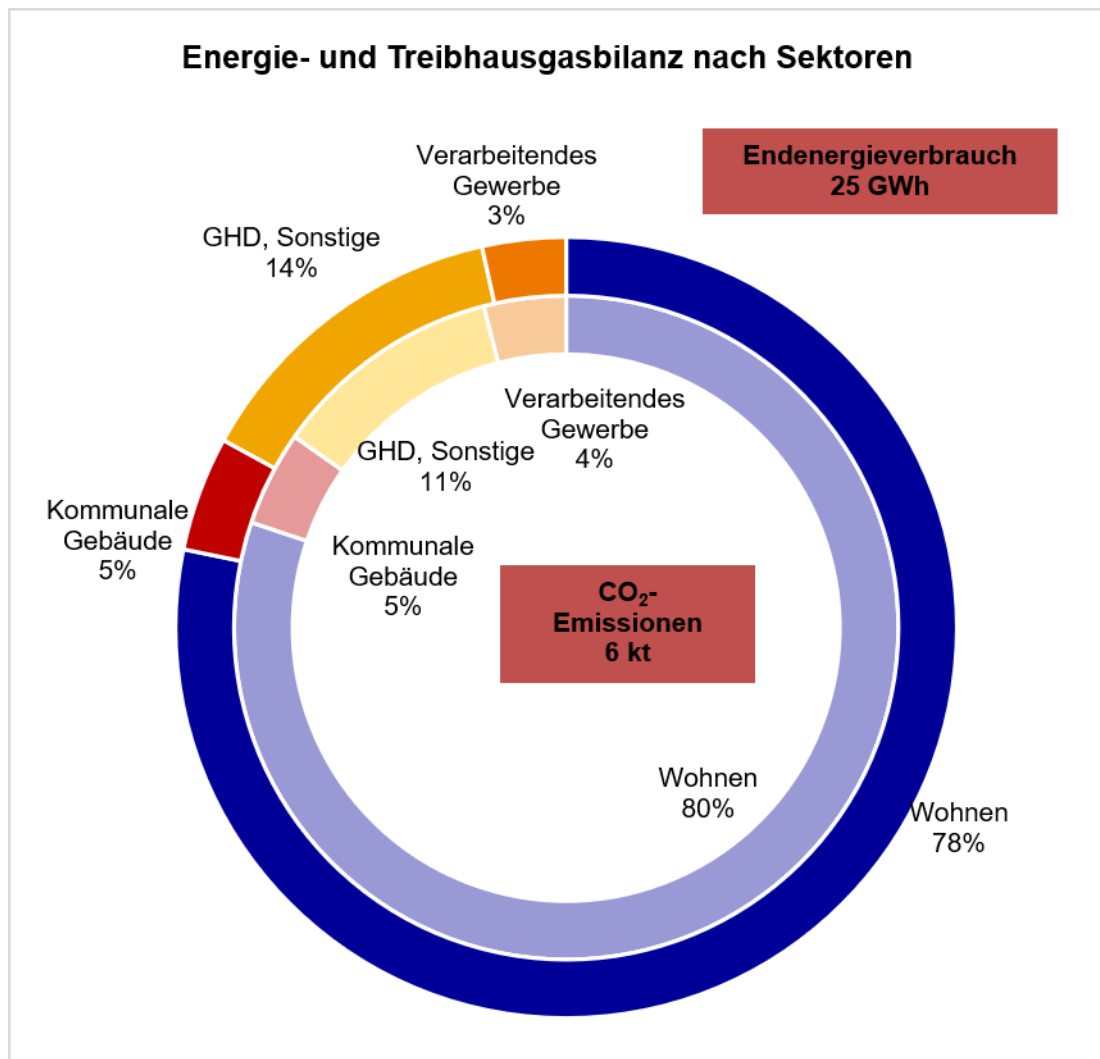


Abbildung 10: Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren

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 3) und mit den Endenergieverbräuchen ($EEB_{BASISJAHR}$) multipliziert. Insgesamt lässt sich somit für das Basisjahr 2023 ein gesamter Wärmebedarf von rund 22 GWh in Ahorn berechnen.

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

Tabelle 3: 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 Ahorn 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 [9]. Der Klimafaktor für das Jahr 2023 am Standort Ahorn beträgt 1,16, 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 Ahorn war, wurde der Klimafaktor des Jahres 2023 ins Verhältnis zum Mittelwert der Klimafaktoren der Jahre 2013 - 2022 gesetzt. Schlussendlich ergibt sich damit für die Wärmebedarfsermittlung ein anzusetzender Klimafaktor von 1,13, was bedeutet, dass 2023 ein vergleichsweise warmes Jahr in Ahorn war und darauf schließen lässt, dass der Raumwärmeverbrauch in diesem Jahr entsprechend geringer gewesen ist als in einem durchschnittlichen Jahr.

$$WB_{kb} = WB_{2023} \times (RW \times \frac{KF_{2023}}{\bar{KF}_{2013-2022}} + WW + PW) \quad (2)$$

Nach der witterungsbedingten Bereinigung des Raumwärmebedarfs ergibt sich für Ahorn ein durchschnittlicher Gesamtwärmebedarf von rund 24 GWh pro Jahr. Abbildung 11 zeigt die Wärmedichten auf Baublockebene im Basisjahr 2023. Hohe Wärmedichten von 415 bis 1.050 MWh/(ha·a) treten lediglich vereinzelt in den Ortskernen von Buch, Hohenstadt und Schillingstadt auf. Der überwiegende Teil der Siedlungsflächen in allen Ortsteilen weist Wärmedichten zwischen 175 und 415 MWh/(ha·a) auf. In den locker bebauten Randbereichen sowie in den jüngeren Wohngebieten liegen die Wärmedichten häufig unter 175 MWh/(ha·a).

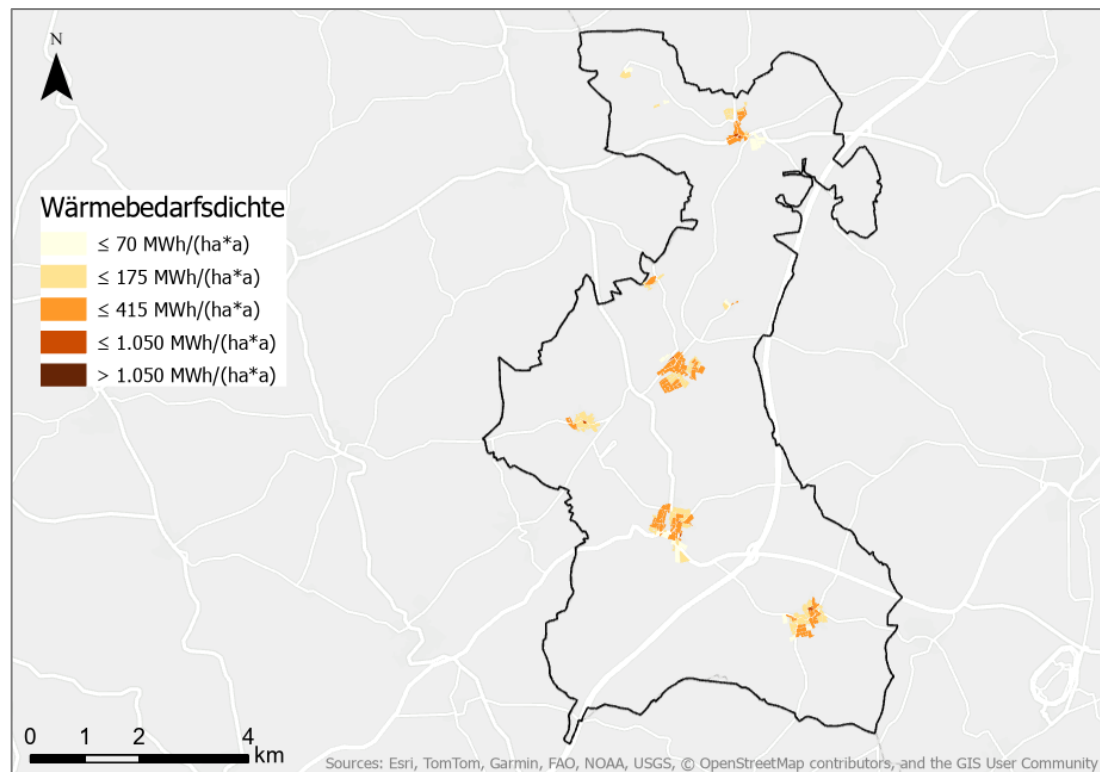


Abbildung 11: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfsdichten im Basisjahr

Im Hinblick auf einen möglichen Aus- oder Neubau von Wärmenetzen ist neben der zuvor dargestellten flächenbezogenen Betrachtung insbesondere die Analyse der Wärmelinien-dichten entlang von Straßenzügen von Bedeutung. Abbildung 16 zeigt die entsprechenden Wärmelinien-dichten im Gemeindegebiet Ahorn. Die Ergebnisse bestätigen die Erkenntnisse der flächenbezogenen Analyse: Erhöhte Wärmelinien-dichten von mehr als 3,0 MWh/(m·a) treten vor allem in den Ortszentren von Buch, Eubigheim, Berolzheim und Schillingstadt auf. Daran angrenzend finden sich häufig weitere Straßenabschnitte mit Wärmelinien-dichten zwischen 2,0 und 3,0 MWh/(m·a). Insgesamt liegen die Wärmelinien-dichten im Gemeindegebiet jedoch überwiegend unter 2,0 MWh/(m·a).

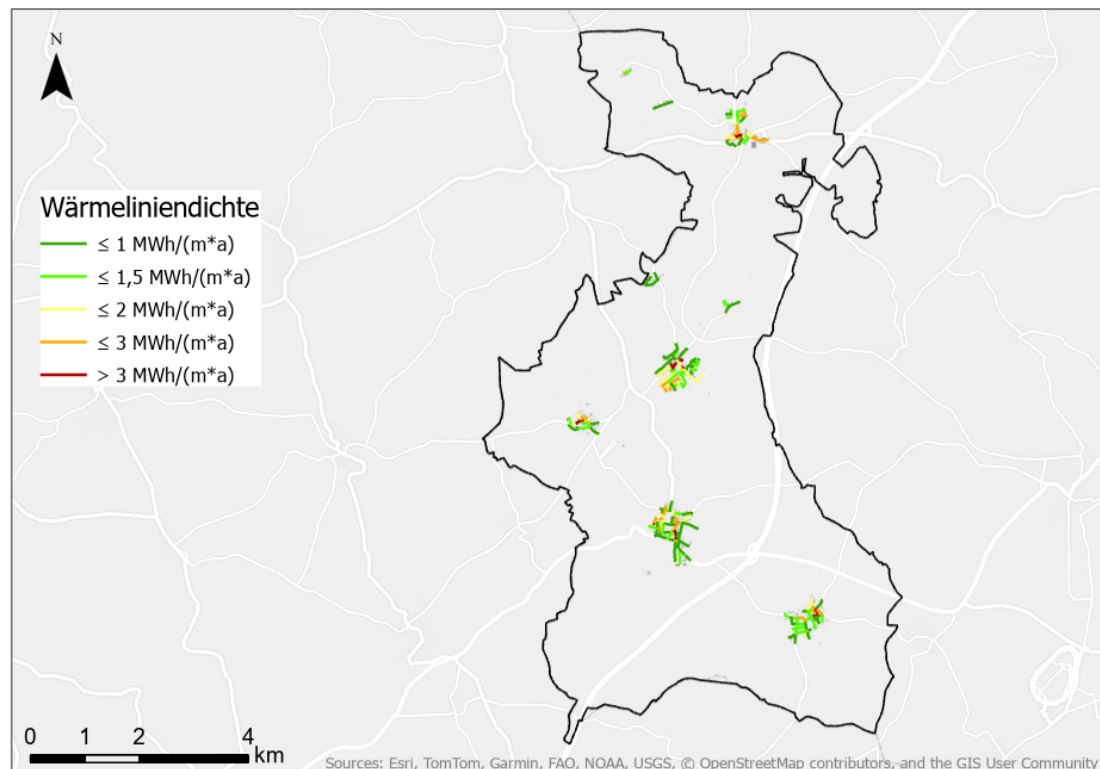


Abbildung 12: Kartografische Darstellung der Liniendichten im Basisjahr

2.7 Fazit Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse der Kommunalen Wärmeplanung wurde sowohl die Gemeinde- als auch die Gebäudestruktur in Ahorn betrachtet. Die Flächen außerhalb der Ortskerne werden vorwiegend land- oder forstwirtschaftlich genutzt. Flächen, welche durch Wohngebäude belegt werden, machen 1,3 % 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 43 % lag. Hierbei entfielen 41% auf Heizölkesseln und 2 % auf Flüssiggasheizungen. Zusammenfassend lassen sich 84 % der verursachten Emissionen, die dem Wärmesektor zugeordnet werden können, auf fossile Einzelheizungen zurückführen. Mit Blick auf die Sektoren entfällt mit 78 % der Großteil des Endenergiebedarfs und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen auf den Wohnsektor – ihm lassen sich auch 86 % der Gebäude zuordnen. Die Sektoren GHD & Sonstige und verarbeitendes Gewerbe emittierten im Basisjahr 11 % bzw. 4 %. Die kommunalen Liegenschaften verursachten 5 % der CO₂-Emissionen.

Grundsätzlich hat die Gemeinde Ahorn eine Vorbildfunktion und kann als Eigentümerin zahlreicher Gebäude 5 % 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 Ahorn 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 keine Rückmeldungen der Unternehmen. Potenziale zur Wärmeerzeugung bieten z.B. Energieholz zur thermischen Verwertung und 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 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 [10]. 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-/Geschossdecken-dämmung), die den Wärmebedarf in einem Gebäude senken, verwendet.

Um abzuschätzen, wo in der Gemeinde Ahorn 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 13 durch den grauen Balken symbolisiert) gebildet wird.

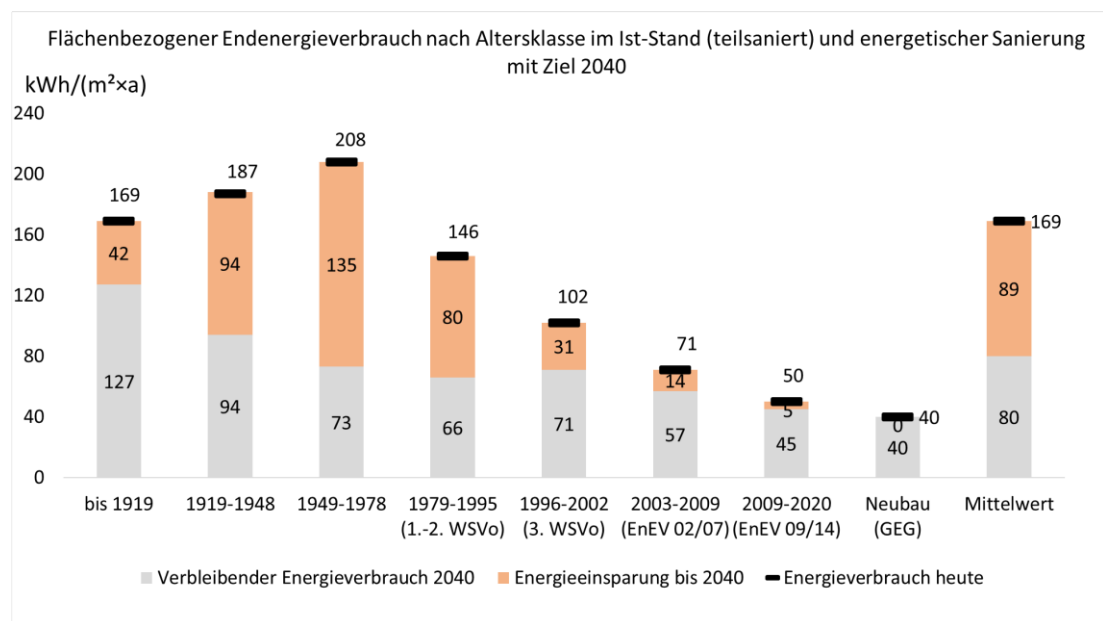


Abbildung 13: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklasse im Ist-Stand (teilsaniert) und energetischer Sanierung mit Ziel 2040

Das maximale Sanierungspotenzial der Wohngebäude in Ahorn ist in Abbildung 14 dargestellt. Auf dieser Grundlage lassen sich Gebiete beziehungsweise Baublöcke identifizieren, in denen ein mittleres bis hohes Sanierungspotenzial besteht. Ein hohes Sanierungspotenzial besteht in Buch am Ahorn in der Hohe Straße und ist zurückzuführen auf die überwiegende Baualtersklasse 1980 – 1989, nach Abbildung 5, diese Altersklasse besitzt das drittgrößte Sanierungspotenzial über die Altersklassen, siehe Abbildung 13. In Berolzheim in der Straße „In den Helden“ ist ein mittleres Sanierungspotenzial vorhanden, die Gebäude der Altersklasse 1970 – 1979 besitzen das höchste Sanierungspotenzial, nach Abbildung 13. Entlang der Hauptstraße in Berolzheim besteht auch ein mittleres Sanierungspotenzial, welches auf eine Bebauung in den frühen 1910er Jahren zurückzuführen ist.

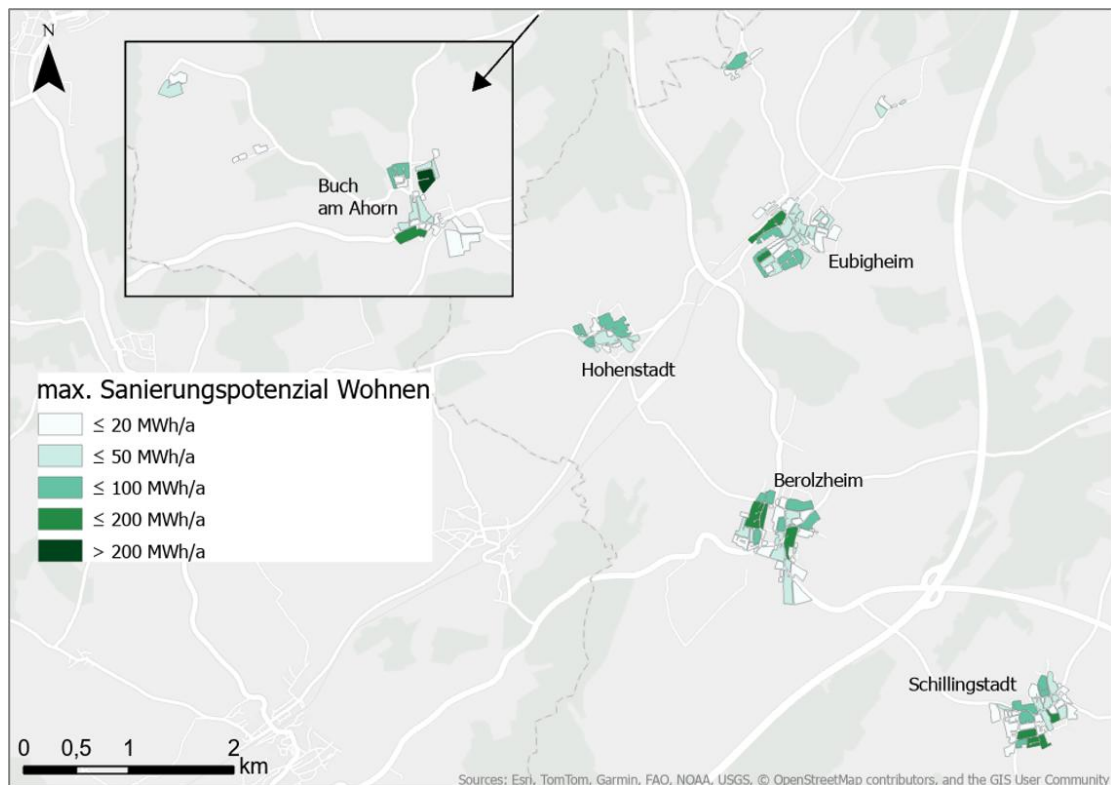


Abbildung 14: Kartografische Darstellung des maximalen Sanierungspotenzials von Wohngebäuden

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 15 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 13). 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 Wärmebedarfes für die Sanierungsquoten von 1 – 3 % ist in Abbildung 15 zu erkennen, maximal kann der Wärmebedarf um 22 % reduziert werden.

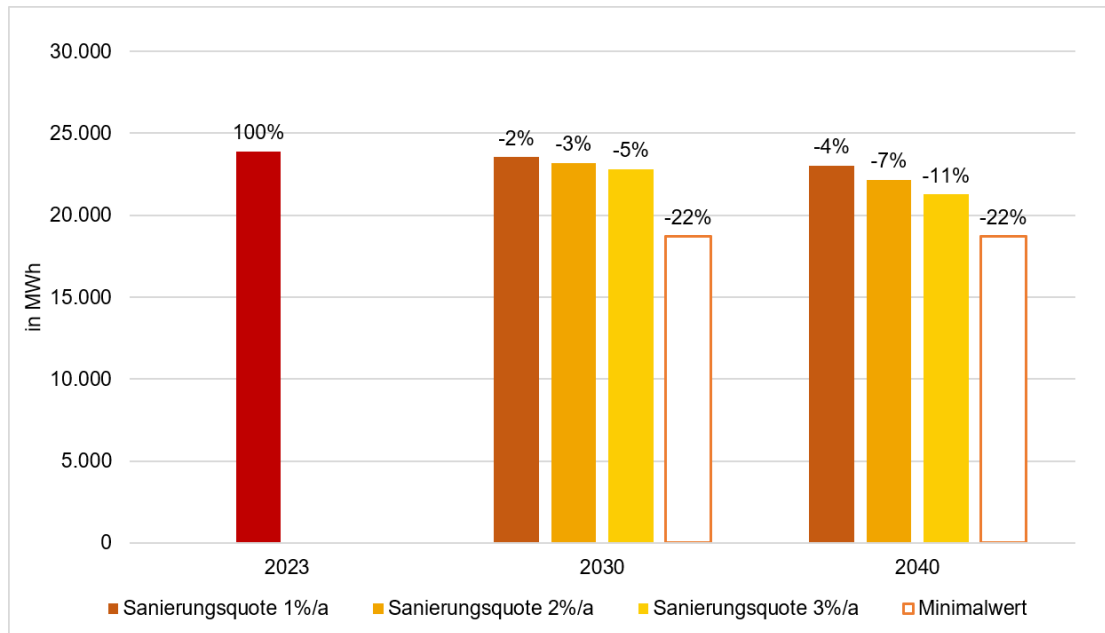


Abbildung 15: Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung Wohnen

Unter der weiteren Annahme, dass die im Basisjahr installierten Heizungsanlagen bis 2040 unverändert bleiben, ergeben sich bei einer Sanierungsrate von 1 % (2 %) CO₂-Emissionsminderungen von insgesamt 20 % (21 %) bis 2030 und 33 % (35 %) bis 2040 (siehe Abbildung 16). Die maximal mögliche jährliche CO₂-Einsparung unter sonst gleichen Bedingungen beträgt 34 % für das Jahr 2030 und 43 % für das Jahr 2040. Die Gesamtemissionen für das Jahr 2040 sind aufgrund der sinkenden CO₂-Emissionen im deutschen Strommix niedriger als für das Jahr 2030 (vgl. Anhang).

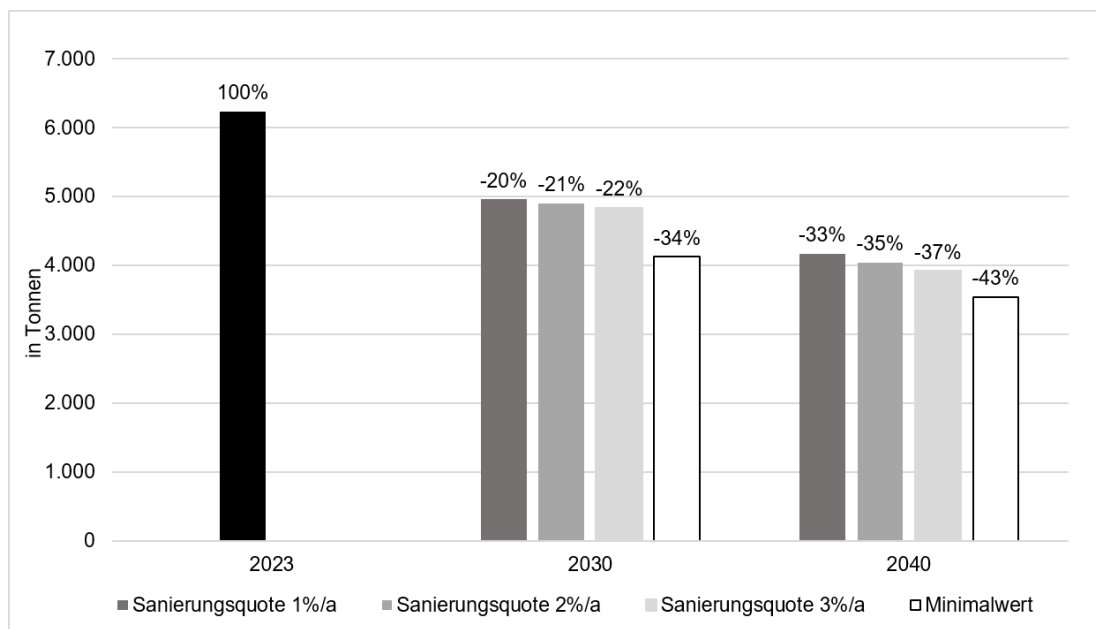


Abbildung 16: CO₂-Emissionsreduktion durch Sanierung Wohnen

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 17 ist eine Abstufung unterschiedlicher Potenzialbegriffe dargestellt [1]. Diese Potenziale bilden untereinander Schnittmengen. Erläutert werden die Potenzialbegriffe in Tabelle 4 [11].

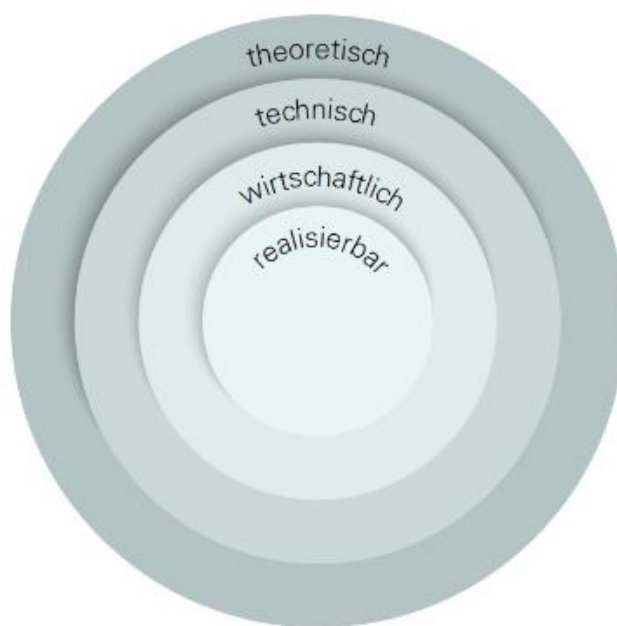


Abbildung 17: Abstufung der Potenzialbegriffe

Tabelle 4: 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 Mitte Mai 2025 bis Februar 2026 eine Unternehmensumfrage im Gemeindegebiet Ahorn 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 hat sich kein Unternehmen aus der Gemeinde Ahorn beteiligt. Die Unternehmensumfrage kann dennoch ein künftiger Anknüpfungspunkt sein, um Gespräche über industrielle Abwärme aufzunehmen.

Im Kommunalen Wärmeplan sollen darüber hinaus mögliche Potenzialgebiete für Industrielle Abwärme dargestellt werden. Als solche Potenzialgebiete können Industrie- und Gewerbegebiete ausgewiesen werden (Abbildung 18). 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 Unternehmen beantragt werden.

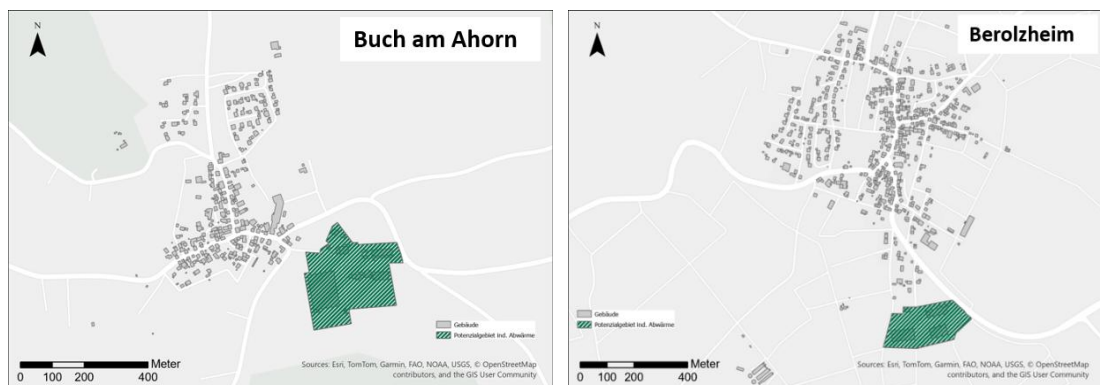


Abbildung 18: Potenzialgebiete für Abwärme aus Industrie und Gewerbe

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 Ahorns befindet sich keine Kläranlage. In Abbildung 19 sind die geeigneten Abwassersammler > DN 800 für Ahorn dargestellt.

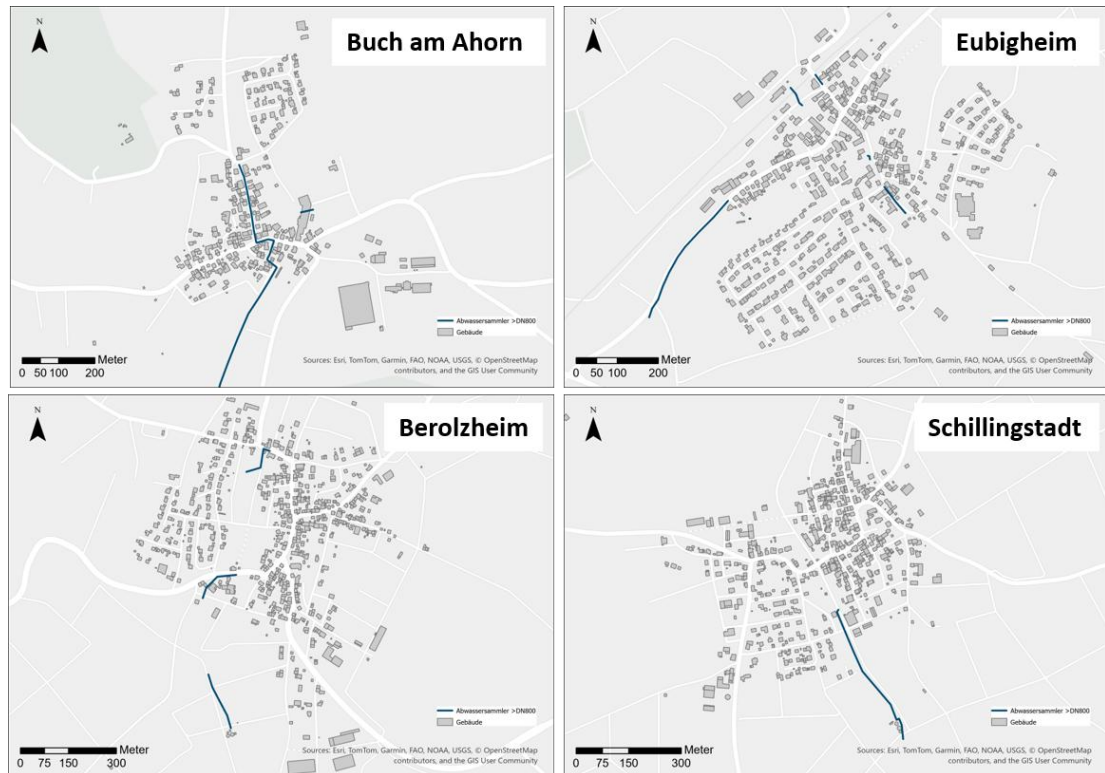


Abbildung 19: Kartografische Darstellung geeigneter Abwassersammler (> DN800) zur Nutzung von Abwasserwärme

Die Lokalisierung dieser Abwassersammler ist ein erster Schritt in der Potenzialanalyse zur Nutzung der Abwasserwärme im Kanal selbst. Durch Messungen der Temperatur und des Durchflusses in weiteren interessanten Kanalabschnitten, in unmittelbarer Nähe zu großen Wärmeabnehmern kann das Potenzial genauer quantifiziert werden.

3.2.3 Fließgewässerwärme

Die Potenzialanalyse zeigt für den betrachteten Abschnitt des Eubigheimer Baches bei Eubigheim oder der Erfa in Buch am Ahorn 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 Solarthermieranlagen 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 20 zeigt einen Ausschnitt der Dachflächenpotenziale in Ahorn, 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 20: Kartografischer Ausschnitt des PV-Potenzial auf Dachflächen

Die installierte Leistung der PV-Anlagen beträgt nach Abfrage des Marktstammdatenregisters (Stand 08/2026) 7,7 MW. Dies entspricht 31 % des im Energieatlas der LUBW ausgewiesenen technischen Potenzials. Bei vollständiger Ausschöpfung könnten auf den geeigneten Dachflächen in Ahorn jährlich 22 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 [12]. 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 wurde mit der Veröffentlichung im Staatsanzeiger am 15. August 2025 rechtskräftig.

In Abbildung 21 sind die Potenzialflächen für Photovoltaik auf Freiflächen dargestellt [13]. Seitenrandstreifen befinden sich in Ahorn entlang der Bahnlinie und der Autobahn A81. Benachteiligte Gebiete, wie bestimmte Acker- und Grünflächen, sind in Ahorn großflächig vorhanden. Benachteiligte Gebiete mit weichen Restriktionen werden nicht berücksichtigt. Für die benachteiligten Gebiete wird ein Potenzialanteil von 1/20 angenommen. Im Süden des Gemeindegebietes sind zwei bestehende PV-Freiflächenanlagen auf einer ehemaligen Ackerfläche dargestellt.

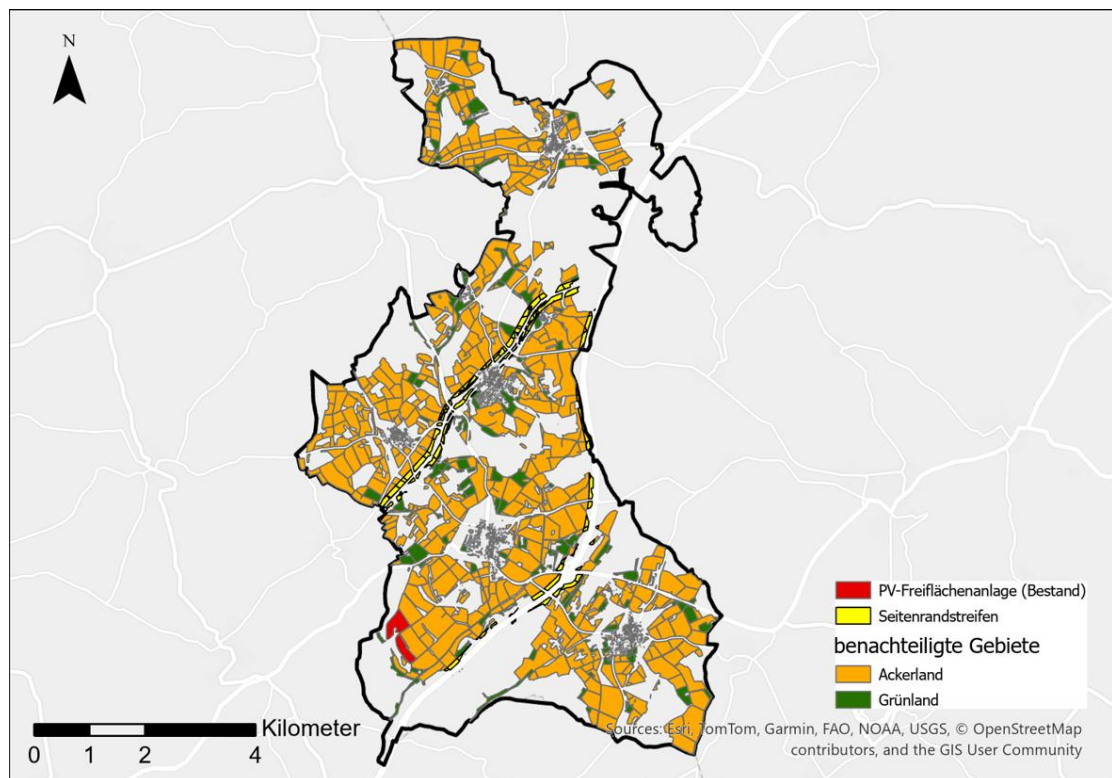


Abbildung 21: PV-Potenzialflächen Seitenrandstreifen und benachteiligte Gebiete

Die Photovoltaikpotenziale auf Dach- und Freiflächen sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Installierte PV-Leistung und verfügbares PV-Potenzial

	Bestand	Potenzial gem. LUBW	
	Ist-Leistung in MW	Leistung in MW	Erzeugung in GWh/a
PV-Dachflächen	7,7	25	22
PV-Seitenrandstreifen	-	46	45
Ackerland	11	52	51
Grünland	-	6,5	6,5
Gesamt	18,7	~ 130	~ 125

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 [14]. Das theoretische Potenzial der Solarthermie auf Dachflächen kann mit einer Gesamtfläche von 2,1 ha und einem sich daraus ergebenden Wärmeertrag von 8,0 GWh beziffert werden. Dies entspricht rund 32 % des Gesamtwärmebedarfs im Basisjahr 2024.

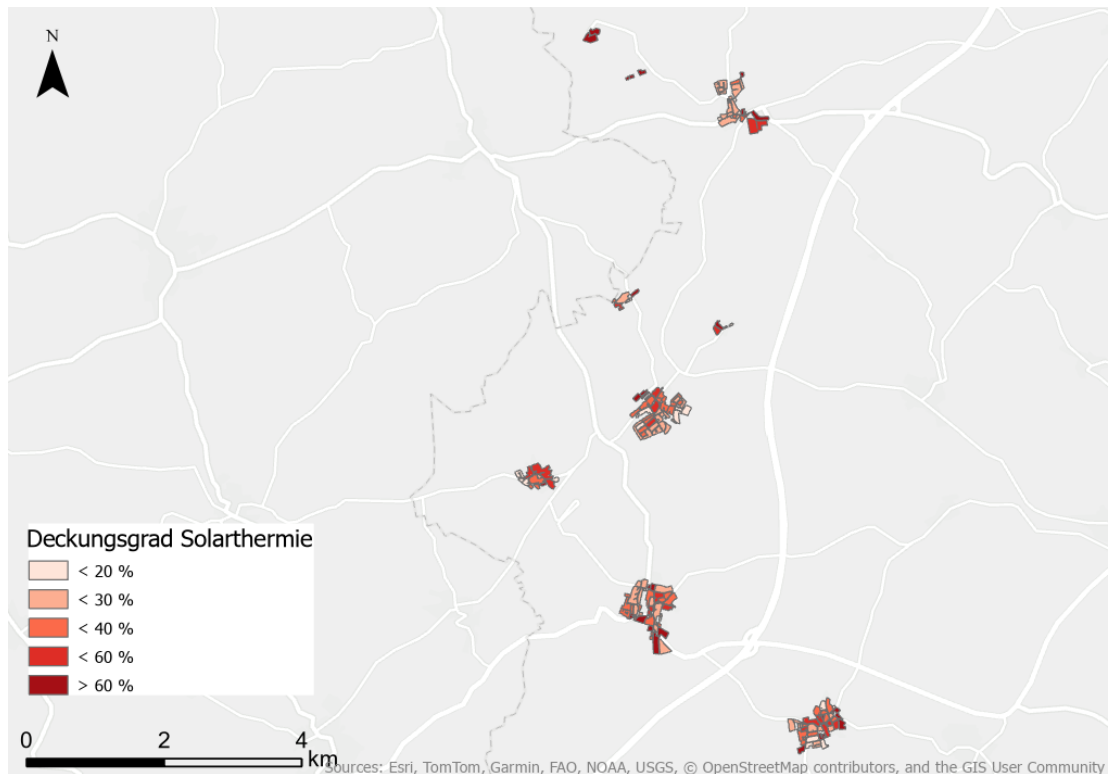


Abbildung 22: Kartografische Darstellung des potenziellen Deckungsgrads von Solarthermie-Anlagen

In Abbildung 22 ist das Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen auf Baublockebene dargestellt. Zu sehen ist der Deckungsgrad durch Solarthermie bezogen auf den Gesamtwärmebedarf je Baublock. Zu sehen ist der Deckungsgrad durch Solarthermie bezogen auf den Gesamtwärmebedarf je Baublock. Zu erkennen sind in den Wohnbebauungen mit Einzel- und Mehrfamilienhausbebauungen Deckungsgrade bis 30 %, wie z.B. in der Rotegartenstraße in Berolzheim. Höhere Deckungsgrade bis 40 % treten in Gebieten der Mischbebauung mit großen Dachflächen auf, wie in der Schloßstraße in Eubigheim. Ebenfalls sind hohe Deckungsgrade auf großen Dachflächen von Industriegebäuden vorhanden, wie im kleinen Industriegebiet Buch am Ahorn.

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 21 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 [15].

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 [12]. In der folgenden Abbildung ist der aktuelle Stand der Teilfortschreibung Windenergie des Regionalverbandes Region Heilbronn-Franken für die Gemarkung Ahorn dargestellt. Die Verbandsversammlung des Regionalverbandes Heilbronn-Franken hat die Vorranggebiete in einem Hauptverfahren, Teilfortschreibung Windenergie II, am 31.01.2026 beschlossen.

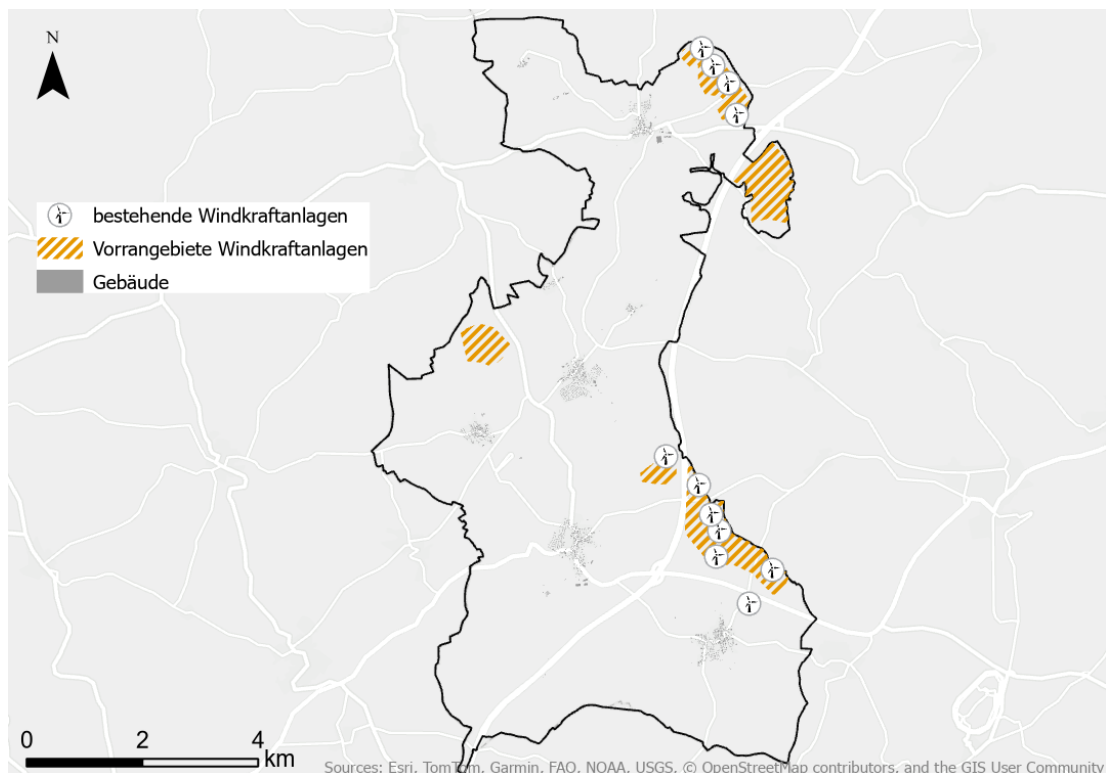


Abbildung 23: Teilfortschreibung Windenergie 2025

Das berechnete Stromerzeugungspotenzial ist in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Verfügbares Windkraftpotenzial auf Grundlage der Teilfortschreibung Windenergie

	Bestand	Technisches Potenzial	
	Leistung in MW	Leistung in MW	Erzeugung in GWh/a
Windkraft	29	107	161

3.2.6 Wasserkraft

Zur Ermittlung des Wasserkraftpotenzials wurden die Potenzialdaten aus dem Energieatlas der LUBW verwendet [16]. Für die Fließgewässer z.B. Eubigheimer Bach in Ahorn konnte kein Potenzial für Wasserkraftanlagen ermittelt werden.

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 Ahorn mit der Energiemenge von 9,1 GWh/a angegeben werden (vgl. Treibhausgasbilanz Kapitel 2.5.). Ein nachhaltiges Potenzial an Waldrestholz kann anhand der Waldfläche berechnet werden. Die Waldfläche in Königheim beträgt 1.803 ha, dies entspricht einer Wärmemenge von 6,9 GWh/a. Die Potenziale der festen Biomasse sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Tabelle 7: Thermische Verwertung fester Biomasse

	Thermische Verwertung in GWh/a
Energieholz-Nutzung / genutztes Potenzial	9,1
Waldrestholzpotenzial	6,9
Gesamt	16,0

Insgesamt entspricht das Potenzial inklusive der derzeitigen Nutzung mit 16 GWh/a etwa 67 % des gesamten Wärmebedarfs im Jahr 2024. Durch die gezielte Erschließung des ungenutzten Potenzials kann ein weiterer Teil der Wärmeversorgung dekarbonisiert werden.

Biogas und Klärgas

In Ahorn ist keine Kläranlage vorhanden und es wird kein Klärgas genutzt. Biogas eignet sich für den Einsatz in Blockheizkraftwerken und kann somit zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden. In Ahorn gibt es keine Biogas Blockheizkraftwerke. Ein theoretisches Potenzial an Biogas kann anhand von Grünland (Grasschnitt) und lokalen Tierbeständen (Gülle) von ca. 900 Rindern, 290 Milchkühen und 2.500 Schweinen mit einem Erschließungsfaktor von 30 % berechnet werden. Es ergibt sich ein zusätzliches Potenzial zur Stromerzeugung von 1,2 GWh/a und zur Wärmeerzeugung von 1,4 GWh/a. Die Wärmeerzeugung aus Biogas beträgt im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf Ahorns im Jahr 2024 etwa 6 %.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung mittels Biogas-BHKW aus energetischer Sicht einen geringen Anteil am Gesamtwärmebedarf darstellt. In Gesprächen mit den Landwirten vor Ort kann eine mögliche 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 Ahorn 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.

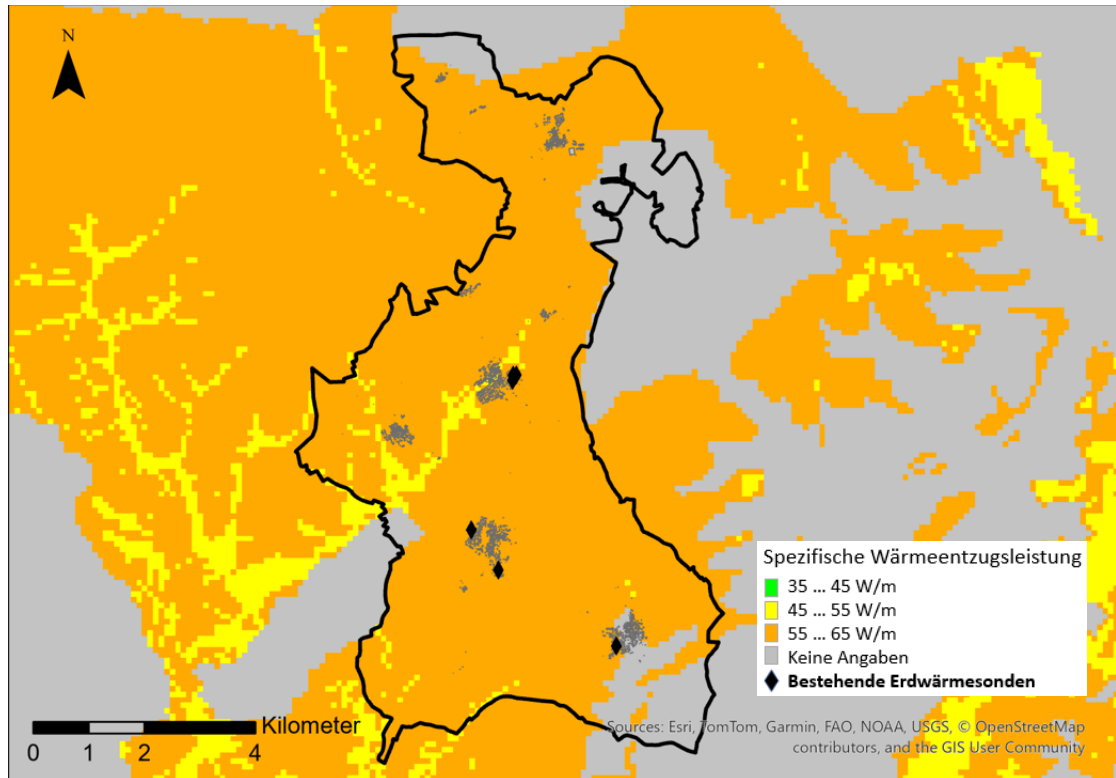


Abbildung 24: Darstellung der spezifischen Wärmeentzugsleistung (100 m, 1.800 h/a)

Erdwärmesonden

Innerhalb der Verwaltungsgrenzen befinden sich derzeit 13 Erdwärmesonden mit einer Tiefe bis zu 76 m [17]. Das geothermische Potenzial wird im Informationssystem Oberflächennahe Geothermie für Baden-Württemberg (ISONG) Ahorn als „effizient“ eingestuft [18]. Eine spezifische Wärmeentzugsleistung von 55 – 65 W/m in 100 m Tiefe und 1.800 Volllaststunden kann flächendeckend für ganz Ahorn angegeben werden, mit Ausnahme von Teilen Schillingstadt – hier liegt eine Bohrtiefenbegrenzung bis 100 m Tiefe vor (siehe Abbildung 24).

Die KEA BW gibt in ihrer Potenzialanalyse für Erdwärmesonden auf Flurstücken mit Wohnbebauung einen möglichen jährlichen Wärmeentzug von 3 – 16 GWh in Ahorn an [19]. 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 13 – 67 % des Gesamtwärmebedarfs im Basisjahr 2024 bereitgestellt werden.

Abbildung 25 zeigt die Verteilung der maximal möglichen Wärmeentnahmemenge pro Jahr aus Erdwärmesonden auf Baublockebene aggregiert. Lokal zeigt sich ein inhomogenes Bild des Erdwärmesondenpotenzials je Baublock. Einige Schwerpunkte

hohen Erdwärmepotenzials lassen sich in Buch am Ahorn erkennen, ebenfalls in Eubigheim entlang der Bahnlinie. Im Wohnbaugebiet in Berolzheim besteht ein mittleres Erdwärmepotenzial. In Verbindung mit einer Wärmepumpe ist dieses Potenzial ausreichend für eine ganzjährige Gebäudebeheizung.

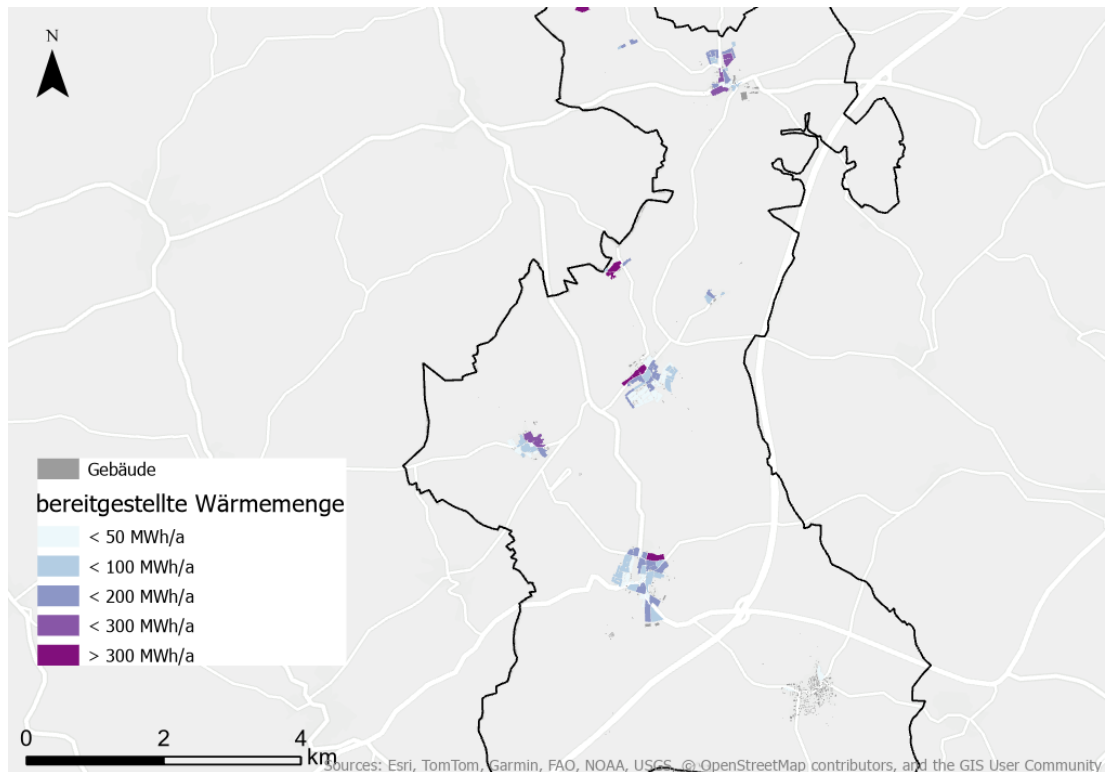


Abbildung 25: Potenzial oberflächennahe Geothermie - max. Wärmebereitstellung je Baublock

Zusammenfassend liegt das Geothermie-Potenzial für Erdwärmesonden im gesamten Gemeindegebiet vor. Einschränkungen sind durch Bohrtiefenbegrenzungen im Gewerbegebiet Schillingstadt bis 100 m und z.B. in Eubigheim bis 200 m gegeben. Es wird empfohlen dieses hohe der oberflächennahen Geothermie in einer weiterführenden Studie bspw. in einem Handlungsleitfaden 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 [11]. Das Potenzial von Erdwärmekollektoren lässt sich deshalb nicht genau beziffern und erfordert eine Einzelfallprüfung. In den bebauten Gebieten Ahorns ist der Bau von Erdwärmekollektoren erlaubt, siehe Abbildung 26.

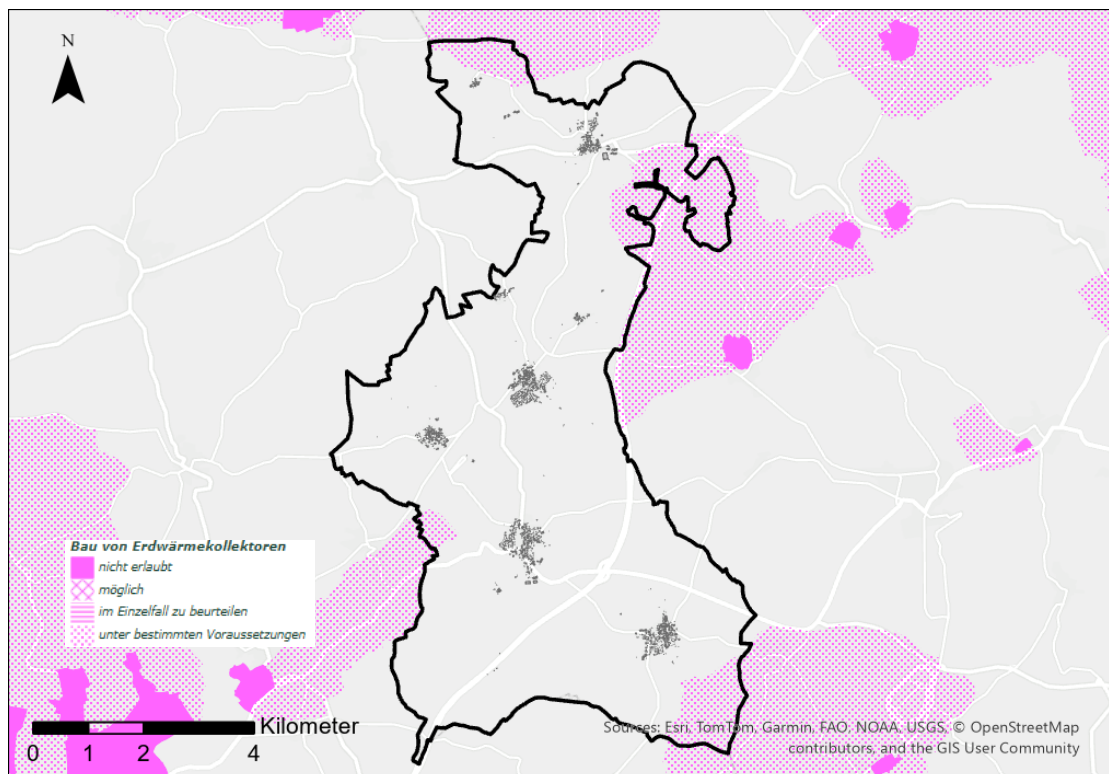


Abbildung 26: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet für den Bau von Erdwärmekollektoren mit bestehenden Erdwärmesonden

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

Im Rahmen der überregionalen Wasserstoffinfrastruktur wird derzeit am sogenannten „Backbone-Netz“ gearbeitet. Auf nationaler Ebene wurde Mitte 2023 die Fortschreibung der Wasserstoffstrategie veröffentlicht. Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr fördert mit dem Wettbewerb „HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland“ die Initiierung, Planung und Umsetzung von Wasserstoffprojekten durch regionale Akteure.

In Baden-Württemberg befindet sich die Süddeutsche Erdgasleitung in mehreren Bauabschnitten bereits im Betrieb oder Bau. Der Betrieb erfolgt zunächst mit Erdgas, bevor ab den frühen 2030er-Jahren eine vollständige Umstellung auf Wasserstoff vorgesehen ist. Der Bauabschnitt Heidelberg–Heilbronn ist in Abbildung 27 dargestellt. Nach aktuellem Stand ist für die Region Tauber-Franken keine direkte Anbindung an das Wasserstoffnetz geplant.

Auf regionaler Ebene ist die Region Tauber Franken eine dezentrale Modellregion für Wasserstoff. Ein Dialogformat „Wasserstoff Allianz Baden-Württemberg – Bayern“ stärkt den Austausch länderübergreifend. Mit der Wasserstoffallianz Main-Tauber (H2-Main-Tauber) werden lokale Impulse im Aufbau einer regionalen Wasserstoffwirtschaft gesetzt. Unweit von Ahorn, im Gewerbegebiet Almosenberg bei Wertheim, soll ein 10-MW-Elektrolyseur entstehen – dieser soll ausschließlich mit grünem Strom aus Windkraftanlagen und Photovoltaik Wasserstoff erzeugen. [20]

Eine Versorgung von Industriekunden in Ahorn über eine lokale Erzeugung von Wasserstoff wäre grundsätzlich denkbar, ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten hinsichtlich der praktischen Umsetzung verbunden. Eine besondere Herausforderung ist, dass kein aktives Gasnetz im Gemeindegebiet vorhanden ist. Eine flächendeckende Verfügbarkeit von „H2-ready“-Heizsystemen in privaten Haushalten ist nach aktuellem Kenntnisstand vor dem Jahr 2040 nicht zu erwarten.

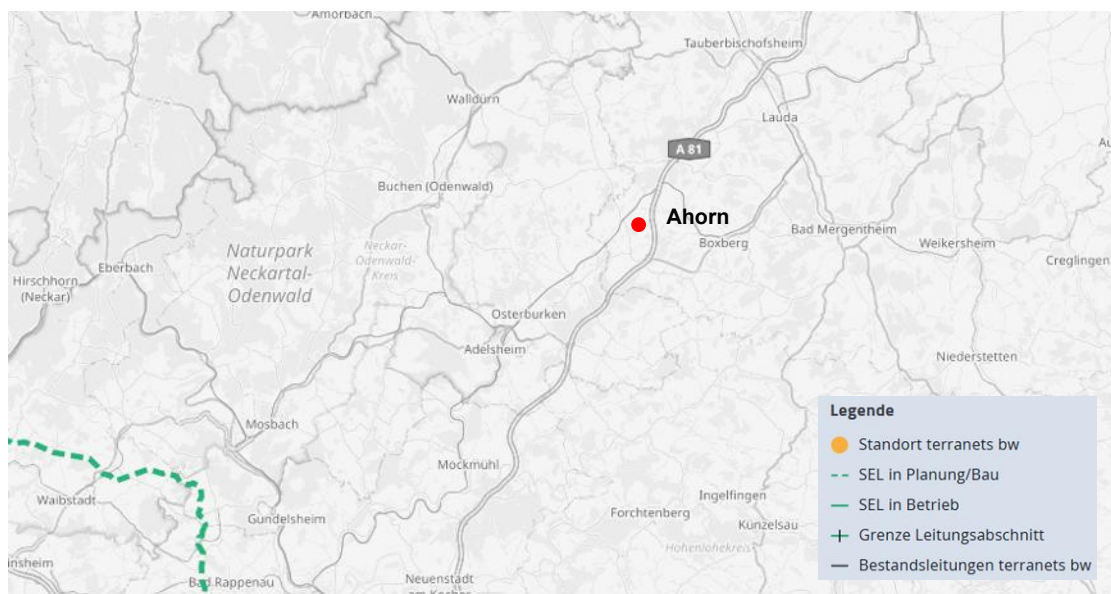


Abbildung 27: Trassenverlauf SEL – Heidelberg - Heilbronn

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, bei einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % des Wohngebäudebestands, der Wärmebedarf bis zu 7 % gesenkt werden. Die energetische Sanierung stellt somit einen relevanten Baustein der Wärmewende dar.

Abwärme industrieller Betriebe kann in einem Wärmeverbund genutzt werden. Bei der durchgeführten Unternehmensumfrage beteiligte sich kein Unternehmen. Die Abwasserwärmenutzung birgt in Ahorn ein weiteres Potenzial. Geeignete Abwasserkanäle (> DN 800) liegen in Buch am Ahorn, Eubigheim, Berolzheim und Schillingstadt. Für den Hauptsammler sind der Durchfluss und die Temperatur ausreichend zur Nutzung eines realistischen Wärmepotenzials.

Das Potenzial der Stromerzeugung auf Dachflächen in Ahorn wird mit 31 % bereits heute genutzt. In Flächenkonkurrenz der Dachflächen steht das Potenzial von Solarthermie-Anlagen. Mit Deckungsgraden von bis zu 60 % des Wärmebedarfes je Baublock lässt sich bilanziell ein Drittel des Wärmebedarfes bereitstellen. Weitere Potenziale bestehen bei PV-Freiflächenanlagen oder Windenergieanlagen auf ausgewiesenen Flächen.

Energieholz deckt derzeit zu 37 % den Endenergiebedarf. Ein lokales Potenzial von Waldrestholz ist auf der Waldfläche vorhanden. Es besteht ein Biogaspotenzial im einstelligen Prozentbereich des Gesamtwärmebedarfes.

Das Potenzial der Oberflächennahen Geothermie liegt in Ahorn fast flächendeckend, außer Schillingstadt, vor. Das maximale Wärmepotenzial der Erdwärmesonden mittels Wärmepumpen liegt bei einer Wärmemenge von rund 16 GWh/a, dies entspricht 67 % des Gesamtwärmebedarfes im Basisjahr.

Ein Anknüpfungspunkt für die lokale Erzeugung von Wasserstoff im Main-Tauber-Kreis bietet der geplante 10 MW Elektrolyseur im Gewerbegebiet Almosenberg bei Wertheim. Es ist davon auszugehen, dass Industriebetriebe bevorzugt vor privaten Haushalten Wasserstoff beziehen könnten. 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 Ahorn 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 Gemeinde Ahorn plausible Reduktionsraten des Gesamtwärmebedarfs diskutiert und gemeinsam für die Zielszenarien festgelegt. Tabelle 8 gibt einen Überblick über die festgelegten Wertebereiche der Sanierungs- bzw. Reduktionsraten in den betrachteten Sektoren.

Tabelle 8: 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 in den Bestandsgebäuden bis zum Jahr 2040.

Im MIN-Fall ergibt sich eine Reduktion des Gesamtwärmebedarf von 4 % bis zum Jahr 2040, im MAX-Fall beträgt die Reduktion über alle Sektoren 10 %. In letzterem Fall tragen die kommunalen Gebäude mit 30 %, Industrie und GHD & Sonstige mit je 15 % und der Sektor Wohnen mit 8 % zur Wärmebedarfsreduktion bei (vgl. Abbildung 28).

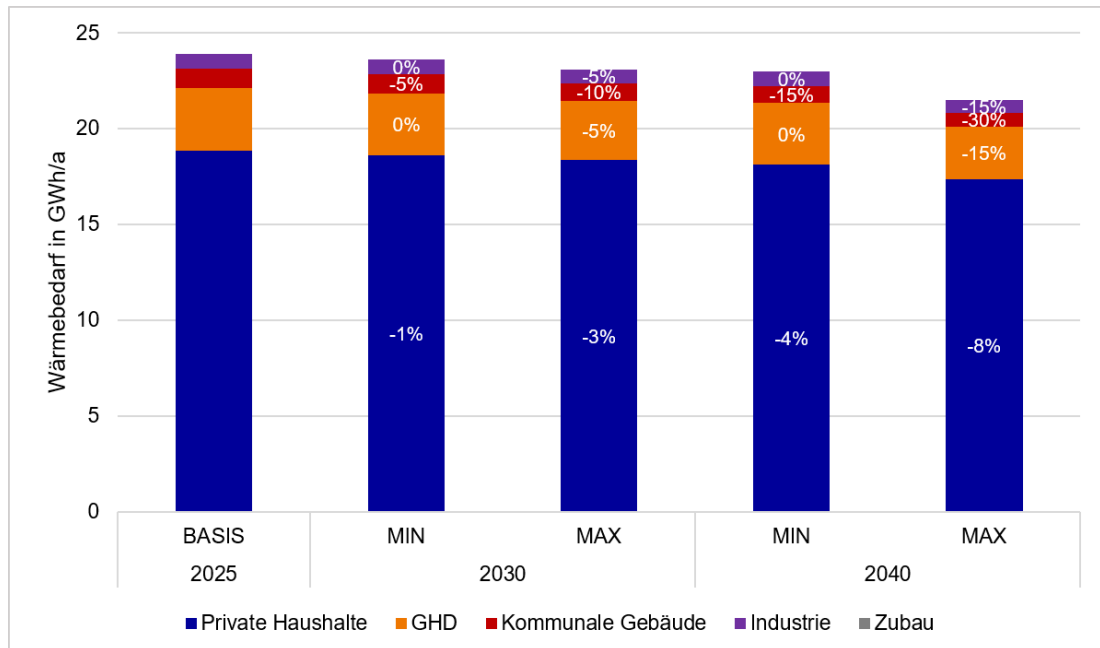


Abbildung 28: Minimaler und maximaler Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs

Für den Zubau an beheizten Wohn- und Nutzflächen wird davon ausgegangen, dass der flächenspezifische Energieverbrauch von neuen Wohngebäuden im Schnitt 35 kWh/m² und von neuen Nichtwohngebäuden 15 kWh/m² beträgt. Damit ergeben sich im Mittel die in Tabelle 9 dargestellten Wärmebedarfswerte. Der Wert des Basisjahrs wurde hierbei, wie in Kapitel 3.5 beschrieben, witterungsbereinigt.

Tabelle 9: Wärmebedarfsentwicklung nach Sektoren bis 2040

Wärmebedarf in MWh/a	2023	2030	2040	Einsparung
Private Haushalte	18.860	18.480	17.730	6%
GHD & Sonstige	3.230	3.150	2.990	7%
Verarbeitendes Gewerbe	760	740	700	8%
Kommunale Gebäude	1.050	970	820	22%
Gesamt	23.900	23.340	22.240	7%

4.2 Wärmebedarfsdichte 2030 und 2040

Basierend auf der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Wärmebedarfsentwicklungen bis zum Jahr 2040 für die Gemeinde Ahorn lässt sich die in Abbildung 11 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.

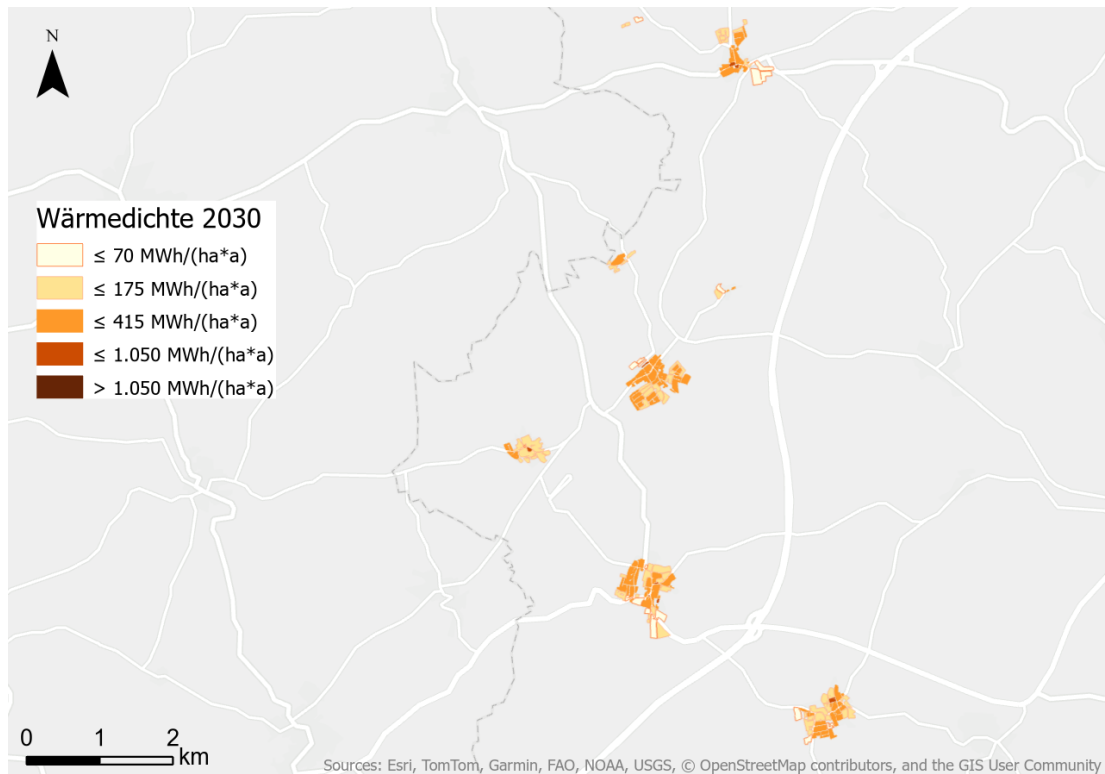


Abbildung 29: Wärmedichten im Jahr 2030

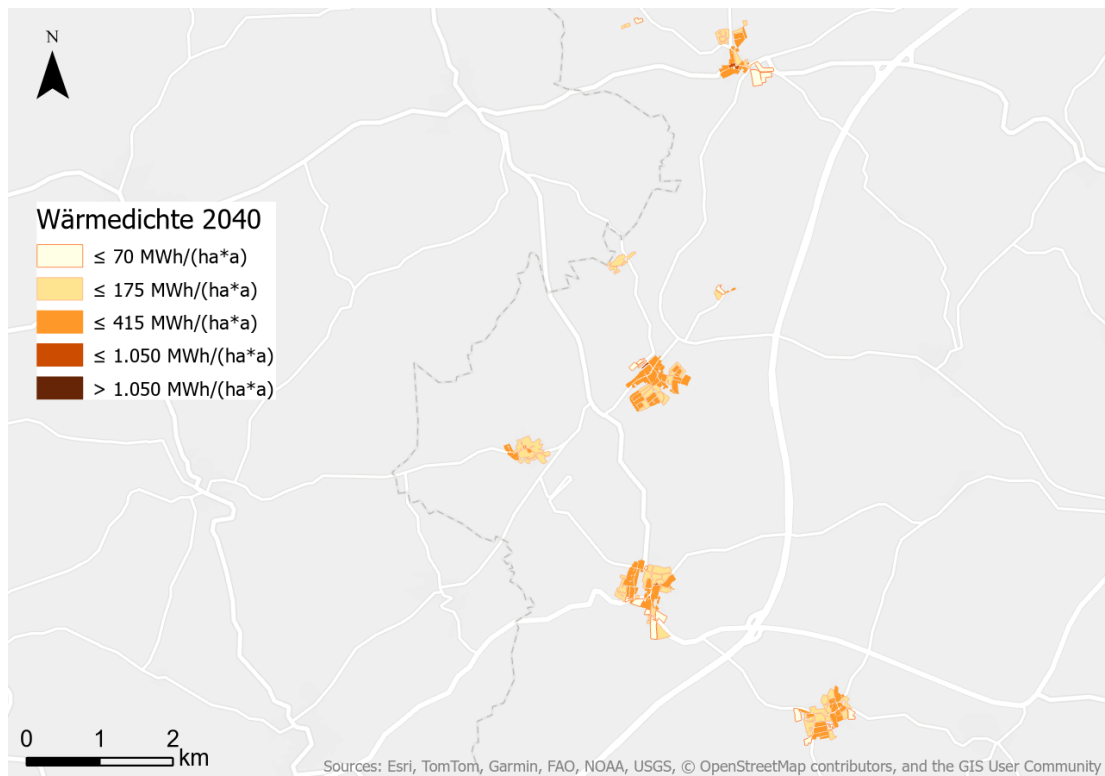


Abbildung 30: Wärmedichten im Jahr 2040

Abbildung 29 und Abbildung 30 zeigen die Wärmebedarfsdichten in Ahorn für die Zieljahre 2030 und 2040. Es wird deutlich, dass die Schwerpunktgebiete höherer Wärmebedarfsdichten auch bei Erreichen der Sanierungs- und Reduktionsziele bestehen bleiben.

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 Ahorn sechs Teilgebiete definiert (siehe Abbildung 31).

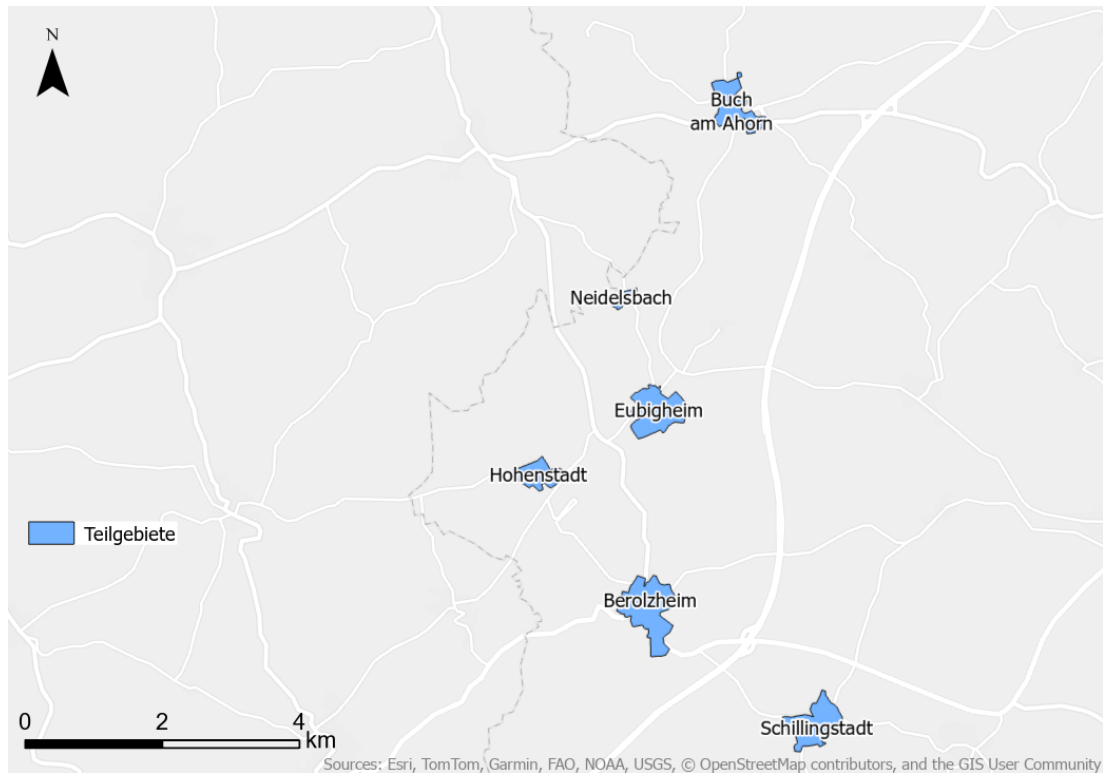


Abbildung 31: Übersicht Teilgebiete

Keines der Teilgebiete verfügt im Basisjahr über ein Wärmenetz. Tabelle 10 fasst die Ist-Situation der festgelegten Teilgebiete zusammen.

Tabelle 10: 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
Eubigheim	-	-	275	Wohnen	1980-1989	Heizöl	ab 2020	6.910	mittel
Neidelsbach	-	-	16	Wohnen	bis 1910	Heizöl	1990-1994	510	mittel
Buch am Ahorn	-	-	140	Wohnen	bis 1910	Heizöl	ab 2020	3.320	mittel
Hohenstadt	-	-	87	Wohnen	bis 1910	Heizöl	2015-2019	1.850	mittel
Berolzheim	-	-	246	Wohnen	bis 1910	Heizöl	ab 2020	6.030	mittel
Schillingstadt	-	-	183	Wohnen	bis 1910	Heizöl	2000-2004	4.610	hoch
Sonstige	-	-	28	Wohnen	1980-1989	Heizöl	vor 1975	680	niedrig

Anhand dieser Gebietseinteilung erfolgt im nächsten Schritt eine Analyse der Energieinfrastruktur (Wärmenetze), der Wärmebedarfsdichte, möglicher Ankerkunden und der vorhandenen erneuerbaren und regenerativen Potenziale zur zentralen Wärmeerzeugung. Diese Kriterien sind in Abbildung 32 bis Abbildung 35 nachvollziehbar.

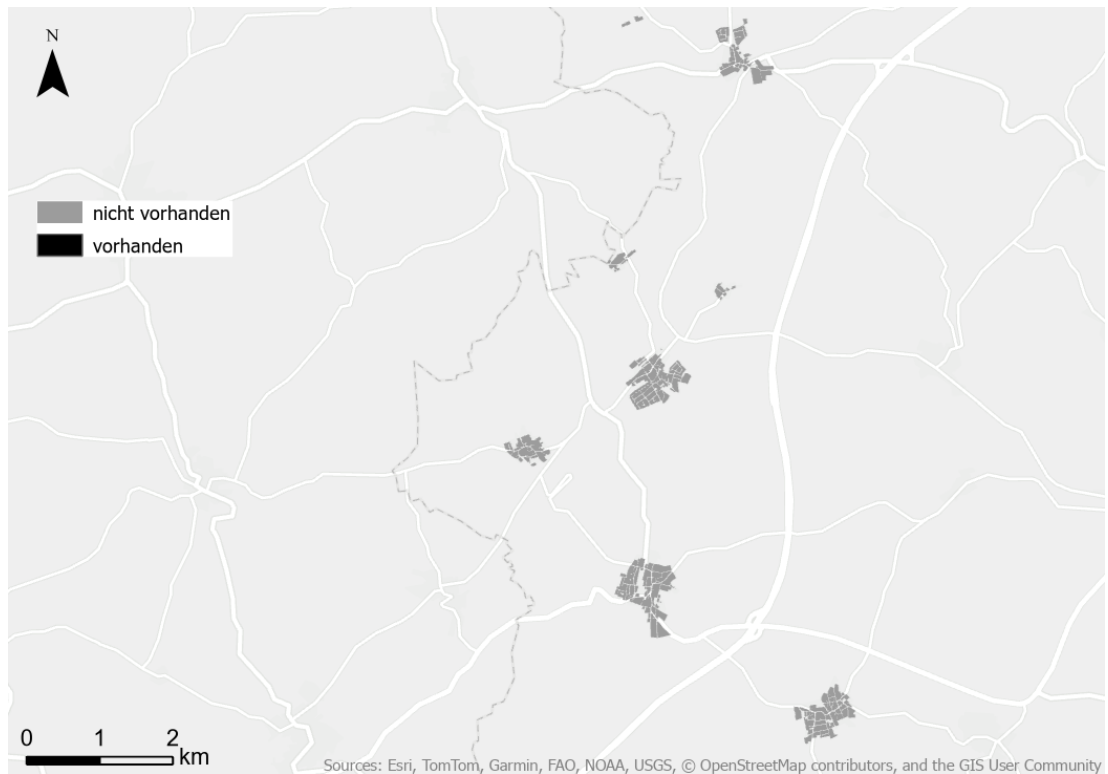


Abbildung 32: Eignungskriterium Wärmenetz(nähe)

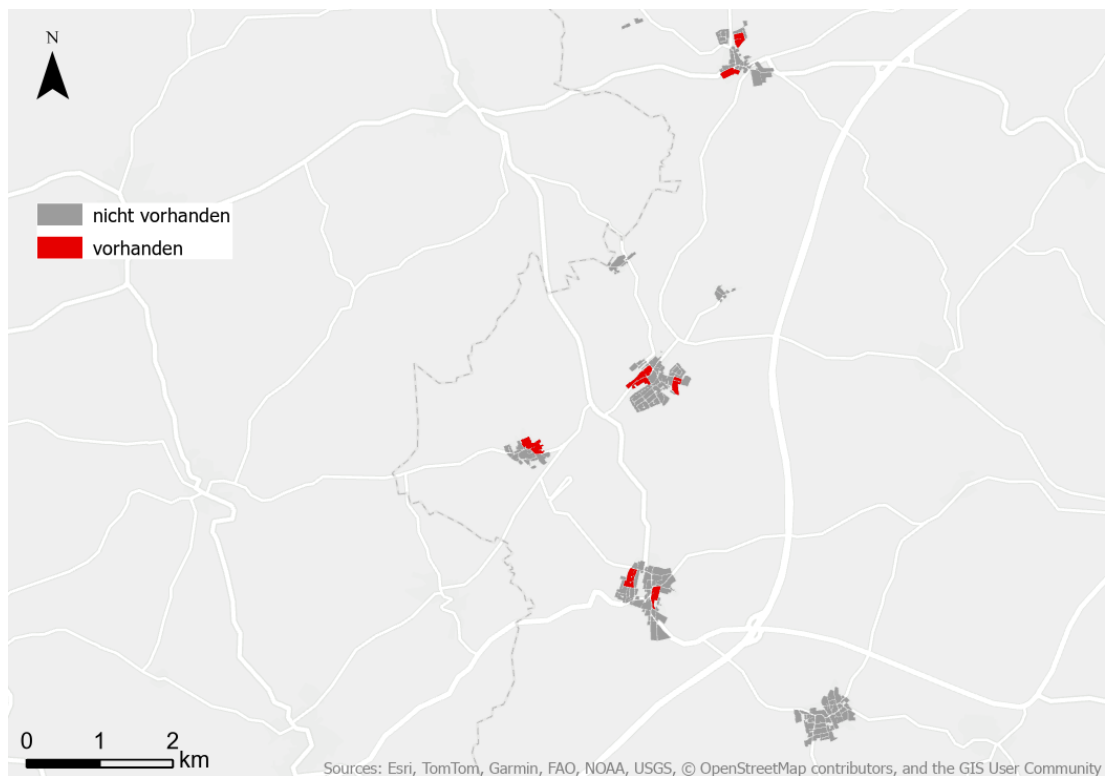


Abbildung 33: Eignungskriterium Wärmebedarfsdichte

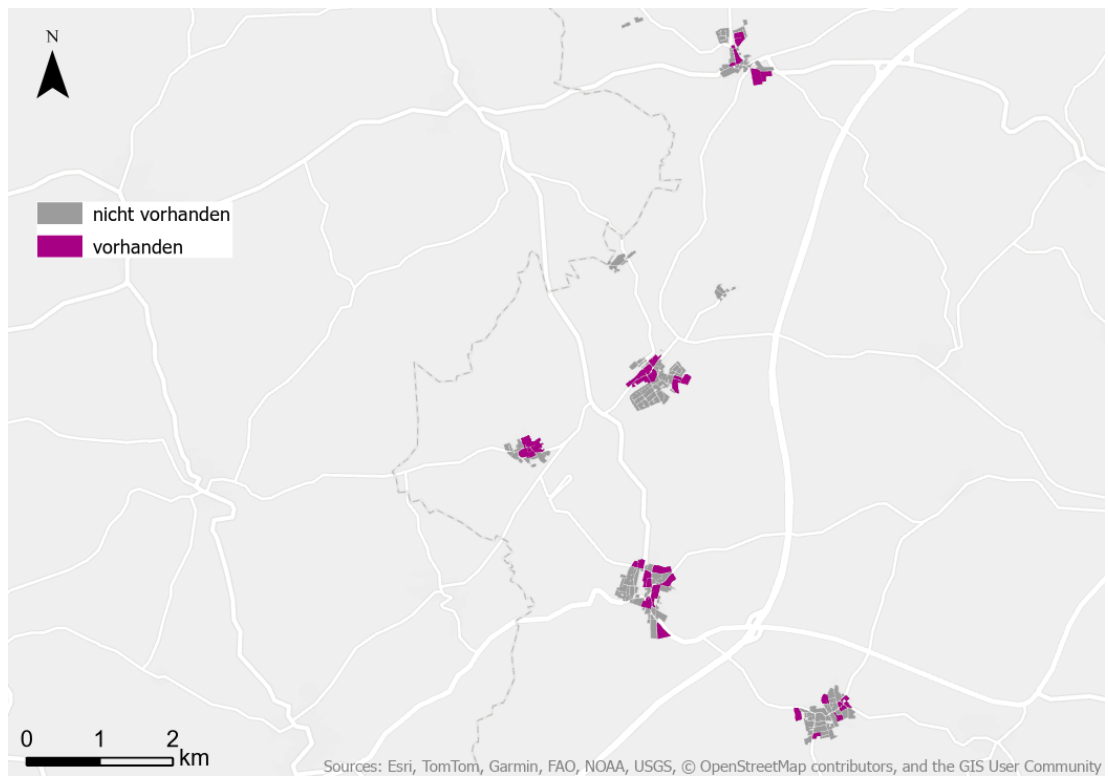


Abbildung 34: Eignungskriterium Ankerkunden

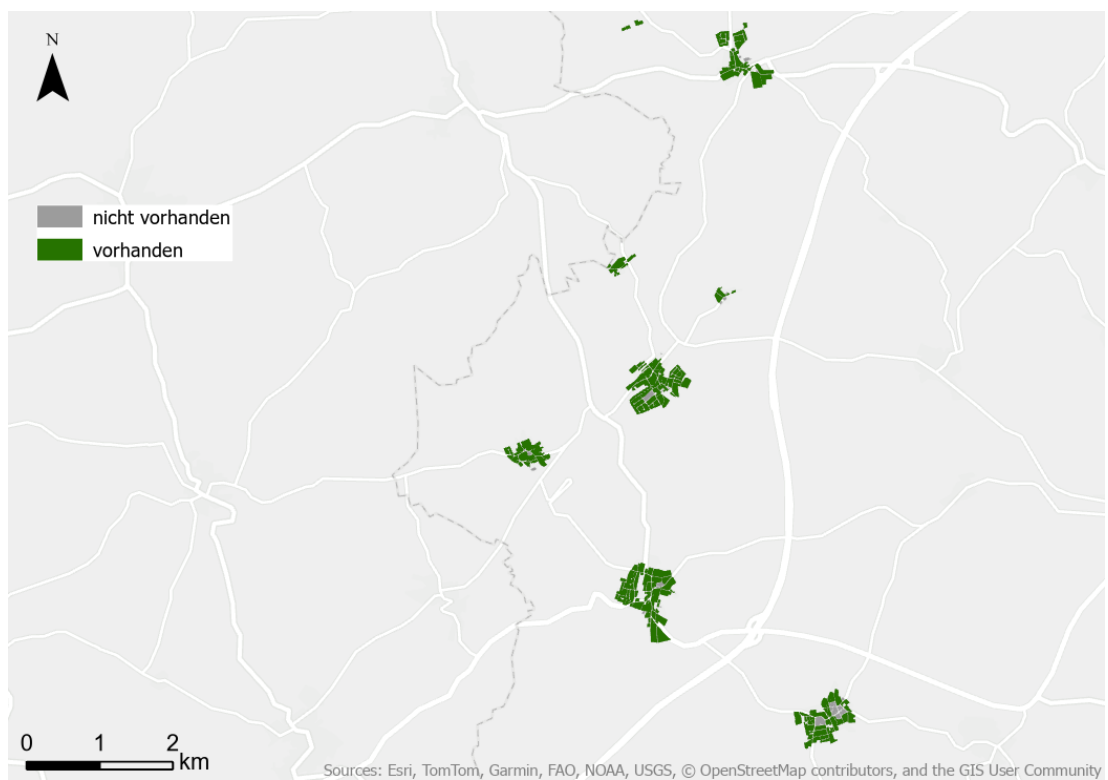


Abbildung 35: Eignungskriterium erneuerbare und regenerative Potenziale

Aus der Gesamtschau der berücksichtigten und gewichteten Kriterien ergibt sich die in Abbildung 36 dargestellte Einteilung des Gemeindegebiets in Bereiche mit Wärmenetzsignung („sehr wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich geeignet“) bzw. mit einer Eignung für dezentrale Einzelversorgungstechnologien („wahrscheinlich ungeeignet“, „sehr wahrscheinlich ungeeignet“). Diese Festlegung dient im Folgenden als Grundlage zur Berechnung des Zielszenarios.

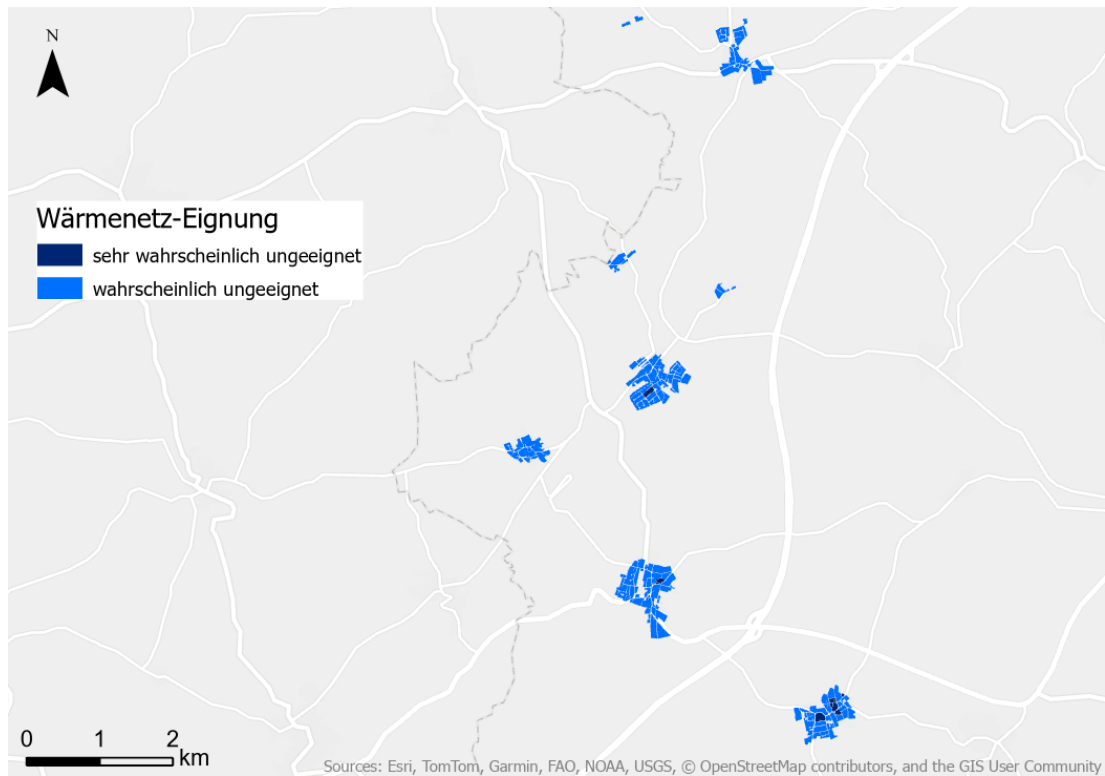


Abbildung 36: Eignungsgebiete für Wärmenetze

4.4 Klimaneutrales Zielszenario 2040

4.4.1 Wirkungspfade zur Klimaneutralität

Zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Ahorn sind zwei grundlegende Wirkungspfade zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 37):

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 CO₂-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.

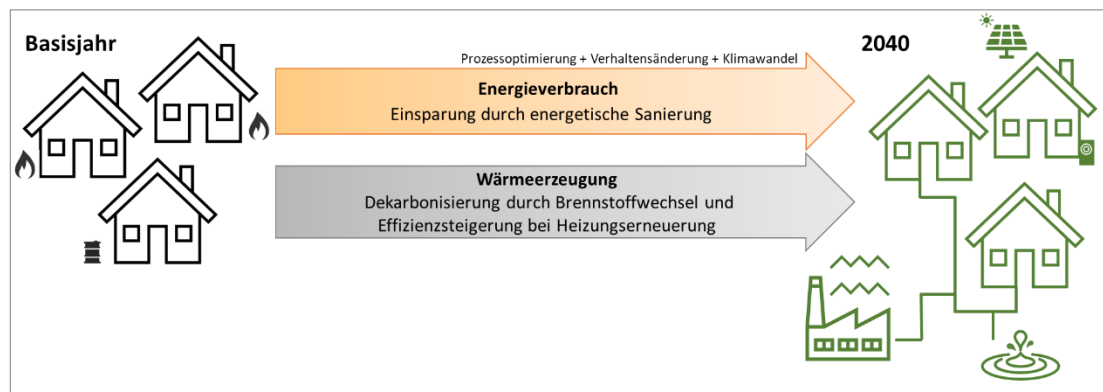


Abbildung 37: Einflusspfade zum klimaneutralen Zielszenario

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 CO₂-Abgaben
- Zubau an beheizten Flächen bis 2040

Diese Parameter bzw. deren Werte(-bereiche) wurden zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios mit den Akteuren der Gemeinde Ahorn erörtert und festgelegt. Dabei wurden für die nachfolgende Variantenrechnung die in Tabelle 11 aufgeführten Festlegungen getroffen:

Tabelle 11: 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

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 Ahorn keine fossil befeuerten Einzelheizungen oder Wärmeerzeuger in Wärmenetzen mehr in Betrieb.

Dabei ist klar, dass die CO₂-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

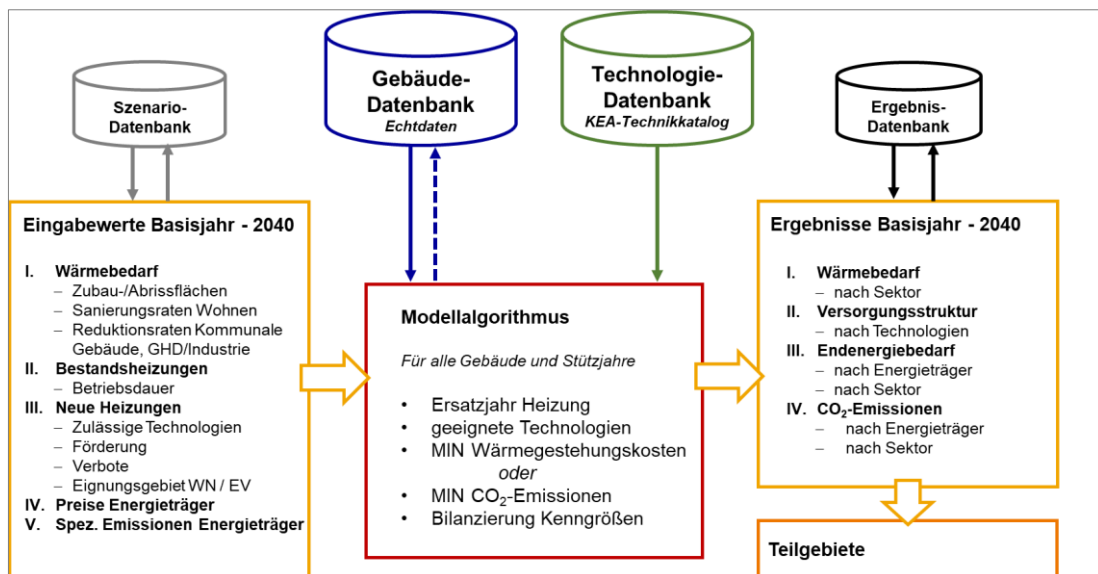


Abbildung 38: Modellstruktur

Das verwendete Szenariomodell verfolgt einen Bottom-Up-Ansatz, dessen Basis eine Gebäudedatenbank mit sämtlichen wärmerelevanten Gebäuden der Gemeinde Ahorn 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 Ahorn 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 oder Gasnetzen

2) Biomasse (BIOMASSE)

- niedrige Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- verlängerte Betriebsdauern der fossilen Bestandsheizungen (> 30 Jahre)
- Fortschreibung bestehender Förderungen
- kein Aus- oder Neubau von Wärmenetzen oder Gasnetzen
- Biomasse ist wichtiger Bestandteil der Wärmewende

3) Kombination der vorangegangenen Szenarien (MIX)

- mittlere Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- Fortschreibung bestehender Förderungen
- kein Aus- oder Neubau von Wärmenetzen oder Gasnetzen
- Biomasse ist relevanter Bestandteil der Wärmewende

Tabelle 12: Definition der Szenarien

	Ein- heit	STROMNETZ	BIOMASSE	MIX
Sanierungsrate Wohnen	%/a	2	1	1,5
Reduktionsrate Kommunale Gebäude	%/a	2	1	1,5
Reduktionsrate Gewerbe & Industrie	%/a	1	0	0,5
Förderungen	-	gemäß BEW / BEG / BAFA		
Betriebsdauer Foss. Bestandsanlagen	a	25	über 30	30
Aus-/ Neubau Wärmenetze / Gasnetze	-	Kein Ausbau		

Im **STROMNETZ**-Szenario ergibt sich unter obigen Annahmen die in Tabelle 12 dargestellte Entwicklung der Wärmebereitstellung in Ahorn bis zum Jahr 2040. Die angestrebte Klimaneutralität wird hier überwiegend durch den Einsatz von Luftwärmepumpen (63 %), Erdwärmepumpen (16 %) und Biomassekesseln (21 %) sichergestellt. Bis zum Stützjahr 2030 werden bereits viele alte Heizöl- und Erdgaskessel außer Betrieb genommen. Der Anteil dezentraler fossiler Wärmeerzeugung beträgt 2030 damit noch 17 %. Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 11 %.

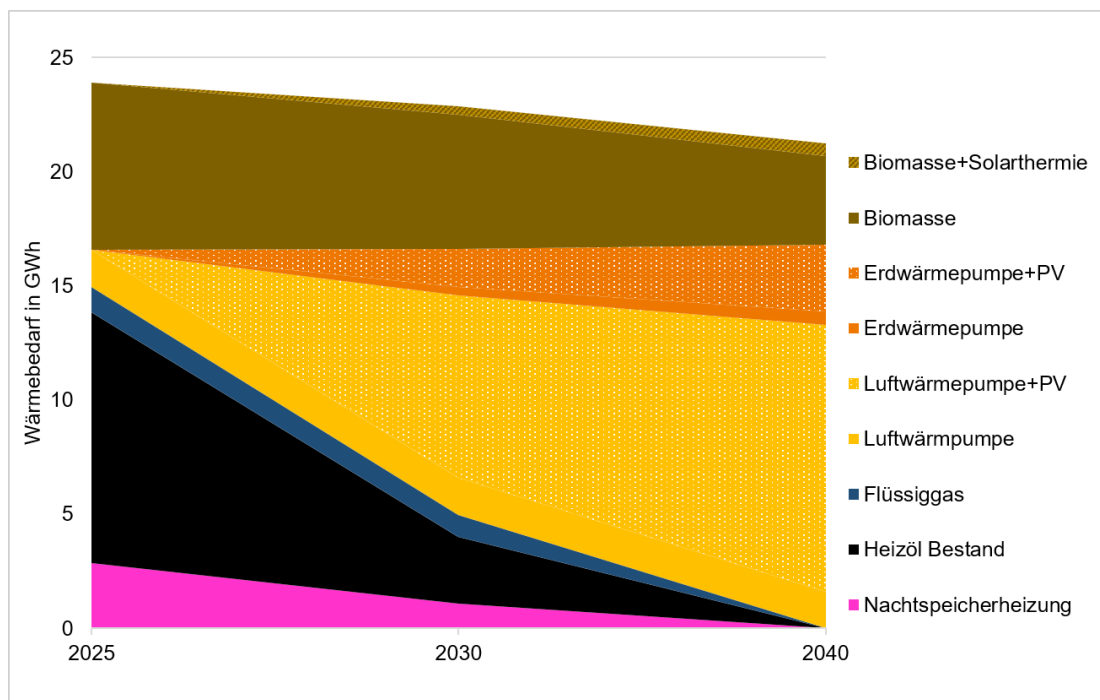


Abbildung 39: Transformation der Wärmebereitstellung im STROMNETZ-Szenario

Im zweiten betrachteten Szenario, **BIOMASSE**, wird angenommen, dass feste Biomasse in Form von Holzpellets und Scheitholz ein wichtiger Bestandteil der Wärmenende sein wird (vgl. Abbildung 40). Biomassekessel liefern im Zieljahr 2040 in diesem Szenario 77 % der benötigten klimaneutralen Wärme, während Wärmepumpen einen Anteil von 23 % des Wärmebedarfs bereitstellen. Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 4 %. Im Stützjahr 2030 beträgt der Anteil fossiler dezentraler Wärmeerzeugung 34 %.

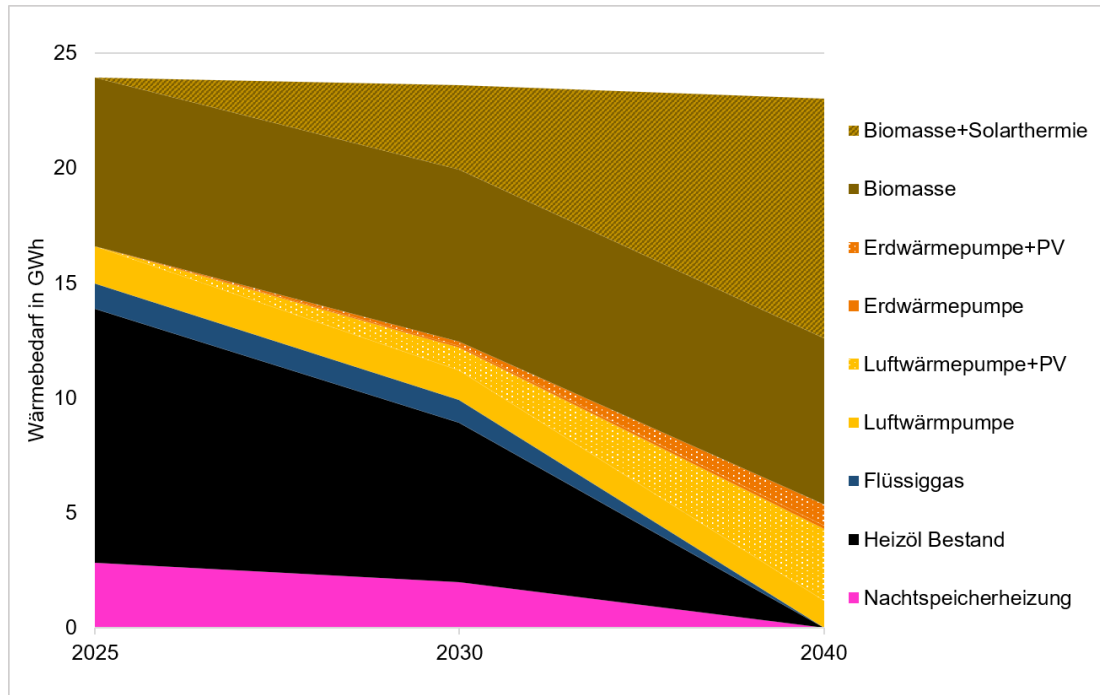


Abbildung 40: Transformation der Wärmebereitstellung im BIOMASSE-Szenario

In einem dritten Szenario (**MIX**) wird eine kohärente Kombination der Prämissen aus den vorhergehenden Szenarien unterstellt. Der Bestand an Biomasseheizungen beträgt hier 44 %, und die überwiegenden Einzelwärmeerzeuger sind Luft- und Erdwärmepumpen (56 %). Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 7 %. Im Stützjahr 2030 beträgt der Anteil der Wärme aus fossilen Einzelheizungen 22 %.

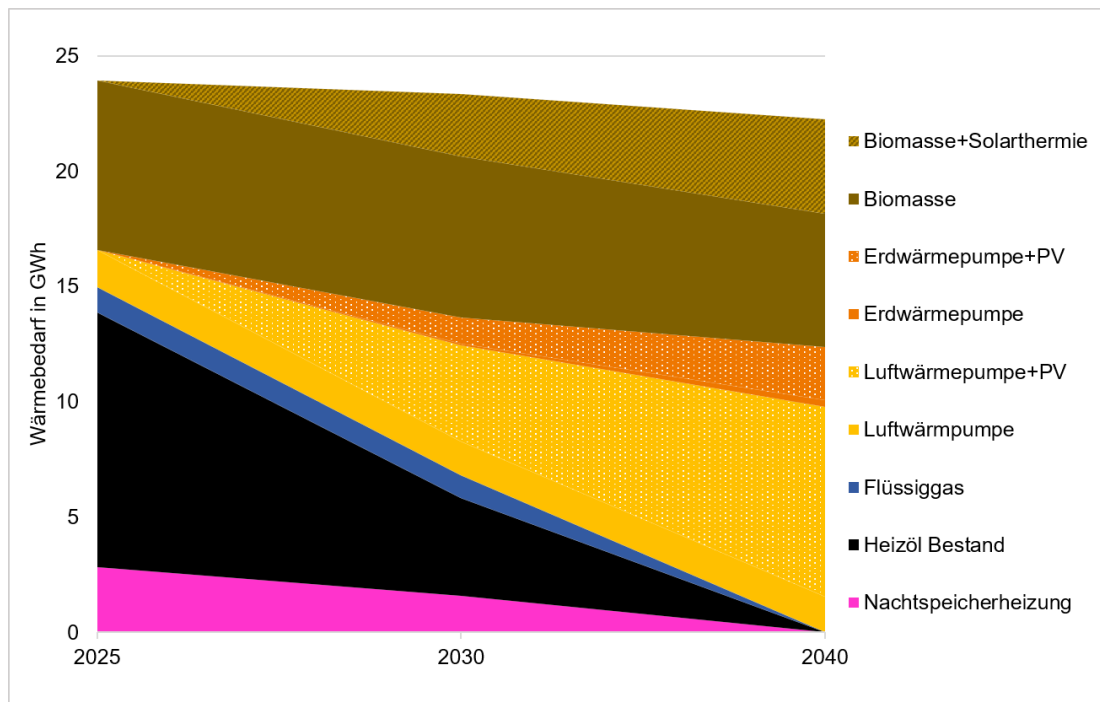


Abbildung 41: Transformation der Wärmebereitstellung im MIX-Szenario

Nach der Analyse der zukünftigen Wärmeerzeugungsstruktur werden die Szenarien hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Endenergiebedarf (Abbildung 42) sowie auf die Entwicklung der CO₂-Emissionen (Abbildung 43) gegenübergestellt. Es ist ersichtlich, dass im BIOMASSE-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 CO₂-Emissionen verantwortlich ist. Im STROMNETZ-Szenario resultiert bis zum Jahr 2040 aufgrund der hohen Wirkungsgrade der dominierenden Wärmepumpen der niedrigste Endenergieeinsatz. Im Zieljahr 2040 weisen alle Szenarien eine CO₂-Reduktion von rund 94 % auf.

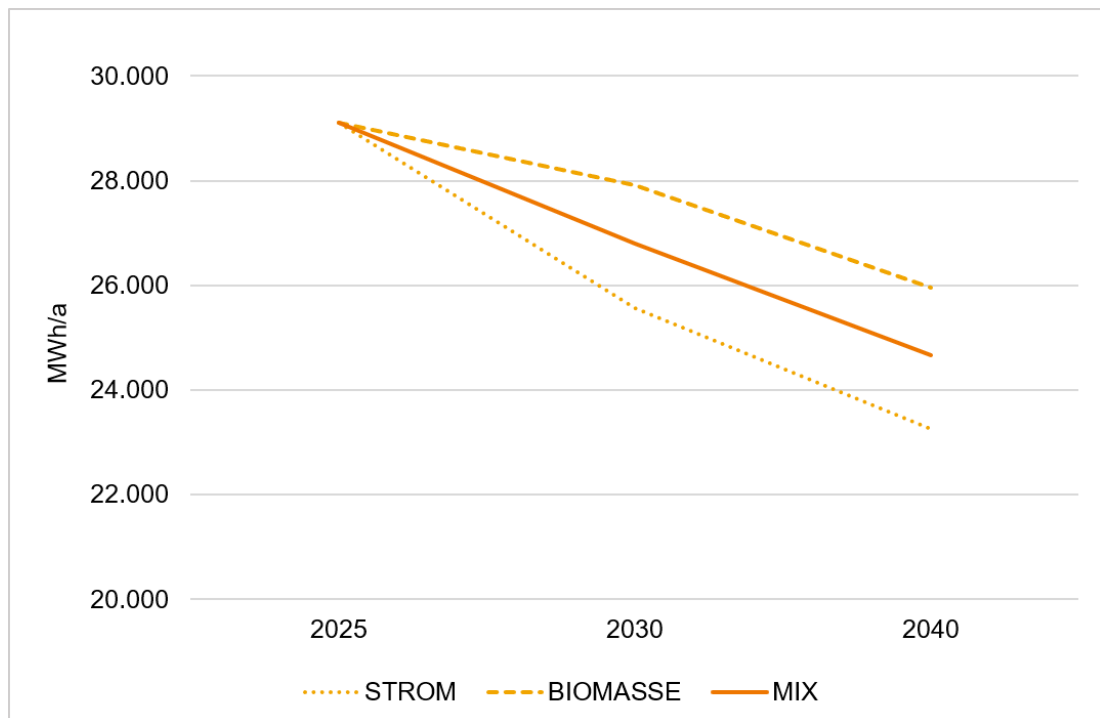


Abbildung 42: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den berechneten Szenarien

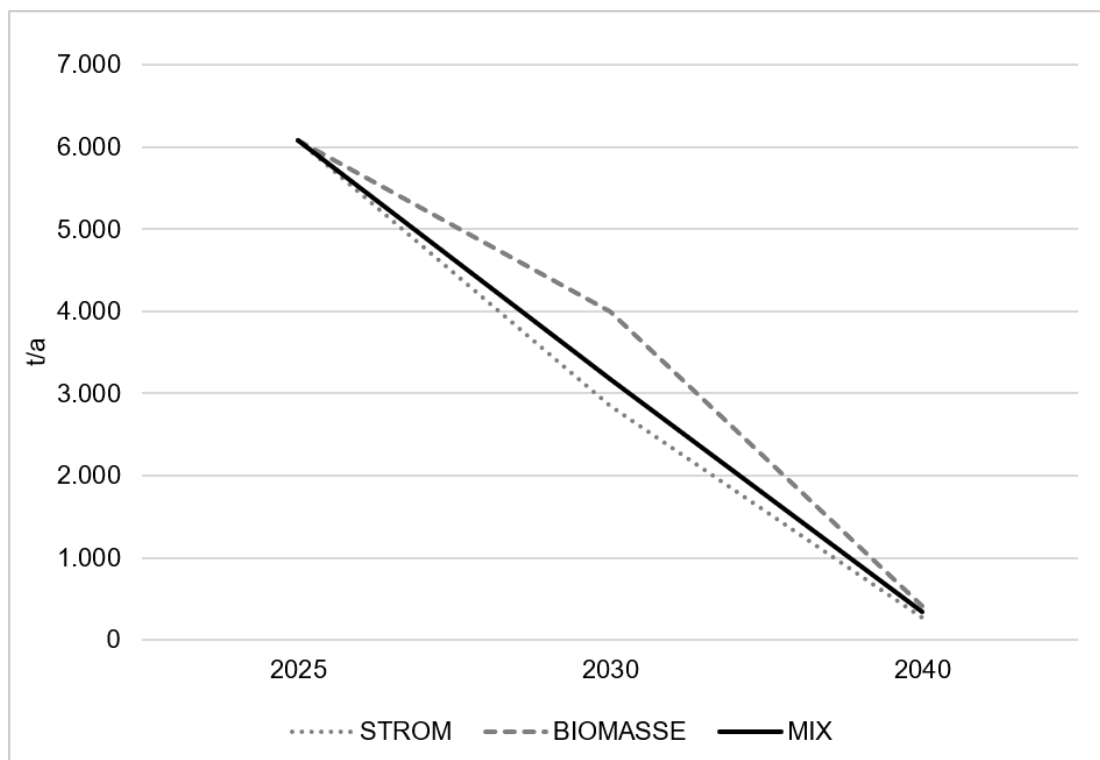


Abbildung 43: Entwicklung der CO₂-Emissionen in den berechneten Szenarien

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 realistisch eingeschätzt.

- Biomassekessel bleiben ein relevanter und Wärmepumpen der Hauptbaustein der Wärmewende in Ahorn.

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

4.4.5 Energie- und Treibhausgasbilanzen

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

Tabelle 13: 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	18%	0%	0%	37%	30%	13%	0%	8%
GHD & Sonstige	18%	0%	0%	30%	34%	13%	0%	6%
Verarbeitendes Gewerbe	19%	0%	0%	31%	38%	13%	0%	0%
Kommunale Gebäude	29%	0%	0%	29%	18%	24%	0%	18%

Tabelle 14: 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%	0%	41%	59%	0%	0%	16%
GHD & Sonstige	0%	0%	0%	35%	65%	0%	0%	13%
Verarbeitendes Gewerbe	0%	0%	0%	31%	69%	0%	0%	6%
Kommunale Gebäude	0%	0%	0%	35%	65%	0%	0%	24%

Als zentraler Versorgungsoption kommen vor allem dezentrale Wärmepumpen und Biomasseheizungen im zukünftigen Heizungssystem zum Einsatz kommen.

Abbildung 44 illustriert die Zusammensetzung des Wärmebedarfs in Ahorn nach Sektoren und Endenergieträgern im Basisjahr 2023. Überwiegend kommen hier Heizöl und Biomasse als Energieträger zur Wärmeerzeugung zum Einsatz.

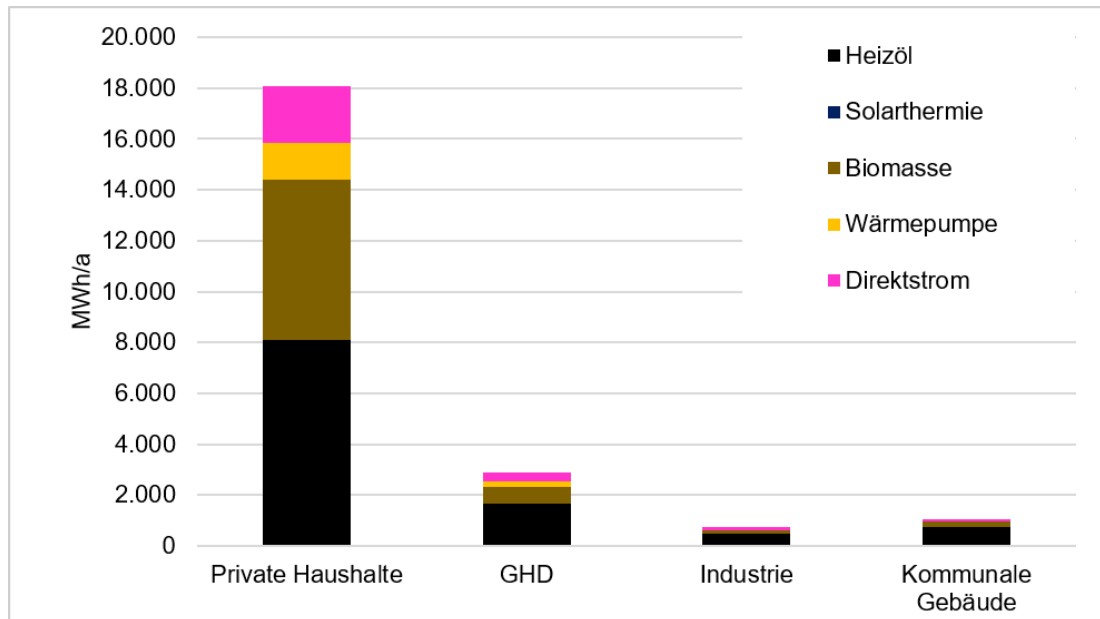


Abbildung 44: Wärmebedarf im Basisjahr 2023 nach Sektoren und Energieträgern

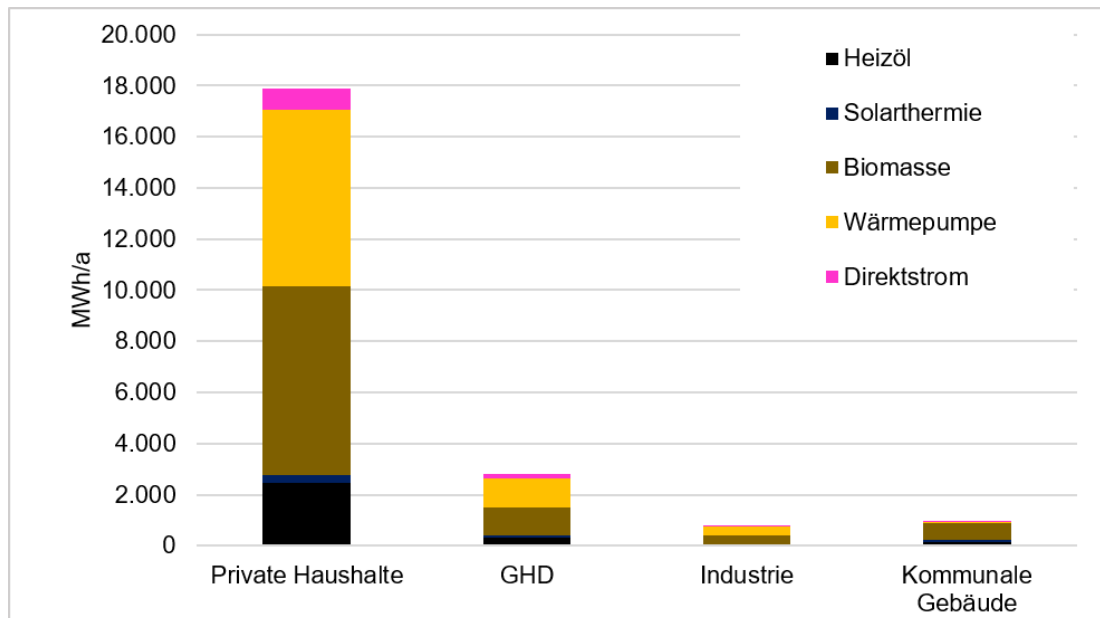


Abbildung 45: Wärmebedarf im Stützjahr 2030 nach Sektoren und Energieträgern

Im Zwischen-Zieljahr 2030 zeigt sich bereits ein Rückgang der fossilen Energieträger bei der Wärmebereitstellung. Öl und Nachtspeicherheizungen tragen hier noch zu 18% des Wärmebedarfs bei, während der Anteil der Wärmepumpen und Biomasseheizungen bereits bei insgesamt 82 % liegt (vgl. Abbildung 45).

Nach der Transformation des Wärmesektors in Ahorn stellt sich die Wärmebereitstellung im Jahr 2040 wie in Abbildung 46 ersichtlich dar. Als häufigster Endenergieträger kommen im Zieljahr Wärmepumpen und Biomassekessel zum Einsatz. Der sektorspezifische Anteil der Wärme aus Wärmepumpen beträgt zwischen 21 % bei den kommunalen Gebäuden und 59 % im Sektor GHD. 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. Die Anteile der Biomasseheizungen an der Wärmebereitstellung betragen zwischen 38 % im Sektor GHD und 71 % bei den kommunalen Gebäuden. Die detaillierte Entwicklung des Endenergiebedarfs zur Wärmebereitstellung in Ahorn in den Jahre 2023, 2030 und 2040 ist in Tabelle 15 dargestellt.

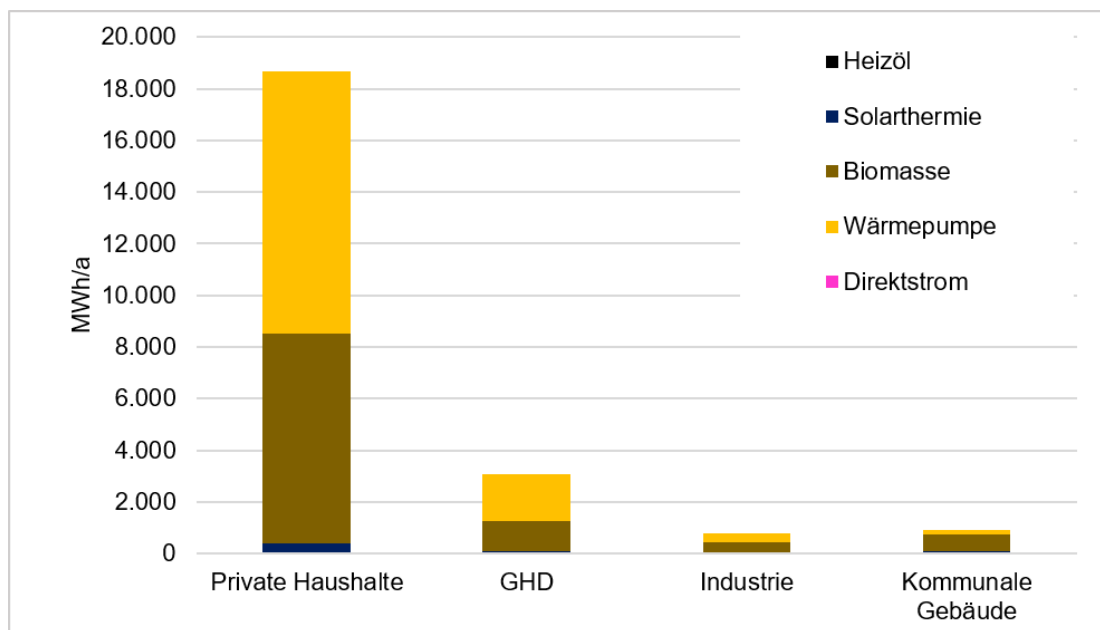


Abbildung 46: Wärmebedarf im Jahr 2040 nach Sektoren und Energieträgern

Tabelle 15: Endenergiebilanz in MWh/a für die Jahre 2023, 2030 und 2040 nach Sektoren

2023	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	Prüfgebiet	GESAMT
Private Haushalte	0	10.130	960	0	0	280	7.890	1.122	298	0	2.310	0	0	22.990
GHD	0	2.080	410	0	0	0	820	158	42	0	390	0	0	3.900
Industrie	0	610	0	0	0	0	170	0	0	0	140	0	0	920
Kommunale Gebäude	0	950	0	0	0	0	280	0	0	0	70	0	0	1.300
GESAMT	0	13.770	1.370	0	0	280	9.160	1.280	340	0	2.910	0	0	29.110
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	Prüfgebiet	GESAMT
Private Haushalte	0	4.260	830	0	0	620	8.770	4.560	1.160	0	1.260	0	0	21.460
GHD	0	590	400	0	0	0	1.320	860	60	0	260	0	0	3.490
Industrie	0	160	0	0	0	0	450	210	0	0	30	0	0	850
Kommunale Gebäude	0	280	0	0	0	30	780	20	0	0	60	0	0	1.170
GESAMT	0	5.290	1.230	0	0	650	11.320	5.650	1.220	0	1.610	0	0	26.970
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	Prüfgebiet	GESAMT
Private Haushalte	0	0	0	0	0	940	8.500	7.660	2.510	0	0	0	0	19.610
GHD	0	0	0	0	0	150	1.280	1.710	110	0	0	0	0	3.250
Industrie	0	0	0	0	0	0	420	330	30	0	0	0	0	780
Kommunale Gebäude	0	0	0	0	0	50	730	190	0	0	0	0	0	970
GESAMT	0	0	0	0	0	1.140	10.930	9.890	2.650	0	0	0	0	24.610

Unter Einbeziehung sämtlicher Gebäude und der ermittelten Beheizungsstruktur ergeben sich schließlich für das Gemeindegebiet die in Tabelle 16 aufgeführten jährlichen CO₂-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 94 % der ursprünglichen Emissionen erreicht werden, sodass die Gesamtemissionen des Wärmesektors im Jahr 2040 noch 330 Tonnen CO₂ betragen.

Tabelle 16: CO₂-Emissionen nach Sektor in den Jahre 2023, 2030, 2040

in t/a	2023	2030	2040	Minderung 2023 – 2040
Private Haushalte	4.990	2.500	260	95%
GHD & Sonstige	700	450	40	94%
Verarbeitendes Gewerbe	250	90	10	96%
Kommunale Gebäude	290	120	20	93%
Gesamt	6.230	3.160	330	95%

4.5 Darstellung der Versorgungsstruktur im Zielszenario

4.5.1 Teilgebietssteckbriefe

Im vorangegangenen Kapitel wurde eine Einteilung der Gemeinde Ahorn 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.

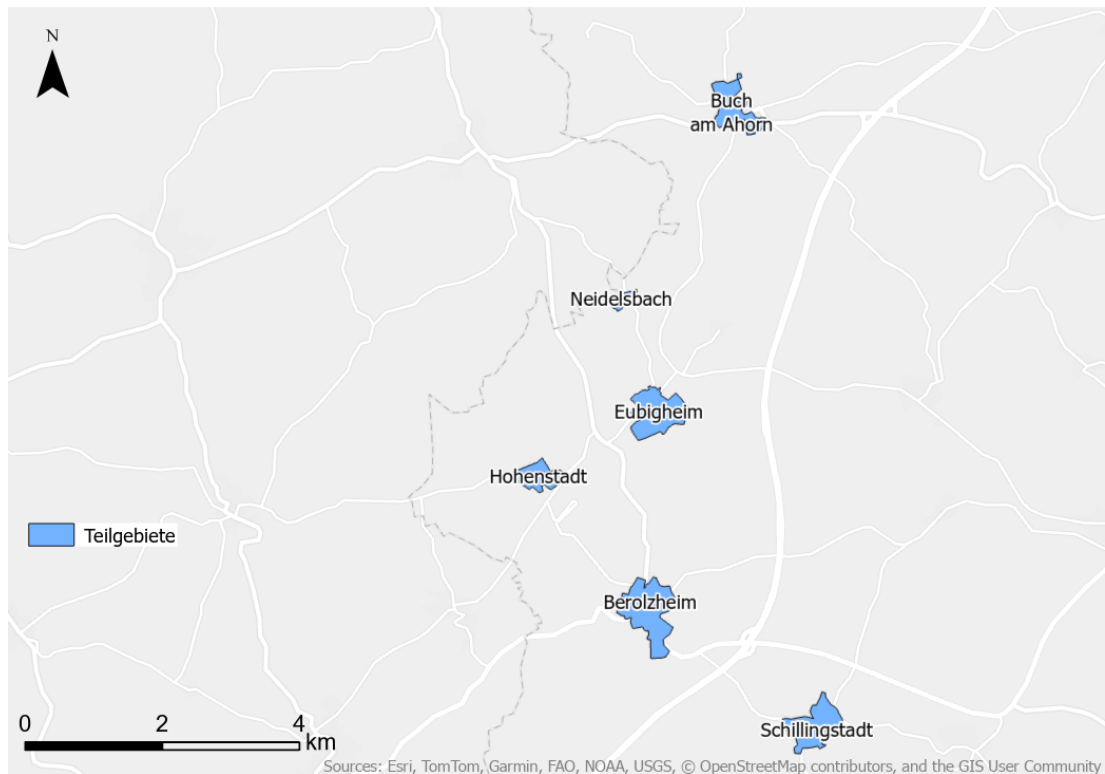
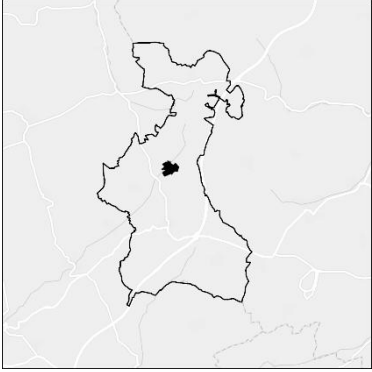
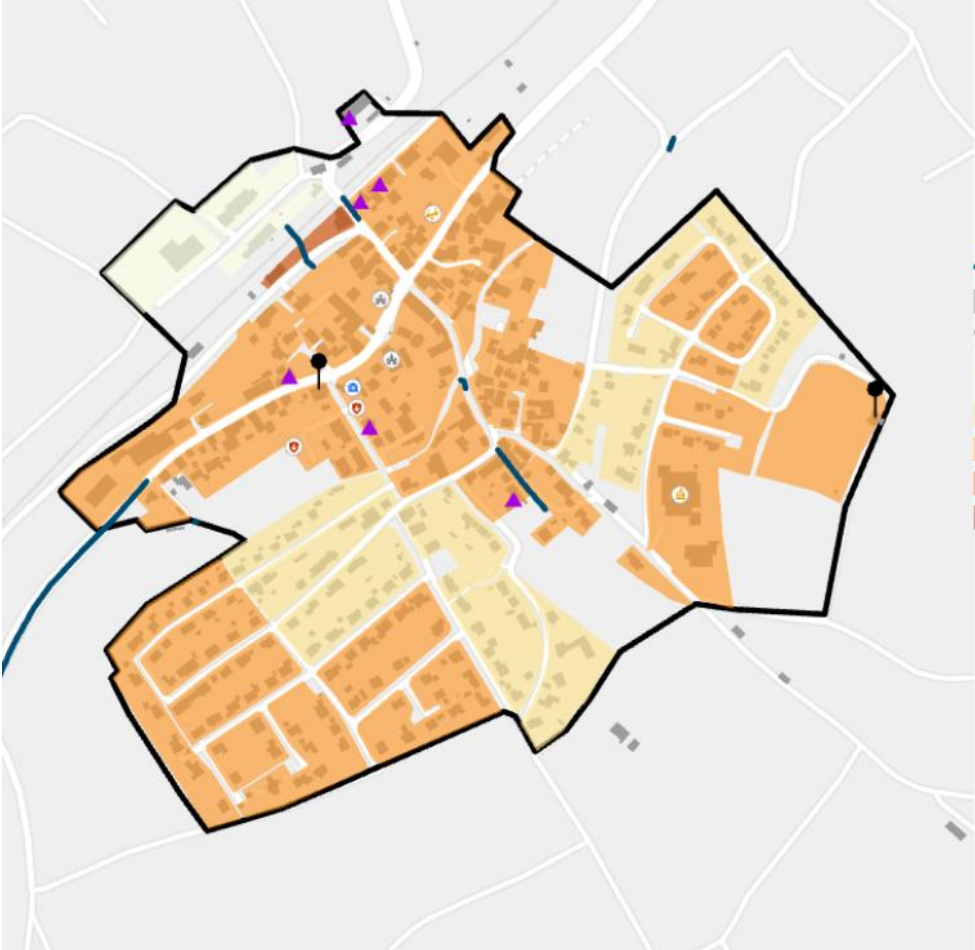


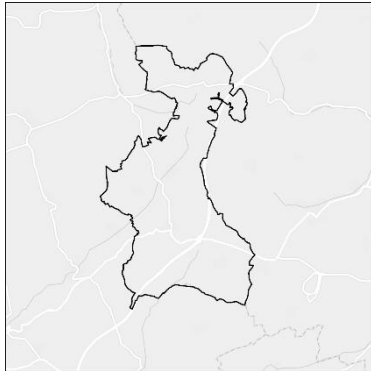
Abbildung 47: Übersicht Teilgebiete

Tabelle 17: Teilgebietssteckbriefe

Teilgebiet: Eubigheim		
		
Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: 43 ha Anzahl Gebäude: 275 Vorw. Sektor: Wohnen Vorw. Wohngebäudealter: 1980 - 1989 Vorw. Heizungstyp: Heizölkessel Vorw. Heizungsalter: Ab 2020 Infrastruktur: Nicht vorhanden Ankerkunden: Kommune, Verarb. Gewerbe	
  Verwaltungsgebäude  Schule  Feuerwehr  Kindergarten  Kirche  Kommunale Gebäude  Verarbeitendes Gewerbe  Abwassersammler > DN 800  Gebäude Wärmebedarfsdichte ≤ 70 MWh/(ha*a) ≤ 175 MWh/(ha*a) ≤ 415 MWh/(ha*a) ≤ 1.050 MWh/(ha*a) > 1.050 MWh/(ha*a)		

Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	2023 6.910	2030 6.750	2040 6.420
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	1.170 MWh/a – 17 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	2.620 MWh/a 1.480 MWh/a 1.350 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden vorhanden nicht vorhanden vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040 - Luftwärmepumpe - Luftwärmepumpe + PV - Erdwärmepumpe - Erdwärmepumpe + PV - Biomasse	Erdgas/ Flüssiggas	0	0
	Heizöl	0	0
	Nachtspeicher	0	0
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	119	2.670
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	64	790
	Biomasse	92	2.960
	Wärmenetz	0	0
	Wasserstoff	0	0
Entwicklung bis 2040	490 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 1.810 Tonnen CO ₂ /a Emissionseinsparung		

Teilgebiet: Neidelsbach



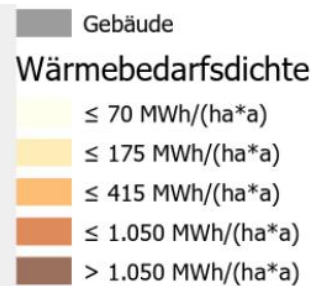
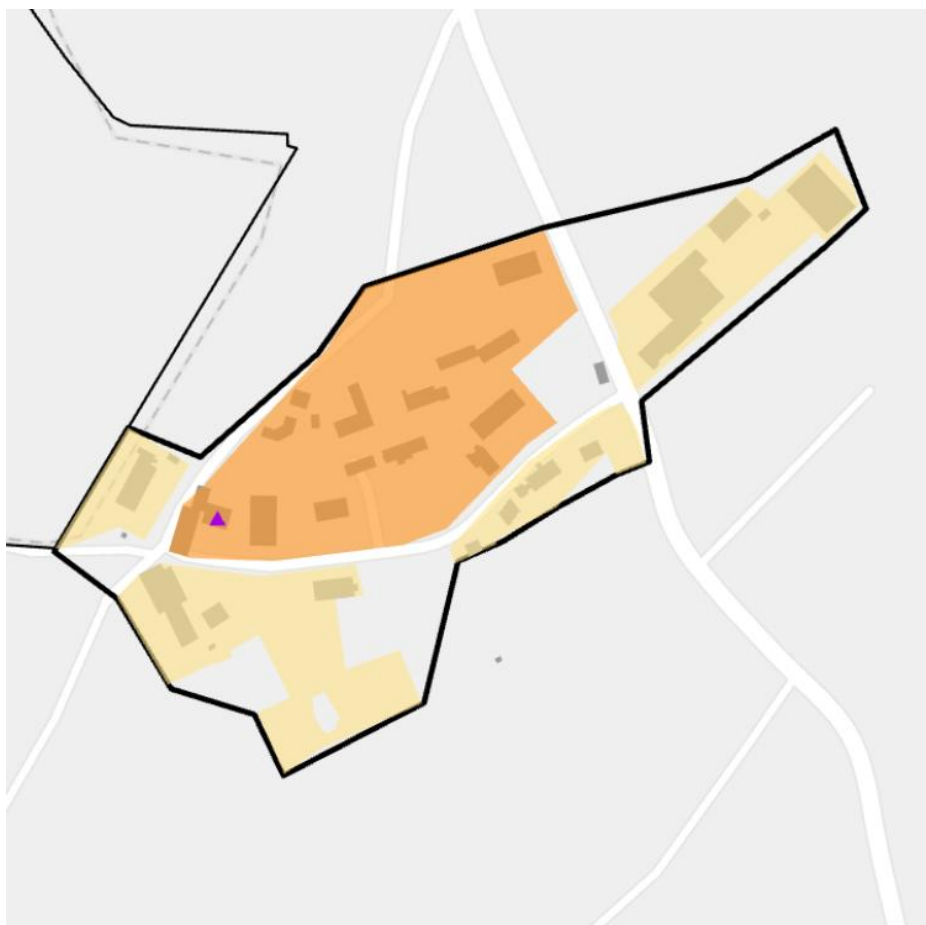
Gebietseignung

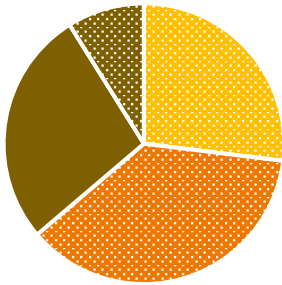
Einzelversorgung

Gebietsstruktur 2023

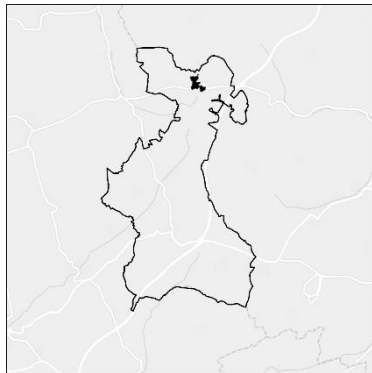
Gebietsfläche:
Anzahl Gebäude:
Vorw. Sektor:
Vorw. Wohngebäudealter:
Vorw. Heizungstyp:
Vorw. Heizungsalter:
Infrastruktur:
Ankerkunden:

5 ha
16
Wohnen
Älter als 1910
Heizölkessel
1990-1994
Nicht vorhanden
Verarb. Gewerbe



Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	2023 510	2030 500	2040 470
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	120 MWh/a – 23 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	220 MWh/a 90 MWh/a 310 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 2040 - Luftwärmepumpe + PV - Erdwärmepumpe + PV - Biomasse - Biomasse + Solarthermie	Erdgas/ Flüssiggas	0	0
	Heizöl	0	0
	Nachtspeicher	0	0
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	4	130
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	6	170
	Biomasse	6	170
	Wärmenetz	0	0
	Wasserstoff	0	0
Entwicklung bis 2040	40 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 130 Tonnen CO ₂ /a Emissionseinsparung		

Teilgebiet: Buch am Ahorn



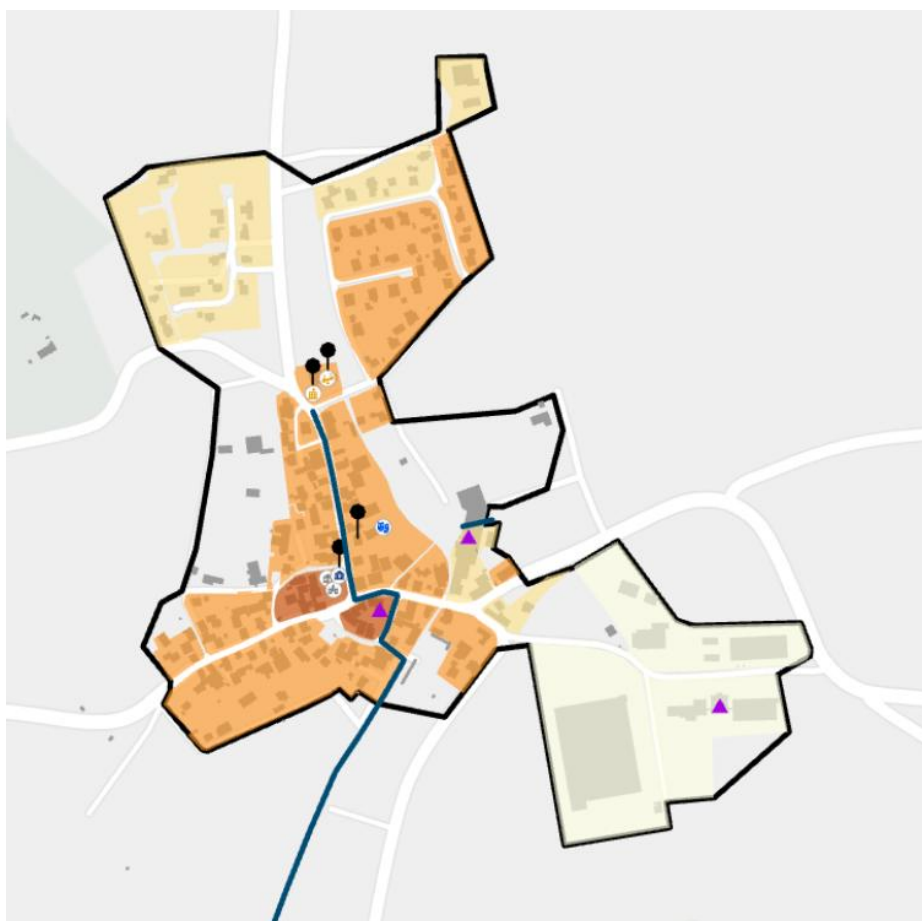
Gebietseignung

Einzelversorgung

Gebietsstruktur 2023

Gebietsfläche:
Anzahl Gebäude:
Vorw. Sektor:
Vorw. Wohngebäudealter:
Vorw. Heizungstyp:
Vorw. Heizungsalter:
Infrastruktur:
Ankerkunden:

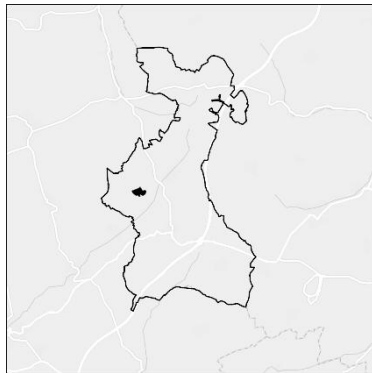
30 ha
140
Wohnen
Älter als 1910
Heizölkessel
Ab 2020
Nicht vorhanden
Kommune, Verarb. Gewerbe



- Rathaus
 - Schule
 - Kindergarten
 - Veranstaltungsgebäude
 - Gemeindehaus
 - Kirche
 - Kommunale Gebäude
 - Verarbeitendes Gewerbe
 - Abwassersammler > DN 800
 - Gebäude
- Wärmebedarfsdichte**
- ≤ 70 MWh/(ha*a)
 - ≤ 175 MWh/(ha*a)
 - ≤ 415 MWh/(ha*a)
 - ≤ 1.050 MWh/(ha*a)
 - > 1.050 MWh/(ha*a)

Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	2023 3.320	2030 3.250	2040 3.110
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	730 MWh/a – 22 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	1.420 MWh/a 650 MWh/a 1.390 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden vorhanden vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040 - Luftwärmepumpe - Luftwärmepumpe + PV - Erdwärmepumpe - Erdwärmepumpe + PV - Biomasse - Biomasse + Solarthermie	Erdgas/ Flüssiggas	0	0
	Heizöl	0	0
	Nachtspeicher	0	0
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	39	1.020
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	48	700
	Biomasse	53	1.390
	Wärmenetz	0	0
	Wasserstoff	0	0
Entwicklung bis 2040	210 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 770 Tonnen CO ₂ /a Emissionseinsparung		

Teilgebiet: Hohenstadt



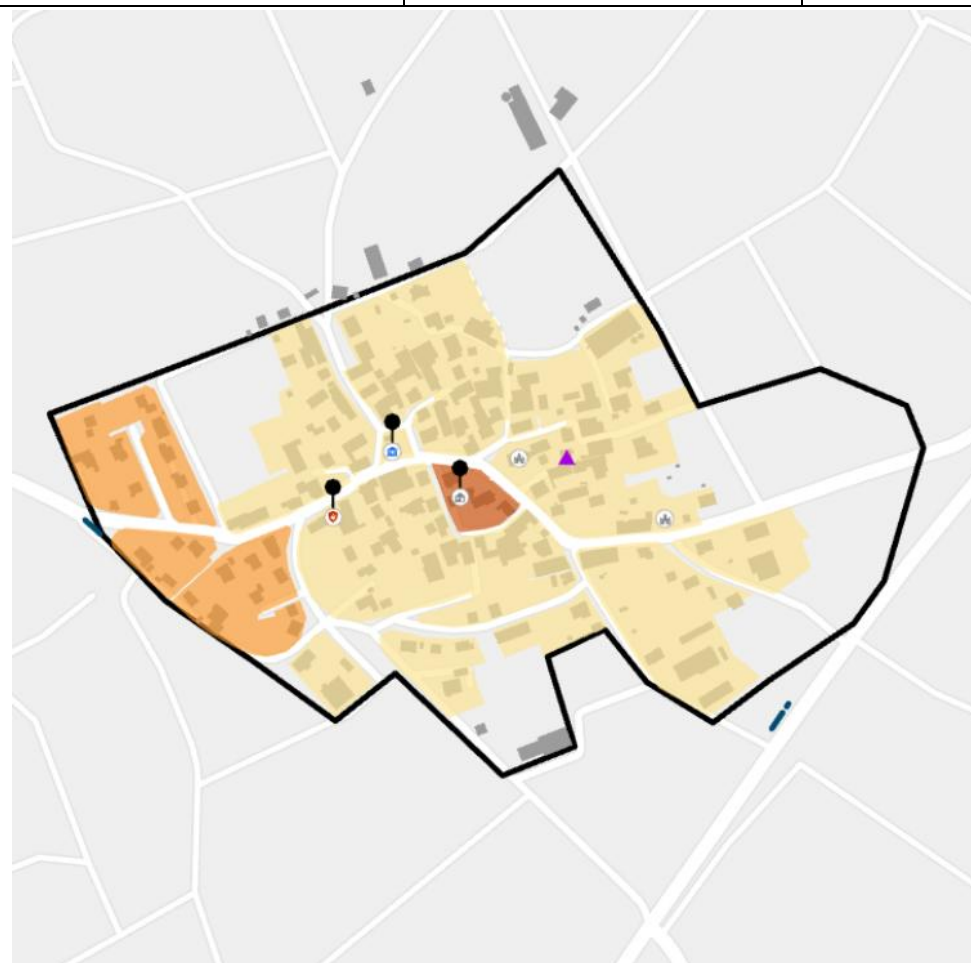
Gebietseignung

Einzelversorgung

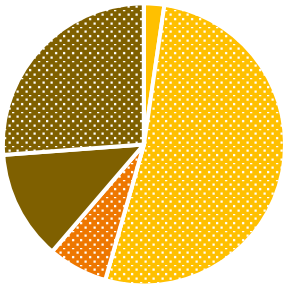
Gebietsstruktur 2023

Gebietsfläche:
Anzahl Gebäude:
Vorw. Sektor:
Vorw. Wohngebäudealter:
Vorw. Heizungstyp:
Vorw. Heizungsalter:
Infrastruktur:
Ankerkunden:

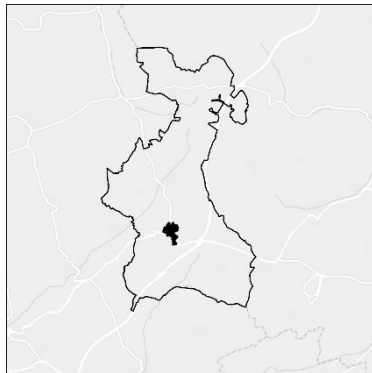
20 ha
87
Wohnen
Älter als 1910
Heizölkessel
2015-2019
Nicht vorhanden
Kommune, Verarb. Gewerbe



- Verwaltungsgebäude
 - Feuerwehr
 - Gemeindehaus
 - Kirche
 - Kommunale Gebäude
 - Verarbeitendes Gewerbe
 - Abwassersammler > DN 800
 - Gebäude
- Wärmebedarfsdichte**
- ≤ 70 MWh/(ha*a)
 - ≤ 175 MWh/(ha*a)
 - ≤ 415 MWh/(ha*a)
 - ≤ 1.050 MWh/(ha*a)
 - > 1.050 MWh/(ha*a)

Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	2023 1.850	2030 1.810	2040 1.730
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	440 MWh/a – 24 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	930 MWh/a 440 MWh/a 240 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 2040 ■ Luftwärmepumpe ■ Luftwärmepumpe + PV ■ Erdwärmepumpe ■ Erdwärmepumpe + PV ■ Biomasse ■ Biomasse + Solarthermie	Erdgas/ Flüssiggas	0	0
	Heizöl	0	0
	Nachtspeicher	0	0
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	40	940
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	16	120
	Biomasse	31	670
	Wärmenetz	0	0
	Wasserstoff	0	0
Entwicklung bis 2040	120 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 500 Tonnen CO ₂ /a Emissionseinsparung		

Teilgebiet: Berolzheim



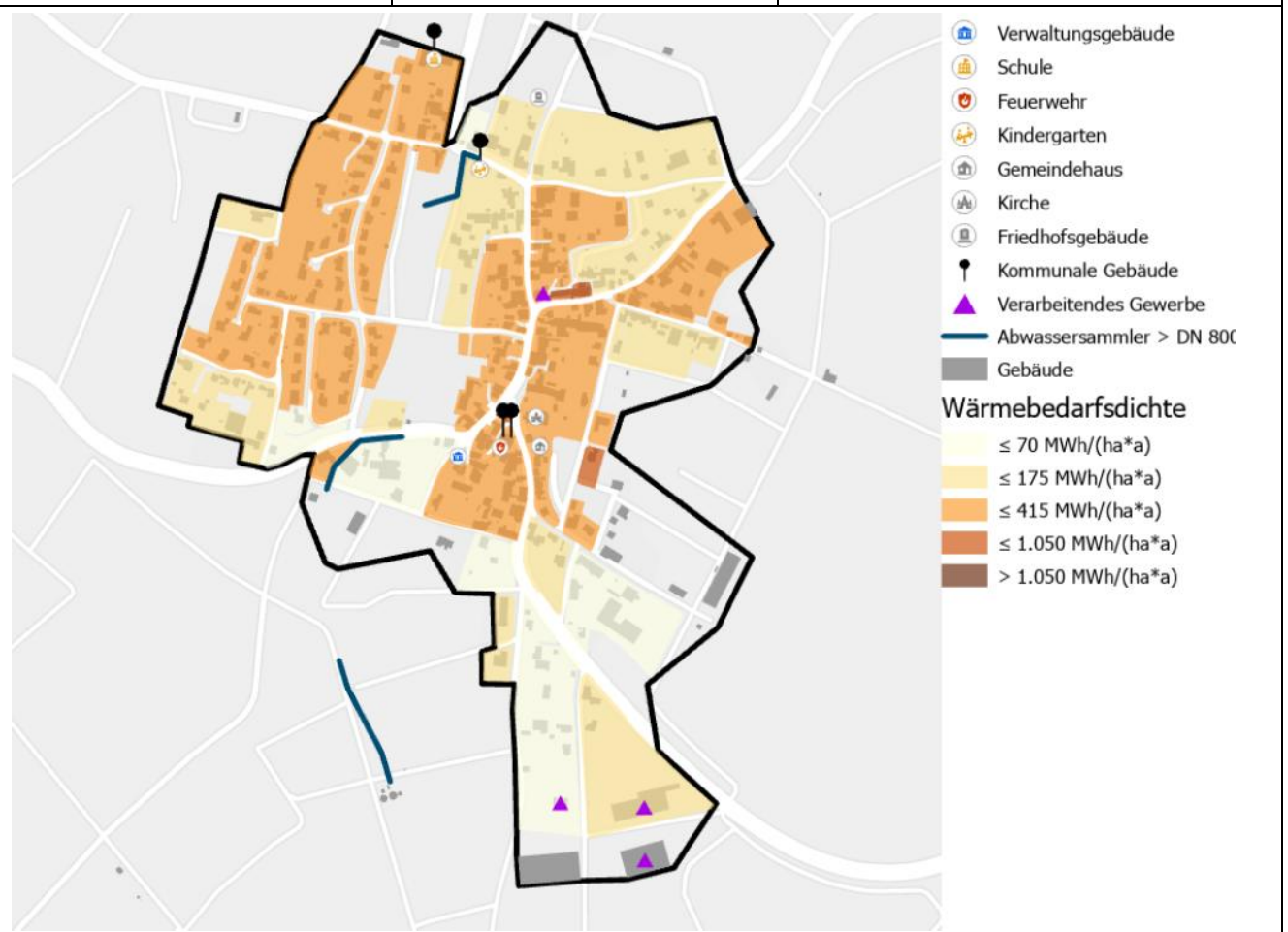
Gebietseignung

Einzelversorgung

Gebietsstruktur 2023

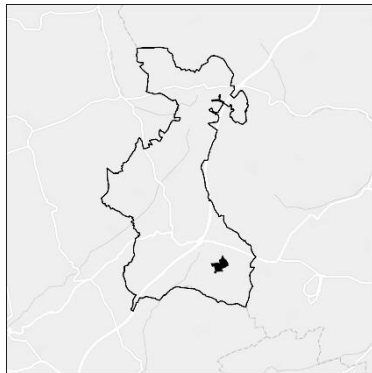
Gebietsfläche:
Anzahl Gebäude:
Vorw. Sektor:
Vorw. Wohngebäudealter:
Vorw. Heizungstyp:
Vorw. Heizungsalter:
Infrastruktur:
Ankerkunden:

55 ha
246
Wohnen
Älter als 1910
Heizölkessel
ab 2020
Nicht vorhanden
Kommune, Verarb. Gewerbe



Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	2023 6.030	2030 5.890	2040 5.620
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	1.330 MWh/a – 22 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	2.720 MWh/a 1.210 MWh/a 1.390 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden vorhanden nicht vorhanden vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040 ■ Luftwärmepumpe ■ Luftwärmepumpe + PV ■ Erdwärmepumpe ■ Erdwärmepumpe + PV ■ Biomasse ■ Biomasse + Solarthermie	Erdgas/ Flüssiggas	0	0
	Heizöl	0	0
	Nachtspeicher	0	0
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	89	2.410
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	44	600
	Biomasse	113	2.610
	Wärmenetz	0	0
	Wasserstoff	0	0
Entwicklung bis 2040	410 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 1.380 Tonnen CO ₂ /a Emissionseinsparung		

Teilgebiet: Schillingstadt

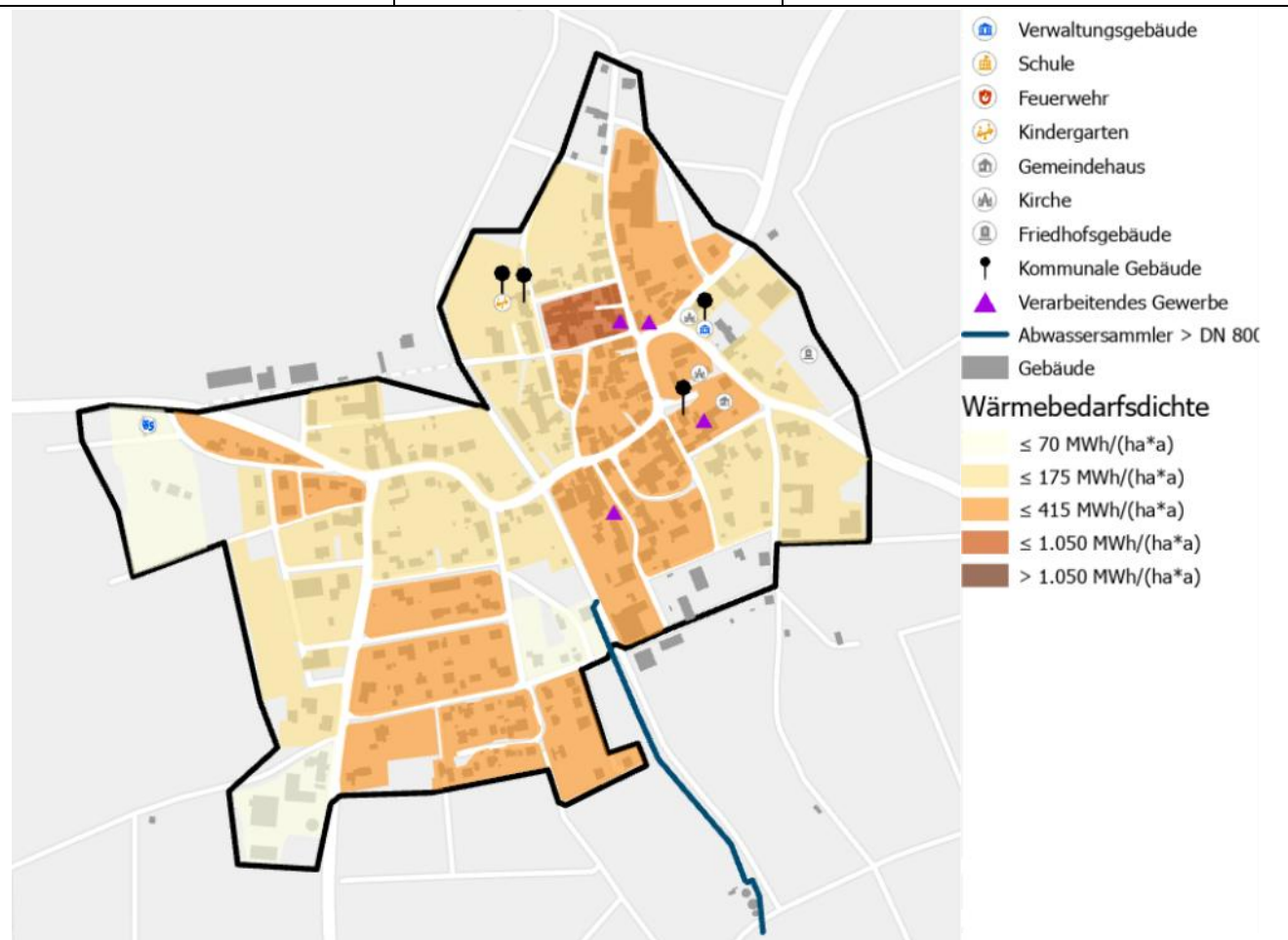


Gebietseignung

Einzelversorgung

Gebietsstruktur 2023

Gebietsfläche:	37 ha
Anzahl Gebäude:	183
Vorw. Sektor:	Wohnen
Vorw. Wohngebäudealter:	Älter als 1910
Vorw. Heizungstyp:	Heizölkessel
Vorw. Heizungsalter:	2000-2004
Infrastruktur:	Nicht vorhanden
Ankerkunden:	Kommune, Verarb. Gewerbe



Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	2023 4.610	2030 4.490	2040 4.270
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	1.200 MWh/a – 26 % des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	2.020 MWh/a 910 MWh/a 70 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 2040 ■ Luftwärmepumpe ▨ Luftwärmepumpe + PV ■ Biomasse ▨ Biomasse + Solarthermie	Erdgas/ Flüssiggas	0	0
	Heizöl	0	0
	Nachtspeicher	0	0
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	97	2.420
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	2	30
	Biomasse	84	1.820
	Wärmenetz	0	0
	Wasserstoff	0	0
Entwicklung bis 2040	340 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 990 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 Heizungersatz 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 18 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 18: 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 48 zu entnehmen.

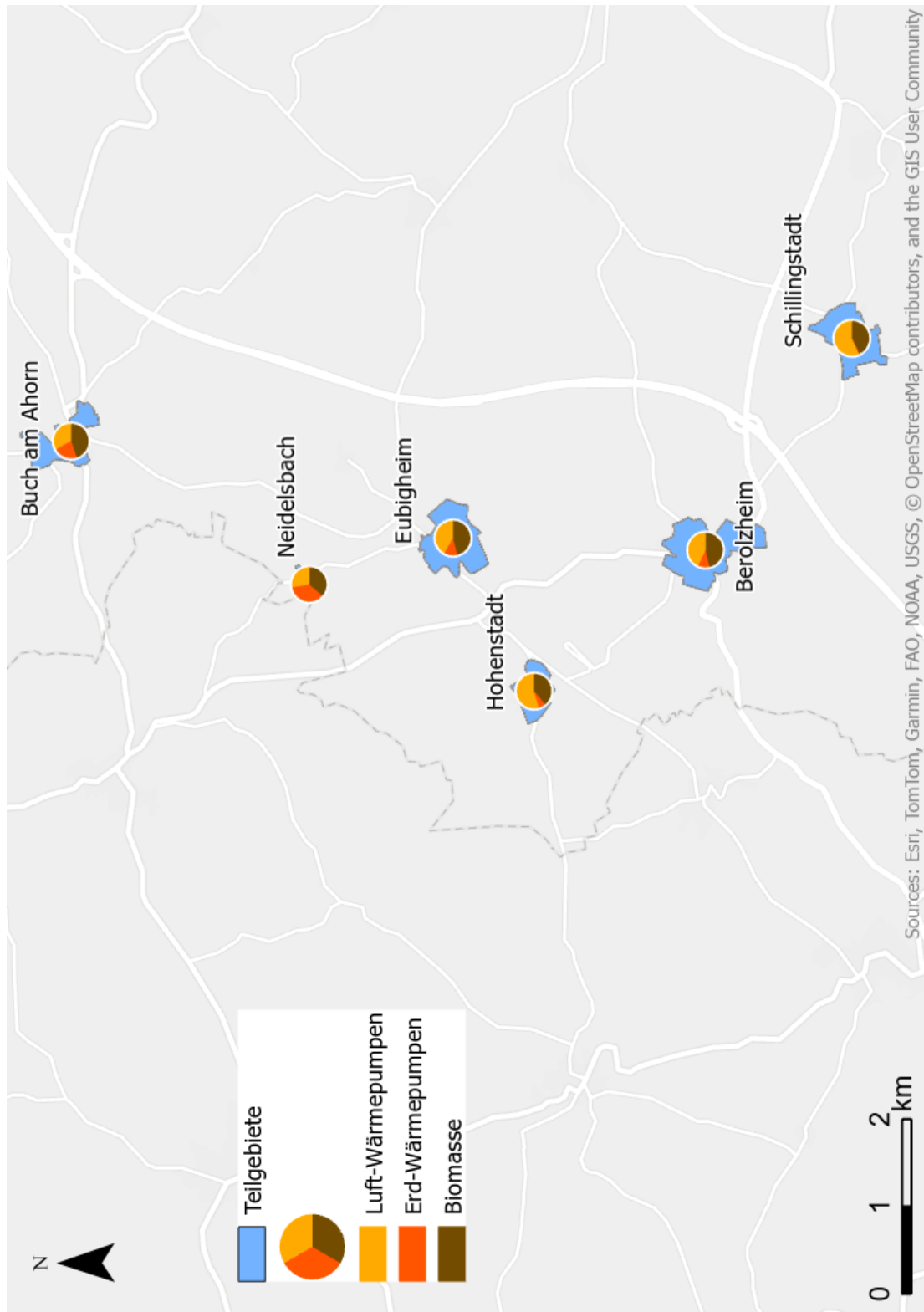


Abbildung 48: Zielfoto 2040

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 [21]. Neben dem im Zielszenario berechneten Pfad zum zukünftigen Strombedarf durch Wärmepumpen sind für eine Gesamtbeurteilung Annahmen zur Entwicklung des Haushalts- und Industriestroms sowie durch die Elektromobilität zu berücksichtigen. Abbildung 49 zeigt den zukünftig zu erwartenden zusätzlichen Strombedarf durch Wärmepumpen und Direktstrom in Ahorn. Ausgehend von 3.4 GWh Strom für Wärmeerzeugung im Jahr 2023 könnte dieser Wert durch den zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen bei gleichzeitiger Stilllegung der alten Nachtspeicherheizungen bis zum Jahr 2040 nur geringfügig auf 3,6 GWh ansteigen.

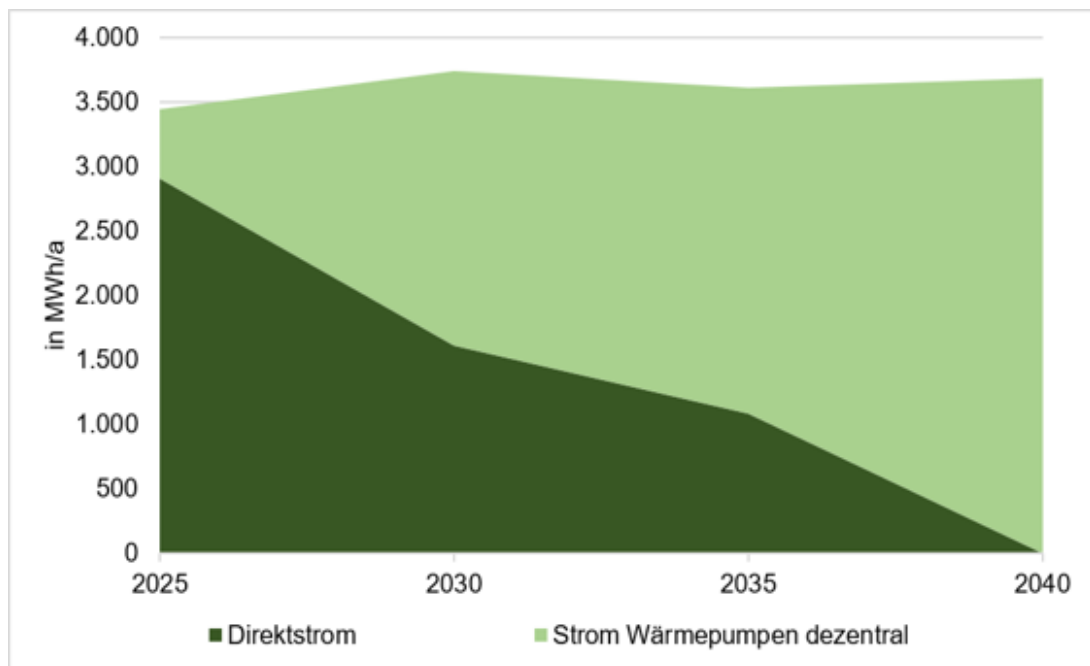


Abbildung 49: Entwicklung des Strombedarfs durch Wärmerzeuger im Zielszenario

4.6 Fazit Zielszenario

Zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios für Ahorn wurde das Gemeindegebiet in sechs 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 Ahorn 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 BIOMASSE-Szenario ging davon aus, dass feste Biomasse ein wichtiger Baustein der Wärmewende sein wird. Das MIX-Szenario beinhaltet schließlich eine kohärente Kombination der Rahmenannahmen aus den ersten beiden Szenarien.

Als Zielszenario wurde das Szenario MIX festgelegt. Die zukünftigen Heizungssysteme sind Einzelheizungen, dabei werden 56 % der Wärme durch Luft- und Erdwärmepumpen und 44 % durch Biomasseheizungen bereitgestellt.

Die resultierenden Endenergiebedarfe und CO₂-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 Ahorn 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 Gemeinde Ahorn 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 [22]. 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.

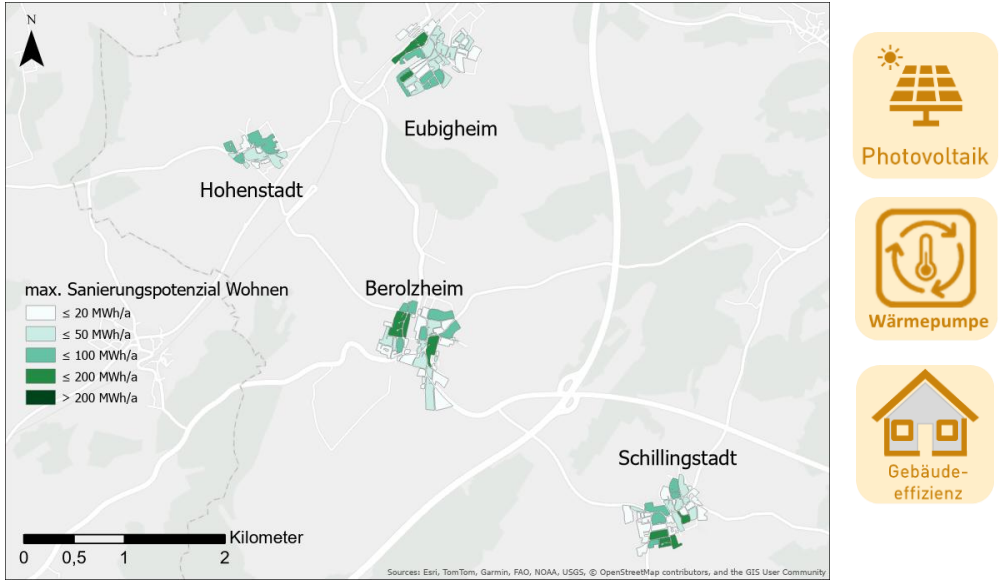
Schlussendlich ist die Kommunale Wärmeplanung nicht mit Veröffentlichung dieses Berichts abgeschlossen – die Gemeinde Ahorn ist vielmehr dazu verpflichtet sie alle sieben Jahre fortzuschreiben. Um die Fortschritte der Zielerreichung in Hinblick auf die Umsetzung der Wärmewendestrategie zu überwachen, 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

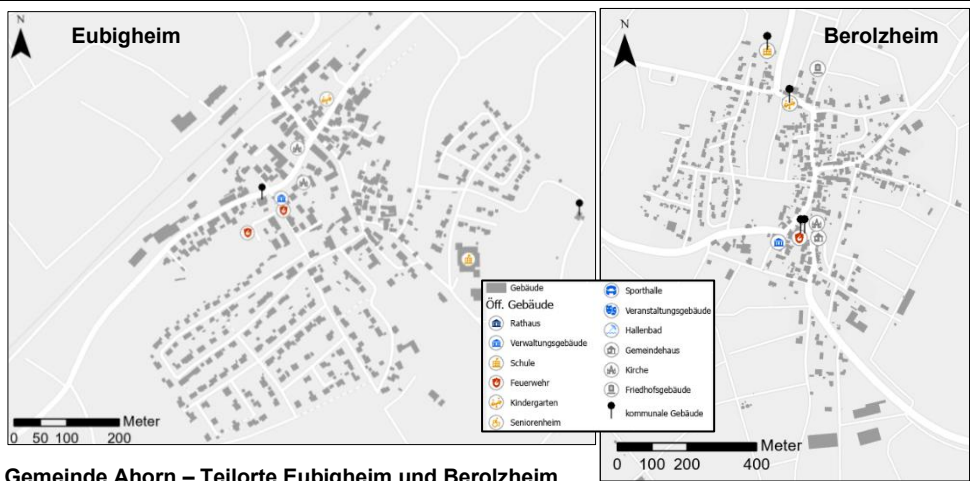
In enger Abstimmung mit der Gemeinde Ahorn wurden fünf Maßnahmen erarbeitet, welche den Weg zum Zielfoto im Jahr 2040 ebnen sollen. Sie wurden als prioritär eingestuft und haben deshalb einen kurzen bis mittelfristigen Umsetzungshorizont. Die Maßnahmen lassen sich in drei Maßnahmenfelder einordnen: Die energetische Sanierung von Gebäuden, den Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung sowie die Unterstützung privater Eigentümer bei der Wärmewende in Fragen der Sanierung und des Heizungstauschs. Die Ortsteile Eubigheim und Berolzheim sollen für die Zulassung zur Stadtsanierung geprüft werden. In einem Sanierungsscheck sollen kommunale Gebäude untersucht werden. Ergänzend soll das Photovoltaik-Potenzial auf kommunalen Dachflächen und geeigneten Freiflächen geprüft werden.

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 Lenkungsreis Wärmeplanung kann über die Umsetzungsfortschritte der definierten Maßnahmen und über notwendige Aktualisierungen beraten werden.

Tabelle 19: Maßnahmensteckbriefe

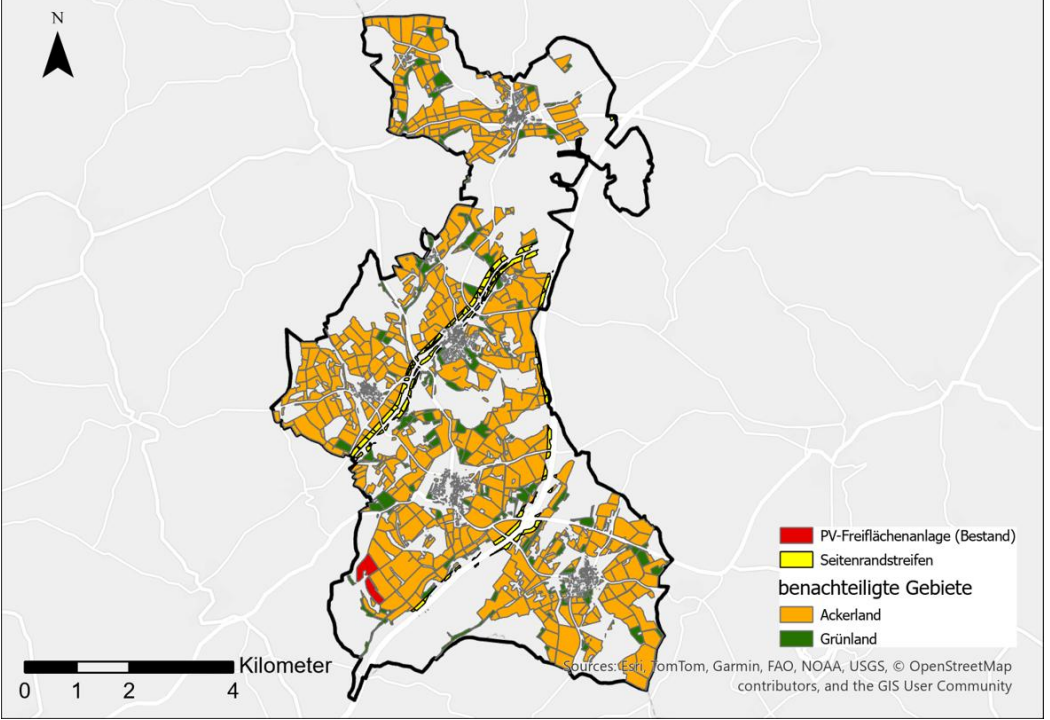
Maßnahme 1: Beratungsangebot für Gebäudeeigentümer zur energetischen Sanierung in Ahorn	
Ziel	Im Rahmen dieser Maßnahme sollen Gebäudeeigentümer in die Lage versetzt werden die beste Alternative für ihre Heizungsumstellung zu finden und weitere, sinnvolle Sanierungsmaßnahmen mit dem Ziel der Energieeinsparung für ihre Gebäude zu planen. Die Umsetzung der Maßnahme kann auch im Verbund mit weiteren Kommunen des Konvois erfolgen.
Darstellung	 Sanierungspotenzial Ahorn
Beschreibung der Situation	Große Teile der Gemeinde Ahorn und deren Teilorte sind ländlich geprägt und zeichnen sich durch eine lockere Bebauungsstruktur aus. Der hohe Anteil an fossilen Wärmeerzeugern (41 % Heizöl und 2 % Flüssiggas) verbunden mit der Altersstruktur der Gebäude erfordert an vielen Stellen ein baldiges Handeln. Die auf Basis der Bestandsanalysen aufgebauten Prüfungen für Wärmenetzeignungen ergeben für große Teile der Siedlungsgebiete eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass es zu Umsetzungen von zentralen Versorgungsvarianten kommen wird. Folglich stehen vielfach Einzellösungen für die Umstellung auf klimaneutrale Beheizung im Vordergrund. Energetische Sanierungen werden bislang nur in begrenztem Umfang umgesetzt. Bei einer Sanierungsquote von 2 % pro Jahr kann der Wärmebedarf bis 2040 um etwa 7 % gesenkt werden, bei einer Quote von 3 % sogar um rund 11 %. Ein Großteil der Gebäude liegt in privatem Besitz, wodurch die Kommune nur begrenzte Einflussmöglichkeiten hat. Maßnahmen zur Energieeinsparung und der Ausbau erneuerbarer Energien hängen daher stark von der Eigeninitiative und den Möglichkeiten der Gebäudeeigentümer ab. Nur wenn sie gut informiert sind und konkrete Lösungswege aufgezeigt bekommen, können sie fundierte Entscheidungen treffen und aktiv zur Energiewende beitragen.
Beschreibung der Maßnahme	• Angebot der Energieagentur Main-Tauber-Kreis, Informationsformate in Absprache mit der Gemeinde Ahorn zu schaffen • „Stationäre“ Informationsveranstaltungen (z. B. im Rathaus) zu Sanierungsmöglichkeiten (Dämmung, Fenster, Dach, effiziente Heizsysteme), gesetzlichen Vorgaben und finanziellen Möglichkeiten

	• Weiterführend: Individuelle Beratung vor Ort, inkl. Wirtschaftlichkeitsberechnung und Fördermittelberatung. • Weiterführend: Sanierungsfahrplan für Eigentümer (z. B. iSFP – individueller Sanierungsfahrplan). • Kooperation mit Energieagentur, Energieberater-Netzwerken und Handwerksbetrieben
Geschätzte Kosten und Finanzierung	Die Energieagentur Main-Tauber-Kreis hat sich bereiterklärt, „stationäre“ Beratungsformate anzubieten. Die Kosten für die Gemeinde Assamstadt belaufen sich hierfür auf die Personalkosten für die Planung und Durchführung der Veranstaltungen. Gegen einen geringen Kostenanteil können auch individuelle Beratungen im Gebäude vor Ort durchgeführt werden.
Nächste Schritte / Akteure	• Thematische Klärung des Informationsbedarfs der Immobilienbesitzer • Findung eines Konzepts zusammen mit der Energieagentur Main-Tauber-Kreis und den Kommunen im Konvoi • Durchführung der Informationsangebote (auch möglich im Konvoi) • Bei weiterem Beratungsbedarf Prüfung darüberhinausgehender Möglichkeiten • Akteure: ○ Gebäudeeigentümer ○ Energieagentur Main-Tauber-Kreis ○ Verbraucherzentrale Baden-Württemberg ○ Verwaltung der Gemeinde Ahorn
Umsetzung	Priorität: hoch Zeitraum: ab 2027

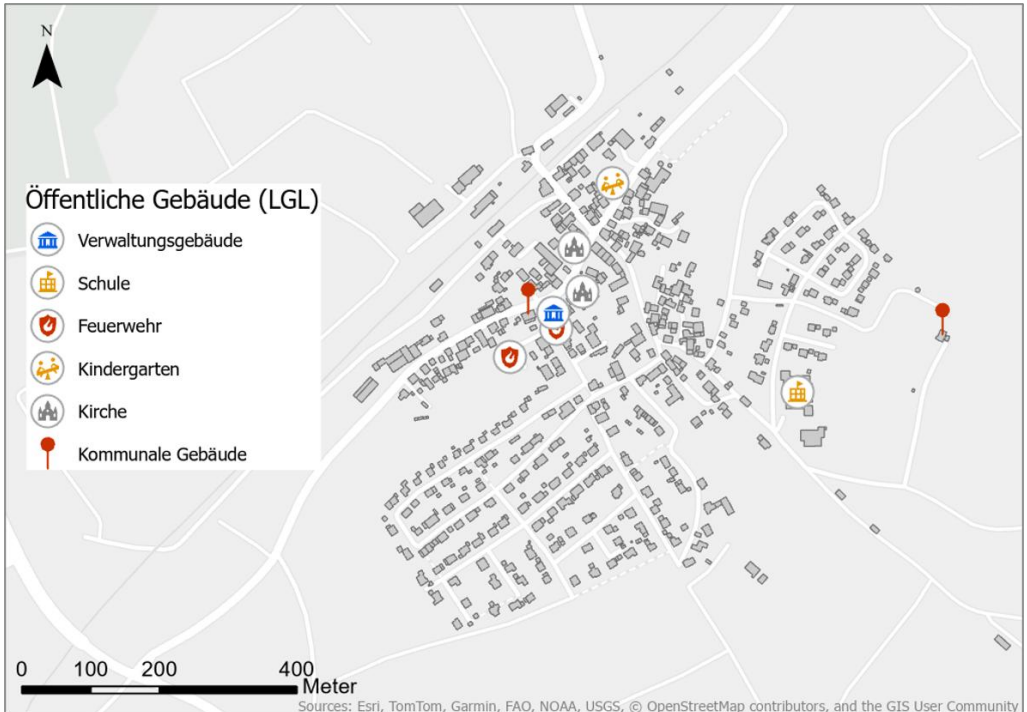
Maßnahme 2: Prüfung Zulassung Stadtsanierung Eubigheim / Berolzheim	
Ziel	Ziel der Maßnahme ist die Prüfung, ob die Teilorte Eubigheim und Berolzheim die Voraussetzungen für eine Berücksichtigung im Rahmen einer Stadtsanierung erfüllen. Dadurch sollen zusätzliche Impulse für Gebäudesanierung und städtebauliche Entwicklung ermöglicht werden.
Lageplan	 Gemeinde Ahorn – Teilorte Eubigheim und Berolzheim
Aktuelle Situation	In den beiden Teilorten Eubigheim und Berolzheim bestehen Sanierungs- und Entwicklungsbedarfe. Gerade im Zusammenhang mit einer Innenentwicklung und einer energetischen Sanierung können hier gegenseitige Synergieeffekte genutzt werden. Die Gemeinde Ahorn wurde für die Jahre 2018 – 2022 vom Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz als ELR-Schwerpunktgemeinde anerkannt. (ELR – Entwicklung ländlicher Raum).
Beschreibung der Maßnahme	Zulassungskriterien und Voraussetzungen für die Stadtsanierung müssen für beide Teilorte geprüft werden. Die folgenden vorbereitenden Untersuchungen für eine Prüfung sind u.a.: - Art und Umfang Missstände, Eigentumsverhältnisse - Gebäudebestand, Sozial- und Wirtschaftsstruktur - Sanierungsziele und Umsetzbarkeit Im Weiteren folgt die Festlegung eines Sanierungsgebiets und die Aufnahme in die Städtebauförderung.
Mögliche CO₂-Einsparungen	Die möglichen CO ₂ -Einsparungen können erst nach der Zulassung zur Stadtsanierung und der Ableitung von konkreten Sanierungsmaßnahmen ermittelt werden.
Geschätzte Kosten und Förderung	Im Landesförderprogramm Klimaschutz-Plus sind im CO ₂ -Minderungsprogramm zum einen eine Kombination der regenerativen Heizungserneuerung und/oder der Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes förderbar. Zusätzlich legt das Landesentwicklungsprogramm ländlicher Raum (ELR) einen Schwerpunkt auf die Gebäudesanierung. Übergeordnet sind weitere Förderprogramme der Städtebauförderung zu prüfen.
Nächste Schritte	• Erfassung Kriterien und Voraussetzungen der Stadtsanierung • Prüfung der Teilorte Eubigheim und Berolzheim (Vorbereitende Untersuchungen) • Vorbereitung für eine mögliche Antragstellung

Akteure/ Umsetzung	• Gemeinde Ahorn • Fachplaner, zuständige Förderstelle, Eigentümer Priorität: hoch Beginn: ab 2027
-------------------------------	---

Maßnahme 3: Untersuchung Freiflächen-Photovoltaik

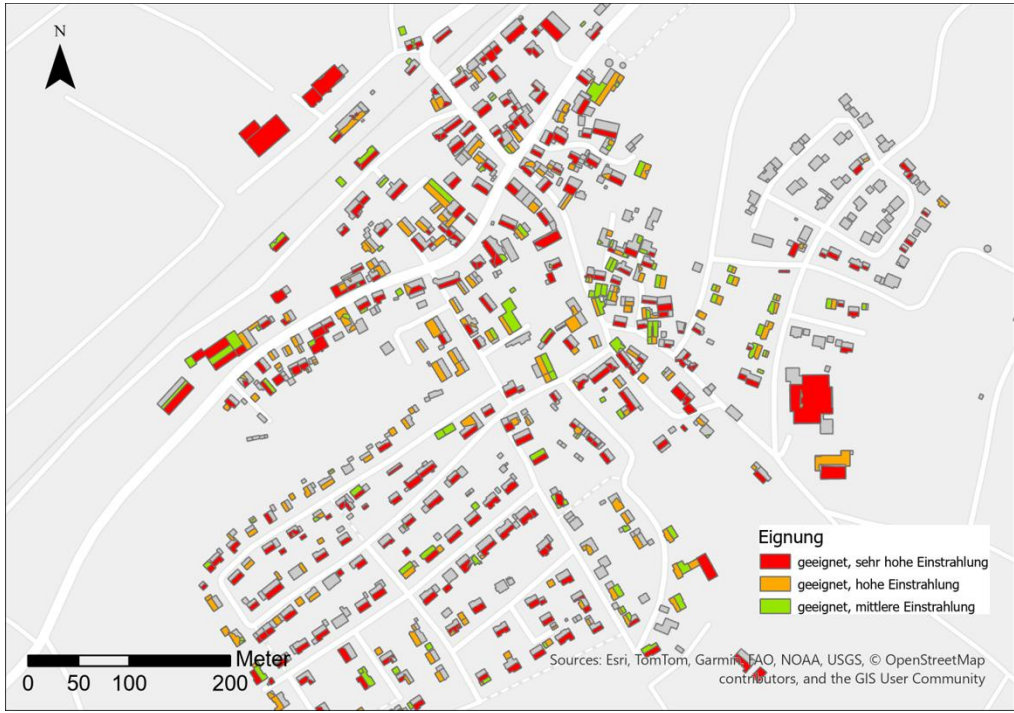
Ziel	Ziel der Maßnahme ist eine Untersuchung des Potenzials von Photovoltaik-Freiflächenanlagen im Gemeindegebiet von Ahorn. Insbesondere sollen sog. Konversionsflächen (Seitenrandstreifen) und landwirtschaftlich benachteiligte Flächen untersucht werden.
Skizze/Infografik	 PV-Freiflächenpotenzial auf benachteiligten, landwirtschaftlichen Flächen und Seitenrandstreifen
Beschreibung der aktuellen Situation im Maßnahmengebiet	Im Zuge der Elektrifizierung der Wärmeerzeugung durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen, aber auch den wachsenden Strombedarf in anderen Bereichen, stellen PV-Anlagen eine wichtige Möglichkeit zur lokalen, regenerativen Stromerzeugung dar. Laut der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) besteht auf benachteiligten Flächen der Gemarkung Böbingens ein hohes PV-Potenzial. Dieses hohe Potenzial kann nur anteilig genutzt werden. Im bestehenden PV-Solarpark nahe Berolzheim sind rund 11 MW installiert. Dies entspricht einer jährlichen Stromerzeugung von rd. 10,8 GWh/a. Mit dieser Strommenge könnten pro Jahr 2.700 Haushalte mit Strom versorgt werden.
Beschreibung der Maßnahme	In einem ersten Schritt gilt es eine geeignete Freifläche für eine Photovoltaik-Anlage ausfindig zu machen. Die in der Karte (oben) dargestellten Flächen und Seitenrandstreifen können eine erste Orientierung bieten und Gesprächsgrundlage sein. Hervorzuheben sind die Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie und der Autobahn A81.  Freiflächen Photovoltaik-An-

	Die installierte Leistung je Hektar beläuft sich auf 1 MW, somit ergibt sich in erster Näherung ein Ertrag von 1.000 MWh/(ha*a). Es gilt: Je größer die Anlage, desto wirtschaftlicher ist die Investition. Die Handreichung des Photovoltaik Netzwerk Baden-Württembergs empfiehlt den folgenden Ablaufplan zur Umsetzung von PV-FFA für Kommunen: <i>(unvollständig)</i> 1. Vorbereitungsphase: Flächenanalyse / Bewertung 2. Planungsphase 1: Projektkonzept (Anlagenplan) 3. Planungsphase 2: Stromvermarktung 4. Genehmigungsphase: Angebotseinholung, B-Plan 5. Realisierungsphase: Bauvertrag, Anlagenbau 6. Betriebsphase: Betrieb der PV-FFA Im Rahmen der Maßnahme können auch Möglichkeiten zur Bürgerbeteiligung betrachtet und Modelle ausgearbeitet werden. Seit der Reform der Landesbauverordnung 06/2025 können PV-Freiflächenanlagen verfahrensfrei, ohne Baugenehmigung errichtet werden, seit 03/2026 gilt diese Verfahrensfreiheit auch für Einfriedungen und technische Nebenanlagen.
Geschätzte Kosten & Förderungen	Die spezifischen Kosten einer Freiflächen-Photovoltaik Anlage können mit rd. 1.000 €/kWp angegeben werden. Eine Förderung zur Errichtung einer PV-FFA gibt es (Stand: 2026) nicht, jedoch Vergütungen je Anlagengröße: - bis 1 MW im EEG 2023 (aktuelle Fassung) keine Ausschreibung, Marktprämie (1 MW - 7,70 ct/kWh) - > 1 MW Vergütung über Ausschreibung der Bundesnetzagentur (1. Segment 2026 ø 5,48 ct/kWh)
Nächste Schritte	- Identifikation möglicher Flächen und Einbindung relevanter Akteure - Untersuchung ausgewählter Flächen (Potenzial und Restriktionen) - Möglichkeit einer Bürgerbeteiligung prüfen - Projektentwicklung durch Fachplanungsbüro
Umsetzung	Priorität: hoch Beginn: ab 2027

Maßnahme 4: Sanierungsscheck Kommunale Gebäude	
Ziel	Ziel der Maßnahme ist es für die Kommunalen Gebäude der Gemeinde Ahorn einen Sanierungsscheck durchzuführen. Zuerst soll der aktuelle Sanierungszustand aller kommunalen Gebäude erfasst werden. Aus einer Priorisierung können konkrete Maßnahmen abgeleitet werden.
Lageplan	 Öffentliche Gebäude (LGL) - Verwaltungsgebäude - Schule - Feuerwehr - Kindergarten - Kirche - Kommunale Gebäude 0 100 200 400 Meter Sources: Esri, TomTom, Garmin, FAO, NOAA, USGS, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community Kommunale Gebäude Gemeinde Ahorn - Eubigheim (Auswahl)
Aktuelle Situation	In Ahorn gibt es insgesamt 25 kommunale Gebäude. Der Gesamtwärmebedarf beträgt 1,18 GWh/a. Die daraus resultierenden CO₂-Emissionen belaufen sich auf 288 Tonnen CO₂. Mit einer konsequenten Sanierung kann der Wärmebedarf und damit die CO₂-Emissionen langfristig gesenkt werden. Die Gemeinde Ahorn wurde für die Jahre 2018 – 2022 vom Ministerium für ländlicher Raum und Verbraucherschutz als ELR-Schwerpunktgemeinde anerkannt. (ELR – Entwicklung ländlicher Raum).
Beschreibung der Maßnahme	Für alle kommunalen Gebäude soll ein Sanierungsscheck durchgeführt werden. Der aktuelle Sanierungszustand der Gebäude soll qualifiziert erfasst werden. Aus dem aktuellen Sanierungszustand soll eine Priorisierung für Sanierungsmaßnahmen abgeleitet werden. Zusammen mit unterschiedlichen Sanierungskosten kann festgelegt werden, welche Finanzmittel am effizientesten eingesetzt werden können.
Mögliche CO₂-Einsparungen	Die möglichen CO ₂ -Einsparungen können erst nach Ableitung der nötigen Sanierungsmaßnahmen ermittelt werden.
Geschätzte Kosten und Förderung	Im Landesförderprogramm Klimaschutz-Plus sind im CO ₂ -Minderungsprogramm zum einen eine Kombination der regenerativen Heizungserneuerung und/oder der Verbesserung des baulichen Wärmeschutzes förderbar. Zusätzlich legt das Landesentwicklungsprogramm ländlicher Raum (ELR) einen Schwerpunkt auf die Gebäudesanierung.

Nächste Schritte	• Systematische Erhebung der Sanierungszustände der kommunalen Gebäude • Priorisierung und Definition der abgeleiteten Sanierungsmaßnahmen
Akteure/ Umsetzung	• Verwaltung Ahorn • Energieberater / Ingenieurbüro Priorität: hoch Beginn: ab 2027

Maßnahme 5: Errichtung von PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden

Ziel	Ziel der Maßnahme ist es, das lokale Photovoltaik-Potenzial der Gemeinde Ahorn systematisch zu erschließen. Dazu sollen die Dächer kommunaler Gebäude hinsichtlich ihrer technischen und wirtschaftlichen Eignung für PV-Anlagen bewertet werden. Auf Basis dieser Informationen können fundierte Investitionsentscheidungen getroffen werden.
Darstellung	 Kartenausschnitt Potential auf Dachflächen Quelle LUBW BW
Beschreibung der aktuellen Situation	Laut der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) beträgt das Photovoltaik-Potenzial auf den Dachflächen der Gemarkung Ahorn rund 25 MW bzw. 22 GWh/a. Davon sind bisher etwa 31 % erschlossen. Besonders kommunale Dachflächen bieten die Möglichkeit, einen sichtbaren Beitrag zum Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung zu leisten. Bislang liegt jedoch keine gebündelte Bewertung vor, welche Dächer technisch und wirtschaftlich besonders geeignet sind.
Hintergrund	Im Zuge der Elektrifizierung der Wärmeerzeugung, insbesondere durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen, steigt der Strombedarf in der Gemeinde deutlich an. Auch in anderen Bereichen nimmt der Energiebedarf zu. Dachflächen bieten eine attraktive Möglichkeit zur lokalen, regenerativen Stromerzeugung, da sie keine zusätzlichen Flächen beanspruchen. Eine Herausforderung besteht jedoch darin, dass viele geeignete Dachflächen nicht im direkten Einflussbereich der Kommune liegen, die jeweiligen Gebäudeeigentümer müssen selbst aktiv werden. Hier lässt sich ein Bezug zu Maßnahme 1 (Energieberatung) erkennen. Auf den kommunalen Gebäuden ist die Kommune jedoch selbst in der Lage, über die Installation von PV-Anlagen zu entscheiden.
Beschreibung der Maßnahme	Die Gemeinde Ahorn plant, das verbleibende PV-Potenzial auf kommunalen Gebäuden systematisch zu erschließen. Die Maßnahme umfasst: - Analyse und Bewertung der Dachflächen hinsichtlich technischer und wirtschaftlicher Eignung

	- Prüfung der Fassadenflächen als zusätzliche Option bei ungeeigneten Dächern - Entwicklung von Betreiber- und Finanzierungsmodellen auf Basis kommunaler Strukturen - Planung und Ausschreibung zur Belegung geeigneter Dächer - Installation von PV-Anlagen auf identifizierten kommunalen Gebäuden												
Vorteile der Maßnahme	- Eigenverbrauch des erzeugten Stroms reduziert Stromzukaufkosten. - Überschüssiger Strom kann ins Netz eingespeist und nach EEG für 20 Jahre vergütet werden. - Kurze Amortisationszeiten sind möglich. Die Gemeinde übernimmt eine Vorbildfunktion und kann durch eigene Maßnahmen private Eigentümer motivieren.												
Geschätzte Kosten und Finanzierung	Die Kosten für Planung und Belegung hängen von verschiedenen Faktoren ab, z. B. verfügbarer Fläche, Nutzung des Gebäudes und Dachausrichtung. Sie werden in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung berücksichtigt. <u>Richtwert für PV-Anlagen:</u> - 1 kWp kostet etwa 1.000 – 1.500 € (abhängig von der Anlagengröße) <u>Förderung (Stand: 08/2026):</u> Derzeit gibt es keine direkte Förderung zur Errichtung von PV-Anlagen, jedoch eine Vergütung der eingespeisten Kilowattstunden gemäß EEG: <table><tr><th>Installierte Leistung (kW)</th><th>Teileinspeisung (ct/kWh)</th><th>Volleinspeisung (ct/kWh)</th></tr><tr><td>bis 10</td><td>7,78</td><td>12,34</td></tr><tr><td>bis 40</td><td>6,73</td><td>10,35</td></tr><tr><td>bis 100</td><td>5,50</td><td>10,45</td></tr></table> Quelle: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/EEG_Foerderung/start.html	Installierte Leistung (kW)	Teileinspeisung (ct/kWh)	Volleinspeisung (ct/kWh)	bis 10	7,78	12,34	bis 40	6,73	10,35	bis 100	5,50	10,45
Installierte Leistung (kW)	Teileinspeisung (ct/kWh)	Volleinspeisung (ct/kWh)											
bis 10	7,78	12,34											
bis 40	6,73	10,35											
bis 100	5,50	10,45											
Mögliche CO₂-Einsparungen	Die CO₂-Einsparung hängt von der Größe der jeweiligen Anlage ab. Beispielhafte Berechnung für eine 20 kWp-Anlage: - Jährlicher Stromertrag 20 kWp * 950 kWh/(kWp*a) = 18.000 kWh/a - Vermeidbare Emissionen (Strommix 2025) 18.000 kWh/a * 344 g CO₂/kWh = 6,19 t CO₂/a												
Nächste Schritte / Akteure	• Prüfung und Priorisierung kommunaler Gebäude hinsichtlich wirtschaftlicher Belegbarkeit • Erarbeitung und Prüfung von Betreibermodellen • Projektierung und Installation von PV-Anlagen auf identifizierten Gebäuden												
Umsetzung	Priorität: hoch Zeitraum: ab 2027												

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 50 abgebildet sind.

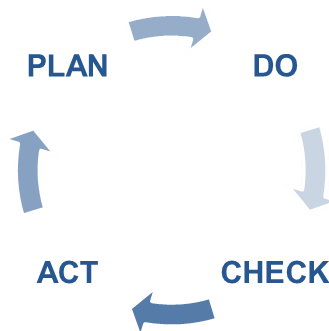


Abbildung 50: Schematische Darstellung des Demingkreises

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

Plan – Planung

Im Kommunalen Wärmeplan der Gemeinde Ahorn werden strategische Maßnahmen festgelegt, welche bis zum Jahr 2040 zum Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in allen Sektoren führen sollen. Hierzu gehören z.B. die Prüfung der Zulassungsfähigkeit der beiden Ortsteile Eubigheim und Berolzheim zur Stadtsanierung oder der Sanierungsscheck für Kommunale Gebäude. 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 Machbarkeitsstudie 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 beschriebene Zyklus sollte mit der Veröffentlichung des Kommunalen Wärmeplans der Gemeinde Ahorn 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 Ahorn verfolgt werden.

5.3 Fazit Wärmewendestrategie

Nachdem im Zielszenario definiert wurde, *was* bis 2040 in Ahorn 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.

Die Maßnahmen in Ahorn verfolgen einen ganzheitlichen Ansatz zur Gestaltung der Wärmewende und setzen insbesondere auf die energetische Sanierung des Gebäudebestands, die Stärkung erneuerbarer Energien sowie die Aktivierung privater und kommunaler Akteure. Schwerpunkte sind die Beratung von Gebäudeeigentümern in der Sanierung und dem Heizungstausch, die systematische Bewertung und Sanierung kommunaler Gebäude in einem Sanierungsscheck sowie der Ausbau der Photovoltaik auf Dach- und geeigneten Freiflächen. Ergänzt werden diese Ansätze durch die Prüfung städtebaulicher Sanierungsmöglichkeiten in den Ortsteilen Eubigheim und Berolzheim.

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 Ahorn 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 Mai 2025 bis Februar 2026 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 Echtdateien von Versorgern vorlagen. Weiterhin konnte auf Basis der Umfrage eine Einordnung des Potenzials aus industrieller Abwärme in Ahorn 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

Mitte Januar 2026 wurden die ersten beiden Phasen der Kommunalen Wärmeplanung, Bestands- und Potenzialanalyse, in einem gemeinsamen Termin mit allen Konvoiteilnehmern vorgestellt und diskutiert.

Workshop mit beteiligten Akteuren

Im Mai 2026 wurde ein konvoiübergreifender Workshop mit Vertreterinnen und Vertretern der jeweiligen Stadt- und Gemeindeverwaltungen und ausgewählten Gemeinderatsmitgliedern, der Netze BW, der Energieagentur Main-Tauber-Kreis und einem Biogasanlagenbetreiber 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 Gemeinde Ahorn festgelegt werden konnten.

Vorstellung Wärmeplan und Auslage des Berichtsentwurfs

Am 1. Oktober 2026 wurde der Berichtsentwurf über alle Phasen der Kommunalen Wärmeplanung für Ahorn in einer gemeinsamen Abendveranstaltung den Bürgermeistern, Verwaltungs- und Gemeinderatsmitgliedern, der Energieagentur Main-Tauber-Kreis und der Netze BW vorgestellt und diskutiert und im Anschluss für drei Wochen bis zum 30.10.2026 zur Stellungnahme der Öffentlichkeit ausgelegt. Zur Veröffentlichung wird ein gemeinsames Zeitungsinserat (Fränkische Nachrichten) für alle Konvoi-Teilnehmer geschaltet und auf den jeweiligen Internetseiten darüber informiert. Die Offenlage selbst erfolgt in den Rathäusern und auf den Internetseiten der Gemeinden.

Beschluss

Der Wärmeplan für die Gemeinde Ahorn wurde im November 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 Ahorn 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 Gemeinde Ahorn.

7. Schlussbetrachtung

Der vorliegende Erläuterungsbericht zur Kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Ahorn 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 Ahorn betrachtet. Die Beheizungsstruktur wies im Basisjahr 2023 einen Anteil fossiler Einzelheizungen von 43 % aus. 84 % der verursachten Emissionen, die dem Wärmesektor zugeordnet werden konnten, sind auf diese Heizungen zurückzuführen. Mit Blick auf die Sektoren entfielen rund 78 % des Endenergiebedarfs und der damit einhergehenden Treibhausgasemissionen auf den Wohnsektor. Die Gemeindeverwaltung Ahorn kann eine Vorbildfunktion einnehmen, da sie mit den kommunalen Gebäuden 5 % des Endenergieverbrauchs und damit auch 5 % 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 7 % gesenkt werden. Die Stromerzeugung durch Photovoltaik auf Dachflächen bietet ein großes Potenzial. Bereits genutzt werden 31 %. Ein PV-Freiflächenpotenzial bieten anteilig die benachteiligten Gebiete und die Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie und der Autobahn A81. Das Potenzial für Windkraft kann auf den ausgewiesenen Flächen weiter genutzt werden. Neben dem bestehenden Energieholz besteht ein zusätzliches Waldrestholzpotenzial zur Wärmeerzeugung. Das Biogaspotenzial bewegt sich im einstelligen Prozentbereich des Gesamtwärmebedarfes. Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie ist in allen Teilorten außer in Schillingstadt vor. Bei max. Erdwärmesondenanzahl könnte bis zu 67 % des Gesamtwärmebedarfes 2024 gedeckt werden. Ein weiteres mögliches Wärmepotenzial können geeignete Abwassersammler in Buch am Ahorn, Eubigheim, Berolzheim und Schillingstadt darstellen, durch Messungen muss dieses Potenzial jedoch verifiziert werden. Aufgrund der großen Entfernung von Ahorn zur geplanten Süddeutschen Erdgasleitung (Heidelberg – Heilbronn) sind für eine Wasserstoffinfrastruktur dezentrale Lösungen notwendig, ein Anknüpfungspunkt bietet die geplante lokale Wasserstoffproduktion eines Elektrolyseurs nahe Wertheim. Eine flächendeckende Versorgung über das Erdgasnetz von Gewerbe und Haushalten ist vor 2040 nicht zu erwarten.

Zur Erarbeitung des klimaneutralen **Zielszenarios** für Ahorn wurde das Gemeindegebiet in sechs Teilgebiete aufgeteilt und diese hinsichtlich ihrer Wärmenetzeignung bewertet. Das festgelegte Zielszenario beinhaltet eine zukünftige Wärmebereitstellung durch Luft- und Erdwärmepumpen und Biomasseheizungen mit Solarthermie-Unterstützung. 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 Ahorn auswirken können.

Der Bestandteil **Wärmewendestrategie** dokumentierte die Festlegung von konkreten Umsetzungsmaßnahmen und deren Priorisierung. Der Fokus der Maßnahmen in Ahorn liegt vor allem auf der Senkung des Energieverbrauchs im Gebäudebestand und dem Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung, wie die Prüfung von PV-Anlagen auf kommunalen Dächern und geeigneten Freiflächen. Da große Teile der Gemeinde für Wärmenetze nur eingeschränkt geeignet sind, stehen insbesondere individuelle Sanierungslösungen und klimafreundliche Heizsysteme für private und kommunale Gebäude im Vordergrund. Hierfür sind ein Beratungsangebot für Gebäudeeigentümer für Sanierung und Heizungstausch und der Sanierungsscheck für kommunale Liegenschaften geplant. Für die Teilorte Eubigheim und Berolzheim ist die Prüfung einer Zulässigkeit im Stadtsanierungsprogramm vorgesehen.

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 Ahorn erfordert. Um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in Ahorn 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 Ahorn 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 Wasserstoffausbaubereiche 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/Publicationen/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 Gemeinde Ahorn“. n.D.
- [4] Gemeinde Ahorn, „Auflistung der kommunalen Liegenschaften“. 2023.
- [5] Netze BW, „Wärmestromverbrauchsdaten 2023“. 2024.
- [6] Bezirksschornsteinfeger der Kehrbezirke in Ahorn, „Auszüge aus dem elektronischen Kehrbuch“. n.D.
- [7] BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V., „Solaratlas - der Vertriebskompass für die Solarbranche“.
- [8] Dr. Max Peters u. a., „Technikkatalog kommunale Wärmeplanung - Version 1.1“, KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, 2023.
- [9] Deutscher Wetterdienst, „Klimafaktoren (2009 - 2024)“. Zugriffen: 5. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html>
- [10] G. Luderer et al., „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich“, 2021, doi: 10.48485/PIK.2021.006.
- [11] Martin Kaltschmitt, Wiese Andreas, und Streicher Wolfgang, *Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte*, 3. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York, 2003.
- [12] *Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW)*. 2023.
- [13] LUBW, „Daten- und Kartendienst der LUBW“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/>
- [14] 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
- [15] „SDH Online-Rechner - Solare Nah- und Fernwärmeanlagen“. [Online]. Verfügbar unter: <https://sdh-online.solites.de/>
- [16] LUBW, „Daten- und Kartendienst der LUBW“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/>
- [17] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Aufschlusssdatenbank/Bohrdatenbank“. 30. November 2023. [Online]. Verfügbar unter: https://maps.lgrb-bw.de/?view=lgrb_adb
- [18] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG) <https://isong.lgrb-bw.de/>“, 2022.
- [19] 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.
- [20] Landratsamt Main Tauber, „Millionenförderung für Wasserstoff-Projekt“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.main-tauber-kreis.de/Landratsamt/Verwaltung/Aemter-und-Dezernate/Millionenf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-Wasserstoff-Projekt-Stadtwerke-erhalten-9-1-Millionen-Euro-vom-Land.php?object=tx,2177.10206.1&ModID=7&FID=2894.37216.1&NavID=2177.11&kat=2177.1834>
- [21] prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut, „Klimaneutrales Deutschland 2045 - Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann“. 2021.
- [22] 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%2FWissenspor-
tal%2F230706_LV_KWP_KEA_BW.docx&wdOrigin=BROWSELINK

Anhang

Anhang 1: Verwendete Emissionsfaktoren für die Wärmeerzeugung [8]

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 & 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%