

# Kommunaler Wärmeplan der Gemeinde Hermaringen



Erstellt durch



Gesellschaft für Energieversorgung Ostalb

und



August 2024



## Zusammenfassung

### Datenerhebung

Das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg ermöglichte den Zugriff auf gebäudescharfe Angaben zur Energie- und Brennstoffverbräuchen, welche durch die lokalen Energieversorgungsunternehmen und Netzbetreiber auf Anfrage der Kommune bereitgestellt wurden. Diese Daten wurden durch Angaben aus dem elektronischen Kkehrbuch der Bezirksschornsteinfeger zu den bestehenden Heizungen ergänzt. Mithilfe dieser Daten lässt sich ein detailliertes Bild der Beheizungsstruktur in Hermaringen zeichnen. Für die Ermittlung der Abwärmepotenziale aus Industrie und Gewerbe wurde eine Unternehmensumfrage durchgeführt. In dieser wurde gezielt nach möglichen Abwärmequellen aus Produktionsprozessen und der Bereitschaft zur Auskopplung von Abwärme gefragt.

### Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse wurde die Gemeinde- und Gebäudestruktur Hermaringens untersucht. Ein Großteil der Flächen wird hier land- oder forstwirtschaftlich genutzt. Bei den Gebäuden in Hermaringen handelt es sich größtenteils um Wohngebäude – hierbei sind Einfamilienhäuser der dominierenden Gebäudetyp. Die Beheizungsstruktur ist vorwiegend durch fossile Einzelheizungen geprägt. 59 % der Heizungen wurden im Referenzjahr 2021 primär durch Erdgas befeuert. Mit 28 % machten Heizölheizungen den zweitgrößten Anteil aller Heizungsarten in Hermaringen aus. Bei 5 % der Heizungen wird Strom zur Beheizung genutzt – hierbei handelt es sich um Nachtspeicheröfen oder Wärmepumpen. Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Hermaringen zeigt, dass im Basisjahr ca. 98 % der Emissionen im Wärmesektor durch fossile Einzelheizungen verursacht wurden. Weiterhin ließ sich 1 % des Endenergiebedarfs und die damit einhergehenden Emissionen direkt auf Liegenschaften in kommunaler Hand zurückführen. Hier kann die Gemeinde 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 müssen diese Potenziale gemeinsam betrachtet werden.

Für die Erzeugung von grünem Strom bieten sich in Hermaringen Photovoltaikanlagen primär auf Dachflächen und sekundär auf Freiflächen sog. Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie an. PV-Dachanlagen stellen dabei eine gute Möglichkeit dar, den Eigenbedarf an Strom für den Betrieb einer Wärmepumpe in einem Gebäude anteilig zu decken. PV-Freiflächenanlagen eignen sich hingegen zur Einspeisung von regenerativ erzeugtem Strom ins Netz. Hervorzuheben ist der überdurchschnittlich hohe Anteil des bereits genutzten PV-Dachflächenpotenzials von 27 %. In Flächenkonkurrenz zu PV-Dachanlagen steht die Solarthermie. Deckungsgrade des Wärmebedarfes mit Solarthermie > 50 % sind auf Baublockebene möglich. In einem Windpark sollen auf, im Regionalplan ausgewiesenen Flächen, insgesamt 6 Windkraftanlagen entstehen.

Die Abwärme von Industriebetrieben kann primär innerhalb des Betriebes oder in unmittelbarer Nähe eines Wärmeabnehmers genutzt werden. Im Rahmen der Potenzialermittlung wurde auf die Unternehmensumfrage Bezug genommen. Ein Potenzialgebiet ist das Gewerbegebiet im Osten Hermaringens. Von einem Potenzial der Abwasserwärmenutzung in geeigneten Kanalabschnitten, kann in erster Abschätzung nicht ausgegangen werden, da Mindestparameter unterschritten werden. Ein Potenzial der Abwasserwärmenutzung im Auslauf der Kläranlage ist wahrscheinlicher. Durch Messungen von Durchflussmengen und Temperaturen im Kanal und im Auslauf der Kläranlage lässt sich das Potenzial genau quantifizieren und lokalisieren. Zur bestehenden Energieholznutzung eignet sich Waldrestholz aus dem lokalen Waldbestand. Bezogen auf den Endenergiebedarf beträgt dieses Potenzial der festen Biomasse zusammengenommen 9 % des Wärmebedarfs. Eine gleichwertige Rolle spielt das bereits genutzte Potenzial der Biomassevergärung in zwei Biogasanlagen und der Nutzung der Blockheizkraftwerke (BHKW). Die BHKWs werden bereits mit Biogas betrieben und können Einspeisequelle für ein mögliches Wärmenetz sein. Die Nutzung des Potenzials der oberflächennahen Geothermie ist aufgrund des Wasser- und Heilquellenschutzgebietes für Erdwärmesonden nicht möglich, jedoch für Erdwärmekollektoren unter bestimmten Voraussetzungen eingeschränkt möglich. Eignungsgebiete für Niedertemperaturnetze sind aufgrund einer mittleren Wärmedichte (Einzelhausbebauung) großflächig vorhanden, aktuell jedoch aufgrund des Alters und Zustand der Gebäude nicht wirtschaftlich großflächig umsetzbar. Eignungsgebiete für konventionelle Wärmenetze befinden sich im Ortskern und in Straßenzügen mit einer hohen Wärmedichte mit Ankerkunden. Bei einer Erweiterung des bestehenden Gebäudenetzes in der Güssenhalle / Rudolf-Magenau-Schule sind freie Erzeugungs- und Netzkapazitäten zu prüfen.

Die erzeugungsseitigen Potenziale durch Strom- und Wärmeerzeugung werden durch Wärmeenergieeinsparungen aufgrund von Sanierungsmaßnahmen an den Bestandsgebäuden ergänzt. Bei einer angenommenen Sanierungsquote von 2 % der Wohnflächen lässt sich der Gesamtwärmebedarf um 8 % bis 2040 reduzieren. Gebäudesanierungen stellen damit einen wichtigen, aber schwer zu hebenden Baustein der Wärmewende dar.

### **Klimaneutrales Zielszenario**

Zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios für Hermaringen 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 Brennstoffe betrieben werden. Im nächsten Schritt wurden Eingangsparameter zur Simulation verschiedener Zukunftsszenarien für den Wärmesektor Hermaringens bis zum Jahr 2040 diskutiert und festgelegt. Insgesamt wurden drei Szenarien betrachtet. Als Zielszenario wurde das Szenario KLIM II festgelegt. Dieses beinhaltet den Ausbau der Wärmenetze in Hermaringen, wodurch bei einer angestrebten Anschlussquote von mindestens 50 % ein Wärmenetzanteil von rund 8 % an den installierten Heizungen im Gemeindegebiet resultiert. Die verbleibenden Heizungssysteme sind Luftwärmepumpen und Pelletheizungen mit Solarthermie-Unterstützung. Die resultierenden Endenergiebedarfe und CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Jahre 2021, 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 und die Gasnetze in Hermaringen auswirken würden.

### **Wärmewendestrategie**

Im Rahmen der Wärmewendestrategie wird der Transformationspfad erläutert, an dessen Ende das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2040 steht. Hierfür wurden zunächst Maßnahmen definiert, deren Umsetzung zu Treibhausgasminderungen im Wärmesektor führen soll. Für diesen Wärmeplan wurden sieben Maßnahmen erarbeitet. Mit ihrer Umsetzung soll im Laufe der nächsten fünf Jahre nach Veröffentlichung begonnen werden. Hierbei handelt es sich schwerpunktmäßig um Maßnahmen, die auf die technische Umsetzung der Transformation abzielen, wie beispielsweise die Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Realisierung möglicher Wärmenetze in Eignungsgebieten oder die Durchführung von Voruntersuchungen zur Erschließung von erneuerbaren Wärmequellen, wie z.B. Abwasserwärme oder der Fließgewässerswärmenutzung der Brenz. Die technischen Maßnahmen werden durch Formate der Bürgerinformation und -beratung begleitet. 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 kontinuierliche Verbesserungsprozess, der hinter diesem Konzept steckt, soll die Erreichung des übergeordneten Ziels, der klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2040 in der Gemeinde Hermaringen, ermöglichen.

### **Akteursbeteiligung**

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurden unterschiedliche Akteure beteiligt. Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden in einer Unternehmensumfrage Abwärmepotenziale ermittelt. In einem Workshop, durchgeführt von der RBS und der GEO, wurden u.a. die Verwaltung und weitere Akteure wie die Stadtwerke Ulm und die Bürgerenergiegenossenschaft umfassend informiert und zusammen wurden prioritäre Maßnahmen für die Wärmewendestrategie festgelegt. Im Projektverlauf wurde in zwei öffentlichen Gemeinderatssitzungen der aktuelle Projektstand und die bisherigen Erkenntnisse vorgestellt. In einer Öffentlichkeitsveranstaltung wurde den Bürgerinnen und Bürgern Hermaringens der Kommunale Wärmeplan und seine Bestandteile vorgestellt und ein Ausblick auf Folgeprojekte gegeben.

### **Rechtliche Rahmenbedingungen**

Die Kommunale Wärmeplanung in Hermaringen wurde auf Basis des KlimaG BW sowie der damit in Zusammenhang stehenden Regelungen erstellt und ist gemäß des am 01.01.2024 in Kraft getretenen Wärmeplanungsgesetzes (WPG) auf Bundesebene vollumfänglich anerkannt.

Da das WPG entsprechende Ausgestaltungen auf Länderebene vorsieht, werden auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen in Baden-Württemberg (KlimaG) derzeit angepasst. Bestehende Wärmepläne sollen dann im Rahmen der ohnehin erforderlichen Fortschreibung (bislang alle 7 Jahre) an die neuen Regelungen angepasst werden. Hierbei ist nicht zu erwarten, dass im Rahmen dieser Anpassungen allein aufgrund der Synchronisierung zwischen

Landes- und Bundesregelungen grundlegende Ergebnisse aus dem hier vorliegenden Arbeitsprozess in Frage gestellt werden müssen.

Im Rahmen des Inkrafttretens der Regelungen auf Bundesebene (WPG und neues Gebäudeenergiegesetz GEG) zum 01.01.2024 sind alle Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer in Bezug auf die damit in Zusammenhang stehenden Regelungen zunächst gleichgestellt unabhängig davon, ob sie in einer Kommune leben, die bereits einen Wärmeplan (entweder nach Landesrecht oder freiwillig) erstellt hat oder dies nun bis 30.06.26 (> 100.000 Einwohnende) oder 30.06.2028 (< 100.000 Einwohnende) erledigen muss. Die Kernpunkte aus WPG und GEG sind:

- Aus für Öl- und Erdgasheizungen ab dem Jahr 2045
- Anteil von 65 % erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung von Neubauten ab Mitte 2026 (> 100.000 Einwohnende) bzw. Mitte 2028 (< 100.000 Einwohnende)
- Bei Bestandsimmobilien greifen einzelfallabhängige Übergangsregelungen von bis zu 10 Jahren.
- Bestehende Heizungsanlagen dürfen repariert werden
- Heizungsanlagen, die nach dem 01.01.2024 neu errichtet wurden und mit fossilen Energieträgern beheizt werden, sind ab dem Jahr 2029 sukzessive auf erneuerbare Energien umzustellen.
- Bei Anschluss an ein Wärmenetz oder Einbau einer Wärmepumpe gelten die Anforderungen als erfüllt da die Netzbetreiber (Wärme/Strom) ihre Netze entsprechend der gesetzlichen Vorgaben dekarbonisieren.
- Eigentümer bei denen eine Sanierung von Heizungsanlage und/oder Gebäude ansteht, sollten sich dazu umfassend beraten lassen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Kommunen, die bereits einen Wärmeplan vorliegen haben, von einem zeitlichen Vorsprung profitieren werden, um Maßnahmen anzugehen und die Wärmewende voranzubringen. Ihre Bürger wissen bereits jetzt in welchen Gebieten welche Art der Wärmeversorgung in Zukunft ihren Schwerpunkt haben wird.

## Inhaltsverzeichnis

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>2</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>7</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>8</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>9</b>
<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>11</b>
<b>2. DATENERHEBUNG</b>	<b>12</b>
2.1 Vorgehensweise und Datenschutz	12
2.2 Aufbereitung der Daten	13
2.3 Datenqualität	13
<b>3. BESTANDSANALYSE</b>	<b>14</b>
3.1 Gebietsstruktur	14
3.2 Gebäudestruktur	15
3.3 Beheizungs- und Versorgungsstruktur	19
3.4 Energie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors 2021	27
3.5 Wärmebedarf	30
3.6 Fazit Bestandsanalyse	33
<b>4. POTENZIALANALYSE</b>	<b>34</b>
4.1 Energetische Sanierung	34
4.2 Wärmenetzpotenziale	38
4.3 Lokale Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung	41
4.4 Fazit Potenzialanalyse	58
<b>5. ZIELSZENARIO</b>	<b>60</b>
5.1 Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs	60
5.2 Wärmebedarfsdichte 2030 und 2040	62
5.3 Eignungsgebiete	64
5.4 Klimaneutrales Zielszenario 2040	67
5.5 Darstellung der Versorgungsstruktur im Zielszenario	80
5.6 Fazit Zielszenario	96
<b>6. WÄRMEWENDESTRATEGIE</b>	<b>97</b>
6.1 Beschreibung der prioritären Maßnahmen	97
6.2 Anwendung und Weiterentwicklung des Kommunalen Wärmeplans	113
6.3 Fazit Wärmewendestrategie	114
<b>7. AKTEURSBETEILIGUNG</b>	<b>116</b>
<b>8. SCHLUSSBETRACHTUNG</b>	<b>119</b>
<b>9. QUELLENVERZEICHNIS</b>	<b>122</b>
<b>ANHANG</b>	<b>124</b>

## Abkürzungsverzeichnis

ALKIS.....	<i>Amtliches Liegenschaftskataster</i>
BAU.....	<i>Business as usual</i>
BHKW .....	<i>Blockheizkraftwerk</i>
CSV.....	<i>comma-separated-values</i>
EWärmeG .....	<i>Erneuerbare-Wärme-Gesetz</i>
GEG.....	<i>Gebäudeenergiegesetz</i>
GHD.....	<i>Gewerbe, Handel &amp; Dienstleistungen</i>
GIS.....	<i>geographisches Informationssystem</i>
KEA BW .....	<i>Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg</i>
KlimaG BW.....	<i>Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg</i>
KSG BW.....	<i>Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg</i>
kW.....	<i>Kilowatt</i>
kWh.....	<i>Kilowattstunde</i>
KWK.....	<i>Kraft-Wärme-Kopplung</i>
KWP.....	<i>Kommunale Wärmeplanung</i>
m <sup>2</sup> .....	<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>
WPG.....	<i>Wärmeplanungsgesetz</i>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäudestruktur nach Sektoren	16
Tabelle 2: Heizungen nach Hauptenergieträger	20
Tabelle 3: Erdgasverbrauch nach Sektoren	23
Tabelle 4: Übersicht KWK-Anlagen	24
Tabelle 5: Angenommene Jahresnutzungsgrade bzw. -arbeitszahlen für Bestandsheizungen	30
Tabelle 6: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichte nach potenzieller Eignung für Wärmenetze	39
Tabelle 7: Definition der Potenzialbegriffe	41
Tabelle 8: Installierte PV-Leistung und verfügbares PV-Potenzial	47
Tabelle 9: Installierte Wasserkraftleistung und verfügbares Wasserkraftpotenzial	50
Tabelle 10: Thermische Verwertung fester Biomasse und Potenzialabschätzung	51
Tabelle 11: Erzeugung in bestehenden Biogas-BHKWs	52
Tabelle 12: Potenzial Biogaserzeugung und Verwertung in BHKW	52
Tabelle 13: Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten der Sektoren bis zum Jahr 2040	60
Tabelle 14: Wärmebedarfsentwicklung nach Sektoren bis 2040	61
Tabelle 15: Eignungsgebiete mit Ist-Situation	66
Tabelle 16: Eingabeparameter zur Szenarioanalyse	68
Tabelle 17: Definition der Szenarien	70
Tabelle 18: Beheizungsstruktur 2030 nach Sektoren und Energieträgern	75
Tabelle 19: Beheizungsstruktur 2040 nach Sektoren und Energieträgern	75
Tabelle 20: Endenergiebilanz in MWh/a für die Jahre 2021, 2030 und 2040 nach Sektoren	78
Tabelle 21: CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Sektor in den Jahre 2021, 2030, 2040	79
Tabelle 22: Teilgebietssteckbriefe	81
Tabelle 23: Typische Wärmegestehungskosten bei Neuinstallation verschiedener Einzelversorgungsoptionen in einem Einfamilienhaus	93
Tabelle 24: Maßnahmensteckbriefe	99

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Relative Anteile der Flächennutzung	14
Abbildung 2: Kartografische Darstellung der Flächennutzung	15
Abbildung 3: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene	16
Abbildung 4: Wohngebäude nach Gebäudetyp und Altersklasse	17
Abbildung 5: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudealtersklassen	18
Abbildung 6: Kartografische Darstellung der öffentlichen Gebäude	19
Abbildung 7: Altersstruktur der Ölheizungen in Hermaringen und Deutschland	20
Abbildung 8: Altersstruktur der Gasheizungen in Hermaringen und Deutschland	21
Abbildung 9: Kartografische Darstellung der mittleren Heizungsbaujahre	22
Abbildung 10: Wärmebereitstellung in den Gebäudenetzen nach Brennstoff	23
Abbildung 11: Kartografische Darstellung der bestehenden KWK-Anlagen	25
Abbildung 12: Kartografische Darstellung der überwiegenden Heizungen nach Energieträger	26
Abbildung 13: Energie- und Treibhausgasbilanz nach eingesetzten Brennstoffen	28
Abbildung 14: Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren	29
Abbildung 15: Kartografische Darstellung der Wärmedichten im Basisjahr	31
Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Liniendichten im Basisjahr	32
Abbildung 17: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklasse im Ist-Stand (teilsaniert) und energetischer Sanierung mit Ziel 2040	35
Abbildung 18: Kartografische Darstellung des maximalen Sanierungspotenzials von Wohngebäuden	36
Abbildung 19: Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung Wohnen	37
Abbildung 20: Entwicklungspfade der CO <sub>2</sub> -Emissionen bis 2040 bei verschiedenen Sanierungsraten im Sektor Wohnen	37
Abbildung 21: Kartografische Darstellung der Wärmenetzeignung im Basisjahr nach KEA BW	38
Abbildung 22: Kartografische Darstellung der Eignungsgebiete für Wärmenetz und Einzelversorgung im Basisjahr	40
Abbildung 23: Abstufung der Potenzialbegriffe	41
Abbildung 24: Gebiet potenzieller Abwärme aus Industrie und Gewerbe	43
Abbildung 25: Kartografische Darstellung geeigneter Abwassersammler zur Nutzung von Abwasserwärme	44
Abbildung 26: Kartografischer Ausschnitt des PV-Potenzial auf Dachflächen	45
Abbildung 27: PV-Potenzialflächen benachteiligte Gebiete	47
Abbildung 28: Kartografische Darstellung des potenziellen Deckungsgrads von Solarthermie-Anlagen	48
Abbildung 29: Teilfortschreibung Windenergie, Vorranggebiete Windenergie, Anhörungsentwurf	49
Abbildung 30: Bestehende Wasserkraftanlagen Hermaringen	50

Abbildung 31: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet – Erdwärmesondenpotenzial Hermaringen [22]	53
Abbildung 32: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet Potenzial Erdwärmekollektoren Hermaringen [22]	54
Abbildung 33: Potenzialabschätzung nutzbare Wärmeleistung Fließgewässer Brenz, Messtelle Bächingen	56
Abbildung 34: Projektlandkarte H2-Wandel	57
Abbildung 35: Möglicher regionaler Pipelineausbau Verbindung Ankerprojekte und Hauptstandorte	57
Abbildung 36: Minimaler und maximaler Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs	61
Abbildung 37: Kartografische Darstellung der Wärmedichten im Jahr 2030 im Zielszenario	62
Abbildung 38: Kartografische Darstellung der Wärmedichten im Jahr 2040 im Zielszenario	63
Abbildung 39: Kartografische Darstellung der Eignungsgebiete	64
Abbildung 40: Einflusspfade zum klimaneutralen Zielszenario	67
Abbildung 41: Modellstruktur	69
Abbildung 42: Transformation der Wärmebereitstellung im BAU-Szenario	71
Abbildung 43: Transformation der Wärmebereitstellung im KLIM I-Szenario	72
Abbildung 44: Transformation der Wärmebereitstellung im KLIM II-Szenario	73
Abbildung 45: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den berechneten Szenarien	74
Abbildung 46: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen in den berechneten Szenarien	74
Abbildung 47: Wärmebedarf im Basisjahr 2021 nach Sektoren und Energieträgern	76
Abbildung 48: Wärmebedarf im Jahr 2040 nach Sektoren und Energieträgern	77
Abbildung 49: Möglicher Energiemix in den zukünftigen Wärmenetzen	79
Abbildung 50: Eignungsgebiete in Hermaringen	80
Abbildung 51: Zielfoto Hermaringen 2040	94
Abbildung 52: Zunahme des Strombedarfs durch Wärmerzeuger im Zielszenario	95
Abbildung 53: Wärmedichtekarte Hermaringen	103
Abbildung 54: Sanierungspotenzial in Hermaringen	107
Abbildung 55: Schematische Darstellung des Demingkreises	113

## 1. Einleitung

Für das Gelingen der Wärmewende ist es erforderlich, begleitend zu den Aktivitäten auf Bundes- und Landesebene auch lokale Umsetzungsstrategien zu entwickeln. Mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes des Landes Baden-Württemberg (KSG BW) im Oktober 2020 wurde daher die Kommunalen Wärmeplanung (KWP) als Planungsinstrument auf kommunaler Ebene auf den Weg gebracht. Gemeindekreise und Große Kreisstädte waren gem. § 27 KlimaG BW verpflichtet, bis Ende 2023 einen kommunalen Wärmeplan aufzustellen und diesen spätestens alle sieben Jahre fortzuschreiben. Mit einer Bevölkerungszahl von 2.317 (Stand 31.12.2021) gehört die Gemeinde Hermaringen nicht zu den verpflichteten Kommunen, sondern zählt zu den freiwilligen Kommunen, die einen Wärmeplan erstellen. Eine Zusammenarbeit in Form eines Konvois besteht mit der Stadt Heubach und den Gemeinden Böbingen und Mögglingen.

Der Kommunale Wärmeplan hat zum Ziel, eine flächendeckende Daten- und Informationsbasis für das gesamte Gemeindegebiet zu schaffen, welche die Ausgangssituation der Wärmeversorgung im Basisjahr darstellt und den Transformationsprozess zu einer langfristig CO<sub>2</sub>-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. Für Hermaringen wurde das Jahr 2021 als Basisjahr festgelegt.

Um die Kommunale Wärmeplanung auf möglichst verlässliche Zahlen aufzubauen, sind Gemeinden und Städte in Baden-Württemberg über den § 33 des KlimaG BW ermächtigt, bei Verwaltung, Energieunternehmen, Gewerbe- und Industriebetrieben und Schornsteinfegern vorhandene Energiedaten einzuholen. Die Regelungen schaffen dabei einerseits die nach allgemeinem Datenschutzrecht erforderliche Rechtsgrundlage für die Datenübermittlung und legen zum anderen fest, welche Daten zum Zweck der Wärmeplanung übermittelt werden dürfen und wie diese zu verarbeiten sind. Um ein koordiniertes Vorgehen aller lokalen und regionalen Akteure zu forcieren, ist eine enge Verzahnung des Kommunalen Wärmeplans mit anderen kommunalen Planungsinstrumenten (z.B. Bauleitplanung) erforderlich.

Für die fachliche Begleitung bei der Erstellung des kommunalen Wärmeplans hat die Gemeinde Hermaringen als zuständige Stelle die Gesellschaft für Energieversorgung Ostalb mbH (GEO) als lokalen Akteur, in gemeinsamer Bearbeitung mit der RBS wave GmbH als Ingenieurdienstleister, beauftragt. Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden die Unternehmen Hermaringens mit einer Unternehmensumfrage zu Abwärmepotenzialen am Kommunalen Wärmeplan in Hermaringen beteiligt.

Im vorliegenden Erläuterungsbericht wird auf die vier Hauptbestandteile des Kommunalen Wärmeplans nach dem KlimaG BW, Bestandsanalyse (Kapitel 3), Potenzialanalyse (Kapitel 4), Zielszenario 2040 (Kapitel 5) und Wärmewendestrategie (Kapitel 6), 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. Datenerhebung**

Die Datenerhebung und -verarbeitung erfüllte stets die Anforderungen des Datenschutzes. Der Umfang der Datenerhebung ist im § 33 des KlimaG BW geregelt. Grundlage für eine praxisnahe und umsetzungsorientierte Kommunale Wärmeplanung ist eine solide und umfassende Datenlage. Dazu zählen nicht nur die derzeit benötigten Wärmemengen und Energieträger. Darüber hinaus ist ebenso wichtig zu wissen, wie heute die Wärme erzeugt wird und welche Voraussetzungen damit für eine zukünftige Wärmeversorgung einhergehen.

### **2.1 Vorgehensweise und Datenschutz**

Zur Erhebung der Daten wurden vom Auftraggeber Netzbetreiber, Energieversorgungsunternehmen, Schornsteinfeger, Unternehmen und weitere relevante Akteure für die Kommunale Wärmeplanung kontaktiert. Die Datenanfrage sowie -übermittlung erfolgte über die Ansprechpersonen der Verwaltung der Gemeinde Hermaringen, 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 & 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 Hermaringen und der lokalen Energieversorger. Intern konnte so eine tabellarische Auflistung der adressscharfen Jahresverbräuche von Strom für Wärmeanwendungen bereitgestellt werden. Weiterhin wurde eine Auflistung der zentralen Wärmeerzeuger für die Bestandswärmenetze sowie die gebäudescharfen Mengen an abgenommener Wärme zur Verfügung gestellt. Für sämtliche Daten wurde das Basisjahr 2021 festgelegt.

## Schornsteinfeger

Das elektronische Kkehrbuch der Bezirksschornsteinfeger wurde eigens für die Datenerlieferung im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung mit einer Schnittstelle zum Export von passwortgeschützten CSV-Dateien ausgestattet. Diese wurden über die Gemeinde Hermaringen 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.

## 2.2 Aufbereitung der Daten

Bei der Aufbereitung der gelieferten Energiedaten wurden folgende Schritte durchgeführt:

### 1. Vollständigkeitsprüfung

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

### 2. Plausibilitäts- und Konsistenzprüfung

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

### 3. Fehleranalyse und Datenbereinigung

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

### 4. Datentransformation und -anreicherung

In diesem Schritt wurde sichergestellt, dass in den Datensätzen dieselben Dimensionen vorliegen. Dies sind bei Energiedaten insbesondere Energiemengen in Kilowattstunden (kWh), Leistungen in Kilowatt (kW), Flächen in Quadratmetern (m<sup>2</sup>) sowie CO<sub>2</sub>-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).

## 2.3 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 verschiedenen Fehlerarten aufgetreten sind, z.B. Adressen ohne Hausnummer, Energieverbräuche ohne Straßenzuordnung, doppelte Hausnummern. Insgesamt bewegte sich die Quote dieser Fehler im geringen einstelligen Prozentbereich, sodass bei den vorliegenden Datensätzen eine sehr gute Datenqualität festgestellt werden konnte. Die Leitungsdaten der Gas- und Wärmenetze wurden als im Shape-Dateiformat übermittelt und konnten so direkt ins GIS übertragen werden.

### 3. 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 Baualterklassen, 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 die Teilorte ein.

#### 3.1 Gebietsstruktur

Die Flächennutzung der Gemeinde Hermaringen ist in Abbildung 1 im zahlenmäßigen Überblick und in Abbildung 2 räumlich aufgelöst dargestellt [3], [4]. Das Gemarkungsgebiet ist überwiegend durch landwirtschaftlich genutzte Flächen und Waldflächen geprägt. Flächen mit Wohnnutzung machen rund 3 %, Industrie- und Gewerbeflächen rund 2 % des Gemarkungsgebietes aus.

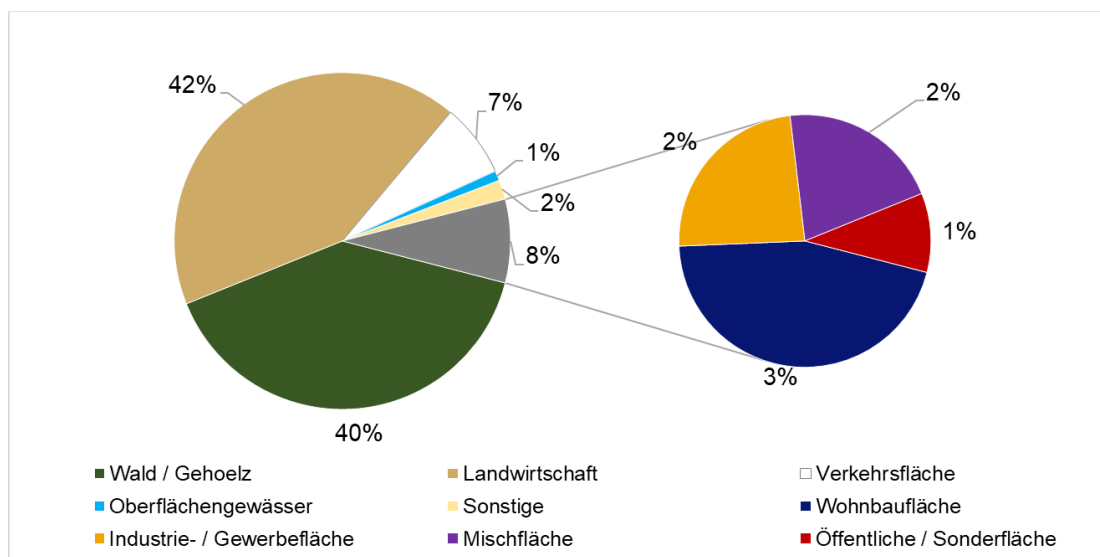


Abbildung 1: Relative Anteile der Flächennutzung

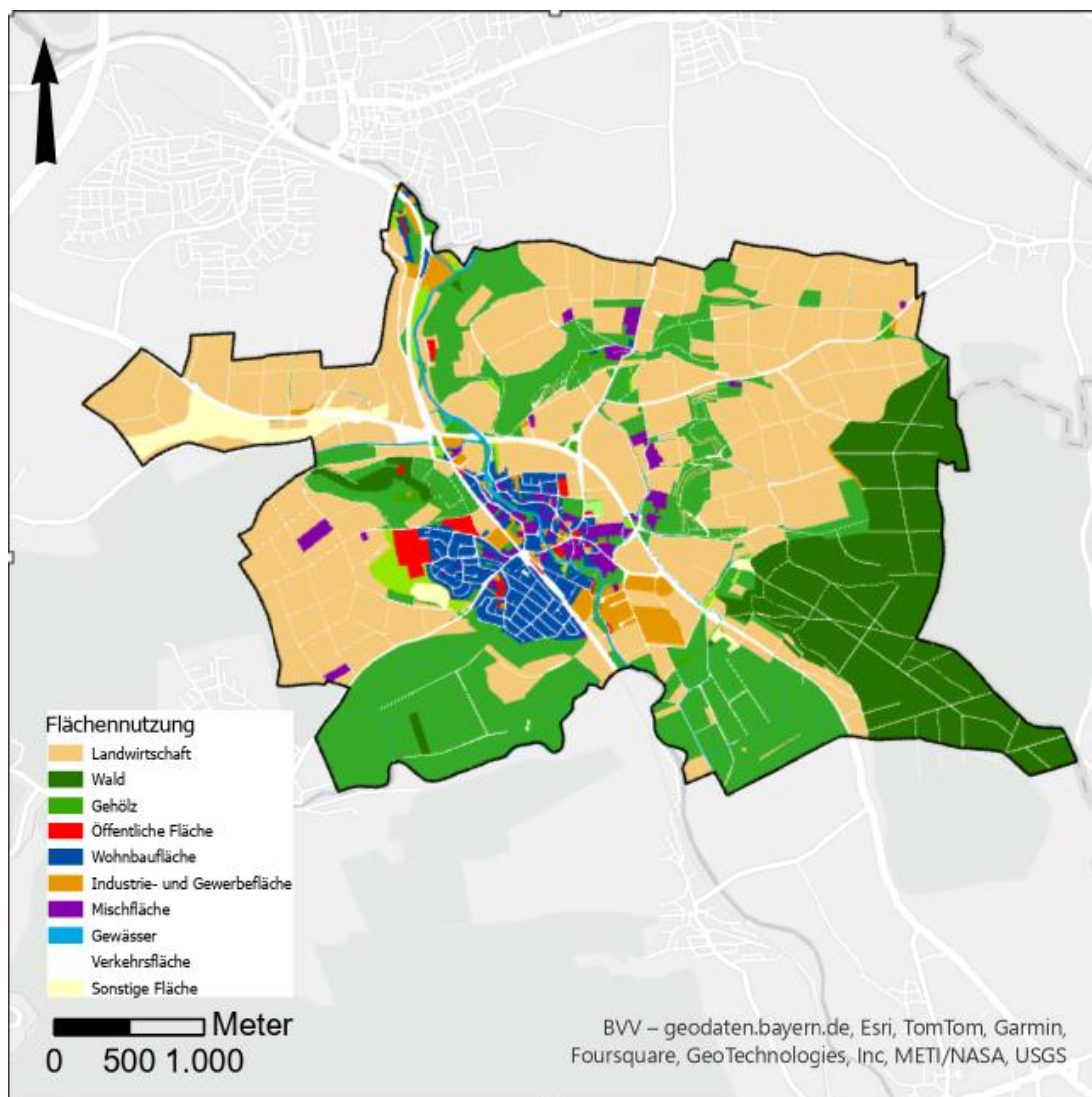


Abbildung 2: Kartografische Darstellung der Flächennutzung

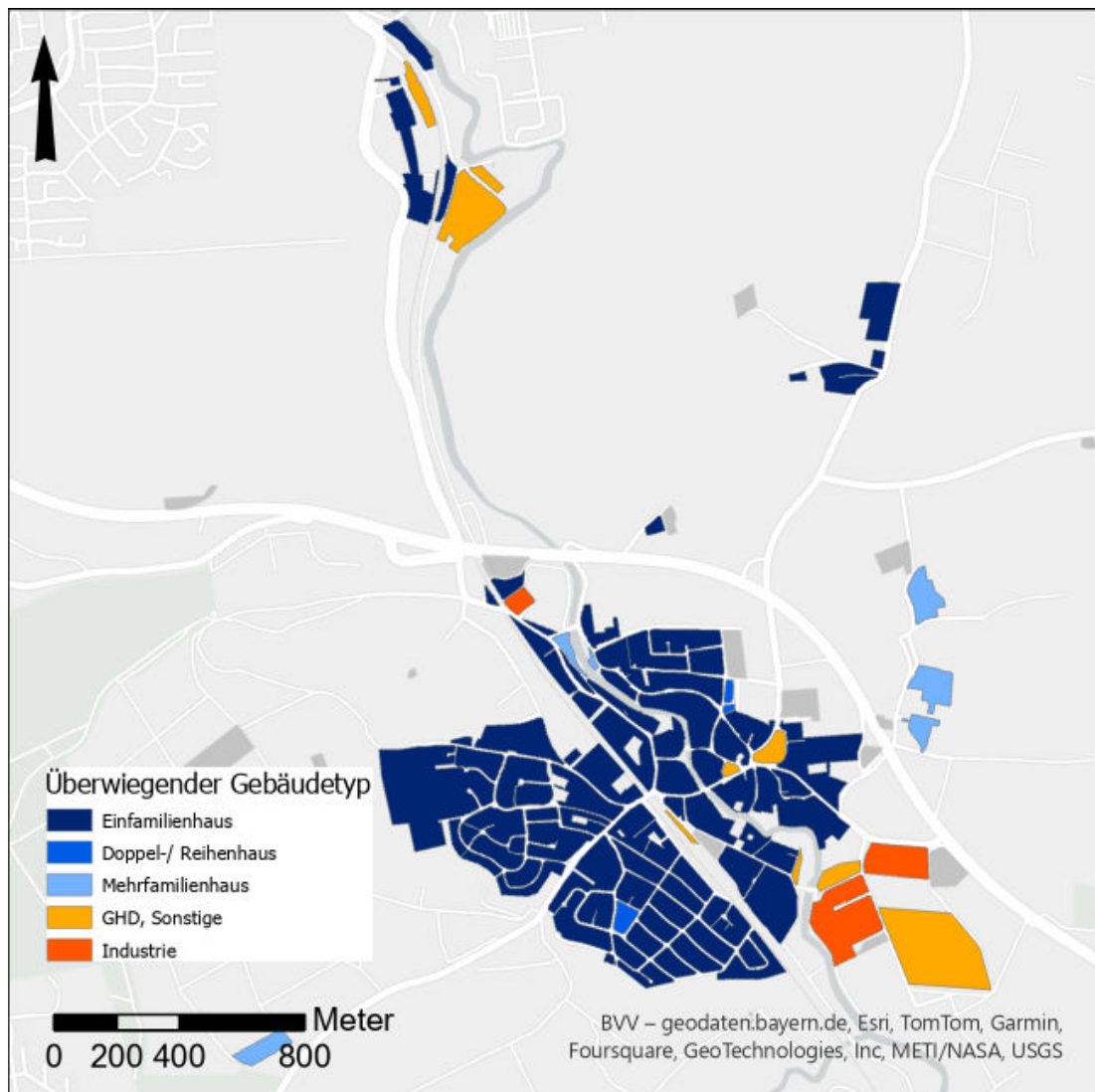
### 3.2 Gebäudestruktur

In der Gemeinde Hermaringen wurden 833 beheizte Gebäude identifiziert, welche zu 93 % dem Sektor Wohnen und zu 5 % dem Sektor Gewerbe, Handel & Dienstleistungen (GHD) & Sonstige zugewiesen werden können (siehe Tabelle 1 [3], [4]). Im Gemarkungsgebiet liegen insgesamt 8 wärmebedarfsrelevante kommunale Gebäude, was einem Anteil von 1 % an den beheizten Gebäuden entspricht. Dem Sektor verarbeitendes Gewerbe sind ebenfalls 1 % aller Gebäude zuzuordnen.

**Tabelle 1: Gebäudestruktur nach Sektoren**

Gebäudenutzung	Gebäudeanzahl	Anteil
Wohnen	775	93 %
GHD, Sonstige	39	5 %
Kommunale Gebäude	8	1 %
Verarbeitendes Gewerbe	11	1 %
<b>Beheizte Gebäude gesamt</b>	<b>833</b>	<b>100 %</b>
Nicht klassifizierte Gebäude *	1.187	

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

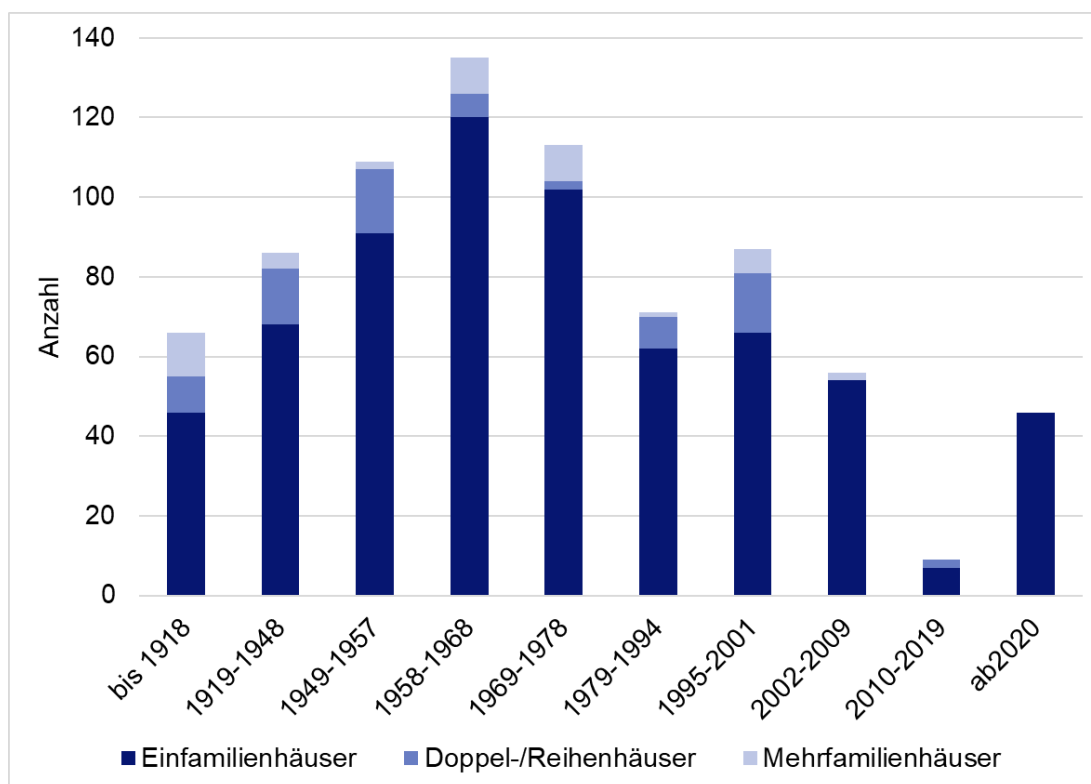


**Abbildung 3: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene**

In Hermaringen dominieren flächendeckend Einfamilienhäuser. Vereinzelt sind auch Schwerpunktgebiete mit Doppel- und Reihenhäusern sowie Mehrfamilienhäusern vorhanden. Im Südosten der Gemeinde sowie in Gerschweiler finden sich Gewerbe, Handels- und Dienstleistungsbetriebe und verarbeitendes Gewerbe.

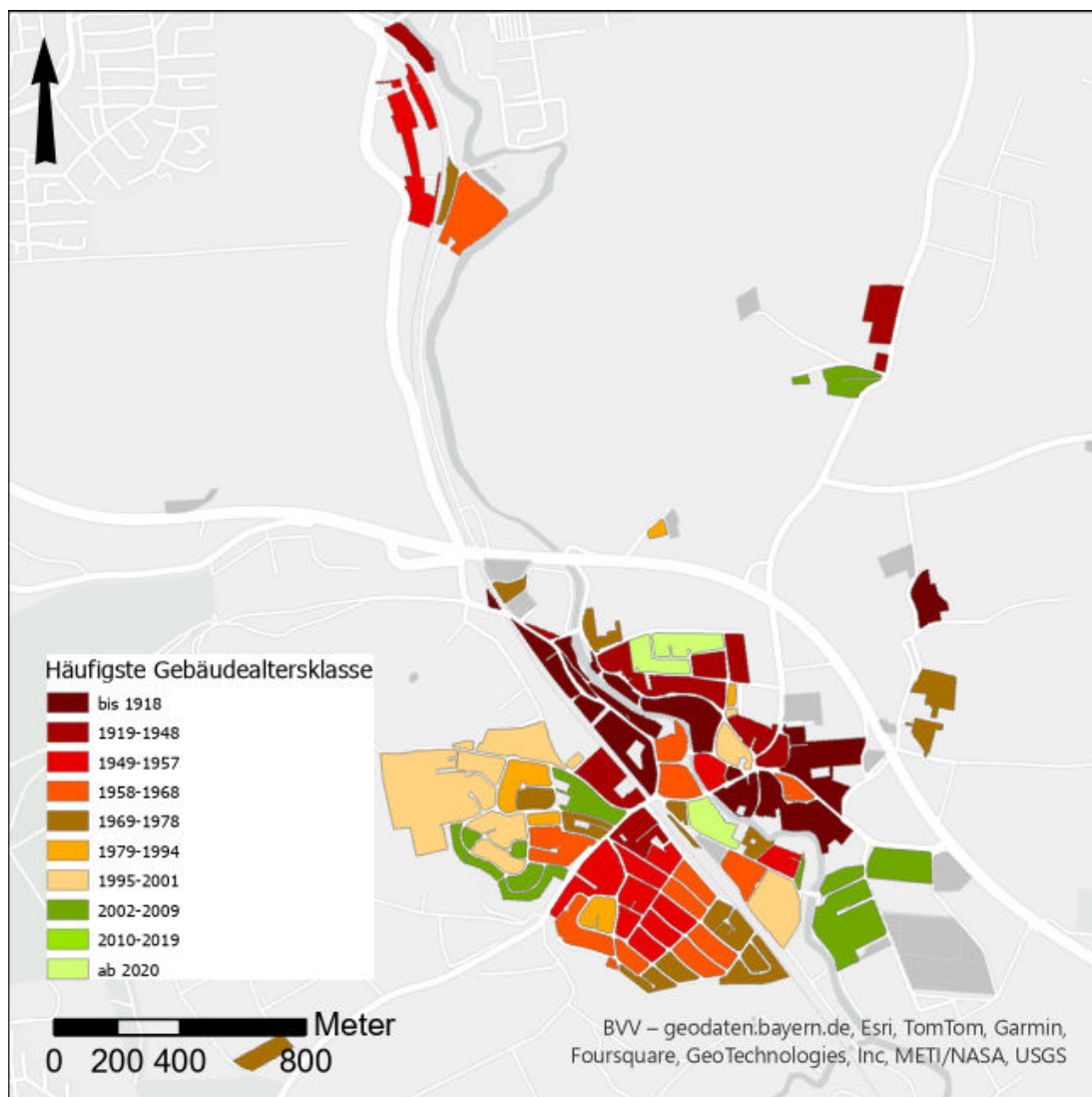
Die Struktur der Wohnbebauung in Hermaringen wird aus Abbildung 4 ersichtlich. 85 % der Gebäude sind Einfamilienhäuser, 9 % Doppel- oder Reihenhäuser und 6 %

der Wohngebäude Mehrfamilienhäuser. Mit Blick auf die Verteilung der Baualterklassen lassen sich die meisten Neubauaktivitäten zwischen 1958 und 1968 feststellen. Insgesamt 17 % der Wohngebäude wurden in diesem Zeitraum in Hermaringen errichtet [5].



**Abbildung 4: Wohngebäude nach Gebäudetyp und Altersklasse**

Abbildung 5 zeigt die räumliche Verteilung der überwiegenden Gebäudealtersklassen auf Baublockebene. Ersichtlich ist hierbei der alte Gebäudebestand im Nordosten der Gemeinde sowie die Entwicklung der verschiedenen Baugebiete im Laufe des letzten Jahrhunderts bis hin zu den ab 2010 besiedelten Gebieten im Norden Hermaringens und in der Ortsmitte.



**Abbildung 5: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudealtersklassen**

Öffentliche Gebäude spielen in der lokalen Wärmewende eine wichtige Rolle, da ihnen einerseits eine Vorreiterrolle zukommt und diese andererseits als Keimzelle für Wärmenetze fungieren können. Öffentliche Gebäude werden im Wärmeplan daher gesondert ausgewiesen, wie Abbildung 6 zeigt.

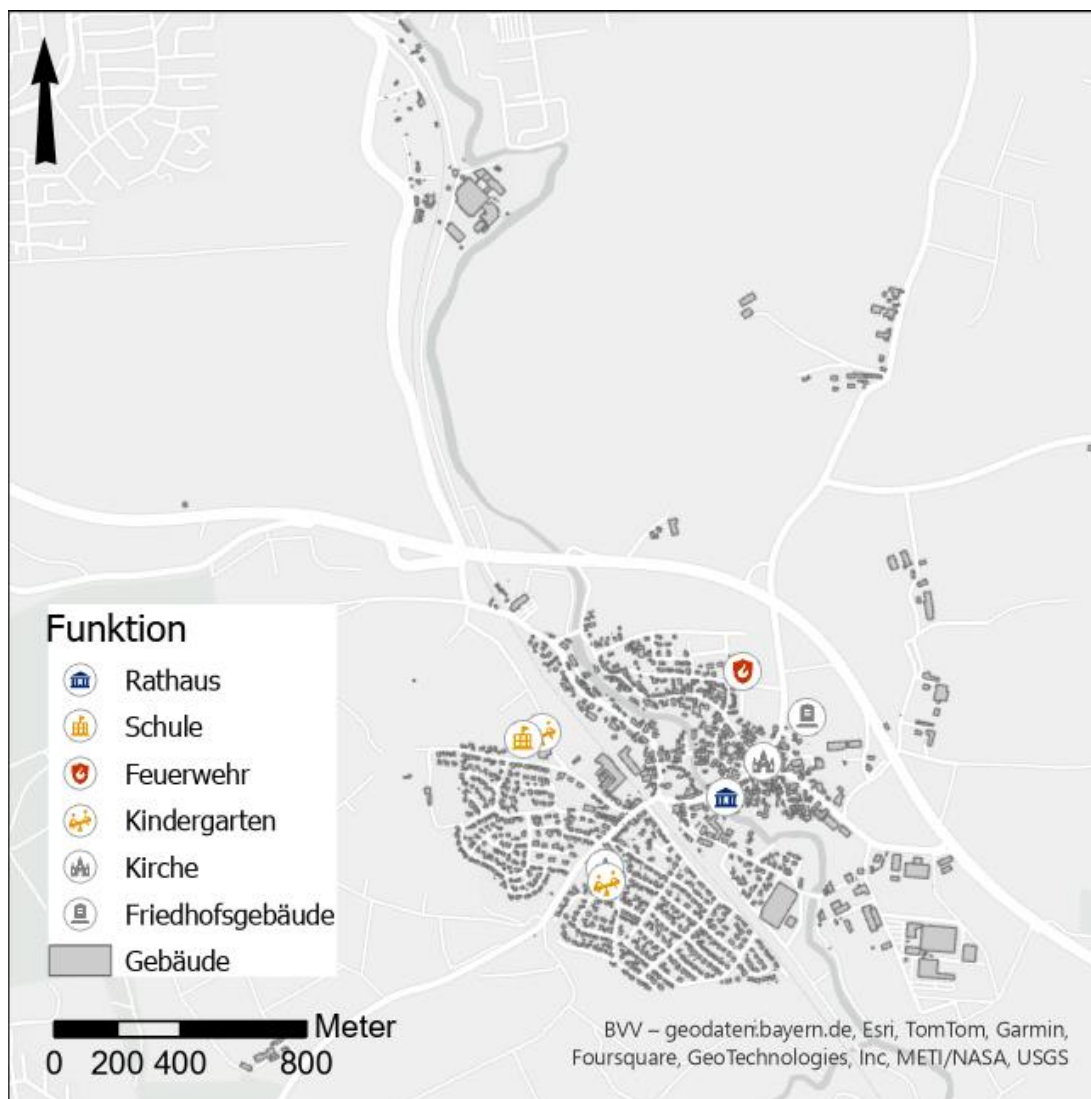


Abbildung 6: Kartografische Darstellung der öffentlichen Gebäude

### 3.3 Beheizungs- und Versorgungsstruktur

#### 3.3.1 Heizungen nach Energieträgern

Die Unterteilung der Heizungen nach Energieträgern wurde anhand von gebäudescharfen Verbräuchen sowie den Anlagendaten der Bezirksschornsteinfeger erstellt [4], [6], [7], [8], [9]. Lagen für ein Gebäude, das aufgrund seiner Nutzung gemäß dem Amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS) als „beheizt“ einzustufen ist, keinerlei Verbrauchs- oder Anlageninformationen vor, wurde angenommen, dass dieses mit Heizöl beheizt wird. Für jüngere Gebäude, die nach 2010 erbaut wurden, wurde davon ausgegangen, dass diese mit Pellets beheizt werden. Zur Ermittlung des Wärmebedarfs wurden abhängig von Baualtersklasse und Gebäudetyp unterschiedliche flächenspezifische Bedarfswerte verwendet und mit der beheizten Fläche multipliziert. Aus Tabelle 2 ist abzulesen, dass die Wärmeversorgung in Hermaringen im Basisjahr 2021 noch stark fossil geprägt war und rund 87 % der Heizungen mit Heizöl oder Erdgas betrieben wurden. Außerdem wurden rund 5 % der Heizungen in Hermaringen elektrisch betrieben – hierbei waren Wärmepumpen mit 3 % häufiger vertreten

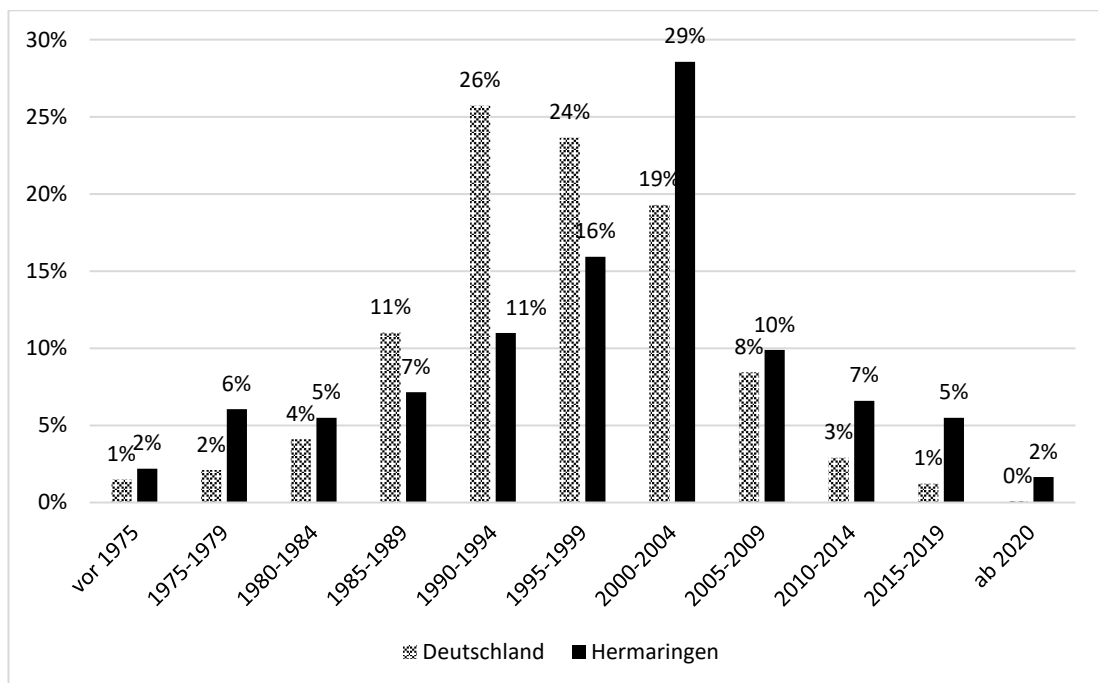
als Nachtspeicherheizungen mit 2 %. Biomasse in Form von Scheitholz, Pellets oder Holzhackschnitzeln machten rund 8 % aller Heizungen aus.

**Tabelle 2: Heizungen nach Hauptenergieträger**

Heizungen nach Primärenergieträger	Anzahl Heizungen	Relativer Anteil
Heizöl	231	28 %
Erdgas	487	59 %
Nachtspeicher	20	2 %
Wärmepumpe	28	3 %
Wärmenetze	2	0 %
Holz	65	8 %
<b>Heizungen gesamt</b>	<b>833</b>	<b>100 %</b>

Da die Heizungen in Tabelle 2 nach ihrem Hauptenergieträger ausgewiesen werden, sind kleinere Holzöfen oder Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

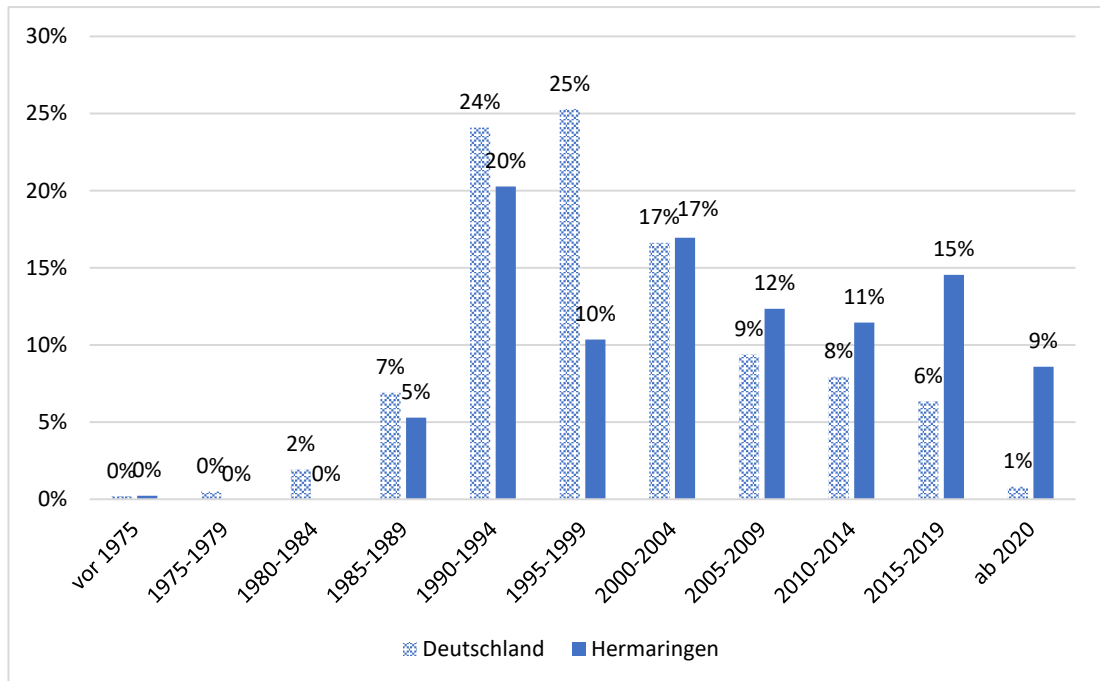
Abbildung 7 und Abbildung 8 zeigen die Altersstrukturen der fossilen Heizungen in Hermaringen im Vergleich zu Deutschland – hierfür wurden sämtliche verfügbaren Datensätze der Bezirksschornsteinfeger ausgewertet [7].



**Abbildung 7: Altersstruktur der Ölheizungen in Hermaringen und Deutschland**

Es lässt sich ablesen, dass die Ölheizungen in Hermaringen tendenziell jünger sind als im Bundesschnitt. Im Basisjahr 2021 waren insgesamt rund 31 % der Ölheizungen in Hermaringen vor 1995 eingebaut worden und waren damit älter als 30 Jahre (Abbildung 7). Die Altersstruktur ist vor allem deshalb von Bedeutung, weil diese

älteren Heizungen spätestens nach 30 Jahren ausgewechselt werden müssten – hier bietet sich die Chance fossile Heizungssysteme durch regenerative zu ersetzen.



**Abbildung 8: Altersstruktur der Gasheizungen in Hermaringen und Deutschland**

Aus Abbildung 8 ist ersichtlich, dass die Gasheizungen in Hermaringen, verglichen mit dem Bundesschnitt, deutlich jünger sind. Rund 35 % der lokalen Gasheizungen sind nach 2010 installiert worden und waren somit im Basisjahr 2021 maximal elf Jahre alt. Hier zeigt sich die Herausforderung für die Gemeinde Hermaringen – die Gasheizungen sind relativ jung, sodass nicht mit einem zeitnahen Wechsel hin zu erneuerbaren Wärmequellen oder dem Anschluss an ein potenzielles Wärmenetz zu rechnen ist.

In Abbildung 9 wird das mittlere Baujahr der Heizungen in Hermaringen auf Baublockebene dargestellt. Aus Gründen des Datenschutzes werden nur Baublöcke betrachtet, in denen sich mindestens fünf wärmebedarfsrelevante Gebäude befinden – ansonsten sind sie auf der Karte ausgegraut.

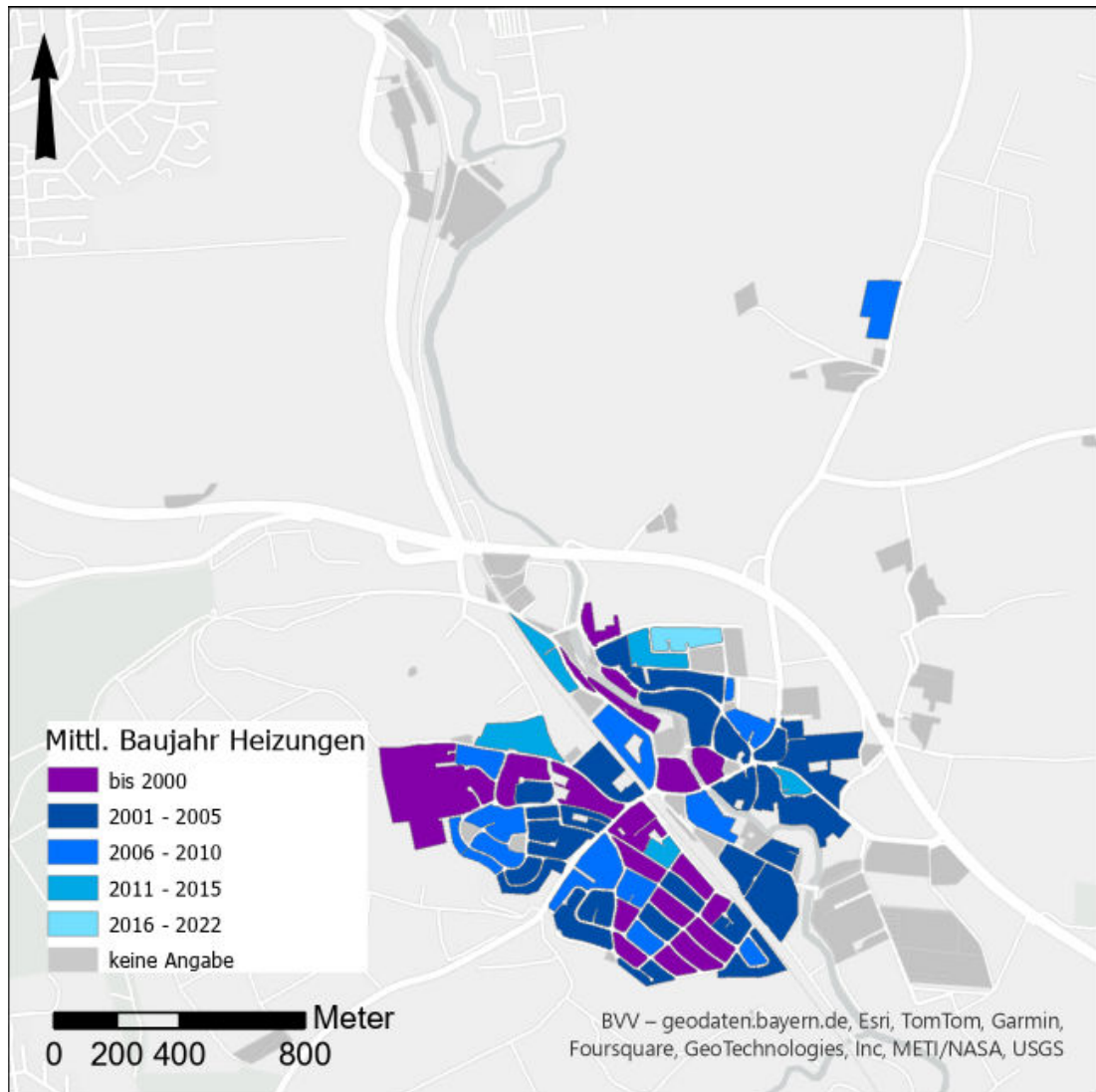


Abbildung 9: Kartografische Darstellung der mittleren Heizungsbaujahre

### 3.3.2 Gasversorgung

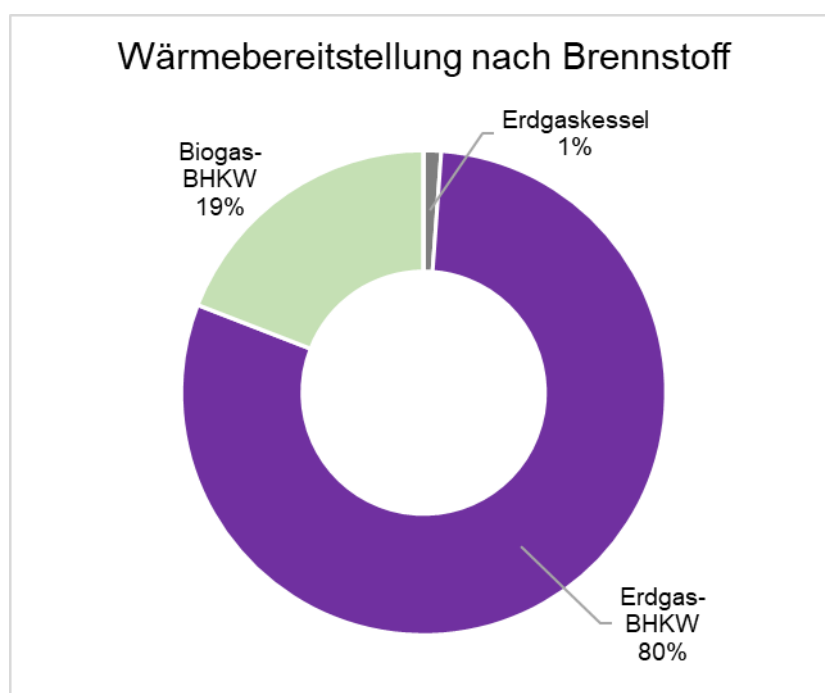
Im Gemarkungsgebiet besteht eine umfassende Erdgasversorgung, mit Ausnahme von vereinzelten Wohngebieten außerhalb der Teilortskerne. Im Jahr 2021 wurden 483 Gebäude in Hermaringen mit rund 31 GWh Gas versorgt [7]. Tabelle 3 schlüsselt die Gasabnahme nach Sektoren auf.

**Tabelle 3: Erdgasverbrauch nach Sektoren**

Sektor	Erdgasverbrauch 2021 in MWh	Relativer Anteil
Wohnen	12.750	41 %
Kommunale Gebäude	290	1 %
GHD & Sonstiges	790	3 %
Verarbeitendes Gewerbe	17.240	55 %
<b>Erdgasverbrauch gesamt</b>	<b>31.070</b>	<b>100 %</b>

### 3.3.3 Wärmenetze

In Hermaringen gibt es zwei Gebäudenetze, welches die Güssenhalle, die Rudolf-Magenau-Schule und den Kindergarten Schwalbenrain über eine Heizzentrale mit einem Erdgas-Blockheizkraftwerk sowie einem Erdgaskessel mit Wärme versorgt. Das Gemeindehaus in der Karlstraße wird über eine Fernwärmeleitung mit Abwärme aus der im Osten von Hermaringen gelegenen Biogasanlage versorgt. In der Abbildung 10 ist die anteilige Wärmebereitstellung der Gebäudenetze nach Brennstoffen dargestellt.



**Abbildung 10: Wärmebereitstellung in den Gebäudenetzen nach Brennstoff**

### 3.3.4 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Kraft-Wärmekopplung (KWK) stellt eine effiziente Möglichkeit zur Erzeugung von Wärme und Strom dar. Häufig werden diese KWK-Anlagen mit Erdgas betrieben. Es wird empfohlen, bestehende KWK-Anlagen, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden, durch klimaneutrale Energieträger wie Biogas oder Klärgas zu ersetzen.

In Hermaringen gibt es nach Angaben des Marktstammdatenregisters insgesamt sieben KWK-Anlagen, die bis Ende 2021 in Betrieb genommen wurden (siehe Tabelle 4). Bezüglich der installierten Leistung stellten Biogasanlagen den größten Anteil der KWK-Anlagen dar [10].

**Tabelle 4: Übersicht KWK-Anlagen**

Energieträger	Anzahl	Installierte elektrische Leistung in kW	Installierte thermische Leistung in kW
Erdgas	5	82	167
Biogas	2	470	350 + X
<b>Gesamt</b>	<b>7</b>	<b>552</b>	<b>517 + X</b>

Bei stromgeführten KWK-Anlagen bietet sich eine Prüfung der Abwärmenutzung zur Effizienzsteigerung der Anlage an. Die Strom- und Wärmeerzeugung aus KWK-Anlagen betrug im Basisjahr, bei einer Annahme von 5.000 Vollbenutzungsstunden, mindestens ca. 2,6 GWh Wärme und ca. 2,8 GWh Strom. Die bestehenden KWK-Anlagen werden mit Erdgas bzw. Biogas betrieben. Die Standorte der bestehenden KWK-Anlagen sind in Abbildung 11 dargestellt, soweit bekannt.

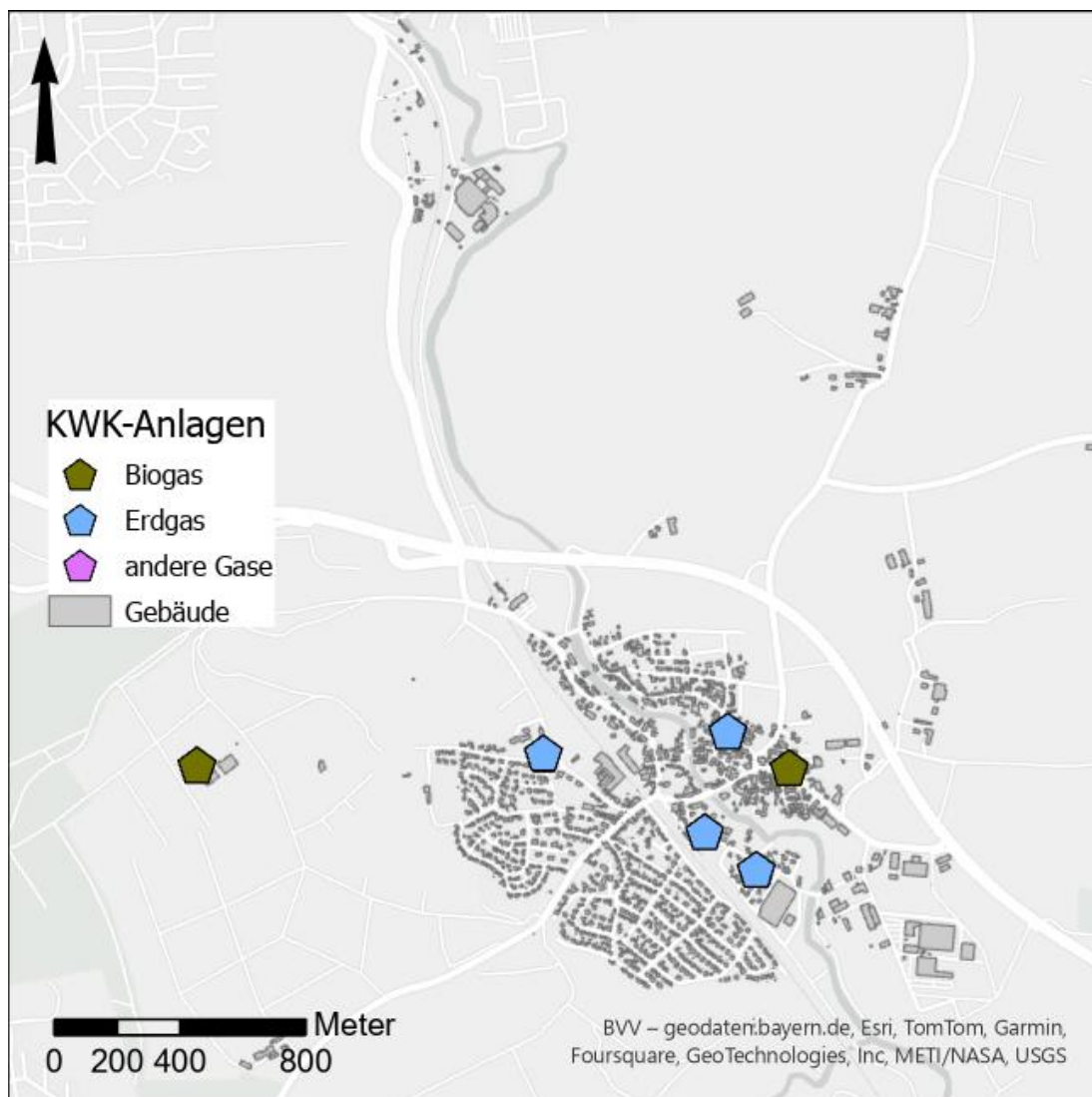


Abbildung 11: Kartografische Darstellung der bestehenden KWK-Anlagen

### 3.3.5 Schwerpunktgebiete Heizungen

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

Wie in Kapitel 3.3.2 beschrieben, liegt der Heizungsschwerpunkt in Hermaringen bei Erdgaskesseln, daneben finden sich auch einige Heizungen, die mit Heizöl betrieben werden.

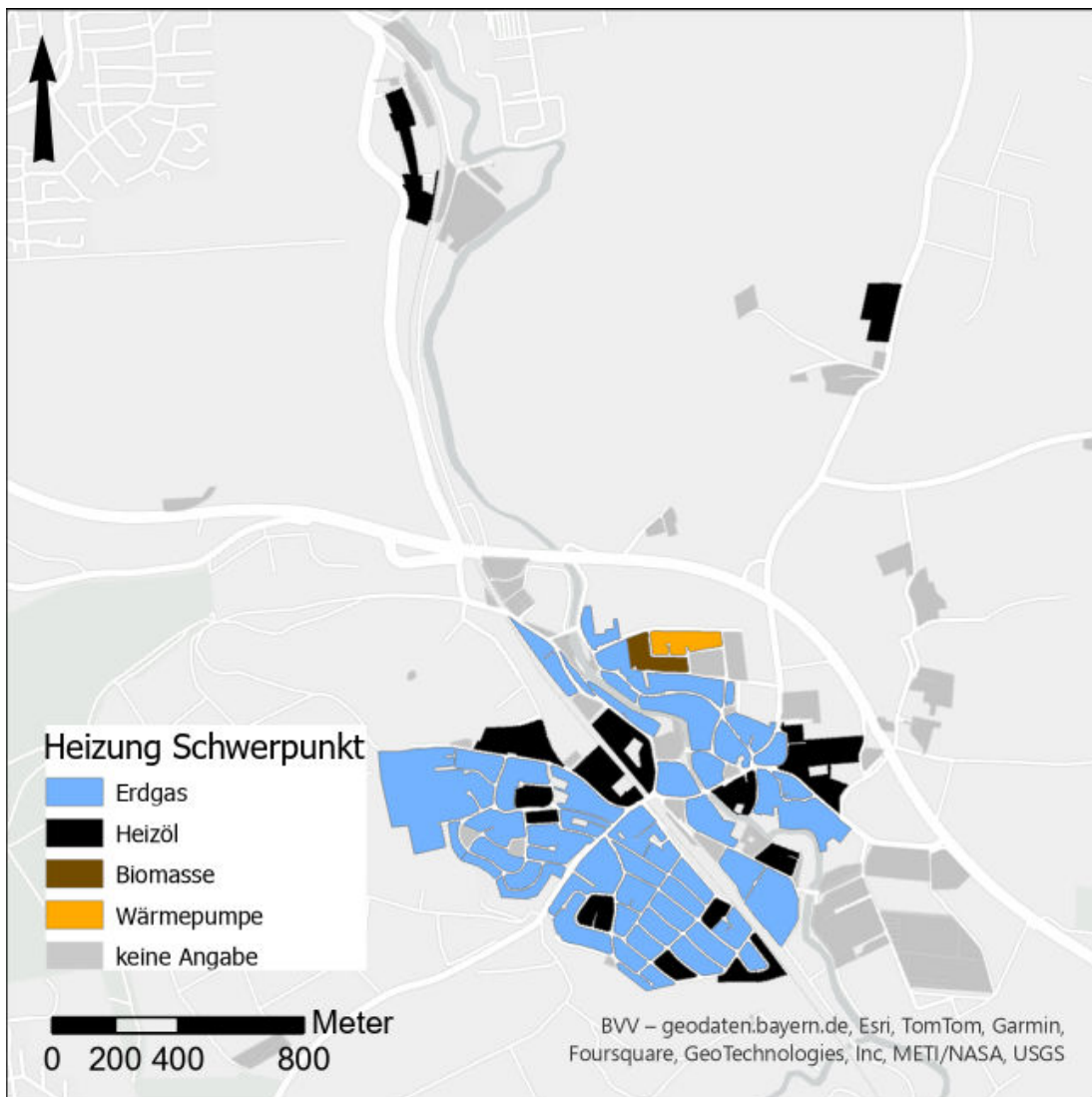


Abbildung 12: Kartografische Darstellung der überwiegenden Heizungen nach Energieträger

### 3.4 Energie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors 2021

Auf Basis der bereitgestellten Verbrauchsdaten sowie der Anlagendaten aus den elektronischen Kehrbüchern lassen sich sämtliche Endenergiebedarfe für die Wärmeversorgung in Hermaringen im Basisjahr 2021 bilanzieren. Durch Multiplikation der Energiemengen mit den entsprechenden Emissionsfaktoren (siehe Anhang 1) können die dadurch verursachten Treibhausgasemissionen bestimmt werden.

#### 3.4.1 Aufschlüsselung nach eingesetzten Brennstoffen

Abbildung 13 zeigt den Endenergiebedarf im Basisjahr und die dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wärmeversorgung in Hermaringen, aufgeteilt nach eingesetzten Brennstoffen. Es konnte ein Gesamtendenergiebedarf von rund 40 GWh ermittelt werden. Wie in Kapitel 3.3 beschrieben, wurde ein Großteil der Gebäude im Basisjahr 2021 fossil beheizt. Das spiegelt sich auch in der Endenergiebilanz wieder – 93 % des Endenergiebedarfs lassen sich auf Gas- und Ölheizungen zurückführen.

Den Gebäuden, die an ein Wärmenetz angeschlossen sind, können 0,5 % des Endenergiebedarfs zugerechnet werden. Holzbefeuerte Heizungen, also Scheitholz-, Hackschnitzel oder Pelletheizungen, haben einen Anteil von 6 % am Endenergiebedarf. 1 % des Endenergiebedarfs kann den strombetriebenen Heizungen, also Nachtspeicheröfen und Wärmepumpen, zugeordnet werden.

Die fossilen Brennstoffe Erdgas und Heizöl verursachen mit 97 % den Großteil der rund 9.470 Tonnen CO<sub>2</sub>, die im Basisjahr 2021 im Wärmesektor in Hermaringen anfallen. 21 % der Emissionen werden durch Heizöl, 76 % durch Erdgas verursacht. Holz wird mit einem niedrigen Emissionsfaktor bewertet [11], da es sich hierbei um einen nachwachsenden Rohstoff handelt. Deshalb trägt die Verfeuerung von Holz mit nur 1 % 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 2 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen, obwohl nur 1 % des Endenergiebedarfes durch sie bereitgestellt wird. Die Ursache hierfür ist der hohe Emissionsfaktor für den deutschen Strommix im Basisjahr 2021 von 0,475 kg/kWh – da von einem stetigen Ausbau erneuerbarer Energien auszugehen ist, wird sich auch der Emissionsfaktor des eingesetzten Stroms in den kommenden Jahren deutlich reduzieren. So geht beispielsweise die KEA BW davon aus, dass dieser im Jahr 2030 auf 0,270 kg/kWh und im Jahr 2040 auf 0,032 kg/kWh gesunken sein wird [11].

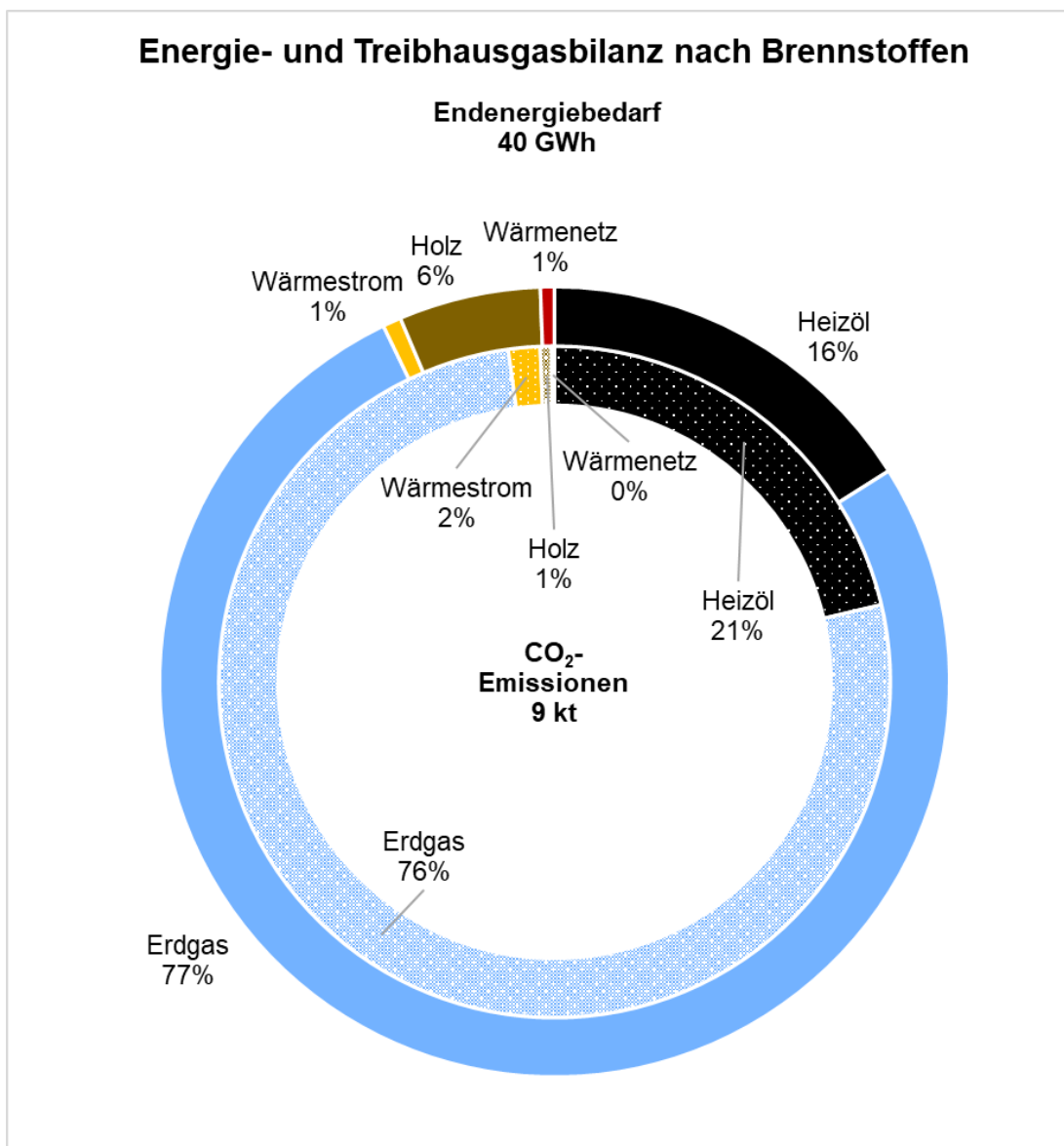


Abbildung 13: Energie- und Treibhausgasbilanz nach eingesetzten Brennstoffen

### 3.4.2 Aufschlüsselung nach Sektoren

Abbildung 14 zeigt die nach Sektoren aufgeteilten Endenergiebedarfe und die dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wärmeversorgung in Hermaringen. Mit 53 % fällt der größte Teil des Endenergiebedarfs im Sektor Wohnen an. Rund 3 % lassen sich dem Sektor GHD & Sonstige und 43 % dem Sektor des verarbeitenden Gewerbes zuordnen. Letzteres ist zum großen Teil auf eine Fabrik in Gerschweiler zurückzuführen. Auf die kommunalen Liegenschaften lässt sich 1 % des gesamten Endenergiebedarfes in Hermaringen zurückführen. In Abbildung 14 werden die 9.470 Tonnen CO<sub>2</sub>, welche durch die Wärmeversorgung in Hermaringen verursacht werden, auf die einzelnen Gebäudesektoren verteilt. Mit 54 % wird über die Hälfte der Emissionen dem Sektor Wohnen zugeordnet. Die Sektoren GHD & Sonstige und das verarbeitende Gewerbe emittierten im Basisjahr 3 % bzw. 42 % der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die kommunalen Liegenschaften verursachten ca. 1 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

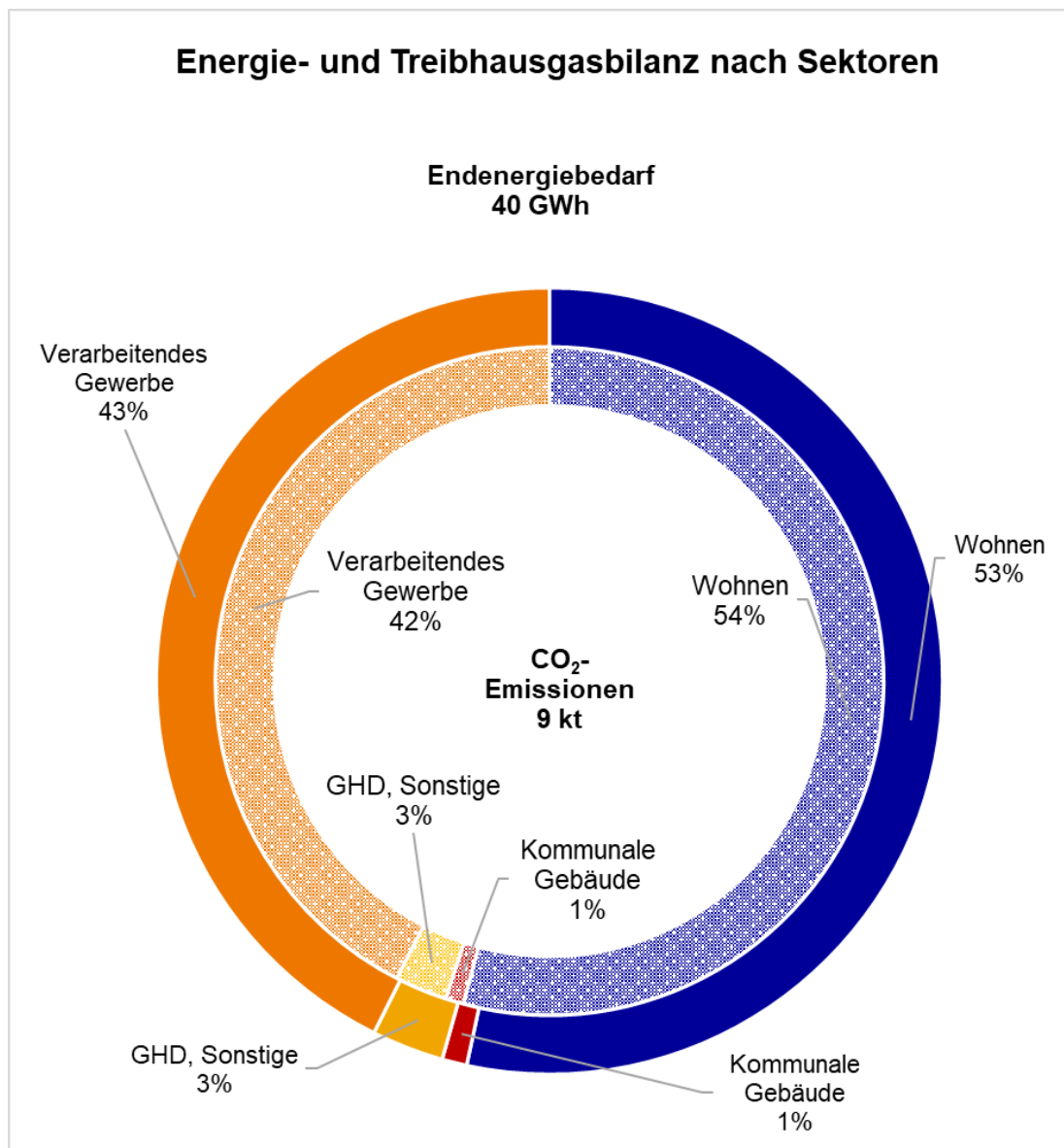


Abbildung 14: Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren

### 3.5 Wärmebedarf

Auf Basis der in Kapitel 3.4 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 5) und mit den Endenergieverbräuchen ( $EEB_{2021}$ ) multipliziert. Insgesamt lässt sich somit für das Basisjahr 2021 ein gesamter Wärmebedarf von rund 36 GWh in Hermaringen berechnen.

$$WB_{2021} = EEB_{2021} \times \eta_{Heizung} \quad (1)$$

**Tabelle 5: 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 Hermaringen das Basisjahr 2021 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 [12]. Der Klimafaktor für das Jahr 2021 am Standort Hermaringen beträgt 1,10, 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 Hermaringen war, wurde der Klimafaktor des Jahres 2021 ins Verhältnis zum Mittelwert der Klimafaktoren der Jahre 2009 - 2020 gesetzt. Schlussendlich ergibt sich damit für die Wärmebedarfsermittlung ein anzusetzender Klimafaktor von 1,08, was bedeutet, dass 2021 ein vergleichsweise warmes Jahr in Hermaringen war. Daraus lässt sich schließen, dass der Raumwärmeverbrauch in diesem Jahr entsprechend geringer gewesen ist als in einem durchschnittlichen Jahr.

Für die Berechnung des witterungsbereinigten Wärmebedarfs ( $WB_{kb}$ ) ergibt sich somit in Abhängigkeit von den gebäudespezifischen Anteilen für Raumwärme ( $RW$ ), Warmwasser ( $WW$ ) und Prozesswärme ( $PW$ ) folgende Formel:

$$WB_{kb} = WB_{2021} \times (RW \times \frac{KF_{2021}}{\overline{KF}_{2009-2020}} + WW + PW) \quad (2)$$

Nach Witterungsbereinigung des Raumwärmebedarfs lässt sich somit ein Gesamtwärmebedarf von durchschnittlich 37,7 GWh pro Jahr in Hermaringen ermitteln. Abbildung 15 zeigt die Wärmedichten in Hermaringen auf Baublockebene im Basisjahr 2021. Hierbei werden auf Datenschutzgründen nur Baublöcke mit fünf oder mehr beheizten Gebäuden klassifiziert.

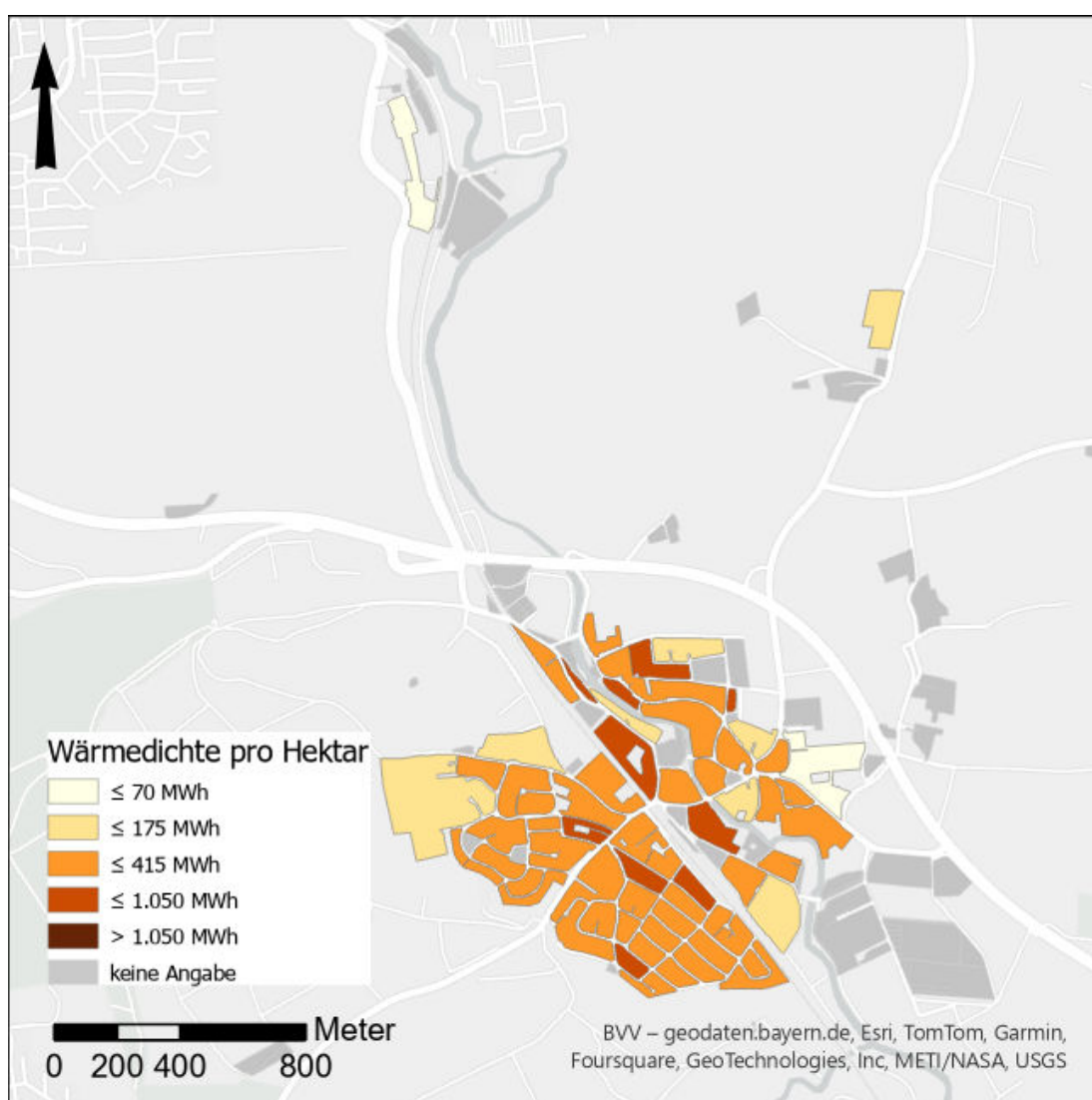
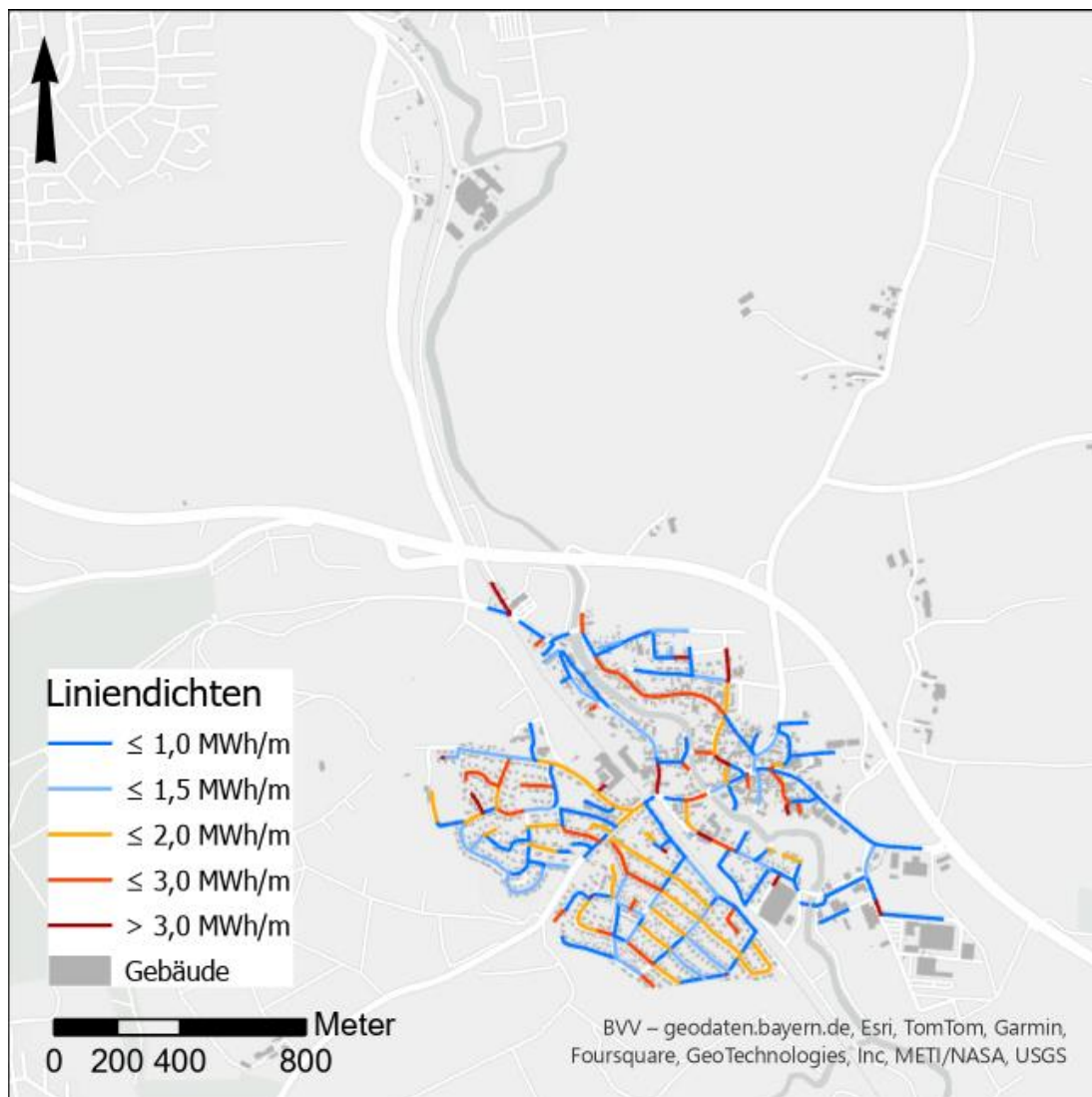


Abbildung 15: Kartografische Darstellung der Wärmedichten im Basisjahr

Im Hinblick auf einen möglichen Aus- oder Neubau von Wärmenetzen ist neben dem oben abgebildeten flächenbezogenen Ansatz vor allem die linienbezogene Analyse von Wärmedichten auf Straßenzügen gängige Praxis. Abbildung 16 zeigt die Liniendichten im Gemeindegebiet Hermaringen.



**Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Liniendichten im Basisjahr**

### 3.6 Fazit Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse der Kommunalen Wärmeplanung wurde sowohl die Gemeinde- als auch die Gebäudestruktur in Hermaringen betrachtet. Die Flächen außerhalb der Ortskerne werden vorwiegend land- oder forstwirtschaftlich genutzt. Flächen, welche durch Wohngebäude belegt werden, machen 3 % der Gesamtfläche aus. Die Wohnbebauung wird durch Einfamilien- und Doppel- bzw. Reihenhäuser dominiert, wovon der Großteil im letzten Jahrhundert erbaut worden ist.

Mit Blick auf die Beheizungsstruktur lässt sich bilanzieren, dass im Basisjahr 2021 der Anteil der fossilen Einzelheizungen bei rund 87 % lag. Mit Erdgas befeuerte Kessel stellten dabei die dominierende Technologie dar.

Zusammenfassend lassen sich 97 % der verursachten Emissionen, die dem Wärmesektor zugeordnet werden können, auf fossile Einzelheizungen zurückführen. Mit Blick auf die Sektoren entfällt mit 54 % über die Hälfte des Endenergiebedarfs und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen auf den Wohnsektor – ihm lassen sich 93 % der Gebäude zuordnen. Die Sektoren GHD & Sonstige und verarbeitendes Gewerbe emittierten im Basisjahr 3 % bzw. 42 % der Gesamtemissionen. Die kommunalen Liegenschaften verursachten hiervon ca. 1 %.

Grundsätzlich hat die Gemeinde Hermaringen eine Vorbildfunktion und kann als Eigentümerin kommunaler Gebäude 1 % 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.

## 4. Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse werden die Einzelpotenziale der Energieeinsparung und der regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung auf der Gemarkung Hermaringen untersucht. Bedarfsseitig wird die Reduzierung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung der Gebäudehülle betrachtet. Auf der Erzeugungsseite spielt der Einsatz erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung eine wichtige Rolle. Potenziale zur regenerativen Stromerzeugung bieten Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen sowie Windkraft. Potenziale zur Auskopplung von Abwärme sind in industriellen Prozessen oft schwer zu identifizieren und abzuleiten. Eine Unternehmensbefragung zur Auskopplung industrieller Abwärme ergab positive Rückmeldungen der Unternehmen. Potenziale zur Wärmeerzeugung 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 Brennstoffen wie Biomethan. Auf diese Potenziale wird im Folgenden eingegangen.

### 4.1 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 in Kapitel 4.1.1 erläutert. Das Energieeinsparpotenzial von Nicht-Wohngebäuden wird über einen pauschalen Minderungsfaktor in den Sektoren kommunale Gebäude, verarbeitendes Gewerbe und GHD & Sonstige abgebildet.

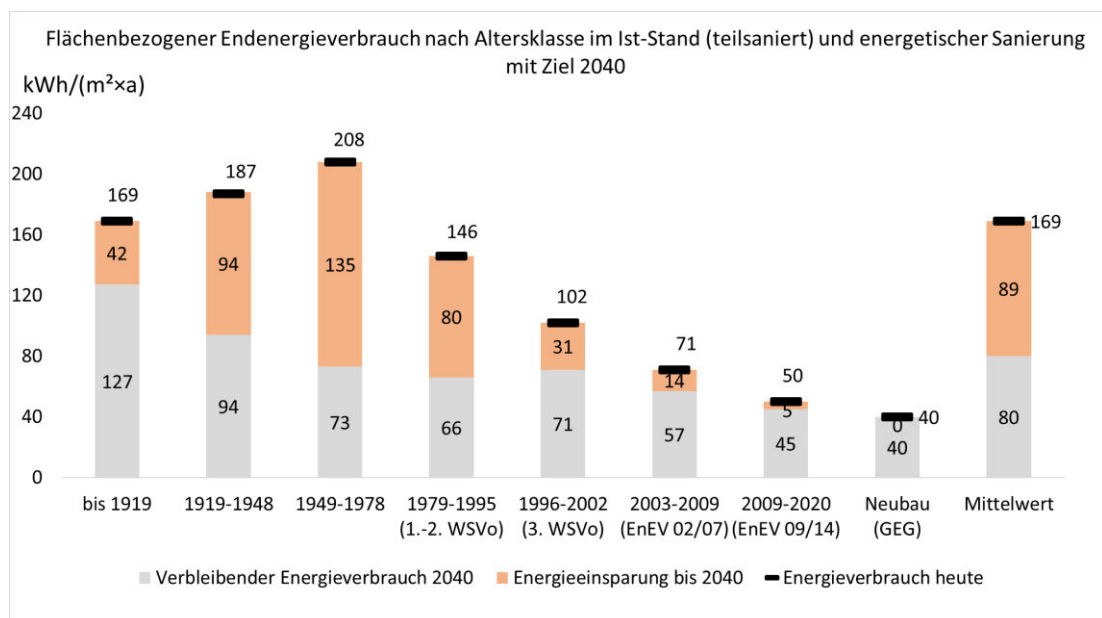
Der Wärmebedarf kann in Heizwärme und Warmwasser untergliedert werden. Im Sektor verarbeitendes Gewerbe besteht oftmals ein Bedarf an Prozesswärme. Die Sanierung von Wohngebäuden wirkt sich ausschließlich auf die Reduktion der Heizwärme aus. Sanierungspotenzial liegt aufgrund der älteren Bausubstanz nur in Bestandsgebäuden vor. Für Neubauten, mit einem Baujahr ab 2020, wird kein Einsparpotenzial durch Sanierung angenommen, da diese den neuesten energetischen Sanierungsstandards entsprechen. Neubau und Abriss von Wohngebäuden werden im Zielszenario unter Kapitel 5.4.2 berücksichtigt.

#### 4.1.1 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 [13]. 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.

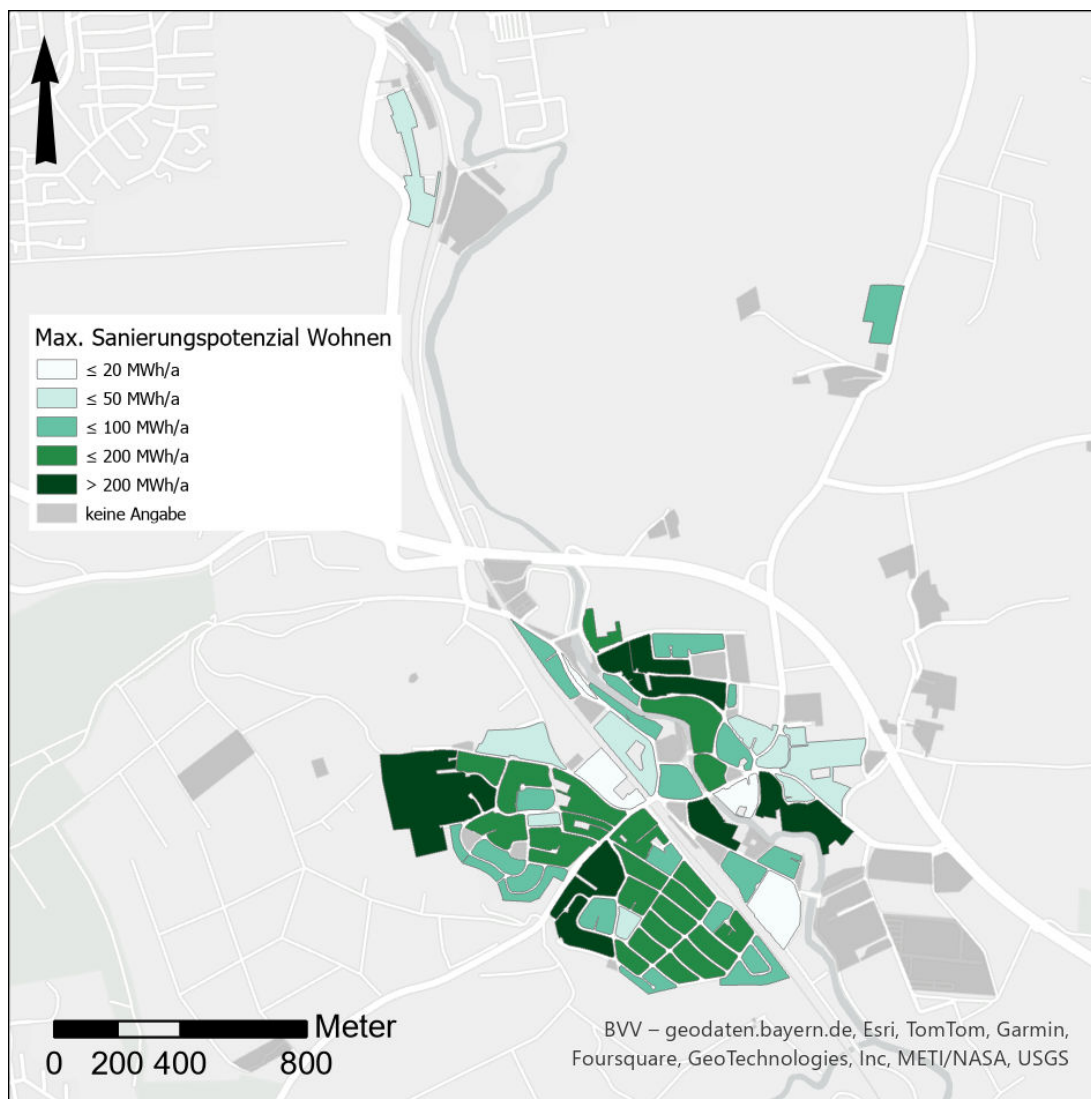
Um abzuschätzen, wo in der Gemeinde Hermaringen im Sektor Wohnen ein besonders hohes Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen vorliegt, werden basierend auf den Baualtersklassen sowie den erhobenen bzw. berechneten Endenergieverbräuchen gebäudescharfe Einsparpotenziale errechnet. 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 der Abbildung 17 durch den grauen Balken symbolisiert) gebildet wird.



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

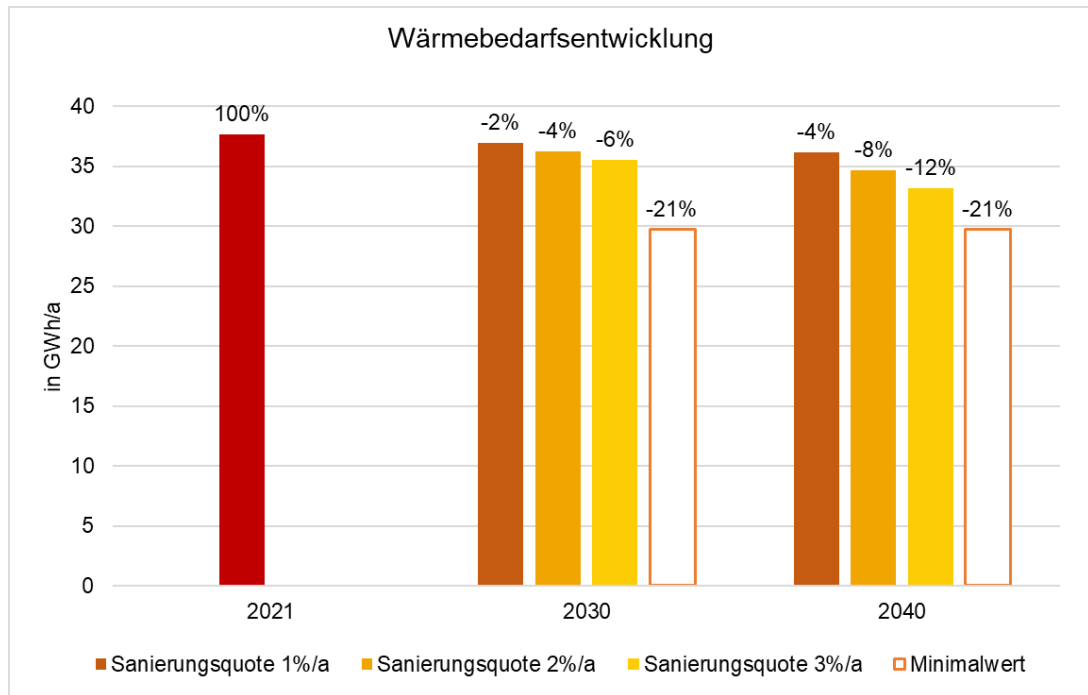
Das maximale Sanierungspotenzial für Wohngebäude in Hermaringen ist in Abbildung 18 dargestellt. Es können damit Gemeindegebiete bzw. Baublöcke identifiziert werden, in denen ein mittleres bis hohes Sanierungspotenzial vorliegt. Im Norden des Gemeindegebietes entlang der Kronenstraße und südlich in der Fröbelstraße befindet sich ein zusammenhängendes Gebiet mit hohem Sanierungspotenzial von überwiegend Einfamilienhäusern. Südlich der Karlsstraße liegt ein weiteres hohes Sanierungspotenzial mit älterer Bausubstanz großer Wohnflächen in Mehrfamilienhäusern. Die mittleren Sanierungspotenziale u.a. nördlich und südlich der Albstraße beziehen sich auf Einzelhausbebauung. Ein niedriges Sanierungspotenzial ist in der Kupferschmiedstraße, mit neuerer Bebauung, und erwartungsgemäß im Neubaugebiet in der Lerchenstraße vorhanden.



**Abbildung 18: Kartografische Darstellung des maximalen Sanierungspotenzials von Wohngebäuden**

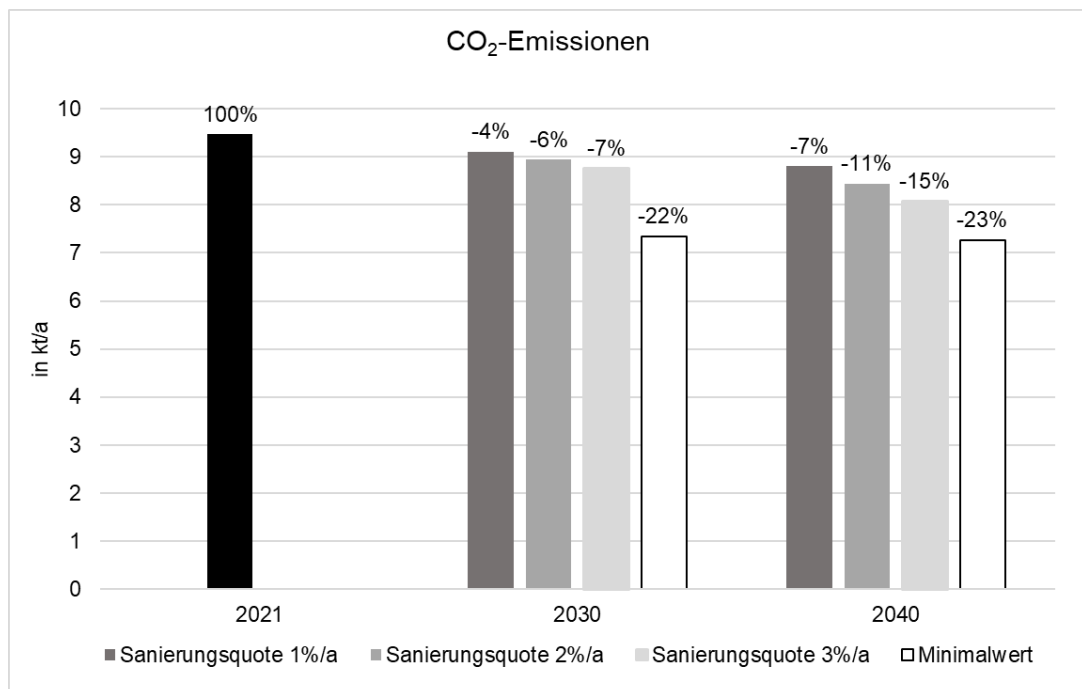
Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass das maximale Sanierungspotenzial bis zum Jahr 2040 voll ausgeschöpft werden kann. Gründe hierfür sind z.B. fehlende Kapazitäten im Handwerk und hohe Investitionen der Sanierungsmaßnahmen. Ausgehend von einer Sanierungsrate derzeit von 1 % wurde das Sanierungspotenzial für die Sanierungsraten von 2 % und 3 % für die Wohngebäude ermittelt. Die sich ergebende Reduktion des Wärmebedarfes ist in Abbildung 19 dargestellt. Bei einer Sanierungsquote von 2 % wird angenommen, dass in jedem Jahr des Betrachtungszeitraums 2 % der beheizten Flächen in Wohngebäuden, ausgehend von ihrem jeweiligen energetischen Ist-Zustand, durch energetische Sanierung auf den minimal möglichen Zustand gebracht werden. 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 19 zu erkennen, maximal kann der Wärmebedarf um 21 % reduziert werden.



**Abbildung 19: Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung Wohnen**

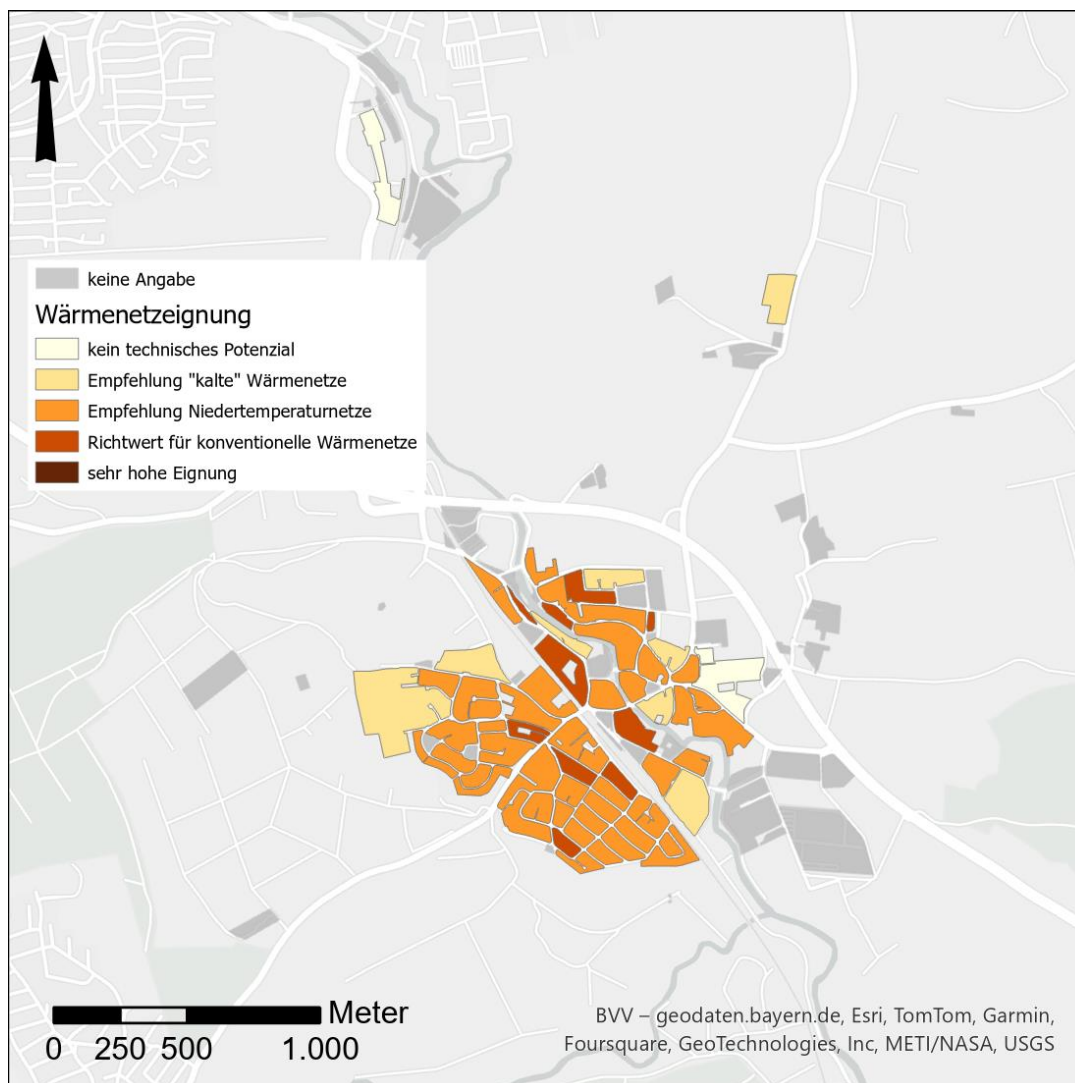
Unter der weiteren Annahme, dass die im Basisjahr installierten Heizungsanlagen bis 2040 unverändert bleiben, ergeben sich bei einer Sanierungsrate von 1 % (2 %) CO<sub>2</sub>-Emissionsminderungen von insgesamt 4 % (6 %) bis 2030 und 7 % (11 %) bis 2040 (siehe Abbildung 20). Die maximal mögliche jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung unter sonst gleichen Bedingungen beträgt 22 % für das Jahr 2030 und 23 % für das Jahr 2040. Die Gesamtemissionen für das Jahr 2040 sind aufgrund der sinkenden CO<sub>2</sub>-Emissionen im deutschen Strommix niedriger als für das Jahr 2030 (vgl. Anhang 1).



**Abbildung 20: Entwicklungspfade der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2040 bei verschiedenen Sanierungs-raten im Sektor Wohnen**

## 4.2 Wärmenetzpotenziale

Um das Potenzial für einen möglichen Ausbau oder Neubau von Wärmenetzen in der Gemeinde Hermaringen und den Teilorten zu bewerten, wurden die zuvor ermittelten gebäudescharfen Wärmebedarfe als Grundlage verwendet. Die im GIS verorteten Wärmebedarfe wurden innerhalb eines Baublocks aggregiert und in Abbildung 21 dargestellt. Für die Bewertung hinsichtlich der lokalen Wärmenetzeignung wurde die Skala der KEA BW aus Tabelle 6 verwendet [1].



**Abbildung 21: Kartografische Darstellung der Wärmenetzeignung im Basisjahr nach KEA BW**

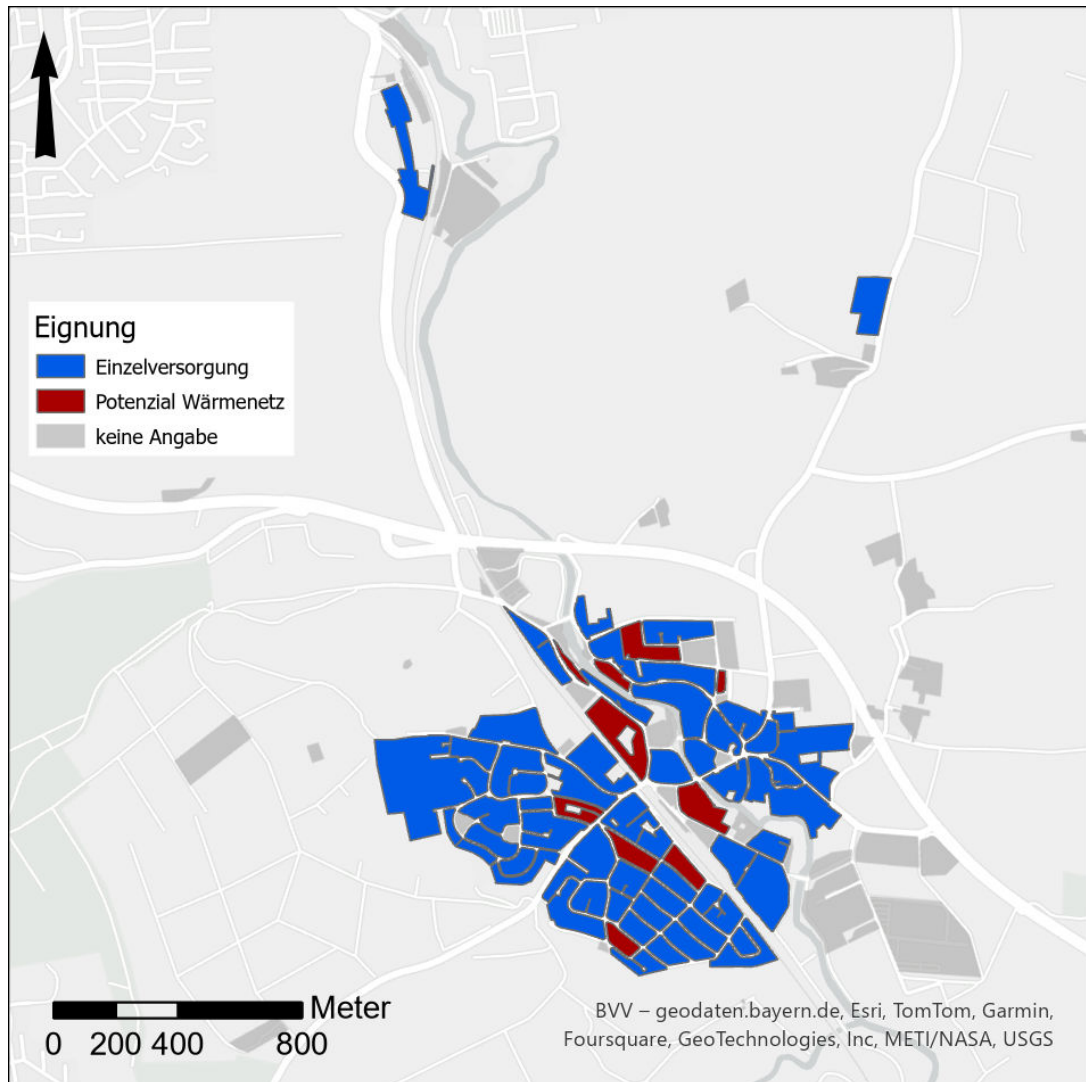
Aus der KEA-Klassifikation zur Wärmenetzeignung lassen sich für Hermaringen folgende Schlüsse ziehen: Eine Wärmenetzeignung für Niedertemperaturnetze mit einer geringen Wärmebedarfsdichte zeigt sich, aufgrund von mehrheitlicher Einfamilienhausbebauung, flächendeckend. In einem Niedertemperaturnetz wird ein Temperaturniveau von bis zu 55 °C für die Gebäudebeheizung bereitgestellt. Höhere Temperaturen müssen dezentral erzeugt werden. Eignungsgebiete für konventionelle Wärmenetze mit einem Temperaturniveau von bis zu 90 °C und der Bereitstellung von Warmwasser ergeben sich u.a. in der Kaisheimstraße / Teilabschnitt der Kronenstraße und im Zentrum Hermaringens, mit wichtigen Ankerkunden wie dem Seniorenzentrum Hermaringens und der Wohnbaugesellschaft Kreisbau. Ausgehend von der

Neufferstraße über die Gartenstraße ist ebenfalls ein Eignungsgebiet für konventionelle Wärmenetze zu erkennen. Naheliegende Ankerkunden, wie z.B. öffentliche Gebäude oder Gebäude einer Wohnungsbaugesellschaft sind angrenzend an diese Eignungsgebiete besonders zu berücksichtigen. Hohe Wärmedichten, z.B. in der Friedrichsstraße, sind auf ein oder zwei Großverbräuche des Gewerbes zurückzuführen und sind daher in der Eignungsprüfung von Wärmenetzen gesondert zu berücksichtigen. Es gilt bei einer eventuellen Erweiterung des Gebäudenetzes in der Güssenhalle zu prüfen, ob ausreichend Netz- und Erzeugungskapazitäten vorhanden sind.

**Tabelle 6: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichte nach potenzieller Eignung für Wärmenetze**

Wärmedichte in MWh / ha *a	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 - 70	Kein technisches Potenzial
70 – 175	Empfehlung für „kalte“ Wärmenetze
175 – 415	Empfehlung für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 – 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Das Gemeindegebiet kann nun in Gebiete mit einer Wärmenetzeignung oder für Einzelversorgung eingeteilt werden, siehe Abbildung 22.



**Abbildung 22: Kartografische Darstellung der Eignungsgebiete für Wärmenetz und Einzelversorgung im Basisjahr**

### 4.3 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 23 ist eine Abstufung unterschiedlicher Potenzialbegriffe dargestellt [1]. Diese Potenziale bilden untereinander Schnittmengen. Erläutert werden die Potenzialbegriffe in Tabelle 7 [14].

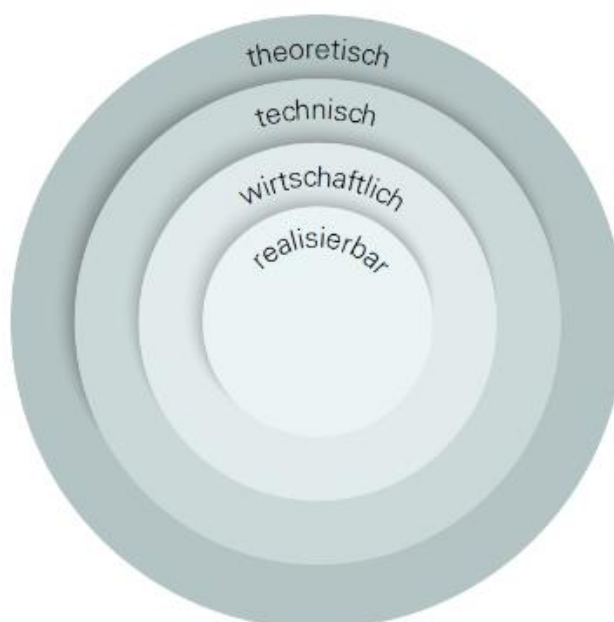


Abbildung 23: Abstufung der Potenzialbegriffe

Tabelle 7: Definition der Potenzialbegriffe

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

### 4.3.1 Abwärme von Industrie und Gewerbe

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurde im Sommer 2023 eine Unternehmensumfrage im Gemeindegebiet Hermaringen 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 ein Unternehmen beteiligt. Dieses Unternehmen gab an, dass in seinem Produktionsprozess Abwärme anfällt und diese bereits intern genutzt werde. Eine mögliche Wärmeauskopplung wurde ausgeschlossen. Räumlich lässt sich das Gewerbegebiet im Osten Hermaringens als Potenzialbereich zur industriellen Abwärmenutzung verorten, siehe Abbildung 24. Um welches Unternehmen es sich dabei genau handelt, wird an dieser Stelle aus Datenschutzgründen nicht weiter ausgeführt.

Zur genaueren Potenzialermittlung wird der Gemeinde Hermaringen empfohlen, mit den Unternehmen weiterführende Gespräche zum Thema Abwärmeauskopplung zu führen. Gemäß Abbildung 21 ist eine Wärmenetzeignung, aus Datenschutzgründen, im Gewerbegebiet Ost nicht angegeben, dies schließt aber die Möglichkeit einer kleinräumigen Wärmeversorgung direkter Nachbargebäude nicht aus. Dennoch ist die Wärmenetzeignung in der Friedrichstraße vorsichtig zu bewerten, da ein hoher einzelner Wärmeverbrauch in der Darstellung auf Baublockebene nicht weiter differenziert werden kann. Inwieweit überschüssige Abwärme genutzt werden kann, sollte künftig gemeinsam bei der Planung eines Wärmenetzes oder kleinräumigen Gebäudenetzes erörtert werden. Für weitere Informationen und eine Erstberatung der Unternehmen zum industriellen Abwärmepotenzial kann der Kontakt zu einer unabhängigen Beratungsstelle gewinnbringend sein. Für Abwärmechecks vor Ort und weitere Beratungsschritte zur Abwärmeauskopplung können Fördermittel aus dem Klimaschutz-Plus-Programm von den Unternehmern beantragt werden.



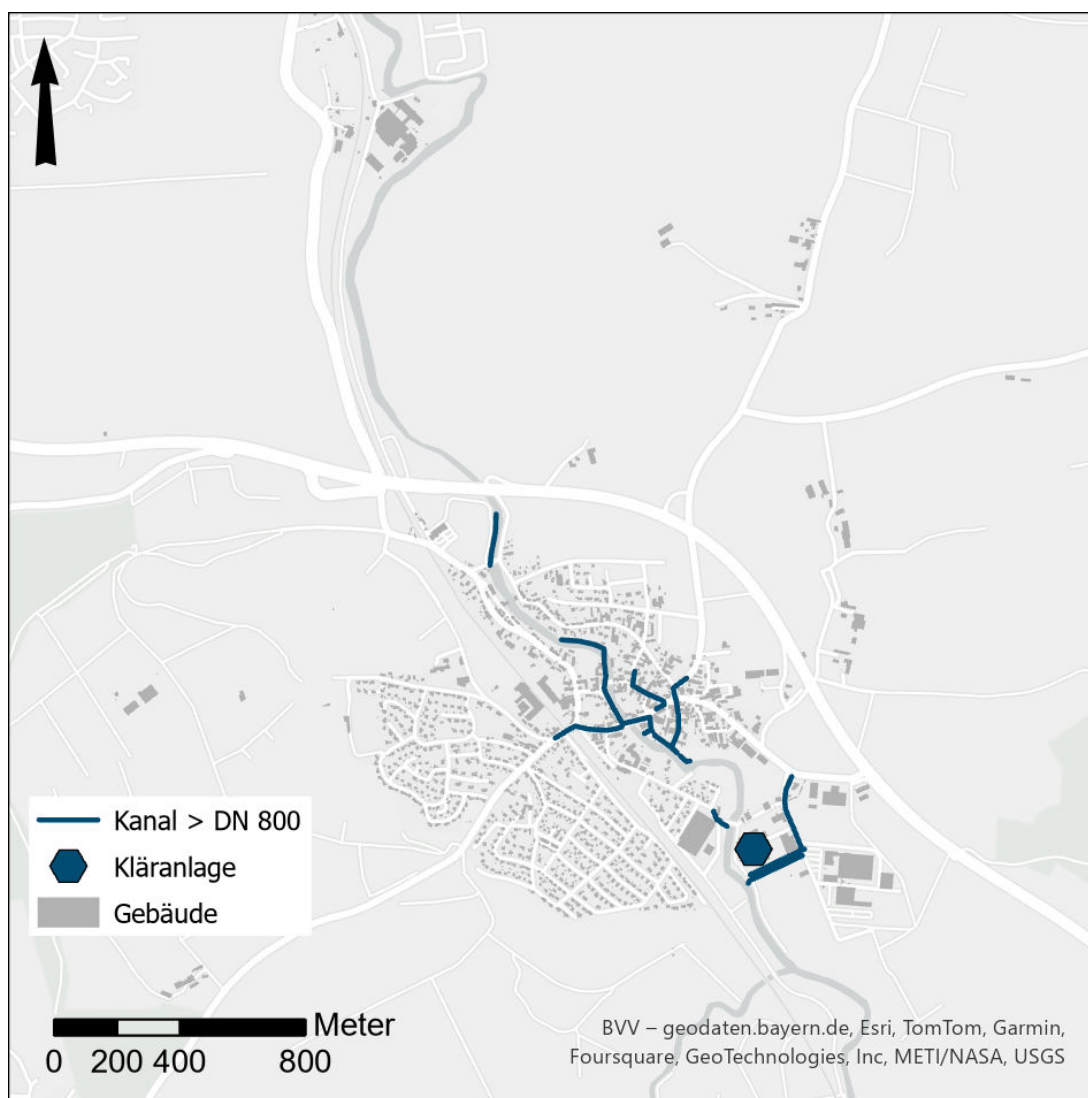
Abbildung 24: Gebiet potenzieller Abwärme aus Industrie und Gewerbe

### 4.3.2 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 Kanäle > DN 800, aufgrund der Einbaugröße der Abwasserwärmetauscher, für eine Abwasserwärmenutzung im Kanal eignen.

Auf der Gemarkung Hermaringen befindet sich in der Schillerstraße eine Kläranlage. In der folgenden Abbildung 25 sind die geeigneten Abwassersammler > DN 800 für Hermaringen dargestellt. 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 interessanten Kanalabschnitten, in unmittelbarer Nähe zu Wärmeabnehmern, kann das Potenzial genauer quantifiziert werden. Im Zulauf der Kläranlage wurde ein Durchfluss von 5,8 l/s mit einer Temperatur von 8,5 °C gemessen [15]. Das Potenzial ist somit im Kanal (> DN 800) als gering einzustufen. Am Auslauf der Kläranlage kann ebenfalls die Wärme des Abwassers genutzt werden. Da das Abwasser aus der Kläranlage ausgeleitet wird kann das geklärte Abwasser stärker abgekühlt werden und stellt damit ein mögliches Potenzial direkt an der Kläranlage dar.



**Abbildung 25: Kartografische Darstellung geeigneter Abwassersammler zur Nutzung von Abwasserwärme**

### 4.3.3 Solarenergie

Solarenergie kann durch Photovoltaikanlagen in Strom umgewandelt und mittels Solarthermieanlagen zur Wärmebereitstellung genutzt werden. Im Folgenden wird die Photovoltaik (PV) als Potenzial der Solarenergie dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen PV-Potenzialen auf Dachflächen und PV-Potenzialen auf Freiflächen. Als Datengrundlage für die Potenzialanalyse dient der Energieatlas der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). Neben dem Energieatlas der LUBW gibt es weitere Potenzialkarten, wie z.B. die Planhinweiskarten Solar oder die Teilfortschreibungen Freiflächenphotovoltaik der Regionalverbände in Baden-Württemberg. Abbildung 26 zeigt einen Ausschnitt der Dachflächenpotenziale in Hermaringen, unterteilt nach unterschiedlicher Eignung aufgrund der Ausrichtung. Das theoretische Potenzial weist acht Eignungsklassen auf, für das technische Potenzial wurden die Eignungsklassen 1-3 berücksichtigt.



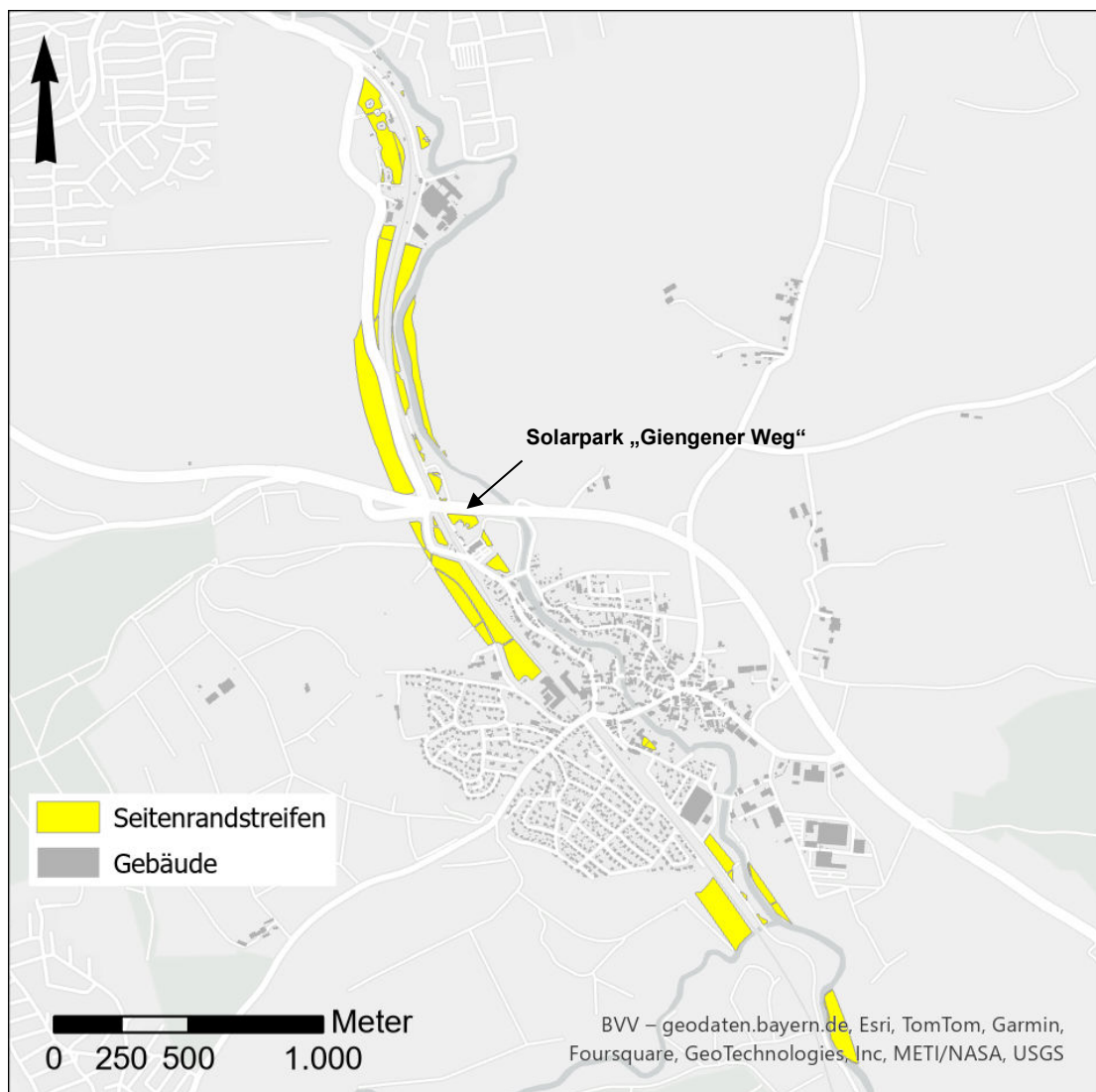
**Abbildung 26: Kartografischer Ausschnitt des PV-Potenzial auf Dachflächen**

Die installierte Leistung der PV-Anlagen beträgt nach Abfrage des Marktstammdatenregisters (Stand 08/2024) 4,9 MW. Dies entspricht 27 % des im Energieatlas der LUBW ausgewiesenen technischen Potenzials. Bei vollständiger Ausschöpfung

könnten auf den geeigneten Dachflächen in Hermaringen jährlich 16 GWh Strom erzeugt werden.

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

In Abbildung 27 sind die Potenzialflächen für Photovoltaik auf Freiflächen dargestellt [17]. Hierbei kann zwischen Flächen auf Seitenrandstreifen entlang von Bahnlinien oder Bundesstraßen unterschieden werden. In Hermaringen besteht eine Freiflächenanlage „Giengener Weg“ direkt an der B 492 am Ortsausgang mit einer installierten Leistung von 0,485 MW. Die Bürgerenergiegenossenschaft Hermaringens ist an dieser Anlage zu 30 % beteiligt. [18]



**Abbildung 27: PV-Potenzialflächen benachteiligte Gebiete**

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

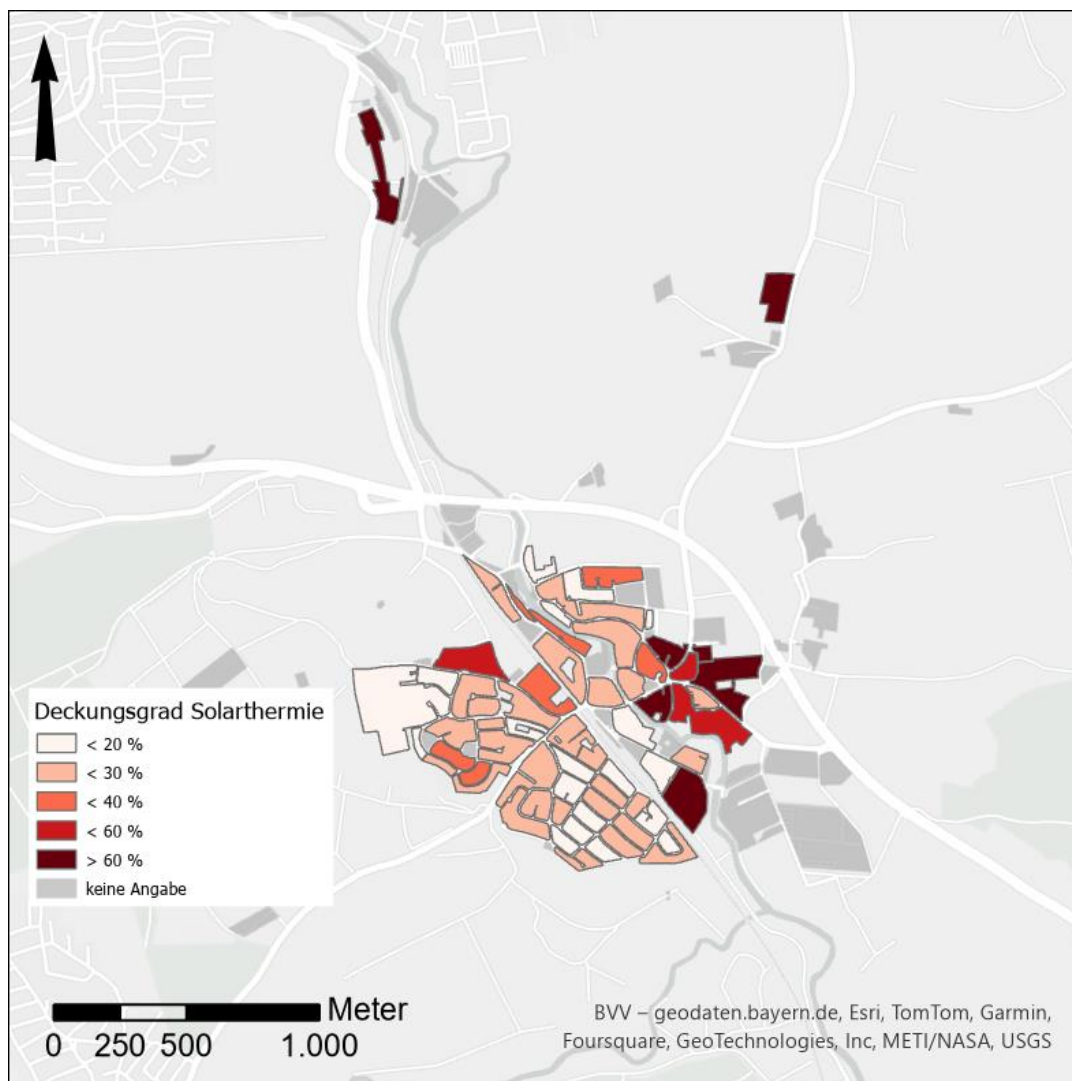
**Tabelle 8: Installierte PV-Leistung und verfügbares PV-Potenzial**

	Bestand	Potenzial gem. LUBW	
	Ist-Leistung in MW	Leistung in MW	Erzeugung in GWh/a
PV-Dachflächen	4,9	18	16
PV-Freiflächen (Seitenrand)	0,5	11	11
<b>Gesamt</b>	<b>5,4</b>	<b>29</b>	<b>27</b>

**Solarthermie**

Bei der Potenzialermittlung für das Potenzial dezentraler Solarthermie-Anlagen auf Dachflächen wurde das geltende EWärmeG berücksichtigt. Demnach gilt für die Erfüllungsoption der Solarthermie eine Mindestbelegung der Dachflächen (Kollektorfläche) in Abhängigkeit der Wohnfläche für Wohngebäude bzw. der Nettogrundfläche für Nichtwohngebäude [19]. Das theoretische Potenzial der Solarthermie auf Dachflächen kann mit einer Gesamtfläche von 22 ha und einem sich daraus ergebenden Wärmeertrag von 8,8 GWh beziffert werden. Dies entspricht rund 23 % des Gesamtwärmebedarfes im Basisjahres 2021.

In den folgenden Abbildungen ist das Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen auf Baublockebene dargestellt. Dargestellt ist der Deckungsgrad durch Solarthermie bezogen auf den Gesamtwärmebedarf je Baublock. Zu erkennen ist für Hermaringen ein mehrheitlich auftretender Deckungsgrad zwischen 20 - 30 % in den Gebieten der überwiegenden Einzelhausbebauung. Höhere Deckungsgrade zwischen 40 - 60 % finden sich in einzelnen Baublöcken mit entsprechend großen Dachflächen auf Mehrfamilienhäusern und Gewerbedächern. Die Deckungsgrade > 50 % im Gewerbegebiet sind mit großen Dachflächen auf Gewerbegebäuden oder Scheunen / landwirtschaftlich genutzten Hallen bei gleichzeitig niedrigem Warmwasserbedarf zu begründen.



**Abbildung 28: Kartografische Darstellung des potenziellen Deckungsgrads von Solarthermie-Anlagen**

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 den ausgewiesenen Flächen (Seitenrandstreifen), wie in Abbildung 27 dargestellt, installiert werden. Die gewonnene Wärme wird meist in ein Wärmenetz eingespeist. Aufgrund von Wärmeleitungsverlusten ist die Standortwahl einer Solarthermie-Anlage in einer Entfernung in bis zu ca. 2 km an den Einspeisepunkt des Wärmenetzes gekoppelt. Der Wärmeertrag pro Hektar kann mit bis zu 2,25 GWh/a angegeben werden [20].

#### 4.3.4 Windkraft

Zur Erreichung des 2 % Flächenziels, siehe KlimaG BW § 20, sind die Regionen Baden-Württembergs bis Ende 2025 verpflichtet, 1,8 % der Regionalfäche für Windkraftanlagen auszuweisen [16]. In der folgenden Abbildung ist der aktuelle Stand, (22.03.2024) der Teilfortschreibung Windenergie für die Gemarkung Hermaringen dargestellt. Das Verfahren befindet sich aktuell im 1. Anhörungsentwurf [21].

Innerhalb der Gemeindegrenzen ist ein Vorranggebiet von ca. 125 ha für Windkraftanlagen ausgewiesen. Hierbei sollen vier Windkraftanlagen im Gemeindewald, eine

Anlage im Privatwald und eine Anlage im Staatswald von Forst BW entstehen [22]. Die insgesamt sechs Windkraftanlagen befinden sich bereits in Planung.

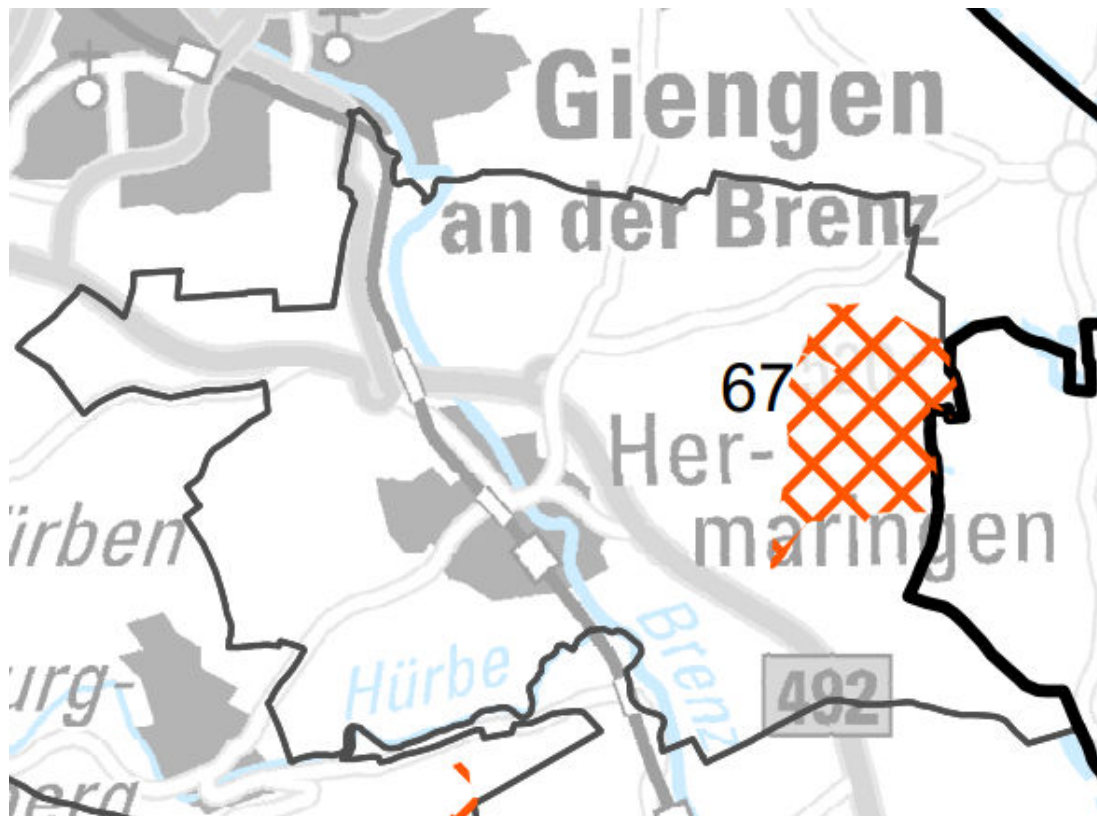


Abbildung 29: Teilfortschreibung Windenergie, Vorranggebiete Windenergie, Anhörungsentwurf

### 4.3.5 Wasserkraft

Zur Ermittlung des Wasserkraftpotenzials wurden die Potenzialdaten aus dem Energieatlas der LUBW verwendet [17]. Entlang der Brenz sind insgesamt drei Wasserkraftanlagen vermerkt. In Betrieb sind die beiden Wasserkraftwerke „Getreidemühle Stuttgarter Bäckermühle“ und „Elektrizitätswerk Hermaringen, Wendelin Maunz“, stillgelegt hingegen das Wasserkraftwerk „Gerschweiler“, Stand 07/2024. Die installierte Wasserkraftleistung und das noch verfügbare Wasserkraftpotenzial sind in Tabelle 9 zusammengefasst.

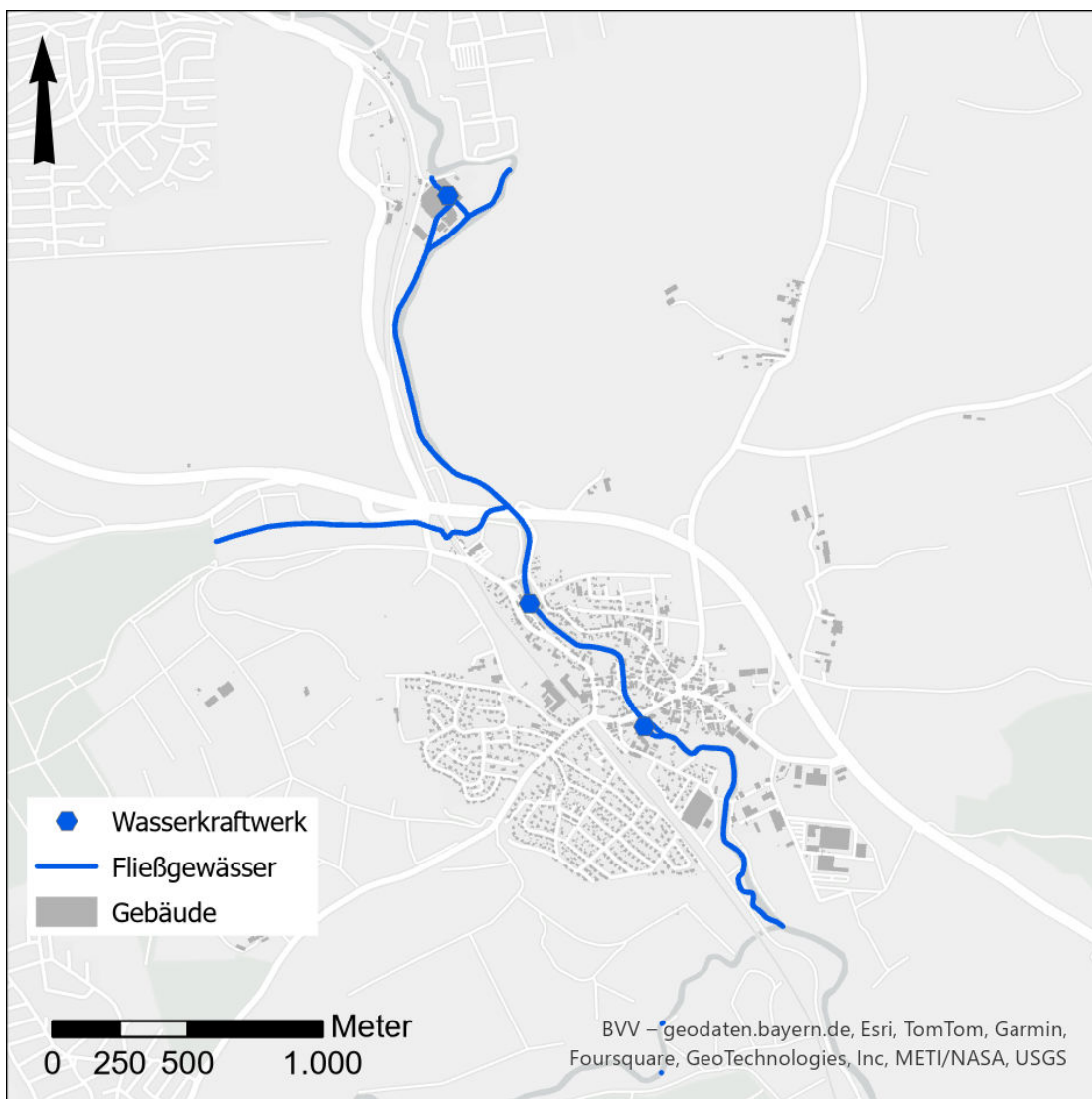


Abbildung 30: Bestehende Wasserkraftanlagen Hermaringen

Tabelle 9: Installierte Wasserkraftleistung und verfügbares Wasserkraftpotenzial

	Bestand		Potenzial gem. LUBW	
	Ist-Leistung in kW	Leistung in kW	Leistung in kW	Erzeugung in MWh/a
Wasserkraft	552	622		1.865

Das Potenzial der beiden Wasserkraftanlagen ist gemäß LUBW-Energieatlas ausgeschöpft, daher besteht für diese Wasserkraftanlagen kein weiteres erschließbares Potenzial. Das stillgelegte Wasserkraftwerk „Gerschweiler“ könnte bei Inbetriebnahme das vorhandene Potenzial vollständig ausschöpfen.

#### 4.3.6 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 Hermaringen mit der Energiemenge von 2,4 GWh/a angegeben werden (vgl. Treibhausgasbilanz Kapitel 3.4.1.). Jährlich werden aus dem Wald innerhalb der Gemarkungsgrenze 900 FM entnommen, davon werden 10 % als Brennholz direkt verwertet, 5 % werden zu Holzhackschnitzeln verarbeitet und ein Anteil von 5 % verbleibt zur Humusbildung im Wald. Dies entspricht einer Energiemenge von rund 329 MWh/a. Darüber hinaus kann das Potenzial des Waldrestholzes auf der Gemarkung Hermaringen anhand der Waldfläche überschlägig berechnet werden. Mittels eines Faktors kann eine theoretisch anfallende und ökologisch zu entnehmende Menge Waldrestholz pro Hektar und Jahr angenommen werden. Die Waldfläche Hermaringens beträgt 230 ha, dies entspricht einer berechneten Wärmemenge von 0,9 MWh/a. Der in der Kläranlage anfallende Klärschlamm von 61 Tonnen wird thermisch verwertet, dies entspricht einer Wärmemenge von 176 MWh/a. Die Potenziale der festen Biomasse sind in Tabelle 10 zusammengefasst.

**Tabelle 10: Thermische Verwertung fester Biomasse und Potenzialabschätzung**

	Thermische Verwertung in GWh/a
Energieholz-Nutzung / genutztes Potenzial	2,4
(Wald-) Restholznutzung / ungenutztes Potenzial	0,9
Thermische Verwertung Klärschlamm	0,2
<b>Gesamt</b>	<b>3,5</b>

Insgesamt entspricht das Potenzial der derzeitigen Nutzung von Energieholz und Waldrestholz mit 3,5 GWh/a etwa 10 % des gesamten Wärmebedarfs im Jahr 2021. Durch die gezielte Erschließung des begrenzten ungenutzten Potenzials kann ein weiterer Teil der Wärmeversorgung dekarbonisiert werden.

## Biogas und Klärgas

Biogas eignet sich für den Einsatz in Blockheizkraftwerken und kann somit zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden. In Hermaringen gibt es zwei Blockheizkraftwerke, die mit Biogas betrieben werden. Der erzeugte Strom wird, je nach Anlage, teilweise oder vollständig in das Stromnetz eingespeist. Die installierte Leistung beläuft sich auf 450 kW<sub>el</sub>. Eine mögliche Erzeugung mit 5.000 Vollbenutzungsstunden im Jahr ist in Tabelle 11 aufgelistet.

**Tabelle 11: Erzeugung in bestehenden Biogas-BHKWs**

	Anzahl	Bestand Wärmeerzeugung in GWh/a	Bestand Stromerzeugung in GWh/a
Biogas	2	~ 2,7	~ 2,3

Das weitere Potenzial für die Biogaserzeugung mit anschließender Verwertung in einem Biogas-BHKW kann anhand der Fläche des Grünlands und von Viehbeständen abgeschätzt werden. Auf der Gemarkung Hermaringens gibt 417 ha Dauergrünland. Das theoretische Potenzial der Biogaserzeugung aus Gülle kann über den Viehbestand von ca. 1.270 Rindern, 1.320 Schweinen und 1.080 Hühnern berechnet werden. Angenommen wurde ein Erschließungsfaktor von 30 %, siehe Tabelle 12. Zusammengenommen beträgt das bereits genutzte und ungenutzte technische Erzeugungspotenzial im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf Hermaringens im Jahr 2021 etwa 12%.

**Tabelle 12: Potenzial Biogaserzeugung und Verwertung in BHKW**

	Potenzial Wärmeerzeugung in GWh/a	Potenzial Stromerzeugung in GWh/a
Dauergrünland	1,6	1,4
Gülle	0,3	0,2
<b>Gesamt</b>	<b>1,9</b>	<b>1,6</b>

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung mittels Biogas-BHKW aus energetischer Sicht ein moderates Potenzial darstellt, das bereits genutzt wird. Das Potenzial kann gegebenenfalls weiter ausgeschöpft werden, wenn es die Rahmenbedingungen zulassen.

### 4.3.7 Oberflächennahe Geothermie

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie ist in Hermaringen 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.

#### Erdwärmesonden

Die Gemarkung Hermaringen liegt in einem Einzugsgebiet für Grundwasservorkommen und damit in einem festgesetzten Wasser- und Heilquellenschutzgebiet. Auf dem gesamten Gemarkungsgebiet ist der Bau von Erdwärmesonden aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht erlaubt, siehe Abbildung 31. [23]

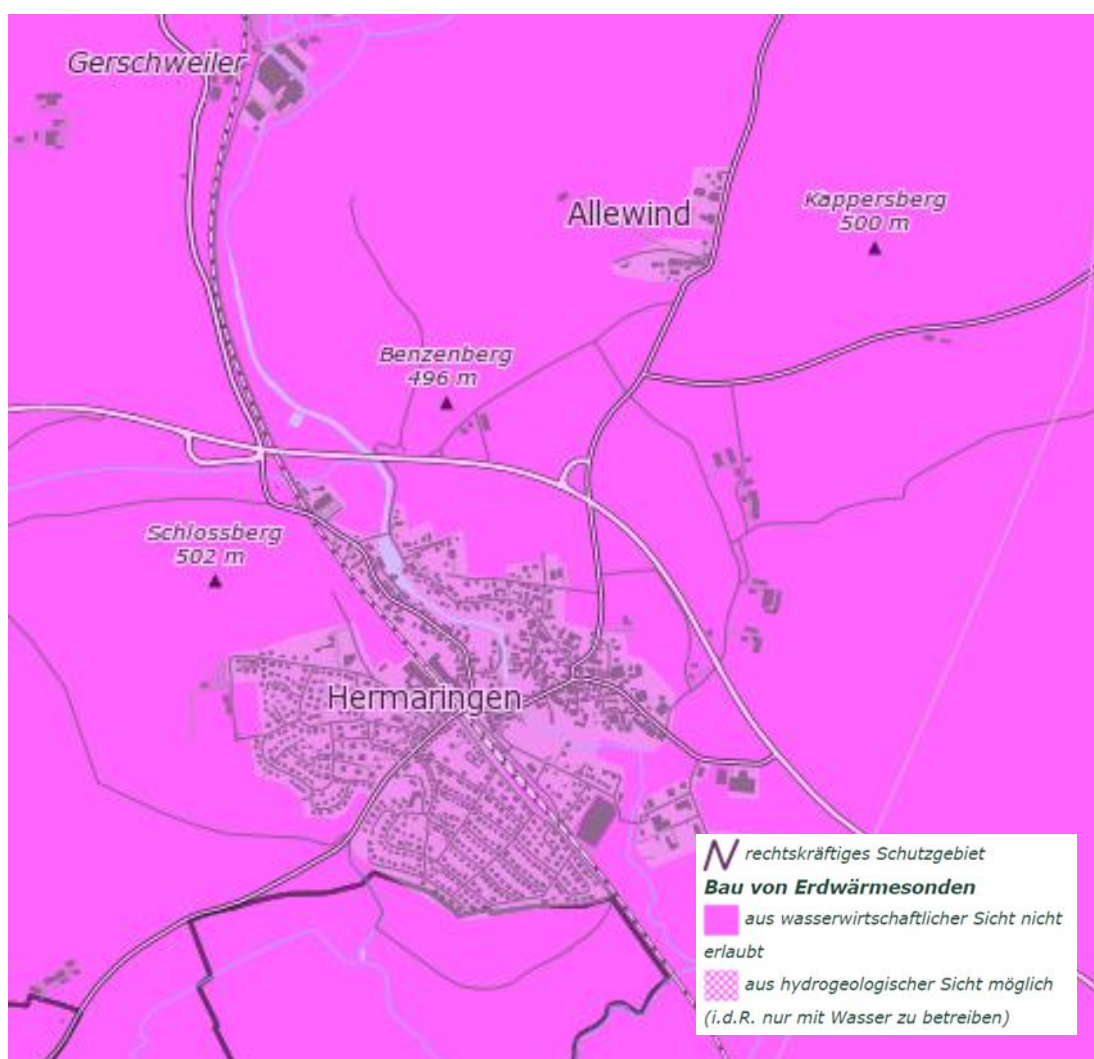


Abbildung 31: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet – Erdwärmesondenpotenzial Hermaringen [23]

## 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 [14]. Das Potenzial von Erdwärmekollektoren lässt sich deshalb nicht genau beziffern und erfordert eine Einzelfallprüfung. Die Abbildung 32 gibt eine erste Orientierung in welchen Bereichen der Bau von Erdwärmekollektor-Systemen möglich ist.

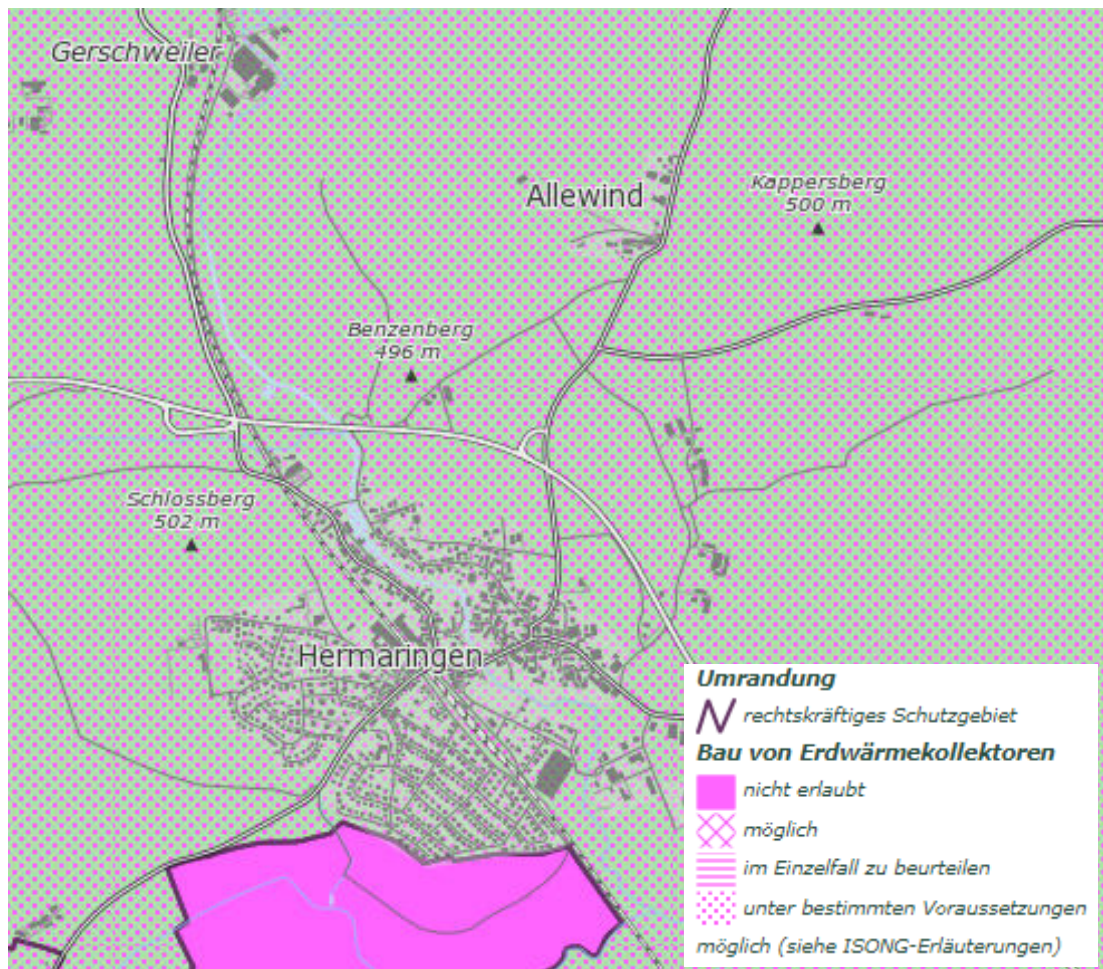


Abbildung 32: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet Potenzial Erdwärmekollektoren Hermaringen [23]

## Grundwasser

Grundwasser stellt aufgrund seines ganzjährig gleichbleibenden Temperaturniveaus ein effizientes Potenzial zur Gebäudebeheizung dar. Generell bedarf es punktueller Untersuchungen und hydrogeologischer Gutachten, in welchen die möglichen Auswirkungen von zu erbauenden Grundwasserbrunnen auf das umgebende Ökosystem oder bestehende Anlagen erörtert werden. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung kann dieses aber nicht gesamtheitlich betrachtet werden. Für die Gemarkung Hermaringens gilt: Grundwasserwärmepumpen sind aufgrund des Wasser- und Heilquellenschutzgebietes nicht zulässig.

### 4.3.8 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 Rolle.

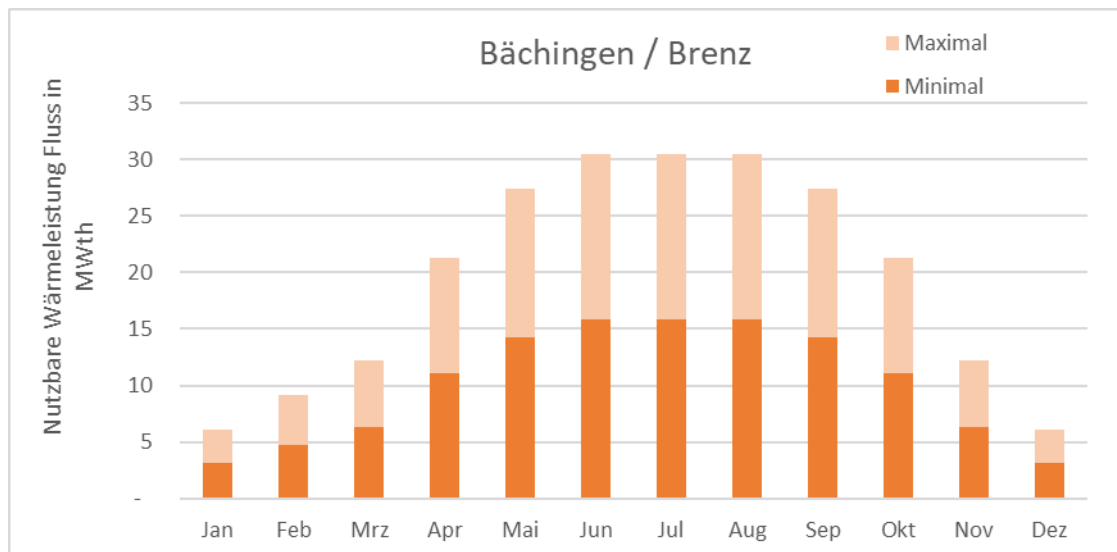
### 4.3.9 Fließgewässerwärmenutzung

Für die Potenzialanalyse wurden Fließgewässer in Hermaringen betrachtet. In einem Fließgewässer kann mittels Großwärmepumpe die ganzjährig bestehende Umweltwärme des Wassers genutzt und in einem Wärmenetz gespeist werden. Gemäß Handlungsleitfaden für die kommunale Wärmeplanung der KEA BW können „bei geeigneten Durchflussmengen / Reservoirgrößen und Tiefe der Entnahme / Rückgabe in Seen erhebliche technische Potenziale bestehen“ [1].

Auf der Gemarkung Hermaringen wurde das Potenzial zur Flusswasserwärmenutzung der Brenz untersucht. Hierzu wurden Pegel- und Temperaturaufzeichnungen beider Fließgewässer näher betrachtet. Es wurden öffentlich zugängliche Daten vom gewässerkundlichen Dienst Bayern verwendet [24]. Ausgewertet wurden jeweils die niedrigsten gemessenen Abflusskennwerte der letzten 14 Jahre. Auf Basis der monatlichen Durchschnittstemperaturen der Brenz und unter der Annahme, dass 10 % des Abflusses für die Wärmeerzeugung entnommen werden, kann eine Wärmeentzugsleistung angegeben werden. Hier wurden Messwerte der nächstgelegenen Messstelle der Brenz in Bachingen (Bayern) herangezogen.

Für die Brenz kann eine minimale Entzugsleistung von 3,1 MW<sub>th</sub> für die Monate Dezember bis Januar angegeben werden, hier liegt die Mitteltemperatur der Monate bei 6 °C und damit über einer Grenztemperatur von 4 °C für einen effizienten Wärmeentzug des Fließgewässers. In den Sommermonaten steigt das theoretische Potenzial

der minimalen Wärmeleistung der Brenz auf 15,8 MW<sub>th</sub>. Eine Darstellung findet sich in Abbildung 33.



**Abbildung 33: Potenzialabschätzung nutzbare Wärmeleistung Fließgewässer Brenz, Messtelle Bächingen**

Eine erste Abschätzung einer Gesamtwärmemenge, die durch Nutzung der Fließgewässerwärme und Einsatz einer Wärmepumpe zu Verfügung stünde, beläuft sich auf ca. 18 GWh/a. Eine weitere Untersuchung der Brenz hinsichtlich seiner Eignung der Wärmenutzung mittels einer Wärmepumpe wird empfohlen.

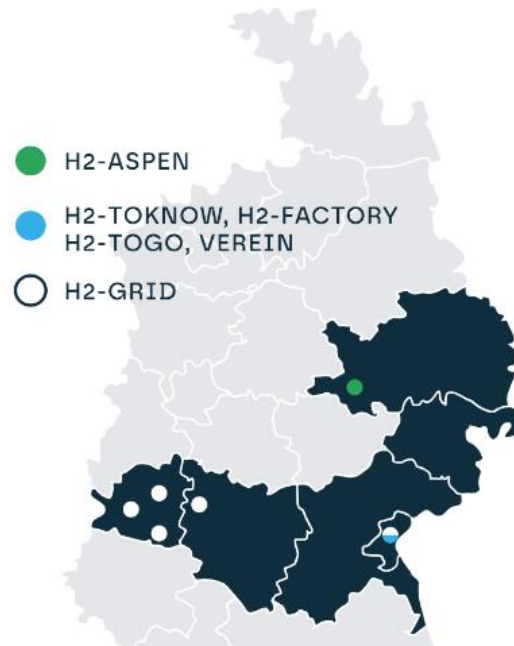
#### 4.3.10 Wasserstoffpotenziale

Auf europäischer Ebene wird an der Erstellung eines „Europäischen Wasserstoff Backbone-Netz“ gearbeitet. Auf nationaler Ebene wurde im vergangenen Jahr eine Wasserstoffstrategie vorgestellt. Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr motiviert mit dem Wettbewerb „HyLand - Wasserstoffregionen in Deutschland“ Akteure, deutschlandweit Projekte mit Wasserstoffbezug zu initiieren, zu planen und umzusetzen. Auf regionaler Ebene hat sich in der Region Mittlere Alb – Donau – Ostwürttemberg das Projekt „H2-Wandel“ gebildet.

Das Projekt startet insgesamt vier Leuchtturmprojekte in der Region Mittlere Alb – Donau:

- H2-FACTORY – Grüner Wasserstoff für existierende Verbraucher
- H2-TOGO – Wasserstoff für LKW-Brennstoffzellenantriebe in der Logistik
- H2-ASPEN – Wasserstoff-Technologiepark in Schwäbisch Gmünd
- H2-GRID – Vernetzung von dezentraler Wasserstoffherzeugung und Verbrauch

Eine zentrale Geschäftsstelle baut Netzwerke für Unternehmen zum Wissens- und Erfahrungsaustausch und führt Informationsveranstaltungen für Wirtschaft und Bürgerinnen und Bürger durch. In der folgenden Abbildung sind die einzelnen Projekte in der Modellregion eingezeichnet [25].



**Abbildung 34: Projektlandkarte H2-Wandel**

Ein zentraler Punkt eines weiteren Projektes „H2Ostwürttemberg“ ist die Konzeption einer leitungsgebundenen Versorgung von Ankerkunden. Dies soll zum einen über die sogenannte „T-Lösung“ in der Region Ostwürttemberg und die Anbindung an die Süddeutsche Erdgasleitung geschehen, welche als reine Wasserstoffpipeline geplant ist. In Abbildung 35 ist die „T-Lösung“ mit Ankerprojekten dargestellt [26].



**Abbildung 35: Möglicher regionaler Pipelineausbau Verbindung Ankerprojekte und Hauptstandorte**

Beide Projekte sollen verdeutlichen, dass die Gemeinde Hermaringen von Vorreitern der Wasserstoff-Wirtschaft und -Forschung eingerahmt ist. Weiterhin hat das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung (ZSW) einen Standort im nahegelegenen Ulm in mittelbarer Nachbarschaft.

## 4.4 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 8 % gesenkt werden. Die energetische Sanierung stellt somit einen relevanten Baustein der Wärmewende dar.

Eine mittlere Wärmebedarfsdichte mit der Eignung für Niedertempertaturnetze liegt in Hermaringen aufgrund der vorherrschenden Bebauung mit Einfamilienhäusern flächendeckend vor. Eine Wärmenetzeignung für konventionelle Wärmenetze lässt sich auf einzelne Baublöcke beschränken. Ankerkunden sind besonders im Zentrum und in den Eignungsgebieten Neufferstraße – Gartenstraße zu berücksichtigen. Freie Kapazitäten sind bei einer Erweiterung des Gebäudenetzes rund um die Güssenhalle zu berücksichtigen.

Abwärme industrieller Betriebe kann in einem Wärmeverbund genutzt werden. Im Industriegebiet im Osten Hermaringens können kleinräumige Wärmeverbünde entstehen, vorbehaltlich einer Abwärmequelle und geeigneter Wärmeabnehmerstruktur. Eine Bewertung der Wärmenetzeignung anhand der Wärmedichte ist aufgrund von hohen Einzelverbräuchen in der Friedrichstraße vorsichtig zu interpretieren. Die durchgeführte Unternehmensumfrage stellt einen Anknüpfungspunkt für Folgeschritte zur Erhebung und Quantifizierung des Abwärmepotenzials durch Beratung. Die Abwasserwärmenutzung birgt in Hermaringen ein weiteres Potenzial. Die gemessenen Temperatur- und Durchflusswerte im Zulauf des Klärwerkes, lassen ein geringes Potenzial im Kanal selbst vermuten, da die Mindestparameter zur Abwasserwärmenutzung unterschritten werden. Eine Abwasserwärmenutzung am Auslauf der Kläranlage kann als höher eingeschätzt werden, da hier eine größere Temperaturdifferenz genutzt werden kann. Ein konkretes Potenzial muss jedoch durch Durchfluss- und Temperaturmessungen quantifiziert werden.

Das Potenzial der Stromerzeugung auf Dachflächen in Hermaringen wird mit 27 % bereits heute überdurchschnittlich ausgenutzt. Zur regenerativen Deckung des künftig steigenden Strombedarfs, u. a. für Wärmeanwendungen, ist ein Ausbau dieses PV-Potenzials weiter zu verfolgen. In Flächenkonkurrenz der Dachflächen steht das Potenzial von Solarthermie-Anlagen. Mit Deckungsgraden von bis zu 60 % des Wärmebedarfes je Baublock lassen sich knapp ein Viertel der Wärme bereitstellen. Auf vom Regionalplan ausgewiesenen Potenzialflächen für Windkraftanlagen sind insgesamt sechs Windkraftanlagen geplant. Potenzialflächen für PV-Freiflächenanlagen bestehen auf Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie, die das Gemarkungsgebiet quert.

Energieholz deckt derzeit zu 6 % den Endenergiebedarf. Ein geringes lokales Potenzial an Brennholz und Holzhackschnitzeln, ergänzt durch die Waldrestholznutzung der kommunalen Waldfläche, zur thermischen Verwertung besteht. Zusammengekommen könnte der Anteil des Energieholzes einen Anteil von rund 10 % am

Gesamtwärmebedarf erreichen. Eine gleichwertige Rolle spielt das Potenzial der Biomassevergärung und der Verwertung des Biogases, da bereits zwei BHKWs mit Biogas betrieben werden. Das genutzte und ungenutzte Potenzial zusammengenommen kann 12 % des Gesamtwärmebedarfs decken.

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie liegt nach Auswertung des Informationssystems oberflächennaher Geothermie mit Einschränkungen vor. Der Bau von Erdwärmesonden ist aufgrund des Wasser- und Heilquellenschutzgebietes aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht erlaubt. Der Bau von Erdwärmekollektoren ist unter bestimmten Voraussetzungen möglich.

Eine ganzjährig zur Verfügung stehende Wärmequelle stellt die Brenz mit der Fließgewässernutzung dar. Die Brenz fließt durch das Gemeindegebiet und liegt somit in unmittelbarer Nähe zu möglichen Wärmeabnehmern. Unter Einsatz einer Wärmepumpe kann das Temperaturniveau, für die Gebäudebeheizung oder zur Speisung in ein mögliches Wärmenetz, angehoben werden. Eine entsprechende Voruntersuchung zur Fließgewässerswärmenutzung wird in den Maßnahmen anberaamt.

Ein Anknüpfungspunkt für den Bezug von Wasserstoff in Hermaringen liegt in der sogenannten „T-Leitung“ im Ostalbkreis. Hermaringen liegt unweit von Heidenheim und Ulm als geplante Hauptstandorte für die Wasserstoffentwicklung. Von einer vorrangigen Versorgung von Industriekunden mit Wasserstoff ist auszugehen. Eine flächendeckende Versorgung und der Betrieb von H<sub>2</sub>-ready Heizsystemen in privaten Haushalten ist vor dem Jahr 2040 nicht absehbar.

Schlussendlich ist das Zusammenführen der unterschiedlichen erneuerbaren Energiequellen, erzeugerseitig, und des Wärmebedarfes, bedarfsseitig, entscheidend für eine effiziente Gestaltung des Wärmesektors.

## 5. Zielszenario

### 5.1 Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs

In Kapitel 4.1 wurde erläutert, wie die zukünftige Wärmebedarfsentwicklung in Hermaringen 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 & Sonstiges 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 Hermaringen plausible Reduktionsraten des Gesamtwärmebedarfs diskutiert und gemeinsam für die Zielszenarien festgelegt. Tabelle 13 gibt einen Überblick über die festgelegten Wertebereiche der Sanierungs- bzw. Reduktionsraten in den betrachteten Sektoren.

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

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

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

Im MIN-Fall ergibt sich eine Reduktion des Gesamtwärmebedarf von 4 % bis zum Jahr 2040, im MAX-Fall beträgt die Reduktion über alle Sektoren 18 %. In letzterem Fall tragen die kommunalen Gebäude mit 40 %, Industrie und GHD & Sonstige mit je 20 % und der Sektor Wohnen mit 15 % zur Wärmebedarfsreduktion bei (vgl. Abbildung 36). Für das Zielszenario 2040 wurde in Absprache mit der Gemeinde angenommen, dass die Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten des Maximalfalls durch forcierte Anstrengungen in allen Sektoren erreicht werden kann.

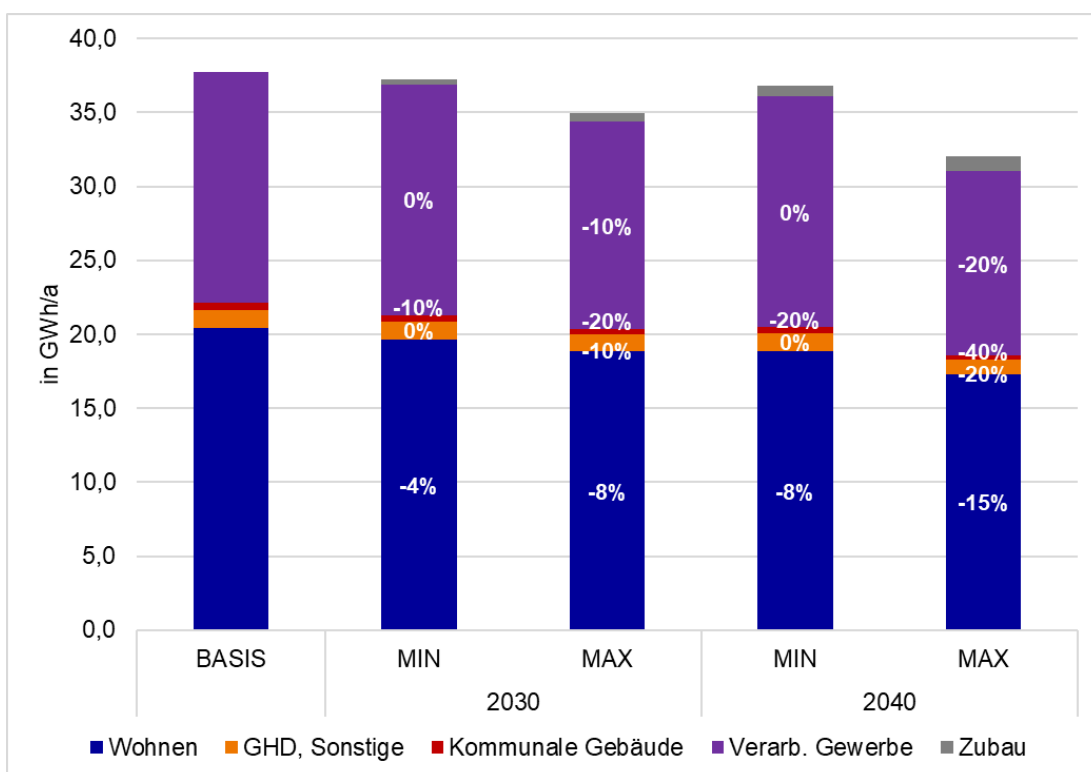


Abbildung 36: Minimaler und maximaler Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs

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

Tabelle 14: Wärmebedarfsentwicklung nach Sektoren bis 2040

Wärmebedarf in GWh/a	2021	2030	2040	Einsparung
Wohnen	20,4	18,9	17,3	15 %
GHD & Sonstige	1,2	1,1	1,0	20 %
Kommunale Gebäude	0,5	0,4	0,3	40 %
Verarbeitendes Gewerbe	15,6	14,0	12,5	20 %
<b>Zubau</b>	0	0,5	1,0	
<b>Gesamt</b>	<b>37,7</b>	<b>34,9</b>	<b>32,1</b>	<b>15 %</b>

## 5.2 Wärmebedarfsdichte 2030 und 2040

Basierend auf der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Wärmebedarfsentwicklungen bis zum Jahr 2040 für die Gemeinde Hermaringen lässt sich die in Abbildung 21 dargestellte Wärmedichtekarte auf Baublockebene für die Jahre 2030 und 2040 fortschreiben. Dies dient in der nachfolgenden Festlegung der Eignungsgebiete dazu, bei der Empfehlung von Wärmenetzsignungsgebieten sicherzustellen, dass diese auch in Zukunft bei sinkendem Wärmeverbrauch wirtschaftlich betrieben werden können. Neben dem Zieljahr 2040 für die Klimaneutralität dient das Jahr 2030 als Stützjahr zur Festlegung von Zwischenzielen und in der Fortschreibung des Wärmeplans als Referenzpunkt für eine eventuelle Anpassung des Zielszenarios. Abbildung 37 und Abbildung 38 zeigen die Wärmebedarfsdichten in Hermaringen für die Zieljahre 2030 und 2040.

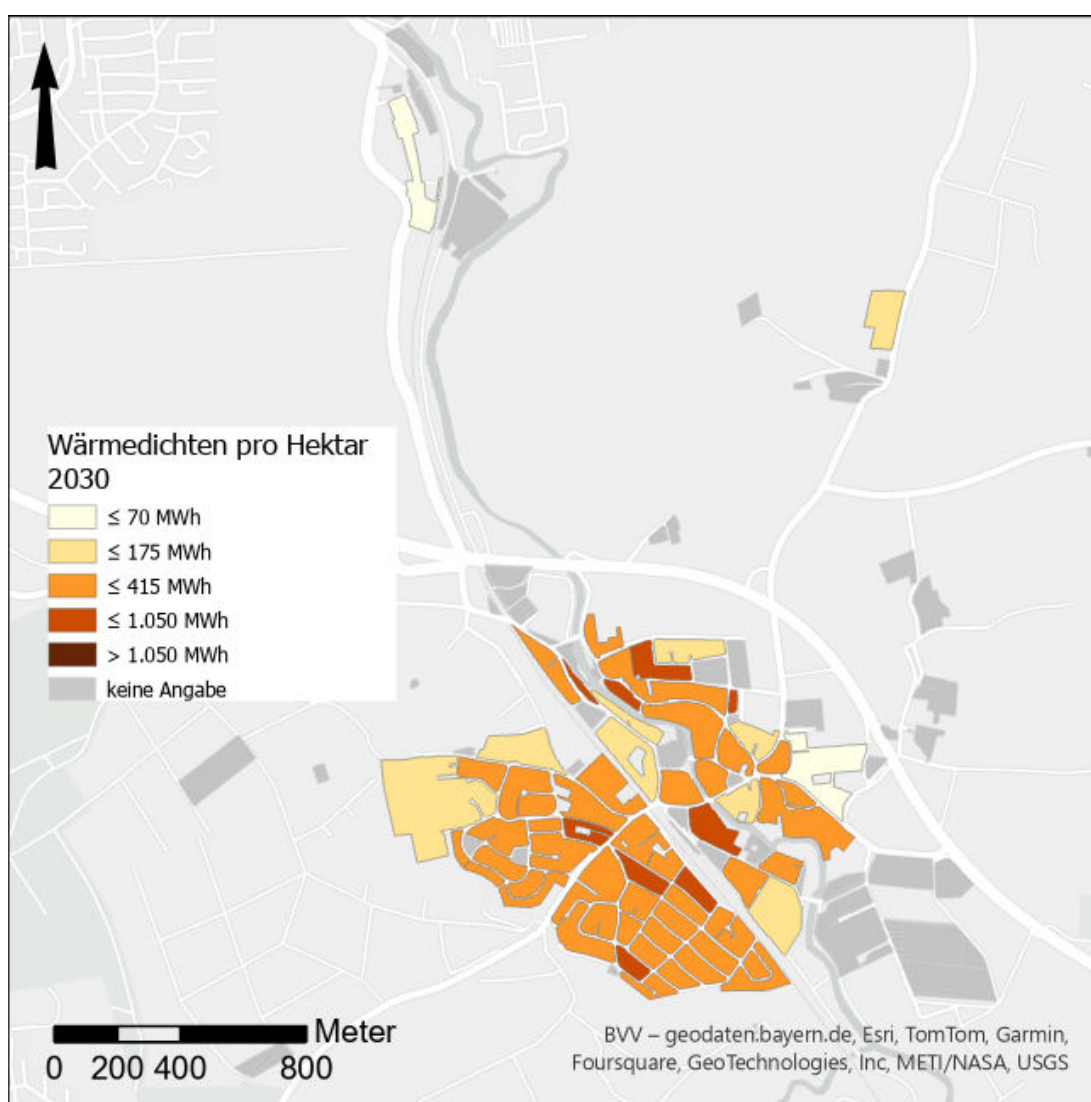


Abbildung 37: Kartografische Darstellung der Wärmedichten im Jahr 2030 im Zielszenario

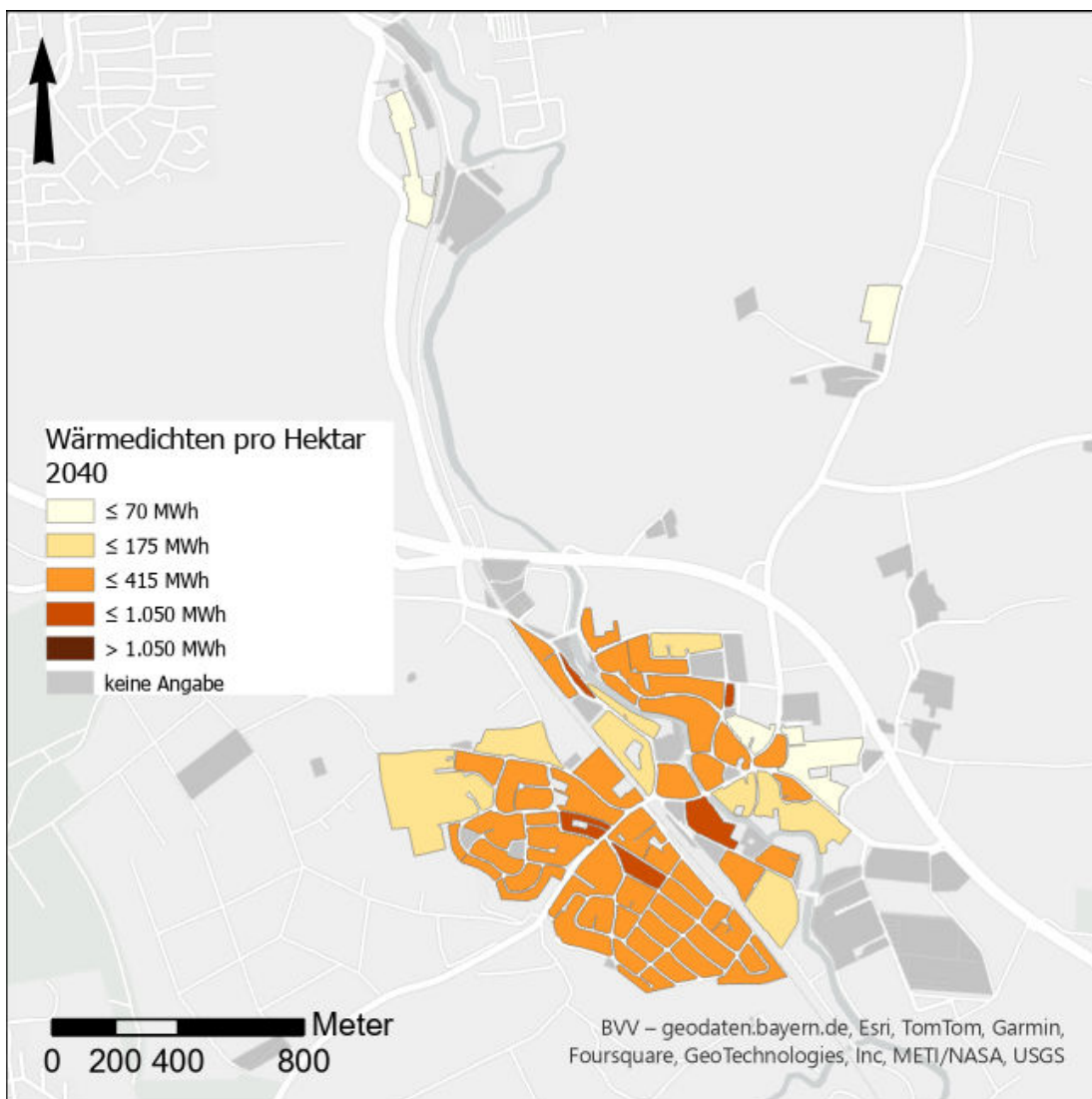


Abbildung 38: Kartografische Darstellung der Wärmedichten im Jahr 2040 im Zielszenario

### 5.3 Eignungsgebiete

Abgeleitet von den Wärmedichten und unter Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen wie Flächennutzung und vorhandener Infrastruktur sowie natürlichen Grenzen wurden für Hermaringen sechs Teilgebiete definiert (siehe Abbildung 39).

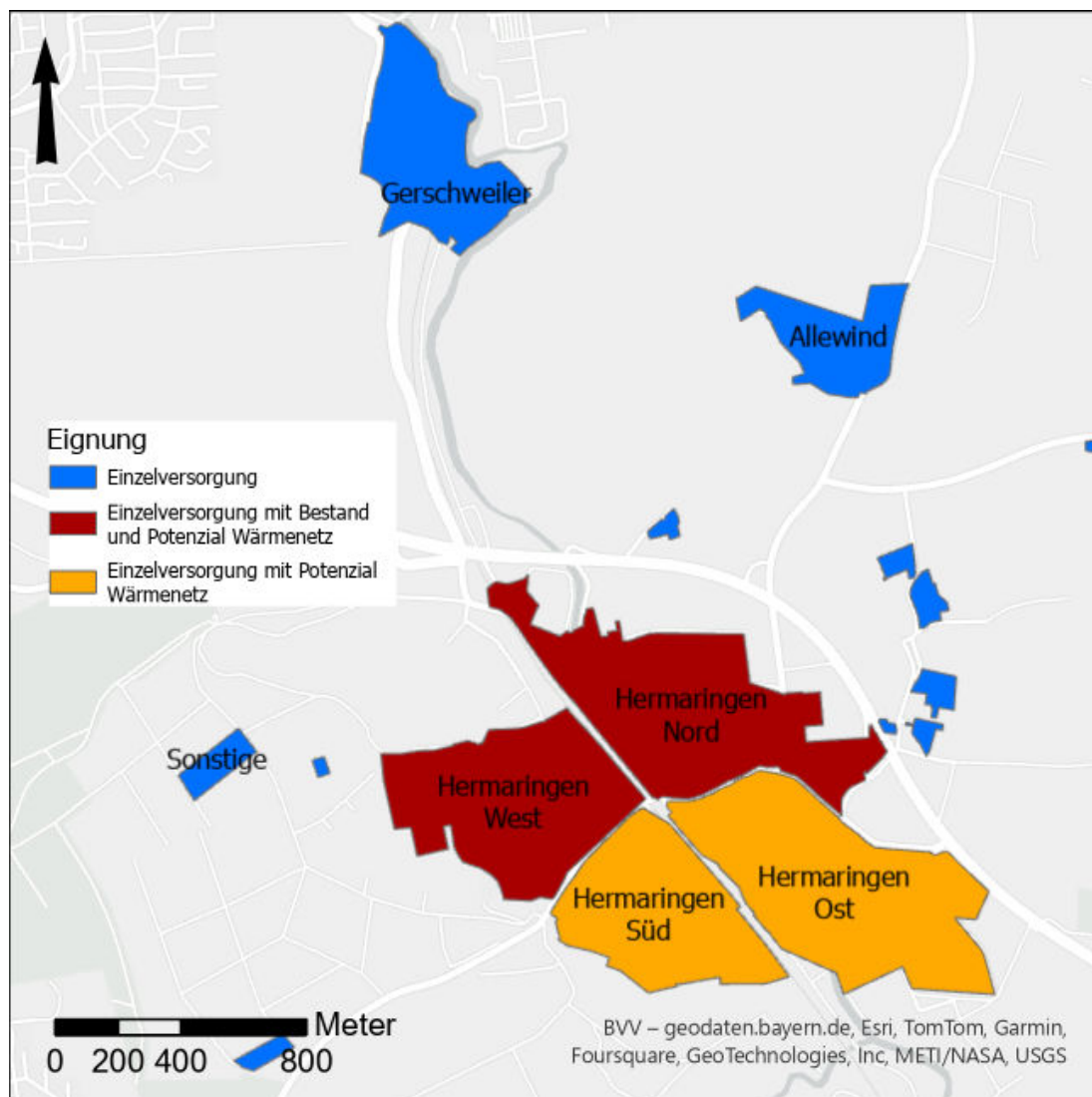


Abbildung 39: Kartografische Darstellung der Eignungsgebiete

Die Gebiete „Hermaringen Nord“ (drei angeschlossene Gebäude) und „Hermaringen West“ (neun angeschlossene Gebäude) verfügen bereits im Basisjahr über Gebäudenetze. Darüber hinaus besteht in den Gebieten „Hermaringen Ost“ und „Hermaringen Süd“ jeweils Potenzial für ein Inselnetz bei mehrheitlich dezentraler Einzelversorgung. Als reine Einzelversorgungsgebiete sind die Teilorte „Allewind“ und „Gerschweiler“ ausgewiesen.

Anhand dieser Gebietseinteilung erfolgt im nächsten Schritt eine Analyse der Gebäudestruktur, des Wärmebedarfs im Basisjahr, möglicher Ankerkunden und der vorhandenen regenerativen Potenziale zur dezentralen und zentralen Wärmeerzeugung. Die Ergebnisse finden Eingang in die Teilgebietssteckbriefe, welche in Kapitel 5.5.1 detailliert dargestellt sind.

Die Teilgebiete sind hinsichtlich ihrer Ist-Situation in Tabelle 15 dargestellt. Mit Blick auf das zu entwickelnde Zielszenario dienen die festgelegten Eignungsgebiete dazu, unter den zukünftigen Technologieoptionen zur Wärmeerzeugung für jedes Gebäude die theoretische Verfügbarkeit von Wärmenetzen anzuzeigen.

**Tabelle 15: Eignungsgebiete mit Ist-Situation**

Name	Gas-netz	Wärme-netz	Anzahl beheizte Gebäude	Vorwiegender Gebäudetyp	Hauptalter Wohngebäude	Vorwiegender Heizungstyp	Hauptalter Heizungen	Wärmebedarf 2021 in MWh	Sanierungspotenzial Wohnen	Eignung
Hermaringen Nord	x	x	230	Wohnen	bis 1918	Erdgas	1990-1994	5.670	hoch	Einzelversorgung mit Bestand + Potenzial Wärmenetz
Hermaringen Ost	x		85	Wohnen	1958-1968	Erdgas	2000-2004	3.430	hoch	Einzelversorgung mit Potenzial Wärmenetz
Hermaringen Süd	x		205	Wohnen	1995-2001	Erdgas	2000-2004	5.280	hoch	Einzelversorgung mit Potenzial Wärmenetz
Hermaringen West	x	x	277	Wohnen	1958-1968	Erdgas	2000-2004	6.630	hoch	Einzelversorgung mit Bestand + Potenzial Wärmenetz
Gerschweiler	x		19	Wohnen	1949-1957	Heizöl	vor 1975	14.750	niedrig	Einzelversorgung
Allewind			11	Wohnen	1919-1948	Heizöl	2015-2019	220	hoch	Einzelversorgung

## 5.4 Klimaneutrales Zielszenario 2040

### 5.4.1 Wirkungspfade zur Klimaneutralität

Zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Hermaringen sind zwei grundlegende Wirkungspfade zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 40):

#### 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.<sup>1</sup>

#### 2) Erzeugungsseite

Bei der Bereitstellung der nachgefragten Wärme kann zum einen durch den technischen Fortschritt und daraus resultierend höheren Effizienzen bei den eingesetzten Wärmeerzeugern Endenergie eingespart werden. Zum anderen können durch einen Heizungstausch und damit einhergehenden Energieträgerwechsel die CO<sub>2</sub>-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.

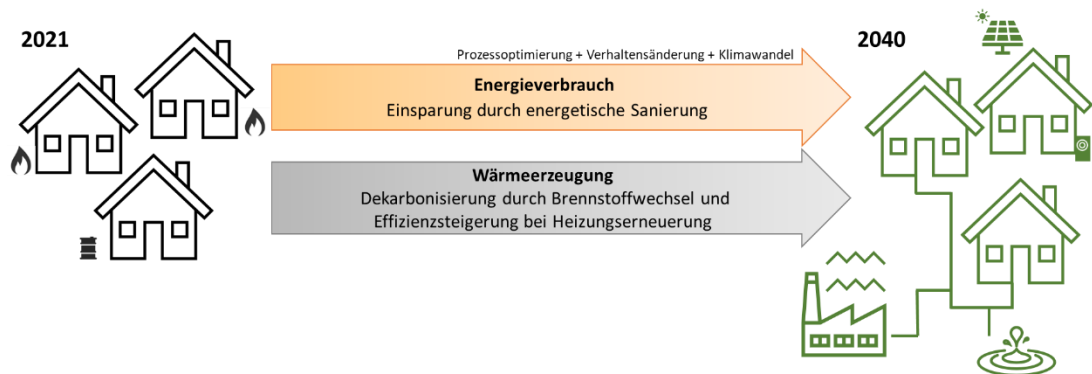


Abbildung 40: Einflusspfade zum klimaneutralen Zielszenario

<sup>1</sup> 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.

### 5.4.2 Einflussparameter und Zielgröße Klimaneutralität

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

- Sanierungs- und Wärmebedarfsreduktionsraten in den Sektoren
- (zulässige) Betriebsdauern der Bestandsheizungen
- Verfügbare Endenergieträger und deren Preise bis 2040
- Verfügbare Technologien zur Wärmeerzeugung und deren Kosten
- Politische Rahmenbedingungen wie Verbote, Förderungen, Grenzwerte oder CO<sub>2</sub>-Abgaben
- Zubau an beheizten Flächen bis 2040

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

**Tabelle 16: Eingabeparameter zur Szenarioanalyse**

Eingabeparameter Zielszenario	Wertebereich / Festlegung
<b>Sanierungsrate / Reduktionsraten</b>	
Wohnen	1 – 2 %/a
Kommunale Liegenschaften	1 – 2 %/a
Gewerbe und Industrie	0 – 1 %/a
<b>Zubau Wohn- und Nutzflächen bis 2040</b>	
Wohnen	2,6 ha
Kommunale Liegenschaften	0 ha
Gewerbe	4,2 ha
<b>Heizungstausch</b>	
Betriebsdauer Bestandsheizungen	technische Lebensdauer KEA-Technikkatalog (i.d.R. 20 Jahre)
Zulässige Folgeheizungen	Erfüllung EWärmeG / Vorgabe mind. 65 % erneuerbare Energien ab 2024
<b>Entwicklung leitungsgebundene Infrastruktur bis 2040</b>	
Festlegungen Wärmenetze	
Eignungsgebiete	Grenzwerte Wärmebedarfsdichte KEA BW [1]
Anschlussquote	50 %
Festlegungen Gasnetz	
Anteil Wasserstoff, Biomethan 2040	0 % / Wasserstoff Option für industrielle Prozesse

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 Hermaringen keine fossil befeuerten Einzelheizungen oder Wärmeerzeuger in Wärmenetzen mehr in Betrieb.**

Dabei ist klar, dass die CO<sub>2</sub>-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).

### 5.4.3 Szenariomodell

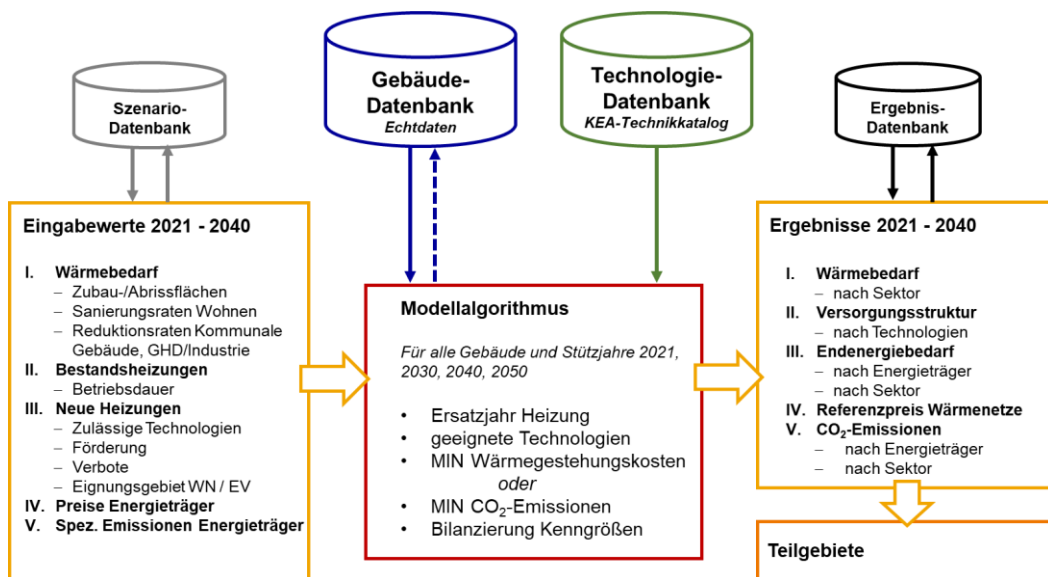


Abbildung 41: Modellstruktur

Das verwendete Szenariomodell verfolgt einen Bottom-Up-Ansatz, dessen Basis eine Gebäudedatenbank mit sämtlichen wärmerelevanten Gebäuden der Gemeinde Hermaringen im Basisjahr 2021 bildet. Unter Berücksichtigung zukünftig verfügbarer Wärmeerzeugungstechnologien, hinterlegt in einer Technologiesdatenbank, 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.

### 5.4.4 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 Hermaringen zunächst drei mögliche Zukunftsszenarien festgelegt und simuliert:

**1) Business as usual (BAU)**

- fortgesetzt niedrige Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- fossile Heizungen weiterhin zulässig, keine Neuinstallation Ölkessel ab 2026
- hohe Betriebsdauern der Bestandsheizungen
- Fortschreibung bestehender Förderungen
- Kein Ausbau der Wärmenetze

**2) Klimaneutralität I (KLIM I)**

- Hohe Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- keine Neuinstallation fossiler Heizungen ab 2024
- begrenzte Betriebsdauern der Bestandsheizungen
- Fortschreibung bestehender Förderungen
- Ausbau der Wärmenetze in den Eignungsgebieten

**3) Klimaneutralität II (KLIM II)**

- Hohe Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- keine Neuinstallation fossiler Heizungen ab 2024
- begrenzte Betriebsdauern der Bestandsheizungen
- Fortschreibung bestehender Förderungen
- Ausbau der Wärmenetze in den Eignungsgebieten
- Minimale Emissionsfaktoren

Tabelle 17 fasst die Rahmenannahmen dieser drei Szenarien zusammen.

**Tabelle 17: Definition der Szenarien**

	Einheit	BAU	KLIM I	KLIM II
Sanierungsrate Wohnen	%/a	1	1,5	2
Reduktionsrate Kommunale Gebäude	%/a	1	1,5	2
Reduktionsrate Gewerbe & Industrie	%/a	0	0,5	1
Förderungen	-	gemäß BEW / BEG / BAFA		
Betriebsdauer fossiler Bestandsanlagen	a	30	30	25
Kein Neueinbau fossiler Heizungen		Öl: 2026	2028	2025
Entwicklung Wärmenetze		Kein Ausbau	Ausbau in Eignungsgebieten	
Anschlussquote Wärmenetz		-	50 %	
Verfügbarkeit Wasserstoff		Keine Verfügbarkeit für Einzelheizungen; punktuell für Prozesswärme Industrie		

Im **BAU**-Szenario ergibt sich unter obigen Annahmen die in Abbildung 42 dargestellte Entwicklung der Wärmebereitstellung in Hermaringen bis zum Jahr 2040. Es ist ersichtlich, dass die Klimaneutralität bei Fortsetzung der bisherigen Situation im Wärmesektor im Jahr 2040 verfehlt würde; Ölheizungen kommen trotz keiner Neuinstallationen ab 2026 aufgrund langer Betriebsdauern auch im Jahr 2040 noch zum Einsatz. Gasheizungen werden häufig durch Anlagen mit dem gleichen fossilen Energieträger, ergänzt mit Solarthermie oder PV-Anlage, ersetzt. Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs 2021 bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 7 %.

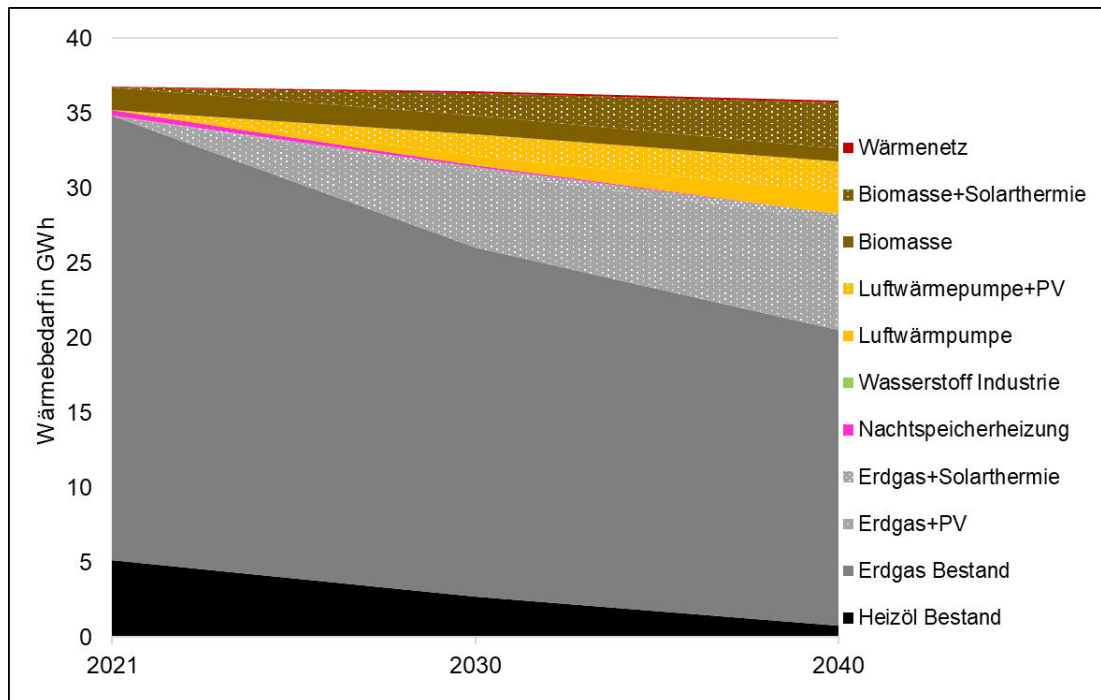


Abbildung 42: Transformation der Wärmebereitstellung im BAU-Szenario

Geht man, wie im **KLIM I**-Szenario, vom Bau von Wärmenetzen in den Eignungsgebieten und keinem Neueinbau fossiler Heizungen ab 2028 aus, ergibt sich der in Abbildung 43 gezeigte Transformationspfad der Wärmebereitstellung. Hierbei wird die Klimaneutralität unter der Prämisse, dass die Wärmenetze dekarbonisiert sind, bis zum Jahr 2040 erreicht. Neben einem Wärmenetzanteil von ca. 8 % wird die klimaneutrale Wärme im Jahr 2040 durch dezentrale Luftwärmepumpen (42 %) sowie Biomasseheizungen, zumeist mit Solarthermieunterstützung (11 %) erzeugt. Ein großer Industriebetrieb wird 2040 aufgrund des Bedarfs an Prozesswärme mit CO<sub>2</sub>-neutralem Wasserstoff oder anderen grünen Gasen (39 %) versorgt.

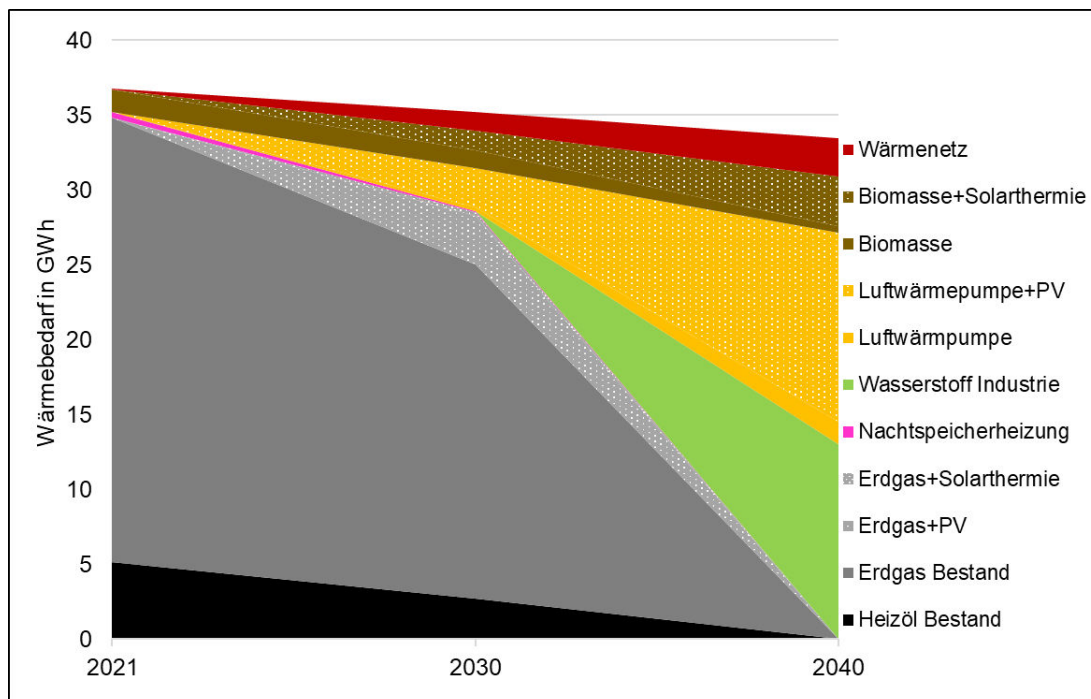
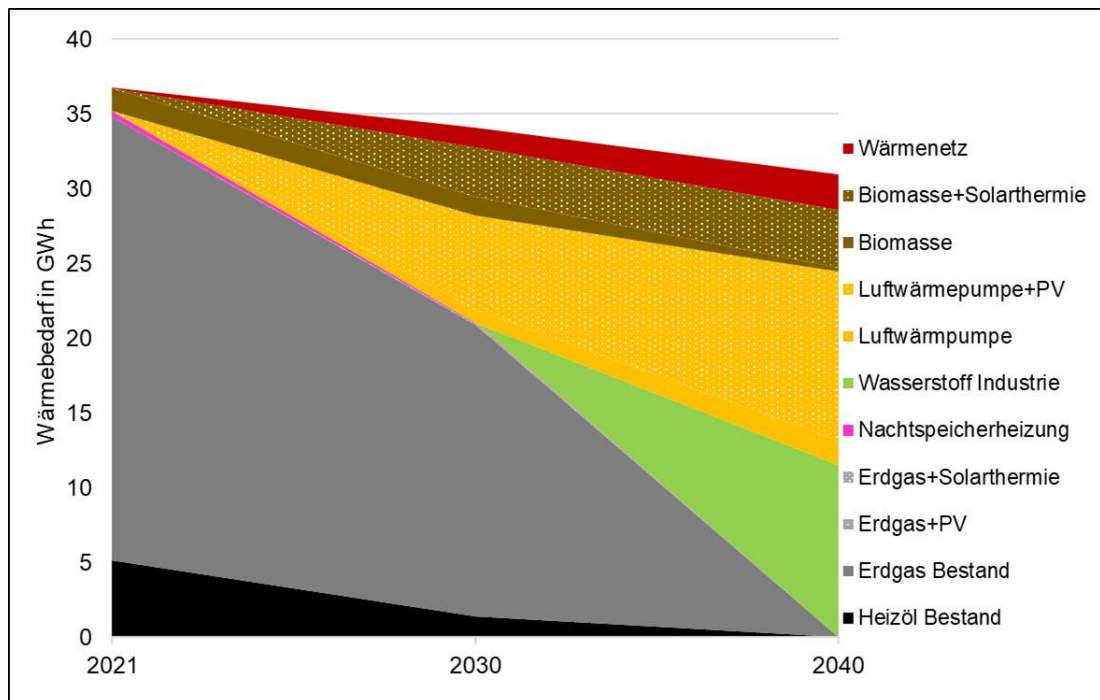


Abbildung 43: Transformation der Wärmebereitstellung im KLIM I-Szenario

Im dritten betrachteten Szenario, **KLIM II**, wird die Klimaneutralität wie im KLIM I-Szenario im Jahr 2040 erreicht (vgl. Abbildung 44). Durch die Verkürzung der Betriebsdauern der Bestandsheizungen findet in diesem Szenario bis zum Jahr 2030 ein höherer Ersatz von Erdgasheizungen statt. Der Anteil der Wärmenetze an der Wärmebereitstellung beträgt im KLIM II-Szenario im Zieljahr rund 8 %, Wärmepumpen sind zu rund 42 % vertreten. Die Biomasseheizungen tragen zu 13 % der Wärmeherzeugung bei, Wasserstoff stellt 37 % der Wärme bereit.



**Abbildung 44: Transformation der Wärmebereitstellung im KLIM II-Szenario**

Neben der Analyse der zukünftigen Beheizungsstruktur wurden die Szenarien hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Endenergiebedarf (Abbildung 45) sowie auf die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen (Abbildung 46) gegenübergestellt. Es ist ersichtlich, dass im BAU-Szenario bis zum Jahr 2040 am meisten Endenergie im Wärmesektor eingesetzt werden muss, und dass diese für deutlich höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich ist.

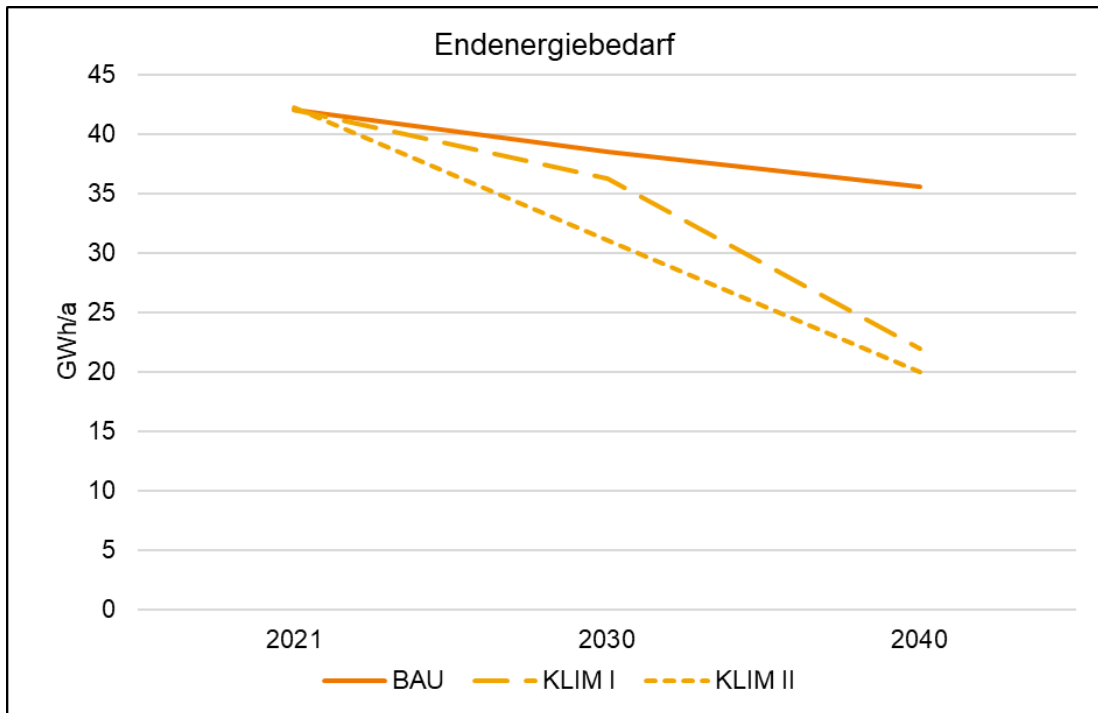


Abbildung 45: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den berechneten Szenarien

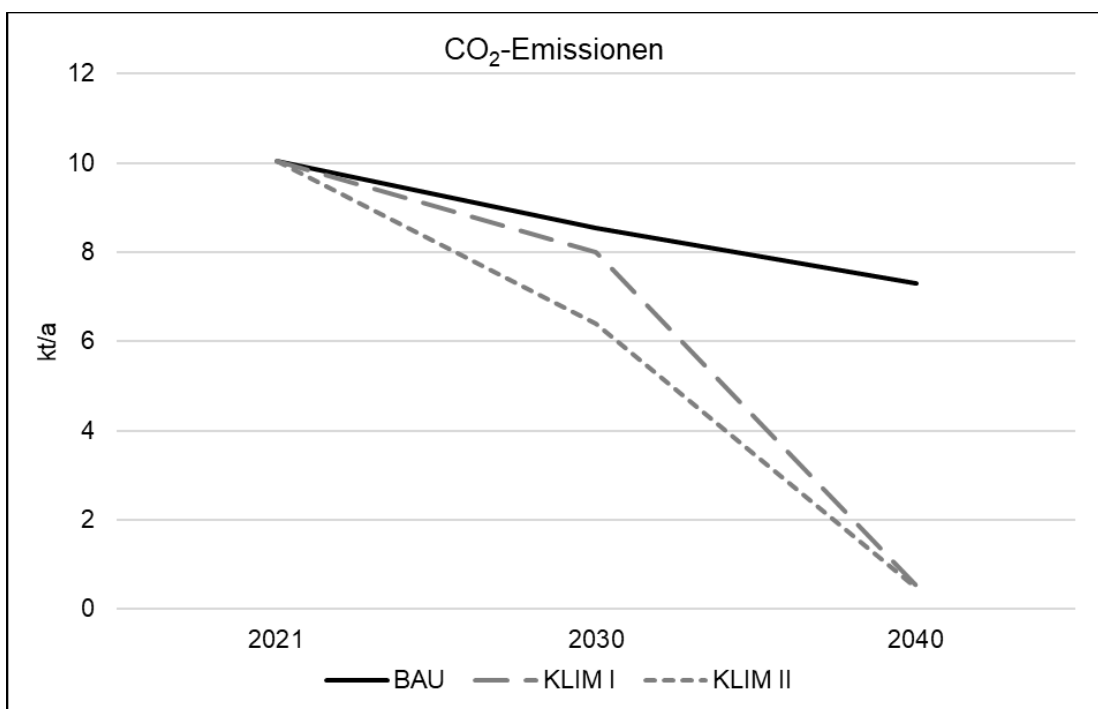


Abbildung 46: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in den berechneten Szenarien

Die Entwicklungen des Endenergiebedarfs (ohne Umweltwärme) und der CO<sub>2</sub>-Emissionen zeigt mit Blick auf das Stützjahr 2030 einen deutlich niedrigeren Verlauf im Szenario KLIM II, während im Szenario KLIM I zu diesem Zeitpunkt nur geringe Einsparungen im Vergleich zum BAU-Szenario zu verzeichnen sind.

Vom Basisjahr 2021 bis zum Zieljahr 2040 beträgt die Reduktion des Endenergiebedarfs im BAU-Szenario rund 15 % und in den KLIM-Szenarien rund 50 %. Die resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen werden im BAU-Szenario um ca. 27 % und in den KLIM-Szenarien um rund 95 % reduziert.

Die erarbeiteten Szenarien wurden hinsichtlich ihrer Prämissen und Ergebnisse mit der Gemeinde Hermaringen diskutiert und bezüglich ihrer Relevanz für das klimaneutrale Zielszenario bewertet. Dabei wurden folgende grundlegenden Rahmenannahmen festgelegt:

- Die Möglichkeit von Wärmenetzen in Eignungsgebieten soll berücksichtigt werden.
- Ambitionierte Sanierungs- und Wärmebedarfsreduktionsraten werden angestrebt.
- Ein sukzessiver Ersatz der fossilen Heizungen soll erreicht werden

Auf Basis dieser Eckpunkte wurde für Hermaringen das Szenario **KLIM II als Zielszenario 2040** festgelegt.

#### 5.4.5 Energie- und Treibhausgasbilanzen

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

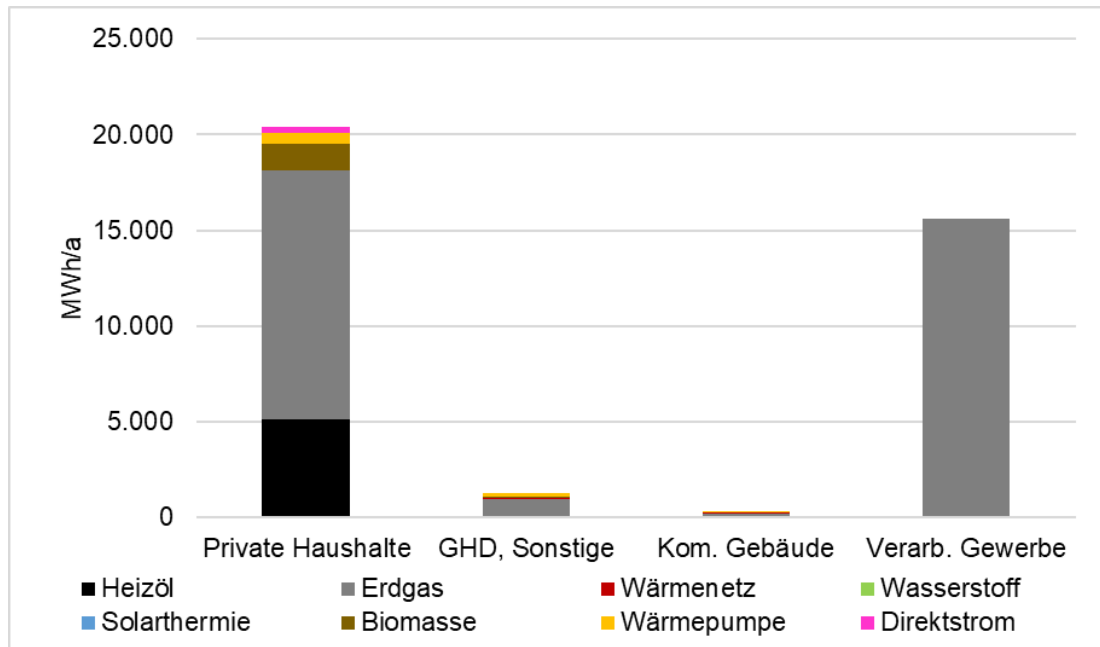
**Tabelle 18: Beheizungsstruktur 2030 nach Sektoren und Energieträgern**

Anteil Heizungen 2030	Heizöl	Erdgas	Wärmenetz	Bio-masse	Wärmepumpe	Direktstrom	Wasserstoff	Zusätzlich: Solarthermie
Private Haushalte	8 %	27 %	5 %	25 %	34 %	1 %	0 %	19 %
GHD, Sonstige	0 %	31 %	4 %	35 %	31 %	0 %	0 %	15 %
Kommunale Gebäude	0 %	50 %	17 %	0 %	33 %	0 %	0 %	0 %
Verarbeitendes Gewerbe	0 %	70 %	0 %	0 %	30 %	0 %	6 %	0 %

**Tabelle 19: Beheizungsstruktur 2040 nach Sektoren und Energieträgern**

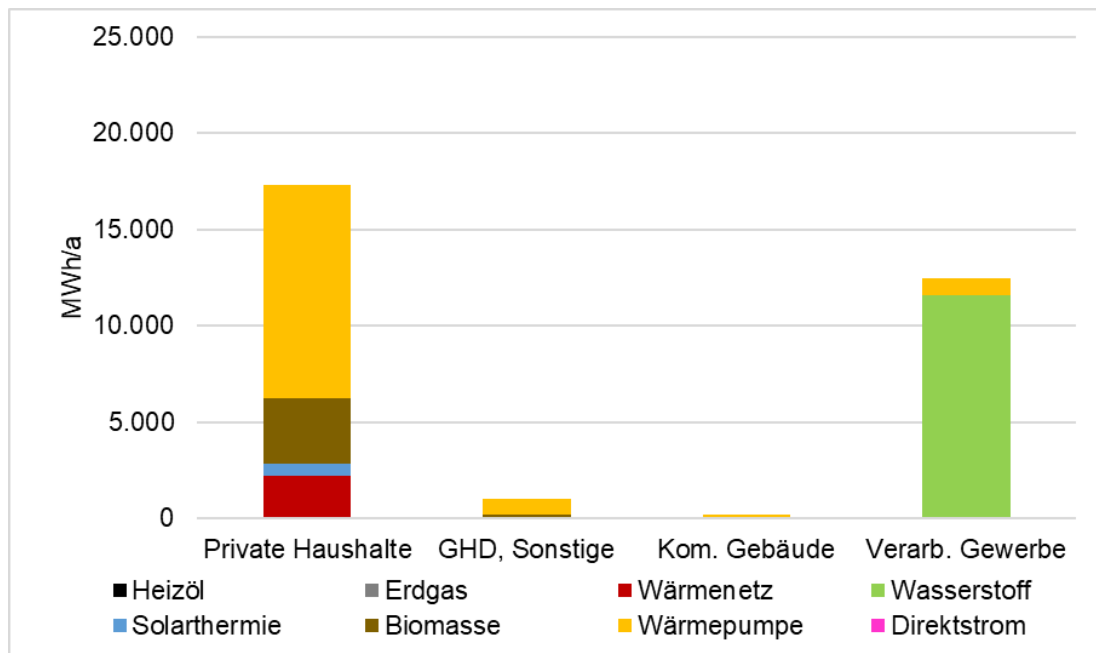
Anteil Heizungen 2040	Heizöl	Erdgas	Wärmenetz	Bio-masse	Wärmepumpe	Direktstrom	Wasserstoff	Zusätzlich: Solarthermie
Private Haushalte	0 %	0 %	8 %	24 %	69 %	0 %	0 %	22 %
GHD, Sonstige	0 %	0 %	12 %	31 %	58 %	0 %	0 %	19 %
Kommunale Gebäude	0 %	0 %	17 %	0 %	83 %	0 %	0 %	0 %
Verarbeitendes Gewerbe	0 %	0 %	0 %	0 %	90 %	0 %	10 %	0 %

Abbildung 47 illustriert die Zusammensetzung des Wärmebedarfs in Hermaringen nach Sektoren und Endenergieträgern im Basisjahr 2021. Überwiegend kommt hier Erdgas als Energieträger zur Wärmeerzeugung zum Einsatz, wobei die sektorspezifischen Anteile zwischen 64 % (Wohngebäude) und 100 % (verarbeitendes Gewerbe) liegen.



**Abbildung 47: Wärmebedarf im Basisjahr 2021 nach Sektoren und Energieträgern**

Nach der Transformation des Wärmesektors in Hermaringen stellt sich die Wärmebereitstellung im Jahr 2040 wie in Abbildung 48 ersichtlich dar. Als häufigster Endenergieträger kommen im Zieljahr Luftwärmepumpen zum Einsatz. Der sektorspezifische Anteil der Wärme aus diesen beträgt zwischen 7 % im verarbeitenden Gewerbe und je 80 % bei den Privathaushalten und den kommunalen Gebäuden. 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. Der Anteil am Wärmebedarf durch Biomasseheizungen beträgt zwischen 0 % in den Sektoren GHD & Sonstige und verarbeitendes Gewerbe, sowie 20 % im Sektor Wohnen. Durch den gezielten Ausbau der Wärmenetze können diese rund 20 % der Wärme bei den kommunalen Gebäuden im Jahr 2040 bereitstellen. Im Sektor GHD & Sonstige beträgt der Wärmenetzanteil 8 %, beim verarbeitenden Gewerbe 0 % und bei den Privathaushalten 13 %.



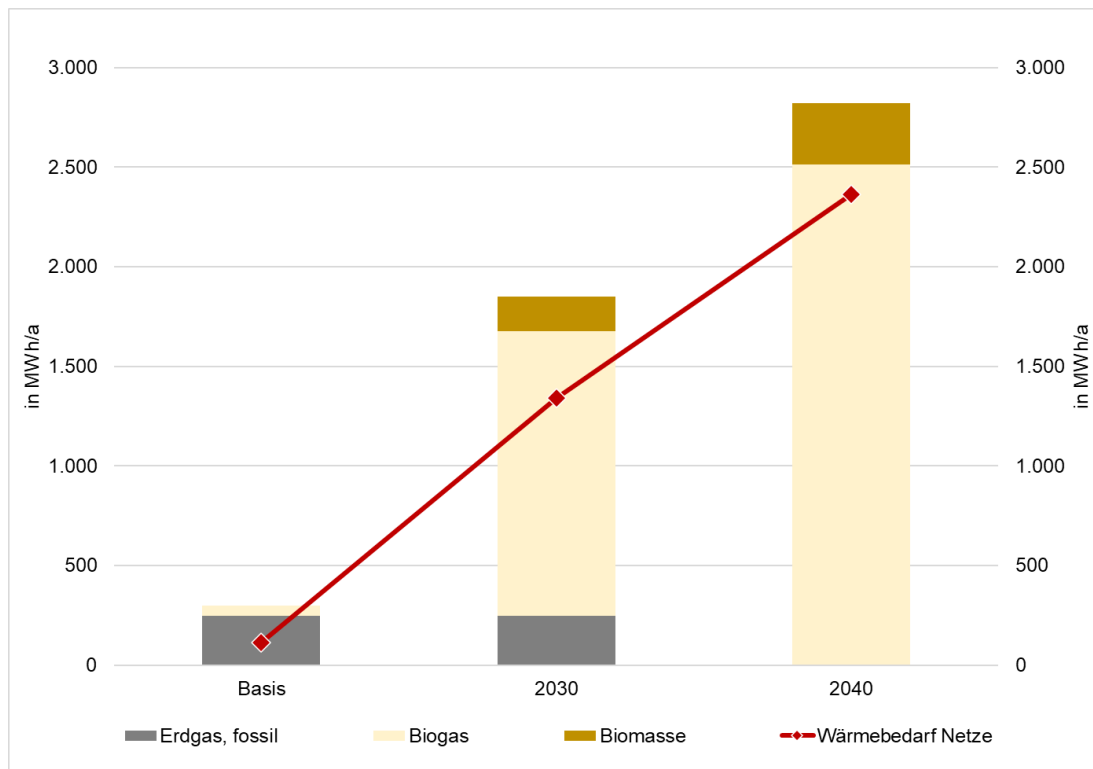
**Abbildung 48: Wärmebedarf im Jahr 2040 nach Sektoren und Energieträgern**

Die detaillierte Entwicklung des Endenergiebedarfs zur Wärmebereitstellung in Hermaringen in den Jahren 2021, 2030 und 2040 ist Tabelle 20 zu entnehmen.

**Tabelle 20: Endenergiebilanz in MWh/a für die Jahre 2021, 2030 und 2040 nach Sektoren**

2021	Wärmenetze	Heizöl, fossil	Erdgas, fossil	Wasserstoff, inkl. Beimischung zu Erdgas	Synt. Brennstoffe (Synth. Methan im Erdgasnetz)	Solarthermie	Biomasse	Luft-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Erdwärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Gewässer-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Direktstrom	Feste fossile Brennstoffe	GESAMT
	Private Haushalte	0	5.492	13.530	0	458	1.620	180	0	0	310	0	21.590
	GHD, Sonstige	50	80	890	0	0	130	50	0	0	0	0	1.200
	Kom. Gebäude	0	0	17.240	0	0	0	0	0	0	0	0	17.240
	Verarb. Gewerbe	180	0	220	0	0	0	10	0	0	0	0	410
	<b>GESAMT</b>	<b>230</b>	<b>5.572</b>	<b>31.880</b>	<b>0</b>	<b>458</b>	<b>1.750</b>	<b>240</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>310</b>	<b>0</b>	<b>40.440</b>
2030	Wärmenetze	Heizöl, fossil	Erdgas, fossil	Wasserstoff, inkl. Beimischung zu Erdgas	Synt. Brennstoffe (Synth. Methan im Erdgasnetz)	Solarthermie	Biomasse	Luft-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Erdwärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Gewässer-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Direktstrom	Feste fossile Brennstoffe	GESAMT
	Private Haushalte	1.200	1.800	5.500	0	700	4.100	6.700	0	0	100	0	20.100
	GHD, Sonstige	0	0	500	0	0	200	400	0	0	0	0	1.100
	Kom. Gebäude	0	0	200	0	0	0	100	0	0	0	0	300
	Verarb. Gewerbe	0	0	15.400	0	0	0	200	0	0	0	0	15.600
	<b>GESAMT</b>	<b>1.200</b>	<b>1.800</b>	<b>21.600</b>	<b>0</b>	<b>700</b>	<b>4.300</b>	<b>7.400</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>37.100</b>
2040	Wärmenetze	Heizöl, fossil	Erdgas, fossil	Wasserstoff, inkl. Beimischung zu Erdgas	Synt. Brennstoffe (Synth. Methan im Erdgasnetz)	Solarthermie	Biomasse	Luft-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Erdwärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Gewässer-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Direktstrom	Feste fossile Brennstoffe	GESAMT
	Private Haushalte	2.200	0	0	0	900	3.300	11.100	0	0	0	0	17.500
	GHD, Sonstige	100	0	0	0	0	100	800	0	0	0	0	1.000
	Kom. Gebäude	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100
	Verarb. Gewerbe	0	0	0	11.600	0	0	900	0	0	0	0	12.500
	<b>GESAMT</b>	<b>2.300</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11.600</b>	<b>900</b>	<b>3.400</b>	<b>12.900</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>31.100</b>

Im Jahr 2021 wurden die bestehenden Wärmenetze in Hermaringen überwiegend durch ein Erdgas-BHKW gespeist. Die Transformation der Bestandsnetze sowie die zusätzliche Wärmeversorgung in neuen Wärmenetzen könnte aufgrund der hohen lokalen Verfügbarkeit vor allem durch Biogas und feste Biomasse bereitgestellt werden (vgl. Abbildung 49).



**Abbildung 49: Möglicher Energiemix in den zukünftigen Wärmenetzen**

Unter Einbeziehung sämtlicher Gebäude und der ermittelten Beheizungsstruktur ergeben sich schließlich für das Gemeindegebiet die in Tabelle 21 aufgeführten jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen bzw. Emissionsminderungen für die Jahre 2021, 2030 und 2040 in den vier Sektoren. Wie ersichtlich, kann unter den angenommenen Rahmenbedingungen in allen Sektoren eine Minderung von rund 95 % der ursprünglichen Emissionen erreicht werden, sodass die Gesamtemissionen des Wärmesektors im Jahr 2040 noch 478 Tonnen CO<sub>2</sub> betragen.

**Tabelle 21: CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektor in den Jahre 2021, 2030, 2040**

in t/a	2021	2030	2040	Minderung 2021 – 2040
Private Haushalte	5.127	2.558	234	95 %
GHD, Sonstige	240	170	12	95 %
Verarbeitendes Gewerbe	4.017	3.601	230	94 %
Kommunale Gebäude	83	44	2	98 %
<b>Gesamt</b>	<b>9.467</b>	<b>6.373</b>	<b>478</b>	<b>95 %</b>

## 5.5 Darstellung der Versorgungsstruktur im Zielszenario

### 5.5.1 Teilgebietssteckbriefe

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

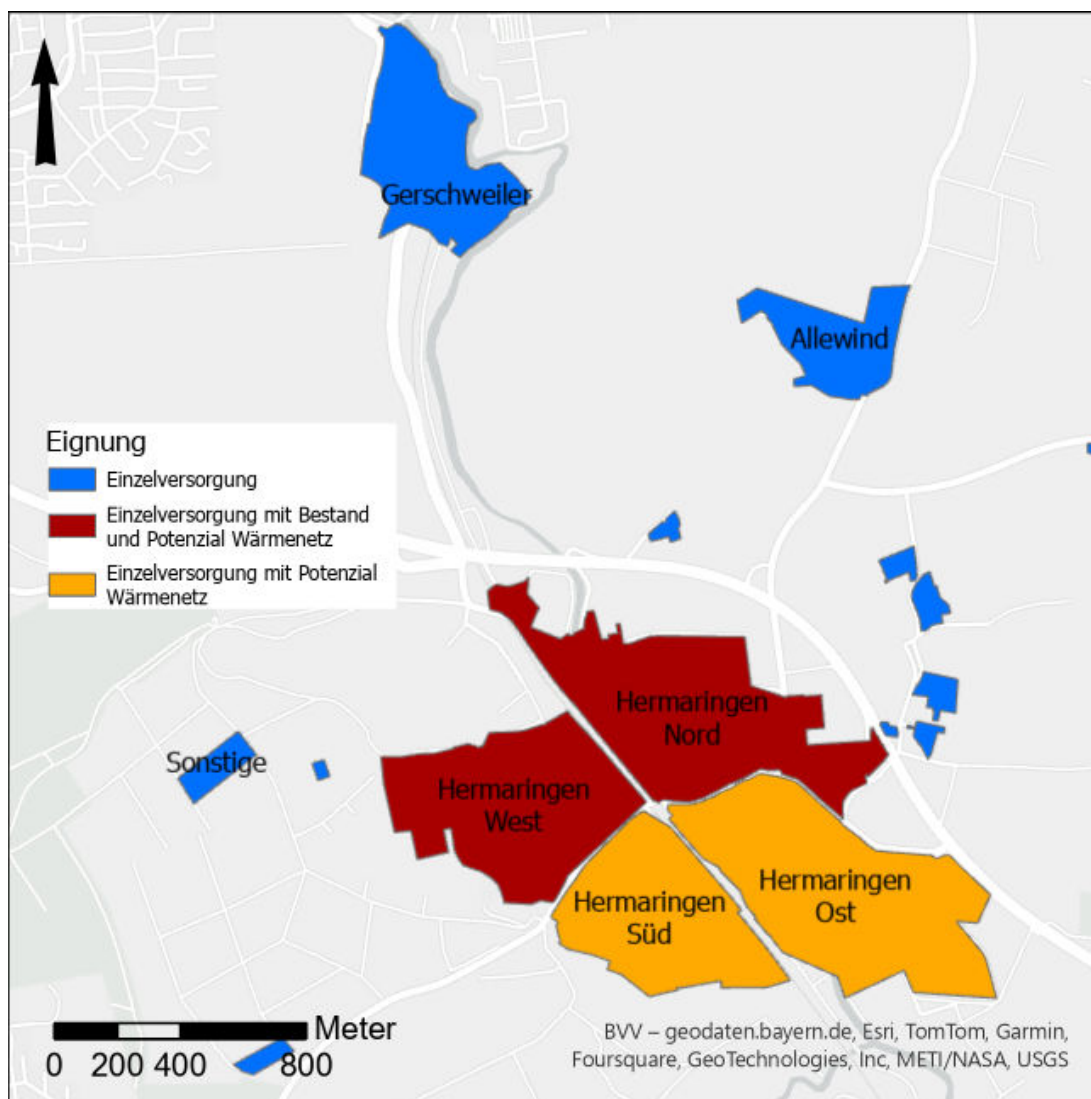
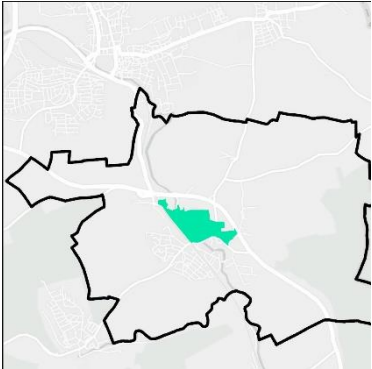

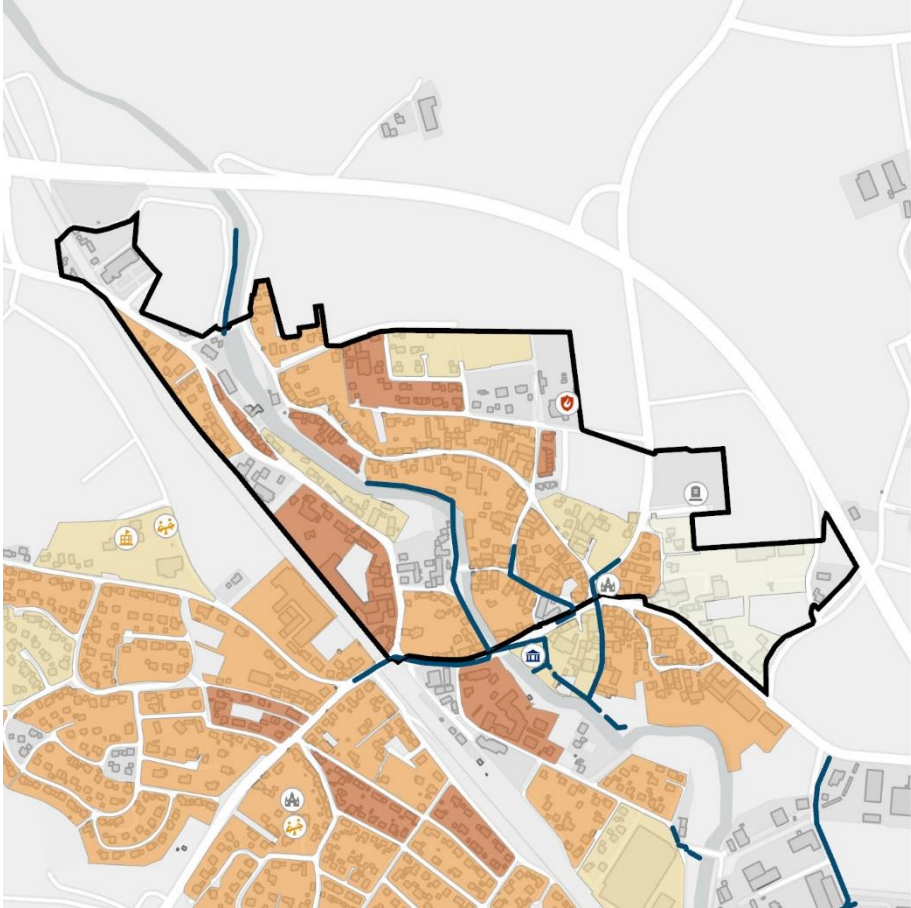
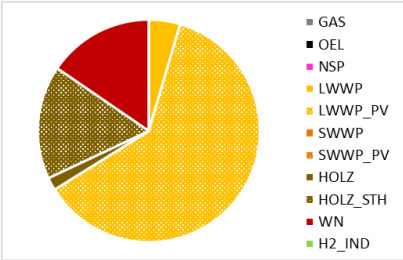


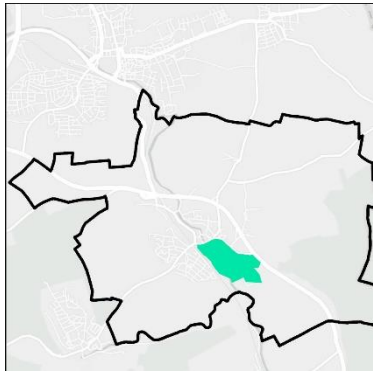
Abbildung 50: Eignungsgebiete in Hermaringen

Tabelle 22: Teilgebietssteckbriefe

<b>Teilgebiet: Hermaringen Nord</b>		
		
<b>Gebietseignung</b>	Einzelversorgung mit Bestand + Potenzial Wärmenetz	
<b>Gebietsstruktur 2021</b>	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	38 ha 221 Wohnen älter als 1918 Erdgaskessel 1990 - 1994 Gasnetz Kommune, Verarb. Gewerbe
 <div style="float: right; width: 25%;"> <p><b>Funktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Rathaus</li> <li> Schule</li> <li> Feuerwehr</li> <li> Kindergarten</li> <li> Kirche</li> <li> Friedhofsgebäude</li> </ul> <p><b>Wärmenetzeignung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Kein technisches Potenzial</li> <li> Kalte Wärmenetze</li> <li> Niedertemperaturnetze</li> <li> Konventionelle Wärmenetze</li> <li> Sehr hohe Eignung</li> <li> Kanal &gt; DN 800</li> </ul> </div>		

<b>Wärmebedarfsentwicklung</b> in MWh/a	<b>2021</b> 6.070	<b>2030</b> 5.640	<b>2040</b> 5.210	
<b>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</b>	1.760 MWh/a - 31 % des Gesamtwärmebedarfs 2021			
<b>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</b>	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	5.350 MWh/a 1.720 MWh/a 0 MWh/a		
<b>Regenerative Potenziale Wärmenetze</b>	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden		
<b>Versorgungsstruktur 2040</b>	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a	
 <p>Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040</p>	Gasnetz	0	0	
	Heizöl	0	0	
	Nachtspeicher	0	0	
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	150	3.440	
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	0	0	
	Biomasse	46	960	
	Wärmenetz	29	810	
	Wasserstoff (Industrie)	0	0	
	<b>Entwicklung bis 2040</b>	860 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 1.350 Tonnen CO <sub>2</sub> /a Emissionseinsparung		

**Teilgebiet: Hermaringen Ost**

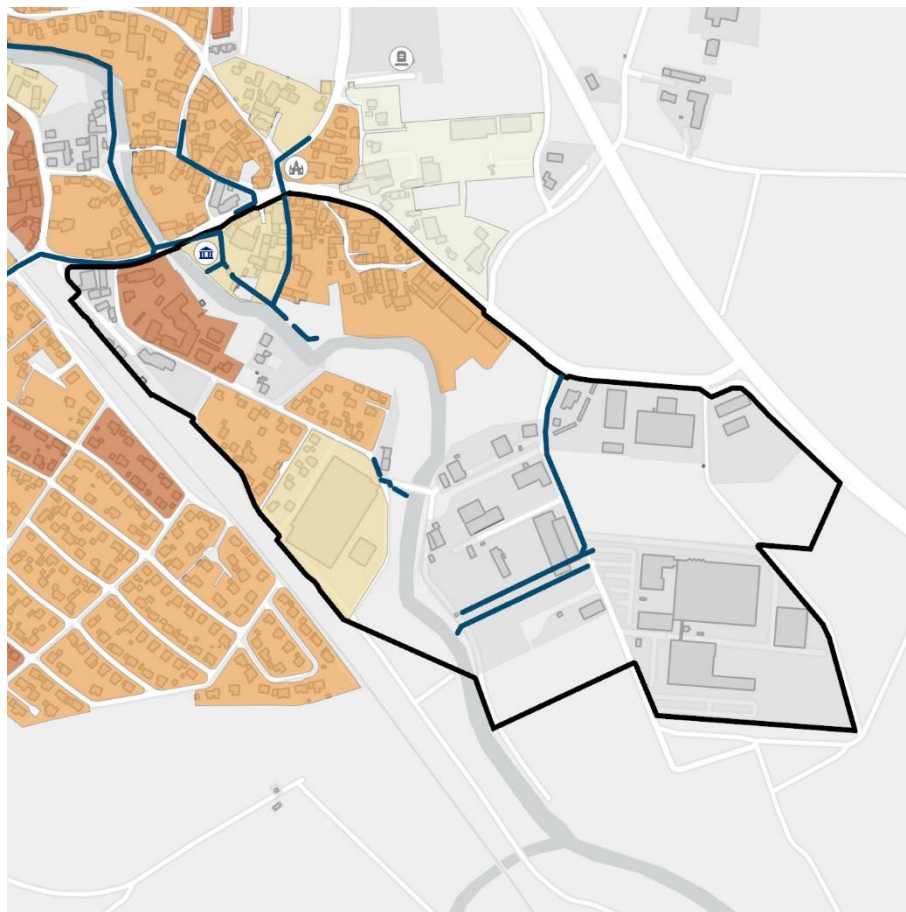


**Gebietseignung**

Einzelversorgung mit Potenzial Wärmenetz

**Gebietsstruktur 2021**

Gebietsfläche:	37 ha
Anzahl Gebäude:	81
Vorw. Sektor:	Wohnen
Vorw. Wohngebäudealter:	1958 - 1968
Vorw. Heizungstyp:	Erdgaskessel
Vorw. Heizungsalter:	2000 - 2004
Infrastruktur:	Gasnetz
Ankerkunden:	Kommune, Verarb. Gewerbe



**Funktion**

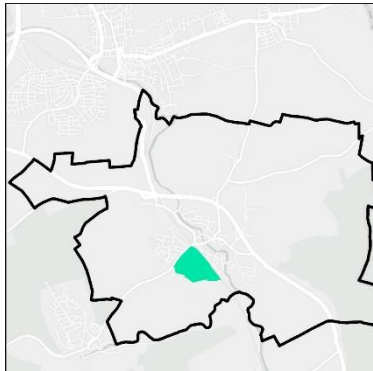
- Rathaus
- Schule
- Feuerwehr
- Kindergarten
- Kirche
- Friedhofsgebäude

**Wärmenetzeignung**

- Kein technisches Potenzial
- Kalte Wärmenetze
- Niedertemperaturnetze
- Konventionelle Wärmenetze
- Sehr hohe Eignung
- Kanal > DN 800

<b>Wärmebedarfsentwicklung</b> in MWh/a	<b>2021</b> 3.680	<b>2030</b> 3.310	<b>2040</b> 2.940
<b>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</b>	1.340 MWh/a - 39 % des Gesamtwärmebedarfs 2021		
<b>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</b>	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	3.300 MWh/a 1.440 MWh/a 0 MWh/a	
<b>Regenerative Potenziale Wärmenetze</b>	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
<b>Versorgungsstruktur 2040</b>	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
<p>Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040</p>	Gasnetz	0	0
	Heizöl	0	0
	Nachtspeicher	0	0
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	56	1.730
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	0	0
	Biomasse	21	430
	Wärmenetz	5	780
	Wasserstoff (Industrie)	0	0
<b>Entwicklung bis 2040</b>	740 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 830 Tonnen CO <sub>2</sub> /a Emissionseinsparung		

**Teilgebiet: Hermaringen Süd**

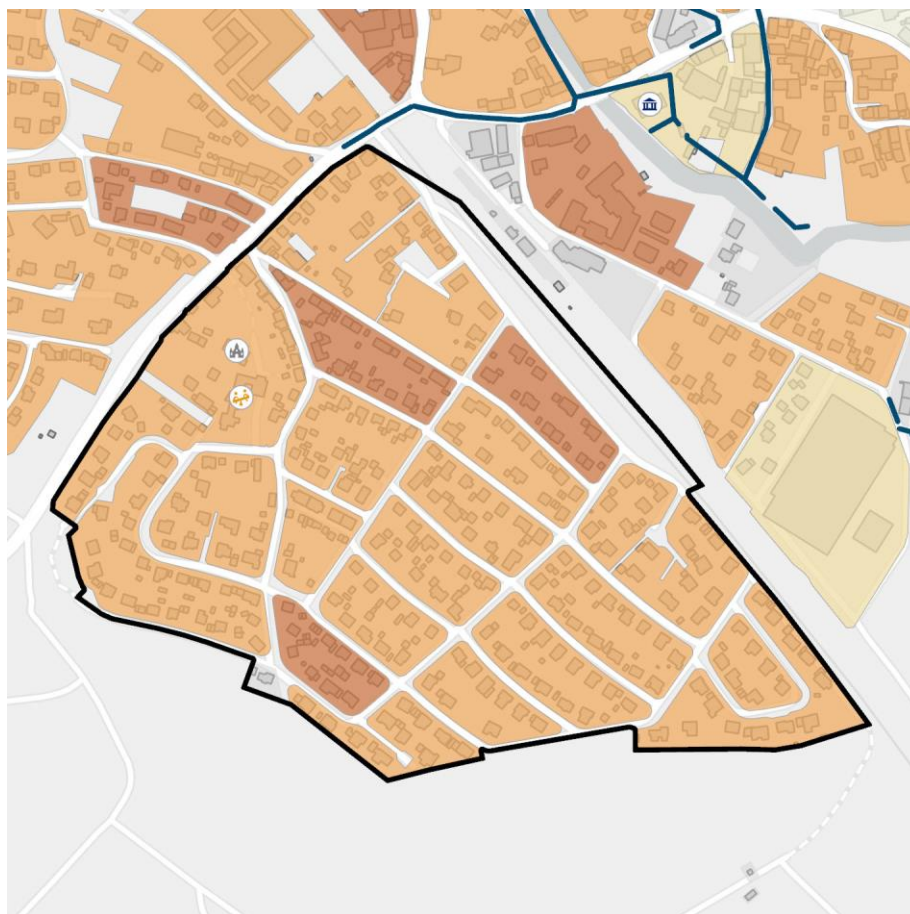


**Gebietseignung**

Einzelversorgung mit Potenzial Wärmenetz

**Gebietsstruktur 2021**

Gebietsfläche:	30 ha
Anzahl Gebäude:	201
Vorw. Sektor:	Wohnen
Vorw. Wohngebäudealter:	1995 - 2001
Vorw. Heizungstyp:	Erdgaskessel
Vorw. Heizungsalter:	2000 - 2004
Infrastruktur:	Gasnetz
Ankerkunden:	Kommune, Verarb. Gewerbe

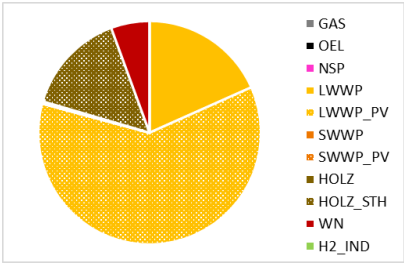


**Funktion**

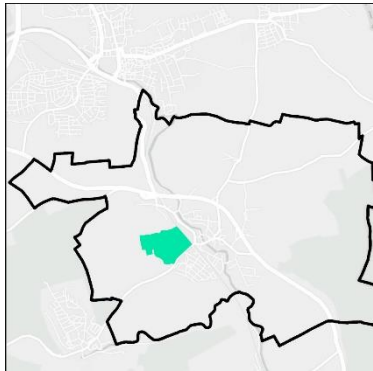
- Rathaus
- Schule
- Feuerwehr
- Kindergarten
- Kirche
- Friedhofsgebäude

**Wärmenetzeignung**

- Kein technisches Potenzial
- Kalte Wärmenetze
- Niedertemperaturnetze
- Konventionelle Wärmenetze
- Sehr hohe Eignung
- Kanal > DN 800

<b>Wärmebedarfsentwicklung</b> in MWh/a	<b>2021</b> 5.510	<b>2030</b> 5.060	<b>2040</b> 4.620
<b>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</b>	1.860 MWh/a - 35 % des Gesamtwärmebedarfs 2021		
<b>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</b>	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	2.580 MWh/a 1.110 MWh/a 0 MWh/a	
<b>Regenerative Potenziale Wärmenetze</b>	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
<b>Versorgungsstruktur 2040</b>	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 <p>Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040</p>	Gasnetz	0	0
	Heizöl	0	0
	Nachtspeicher	0	0
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	164	3.660
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	0	0
	Biomasse	30	700
	Wärmenetz	8	260
	Wasserstoff (Industrie)	0	0
	<b>Entwicklung bis 2040</b>	890 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 1.290 Tonnen CO <sub>2</sub> /a Emissionseinsparung	

**Teilgebiet: Hermaringen West**

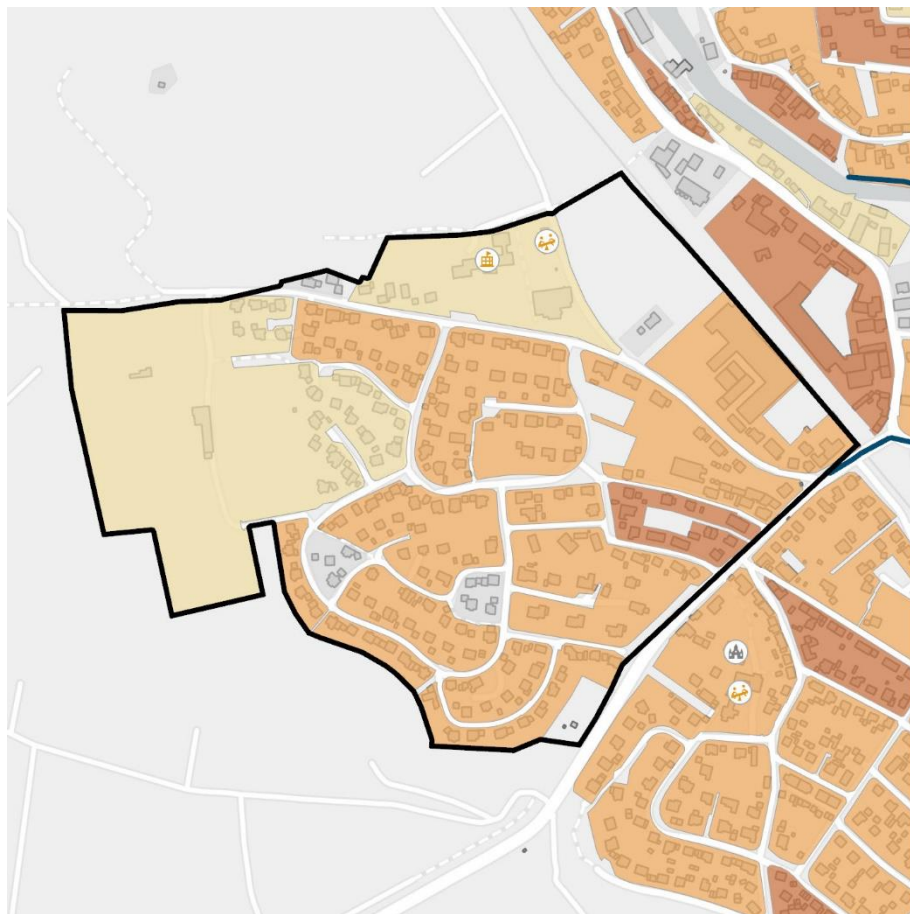


**Gebietseignung**

Einzelversorgung mit Bestand + Potenzial Wärmenetz

**Gebietsstruktur 2021**

Gebietsfläche:	24 ha
Anzahl Gebäude:	276
Vorw. Sektor:	Wohnen
Vorw. Wohngebäudealter:	1958 - 1968
Vorw. Heizungstyp:	Erdgaskessel
Vorw. Heizungsalter:	2000 - 2004
Infrastruktur:	Gasnetz
Ankerkunden:	Kommune

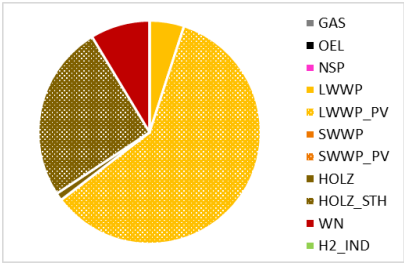


**Funktion**

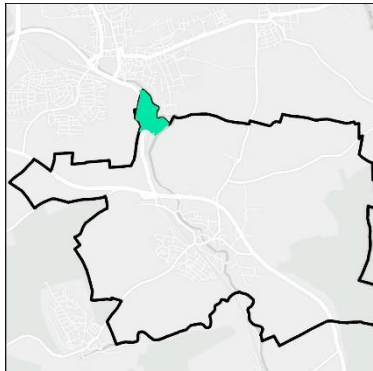
- Rathaus
- Schule
- Feuerwehr
- Kindergarten
- Kirche
- Friedhofsgebäude

**Wärmenetzeignung**

- Kein technisches Potenzial
- Kalte Wärmenetze
- Niedertemperaturnetze
- Konventionelle Wärmenetze
- Sehr hohe Eignung
- Kanal > DN 800

<b>Wärmebedarfsentwicklung</b> in MWh/a	<b>2021</b> 7.100	<b>2030</b> 6.540	<b>2040</b> 5.970
<b>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</b>	2.720 MWh/a - 41 % des Gesamtwärmebedarfs 2021		
<b>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</b>	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	3.390 MWh/a 1.410 MWh/a 0 MWh/a	
<b>Regenerative Potenziale Wärmenetze</b>	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
<b>Versorgungsstruktur 2040</b>	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 <p>Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040</p>	Gasnetz	0	0
	Heizöl	0	0
	Nachtspeicher	0	0
	Luft-Wasser-Wärmepumpe	176	3.860
	Sole-Wasser-Wärmepumpe	0	0
	Biomasse	79	1.590
	Wärmenetz	22	520
	Wasserstoff (Industrie)	0	0
	<b>Entwicklung bis 2040</b>	1.130 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 1.800 Tonnen CO <sub>2</sub> /a Emissionseinsparung	

**Teilgebiet: Gerschweiler**



**Gebietseignung**

Einzelversorgung

**Gebietsstruktur 2021**

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

20 ha  
14  
Wohnen  
1949 - 1957  
Heizölkessel  
-  
Gasnetz  
Verarb. Gewerbe

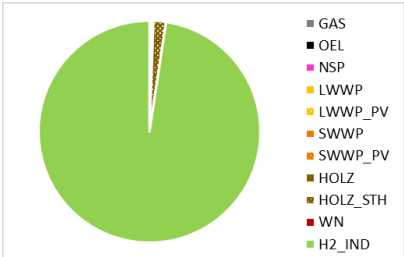


**Funktion**

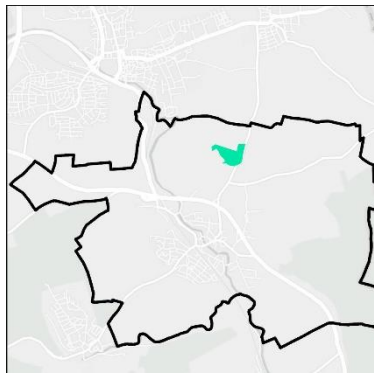
- Rathaus
- Schule
- Feuerwehr
- Kindergarten
- Kirche
- Friedhofsgebäude

**Wärmenetzeignung**

- Kein technisches Potenzial
- Kalte Wärmenetze
- Niedertemperaturnetze
- Konventionelle Wärmenetze
- Sehr hohe Eignung
- Kanal > DN 800

<b>Wärmebedarfsentwicklung</b> in MWh/a	<b>2021</b> 14.770	<b>2030</b> 13.310	<b>2040</b> 11.840
<b>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</b>	150 MWh/a - 1 % des Gesamtwärmebedarfs 2021		
<b>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</b>	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	1.420 MWh/a 930 MWh/a 0 MWh/a	
<b>Regenerative Potenziale Wärmenetze</b>	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
<b>Versorgungsstruktur 2040</b>	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 <p>Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040</p>	Gasnetz Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff (Industrie)	0 0 0 4 0 9 0 1	0 0 0 70 0 220 0 11.550
<b>Entwicklung bis 2040</b>	2.930 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 3.630 Tonnen CO <sub>2</sub> /a Emissionseinsparung		

**Teilgebiet: Allewind**



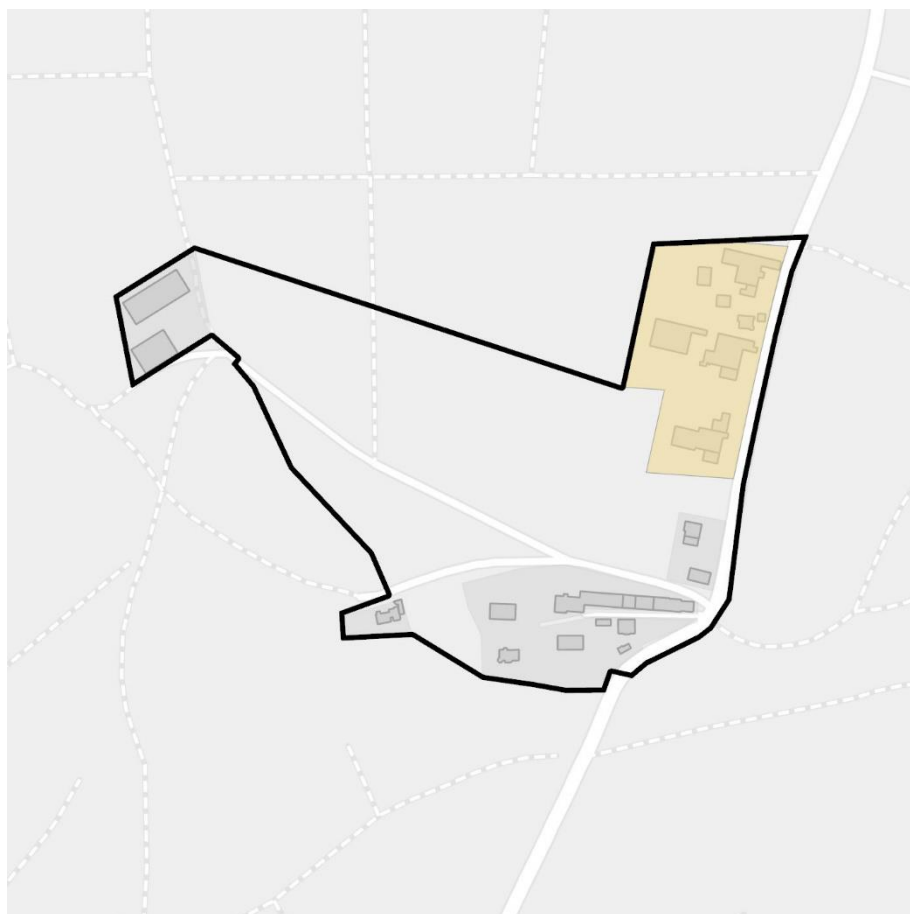
**Gebietseignung**

Einzelversorgung

**Gebietsstruktur 2021**

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

11 ha  
11  
Wohnen  
1919 - 1948  
Heizölkessel  
2015 - 2019  
-  
Verarb. Gewerbe

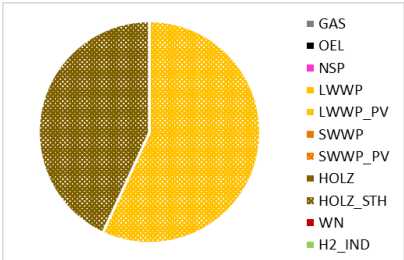


**Funktion**

- Rathaus
- Schule
- Feuerwehr
- Kindergarten
- Kirche
- Friedhofsgebäude

**Wärmenetzeignung**

- Kein technisches Potenzial
- Kalte Wärmenetze
- Niedertemperaturnetze
- Konventionelle Wärmenetze
- Sehr hohe Eignung
- Kanal > DN 800

<b>Wärmebedarfsentwicklung</b> in MWh/a	<b>2021</b> 240	<b>2030</b> 220	<b>2040</b> 210
<b>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</b>	80 MWh/a - 36 % des Gesamtwärmebedarfs 2021		
<b>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</b>	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	560 MWh/a 220 MWh/a 0 MWh/a	
<b>Regenerative Potenziale Wärmenetze</b>	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 nicht vorhanden	
<b>Versorgungsstruktur 2040</b>	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 <p>Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040</p>	Gasnetz Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff (Industrie)	0 0 0 8 0 3 0 0	0 0 0 120 0 90 0 0
<b>Entwicklung bis 2040</b>	30 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 70 Tonnen CO <sub>2</sub> /a Emissionseinsparung		

### 5.5.2 Wärmeversorgung in den Teilgebieten

Unabhängig von der zugewiesenen Wärmenetzeignung können für die zukünftig verfügbaren Einzelversorgungstechnologien Wärmegegestehungskosten für die Jahre 2030 und 2040 abgeschätzt werden: Für jedes Gebäude wird bei Heizungersatz unter den individuell verfügbaren Technologien diejenige mit den niedrigsten spezifischen Wärmegegestehungskosten nach Vollkostenberechnung ausgewählt. Der Mittelwert der Wärmegegestehungskosten 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 23 beispielhaft typische Wärmegegestehungskosten (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 23: Typische Wärmegegestehungskosten bei Neuinstallation verschiedener Einzelversorgungsoptionen in einem Einfamilienhaus**

Einzelversorgungsoption	WGK 2021 in ct/kWh inkl. MwSt.	WGK 2030 in ct/kWh inkl. MwSt.	WGK 2040 in ct/kWh inkl. MwSt.
Gas-Brennwert mit Photovoltaik	10	26	24
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 51 zu entnehmen. Hierbei gilt, dass in Wärmenetzeignungsgebieten eine Anschlussbereitschaft bei 50 % aller beheizten Gebäude beim Heizungstausch angenommen wurde. Die nicht angeschlossenen Gebäude werden demnach über Einzelheizungen, mehrheitlich Wärmepumpen und Biomassekessel, versorgt.

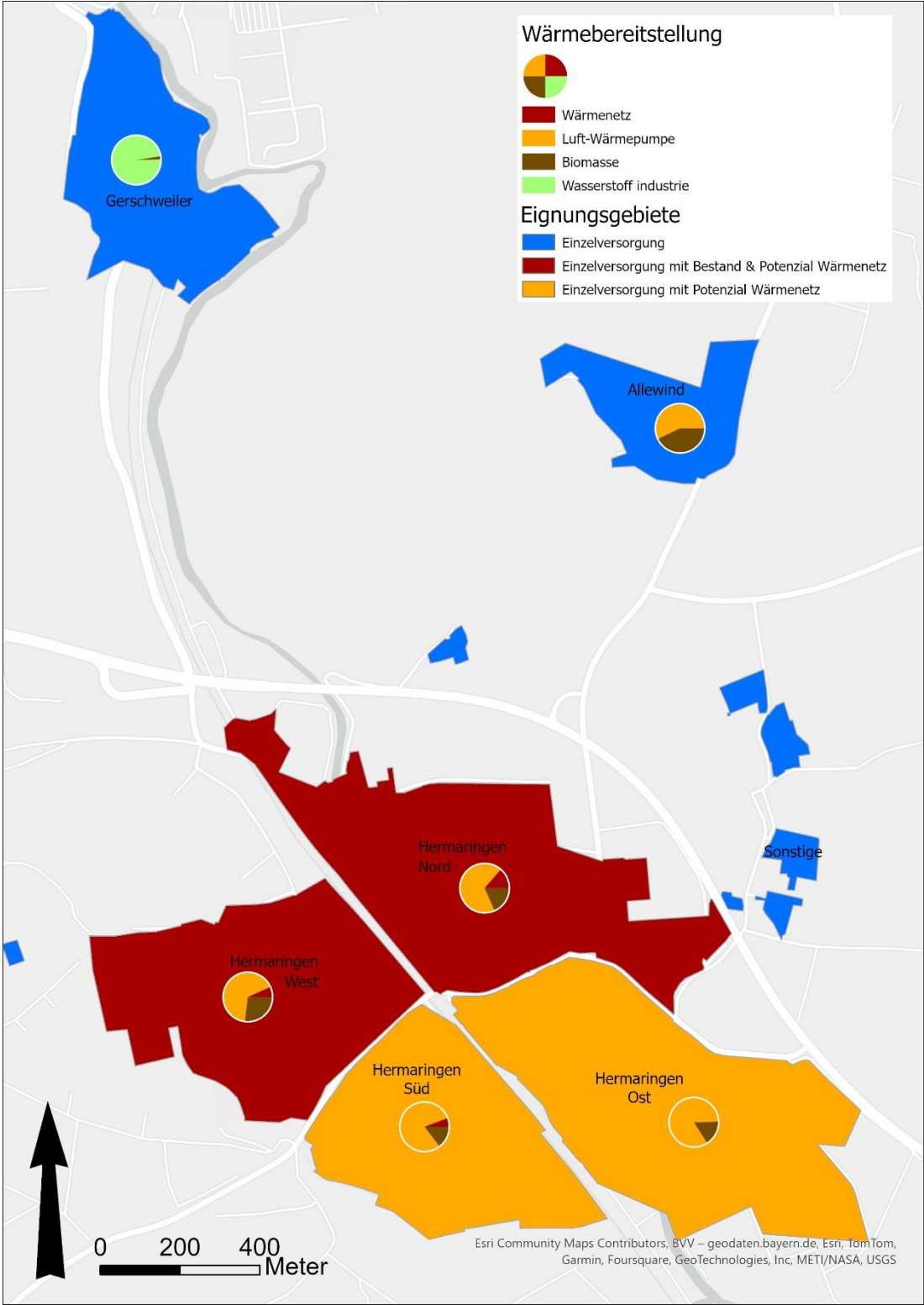


Abbildung 51: Zielfoto Hermaringen 2040

### 5.5.3 Auswirkung der Wärmewende auf den Stromsektor

Die Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ geht davon aus, dass die Energiewende in Deutschland zu einem signifikanten Anstieg des Strombedarfs auch im Verkehrs- und Wärmesektor führen wird [27]. Neben dem im Zielszenario berechneten Pfad zum zukünftigen Strombedarf durch Wärmepumpen sind für eine Gesamtbeurteilung Annahmen zur Entwicklung des Haushalts- und Industriestroms sowie durch die Elektromobilität zu berücksichtigen. Abbildung 52 zeigt den zukünftig zu erwartenden zusätzlichen Strombedarf durch Wärmepumpen und Direktstrom in Hermaringen. Ausgehend von rund 580 MWh Strom für Wärmeenergie im Jahr 2021 könnte dieser Wert durch den zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen bis zum Jahr 2040 auf rund 3.900 GWh ansteigen.

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

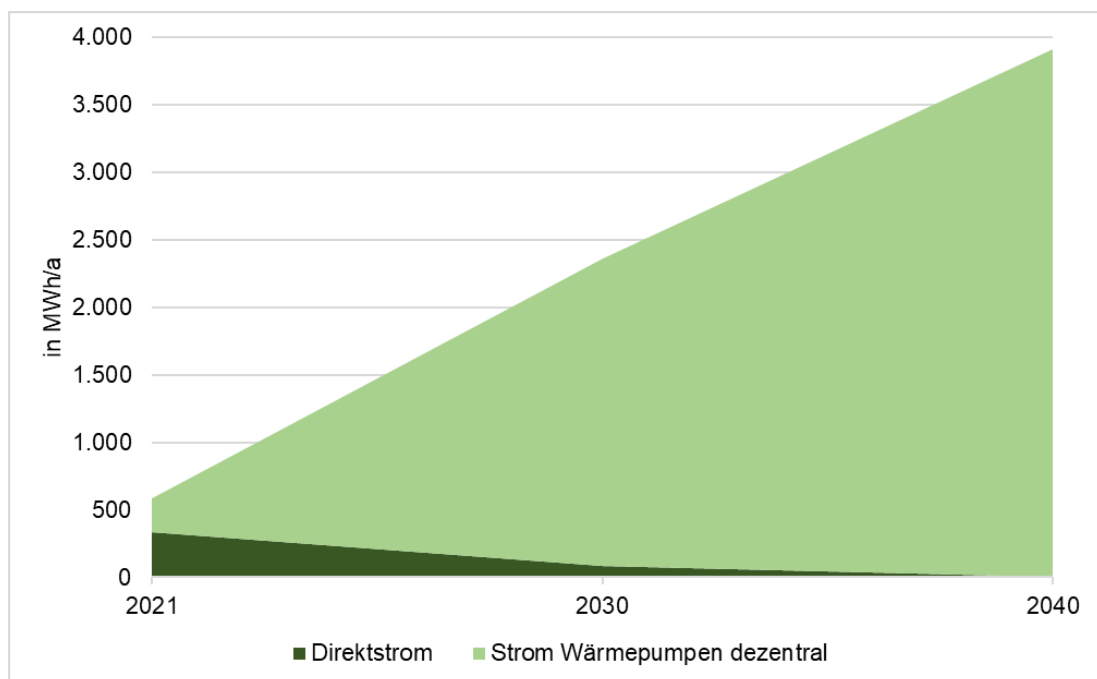


Abbildung 52: Zunahme des Strombedarfs durch Wärmerzeuger im Zielszenario

#### 5.5.4 Auswirkung der Wärmewende auf die Gasnetze

→ SWU

### 5.6 Fazit Zielszenario

Zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios für Hermaringen 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 Brennstoffe betrieben werden.

Im nächsten Schritt wurden Eingangsparameter zur Simulation verschiedener Zukunftsszenarien für den Wärmesektor Hermaringens bis zum Jahr 2040 diskutiert und festgelegt. Insgesamt wurden drei Szenarien betrachtet. Das Business-As-Usual-Szenario (BAU) zeigte auf, dass unter Fortführung der bisherigen Rahmenbedingungen die definierte Klimaneutralität im Zieljahr nicht erreicht werden kann. Zwei weitere Szenarien (KLIM I und KLIM II) zeigten mögliche Pfade zur Zielerreichung mit unterschiedlichen Zwischenzielen für das Jahr 2030 auf. Als Zielszenario wurde das Szenario KLIM II festgelegt. Dieses beinhaltet den Ausbau von Wärmenetzen in Hermaringen, wo bei einer angestrebten Anschlussquote von mindestens 50 % ein Wärmenetzanteil von rund 8 % an den installierten Heizungen resultiert. Die verbleibenden Heizungssysteme sind Einzelheizungen, davon ca. 69 % Luftwärmepumpen und ca. 23 % Biomasseheizungen.

Die resultierenden Endenergiebedarfe und CO<sub>2</sub>-Emissionen für die Jahre 2021, 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 Hermaringen auswirken würden. Die steigende Stromnachfrage durch Wärmepumpen kann zu einer ebenfalls steigenden Belastung des Stromnetzes führen, sodass hier weiterführenden Analysen empfohlen wurden.

## 6. Wärmewendestrategie

In der Wärmewendestrategie der Gemeinde Hermaringen wird der Pfad zur Erreichung des im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Zielfotos erläutert. Hierfür werden in Kapitel 6.1 Maßnahmen ausgearbeitet, die „die erforderlichen Treibhausgasminderungen zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung sicherstellen“ sollen [28]. Mit der Umsetzung der als prioritär eingestuften Maßnahmen soll gemäß § 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 der Veröffentlichung dieses Berichts abgeschlossen – die Gemeinde Hermaringen 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.

### 6.1 Beschreibung der prioritären Maßnahmen

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

So soll in der Maßnahme 1 die Anschlussnutzung der vorhandenen **Biogasanlagen** in einer Machbarkeitsstudie untersucht werden. In Maßnahme 2 und 7 sollen **Potenziale erneuerbarer Energien** näher untersucht werden. Es handelt sich um die Prüfung des Abwasserwärmepotenzials und der Voruntersuchung der Fließgewässerswärmenutzung mittels einer Flusswasser-Wärmepumpe der Brenz. Durch eine Machbarkeitsstudie soll der **Wärmenetzausbau** in Eignungsgebieten technisch und wirtschaftlich festgestellt werden. Bei der Potenzialanalyse der regenerativen Wärmequellen gibt es direkte Anknüpfungspunkte zu den genannten Maßnahmen. In der Maßnahme 6 sollen die **kommunalen Gebäude** auf die Sanierung der Gebäudehülle und eine regenerative Wärmeerzeugung geprüft werden.


Die Maßnahme 4 ist dem Stromsektor zuzuordnen, in dieser Maßnahme soll die **Belastbarkeit des Stromnetzes** im Hinblick auf die steigende Elektrifizierung durch Wärmepumpen, PV-Anlagen und Elektromobilität geprüft werden.

Maßnahme 5 lässt sich den **organisatorischen Maßnahmen** zuordnen. Die Involvierung von Privatpersonen in die Wärmewende soll durch verschiedene Formate der Bürgerinformation bzw. -beratung gesteigert werden. Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten Rahmendaten der prioritären Maßnahmen im Steckbriefformat dargestellt.

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

Tabelle 24: Maßnahmensteckbriefe

Maßnahme 1: Machbarkeitsstudie zur Anschlussnutzung vorhandener Biogasanlagen	
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist die Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit der Anschlussnutzung der lokalen Biogasanlagen. Insbesondere soll geprüft werden, ob das ersatzbedürftige Erdgas-BHKW in der Güssenhalle für eine solche Nutzung infrage kommt.
<b>Lageplan</b>	
<b>Technische Daten</b>	<p><b>Biogasanlage Heinzmann</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme 2010</li> <li>• Potenzial zur Ausweitung der Produktion vorhanden</li> </ul> <p><b>Biogas-BHKW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromgeführt, Grundlastversorgung (noch nicht flexibilisiert)</li> <li>• EEG Einspeisevergütung bis Ende 2030</li> <li>• Produktion: 6,2 MWh Strom pro Tag</li> </ul> <p><b>Biogasanlage Gansloser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme 1989</li> <li>• Potenzial zur Ausweitung der Produktion vorhanden</li> </ul> <p><b>Biogas-BHKW</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EEG Einspeisevergütung bis Ende 2025</li> <li>• Aktuelle Wärmeversorgung: Hofstelle, Wohnhaus, Heutrocknung und evang. Gemeindehaus</li> <li>• Produktion: ca. 1 GWh Wärme pro Jahr</li> </ul>

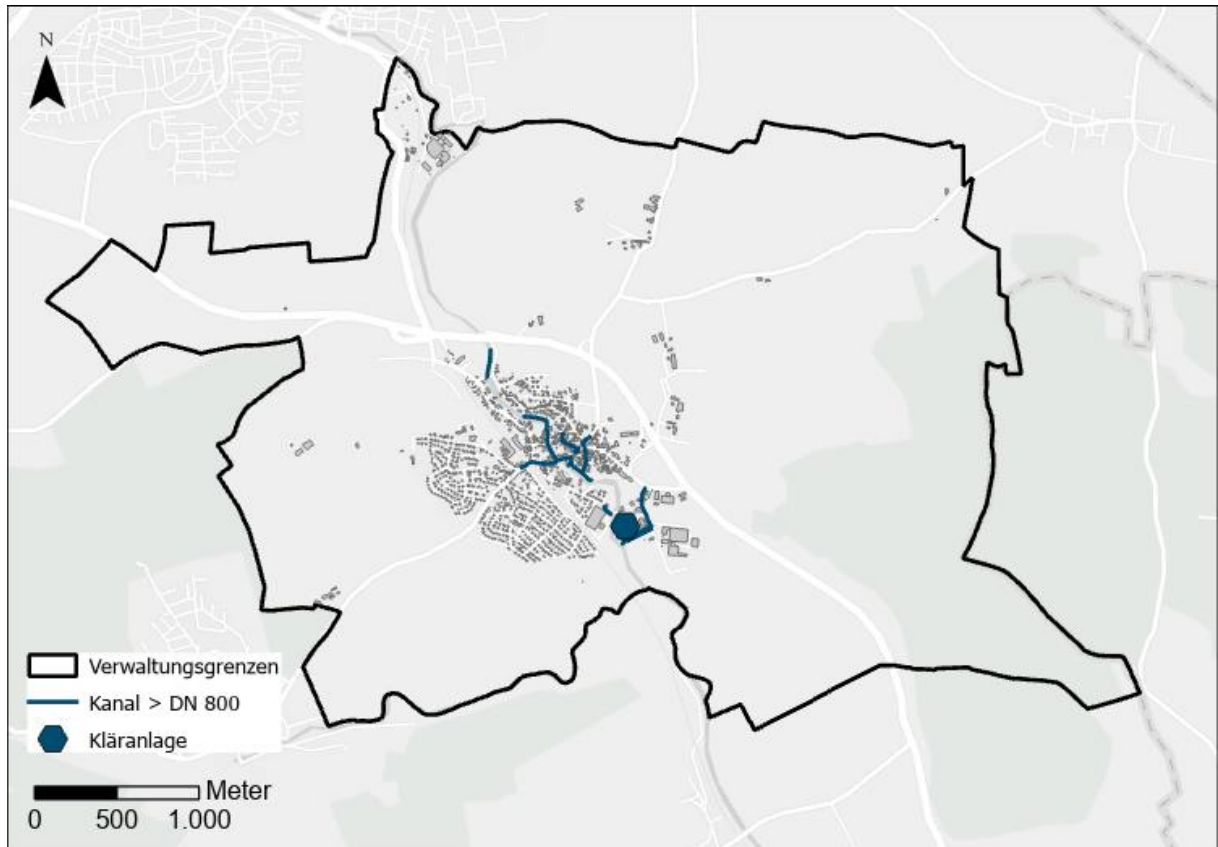
	<p><b>Heizzentrale Güssenhalle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme Erdgas-BHKW 2020, Spitzenlastkessel Erdgas 1997</li> <li>• BHKW: Elektrische Leistung 50 kW, thermische Leistung 92 kW</li> <li>• Erdgaskessel: Thermische Leistung 345 kW</li> <li>• Wärmeerzeugung 2021: 212 MWh, Stromerzeugung 2021: 98 MWh</li> <li>• 3 angeschlossene Gebäude</li> </ul>
<b>Aktuelle Situation</b>	<p>Die im westlichen Gemeindegebiet auf einem Aussiedlerhof gelegene Biogasanlage Heinzmann wird auf Basis von Tierexkrementen aus dem benachbarten Rinderstall bis zum Ende des EEG-Förderzeitraums 2030 stromgeführt betrieben. Eine Anschlussnutzung der anfallenden Biomasse wird angestrebt. Der Hof ist nicht an das Erdgasnetz angebunden. Im Rahmen einer bevorstehenden Flurbereinigung könnte eine Gasleitung verlegt werden.</p> <p>Die Heizzentrale Güssenhalle besteht derzeit aus einem Erdgas-BHKW und einem Erdgas-Spitzenlastkessel. Hiermit werden drei kommunale Gebäude mit Wärme versorgt. Eine Dekarbonisierung des Gebäudenetzes ist zukünftig nötig.</p> <p>Im östlichen Gemeindegebiet versorgt die dortige Biogasanlage Gansloser neben den eigenen Gebäuden bereits das nahegelegene Gemeindehaus mit Wärme. In unmittelbarer Nähe befindet sich die Alte Schule in kommunalem Besitz, für welche ein Sanierungskonzept und eine Heizungsalternative gesucht wird (Maßnahme 6). Durch den Standort am Rand des bebauten Ortsgebiet stellt die Biogasanlage eine zusätzliche potenzielle Wärmequelle für ein zu prüfendes Wärmenetz (Maßnahme 3) dar.</p>
<p><b>Beschreibung der Maßnahme</b></p> 	<p>Für die Anschlussnutzung der Biogasanlagen sollen verschiedene Varianten untersucht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Weiterbetrieb der Biogasanlage auf dem Aussiedlerhof Heinzmann und Verkauf der Überschusswärme als Fernwärme</li> <li>- BHKW-Betrieb für Eigenverbrauch Wärme der Biogasanlage und Verkauf von Biogas an Heizzentrale Güssenhalle</li> <li>- Transport des Biogases per Leitung in den Ort und Einsatz in einem Biogas-BHKW an der Güssenhalle</li> <li>- Aufbereitung des Biogases zu Biomethan und Einspeisung in das Erdgasnetz</li> <li>- langfristig ggf. Verwertung von abgeschiedenem CO<sub>2</sub> (Einsatz in Gewächshaus, Verwertung Getränkeindustrie)</li> <li>- Zusätzliche Versorgung der Alten Schule durch Biogasanlage Gansloser</li> <li>- vorhandenes Potenzial der Biogasanlage Gansloser zur Einspeisung in ein mögliches, größeres Wärmenetz (Maßnahme 3)</li> </ul>
<b>Geschätzte Kosten und Förderung</b>	Die Kosten der Machbarkeitsprüfung belaufen sich auf ca. 35.000 € (brutto). Fördermöglichkeit sind im Rahmen der Maßnahme zu prüfen.
<b>Nächste Schritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weiterverfolgung der Machbarkeitsprüfung</li> <li>- Einleitung der Planung (Vorplanung, Entwurfsplanung)</li> <li>- Beauftragung nötiger Gutachten (Bodengutachten, Vermessung, Umweltverträglichkeit, ...)</li> <li>- Einleitung des Genehmigungsverfahrens</li> <li>- Einleitung der Ausführungsplanung, Ausschreibung und Realisierung</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<p>Priorität: mittel</p> <p>Zeitraum: 2026-2027</p>

## Maßnahme 2: Prüfung Abwasserwärme

### Ziel

Ziel der Maßnahme ist es, das Abwasserwärmepotenzial in einer Studie zu prüfen. Zielstellung dieser Studie soll die Bewertung des Abwasserpotenzials in geeigneten Abwassersammlern im Gemarkungsgebiet Hermaringen sein.

### Lageplan



Geeignete Abwasserkanäle in Hermaringen

### Aktuelle Situation


Mithilfe eines Wärmetauschers in einem geeigneten Abwasserkanal (> DN 800) kann dem Abwasser Wärme entzogen werden. Abwasserwärme fällt in Abwassersammlern mit ca. 10 - 15 °C ganzjährig an. Eine Wärmepumpe erhöht das Temperaturniveau, um es zur Gebäudebeheizung zu nutzen. Für eine Abwasserwärmenutzung gelten folgende Anforderungen:

- Einbau Wärmetauscher in Kanal: DN > 800
- Mindesttemperatur: ~ 15 °C
- Mindestdurchfluss: > 15 l/s

Im Jahr 2023 wurden Temperatur- und Durchflussmengen im Zulauf des Klärwerks durchgeführt:


- Minimale Abwassertemperatur: **8,5 °C**
- Minimaler Trockenwetterabfluss: **5,8 l/s**

Das Potenzial im Zulauf lässt sich demnach als gering einordnen. Am Auslauf von Kläranlagen besteht jedoch in der Regel ein höheres Potenzial, da keine Grenztemperaturen eingehalten werden müssen und das Abwasser weiter abgekühlt werden darf.

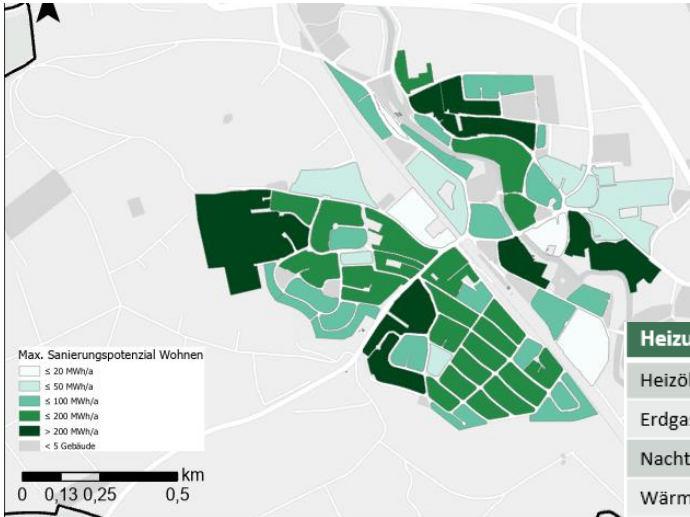
<p><b>Beschreibung der Maßnahme</b></p> 	<p>Aufbauend auf den Ergebnissen der Messwerte (2023) am Klärwerk kann nun das Abwasserwärmepotenzial weiter untersucht werden. Um das Potenzial genauer zu quantifizieren, ist eine lokale Messung der Temperatur- und des Durchflusses an geeigneten Kanälen notwendig.</p> <p>Die gewonnene Wärme kann mithilfe einer Wärmepumpe zur Beheizung von Wohn- und sonstigen Gebäuden genutzt werden. Kanäle mit einer ausreichenden Dimensionierung befinden sich vor allem im Ortskern (siehe Karte).</p>
<p><b>Geschätzte Kosten und Förderung</b></p>	<p>Für die Messungen der Abwasserwärmepotentiale wird mit ca. 1.200 € pro Messpunkt gerechnet, sofern die Laufzeit der Messung vier Wochen beträgt. Die genauen Kosten sind vom Umfang der Studie abhängig. Schätzungsweise werden sich die Gesamtkosten der Maßnahme auf 6.000 – 12.000 € belaufen.</p> <p>Fördermöglichkeiten werden vor Beginn der Maßnahme geprüft.</p>
<p><b>Nächste Schritte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beauftragung Durchführung von Messungen in Kanälen DN &gt; 800</li> <li>- Beauftragung Potenzialstudie Abwasserwärmepotenzial</li> </ul>
<p><b>Umsetzung</b></p>	<p>Priorität: mittel Zeitraum: 2026</p>

<b>Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie zum Wärmenetzausbau in Eignungsgebieten</b>													
<b>Ziel</b>	<p>Das Ziel der Maßnahme ist die Untersuchung des Wärmenetzpotenzials in den ermittelten Eignungsgebieten in Hermaringen. Die identifizierten Bereiche sollen hinsichtlich der wirtschaftlichen und technischen Realisierbarkeit einer Wärmenetzversorgung untersucht werden und die Ergebnisse als Entscheidungsgrundlage für einen möglichen Wärmenetzausbau dienen.</p>												
<b>Infografik</b>	<p><b>Abbildung 53: Wärmedichtekarte Hermaringen</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th style="background-color: #c6e0b4;">WÄRMEDICHTE (MWh/ha*a)</th> <th style="background-color: #c6e0b4;">EINSCHÄTZUNG DER EIGNUNG ZUR ERRICHTUNG VON WÄRMENETZEN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 – 70</td> <td>Kein technisches Potenzial</td> </tr> <tr> <td>70 – 175</td> <td>Empfehlung für „kalte“ Wärmenetze</td> </tr> <tr> <td>175 – 415</td> <td>Empfehlung für Niedertemperaturnetze</td> </tr> <tr> <td>415 – 1.050</td> <td>Richtwert für konventionelle Wärmenetze</td> </tr> <tr> <td>&gt; 1.050</td> <td>Sehr hohe Wärmenetzsignung</td> </tr> </tbody> </table>	WÄRMEDICHTE (MWh/ha*a)	EINSCHÄTZUNG DER EIGNUNG ZUR ERRICHTUNG VON WÄRMENETZEN	0 – 70	Kein technisches Potenzial	70 – 175	Empfehlung für „kalte“ Wärmenetze	175 – 415	Empfehlung für Niedertemperaturnetze	415 – 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze	> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzsignung
WÄRMEDICHTE (MWh/ha*a)	EINSCHÄTZUNG DER EIGNUNG ZUR ERRICHTUNG VON WÄRMENETZEN												
0 – 70	Kein technisches Potenzial												
70 – 175	Empfehlung für „kalte“ Wärmenetze												
175 – 415	Empfehlung für Niedertemperaturnetze												
415 – 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze												
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzsignung												
<b>Aktuelle Situation</b>	<p>Die Bestands- und Potenzialanalyse der kommunalen Wärmeplanung haben für Hermaringen aufgezeigt, dass mehrere Gebiete durch eine geeignete Wärmedichte von bis zu 1.050 MWh/ha*a ein grundsätzliches Potenzial für eine zentrale Wärmeversorgung aufweisen und somit als Eignungsgebiete für Wärmenetze anzusehen sind. Die Wärmedichte stellt einen wichtigen, jedoch nur einen ersten Indikator für die Wirtschaftlichkeit dar. Für eine fundierte Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit einer Wärmenetzversorgung sind weitere Aspekte zu berücksichtigen und die Planungen über weitere Schritte zu konkretisieren.</p> <p>Wärmenetze stellen eine Wärmeversorgungsalternative besonders für Bestandsgebäude dar und können je nach Ausprägung fossile Erzeugungsanlagen ersetzen, ohne besondere Umbaumaßnahmen im Gebäude hervorzurufen. Momentan erfolgt die Wärmeversorgung in Hermaringen hauptsächlich durch dezentrale Gas- und Ölheizungen. Ca. 75 % der Ölheizungen und rund die Hälfte der Gasheizungen sind dabei 20 Jahre und älter, weshalb mit einem Heizungstausch in den kommenden Jahren gerechnet werden kann. Die Hauseigentümer/innen sind somit auf Alternativen angewiesen, und gleichzeitig bietet sich eine Chance für eine hohe Anschlussquote im Falle eines Wärmenetzausbaus.</p>												

	<p>Die kommunale Wärmeplanung zeigte mehrere Potenziale erneuerbarer Energiequellen auf, welche zur Wärmeversorgung genutzt werden könnten. Hierfür gilt es eine passende Konfiguration zu finden. Nahe der Betrachtungsgebiete bieten sich beispielsweise die Brenz sowie Abwassersammler als Wärmequellen an.</p> <p>Kommunale und öffentliche Gebäude, Wohnbaugesellschaften und Unternehmen können als potenzielle Ankerkunden dienen. Entsprechende Liegenschaften sind in den Betrachtungsgebieten vorhanden.</p>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<p>Eine Machbarkeitsstudie zum Wärmenetzausbau bewertet die ökonomische Rentabilität, technische Durchführbarkeit und Umweltverträglichkeit des Projekts. Darüber hinaus beinhaltet sie die Standortsuche für eine Heizzentrale und eine tiefergehende Untersuchung von Potenzialen für Wärmequellen. Darüber hinaus werden potenzielle Wärmeabnehmer betrachtet und ihr aktueller sowie zukünftiger Wärmebedarf untersucht, um eine Eingrenzung eines möglichen Versorgungsgebietes zu erreichen.</p> <p>Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse können verschiedene Konzepte zur Wärmeerzeugung und -verteilung entwickelt werden. Über Variation und Gegenüberstellung einzelner Konfigurationen können die Konzepte optimiert werden.</p> <p>Die Studie ist entscheidend, um fundierte Entscheidungen über die Realisierung eines Wärmenetzes zu ermöglichen und potenzielle Herausforderungen frühzeitig zu identifizieren. Zudem ist sie Voraussetzung für die weitere Förderung der Investitionskosten eines möglichen Wärmenetzausbaus.</p> <p>Es wird ein stufenweises Vorgehen empfohlen, bei welchem im ersten Schritt eine umfangreiche Projektskizze zur Beantragung der Fördermittel ausgearbeitet und eingereicht wird. Nach der Bewilligung sind alle weiteren Leistungen förderfähig. Innerhalb der geförderten Studie kann dann das Betrachtungsgebiet untersucht und eingegrenzt werden, bevor es in eine tiefergehende Konzeption und Fachplanung geht.</p>
<b>Geschätzte Kosten</b>	<p>Die Kosten für die Projektskizze mit Einreichung des Förderantrags können auf ca. 6.500 bis 10.000 € (brutto) geschätzt werden.</p> <p>Die Durchführung der Machbarkeitsstudie kann durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW-Förderung) mit bis zu 50 % gefördert werden. Weitere Planungsschritte und Investitionen der Wärmeerzeugung, der Wärmeverteilung und der Übergabe der Wärme können ebenfalls über die BEW-Förderung mit bis zu 40 % der förderfähigen Kosten gefördert werden. Voraussetzung hierfür ist wiederum eine vorliegende Machbarkeitsstudie.</p>
<b>Nächste Schritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antragsstellung bei der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW-Förderung)</li> <li>- Durchführung der Konzeptionsphase der Machbarkeitsstudie</li> <li>- Vorstellung der Ergebnisse und Konzeptauswahl</li> <li>- Durchführung der Fachplanung der Machbarkeitsstudie</li> <li>- weitere Planungsschritte nach HOAI</li> <li>- Kommunikation der Ergebnisse und Information an die Haushalte, zur Erreichung einer hohen Anschlussquote</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<p>Priorität: hoch</p> <p>Zeitraum: 2025 - 2026</p>

<b>Maßnahme 4: Stromnetzprüfung</b>	
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist, bestehende und zukünftige Erzeugungs- und Lastschwerpunkte im Hermaringer Stromnetz zu identifizieren. Es sollen Erzeugungs- und Lastschwerpunkte sowie potenzielle Stromnetzengpässe ermittelt werden, um daraus Maßnahmen ableiten zu können und durch ein robustes Stromnetz die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung, Stromerzeugung und Mobilität zu unterstützen.
<b>Skizze/Infografik</b>	
<b>Aktuelle Situation</b>	<p>Im Kommunalen Wärmeplan der Gemeinde Hermaringen wird eine Strategie zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2040 entwickelt. Wärmepumpen stellen demnach einen maßgeblichen Treiber der Wärmewende in Hermaringen dar, weshalb zukünftig mit einem deutlich steigenden Bedarf an (grünem) Strom zu rechnen ist. Zudem ist mit der zu erwartenden Elektrifizierung des Verkehrssektors und dem weiteren Ausbau von PV-Anlagen fortan von einer zunehmenden Last für die Niederspannungsnetze auszugehen, was größere und leistungsstärkere Netze erfordert.</p> <p>Da die Stromnetze in einer transformierten Energieversorgung eine tragende Rolle spielen, ist ihre Leistungsfähigkeit Voraussetzung für eine erfolgreiche und reibungslose Transformation der Wärmeversorgung.</p>
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<p>Innerhalb einer sektorübergreifenden Potenzialanalyse soll die zukünftige Bedarfssituation an das lokale Stromnetz durch den Ausbau von Ladeinfrastruktur, Stromerzeugungsanlagen (vorwiegend PV) und Wärmeversorgungsanlagen (insbesondere Wärmepumpen) prognostiziert werden. Daraus lassen sich zu erwartende Erzeugungs- und Lastschwerpunkte, sog. Hotspots, ableiten.</p> <p>Mittels einer darauf aufbauenden Netzanalyse mit Lastflussberechnung können potenzielle Netzengpässe ermittelt und damit Handlungsbedarf sowie Maßnahmen für besonders stark belastete Netzabschnitte abgeleitet werden. Neben dem Netzausbau können Netzabschnitte durch Quartierslösungen und Speichermöglichkeiten entlastet werden.</p>
<b>Geschätzte Kosten</b>	Die Kosten für die Durchführung einer sektorübergreifenden Potenzialanalyse können mit ca. 18.000 € (brutto) angegeben werden.

<b>Nächste Schritte</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Abstimmung mit dem Netzbetreiber</li><li>- Durchführung einer sektorübergreifenden Potenzialanalyse des örtlichen Stromnetzes</li><li>- Ableitung von Maßnahmen für besonders stark belastete Netzabschnitte</li></ul>
<b>Umsetzung</b>	Priorität:           hoch Zeitraum:           2025

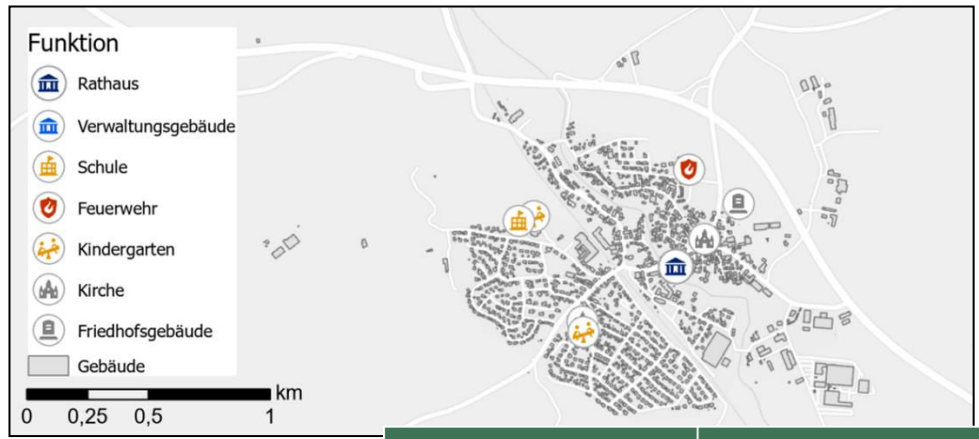
Maßnahme 5: Energieberatungsstelle und Bürgerinfoveranstaltungen																	
<b>Ziel</b>	Ziel der Maßnahme ist es, die Bürgerinnen und Bürger Hermaringens bei der notwendigen Energiewende zu unterstützen und mittels zielgerichteter Informationsangebote die Grundlage für die Handlungsfähigkeit des Einzelnen zu schaffen.																
<b>Skizze/Infografik</b>	 <p style="text-align: center;"><b>Abbildung 54: Sanierungspotenzial in Hermaringen</b></p> <table border="1" style="float: right; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4f7942; color: white;">Heizungstyp</th> <th style="background-color: #4f7942; color: white;">Anzahl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Heizöl</td> <td>230</td> </tr> <tr> <td>Erdgas / Flüssiggas</td> <td>488</td> </tr> <tr> <td>Nachtspeicher</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Wärmepumpe</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Holz (Pellets, Hackschnitzel, Scheitholz)</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>Wärmenetz</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamt</b></td> <td><b>833</b></td> </tr> </tbody> </table>	Heizungstyp	Anzahl	Heizöl	230	Erdgas / Flüssiggas	488	Nachtspeicher	20	Wärmepumpe	28	Holz (Pellets, Hackschnitzel, Scheitholz)	65	Wärmenetz	2	<b>Gesamt</b>	<b>833</b>
Heizungstyp	Anzahl																
Heizöl	230																
Erdgas / Flüssiggas	488																
Nachtspeicher	20																
Wärmepumpe	28																
Holz (Pellets, Hackschnitzel, Scheitholz)	65																
Wärmenetz	2																
<b>Gesamt</b>	<b>833</b>																
<b>Aktuelle Situation</b>	<p>Eine klimaneutrale Energieversorgung in Hermaringen wird nur durch Energieeinsparungen im Gebäudebestand sowie den Brennstoffwechsel der Heizungs-systeme möglich sein.</p> <p>Dabei ist jedoch nur ein geringer Anteil des Gebäudebestands in kommunalem Besitz und damit im direkten Handlungseinfluss der Gemeinde Hermaringen. Der überwiegende Teil der Gebäude ist in privatem Eigentum. Die zugehörigen Heizungen verursachten im Basisjahr 2021 mit rund 5.200 t CO<sub>2</sub> etwa die Hälfte der Treibhausgasemissionen Hermaringens im Wärmesektor. Ursächlich ist der vorherrschende Einsatz von Erdgas- und Ölheizungen.</p> <p>Für eine erfolgreiche Energiewende besteht somit die Notwendigkeit, Bürgerinnen und Bürger über erforderliche Handlungsbedarfe zu informieren und sie bei der Umsetzung zu unterstützen. Hierfür müssen Handlungsoptionen aufgezeigt und verdeutlicht sowie über Rechte und Pflichten aufgeklärt werden.</p>																
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<p>Im Rahmen der Maßnahme soll die Schaffung eines örtlichen Beratungsangebots geprüft werden. Auf Basis der Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung sowie weiterer Planungen und Folgestudien können hierüber individuelle Fragestellungen zur Wärme- und Energiewende beantwortet werden. Neben allgemeingültigen Informationen können auf diesem Wege auch spezifische Gegebenheiten für Hermaringen berücksichtigt werden.</p> <p>Informationsveranstaltungen schaffen darüber hinaus die Möglichkeit, Erkenntnisse und Neuerungen in die Bürgerschaft zu tragen und bieten den nötigen Raum für Fragen sowie die gemeinsame Diskussion. So kann frühzeitig über</p>																

	<p>aktuelle Entwicklungen und Vorhaben wie beispielsweise mögliche Ausbaupläne von Wärmenetzen oder Ergebnisse aus Folgeuntersuchungen informiert werden.</p> <p>Weiterhin kann im Rahmen der Angebote über verfügbare Fördermöglichkeiten für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer und die aktuelle Rechtslage informiert werden.</p>
<b>Geschätzte Kosten</b>	Die Kosten für Beratungsstelle und Infoveranstaltungen sind im Rahmen der Maßnahme zu ermitteln, wobei mögliche Förderleistungen zu berücksichtigen sind.
<b>Nächste Schritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung der Schaffung einer Beratungsstelle auf Basis bestehender kommunaler Strukturen sowie der Verfügbarkeit von Fördermitteln</li> <li>- Erarbeitung eines Konzepts zu Beratungs- und Informationsangeboten</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<p>Priorität:           hoch</p> <p>Beginn:             2025</p>

**Maßnahme 6: Sanierung und Wärmeversorgung kommunaler Gebäude**

**Ziel**  
 Ziel der Maßnahme ist es, den Energieverbrauch des kommunalen Gebäudebestands zu senken. Hierfür gilt es die relevanten Gebäude energetisch zu prüfen, Potenziale zur Energieeinsparung zu identifizieren und einen Sanierungsfahrplan aufzustellen.

**Skizze/Infografik**



Öffentliche und kommunale Gebäude in Hermaringen

Gebäude gesamt	2.022
Wohnen	776
Kommunale Gebäude	8
GHD & Sonstiges	39
Verarbeitendes Gewerbe	12
Nicht klassifiziert*	1.187

\*nicht klassifiziert: Sonstige Gebäude ohne Wärmebedarf, z.B. Garage, Scheune, Stall, Turm etc.

**Aktuelle Situation**

Insgesamt weisen die kommunalen Gebäude im Eigentum der Gemeinde Hermaringen einen Endenergiebedarf von ca. 410 MWh pro Jahr auf, was einer jährlichen Treibhausgasemission von ca. 100 t entspricht. Durch Reduktion des Wärmebedarfs und einer klimaneutralen Bereitstellung der Wärme gilt es, diese Emissionen bis zur vollständigen Treibhausgasneutralität zu senken.

In ihrer Vorbildfunktion hat die Gemeinde in den vergangenen Jahren bereits den Großteil der Bestandsgebäude saniert und mit Dach-PV-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs im Gebäude belegt. Einzig der Bauhof und die Alte Schule wurden bisher nicht saniert. Für den Bauhof ist ein Konzept zur Generalsanierung in Arbeit. In diesem Konzept wird u.a. auch besonderen Wert auf Energieeffizienz gelegt. Auf dem Dach von Bauhof/Feuerwehr besteht eine Einspeise-PV-Anlage. Im Rahmen des Sanierungskonzepts soll untersucht werden, inwieweit diese Anlage als Eigenverbrauchsanlage die neue Heizung der beiden Gebäude unterstützen kann.

Zudem erfolgt die Wärmeversorgung der kommunalen Gebäude aktuell weiterhin mit fossilen Energieträgern. Dies gilt sowohl für die Gebäude mit eigener Wärmeerzeugung als auch das Gebäudenetz, welches die Güssenhalle, die Rudolf-Magenau-Schule und den Kindergarten Schwalbenrain versorgt.

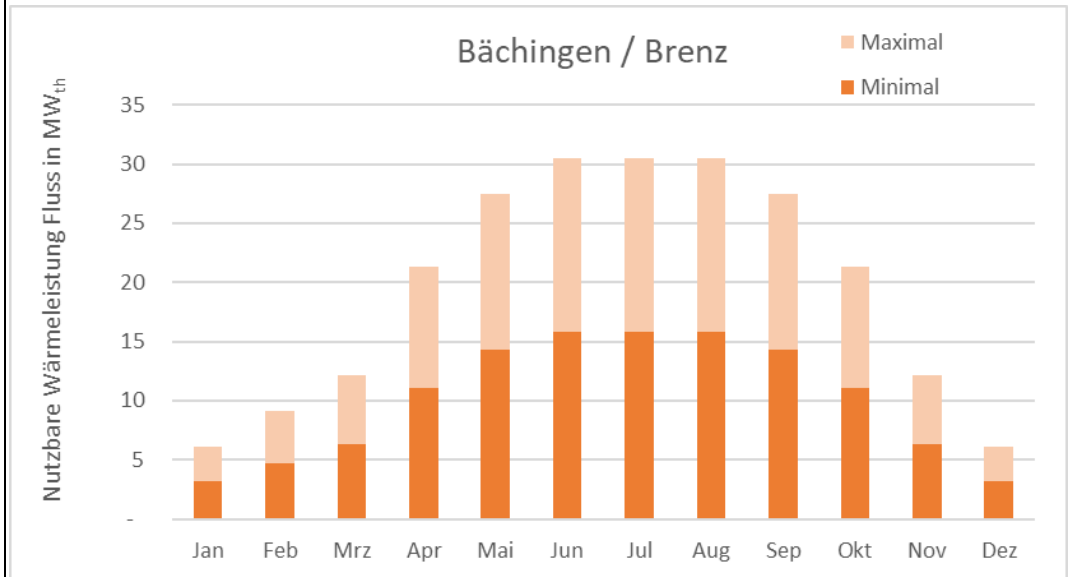
Bei Gebäuden im kommunalen Besitz kann die Gemeinde ihren direkten Einfluss geltend machen und entsprechend ihrer Vorbildfunktion bei der klimaneutralen Wärmeversorgung vorangehen.

<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<p>Das Potenzial zur weiteren Treibhausgasreduktion in den kommunalen Gebäuden soll untersucht werden. Hierbei gilt es insbesondere für den Bauhof und die Alte Schule das energetische Sanierungspotenzial zu ermitteln, um daraus einen Sanierungs- und Kostenplan zu entwickeln. In diesem Rahmen sind verfügbare Förderleistungen der ermittelten Sanierungsmaßnahmen zu prüfen.</p> <p>Für den gesamten kommunalen Gebäudebestand sollen zudem Möglichkeiten zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung betrachtet werden, dies betrifft auch insbesondere den Kindergarten Fröbelstraße. Bei Umstellung auf Wärmepumpentechnologie soll die Belegung des verbleibenden Dachflächenpotenzials zur Deckung des zusätzlichen Strombedarfs geprüft werden.</p> <p>Für das fossile Gebäudenetz soll ergänzend zu Maßnahme 1 ein Transformationskonzept erarbeitet werden, wie zukünftig eine klimaneutrale Wärmezeugung erreicht werden kann.</p>
<b>Geschätzte Kosten und Förderung</b>	<p>Die Kosten eines Energieaudits sind abhängig von der beheizten Gebäudefläche. Dies muss individuell geprüft werden. Für die Energieberatung besteht eine Förderung der BAFA in Höhe von bis zu 80 % der Beratungskosten.</p> <p>Im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude können Einzelmaßnahmen zur Heizungs- und Anlagentechnik gefördert werden. Für den Anschluss an ein Gebäudenetz sowie die Erweiterung und/oder den Umbau eines Gebäudenetzes können bereits die Fachplanung und die Baubegleitung mit 50 % gefördert werden.</p>
<b>Nächste Schritte</b>	<p>Energetisches Sanierungspotenzial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abschluss des Konzepts zur Generalsanierung des Bauhofs</li> <li>- Fördermittelbeantragung und Durchführung eines Energieaudits für die Alte Schule</li> </ul> <p>Dekarbonisierung Heizungsanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestandsaufnahme der Heizungsanlagen der kommunalen Gebäude mit Festlegung eines Untersuchungsfahrplans</li> <li>- Prüfung und Beantragung von verfügbaren Fördermitteln</li> <li>- Ausarbeitung eines Dekarbonisierungskonzepts</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	<p>Priorität:           hoch Zeitraum:           2025-2026</p>

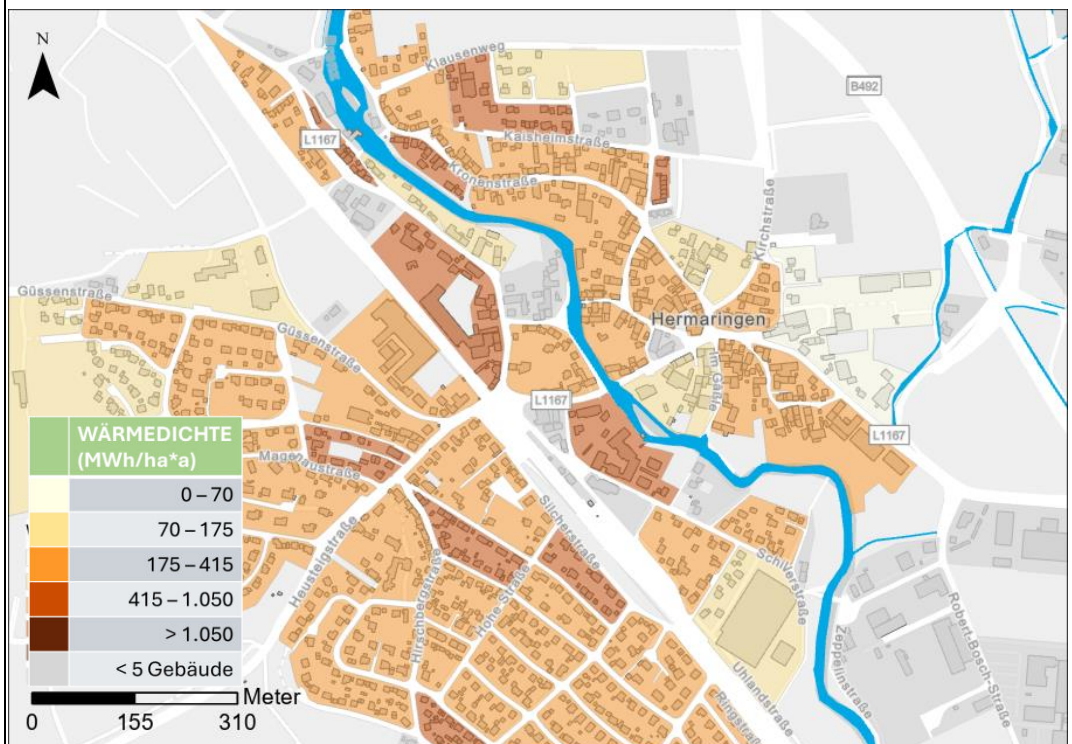
### Maßnahme 7: Voruntersuchung zur Nutzung von Wärme aus der Brenz

**Ziel**  
Ziel der Maßnahme ist es, das Potenzial zur Flusswärmennutzung der Brenz weiter zu quantifizieren und eine Aussage darüber zu treffen, ob die Installation einer Flusswärmepumpe aus behördlicher Sicht möglich ist.

**Infografik**



*Grobe Abschätzung des nutzbaren Potenzials auf Basis öffentlicher Messdaten des Pegels in Bächingen an der Brenz*

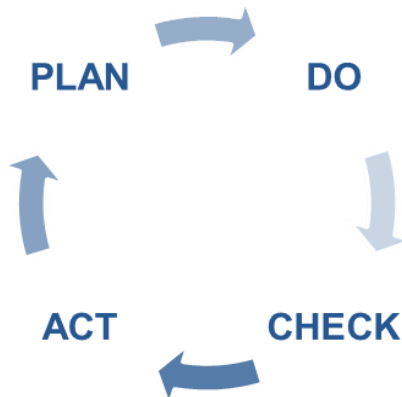


*Verlauf der Brenz durch Hermaringen mit Wärmedichte*

<b>Aktuelle Situation</b>	Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurde die Brenzwärme als ein ganzjährig nutzbares Potenzial zur Wärmeversorgung in Hermaringen identifiziert. Bei den ausgewerteten Messdaten handelt es sich um Temperatur- und Durchflusswerte der Pegel-Messstelle in Bächingen an der Brenz, da aus Hermaringen selbst keine Daten vorlagen. Die Brenz durchquert Hermaringen von Nordwest nach Südost und verläuft entlang von Gebieten mit einer mittleren Wärmedichte, welche sich teilweise für den Aufbau eines Wärmenetzes eignen.
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	Im Rahmen einer Voruntersuchung soll geprüft werden, ob die Flusswärme aus der Brenz für die angrenzenden Ortsgebiete sowohl energie- als auch kosteneffizient mittels einer Großwärmepumpe für einen Wärmeverbund genutzt werden kann. Weiterhin sind Absprachen mit der unteren Wasserbehörde des Landkreises Heidenheim notwendig, um die entsprechende wasserrechtliche Erlaubnis zu erwirken. Sollte sich das Potenzial als gewinnbringend herausstellen, kann in einer nachgelagerten Machbarkeitsstudie der Neubau eines Wärmenetzes in Hermaringen, das zumindest teilweise durch Flusswärme versorgt wird, untersucht werden.
<b>Geschätzte Kosten und Förderung</b>	Planungskosten für die Voruntersuchung: ca. 18.000 – 24.000 € (brutto). Ggf. kann die BEW-Förderung für das Modul 1 mit einer Förderung von 50 % der Untersuchungskosten beantragt werden.
<b>Nächste Schritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beauftragung der Voruntersuchung</li> <li>- Ggf. Beantragung von Fördermitteln</li> </ul>
<b>Umsetzung</b>	Priorität:           mittel Zeitraum:           2026

## 6.2 Anwendung und Weiterentwicklung des Kommunalen Wärmeplans

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



**Abbildung 55: Schematische Darstellung des Demingkreises**

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

### **Plan – Planung**

Im Kommunalen Wärmeplan der Gemeinde Hermaringen werden strategische Maßnahmen festgelegt, welche bis zum Jahr 2040 zum Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in allen Sektoren führen sollen. Hierzu gehören z.B. der Ausbau von erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von klimaneutraler Wärme oder der Bau von Wärmenetzen. 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 Hermaringen starten. Monitoring und Controlling des Wärmeplans sollten sinnhaft in einen Zuständigkeitsbereich der Gemeinde Hermaringen 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 Hermaringen verfolgt werden.

## **6.3 Fazit Wärmewendestrategie**

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

Bei den Maßnahmen wurde der Fokus auf die Erschließung von erneuerbaren Potenzialen zur Wärmeerzeugung gelegt. Die Ermittlung des Abwasserwärmepotenzials oder der Fließgewässernutzung der Brenz stellen zwei dieser Maßnahmen dar. Eine Machbarkeitsstudie soll in Eignungsgebieten die Realisierung möglicher Wärmenetze prüfen. Kommunale Gebäude sollen hinsichtlich Sanierungspotenziale und regenerativer Wärmeerzeugung in den Blick genommen werden. Ein weiteres Fokusfeld der Maßnahmen ist die Ermittlung der Belastbarkeit des Stromnetzes. Durch eine Beratungsstelle und Informationsveranstaltungen sollen die Bürgerinnen und Bürger Hermaringens in der Wärmewende im privaten Bereich unterstützt werden.

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 Hermaringen erfordert. Um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in Hermaringen 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 ggf. angepasst werden.

Gesamtheitlich kann der Erfolg der Wärmeplanung durch das Fortschreiben der Energie- und Treibhausgasbilanz aus Kapitel 3.4 bewertet werden.

## 7. 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 Umfang und Inhalt der Erstellung des Kommunalen Wärmeplans wurden das zum Zeitpunkt der Projektvergabe gültige Muster-Leistungsverzeichnis der KEA BW verwendet [28]. Auf diese Änderungen wurde reagiert, soweit es im laufenden Projekt möglich war, und die folgenden Instrumente der Akteursbeteiligung ausgewählt, erweitert und umgesetzt:

### Unternehmensumfrage

Im Herbst 2023 fand im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung eine Unternehmensumfrage statt. Diese Umfrage hatte zum einen 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 Hermaringen 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 (siehe Kapitel 4.3.1) und können für weitere Detailplanungen von Wärmeverbänden in der Gemeinde genutzt werden.

### Öffentliche Gemeinderatssitzungen

Die Information der Öffentlichkeit wurde über die Projektlaufzeit durch Vorstellung der derzeitigen Projektstände in öffentlichen Gemeinderatssitzungen umgesetzt. So wurden die Zwischenergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, das Zielszenario sowie die Wärmewendestrategie mit den gefassten Maßnahmen dem Gemeinderat und der Öffentlichkeit vorgestellt.

### Workshop mit beteiligten Akteuren

Im April 2024 wurde ein Workshop mit Vertreterinnen und Vertretern der Gemeindeverwaltung, der GEO, der Fraktionen des Gemeinderats mit Kandidierenden für die Kommunalwahl, der Stadtwerke Ulm, Vertretern der Bürgerenergiegenossenschaft und interessierten Bürgerinnen und Bürgern (Biogasbetreiber und Unternehmer Energietechnikfirma) 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 das Zielfoto mit allen definierten Parametern für das Jahr 2040

eingegangen wurde. Aufbauend darauf wurden in Kleingruppen 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 mit insgesamt sieben Maßnahmen übertroffen wurden und Einzug in die Wärmewendestrategie der Gemeinde Hermaringen fanden.

## **Informationsveranstaltung zur Wärmeplanung**

Zum Abschluss der Bearbeitungsphase der Kommunalen Wärmeplanung wurde im Juni 2024 eine öffentliche Informationsveranstaltung durchgeführt, an welcher die interessierte Bürgerschaft teilhaben konnte. Dabei wurde noch einmal über alle vier Phasen, die Bestands- und Potenzialanalyse, das Zielszenario und die Wärmewendestrategie, berichtet und ein Ausblick auf Folgeprojekte gegeben, die sich durch die Kommunale Wärmeplanung herauskristallisiert haben. Bei dieser Informationsveranstaltung bestand für die Bürgerinnen und Bürger zudem die Möglichkeit im Rahmen einer Podiumsdiskussion Fragen, Anregungen und Bedenken zu äußern, auf welche durch das Projektteam eingegangen wurde. Nur durch das Mitwirken einer engagierten Bürgerschaft kann die Transformation zur klimaneutralen Wärmeversorgung gelingen, denn sie ist der Schlüsselakteur, wenn es um die notwendige Sanierung von Wohngebäuden oder der Austausch von fossilen durch regenerative Energieträger geht.

### **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 ihrer Ortschaft oder in ihrer Straße 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 Hermaringen 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.

## 8. Schlussbetrachtung

Der vorliegende Erläuterungsbericht zur Kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Hermaringen 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 Hermaringen betrachtet. Die Beheizungsstruktur wies im Basisjahr 2021 einen Anteil fossiler Einzelheizungen von 87 % aus. 98 % der verursachten Emissionen, die dem Wärmesektor zugeordnet werden konnten, sind auf diese Heizungen zurückzuführen. Mit Blick auf die Sektoren entfiel mehr als die Hälfte des Endenergiebedarfs und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen auf den Wohnsektor. Die Gemeindeverwaltung Hermaringen kann eine Vorbildfunktion einnehmen, da sie mit den kommunalen Gebäuden 1 % des Endenergieverbrauchs und damit auch 1 % der Emissionen im Wärmesektor direkt beeinflussen kann.

In der **Potenzialanalyse** wurden die Potenziale für die Strom- und Wärmeversorgung untersucht. Im Zeithorizont bis 2040 könnte bei einer Verdoppelung der jährlichen Sanierungsrate auf 2 % im Wohngebäudebereich der Wärmebedarf um bis zu 8 % gesenkt werden. Eine ausreichende Wärmenetzsignung besteht in Straßenzügen mit Ankerkunden. Das bestehende Wärmenetz zwischen u.a. Rudolf-Magenau-Schule und Gussenhalle kann ggf. erweitert werden. Im Gewerbegebiet Hermaringens besteht prinzipiell ein Potenzial an industrieller Abwärme, weitere Untersuchungen sind notwendig. Die Stromerzeugung durch Photovoltaik auf Dachflächen bietet ein großes Potenzial. Bereits genutzt werden bereits überdurchschnittlich 27 %. PV-Freiflächenanlagen sind auf sog. Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie möglich. Ausgewiesene Windkraftpotenzialflächen sollen konkret mit 6 Windkraftanlagen genutzt werden. Die lokalen Potenziale von Energie- und Restholz können zu etwa einem Fünftel zur Dekarbonisierung der Wärmeherzeugung beitragen. Biogas wird bereits in zwei BHKWs genutzt und die Nutzung kann gegebenenfalls erweitert werden. Das Potenzial zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie ist auf der Gemarkung Hermaringens, aufgrund von Schutzgebieten, für Erdwärmesonden nicht möglich und für Erdwärmekollektoren unter bestimmten Voraussetzungen eingeschränkt möglich. Für die Lokalisierung des Potenzials der Abwasserwärmenutzung müssen in geeigneten Kanälen oder im Auslauf der Kläranlage Messungen durchgeführt werden. Der Einsatz von Wasserstoff zur Wärmeversorgung soll zukünftig primär in der Industrie stattfinden. Anknüpfungspunkte Hermaringens für die Verfügbarkeit von Wasserstoff sind die sog. „T-Leitung“ als Wasserstoffpipeline im Ostalbkreis, sowie Heidenheim und Ulm als Hauptstandorte für Wasserstoff. Ein Einsatz von Wasserstoff in der Wärmebereitstellung für Privathaushalte ist vor 2040 nicht absehbar.

Zur Erarbeitung des klimaneutralen **Zielszenarios** für Hermaringen wurde das Gemeindegebiet in sechs Teilgebiete aufgeteilt und diese hinsichtlich ihrer

Wärmenetzplanung bewertet. Das festgelegte Zielszenario beinhaltet den Ausbau von Wärmenetzen in der Gemeinde mit einer angestrebten Anschlussquote von 50 %. Daraus resultiert im Zielszenario 2040 ein Wärmenetzanteil von rund 8 % an den installierten Heizungen. Die verbleibenden Heizungssysteme sind Luftwärmepumpen und Pelletheizungen mit Solarthermieunterstützung. Die Ergebnisse des Zielszenarios wurden auf die ausgewiesenen Teilgebiete heruntergebrochen und die zukünftige Entwicklung der Wärmeerzeugung sowie die verfügbaren regenerativen Potenziale in Teilgebietssteckbriefen dokumentiert. Abschließend wurde dargestellt, wie sich die Entwicklungen des Zielszenarios auf die zukünftige Stromnachfrage und die Gasnetze in Hermaringen auswirken können.

Der Bestandteil **Wärmewendestrategie** erörterte die Festlegung von konkreten Umsetzungsmaßnahmen und deren Priorisierung. Bei den Maßnahmen wurde der Fokus auf die Hebung regenerativer Potenziale mit der Ermittlung des Potenzials der Abwasserwärme oder der Fließgewässerwärmenutzung der Brenz gelegt. Eine Machbarkeitsstudie soll in den Eignungsgebieten einen möglichen Wärmenetzausbau prüfen. Die Belastbarkeit des Stromnetzes soll mit dem Hochlauf an Wärmepumpen und PV-Anlagen untersucht werden. Weiterhin werden die kommunalen Gebäude auf die Einsparpotenziale durch Sanierungen und regenerativer Wärmeerzeugung in den Blick genommen. Durch eine Energieberatungsstelle und spezielle Informationsveranstaltungen sollen die Bürger Hermaringens in der Wärmewende unterstützt werden. 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 Hermaringen erfordert. Um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in Hermaringen 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 Hermaringen stärker in die Maßnahmenumsetzung zu involvieren, sie regelmäßig über die Fortschritte auf dem Transformationspfad zu informieren und zur Mitarbeit zu animieren.

### **Politische Einordnung**

Formal handelt es sich bei der kommunalen Wärmeplanung nach KlimaG BW zunächst um ein nicht bindendes Planwerk. Die Ermittlung von Eignungsgebieten hat keine verpflichtenden Auswirkungen auf die Akteure. Es wird vielmehr ein strategischer Ansatz aufgezeigt, welcher als Grundlage für konkrete Feinplanungen dienen kann. Für das übergeordnete Zielbild der klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 ist die kommunale Wärmeplanung ein wertvolles und hilfreiches, wenn nicht gar ein entscheidendes Instrument. Es zeigt die Möglichkeiten der Zielerreichung, die als Chancen zu verstehen sind. Während der Erarbeitung dieses Planwerks kam es zu sich rasch verändernden Rahmenbedingungen aufgrund unvorhergesehener

geopolitischer Umbrüche sowie Verschiebung von Prioritäten durch Regierungswechsel auf Bundesebene.

Unter diesen Gesichtspunkten ist der hier vorliegende ausgearbeitete Kommunale Wärmeplan zu betrachten. Er stellt jedoch kein Kriseninstrument dar. Vielmehr ist der langfristige Ansatz, mit dem er den Weg zur Erreichung des Ziels einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 gestaltet, anzuerkennen. Der Plan erfüllt auch die ab 2024 geltenden Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes auf Bundesebene. Für die Akteure bindende Vorgaben zur Wärmeversorgung sind im Gebäudeenergiegesetz sowie für Baden-Württemberg ergänzend im EWärmeG aufgeführt. Verbindliche Festlegungen aus der Kommunalen Wärmeplanung ergeben sich nur dann, wenn die Kommune durch einen zusätzlichen Beschluss einzelne Gebiete als Wärmenetz- oder Wasserstoffausbaugebiete festlegt.

Es wird deutlich, dass für das ambitionierte Ziel der Klimaneutralität in den kommenden 16 Jahren immense Ressourcen (zeitlich, personell und finanziell) durch alle beteiligten Akteure aufgebracht werden müssen. Von Gemeindeverwaltung und lokalen Energieversorgern, über kommunalpolitische Vertretungen und Unternehmen bis hin zur Bürgerschaft: die Aufgabe kann nur gemeinschaftlich erfüllt werden und alle müssen ihren Beitrag zum Erfolg leisten.

## 9. Quellenverzeichnis

- [1] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, „Kommunale Wärmeplanung. Handlungsleitfaden“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: [https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2\\_Presse\\_und\\_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf)
- [2] KEA BW, „Formular zur Erhebung der Abwärme in Unternehmen“. 2022.
- [3] LGL Baden-Württemberg, „ALKIS-Liegenschaftsdaten für die Gemeinde Hermaringen“. n.D.
- [4] Gemeinde Hermaringen, „Auflistung der kommunalen Liegenschaften“. 2022.
- [5] infas 360 GmbH, „Hauskoordinaten mit Gebäudeparametern (Baujahresklassen, Gebäudetyp)“. n.D.
- [6] Bezirksschornsteinfeger der Kehrbezirke in Hermaringen, „Auszüge aus dem elektronischen Kehrbuch“. n.D.
- [7] Netze ODR GmbH, „Erdgasverbrauchsdaten 2021“. 2022.
- [8] Netze ODR GmbH, „Wärmestromverbrauchsdaten 2021“. 2023.
- [9] GEO Gesellschaft für Energieversorgung Ostalb mbH, „Wärmeverbrauchsdaten 2021“. 2022.
- [10] Bundesnetzagentur, „Marktstammdatenregister - öffentliche Daten“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheiteneuebersicht>
- [11] Dr. Max Peters u. a., „Technikkatalog kommunale Wärmeplanung - Version 1.1“, KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, 2023.
- [12] Deutscher Wetterdienst, „Klimafaktoren (2009 - 2021)“. Zugegriffen: 9. Januar 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html>
- [13] G. Luderer, C. Kost, und Dominika, „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich“, 2021, doi: 10.48485/PIK.2021.006.
- [14] Martin Kaltschmitt, Wiese Andreas, und Streicher Wolfgang, *Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte*, 3. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York, 2003.
- [15] „Zulauf Messdaten Klärwerk Hermaringen“. 2021.
- [16] *Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW)*. 2023.
- [17] LUBW, „Daten- und Kartendienst der LUBW“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/>
- [18] Gemeinde Hermaringen, „BürgerKraftwerke Hermaringen eG“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.hermaringen.de/hermaringen/buergerkraftwerke-hermaringen-eg/>
- [19] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW, „Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015“. 4. März 2016. [Online]. Verfügbar unter: [https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5\\_Energie/Energieeffizienz/EWaermeG\\_BW/FAQ\\_EWaermeG\\_2015.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/EWaermeG_BW/FAQ_EWaermeG_2015.pdf)
- [20] „SDH Online-Rechner - Solare Nah- und Fernwärmeanlagen“. [Online]. Verfügbar unter: <https://sdh-online.solites.de/>
- [21] Regionalverband Ostwürttemberg, „Teilfortschreibung Windenergie 2025 Regionalplan Ostwürttemberg - 1. Anhörungsentwurf“, 22. März 2024. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.ostwuerttemberg.org/wp-content/uploads/2024/04/Lageplan-1.Anhoerung-TF-Windenergie.pdf>
- [22] Gemeinde Hermaringen, „Bericht aus der Sitzung vom 20. November 2023 - Windkraft Hermaingen - Vergabe der Projektierung“, Nov. 2023. [Online]. Verfügbar unter: <https://hermaringen.de/site/assets/files/3315/11-20.pdf>
- [23] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG) <https://isong.lgrb-bw.de/>“, 2022.

- [24] Bayrisches Landesamt für Umwelt, „Gewässerkundlicher Dienst Bayern“. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.gkd.bayern.de/de/fluesse/wasserstand>
- [25] „H2-WANDEL Modellregion Mittlere Alb-Donau-Ostwürttemberg“. [Online]. Verfügbar unter: <https://h2-wandel.de/>
- [26] „Wasserstoffaktivitäten im Ostalbkreis und der Region Ostwürttemberg“, Stabsstelle Wirtschaftsförderung, Europabüro, Kontaktstelle Frau und Beruf, Sitzungsvorlage 046/2023, März 2023.
- [27] prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut, „Klimaneutrales Deutschland 2045 - Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann“. 2021.
- [28] KEA BW, „Muster-Leistungsverzeichnis zur Vergabe und Ausschreibung von kommunalen Wärmeplänen“. 2023. [Online]. Verfügbar unter: [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.kea-bw.de%2Ffileadmin%2Fuser\\_upload%2FWaermewende%2FWissensportal%2F230706\\_LV\\_KWP\\_KEA\\_BW.docx&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.kea-bw.de%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2FWaermewende%2FWissensportal%2F230706_LV_KWP_KEA_BW.docx&wdOrigin=BROWSELINK)

## Anhang

**Anhang 1: Verwendete Emissionsfaktoren für die Wärmeerzeugung [11]**

Brennstoff	Emissionsfaktor in kg CO <sub>2</sub> / kWh		
	2021	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	0,083
Abwärme	0,040	0,038	0,037
Strommix	0,475	0,270	0,032

**Anhang 2: Aufteilung Wärmebedarfe von Wohngebäuden**

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

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

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