

Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Dettingen unter Teck

Entwurf

Erstellt am:	19.1.2024
im Auftrag von:	Gemeinde Dettingen unter Teck
Projektleitung:	M. Sc. Holger Zimmermann
Inhaltliche Bearbeitung:	M. Sc. Holger Zimmermann, B. Sc. Sebastian Gallery



Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG.....	1
1 Einleitung und Aufgabenstellung	9
2 Bestandsanalyse	10
2.1 Gemeindestruktur.....	10
2.2 Baualter und Siedlungsentwicklung.....	11
2.3 Wärmeversorgungsstruktur	12
2.3.1 Energieträgerverteilung.....	12
2.3.2 Struktur der Wärmeerzeugung.....	12
2.3.3 Bestehende Wärmenetze	15
2.3.4 Verteilnetz Erdgas	16
2.4 Stromerzeugende Anlagen und Speicher.....	16
2.5 Wärmebedarf und Wärmedichte.....	17
2.6 Energiebilanz	21
2.7 Treibhausgasbilanz	22
3 Potenziale.....	24
3.1 Potenziale durch Effizienzsteigerung im Bestand	24
3.2 Solarenergie auf Freiflächen	25
3.3 Solarenergie auf Dachflächen	27
3.4 Abwasserwärmenutzung	29
3.4.1 Abwasserwärme im Kanal	29
3.4.2 Abwasserwärme nach Klärwerk.....	30
3.5 Feste Biomasse / Holz	30
3.6 Flusswasserwärme	30
3.7 Grundwasser.....	31
3.8 Geothermie mit Erdwärmesonden	31
3.8.1 Nutzung Erdwärmesonden in Wärmenetzen.....	33
3.8.2 Nutzung Erdwärmesonden für einzelne Liegenschaften	33
3.9 Erdkollektoren / Agrothermie	34
3.10 Außenluft in Verbindung mit Wärmepumpen.....	35
3.11 Abwärme aus industriellen Prozessen	36
3.12 Biogas	36

3.13	Power to Gas.....	37
3.14	Windkraftanlagen	38
3.15	Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen	38
3.16	Rolle der Gasnetze.....	39
3.17	Rolle Kraft-Wärme-Kopplung.....	39
3.18	Fazit / Zusammenfassung Potenziale	40
4	Szenarienbildung und Zielbild	42
4.1	Allgemeine Voraussetzungen und Annahmen.....	42
4.2	Entwicklung des Wärmebedarfs.....	43
4.3	Eignungsgebiete Wärmenetze	44
4.4	Fokusgebiete „Niedertemperatur-ready“	45
4.5	Fokusgebiete „Wärmepumpen-ready“.....	46
4.6	Zwischenstand 2030	48
4.7	Zielbild 2040	50
4.8	Entwicklung der Treibhausgasemissionen	52
5	Maßnahmenkatalog.....	53
5.1	Übergeordnete / administrative Maßnahmen – Ü.....	54
5.1.1	Ü.1: Kommune als Ansprechpartner und Koordinatorin der Wärmewende für die Bürgerschaft, Gewerbe und Industrie	54
5.1.2	Ü.2: Flächen für lokale erneuerbare Energien in Wärmenetzen	54
5.1.3	Ü.3: Moderation von Prozessen zur Entwicklung von Wärmenetzen bis 2030.....	57
5.1.4	Ü.4: Konkretisierung Wärmequellen Eignungsgebiete Ortskern	58
5.1.5	Ü.5: Moderation von Prozessen zur Umsetzung von Wärmenetzen bis 2040.....	59
5.2	Beteiligung Öffentlichkeit und Akteure – ÖA.....	60
5.2.1	ÖA.1: Aktivierung / Beteiligung von WEG und Hausverwaltungen.....	60
5.2.2	ÖA.2: Aktivierung / Beteiligung von Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie	60
5.2.3	ÖA.3: Mediale Präsenz.....	61
5.2.4	ÖA.4: Aktivierung / Einbeziehung Bürgerschaft	61

5.2.5 ÖA.5: Aktivierung / Einbeziehung lokale Handwerkerschaft, Berater und Dienstleister	62
5.3 Bedarfssenkung im Bestand – B	63
5.3.1 B.1: Energieeffizienz und erneuerbare Energien in kommunalen Gebäuden – langfristige Konzepte.....	63
5.3.2 B.2: Energieeffizienz und erneuerbare Energien in kommunalen Gebäuden – Umsetzung Effizienzmaßnahmen.....	63
5.4 Transformation dezentrale Wärmeherzeugung – D	64
5.4.1 D.1: Information und Beratung zu lokalen Potenzialen – Geothermie	64
5.4.2 D.2: Information und Beratung zu lokalen Potenzialen – Wärme- und Stromherzeugung	64
5.4.3 D.3: Bedarfssenkung im Bestand der Wohngebäude – „WP-ready“ / „NT-ready“	65
5.5 Wärmenetze: Neubau, Ausbau, Transformation – WN	66
5.5.1 WN.1: Rolle der Kommune und externer Akteure als Betreiber von Wärmenetzen	66
5.5.2 WN.2: Wärmeverbund Neubaugebiet Guckenrain-Ost.....	67
6 Monitoring und Controlling	68
7 ANHANG.....	70
7.1 Abkürzungsverzeichnis	70
7.2 Quellenverzeichnis.....	70
7.3 Anhang Karten	71

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Bilanzierung des Wärmebedarfs im Ist-Zustand nach Gebäudetypen, Energieträgern und Nutzungssektor	1
Abb. 2: Verteilung der THG-Emissionen (CO ₂ -Äquivalente) nach Energieträgern im Ist-Zustand	2
Abb. 3: Kartenausschnitt: Eignungsgebiete zentrale Wärmeversorgung bis 2040	5
Abb. 4: Entwicklung THG-Emissionen (CO ₂ -Äquivalente) nach Energieträger bis 2040	6
Abb. 5: Gebäude mit Wärmenutzung nach Anzahl, Fläche, Sektor und Nutzungsart.....	10

Abb. 6: Flächennutzung nach Daten des statistischen Landesamtes 2022 [Solaratlas 2020]	10
Abb. 7: Einteilung der Baublöcke nach Zeiträumen der Siedlungsentwicklung	11
Abb. 8: Energieträgerverteilung im Ist-Zustand bezogen auf den Endenergiebedarf der Gebäude	12
Abb. 9: Verteilung der Feuerstätten nach ihrem Baualter	13
Abb. 10: Verteilung der Feuerstätten nach Energieträger, Anzahl und Leistung	13
Abb. 11: Verteilung der Feuerstätten nach Art, Anzahl und Leistung	14
Abb. 12: Verwendung solarthermischer Anlagen [Solaratlas 2020]	15
Abb. 13: stromerzeugende Anlagen und Speicher im Gemeindegebiet [MaStr 2022]	16
Abb. 14: Erzeugernutzwärmeabgabe nach Gebäudetyp, Energieträger und Nutzungssektor	17
Abb. 15: Absoluter Wärmebedarf (Erzeugernutzwärmeabgabe) pro Baublock	18
Abb. 16: Spezifischer Wärmebedarf (Erzeugernutzwärmeabgabe) pro Baublock	19
Abb. 17: Blockweise Wärmedichte (Erzeugernutzwärmeabgabe)	20
Abb. 18: Bilanzierung des Endenergiebedarfs für Wärmeerzeugung im Ist-Zustand	21
Abb. 19: Endenergieanteile nach Energieträgern	22
Abb. 20: THG-Bilanz im Ist-Zustand	23
Abb. 21: THG-Emissionen nach Energieträger	23
Abb. 22: Einsparpotenziale durch Effizienzsteigerung im Bestand in Abhängigkeit von der Sanierungsrate	24
Abb. 23: Freiflächen mit solarer Eignung nach [LUBW FF Solar]	26
Abb. 24: Potenzial zur Wärmeerzeugung aus Solarenergie pro Baublock	28
Abb. 29: Abwasserwärmetauscher im Kanal (Quelle: Fa. Uhrig)	29
Abb. 26: Bewertung des geothermischen Potenzial nach [ISONG]	32
Abb. 27: Geothermiepotenzial für Erdwärmesonden im Bestand	34
Abb. 28 Beispielhafte Darstellung Agrothermie, © Doppelacker GmbH	35
Abb. 29: Eignungsgebiete Wärmenetze	44
Abb. 30: Energieträgerverteilung für die Erzeugernutzwärme 2030	48
Abb. 31: Energieträgerverteilung für die Endenergie 2030	49
Abb. 32: THG-Emissionen aus der Wärmenutzung 2030	49
Abb. 33: Energieträgerverteilung für die Erzeugernutzwärme 2040	50
Abb. 34: Energieträgerverteilung für die Endenergie 2040	51
Abb. 35: THG-Emissionen aus der Wärmenutzung 2040	51
Abb. 36: prognostizierter Verlauf der THG-Emissionen bis 2040	52
Abb. 37: Schwerpunkte zur Prüfung der Verfügbarkeit von Potenzialflächen	56

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Anzahl bekannter Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen	14
Tab. 2: Gegenüberstellung Wärme aus Solarenergie mit PV vs. Solarthermie	27
Tab. 3: Entwicklung des Wärmebedarfs.....	43
Tab. 4: Eignungsgebiete Wärmenetze	45



ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Dettingen unter Teck hat in einem Konvoi zusammen mit der Gemeinde Bissingen an der Teck und der Stadt Owen eine freiwillige kommunale Wärmeplanung nach dem Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) durchgeführt. Mit dem vorliegenden Kommunalen Wärmeplan erfüllt Dettingen unter Teck vorfristig auch die Vorgabe des Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) bis Juni 2028 eine Wärmeplanung zu erstellen.

Ist-Zustand der Wärmeerzeugung und Nutzung

Für die Kommune wurden die Wärmebedarfe nach Gebäudetyp, Energieträger und Nutzungssektoren wie folgt erhoben und bilanziert (Datengrundlage 2021):

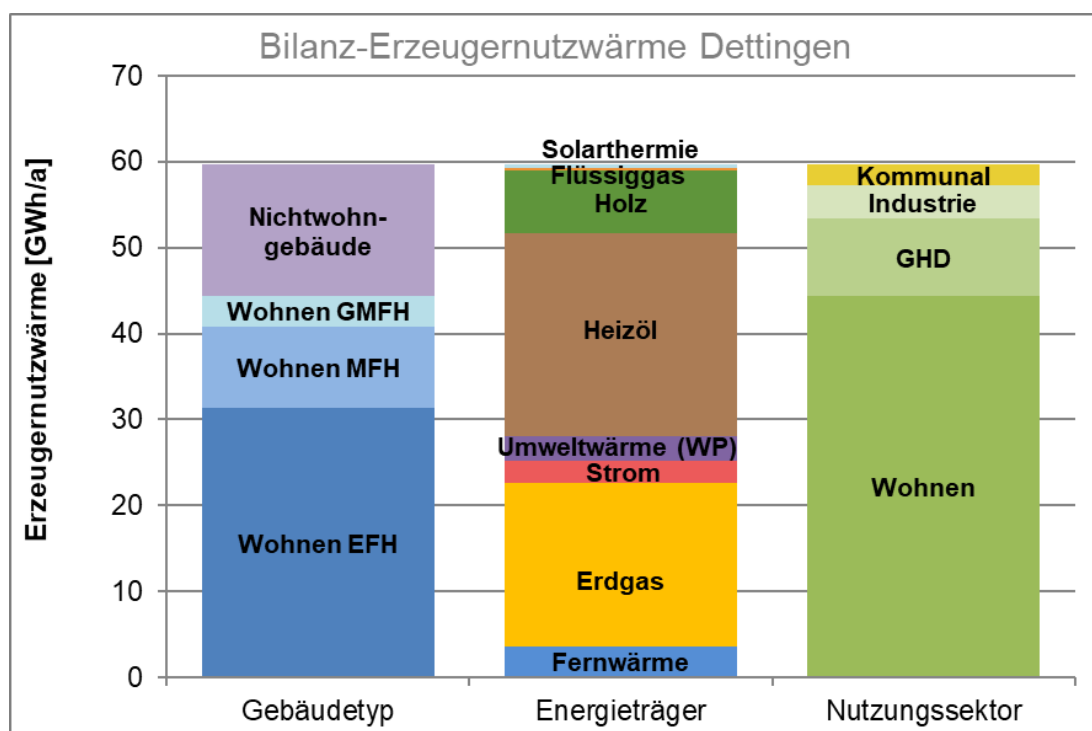


Abb. 1: Bilanzierung des Wärmebedarfs im Ist-Zustand nach Gebäudetypen, Energieträgern und Nutzungssektor

Daraus ergibt sich:

- Der Wärmebedarf der Wohngebäude, insbesondere der Einfamilienhäuser (EFH), dominiert.
- Innerhalb der Nichtwohngebäude dominiert der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Der Wärmebedarf wird derzeit zum größten Teil aus fossilen Energieträgern, v.a. Heizöl und Erdgas, gedeckt.
- Etwa 23 % des Wärmebedarfs werden bereits aus erneuerbaren Energien wie Holz oder Umweltwärme mit Wärmepumpen (WP) sowie Wärmenetzen gedeckt.

Auf Grundlage der ermittelten Energieträgerverteilung wurde die Treibhausgasbilanz gebildet:

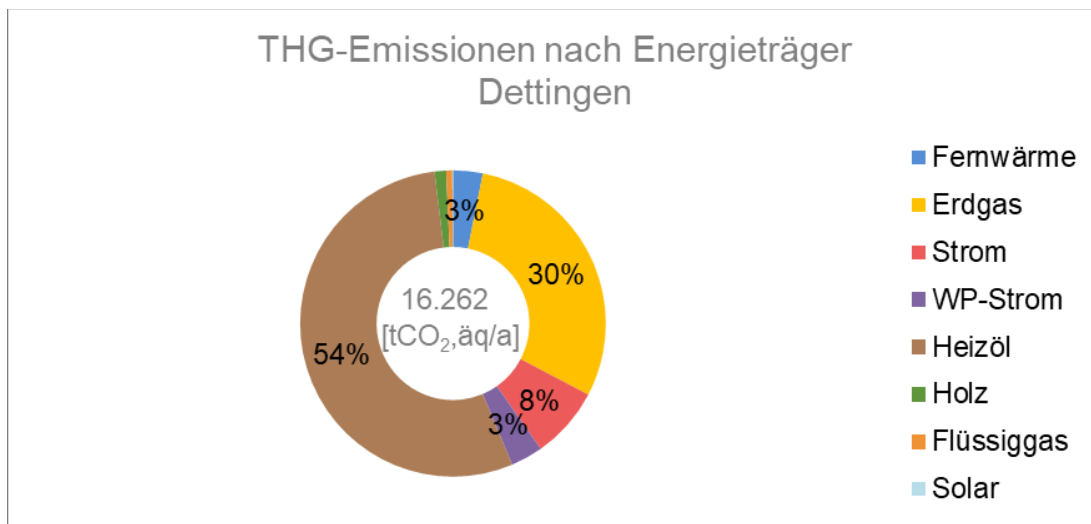


Abb. 2: Verteilung der THG-Emissionen (CO₂-Äquivalente) nach Energieträgern im Ist-Zustand

Analog zur oben dargestellten Energiebilanz dominieren auch hier die fossilen Energieträger, insbesondere Heizöl.

Bestehende Potenziale

Die erhobenen lokalen Potenziale unterscheiden sich hinsichtlich der Qualität der dafür verfügbaren Datenquellen und der Belastbarkeit der zur Abschätzung notwendigen Annahmen. Zu beachten ist, dass die Potenziale ggf. untereinander konkurrieren und nicht technisch oder wirtschaftlich gleichwertig erschlossen werden können. Vor der Nutzung der genannten Potenziale können im Einzelfall weitere Untersuchungen zur technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit notwendig werden.

- **Effizienzsteigerung im Bestand:** Es wurde ein langfristiges Einsparpotenzial im Bestand von 40 % ermittelt. Unter Berücksichtigung einer abgestimmten anzunehmenden Sanierungsrate von 1,5 %/a ergeben sich im Gebäudebestand erzielbare Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen bis 2030 von 4,1 GWh/a (-7 %) und bis 2040 von 7,9 GWh/a (13 %).
- **Solare Wärme auf Dachflächen:** Das ermittelte Potenzial zur Wärmezeugung auf solar geeigneten Dachflächen beläuft sich auf 3,6 GWh/a.
- **Solare Wärme auf Freiflächen:** Solarthermie-Freiflächenanlagen in der Nähe zu Wärmeabnehmern oder Heizzentralen stellen in Verbindung mit Speichern eine regenerative Wärmequelle für Wärmenetze dar. In Frage kommende Gebiete für eine konkretere Identifikation und eventuelle Sicherung möglicher Flächen wurden im Maßnahmenplan benannt.
- **Abwasserwärme im Kanal:** Für das Neubaugebiet „Guckenrain Ost“ besteht die Möglichkeit der Abwasserwärmenutzung aus einem nahegelegenen Hauptsammler in den ein entsprechender Wärmetauscher eingebaut werden könnte.
- **Flusswasserwärme:** Für einen Ausleitungskanal der Lauter zu zwei bestehenden Wasserkraftanlagen kann aus den zur Verfügung stehenden Informationen zu Durchflussmenge und Temperaturverlauf ein Potential zur Wärmezeugung in Verbindung mit einer Wärmepumpe angenommen werden. Für eine Erschließung und genauere Bestimmung des nutzbaren Potentials sind jedoch weitere Randbedingungen zu klären.
- **Grundwasserwärme:** Aus den verfügbaren Quellen zur hydrogeologischen Ergiebigkeit geht eine nur geringe bis mäßige Eignung zur Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle hervor. Im Einzelfall, insbesondere bei bestehenden Brunnen und Liegenschaften mit geringeren Bedarfen, kann jedoch trotzdem Grundwasserwärme in Verbindung mit einer Wärmepumpe genutzt werden.
- **Geothermie / Erdwärmesonden:** Für das Gemeindegebiet wird aus den verfügbaren öffentlichen Quellen grundsätzlich eine sehr gute Eignung für

Erdwärmesonden in Verbindung mit erhöhten Untergrundtemperaturen bestätigt. Als Energiequelle für Wärmenetze sind entsprechende Flächen zur Einbringung von Sonden zu akquirieren. Im Maßnahmenplan sind dazu mögliche Gebiete für eine Prüfung durch die Kommune benannt worden. Zur dezentralen Nutzung für einzelne Liegenschaften im Bestand stehen nach einer Studie der KEA BW etwa 21,8 GWh/a aus Erdwärmesonden in Verbindung mit Wärmepumpen zur Verfügung.

- **Geothermie / Erdwärmekollektoren:** Die Nutzung von Erdwärme aus oberflächennahen Kollektoren (Erdkörben o.ä.) in Verbindung mit Wärmepumpen ist grundsätzlich in Randlagen oder locker bebauten Baublöcken für einzelne Liegenschaften mit verringerten Wärmebedarfen möglich und wurde entsprechend im Anteil für dezentrale Wärmepumpen im Zielszenario berücksichtigt. Als Quelle für Zentralen in Wärmenetzen wurde das Potential wegen der überall im Gemeindegebiet konkurrierenden und effizienteren Wärmeerzeugung mit Erdwärmesonden nicht berücksichtigt. Allerdings besteht bei ohnehin geplanten Tiefbauarbeiten, z.B. zur Kanal- und Leitungssanierung im Straßenraum eine Möglichkeit zur Einbringung von Kollektoren für einen Wärmeverbund.
- **Abwärme:** Aus den durchgeführten Befragungen ansässiger Unternehmen sowie der Analyse von Verbrauchsdaten, Branchen oder installierten Leistungen zur Wärmeerzeugung konnten keine für die Kommunale Wärmeplanung konkret nutzbaren Potentiale ermittelt werden. Der Maßnahmenplan enthält jedoch Hinweise für noch ausstehende Klärungen in zwei Fällen.

Aufbau und Erweiterung von Wärmenetzen

Aus der Bestands- und Potentialanalyse sowie in Abstimmung mit der Kommune und den Betreibern bestehender Wärmenetze wurden Eignungsgebiete für den Aufbau oder die Verdichtung und Erweiterung von Wärmenetzen festgelegt. Für diese Eignungsgebiete wurden, soweit dafür entsprechende Anhaltspunkte vorlagen, auch Ausbauszenarien und Zeithorizonte für die Entwicklung der jeweiligen Anteile der Wärmebedarfsdeckung durch die jeweiligen Wärmenetze gebildet und für die Szenarien bilanziert.

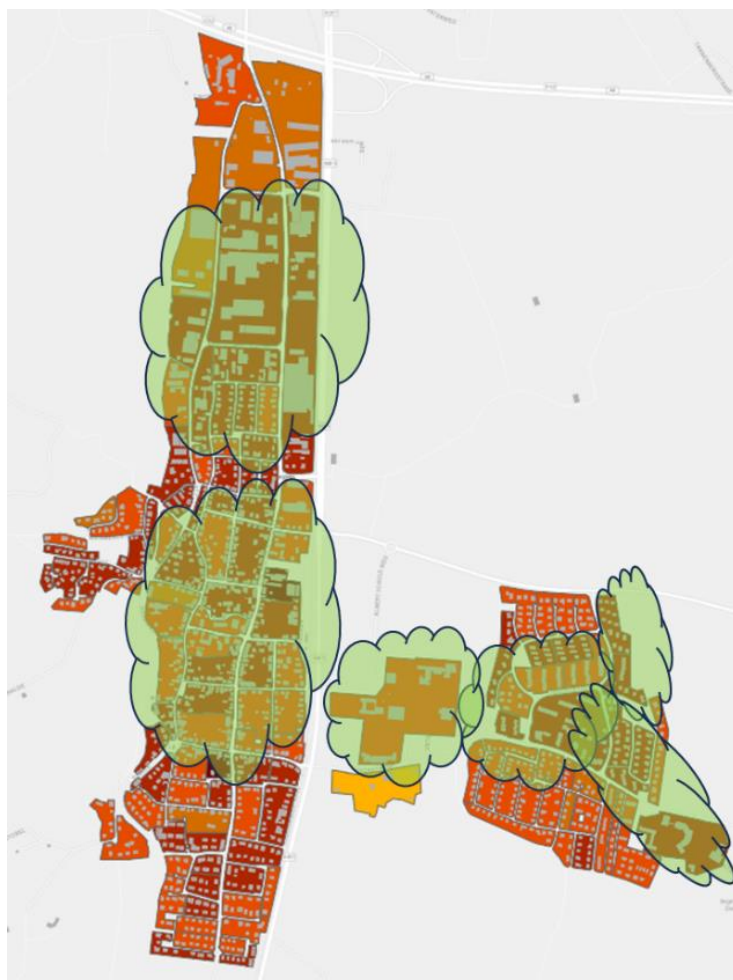


Abb. 3: Kartenausschnitt: Eignungsgebiete zentrale Wärmeversorgung bis 2040

In den Fernwärmeignungs- bzw. erweiterungsgebieten Sporthalle und in Guckenrain, könnten bis zum Jahr 2030 unter Berücksichtigung der Bedarfssenkung durch energetische Gebäudesanierung insgesamt 10 % des Wärmebedarfs (5,09 GWh/a) gedeckt werden. Für alle Eignungsgebiete könnte unter diesen Annahmen eine Deckung des Wärmebedarfs bis 2040 von 31,8 % (15,5 GWh/a) durch Fernwärme erreicht werden.

Zielszenario und Entwicklungspfad

Mit den Ergebnissen aus der Bestands- und Potentialanalyse und unter Berücksichtigung der mit der Kommune und weiteren wesentlichen Akteuren abgestimmten Randbedingungen und Annahmen für die Entwicklung des Zielszenarios, wurde die anzunehmende künftige Struktur der Wärmeerzeugung und Energieträgerverteilung für die Jahre 2030 und 2040 modelliert.

Daraus ergibt sich eine **Reduktion der Treibhausgasemissionen von 44,4 % bis 2030 und 85,1 % bis 2040.**

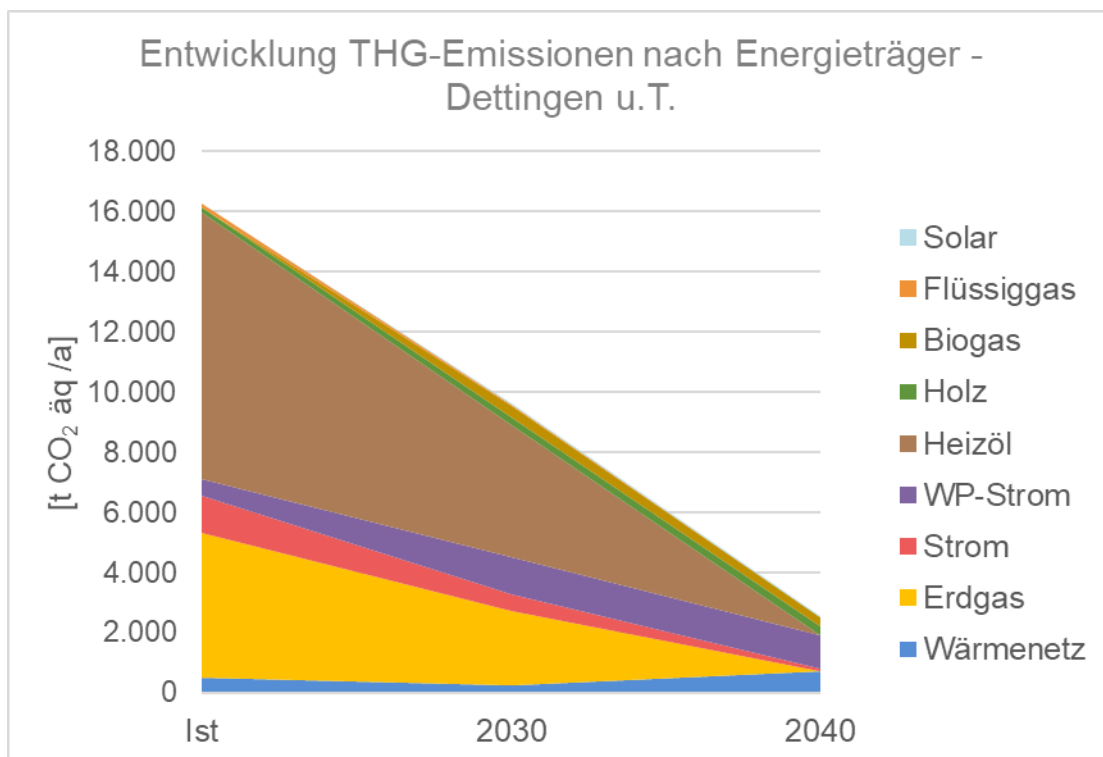


Abb. 4: Entwicklung THG-Emissionen (CO₂-Äquivalente) nach Energieträger bis 2040

Mit der Umstellung auf erneuerbare Energiequellen können die THG-Emissionen entscheidend gesenkt, aber nicht vollständig vermieden werden. Auch für die Nutzung erneuerbarer Energiequellen sind THG-Emissionen, z.B. aus Herstellung und Transport, zu berücksichtigen. Eine Klimaneutralität im Sinne von Null THG-Emissionen kann für das Gemeindegebiet nur durch begleitende Maßnahmen zur Kompensation von Emissionen erreicht werden. Für diese Maßnahmen und die Möglichkeit der Anrechnung für die Gemeinde fehlen jedoch sowohl die technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten als auch übergeordnete Rahmenbedingungen.

Umsetzungsstrategie und Maßnahmen

Die Konzeption einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Kontext der übergeordneten politischen Vorgabe zur Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2040 beruht auf drei strategischen Zielen:

1. Ehrgeizige Einsparungen und Steigerung der Effizienz in der Wärmenutzung
2. Umstellung der Wärmeerzeugungsanlagen auf erneuerbare Energiequellen
3. Aufbau, Verdichtung und Erweiterung von Wärmenetzen

Dazu wurden, gegliedert nach Handlungsfeldern, mit der Kommune und wesentlichen Akteuren Maßnahmen abgestimmt und priorisiert. Nach dem KlimaG BW sollen für die Kommune durch den Wärmeplan mindestens fünf kurzfristig zu beginnende Maßnahmen mit höherer Priorität benannt werden. Diese sind:

1. Ü.1: Kommune als Ansprechpartnerin und Koordinatorin der Wärmewende
2. Ü.2: Flächen für lokale erneuerbare Energien in Wärmenetzen
3. Ü.3: Moderation von Prozessen zur Entwicklung bestehender Wärmenetze
4. Ü.4: Konkretisierung erneuerbare Wärmequellen für Eignungsgebiete im Ortskern und im Industriegebiet
5. ÖA.1: Aktivierung / Einbeziehung WEG / Hausverwaltungen
6. ÖA.2: Aktivierung / Einbeziehung Gewerbe und Industrie
7. B.1 / 2: Energieeffizienz und erneuerbare Energien in kommunalen Gebäuden
8. D.1: interkommunale Informationsveranstaltung oberflächennahe Geothermie

Die Maßnahmen sind vollständig im Maßnahmenkatalog des Berichts dokumentiert.

Herausforderungen:

Auch bei vollständiger Ausschöpfung aller bestehenden lokalen Potenziale bleibt die Kommune von äußeren Entwicklungen und Ressourcen abhängig:

- Für die Steigerung der Energieeffizienz im Bestand bestehen Hemmnisse (wie z. B. Ressourcen- und Handwerkermangel), deren Ursachen durch die Kommune nicht direkt beeinflusst werden können.
- Holz als Brennstoff wird in Zukunft sehr stark nachgefragt, während die Nutzung durch Gesetzgebung und Förderrichtlinien mittelfristig stärker reglementiert werden wird.
- Aus erneuerbaren Energien hergestellte brennbare Gase (v. a. grüner Wasserstoff) werden auf lange Sicht weder aus lokalen Potentialen noch aus überregionalen Netzen in ausreichender Menge verfügbar sein, um sie

technisch und wirtschaftlich in der Breite für Heizzwecke verwenden zu können.

- Durch die abzusehende Zunahme von strombetriebenen Wärmeerzeugungsanlagen, insbesondere Wärmepumpen, wird die Transformation des dafür genutzten Strommix und die entsprechende Verstärkung des Stromnetzes zu einem bestimmenden Faktor. Hier kann die Kommune durch die Erschließung lokaler Potentiale einen Beitrag leisten, bleibt jedoch von der Entwicklung des Bundes-Strommix und den Möglichkeiten des Netzbetreibers abhängig.
- Für den Aufbau und den Betrieb von Wärmenetzen stehen keine eigenen Betriebe oder Stadtwerke zur Verfügung. Hier müssen überregional geeignete Akteure, z.B. Bürgerenergiegenossenschaften oder auch gewerbliche Contractoren, gefunden werden. Dieser Prozess muss mit der Konkretisierung von Eignungsgebieten und verfügbaren Flächen und Standorten zur regenerativen Wärmeerzeugung synchronisiert werden, um künftige Betreiber möglichst früh in die Konzeptionierung und Umsetzung von Wärmenetzen einzubeziehen.

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Mit dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) haben Kommunen unter 20.000 Einwohnern die Möglichkeit, freiwillig eine kommunale Wärmeplanung durchzuführen und können sich dafür mit benachbarten Kommunen zusammenschließen („Konvoi“), um Synergien in der Konzepterstellung, aber auch der späteren Umsetzung zu nutzen. Das Land Baden-Württemberg hat dieses Vorhaben durch Fördermittel unterstützt.

Der Beschluss des Gemeinderats zur freiwilligen Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung reiht sich in die bereits länger bestehenden ehrgeizigen Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde ein.

Der kommunale Wärmeplan (KWP) soll in Form eines übergeordneten Planungsinstrumentes die Basis für eine Strategie zur langfristig klimaneutralen Wärmeversorgung des Gebiets der Kommune bis zum Jahr 2040 bilden. Der KWP nennt dazu die Potenziale und Wärmebedarfe der Stadt sowie Eignungsgebiete für z. B. den Ausbau von Wärmenetzen. Er bildet die Grundlage zur Auswahl von Quartieren für die Durchführung gezielter Entwicklungskampagnen oder zur Erschließung lokaler Potentiale an erneuerbaren Energien. Darüber hinaus soll er für Gebäudeeigentümer und Energieversorger eine Orientierung zur Realisierung klimaneutraler Wärmeversorgungssysteme darstellen.

Der Kommunale Wärmeplan soll nach den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) sowie des KlimaG BW regelmäßig aktualisiert werden, um im Laufe der Umsetzung auf die jeweils aktuellen technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu reagieren.

2 Bestandsanalyse

2.1 Gemeindestruktur

Insgesamt wurden 1.830 Gebäude als beheizt oder mit einer anderen Wärmenutzung identifiziert. Davon werden 1.585 als Wohngebäude und 285 als Nichtwohngebäude eingeordnet. Die insgesamt beheizte Fläche beläuft sich auf rund 561.200 m² Energiebezugsfläche (EBF). Sowohl nach der Anzahl der Gebäude als auch nach der EBF dominieren die Einfamilienhäuser (MFH) bzw. der Sektor Wohnen.

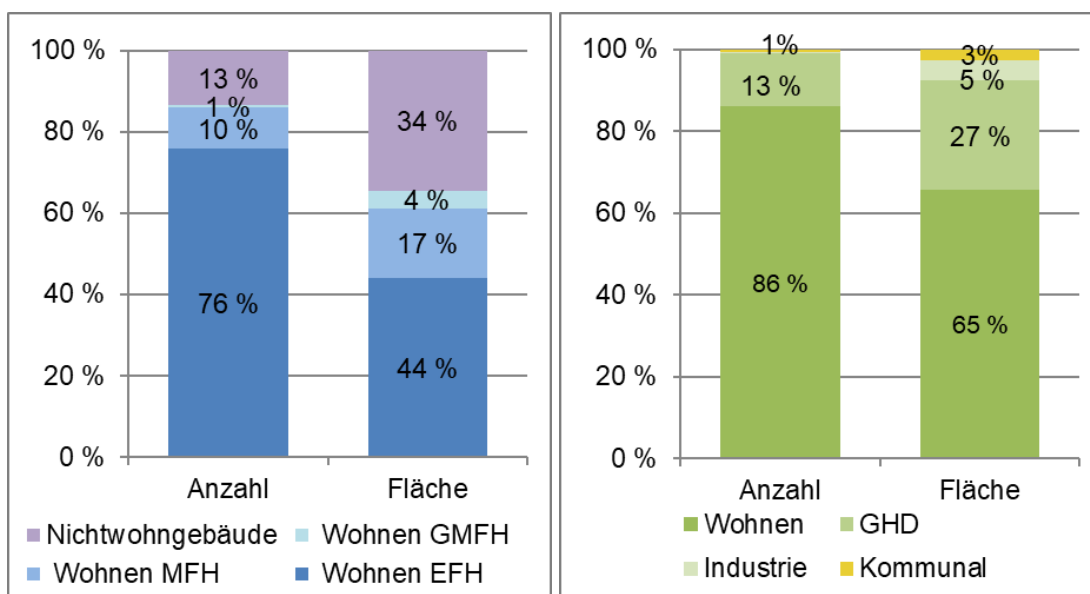


Abb. 5: Gebäude mit Wärmenutzung nach Anzahl, Fläche, Sektor und Nutzungsart

Im Gemeindegebiet überwiegen landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie die bewaldeten Anteile („Vegetation“ in Abb. 6).

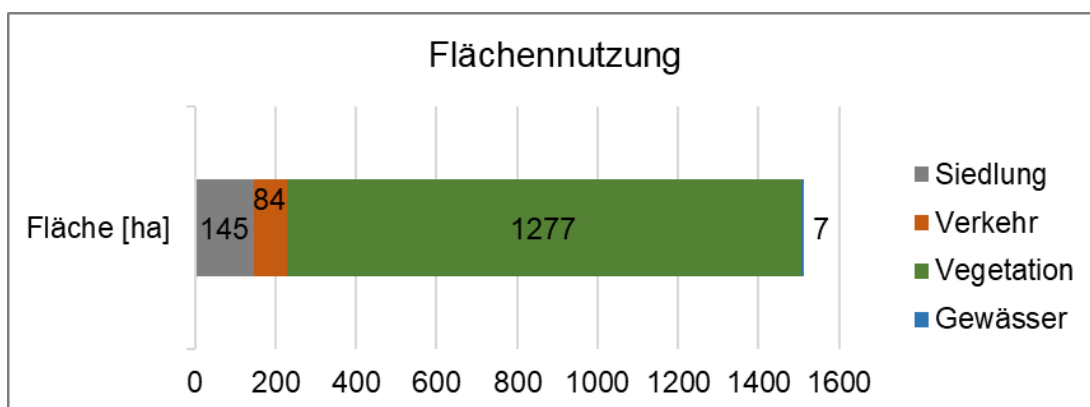


Abb. 6: Flächennutzung nach Daten des statistischen Landesamtes 2022 [Solaratlas 2020]

2.2 Baualter und Siedlungsentwicklung

Eine nützliche Grundlage für die Abschätzung des Wärmebedarfs eines Gebäudes oder seines anzunehmenden Einsparpotentials ist v.a. für Wohngebäude das jeweilige Baualter. In der Gemeinde Dettingen u.T. lagen dazu allerdings keine gebäudescharfen Informationen vor. Für die Einteilung wurde daher auf die Siedlungsentwicklung der Kommune zurückgegriffen, die aus den vorliegenden Bebauungsplänen abgeleitet wurde.

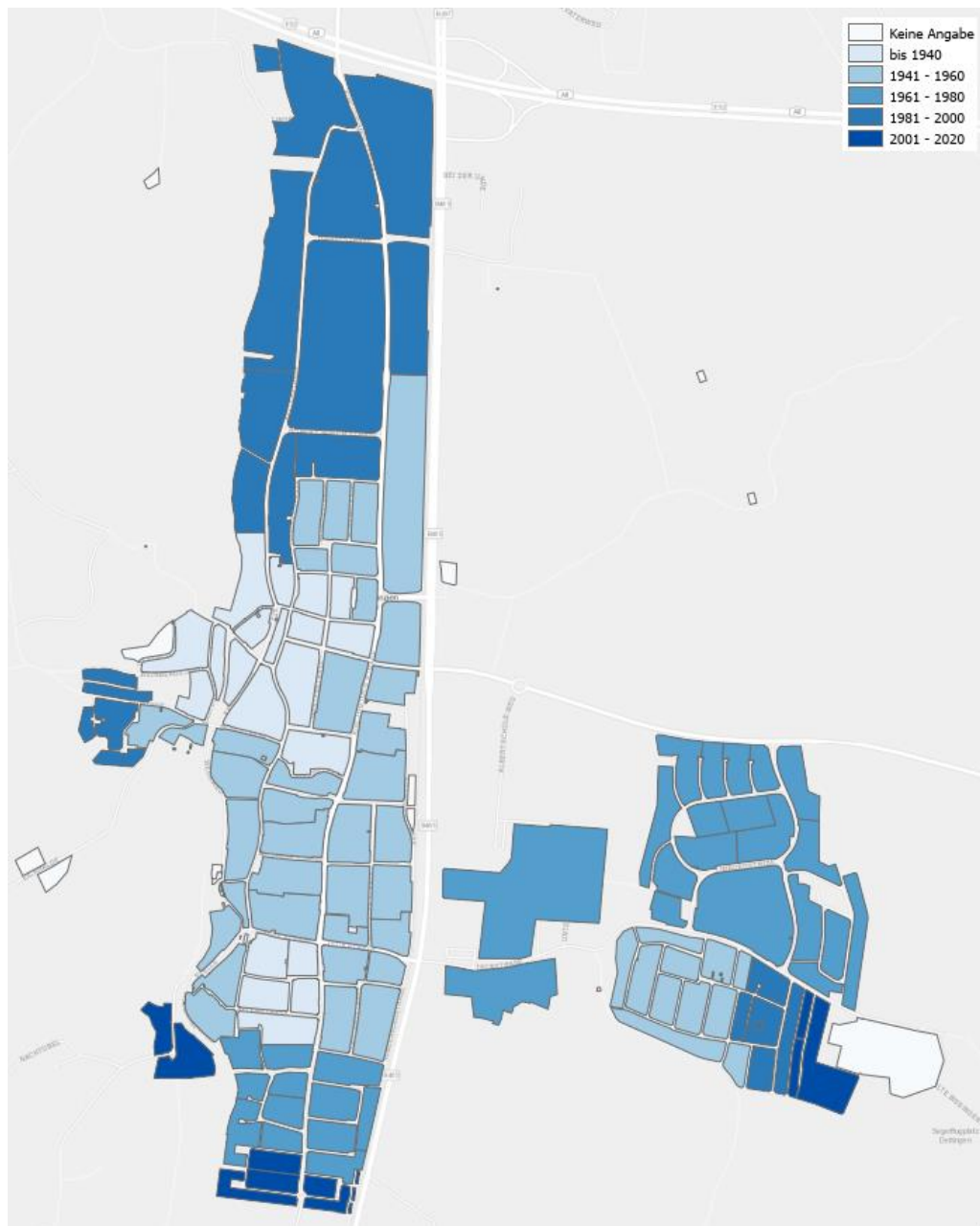


Abb. 7: Einteilung der Baublöcke nach Zeiträumen der Siedlungsentwicklung

2.3 Wärmeversorgungsstruktur

2.3.1 Energieträgerverteilung

Derzeit werden im Stadtgebiet bereits 23 % des Gesamtwärmebedarfs (Heizwärme, Trinkwarmwasser und Sonstige) aus Wärmenetzen oder erneuerbaren Energieträgern gedeckt. Der verbleibende Anteil der heute noch dezentral und fossil betriebenen Wärmeerzeuger stellt für die Erreichung der Klimaneutralität das entscheidende Handlungsfeld dar.

Im Anhang 0 ist die Energieträgerverteilung pro Baublock kartografisch dargestellt.

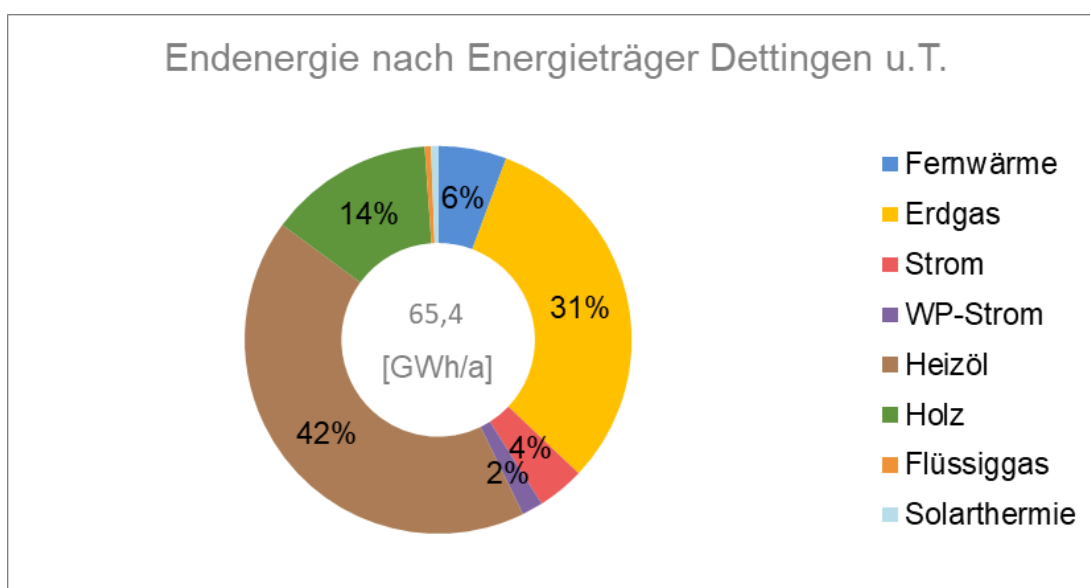


Abb. 8: Energieträgerverteilung im Ist-Zustand bezogen auf den Endenergiebedarf der Gebäude

Der Wärmebedarf wird derzeit zum größten Teil aus fossilen Energieträgern, v.a. Heizöl und Erdgas, gedeckt

2.3.2 Struktur der Wärmeerzeugung

Feuerstätten – Auswertung der Kkehrbücher

Nach Auswertung der Baualter zur Wärmeerzeugung relevanter Wärmeerzeuger ist anzunehmen, dass bis 2040 ein bedeutender Anteil der Wärmeerzeuger erneuert werden wird (Baualter vor 2010 / 2020). Die Nutzungsdauer von Wärmeerzeugern variiert nach Art, Grad der Instandhaltung und Auslastung. Für typische Wärmeerzeuger im Wohnsektor können Spannen zwischen 20 und 30 Jahren für Erneuerungszyklen angenommen werden.

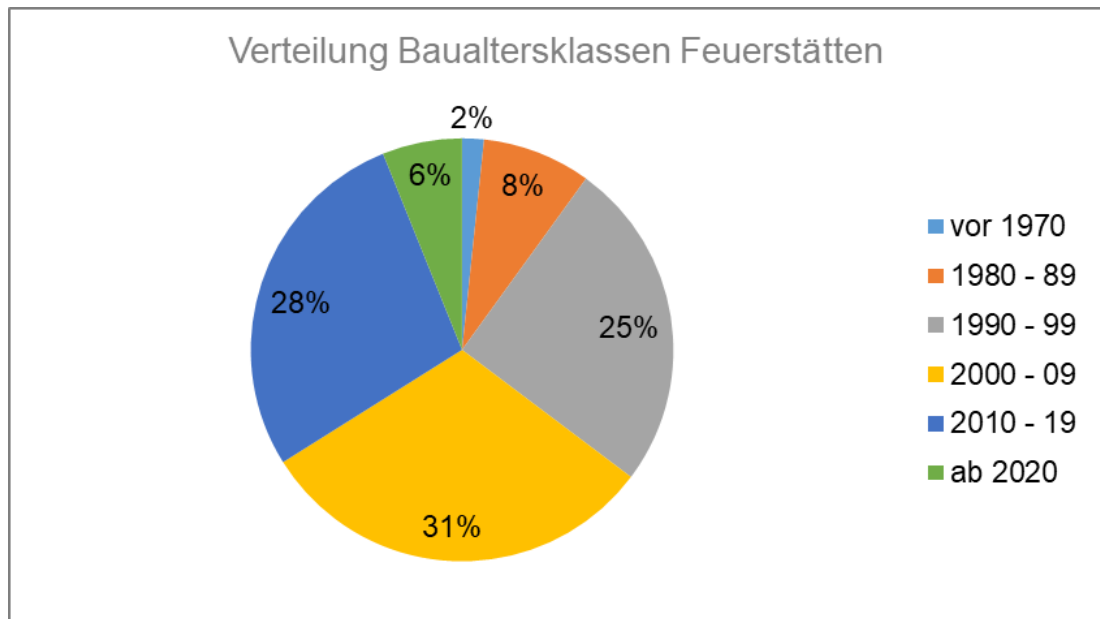


Abb. 9: Verteilung der Feuerstätten nach ihrem Baualter

Die Analyse der in Feuerstätten verwendeten Energieträger nach deren Anzahl und Leistung zeigt, dass Heizöl und Erdgas vorrangig für größere Leistungen im Verhältnis zur Anzahl genutzt werden (80 % Anteil an der installierten Nennwärmeleistung). Holz wird dagegen hauptsächlich in kleineren Anlagen aber in knapp der Hälfte aller Feuerstätten verwendet.

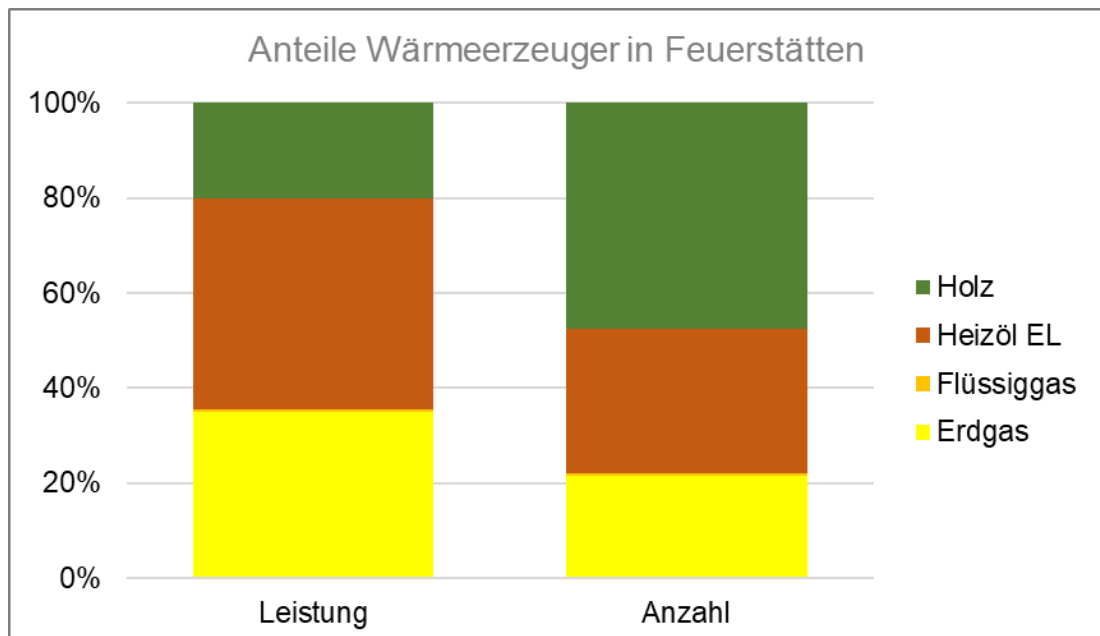


Abb. 10: Verteilung der Feuerstätten nach Energieträger, Anzahl und Leistung

Die Wärmeerzeuger in Feuerstätten sind sowohl nach installierter Leistung als auch nach der Anzahl hauptsächlich Heizkessel. Erwartungsgemäß stellen sie im Verhältnis zur Anzahl den größten Anteil an der insgesamt installierten Leistung. Ähnlich häufig wie Heizkessel sind alle Arten von Kaminen, Kachelöfen etc. anzutreffen. Diese decken jedoch nur einen kleineren Anteil der Leistung ab.

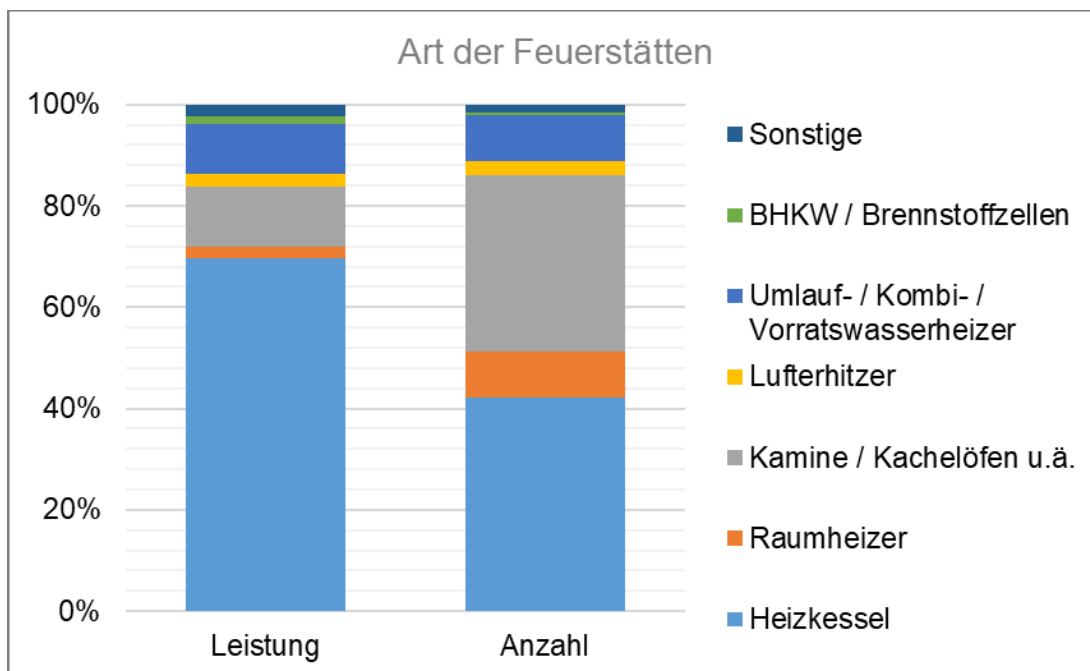


Abb. 11: Verteilung der Feuerstätten nach Art, Anzahl und Leistung

Strom-Direktheizungen / Nachtspeicheröfen

Aus den Aufstellungen des Netzbetreibers konnten Strom-Direktheizungen identifiziert werden, soweit dafür ein spezieller Abrechnungstarif besteht.

Tab. 1: Anzahl bekannter Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen

Art	Anzahl
Nachtspeicherheizungen	242
Wärmepumpen	132
Gesamt	374

Andere Wärmenutzungen oder Liegenschaften ohne einen entsprechenden Tarif wurden durch die erfolgte Befragung im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie (GHDI) ergänzt. Liegenschaften mit anzunehmender Beheizung, die nach

Auswertung aller Quellen weiterhin ohne Hinweise auf einen Energieträger verblieben, wurden ebenfalls geschätzte Bedarfe an Heizstrom zugewiesen.

Solare Wärmeherzeugung durch Solarthermie

Für die Erhebung von solarthermischen Anlagen im Bestand stehen im Rahmen der KWP derzeit keine Quellen für eine standortbezogene Ermittlung zur Verfügung. Eine auf Wunsch der Gemeinde im Jahr 2022 durchgeführte gebäudescharfe Erhebung auf Basis von Luftbildern ergab etwa 290 verschiedene Standorte.

Von den im Gemeindegebiet vorhandenen Anlagen wurden nach Angaben von Solaratlas.de (Stand 2020) ca. 170 mit Fördermitteln errichtet. Für diese Anlagen kann eine Statistik zum für die Förderung angegebenen Verwendungszweck dargestellt werden:

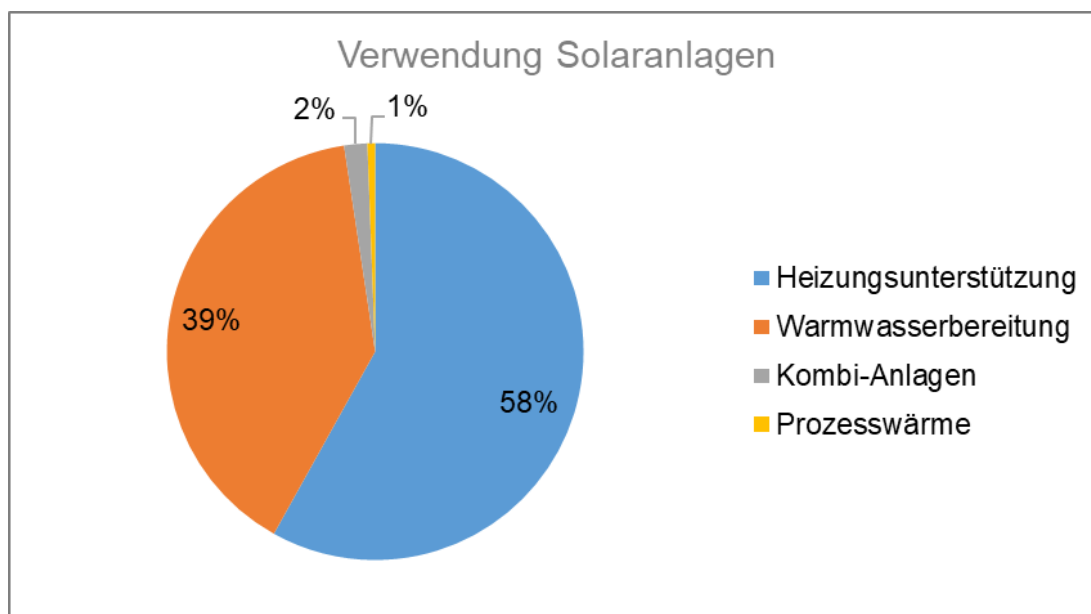


Abb. 12: Verwendung solarthermischer Anlagen [Solaratlas 2020]

2.3.3 Bestehende Wärmenetze

Folgende Wärmenetze konnten in der Gemeinde ermittelt werden:

- Wärmenetz Sporthalle, Hallenbad und weitere kommunale Gebäude auf Basis von Holzhackschnitzeln im Contracting der EnBW
- WEG Limburgstraße mit Erdgas-BHKW und Kessel
- WEG Sulzburgstraße mit Erdgas-BHKW und Kessel

2.3.4 Verteilnetz Erdgas

Die Gemeinde ist mit Ausnahme eines kleineren Ortsteils westlich der Lauter vollständig durch das von der Netze BW GmbH betriebene Erdgasnetz erschlossen. Aus den übermittelten Verbrauchsdaten konnten ca. 420 Zählstellen ermittelt werden, an denen eine Nutzung von Erdgas stattfindet.

Die verortete Darstellung der Nutzung von Erdgas zur Wärmeerzeugung ist im Anhang 0 enthalten (Karte Energieträgerverteilung pro Baublock).

2.4 Stromerzeugende Anlagen und Speicher

Nach Angaben des Marktstammdatenregisters sind derzeit folgende stromerzeugende Anlagen sowie Speicher in Betrieb:

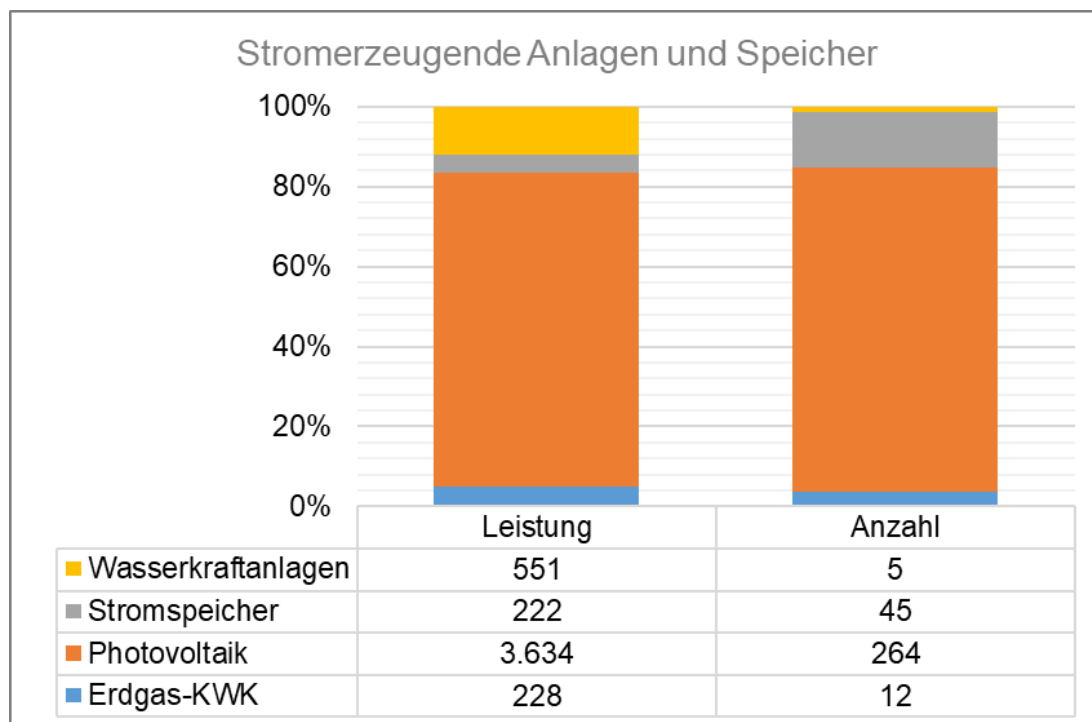


Abb. 13: stromerzeugende Anlagen und Speicher im Gemeindegebiet [MaStr 2022]

Eine auf Wunsch der Gemeinde durchgeführte gebäudescharfe Erhebung von PV-Anlagen auf Basis von Luftbildern im Jahr 2022 ergab etwa 200 verschiedene Standorte.

2.5 Wärmebedarf und Wärmedichte

Im Ist-Zustand mit Basisjahr 2021 werden im Gemeindegebiet 59,7 GWh/a an Wärme (Erzeugernutzwärmeabgabe) benötigt. Der überwiegende Teil davon geht auf die Nutzung in Wohngebäuden zurück. Fossile Energieträger dominieren die Wärmeerzeugung. Derzeit werden etwa 23 % der benötigten Wärme aus erneuerbaren Energieträgern oder Wärmenetzen gewonnen.

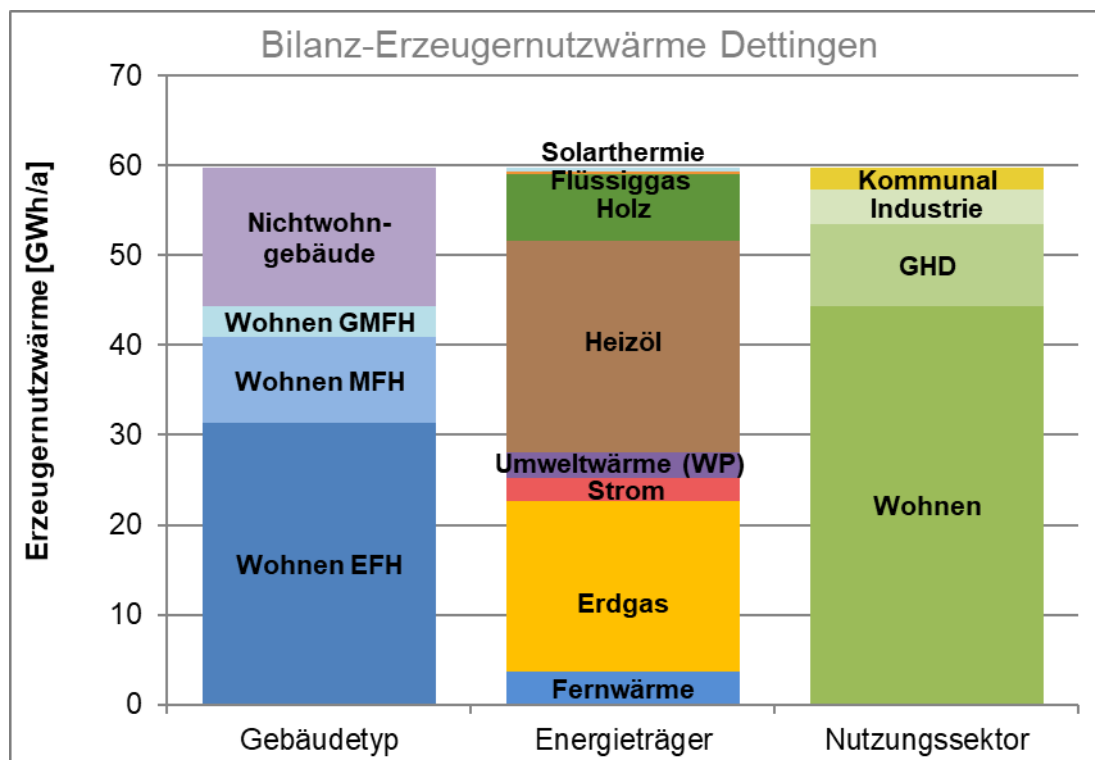


Abb. 14: Erzeugernutzwärmeabgabe nach Gebäudetype, Energieträger und Nutzungssektor

In Abb. 15 ist der Wärmebedarf pro Baublock räumlich dargestellt. Dadurch können Verbrauchsschwerpunkte in der Stadt erkannt werden. Diese bilden, neben weiteren Kriterien, eine Grundlage für die Identifizierung von möglichen Eignungsgebieten für Wärmenetze und zur Identifikation von eventuellen Ankernutzern.

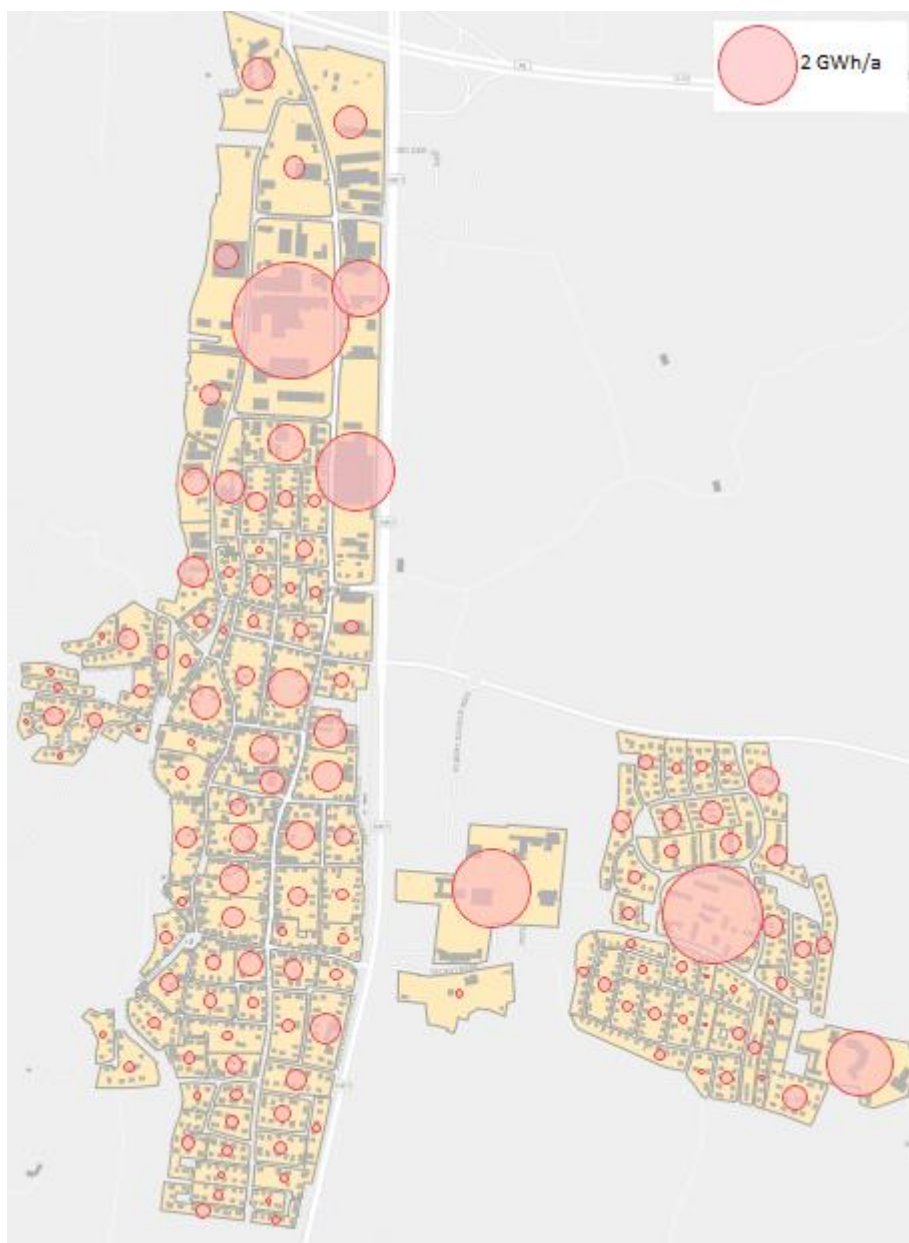


Abb. 15: Absoluter Wärmebedarf (Erzeugernutzwärmeabgabe) pro Baublock

Betrachtet man die Verteilung der spezifischen Wärmebedarfe (siehe Abb. 16), so können Aussagen zur energetischen Qualität, insbesondere für dort vorhandene Wohngebäude, abgeleitet werden. Je höher der blockweise spezifische Wärmebedarf pro Quadratmeter EBF (beheizte Fläche), desto geringer ist im Mittel die energetische Qualität und desto höher ist i. d. R. das Potential der Effizienzsteigerung in der Wärmenutzung.

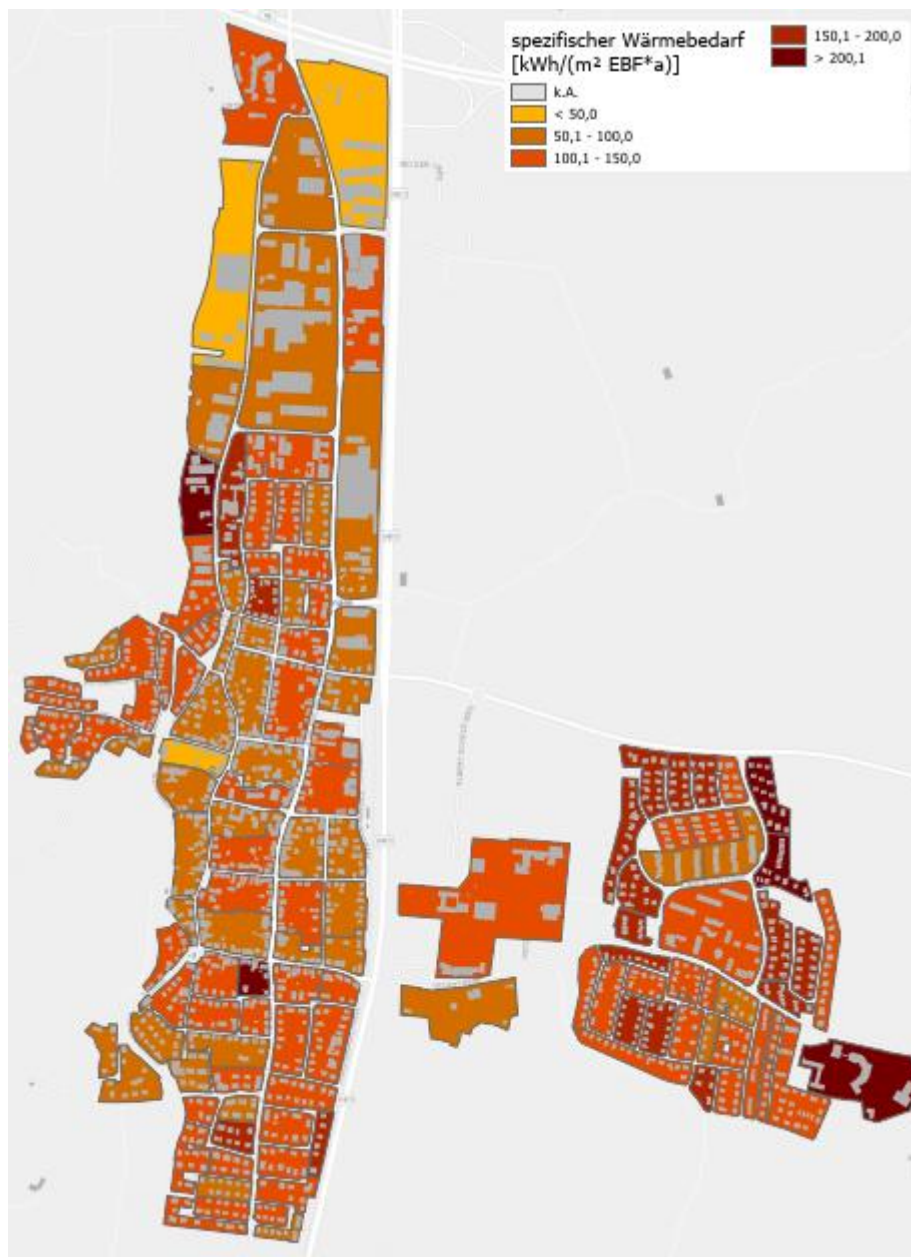


Abb. 16: Spezifischer Wärmebedarf (Erzeugernutzwärmeabgabe) pro Baublock

Die Abb. 17 stellt die Wärmebedarfsdichte pro Hektar Baublockfläche dar. Diese bildet eine wichtige Grundlage für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen und damit für die Ermittlung von Eignungsgebieten für Wärmenetze.

Je mehr Energie für kleinere Baublockflächen und damit i. d. R. über kürzere Fernwärmeleitungen geliefert werden kann, umso geringer sind die netzbezogenen Wärmeverluste und die Investitionskosten für die Leitungerschließung eines Gebietes pro gelieferte Wärmemenge. Diese Betrachtung dient als Erstbeurteilung der Wirtschaftlichkeit eines potenziellen Netzes und muss in jedem Fall durch weitere

Betrachtungen ergänzt werden. Dazu gehören beispielsweise die Oberflächenbeschaffenheit und damit verbundene Kosten der Wiederherstellung der Oberfläche nach Leitungsverlegung, der zur Verfügung stehende Platz im Untergrund zur Leitungsverlegung oder der Aufwand für notwendige Querungen von Straßen, Brücken oder Schienen sowie eventuelle Hindernisse im Gelände.

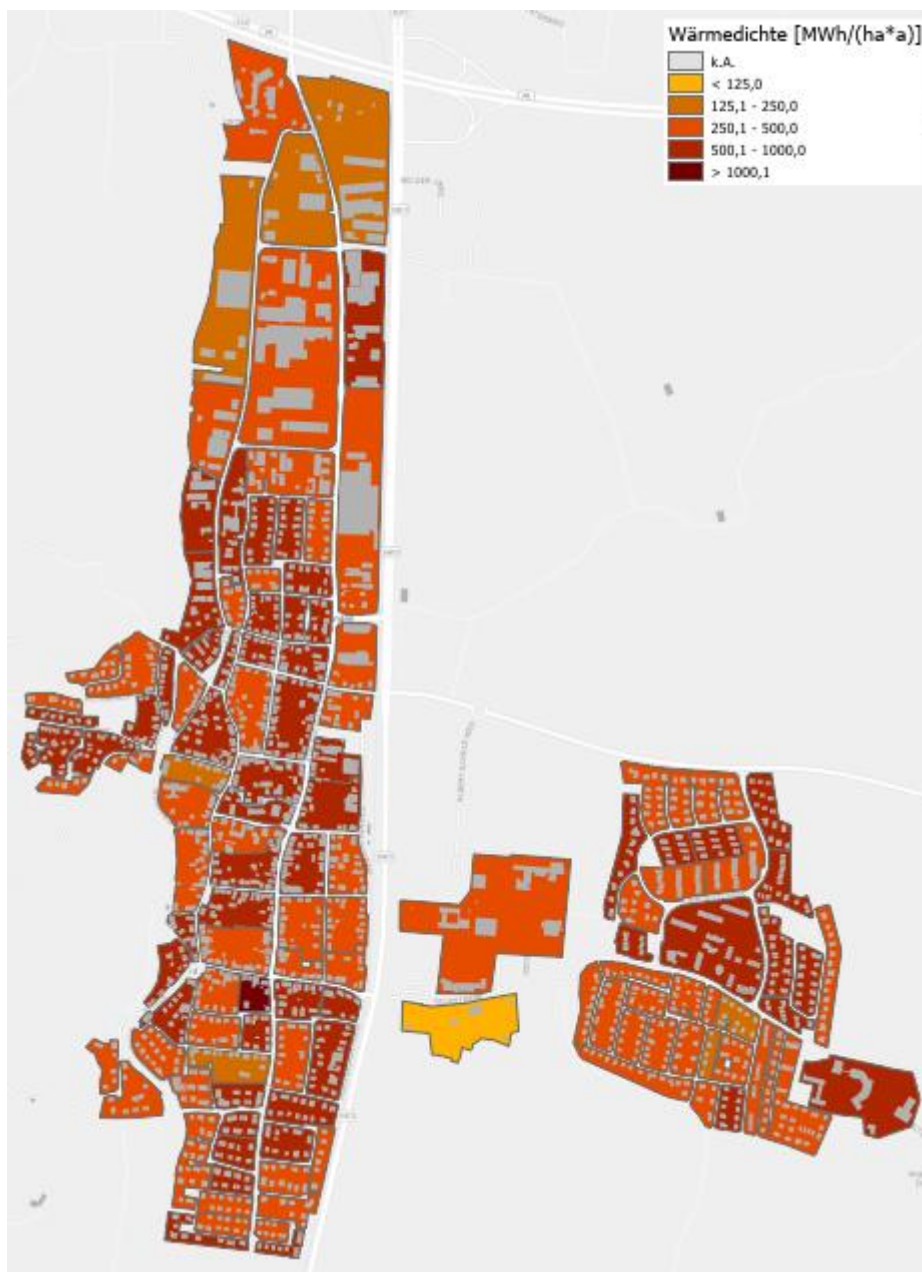


Abb. 17: Blockweise Wärmedichte (Erzeugernutzwärmeabgabe)

2.6 Energiebilanz

Endenergie und Erzeugernutzwärmeabgabe

Während bei dem gebäudebezogenen Wärmebedarf die Erzeugernutzwärme – also die für Wärmenutzungen im Gebäude benötigte Wärme ab Wärmeerzeuger – relevant ist, ist für die THG-Bilanz die Endenergie die relevante Größe. Diese berücksichtigt neben dem Energiebedarf durch die Nutzung auch die mit der Erzeugung, Speicherung und Verteilung verbundenen Verluste.

Die im Ist-Zustand ermittelte Endenergiebilanz mit Aufteilung des Endenergiebedarfs auf die Gebäudetypen, Energieträger und Nutzungssektoren stellt sich wie folgt dar:

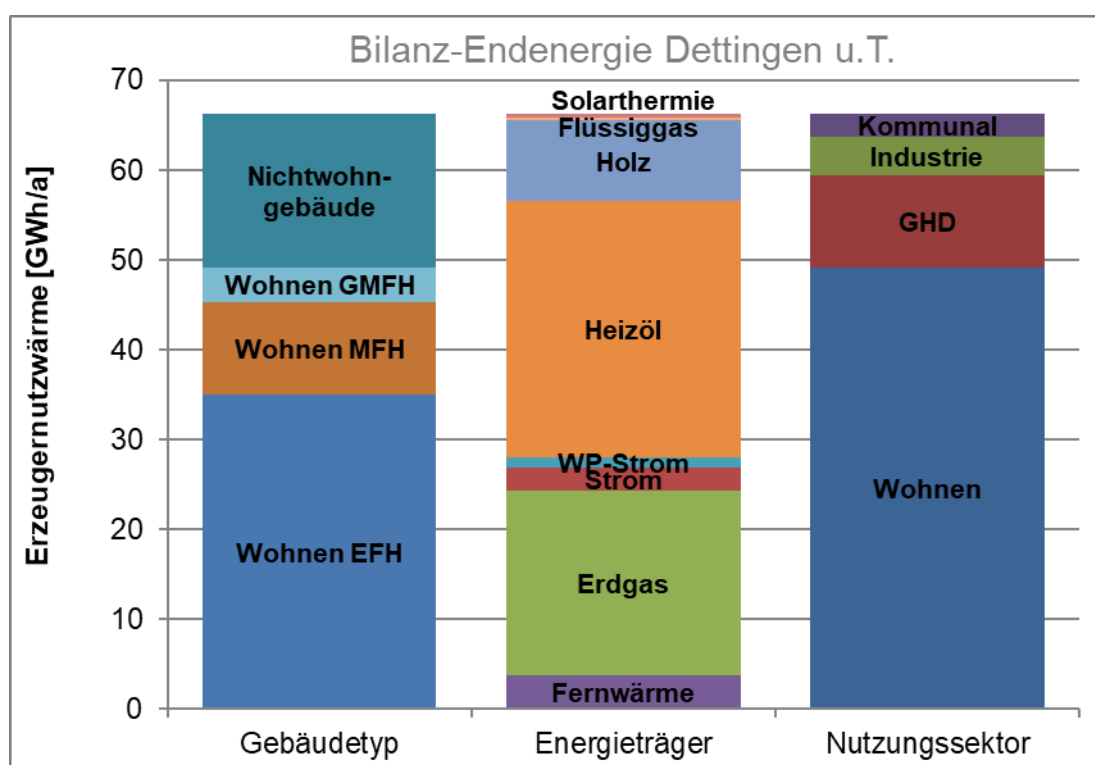


Abb. 18: Bilanzierung des Endenergiebedarfs für Wärmeerzeugung im Ist-Zustand

Analog zur Bilanz der Erzeugernutzwärmeabgabe dominieren der Wohnsektor und fossile Energieträger.

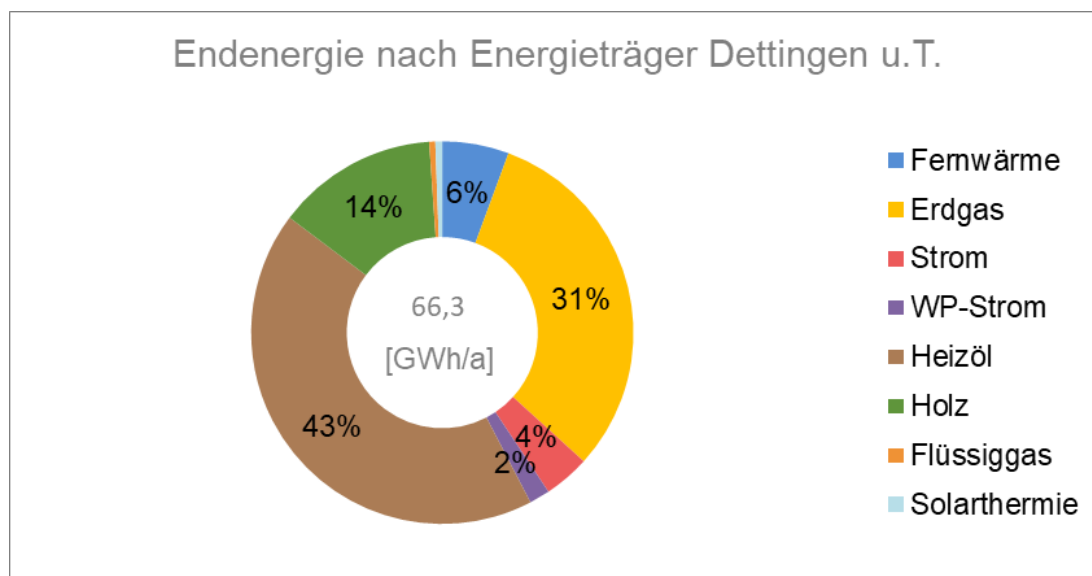


Abb. 19: Endenergieanteile nach Energieträgern

2.7 Treibhausgasbilanz

Die für die einzelnen Energieträger anzusetzende Endenergie bildet die Basis für die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen (THG) und wurde dazu mit den in Anhang 0 dargestellten THG-Emissionsfaktoren (CO₂-Äquivalenten, inkl. Vorketten und Netzverlusten der Wärmenetze) in Beziehung gesetzt.

Durch die Wärmenutzung werden derzeit 16.262 t/a an bilanziellen Treibhausgasemissionen verursacht die sich wie folgt verteilen:

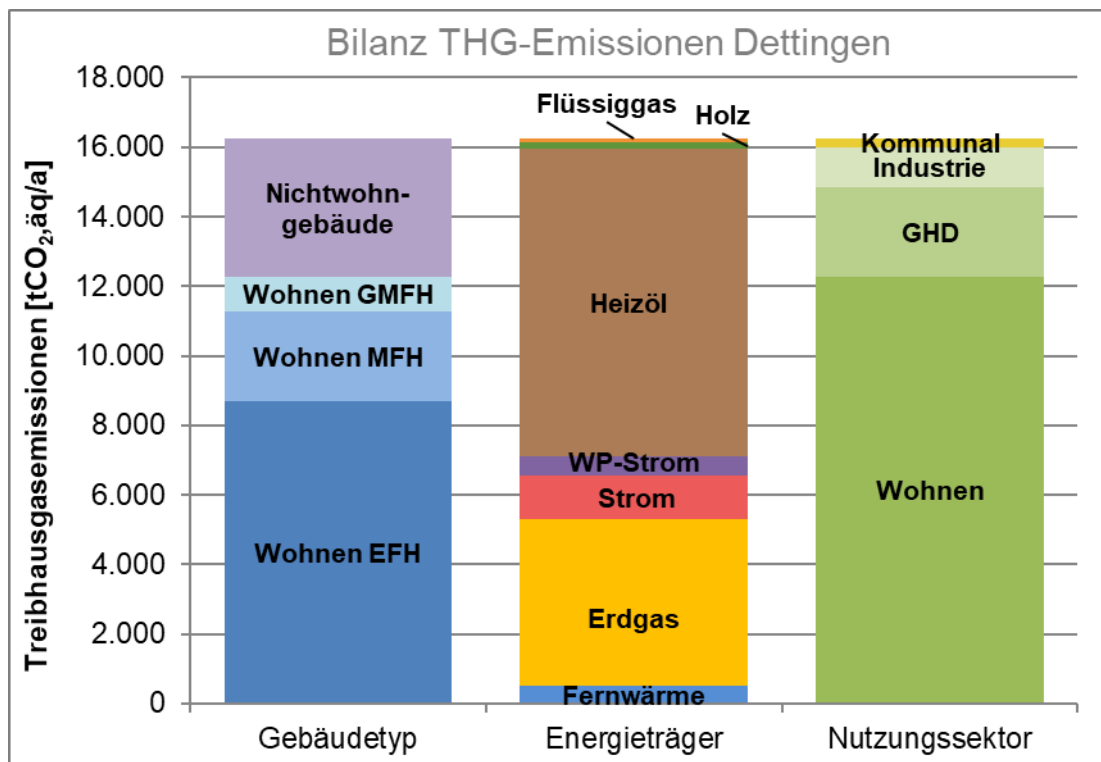


Abb. 20: THG-Bilanz im Ist-Zustand

Die größten Anteile an den THG-Emissionen haben neben der Wohnnutzung die Energieträger Erdgas und Heizöl, deren Anteile gegenüber ihrem Endenergieanteil gestiegen sind. Die erneuerbaren Energien und die Fernwärme, die mit dem Netz auf Basis Holzhackschnitzel bereits heute einen hohen Anteil erneuerbarer Energien enthält, werden ökologisch besser bewertet, sodass ihr Anteil an den gesamten Emissionen abnimmt.

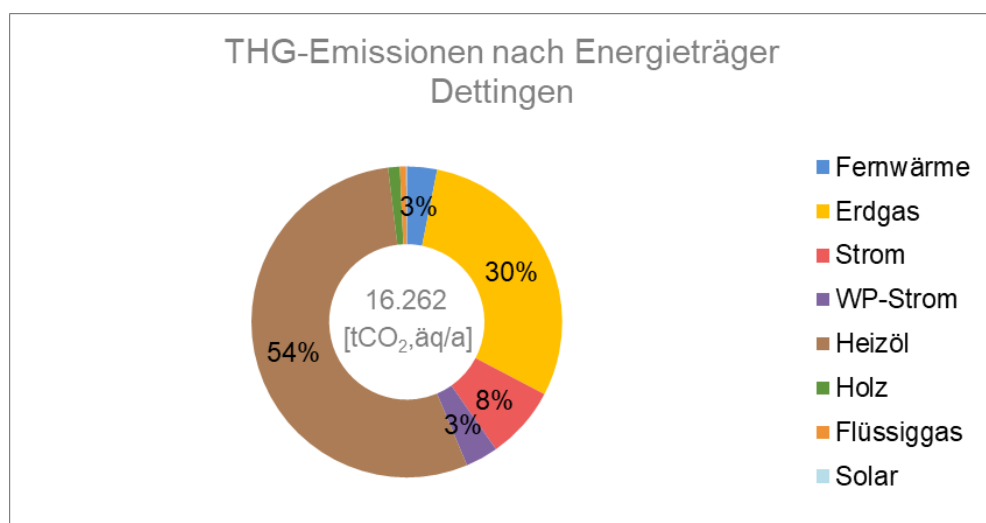


Abb. 21: THG-Emissionen nach Energieträger

3 Potenziale

3.1 Potenziale durch Effizienzsteigerung im Bestand

Die Steigerung der Effizienz in der Wärmenutzung durch energetische Sanierung oder andere Effizienzmaßnahmen stellt ein bedeutendes Potenzial dar, das jedoch nur über einen sehr langen Zeitraum vollständig auszuschöpfen ist. Insgesamt wurde ein langfristiges Einsparpotenzial von 40,4 % ermittelt. Um die Einsparungen bis 2030 / 2040 zu ermitteln, muss die bis dahin anzunehmende Sanierungsrate berücksichtigt werden.

Im Rahmen der Akteursbeteiligung wurden sowohl für den Wohnsektor als auch für die Nichtwohngebäude erhöhte Sanierungsraten von 1,5 % abgestimmt. Die im bundesweiten Durchschnitt derzeit erreichte Sanierungsrate im Bestand liegt bei ca. 1 %. Damit wird für die spätere Szenarienbildung angenommen, dass pro Jahr 1,5 % der sanierungsfähigen Gebäude auf einen bestimmten Zielzustand mit einem üblicherweise erreichbaren Wärmeverbrauchskenwert gebracht werden.

Für Wohngebäude bedeuten das mittlere Sanierungstiefen die den Effizienzhausstandards „Effizienzhaus 70“ oder „Effizienzhaus 55“ der KfW-Förderung entsprechen würden. Die Bedarfe für industrielle Prozesswärme oder gewerbliche Anwendungen wurden von der Betrachtung ausgenommen, sofern keine Angaben der Unternehmen dazu vorlagen.

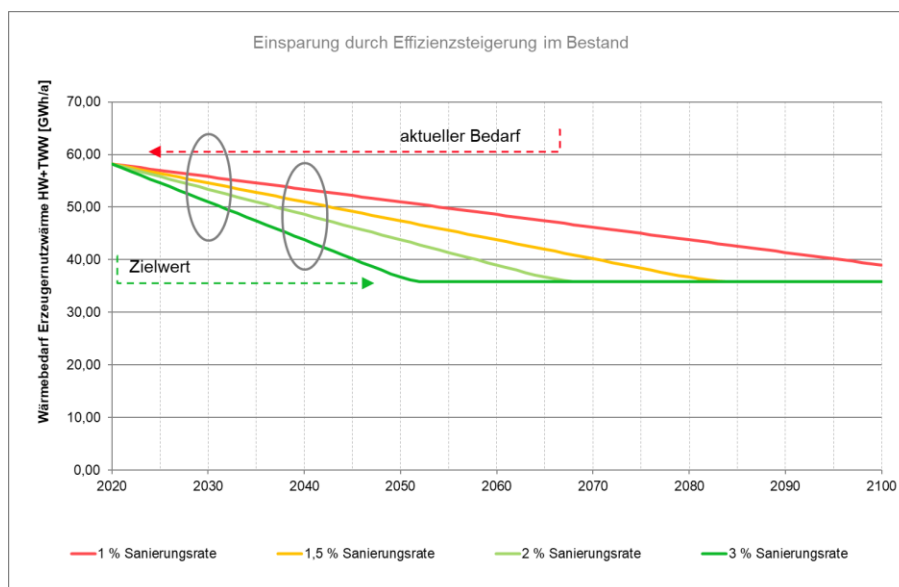


Abb. 22: Einsparpotenziale durch Effizienzsteigerung im Bestand in Abhängigkeit von der Sanierungsrate

Unter Berücksichtigung der angenommenen Sanierungsrate von 1,5 %/a, ergibt sich ein Einsparpotenzial durch Effizienzmaßnahmen bis 2030 von 4,1 GWh/a (-7 %) und bis 2040 von 7,9 GWh/a (13 %). Das gesamte Einsparpotenzial von 39 % wäre dabei erst im Jahr 2085 ausgeschöpft.

3.2 Solarenergie auf Freiflächen

Die im September letzten Jahres veröffentlichten Planhinweiskarten der Regionalverbände, welche die für Solarenergie grundsätzlich geeigneten Flächen zeigen, wurden von der Stadt Ulm bereits verfeinert und die Flächen priorisiert:

Große Solarthermieranlagen in Verbindung mit entsprechenden Speichern stellen wegen der erreichbaren Temperaturen eine leicht zu integrierende regenerative Quelle für Fernwärmenetze dar. In Verbindung mit Wärmepumpen kann auch außerhalb der Zeiten hoher Sonneneinstrahlung weitere Wärme aus dem System entnommen werden. Zusammen mit der notwendigen Nähe zu geplanten Wärmenetzen müssen Standorte für Solarthermie geprüft und nach Möglichkeit vorgemerkt werden. Der für die Solarthermie erreichbare Deckungsanteil hängt von der verfügbaren Aufstellfläche, von Höhe und Verlauf des Bedarfs im Netz sowie einem für höhere Deckungsanteile notwendigen (Groß-)Wärmespeicher ab.

Größere Photovoltaikanlagen tragen mit ihrer Stromerzeugung nicht nur zur allgemeinen Verbesserung des Strommix und zur Erzeugung von Überschüssen für die Erzeugung von z.B. Wasserstoff bei, sie können auch zur direkten Verwertung von Überschüssen in lokalen Power-to-Heat Konzepten verwendet werden.

Für diese Anlagen müssen geeignete Standorte gefunden werden, die nicht nur eine günstige Orientierung aufweisen, sondern auch ohne Konkurrenz zu anderen Nutzungen verwendet werden können. Eine Potenzialkarte der LU-BW zeigt dazu als benachteiligt eingeschätzte Flächen oder Gleis- und Straßenränder mit solarer Eignung.



Abb. 23: Freiflächen mit solarer Eignung nach [LUBW FF Solar]

Bei der Flächenermittlung sollten auch die im September letzten Jahres veröffentlichten Planhinweiskarten der Regionalverbände zu PV-Freiflächen herangezogen werden. Darin finden sich weitergehende Flächenausweisungen im gesamten Stadtgebiet die bei günstiger Lage auch für große Solarthermie-Anlagen genutzt werden können.

3.3 Solarenergie auf Dachflächen

Durch die technischen und wirtschaftlichen Entwicklungen der letzten Jahre stellen sich PV-Anlagen mit einem in den Warmwasserspeicher integrierten Heizstab und solarthermische Anlagen zur Wärmegewinnung als wirtschaftlich gleichwertig dar. Abhängig von den jeweiligen Voraussetzungen können beide Systeme zum Einsatz kommen und haben dabei folgende Vor- oder Nachteile:

Tab. 2: Gegenüberstellung Wärme aus Solarenergie mit PV vs. Solarthermie

Photovoltaik mit Heizstab	Solarthermie
Leichtere Installation	Aufwändige Installation durch Wasserkreislauf und Speicher
Für denselben Ertrag wird mehr Kollektorfläche benötigt; Verschattungen und Orientierung sind entscheidend	Höherer Wirkungsgrad des Kollektors; teilweise Verschattung oder nicht optimale Orientierung sind weniger kritisch
Strom als höherwertige Energieform ist flexibel nutzbar. Zunächst zur Eigenstromnutzung, danach Stromüberschuss als Wärme im Speicher	Ausschließlich zur Wärmeerzeugung geeignet

Im Wärmesektor sind für die Nutzung von Solarenergie mit möglichst hohem Deckungsanteil v. a. ein niedriger Bedarf und die darauf abzustimmende Speichergröße und Kollektorfläche sowie deren Orientierung durch eine professionelle Planung wichtig. In durchschnittlichen Einfamilienhäusern sind Deckungsgrade am Gesamtwärmebedarf von 20 % üblich, in Passivhäusern können deutlich über 50 % erreicht werden.

Insgesamt beläuft sich das ermittelte Potenzial auf den geeigneten Dachflächen auf 3,6 GWh/a Wärme.

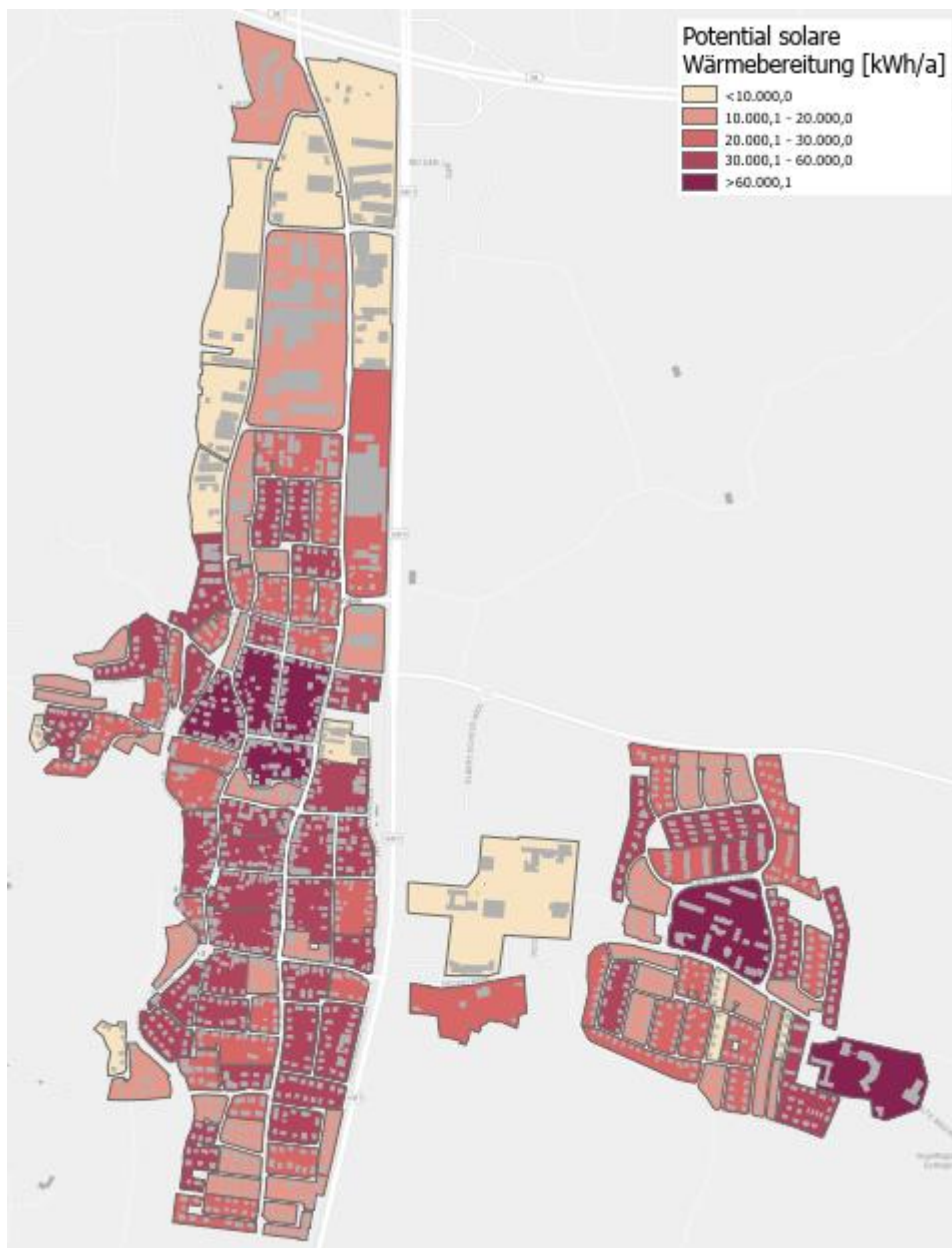


Abb. 24: Potenzial zur Wärmeerzeugung aus Solarenergie pro Baublock

Das Potenzial von Fassaden zur Nutzung von Solarenergie ist im Einzelfall abhängig von der Verschattung und möglichst großen zusammenhängenden Flächen an der Fassade. Außerdem sind die lokalen Voraussetzungen zur statisch einwandfreien Anbringung zu berücksichtigen. Besonders eignen sich hohe freistehende Gebäude mit größeren Flächen ohne Durchbrüche (Fenster). Durch die senkrechte Anbringung werden die solaren Erträge im Winterhalbjahr begünstigt.

3.4 Abwasserwärmenutzung

3.4.1 Abwasserwärme im Kanal

Das in die Abwasserkanäle eingeleitete Abwasser enthält aus der vorigen Nutzung Wärme, die zwar keine direkt nutzbare hohen Temperaturquelle darstellt, jedoch den Vorteil einer ganzjährigen Verfügbarkeit deutlich über der Frostgrenze besitzt. Unter bestimmten Voraussetzungen kann sie durch Abwasserwärmenutzungsanlagen (AWNA) nutzbar gemacht werden. Dabei sorgt das umliegende Erdreich für eine gewisse Speicherung aber auch Regeneration der in das Abwasser abgeführten Wärme. Das in den Kanälen



Abb. 25: Abwasserwärmetauscher im Kanal
(Quelle: Fa. Uhrig)

transportierte Abwasser stellt im Jahresverlauf eine nur gering schwankende Quelle für Wärmepumpen dar. Ein weiterer Aspekt ist die Möglichkeit der Kühlung, v. a. für Nichtwohngebäude, zunehmend aber auch für Wohngebäude.

Allgemeine Voraussetzungen für Abwasserwärmenutzungsanlagen sind:

- Genügende Durchflussmenge und Temperatur, um eine technisch und wirtschaftlich interessante Entzugsleistung zu erzielen
- Zugänglichkeit des Kanals für die Einbringung eines Wärmetauschers
- Nähe potenzieller Abnehmer mit geeigneter Wärme- oder Kältenutzung
- Abstand zwischen den Anlagen und besonders zum Klärwerk zur Regeneration der Abwassertemperatur
- Keine wirtschaftliche Konkurrenz zu bestehenden oder geplanten Wärmenetzen

Für die Gemeinde Dettingen besteht die Möglichkeit der Abwärmenutzung aus Abwasserkanälen für den neu gebauten Hauptsammler östlich des Gemeindegebiets. Hier könnte insbesondere das geplante Neubaugebiet „Guckenrain-Ost“ zu einem bedeutenden Teil mit einer erneuerbaren Wärmequelle versorgt werden. Andere Potenziale sind wegen zu geringer Durchmesser und anzunehmender Abflussmengen im Rahmen des KWP nicht erkennbar.

3.4.2 Abwasserwärme nach Klärwerk

Auf dem Gemeindegebiet wird keine geeignete Kläranlage betrieben.

3.5 Feste Biomasse / Holz

Holz ist der einzige kurzfristig breit verfügbare erneuerbare Energieträger mit der Möglichkeit zur Erzeugung hoher Temperaturen sowie einer gewissen Transport- und Lagerfähigkeit zur überregionalen und zeitlich flexiblen Verwendung. Das Erreichen der Klimaziele wird deshalb unter anderem von der überregionalen Verfügbarkeit von Holz als Brennstoff und der Entwicklung seiner wirtschaftlichen Parameter abhängen. Die lokalen Potenziale auf dem Gemeindegebiet werden für den zu erwartenden Bedarf bei Weitem nicht ausreichen und werden außerdem bereits verwendet.

Die bis 2030 / 2040 benötigten Mengen an Holz zur thermischen Verwertung in möglichen Holzheiz-(kraft-)werken müssten daher zum größten Teil aus externen Quellen bzw. auf dem Markt für energetisch nutzbares Holz beschafft werden. Aus Gründen des Naturschutzes, der Ressourceneffizienz und mit Rücksicht auf die Bedeutung der stofflichen Nutzung von Holz handelt es sich dabei um Waldrestholz aus der (nachhaltigen) Forstwirtschaft sowie Altholz / holzartige Abfälle aus Haushalten, Gewerbe oder der Landschaftspflege.

Dezentrale Holzheizungen eignen sich besonders für Liegenschaften mit Möglichkeiten zur Lagerung des Brennstoffs, erhöhtem Wärmebedarf und der Notwendigkeit von hohen Temperaturen im Heizungssystem. Langfristig soll jedoch nach dem Willen des Gesetzgebers die stoffliche Nutzung in den Vordergrund rücken. Auf Landesebene äußert sich dies beispielsweise bereits in der Holzbauinitiative des Landes Baden-Württemberg¹.

Aus Gründen der Ressourceneffizienz, aber auch zur Minderung von Belastungen aus der Holzverbrennung, sollten Holzheizungen neben der Verwendung in Zentralen für große Wärmenetze nach Möglichkeit auf die Verwendung in einer „Wärmeinsel“ im Verbund mit ergänzenden Energieträgern wie z.B. Solarthermie und auf die oben beschriebenen Anwendungen begrenzt werden.

3.6 Flusswasserwärme

Die durch Dettingen fließende Lauter wird für zwei Wasserkraftstandorte gestaut und in einem Kanal ausgeleitet. Nach den vorliegenden Daten zur Durchflussmenge und Eindrücken aus der Besichtigung des Kanals und der beiden Standorte kann in

¹ <https://www.holzbauoffensivebw.de/de>

Verbindung mit einer Wärmepumpe ein theoretisches Potenzial in der Größenordnung von 150 – 300 MW Leistung angenommen werden. Eine Maßnahme des Maßnahmenplans zielt auf die weitere Klärung und zur Einschätzung eines technisch und wirtschaftlich tatsächlich erschließbaren Potenzials.

Generell kann Wärme aus Gewässern v. a. im Sommer und in den Übergangszeiten als Beitrag zur Grundlast genutzt werden, wenn Vorgaben zur maximalen Abkühlung eingehalten werden. Außer technischen Randbedingungen wie dem Jahresverlauf von Temperatur und Wassermenge oder der Nähe zu potenziellen Abnehmern sind in jedem Fall die Besitzverhältnisse und ökologische Anforderungen der jeweiligen Standorte und Gewässer zu berücksichtigen. Eine Wärmenutzung aus Flüssen ist genehmigungspflichtig.

3.7 Grundwasser

Die Wärmegewinnung aus Grundwasser als Form der oberflächennahen Geothermie ist außerhalb von Wasserschutzgebieten grundsätzlich möglich und v. a. für Neubaugebiete oder für kleinere Netze im sanierten Bestand sinnvoll. In der Praxis müssen für jeden einzelnen Standort mehrere Probebohrungen und Messungen durchgeführt werden, bevor mit der Energiequelle lokal geplant werden kann. Es können kleinräumig große Unterschiede in der Nutzbarkeit auftreten. Die Grundwassernutzung ist grundsätzlich genehmigungspflichtig.

Nach den öffentlich zugänglichen Daten des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe u. Bergbau (LGRB) im Regierungspräsidium Freiburg besteht für das Gemeindegebiet jedoch nur eine geringe Eignung.

3.8 Geothermie mit Erdwärmesonden

In Verbindung mit Wärmepumpen stellen EWS eine nachhaltige Wärmequelle dar, die sowohl zentral in Wärmenetzen als auch dezentral für einzelne Liegenschaften genutzt werden können.

Laut den Daten des Informationssystems oberflächennahe Geothermie [ISONG] ist im Gemeindegebiet die oberflächennahe Geothermie mittels Erdwärmesonden (EWS) grundsätzlich möglich und wird wegen der erhöhten Untergrundtemperaturen bzw. der dadurch verringerten notwendigen Bohrtiefen auch als effizient beurteilt. Lediglich am Südrand des Siedlungsgebietes werden für Bohrungen mit EWS wegen bestehender Einschränkungen zum Grundwasserschutz und / oder beschränkter Bohrtiefen keine Angaben gemacht.

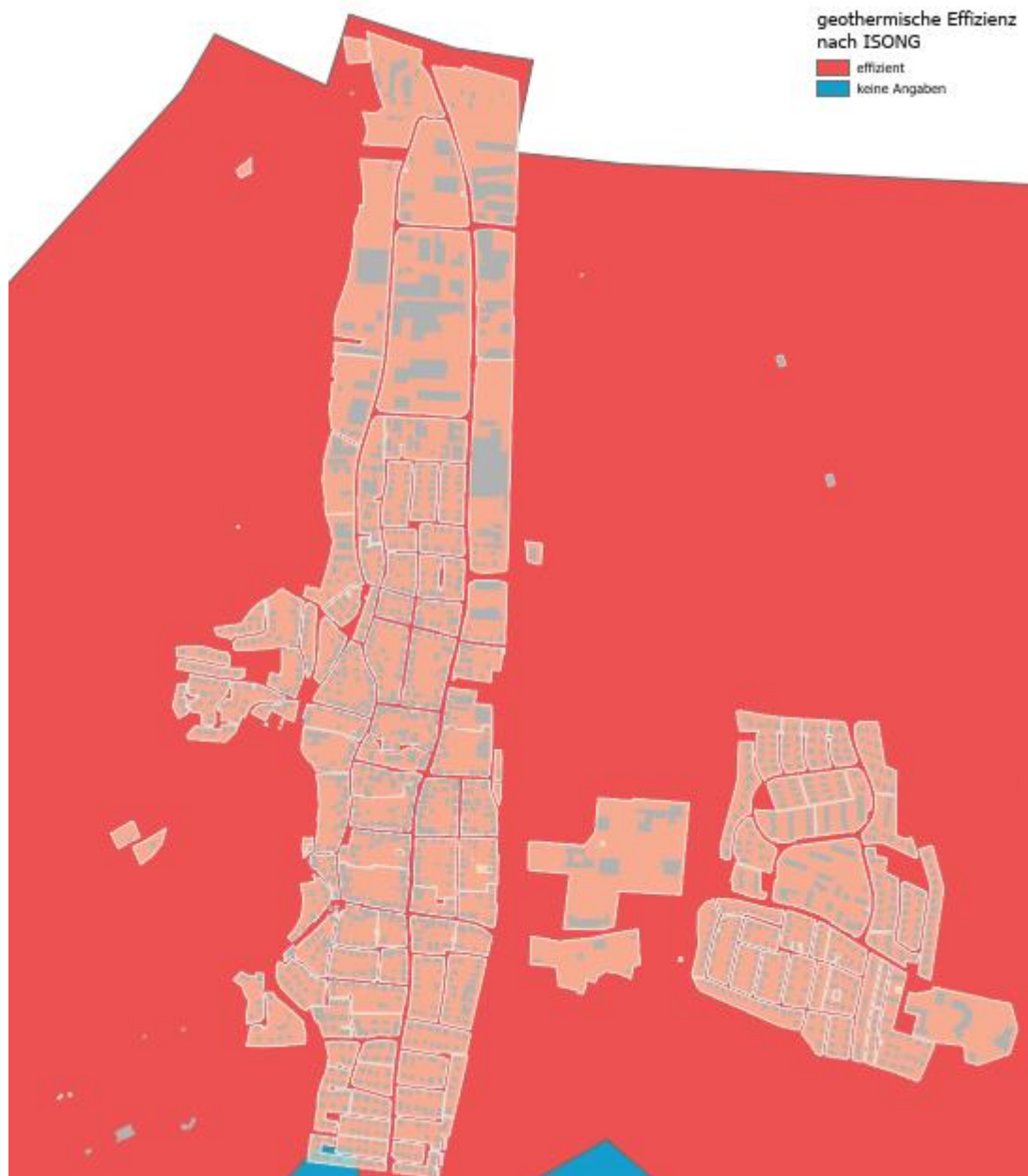


Abb. 26: Bewertung des geothermischen Potenzial nach [ISONG]

In der Praxis sollten Probebohrungen und Messungen durchgeführt werden, bevor mit der Energiequelle lokal geplant werden kann. Die tatsächlich nutzbare Wärmemenge hängt dabei neben individuellen wirtschaftlichen und technischen Voraussetzungen der Liegenschaft auch davon ab, wo und wie viele weitere Sonden sich in der Nachbarschaft befinden oder ob durch Kühlung außerhalb der Heizperiode eine Regeneration der Bohrung stattfindet.

3.8.1 Nutzung Erdwärmesonden in Wärmenetzen

In räumlicher Nähe zu Eignungsgebieten für Wärmenetze stellen Erdwärmesonden in Verbindung mit Wärmepumpen und Speichern eine gut geeignete Quelle für Wärmenetze dar. Dabei kann zwischen Konzepten mit zentraler Wärmepumpe und einem warmen Vorlauf im Wärmenetz sowie solchen mit dezentralen Wärmepumpen in den angeschlossenen Liegenschaften („kalte Nahwärme“) unterschieden werden.

In Verbindung mit Kühlung oder auch saisonal ergänzenden Energieträgern wie Solarthermie auf der gleichen Fläche können Wärmeüberschüsse außerhalb der Heizperiode im Sondenfeld bzw. im Erdreich gespeichert und die Wärmequelle dadurch regeneriert werden.

Eine Maßnahme des KWP beinhaltet die Klärung der Verfügbarkeit geothermisch geeigneter Flächen in der Nähe potenzieller oder bestehender Wärmenetze. Damit können in Zukunft Machbarkeitsstudien für neue Netze oder Transformationspläne für bestehende Wärmenetze erarbeitet werden die konkrete Potenzialflächen und Standorte für EWS berücksichtigen.

3.8.2 Nutzung Erdwärmesonden für einzelne Liegenschaften

Auch für einzelne Liegenschaften und eine dezentrale Wärmeversorgung können Erdwärmesonden genutzt werden. Insbesondere Liegenschaften, die technisch und wirtschaftlich sehr gut mit einer Wärmepumpe beheizt werden können, profitieren von einer effizienten Quelle und dadurch einer erhöhten Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe. Der Stromanteil in der gelieferten Wärme sinkt bei steigender JAZ und damit auch die Betriebskosten für den Betreiber.

Nach einer Untersuchung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA BW) können für Liegenschaften im Bestand insgesamt etwa 22 GWh/a als Potenzial von EWS in Verbindung mit Wärmepumpen angenommen werden. Die räumliche Verteilung des Potenzials im Bestand zeigt folgende Abbildung:

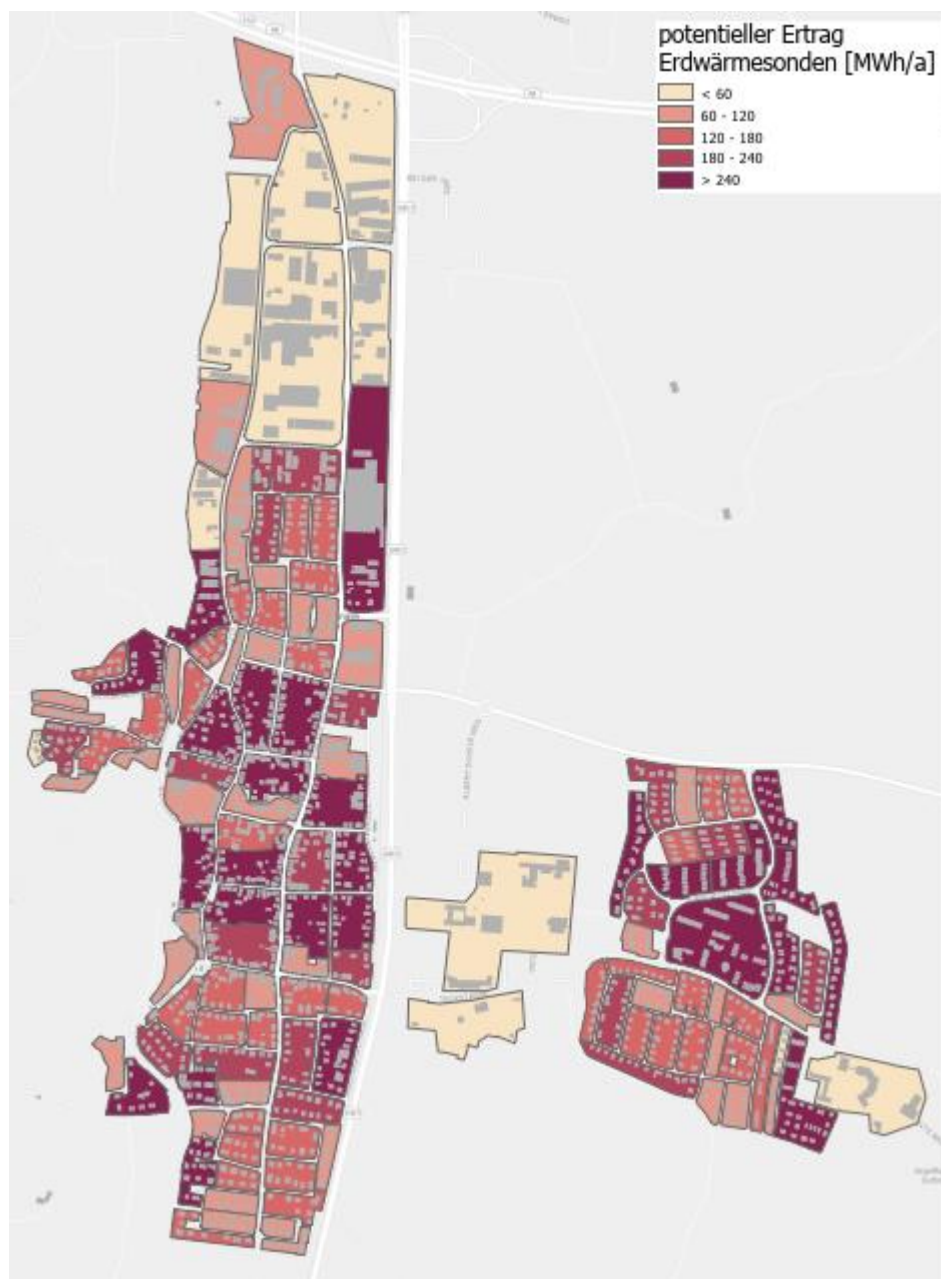


Abb. 27: Geothermiepotezial für Erdwärmesonden im Bestand

3.9 Erdkollektoren / Agrothermie

Die Nutzung von Erdwärme in geringer Tiefe (1,5–4 m) ist eine Option für Gebiete oder Liegenschaften mit genügend Freifläche zur Installation der notwendigen Kollektoren im Erdreich. Dafür können z. B. Grün- oder Ackerflächen und Sportplätze in Frage kommen (die weiterhin als solche genutzt werden können). Durch den Flächenbedarf für die Kollektoren und die notwendige Nähe zu den Abnehmern

(i. d. R. <300 m) kommen v. a. Rاندlagen oder nur locker bebaute Baublöcke als Potenzialgebiete in Frage. Wegen der jahreszeitlichen Schwankungen in dieser geringen Tiefe und regional unterschiedlichen Bodenverhältnisse variieren die Erträge.

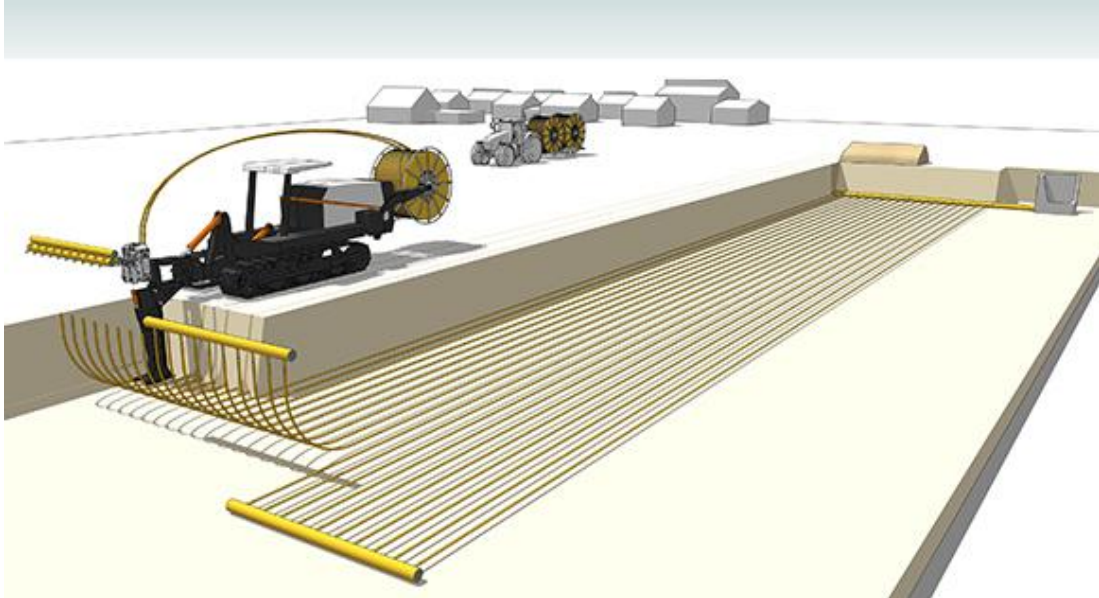


Abb. 28 Beispielhafte Darstellung Agrothermie, © Doppelacker GmbH

In Kombination mit dezentralen Wärmepumpen bei den Abnehmern eignet sich die Agrothermie auch für Wärmenetze mit niedrigen Vorlauftemperaturen („kalte Nahwärme“), die v.a. für Neubaugebiete oder durchgängig sanierte Bestandsgebiete interessant sind.

Wegen der im Gemeindegebiet vorhandenen guten Eignung der in der Fläche effizienteren Erdwärmesonden ist die Nutzung von Erdkollektoren dagegen weniger attraktiv. Für einzelne Liegenschaften mit den entsprechenden technischen und räumlichen Voraussetzungen bietet jedoch auch diese Form der Geothermie grundsätzlich Möglichkeiten zur Wärmeengewinnung.

3.10 Außenluft in Verbindung mit Wärmepumpen

Elektrisch betriebene Wärmepumpen, die Außenluft als Wärmequelle nutzen, stellen eine – im Verhältnis zu Wärmepumpen mit anderen Quellen – leicht zu realisierende Wärmeerzeugung dar. Probleme können durch die Schallemissionen der Außen-einheit entstehen, insbesondere bei hoher Beanspruchung in der Heizperiode. Außerdem kann aus der Außenluft gerade in der Heizperiode aufgrund niedriger Temperaturen besonders wenig Wärme entzogen werden, wodurch sich die Effizienz

der Anlage verringert und der Anteil des Stroms in der gelieferten Wärme stark ansteigt.

Gerade in der Heizperiode, wenn auch regenerativer Strom nur begrenzt erzeugt werden kann, stellt das eine Belastung für das gesamte Stromnetz dar.

Bei der Gestaltung des Energieträgermix im Zielszenario wurden Außenluft-Wärmepumpen deshalb als letzte Option für dezentrale Heizungsanlagen verwendet. Für Zentralen in Wärmenetzen können jedoch große Luft-Wasser-Wärmepumpen im Rahmen von „innovativer Kraft-Wärme-Kopplung“ (iKWK) oder in Verbindung mit großen PV-Anlagen und Speichern sinnvoll sein, um z. B. Stromüberschüsse wirtschaftlich zu nutzen.

Bei dezentralen Systemen eignen sich Wärmepumpen am besten für Objekte mit geringerem Wärmebedarf und niedrigen Vorlauftemperaturen, können aber zunehmend auch für durchschnittliche Bedarfe und Temperaturen im Bestand verwendet werden. Günstig ist außerdem lokal, z.B. aus PV-Anlagen, erzeugter Strom, der zumindest teilweise für den Betrieb der Wärmepumpe genutzt werden kann.

3.11 Abwärme aus industriellen Prozessen

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden die größeren Unternehmen aus dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Industrie (GHDI) per Fragebogen unter anderem zu ihren Abwärmepotenzialen befragt. Dabei wurden von einigen Unternehmen angegeben, dass Abwärme vorhanden ist, jedoch entweder bereits auf der Liegenschaft genutzt oder aber wegen zu geringer Temperaturen und Leistungen nicht wirtschaftlich verwertbar ist.

3.12 Biogas

Die Rahmenbedingungen für Biogasanlagen haben sich in den letzten Jahren tendenziell verschlechtert, könnten sich jedoch mittelfristig wieder verbessern. Die Rolle von Biogasanlagen könnte in der Zukunft an Bedeutung gewinnen, da sie neben strommarktgeführten BHKW auch als möglicher Standort der Methanisierung von Wasserstoff in Frage kommen.

Die im Gemeindegebiet anfallenden Mengen aus biologisch verwertbaren Abfällen und Grüngut werden bereits überregional zur Kompostherstellung gesammelt und genutzt. Für die Gemeinde kann kein Potenzial zum Betrieb einer Biogasanlage aus regionalen Reststoffen angenommen werden.

3.13 Power to Gas

Mit „Power-to-Gas“ werden Verfahren bezeichnet, mit denen unter Verwendung von elektrischer Energie, vorzugsweise aus erneuerbaren Quellen, brennbare Gase („EE-Gase“) synthetisiert werden. Die Bedeutung dieser Verfahren für die Energiewende liegt in der Möglichkeit, bisher genutzte fossile Brennstoffe zu ersetzen und überschüssigen Strom aus erneuerbaren Quellen zu speichern und sektorübergreifend zu nutzen.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Verfahren unterschieden:

- Power-to-H₂: Aufspaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff durch Elektrolyse. Nutzung von Wasserstoff als Brennstoff oder weitere Methanisierung.
- Power-to-CH₄: Methanisierung von Wasserstoff durch Reaktion mit CO₂. Nutzung des erzeugten Gases analog zu bisher verwendetem Erdgas.

Kriterien für geeignete Standorte von Power-to-Gas Anlagen sind:

- Nähe zu erneuerbaren Stromquellen mit nutzbaren Überschüssen
- Nähe zu Biogasanlagen oder anderen CO₂-Quellen für eine Methanisierung
- Nähe zu direkten Abnehmern für Wasserstoff oder Methan (z. B. Tankstellen oder Industrieanlagen mit Bedarf an Prozesswärme)
- Vorhandenes (wasserstofffähiges) Gasnetz zur Einspeisung der erzeugten EE-Gase
- bestehende Speichermöglichkeiten von Wasserstoff / Methan
- Nähe zu Abnehmern für Abwärme und Sauerstoff als Nebenprodukte

Aus technischen und v. a. wirtschaftlichen Gründen dürften Brennstoffe aus diesen Verfahren kurz- und mittelfristig jedoch ausschließlich für die Sektoren Verkehr und Industrie zur Anwendung kommen.

Für die Wärmeerzeugung wird die mögliche Verfügbarkeit von EE-Gasen voraussichtlich auch langfristig (bis 2040) noch auf große KWK-Anlagen in Zentralen von Wärmenetzen beschränkt bleiben, da die bestehenden Erdgas-Netze mit den derzeit vorhandenen Ressourcen und Rahmenbedingungen nicht großflächig mit EE-Gasen gefüllt werden können. Nach den Auskünften des Gasnetzbetreibers ist dabei weniger die vorhandene Infrastruktur der bestimmende Faktor, sondern die Erzeugung bzw. Einspeisung ausreichender Mengen von regenerativ erzeugtem Wasserstoff.

Anhand der oben aufgeführten Kriterien werden im Gemeindegebiet keine möglichen Standorte für lokale Power-To-Gas Konzepte erkannt.

3.14 Windkraftanlagen

Insbesondere in der Heizperiode stellen Windkraftanlagen einen notwendigen Baustein der Stromversorgung aus regenerativen Quellen dar. Durch die im Zielszenario anzunehmenden Deckungsanteile von elektrisch betriebenen Wärmepumpen und dem dadurch zu erwartenden zusätzlichen Strombedarf kommt dem Ausbau der regenerativen Stromerzeugung mit Erträgen in der Heizperiode eine Schlüsselrolle für die Wärmewende zu.

Für den Windkraftausbau hat das Land Baden-Württemberg die Windkraft-Flächenziele des Bundes aus dem Windenergieflächenbedarfsgesetz vom 20. Juli 2022 nochmals verschärft. Demnach gilt eine Zielvorgabe von 1,8 % der Landesfläche und eine Festlegung und Änderung der Teilpläne sowie des Regionalplans bis zum 30.09.2025.

3.15 Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen

Durch die Transformation hin zu einer stärker strombasierten Wärmeerzeugung steigt auch die Bedeutung der Transformation des Bundes-Strommix zur Klimaneutralität. Die für die Klimaneutralität der Gemeinde notwendige Menge an regenerativ erzeugtem Strom oder den daraus generierten Mengen an erneuerbaren Gasen (Wasserstoff oder Methan) kann jedoch nicht vollständig innerhalb des Gemeindegebiets erzeugt werden. Die Gemeinde ist somit auf den Energiebezug von außerhalb angewiesen und dadurch auch in Bezug auf die Erreichung der geforderten Klimaneutralität von externen Entwicklungen im Stromsektor abhängig.

Für die Gemeinde bedeutet das die Ausschöpfung vorhandener regenerativer Potenziale zur regenerativen Stromerzeugung, um den lokalen Bedarf zu decken und zur Produktion überregional nutzbarer Überschüsse beizutragen. Große PV-Anlagen oder die Ausweisung von Standorten für Windkraftanlagen sind Maßnahmen im Handlungsbereich der Kommune. Die Nutzung des Potenzials auf Dachflächen kann von der Kommune befördert werden, liegt aber letztlich in der Hand der jeweiligen Eigentümer.

Die künftige bilanzielle Deckung des Bedarfs an erneuerbarem Strom muss insgesamt mit folgenden Anwendungen abgestimmt werden:

- Elektro-Mobilität
- Elektrifizierung industrieller Prozesse
- Erzeugung von erneuerbaren Gasen (z.B. „grüner Wasserstoff“) für Industrie, Verkehr und große KWK-Anlagen in Wärmenetzen
- Betrieb von Wärmepumpen, insbesondere zur Heizperiode

3.16 Rolle der Gasnetze

Zur Kommunalen Wärmeplanung gehört auch, mit dem Netzbetreiber (Netze BW GmbH) Perspektiven für die Entwicklung der Gasnetze zu entwickeln. Durch die bestehende Rechtslage sind die Netzbetreiber weiter zur Versorgung mit Erdgas verpflichtet (Konzessionsverträge), solange es Abnehmer gibt. Solange sich daran nichts ändert, können langfristig folgende Leitlinien verfolgt werden:

- Kein Neubau oder Erweiterung von Erdgasnetzen
- Backbone-Leitungen mit Gasspeichern, Großabnehmern und großen KWK-Anlagen in Wärmenetzen sollten langfristig erhalten und auf biogene Gase / Wasserstoff vorbereitet werden.
- Der großflächige Umbau der Gasverteilungs-Infrastruktur für einen erhöhten oder sogar 100 %-en Anteil von Wasserstoff stellt eine technische und wirtschaftliche Herausforderung dar, die aber langfristig bewältigt werden kann. Hier müssen Prioritäten nach Art und Umfang der langfristigen Abnahme (Industriegebiete) und dem abzusehenden Instandhaltungsbedarf festgelegt werden.
- Ohne gewerbliche Abnehmer mit Bedarf an Erdgas oder anderen brennbaren Gasen stehen Fernwärmenetze prinzipiell in wirtschaftlicher Konkurrenz zum bestehenden Erdgasnetz. Fernwärmeausbau in gasversorgte Gebiete sollte daher mit einer Kampagne zum Rückbau des Gasnetzes begleitet werden.

3.17 Rolle Kraft-Wärme-Kopplung

Kraft-Wärme-Kopplung in Zentralen zur Versorgung von Wärmenetzen stellt weiterhin eine sinnvolle Option zur flexiblen und netzdienlichen Strom- und Wärmeerzeugung durch eine Effizienztechnologie dar. Allerdings muss der Einsatz fossiler Energieträger wie Erdgas langfristig durch erneuerbare Energieträger (biogene Gase / Wasserstoff) ersetzt werden. Zudem sollten bestehende und neue Anlagen nach dem Prinzip der „innovativen Kraft-Wärme-Kopplung“ (iKWK) modernisiert bzw. realisiert werden:

- Stromgeführter Betrieb der KWK-Anlage bei wirtschaftlich günstiger Einspeisung
- Verbindung mit einer regenerativen Wärmequelle (z. B. Solarthermie, Geothermie oder Groß-Wärmepumpe mit Außenluft)
- Groß-Wärmespeicher mit Power to Heat zur wirtschaftlichen Nutzung von Stromüberschüssen im Netz (z. B. Abschaltung KWK und Nutzung Wärmepumpe oder Aktivierung Heizstab im Pufferspeicher)

Neue größere Biomasseheizwerke für Wärmenetze sollten ebenfalls mit der Option einer Stromerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung konzeptioniert werden.

3.18 Fazit / Zusammenfassung Potenziale

Die erhobenen lokalen Potenziale unterscheiden sich hinsichtlich der Qualität der dafür verfügbaren Datenquellen und der Belastbarkeit der zur Abschätzung notwendigen Annahmen. Zu beachten ist, dass die Potenziale ggf. untereinander konkurrieren und nicht technisch oder wirtschaftlich gleichwertig erschlossen werden können. Vor der Nutzung der genannten Potenziale können im Einzelfall weitere Untersuchungen zur technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit notwendig werden.

- **Effizienzsteigerung im Bestand:** Es wurde ein langfristiges Einsparpotenzial im Bestand von 40 % ermittelt. Unter Berücksichtigung einer abgestimmten anzunehmenden Sanierungsrate von 1,5 %/a ergeben sich im Gebäudebestand erzielbare Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen bis 2030 von 3,6 GWh/a (-6 %) und bis 2040 von 7,2 GWh/a (12 %).
- **Solare Wärme auf Dachflächen:** Das ermittelte Potenzial zur Wärmeerzeugung auf solar geeigneten Dachflächen beläuft sich auf 3,6 GWh/a.
- **Solare Wärme auf Freiflächen:** Solarthermie-Freiflächenanlagen in der Nähe zu Wärmeabnehmern oder Heizzentralen stellen in Verbindung mit Speichern eine regenerative Wärmequelle für Wärmenetze dar. In Frage kommende Gebiete für eine konkretere Identifikation und eventuelle Sicherung möglicher Flächen wurden im Maßnahmenplan benannt.
- **Abwasserwärme im Kanal:** Für das Neubaugebiet „Guckenrain Ost“ besteht die Möglichkeit der Abwasserwärmenutzung aus einem nahegelegenen Hauptsammler in den ein entsprechender Wärmetauscher eingebaut werden könnte.
- **Flusswasserwärme:** Für einen Ausleitungskanal der Lauter zu zwei bestehenden Wasserkraftanlagen kann aus den zur Verfügung stehenden Informationen zu Durchflussmenge und Temperaturverlauf ein Potential zur Wärmeerzeugung in Verbindung mit einer Wärmepumpe angenommen werden. Für eine Erschließung und genauere Bestimmung des nutzbaren Potentials sind jedoch weitere Randbedingungen zu klären.
- **Grundwasserwärme:** Aus den verfügbaren Quellen zur hydrogeologischen Ergiebigkeit geht eine nur geringe bis mäßige Eignung zur Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle hervor. Im Einzelfall, insbesondere bei bestehenden Brunnen und Liegenschaften mit geringeren Bedarfen, kann

jedoch trotzdem Grundwasserwärme in Verbindung mit einer Wärmepumpe genutzt werden.

- **Geothermie / Erdwärmesonden:** Für das Gemeindegebiet wird aus den verfügbaren öffentlichen Quellen grundsätzlich eine sehr gute Eignung für Erdwärmesonden in Verbindung mit erhöhten Untergrundtemperaturen bestätigt. Als Energiequelle für Wärmenetze sind entsprechende Flächen zur Einbringung von Sonden zu akquirieren. Im Maßnahmenplan sind dazu mögliche Gebiete für eine Prüfung durch die Kommune benannt worden. Zur dezentralen Nutzung für einzelne Liegenschaften im Bestand stehen nach einer Studie der KEA BW etwa 21,8 GWh/a aus Erdwärmesonden in Verbindung mit Wärmepumpen zur Verfügung.
- **Geothermie / Erdwärmekollektoren:** Die Nutzung von Erdwärme aus oberflächennahen Kollektoren (Erdkörben o.ä.) in Verbindung mit Wärmepumpen ist grundsätzlich in Randlagen oder locker bebauten Baublöcken für einzelne Liegenschaften mit verringerten Wärmebedarfen möglich und wurde entsprechend im Anteil für dezentrale Wärmepumpen im Zielszenario berücksichtigt. Als Quelle für Zentralen in Wärmenetzen wurde das Potential wegen der überall im Gemeindegebiet konkurrierenden und effizienteren Wärmeerzeugung mit Erdwärmesonden nicht berücksichtigt. Allerdings besteht bei ohnehin geplanten Tiefbauarbeiten, z.B. zur Kanal- und Leitungssanierung im Straßenraum eine Möglichkeit zur Einbringung von Kollektoren für einen Wärmeverbund.
- **Abwärme:** Aus den durchgeführten Befragungen ansässiger Unternehmen sowie der Analyse von Verbrauchsdaten, Branchen oder installierten Leistungen zur Wärmeerzeugung konnten keine für die Kommunale Wärmeplanung konkret nutzbaren Potentiale ermittelt werden. Der Maßnahmenplan enthält jedoch Hinweise für noch ausstehende Klärungen in zwei Fällen.

4 Szenarienbildung und Zielbild

4.1 Allgemeine Voraussetzungen und Annahmen

Das im KWP beschriebene Zielbild im Jahr 2040 geht zuerst von folgenden grundsätzlichen Annahmen und Voraussetzungen aus:

- Technische und wirtschaftliche Verfügbarkeit externer Ressourcen wie z.B. erneuerbare Gase (Biogas / Biomethan), Holz und klimaneutraler Strom für die Wärmeerzeugung
- Für private Einzelheizungen wird Wasserstoff bis 2040 nicht in den notwendigen Mengen technisch und wirtschaftlich zur Verfügung stehen. Die Nutzung bleibt auf Anwendungen im Verkehr, der Industrie oder in großen KWK-Anlagen für Wärmenetze beschränkt.
- Die Prozesswärmeanteile im Wärmebedarf werden je nach Größe durch Strom oder Biogas / Biomethan ersetzt.
- Eine angesichts der bestehenden Hemmnisse ehrgeizige Annahme zur Sanierungsrate im Bestand von 1,5 % pro Jahr auf ein Niveau der Förderstandards KfW-Effizienzhaus-55 oder -70 für Wohngebäuden und ähnlich ambitionierte Vorgaben für Nichtwohngebäude.
- Transformation und Erweiterung bestehender Wärmenetze.
- Konzeption und Umsetzung neuer Wärmenetze mit klimaneutraler Wärmeerzeugung in den jeweiligen Eignungsgebieten
- In den Fernwärmeeignungsgebieten werden aus den Baualtern der Heizungsanlagen sowie der Verbreitung bereits bestehender Netze erreichbare Deckungsraten für Fernwärme in den Jahren 2030 und 2040 abgeleitet.
- Erschließung von geeigneten Freiflächen für die Nutzung von Solarenergie zur Wärme- und Stromerzeugung
- Förderung / weiterer Ausbau der Solarenergienutzung für Wärme und Strom auf Dächern mit langfristiger Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials.
- Effizientere Wärmepumpenlösungen (alle Quellen außer Außenluft) erreichen je nach Eignung des Baublocks und vorhandener lokaler Potenziale Deckungsraten zwischen 5 und 40 % pro Baublock.
- Moderater Anstieg der Nutzung von Holzheizungen in privaten Feuerstätten (Wohngebäude)
- Energiekonzepte für Neubaugebiete die eine klimaneutrale, d.h. zu 100% regenerative, Versorgung realisieren.

4.2 Entwicklung des Wärmebedarfs

Einsparung durch Effizienzsteigerung und Gebäudemodernisierung

Wie in der Potenzialanalyse dargestellt, wird für die Bildung der Szenarien 2030 und 2040 von Effizienzsteigerungen, insbesondere durch die Modernisierung der Wohn- und Nichtwohngebäude, ausgegangen.

Effizienzsteigerungen für industrielle oder gewerbliche Anwendungen können nicht ausreichend eingeschätzt werden, weil diese Bedarfe ohnehin erheblichen Schwankungen nach Konjunktur und wirtschaftlichen Prioritäten der jeweiligen Branchen und Betrieben vor Ort unterliegen. Anzunehmen ist jedoch auch hier ein allgemeiner Einsparungsdruck aus wirtschaftlichen Gründen.

Tab. 3: Entwicklung des Wärmebedarfs

Zeitpunkt:	Ist-Zustand	2030	2040
Erzeugernutzwärmebedarf [GWh/a]	59,7	55,5	51,8

Mehrbedarf durch Neubauten

Für das bereits geplante Neubaugebiet „Guckenrain Ost“ wurden auf Basis vorliegender grober Angaben zu Nutzungen und Flächen sowie des Förderstandards der KfW „Effizienzhaus 55“ die für das Zielszenario anzunehmenden Wärmebedarfe geschätzt. Insgesamt würde sich der Wärmebedarf durch diese Neubauten um etwa 760 MWh/a erhöhen (ca. 1,3 % des heutigen Bedarfs).

4.3 Eignungsgebiete Wärmenetze

Die mit der Kommune abgestimmten Eignungsgebiete für mögliche Wärmenetze sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

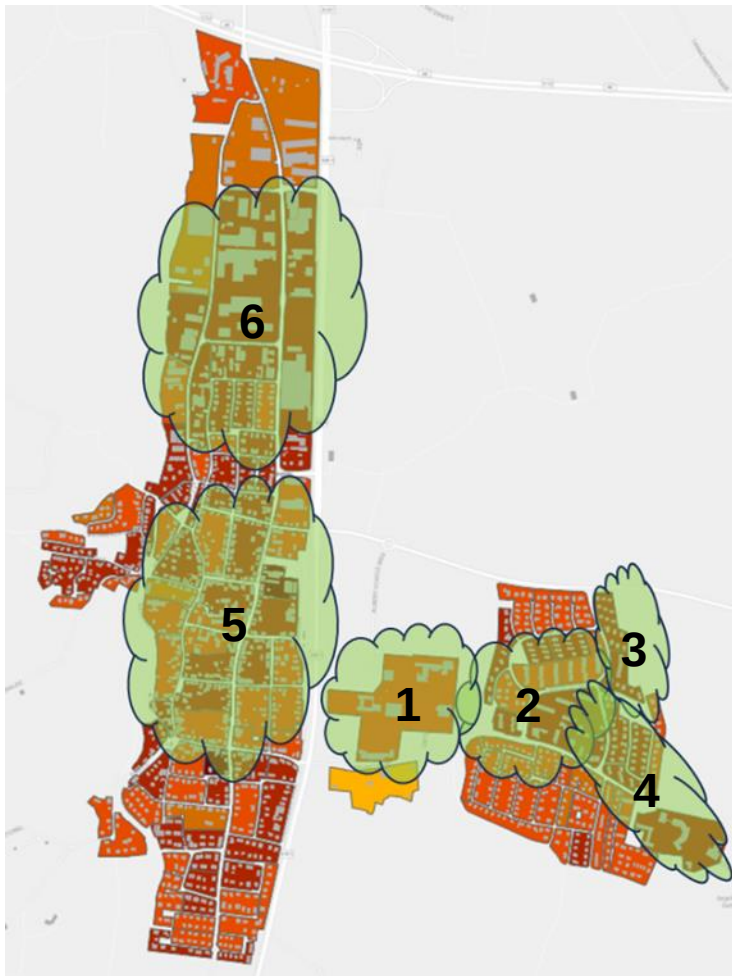


Abb. 29: Eignungsgebiete Wärmenetze

Für die jeweiligen Eignungsgebiete wurden nach Erhebung relevanter Informationen im Zuge der Bestands- und Potenzialanalyse sowie durch Abstimmung mit beteiligten Akteuren, insbesondere Betreibern, WEG und Hausverwaltungen, mögliche Zeithorizonte und Perspektiven für die Modellierung des Zielbilds festgelegt.

Tab. 4: Eignungsgebiete Wärmenetze

Nr.	Gebiet	Zeithorizont	Kommentar
1	Wärmenetz Sporthalle	Bis 2030	Erweiterung bestehendes Netz für Schlossberghalle und Verbindung mit Netz WEG Limburgstraße (2)
2	WEG Limburgstraße	Bis 2030	Zusammenschluss bestehendes Netz mit Wärmenetz Sporthalle (1)
3	Neubaugebiet Guckenrain Ost	Bis 2030	Neubau Wärmenetz, ggf. Anschluss geeigneter benachbarter Bestandsgebäude
4	„Haus an der Teck“ und WEG Sulzburgstraße	Ab 2030	Neubau Wärmenetz aus Liegenschaft „Haus an der Teck“ bis WEG Sulzburgstraße
5	Ortskern Süd	Bis 2040	Neubau Wärmenetz mit Quellen Flusswasserwärme, Geothermie (Prüfung / Klärung der Potenziale bis 2030) und / oder Zusammenschluss mit Netz Sporthalle (1)
6	Ortskern Nord	Bis 2040	Neubau Wärmenetz mit Quellen Geothermie, lokale Abwärme aus Gewerbegebiet, KWK-Anlagen im Gewerbegebiet (Klärung bis 2030)

4.4 Fokusgebiete „Niedertemperatur-ready“

In den Eignungsgebieten für neue Wärmenetze sollte der Bestand energetisch so weit entwickelt werden, dass für einen Netzbetreiber geringere Vorlauftemperaturen (ca. 60°C) möglich werden. Damit verbessern sich nicht nur wirtschaftliche Parameter für einen Betrieb mit 100% erneuerbaren Quellen, auch die benötigten Flächen, Standorte, Lager- und Speicherkapazitäten können dadurch verringert werden.

Prinzipiell in allen Eignungsgebieten für Wärmenetze, insbesondere aber in denen mit perspektivisch neu zu errichtenden oder bedeutend zu erweiternden Netzen, werden Maßnahmen mit folgenden Zielen formuliert:

- Effizienzsteigerung im Gebäudebestand zur Absenkung der Vorlauftemperaturen in den Gebäuden auf ca. 55 °C

- Prüfung der Warmwasserbereitung mit Frischwasserstationen und ggf. lokaler Zusatzheizung für Gebäude in denen keine Zirkulation zur Vermeidung von Legionellen notwendig ist (i.d.R. kleinere Wohngebäude)
- Prüfung Installation einer lokalen Zusatzheizung („Booster-Wärmepumpe“, Elektro-Heizstab o.ä.) falls technisch und wirtschaftlich umsetzbare Effizienzmaßnahmen nicht ausreichend sind.

Fokusgebiete „NT-ready“ sind damit die Eignungsgebiete 3, 4, 5 und 6 aus Tab. 4.

4.5 Fokusgebiete „Wärmepumpen-ready“

Gebiete außerhalb der für Wärmenetze als geeignet erkannten Baublöcke sind automatisch Eignungsgebiete für eine dezentrale Versorgung. Für diese Gebiete werden je nach lokalen Verhältnissen neben alternativen Systemen v.a. Wärmepumpen mit unterschiedlichen Quellen die bisherigen Feuerstätten verdrängen. Das kann sowohl für einzelne Liegenschaften (dezentrale Versorgung) als auch für kleinere Wärmeverbünde („Wärmeinseln“), z.B. zwischen benachbarten Liegenschaften oder Gebäuden auf einer Liegenschaft, geschehen. Die anzunehmende starke Verbreitung von Wärmepumpen wird Lasten der Wärmewende in das Stromnetz verlagern. Die bestehende Infrastruktur zur Stromverteilung sieht sich jedoch bereits weiteren Herausforderungen gegenüber:

- Zunahme der Elektro-Mobilität
- Umstellung industrieller Prozesse auf Strom
- Allgemeine Steigerung des Strombedarfs in Haushalten durch eine zunehmende Anzahl von Geräten
- Anstieg des Kühlbedarfs auch in Wohngebäuden durch Effekte des Klimawandels
- Zunehmende dezentrale Stromerzeuger (PV-Anlagen, BHKW) mit schwankenden Einspeisungen
- Eingeschränkte Verfügbarkeit von regenerativen Stromquellen zur Heizperiode
- Produktion und Verteilung von Überschüssen erneuerbaren Stroms zur Speicherung in „grünen Gasen“ (z.B. Wasserstoff)

Aus diesem Grund werden für Gebiete mit abzusehender dezentraler Versorgung, Maßnahmen mit Fokus auf möglichst effiziente Systeme mit Wärmepumpen (geringerer Stromeinsatz zur Wärmeerzeugung) benannt:

- Bedarfssenkung durch Effizienzmaßnahmen zur Absenkung der erforderlichen Vorlauftemperaturen (Modernisierung der Gebäudehülle, Optimierung der technischen Anlagen)
- Unterstützung effizienterer Quellen für Wärmepumpen (alle Quellen außer Außenluft)
- Qualitätskontrolle für neu installierte Wärmepumpensysteme im Bestand (Monitoring der Jahresarbeitszahlen durch Eigentümer und Effizienzberatung durch Sachverständige)
- Eigene Stromerzeugung (v.a. PV-Anlagen) auf der Liegenschaft zur Nutzung des erzeugten Stroms für die Wärmepumpe, im Haushalt oder eigenen Ladestationen.

Abgesehen davon, dass diese Maßnahmen für alle Liegenschaften außerhalb der Eignungsgebiete gelten können, wurde ein Fokusgebiet „WP-ready“ für den Ortsteil ohne Gasnetz westlich der Lauter vereinbart.

4.6 Zwischenstand 2030

Für die Modellierung des Zustands der Wärmenutzung und -erzeugung im Jahr 2030 wurden folgende Randbedingungen aufgestellt:

- Bedarfssenkung entsprechend der angenommenen Effizienzsteigerung im Bestand bis 2030
- Zusammenschluss der Wärmenetze Sporthalle und Limburgstraße (Eignungsgebiete 1 und 2 in Tab. 4) mit Anschluss geeigneter Baublöcke dazwischen.
- Neubaugebiet Guckenrain Ost mit 100% regenerativer Wärmeversorgung (Wärmepumpen mit Quellen Abwasserwärme und Geothermie)

Mit allen oben und in Kapitel 4.1 dargestellten Randbedingungen stellt sich die für 2030 prognostizierte Energiebilanz wie folgt dar:

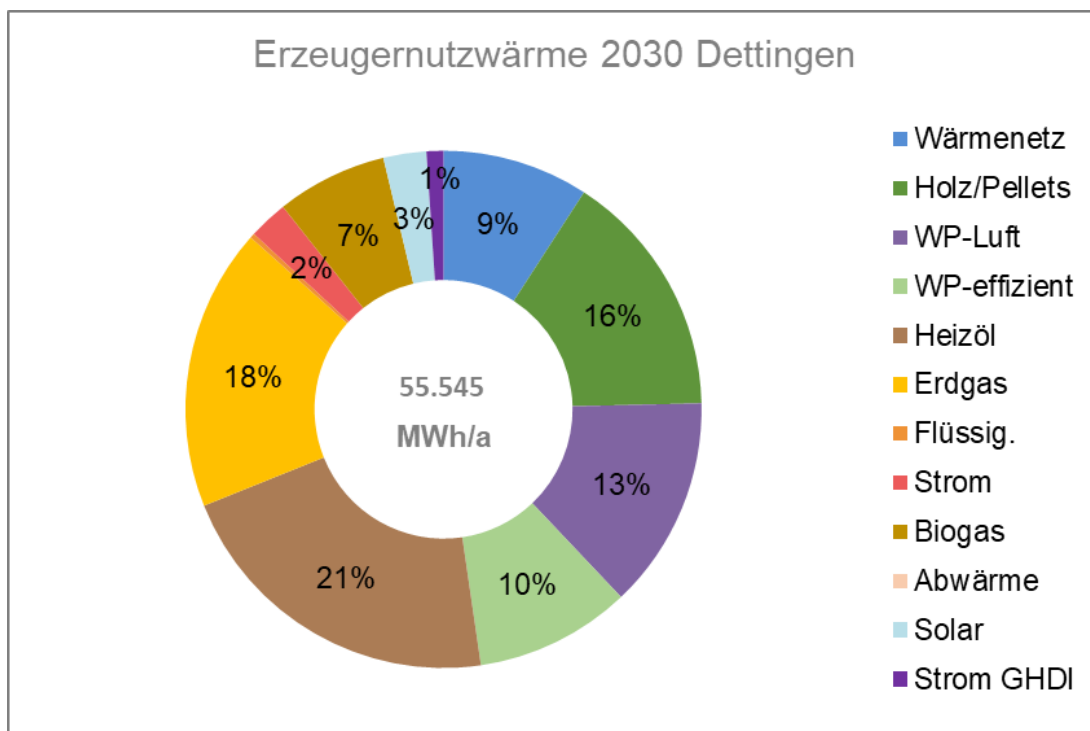


Abb. 30: Energieträgerverteilung für die Erzeugernutzwärme 2030

Zusammen mit den pro Energieträger anzunehmenden Verlusten für Erzeugung, Speicherung und ggf. Transport sowie dem Abzug der Umweltwärme aus den Wärmepumpenanteilen („WP-Strom“), ergibt sich die prognostizierte Bilanz für die Endenergie in 2030:

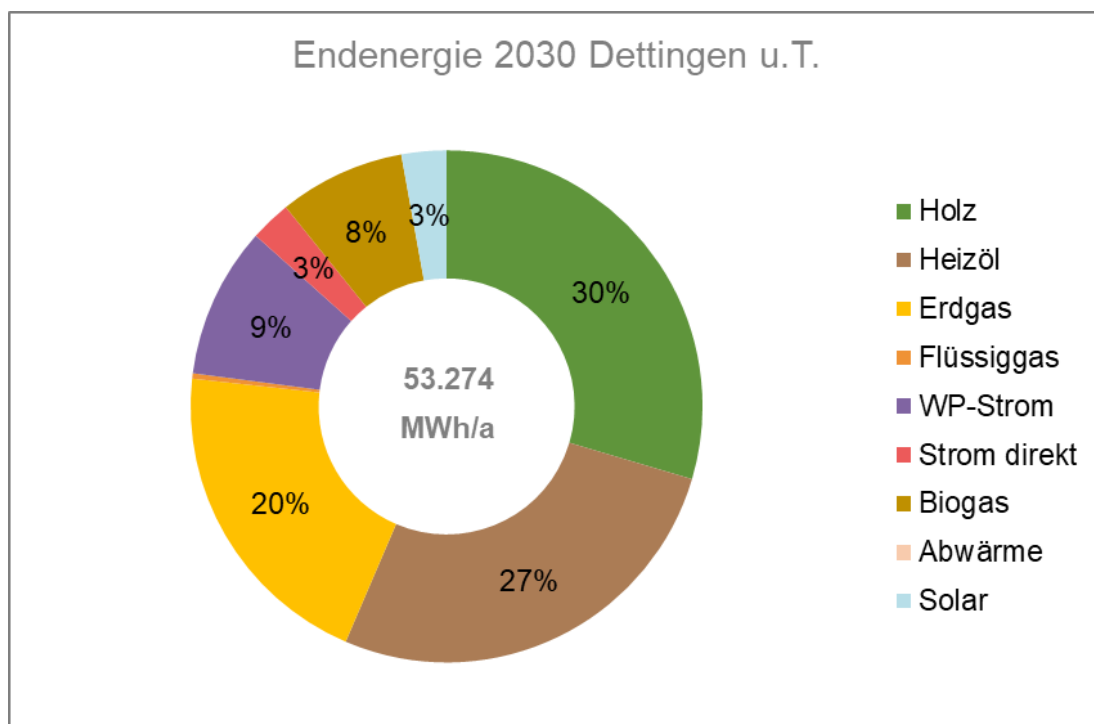


Abb. 31: Energieträgerverteilung für die Endenergie 2030

Mit der Endenergiebilanz und den pro Energieträger festgelegten THG-Emissionsfaktoren kann die Treibhausgasbilanz für 2030 wie folgt dargestellt werden:

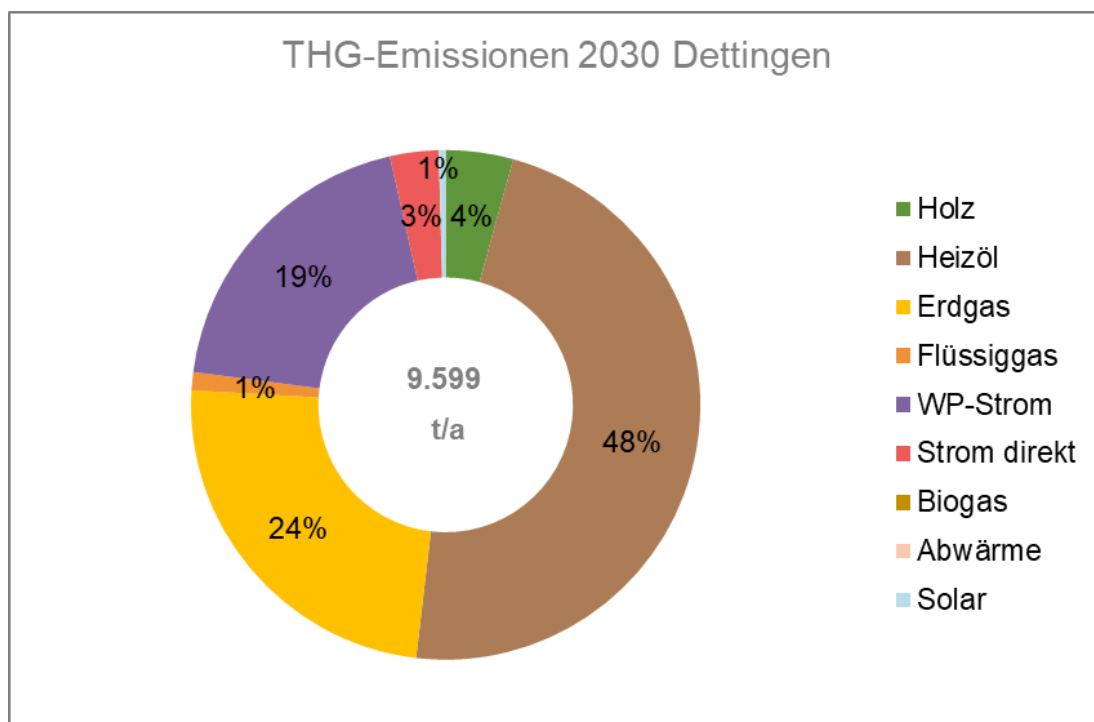


Abb. 32: THG-Emissionen aus der Wärmenutzung 2030

4.7 Zielbild 2040

Für die Modellierung des Zielzustands der Wärmenutzung und -erzeugung im Jahr 2040 wurden in Ergänzung zu den für 2030 getroffenen Annahmen folgende Randbedingungen aufgestellt:

- Bedarfsenkung entsprechend der angenommenen Effizienzsteigerung im Bestand bis 2040
- Neubau Wärmenetz aus der Liegenschaft „Haus an der Teck“ bis zum Netz der WEG Sulzburgstraße mit Anschluss geeigneter Liegenschaften dazwischen
- Wärmenetze im Ortskern mit den jeweils geeigneten Baublöcken, gespeist aus Flusswasserwärme, Geothermie, Abwärme aus Prozessen oder KWK-Anlagen im Gewerbegebiet (alternativ ein Verbund mit dem Wärmenetz Sporthalle)

Mit allen oben und in Kapitel 4.1 dargestellten Randbedingungen stellt sich die für 2040 prognostizierte Energiebilanz wie folgt dar:

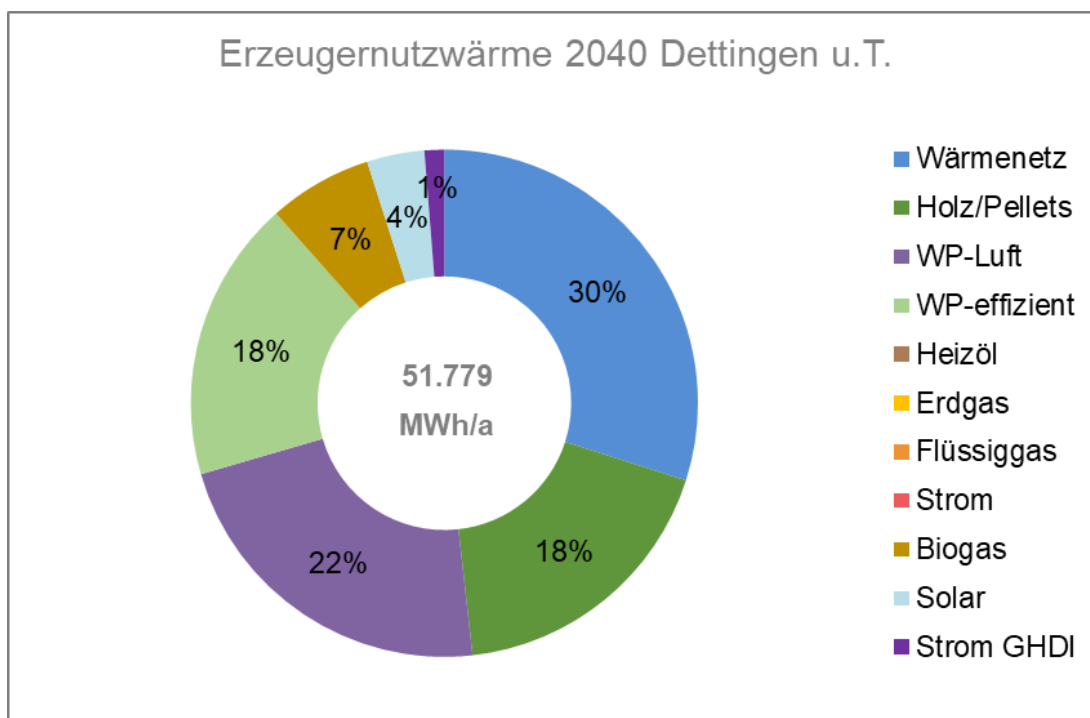


Abb. 33: Energieträgerverteilung für die Erzeugernutzwärme 2040

Zusammen mit den pro Energieträger anzunehmenden Verlusten für Erzeugung, Speicherung und ggf. Transport sowie dem Abzug der Umweltwärme aus den

Wärmepumpenanteilen („WP-Strom“), ergibt sich die prognostizierte Bilanz für die Endenergie in 2040:

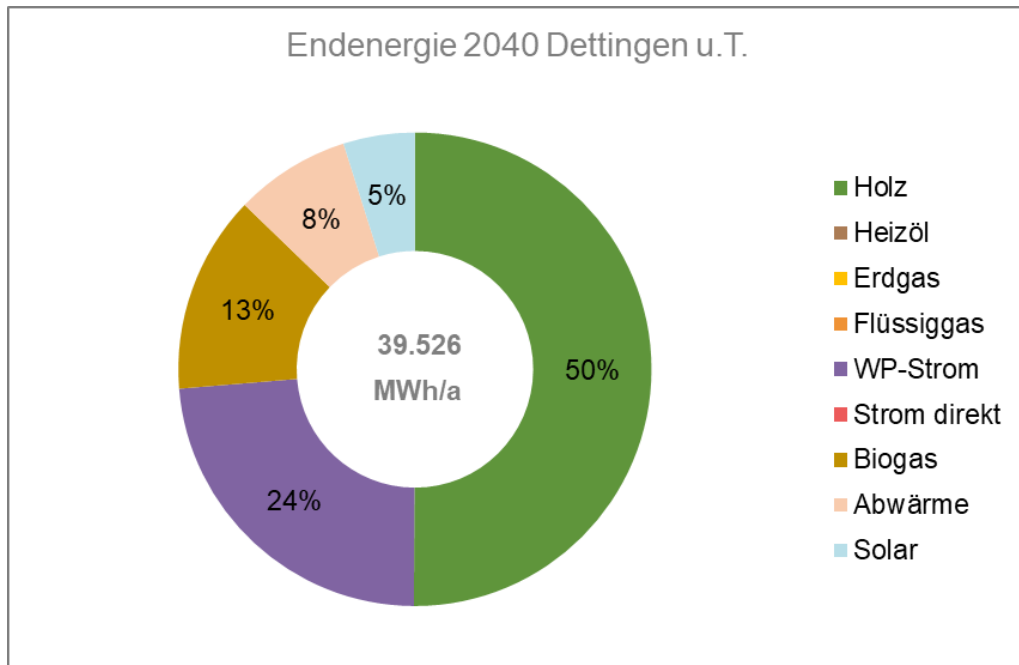


Abb. 34: Energieträgerverteilung für die Endenergie 2040

Mit der Endenergiebilanz und den pro Energieträger festgelegten THG-Emissionsfaktoren kann die Treibhausgasbilanz für 2040 wie folgt dargestellt werden:

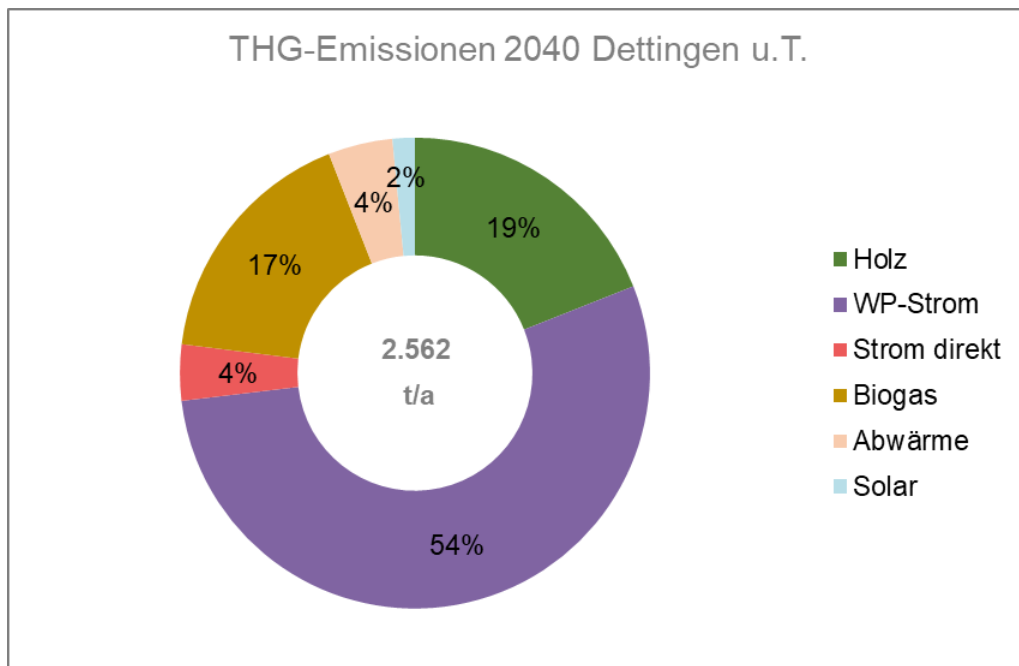


Abb. 35: THG-Emissionen aus der Wärmenutzung 2040

4.8 Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Richtung Klimaneutralität wird durch zwei wesentliche Bausteine erreicht:

1. Einsparung von Energie und effiziente Nutzung für den verbleibenden Bedarf
2. Umstellung auf 100% erneuerbare Energiequellen

Die Ausschöpfung und Verteilung lokaler Potenziale an erneuerbaren Energien erfordert den Aufbau von Wärmenetzen.

Auch nach der Umstellung der Wärmeerzeugung und -nutzung mit den im Kommunalen Wärmeplan beschriebenen Maßnahmen verbleiben THG-Emissionen aus der Wärmeerzeugung. Diese sind zwar wesentlich geringer als im Ist-Zustand, können jedoch nur noch durch geeignete Kompensationsmaßnahmen bilanziell auf Null gebracht werden.

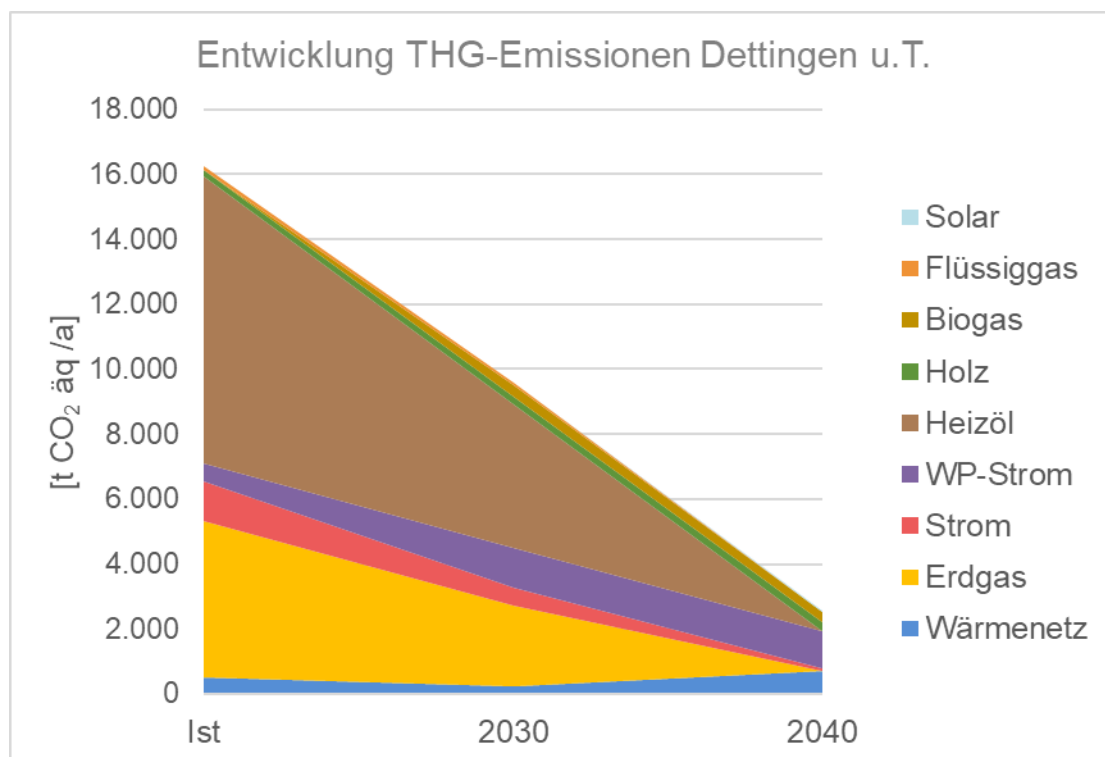


Abb. 36: prognostizierter Verlauf der THG-Emissionen bis 2040

5 Maßnahmenkatalog

Die Konzeption einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Kontext der übergeordneten politischen Vorgabe zur Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2040 beruht auf drei strategischen Zielen:

1. Ehrgeizige Einsparungen und Steigerung der Effizienz in der Wärmenutzung
2. Umstellung der Wärmeerzeugungsanlagen auf erneuerbare Energiequellen
3. Aufbau, Verdichtung und Erweiterung von Wärmenetzen

Dazu wurden, gegliedert nach Handlungsfeldern, mit der Kommune und wesentlichen Akteuren Maßnahmen abgestimmt und priorisiert. Nach dem KlimaG BW sollen für die Kommune durch den Wärmeplan mindestens fünf kurzfristig zu beginnende Maßnahmen mit höherer Priorität benannt werden. Diese sind:

1. Ü.1: Kommune als Ansprechpartnerin und Koordinatorin der Wärmewende
2. Ü.2: Flächen für lokale erneuerbare Energien in Wärmenetzen
3. Ü.3: Moderation von Prozessen zur Entwicklung bestehender Wärmenetze
4. Ü.4: Konkretisierung erneuerbare Wärmequellen für Eignungsgebiete im Ortskern und im Industriegebiet
5. ÖA.1: Aktivierung / Einbeziehung WEG / Hausverwaltungen
6. ÖA.2: Aktivierung / Einbeziehung Gewerbe und Industrie
7. B.1 / 2: Energieeffizienz und erneuerbare Energien in kommunalen Gebäuden
8. D.1: interkommunale Informationsveranstaltung oberflächennahe Geothermie

Die dargestellten prioritären Maßnahmen werden im Maßnahmenkatalog erläutert.

5.1 Übergeordnete / administrative Maßnahmen – Ü

5.1.1 Ü.1: Kommune als Ansprechpartner und Koordinatorin der Wärmewende für die Bürgerschaft, Gewerbe und Industrie

Inhalte / Ziele	Kommune als Koordinatorin der Wärmewende in der Gemeinde
Akteure	• kommunale Verwaltung / Klimaschutzmanagement • Klimaschutzagentur Landkreis Esslingen
Beginn / Zeitraum	kurzfristig
Durchführung	• Benennung konkreter Personen / Kanäle in der Gemeindeverwaltung für Anfragen / Initiativen aus der Bürgerschaft oder GHDI • Bekanntmachung mit Namen, Webseite, Kontakten, Terminen für Informations- und Beratungsangeboten zur Umsetzung des Wärmeplans in der Gemeinde – das bestehende Klimaschutzmanagement (Hr. Christ) ist bereits in der Gemeinde eingeführt. • Stärkere Vernetzung mit der Klimaschutzagentur des Landkreises Esslingen und stärkere Nutzung bestehender Angebote zur Informationsvermittlung und Beratung der kommunalen Verwaltung sowie Vermittlung von Angeboten an die Bürgerschaft.

5.1.2 Ü.2: Flächen für lokale erneuerbare Energien in Wärmenetzen

Inhalte / Ziele	Sicherung Flächen für lokale erneuerbare Energien in Wärmenetzen
Akteure	• kommunale Verwaltung • Besitzer von Potenzialflächen
Beginn / Zeitraum	kurzfristig
Durchführung	• Recherche der Verfügbarkeit von Potenzialflächen zur Wärmeerzeugung aus lokalen erneuerbaren

	Quellen in der Nähe bestehender Heizzentralen oder Eignungsgebieten für neue Wärmenetze. • Vormerkung dieser Flächen als Fachplan / Anhang zum Flächennutzungsplan (FNP) oder Änderung des FNP • Langfristige Strategie zur Vergrößerung, Zusammenlegung verfügbarer Flächen
--	--

Weitere Erläuterung:

Für die identifizierten Eignungsgebiete für Wärmenetze bzw. die Möglichkeiten der Erzeugung der Wärme ist die Frage der Verfügbarkeit von Potenzialflächen für z.B. Geothermie oder Solarthermie aber auch die Frage geeigneter Standorte für notwendige Zentralen eine bedeutende Eingangsgröße in Konzeption und Planung. Vorrangig sollten aus technischen, ökologischen und volkswirtschaftlichen Gründen zuerst lokale Potenziale ausgeschöpft werden bevor auf externe Ressourcen (Holz, Wasserstoff) zurückgegriffen wird.

Bestandsgebiete können sich aufgrund der Wärmedichte und sonstiger Kriterien gut für ein Wärmenetz eignen, sollten jedoch keine geeigneten Potenzialflächen für lokale erneuerbare Energien zur Verfügung stehen oder kann kein Standort für eine Zentrale gefunden werden, kann auch das angenommene Wärmenetz im Eignungsgebiet nicht realisiert werden.

In jedem Fall werden durch die Vorab-Prüfung zur Flächenverfügbarkeit verbesserte Rahmenbedingungen für die Konzeption der Wärmeherzeugung in Wärmenetzen geschaffen. Im Beispiel Geothermie und Solarthermie könnte die Fläche auch doppelt genutzt werden.

Im Gemeindegebiet werden dafür folgende Schwerpunkte gesehen:

1. Sporthalle / Guckenrain: Die bestehenden aber auch die neu zu errichtenden Wärmenetze bis 2040 sind auf die Nutzung lokaler Energiequellen wie Geothermie und Solarthermie angewiesen.
2. Östlicher Siedlungsrand mit Ackerflächen: Dieses Gebiet wird stark landwirtschaftlich genutzt. Möglicherweise können jedoch Flächen entlang der Straße für eine spätere Nutzung für ein Wärmenetz im Ortskern gewonnen werden.
3. Fokusgebiet „Wärmepumpen-ready“: Sollte hier eine zentrale Fläche für eine geothermische Anwendung gewonnen werden können, ist die Errichtung eines Netzes mit „kalter Nahwärme“ und dezentralen Wärmepumpen eine Option zur Wärmeversorgung in diesem Ortsteil.

4. Im Prinzip können auch andere Randlagen oder Freiflächen, die für eine Wärmenutzung gewonnen werden können, gesichert werden. Damit könnten auch in Eignungsgebieten für eine dezentrale Wärmeversorgung Wärmeinseln oder Netze mit „kalter Nahwärme“ realisiert werden.

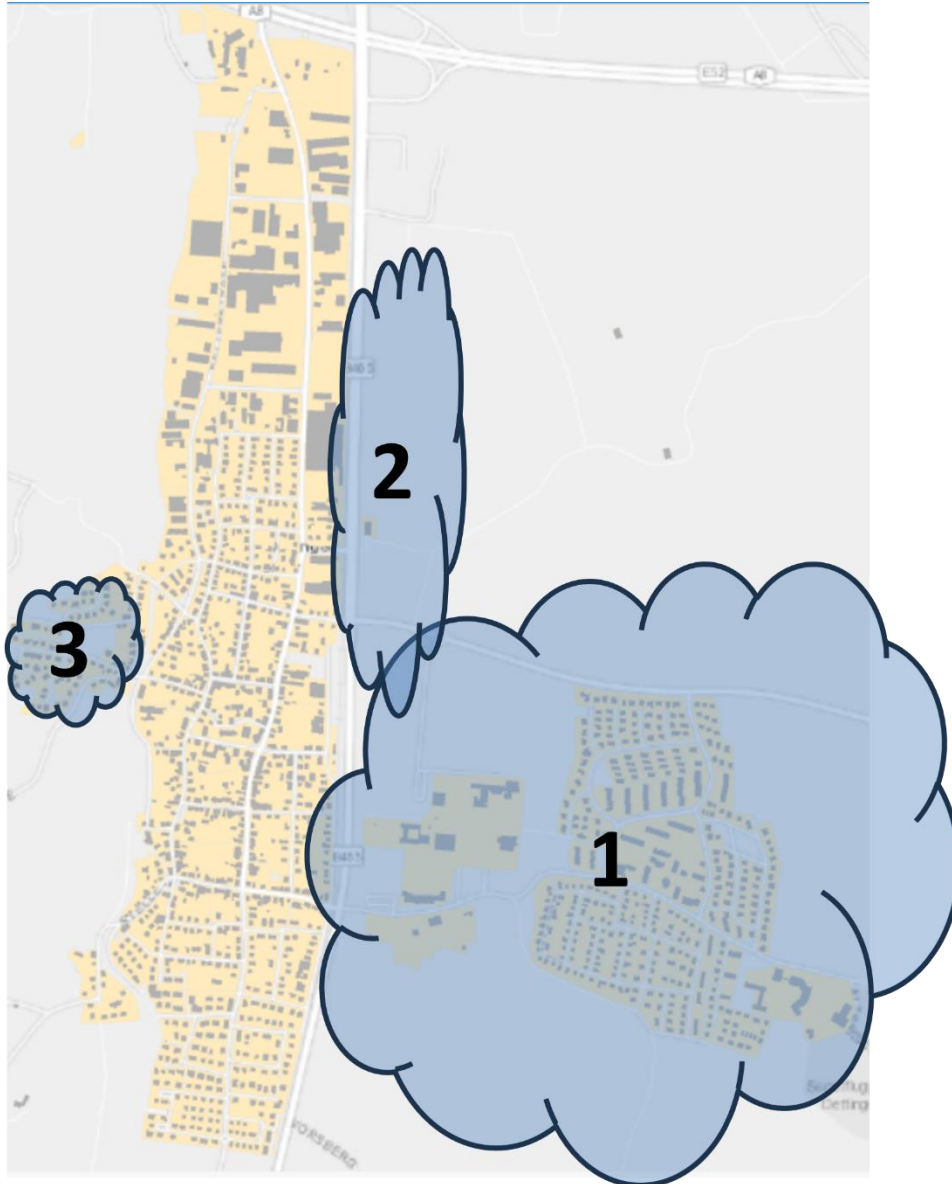


Abb. 37: Schwerpunkte zur Prüfung der Verfügbarkeit von Potenzialflächen

5.1.3 Ü.3: Moderation von Prozessen zur Entwicklung von Wärmenetzen bis 2030

Inhalte / Ziele	Zielführende Begleitung und Moderation von Prozessen zur Entwicklung bestehender Wärmenetze
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Betreiber / Contractor Wärmenetz Sporthalle • WEG und Hausverwaltung Wärmenetz Limburgstraße • evtl externe Berater
Beginn / Zeitraum	Kurzfristig, bis 2026
Durchführung	• Kontaktaufnahme mit den beiden Partnern und aktive Moderation / Begleitung des Prozesses durch die Gemeinde • Vermittlung von Beratungsangeboten zu Rechtsfragen, technischer Planung und wirtschaftlicher Realisierung • Administrative Vorbereitung für den möglichen Zusammenschluss der Wärmenetze

Weitere Erläuterung:

Sowohl die Wärmeerzeugung im Netz der WEG Limburgstraße als auch der Betrieb des Wärmenetzes Sporthalle haben als Zeithorizont für eine Erneuerung das Jahr 2026. Gleichzeitig stehen im Netz Sporthalle auch Veränderungen durch den beabsichtigten Anschluss der Schlossberghalle sowie den Wegfall des Schwimmbades als Großverbraucher an. Zwischen den beiden Wärmenetzen liegen für einen Anschluss geeignete Baublöcke die langfristig integriert werden könnten.

Die WEG Limburgstraße betreibt derzeit eine Heizzentrale mit Erdgas / Erdgas-BHKW. Mit der abzusehenden Erneuerung der Wärmeerzeuger und der Vorgabe zur schrittweisen Transformation von Wärmenetzen zu 100% erneuerbaren Energien steht sie vor der Frage welche Energieträger und Heizsysteme technisch und wirtschaftlich in Frage kommen. Der Zusammenschluss mit dem bereits heute mit Holzhackschnitzeln betriebenen Wärmenetz aus der Sporthalle wäre dabei eine naheliegende Lösung für die jedoch die rechtlichen und technischen Grundlagen durch die beiden Parteien geklärt werden müssen. Umgekehrt bietet diese

Möglichkeit für den Betreiber des Wärmenetzes Sporthalle die Möglichkeit sein Netz in ein attraktives Eignungsgebiet zu erweitern.

5.1.4 Ü.4: Konkretisierung Wärmequellen Eignungsgebiete Ortskern

Inhalte / Ziele	Klärung der technischen und wirtschaftlichen Verfügbarkeit von lokalen Potenzialen für Eignungsgebiete Wärmenetze im Ortskern
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Betreiber Wasserkraftanlagen • evtl externe Berater
Beginn / Zeitraum	Kurzfristig, bis 2030
Durchführung	• Vorabprüfung der Machbarkeit durch einen externen Fachplaner (Kontakt kann vermittelt werden) für einen Wärmetauscher im Ausleitkanal der Lauter an geeigneten Stellen an den beiden Wasserkraftanlagen (WKA); ggf. grobe Dimensionierung und Kostenprognose • Nutzung geplanter Tiefbauarbeiten im Straßenraum zur Erneuerung von Abwasserkanälen mit Prüfung Einbau außenliegender Wärmetauscher im Erdreich • Prüfung verfügbarer Flächen in Randlagen des Ortskerns (z.B. östlicher Rand an Bahnstrecke / B 465) für Geothermie und / oder Solarthermie • Vorab-Sichtung möglicher Standorte für Groß-Wärmepumpen und Speicher an Standorten Lauter (WKA) sowie Ortsrand Ost • Prüfung Wärmeerzeugung und Nutzung in Firma mit BHKW Nähe Ortskern (stromgeführter Betrieb und Einspeisung Abwärme in Wärmenetz?) sowie großen installierten Leistungen und bisher ungeprüftem Abwärmepotenzial (z.B. Begehung oder Interview Klimaschutzmanagement)

5.1.5 Ü.5: Moderation von Prozessen zur Umsetzung von Wärmenetzen bis 2040

Inhalte / Ziele	Zielführende Begleitung und Moderation von Prozessen zur Entwicklung neuer Wärmenetze
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Ev. Heimstiftung bzw. Energieversorgungsgesellschaft der Ev. Heimstiftung als Betreiber der Seniorenwohnstätte „Haus an der Teck“ • WEG und Hausverwaltung Wärmenetz Sulzburgstraße • evtl externe Berater
Beginn / Zeitraum	ab 2030
Durchführung	• Kontaktaufnahme mit den beiden Partnern und aktive Moderation / Begleitung des Prozesses durch die Gemeinde • Vermittlung von Beratungsangeboten zu Rechtsfragen, technischer Planung und wirtschaftlicher Realisierung • Administrative Vorbereitung für den möglichen Zusammenschluss der Wärmenetze

Weitere Erläuterungen:

Die Erneuerung von Wärmeerzeugern und die Vorgabe der Nutzung erneuerbarer Energien steht für die WEG Sulzburgstraße und die Seniorenwohnstätte „Haus an der Teck“ ungefähr gleichzeitig ab 2030 auf der Tagesordnung.

Von der Evangelischen Heimstiftung wurde im Gespräch die Bereitschaft geäußert, bei gegebenen technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, nicht nur die eigene Liegenschaft, sondern auch umliegende Bestandsgebäude zu versorgen. Mit der eigenen Energieversorgungsgesellschaft besitzt die Ev. Heimstiftung auch den rechtlichen und administrativen Rahmen für den Betrieb eines öffentlichen Wärmenetzes. Für die WEG Sulzburgstraße mit einem bestehenden Wärmeverbund aber begrenzten Möglichkeiten für eine eigene regenerative Versorgung könnte der Anschluss an ein neues Wärmenetz aus Richtung der Seniorenwohnanlage eine Chance darstellen. Gleichzeitig können langfristig dazwischen liegende Baublöcke mit erhöhten Wärmedichten in das Netz integriert werden.

5.2 Beteiligung Öffentlichkeit und Akteure – ÖA

5.2.1 ÖA.1: Aktivierung / Beteiligung von WEG und Hausverwaltungen

Inhalte / Ziele	Sensibilisierung und Beteiligung von WEG und Hausverwaltungen für Effizienzmaßnahmen und Transformation der Wärmeversorgung
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • WEG und Hausverwaltungen • Klimaschutzagentur des Landkreises
Beginn / Zeitraum	kurzfristig
Durchführung	• Klimaschutzmanagement hält Kontakt zu größeren WEG, insbesondere solchen mit bestehenden eigenen Wärmenetzen oder Bedarf an Versorgung durch Wärmenetz (fehlende andere Potenziale, Lage in Eignungsgebiet Wärmenetz) • Vermittlung auf WEG zugeschnittener Beratungsangebote (z.B. der Klimaschutzagentur des Landkreises)

5.2.2 ÖA.2: Aktivierung / Beteiligung von Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

Inhalte / Ziele	Sensibilisierung und Beteiligung von wesentlichen Akteuren des Sektors GHDI für Effizienzmaßnahmen und Transformation der Wärmeversorgung
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Gewerbe / Industrie, insbesondere: ○ mit bisher ungenutzten Potenzialen zur Stromerzeugung mit PV-Anlagen ○ mit hohen installierten Leistungen zur Wärmeerzeugung, bekannter BHKW oder industrieller Prozesse mit potenzieller Abwärmenutzung

	• Klimaschutzagentur des Landkreises
Beginn / Zeitraum	kurzfristig
Durchführung	• Kontaktaufnahme und Begehung ausgewählter Liegenschaften zur Klärung der Wärmenutzung und ggf. vorhandener Potenziale zur Abwärmenutzung, Sektorkopplung oder Stromerzeugung • Vermittlung von Informations- und Beratungsangeboten zu Abwärmenutzungen, stromgeführter Kraft-Wärme-Kopplung, Energie- und Ressourceneffizienz der Klimaschutzagentur des Landkreises

5.2.3 ÖA.3: Mediale Präsenz

Inhalte / Ziele	Dauerhafte mediale Präsenz konkreter Themen der Wärmewende zur Sensibilisierung und Information
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung
Beginn / Zeitraum	Sofort / langfristig
Durchführung	• Regelmäßige Präsenz der Wärmewende in Printmedien, Internet, social Media mit Verweis auf aktuelle Vorhaben, best practice Beispiele etc. • Verweis auf / Nutzung der Informations- und Beratungsangebote der Klimaschutzagentur des Landkreises oder der KEA BW • Eigener Bereich auf Webseite der Gemeinde zur Wärmewende mit regelmäßig aktualisierten Informationen und Zugang zum aktuellen Kommunalen Wärmeplan

5.2.4 ÖA.4: Aktivierung / Einbeziehung Bürgerschaft

Inhalte / Ziele	Sensibilisierung und Beteiligung der Bürgerschaft, insbesondere Eigentümer privater Wohngebäude für Effizienzmaßnahmen und Transformation der Wärmeversorgung
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung

	• Klimaschutzagentur des Landkreises
Beginn / Zeitraum	Sofort / langfristig
Durchführung	• Fortführung der bestehenden Beratungstätigkeit des Klimaschutzmanagements in der Gemeinde im Kontext der durch die Wärmeplanung ermittelten Eignungs- und Fokusgebiete für Versorgungsoptionen • Vermittlung von Informations- und Beratungsangeboten der Klimaschutzagentur des Landkreises • Bewerbung von geförderten Sanierungsfahrplänen als qualitativ hochwertige Beratung mit Wirksamkeit für die Erfüllung des EWärmeG BW oder späterer Fördermaßnahmen

5.2.5 ÖA.5: Aktivierung / Einbeziehung lokale Handwerkerschaft, Berater und Dienstleister

Inhalte / Ziele	Förderung der lokalen Wertschöpfung und der Bewerbung von Ausbildungsplätzen in Handwerksberufen der Wärmewende
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Lokale Handwerkerschaft aus Heizungs-/Sanitär und Baugewerbe
Beginn / Zeitraum	Sofort / langfristig
Durchführung	• Regelmäßige Leistungsschau des Handwerks, inklusive Vorstellung lokaler Berater, Bürgerenergiegenossenschaften, Wärmenetzbetreiber etc. • Vermittlung von Informations- und Beratungsangeboten der Klimaschutzagentur des Landkreises

5.3 Bedarfssenkung im Bestand – B

5.3.1 B.1: Energieeffizienz und erneuerbare Energien in kommunalen Gebäuden – langfristige Konzepte

Inhalte / Ziele	Entwicklung / Aktualisierung von langfristigen Perspektiven zur energetischen Entwicklung kommunaler Liegenschaften
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Gebäudemanagement • externe Berater
Beginn / Zeitraum	Sofort / langfristig
Durchführung	• Priorisierung des Kommunalen Gebäudebestands nach Energieeffizienz, Klimawirkung oder größeren anstehenden Maßnahmen für die Erstellung von geförderten Sanierungsfahrplänen als qualitativ hochwertige Beratung mit Wirksamkeit für die Erfüllung des EWärmeG BW oder späterer Fördermaßnahmen. • Vermittlung von Informations- und Beratungsangeboten der Klimaschutzagentur des Landkreises

5.3.2 B.2: Energieeffizienz und erneuerbare Energien in kommunalen Gebäuden – Umsetzung Effizienzmaßnahmen

Inhalte / Ziele	Entwicklung und Umsetzung konkreter Effizienzmaßnahmen für kommunale Gebäude
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Gebäudemanagement • Energieversorger, Betreiber von Wärmenetzen • externe Berater
Beginn / Zeitraum	Sofort / langfristig

Durchführung	• Konzeption und Umsetzung Energiesparmaßnahmen in Kommunalen Gebäuden • vorbildhafte Energienutzung, insbesondere 100% erneuerbar, Photovoltaik, sowie Anschluss an Wärmenetze als Ankerkunde
---------------------	---

5.4 Transformation dezentrale Wärmeherzeugung – D

5.4.1 D.1: Information und Beratung zu lokalen Potenzialen – Geothermie

Inhalte / Ziele	Organisation und Durchführung einer interkommunalen Veranstaltung zum Thema Geothermie im Bestand
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Ggf. externe Berater • Kommunen Bissingen a.d.T. und Owen
Beginn / Zeitraum	Sofort
Durchführung	• Organisation geeigneter Referenten mit Darstellung von regionalen best-practice Beispielen, rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Rahmenbedingungen für geothermische Wärmenutzungen im Bestand • Abstimmung mit den anderen Kommunen des Konvois

5.4.2 D.2: Information und Beratung zu lokalen Potenzialen – Wärme- und Stromerzeugung

Inhalte / Ziele	Organisation und Durchführung von Beratungs- und Informationsangeboten zu Themen der Wärme- und Stromerzeugung im Bestand
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung

	• Klimaschutzagentur des Landkreises • Ggf. externe Berater / Referenten
Beginn / Zeitraum	Sofort / langfristig
Durchführung	• Recherche und Inanspruchnahme geeigneter Angebote der Klimaschutzagentur des Landkreises oder anderer Stellen zu Informationsveranstaltungen oder Beratungsangeboten vor Ort für die Bürgerschaft

5.4.3 D.3: Bedarfssenkung im Bestand der Wohngebäude – „WP-ready“ / „NT-ready“

Inhalte / Ziele	Organisation und Durchführung von Beratungs- und Informationsangeboten zu Themen und Energieeffizienz im Bestand
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Klimaschutzagentur des Landkreises • Ggf. externe Berater / Referenten
Beginn / Zeitraum	Sofort / langfristig
Durchführung	• Recherche und Inanspruchnahme geeigneter Angebote der Klimaschutzagentur des Landkreises oder anderer Stellen zu Informationsveranstaltungen oder Beratungsangeboten vor Ort für die Bürgerschaft • Eigene Beratungstätigkeit der Kommune im Kontext der Fokusgebiete „Wärmepumpen-ready“ und „Niedertemperatur-ready“

5.5 Wärmenetze: Neubau, Ausbau, Transformation – WN

5.5.1 WN.1: Rolle der Kommune und externer Akteure als Betreiber von Wärmenetzen

Inhalte / Ziele	Festlegung der Rolle und den Zielen der Kommune im Prozess der Konzeption und Umsetzung von Vorhaben mit Wärmenetzen
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung, Gemeinderat • Ggf. externe Berater
Beginn / Zeitraum	Kurz- / mittelfristig
Durchführung	• Recherche zu regional aktiven Dienstleistern wie Bürgerenergiegenossenschaften, kommunalen Stadtwerken oder Contractoren für die Entwicklung von Wärmenetzen. • Standortbestimmung für die Kommune zwischen Initiierung, Finanzierung, Umsetzung und Betrieb von Wärmenetzen. Wo können an die Akteure bestimmte Angebote gemacht werden und wo enden die Möglichkeiten der Kommune?

5.5.2 WN.2: Wärmeverbund Neubaugebiet Guckenrain-Ost

Inhalte / Ziele	Konzeption und Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung für das Neubaugebiet mit möglichen Synergien für den angrenzenden Bestand
Akteure	• Klimaschutzmanagement / kommunale Verwaltung • Ggf. externe Berater
Beginn / Zeitraum	Bis Erschließung Neubaugebiet
Durchführung	• Abschließende Flächenakquise für das Neubaugebiet und Finalisierung des Energiekonzepts mit den Potenzialen aus Abwasserwärme und Geothermie • Feststellung der Rahmenbedingungen zur Versorgung angrenzender Bestandsgebäude und Akquise evtl. Anschlüsse im Bestand

6 Monitoring und Controlling

Wesentliches Instrument des Monitorings und Controllings für die Umsetzung der Maßnahmen der Kommunalen Wärmeplanung ist die regelmäßige Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz, an der die zusammengefassten Effekte der fortlaufenden Umsetzung ablesbar sind (Top-Down). Gleichzeitig können für liegenschafts- oder quartiersbezogene Maßnahmen, z. B. im Rahmen von integrierten Quartierskonzepten zur energetischen Stadtentwicklung (KfW-Programm 432), genauere und spezifische Daten erhoben und Effekte lokal dokumentiert werden (Bottom-Up).

Für das kontinuierliche Monitoring der angestrebten Transformation der Wärmee-nutzung können nicht die gleichen Datenquellen genutzt werden, die für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung standen. Zum einen fehlen dafür die gesetzlichen Grundlagen, zum anderen wäre der Bearbeitungsaufwand beim derzeitigen Stand der Systematisierung in Baden-Württemberg unverhältnismäßig hoch. Im weiteren Verlauf der Wärmewende und den bereits eingeleiteten Prozessen auf Landesebene ist zu hoffen, dass sich diese Situation in den nächsten Jahren zu mehr Vereinheitlichung und leichter Zugänglichkeit geeigneter Datenquellen verbessert.

Vorgehensweise für das Monitoring und Controlling:

Die Kommune kann, ggf. in Zusammenarbeit und mit Unterstützung externer Akteure, regelmäßig folgende aggregierte Daten auswerten:

- Liefermengen an Erdgas und Strom für Wärmepumpen und Nachspeicherheizungen aus den Aufstellungen des Netzbetreibers die über das Portal für Kommunen zugänglich sind. Damit ließen sich sowohl die Anzahl der jeweiligen Abnehmer als auch die Verbräuche ermitteln und aggregiert auswerten.
- Zusammen mit lokal aktiven Wärmenetzbetreibern kann die Entwicklung der Anschlusszahlen in den jeweiligen Gebieten ermittelt werden.
- Durchgeführte Beratungen zu Modernisierungen im Sektor der privaten Wohngebäude (insbesondere Sanierungsfahrpläne) und ggfs. daraus folgende Umsetzungen.

Zusätzlich können folgende öffentliche Datenquellen für Kennzahlen verwendet werden:

- Abfrage von stromerzeugenden Anlagen über das Marktstammdatenregister² (MaStR) der Bundesnetzagentur mit folgenden Angaben:
 - Jahr der Inbetriebnahme

² [MaStR \(marktstammdatenregister.de\)](https://marktstammdatenregister.de)

- Leistung
 - Art der Anlage (PV-Anlage, Stromspeicher, Blockheizkraftwerk etc.)
- Pro Kehrbezirk aggregierte Statistiken zu Feuerstellen des Landesinnungsverbandes der Schornsteinfeger Baden-Württemberg (z. B. Anzahl von Feuerstätten mit Erdgas und Heizöl). Üblicherweise sind diese Daten dort persönlich abzufragen. Es besteht keine gesetzliche Grundlage oder ein formalisiertes Verfahren dafür. Wegen der Aggregation der Daten sollten jedoch keine datenschutzrechtlichen Bedenken bestehen, allerdings decken sich die Grenzen der Kehrbezirke nicht unbedingt mit den Gemeindegrenzen, sodass eine gewisse Unschärfe entsteht. Auf diesem Weg können jedoch trotzdem Einschätzungen zum Rückgang fossiler Feuerstätten gewonnen werden.

7 ANHANG

7.1 Abkürzungsverzeichnis

EFH	Einfamilienhaus; Wohngebäude bis zu 2 Wohneinheiten
MFH	Mehrfamilienhaus: Wohngebäude mit mehr als drei und bis zu 10 Wohneinheiten
GMFH	Großes Mehrfamilienhaus ab 10 Wohneinheiten
GHDI	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie

7.2 Quellenverzeichnis

[StaLa 2022]	Statistisches Landesamt; Fläche seit 1996 nach tatsächlicher Nutzung, Erhebung 2022, abgerufen 1/2024: https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/GebietFlaeche/015152xx.tab?R=GS116016
[Solaratlas 2020]	Portal Solaratlas.de, Statistik zu den nach dem Marktanreizprogramm (MAP) bis 2/2020 geförderten solarthermischen Anlagen nach Postleitzahl, abgerufen 1/2024 (kostenpflichtiger Login) https://www.solaratlas.de/
[MaStr 2022]	Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur mit dort registrierten stromerzeugenden Anlagen und Stromspeichern, abgerufen 11/2022
[LUBW FF Solar]	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg – Kartendienst; Freiflächen mit solarer Eignung
[ISONG]	Informationssystem Oberflächennahe Geothermie des LGRB
[KEA EWS]	Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg, 12/2022; KEA-BW, Universität Groningen, Hochschule Biberach

7.3 Anhang Karten

Siehe externer Anhang mit Kartenmaterial