

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG WANNWEIL

Auftraggeber

Gemeinde Wannweil
Hauptstraße 11
72827 Wannweil



Gemeinde

Wannweil

Verfasser

Drees & Sommer SE
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

**DREES &
SOMMER**

Inhaltsverzeichnis	Seite
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	6
1 Einleitung	7
2 Akteure und Beteiligung	7
3 Bestandsanalyse	9
3.1 Teilgebiete	11
3.2 Gebäudetypen und Baualtersklassen	11
3.3 Aktuelle Versorgungsstruktur	14
3.3.1 Bestehende Wärmenetze	14
3.3.2 Ermittlung der Beheizungsstruktur	14
3.3.3 Treibhausgasbilanz	19
3.3.4 Altersstruktur der Heizanlagen	19
4 Potenzialanalyse	21
4.1 Potenzielle Erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung	22
4.1.1 Biomasse	22
4.1.2 Geothermie	23
4.1.3 Abwasserwärme	29
4.1.4 Abwärme aus Industrie	29
4.1.5 Grüner Wasserstoff / Power-to-Gas Technologien	30
4.2 Erneuerbare Stromquellen für Wärmeverwendung	30
4.2.1 Photovoltaik	30
4.2.2 Solarthermie	32
4.2.3 Solarenergiepotenziale für Freiflächen	32
4.2.4 Windkraft	32
4.2.5 Wasserkraft	33
5 Entwicklung von Verbrauchs- und Versorgungsszenarien	33
5.1 Status Quo Endenergiebedarf	33
5.2 Entwicklung Wärmeenergiebedarf und -trägermix	35
5.2.1 Sektor Private Haushalte	36
5.2.2 Sektor Gewerbe, Handel Dienstleistung	38
5.2.3 Sektor Kommunale Liegenschaften	40
5.2.4 Verlauf der Treibhausgasemissionen	41
5.3 Entwicklung Strombedarf und -netz	43

6	Wärmewendestrategie.....	44
6.1	Zentrale Wärmeversorgungs-lösungen.....	44
6.1.1	Fernwärmeausbau	44
6.1.2	Nahwärmenetze.....	45
6.1.3	Erdgasnetz.....	49
6.2	Dezentrale Wärmeversorgungs-lösungen	49
6.3	Fazit.....	50
7	Maßnahmenkatalog.....	52
7.1	Maßnahmensteckbriefe.....	53
8	Teilgebietssteckbriefe	54
	Quellenverzeichnis	1

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehensweise Berechnung End- und Nutzenergieverbräuche	9
Abbildung 2: Teilgebiete von Wannweil	11
Abbildung 3: Primäre Nutzung der Gebäude und prozentualer Anteil im Baublock	12
Abbildung 4: Anzahl Gebäude nach Baualtersklassen (Quelle: Zensus 2022)	12
Abbildung 5: Primäre Baualtersklassen mit jeweiligem Anteil am Baublock (Quelle: Zensus 2022)....	13
Abbildung 6: Anteil Gebäude je Gebäudetyp (Quelle: Zensus 2022).....	13
Abbildung 7: Erdgasnetz von Wannweil.....	14
Abbildung 8: Erdgasverbrauch und prozentualer Anteil im Baublock	15
Abbildung 9: Wärmepumpen und Anteiliger Stromverbrauch für die Wärmepumpe im Baublock	16
Abbildung 10: Heizölverbrauch und prozentualer Anteil im Baublock	17
Abbildung 11: Flüssiggasverbrauch und prozentualer Anteil im Baublock.....	18
Abbildung 12: Holzverbrauch und prozentualer Anteil auf Baublockebene.....	18
Abbildung 13: Treibhausgasemissionen Wärmeversorgung Wannweil im Jahr 2022	19
Abbildung 14: Altersstruktur der Heizanlagen im Baublock	20
Abbildung 15: Altersstruktur der Heizanlagen	20
Abbildung 16: Darstellung zum Verständnis eines Potenzials	21
Abbildung 17: Mögliche Quellen lokaler Biomasse (eigene Darstellung)	22
Abbildung 18: Landschaftsschutzgebiete + Bohrtiefen für Erdwärmesonden.....	25
Abbildung 19: Theoretisches Geothermie-Potenzial Erdwärmesonden in GWh/a	25
Abbildung 20: Grabbarkeit des Bodens in 1-2 m Tiefe.....	26
Abbildung 21: Spezifische Wärmeleitfähigkeit des Bodens in 1-2 m Tiefe	27
Abbildung 22: Geothermie-Potenzial Erdkollektoren in GWh/a.....	28
Abbildung 23: PV-Potenzial auf Baublockebene in MWh/a.....	31
Abbildung 24: Solarthermie-Potenzial auf Baublockebene in MWh/a	32
Abbildung 25: Hauptenergieträger mit jeweiligem Anteil am Baublock	34
Abbildung 26: Status Quo der Energieträger und der Verbrauchsanteil in Sektoren	34
Abbildung 27: Spezifische Wärmebedarfe nach Gebäudealter, Quelle: Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umwelt-freundlichen Energieverbrauch e. V.	36
Abbildung 28: Energieträgermix - Sektor private Haushalte - Szenario 1.....	37
Abbildung 29: Energieträgermix - Sektor private Haushalte - Szenario 2.....	37
Abbildung 30: Energieträgermix - Sektor GHD - Szenario 1.....	39
Abbildung 31: Energieträgermix - Sektor GHD - Szenario 2.....	40
Abbildung 32: Energieträgermix - Sektor kommunale Liegenschaften - Szenario 1.....	40
Abbildung 33: Energieträgermix - Sektor kommunale Liegenschaften - Szenario 2.....	41
Abbildung 34: CO ₂ -Emissionsfaktoren im Verlauf (gemäß KEA-Technikkatlog).....	41
Abbildung 35: CO ₂ -Reduktion - Szenario 1.....	42
Abbildung 36: CO ₂ -Reduktion - Szenario 2.....	42
Abbildung 37: Strombedarf für die Wärmeversorgung	43
Abbildung 38: Kriterien für ein Wärmenetz.....	46
Abbildung 39: Wärmedichte in Wannweil	47
Abbildung 40: Versorgungslösung je Baublock und mögliche Gebiete für Nahwärmenetze	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht beteiligter Akteure im Rahmen der KWP	8
Tabelle 2: Emissionsfaktoren von Energieträgern (gem. KEA-Technikkatalog)	19
Tabelle 3: Übersicht der Potenziale zur Minderung von Treibhausgasemissionen	21
Tabelle 4: Potenzielle Dachflächen für Solarthermie oder Photovoltaik in der Gemeinde Wannweil (Datengrundlage: LUBW, 2022, Energieatlas Baden-Württemberg)	31
Tabelle 5: Potenzielle Prozesswärmtemperatur je erneuerbarer Energieträger	38
Tabelle 6: JAZ LWWP und SWWP im Verlauf	43
Tabelle 7: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten (Nutzenergie) nach potenzieller Eignung für Wärmenetze	45

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
EU	Europäische Union
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GIS	Geoinformationssystem
JAZ	Jahresarbeitszahl
KEA BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden Württemberg
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimaanpassungsgesetz BW
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LUBW	Landesamt für Umwelt Baden Württemberg
LWWP	Luft-Wasser-Wärmepumpe
PtG	Power to Gas
STALA BW	Statistischen Landesamt Baden Württemberg
SWWP	Sole-Wasser-Wärmepumpe
THG	Treibhausgas
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WPG	Wärmeplanungsgesetz
ZSW	Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff Forschung

1 Einleitung

Aktuell macht Wärme einen Anteil von über 50 % des gesamten deutschen Energiebrauchs aus. Seit dem Jahr 2020 steigt der Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtwärmebedarf zwar an, liegt jedoch immer noch lediglich bei rund 18 %. Diese Zahlen begründen die Notwendigkeit einer erfolgreichen Wärmewende im Zuge derer der Wärmeverbrauch durch energetische Sanierungen und effiziente und regenerative Wärmebereitstellung drastisch reduziert wird.

Um das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 in Baden-Württemberg zu erreichen, sind Stadtkreise und große Kreisstädte in Baden-Württemberg zur Erstellung und Weiterschreibung kommunaler Wärmepläne verpflichtet (vgl. KlimaG BW, §27). Kleinere Gemeinden können sich in einem Konvoi zusammenschließen und /oder auf freiwilliger Basis eine kommunale Wärmeplanung durchführen. Hierfür hat sich auch die Gemeinde Wannweil entschieden.

Im Zuge der Erstellung soll sich dabei entlang der Phasen (1) Bestandsanalyse, (2) Potentialanalyse, (3) Entwicklung eines klimaneutralen Zielszenarios für 2040 und (4) Festlegung der kommunalen Wärmewendestrategie und des Maßnahmenkatalogs orientiert werden. Die Erstellung des Wärmeplans wird von einer aktiven Einbindung von regionalen Akteuren und Bürger:innen und einer transparenten, öffentlichen Kommunikation geprägt.

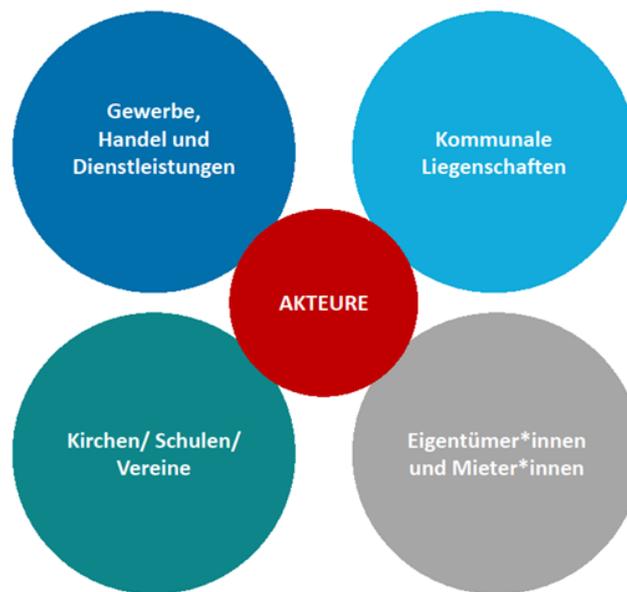
Die Erstellung des kommunalen Wärmeplans für die Gemeinde Wannweil basiert auf folgenden rechtlichen Grundlagen und Regelwerken:

- Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG), 01.01.2024
- Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW), 07.02.2024
- KEA-Leitfaden, Dezember 2020
- KEA-Technikkatalog V1.1, Stand Januar 2024

Die kommunale Wärmeplanung ist eine informelle, strategische Fachplanung, die als wichtige Informationsquelle dient. Obwohl der Gemeinderatsbeschluss eine Orientierung für die zukünftige Entwicklung bietet, hat er keine unmittelbare Außenwirkung und keine direkte rechtliche Bindung. Es besteht daher keine Verpflichtung, bestimmte Versorgungsarten tatsächlich zu nutzen oder spezielle Versorgungsinfrastrukturen zu errichten.

2 Akteure und Beteiligung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung spielen die Akteure und ihre Beteiligung eine zentrale Rolle für den Erfolg des Projekts. Eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung kann nur durch ein Zusammenspiel aller relevanten Akteure – von der lokalen Verwaltung über Energieversorger bis hin zu Bürger:innen und Unternehmen – erreicht werden. Dieses Kapitel beleuchtet die verschiedenen Gruppen, die am Planungsprozess beteiligt sind, und analysiert deren jeweilige Rollen, Interessen und Beiträge. Ziel ist es, aufzuzeigen, wie durch eine gezielte und umfassende Einbindung der Akteure die Planung nicht nur demokratischer, sondern auch wirksamer und zielgerichteter gestaltet werden kann.



Im Rahmen der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurden folgende Akteure integriert und angesprochen:

Tabelle 1: Übersicht beteiligter Akteure im Rahmen der KWP

Akteure	Verantwortlichkeit	Form der Beteiligung
Vertreter:innen der Stadtverwaltung	Gemeinde Wannweil (vertreten durch Bürgermeister, Kämmerei, Ortsbauamt)	Durchlaufende Regeltermine
Energieversorger und Netzbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> • FairNetz GmbH • Bezirksschornsteinfeger 	Bestandsanalyse Bilateraler Austausch mit Fair-Netz GmbH
Regionale Energieagentur	KlimaschutzAgentur Landkreis Reutlingen gGmbH	Regelmäßige Abstimmungen, Öffentlichkeitsveranstaltung
Öffentlichkeit	Bürger:innen	Öffentlichkeitsveranstaltung
Industrie und GHD	Industriebetriebe mit potentieller Abwärme	Fragebogen im Rahmen der Bestands- und Potentialanalyse

Ein wichtiger Aspekt für eine erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung ist eine langfristige Vernetzung der lokalen Akteure zur Koordination und dem Monitoring der laufenden Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung als gemeinsame strategische Planungsgrundlage. Hierfür müssen geeignete Beteiligungsformate entwickelt und abgestimmt werden.

3 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die Entwicklung von Szenarien und Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung sowie zur Erreichung der Klimaschutzziele. Im Rahmen der Bestandsanalyse werden verschiedene Aspekte untersucht, um ein umfassendes Bild der aktuellen Wärmesituation und der vorhandenen Infrastruktur zu erhalten.

Die Auswertung der Daten erfolgt in den drei Sektoren: private Haushalte, Gewerbe Handel und Dienstleistung (GHD) sowie kommunale Liegenschaften. Innerhalb dieser Sektoren werden Bestandsdaten zu Gebäuden, aktuellen Wärmeverbräuchen und -bedarfen, den genutzten Energieträgern sowie zur bestehenden Wärmeversorgungsinfrastruktur erfasst. Auf Basis des ermittelten Wärmeverbrauchs und des Energieträgereinsatzes wird anschließend die daraus resultierende Treibhausgasbilanz berechnet.

Ein geographisches Informationssystem (GIS) ermöglicht die kartografische Verortung der Bestandsdaten. Gleichzeitig werden die Daten auf Baublockebene aggregiert, um den Datenschutz im Rahmen des kommunalen Wärmeplans sicherzustellen.

Die Bestandsanalyse der Gemeinde Wannweil basiert auf folgenden Daten:

- ALKIS-Daten, Liegenschaftskataster
- Zensus-Daten 2022 und 2011
- Erdgas- und Stromverbrauchsdaten 2022, FairNetze GmbH
- Schornsteinfegerdaten

Die Methodik zur Ermittlung der End- und Nutzenergieverbräuche bzw. -bedarfe wird in folgender Übersicht näher erläutert:

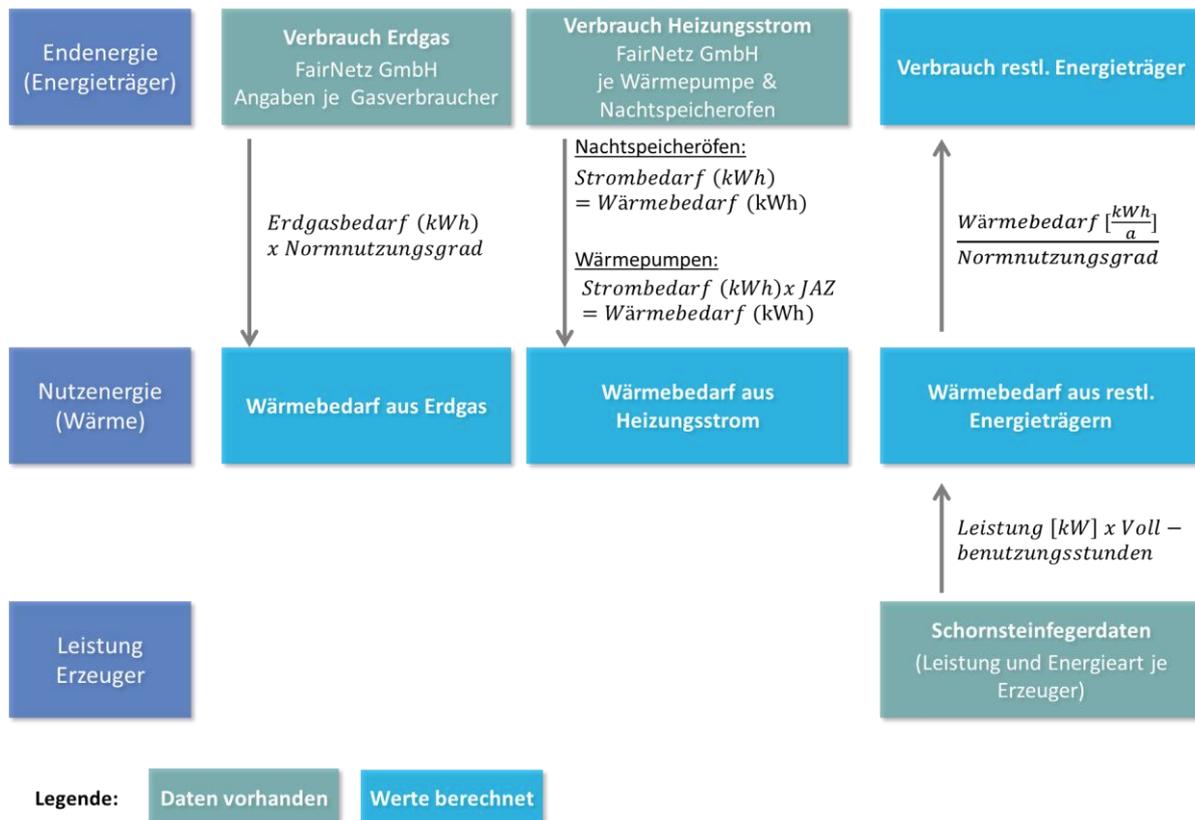


Abbildung 1: Vorgehensweise Berechnung End- und Nutzenergieverbräuche

Vollbenutzungsstunden geben an, wie lange eine Heizanlage bei Volllast betrieben werden müsste, um den gesamten Energiebedarf für die Beheizung eines Gebäudes innerhalb einer Heizperiode zu decken. In Ein- und Mehrfamilienhäusern liegen die Vollbenutzungsstunden üblicherweise zwischen 1.500 - 1.900 Stunden, während für Bürogebäude Werte zwischen 1.400 - 1.900 Stunden angesetzt werden.

Auf Basis der Erdgasverbräuche (Daten des Energieversorgers) und der installierten Leistungen der Erdgaskessel (Angaben der Schonsteinfeger) konnten die tatsächlichen Vollbenutzungsstunden ermittelt werden. Im Durchschnitt wurden etwa 1.200 Vollbenutzungsstunden festgestellt. Dieser vergleichsweise niedriger Wert ist darauf zurückzuführen, dass Heizungsanlagen häufig überdimensioniert sind - sei es durch den Einsatz standardisierter Anlagengrößen anstelle einer bedarfsgerechten Auslegung oder durch zusätzliche Leistungspuffer zur Sicherheit.

Für mit Stückholz betriebenen Kaminöfen wurden geringere Vollbenutzungsstunden angenommen, da sie meist als Komfortöfen genutzt werden.

Aufgrund dessen wurden folgende Werte für die Berechnungen angesetzt:

- Vollbenutzungsstunden Erzeuger:	1.200
- Vollbenutzungsstunden Kaminöfen mit Stückholz:	100
- Ø Normnutzungsgrad Heizungsanlage:	0,85
- Ø Normnutzungsgrad Strom:	~ 1
- Ø Jahresarbeitszahl (JAZ)Wärmepumpe:	3

Disclaimer:

Die Datengüte hängt maßgeblich von den verfügbaren Daten und deren jeweiligen Datengüte ab. Im Rahmen der Bilanzierung und Bestandsanalyse wurden die Daten, so gut wie möglich, validiert und ggf. korrigiert. Eine gewisse Ungenauigkeit ist in den Daten jedoch dennoch vorhanden.

Übliche Fehlerquellen können sein:

- *Ungenügende Datengrundlage (z. B. durch fehlende Angaben in ALKIS-Daten oder andere Bezeichnung)*
- *Veraltete oder falsche Daten in den Schornsteinfegerdaten*
- *Falsche Adresszuordnung (durch unterschiedliche Schreibweise)*
- *Fehlende Zuordnung von mitversorgten Gebäuden*
- *Falsche Stockwerksanzahl durch Gebäudehöhenermittlung über digitales Oberflächenmodell*

3.1 Teilgebiete

Die kommunale Wärmeplanung gilt für die gesamte Gemarkung Wannweils. Für eine detailliertere Angabe der späteren Steckbriefe wurde Wannweil in drei Teilgebiete untergliedert (siehe Abbildung 2):

Teilgebiet 1:

Westlich der Bahnschienen, überwiegend Wohnbebauung

Teilgebiet 2:

Östlich der Bahnschienen, historischer Ortskern, überwiegend Wohnbebauung

Teilgebiet 3:

Nord-westlich von Wannweil; überwiegend Gewerbegebiet



Abbildung 2: Teilgebiete von Wannweil

3.2 Gebäudetypen und Baualtersklassen

In Wannweil gibt es insgesamt 2.572 Gebäude, die den drei verschiedenen Sektoren zugeteilt sind. Der Großteil des Bestandes - rund 92 % - besteht aus Wohngebäuden. Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsgebäude (GHD) machen etwa 7 % aus, während kommunale Liegenschaften mit lediglich 1 % vertreten sind. Abbildung 3 zeigt die primäre Nutzung der Gebäude und den prozentualen Anteil im Baublock.

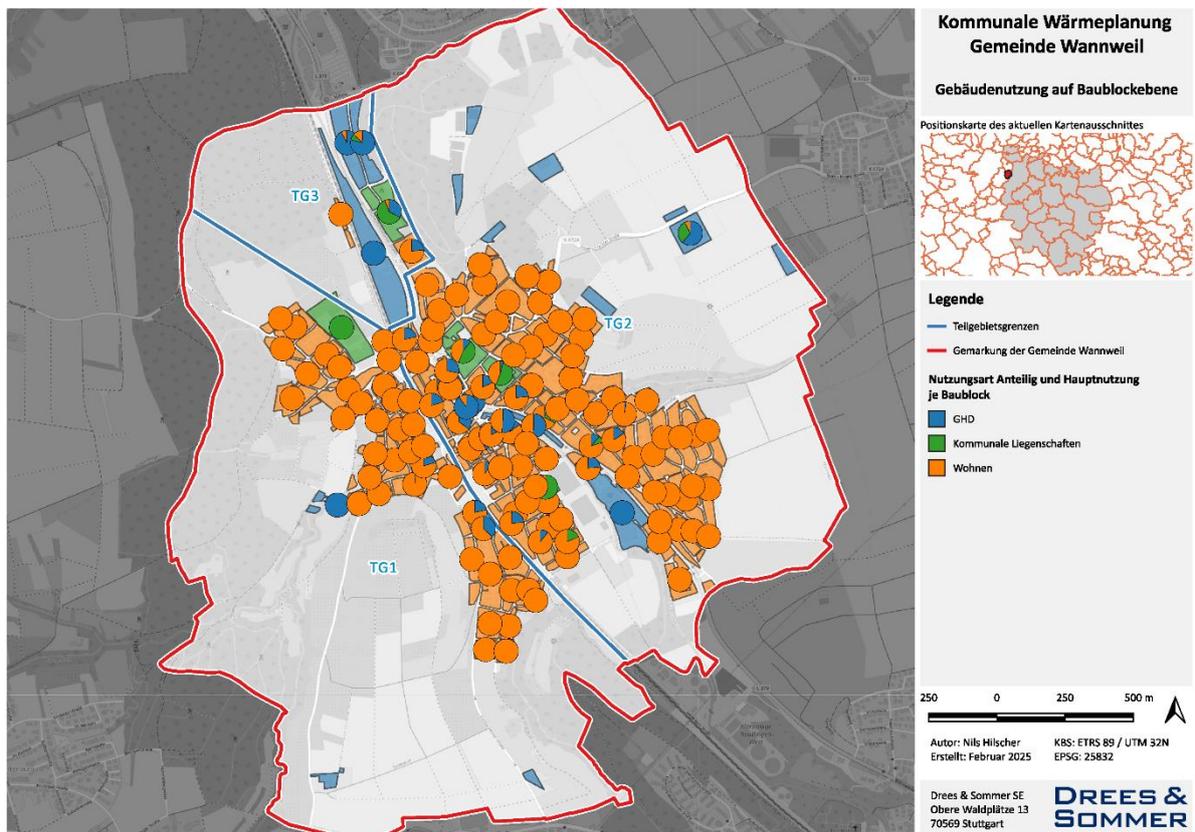


Abbildung 3: Primäre Nutzung der Gebäude und prozentualer Anteil im Baublock

Ein Blick auf die Zensusdaten von 2022 zeigt, dass mehr als die Hälfte der Wohngebäude – etwa 52 % - vor 1970 errichtet wurden. Die detaillierte Altersstruktur des Gebäudebestandes ist in Abbildung 4 dargestellt.

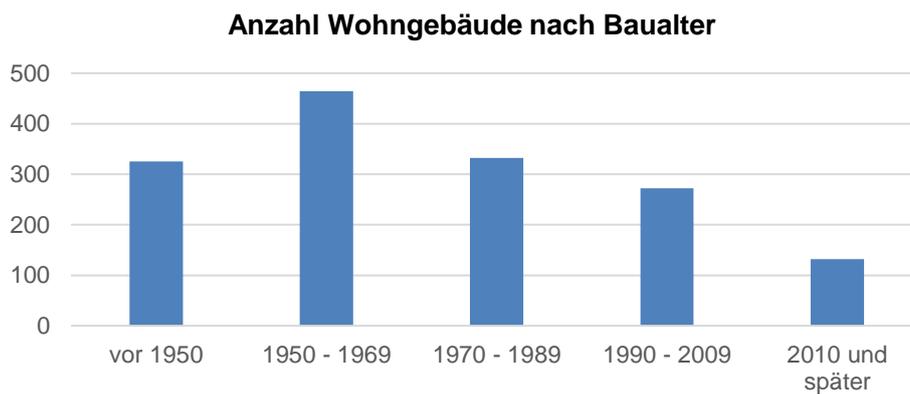


Abbildung 4: Anzahl Gebäude nach Baualtersklassen (Quelle: Zensus 2022)

Abbildung 5 veranschaulicht zudem die primären Baualtersklassen innerhalb der Baublöcke in Wannweil und gibt damit Aufschluss über die Verteilung des Gebäudealters im gesamten Untersuchungsgebiet. Die Analyse zeigt ein typisches Muster der Siedlungsentwicklung: Die ältesten Gebäude konzentrieren sich im historischen Ortskern, während sich die Bebauung in späteren Jahrzehnten allmählich in Richtung der Randbereiche ausgedehnt hat. So sind die neueren Gebäude insbesondere an den äußeren Grenzen des Siedlungsgebietes zu finden.

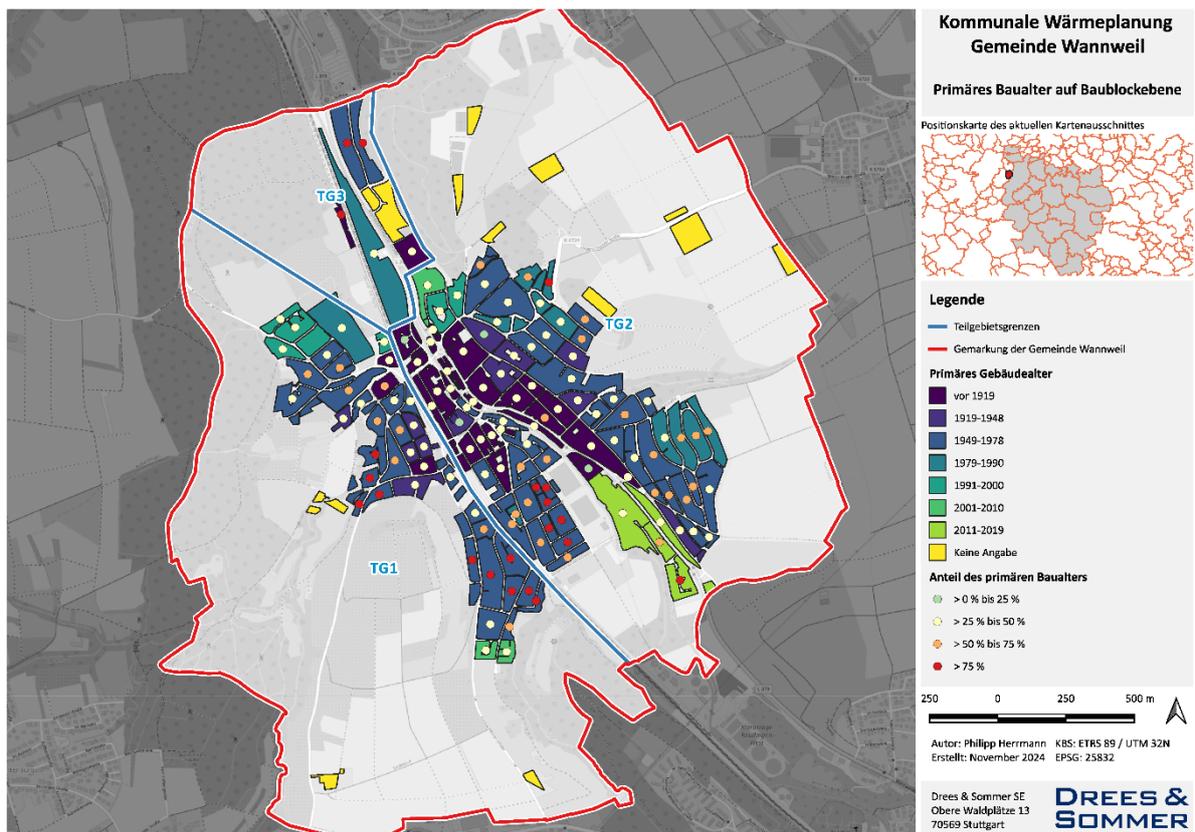


Abbildung 5: Primäre Baualtersklassen mit jeweiligem Anteil am Baublock (Quelle: Zensus 2022)

Die Betrachtung der Gebäudetypen bei Wohngebäuden (siehe Abbildung 6) zeigt, dass freistehende Einfamilienhäuser mit einem Anteil von 44 % die dominierende Bauform darstellt. Mehrfamilienhäuser mit 3-6, 7-12 und mehr als 13 Wohneinheiten machen hingegen zusammen lediglich 13,2 % des Gebäudebestandes aus.

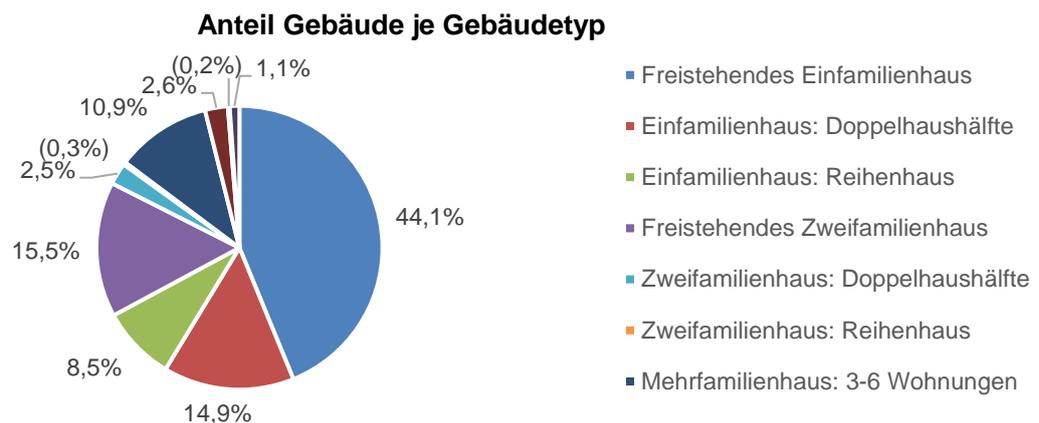


Abbildung 6: Anteil Gebäude je Gebäudetyp (Quelle: Zensus 2022)

Für die Gebäude im Sektor GHD liegen keine Baualtersklassen vor. Im Sektor kommunale Liegenschaften sind die Baualtersklassen in der Bestandsübersicht zu den Gebäuden der Gemeinde Wannweil enthalten.

3.3 Aktuelle Versorgungsstruktur

3.3.1 Bestehende Wärmenetze

In Wannweil gibt es derzeit keine Nahwärmenetze. Lediglich vereinzelt werden kommunale Liegenschaften gemeinsam versorgt. Das einzige leitungsgebundene Wärmenetze in Wannweil ist das gut ausgebaute Erdgasnetz. Wie Abbildung 7 zeigt, sind die Ortsgebiete in Wannweil nahezu flächendeckend mit Erdgasleitungen erschlossen und weisen eine relativ hohe Leitungsdichte auf. Das Erdgasnetz wird vom Energieversorger FairNetz GmbH betrieben. Laut Energieversorger sind in den kommenden Jahren keine größere Investitionskosten erforderlich. Ein Transformationsplan zur klimaneutralen Umstellung des Erdgasnetzes liegt derzeit nicht vor.

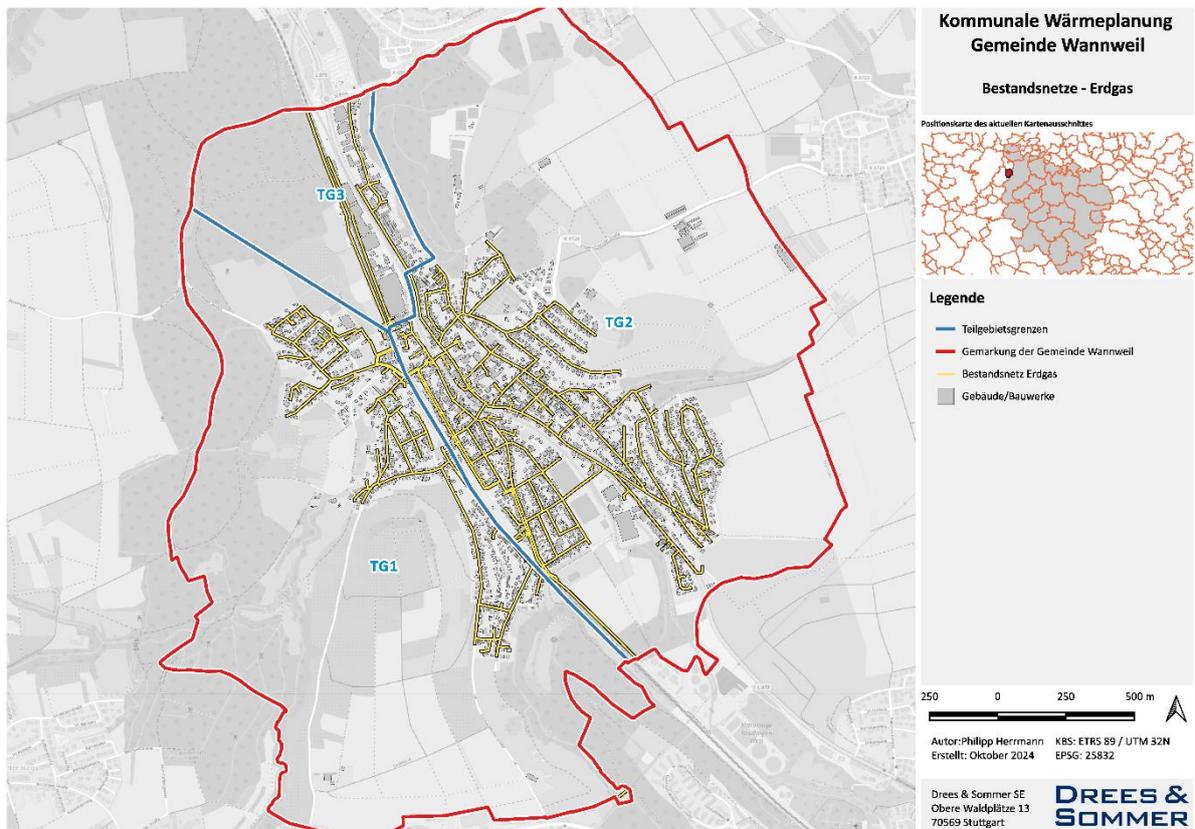


Abbildung 7: Erdgasnetz von Wannweil

3.3.2 Ermittlung der Beheizungsstruktur

3.3.2.1 Leitungsgebundene Energieträger

Der Energieversorger FairNetz GmbH hat im Rahmen des kommunalen Wärmeplans adressscharfe Verbrauchswerte für den Energieträger Erdgas sowie Heizstrom (Strom für Wärmepumpen) zur Verfügung gestellt. Diese wurden anhand der Baublöcke datenschutzkonform aggregiert und geographisch aufbereitet.

ERDGAS

Das Ergebnis für den Erdgasverbrauch ist in Abbildung 8 zu sehen. Die aggregierten Verbrauchswerte wurden farblich auf einer Skala von 0 MWh/a bis > 750 MWh/a innerhalb der Baublöcke visualisiert. Zusätzlich veranschaulicht ein Punktesystem den prozentualen Anteil des Erdgasverbrauchs je Baublock. Die Analyse zeigt, dass die Baublöcke im Ortskern tendenziell höhere Erdgasverbrauchswerte sowie einen höheren prozentualen Anteil aufweisen. Richtung Ortsrand nehmen sowohl der absolute Verbrauch als auch der prozentuale Anteil des Erdgasverbrauchs ab.

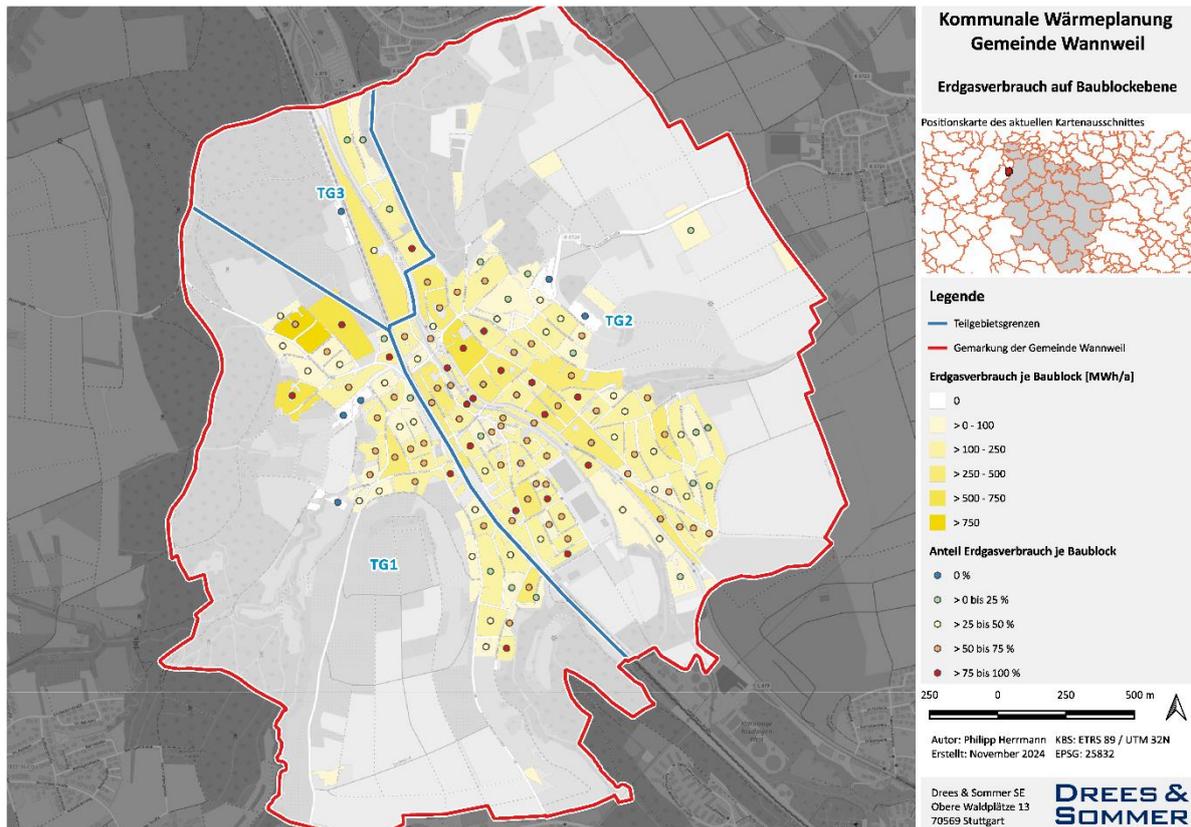


Abbildung 8: Erdgasverbrauch und prozentualer Anteil im Baublock

WÄRMEPUMPEN

Abbildung 9 zeigt die räumliche Verteilung des Stromverbrauchs durch Wärmepumpen auf Baublockebene sowie dessen Anteil am Gesamtenergieverbrauch des jeweiligen Baublocks.

Dabei wird deutlich, dass dieser Anteil in allen Baublöcken unter 25 % liegt und somit keine dominierende Rolle im Energieträgermix spielt. In vielen Baublöcken sind zudem keine Wärmepumpen installiert, sodass der wärmebezogene Stromverbrauch dort bei null liegt. Insgesamt sind in Wannweil bereits 76 Wärmepumpen installiert.

Zum Einsatz kommen vor allem Luft-Wasser-Wärmepumpen (LWWP) und Sole/Wasser-Wasser-Wärmepumpen (SWWP). LWWP entziehen der Umgebungsluft Wärme und geben sie auf einem höheren Temperaturniveau an das Heizsystem ab. Ihre Effizienz hängt maßgeblich vom Temperaturunterschied zwischen Wärmequelle und Vorlauftemperatur ab. Je geringer dieser ist, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. SWWP nutzen hingegen die nahezu konstante Temperatur des Erdreichs oder des Grundwassers und sind daher effizienter als LWWP, jedoch mit höheren Investitionskosten und baulichen Anforderungen verbunden.

LWWP bieten den Vorteil geringer baulicher Voraussetzungen und können daher in nahezu jedem Gebäude installiert werden – sowohl in Neubauten als auch im Bestand. Ein ökologisch und ökonomisch sinnvoller Betrieb hängt insbesondere von möglichst niedrigen Heizsystemtemperaturen ab.

Dabei müssen nicht zwingend Flächenheizsysteme wie Fußbodenheizungen eingesetzt werden – oft sind die vorhandenen, meist überdimensionierten Heizkörper ausreichend. Eine energetische Sanierung der Gebäudehülle verbessert die Effizienz der Wärmepumpe. Ein potenzielles Einschränkungsbzw. Ausschlusskriterium ist der Lärmschutz. Die Geräuschemissionen von LWWP müssen den Grenzwerten der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) für das jeweilige Gebiet einhalten, um eine Beeinträchtigung benachbarter Grundstücke zu vermeiden.

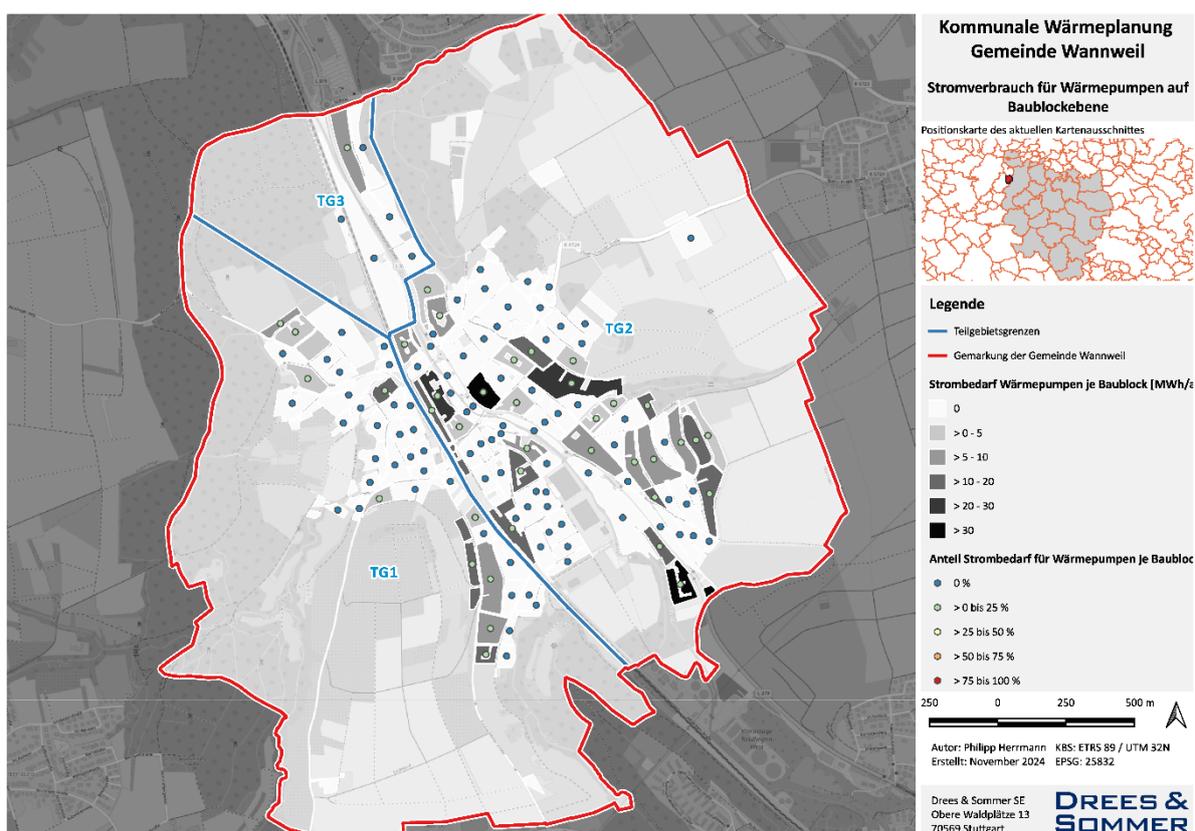


Abbildung 9: Wärmepumpen und Anteiliger Stromverbrauch für die Wärmepumpe im Baublock

3.3.2.2 Nicht-leitungsgebundene Energieträger

Anhand der Schornsteinfegerdaten können die nicht-leitungsgebundenen (Heizöl, Holz (-pellets), Flüssiggas etc.) Verbrauchsstellen verortet werden.

HEIZÖL

Abbildung 10 verdeutlicht, dass in vielen Baublocken Heizöl als Energieträger genutzt wird. Die farbliche Darstellung innerhalb der Baublocke zeigt den jeweiligen Heizölverbrauch, während die Punktmarkierungen den Anteil von Heizöl am Gesamtwärmeverbrauch des Baublocks veranschaulichen. In einigen Bereichen liegt dieser bei über 75 %.

Gebiete mit einem hohen Anteil an Ölheizungen spielen in der kommunalen Wärmeplanung eine besondere Rolle. Da es sich hierbei um fossile, nicht leitungsgebundene Energieträger handelt, könnte der Transformationsdruck in Richtung Klimaneutralität künftig auch mit einem Wechsel des Energieträgers verbunden sein.

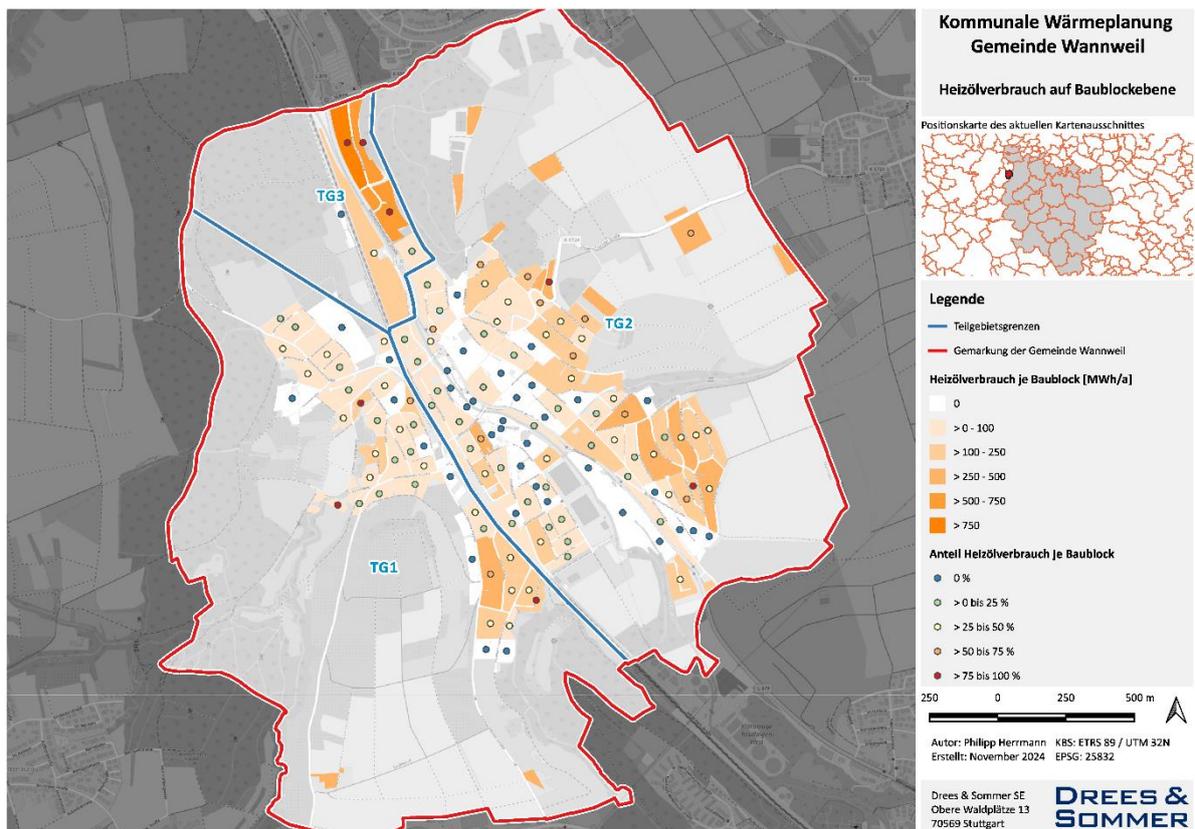


Abbildung 10: Heizölverbrauch und prozentualer Anteil im Baublock

FLÜSSIGGAS

In der Gemeinde Wannweil wird Flüssiggas nur vereinzelt als Energieträger genutzt. Abbildung 11 stellt die Baublöcke mit einem Flüssiggasverbrauch farblich dar, sowie dessen prozentualen Anteil am Gesamtenergiebedarf im Baublock.

In den meisten Baublöcken, in denen Flüssiggas verwendet wird, liegt der Anteil am Gesamtenergieverbrauch unter 25 %, sodass es dort keine dominierende Rolle spielt. Lediglich in einem Baublock am südlichen Ortsrand ist Flüssiggas mit einem Anteil von über 50 % der Hauptenergieträger. Insgesamt beträgt der Flüssiggasanteil jedoch nur rund 1 % des gesamten Endenergiebedarfs.

HOLZ

Einige Gebäude im Wannweil werden mit Holz als Energieträger versorgt – in Form von Hackschnitzel, Pellets oder Stückholz. Holzbefeuerte Anlagen machen insgesamt rund 19 % des Endenergiebedarfs aus. Abbildung 12 stellt die Holzverbräuche in MWh/a sowie den prozentualen Anteil im Baublock dar.

Überwiegend kommt Holz in Form von Stückholz für Kaminöfen zum Einsatz. In diesen Fällen dient es meist als Ergänzung zu den Hauptenergieträgern Erdgas oder Heizöl.

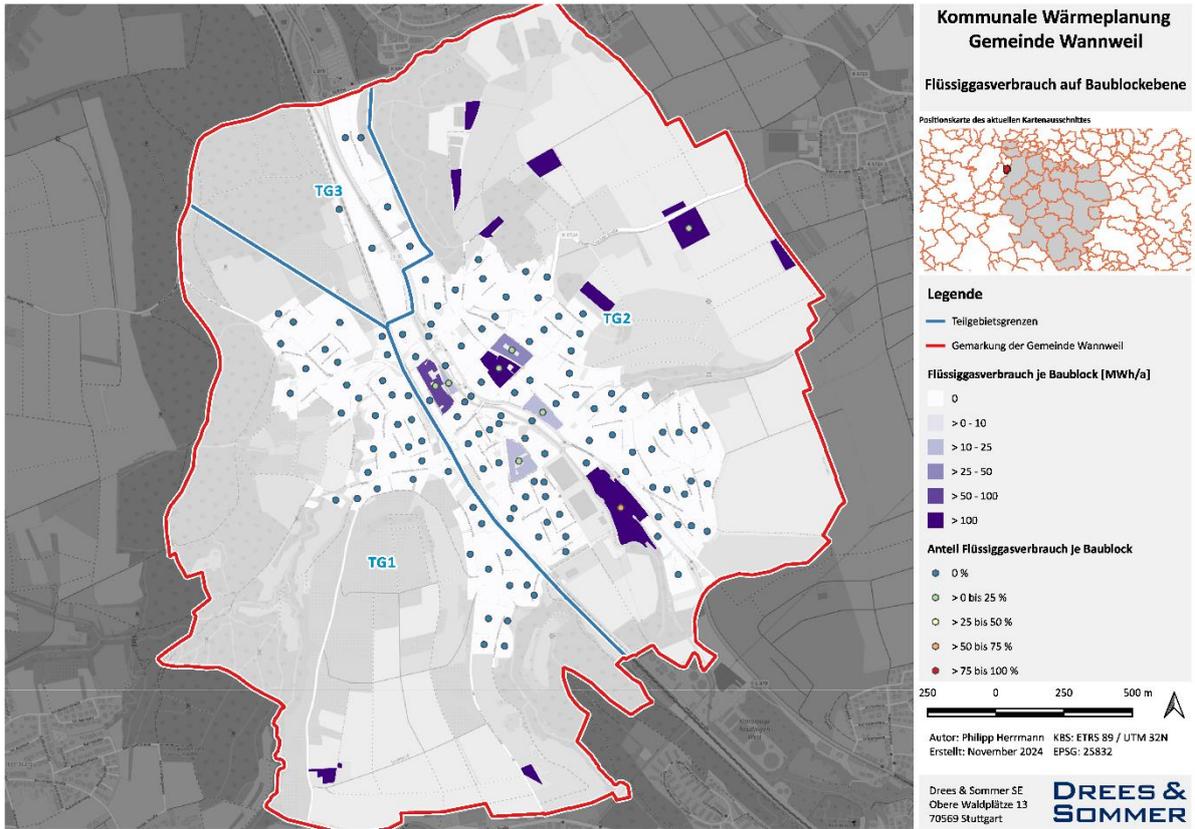


Abbildung 11: Flüssiggasverbrauch und prozentualer Anteil im Baublock

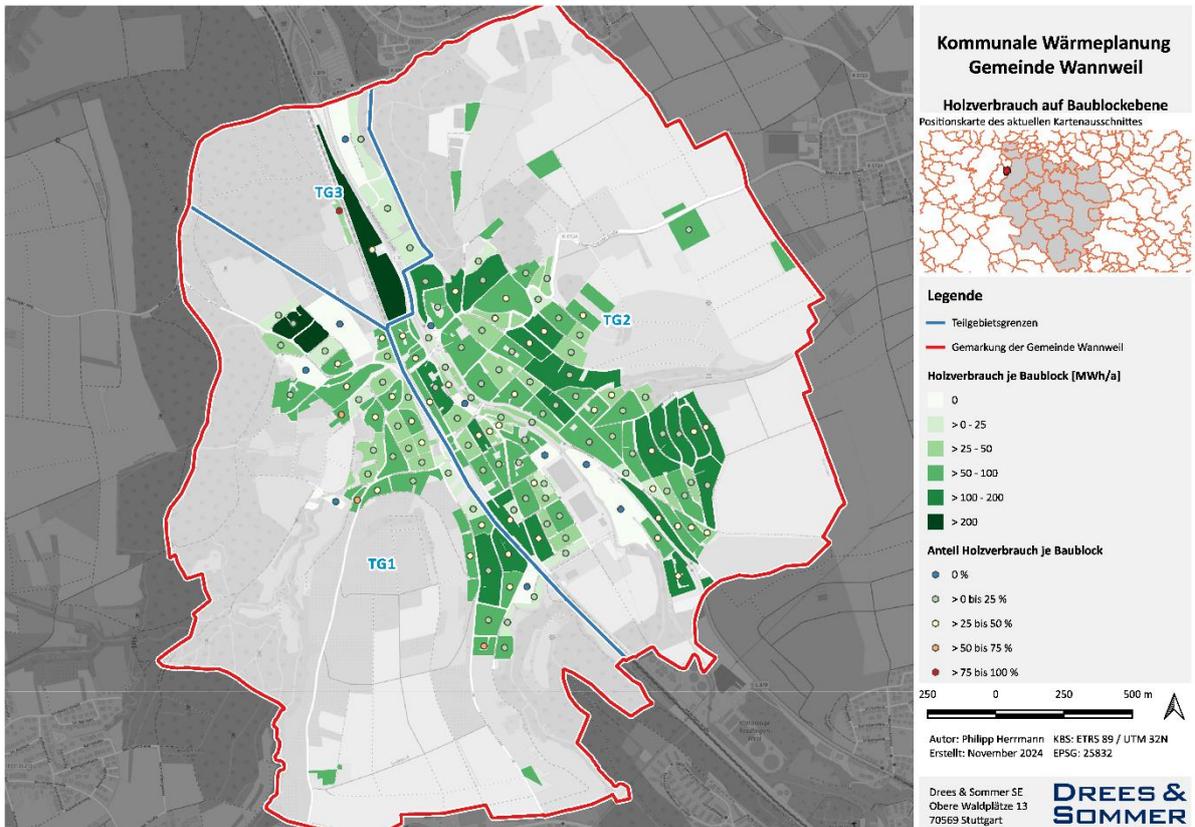


Abbildung 12: Holzverbrauch und prozentualer Anteil auf Baublockebene

3.3.3 Treibhausgasbilanz

Die Wärmeversorgung in Wannweil verursacht durch die eingesetzten Energieträger im Jahr 2022 einen CO₂-Ausstoß von insgesamt etwa 9.717 t CO₂. Die Emissionen werden in CO₂-Äquivalent abgebildet. Die zugrunde gelegten Emissionsfaktoren entsprechen dem Technikkatalog V1.1 der KEA BW und stellen sich wie folgt dar:

Tabelle 2: Emissionsfaktoren von Energieträgern (gem. KEA-Technikkatalog)

Energieträger	Emissionsfaktor Stand 2021
Heizöl	0,311 t CO ₂ -Äquivalent / MWh
Erdgas	0,233 t CO ₂ -Äquivalent / MWh
Flüssiggas	0,239 t CO ₂ -Äquivalent / MWh
Holz (Pellts, Stückholz, Holzreste)	0,022 t CO ₂ -Äquivalent / MWh
Strom-Mix	0,485 t CO ₂ -Äquivalent / MWh

Der größte Anteil an Treibhausgasemissionen für die Wärmeversorgung entfällt mit rund 7.618 t CO₂/a auf den Sektor private Haushalte, gefolgt von Sektor GHD mit 1.431 t CO₂/a. Die kommunalen Liegenschaften sind für 498 t CO₂/a verantwortlich. Abbildung 13 zeigt die Verteilung der Treibhausgasemissionen auf die Sektoren.

Treibhausgasemissionen Wärmeversorgung Wannweil 2020

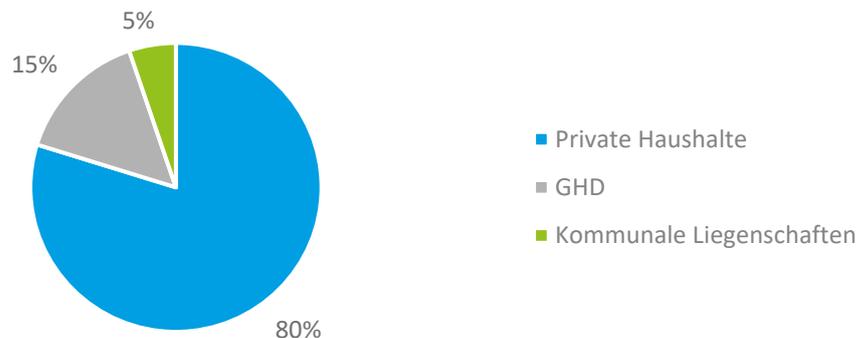


Abbildung 13: Treibhausgasemissionen Wärmeversorgung Wannweil im Jahr 2022

3.3.4 Altersstruktur der Heizanlagen

Abbildung 14 veranschaulicht die Altersstruktur der Heizanlagen auf Baublockebene. Für jeden Baublock wurde das durchschnittliche Baujahr der Heizanlagen berechnet. In dem eher älteren Dorfkern sind die Heizanlagen im Durchschnitt etwas älter, während die jüngeren Siedlungsbereiche am Dorfrand über einen höheren Anteil neuer Heizsysteme verfügen. Besonders in Baublöcken mit überdurchschnittlichen alten Heizungsanlagen besteht Handlungsbedarf. Hier könnte aufgrund anstehender Kesseltausche auch eine erhöhte Bereitschaft bestehen, auf einen anderen Energieträger umzusteigen oder sich an ein Wärmenetz anzuschließen.

Das Diagramm in Abbildung 15 zeigt die genaue Anzahl der Heizungsanlagen nach Baujahr. Insgesamt sind 38 % der Heizungsanlagen in Wannweil älter als 20 Jahre. Die typische Nutzungsdauer eines Gas- oder Ölkessels beträgt etwa 20 Jahre (vgl. VDI 2067). Danach ist mit steigenden Instandhaltungskosten oder sogar irreparablen Schäden zu rechnen. Dies unterstreicht, dass viele Gebäudeeigentümer:innen in den kommenden Jahren vor der Herausforderung stehen, eine passende und zukunftsfähige Energiequelle für ihr Gebäude zu wählen.

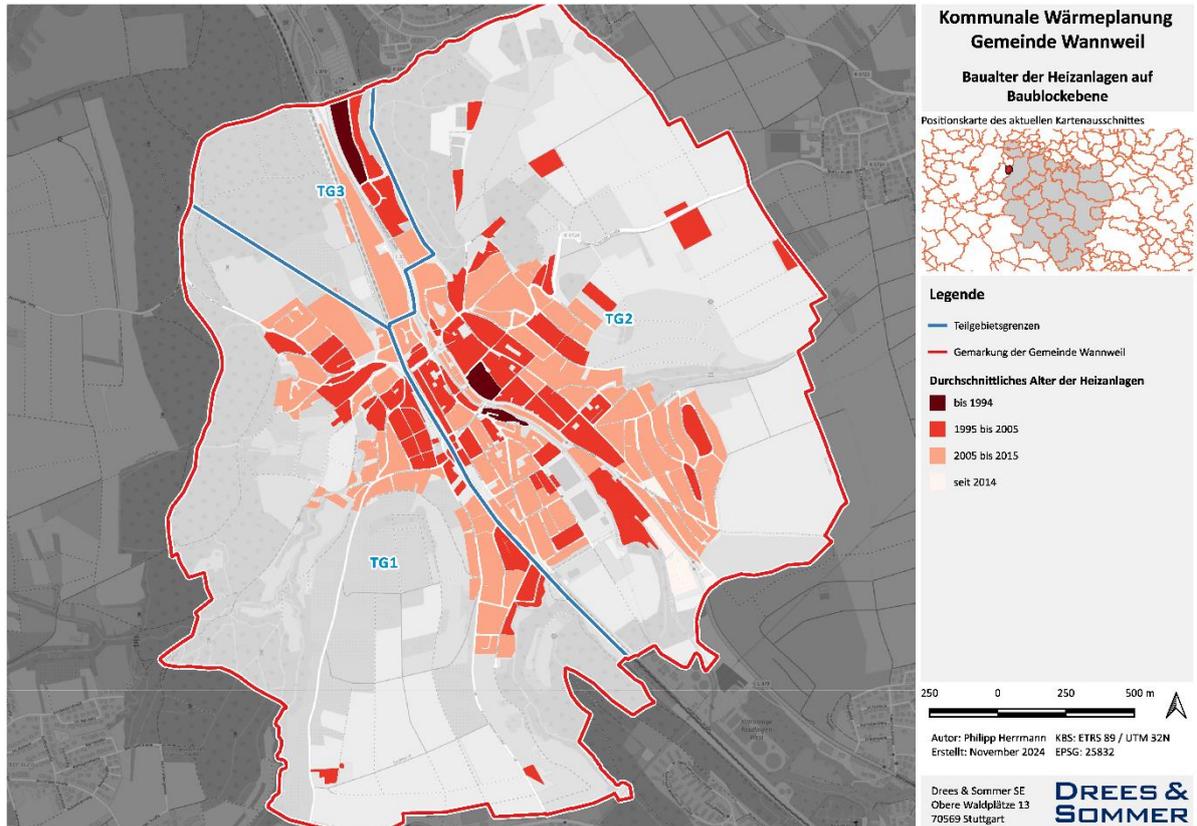


Abbildung 14: Altersstruktur der Heizanlagen im Baublock

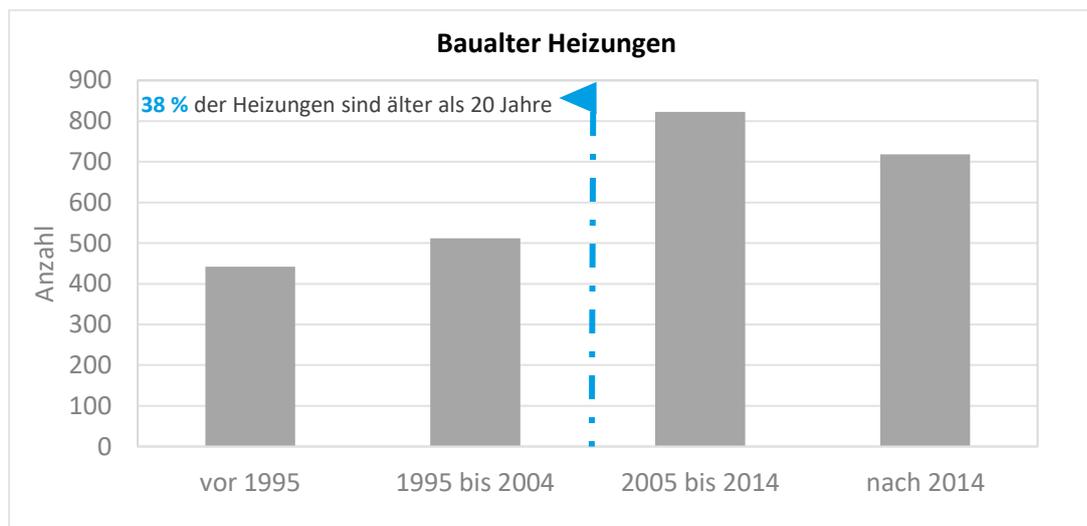


Abbildung 15: Altersstruktur der Heizanlagen

4 Potenzialanalyse

Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Potenziale analysiert und bewertet. Dabei ist zu beachten, dass es sich um theoretische Potenziale handelt. Die tatsächliche Nutzung dieser Potenziale hängt von weiteren Faktoren ab, wie der technischen Machbarkeit, der ökonomischen Rentabilität und der Konkurrenz zu anderen Potenzialen (vgl. Abbildung 16).

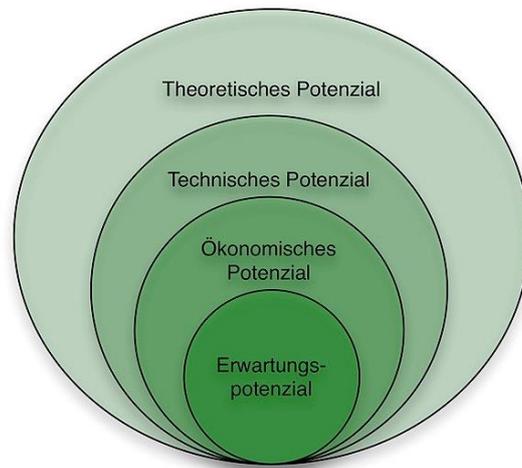


Abbildung 16: Darstellung zum Verständnis eines Potenzials

Die Potenziale werden in zwei Kategorien unterteilt: erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung und erneuerbare Stromquellen für die Wärmeversorgung. Tabelle 3 bietet eine erste Übersicht über die vorhandenen Potenziale:

Tabelle 3: Übersicht der Potenziale zur Minderung von Treibhausgasemissionen

Potenzial	Hoch	Begrenzt	Ausgeschlossen
Biomasse		X	
Tiefengeothermie			X
Oberflächennahe Geothermie	X		
Abwärme aus Fließ- und Stehgewässer		X	
Abwasserwärme	X		
Abwärme GHD		X	
Photovoltaik - Dach	X		
Solarthermie - Dach	X		
Photovoltaik/Solarthermie - Freifläche			X
Windkraft			X
Wasserkraft			X
Grüner Wasserstoff			X

4.1 Potenzielle Erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung

4.1.1 Biomasse

Bei der energetischen Nutzung der Biomasse wird zwischen Energieholz und Biogas unterschieden. Energieholz, wie Stückholze, Holzpellets oder Holzhackschnitzel, stammt aus der Forstwirtschaft sowie der Holzverarbeitenden Industrie und wird hauptsächlich zur Wärmeerzeugung eingesetzt. Im Gegensatz dazu kann Biogas aus verschiedenen Substraten, vor allem aus der Landwirtschaft, erzeugt werden und sowohl zur Stromerzeugung als auch zur Wärmegewinnung genutzt werden.

Im Rahmen des kommunalen Wärmeplans wurde das Potenzial an Biomasse (Biogas und Energieholz) für die energetische Nutzung auf der Gemarkungsgrenze durch eine empirische Erhebung (Befragung, statistische Daten) ermittelt. Zunächst wird das technische Potenzial anhand des tatsächlichen Massenaufkommens der Biomasse beziffert. Anschließend werden die bestehenden Verwertungspfade aufgezeigt. Der Fokus liegt auf den Energiepotenzialen von Reststoffen, die bislang keinem Verwertungspfad zugeordnet sind oder durch einen kosteneffizienten und ökologischen Verwertungspfad (z.B. Nahrung) ersetzt werden könnten. Abbildung 17 zeigt mögliche Quellen lokaler Biomassen.



Abbildung 17: Mögliche Quellen lokaler Biomasse (eigene Darstellung)

Energiepotenziale aus Ackerpflanzen

Eine mögliche Quelle für Biomasse stellen die Reststoffe aus der Bewirtschaftung von Ackerflächen dar. Die meisten dieser organischen Reststoffe können als Substrat für eine Biogasanlage verwendet werden. In Wannweil wird eine Fläche von 115 ha landwirtschaftlich genutzt (StaLa 2022), ohne zwischen Ackerland und Dauergrünland zu differenzieren. Auf Teilen dieser Flächen werden voraussichtlich Getreidearten, Hackfrüchte, Gartenbauerzeugnisse, Handelsgewächse und Pflanzen zur Grünernte angebaut. Durch die energetische Nutzung dieser organischen Reststoffe aus Ackerpflanzen könnten jährlich bis zu 0,6 GWh Energie erzeugt werden.

Das Energiepotenzial verteilt sich auf vier landwirtschaftliche Betriebe, darunter ein Haupterwerbsbetrieb und drei Nebenerwerbsbetriebe. Die ökologische Bewertung der Nutzung dieser Biomasse hängt davon ab, ob die Reststoffe als organischer Dünger oder zur Tierernährung verwendet werden. Im ersten Fall stellt die Nutzung in einer Biogasanlage eine Wertschöpfung dar, da ein hochwertiger Dünger am Ende des Prozesses entsteht. Bei der Nutzung als Tierfutter wäre eine Falluntersuchung notwendig, um zu prüfen, ob die als Tierfutter genutzte Biomasse unter ökologischen Gesichtspunkte äquivalent substituiert werden kann.

Die Grassilage, die auf den Dauergrünlandflächen produziert wird, gilt ebenfalls als Reststoff und kann in einer Biogasanlage verwertet werden. Das tatsächliche Potenzial müsste jedoch genauer untersucht werden. Insgesamt wird Biogas für die Wärmeversorgung in Wannweil jedoch eine untergeordnete Rolle spielen.

Biogassubstrat und Energiepotenziale aus Abfällen

Eine energetische Nutzung von Rest- und Abfallstoffen ist aus ökologischer Sicht besonders attraktiv, da keine Konkurrenz zu Nahrungsmitteln besteht und es sich teilweise um Abfallstoffe handelt, die bisher entsorgt werden müssen.

Laut dem Statistischen Landesamt Baden-Württemberg fielen im Jahr 2023 im Landkreis Reutlingen rund 160 kg/Einwohner an Abfälle aus der Biotonne und Grünabfälle an. In Summe ergibt sich ein jährlicher Bioabfallaufkommen von etwa 874 Tonnen in der Gemeinde Wannweil. (StaLa 2022)

Biomasse aus der Forstwirtschaft

Das Potenzial an Energieholz aus der Forstwirtschaft wurde auf Grundlage der Erfahrungswerte der zuständigen Forstverwaltung ermittelt. In Wannweil beträgt die Waldfläche etwa 90 ha. Der Brennholzbedarf in Wannweil liegt jährlich zwischen 150-200 fm, wobei dieser Bedarf ausschließlich von privaten Endverbrauchen in Anspruch genommen wird.

Das maximale Potenzial für Hackschnitzel liegt bei 30-50 m³/Jahr. Hackschnitzel werden derzeit nur bereit gestellt, wenn Hiebsmaßnahmen entlang von Wegen durchgeführt werden und das Hackmaterial ohnehin bewegt werden muss. Das Herausbringen von Hackmaterial aus dem Waldbestand ist aufgrund der derzeitigen Preise wirtschaftlich nicht sinnvoll.

Fazit: Ein Potenzial für Biomasse ist grundsätzlich vorhanden, jedoch im begrenzten Umfang. Die Potenziale sind relativ klein und werden in der Wärmeversorgung nur eine untergeordnete Rolle spielen.

4.1.2 Geothermie

In der Gemeinde Wannweil kann Erdwärme auf verschiedenen Ebenen zur Wärmewende beitragen. Ihr großer Vorteil besteht darin, dass die Erdtemperatur ab einer Tiefe von 15 m konstant bleibt und nicht mehr den jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt.

Ab einer Tiefe von 15 m beträgt die Erdtemperatur etwa 10°C. Mit zunehmender Riefe steigt die Temperatur weiter an – durchschnittlich um etwa 3 Kelvin pro 100 m. Dadurch ergibt sich ein stabiles Wärmeangebot, das für verschiedene geothermische Anwendungen genutzt werden kann.

4.1.2.1 Tiefengeothermie

Die Nutzung von Tiefengeothermie, bei der Bohrungen in über 400 m Tiefe vorgenommen werden, ist innerhalb der Gemarkungsgrenze von Wannweil nicht möglich. Laut dem Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG) des LGRB ist die maximal zulässige Bohrtiefe in Wannweil auf 200 – 400 m begrenzt.

4.1.2.2 Oberflächennahe Geothermie (Erdsonden)

Im Bereich der oberflächennahen Geothermie (bis 400 m Tiefe) lassen sich viele private Wohngebäude mit Erdwärmesonden beheizen. Allerdings stehen die derzeit hohen Wärme- bzw. Leistungsbedarfe der Gebäude einer effizienten direkten Anwendung im Wege. Für die erdwärmegebundene Versorgung eines Wärmenetzes oder großer Gebäudekomplexe müssen entsprechende Freiflächen für die Erdwärmefelder gefunden werden.

Anhand von gängigen Algorithmen, die für Softwareprogramme zur Berechnung von Erdwärmesonden verwendet werden, können die Entzugsleistungen für Erdwärmesondenfelder verschiedener Größe ermittelt werden. Die Ergebnisse dienen dennoch mehr einer groben Abschätzung des Wärmepotenzials, da die Auslegung von Erdwärmesondenfeldern stark von der Geometrie der Sondenbelegung in Verbindung mit der Tiefe der Sonden abhängig ist.

Entsprechend des Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG) des LGRB ist die Bohrtiefe auf der Gemarkung Wannweil zwischen 200 – 400 m begrenzt. Innerorts ist sie durch die genehmigende Behörde auf maximal 50 m begrenzt, obwohl vereinzelt voraussichtlich auch etwas tiefer gebohrt werden könnte. Im ISONG ist die spezifische Wärmeleitfähigkeit, welche zur Berechnung der Entzugsleistung benötigt wird, nur bis zu 100 m Tiefe abrufbar. Daher wurden den weiteren Berechnungen für die außerorts liegenden Gebiete 100 m Bohrtiefe zugrunde gelegt. In Abbildung 18 ist die entsprechende Bohrtiefe dargestellt. Die spezifische Wärmeentzugsleistung für die Gemeinde Wannweil liegt zwischen 45 und 55 W/m.

Wasser- und Heilquellenschutzgebiete, in welchen Erdwärmesonden nicht zulässig sind, sind auf der Gemarkung nicht vorhanden. Im westlichen Teil (vgl. Abbildung 18) befindet sich ein Landschaftsschutzgebiet. In Landschaftsschutzgebieten sind Erdwärmesonden nicht per se verboten, oftmals bedarf es in diesen Gebieten jedoch zusätzlicher Genehmigungen. Die Genehmigungsfähigkeit in diesen Gebieten muss mit der zuständigen Behörde geklärt werden. Somit sind im Untersuchungsgebiet grundlegend keine Standorte ausgeschlossen, jedoch muss die Genehmigungsfähigkeit im Landschaftsschutzgebiet geklärt werden.

Abbildung 19 zeigt das theoretische Geothermiefeld für Erdwärmesonden entsprechend der Angaben des LGRB. Das gesamte theoretische Potenzial liegt bei etwa 358 GWh/a. Aus der Betrachtung ausgeschlossen wurden Waldgebiete, da in diesen Rodungsmaßnahmen erforderlich werden würden.

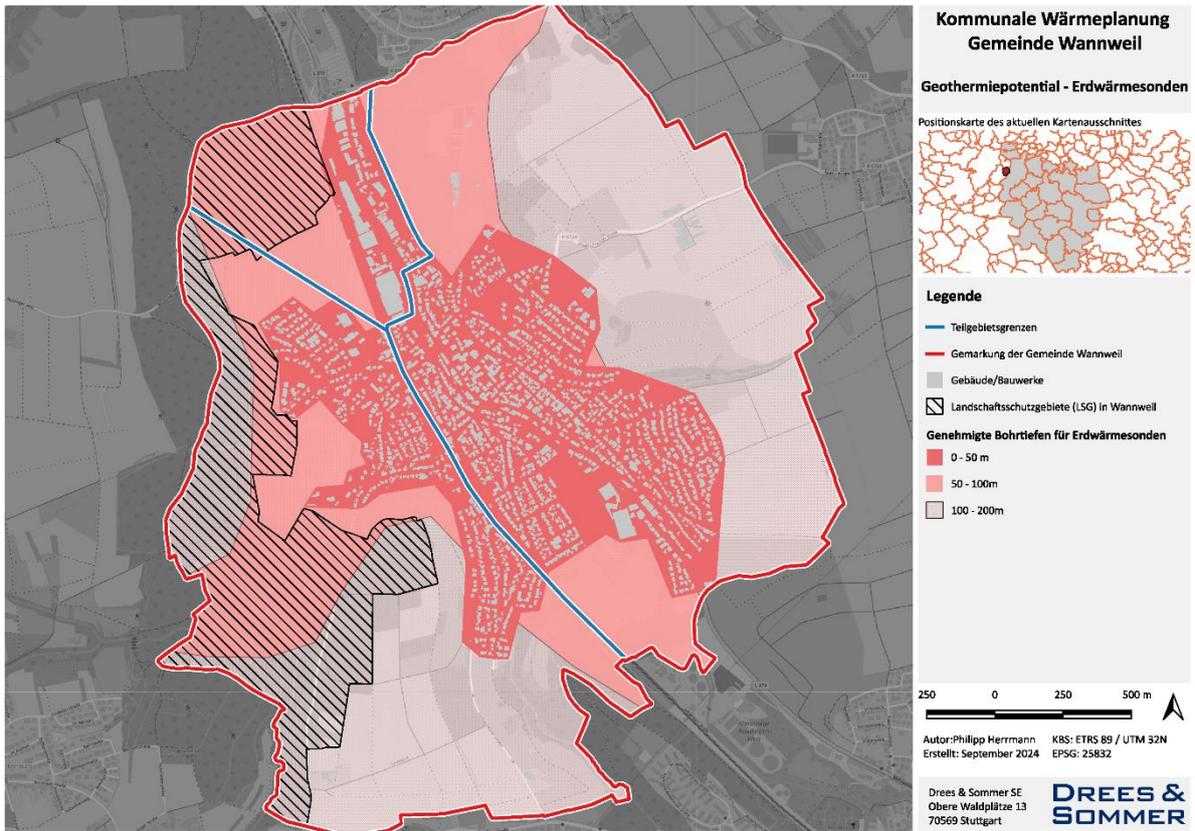


Abbildung 18: Landschaftsschutzgebiete + Bohrtiefen für Erdwärmesonden

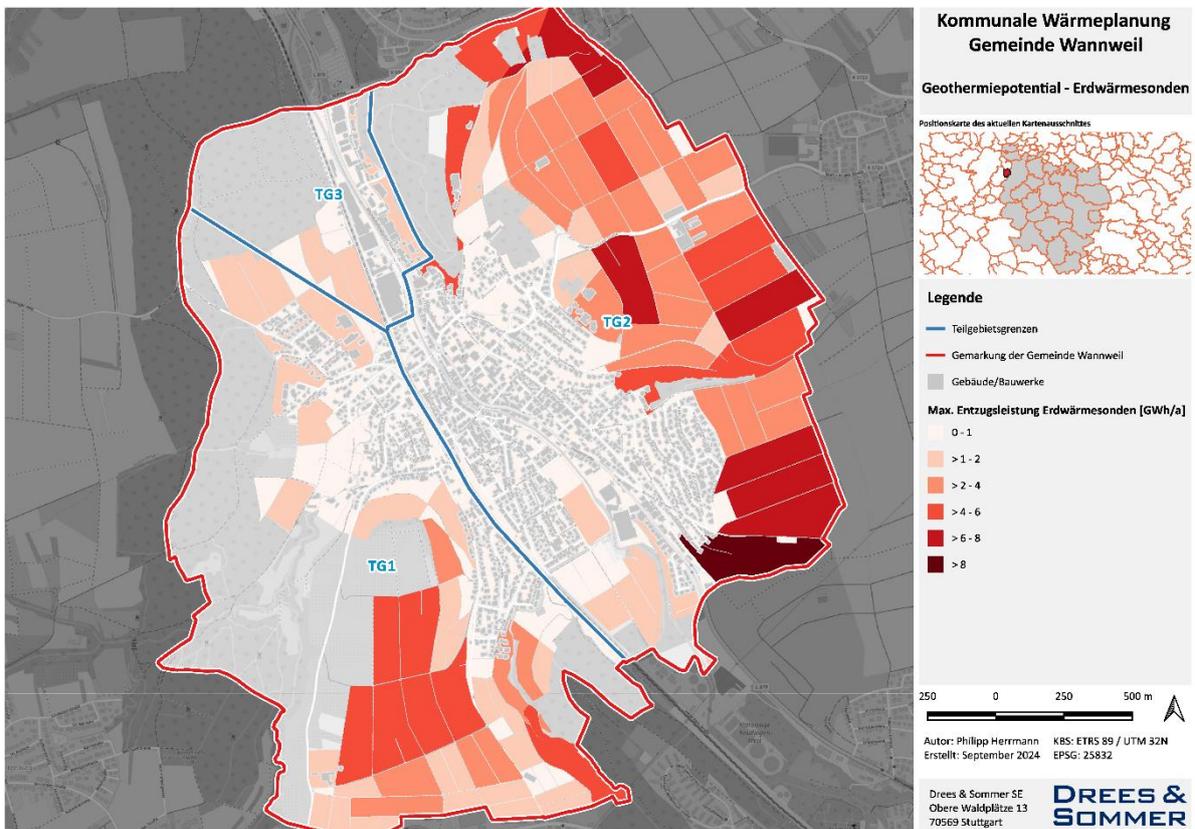


Abbildung 19: Theoretisches Geothermie-Potenzial Erdwärmesonden in GWh/a

4.1.2.3 Oberflächennahe Geothermie (Erdkollektoren)

Im Gegensatz zu Erdwärmesonden oder geothermischen Brunnenanlagen benötigen Erdwärmekollektoren, auch bekannt als Körbe und ähnliche Strukturen, in der Regel keine Genehmigung, sofern sie außerhalb von Wasserschutzgebieten installiert werden. Innerhalb solcher Gebiete ist lediglich eine Anzeige erforderlich. Dies eröffnet ein alternatives theoretisches Potenzial in Regionen mit Wasserschutzauflagen. Ideale Standorte erfordern ausgedehnte Flächen mit minimalem Gefälle und passenden Bodeneigenschaften für effiziente Wärmeentnahme.

Wichtige Faktoren für die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Erdkollektoren sind die Grabbarkeit des Bodens und die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Bodens im Oberboden (1-2 m Tiefe). Je höher die spezifische Wärmeleitfähigkeit und einfacher die Grabbarkeit desto wirtschaftlicher der Betrieb von Erdwärmekollektoren. Um potenzielle Standorte identifizieren zu können, werden die Grabbarkeit in Abbildung 20 und die spezifische Wärmeleitfähigkeit in Abbildung 21 dargestellt.

Die vergleichende Betrachtung der beiden Abbildungen zeigt, dass größere Teile der Teilgebiete 2 und 3 aufgrund fehlender Grabbarkeit des Oberbodens ungeeignet sind. Im Süden (Teilgebiet 1) und Westen (Teilgebiet 2) der Gemarkung sowie in einem breiten Streifen zentral in der Ortschaft sind jedoch großflächig Bereiche geeignet. Teilgebiet 3 ist beinahe flächendeckend geeignet. Gut geeignete Bereiche, also Bereiche in denen die Grabbarkeit gegeben und eine gute spezifische Wärmeleitfähigkeit vorliegt, sind wenige vorhanden. Hier ist ein schmalerer Streifen in Teilgebiet 1 hervorzuheben.

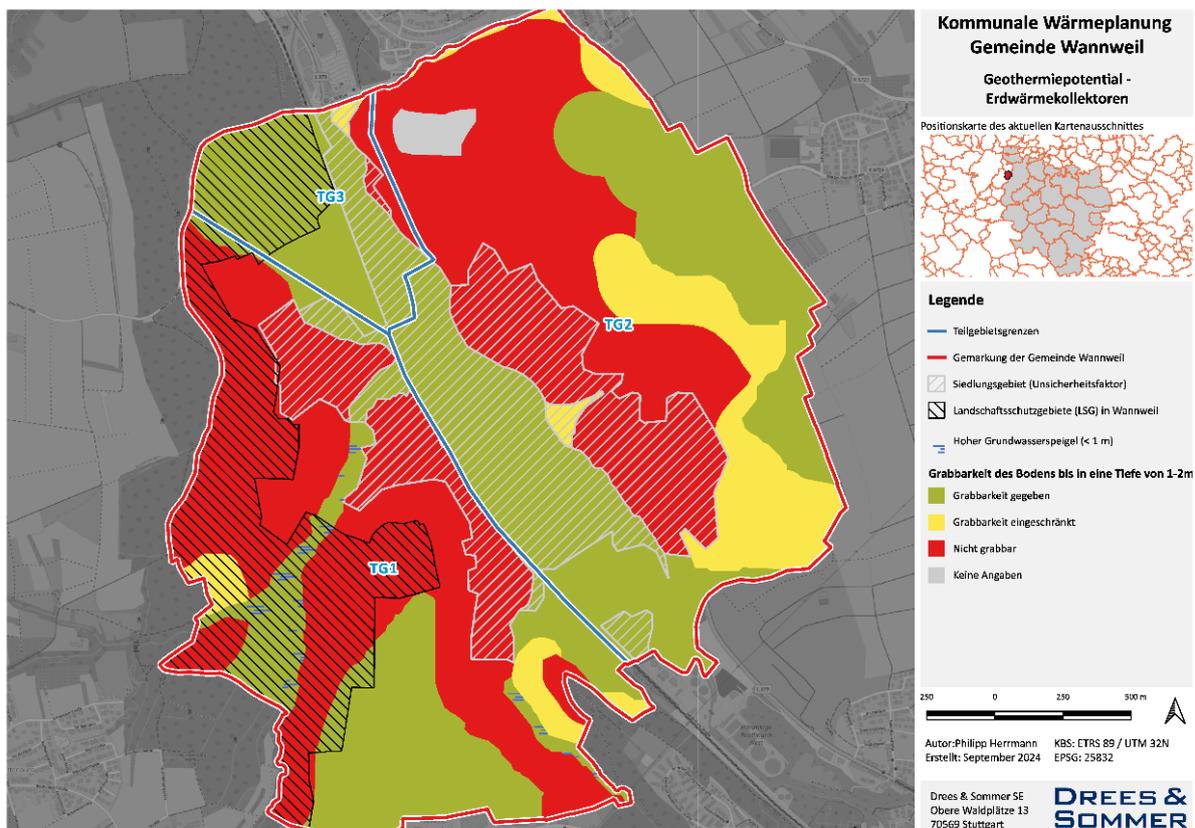


Abbildung 20: Grabbarkeit des Bodens in 1-2 m Tiefe

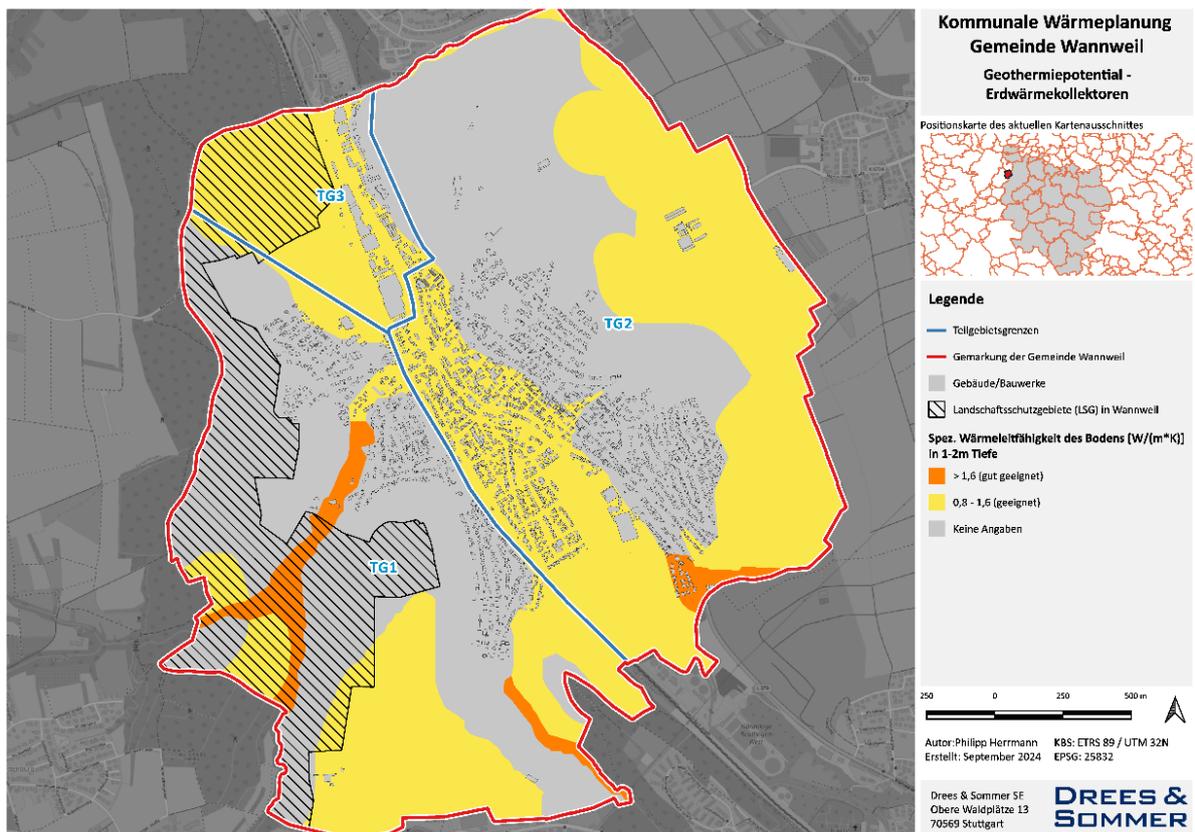


Abbildung 21: Spezifische Wärmeleitfähigkeit des Bodens in 1-2 m Tiefe

Für Ein- oder Mehrfamilienhäuser die weder an ein Nahwärmenetz angeschlossen werden, noch geeignete Grundstücksbedingungen für Geothermiebohrungen haben, kann mit Erdkörpern Erdwärme nutzbar gemacht werden. Erdwärmekörper werden je nach Modell etwa 3 bis 4 m tief in den Boden eingelassen. Dadurch wird diese Technik gegenüber Erdsonden leichter genehmigt. Erdwärmekörper zeichnen sich zusätzlich durch eine lange Lebensdauer und durch einen einfachen Einbau aus. Mit dem Einbau bleiben die Gartenfunktionen erhalten. Die Anzahl der benötigten Körper orientiert sich an dem Wärmebedarf des Hauses. Für ein Einfamilienhaus mit 160 m² und einem Wärmebedarf von 10.800 kWh pro Jahr werden drei Erdwärmekörper und eine Gartenfläche von etwa 120 m² benötigt.

Abbildung 22 zeigt das theoretische Geothermiepotenzial für Erdwärmekollektoren. Zusammengefasst liegt Geothermiepotenzial für Erdkollektoren in Wannweil bei etwa 144 GWh/a.

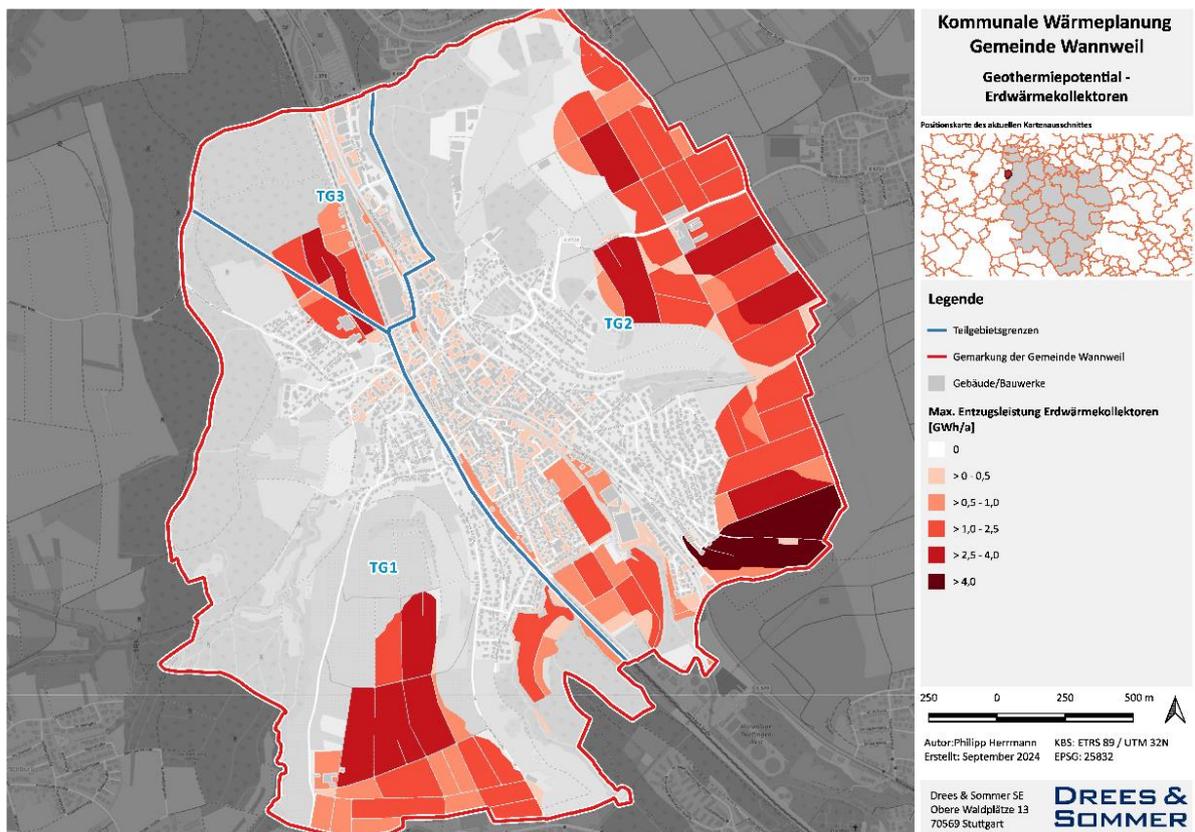


Abbildung 22: Geothermie-Potenzial Erdkollktoren in GWh/a

4.1.2.4 Abwärme aus Fließ- und Stehgewässern

Ähnlich wie die Potentialerhebung von Grundwasser mit geothermischen Brunnenanlagen erfordert auch die Erfassung der Potentiale von Wärme aus Flüssen und Seen immer eine Einzelfallprüfung. Bei Flüssen sind Durchflussmengen und Geschwindigkeit und Temperaturen maßgeblich. Sind die Fließgeschwindigkeit, -menge oder Temperatur im Fließgewässer zu gering, droht der Fluss einzufrieren oder das Ökosystem im Fluss wird gestört. Es muss geprüft werden, dass die Entnahme und Rückführung des Gewässers das Ökologische Gleichgewicht des Gewässers nicht stört und die Temperatur des rückgeführten Wassers keinen negativen Einfluss auf die Flora und Fauna hat.

Genau wie bei Flüssen muss auch bei einem stehenden Gewässer eine ausreichende Größe und Tiefe vorhanden sein, um die benötigte Wärmemenge entnehmen zu können, ohne signifikante Auswirkungen auf die Wassertemperatur zu verursachen.

In Wannweil befinden sich folgende Fließgewässer: Echaz, Heckbach (bzw. Ebbbach) und Firstbach. Ein stehendes Gewässer ist nicht vorhanden. Insbesondere die Echaz oder bei der Eindolung des Ebbachs in der Kusterdinger Straße/Kurze Straße liegen Potenziale vor. Falls diese Potenziale im Zuge eines Nahwärmenetzes genutzt werden sollen, müssten tiefergehendere Untersuchungen vorgenommen werden und die Genehmigung mit der unteren Wasserbehörde im Detail abgestimmt werden.

4.1.3 Abwasserwärme

In Deutschland stehen etwa 600.000 km Kanalnetz (Statista 2021) mit temperiertem Abwasser zur Verfügung, welches ein großes Potenzial für die Wärmewende darstellt. Diesem, in jeder Kommune vorhandenen, Kanalnetz können im Abwasserkanal oder im Auslauf einer Kläranlage theoretisch Wärmemengen entnommen werden. Im Winter liegt die Temperatur in konventionellen Abwasserkanälen mit 10 bis 12 °C deutlich höher als bei anderen Wärmequellen. Im Sommer liegt die Temperatur in den Kanälen bei ca. 15 bis 20 °C und ist damit meist kühler als die Außenluft. Somit bietet sich die Abwasserwärmenutzung nicht nur zum Heizen im Winter, sondern auch zum Kühlen im Sommer an. Das Angebot (Abwasserwärme) deckt sich dort zeitlich mit dem Bedarf (Wärmeenergiebedarf).

Um Wärme oder Kälte aus dem Abwasserkanal gewinnen zu können gibt es verschiedene Systeme. Die gängigsten sind Kanalwärmetauscher, die direkt im Kanal installiert werden und Bypasswärmetauscher. Ein Kanalwärmetauscher kann nachträglich in Kanälen ab einer Nennweite von DN 400 installiert werden. Bei Neubau eines Abwasserkanals können Kanalelemente mit einem integrierten Wärmetauscher eingesetzt werden. Die Wärmetauscher Flächen bestehen aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit und sind meist doppelagig, um das Durchströmen eines Zwischenmediums zu ermöglichen. Bei diesem Prozess kann eine Leistung zwischen 2 und 4 kW pro m² dem Abwasser entnommen werden (DBU 2005). Die Länge eines Kanalwärmetauschers kann ohne weiteres 200-300 m betragen (DWA 2008). Ein Bypasswärmetauscher entnimmt nur einen Teil des Abwasserstroms. Die Wärme wird hierbei über Doppelrohr- oder Plattenwärmetauscher übertragen.

Der Vorteil gegenüber einem Kanalwärmetauscher ist der nicht notwendige Eingriff in die bestehende Kanalleitung und die Unabhängigkeit von Kanalgröße und Geometrie. Jedoch sind Bypasswärmetauscher aufgrund der hohen Anfangsinvestitionen nur für größere Systeme geeignet (Christ und Mitsdorffer 2009).

Nutzbar wird die Wärme mittels einer Wärmepumpe, die die Abwasserwärme auf ein höheres Temperaturniveau bringt. Die Abwasserwärme kann aber mittlerweile auch für die Einspeisung in kommunale Wärmenetze genutzt werden. Wichtige Faktoren bei der Abwasserwärmenutzung sind die Größe des Abwasserkanals, die Durchflussrate des Abwassers im Kanal (mindestens 15 l/s), die Temperatur, die Mindestabnahme, die Verfügbarkeit des Abwassers (Jahreszeitliche Schwankungen oder konstante Verfügbarkeit) und die Distanz zwischen Abwasserwärmequelle und Verbraucher (IFEU Studie).

Auch eine ortsansässige Kläranlage bietet, im Bereich des Kläranlagenauslaufs, die Möglichkeit, die Abwärme des Abwassers mit einer Groß-Wärmepumpe zu nutzen, sofern dieser Prozess nicht den Ablauf der Anlage stört. In der Gemarkung Wannweil gibt es jedoch keine Kläranlage. Jedoch sind verschiedene Kanäle vorhanden, welche eine ausreichende Dimension und Durchflussrate vorweisen. Eine genaue Untersuchung zur Erhebung des Potenzials müsste noch durchgeführt werden.

4.1.4 Abwärme aus Industrie

Wannweil ist geprägt von überwiegend privaten Haushalten. Im nord-westlichen Teil befindet sich jedoch ein Gewerbegebiet. Es wurden mehrere Betriebe in Wannweil angeschrieben und gebeten, den Fragebogen zur Abwärmenutzung der KEA BW auszufüllen. Mehrere Unternehmen nutzen Abwärme für den Eigengebrauch. Lediglich ein Unternehmen hat angegeben, Abwärme übrig zu haben. Falls erforderlich, sollte geprüft werden, ob die anfallende Abwärme des Betriebes sich technisch-wirtschaftlich für die Nutzung in einem Wärmenetz erschließen lassen könnte.

4.1.5 Grüner Wasserstoff / Power-to-Gas Technologien

Der Power-to-Gas Technologie (PtG) wird eine entscheidende Rolle bei der Energiewende beigemessen. In Zeiten hoher Einspeisemengen von Wind- und Solarenergie bei gleichzeitig niedrigem Bedarf, kann es zu einem Überangebot an Strom kommen. Durch den Ausbau erneuerbarer Energien und die Abschaltung konventioneller Grundlastkraftwerke (Kern- und Kohlekraftwerke) wird dieses Missverhältnis noch größer werden. PtG-Anlagen machen die überschüssige Energie durch die Umwandlung von elektrischer in chemische Energie speicherbar. Außerdem ist die Speicherfähigkeit von Wasserstoff von zentraler Bedeutung für den Ausgleich der Stromnetzlast. An sonnigen und windigen Tagen kann Überschussstrom per Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt und gespeichert werden. Dieser Wasserstoff kann dann wiederum an Tagen, in denen Strommangel herrscht, wieder in Strom umgewandelt und in das Stromnetz eingespeist werden. Zudem lässt sich Wasserstoff auch in das bestehende Gasnetz integrieren.

Da Wasserstoff aktuell noch sehr rar ist und auch in naher Zukunft nicht unbegrenzt verfügbar sein wird, gilt es zunächst Wasserstoff in die Bereiche zu bringen, in denen er am sinnvollsten eingesetzt werden kann. Dies betrifft vor allem die energieintensiven industriellen Prozesse, welche auf hohe Energiedichten und hohe Temperaturen angewiesen sind. Auch im Schwerlastverkehr ist Wasserstoff eine sehr gute Alternative. Synthetische Gase werden jedoch voraussichtlich auch langfristig im Zeithorizont bis 2050 ein knappes Gut bleiben, da auch erneuerbarer Strom nur in begrenzten Mengen zur PtG-Erzeugung zur Verfügung steht bzw. stehen wird.

Der Vergleich zwischen der notwendigen Elektrolyseleistung für einen vollständigen Erdgasersatz in Deutschland durch Wasserstoff und die bis 2030 vorgesehenen Elektrolyseleistung, die mit staatlicher Förderung in Deutschland bzw. in der Europäischen Union (EU) aufgebaut werden soll, macht deutlich, dass mittelfristig nicht mit einer deutlichen Dekarbonisierung im Gasbereich durch Wasserstoff zu rechnen ist, auch wenn bis 2030 der Gasabsatz u.a. durch Effizienzmaßnahmen sinkt. Auch die langfristigen Perspektiven sind von hoher Unsicherheit geprägt.

Aufgrund dieser Fakten ist mit der Verwendung von grünen Wasserstoff für die Wärmeversorgung in privaten Haushalten eher nicht zu rechnen. Daher wird Wasserstoff als Ersatz für Erdgas nicht vorgesehen.

4.2 Erneuerbare Stromquellen für Wärmeverwendung

4.2.1 Photovoltaik

Die Gemeinde Wannweil hat aufgrund ihrer Lage eine günstige Solareinstrahlung, welche die Nutzung von Sonnenenergie sehr wirtschaftlich macht. Laut Globalstrahlungsatlas der LUBW liegt hier der jährliche Energieertrag, bezogen auf eine horizontale Fläche, bei ca. 1.104 kWh/m² und damit über dem bundesdeutschen Durchschnitt (LUBW, 2020a).

Laut dem LUBW-Energieatlas gibt es in der Gemeinde Wannweil 113 bestehende Anlagen (Stand 2018) mit einer installierten Leistung von 1,1 MW, die etwa 1.077 MWh Strom im Jahr erzeugen. Um das weitere Ausbaupotenzial der Solarenergie in der Gemeinde Wannweil genauer abzuschätzen, wurde das theoretische Solarflächenpotenzial auf Dachflächen und auf Freiflächen ermittelt und ausgewertet. Hierzu wurde auf den Energieatlas Baden-Württemberg der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) zurückgegriffen (LUBW, 2021).

Die Solarstrahlung auf Dachflächen kann sowohl zur Erzeugung von Wärme (Solarthermie) als auch von Strom (Photovoltaik) genutzt werden. Die Auswertung des Solarpotenzials auf Dachflächen ergab, dass 52 % der potenziellen Modulflächen als gut oder sehr gut geeignet eingeschätzt werden (vgl.

Tabelle 4). Diese Dächer können aufgrund ihrer Ausrichtung und Neigung sehr gut für eine Belegung mit solarthermischen Anlagen oder mit Photovoltaikanlagen genutzt werden. Eine belastbare Aussage über Statik und Beschaffenheit der individuellen Dachpotenziale ist aber nur durch eine Prüfung vor Ort möglich.

Tabelle 4: Potenzielle Dachflächen für Solarthermie oder Photovoltaik in der Gemeinde Wannweil (Datengrundlage: LUBW, 2022, Energieatlas Baden-Württemberg)

Dachausrichtung	Gesamtfläche	Anteil an Gesamtfläche
Sehr gut geeignet	100.225 m ²	31 %
Gut geeignet	67.552 m ²	21 %
Bedingt Geeignet	44.700 m ²	14 %
Nicht geeignet oder keine Angaben	110.426 m ²	34 %

In Abbildung 23 ist das PV-Potenzial auf Baublockebene für den Kartenausschnitt dargestellt. In den Baublöcken sind die Ertragswerte pro Baublock in MWh/a dargestellt. Hierbei wurde nicht berücksichtigt, welche bestehenden Anlagen im Baublock vorhanden sind und wie hoch deren Ertragswert ist. Es handelt sich um ein Gesamtpotenzial pro Baublock. Das gesamte PV Dach-Potenzial für Wannweil liegt bei 25.158 MWh/a. Der weitere Zubau von PV-Modulen wird allerdings maßgeblich von der sich fortlaufend ändernden Gesetzeslage, Förderbedingungen, der Preisentwicklung der Module und Batterien sowie natürlich von der Investitionsbereitschaft der Gebäudeeigentümer und -eigentümerinnen abhängen.

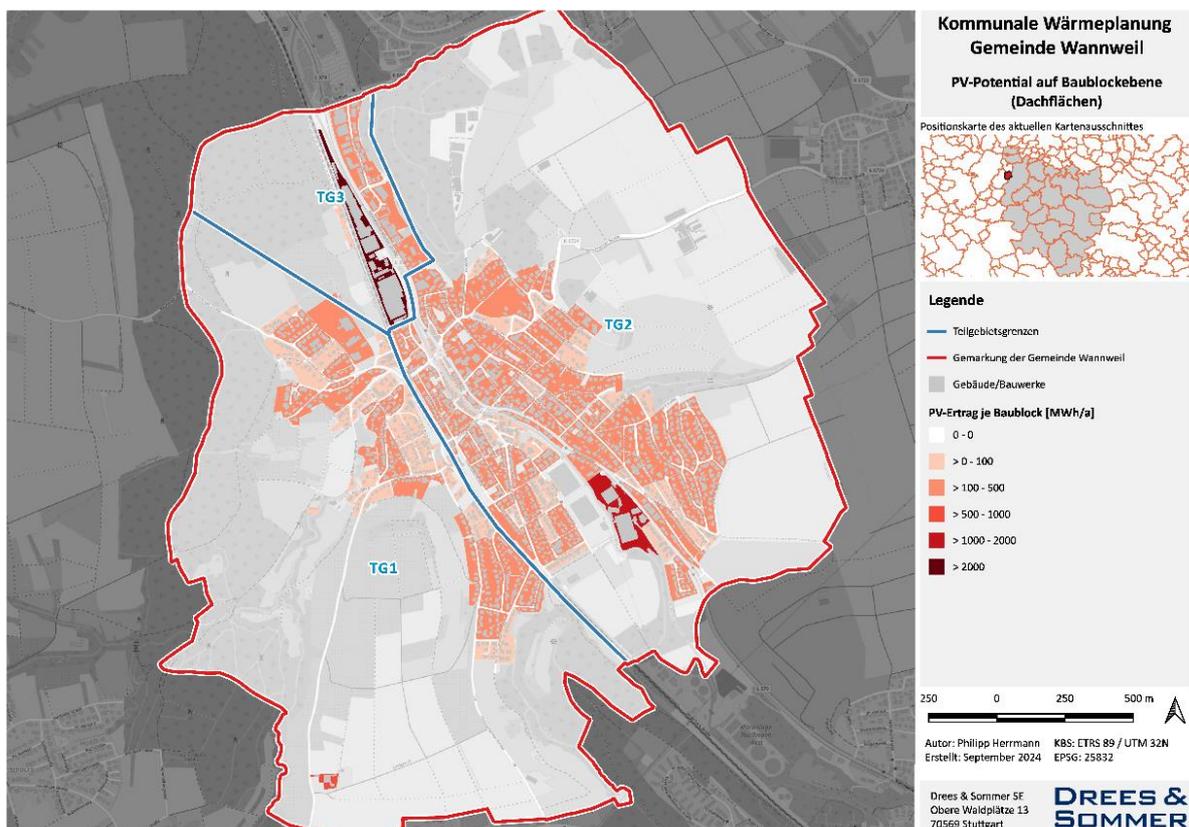


Abbildung 23: PV-Potenzial auf Baublockebene in MWh/a

4.2.2 Solarthermie

Das Potenzial der Solarthermie wurde anhand des Ertrags von PV Dachflächen ermittelt. Eine Solarthermieanlage benötigt weniger Fläche als eine PV-Anlage, da ihr Wirkungsgrad höher ist. Der Wirkungsgrad einer Solarthermieanlage liegt zwischen 40 % und 60 %, während eine PV-Anlage einen Wirkungsgrad von etwa 18 % bis 25 % aufweist. Daher kann grob davon ausgegangen werden, dass der Wärmeertrag einer Solarthermieanlage etwa 2,5-mal höher ist als der Stromertrag einer PV-Anlage auf der gleichen Fläche. Das Potenzial der Solarthermie auf Dachflächen beträgt in Wannweil etwa 62.895 MWh/a.

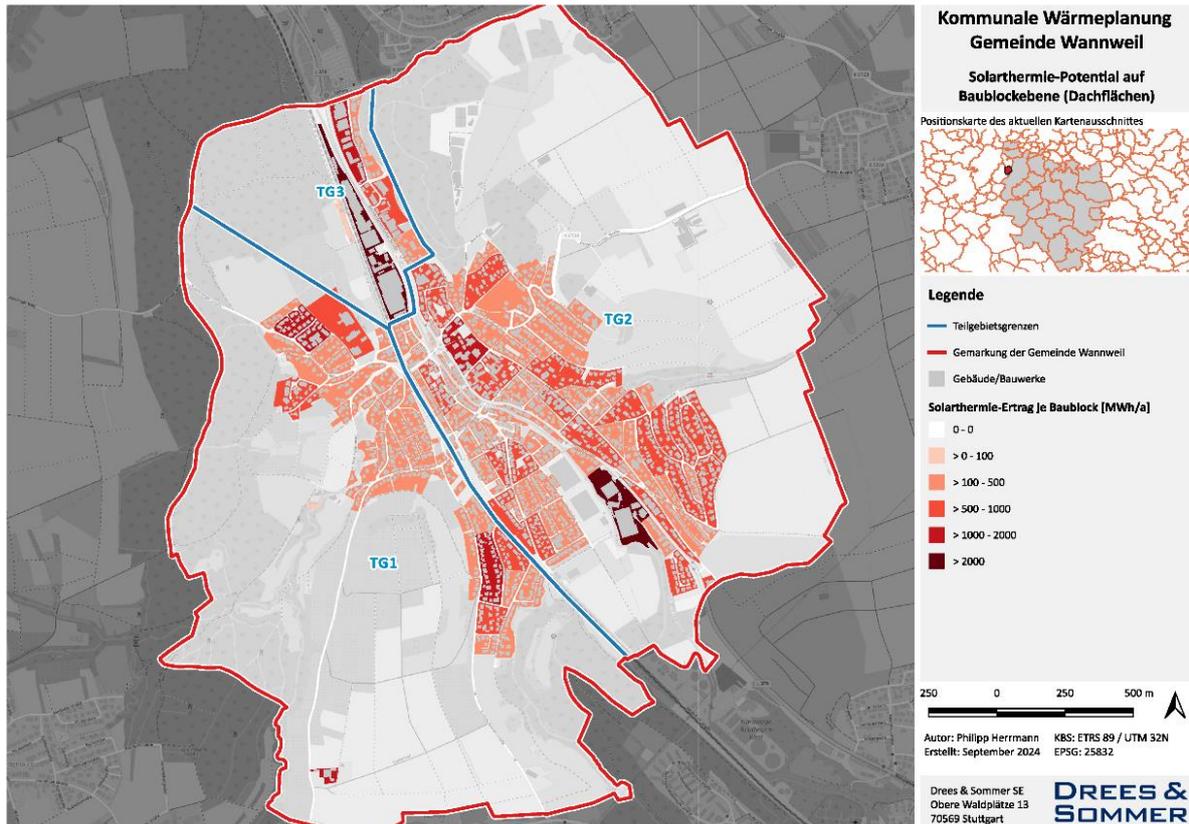


Abbildung 24: Solarthermie-Potential auf Baublockebene in MWh/a

Es ist zu bedenken, dass Photovoltaik und Solarthermie konkurrieren. Somit kann eine Dachfläche nur für Photovoltaik oder Solarthermie genutzt werden. Eine Ausnahme bilden sogenannte PVT-Kollektoren, welche einen Doppelnutzen des Daches zulassen. Es ist also für den jeweiligen Anwendungsfall zu prüfen, welche Endenergie erzeugt werden soll.

4.2.3 Solarenergiepotenziale für Freiflächen

Der Energieatlas Baden-Württemberg weist im Gemeindegebiet Potenzialflächen für Freiflächen-PV aus. Nach tiefergehenden Untersuchungen durch die Gemeinde Wannweil wurde dieses Potenzial jedoch ausgeschlossen.

4.2.4 Windkraft

In den Gemarkungsgrenzen von Wannweil ist kein Potenzial für Windkraftanlagen vorhanden.

4.2.5 Wasserkraft

Laut LUBW ist auf dem ehemaligen Spinnereigelände eine Wasserkraftanlage mit einer installierten Leistung von 170 kW (Stand 2016) vorhanden. Diese soll zukünftig für die eigene Energieversorgung des Investors genutzt werden und steht der Allgemeinheit nicht zur Verfügung. Der überschüssige Strom wird in das Netz eingespeist.

5 Entwicklung von Verbrauchs- und Versorgungsszenarien

Der Ausgangspunkt für die strategische kommunale Wärmeplanung ist die systematische und qualifizierte Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs bzw. Wärmeverbrauchs und der daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen. Bei der Erhebung der Daten wurden zum einen Primärdaten von den gas- und wärmenetzversorgten Gebäuden genutzt, aus den Stromdaten der Verbrauch für Wärmepumpen und der Heizungsstrom integriert, und, für die nicht-leitungsgebundenen Gebäude, anhand der Schornsteinfegerstatistik Verbrauchswerte berechnet.

Anhand dieser Ausgangssituation wird der zukünftige Energieträgermix bis ins Jahr 2040 mit dem Ziel der Klimaneutralität aufgezeigt. Dargestellt wird der Energieträgermix für die Sektoren Wohngebäude, kommunale Liegenschaften und GHD.

5.1 Status Quo Endenergiebedarf

Die aktuelle Wärmeversorgungsstruktur in Wannweil ist von überwiegend fossilen Energieträgern geprägt. Von insgesamt 41,7 GWh jährlich an eingesetzter Endenergie entfallen rund 78 % auf fossile Energieträger. Der Energieträger Holz macht insgesamt 19 % aus. Lediglich 1% ist derzeit auf Strom in Form von Wärmepumpen zurückzuführen.

Abbildung 25 zeigt den Hauptenergieträger je Baublock und mittels Punkten den jeweiligen Anteil dieses Energieträgers am Gesamtverbrauchs des Baublocks. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Hauptenergieträger in Wannweil die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl sind. In den Baublöcken, in denen sie den Hauptenergieträger darstellen, liegt deren Anteil zumeist über 50 % oder höher, bei über 75 %. In den meisten Baublöcken ist Erdgas der Hauptenergieträger. Heizöl ist tendenziell in der am Rand angesiedelten Bebauung und den Aussiedlerhöfen vorzufinden. In vereinzelt Baublöcken bildet Holz den primären Energieträger, in einem wird der Energiebedarf vorrangig durch Flüssiggas gedeckt.

Abbildung 26 zeigt den jeweiligen Anteil der Energieträger in den drei Sektoren private Haushalte, kommunale Liegenschaften und GHD.¹

¹ Hinweis: Solarthermie wird insbesondere bei privaten Haushalten ergänzend verwendet. Der Wert kann jedoch nicht exakt bestimmt werden. Daher wurde dieser Wert außenvor gelassen.

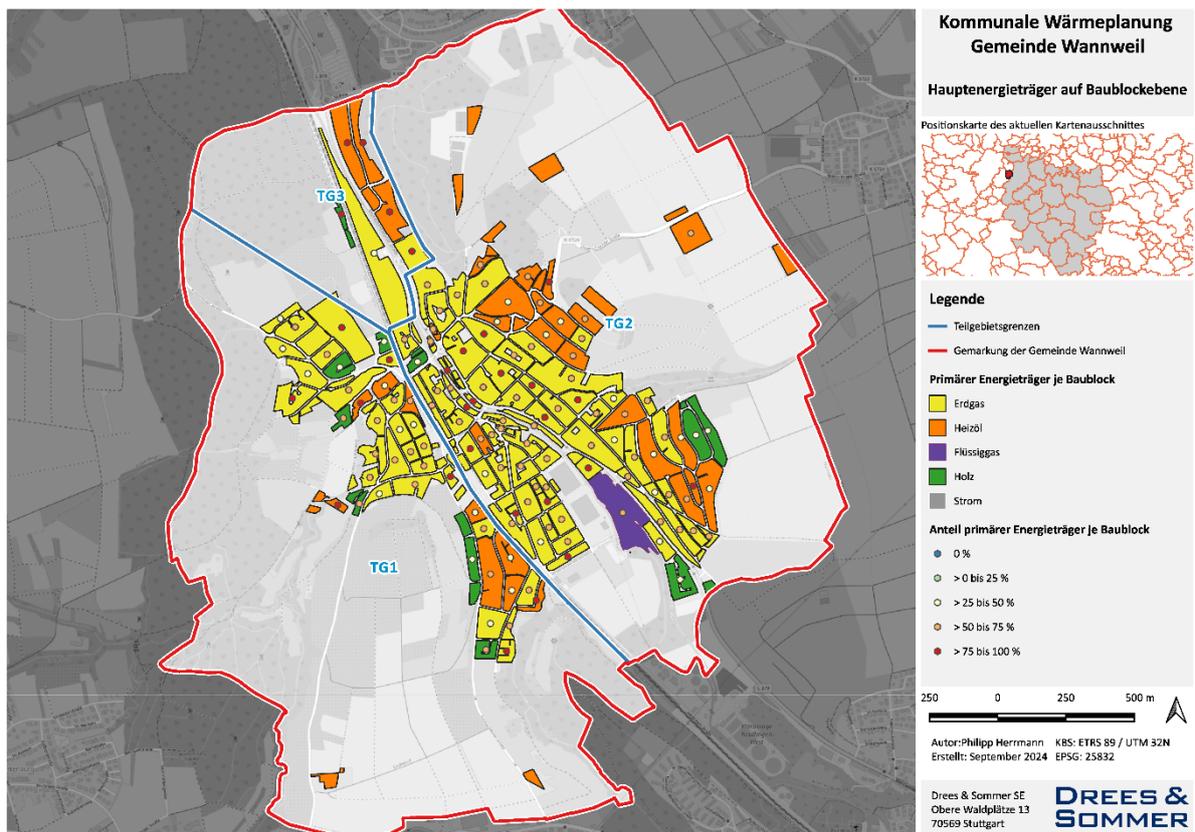


Abbildung 25: Hauptenergieträger mit jeweiligem Anteil am Baublock

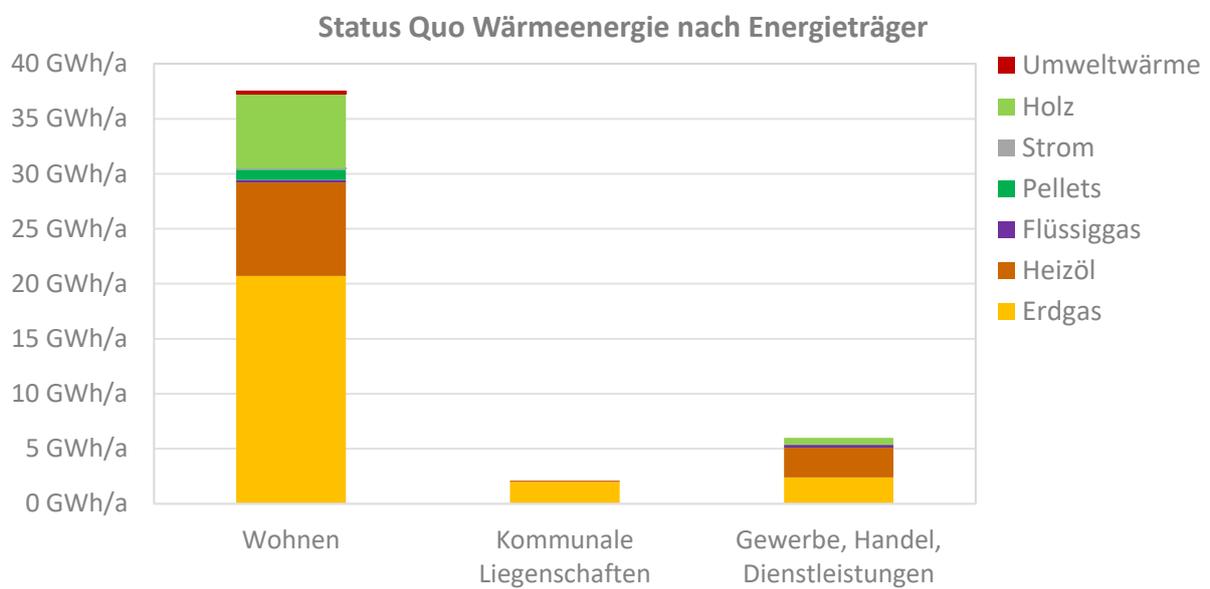


Abbildung 26: Status Quo der Energieträger und der Verbrauchsanteil in Sektoren

5.2 Entwicklung Wärmeenergiebedarf und -trägermix

Die Entwicklung des Wärmebedarfs hängt von unterschiedlichen Parametern ab. Diese können, entsprechend des Handlungsleitfadens der KEA aus 2020, folgende sein:

- a. Energetische Gebäudesanierung
- b. Änderungen am Gebäudebestand (Neubau, Nachverdichtung)
- c. Neuansiedlung oder Abwanderung von Betrieben, Reduzierung beim Energiebedarf in Betrieben durch Effizienzmaßnahmen, Produktionsschwankungen etc.
- d. Veränderte Nutzungsgewohnheiten
- e. Effekte des fortschreitenden Klimawandels (gegebenenfalls mit zusätzlichem Kühlbedarf)

Nicht alle dieser Parameter sind messbar und in das Verbrauchsszenario integrierbar. Die Parameter c. – d. werden in das Szenario nicht mit eingerechnet. Neubaugebiete sind in Wannweil derzeit nicht geplant. Unabdingbar für die Szenarienberechnung ist jedoch der Parameter „a. Energetische Gebäudesanierung“. Eine energetische Gebäudesanierung kann den Energieverbrauch eines Gebäudes deutlich senken. Dies ist notwendig, um den Energiebedarf zukünftig auch mit erneuerbaren Energien decken zu können.

Ausgehend von der Ist-Bilanz werden Reduktionsfaktoren je Sektor angewandt werden, um den zukünftigen Wärmebedarf abzuschätzen. Für den Sektor private Haushalte wurde eine Sanierungsrate von 2,5 % pro Jahr angenommen. Dies entspricht der Empfehlung des Umweltbundesamtes. Derzeit liegt die Sanierungsrate Deutschlandweit bei etwa 1 %. Daher ist es wichtig, ein entsprechendes Beratungsangebot auszuweiten, um die energetische Sanierung voranzutreiben. In der Studie des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) wird davon ausgegangen, dass 21 % der Gebäude ambitionierte Sanierungen (EH40), 75 % konventionelle Sanierungen (EH55) und 4 % Pinselsanierungen vornehmen. Im Szenario wurde mit einer Sanierungstiefe von 55 kWh/m²*a gerechnet.

Für den Sektor kommunale Liegenschaften wurden die gleichen Randbedingungen wie für die privaten Haushalte angenommen.

Für den Sektor GHD wurde eine prozentuale Einsparung von 26 % angenommen. Der Wert leitet sich von der Studie des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg und dem KEA-Leitfaden ab. Hier ist es schwierig zu sagen, welche Sanierungstiefe durchschnittlich angestrebt werden soll, da dies sehr individuell vom jeweiligen Gewerbe abhängig ist.

Durch die Wärmeenergieeinsparung können auch die CO₂-Emissionen bereits deutlich reduziert werden. Dennoch braucht es zudem einen Energieträgerwechsel, um die Wärmeversorgung 2040 klimaneutral bereit zu stellen. Ein großer Anteil der benötigten Wärmeenergie wird zukünftig strombasiert – in Form einer Wärmepumpe – zur Verfügung gestellt werden müssen. Parallel werden aber auch Biomasse oder Solarthermie als Energieträger eingesetzt. Der Energieträgermix ändert sich je nach Sektor. Obwohl der Einbau von Gas- und Heizölanlagen nicht mehr forciert wird, ist fraglich, wie schnell diese Heizungsanlagen nicht mehr eingebaut und betrieben werden. Nicht jede Anlage wird nach Ablauf ihrer technischen Nutzungsdauer – in den meisten Fällen nach 20 Jahren – stillgelegt. Somit wird bis zum Ende des Betrachtungszeitraums in 2040 immer noch ein gewisser Anteil der Wärmeversorgung über fossile Energieträger erfolgen. Unter Realbedingungen ist einzig fraglich, ob die Gasnetzbetreiber die Versorgung bei sehr geringen Abnahmemengen aufrechterhalten würden (zsw, 2022).

Nachfolgend werden jeweils zwei Szenarien für die Energieträgerentwicklung je Sektor dargestellt. In beiden Szenarien wird angenommen, dass keine fossilen Energieträger mehr vorhanden sind. In dem ersten Szenario wird die Energieversorgung nur durch dezentrale Einzellösungen vorgenommen. Im zweiten Szenario wird angenommen, dass ein gewisser Teil der Energieversorgung durch Nahwärmenetze gedeckt wird.

Zudem wird der Anteil für Wärmepumpen aufgeteilt in Strom für Luft-Wasser-Wärmepumpen (LWWP), Umweltwärme Luft, Strom Sole-Wasser-Wärmepumpen (Strom SWWP) sowie Umweltwärme Geothermie. Der Anteil Strom und Umweltwärme machen zusammen die jeweilige Heizwärme aus.

5.2.1 Sektor Private Haushalte

Zur Berechnung der eingesparten Wärmeenergie wurde nicht der tatsächliche Wärmeverbrauch aus dem Jahr 2022 herangezogen, sondern der durchschnittliche Wärmeverbrauch der jeweiligen Gebäude basierend auf ihrem Baualter ermittelt. Das Baualter gibt nicht nur Aufschluss über die Siedlungsentwicklung, sondern auch über den energetischen Zustand eines Gebäudes und potenziellen Sanierungsmöglichkeiten.

Gebäude, die vor 1977 errichtet wurden – also vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung – entsprechen nicht den heutigen Energieeffizienzstandards und unterlagen damals keiner verbindlichen Dämmvorgabe. Aufgrund fehlender oder nur rudimentärer Dämmmaßnahmen weisen sie in der Regel einen spezifischen Wärmebedarf von 200 und 300 kWh/m²*a auf (siehe Abbildung 27). Zum Vergleich: Ein nach den aktuellen Standards des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) saniertes Gebäude benötigt lediglich 40 bis 70 kWh/m²*a.

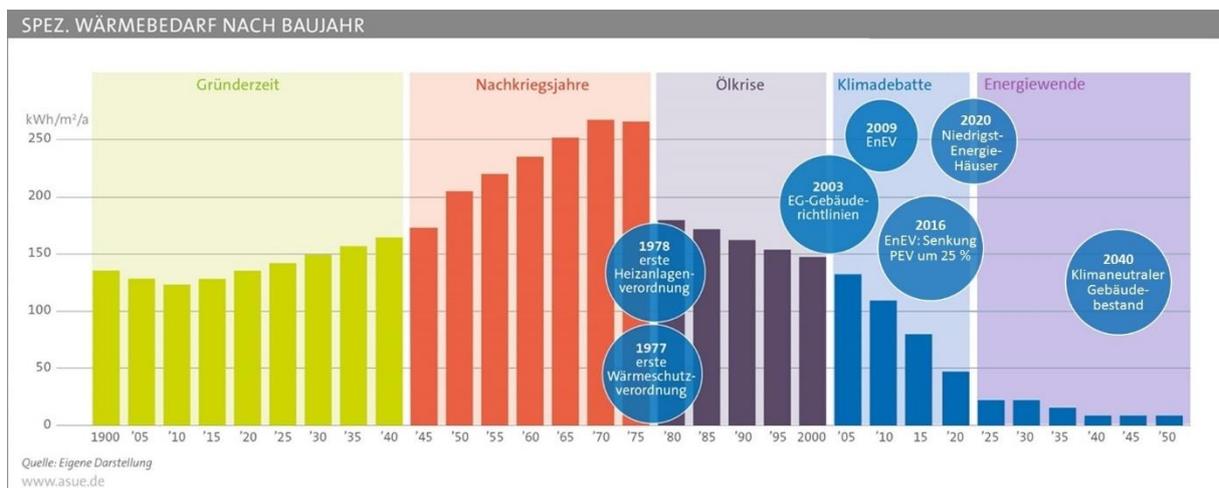


Abbildung 27: Spezifische Wärmebedarfe nach Gebäudealter, Quelle: Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umwelt-freundlichen Energieverbrauch e. V.

Der spezifische Wärmebedarf (bzw. -verbrauch) lässt sich anhand der Baualtersklasse aus Zensusdaten ableiten. Ergänzende Hinweise auf den tatsächlichen Verbrauch liefern die gebäudescharfen Verbrauchsdaten des öffentlichen Energieversorgers sowie Erhebungen des Schornsteinfegers. Um das Einsparpotenzial realistisch abzuschätzen, wurde ein durchschnittlicher Wärmeverbrauch herangezogen. Diese Methodik ermöglicht eine fundierte Bewertung, da der tatsächliche Wärmebedarf älterer Gebäude oft deutlich über den berechneten Wert liegt. So lassen sich gezielte Sanierungsmaßnahmen ableiten und Energieeinsparpotenziale effizient ausschöpfen.

Aktuell liegt der Wärmeverbrauch im Sektor *private Haushalte* bei etwa 34,3 GWh/a. Bei einer Sanierungsrate von 2,5 % kann der Wärmebedarf bis 2040 auf rund 26,8 GWh/a gesenkt werden – eine Reduktion von etwa 22 %. Dabei wurde angenommen, dass der flächenbezogene Energiebedarf der sanierten Gebäude im Mittel bei 55 kWh/m²*a liegt.

Derzeit dominiert Erdgas mit einem Anteil von 51% den Energieträgermix im Sektor private Haushalte, gefolgt von Heizöl mit 25 %. Holzfeuerungsanlagen (Pellets, Stückholz oder Hackschnitzel) machen zusammen 22 % aus. Die übrigen 2 % verteilen sich auf Wärme aus Wärmepumpen und Flüssiggas mit jeweils ein Prozent.

Abbildung 28 und Abbildung 29 zeigen die Entwicklung des Energieträgermixes bis 2040 für die Szenarien 1 und 2. In Szenario 1 wird im Jahr 2040 nahezu 80 % des Wärmebedarfs durch Wärmepumpen gedeckt, während 23 % durch Biomasse (Holz, Pellets) und Solarthermie bereitgestellt werden. Szenario 2 sieht ebenfalls eine 23-prozentige Deckung durch Biomasse und Solarthermie vor, jedoch werden hier zusätzlich 13 % des Bedarfs durch Nahwärme gedeckt, wodurch sich der Anteil der dezentralen Wärmepumpenversorgung reduziert.

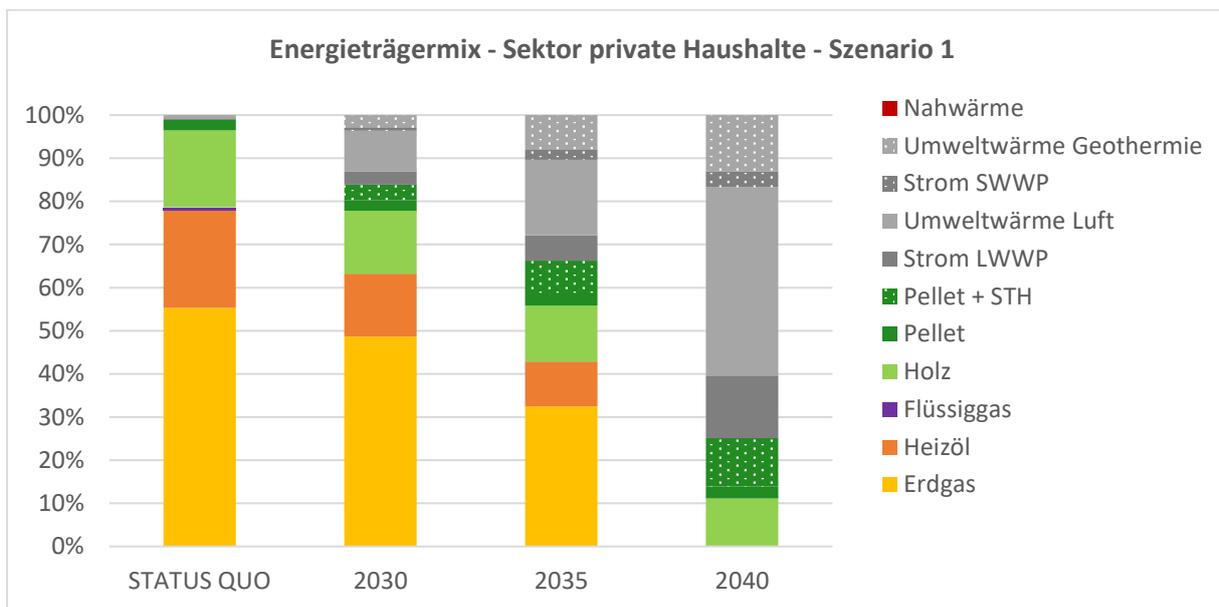


Abbildung 28: Energieträgermix - Sektor private Haushalte - Szenario 1

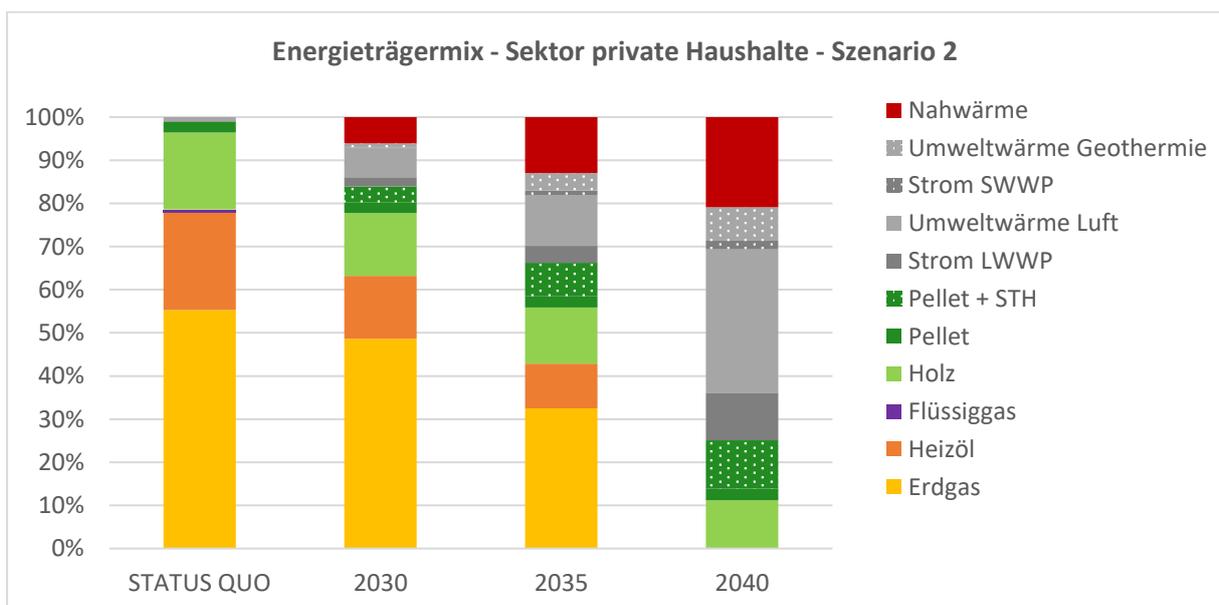


Abbildung 29: Energieträgermix - Sektor private Haushalte - Szenario 2

Der durchschnittliche CO₂-Faktor des Energieträgermixes im Sektor private Haushalte kann von derzeit (Stand 2022) 0,205 t CO₂/MWh auf 0,006 t CO₂/MWh im Jahr 2040 gesenkt werden. Diese Reduktion berücksichtigt sowohl die Wärmeenergieeinsparung als auch den Wechsel zu klimafreundlichen Energieträgern. Die Treibhausgasemissionen sinken dadurch von 7.668 t CO₂/a auf nur noch 148 t CO₂/a. Die verbleibenden Emissionen resultieren aus der noch nicht vollständigen Dekarbonisierung des deutschen Strommixes sowie aus Biomasseverbrennung.

5.2.2 Sektor Gewerbe, Handel Dienstleistung

Im Jahr 2022 lag der Wärmeverbrauch im Sektor *GHD* bei etwa 6 GWh. Durch energetische Sanierungsmaßnahmen kann der Wärmebedarf bis 2040 auf rund 4,2 GWh/a gesenkt werden.

Es ist zu beachten, dass die vorhandene Datengrundlage keine belastbaren Aussagen zur Prozesswärme in Gewerbebetrieben zulässt. Während die Erdgasverbrauchsdaten des Energieversorgers zuverlässig sind, können erhebliche Abweichungen zwischen berechnetem und tatsächlichem Verbrauch auftreten, wenn Wärme dezentral über Feuerungsanlagen oder Strom erzeugt wird (Daten vom Schornsteinfeger). Die Prozesswärme hängt stark von spezifischen Produktionsabläufen und individuellen Betriebsbedingungen ab, die in den Schornsteinfegerdaten nicht erfasst sind. Diese Daten eignen sich eher zur Einschätzung des allgemeinen Heizwärmebedarfs als zur genauen Ermittlung des energieintensiven Prozesswärmeverbrauchs in Betrieben.

Die Umstellung der Prozesswärme stellt eine zentrale Herausforderung auf dem Weg zur Klimaneutralität dar. Die Anforderungen an Prozesstemperaturen variieren erheblich zwischen den Branchen. Nicht jede Temperatur kann mit jedem erneuerbaren Energieträger erreicht werden, weshalb langfristig weiterhin Verbrennungsprozesse notwendig bleiben. In Tabelle 5 sind die potenziellen Prozesswärmemetemperaturen verschiedener erneuerbarer Energieträger dargestellt. Dabei wird deutlich, dass besonders hohe Temperaturen nur durch brennbare Energieträger wie Biomethan oder Wasserstoff erreicht werden können. Da es keine universelle Lösung zur Reduzierung des Prozesswärmebedarfs oder zur Substitution der eingesetzten Energieträger gibt, müssen individuell angepasste Konzepte entwickelt werden.

Tabelle 5: Potenzielle Prozesswärmetemperatur je erneuerbarer Energieträger

Erneuerbare Energieträger	Potenzielle Prozesswärmetemperatur in °C
Geothermie	180
Solarthermie	250
Strom aus erneuerbaren Energien	350 (> 1.000)
Biomasse	500
Biomethan / synthetisches Methan	> 1.500
Grüner Wasserstoff	2.000 – 3.000

Quelle: Eigene Darstellung nach IN4climate.NRW 2021

Laut IN4climate.NRW lässt sich der Weg zur emissionsfreien Prozesswärmeerzeugung in vier Stufen mit folgender Priorisierung unterteilen:

- (1) **Steigerung der Effizienz:** Optimierung der Gebäudehülle und Nutzung von Abwärme
- (2) **Erschließung lokaler erneuerbarer Wärmequellen:** Einsatz von Wärmepumpen und Solarthermie
- (3) **Elektrische Wärmeerzeugung/Power-to-Heat:** Nutzung von Speicherkapazität zur Lastgangverschiebung sowie Flexibilisierung des Stromangebotes

(4) **Alternative Energieträger:** Einsatz von grünem Wasserstoff oder synthetischem Methan (Biomethan).

Alternative Energieträger sollten demnach nur dann eingesetzt werden, wenn aufgrund der Prozesstemperaturen keine andere Option zur Verfügung steht. Nach aktuellem Stand der Technik sind sie zudem wirtschaftlich noch nicht konkurrenzfähig. Dennoch sollte eine schrittweise Substitution durch grünen Wasserstoff oder synthetisches Methan geprüft werden.

Für Wannweil müsste konkret untersucht werden, welche Temperaturanforderung an die Prozesswärme besteht. Aufgrund der Struktur der ansässigen Gewerbebetriebe dürfte der Gesamtbedarf an Prozesswärme jedoch vergleichsweise gering sein. Die Nutzung von grünem Wasserstoff oder synthetischen Methan wurde in den Szenarien daher erstmal nicht angenommen.

Basierend auf der Verbrauchsabschätzung dominieren auch im Sektor GHD fossile Energieträger die Wärmeerzeugung. Derzeit entfallen rund 45 % des Energiebedarfs auf Heizöl, gefolgt von Erdgas mit 40 %. Holzfeuerung trägt 10 % zur Wärmebereitstellung bei, während Flüssiggas einen Anteil von 4 % ausmacht.

Abbildung 30 und Abbildung 31 zeigen die Entwicklung des Energieträgermixes bis 2040 für die Szenarien 1 und 2. In Szenario 1 wird im Jahr 2040 etwa 90 % des Wärmebedarfs durch Wärmepumpen gedeckt, während knapp 10 % aus Biomasse (Holz, Pellets) und Solarthermie stammen. In Szenario 2 bleibt der Anteil von Biomasse und Solarthermie unverändert bei etwa 10 %. Allerdings verringert sich der Anteil der dezentralen Wärmeerzeugung durch Wärmepumpen zugunsten einer stärkeren Nutzung von Nahwärme, die im Jahr 2040 rund 35 % der Wärmeversorgung ausmachen.

Der durchschnittliche CO₂-Faktor des Energieträgermixes im Sektor GHD kann von derzeit (Stand 2022) 0,248 t CO₂/MWh auf 0,002 t CO₂/MWh im Jahr 2040 gesenkt werden. Diese Reduktion berücksichtigt sowohl die Wärmeenergieeinsparung als auch den Wechsel zu klimafreundlichen Energieträgern. Die Treibhausgasemissionen sinken dadurch von 1.484 t CO₂/a auf nur noch 8 t CO₂/a. Die verbleibenden Emissionen resultieren aus der noch nicht vollständigen Dekarbonisierung des deutschen Strommixes sowie aus Biomasseverbrennung.

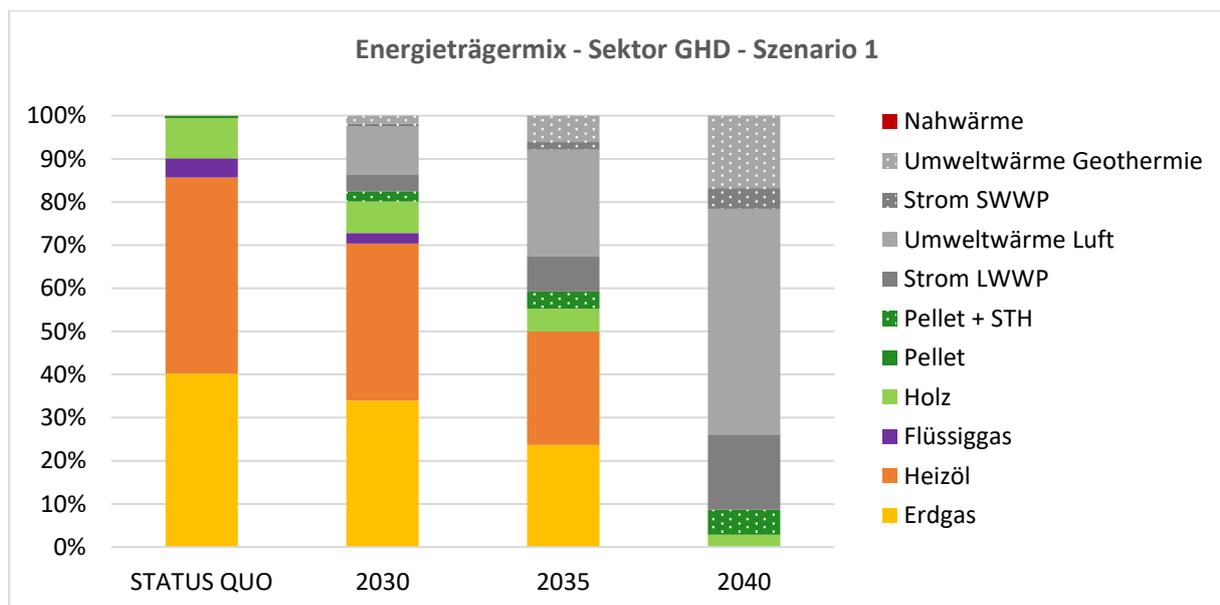


Abbildung 30: Energieträgermix - Sektor GHD - Szenario 1

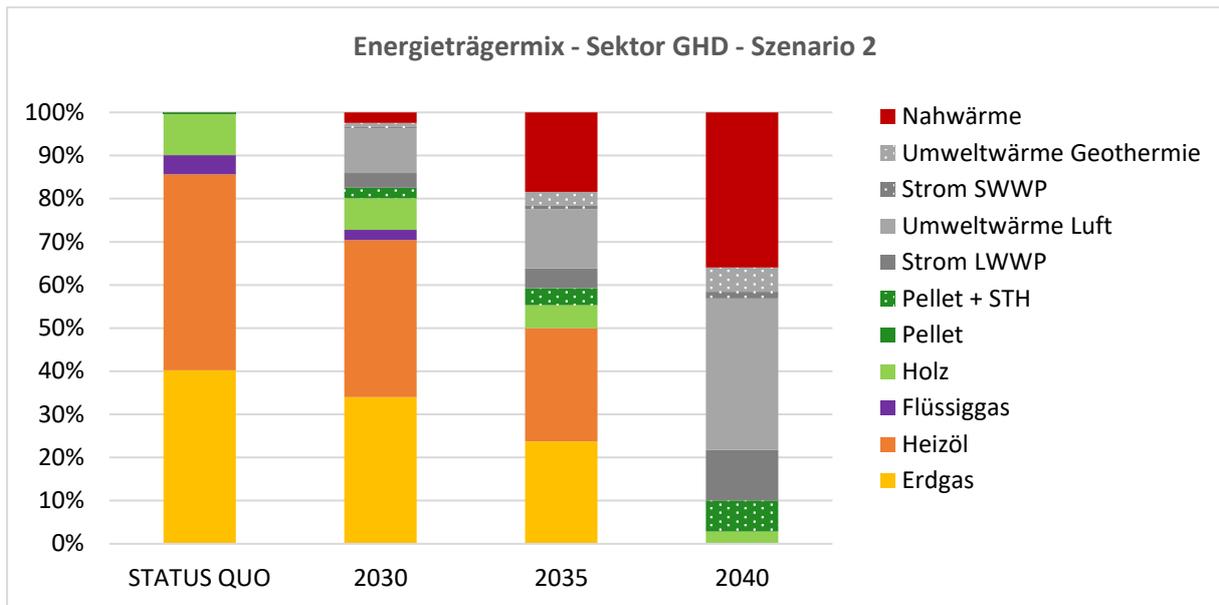


Abbildung 31: Energieträgermix - Sektor GHD - Szenario 2

5.2.3 Sektor Kommunale Liegenschaften

Im Jahr 2022 lag der Wärmeverbrauch im Sektor kommunale Liegenschaften bei etwa 2,1 GWh/a. Durch energetische Sanierungsmaßnahmen kann der Wärmebedarf bis 2040 auf rund 1,5 GWh/a gesenkt werden. Basierend auf der Verbrauchsabschätzung wird im Sektor kommunale Liegenschaften derzeit 93 % der Wärmebedarfs mit Erdgas gedeckt und 7 % mit Heizöl.

Abbildung 32 und Abbildung 33 zeigen die Entwicklung des Energieträgermixes bis 2040 für die Szenarien 1 und 2. In Szenario 1 wird im Jahr 2040 fast 90 % des Wärmebedarfs durch Wärmepumpen gedeckt, während knapp 10 % aus Biomasse (Holz, Pellets) und Solarthermie stammen. In Szenario 2 wird 63 % des Wärmebedarfs durch ein Nahwärmenetz versorgt. Rund 32 % des Wärmebedarfs wird dezentral über Wärmepumpen gedeckt und etwa 4 % durch Biomasse und Solarthermie.

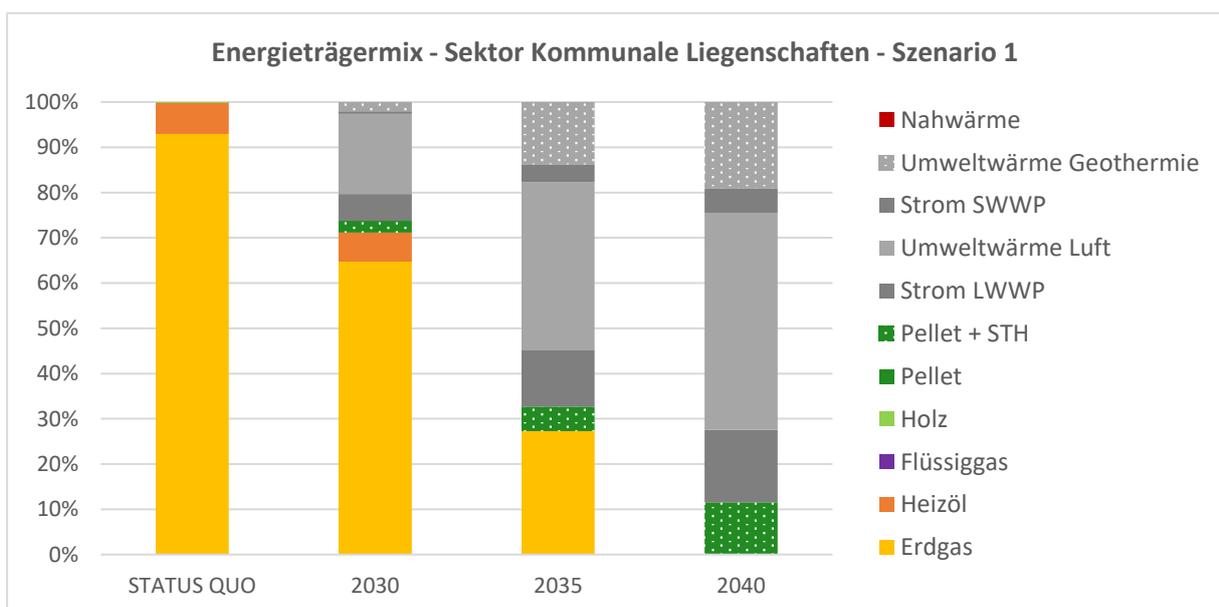


Abbildung 32: Energieträgermix - Sektor kommunale Liegenschaften - Szenario 1

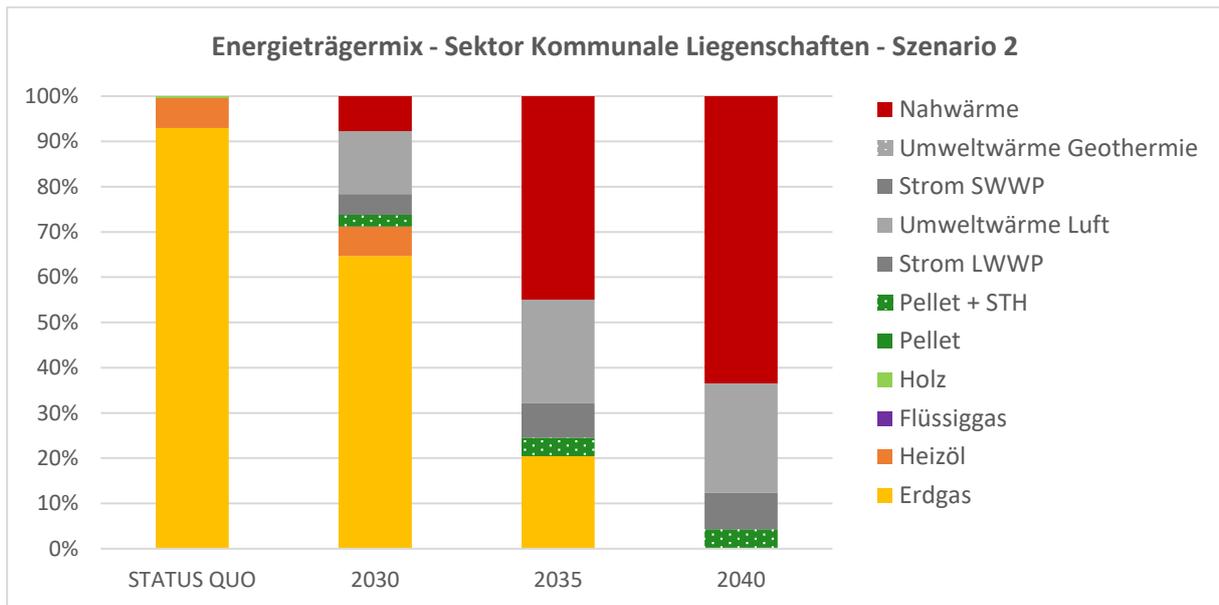


Abbildung 33: Energieträgermix - Sektor kommunale Liegenschaften - Szenario 2

Der durchschnittliche CO₂-Faktor des Energieträgermixes im Sektor GHD kann von derzeit (Stand 2022) 0,238 t CO₂/MWh auf 0,003 t CO₂/MWh im Jahr 2040 gesenkt werden. Diese Reduktion berücksichtigt sowohl die Wärmeenergieeinsparung als auch den Wechsel zu klimafreundlichen Energieträgern. Die Treibhausgasemissionen sinken dadurch von 498 t CO₂/a auf nur noch 3,7 t CO₂/a. Die verbleibenden Emissionen resultieren aus der noch nicht vollständigen Dekarbonisierung des deutschen Strommixes sowie aus Biomasseverbrennung.

5.2.4 Verlauf der Treibhausgasemissionen

Durch die energetische Sanierung und den Energieträgerwechsel lassen sich die CO₂-Emissionen kontinuierlich reduzieren. Für die Bilanz wurden die CO₂-Faktoren aus dem Technikatalog der KEA-BW entnommen.

Abbildung 34: CO₂-Emissionsfaktoren im Verlauf (gemäß KEA-Technikkatalog)

Energieträger	Stand 2021	2030	2035	2040
	t CO ₂ -Äquivalent / MWh			
Heizöl	0,311	0,311	0,311	0,311
Erdgas	0,233	0,233	0,233	0,233
Flüssiggas	0,239	0,239	0,239	0,239
Holz	0,022	0,022	0,022	0,022
Strom-Mix	0,485	0,270	0,151	0,032

Mit den getroffenen Annahmen können die CO₂-Emissionen in beiden Szenarien von etwa 9.717 t CO₂/a auf etwa 356 t CO₂/a reduziert werden (siehe Abbildung 35 und Abbildung 36). Das bedeutet eine Reduktion bis 2030 um etwa 31 %, bis 2035 um etwa 54 % und 2040 um etwa 96 %. Der durchschnittliche CO₂-Emissionsfaktor reduziert sich von derzeit 0,214 t CO₂/MWh auf 0,011 t CO₂/MWh.

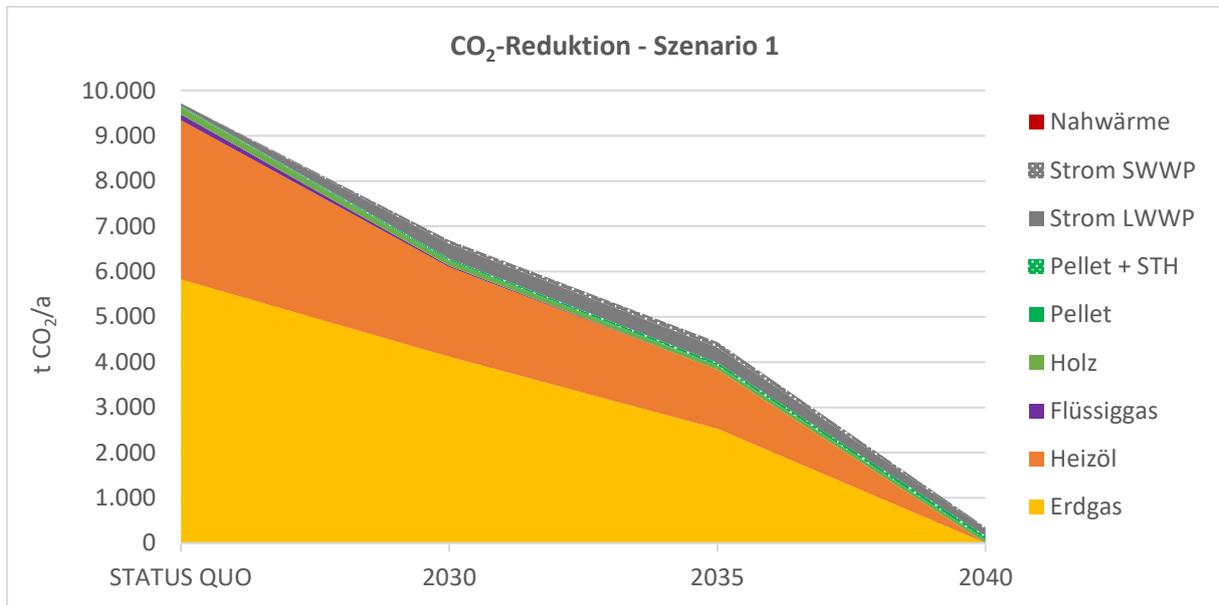


Abbildung 35: CO₂-Reduktion - Szenario 1

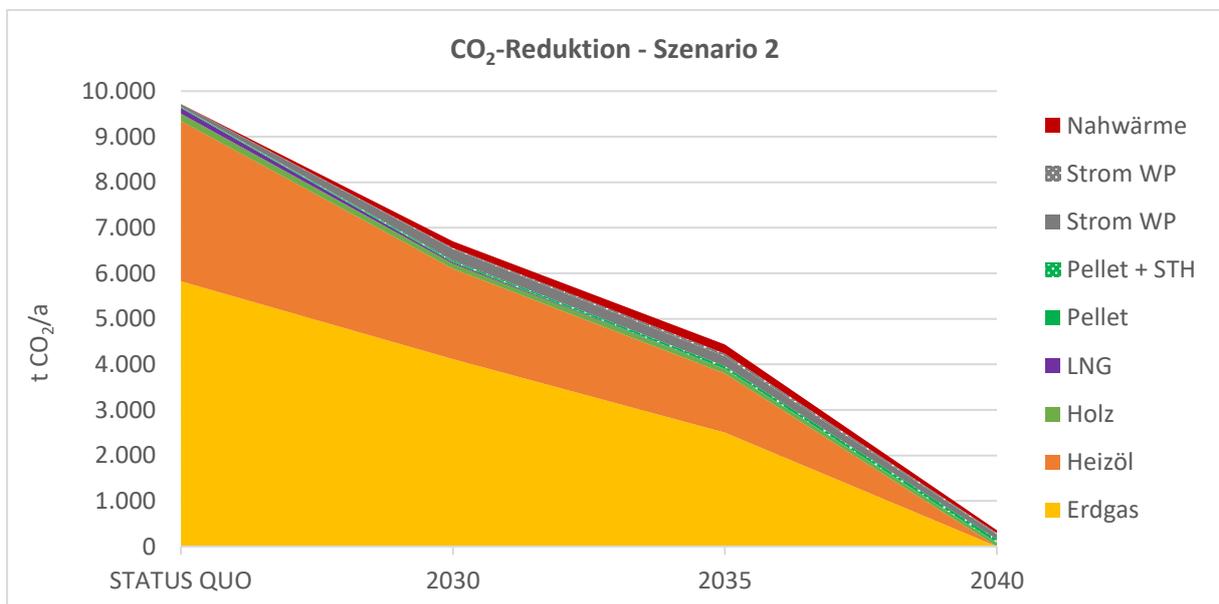


Abbildung 36: CO₂-Reduktion - Szenario 2

5.3 Entwicklung Strombedarf und -netz

Der Strombedarf für die Wärmeversorgung wird in den kommenden Jahren kontinuierlich steigen, da sowohl Heizsysteme als auch der Mobilitätssektor zunehmend elektrifiziert werden. Insbesondere der verstärkte Einsatz von Wärmepumpen sowie die zunehmende Verbreitung von Elektrofahrzeugen tragen maßgeblich zu diesem Anstieg bei.

Zur Berechnung des Strombedarfs für Wärmepumpen wurden differenzierte Jahresarbeitszahlen (JAZ) angesetzt: Für Luft-Wärmepumpen und für Sole-Wasser-Wärmepumpen wurden jeweils spezifische Werte verwendet. Zudem wird im Verlauf der Jahre von einer steigenden Effizienz der Wärmepumpen ausgegangen, sodass die JAZ über die Zeit zunimmt. Für Nahwärmenetze wurde die JAZ der Sole-Wasser-Wärmepumpe zugrunde gelegt. Die JAZ können der Tabelle 6 entnommen werden.

Tabelle 6: JAZ LWWP und SWWP im Verlauf

	Stand 2021	2030	2035	2040
JAZ LWWP	4	4	4	4
JAZ SWWP	4	4,5	4,5	4,5

Basierend auf diesen Annahmen werden bis 2040 jährlich etwa 6,1 GWh Strom für den Betrieb von Wärmepumpen in Wannweil benötigt. Die Entwicklung des Strombedarfs für die Wärmeversorgung ist in Abbildung 37 dargestellt.

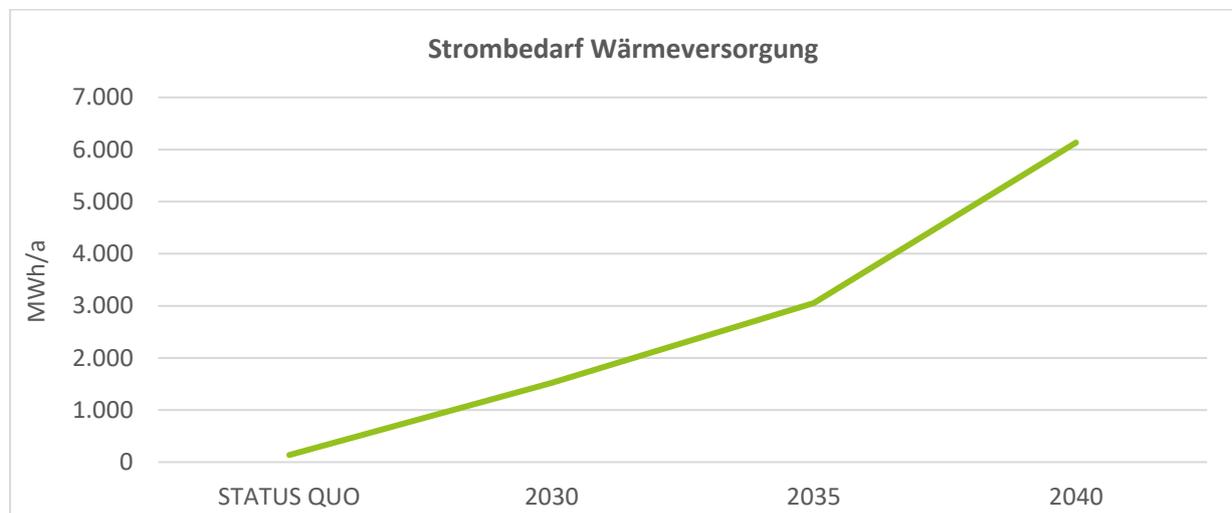


Abbildung 37: Strombedarf für die Wärmeversorgung

Um eine sichere und leistungsfähige Stromversorgung zu gewährleisten, sollte die Netzinfrastruktur schrittweise ausgebaut werden. Dies ist essenziell, um:

- die umfangreiche Einspeisung dezentraler Photovoltaikanlagen sowie den Direktverbrauch innerhalb des Quartiers,
- die Integration von Wärmepumpensystemen (sowohl dezentral als auch zentral) und
- den Ausbau der Ladeinfrastruktur für Elektromobilität

entsprechend den Zielen der Wärmewende, Verkehrswende und Stromwende zu ermöglichen.

Die notwendigen Maßnahmen zur Verstärkung bestehender Stromnetze oder zur Verlegung neuer Trassen und Leitungen sind mit den zuständigen Netzbetreibern auf Hoch-, Mittel- und Niederspannungsebene abzustimmen.

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, muss der Strombedarf für die Wärmeerzeugung künftig klimaneutral gedeckt werden. Der Ausbau dezentraler Stromerzeugung ist daher unverzichtbar. Eine der zentralen Maßnahmen der Stromwende ist die verstärkte Nutzung vorhandener Dachflächen für Photovoltaik.

Seit dem 01. Mai 2022 gilt in Baden-Württemberg eine Solarpflicht für Neubauten; ab Januar 2030 erstreckt sich dies auch auf grundlegende Dachsanierungen (gemäß PVPf-VO 2021). Es wird empfohlen, in Abstimmung mit den Gebäudeeigentümer:innen eine möglichst hohe PV-Anlagenleistung zu installieren. Die empfohlene Mindestbelegung orientiert sich am Gebäudetyp:

- Flachdächer: mindestens 30 % der Bruttodachfläche
- Andere Dachformen: möglichst mindestens 20 % der Bruttodachflächen

Eine Prüfung ist im Einzelfall notwendig. Durch diese Maßnahme kann der CO₂-Faktor des Strommixes langfristig deutlich gesenkt und die Unabhängigkeit von Strompreisschwankungen erhöht werden.

6 Wärmewendestrategie

Im nachfolgenden Kapitel wird das Vorgehen der Wärmewendestrategie näher beschrieben. Im ersten Schritt werden dafür die ausgewählten Eignungsgebiete vorgestellt. Anschließend werden die verschiedenen Versorgungsmöglichkeiten diskutiert und analysiert. Unterschieden wird dabei in:

(1) Zentrale Versorgungsstrategien

- Fernwärme (in Wannweil nicht vorhanden)
- Nahwärmenetze
- Erdgasnetz

(2) Dezentrale Versorgungsstrategien

- Heizungsmodernisierung

6.1 Zentrale Wärmeversorgungslösungen

6.1.1 Fernwärmeausbau

Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es keine Ausbaupläne für ein Fernwärmenetz.

6.1.2 Nahwärmenetze

Eine Nahwärmeversorgung in der Gemeinde Wannweil kann sinnvoll sein. Eine grundlegende Voraussetzung für eine zentrale Wärmenetzlösung ist dennoch, dass die Wärmedichte ausreichend hoch ist, sodass sich der hohe technische, wirtschaftliche und organisatorische Aufwand zum Aufbau von Wärmenetzstrukturen durch einen Energieversorger lohnt. Nur mit einer ausreichenden Wärmedichte kann gewährleistet werden, dass ein zentrales Nahwärmenetz wirtschaftlich betrieben werden kann. Die KEA-BW gibt dafür eine Klassifizierung der Wärmedichten nach potenziellen Eignungen für Wärmenetze an. In Tabelle 7 sind die Klassifizierungen aufgelistet, welche in wirtschaftlicher Konkurrenz zu dezentralen Einzellösungen stehen. Zu beachten ist jedoch, dass die Kosten für die Wärmeversorgung, je nach lokalen Gegebenheiten dennoch stark variieren können und die Klassifizierungen somit lediglich eine erste Indikation sind.

Tabelle 7: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten (Nutzenergie) nach potenzieller Eignung für Wärmenetze

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

Quelle: nach KEA-BW

In Bestandsgebieten wird demnach ein konventionelles Wärmenetz erst ab einer Wärmedichte von > 415 MWh/ha*a als wirtschaftlich realisierbar empfohlen. Konventionelle Wärmenetze werden in der Regel mit sehr hohen Vorlauftemperaturen betrieben, sodass sich alle Bestandsgebäude - ohne Sanierungsmaßnahme - anschließen können. Bei einer Wärmedichte zwischen 175-415 MWh/ha*a wird ein Niedertemperaturnetz in Bestandsgebieten empfohlen. Hier kann es durchaus möglich sein, dass sich einige Gebäude erst nach entsprechenden Sanierungsmaßnahmen anschließen können, um mit geringeren Vorlauftemperaturen auszukommen. Eine Studie des Fraunhofer Instituts „Wärmepumpen in Bestandsgebäuden“ zeigt jedoch, dass auch ältere Gebäude (insbesondere ab den 1970er Jahren) mit geringem Sanierungsgrad mit einer Vorlauftemperatur unter 60 °C auskommen können. Beispielgebäude diesbezüglich werden in der Studie aufgezeigt (Fraunhofer 2020). Für ältere Gebäude können flankierende Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden, bevor ein Anschluss möglich bzw. empfehlenswert ist.

Neben der Wärmedichte gibt es weitere Kriterien (siehe Abbildung 38), welche die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes beeinflussen:



Abbildung 38: Kriterien für ein Wärmenetz

Ob sich ein Nahwärmenetz tatsächlich für ein ausgewiesenes Gebiet technisch und wirtschaftlich realisieren lässt, muss durch weitere Untersuchungen und Planungen geprüft werden. Dies kann im Rahmen einer Machbarkeitsstudie, beispielsweise nach der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze durchgeführt werden. Die wesentlichen Schritte sind folgende:

Schritt 1: Zonierung des Untersuchungsgebietes

- Zusammenschluss geeigneter Baublöcke (hohe Wärmedichte, kompakter Bauabschnitt, etc.)
- Neubau/Kernsanierung von kommunalen Einrichtungen

Schritt 2: Bestandsanalyse des Untersuchungsgebietes

- Wie viel Wärmeenergie wird im Untersuchungsgebiet benötigt?
- Wie verändert sich die Wärmeenergie durch die Sanierungsrate?
- Was sind die Vorlauftemperaturen im Gebiet und welche werden benötigt?
- Lastgangermittlung, um maximale Leistung zu identifizieren

Schritt 3: Potenzialanalyse

- Welche Potenziale sind im Untersuchungsgebiet vorhanden?
- Welche technischen Varianten lassen sich davon ableiten?

Schritt 4: Untersuchung der technischen Varianten

- Können Potenziale genutzt werden, welche Ergiebigkeit lässt sich davon ableiten?
- Genehmigungsfähigkeit prüfen
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Varianten (Hinweis: Nutzung von Synergien prüfen, z.B. Tiefbauarbeiten um Kosten einzusparen)

Vorrangig sollten potenzielle Nahwärmenetze in den Gebieten eingehender untersucht werden, in welchen

- derzeit der Anteil an Heizöl als Energieträger hoch ist,
- die Heizungssysteme mit fossilen Brennstoffen ein hohes Alter aufweisen und in den kommenden Jahren ausgetauscht werden müssen,
- die Wärmedichte ausreichend vorhanden ist,
- und ggf. öffentliche Liegenschaften in der Umgebung, bei welchen zeitnah eine Modernisierung der Heizungssysteme geplant ist, als Synergieeffekte nutzbar sind.

Abbildung 39 zeigt die Wärmedichten auf Baublockebene. Zudem wird das durchschnittliche Heizungsalter je Baublock angegeben. Deutlich wird, dass grundsätzlich einige Baublöcke mit einer Wärmedichte von mehr als 415 MWh/ha*a vorhanden sind. Gleichzeitig gibt es einige Baublöcke – insbesondere im Ortskern – bei denen das durchschnittliche Baualter der Heizungsanlagen bereits über 20 Jahre ist.

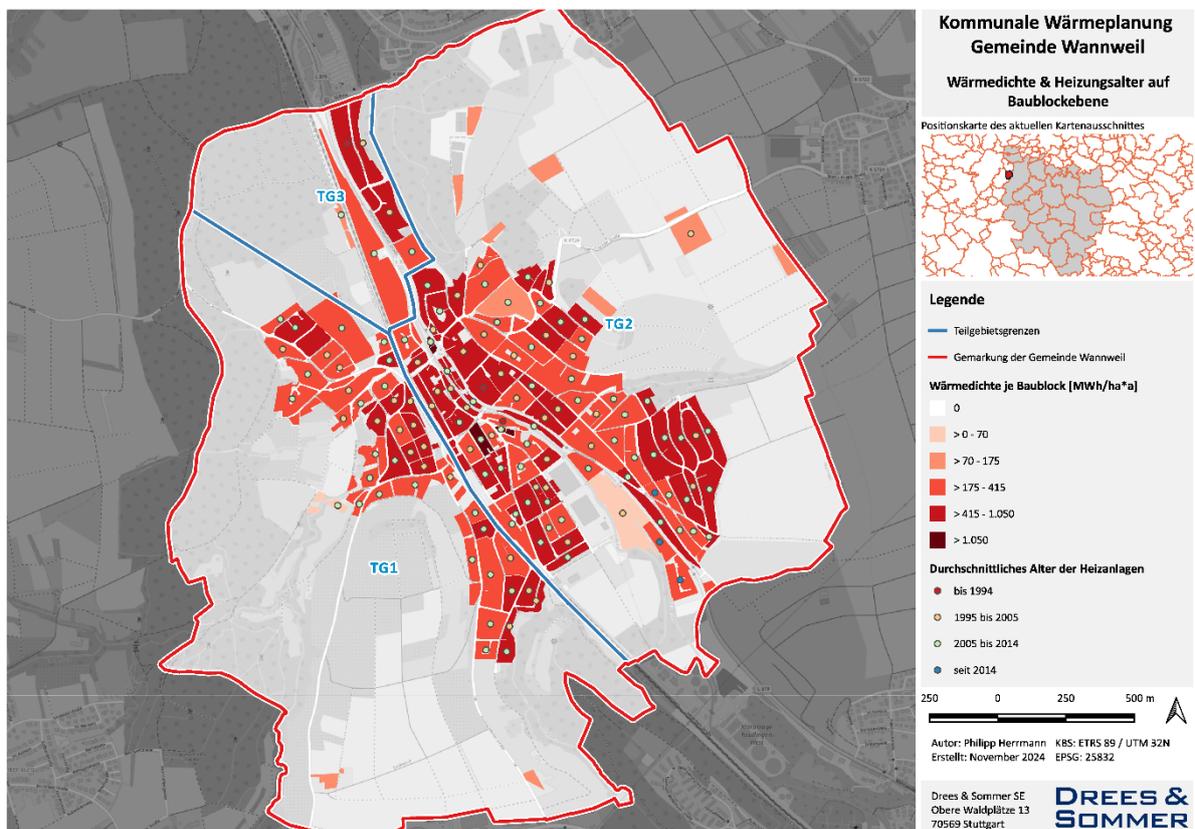


Abbildung 39: Wärmedichte in Wannweil

In Abbildung 40 sind alle potenziellen Nahwärmenetzgebiete dargestellt, die eine besonders hohe, flächendeckende Wärmedichte aufweisen. Insgesamt lassen sich fünf Potenzialgebiete identifizieren. Eine detaillierte Prüfung weiterer Kriterien wurde jedoch noch nicht durchgeführt.

Wird das Baualter der Heizungsanlagen berücksichtigt, zeigen insbesondere die Gebiete 1, 2 und 4 den höchsten Handlungsbedarf. Unter Einbeziehung zusätzlicher Potenziale vor Ort erweist sich insbesondere Gebiet 1 als vielversprechend. Dieses Gebiet wird im Rahmen der Maßnahme 1 genauer analysiert.

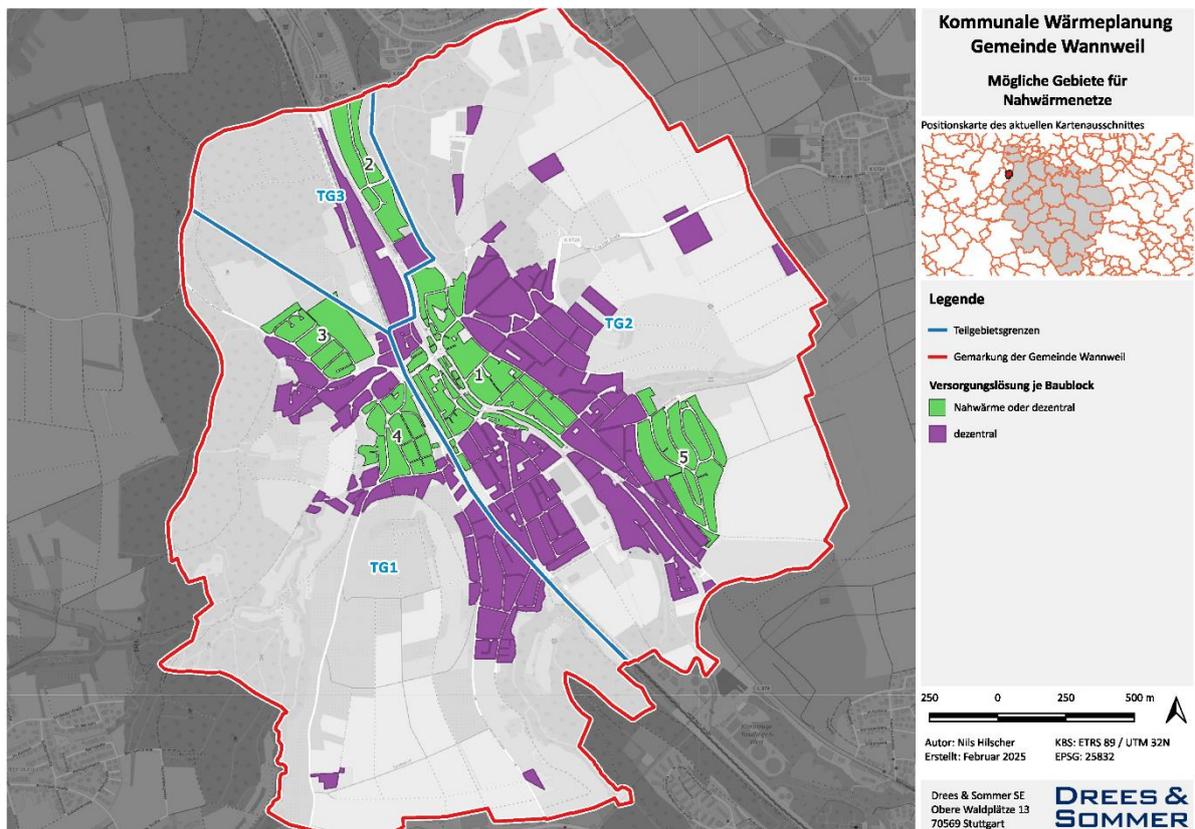


Abbildung 40: Versorgungslösung je Baublock und mögliche Gebiete für Nahwärmenetze

Falls die Gemeinde Wannweil den Aufbau eines Nahwärmenetzes in einem der Potenzialgebiete in Erwägung zieht, ist eine frühzeitige Einbeziehung der betroffenen Bürger:innen essenziell. Sollte eine Machbarkeitsstudie durchgeführt werden, wäre es sinnvoll, Modernisierungen bestehender Heizungsanlagen möglichst hinauszuzögern oder alternative Zwischenlösungen, wie die Umrüstung mit Second-Life-Heizungssystemen, in Betracht zu ziehen. Falls sich ein Nahwärmenetz als nicht realisierbar erweist, muss eine klimaneutrale, dezentrale Einzellösung entwickelt werden.

Die Umsetzung eines Nahwärmenetzes bietet viele Chancen, bringt jedoch auch Herausforderungen mit sich.

Chancen:

- Direkter Anschluss mehrerer Haushalte an eine klimaneutrale Wärmeversorgung
- Bessere Nutzung lokaler Umweltquellen durch ein gemeinsames Netz (z.B. großes Erdsondenfeld statt einzelner Erdsonden je Grundstück)
- Entlastung der Gebäudeeigentümer:innen, da kein individueller Heizungstausch erforderlich ist
- Oftmals geringere Wärmegestehungskosten im Vergleich zu klimafreundlichen Einzellösung
- Förderung der Akzeptanz erneuerbarer Energien in der Bevölkerung führen

Herausforderungen:

- Technische Hemmnisse:
 - o Denkmalschutzauflagen
 - o Notwendige Netzertüchtigungen durch den Stromnetzbetreiber
 - o Hohe Temperaturanforderungen im unsanierten Gebäudebestand

- Organisatorische Hemmnisse:
 - o Abstimmung der Zeitpläne für Gebäudesanierung und Wärmenetzbau
 - o Materialknappheit und Lieferengpässe
 - o Mangel an Fachkräften in Handwerk und Dienstleistungssektor
 - o Erforderliche Anschlussquote, um die Wirtschaftlichkeit des Netzes zu gewährleisten
- Regulatorische Hemmnisse:
 - o Kostenumlage („Mieter-Vermieter-Dilemma“)
- Verfügbarkeit von Flächen für Energiezentralen

6.1.3 Erdgasnetz

Gesetzlich hat der Gasnetzversorger den Auftrag zur Versorgungssicherheit und ist verpflichtet, diesen zu erfüllen. Das heißt, jede/jeder Hauseigentümer darf sich an das Erdgasnetz anschließen, sofern dies technisch möglich ist. Diese Regelung führt zu einem Dilemma. Einerseits ist der Gasnetzversorger gesetzlich dazu verpflichtet die Versorgung sicherzustellen, andererseits soll aber auch das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 eingehalten werden.

Es ist derzeit noch keine finale Entscheidung darüber getroffen worden, wie mit dem Erdgasnetz in Zukunft verfahren werden soll. Fest steht jedoch, dass das Erdgasnetz langfristig eine Transformation benötigt, wenngleich diese nicht überall direkt umgesetzt werden kann. Derzeit prüft die FairNetz GmbH die Wasserstoffverträglichkeit der Gasnetze. Fraglich ist jedoch die künftige Wasserstoffverfügbarkeit, insbesondere des grünen Wasserstoffs, und damit die Transformation in Wannweil.

In dieser Studie wird daher nicht von einer Transformation des Erdgasnetzes hin zu Wasserstoff ausgegangen.

6.2 Dezentrale Wärmeversorgungs-lösungen

In Gebieten, welche nicht für eine zentrale Nahwärmenetz-lösung geeignet sind oder in denen keines geplant wird, müssen dezentrale Einzellösungen gefunden werden. Dies gilt insbesondere für Gebäude mit akutem Handlungsbedarf, bei denen das bestehende Heizungssystem ausgetauscht werden muss. Derzeit werden hauptsächlich Erdgas oder Heizöl als fossile Energieträger genutzt. Um die Klimaziele zu erreichen, ist es jedoch erforderlich, fossile Energieträger durch klimafreundliche Alternativen zu ersetzen. Besonders geeignet sind strombasierte Lösungen wie Wärmepumpen oder in Einzelfällen regenerative Brennstoffe wie Pellets. Biomasse bietet den Vorteil, dass sie alle Temperaturanforderungen abdecken kann, sodass ihr Einsatz auch ohne umfassende Gebäudesanierung möglich ist. Allerdings erfordert die Nutzung von Biomasse ausreichend Platz im Gebäude für die Heizungsanlage, und es entstehen weiterhin CO₂-Emissionen. Um die Klimaziele nicht zu gefährden, sollte daher ausschließlich regenerative Biomasse verwendet werden.

Strombasierte Heizsysteme wie Luft-Wasser und Wasser-Wasser-Wärmepumpen sind hinsichtlich der Klimaneutralität die beste Option. Sie verursachen bei der Nutzung von Ökostrom keine CO₂-Emissionen. Voraussetzung für ihren wirtschaftlichen Betrieb ist jedoch, dass das Gebäude hinsichtlich der benötigten Vorlauftemperaturen geeignet ist. Viele Bestandsgebäude benötigen hierfür zumindest eine Teilsanierung. Durch den Einsatz einer zusätzlichen PV-Anlage können die Betriebskosten der Wärmepumpe deutlich gesenkt werden. Die Vor- und Nachteile einer Luft-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpe sind dabei folgende:

Luft-Wasser-Wärmepumpe:

- Günstigere Investitionskosten
- Geringere Effizienz, daher höhere Betriebskosten
- Platzbedarf für Außeneinheit
- Bei dichter Bebauung müssen Lärmemissionen berücksichtigt werden

Wasser-Wasser-Wärmepumpe:

- Höhere Investitionskosten
- Höhere Effizienz, langfristig oft kostengünstiger
- Erdkollektoren benötigen Platz (ca. 40m² pro Kollektor)

Werden wesentliche Bauteile eines Gebäudes saniert, gelten die sogenannten Bauteilanforderungen des GEG (Gebäudeenergiegesetzes). Diese schreiben vor, dass bei der Erneuerung von Dach, Wänden, Fenstern oder der Kellerdecke bestimmte U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) eingehalten werden müssen, die die Wärmeverluste minimieren. Ziel ist es, die Gebäudehülle zu optimieren und den Heizwärmebedarf zu reduzieren.

Seit dem 1. Januar 2024 gilt die Verpflichtung, dass neu eingebaute Heizungen zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden müssen. Dies betrifft sowohl Neubauten als auch Bestandsgebäude. Allerdings gibt es für Bestandsgebäude derzeit noch einige Ausnahme- und Übergangsregelungen, zum Beispiel bei Unwirtschaftlichkeit oder technischen Hindernissen.

Für die Entscheidung, welche dezentrale Einzellösung die Beste für das jeweilige Gebäude ist, wird eine Energieberatung empfohlen.

6.3 Fazit

Die Analyse der kommunalen Wärmeplanung zeigt, dass der Wärmebedarf in Wannweil durch gezielte energetische Sanierungsmaßnahmen bis 2040 um rund 9 GWh reduziert werden kann. Diese signifikante Einsparung ist entscheidend, um den künftigen Bedarf mit den vorhandenen Potenzialen nachhaltig zu decken. Eine ehrgeizige Sanierungsrate von 2,5 % pro Jahr erfordert jedoch nicht nur eine breit angelegte Beratungskampagne und attraktive Förderprogramme, sondern auch eine erhebliche Aufstockung der personellen Kapazitäten – insbesondere an Handwerk, bei Elektrikern sowie in der Energieberatung. Die Einsparung von Wärmeenergie durch Sanierung stellt somit den ersten Schritt auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung dar.

Ein Großteil der Gebäude in Wannweil wird künftig dezentral über Wärmepumpen beheizt werden müssen, da die Wärmedichte in vielen Bereichen nicht ausreicht, um wirtschaftlich tragfähige Nahwärmenetze umzusetzen. Damit Wärmepumpen effizient und wirtschaftlich betrieben werden können, ist in zahlreichen Gebäuden zumindest eine teilweise energetische Sanierung erforderlich. Allerdings belegt eine Studie des Fraunhofer-Instituts, dass der Einbau von Wärmepumpen auch in älteren Gebäuden ohne umfangreiche Sanierungsmaßnahmen rentabel sein kann. Die Kombination einer PV-Anlage auf dem Dach ist empfehlenswert. Für Gebäude, in denen der Einsatz einer Wärmepumpe technisch oder wirtschaftlich nicht realisierbar ist, kann ein Pelletkessel eine Alternative darstellen.

Besonders im historischen Dorfkern könnte eine Nahwärmeversorgung eine tragfähige Lösung sein. Hier sind die Wärmedichten ausreichend, um ein Nahwärmenetz wirtschaftlich zu betreiben. Gleichzeitig gibt es vielversprechende lokale Potenziale, insbesondere die Nutzung der Abwärme aus dem Abwasserkanal oder die thermische Nutzung der Echaz. Allerdings muss auch hier die Wirtschaftlichkeit im Detail geprüft werden, um eine fundierte Entscheidungsgrundlage zu schaffen.

Da der Umstieg auf eine dezentrale Versorgung nicht von heute auf morgen erfolgen kann und auch die Planung und Umsetzung von Nahwärmenetzen Zeit benötigt, wird das bestehende Erdgasnetz weiterhin als Brückentechnologie erforderlich sein. Dennoch sollte das übergeordnete Ziel darin bestehen, Synergieeffekt optimal zu nutzen, um sowohl personelle als auch finanzielle Ressourcen effizient einzusetzen und so eine möglichst schnelle Transformation zu erreichen.

In der Gemarkung der Gemeinde Wannweil bestehen verschiedene Potenziale für eine klimaneutrale Wärmeversorgung, die jedoch nicht uneingeschränkt nutzbar sind. Beispielsweise ist die Bohrtiefe für Erdwärmesonden im Ortsgebiet auf 50 m begrenzt. Ob an bestimmten Stellen tiefere Bohrungen möglich sind, müsste individuell geprüft werden. Auch das Potenzial der Grundwassernutzung könnte eine Option darstellen, sofern technische und rechtliche Rahmenbedingungen dies zulassen.

Auch Biomasse bietet ein Potenzial, welches aktuell noch nicht ausgeschöpft ist, wenngleich nur in sehr begrenztem Umfang. Da die Verbrennung von Biomasse jedoch weiterhin Emissionen verursacht, sollte ihr Einsatz auf Fälle beschränkt werden, in denen keine anderen klimaneutralen Lösungen realisierbar sind.

Die Nutzung von Abwasserwärme ist in Wannweil bislang nicht näher untersucht worden, obwohl einige Kanäle potenziell geeignete Durchmesser aufweisen, die eine energetische Nutzung ermöglichen könnten. Die Einbindung dieser Wärmequelle in ein Nahwärmenetz könnte einen wertvollen Beitrag zur klimaneutralen Wärmeversorgung leisten. Es wird daher empfohlen, dieses Potenzial systematisch zu analysieren und in Machbarkeitsstudien zu berücksichtigen.

Neben der Wärmeversorgung spielt auch die klimaneutrale Strombereitstellung eine zentrale Rolle. Das Potenzial für den Ausbau erneuerbarer Energien ist groß, doch hierfür muss insbesondere die PV-Nutzung auf privaten Hausdächern weiter ausgebaut werden. Gleichzeitig wird der Strombedarf in den kommenden Jahren erheblich ansteigen. Allein für die Wärmeversorgung werden zukünftig 6 GWh Strom pro Jahr benötigt, hinzu kommt ein wachsender Strombedarf in anderen Bereichen wie der Verkehr. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung der Energiewende unter Berücksichtigung der Sektorkopplung – also einer intelligenten Verknüpfung von Wärme-, Strom- und Verkehrssektor. Beispielsweise könnten Batterien von Elektrofahrzeugen als temporäre Energiespeicher genutzt werden, die bei Bedarf Strom ins Netz zurückspeisen. Um solche Synergien optimal auszuschöpfen, ist eine enge Zusammenarbeit aller Akteure der Energiewirtschaft sowie eine integrierte Infrastrukturplanung erforderlich.

Ein entscheidender Faktor für das Gelingen der Energiewende ist zudem die Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte. Besonders im Handwerk bestehen derzeit oftmals Kapazitätsengpässe, die den Ausbau erneuerbarer Energien und die Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen verlangsamen. Um dem entgegenzuwirken, sollten gezielte Förderprogramme für Handwerksbetriebe und Energieberatungsunternehmen aufgelegt oder bestehende Programme erweitert werden. Darüber hinaus könnten Maßnahmen zur lokalen Fachkräftegewinnung und -qualifizierung, dazu beitragen, die regionale Wertschöpfung zu steigern und die Abhängigkeit vom deutschlandweiten Fachkräftemangel zu reduzieren.

7 Maßnahmenkatalog

Ein wesentlicher Bestandteil der Wärmewendestrategie im Sinne von § 27 Absatz 2 KlimaG BW, ist die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs mit dem Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040. Dabei orientieren sich die Maßnahmen am Leitbild der Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg:

- **Suffizienz:** Weniger konsumieren um Material- und Energieverbrauch zu reduzieren.
- **Effizienz:** Eingesetzte Energie effizienter nutzen
- **Konsistenz:** Energieträgerwechsel von fossilen Energieträgern zu regenerativen/ zukunftsfähigen Energiequellen

Die Anzahl der Maßnahmen ist nicht limitiert. Gemäß KlimaG BW §7c Absatz 2 müssen jedoch fünf prioritäre Maßnahmen benannt werden, mit deren Umsetzung innerhalb der nächsten fünf Jahre begonnen werden soll.

7.1 Maßnahmensteckbriefe

M1 Energieberatungen (Bürgerschaft)

 ZEITHORIZONT	Start Q3 2025	 PRIORITÄT	hoch
 VERANTWORTLICHKEIT	Gemeinde Wannweil, KlimaschutzAgentur RT	 ENERGIE UND CO2- EINSPARUNG	Siehe Steckbriefe
 ANGESTREBTER INDIKATORWERT	2,5 % Sanierung pro Jahr	 Geschätzte KOSTEN	5.000 € je 100 Beratungen (in Abstimmung KSA RT)

Beschreibung:

Das energetische Beratungsangebot richtet sich an Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Wannweil, um sie bei der energetischen Sanierung ihrer Gebäude zu unterstützen. Sie ist ein zentraler Baustein zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und bietet praxisnahe Unterstützung bei der effizienten und nachhaltigen Gestaltung der Energieversorgung. Eine fundierte Energieberatung kann dazu beitragen, den Energieverbrauch deutlich zu senken, langfristig Kosten zu sparen und den CO₂-Ausstoß zu reduzieren. Sie umfasst unter anderem Empfehlungen zur energetischen Sanierung, Heizsystemen, Nutzung erneuerbarer Energien und staatlichen Förderprogrammen.

Die gemeinnützige KlimaschutzAgentur Reutlingen, als neutrales und unabhängiges Unternehmen, wird in regelmäßigen Abständen, abhängig der Nachfrage, Energieberatungen im Rathaus von Wannweil durchführen. Die Termine werden über den Gemeindeboten bekannt gegeben. Zudem sind auch Vor-Ort-Termine gegen eine Kostenpauschale von 40 € möglich. Die Beratung basiert auf den Erkenntnissen der kommunalen Wärmeplanung und ist darauf ausgerichtet, individuelle Lösungen für Bürgerinnen und Bürgern zu entwickeln.

Chancen:

- Niederschwelliges Angebot, einer kostengünstigen Erstberatung und die lokale Verfügbarkeit des Angebotes stärkt die Akzeptanz und senkt Hemmschwellen.
- Detaillierte Vor-Ort-Analysen und klare Handlungsempfehlungen erhöhen die Bereitschaft zur Umsetzung.
- Aktive Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung.

Hemmnisse:

- Begrenzte personelle Ressourcen können die Kapazität einschränken, sodass das Beratungsangebot nicht ausreicht.
- Hohe Investitionskosten bleiben trotz Förderung eine Herausforderung für viele Eigentümer:innen.

M2 Prüfung Ausbau Wärmenetz im Dorfkern

 ZEITHORIZONT	Start Q3/4 2026	 PRIORITÄT	hoch
 VERANTWORTLICHKEIT	Gemeinde Wannweil	 ENERGIE UND CO2-EINSPARUNG	Dorfkern etwa 500 t CO ₂ /a
 ANGESTREBTER INDIKATORWERT	-	 Geschätzte KOSTEN	Noch in Prüfung

Beschreibung:

Im Dorfkern bestehen grundsätzlich günstige Voraussetzungen für die Umsetzung eines Nahwärmenetzes. Ein klar definierbares Kerngebiet (grün markiert) bietet ausreichende Wärmedichten, um eine wirtschaftliche Betriebsführung voraussichtlich zu gewährleisten. Die Wirtschaftlichkeit des Nahwärmenetzes ist davon abhängig, ob die vorhandenen energetischen Potenziale (insbesondere Abwasserwärme) ausreichend vorhanden und genutzt werden können. Die endgültige Größe des Nahwärmenetzes wird maßgeblich davon bestimmt, welche Wärmemenge zuverlässig als Grundlast aus dem Abwasser gewonnen werden kann. Das Netz könnte theoretisch mit Baublöcken aus den Erweiterungsflächen (blau markiert) erweitert werden. Das Energiesystem könnte durch geothermische Nutzung sowie Luft-Wärmepumpen und entsprechende Speicherkapazitäten ergänzt werden. Aktuell werden im Dorfkern rund 2,5 GWh Wärme pro Jahr benötigt. Davon benötigen die kommunalen und öffentlichen Gebäude rund 0,63 MWh pro Jahr (rund 25 %).

Für die Eignung des Nahwärmenetzes sprechen mehrere Faktoren:

- *Hohe Wärmedichten:* Die zu erwartenden Wärmebedarfe im Kerngebiet lassen eine wirtschaftliche Betriebsweise vermuten.
- *Vorhandene energetische Potenziale:* Insbesondere der Abwasserkanal (DN 1.000 - 1.700) bietet Möglichkeiten zur Wärmegewinnung. Zusätzlich könnte auch der Fluss als Energiequelle genutzt werden. Geothermische Nutzung könnte durch Erdsonden auf geeigneten Flächen wie „Im Hegis“ oder an Randbereichen ergänzt werden.
- *Standort für Technikzentrale:* Die Fläche „Im Hegis“ eignet sich potenziell zur Unterbringung einer Technikzentrale für das Wärmenetz. Dies sollte im Zuge der noch abschließend durchzuführenden Konzeptvergabe für das Hegis-Areal berücksichtigt werden.
- *Sichere Wärmeabnahme:* Durch die vorhandenen kommunalen und öffentlichen Gebäude wäre eine gewisse Anschlussquote garantiert.

Empfohlene nächste Schritte:

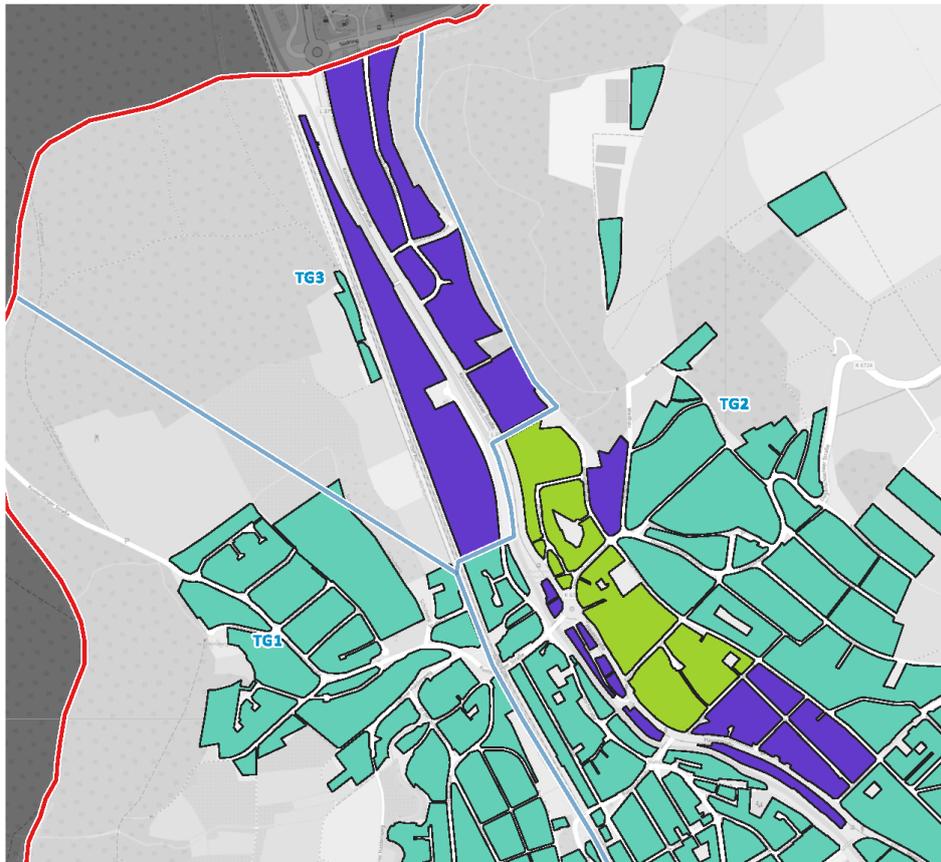
Schritt 1: Detaillierte Untersuchung der Abwasserpotenziale aus dem Kanalnetz und dem Fluss

- Ermittlung der nutzbaren thermischen Energie aus Abwasserkanal und Fluss.
- Berechnung der maximalen entziehbaren Leistung. Dies entscheidet über die Größe des Nahwärmenetzes.

Schritt 2 (Optional): Gegebenenfalls Durchführung einer Machbarkeitsstudie (z.B. BEW-Studie)

- Sofern ausreichend Abwasserwärme entzogen werden könnte und diese Potenziale genehmigungsrechtlich verwendet werden dürfen, sollte im nächsten Schritt eine Machbarkeitsstudie durchgeführt werden.
- Die Machbarkeitsstudie gibt Aufschluss über die technische und wirtschaftliche Machbarkeit des Nahwärmenetzes. Sie ist derzeit auch die Grundvoraussetzung für Fördergelder für die Umsetzung.

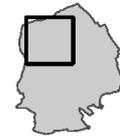
Hinweis: Die Machbarkeitsstudie könnte auch direkt durchgeführt werden. Dadurch würden auch die Kosten für die Untersuchung der Potenziale gefördert werden. Aus Erfahrungen zu anderen Projekten wird voraussichtlich auch dieses Nahwärmenetz nur an der Grenze der Wirtschaftlichkeit sein. Nach einer Potenzialanalyse kann zwar die wirtschaftliche Größe eines Nahwärmenetzes besser bestimmt werden. Eine finale Aussage wird jedoch immer erst nach einer entsprechenden Machbarkeitsstudie getätigt werden könne.



Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Wannweil

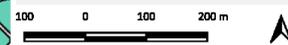
Mögl. Wärmenetze - Stadtkern Erweiterungspotenzial

Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes



Legende

- Teilgebietsgrenzen
- Gemarkung der Gemeinde Wannweil
- Potenzial je Baublock**
- Kerngebiet Nahwärmenetz
- Erweiterungspotenzial
- Sonstige



Autor: Nils Hilscher KRS: ETRS 89 / UTM 32N
Erstellt: September 2024 EPSG: 25832

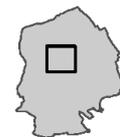
Drees & Sommer SE **DREES & SOMMER**
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart



Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Wannweil

Mögl. Wärmenetze - Stadtkern

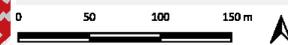
Positionskarte des aktuellen Kartenausschnittes



Legende

- Teilgebietsgrenzen
- Gebäude/Bauwerke
- Öffentliche Gebäude
- Gebäude mit Anschlussmöglichkeit
- Energiezentrale
- Rohrnetz
- Fluss/Echaz
- Abwasserkanal
- Potenziale zur Wärmegewinnung**
- Fluss/Echaz
- Abwasserkanal

- Wärmedichte je Baublock [MWh/Hektar*Jahr]**
- 0
 - > 0 - 70
 - > 70 - 175
 - > 175 - 415
 - > 415 - 1.050
 - > 1.050



Autor: Nils Hilscher KRS: ETRS 89 / UTM 32N
Erstellt: September 2024 EPSG: 25832

Drees & Sommer SE **DREES & SOMMER**
Obere Waldplätze 13
70569 Stuttgart

Chancen:

- Effiziente Nutzung lokaler Energiequellen.
- Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung und Erreichung lokaler Klimaziele.
- Geringe Abhängigkeit von volatilen Energiequellen.
- Erhaltung des Dorfkerns, da keine sichtbare Veränderung durch Außenteil der Luft-Wärmepumpe als klimafreundliche alternative zum Nahwärmenetz. Zudem treten keine Lärmemissionen auf.
- Etwa 25% der Wärme im markierten Dorfkern werden durch kommunale und öffentliche Liegenschaften verbraucht. Diese Gebäude würden keine individuellen Einzellösung mehr benötigen.
- Vorzeigeprojekt der Gemeinde. Die Gemeinde geht mit gutem Beispiel voran.

Hemmnisse:

- Wirtschaftlichkeit im Vergleich zur klimaneutralen alternativen Lösung (z.B. Luft-Wärmepumpe) muss noch endgültig bewertet werden.
- Technische Machbarkeit der Nutzung der Wärmequellen (Abwasser aus Kanal und dem Fluss) ist zu prüfen.
- Initiale Investitionskosten für den Netzaufbau.
- Noch kein Betreiber für das Nahwärmenetz vorhanden.
- Die Gemeinde geht finanziell in die Vorleistung.
- Voraussetzung der Gebäude an ein Niedertemperaturnetz muss individuell geprüft werden. Gegebenenfalls müssen Sanierungsmaßnahmen vorab durchgeführt werden oder mit Hilfe einer dezentralen Wärmepumpe das Temperaturniveau entsprechend angehoben werden.

M3 Gewerbe: Energieeffizienz & PV-Ausbau

 ZEITHORIZONT	Start Q3 2025	 PRIORITÄT	<i>mittel</i>
 VERANTWORTLICHKEIT	<i>Gemeinde Wannweil, KlimaschutzAgentur RT</i>	 ENERGIE UND CO2- EINSPARUNG	<i>Nicht quantifizierbar</i>
 ANGESTREBTER INDIKATORWERT	-	€ Geschätzte KOSTEN	<i>KSK PV-Check: 1.000 € für 10 Unternehmen</i>

Beschreibung:

Die Gemeinde Wannweil möchte Unternehmen gezielt auf Beratungsangebote zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau von Photovoltaik aufmerksam machen. Im Rahmen des jährlichen Unternehmertreffs sollen dabei folgende Programme vorgestellt werden:

1. KEFF-Check:

Der KEFF-Check ist eine Kurzbewertung durch die Kompetenzstelle für Ressourceneffizienz und unterstützt Unternehmen dabei, Einsparpotenziale im Energieverbrauch zu identifizieren. Der KEFF-Check richtet sich insbesondere an kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und dauert in der Regel zwischen zwei und vier Stunden. Durch eine systematische Bewertung der Energieverbräuche können gezielt Maßnahmen zur Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung entwickelt werden. Dies schließt die Identifikation von Abwärmepotenzialen, Möglichkeiten zur Einbindung erneuerbare Energien sowie die Optimierung der Wärmeversorgung mit ein. Die Beratung durch die KEFF-Expert:innen erfolgt kostenlos und liefert eine erste Einschätzung zu potenziellen Einsparungsmaßnahmen.

2. KSA PV-Check

Die KlimaschutzAgentur Reutlingen bietet Unternehmen einen PV-Eignungschecks an, um das Potenzial ihrer Dach- und Freiflächen für Photovoltaikanlagen zu bewerten. Die Schwerpunkte der Beratung sind dabei folgende: (1) Prüfung der technischen Machbarkeit einer PV-Anlage (2) Detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (3) Ermittlung des individuellen Einspar- und Ertragspotenzials.

Unternehmen erhalten eine fundierte Einschätzung, ob und in welchem Umfang sich die Investition in Solarstrom lohnt.

Chancen:

- Sensibilisierung von Unternehmen für Energieeffizienzmaßnahmen.
- Erste Einschätzung von Maßnahmen zur CO₂-Reduktion ohne hohe Kosten aufwenden zu müssen.
- Vernetzung zwischen der Gemeinde Wannweil und den Unternehmen

Hemmnisse:

- Der KEFF-Check bietet lediglich eine erste Einschätzung und ersetzt keine umfassende Machbarkeitsstudie.
- Eine erfolgreiche Umsetzung hängt von der Bereitschaft der Unternehmen an.
- Notwendigkeit weiterführender technischer Analysen für eine detaillierte Maßnahmenplanung.

M4 Informationsveranstaltungen Lokale Umweltquellen und PV-Anlagen

 ZEITHORIZONT	Start 2026	 PRIORITÄT	<i>mittel</i>
 VERANTWORTLICHKEIT	<i>Gemeinde Wannweil; KlimaschutzAgentur RT</i>	 ENERGIE UND CO2- EINSPARUNG	
 ANGESTREBTER INDIKATORWERT	<i>Anzahl installierter PV- Anlagen/Wärmepumpen</i>	€ Geschätzte KOSTEN	<i>ca. 500 - 1.000 € pro Veranstaltung</i>

Beschreibung:

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung setzt die Gemeinde Wannweil auf die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen, um eine nachhaltige und klimafreundliche Wärmeversorgung zu fördern. Themen wären zum Beispiel die Nutzung lokaler Umweltquellen und die Installation von PV-Anlagen (Dach und Balkon).

Diese Veranstaltungen bieten eine umfassende Einführung in das Thema oberflächennahe Geothermie, insbesondere die Nutzung von Erdsonden und Grundwasserbrunnen. Die Teilnehmenden erhalten praxisnahe Informationen darüber, wie sie diese Technologien auf ihrem eigenen Grundstück umsetzen können. Fachleute erläutern die technischen, rechtlichen und genehmigungstechnischen Voraussetzungen und gehen auf die ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile der Geothermie ein. Ziel ist es, die Bürgerinnen und Bürger bei der Planung und Umsetzung geothermischer Anlagen zu unterstützen und so den Anteil erneuerbarer Energien im kommunalen Wärmeversorgungssystem zu erhöhen. Auch das Thema Installation von PV-Anlagen kann thematisiert werden.

Denkbar ist auch, lokale Unternehmen in diesem Bereich zu der Veranstaltung einzuladen, sodass Sie ihr Unternehmen vorstellen können und eine Vernetzung zwischen Bürgerinnen und Bürger sowie lokalen Unternehmen stattfinden kann.

Aktuelle fördert die Gemeinde Wannweil PV-Anlagen mit 200€ pro kWp maximal jedoch mit 1.000 € pro Bürger. Der Fördertopf beträgt 20.000 € pro Jahr.

Hinweis: Über das Umweltministerium gibt es einen Leitfaden für die Nutzung von Erdwärme mit Grundwasserwärmepumpen¹ und Erdwärmesonden². Hier können sich Interessierte bereits über technische und genehmigungsrechtliche Hintergründe informieren.

Chancen:

- Bürgerinnen und Bürger erhalten praxisnahe Informationen, die ihnen helfen, nachhaltige Wärmeversorgungslösungen zu verstehen und umzusetzen.
- Die Einbindung regionaler Firmen stärkt die lokale Wirtschaft und erleichtert den Zugang zu Fachwissen und Dienstleistungen.
- Die finanzielle Unterstützung senkt die Investitionshürde und kann die Nachfrage nach PV-Anlagen steigern.
- Durch die Nutzung lokaler erneuerbarer Ressourcen sinkt die Abhängigkeit von externen Energieversorgern und steigenden Energiepreisen.

Hemmnisse:

- Nicht jedes Grundstück eignet sich für Geothermie oder PV-Anlagen, was die Umsetzungsmöglichkeiten einschränken kann.

¹ [Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Grundwasserwärmepumpen \(lgrb-bw.de\)](https://www.lgrb-bw.de/leitfaden-zur-nutzung-von-erdwaerme-mit-grundwasserwaermpumpen)

² [Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden \(lgrb-bw.de\)](https://www.lgrb-bw.de/leitfaden-zur-nutzung-von-erdwaerme-mit-erdwaermesonden)

M5 Ortskernsanierung 3 - Integrierte städtebauliche Entwicklungskonzepte

 ZEITHORIZONT	Start 2026	 PRIORITÄT	hoch
 VERANTWORTLICHKEIT	Gemeinde Wannweil	 ENERGIE UND CO2-EINSPARUNG	-
 ANGESTREBTER INDIKATORWERT	-	€ Geschätzte KOSTEN	-

Beschreibung:

Die Gemeinde Wannweil hat in den vergangenen Jahren über das Ortskernsanierungsprogramm 1 und 2 umfassende Sanierungsmaßnahmen umgesetzt, um die Lebensqualität, die energetische Sanierung und eine nachhaltige Entwicklung voranzutreiben. Das Sanierungsprogramm "Ortskern 2" läuft seit 2013 und wird im Frühjahr 2026 enden.

Für die zukünftige Entwicklung der Gemeinde und ein weiteres Sanierungsprogramm 3 ist zunächst eine Fortschreibung des Gemeindeentwicklungskonzepts (GEK) erforderlich. Das GEK dient als strategischer Leitfaden und Entscheidungsgrundlage und umfasst Zielsetzungen, konkrete Maßnahmen und deren Priorisierung. Es wird unter Einbindung der Bürgerinnen und Bürger, des Gemeinderats und der Verwaltung erstellt und ist eine essenzielle Voraussetzung für die Beantragung von Fördermitteln aus der Städtebauförderung.

Die Aktualisierung des GEK hat der Gemeinderat bereits beschlossen und es wird noch im ersten Halbjahr 2025 die entsprechende Bürgerbeteiligungsveranstaltung stattfinden. Nach der Umsetzung des GEK wird der nächste Schritt dann daraus ein gebietsbezogenes, integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept (ISEK) abzuleiten. Dieses ist die Grundlage für ein zukünftig angestrebtes drittes Sanierungsgebiet. In dem ISEK sind die Ziele und Maßnahmen zur Problembewältigung im Sanierungsgebiet darzustellen. Dabei sind lt. dem Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen auch die Themen Klimaschutz und Klimafolgenanpassung zu bearbeiten.

Ein wesentliches Ziel ist die Integration der kommunalen Wärmeplanung in das zukünftige ISEK. Dadurch können bereits erarbeitete Ergebnisse zur Energieversorgung in die Gemeindeentwicklung einfließen und Synergieeffekte optimal genutzt werden.

Chancen

- Die Fortschreibung des GEK schafft eine fundierte Planungsgrundlage für künftige städtebauliche Maßnahmen.
- Die Einbindung der Bevölkerung sorgt für Akzeptanz und eine zielgerichtete Planung.
- Die Integration der kommunalen Wärmeplanung ins ISEK ermöglicht die optimale Nutzung von Synergieeffekten.

Hemmnisse

- Die Fortschreibung des GEK und die spätere Erstellung des ISEK erfordern Zeit und koordinierte Abstimmungsprozesse.
- Die Wärmeplanung sollte unabhängig vom ISEK vorangetrieben werden, um frühzeitig Maßnahmen zu nachhaltigen Energieversorgung umzusetzen bzw. Maßnahmen nicht unnötig zu verzögern.

8 Teilgebietssteckbriefe



ALLGEMEINE ANGABEN

Gebiets-ID: TG1
Anzahl Baublöcke: 43

CHARAKTERISTISCHE NUTZUNG

Quelle: Liegenschaftskataster, 2023

Anteil Wohnen: 97,8%
Anteil GHD: 1,7%
Anteil öffentl. Liegenschaften: 0,5%

STATUS QUO (2022):

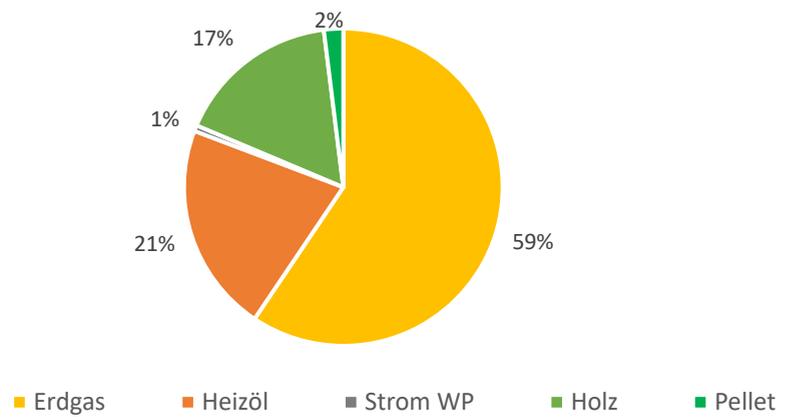
Wärmeverbrauch: 11 GWh/a
THG-Bilanz: 2.561 tCO₂/a
Anzahl Wärmepumpen: 15 Stk.

THEORETISCHE POTENTIALE:

Quellen: LUBW, LGRB, Stadt

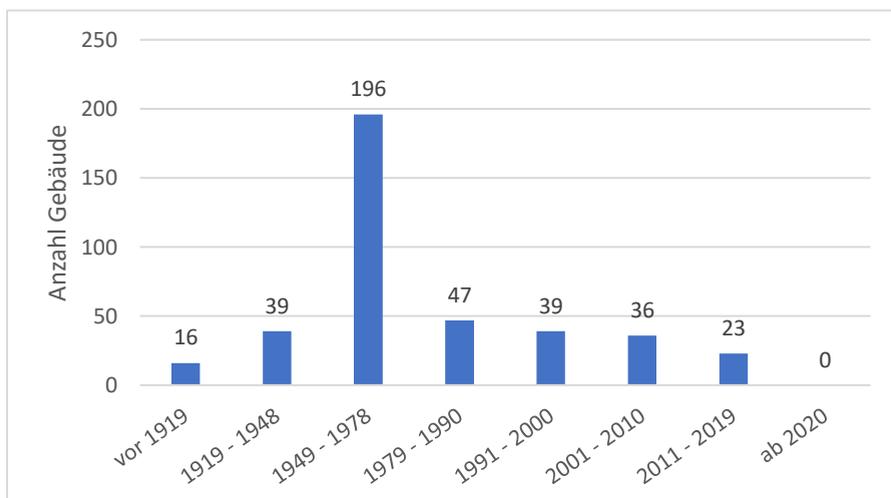
Erdwärmesonden: 115,5 GWh/a
Erdwärmekollektoren: 40,6 GWh/a
Abwärme aus Kanälen: zu prüfen
PV-Dach: 6,3 GWh/a
Solarthermie: 2,5 GWh/a
Grundwasser: zu prüfen

ENERGIETRÄGERVERTEILUNG:



Alter Gebäude mit Wohnraum

Quelle: Statistisches Bundesamt, Mikrozensus 2022



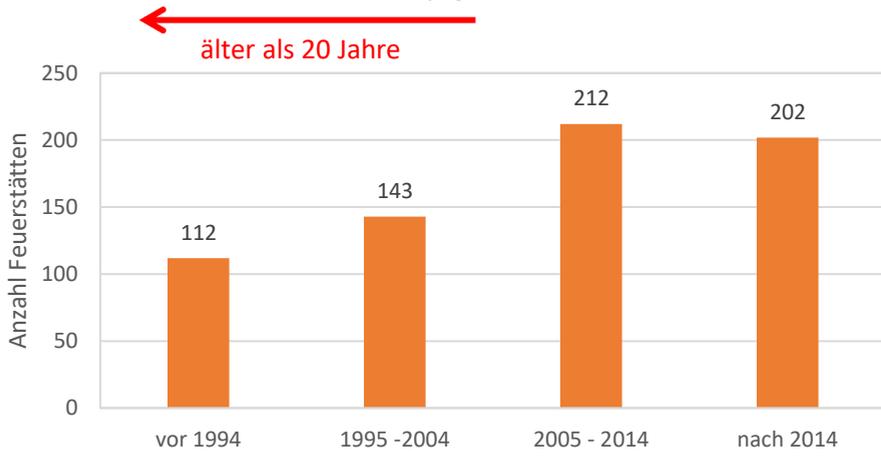
BAUALTERSKLASSEN:

Im Jahr 1977 trat die erste Wärmeschutzverordnung (WSchVO) in Deutschland in Kraft. Sie markiert den Beginn von gesetzlichen Regelungen, die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz definierten. Danach wurden die Anforderungen kontinuierlich verschärft.

BAK	Baujahr	kWh/m ² a
vor 1. WSchVO	vor 1977	200-300
1. WSchVO	1979-1983	150-200
2. WSchVO	1984-1994	120-170
3. WSchVO	1995-2001	100-140
EnEV 2002	2002-2007	70-100
EnEV 2007 bis heute	nach 2007	40-60

ERZEUGERALTER DER HEIZUNGSANLAGEN IM BAUBLOCK:

Quelle: Schornsteinfegerdaten



WÄRMENETZ:

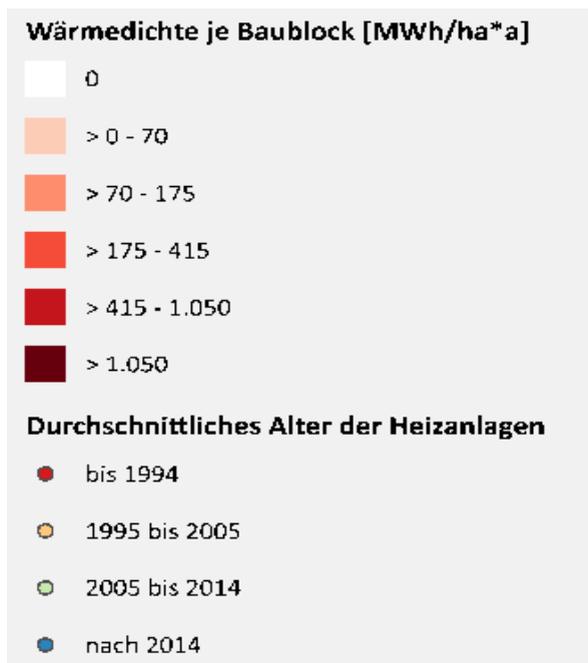
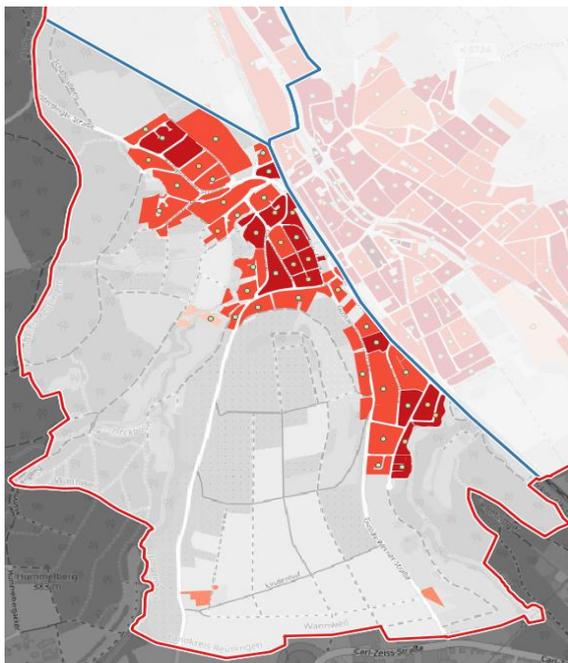
Aktuell kein Wärmenetz vorhanden

WÄRMEDICHTEN:

Empfehlung gemäß KEA-Leitfaden:

Wärmedichte
in MWh/ha*a **Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen**

von	bis	Einschätzung
0	70	Kein technisches Potenzial vorhanden
71	175	Wärmenetz in Neubaugebieten möglich
176	415	Niedertemperaturnetze in Bestandsgebieten möglich
416	1050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
1050		hohe Wärmenetzeignung

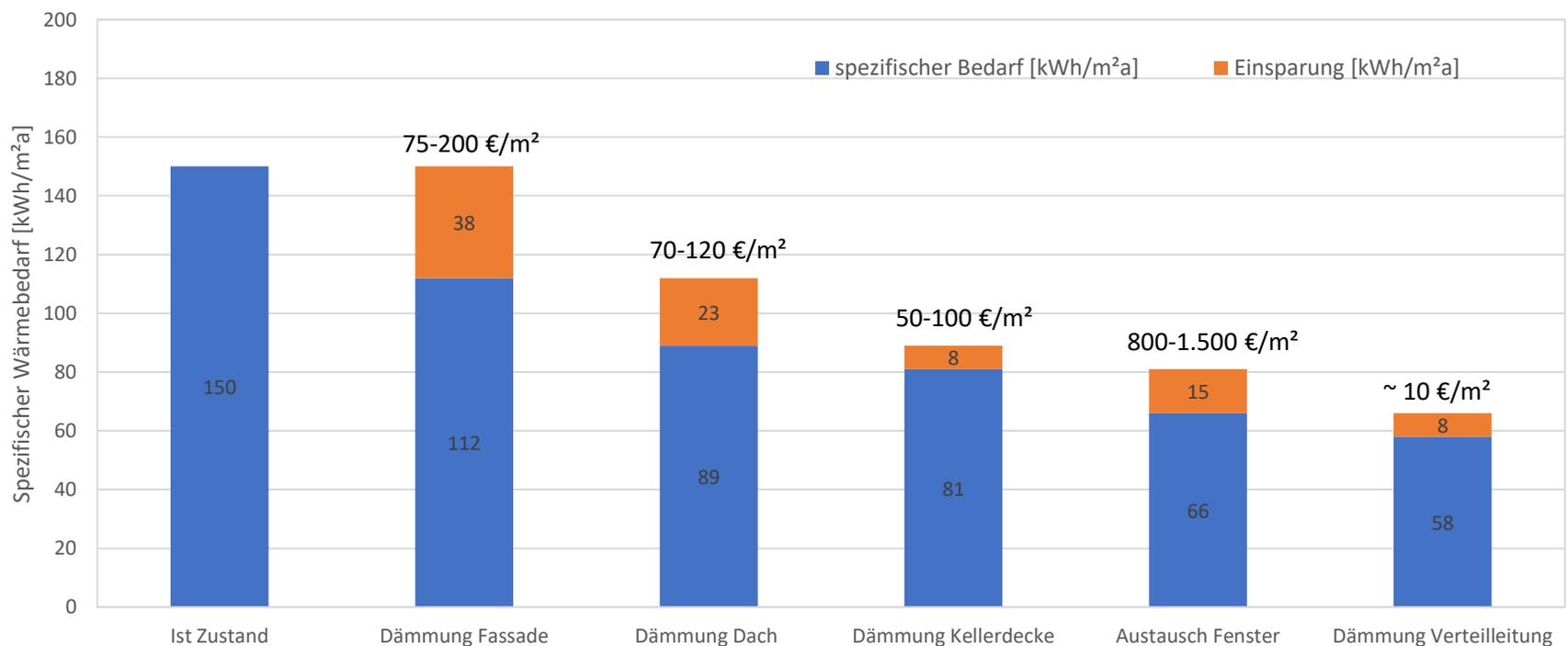


Aus Gründen des Datenschutzes werden die Bestandsdaten auf Baublockebene dargestellt. Die Abbildung zeigt die entsprechenden Baublöcke im jeweiligen Teilgebiet. Je intensiver die Rotfärbung, desto höher ist die Wärmedichte. Eine erhöhte Wärmedichte deutet auf die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes hin.

Die Punkte in der Mitte der Baublöcke geben das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen an. Je älter die Anlagen in einem Baublock sind, desto wahrscheinlicher wird ein Handlungsbedarf in naher Zukunft, da vermehrt Defekte oder Ausfälle zu erwarten sind. Eine Kombination aus hoher Wärmedichte und einem überdurchschnittlichen Alter der Heizungsanlagen weist auf Gebiete hin, die vorrangig untersucht werden sollten.

ENERGETISCHE SANIERUNG				HEIZUNGSMODERNISIERUNG			
		2035	2040			2035	2040
Kumulierte Wärmeeinsparung:	GWh	3,0	4,1	Reduzierung Heizöl ggü. Bestand	GWh/a	1,6	2,6
				Reduzierung Erdgas ggü. Bestand	GWh/a	6,2	7,2
				CO ₂ -Einsparung ggü. Bestand:	t/a	1.957	2.477
Verantwortlichkeit:	Gebäudeeigentümer:innen			Verantwortlichkeit:	Gebäudeeigentümer:innen		
Anmerkung: - Der mittlere spezifische Wärmeverbrauch liegt bei rund 140 kWh/m ² a. - Mit einer Sanierungsrate von 2,5 % jährlich für Wohngebäude und kommunale Liegenschaften kann der Wärmeenergiebedarf im Teilgebiet bis 2040 um 4,1 GWh/a reduziert werden. Dies macht eine Einsparung von 27 % aus. Bezieht sich auf die Witterungsbereinigten Daten.				Anmerkung: - Der Anteil fossiler Energieträger im Teilgebiet liegt bei rund 81%. Bis zum Zielhorizont 2040 reduziert sich der Bedarf um 9,8 GWh/a. - rund 38% der Heizungsanlagen sind älter als 20 Jahre und haben damit ihre Nutzungsdauer erreicht. In diesem Teilgebiet ist vermutlich in naher Zukunft mit erhöhten Instandhaltungsaufwänden und vermehrten Defekten zu rechnen.			
- Ziel der Sanierungstiefe für Wohngebäude und kommunale Liegenschaften: < 55 kWh/m ² a				- Entsprechend GEG ist die Wahl der künftigen Energieversorgung technologieoffen gestaltbar. Als Einschätzung der Kosten für eine neue Heizungsanlage wird eine Luftwärmepumpe als Beispiel herangezogen. Als groben Kostenrahmen kann man für ein Einfamilienhaus mit 16.000 bis 36.000 € (ohne Förderung, Kostenansatz aus Kenn- und Erfahrungswerten Drees & Sommer) rechnen (anhängig von den erforderlichen Sanierungsmaßnahmen).			
Priorität: Hoch				Priorität: Hoch			

Mögliche Einsparung und Kosten energetischer Sanierung am Beispiel eines Wohngebäudes aus 1980



Kostenannahmen: BKI, Statistisches Bundesamt, Kenn- und Erfahrungswerte, Stand 2024 - ohne Förderung

KRITERIEN FÜR DIE PRÜFUNG DER EIGNUNG VON WÄRMENETZEN:

Im Folgenden wird aufgezeigt, wo im ersten Schritt eine zentrale Versorgung geprüft wird. Entsprechend Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung der KEA und Aussagen von Netzbetreibern gibt es verschiedene Kriterien, die entscheiden, ob ein Gebiet als Prüfgebiet definiert wird:

- 1. WÄRMEDICHTE:** Je höher die Wärmedichte, desto wirtschaftlicher lässt sich ein Wärmenetz darstellen.
- 2. ANSCHLUSSQUOTE:** Der Wärmepreis eines Wärmenetzes wird geringer, je mehr potentielle Anschlussnehmer vorhanden sind. Indikation gibt hier das Heizungsalter im Baublock.
- 3. LOKALE POTENTIALE:** Lokale Quellen müssen verfügbar sein und erschlossen werden können.
- 4. FLÄCHENVERFÜGBARKEIT:** Es müssen ausreichend Flächen für eine Energiezentrale, die Erschließung von Wärmequellen und Platzbedarf in den Straßen vorhanden sein.
- 5. MANGEL AN ALTERNATIVEN:** In Gebieten mit besonders dichter Bebauung werden nachhaltige, dezentrale Einzellösungen (bspw. Luftwärmepumpen) schwieriger umzusetzen.
- 6. BETREIBERFRAGE:** Es muss ein Investor und Betreiber gefunden werden, der/die das Netz errichten und betreiben möchte(n).

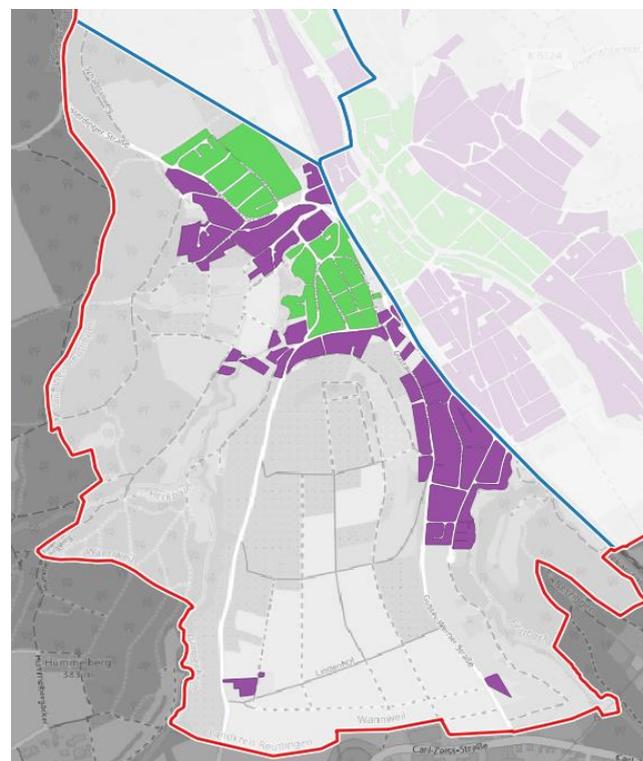
AUSBAU NAHWÄRME:

Beschreibung: Überwiegend Einzelversorgungsgebiet
Verantwortlichkeit: Gebäudeeigentümer:innen

Im Teilgebiet sind zwei theoretische Potenzialflächen für Nahwärmenetze identifiziert. Jedoch ist mit einer Umsetzung in naher Zukunft eher nicht zu rechnen, da lokale Umweltquellen für eine wirtschaftliche Umsetzung eines Nahwärmenetzes gering sind. Aus diesem Grund wird das Teilgebiet eher als Einzelversorgungsgebiet definiert.

Legende

- Nahwärme oder dezentrale Versorgung
- dezentrale Versorgung



Priorität: hoch



ALLGEMEINE ANGABEN

Gebiets-ID: TG2
Anzahl Baublöcke: 86

CHARAKTERISTISCHE NUTZUNG

Quelle: Liegenschaftskataster, 2023

Anteil Wohnen: 92,9%
Anteil GHD: 5,6%
Anteil öffentl. Liegenschaften: 1,5%

STATUS QUO (2022):

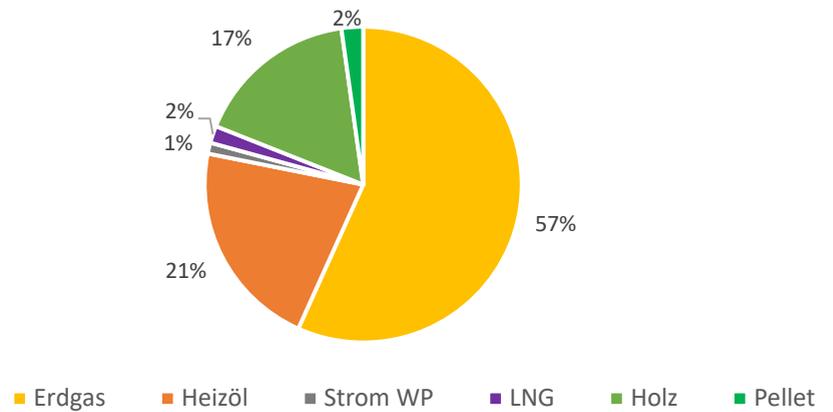
Wärmeverbrauch: 27 GWh/a
THG-Bilanz: 6.312 tCO₂/a
Anzahl Wärmepumpen: 60 Stk.

THEORETISCHE POTENTIALE:

Quellen: LUBW, LGRB, Stadt

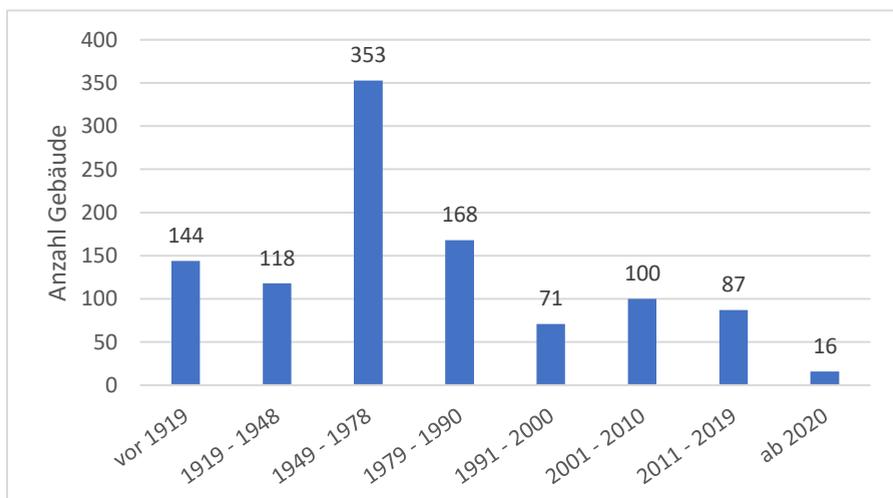
Erdwärmesonden: 230,1 GWh/a
Erdwärmekollektoren: 93,6 GWh/a
Abwärme aus Kanälen: zu prüfen
PV-Dach: 14,7 GWh/a
Solarthermie: 5,9 GWh/a
Grundwasser: zu prüfen

ENERGIETRÄGERVERTEILUNG:



Alter Gebäude mit Wohnraum

Quelle: Statistisches Bundesamt, Mikrozensus 2022



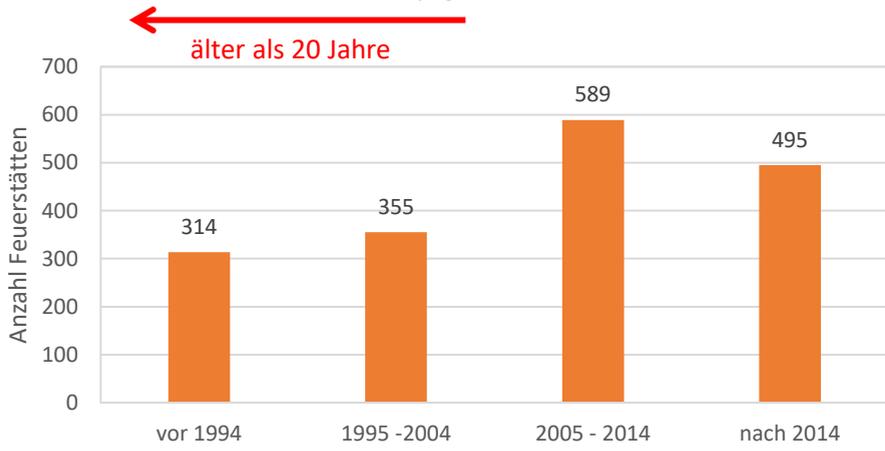
BAUALTERSKLASSEN:

Im Jahr 1977 trat die erste Wärmeschutzverordnung (WSchVO) in Deutschland in Kraft. Sie markiert den Beginn von gesetzlichen Regelungen, die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz definierten. Danach wurden die Anforderungen kontinuierlich verschärft.

BAK	Baujahr	kWh/m ² a
vor 1. WSchVO	vor 1977	200-300
1. WSchVO	1979-1983	150-200
2. WSchVO	1984-1994	120-170
3. WSchVO	1995-2001	100-140
EnEV 2002	2002-2007	70-100
EnEV 2007 bis heute	nach 2007	40-60

ERZEUGERALTER DER HEIZUNGSANLAGEN IM BAUBLOCK:

Quelle: Schornsteinfegerdaten



WÄRMENETZ:

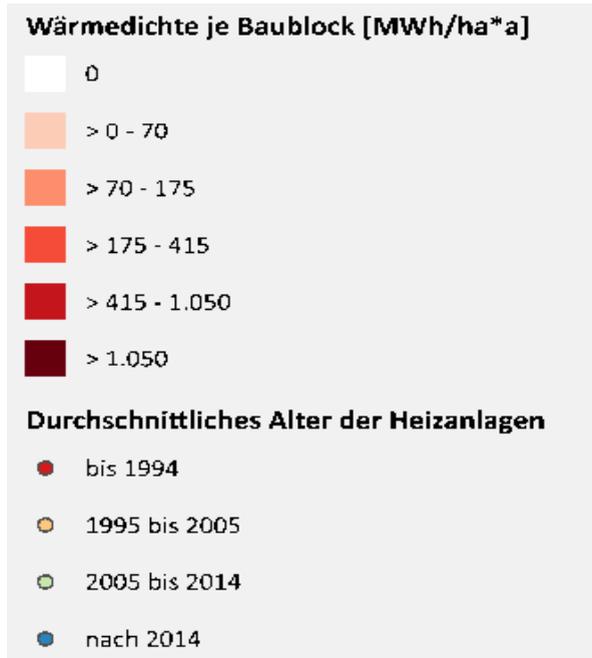
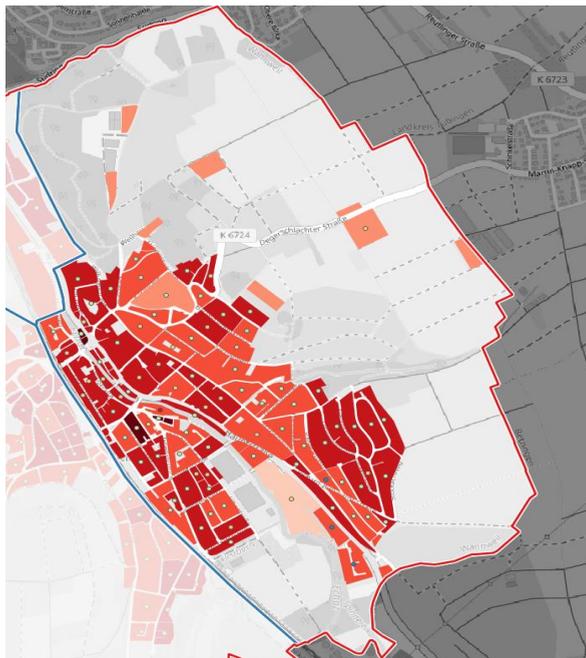
Aktuell kein Wärmenetz vorhanden

WÄRMDICHTEN:

Empfehlung gemäß KEA-Leitfaden:

Wärmedichte
in MWh/ha*a **Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen**

von	bis	Einschätzung
0	70	Kein technisches Potenzial vorhanden
71	175	Wärmenetz in Neubaugebieten möglich
176	415	Niedertemperaturnetze in Bestandsgebieten möglich
416	1050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
1050		hohe Wärmenetzeignung

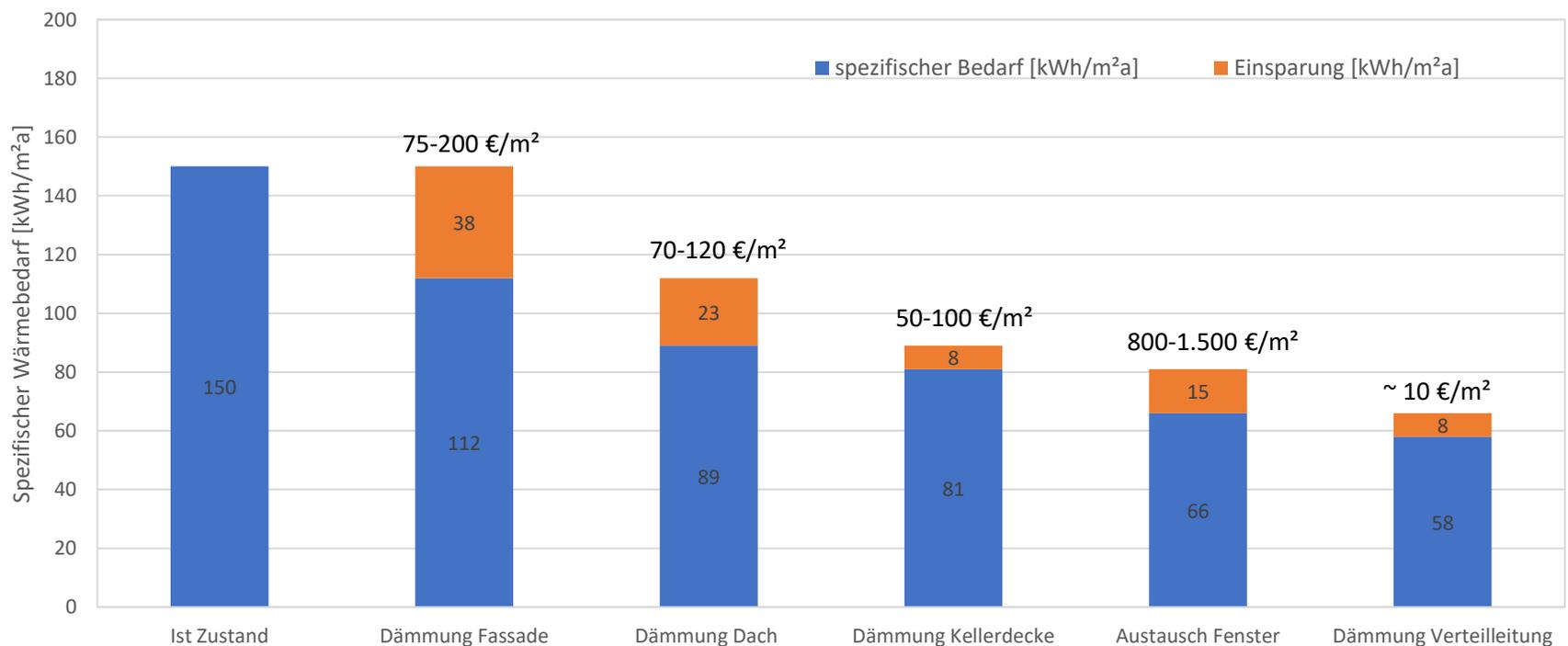


Aus Gründen des Datenschutzes werden die Bestandsdaten auf Baublockebene dargestellt. Die Abbildung zeigt die entsprechenden Baublöcke im jeweiligen Teilgebiet. Je intensiver die Rotfärbung, desto höher ist die Wärmedichte. Eine erhöhte Wärmedichte deutet auf die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes hin.

Die Punkte in der Mitte der Baublöcke geben das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen an. Je älter die Anlagen in einem Baublock sind, desto wahrscheinlicher wird ein Handlungsbedarf in naher Zukunft, da vermehrt Defekte oder Ausfälle zu erwarten sind. Eine Kombination aus hoher Wärmedichte und einem überdurchschnittlichen Alter der Heizungsanlagen weist auf Gebiete hin, die vorrangig untersucht werden sollten.

ENERGETISCHE SANIERUNG				HEIZUNGSMODERNISIERUNG			
		2035	2040			2035	2040
Kumulierte Wärmeeinsparung:	GWh	7,2	9,8	Reduzierung Heizöl ggü. Bestand	GWh/a	4,0	6,4
				Reduzierung Erdgas ggü. Bestand	GWh/a	14,5	16,8
				CO ₂ -Einsparung ggü. Bestand:	t/a	4.622	5.902
Verantwortlichkeit:	Gebäudeeigentümer:innen			Verantwortlichkeit:	Gebäudeeigentümer:innen		
<p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der mittlere spezifische Wärmeverbrauch liegt bei rund 139 kWh/m²a. - Mit einer Sanierungsrate von 2,5 % jährlich für Wohngebäude und kommunalen Liegenschaften kann der Wärmeenergiebedarf im Teilgebiet bis 2040 um 9,8 GWh/a reduziert werden. Dies macht eine Einsparung von 23 % aus. Bezieht sich auf die Witterungsbereinigten Daten. 				<p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Anteil fossiler Energieträger im Teilgebiet liegt bei rund 78%. Bis zum Zielhorizont 2040 reduziert sich der Bedarf um 23,2 GWh/a. - rund 38% der Heizungsanlagen sind älter als 20 Jahre und haben damit ihre Nutzungsdauer erreicht. In diesem Teilgebiet ist vermutlich in naher Zukunft mit erhöhten Instandhaltungsaufwänden und vermehrten Defekten zu rechnen. 			
<p>- Ziel der Sanierungstiefe für Wohngebäude und kommunalen Liegenschaften: < 55 kWh/m²a</p>				<p>- Entsprechend GEG ist die Wahl der künftigen Energieversorgung technologieoffen gestaltbar. Als Einschätzung der Kosten für eine neue Heizungsanlage wird eine Luftwärmepumpe als Beispiel herangezogen. Als groben Kostenrahmen kann man für ein Einfamilienhaus mit 16.000 bis 36.000 € (ohne Förderung, Kostenansatz aus Kenn- und Erfahrungswerten Drees & Sommer) rechnen (anhängig von den erforderlichen Sanierungsmaßnahmen).</p>			
Priorität: Hoch				Priorität: Hoch			

Mögliche Einsparung und Kosten energetischer Sanierung am Beispiel eines Wohngebäudes aus 1980



Kostenannahmen: BKI, Statistisches Bundesamt, Kenn- und Erfahrungswerte, Stand 2024 - ohne Förderung

KRITERIEN FÜR DIE PRÜFUNG DER EIGNUNG VON WÄRMENETZEN:

Im Folgenden wird aufgezeigt, wo im ersten Schritt eine zentrale Versorgung geprüft wird. Entsprechend Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung der KEA und Aussagen von Netzbetreibern gibt es verschiedene Kriterien, die entscheiden, ob ein Gebiet als Prüfgebiet definiert wird:

- 1. WÄRMEDICHTE:** Je höher die Wärmedichte, desto wirtschaftlicher lässt sich ein Wärmenetz darstellen.
- 2. ANSCHLUSSQUOTE:** Der Wärmepreis eines Wärmenetzes wird geringer, je mehr potentielle Anschlussnehmer vorhanden sind. Indikation gibt hier das Heizungsalter im Baublock.
- 3. LOKALE POTENTIALE:** Lokale Quellen müssen verfügbar sein und erschlossen werden können.
- 4. FLÄCHENVERFÜGBARKEIT:** Es müssen ausreichend Flächen für eine Energiezentrale, die Erschließung von Wärmequellen und Platzbedarf in den Straßen vorhanden sein.
- 5. MANGEL AN ALTERNATIVEN:** In Gebieten mit besonders dichter Bebauung werden nachhaltige, dezentrale Einzellösungen (bspw. Luftwärmepumpen) schwieriger umzusetzen.
- 6. BETREIBERFRAGE:** Es muss ein Investor und Betreiber gefunden werden, der/die das Netz errichten und betreiben möchte(n).

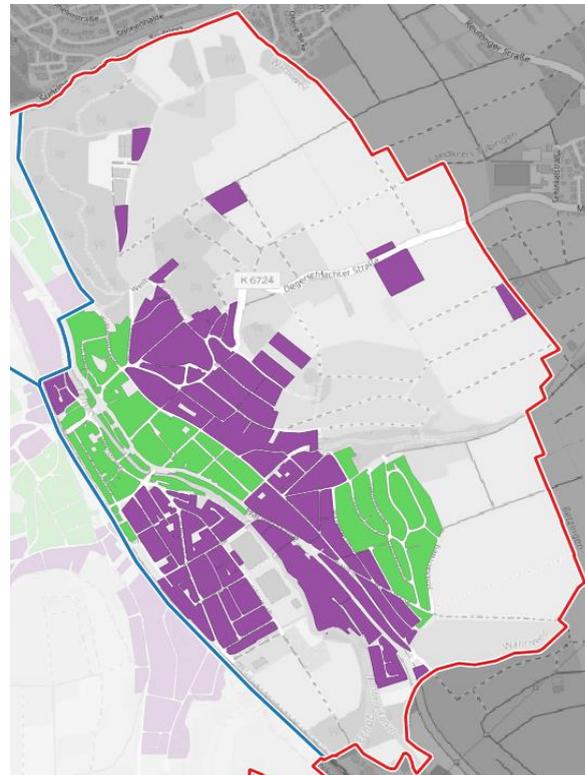
AUSBAU Nahwärme:

Beschreibung:	Einzelversorgungsgebiet und potenzielle Nahwärme
Verantwortlichkeit:	Gebäudeeigentümer:innen sowie Gemeinde Wannweil

Im Teilgebiet sind zwei theoretische Potenzialflächen für Nahwärmenetze identifiziert. Vielversprechend ist insbesondere der Ortskern von Wannweil, da hier durch die Abwasserwärme und dem Fluss zwei geeignete Potenziale vorliegen. Eine detaillierte Prüfung muss jedoch durchgeführt werden (siehe Maßnahmensteckbrief Nahwärmenetz). Bei der zweiten Potenzialfläche am Ortsrand kann Geothermie genutzt werden, allerdings im begrenzten Umfang (Bohrtiefenbegrenzung auf 100 m). Aktuell ist dort kein Nahwärmenetz geplant. Eine tiefere Untersuchung zur wirtschaftlichkeit könnte aber durchgeführt werden.
In allen anderen Baublöcken ist eine Einzelversorgung vorgesehen.

Legende

- Nahwärme oder dezentrale Versorgung
- dezentrale Versorgung



Priorität: Mittel



ALLGEMEINE ANGABEN

Gebiets-ID: TG3
Anzahl Baublöcke: 6

CHARAKTERISTISCHE NUTZUNG

Quelle: Liegenschaftskataster, 2023

Anteil Wohnen: 24,0%
Anteil GHD: 73,3%
Anteil öffentl. Liegenschaften: 2,7%

STATUS QUO (2022):

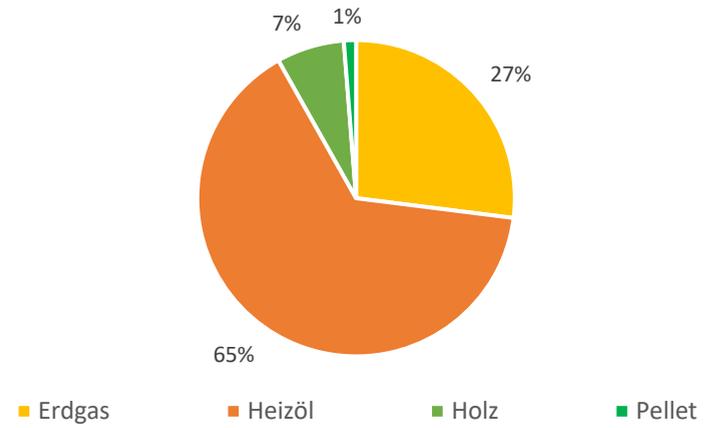
Wärmeverbrauch: 4 GWh/a
THG-Bilanz: 977 tCO₂/a
Anzahl Wärmepumpen: 1 Stk.

THEORETISCHE POTENTIALE:

Quellen: LUBW, LGRB, Stadt

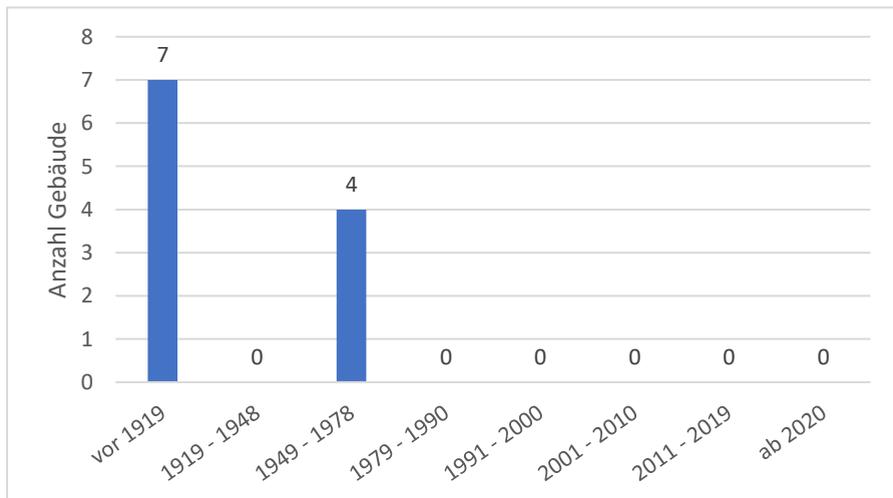
Erdwärmesonden: 12,2 GWh/a
Erdwärmekollektoren: 9,8 GWh/a
Abwärme aus Kanälen: zu prüfen
PV-Dach: 4,1 GWh/a
Solarthermie: 1,7 GWh/a
Grundwasser: zu prüfen

ENERGIETRÄGERVERTEILUNG:



Alter Gebäude mit Wohnraum

Quelle: Statistisches Bundesamt, Mikrozensus 2022



BAUALTERSKLASSEN:

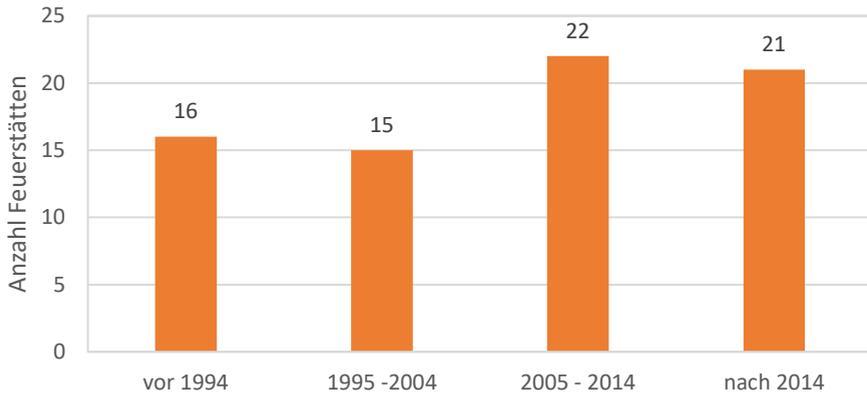
Im Jahr 1977 trat die erste Wärmeschutzverordnung (WSchVO) in Deutschland in Kraft. Sie markiert den Beginn von gesetzlichen Regelungen, die Mindestanforderungen an den Wärmeschutz definierten. Danach wurden die Anforderungen kontinuierlich verschärft.

BAK	Baujahr	kWh/m ² a
vor 1. WSchVO	vor 1977	200-300
1. WSchVO	1979-1983	150-200
2. WSchVO	1984-1994	120-170
3. WSchVO	1995-2001	100-140
EnEV 2002	2002-2007	70-100
EnEV 2007 bis heute	nach 2007	40-60

ERZEUGERALTER DER HEIZUNGSANLAGEN IM BAUBLOCK:

Quelle: Schornsteinfegerdaten

← älter als 20 Jahre



WÄRMENETZ:

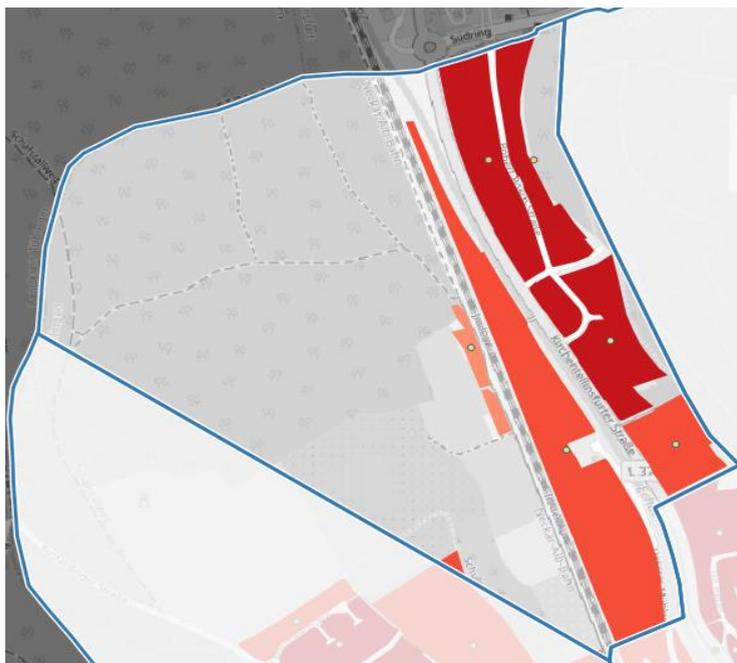
Aktuell kein Wärmenetz vorhanden

WÄRMDICHTEN:

Empfehlung gemäß KEA-Leitfaden:

Wärmedichte
in MWh/ha*a **Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen**

von	bis	Einschätzung
0	70	Kein technisches Potenzial vorhanden
71	175	Wärmenetz in Neubaugebieten möglich
176	415	Niedertemperaturnetze in Bestandsgebieten möglich
416	1050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
1050		hohe Wärmenetzeignung



Wärmedichte je Baublock [MWh/ha*a]

- 0
- > 0 - 70
- > 70 - 175
- > 175 - 415
- > 415 - 1.050
- > 1.050

Durchschnittliches Alter der Heizanlagen

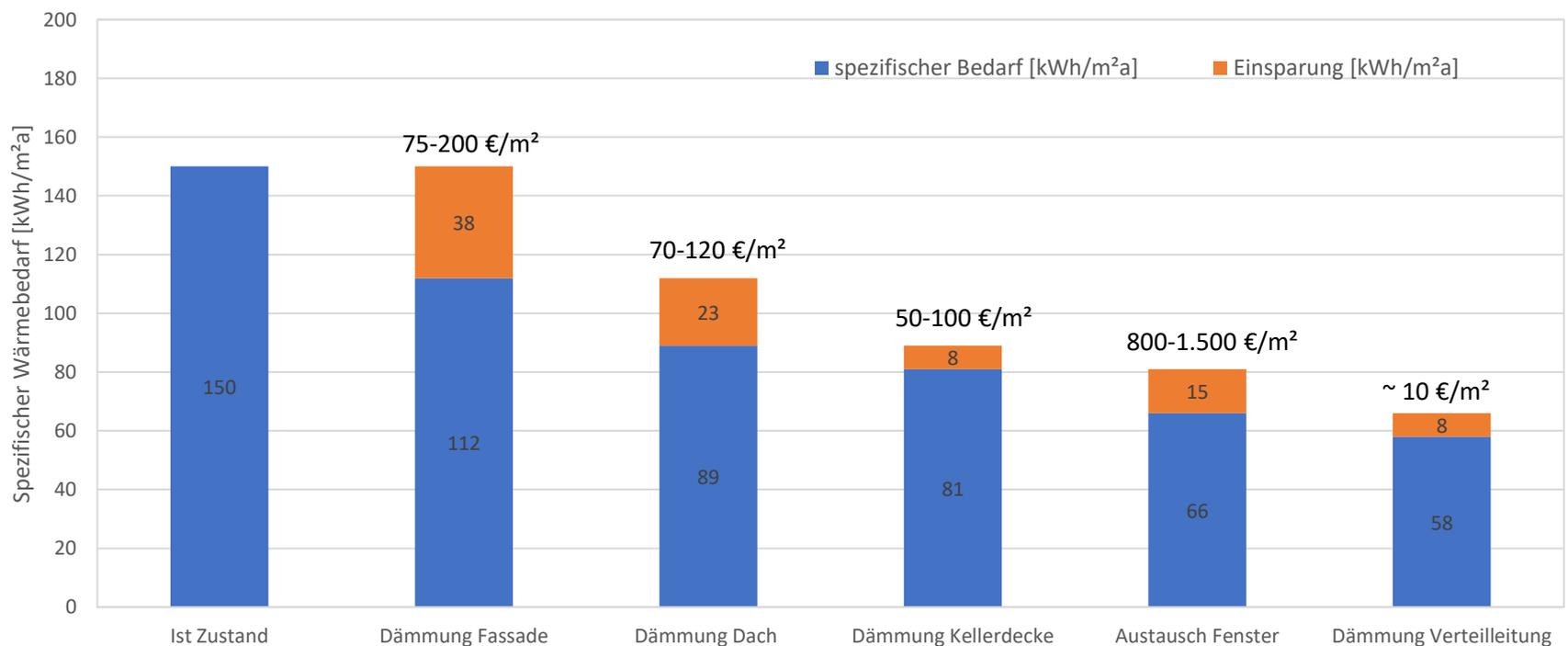
- bis 1994
- 1995 bis 2005
- 2005 bis 2014
- nach 2014

Aus Gründen des Datenschutzes werden die Bestandsdaten auf Baublockebene dargestellt. Die Abbildung zeigt die entsprechenden Baublöcke im jeweiligen Teilgebiet. Je intensiver die Rotfärbung, desto höher ist die Wärmedichte. Eine erhöhte Wärmedichte deutet auf die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes hin.

Die Punkte in der Mitte der Baublöcke geben das durchschnittliche Alter der Heizungsanlagen an. Je älter die Anlagen in einem Baublock sind, desto wahrscheinlicher wird ein Handlungsbedarf in naher Zukunft, da vermehrt Defekte oder Ausfälle zu erwarten sind. Eine Kombination aus hoher Wärmedichte und einem überdurchschnittlichen Alter der Heizungsanlagen weist auf Gebiete hin, die vorrangig untersucht werden sollten.

ENERGETISCHE SANIERUNG				HEIZUNGSMODERNISIERUNG			
		2035	2040			2035	2040
Kumulierte Wärmeeinsparung:	GWh	0,3	0,4	Reduzierung Heizöl ggü. Bestand	GWh/a	1,5	2,4
				Reduzierung Erdgas ggü. Bestand	GWh/a	0,1	1,0
				CO ₂ -Einsparung Bestand:	t/a	490	967
Verantwortlichkeit:	Gebäudeeigentümer:innen Unternehmen			Verantwortlichkeit:	Gebäudeeigentümer:innen Unternehmen		
Anmerkung: - Der mittlere spezifische Wärmeverbrauch der Wohngebäude liegt bei rund 145 kWh/m ² a. - Mit einer Sanierungsrate von 2,5 % jährlich für die Wohngebäude und einer allgemeinen Einsparung des Sektors GHD um 26% kann der Wärmeenergiebedarf im Teilgebiet bis 2040 um 0,4 GWh/a reduziert werden. Dies macht eine Einsparung von 5 % aus. Bezieht sich auf die Witterungsbereinigten Daten. - Ziel der Sanierungstiefe für Wohngebäude: < 55 kWh/m ² a - Die Einsparung für den Sektor GHD wurde pauschal mit 26 % angenommen.				Anmerkung: - Der Anteil fossiler Energieträger im Teilgebiet liegt bei rund 92%. Bis zum Zielhorizont 2040 reduziert sich der Bedarf um 3,4 GWh/a. - rund 42% der Heizungsanlagen sind älter als 20 Jahre und haben damit ihre Nutzungsdauer erreicht. In diesem Teilgebiet ist vermutlich in naher Zukunft mit erhöhten Instandhaltungsaufwänden und vermehrten Defekten zu rechnen. - Entsprechend GEG ist die Wahl der künftigen Energieversorgung technologieoffen gestaltbar. Als Einschätzung der Kosten für eine neue Heizungsanlage wird eine Luftwärmepumpe als Beispiel herangezogen. Als groben Kostenrahmen kann man für ein Einfamilienhaus mit 16.000 bis 36.000 € (ohne Förderung, Kostenansatz aus Kenn- und Erfahrungswerten Drees & Sommer) rechnen (anhängig von den erforderlichen Sanierungsmaßnahmen).			
Priorität: Mittel				Priorität: Hoch			

Mögliche Einsparung und Kosten energetischer Sanierung am Beispiel eines Wohngebäudes aus 1980



Kostenannahmen: BKI, Statistisches Bundesamt, Kenn- und Erfahrungswerte, Stand 2024 - ohne Förderung

KRITERIEN FÜR DIE PRÜFUNG DER EIGNUNG VON WÄRMENETZEN:

Im Folgenden wird aufgezeigt, wo im ersten Schritt eine zentrale Versorgung geprüft wird. Entsprechend Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung der KEA und Aussagen von Netzbetreibern gibt es verschiedene Kriterien, die entscheiden, ob ein Gebiet als Prüfgebiet definiert wird:

- 1. WÄRMEDICHTE:** Je höher die Wärmedichte, desto wirtschaftlicher lässt sich ein Wärmenetz darstellen.
- 2. ANSCHLUSSQUOTE:** Der Wärmepreis eines Wärmenetzes wird geringer, je mehr potentielle Anschlussnehmer vorhanden sind. Indikation gibt hier das Heizungsalter im Baublock.
- 3. LOKALE POTENTIALE:** Lokale Quellen müssen verfügbar sein und erschlossen werden können.
- 4. FLÄCHENVERFÜGBARKEIT:** Es müssen ausreichend Flächen für eine Energiezentrale, die Erschließung von Wärmequellen und Platzbedarf in den Straßen vorhanden sein.
- 5. MANGEL AN ALTERNATIVEN:** In Gebieten mit besonders dichter Bebauung werden nachhaltige, dezentrale Einzellösungen (bspw. Luftwärmepumpen) schwieriger umzusetzen.
- 6. BETREIBERFRAGE:** Es muss ein Investor und Betreiber gefunden werden, der/die das Netz errichten und betreiben möchte(n).

AUSBAU NAHWÄRME:

Beschreibung: Einzelversorgungsgebiet

Verantwortlichkeit: Gebäudeeigentümer:innen

Im Teilgebiet ist eine theoretische Potenzialfläche für Nahwärmenetze identifiziert. Jedoch ist mit einer Umsetzung in naher Zukunft eher nicht zu rechnen, da lokale Umweltquellen für eine wirtschaftliche Umsetzung eines Nahwärmenetzes gering sind bzw. aktuell eher für die Potenzialfläche im Ortskern vorgesehen wird, insbesondere die Abwasserwärme. Geprüft werden sollte, wie hoch das Potenzial von Abwasserwärme, Geothermie und Flusswasser ist, um die Größe eines potenziellen Nahwärmenetzes zu prüfen.



Legende

- Nahwärme oder dezentrale Versorgung
- dezentrale Versorgung

Priorität: Mittel

Quellenverzeichnis

- [1] Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umwelt-freundlichen Energieverbrauch e. V. (2022). Energieverbrauchsstatistik. Berlin: ASUE.
- [2] Christ, H., & Mitsdoerffer, U. (2009). Bypasswärmetauscher. Berlin: Springer
- [3] Deutsche Bundesstiftung Umwelt. (2005). Kanalwärmetauscher. Osnabrück: DBU.
- [4] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (2008). Kanalwärmetauscher. Hennef: DWA.
- [5] Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. (2020). Wärmepumpen in Bestandsgebäuden. Freiburg: Fraunhofer ISE.
- [6] Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. (2021). Abwasserwärmenutzung. Heidelberg: IFEU.
- [7] IN4climate.NRW. (2021). Emissionsfreie Prozesswärmeerzeugung. Düsseldorf: IN4climate.NRW.
- [8] Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg. (2020). Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung. Stuttgart: KEA BW.
- [9] Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg. (2024). Technikkatalog V1.1. Stuttgart: KEA BW.
- [10] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (2020). Globalstrahlungsatlas. Karlsruhe: LUBW.
- [11] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (2021). Energieatlas Baden-Württemberg. Karlsruhe: LUBW.
- [12] Landesregierung Baden-Württemberg. (2021). Photovoltaik-Pflicht-Verordnung. Stuttgart: Landesregierung Baden-Württemberg.
- [13] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB). (2025). Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG). Freiburg: LGRB.
- [14] Statistisches Bundesamt. (2022). Zensus 2022. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- [15] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2023). Statistische Daten. Stuttgart: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg.
- [16] Verein Deutscher Ingenieure. (2020). VDI 2067: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Düsseldorf: VDI.
- [17] Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg. (2022). Studie zur energetischen Sanierung. Stuttgart: ZSW.