

Kommunale Wärmeplanung

Gemeinde Umkirch

August 2026 (Entwurf zur Offenlage)





Auftraggeberin:

Gemeinde Umkirch
Vinzenz-Kremp-Weg 1
79224 Umkirch

Erstellt durch:

Badenova Netze GmbH
Tullastraße 61
79108 Freiburg

Projektteam:

Philip Lotte (Projektleitung)
Adrian Gut
Simone Stöhr-Stojakovic
Daniel Baumann

In Zusammenarbeit mit:

Smart Geomatics Informationssysteme GmbH
Ebertstraße 8
76137 Karlsruhe

Freiburg, August 2026

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	I
KARTENVERZEICHNIS	III
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
TABELLENVERZEICHNIS	V
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	VI
1. ZIELSETZUNG UND VORGEHEN DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG	1
2. AKTEURSBETEILIGUNG	3
2.1 AKTEURSANALYSE.....	3
2.2 BETEILIGUNGSKONZEPT	4
3. EIGNUNGSPRÜFUNG.....	6
3.1 ZIEL DER EIGNUNGSPRÜFUNG	6
3.2 ERGEBNIS DER EIGNUNGSPRÜFUNG	6
4. BESTANDSANALYSE	10
4.1 ZIEL UND AUFBAU DER BESTANDSANALYSE.....	10
4.2 STRUKTUR DER GEMEINDE.....	10
4.3 ERFASSUNG DES GEBÄUDEBESTANDS.....	11
4.4 AKTUELLE VERSORGUNGSSTRUKTUR	15
4.5 ENDENERGIEVERBRAUCH WÄRME.....	21
4.6 SEKTORENKOPPLUNG UND STROMBEDARFSDECKUNG.....	32
4.7 ERNEUERBARE GASE	33
4.8 KENNZAHLEN DER BESTANDSANALYSE.....	33
5. POTENZIALANALYSE.....	35
5.1 ENERGIEEINSPARUNG UND EFFIZIENZSTEIGERUNG	35
5.2 ERNEUERBARE ENERGIE FÜR DIE WÄRMEVERSORGUNG.....	38
5.3 ERNEUERBARE ENERGIE FÜR DIE STROMERZEUGUNG.....	47
5.4 ERNEUERBARE GASE	51
5.5 ZUSAMMENFASSUNG DER POTENZIALE	53
6. ENTWICKLUNG DES ZIELSZENARIOS UND EINTEILUNG DES BEPLANTEN GEBIETS IN WÄRMEVERSORGUNGSGBIETE.....	56
6.1 ZUKÜNFTIGER WÄRMEBEDARF	56
6.2 ZUKÜNFTIGE VERSORGUNGSSTRUKTUR.....	57
6.3 DECKUNG DES ZUKÜNFTIGEN WÄRMEBEDARFS NACH ENERGIETRÄGERN	62
6.4 ENTWICKLUNG DER WÄRMEBEDINGTEN THG-EMISSIONEN IM ZIELSZENARIO.....	64

6.5	PRÜFUNG ALTERNATIVER ENTWICKLUNGSPFADE UND FESTLEGUNG DES MAßGEBLICHEN SZENARIOS	66
6.6	ERGÄNZENDE SYSTEMISCHE RAHMENBEDINGUNGEN	67
6.7	KENNWERTE DES ZIELSZENARIOS	70
7.	UMSETZUNGSSTRATEGIE & MAßNAHMEN	74
7.1	KOMMUNALE WÄRMEWENDESTRATEGIE	74
7.2	KOMMUNALE HANDLUNGSFELDER FÜR DIE WÄRMEWENDE	75
7.3	MAßNAHMEN DES KOMMUNALEN WÄRMEPLANS 2026	76
7.4	FAZIT UND WEITERENTWICKLUNG DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG	86
8.	METHODIK	87
8.1	DIGITALER ZWILLING	87
8.2	GEBÄUDETYPOLOGIE	87
8.3	ENERGIE- UND THG-BILANZ	88
8.4	POTENZIALBERECHNUNGEN	90
8.5	ZIELSZENARIO	93
8.6	THG-EMISSIONSFAKTOREN	97
9.	LITERATURVERZEICHNIS	99
10.	ANHANG	101
10.1	GEBIETSAUFTEILUNG DER WÄRMEVERSORGUNGSGEBIETE	102
10.2	ZENTRALE WÄRMEVERSORGUNGSGEBIETE	103
10.3	STECKBRIEF DEZENTRALES WÄRMEVERSORGUNGSGEBIET	108
10.4	STECKBRIEF POTENZIALGEBIET EINSPARUNG	110
10.5	GEBÄUDESTECKBRIEFE FÜR MUSTERSANIERUNGEN	112

Kartenverzeichnis

Karte 1 – Transformationseignung der Gebäude auf Baublockebene	7
Karte 2 – Gasnetzinfrastruktur Eignungsgebietsprüfung	8
Karte 3 – Sanierungspotenzial der Gebäude auf Baublockebene	9
Karte 4 – Übersichtskarte der Gemeinde	11
Karte 5 – Vorwiegendes Baualter der Gebäude auf Baublockebene	13
Karte 6 – Räumliche Verteilung der Wohngebäudetypen	14
Karte 7 – Gasnetzinfrastruktur auf Baublockebene	16
Karte 8 – Vorwiegender Energieträger der Heizanlagen auf Baublockebene	19
Karte 9 – Vorwiegendes Heizungsalter auf Baublockebene	21
Karte 10 – Energieträgeranteile am Endwärmeverbrauch auf Baublockebene	23
Karte 11 – Wärmeverbrauch auf Baublockebene	27
Karte 12 – Wärmedichte auf Baublockebene	28
Karte 13 – Wärmedichte auf Straßenzugsebene	29
Karte 14 – Einsparpotenziale durch energetische Sanierung der Wohngebäude auf Baublockebene	36
Karte 15 – Ausschnitt des Wärmepumpenpotenzials der Wohngebäude	42
Karte 16 – Freiflächenpotenziale nach dem LUBW und Eignungsgebiete für Wärmenetze	46
Karte 17 – Ausschnitt des Dachflächenpotenzials für PV-Anlagen	49
Karte 18 – Potenzialflächen für Freiflächen-PV-Anlagen nach LUBW	50
Karte 19 – Wärmeversorgungsgebiete auf der Gemarkung	59
Karte 20 – Übersicht über die identifizierten Einsparpotenzialgebiete	61

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – Übersicht des Projektablaufs und der Akteursbeteiligung.....	3
Abbildung 2 – Anteil der Wohngebäude nach Baualtersklassen.....	12
Abbildung 3 – Verteilung der Wohngebäudetypen.....	15
Abbildung 4 – Anteil der primären Heizungsanlagen nach Anzahl je Energieträger	18
Abbildung 5 – Einbaujahr der Heizanlagen	20
Abbildung 6 – Aufteilung des Gesamtwärmeverbrauchs nach Sektoren (2022).....	22
Abbildung 7 – Aufteilung des Gesamtwärmeverbrauchs nach Energieträgern (2022).....	23
Abbildung 8 – Wärmeverbrauch der Sektoren nach Energieträger (2022)	25
Abbildung 9 – Wärmeenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften (2022)	26
Abbildung 10 – Aufteilung der wärmebedingten THG-Emissionen nach Energieträger (2022).....	30
Abbildung 11 – THG-Bilanz des Wärmeverbrauchs nach Sektor und Energieträger	31
Abbildung 12 – Wärmebedingte THG-Emissionen der kommunalen Liegenschaften (2022)	32
Abbildung 13 – Lokale Stromerzeugung im Vergleich zum Stromverbrauch.....	33
Abbildung 14 – Wärmebedarf und Wärmeeinsparpotenzial der Wohngebäude.....	37
Abbildung 15 – Techniken der oberflächennahen Geothermie und ihre Leistungsfähigkeit	43
Abbildung 16 – Beispielhafte geologische Profilabfolge für Umkirch nach LGRB (2021)	44
Abbildung 17 – Stromerzeugungspotenziale mit PV im Vergleich zum Stromverbrauch.....	51
Abbildung 18 – Erneuerbare Strompotenziale.....	53
Abbildung 19 – Erneuerbare Wärmepotenziale	54
Abbildung 20 – Entwicklung des Wärmeenergieverbrauchs nach Sektoren im Zielszenario	57
Abbildung 21 – Entwicklung des Wärmeenergieverbrauchs nach Energieträger im Zielszenario.....	63
Abbildung 22 –Energieträgermix 2040 zur Wärmenetzversorgung im Zielszenario.....	64
Abbildung 23 – Entwicklung der wärmebedingten THG-Emissionen nach Sektoren im Zielszenario.....	65
Abbildung 24 – Entwicklung der wärmebedingten THG-Emissionen nach Energieträger im Zielszenario.....	65
Abbildung 25 – Stromverbrauch nach Sektor im Zielszenario	68
Abbildung 26 – Stromerzeugung nach Energieträger im Zielszenario.....	69
Abbildung 27 – Gebietsaufteilung der Ortsteilsteckbriefe	102

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Übersicht der Bausteine des Beteiligungskonzepts und der jeweiligen Zielgruppen	5
Tabelle 2 – Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern (2022)	24
Tabelle 3 – Wesentliche Kennzahlen der Bestandsanalyse	34
Tabelle 4 – Übersicht über die Energieholzpotenziale	39
Tabelle 5 – Energetisches Potenzial der landwirtschaftlichen Reststoffe, tierischen Exkremente und organischen Abfällen (Quelle: STALA BW, 2024)	41
Tabelle 6 – Bewertung der Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie..... Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Tabelle 7 – Übersicht der nutzbaren Erzeugungspotenziale aus erneuerbaren Energien.....	55
Tabelle 8 – Übersichtstabelle zu möglichen Wärmeversorgungsarten	58
Tabelle 9 – Gegenüberstellung des maßgeblichen Szenarios und des Alternativszenarios für das Jahr 2040.....	67
Tabelle 10 – THG-Emissionen im Zielszenario (2022 - 2040).....	70
Tabelle 11 – Energieträgereinsatz für die zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze.....	70
Tabelle 12 – Anteil Energieträgereinsatz für die zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze	70
Tabelle 13 – Jahresendenergiebedarf der Wärmeversorgung, aufgeteilt nach Energieträger und Sektoren (2022)	71
Tabelle 14 Jahresendenergiebedarf der Wärmeversorgung, aufgeteilt nach Energieträger und Sektoren (2030)	72
Tabelle 15 – Jahresendenergiebedarf der Wärmeversorgung, aufgeteilt nach Energieträger und Sektoren (2040)	72
Tabelle 16 – Kennzahlen Wärmenetze.....	73
Tabelle 17 – Kennzahlen Erdgasnetz.....	73
Tabelle 18 - Erneuerbare Gase	73
Tabelle 19 – Chronologie der Baualtersklassen nach der Deutschen Gebäudetypologie (IWU (2005)).....	88
Tabelle 20 – THG-Emissionsfaktoren für Wärme nach Wärmequelle und Jahr	97
Tabelle 21 – THG-Emissionsfaktoren für Strom nach Erzeugungsart und Jahr	98

Abkürzungsverzeichnis

IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes
KWK.....	Kraft-Wärme-Kopplung
LUBW	Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg
MWh	Megawattstunde
PV	Photovoltaik
STALA BW	Statistische Landesamt Baden-Württemberg
THG.....	Treibhausgas
VRSO.....	Verband Region Südlicher Oberrhein
WindBG	Windenergieflächenbedarfsgesetzes
WPG	Wärmeplanungsgesetz
WSchVO.....	Wärmeschutzverordnung

1. Zielsetzung und Vorgehen der kommunalen Wärmeplanung

Die Minderung der Treibhausgas(THG)-Emissionen ist in Deutschland und in Baden-Württemberg seit über einem Jahrzehnt ein zentrales politisches Ziel. Dabei kommt der Dekarbonisierung der Energieversorgung eine Schlüsselrolle zu. Während im Stromsektor durch den Ausbau erneuerbarer Energien bereits erhebliche Fortschritte erzielt wurden, besteht im Wärmesektor weiterhin ein hoher Handlungsbedarf. Der überwiegende Teil des Wärmeverbrauchs – nämlich 82 % – wurde 2022 nach wie vor durch fossile Energieträger gedeckt (UMBW (2023)). Gleichzeitig bleibt die energetische Sanierungsrate im Gebäudebestand auf niedrigem Niveau.

Vor diesem Hintergrund hat das Land Baden-Württemberg mit der Novellierung des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes (KlimaG BW) 2023 die kommunale Wärmeplanung als zentrales Instrument zur Erreichung der Klimaschutzziele eingeführt. Alle großen Kreisstädte im Land waren damit verpflichtet, einen kommunalen Wärmeplan bis zum 31.12.2023 vorzulegen. Städte und Gemeinden, die keine Kreisstädte sind, konnten die Wärmeplanung nach Landesrecht freiwillig erstellen. Nach dem aktuellen Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes, welches zum 01.01.2024 in Kraft getreten ist, und der Novellierung des KlimaG BW am 06.08.2025 sind nun alle Kommunen in Deutschland verpflichtet, eine Wärmeplanung bis spätestens zum 30.06.2028 zu erstellen.

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, eine langfristige Strategie zur klimaneutralen Wärmeversorgung zu entwickeln und damit einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestands bis zum Jahr 2040 zu leisten. Der kommunale Wärmeplan verknüpft die Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen mit dem Ausbau einer klimafreundlichen Wärmeversorgung und bildet die Grundlage für die Umsetzung lokaler Maßnahmen.

Der kommunale Wärmeplan und das vorliegende Fachgutachten orientieren sich in Aufbau und Inhalt an den Vorgaben des KlimaG BW (2025) und gliedern sich in folgende fünf zentrale Arbeitspakete:

1. Eignungsprüfung (Kapitel 3)

Initiale Prüfung, ob Teilgebiete mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch Wärme- oder Wasserstoffnetze geeignet sind und somit für eine verkürzte Wärmeplanung infrage kommen

2. Bestandsanalyse (Kapitel 4)

Gebäudescharfe Erfassung der bestehenden Energie- und Gebäudeinfrastruktur, der Energieverbräuche sowie der daraus resultierenden THG-Emissionen

3. Potenzialanalyse (Kapitel 5)

Ermittlung der lokalen Potenziale erneuerbarer Energien sowie von Abwärme und Effizienzsteigerungen zur Deckung des zukünftigen Energiebedarfs

4. Entwicklung des Zielszenarios und Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete (Kapitel 6)

Entwicklung eines energetischen Zielbilds für das Jahr 2040 mit Zwischenziel 2030 auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse. Dabei werden zukünftige Versorgungsstrukturen

und Wärmeversorgungsgebiete abgeleitet, in welchen zukünftig die Wärmeversorgung zentral über Wärmenetze oder dezentral über Einzelheizungslösungen erfolgen kann.

5. Umsetzungsstrategie & Maßnahmen (Kapitel 7)

Ableitung eines strategischen Umsetzungsfahrplans mit prioritären Maßnahmen zur schrittweisen Transformation der Wärmeversorgung

Die Kommune Umkirch im Konvoi mit den Gemeinden Bötzingen, March, Gottenheim, Eichstetten und Bahlingen haben die Badenova Netze GmbH in Zusammenarbeit mit der Smart Geomatics GmbH mit der Erstellung des kommunalen Wärmeplans beauftragt.

Dieses Fachgutachten dokumentiert die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Umkirch mit Stand August 2026. Zentrale Ergebnisse sind der räumlich zugeordnete Wärmeverbrauch, die identifizierten Energiepotenziale sowie die abgeleiteten zukünftigen Versorgungsstrukturen. Für die Erstellung des Wärmeplans wurde ein digitaler Zwilling der Gemeinde in einem Geografischen Informationssystem (GIS) aufgebaut. Er umfasst sämtliche räumlich verorteten Daten zum Gebäudebestand und dessen Wärmeverbrauch, zur bestehenden Wärmeinfrastruktur, zu verfügbaren Wärmepotenzialen sowie zu den abgegrenzten Wärmeversorgungsgebieten. Der digitale Zwilling wird der Gemeinde datenschutzkonform zur Verfügung gestellt und bildet die Grundlage für zukünftige Aktualisierungen und Fortschreibungen des Wärmeplans.

Die Wärmeplanung wurde in enger Abstimmung mit der Kommune erarbeitet. Im Rahmen eines Beteiligungskonzepts wurden politische Gremien, Verwaltung, Bürgerschaft sowie weitere lokale Akteure eingebunden. Kapitel 2 gibt einen Überblick über den Projektablauf und die Akteursbeteiligung.

Der kommunale Wärmeplan richtet sich primär an das Wirkungsfeld der Kommune. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung das Zusammenwirken verschiedener politischer Ebenen sowie die aktive Beteiligung lokaler Akteure und der Bürgerschaft erfordert. Die Fortschreibung des Wärmeplans erfolgt gemäß KlimaG BW in einem regelmäßigen Turnus von fünf Jahren.

2. Akteursbeteiligung

Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Umkirch wurde unter Einbindung relevanter lokaler Akteure und Stakeholder erarbeitet. Ziel der Akteursbeteiligung war es, lokales Wissen frühzeitig in den Planungsprozess einzubinden, unterschiedliche Perspektiven zu berücksichtigen und die Grundlage für eine spätere Umsetzung der Maßnahmen zu schaffen.

Die Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgte über verschiedene Informations- und Austauschformate, die auf die jeweiligen Zielgruppen abgestimmt waren. Abbildung 1 zeigt den Projektablauf und die Einbindung der Akteure im Rahmen der Wärmeplanung in Umkirch.

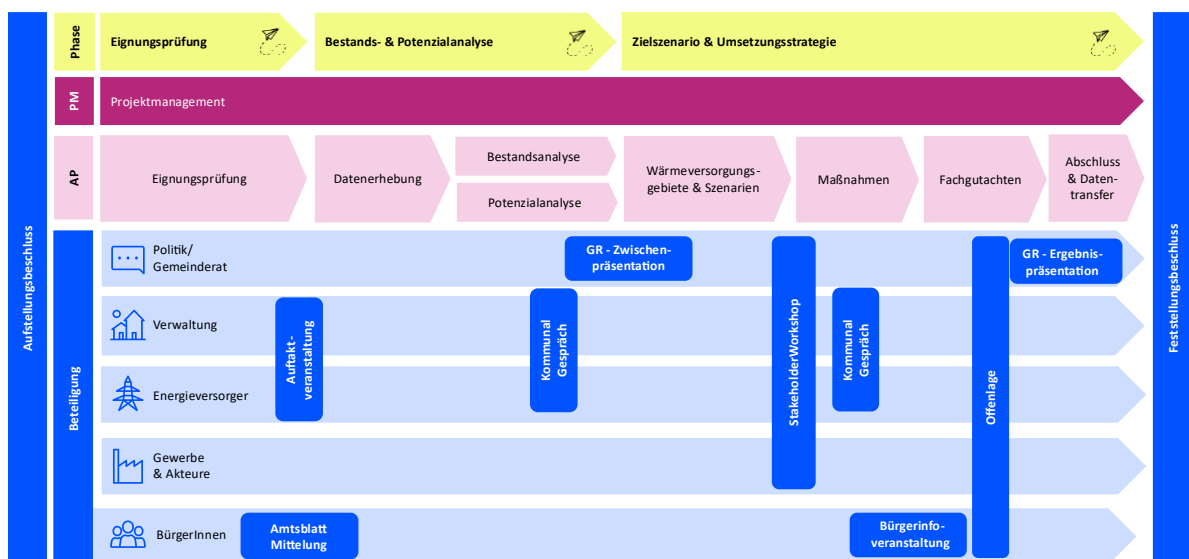


Abbildung 1 – Übersicht des Projektablaufs und der Akteursbeteiligung

2.1 Akteursanalyse

Zu Beginn des Wärmeplanungsprozesses und zur Vorbereitung des Beteiligungskonzepts wurde eine Akteursanalyse durchgeführt, um die für die Wärmewende relevanten Akteure und Entscheidungsträger:innen in der Gemeinde zu identifizieren. Grundlage hierfür war die strukturelle Rolle der Akteure im Kontext Energieversorgung, Planung und Umsetzung, mit dem Ziel Ansichten, Anregungen und das lokale Wissen in die Planung mitaufzunehmen sowie eine breite Akzeptanz zu erreichen. Dabei sollen die Ergebnisse und Maßnahmen schließlich bei den relevanten Akteuren platziert werden, so dass eine nahtlose Umsetzung erfolgen kann.

Folgende Akteure wurden in der Gemeinde Umkirch identifiziert:

- Bürgermeister und Gemeindeverwaltung
- Gemeinderat
- Energieversorger und Netzbetreiber (Gas, Strom, Wärme)
- Lokale Wirtschaft und Industrie

- Lokale Arbeitskreise und Interessensgruppen
- Bürgerschaft, insbesondere Gebäudeeigentümer:innen

2.2 Beteiligungskonzept

Das Beteiligungskonzept zielte darauf ab, relevante Akteure bedarfsgerecht in die Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung einzubinden und eine transparente Kommunikation der Zwischenergebnisse sicherzustellen, um die Akzeptanz von erarbeiteten Lösungen zu erreichen. Hierzu wurden folgende Beteiligungsformate umgesetzt:

- **Projektmanagement / Kernteam**

Zu Projektbeginn wurde ein Kernteam aus Vertreter:innen der beteiligten Kommunen sowie dem Projektteam der Badenova Netze gebildet. Dieses begleitete die Wärmeplanung über den gesamten Projektzeitraum in regelmäßigen Abstimmungsterminen, um gemeinsam organisatorische und inhaltliche Themen zu bearbeiten.

- **Fachliche Workshops**

In themenspezifischen Workshops wurden Zwischenergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie erste Entwürfe der zukünftigen Versorgungsstrukturen und Maßnahmen vorgestellt und diskutiert. Eingebunden waren Vertreter:innen der Gemeindeverwaltungen und der Gemeindewerke.

- **Politische Ebene**

Die Einbindung der politischen Gremien erfolgte über öffentliche Sitzungen des Gemeinderats, welcher als entscheidungstragendes Gremium von wesentlicher Bedeutung bei der Entwicklung und Verankerung der kommunalen Wärmeplanung ist. Hier wurden Zwischenergebnisse, zukünftige Wärmeversorgungsgebiete und priorisierte Maßnahmen vorgestellt, erläutert und diskutiert. Abschließend wird dem Gemeinderat das finale Fachgutachten zum Beschluss vorgelegt.

- **Öffentlichkeitsbeteiligung**

Im Rahmen einer öffentlichen Informationsveranstaltung wurden zentrale Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung sowie rechtliche und technische Rahmenbedingungen des Heizungstauschs vorgestellt. Fragen und Anregungen der Teilnehmenden wurden aufgenommen.

- **Offenlage des Fachgutachtens**

[wird nach Abschluss der Offenlage ergänzt]

Eine Übersicht der durchgeführten Beteiligungsformate sowie der jeweiligen Zielgruppen ist

Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1 – Übersicht der Bausteine des Beteiligungskonzepts und der jeweiligen Zielgruppen

	Kern- team	Verwal- tung	Gemein- derat	Netzbe- treiber	Stake- holder	Bürger- schaft
Aufstellungsbeschluss			X			
Regelmäßiger Jour-fixe	X					
Auftaktveranstaltung	X	X				
Zwischenergebnisse im Gemeinderat	X	X	X	X		X
Kommunalgespräche	X	X	X			
Stakeholderworkshop: Maßnahmenfindung	X	X	X	X	X	
Bürgerinformations- veranstaltung	X		X	X	X	X
Offenlage des Fachgutachtens	X	X	X	X	X	X
Ergebnisvorstellung im Gemeinderat	X	X	X		X	X
Feststellungsbeschluss			X			

3. Eignungsprüfung

Zu Beginn der kommunalen Wärmeplanung wird geprüft, ob für Teilgebiete der Kommune ein verkürztes Planungsverfahren angewendet werden kann (§ 14 WPG). Ziel der Eignungsprüfung ist es, Gebiete zu identifizieren, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit weder für eine zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze noch für eine Versorgung über Wasserstoff eignen oder die bereits weitgehend klimaneutral versorgt sind.

Für solche Gebiete kann auf Teile der Bestands- und Potenzialanalyse verzichtet werden, um den Planungsaufwand zu reduzieren, ohne die Qualität der Gesamtplanung zu beeinträchtigen.

3.1 Ziel der Eignungsprüfung

Im Rahmen der Eignungsprüfung wird untersucht, ob Teilgebiete vorliegen, für die ein verkürztes Verfahren geeignet ist, für die also eine Detailbetrachtung im weiteren Planungsprozess entbehrlich sind. Dies betrifft insbesondere Gebiete:

- ohne Perspektive für den Anschluss an ein Wärme- oder Wasserstoffnetz,
- mit überwiegend neueren Gebäudestrukturen und geringem Sanierungspotenzial,
- mit bereits klimaneutraler Wärmeversorgung.

In solchen Fällen konzentriert sich die weitere Planung auf dezentrale Wärmeversorgungslösungen durch individuelle Heizsysteme.

3.2 Ergebnis der Eignungsprüfung

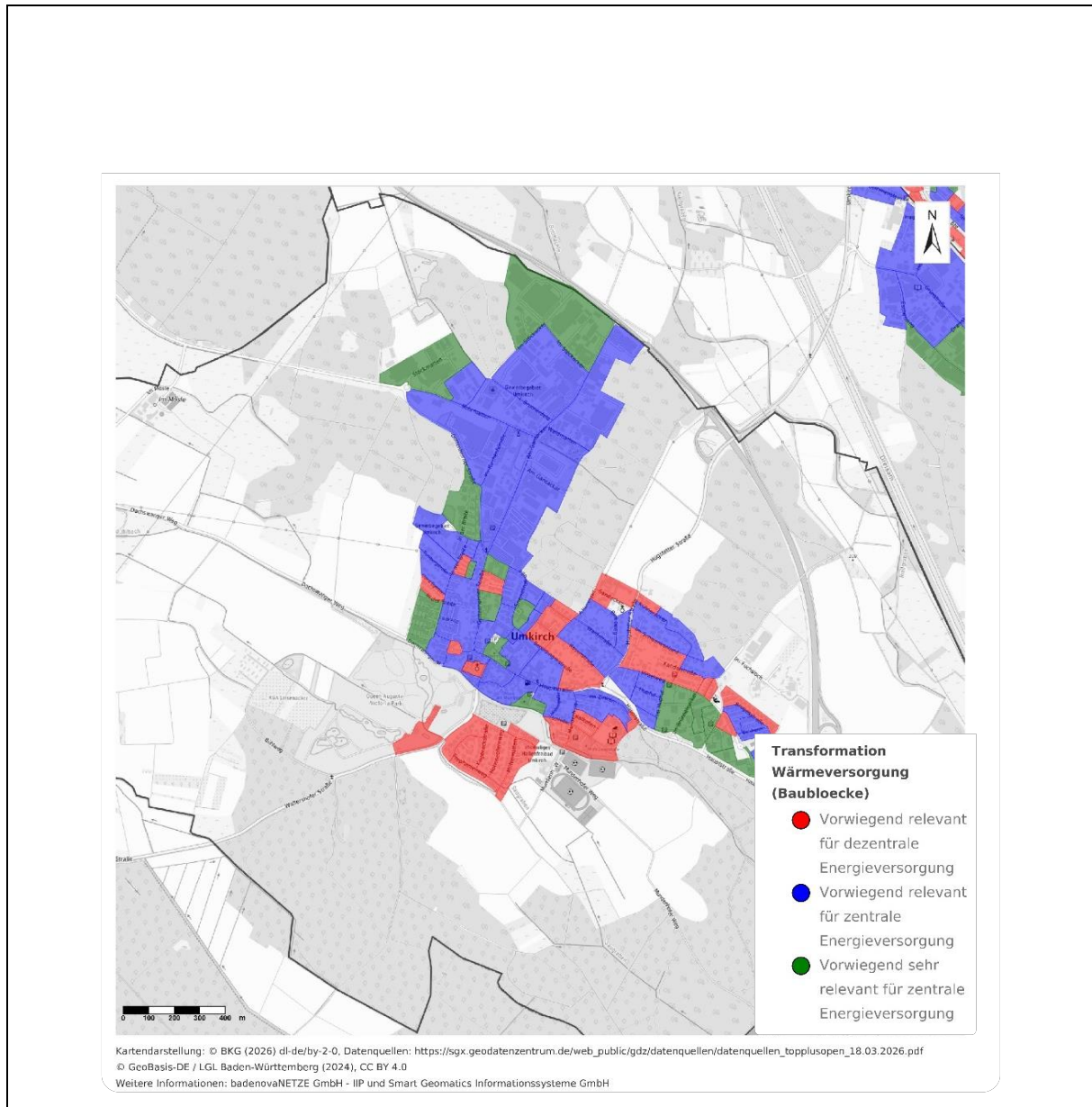
Die Eignungsprüfung wurde mit Hilfe der digitalen Energieleitplanung (DELP) der Badenova Netze GmbH auf Basis gebäudescharfer und infrastruktureller Daten durchgeführt. Hierfür wurden unter anderem Gebäudealter, Sanierungspotenziale sowie bestehende Versorgungsinfrastrukturen ausgewertet und in einem digitalen Zwilling zusammengeführt.

Karte 1 stellt die sogenannte Transformationseignung dar und differenziert die Baublöcke hinsichtlich ihrer zukünftigen Versorgungsoptionen. Dabei werden Baublöcke identifiziert, die sich vorrangig für dezentrale Energieversorgungslösungen eignen, sowie solche, die als relevant oder sehr relevant für eine zentrale Wärmeversorgung (z. B. über Wärmenetze) eingestuft werden können. Die Karte liefert damit eine zentrale Grundlage für die räumliche Priorisierung im weiteren Planungsprozess.

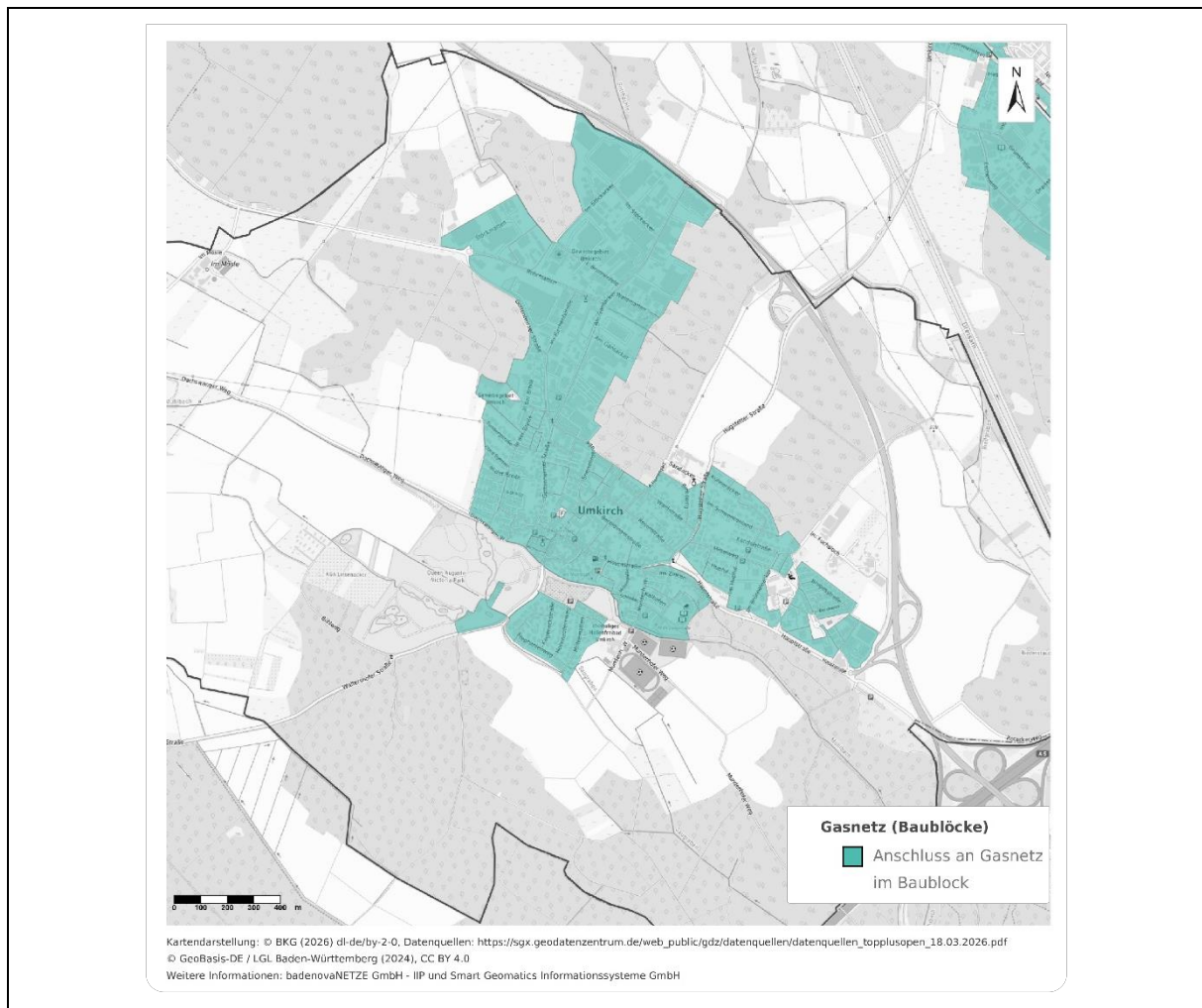
Karte 2 zeigt die bestehende Gasnetzinfrastuktur innerhalb der Gemeinde. Es wird deutlich, dass eine nahezu flächendeckende Versorgung mit Gas vorhanden ist. Diese Ausgangssituation ist insbesondere im Hinblick auf Transformationspfade der bestehenden Infrastruktur sowie mögliche Umnutzungen von Bedeutung.

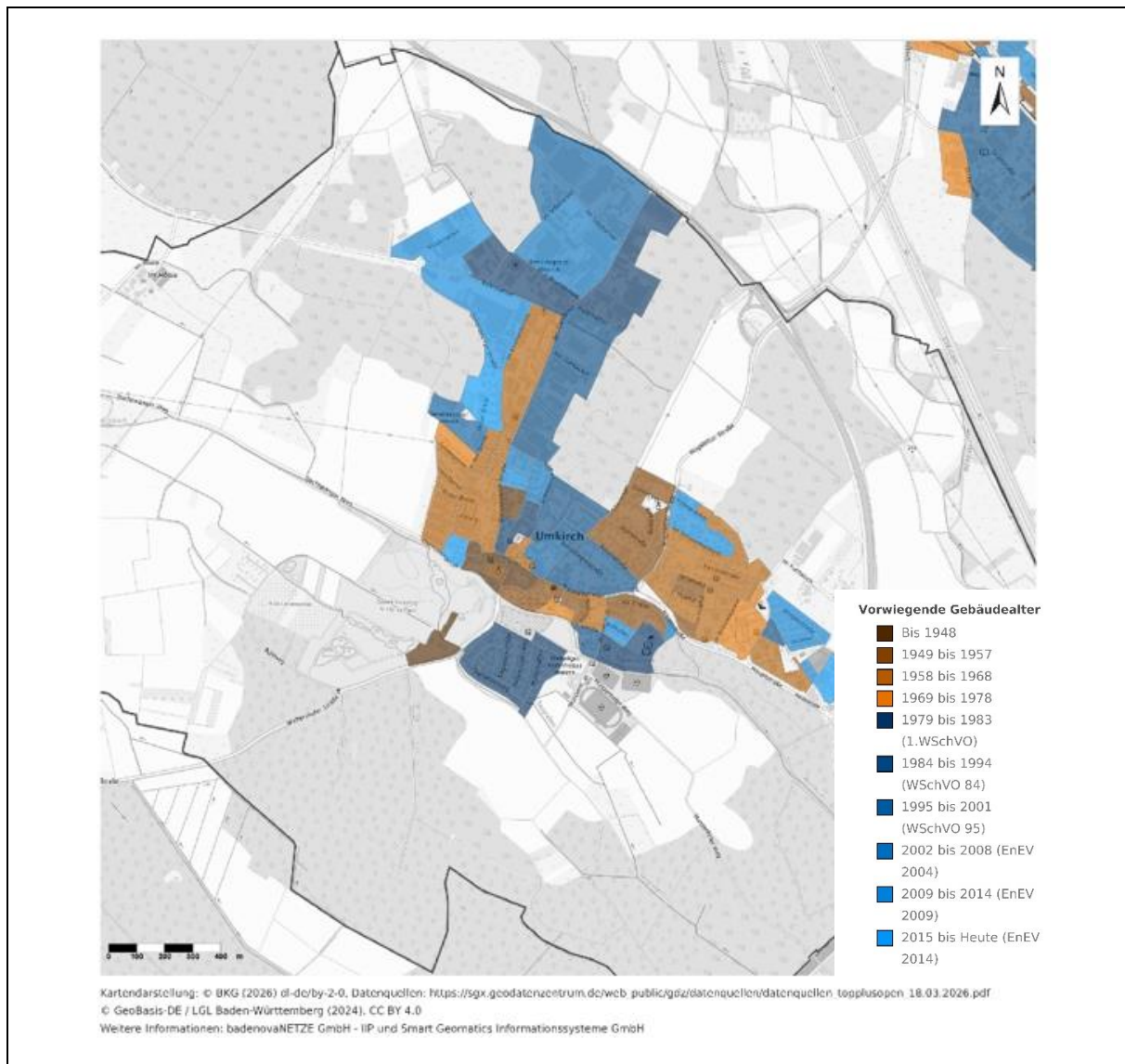
Karte 3 stellt die Baualtersstruktur auf Baublockebene dar und visualisiert die jeweils vorwiegenden Gebäudealtersklassen. In weiten Teilen des Gemeindegebiets dominieren ältere Gebäudebestände, aus denen grundsätzlich erhöhte energetische Sanierungspotenziale abgeleitet werden können.

In der Zusammenschau ermöglichen die Karten eine erste räumliche Einordnung der Teilgebiete hinsichtlich ihrer Eignung für zentrale oder dezentrale Wärmeversorgungslösungen und bilden damit die Grundlage für die weitere Differenzierung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.



Karte 1 – Transformationseignung der Gebäude auf Baublockebene

**Karte 2 – Gasnetzinfrastruktur Eignungsgebietsprüfung**



Karte 3 – Sanierungspotenzial der Gebäude auf Baublockebene

Auf Grundlage dieser Analyse konnte für kein Teilgebiet der Gemeinde Umkirch ein verkürztes Verfahren empfohlen werden. Ausschlaggebend hierfür waren insbesondere:

- vorhandenes Gasnetz,
- teilweise vorhandene Eignung für zentrale Wärmeversorgung,
- flächenhaft ältere Gebäudestrukturen mit hohem Sanierungspotenzial,
- die Notwendigkeit einer vertieften Wirtschaftlichkeitsbewertung möglicher Versorgungsoptionen.

Eine abschließende Bewertung setzt detailliertere Informationen voraus, die erst im Rahmen der vollständigen Bestands- und Potenzialanalyse erhoben werden können.

Infolgedessen wurde für das gesamte Gemeindegebiet eine vollumfängliche kommunale Wärmeplanung durchgeführt, um eine belastbare und zukunftssichere Entscheidungsgrundlage für die weitere Entwicklung der Wärmeversorgung zu schaffen.

4. Bestandsanalyse

4.1 Ziel und Aufbau der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse erfasst den energetischen Ist-Zustand der Gemeinde Umkirch und bildet die Grundlage für die Ableitung zukünftiger Versorgungsstrukturen. Zentrale Bestandteile sind die Energie- und THG-Bilanz, die Analyse des Gebäudebestands sowie die Untersuchung der bestehenden Energie- und Wärmeinfrastruktur auf der Gemarkungsfläche der Gemeinde über den Zeitraum eines Jahres. Sie wird nach einer einheitlichen Methodik erstellt, so dass das Ergebnis auch mit anderen Kommunen und Jahren vergleichbar ist.

Neben der mengenmäßigen Betrachtung der Energieverbräuche kommt der räumlichen Zuordnung von Wärmesenken und -quellen eine besondere Bedeutung zu, da Wärme nur begrenzt transportierbar ist. Daher wurden im Rahmen der Bestandsanalyse räumliche Daten des Gebäudebestands, der Energieinfrastruktur und des Energieverbrauchs digital erfasst und ausgewertet.

4.2 Struktur der Gemeinde

Die Gemeinde Umkirch befindet sich im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald in Baden-Württemberg. Sie liegt in der südlichen Oberrheinebene, rund acht Kilometer westlich von Freiburg im Breisgau. Umkirch gehört zum Gemeindeverwaltungsverband March-Umkirch mit Sitz in March.

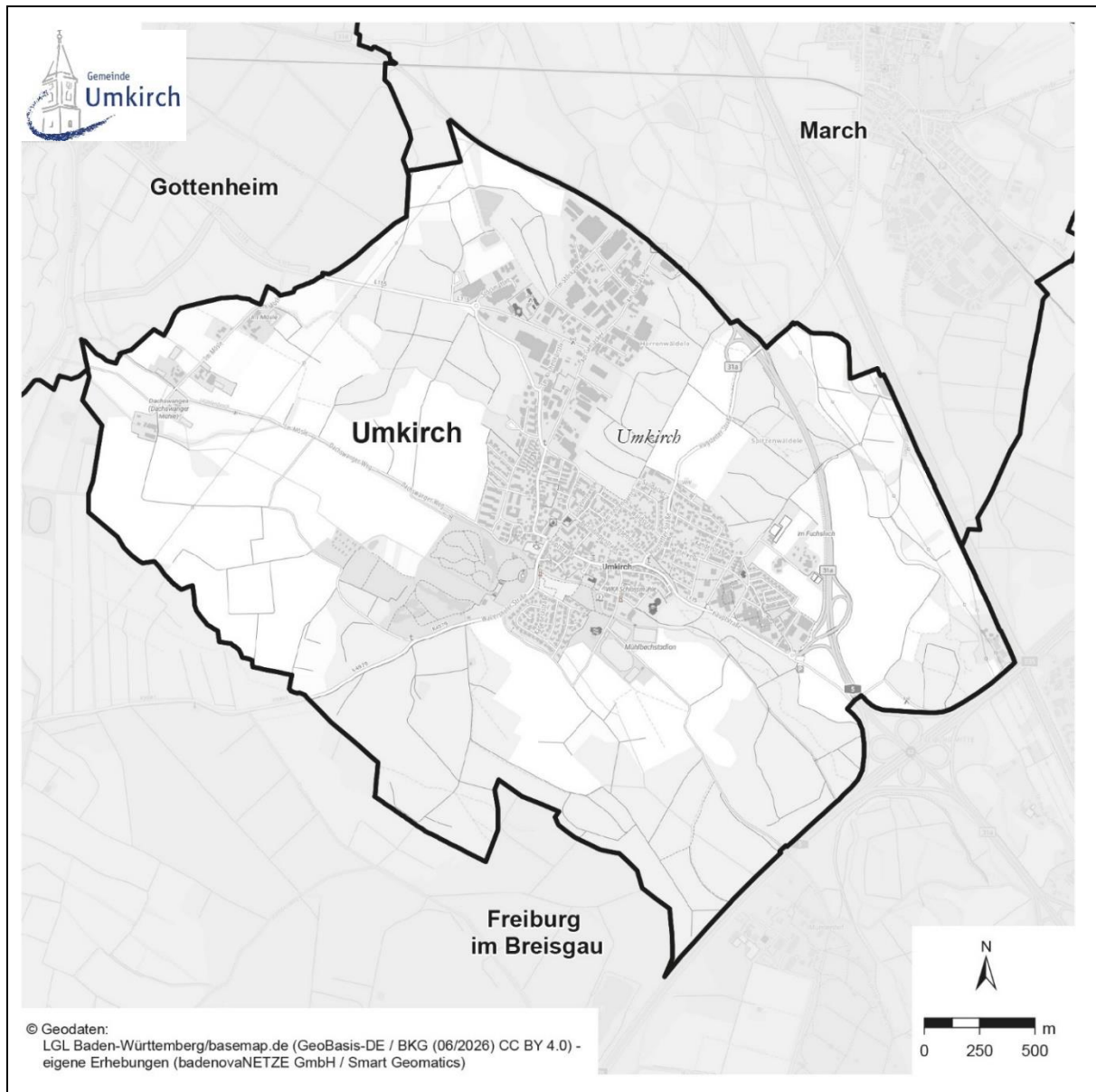
Die Gemarkung Umkirch umfasst außer dem Hauptort Umkirch keine weiteren Teilortschaften. Die Gemeinde hatte im Jahr 2024 5.755 Einwohner:innen.

Die Gemarkungsfläche beträgt rund 872 ha und ist neben Siedlungsflächen überwiegend durch Wald- und landwirtschaftliche Flächen geprägt. Die Waldfläche umfasst etwa 298 ha, während die landwirtschaftlich genutzte Fläche rund 351 ha beträgt. Die Siedlungsflächen konzentrieren sich auf die Ortslage Umkirch.

Die Wirtschaftsstruktur der Gemeinde ist durch eine Mischung aus Industrie, Handwerk, Handel, Kleingewerbe, mitteständischen Betrieben sowie einzelnen international tätigen Unternehmen geprägt. In Umkirch sind rund 150 Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen ansässig, die Wirtschaftsstruktur ist überwiegend klein- bis mittelständisch geprägt. Größere Betriebe sind unter anderem die Gerriets GmbH (Bühnenausstattung), die Kramer GmbH (Kühl- und Ladenbau, Dämmtechnik) und die Metallbau Früh GmbH (Fassadenbau). Die gewerblichen Nutzungen sind vor allem im nördlichen Gemeindegebiet gebündelt und verteilen sich dort auf mehrere Gewerbegebiete.

Für die Energieversorgung bestehen örtliche Gemeindewerke sowie externe Netzbetreiber. Die Gemeindewerke Umkirch GmbH (GWU) ist Eigentümer des Strom- und Gasnetzes im Gemeindegebiet. Den operativen Netzbetrieb übernimmt die Badenova Netze GmbH. Die örtliche Wasserversorgung wird über die Wasserversorgung Umkirch GmbH als Teil der GWU wahrgenommen und stützt sich auf eigene Tiefbrunnen. Die Abwasserentsorgung erfolgt im Trennsystem. Die Behandlung und Reinigung des Schmutzwassers übernimmt der Abwasserzweckverband

Breisgauer Bucht im Verbandsklärwerk Forchheim. Die Abfallversorgung liegt bei der Abfallwirtschaft des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald (ALB). Nennenswerte landes- oder bundeseigene Liegenschaften befinden sich nicht im Gemeindegebiet.



Karte 4 – Übersichtskarte der Gemeinde

4.3 Erfassung des Gebäudebestands

Die Struktur des Gebäudebestands wurde auf Basis der Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) nach Baualter und Gebäudetyp analysiert. Diese Typisierung ermöglicht Aussagen zur Siedlungsstruktur, zum energetischen Zustand sowie zu Sanierungs- und Einsparpotenzialen.

4.3.1 Baualtersklassen

Ein wesentlicher Teil des Gebäudebestands stammt aus Baualtersklassen mit vergleichsweise geringen energetischen Standards. Daraus ergibt sich ein grundsätzlich hohes Sanierungspotenzial im Gemeindegebiet. Konkret sind in Umkirch 62 % der vorhandenen Wohngebäude vor Inkrafttreten der zweiten Wärmeschutzverordnung (WSchVO) 1984 erbaut worden. 38 % aller Wohngebäude weisen demzufolge aber bereits einen grundlegenden Wärmeschutz auf.

Abbildung 2 stellt die Anzahl der Wohngebäude in Umkirch nach Baualtersklassen dar.

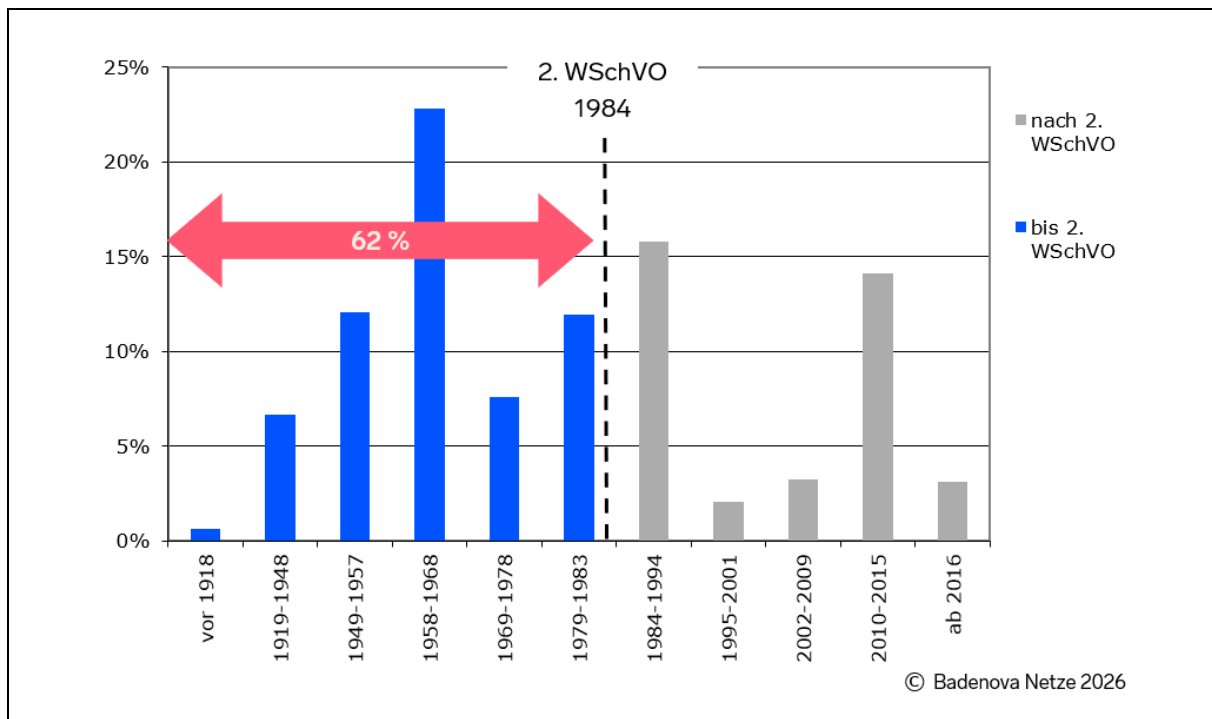
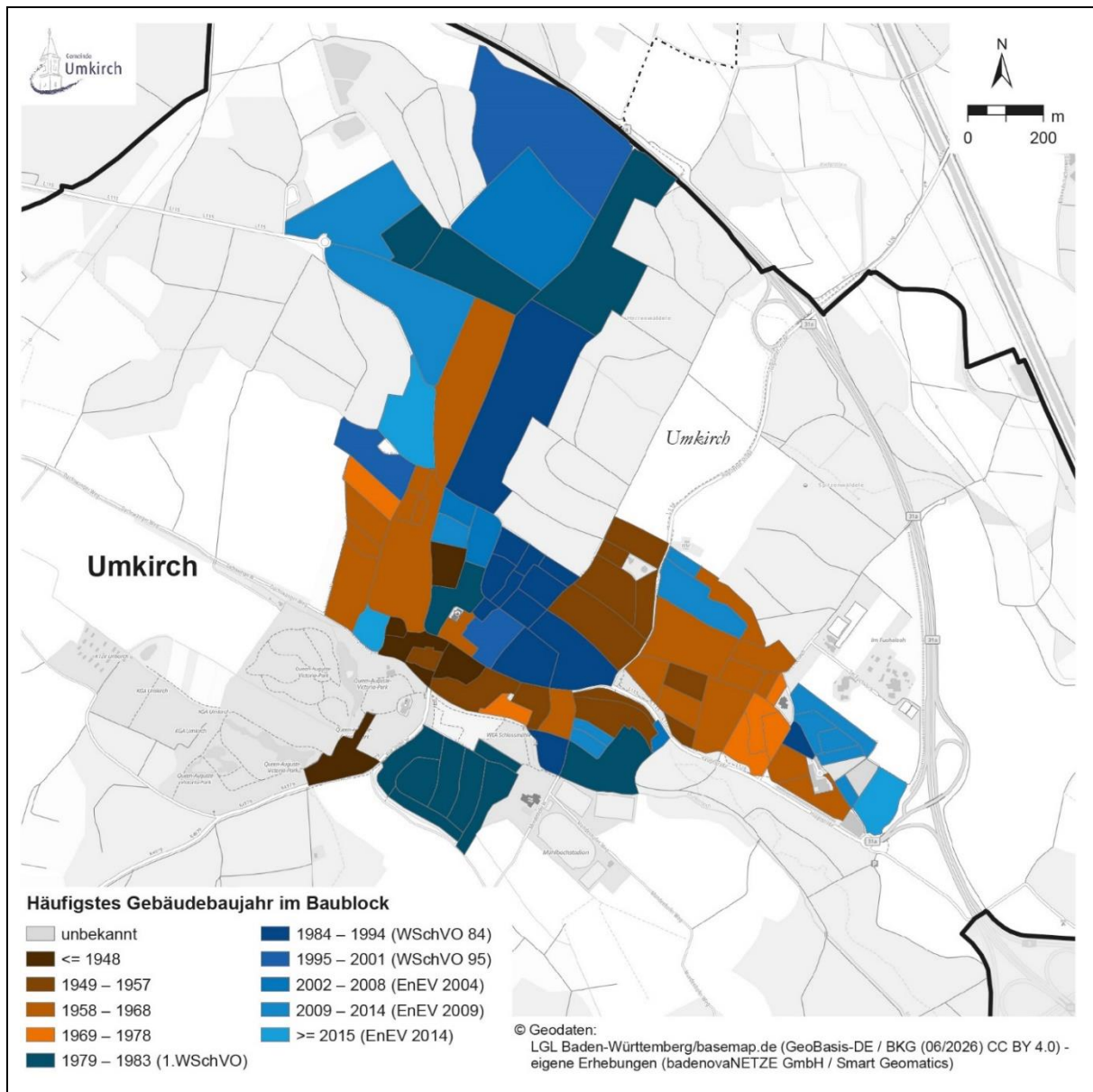


Abbildung 2 – Anteil der Wohngebäude nach Baualtersklassen

Karte 5 stellt die vorwiegenden Altersklassen der Gebäude auf Baublockebene dar. Dies erleichtert die schnelle Identifizierung von Gebieten ähnlicher Struktur für mögliche Maßnahmen zur Energieeinsparung.

Die Bebauung besteht überwiegend aus Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Mehrfamilienhäusern, welche über das gesamte Gemeindegebiet verteilt sind. Zusätzlich sind im Süd-Osten mehrere Hochhäuser vorzufinden. Insgesamt liegt ein sehr heterogener Gebäudebestand mit einem hohen Anteil älterer Gebäude vor, insbesondere aus der Zeit um die erste Wärmeschutzverordnungen, sowie Ergänzungen aus jüngeren Bauphasen in den Siedlungserweiterungen. Neben der Wohnnutzung sind auch gewerbliche und produzierende Betriebe vorhanden, die insbesondere im nördlichen Gewerbegebiet angesiedelt sind.

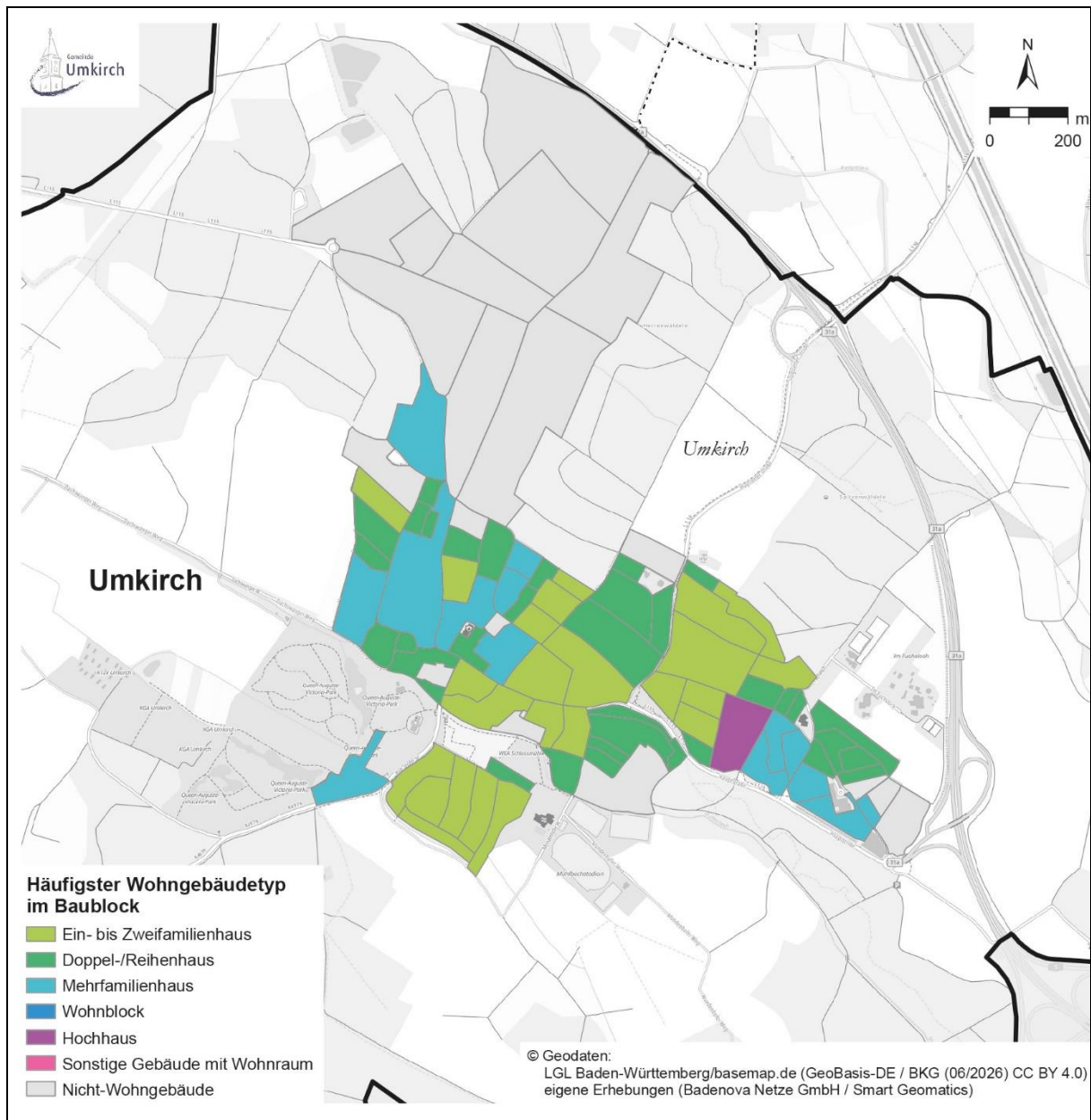


Karte 5 – Vorwiegendes Baualter der Gebäude auf Baublockebene

4.3.2 Gebäudetypen

Neben dem Gebäudealter, ist auch der Gebäudetyp für die Ermittlung der Energiebedarfswerte und der Energieeinsparpotenziale relevant.

In Umkirch gibt es 966 beheizte Gebäude, davon sind 77 % reine Wohngebäude. Hinzu kommen ca. 3 % Gebäude mit Wohnmischnutzung, so dass die Gebäudekategorie Wohnen mit insgesamt 80 % aller Gebäude den größten Anteil am Gebäudebestand hat. Etwa 18 % der Gebäude sind dem Wirtschaftssektor zuzuordnen und knapp 2 % öffentlichen Zwecken. Karte 6 zeigt die räumliche Verteilung der Wohngebäudetypen.



Karte 6 – Räumliche Verteilung der Wohngebäudetypen

Die Gemeinde Umkirch weist aufgrund ihrer Lage im suburbanen Verdichtungsraum der Stadt Freiburg eine für Stadtrandlagen typische, heterogene Siedlungsstruktur auf. Mit 44 % bilden Doppel- und Reihenhäuser den größten Anteil des Wohngebäudebestandes. Ein- und Zweifamilienhäuser stellen 33 %, während Mehrfamilienhäuser einen Anteil von 23 % ausmachen. Diese Verteilung ist charakteristisch für Umkirch und zeigt eine Mischung aus kleinteiligen Wohnformen und dichteren, mehrgeschossigen Strukturen, hierzu zählen auch einzelne Hochhäuser, die im Gemeindegebiet punktuell vorhanden sind.

Für die energetische Ertüchtigung des Gebäudebestandes ergeben sich daraus unterschiedliche Anforderungen. Während Ein- und Zweifamilienhäuser aufgrund ihrer häufigen Eigennutzung und ihres vergleichsweise hohen spezifischen Energieverbrauchs ein großes Potenzial für wirksame Sanierungsmaßnahmen bieten, stellen die vorhandenen Mehrfamilienhäuser und ins-

besondere die Hochhäuser eine deutlich komplexere Herausforderung dar. In diesen Gebäudetypen sind energetische Modernisierungen mit hohen Investitionsvolumina, technisch anspruchsvollen Eingriffen sowie abgestimmten Entscheidungen innerhalb der Eigentümergemeinschaften verbunden. Dies erschwert die Umsetzung und führt in der Regel zu längeren Planungs- und Entscheidungsprozessen.

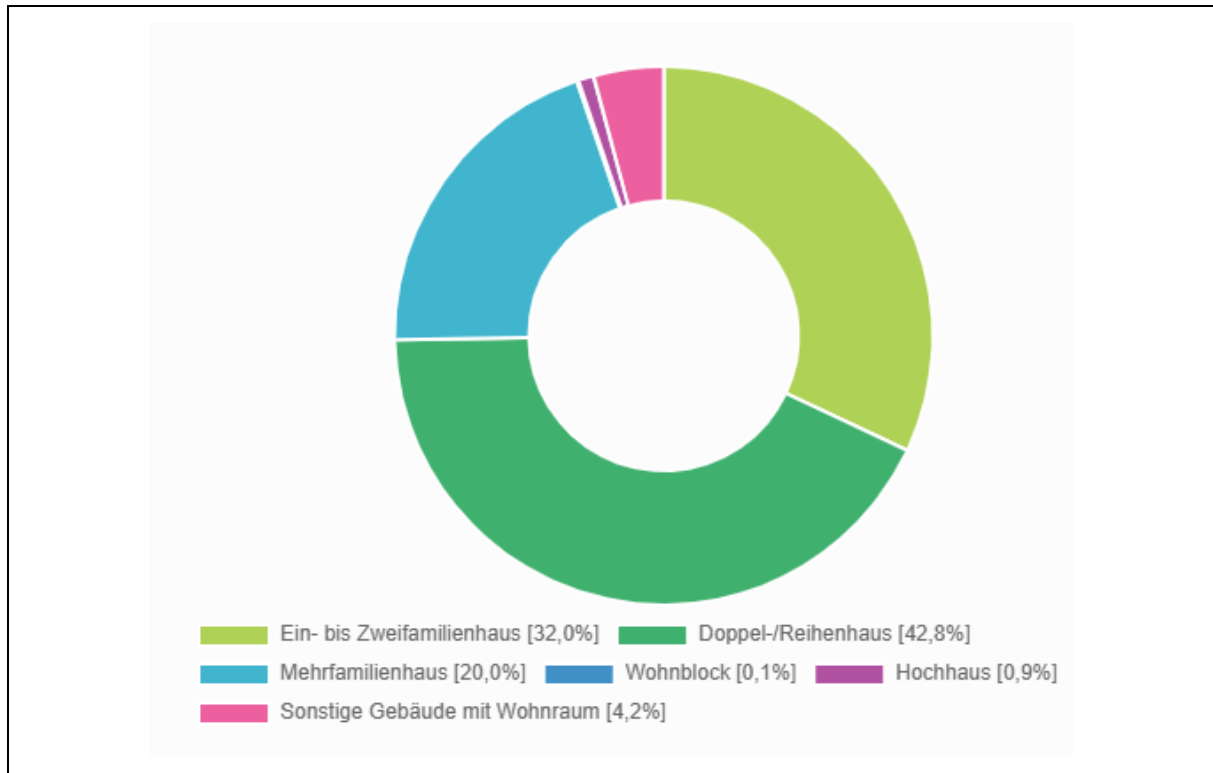


Abbildung 3 – Verteilung der Wohngebäudetypen

4.4 Aktuelle Versorgungsstruktur

Die Energieinfrastruktur gibt Hinweise zu Art und Menge der zur Wärmeversorgung eingesetzten Energieträger. Zusätzlich werden aus diesen Daten Effizienz- und Einsparpotenziale berechnet. Im folgenden Abschnitt wird der aktuelle Stand der Wärmeenergieversorgung der Gemeinde Umkirch beschrieben.

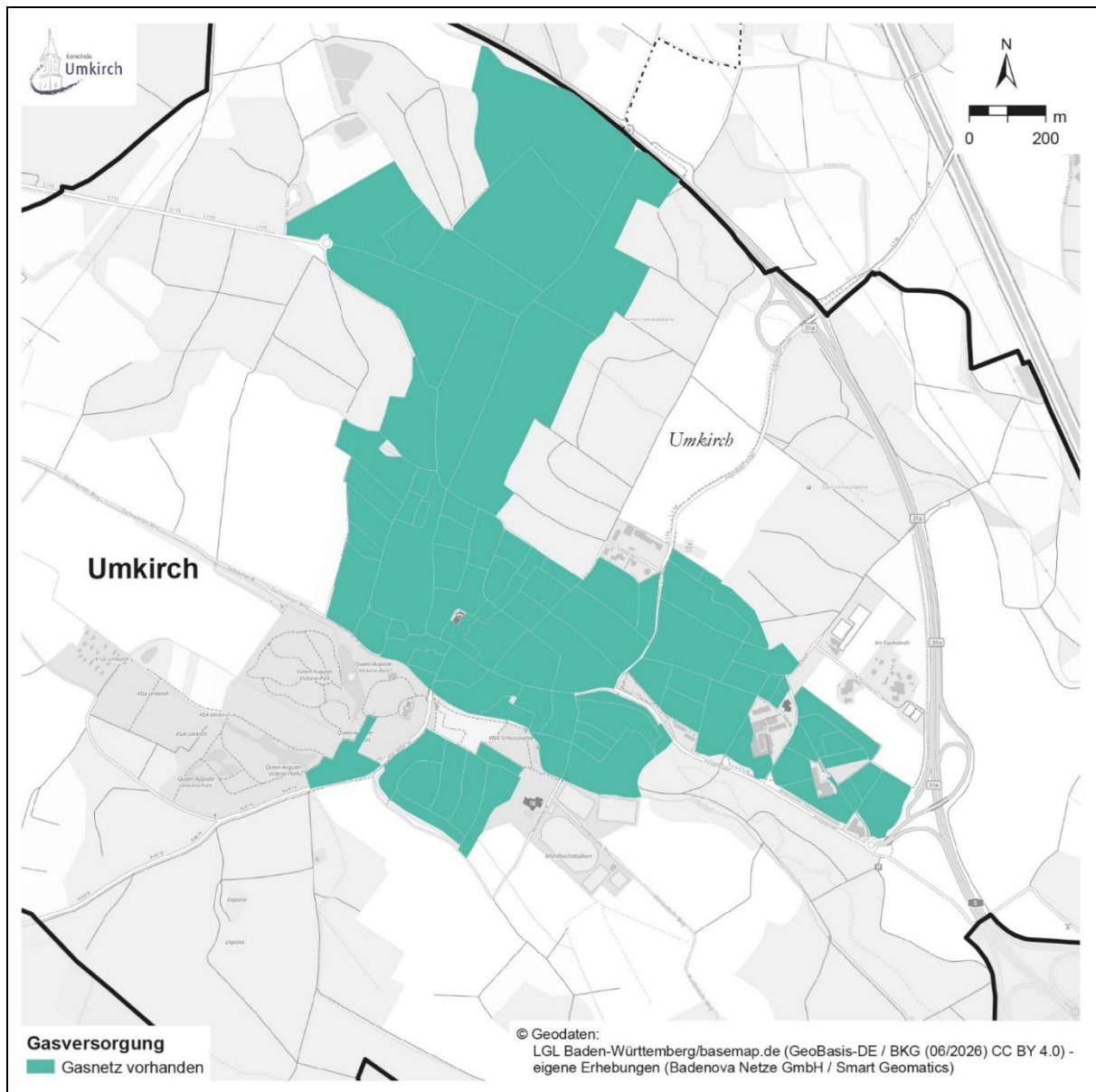
4.4.1 Gasinfrastruktur

Das Gasnetz ist ein zentraler Bestandteil der lokalen Wärmeversorgungsinfrastruktur der Gemeinde Umkirch. Der Ort ist flächendeckend über ein Erdgasnetz erschlossen. Karte 7 zeigt den aktuellen Ausbauzustand der Gasnetzinfrastuktur, aggregiert auf Baublockebene.

Folgende Kennzahlen und Eckpunkte beschreiben zusätzlich das vorhandene Gasnetz in der Gemeinde:

- Art des Gases: Methan
- Jahr der Inbetriebnahme: 1970

- Gesamte Trassenlänge der Gasleitungen: ca. 31 km
- Gesamtanzahl der Anschlüsse: 671



Karte 7 – Gasnetzinfrastruktur auf Baublockebene

4.4.2 Wärmenetzinfrastruktur

In der Gemeinde Umkirch sind derzeit keine öffentlichen Wärmenetze vorhanden. Im Bereich der Feldbergerstraße bestehen vereinzelt kleinere Gebäudenetze, über die wenige einzelne Gebäude mit Wärme versorgt werden. Eine flächendeckende leitungsgebundene Wärmeversorgung ist im Gemeindegebiet derzeit nicht vorhanden.

4.4.3 Breitbandinfrastruktur

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird der Stand des Breitbandausbaus als ergänzende Information berücksichtigt, da bei Infrastrukturmaßnahmen potenzielle Synergien im Straßenraum entstehen können. Wärmeleitungen werden in der Regel im Straßenbereich verlegt, während Glasfaserleitungen überwiegend im Gehwegbereich geführt werden.

In der Gemeinde Umkirch erfolgt der Glasfaserausbau durch das Unternehmen Meridiam Glasfaser in Zusammenarbeit mit Vodafone. Der Ausbau hat bereits begonnen, sodass hier nicht davon auszugehen ist, dass sich weitere Synergien, beispielsweise mit Wärmenetzausbaumaßnahmen, ergeben.

4.4.4 Erzeugungsanlagen

Ein wesentlicher Bestandteil der Analyse der aktuellen Wärmeversorgung ist die Auswertung der in der Gemeinde installierten Erzeugungsanlagen. Grundlage hierfür sind Daten der örtlichen Schornsteinfeger:innen zu Heizungsart, Energieträger, installierter Leistung und Einbaujahr der Anlagen. Diese wurden durch Angaben des Stromnetzbetreibers zu elektrischen Heizsystemen ergänzt.

Insgesamt sind in der Gemeinde Umkirch mindestens 925 zuordenbare Primärheizungsanlagen erfasst. Die Auswertung zeigt, dass die Wärmeversorgung derzeit überwiegend durch fossile Energieträger erfolgt. Erdgasheizungen stellen mit rund 66 % die größte Anzahl an Heizanlagen, gefolgt von Heizölheizungen mit etwa 23 %. Zusammen decken diese beiden Energieträger somit 89 % der installierten Heizsysteme ab.

Erneuerbare Energieträger spielen ebenfalls eine Rolle, allerdings in geringerem Umfang. Rund 3 % der Gebäude werden mit Holzzentralheizungen versorgt, weitere 4 % mit Holzpelletsanlagen. Strombasierte Heizsysteme wie Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen sind mit insgesamt 49 Anlagen vertreten (vgl. Abbildung 4).

Neben den primären Heizsystemen verfügen viele Gebäude zusätzlich über Einzelraumfeuerstätten wie Kamin-, Kachel- oder Schwedenöfen, die insbesondere zur Spitzenlastabdeckung oder ergänzenden Beheizung genutzt werden.

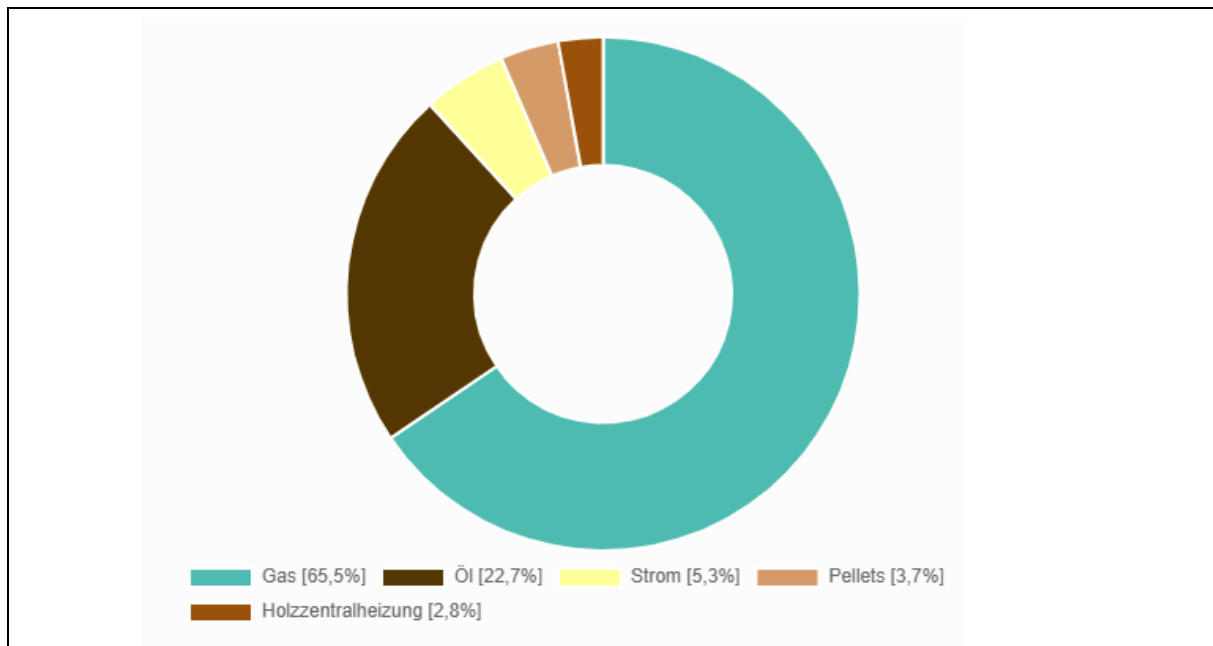
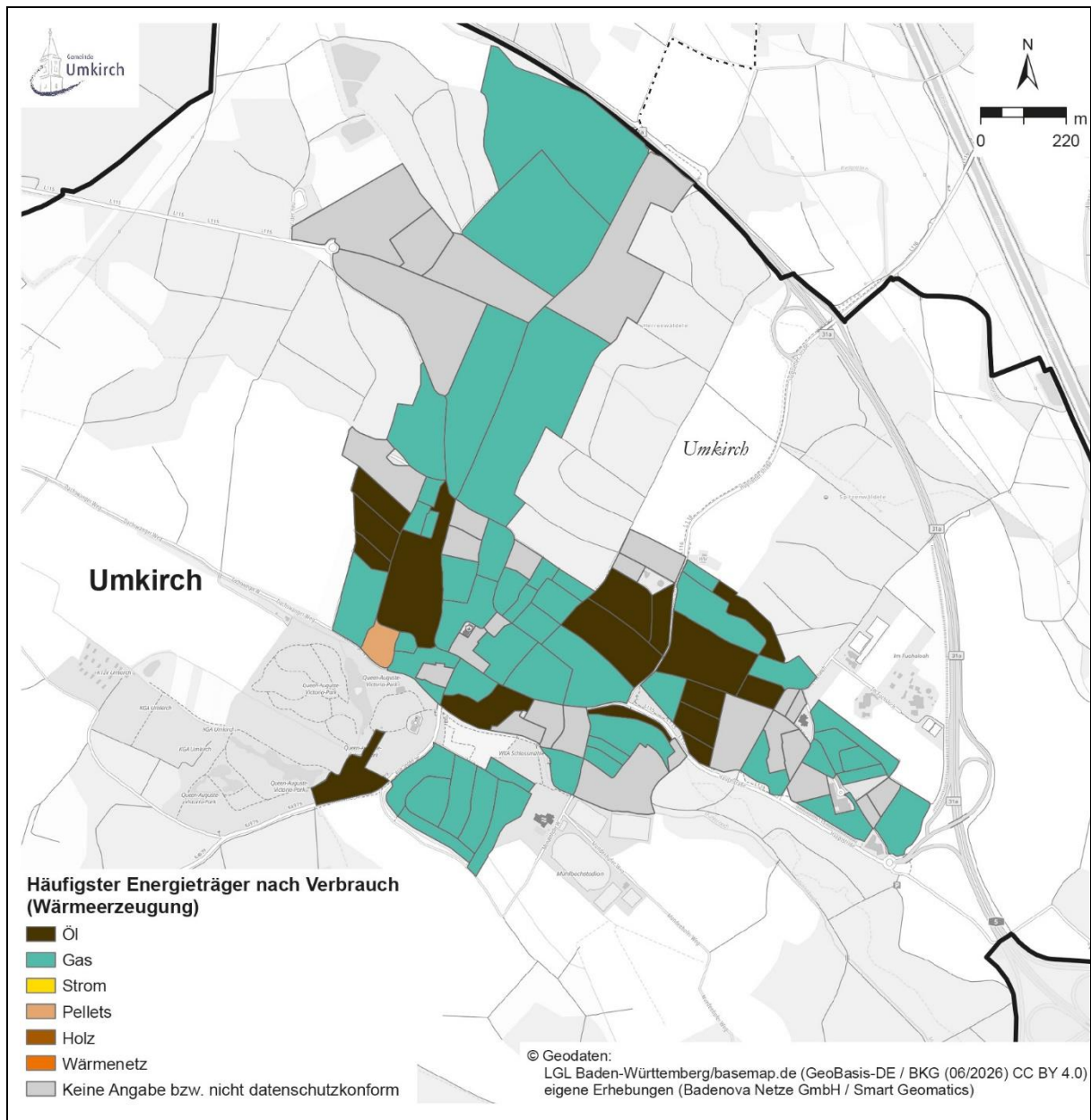


Abbildung 4 – Anteil der primären Heizungsanlagen nach Anzahl je Energieträger

Die räumliche Verteilung der vorwiegenden Energieträger der Zentralheizanlagen ist in Karte 8 auf Baublockebene dargestellt. Es zeigt sich, dass in Umkirch überwiegend Erdgas und Heizöl eingesetzt werden. Erneuerbare Heizsysteme sind zwar im gesamten Gemeindegebiet vorzufinden, stellen jedoch nur in einem Baublock die Mehrheit dar.



Karte 8 – Vorwiegender Energieträger der Heizanlagen auf Baublockebene

Das Alter der installierten Heizungsanlagen liefert einen wichtigen Hinweis auf den in den kommenden Jahren zu erwartenden Erneuerungsbedarf. Die Auswertung des Einbaujahrs (für Anlagen mit bekanntem Energieträger) zeigt, dass rund 25 % der Heizungsanlagen älter als 30 Jahre sind. Für diese Anlagen ist mittelfristig mit einem Heizungswechsel zu rechnen (vgl. Abbildung 5).

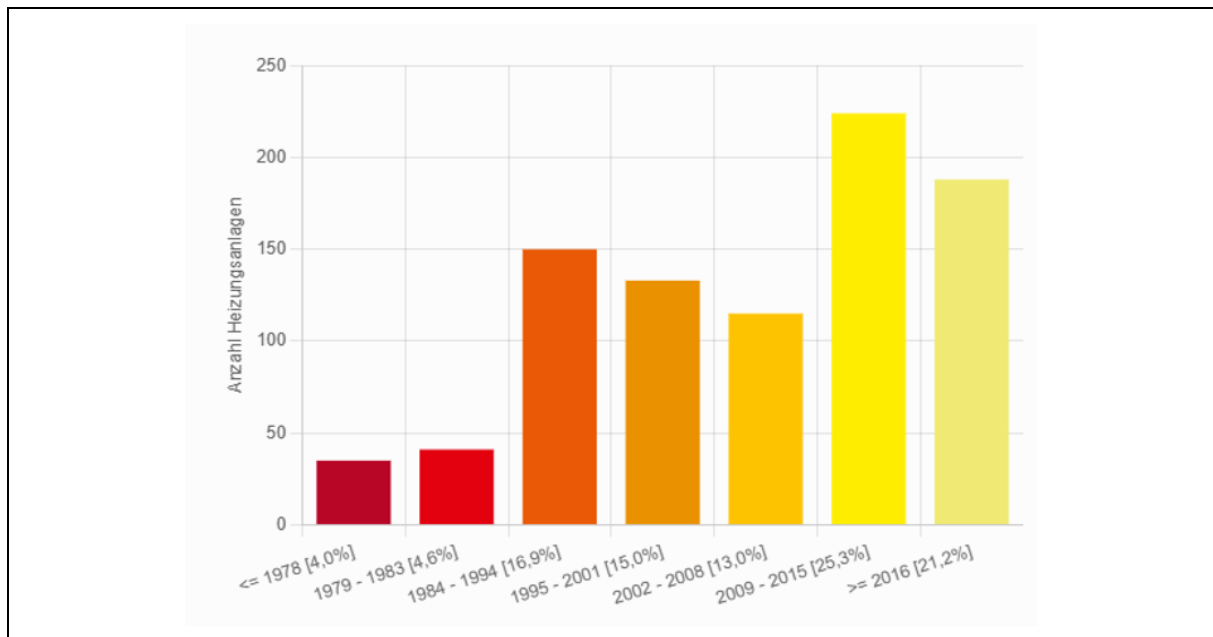
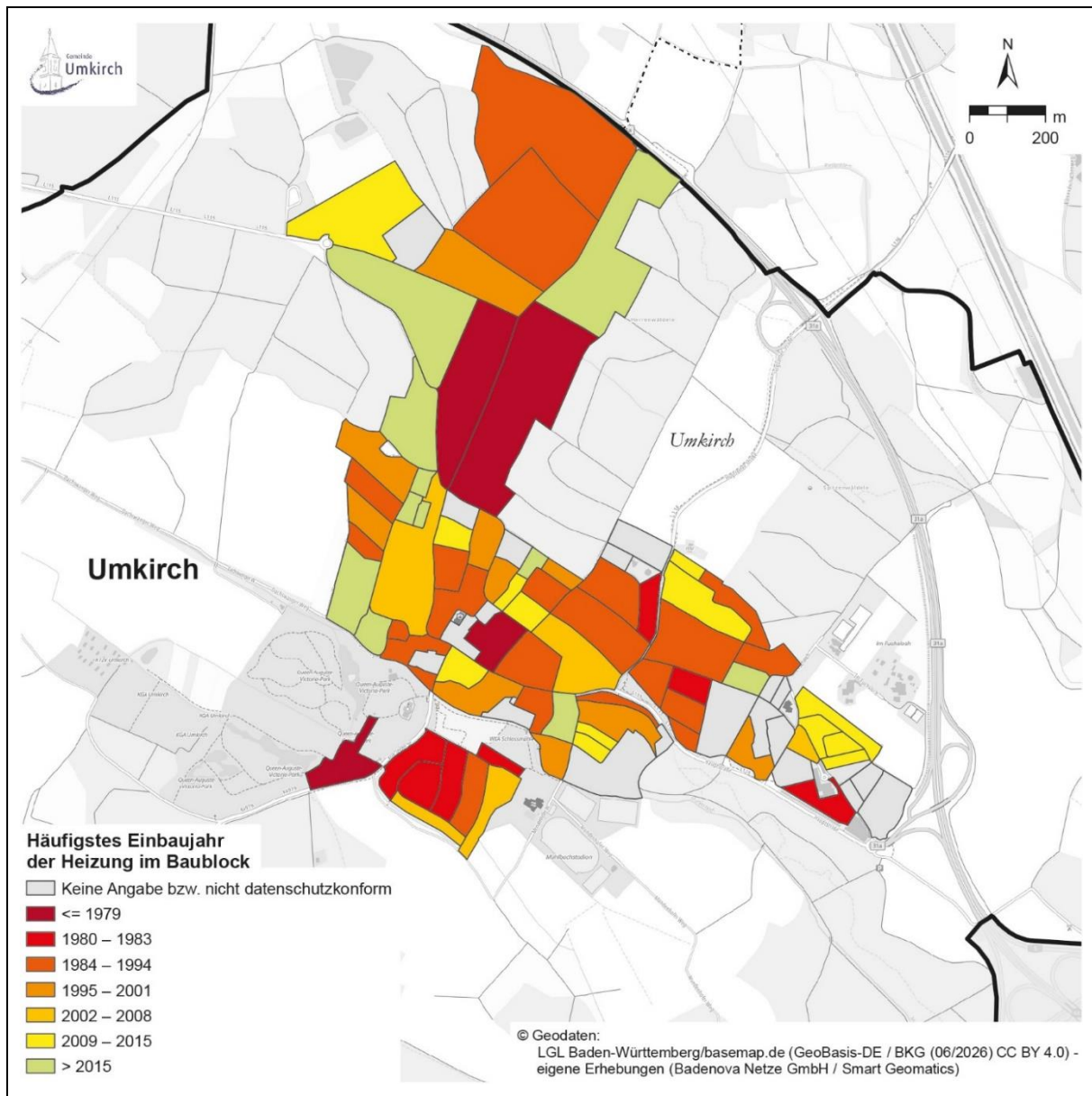


Abbildung 5 – Einbaujahr der Heizanlagen

Die räumliche Darstellung des überwiegenden Heizungsalters auf Baublockebene (vgl. Karte 9) macht deutlich, dass der Erneuerungsbedarf nicht gleichmäßig verteilt ist, sondern sich insbesondere auf ältere Siedlungsbereiche konzentriert. Diese Information ist sowohl für die zeitliche Planung von Sanierungs- und Beratungsangeboten als auch für die mögliche Entwicklung von Wärmenetzen von Bedeutung.



Karte 9 – Vorwiegendes Heizungsalter auf Baublockebene

4.5 Endenergieverbrauch Wärme

Während der Wärmebedarf aufzeigt, wie viel Energie die Gebäude für Raumwärme und Warmwasser benötigen, erfasst der Endenergieverbrauch die tatsächlich vor Ort eingesetzte Energiemenge. Damit können Faktoren wie die Wirkungsgrade der Heizanlagen, das Nutzerverhalten und der Energieverbrauch für die Prozesswärme im Gewerbe betrachtet werden.

Der Endenergieverbrauch für Wärme der Gemeinde Umkirch wurde für das Referenzjahr 2022 im Rahmen der Energie- und THG-Bilanz mit dem für das Land Baden-Württemberg konzipierten Tool BICO2 BW (Version 3.2.2) ermittelt und aufgeteilt nach Energieträgern und Sektoren.

4.5.1 Gesamtendenergieverbrauch Wärme

Der Gesamtendenergieverbrauch für Wärme in Umkirch betrug rund 50.200 MWh im Jahr 2022.

Nach Sektoren aufgeschlüsselt entfiel der größte Anteil auf die privaten Haushalte mit 58 % des Gesamtwärmeverbrauchs. Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen wies einen Anteil von 32 % auf. Das verarbeitende Gewerbe trägt mit insgesamt 8 % zum Wärmeverbrauch bei, wobei sich dieser auf Raumwärme (3 %) und Prozesswärme (5 %) verteilt. Die kommunalen Liegenschaften hatten mit 2 % nur einen geringen Anteil am Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinde (vgl. Abbildung 6).

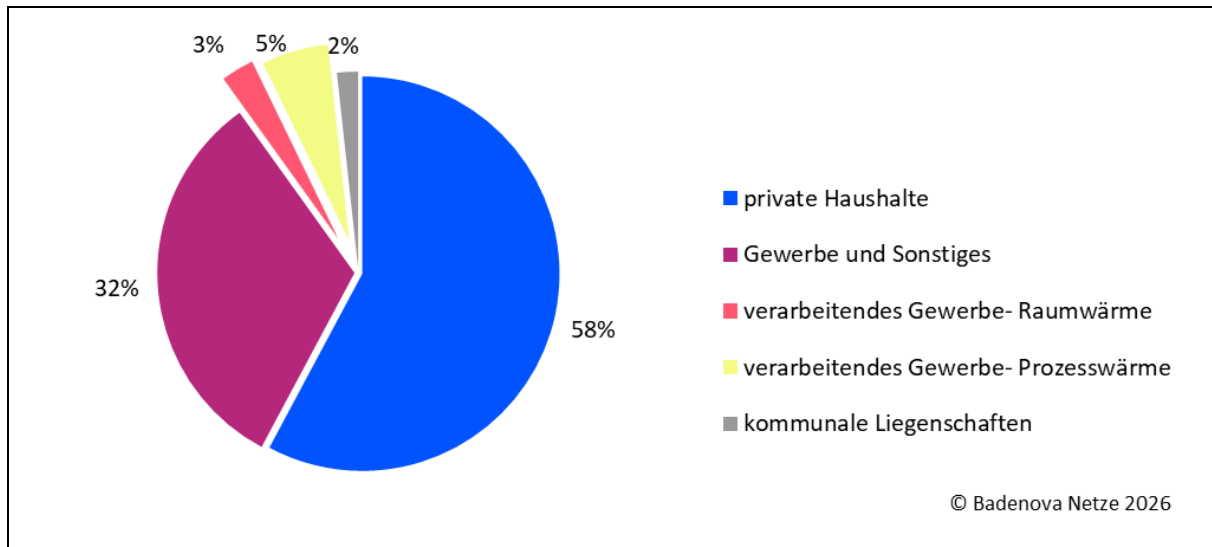


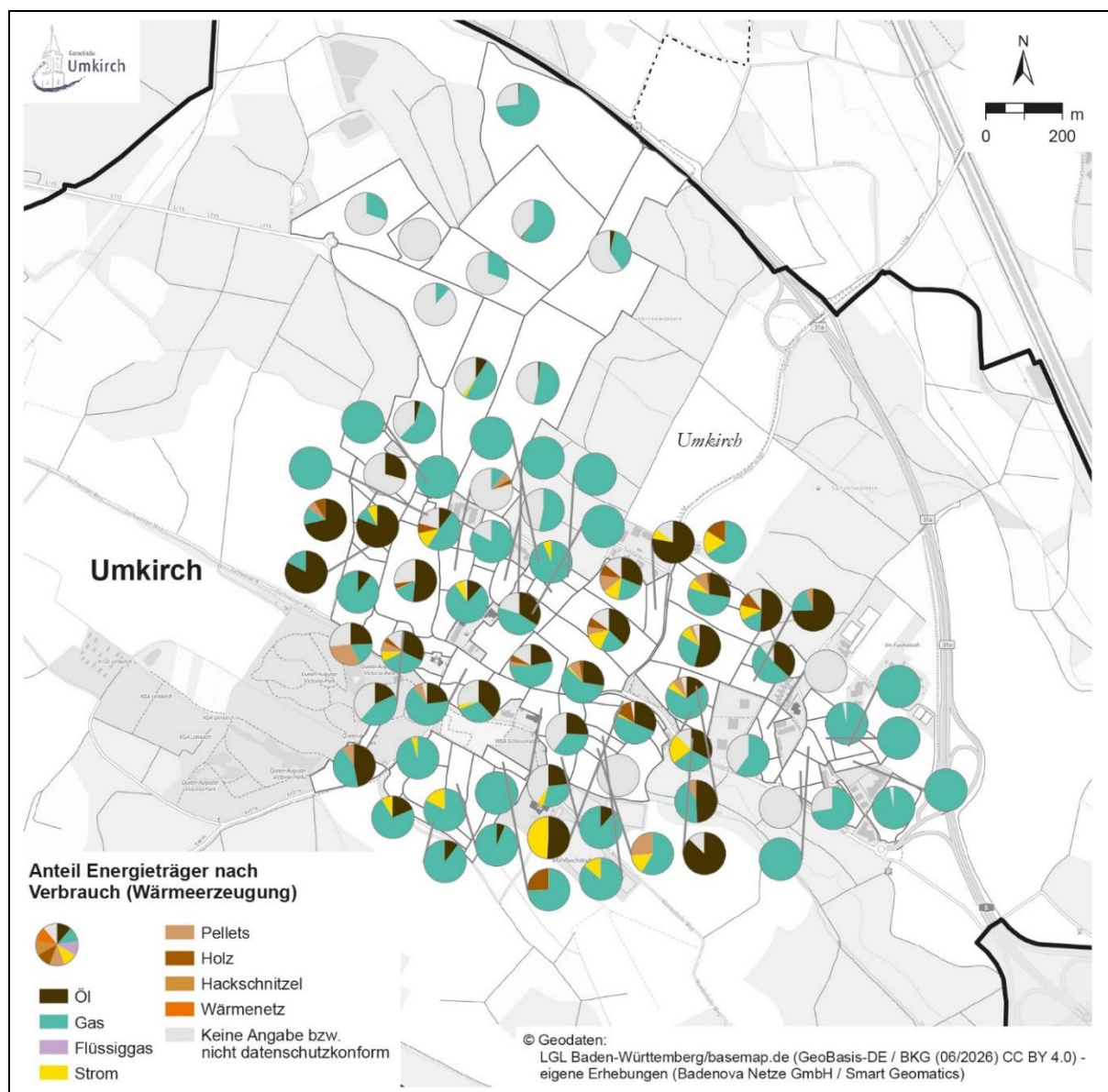
Abbildung 6 – Aufteilung des Gesamtwärmeverbrauchs nach Sektoren (2022)

Die Auswertung nach Energieträgern zeigt, dass der Wärmeverbrauch in Umkirch im Jahr 2022 weiterhin überwiegend durch fossile Energieträger gedeckt wurde. Insgesamt entfielen rund 92 % des Endenergieverbrauchs auf fossile Quellen, insbesondere Heizöl und Erdgas.

Erneuerbare Energieträger deckten zusammen etwa 8 % des Wärmeverbrauchs (inklusive des erneuerbaren Anteils im Strommix) ab. Hierzu zählen vor allem Energieholz, Solarthermie sowie Umweltwärme und erneuerbare Energien im verarbeitenden Gewerbe.

Der Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme wird baublockbezogen in Karte 10 aufgezeigt.

Die Aufteilung des Gesamtwärmeverbrauchs in Umkirch der einzelnen Energieträger ist in Abbildung 7 dargestellt. Tabelle 2 listet die eingesetzten Energieträger in MWh und Prozent.



Karte 10 – Energieträgeranteile am Endwärmeverbrauch auf Baublockebene

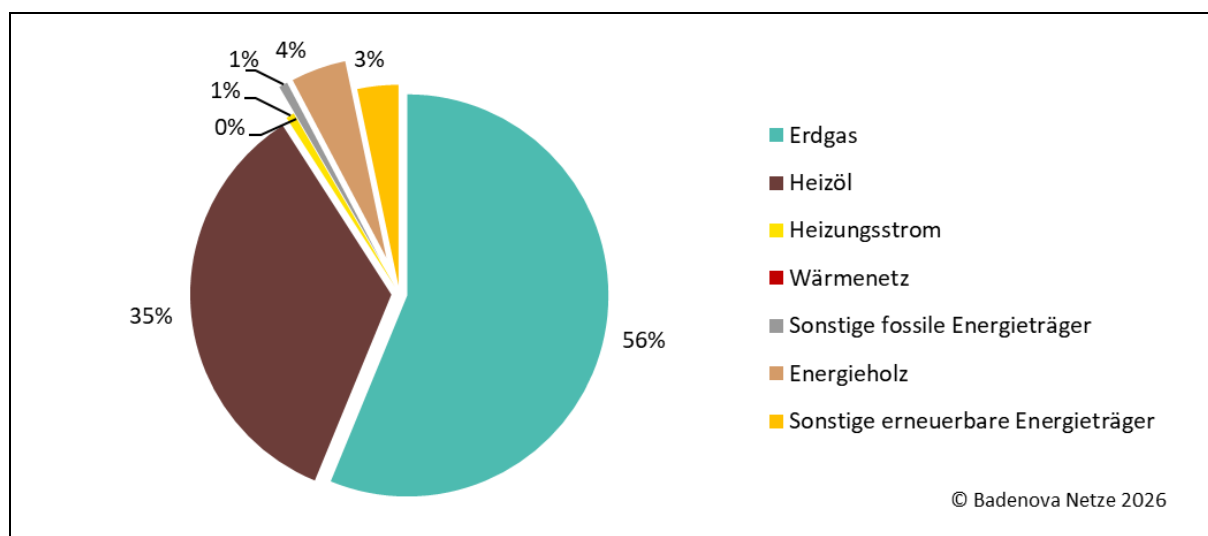


Abbildung 7 – Aufteilung des Gesamtwärmeverbrauchs nach Energieträgern (2022)

Tabelle 2 – Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern (2022)

Energieträger	Wärmeverbrauch (MWh im Jahr 2022)	Anteil am Gesamtwärmeverbrauch
Erdgas	28.206	56 %
Heizöl	17.411	35 %
Heizungsstrom	334	1 %
Kohle	28	< 1 %
Wärmenetze	0	0 %
Energieholz	2.222	4 %
Solarthermie	539	1 %
Umweltwärme	422	1 %
Erneuerbare Energien im verarbeitenden Gewerbe	690	1 %
Sonstige fossile Energieträger	324	1 %
Gesamt	50.176	

Die kombinierte Darstellung des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern und Sektoren (vgl. Abbildung 8) verdeutlicht den dominierenden Anteil der privaten Haushalte am Gesamtwärmeverbrauch sowie den weiterhin hohen Einsatz fossiler Energieträger in allen Sektoren. Der Industrieanteil am Gesamtwärmeverbrauch ist gering, weist jedoch einen hohen Anteil an Prozesswärme auf.

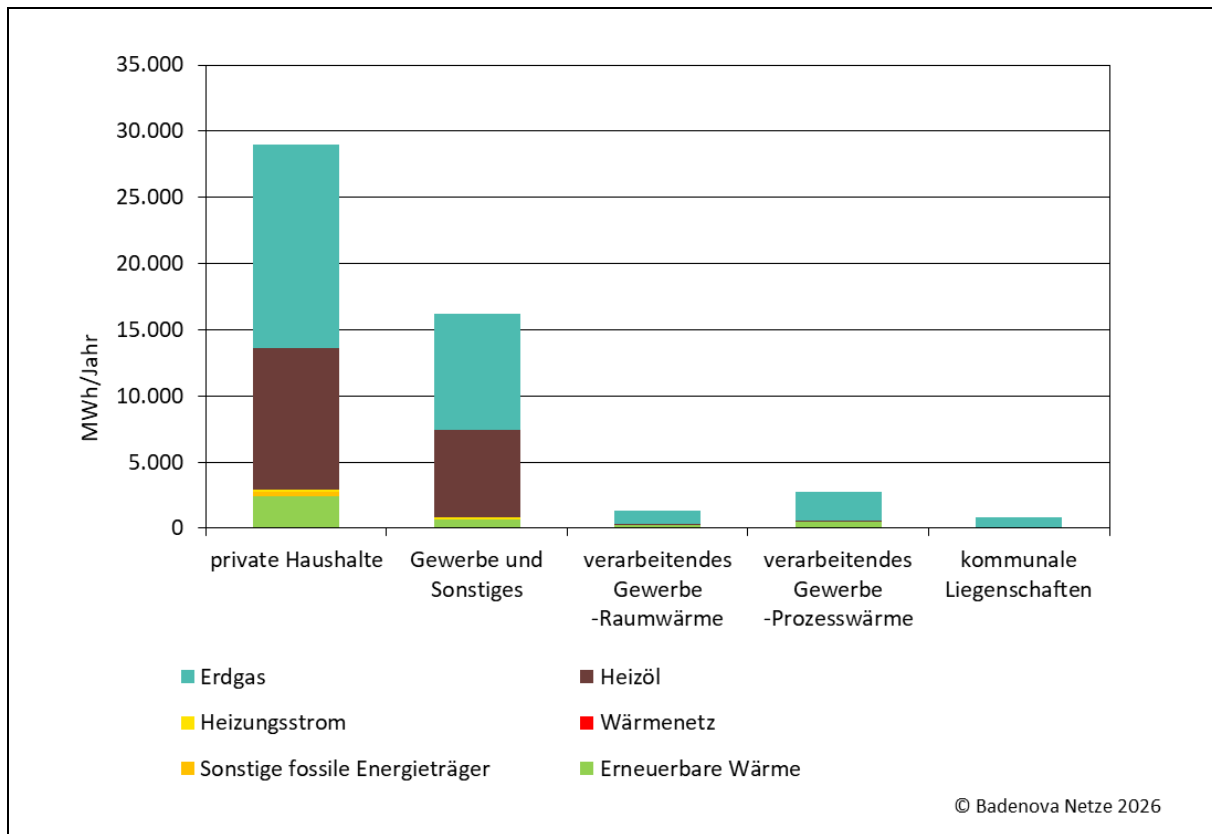


Abbildung 8 – Wärmeverbrauch der Sektoren nach Energieträger (2022)

4.5.2 Energieträgermix zur Wärmenetzversorgung

Es ist kein Wärmenetz in Umkirch vorhanden.

4.5.3 Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften

Die kommunalen Liegenschaften verbrauchten im Jahr 2022 insgesamt 954 MWh Wärmeenergie. Davon wurden 867 MWh (über 90 %) durch Erdgas gedeckt.¹

Die höchsten Wärmeverbräuche entfielen auf die Liegenschaften KiTa, KiZ Grundschule und KiGa Mühlbach sowie auf die Turn- und Festhalle (vgl. Abbildung 9).

¹ Die von der Kommune angegebenen Wärmeverbräuche wurden aus bilanziellen Gründen von Brennwert (Ho) auf unteren Heizwert (Hi) umgerechnet.

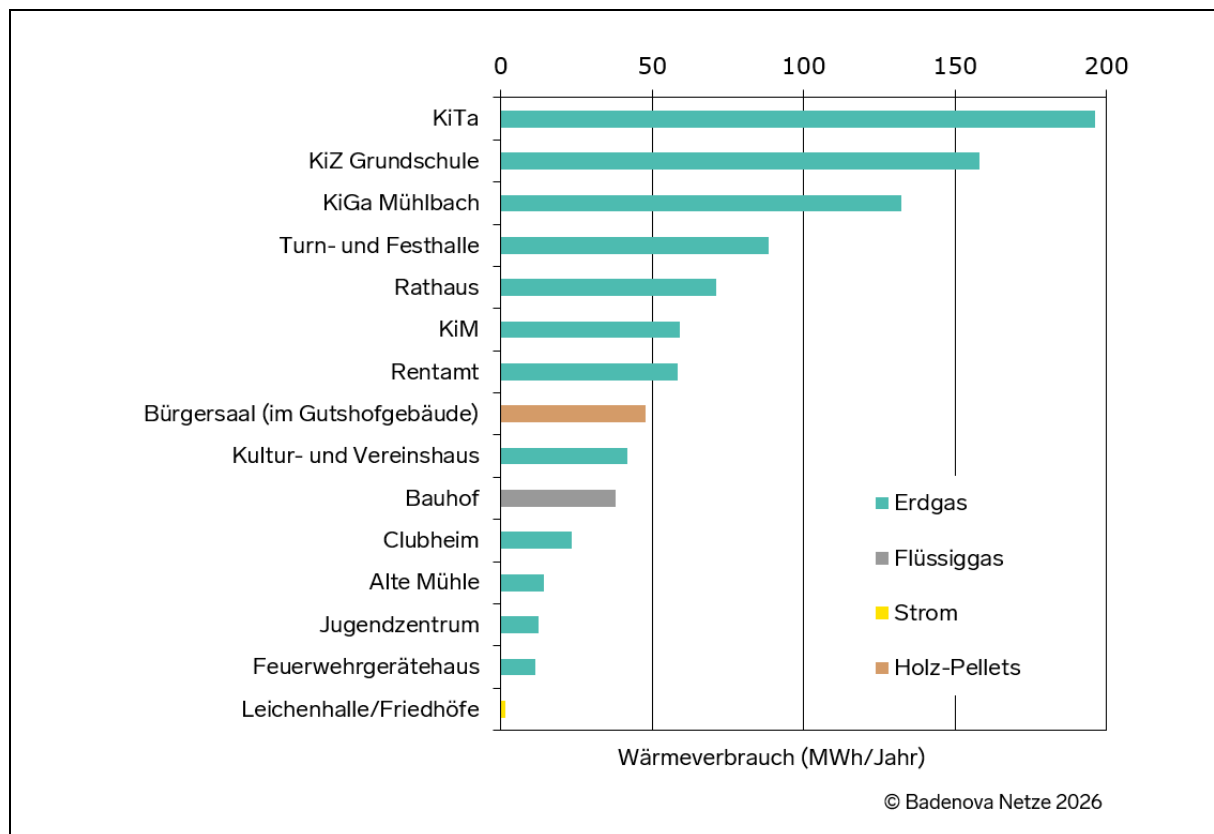


Abbildung 9 – Wärmeenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften (2022)

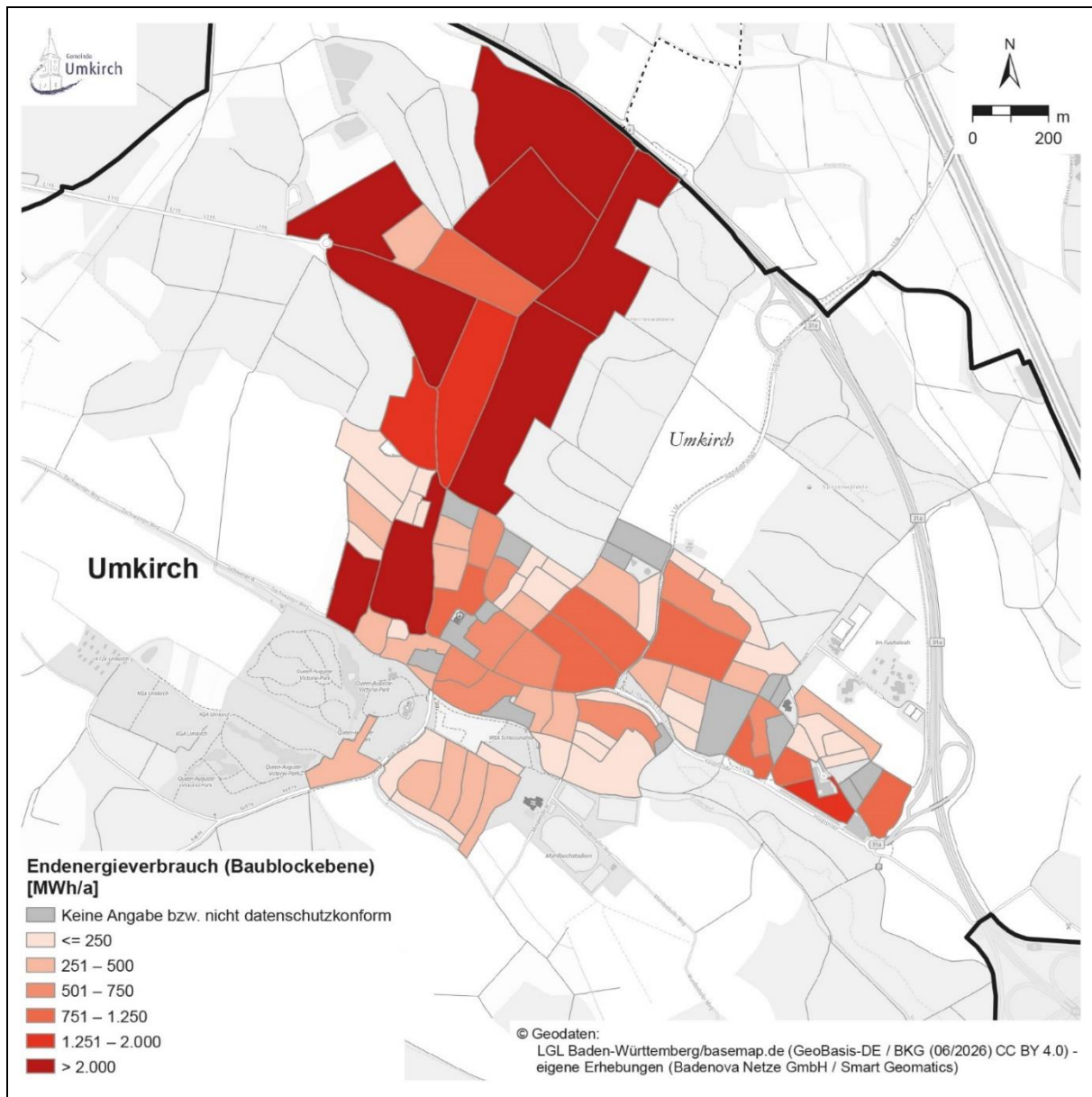
4.5.4 Endenergieverbrauch für Prozesswärme/Prozesskälte

Im verarbeitenden Gewerbe ist neben der Raumwärme insbesondere der Prozesswärmebedarf von Bedeutung, da sich Anforderungen an Temperatur, Lastprofil und Substituierbarkeit deutlich unterscheiden. In Umkirch wurde der Prozesswärmebedarf auf Basis statistischer Kennwerte bilanziell abgeschätzt und auf Grundlage der Unternehmenscharakteristik und der Schornsteinfegerdaten angepasst.

Für das Jahr 2022 ergibt sich ein Prozesswärmeverbrauch von rund 2.750 MWh, was 5 % des Gesamtwärmeverbrauchs entspricht. Der Bedarf an Raumwärme im verarbeitenden Gewerbe beträgt zusätzlich ca. 1.360 MWh (3 %). Die Prozesswärme wird überwiegend mit Erdgas und Flüssiggas erzeugt.

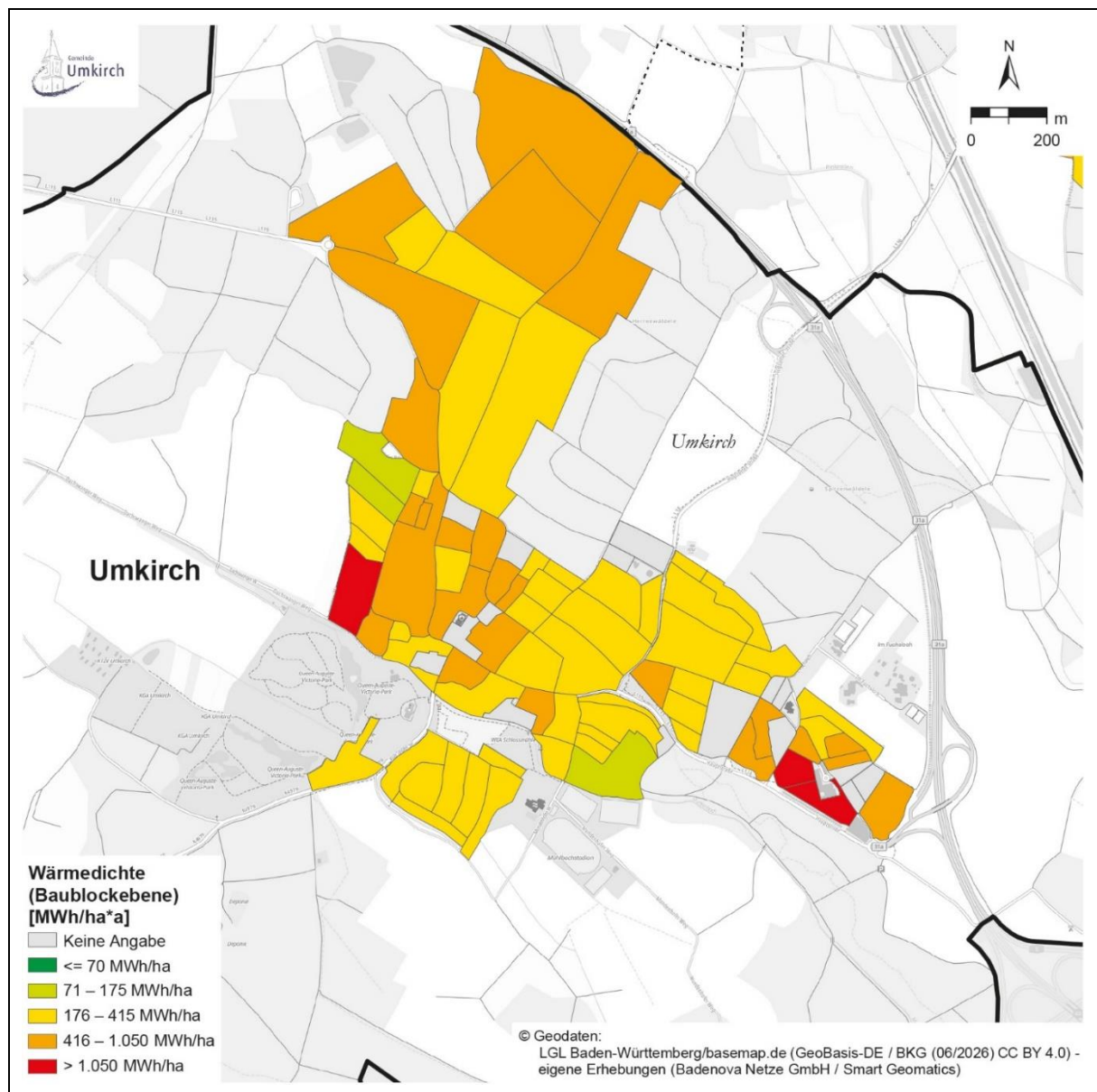
4.5.5 Räumliche Verteilung des Wärmeverbrauchs

Die räumliche Verteilung des Endenergieverbrauchs wurde auf Basis der Gebäudestruktur, der Heizanlagenstatistik und der Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger ermittelt. Die Aggregation auf Baublockebene (vgl. Karte 11) zeigt die flächenhafte Verteilung des Wärmeverbrauchs in Umkirch.

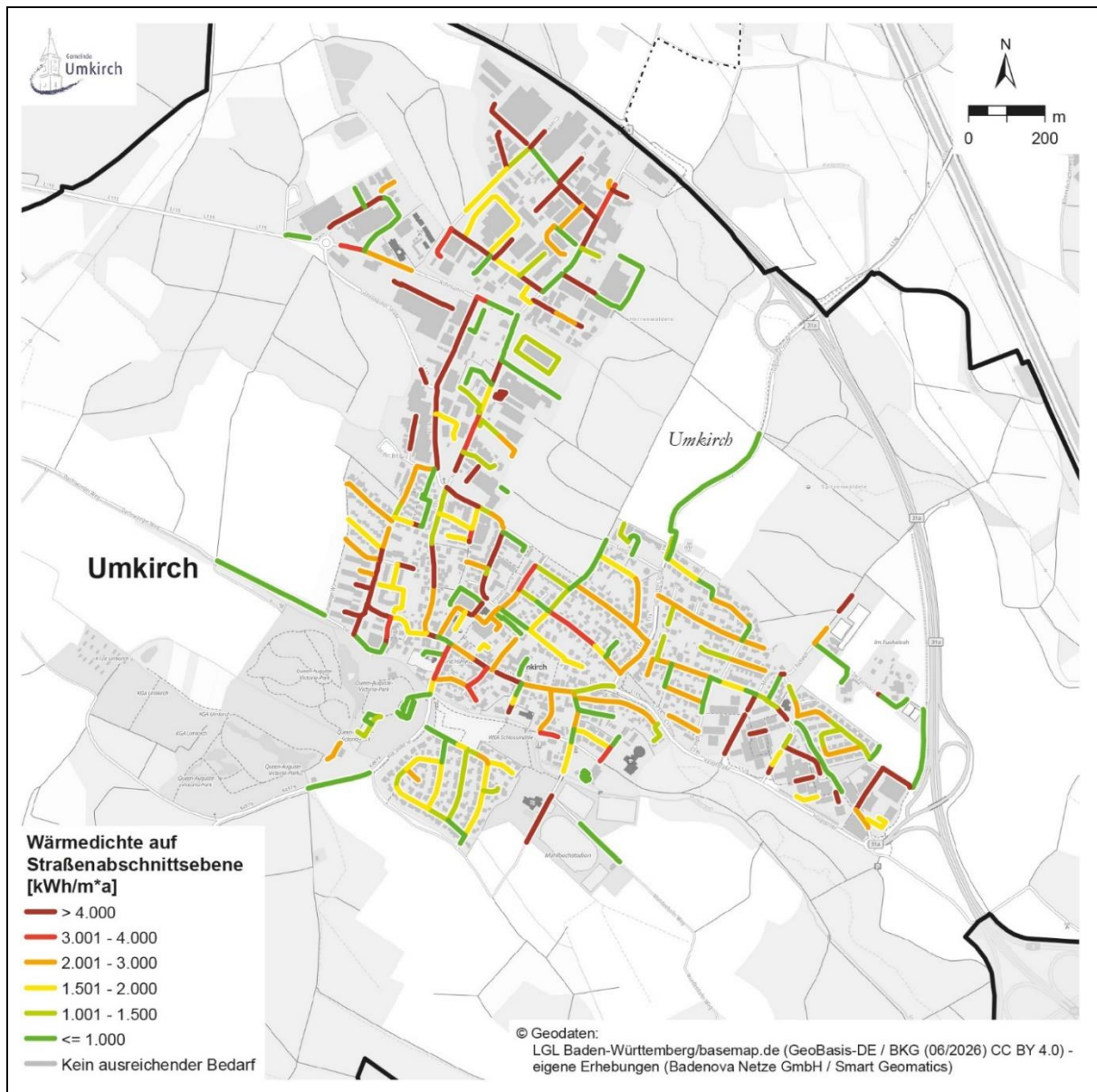


Karte 11 – Wärmeverbrauch auf Baublockebene

Zur Beurteilung potenzieller Wärmenetzgebiete wurde der Wärmeverbrauch zusätzlich als Wärmedichte ausgegeben. Die Darstellung auf Baublockebene (vgl. Karte 12) verdeutlicht Bereiche mit hohen spezifischen Wärmeverbräuchen, während die Aggregation auf Straßenzugsebene (vgl. Karte 13) eine Annäherung an einen möglichen Verlauf von Wärmenetzleitungen darstellt.



Karte 12 – Wärmedichte auf Baublockebene



Karte 13 – Wärmedichte auf Straßenzugsebene

Sehr hohe Wärmelinienindichten von über 4.000 kWh/m treten in Umkirch nur in einzelnen Straßenzügen auf, insbesondere im Bereich der Ortsmitte in Abschnitten der Hauptstraße, der Straße In der Breite sowie im Bereich der Hochhäuser Im Brünnelacker und der Feldbergstraße. Hohe Wärmedichten von über 2.000 kWh/m finden sich vor allem im restlichen Ortskern an die Hauptstraße anliegend.

Die Wärmedichten im Straßenzug konzentrieren sich somit auf Bereiche, wo große und ältere Gebäude oder Wohnblöcke stehen, wo die Gebäude dicht aneinandergebaut sind und/oder einen hohen spezifischen Wärmeverbrauch aufweisen.

Zu beachten ist, dass die Wärmelinienindichte von der Länge der Straßenzüge und der Lage einzelner Großverbraucher beeinflusst wird (zum Beispiel die kommunalen Gebäude, Gaststätten oder Hochhäuser).

Die dargestellten Werte stellen eine analytische Grundlage dar und ersetzen keine detaillierte Netzplanung, bei der eine Vielzahl an weiteren Faktoren berücksichtigt werden muss. Für die Wärmeplanung sind sie jedoch ein zentrales Kriterium zur Identifikation von Gebieten mit potenzieller Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung, da die Wärmeabnahme pro Trassenmeter für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes ein wichtiges Kriterium ist.

Ziel ist es, Siedlungsgebiete mit hohen Wärmedichten und hohem Wärmebedarf möglichst schnell hinsichtlich der Klimaneutralität von Gebäuden zu transformieren. Dies ist für die hervorgehobenen Gebiete mit einem technisch und wirtschaftlich zu betreibenden Wärmenetz leistbar.

Gleichzeitig wird deutlich, dass große Teile des Gemeindegebiets auch langfristig plausibel dezentral mit Wärme versorgt werden können.

4.5.6 THG-Bilanz der Wärmeversorgung

Auf Basis der ermittelten Endenergieverbräuche wurden die wärmebedingten THG-Emissionen für das Referenzjahr 2022 berechnet. Hieraus ergeben sich für die Wärmeversorgung der Gemeinde Umkirch insgesamt 13.119 t CO₂e.

Der überwiegende Anteil der Emissionen entfällt auf die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas, die zusammen 97 % der wärmebedingten THG-Emissionen verursachen (vgl. Abbildung 10). Erneuerbare Energieträger tragen entsprechend nur in geringem Umfang zu den Emissionen bei.

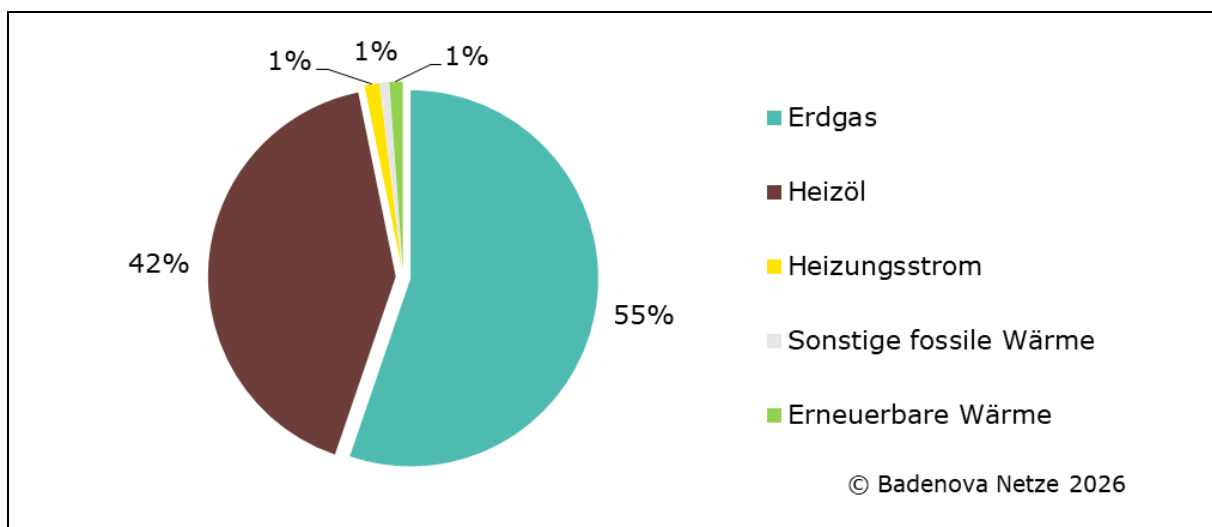


Abbildung 10 – Aufteilung der wärmebedingten THG-Emissionen nach Energieträger (2022)

Nach Sektoren aufgeschlüsselt entfallen 7.596 t CO₂e/Jahr (58 %) auf die privaten Haushalte, was deren zentrale Bedeutung für die Reduktion der Wärmeemissionen unterstreicht. Die kommunalen Liegenschaften verursachten im Jahr 2022 212 t CO₂e und damit rund 2 % der wärmebedingten Emissionen (vgl. Abbildung 11).

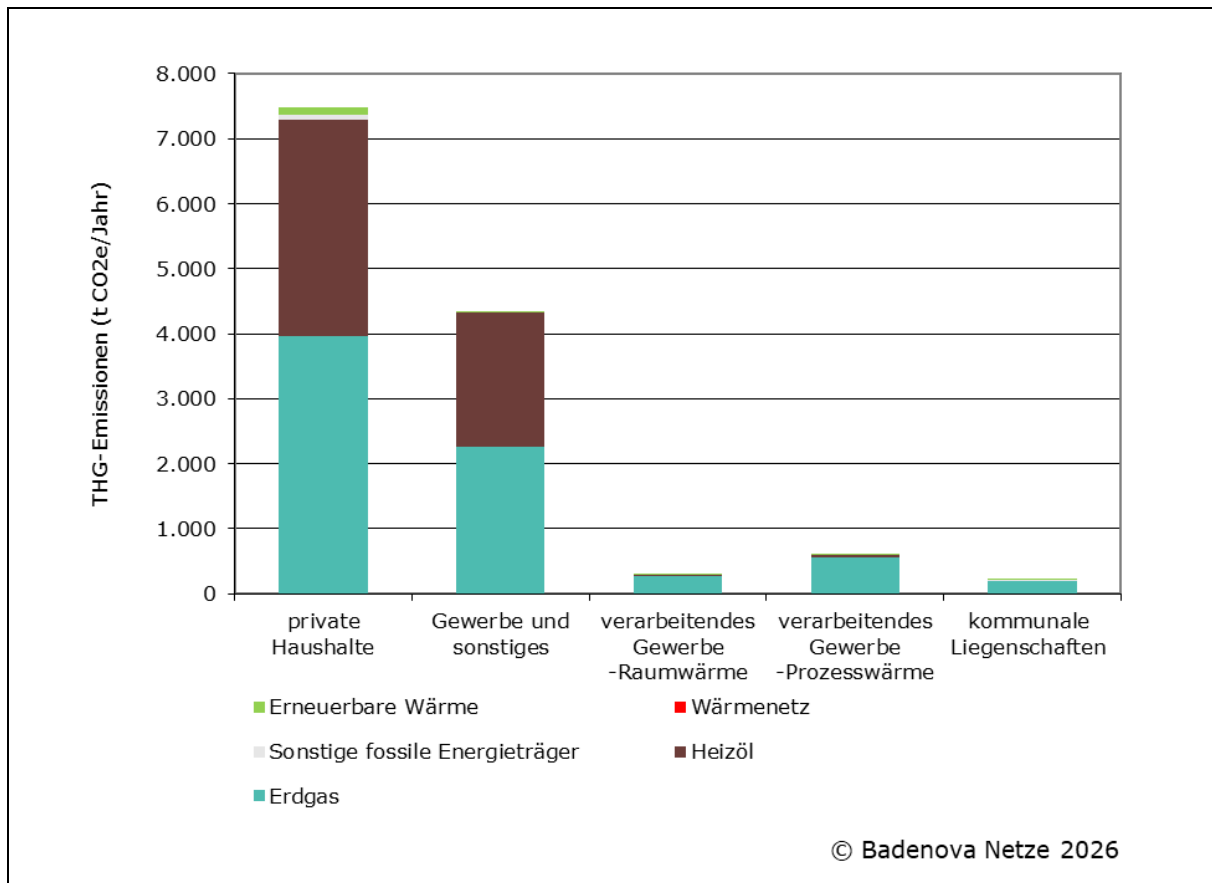


Abbildung 11 – THG-Bilanz des Wärmeverbrauchs nach Sektor und Energieträger (2022)

Die differenzierte Betrachtung der kommunalen Liegenschaften (Abbildung 12) zeigt, dass insbesondere gas- und heizölversorgte Gebäude – darunter die KiTa und Grundschule – die höchsten Emissionen verursachen.

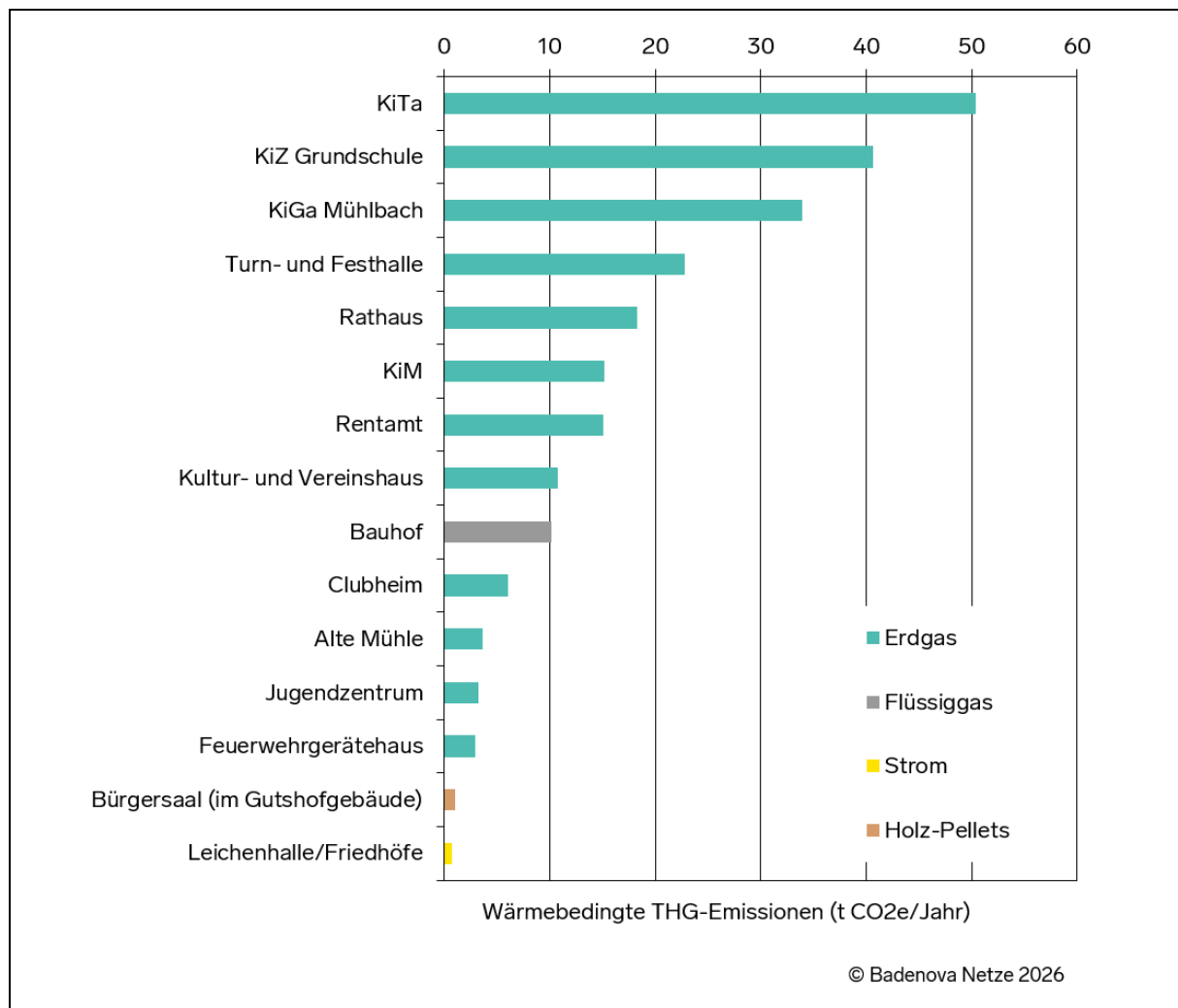


Abbildung 12 – Wärmebedingte THG-Emissionen der kommunalen Liegenschaften (2022)

4.6 Sektorenkopplung und Strombedarfsdeckung

Auch wenn der Fokus der kommunalen Wärmeplanung auf einer möglichst klimaneutralen Wärmeversorgung liegt, wurden der lokale Stromverbrauch sowie die lokale Stromerzeugung berücksichtigt, da strombasierte Technologien wie Wärmepumpen und Elektroautos künftig an Bedeutung gewinnen.

Laut dem Stromnetzbetreiber Badenova Netze wurden in Umkirch im Jahr 2022 insgesamt 20.187 MWh Strom verbraucht und 3.285 MWh erneuerbarer Strom lokal erzeugt.

Die lokale Stromerzeugung deckte somit bereits rund 76 % des Stromverbrauchs der Gemeinde im Jahr 2022 (vgl. Abbildung 13).

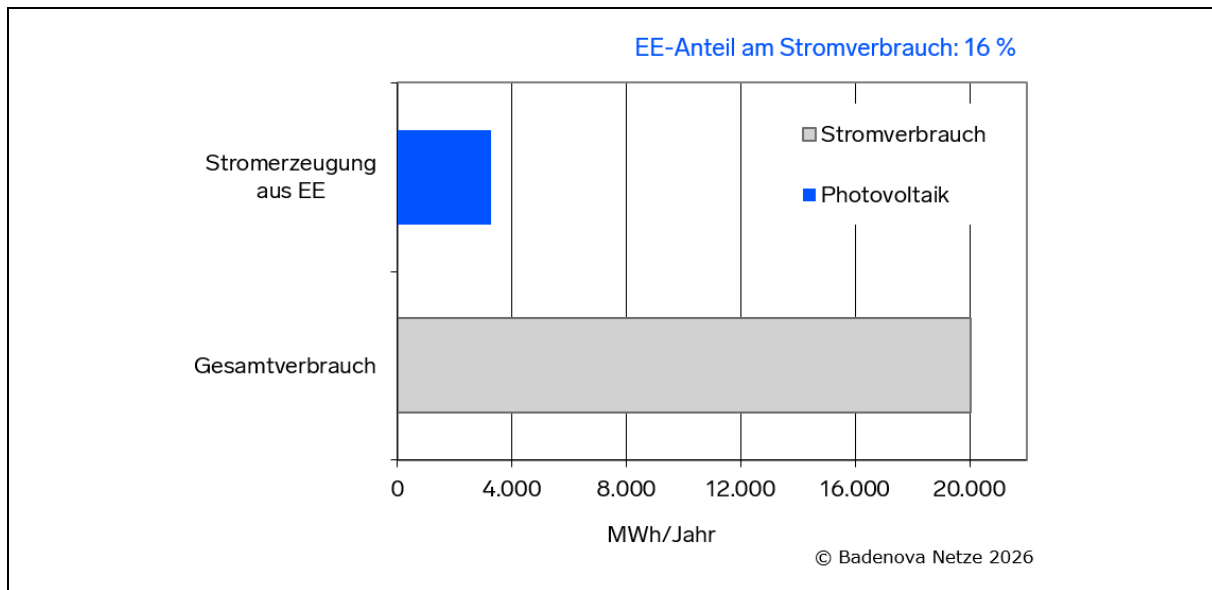


Abbildung 13 – Lokale Stromerzeugung im Vergleich zum Stromverbrauch

4.7 Erneuerbare Gase

Erneuerbare Gase wie Wasserstoff, synthetisches Methan oder Biomethan können perspektivisch eine Rolle im Energiesystem spielen, insbesondere im Zusammenhang mit Speicherung und industriellen Anwendungen.

Für die Gemeinde Umkirch spielen erneuerbare Gase im Rahmen der aktuellen Bestandsanalyse keine Rolle.

4.8 Kennzahlen der Bestandsanalyse

In

Tabelle 3 sind die wesentlichen Kennzahlen und Ergebnisse der Bestandsanalyse zusammengefasst. Die Kennzahlen ermöglichen einen kompakten Überblick über Energieverbräuche, Emissionen und die Bedeutung erneuerbarer Energien in der Gemeinde Umkirch.

Besonders hervorzuheben sind:

- der hohe spezifische Endenergieverbrauch im Gebäudebestand,
- der geringe Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung (rund 34 %),
- die hohe lokale Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen (rund 77 %)
- sowie der hohe Einsatz fossiler Energieträger zur Wärmeversorgung.

Diese Kennzahlen bilden die quantitative Grundlage für die Entwicklung des Zielszenarios.

Tabelle 3 – Wesentliche Kennzahlen der Bestandsanalyse

Beschreibung Kennwert	Wert	Einheit
Endenergieverbrauch der Haushalte	6,17	MWh/gem. Person
THG-Emissionen der Haushalte	1,89	t CO ₂ e/gem. Person
Endenergieverbrauch der kommunalen Liegenschaften	0,20	MWh/gem. Person
THG-Emissionen der kommunalen Liegenschaften	0,06	t CO ₂ e/gem. Person
Endenergieverbrauch für Wärme für Wohngebäude	0,11	MWh/m ² Wohnfläche
Stromverbrauch zur Wärmeversorgung der Haushalte	0,06	MWh/gem. Person
Endenergieverbrauch in GHD und Industrie	5,76	MWh/gem. Person
THG-Emissionen in GHD und Industrie	2,05	t CO ₂ e/gem. Person
Einsatz erneuerbarer Energien nach Energieträgern		
▪ Energieholz	0,39	MWh/gem. Person
▪ Solarthermie	0,09	MWh/gem. Person
▪ Umweltwärme	0,07	MWh/gem. Person
▪ Sonstige Erneuerbare (Industrie)	0,12	MWh/gem. Person
Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Stromerzeugung	100	%
Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Wärmeerzeugung	7,72	%
Anteil erneuerbarer Energien am Strombedarf	16,38	%
Anteil erneuerbarer Energien am Wärmebedarf	7,72	%
Nutzung synthetischer Brennstoffe (PtX)	-	MWh/gem. Person
Stromverbrauch für die Wärmebereitstellung	466	MWh
Fläche solarthermischer Anlagen	k.A.	m ² /gem. Person
Fläche PV-Anlagen	3,93	m ² /gem. Person
Stromerzeugung KWK pro Kopf	<1	MWh/gem. Person
Wärmeerzeugung KWK pro Kopf	<1	MWh/gem. Person
Installierte Speicherkapazität Strom	0,34	kW
Installierte Speicherkapazität Wärme	k.A.	kW
Hausanschlüsse in Gasnetzen	671	Anzahl
Länge der Transport- und Verteilleitungen in Gasnetzen	31	km
Hausanschlüsse in Wärmenetzen	0	Anzahl
Länge der Transport- und Verteilleitungen in Wärmenetzen	0	m

5. Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse untersucht, in welchem Umfang die Gemeinde Umkirch über Einspar-, Effizienz- und Erzeugungspotenziale verfügt, um die Wärmeversorgung langfristig klimaneutral auszurichten. Prioritär ist dabei zunächst die Senkung des Wärmebedarfs. Der verbleibende Bedarf soll möglichst durch erneuerbare Energien, unvermeidbare Abwärme und strombasierte Technologien gedeckt werden. Da davon auszugehen ist, dass dadurch der Stromverbrauch für Wärmeerzeugung steigen wird, werden zusätzlich die lokalen Potenziale zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien aufgezeigt.

Die folgenden Abschnitte stellen die relevanten Potenziale systematisch dar und beziffern diese, soweit möglich.

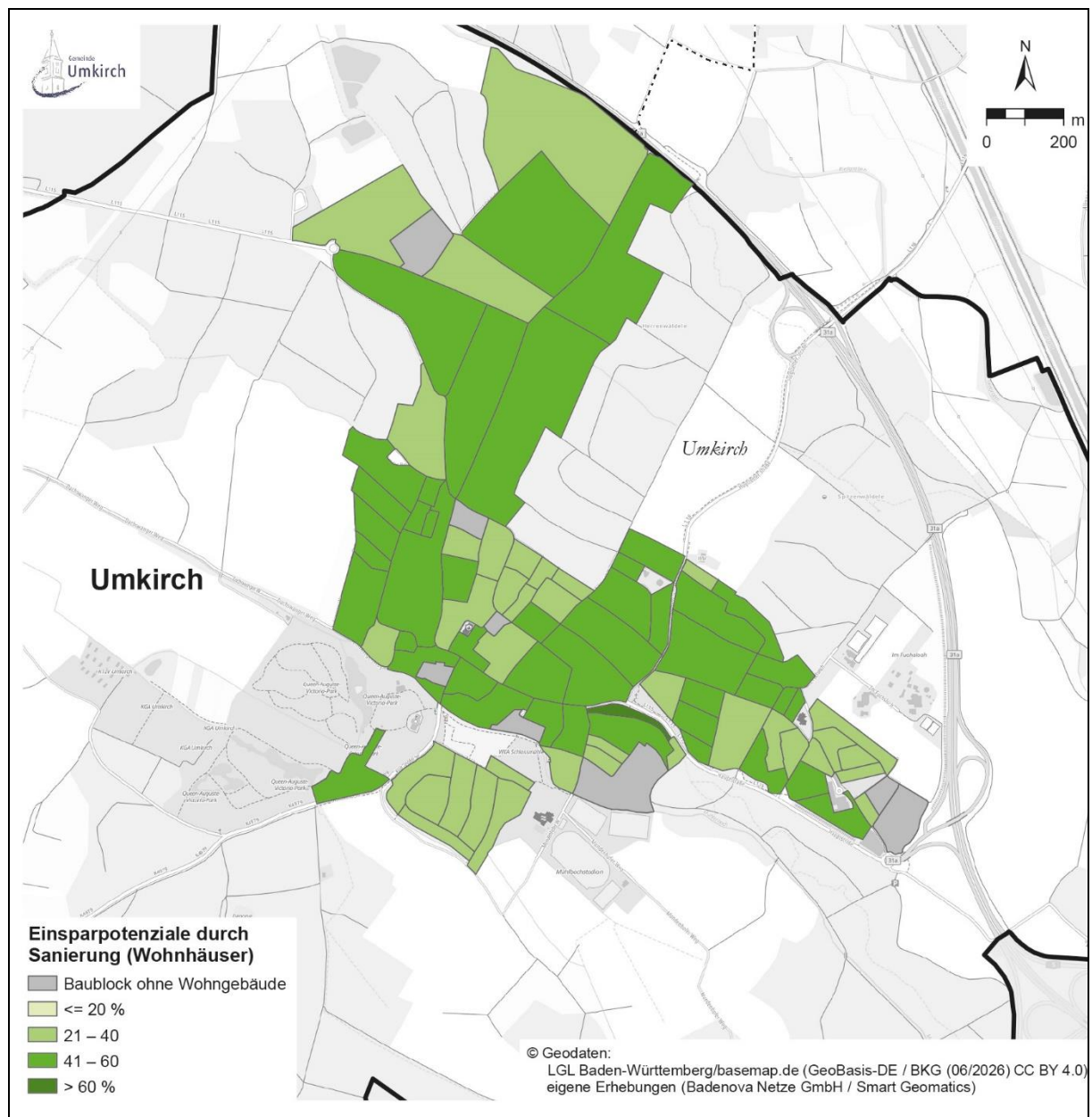
5.1 Energieeinsparung und Effizienzsteigerung

5.1.1 Energetische Sanierung der Wohngebäude

Die energetische Sanierung der Gebäudehülle stellt den größten Hebel zur Reduktion des Wärmebedarfs dar. Auf Basis der Gebäudetypisierung, dem berechneten Wärmebedarf und typischer Sanierungsmaßnahmen wurden für jedes Wohngebäude ein Einsparpotenzial berechnet. Dabei wurden den einzelnen Bauteilen (Dach, Fenster, Außenwand und Keller) gängige Dämmmaßnahmen hinterlegt. Die Vorgehensweise orientiert sich am Leitfaden Energienutzungsplan (Hamacher & Hausladen, 2011).

Karte 14 fasst die Sanierungspotenziale zur Übersicht der gesamten Gemeinde in Baublöcken zusammen. Die höchsten Einsparpotenziale konzentrieren sich dabei auf ältere Gebäudestrukturen.

Abbildung 14 zeigt, dass durch eine Sanierung der Wohngebäude auf den aktuellen Stand des Gebäudeenergiegesetzes rund 40 % des aktuellen Wärmebedarfs eingespart werden könnten.



Karte 14 – Einsparpotenziale durch energetische Sanierung der Wohngebäude auf Baublockebene

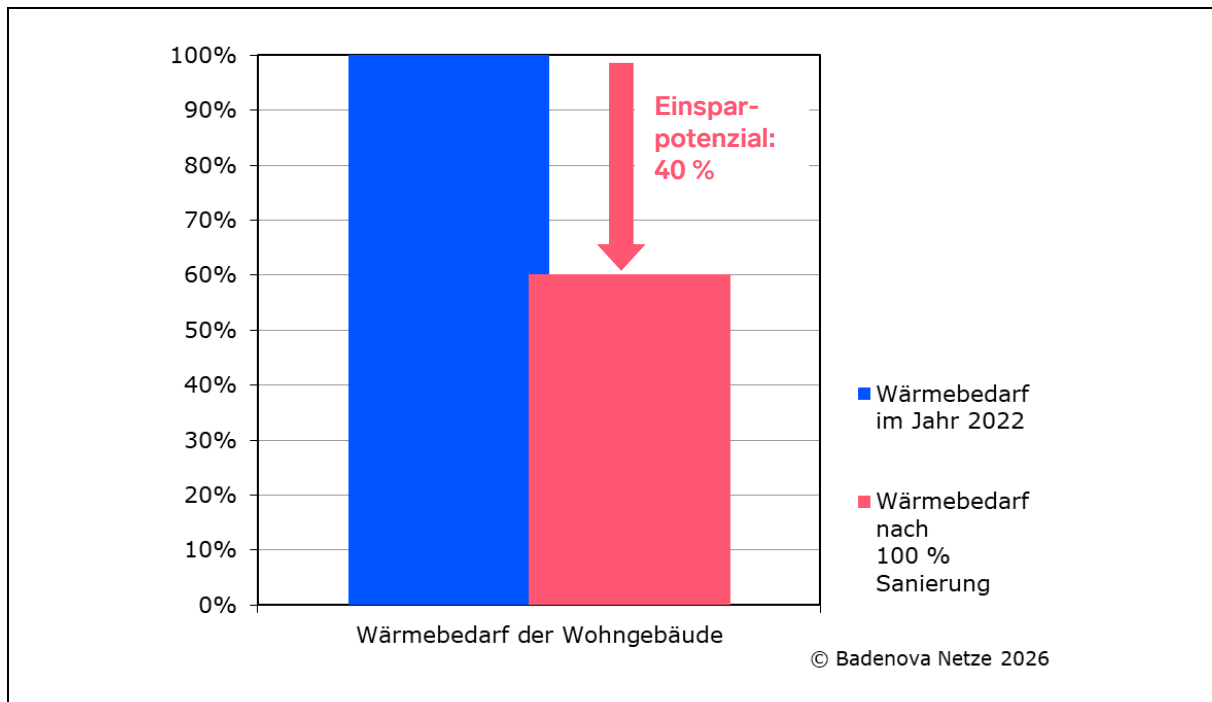


Abbildung 14 – Wärmebedarf und Wärmeeinsparpotenzial der Wohngebäude

Zur Veranschaulichung der Sanierungspotenziale wurden zudem für typische Gebäudetypen in Umkirch Gebäudesteckbriefe für Mustersanierungen erstellt. Diese zeigen exemplarisch den energetischen Ist-Zustand, mögliche Sanierungsmaßnahmen, erreichbare Einsparungen sowie beispielhafte Heizsystemlösungen. Die damit einhergehenden Investitionskosten sowie entsprechende Hinweise zu Förderprogrammen und gesetzliche Rahmenbedingungen sind ebenfalls dargestellt.

Die Steckbriefe dienen als Informationsgrundlage für Eigentümer:innen und ersetzen keine individuelle Energieberatung. Alle erstellten Steckbriefe werden der Gemeinde für Informations- und Beratungszwecke zur Verfügung gestellt. Im Anhang 10.5 ist beispielhaft der Gebäudesteckbrief für ein Einfamilienhaus mit einem Baualter zwischen 1958 und 1968 (Baualtersklasse E) abgebildet.

5.1.2 Effizienzmaßnahmen an Heizungs- und Gebäudetechnik

Die Effizienz bestehender Heizsysteme aller Gebäude kann durch technische Optimierungen wie hydraulischen Abgleich, angepasste Vorlauftemperaturen, zeitgesteuerte Regelungen und Nachtabenkung verbessert werden. Insgesamt lassen sich hierdurch gebäudeübergreifend durchschnittlich 8–15 % Energie einsparen (Rehman et al. (2022)).

Bei Wohngebäudebestand sind diese Maßnahmen insbesondere für einen effizienten späteren Einsatz von Wärmepumpen von Bedeutung. Die Vergrößerung von Heizflächen durch neue Heizkörper kann in manchen Fällen ausreichen, um auch ältere Gebäude für einen Betrieb von Wärmepumpen zu ertüchtigen. Gerade in alten Gebäuden sind die Heizkörper in vielen Fällen überdimensioniert, so dass sie jetzt schon für den Wärmepumpenbetrieb geeignet sein können und eine Vergrößerung der Heizfläche nicht notwendig ist.

Der Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften lag 2022 bei rund 954 MWh. Durch Effizienzmaßnahmen an den Heizsystemen können kurzfristig 8–15 % eingespart werden, was einem Potenzial von ca. 75–145 MWh/Jahr entspricht.

5.1.3 Monitoring und Optimierung der technischen Anlagen in Nicht-Wohngebäuden

Bei Nicht-Wohngebäuden wie Gewerbe, Industrie und öffentlichen Liegenschaften bestehen relevante Einsparpotenziale durch ein systematisches Monitoring und die Optimierung der technischen Anlagen. Durch regelmäßige Kontrolle der Anlageneinstellung und -funktion lassen sich Energieeinsparungen von bis zu 10 % erzielen.

Der Einsatz von Gebäudeautomation ermöglicht eine bedarfsgerechte Steuerung von Heizung, Lüftung und Beleuchtung auf Grundlage der tatsächlichen Gebäudenutzung. Studien zeigen, dass durch Automatisierung und nutzungsabhängige Regelung Einsparungen von etwa 10–30 % möglich sind. Typische Anwendungen sind präsenzabhängige Beleuchtung, Außentemperaturgeführter Heizbetrieb sowie zeitlich angepasste Betriebsmodi.

Einsparungen von 9–15 % können durch eine automatische Einzelraumregelung, etwa mittels programmierbarer elektronischer Thermostatventile, realisiert werden. Solche Maßnahmen sind insbesondere für kommunale Gebäude und größere Nicht-Wohngebäude relevant und können unabhängig von umfassenden Gebäudesanierungen umgesetzt werden (Rehmann et al., (2022)).

5.1.4 Nutzerverhalten und organisatorische Maßnahmen

Kurzfristige Einsparpotenziale ergeben sich insbesondere durch verändertes Nutzerverhalten. Dazu zählen u. a. die Absenkung von Raumtemperaturen, angepasstes Lüftungsverhalten sowie ein bewusster Umgang mit Warmwasser. Studien zeigen, dass durch solche Maßnahmen Einsparungen im Bereich von 5–15 % möglich sind, wobei die tatsächliche Wirkung stark vom individuellen Verhalten abhängt (Rehman et al. (2022)). Der Nutzen solcher Maßnahmen kann durch diverse technische Lösungen gesteigert werden, beispielsweise mit programmierbaren, digitalen und/oder ferngesteuerten Heizreglern.

Im Gewerbe können durch organisatorische Maßnahmen, etwa durch angepasste Gebäudenutzung oder abschnittsweise Beheizung bei geringer Auslastung, Einsparungen von bis zu 10 % erreicht werden (Rehman et al. (2022)).

5.2 Erneuerbare Energien für die Wärmeversorgung

Um einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen, muss der nach Einspar- und Effizienzmaßnahmen verbleibende Wärmebedarf möglichst THG-neutral gedeckt werden. Hierfür kommen insbesondere lokal verfügbare erneuerbare Energiequellen sowie Abwärme in Betracht. In diesem Kapitel werden die relevanten technischen Potenziale für die Gemeinde Umkirch beschrieben und quantitativ eingeordnet.

5.2.1 Biomasse

Biomasse kann grundsätzlich einen Beitrag zur erneuerbaren Wärmeversorgung leisten und – im Fall von Biogas – auch zur Stromerzeugung. Für die Gemeinde Umkirch werden dabei Biogaspotenziale aus landwirtschaftlichen Reststoffen sowie fester Biomasse (Energieholz aus der Forstwirtschaft sowie aus der Holzverarbeitenden Industrie) betrachtet. Die Nutzungspotenziale sind jedoch durch ökologische, stoffliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen begrenzt.

5.2.1.1 Energieholzpotenzial

Die Quantifizierung der kommunalen Energieholzpotenziale konnte einerseits durch konkrete Holzeinschlagsdaten, andererseits auf Basis von Erfahrungsberichten der zuständigen Forstverwaltung durchgeführt werden. In Umkirch beläuft sich die gesamte Waldfläche auf 298 ha, davon sind 65 ha (ca. 22 %) Gemeindewald, der Rest ist Privatwald.

Der überwiegende Teil des geschlagenen Holzes wird aktuell energetisch genutzt. Daneben spielt die stoffliche Nutzung schon heute ebenfalls eine wichtige Rolle.

Auf Grundlage der Informationen des zuständigen Forstamtes kann festgestellt werden, dass die Gemeindewaldfläche in Umkirch bereits nachhaltig bewirtschaftet wird. Im Privatwald übersteigt jedoch der Zuwachs den Einschlag um rund 545 fm/Jahr und bietet somit ein zusätzliches Potenzial von rund 5.700 MWh/Jahr Wärmeenergie, sodass sich neben der energetischen Holznutzung ein Gesamtpotenzial von rund 1.000 MWh/Jahr ergibt. Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die aktuelle Nutzung sowie die zukünftigen Potenziale.

Im Privatwald ist die Erschließung dieses zusätzlichen Potenzials jedoch nicht unmittelbar steuerbar, da sie von den Entscheidungen der jeweiligen Waldbesitzer:innen abhängt.

Tabelle 4 – Übersicht über die Energieholzpotenziale

Waldholznutzung	Gemeindewald	Privatwald
Fläche (ha)	65	233
Aktuelle stoffliche Nutzung (fm/Jahr)	80	140
Aktuelle energetische Nutzung (fm/Jahr)	190	340
Aktuell energetisch genutzt (MWh/Jahr)	1.213	
Ungenutzter Zuwachs (ha/Jahr)	0	1.000
Energetisches Gesamtpotenzial (MWh/Jahr)	2.213	

5.2.1.2 Biogaspotenzial

Biogas eignet sich insbesondere für den Einsatz in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK), da hier eine gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme möglich ist. Für die kommunale Wärmeplanung ist Biogas vor allem dort relevant, wo Reststoffe verfügbar sind und eine kontinuierliche Wärmenutzung gewährleistet werden kann. Das Statistische Landesamt Baden-Württemberg (STALA BW) liefert statistische Daten, die für die Potenzialerhebung genutzt wurden (STALA BW (2024)).

5.2.1.3 Biogaspotenziale aus der Landwirtschaft

Die Nutzung tierischer Exkremente als Biogassubstrat ist ökologisch sinnvoll, da die verbleibende Biogasgülle als hochwertiger organischer Dünger wieder in der Landwirtschaft eingesetzt werden kann. In Umkirch existiert ein theoretisches Potenzial von 348 MWh/Jahr.

Ein erheblicher rechnerischer Anteil des Potenzials entfällt auf Reststoffe aus dem Ackerfruchtanbau. Hier werden Winterweizenstroh, Maisstroh und Energiemais (Brache) aufgelistet. Das verfügbare Energiepotenzial berechnet sich hier auf 1.182 MWh/Jahr.

5.2.1.4 Energiepotenziale aus organischen Abfällen

Eine energetische Nutzung von organischen Rest- und Abfallstoffen ist grundsätzlich attraktiv, da keine Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion besteht. Für die Gemeinde Umkirch ergibt sich aus den organischen Abfällen der Haushalte zwar ein rechnerisches Potenzial von rund 543 MWh/Jahr. Dieses wird jedoch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht weiter berücksichtigt, da die Entsorgung dieser Abfälle im Zuständigkeitsbereich des Landkreises Breisgau-Hochschwarzwald liegt und über bestehende Verwertungswege erfolgt.

Auch Bioabfälle aus Gewerbebetrieben stehen lokal nicht für eine Biogaserzeugung zur Verfügung, da diese gemäß Gewerbeabfallverordnung bestehenden Entsorgungs- und Verwertungspfaden zugeführt werden.

5.2.1.5 Gesamterzeugungspotenzial Biogas im KWK-Prozess

Insgesamt ergibt sich für Umkirch ein technisches Biogaspotenzial von rund 1.530 MWh/Jahr (vgl.

Tabelle 5). Bei einer Nutzung in einer KWK-Anlage entspräche dies rechnerisch einem elektrischen Erzeugungspotenzial von etwa 582 MWh/Jahr sowie einer elektrischen Anlagenleistung von rund 86 kWel. Die wirtschaftliche Umsetzung einer Biogasanlage wäre jedoch an eine ausreichende und gesicherte Substratverfügbarkeit sowie an eine Mindestanlagengröße gebunden und müsste im Einzelfall geprüft werden. Das Biogaspotenzial stellt zugleich das lokale KWK-Potenzial dar; der Einsatz fossiler Energieträger in KWK-Anlagen wird im Rahmen der Wärmeplanung nicht weiterverfolgt. Ob erneuerbare Gase künftig in ausreichendem Umfang verfügbar sein werden und ob deren Einsatz in KWK-Anlagen eine wirtschaftlich sinnvolle Option darstellt, kann zum heutigen Zeitpunkt nicht abschließend bewertet werden.

Tabelle 5 – Energetisches Potenzial der landwirtschaftlichen Reststoffe, tierischen Exkrememente und organischen Abfällen (Quelle: STALA BW, 2024)

Landwirtschaft	Anbaufläche (ha)	Energetisches Potenzial (MWh/Jahr)
Ackerpflanzen	273	1.182
Viehhaltung	Tiere	Energetisches Potenzial (MWh/Jahr)
Tierische Exkrememente	Pferde	348
Abfallentsorgung	t/Jahr	Energetisches Potenzial (MWh/Jahr)
Organische Abfälle	362	543
Summe		2.073

5.2.2 Umweltwärme Potenzial

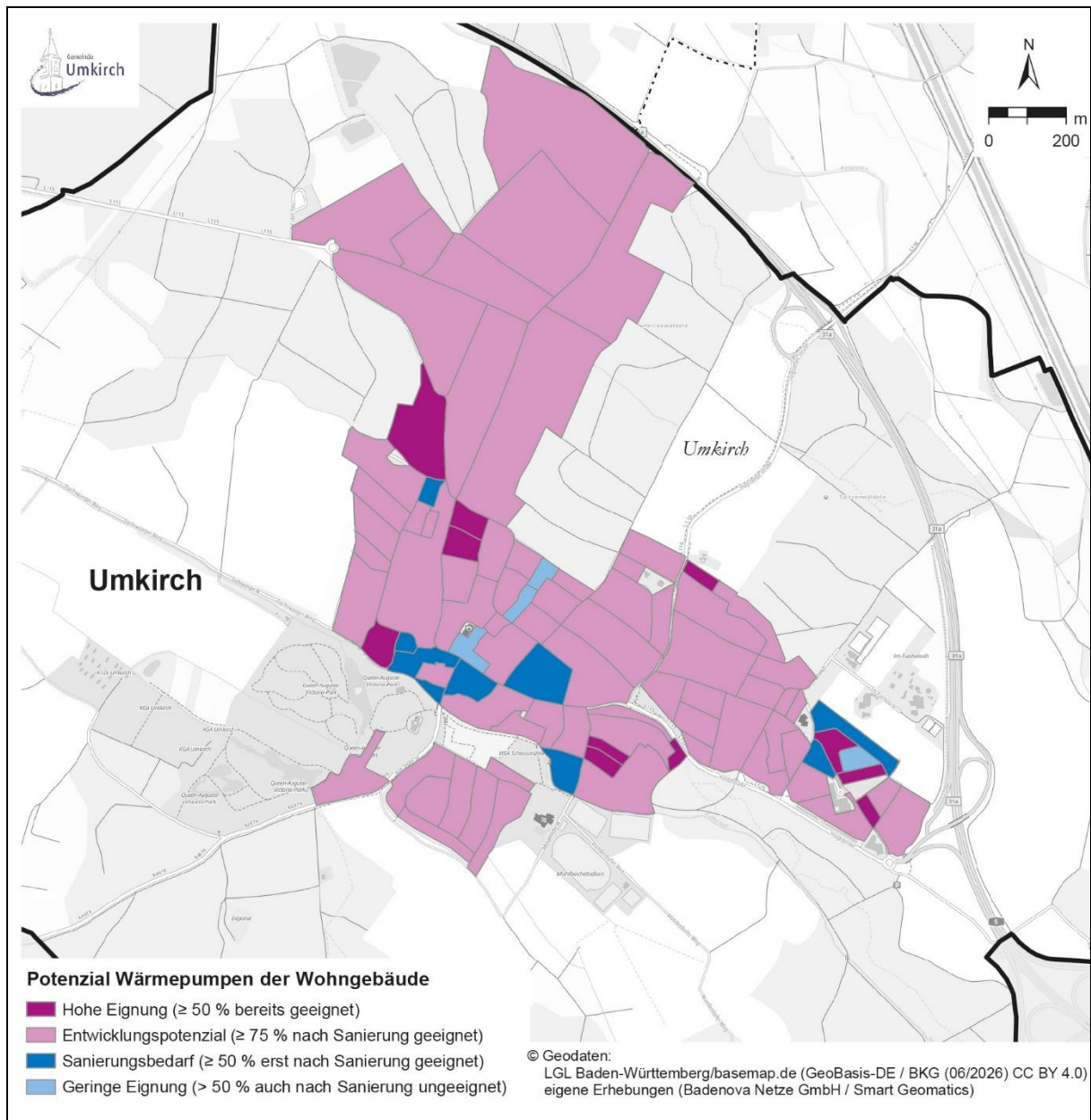
Umweltwärme bezeichnet die in Luft (aerothermisch), Erdreich (geothermisch) und Wasser (hydrothermisch) gespeicherte Wärmeenergie, die mithilfe von Wärmepumpen zur Beheizung und Kühlung von Gebäuden genutzt werden kann. Der Einsatz von Wärmepumpen stellt einen zentralen Baustein für die zukünftige Wärmeversorgung dar, insbesondere im Gebäudebestand in Kombination mit energetischen Sanierungsmaßnahmen.

5.2.2.1 Potenzial der Umgebungsluft

Auf Basis eines Wärmepumpenkatasters der Badenova Netze ergibt sich für die Gemeinde Umkirch derzeit ein Luft-/Wasser-Wärmepumpenpotenzial von rund 8.850 MWh/Jahr bei den privaten Haushalten. Dies entspricht etwa 31 % des heutigen Wohngebäudewärmebedarfs, bezogen auf den aktuellen Sanierungsstand.

Durch fortschreitende energetische Sanierung der Gebäude kann dieses Potenzial bis zum Jahr 2040 deutlich steigen. Für die bis dahin teilsanierten Wohngebäude ergibt sich ein Potenzial von rund 11.750 MWh/Jahr, was einer möglichen Abdeckung von bis zu 44 % des Wärmebedarfs der Privathaushalte entspricht. Berücksichtigt wurden dabei ausschließlich Wärmepumpen, die unter den angenommenen Rahmenbedingungen eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von mindestens 2,8 erreichen und somit einen relevanten Beitrag zur Primärenergieeinsparung leisten.

Die räumliche Verteilung der Potenziale ist in Karte 15 dargestellt. Die Karte zeigt auf Baublockebene, in welchen Bereichen bereits heute ein effizienter Einsatz von Luft-/Wasser-Wärmepumpen möglich ist beziehungsweise welche Gebäude erst nach Sanierung oder Optimierung des Heizsystems dafür geeignet sind.



Karte 15 – Ausschnitt des Wärmepumpenpotenzials der Wohngebäude

5.2.2.2 Erdwärmepotenzial

In Abhängigkeit von der Eingriffstiefe in den Untergrund werden verschiedene Erdwärmepotenziale betrachtet:

Oberflächennahe Geothermie

Bei der oberflächennahen Geothermie werden Erdwärmepotenziale betrachtet, die bis in Tiefen von etwa 400 m erschlossen werden können. Diese Wärmepotenziale eignen sich ausschließlich zur Wärme- und Kälteversorgung und nicht zur Stromerzeugung. Die im Untergrund vorhandene niedrigtemperierte Wärme wird mithilfe einer Wasser-Sole-Wärmepumpe auf ein für die Gebäudeheizung nutzbares Temperaturniveau angehoben.

Je nach Anwendung kommen unterschiedliche geothermische Systeme zum Einsatz. Für größere Gebäude, Gebäudegruppen und gewerbliche Anwendungen eignen sich insbesondere Erdwärmesonden oder – sofern hydrogeologisch möglich – Grundwasserbrunnen. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern sind vor allem Erdwärmesonden sowie in begrenztem Umfang Flächen- oder Grabenkollektoren relevant (vgl. Abbildung 15). Die Wahl des Systems hängt maßgeblich vom Wärmebedarf, den geologischen Verhältnissen sowie der verfügbaren Grundstücksfläche ab.

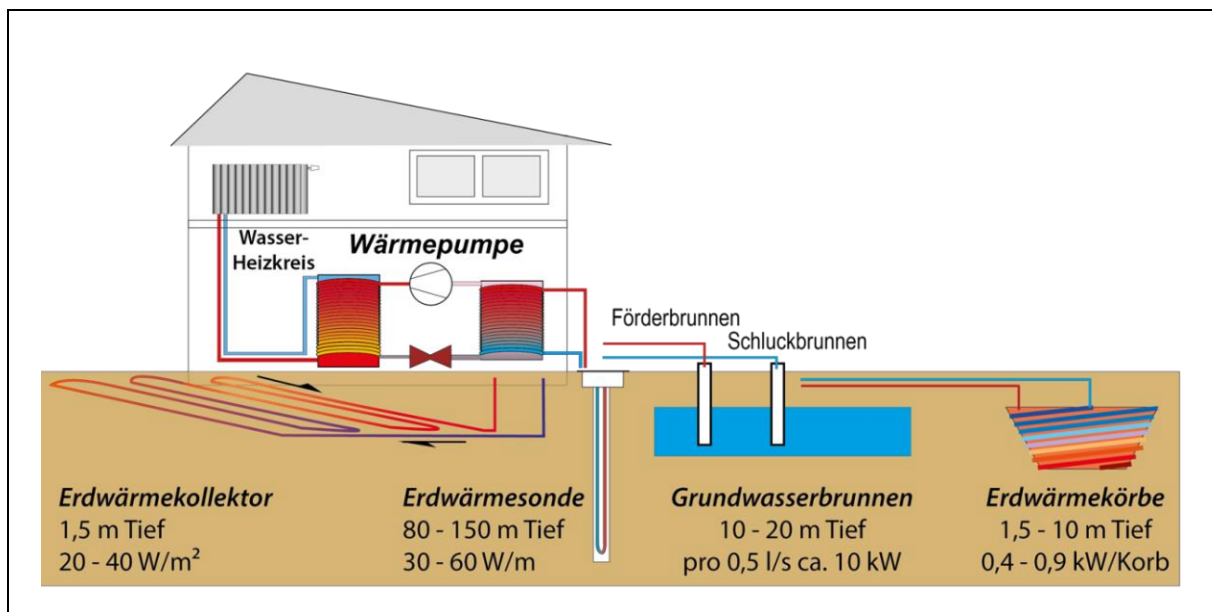


Abbildung 15 – Techniken der oberflächennahen Geothermie und ihre Leistungsfähigkeit

Geologische Rahmenbedingungen in Umkirch

Der Untergrund der Gemeinde Umkirch besteht bis in ca. 15–20 m Tiefe aus Schotter, Sand und zum Teil auch aus Schluff führenden Schichten der Neuenburg und der Breisgau-Formation (vgl. Abbildung 16). Die Neuenburg-Formation ist der eigentliche Grundwasserhorizont. Durchlässigkeitsbeiwerte und Ergiebigkeiten werden vom LGRB mit „sehr hoch“ bzw. mit „hoch“ angegeben. Das Siedlungsgebiet liegt weitestgehend außerhalb der Wasserschutzonen. Der Grundwasserspiegel liegt hoch und kann unter artesischem Druck stehen. Es sind flächendeckend Bohrtiefenbegrenzungen bereits ab ca. 50 m Tiefe ausgewiesen.

Die geologischen Verhältnisse bieten insgesamt keine guten Voraussetzungen für das Abteufen von Erdwärmesonden. Technische und wirtschaftliche Bohrrisiken sind gegebenenfalls handhabbar. Allerdings liegen die maximal erlaubten Bohrtiefen so flach, dass die Wirtschaftlichkeit in den meisten Fällen nicht gegeben sein wird. Dennoch ist mit entsprechender behördlicher Genehmigung eine Nutzung der oberflächennahen Geothermie auf weiten Teilen der Gemarkung grundsätzlich möglich.

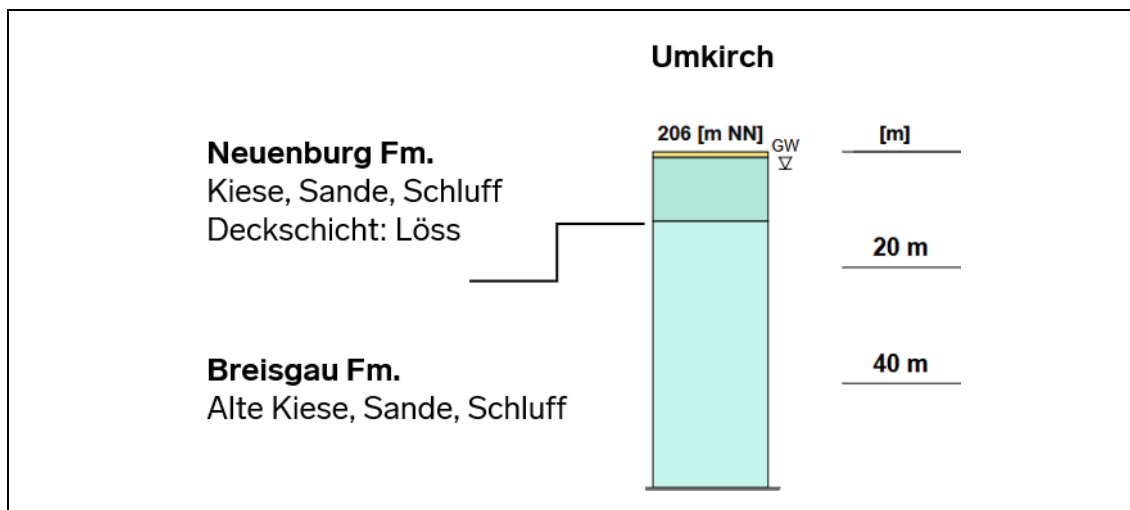


Abbildung 16 – Beispielhafte geologische Profilabfolge für Umkirch nach LGRB (2021)

Erdwärmesonden

Vor dem Hintergrund der rechtlichen Vorgaben weist Umkirch ein nur geringes Potenzial für die Nutzung von Erdwärmesonden auf. Das technische und wirtschaftliche Bohrrisiko kann als gering angegeben werden.

Das derzeitige technische Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs der Wohngebäude durch Erdwärmesonden beträgt ca. 5.020 MWh/Jahr, was etwa 17 % des heutigen Wohngebäudewärmebedarfs entspricht. Mit fortschreitender energetischer Sanierung der Gebäude kann dieses Potenzial bis zum Jahr 2040 auf rund 5.204 MWh/Jahr ansteigen und dann eine Abdeckung von bis zu 20 % des Wohnwärmebedarfs ermöglichen.

Das Erdwärmepotenzial ist nicht mit dem Potenzial von anderen Wärmepumpen kumulierbar.

Tiefengeothermische Potenziale

Tiefengeothermische Potenziale beziehen sich auf Erdwärmenutzung in Tiefen von mehr als 400 m, bei denen hochtemperierte Wärme über hydrothermale oder petrothermale Verfahren erschlossen wird. Die gewonnene Wärmeenergie kann zur Stromgewinnung und/oder zur Versorgung eines Wärmenetzes genutzt werden. Die potenziellen Thermalwasserhorizonte sind im Bereich der Gemeinde Umkirch jedoch nicht in ausreichender Tiefe vorhanden. Auch eine petrothermale Erschließung ist angesichts des hohen technischen Aufwands, der Kosten und des begrenzten Wärmeabsatzes nicht wirtschaftlich sinnvoll.

Daher ergibt sich für Umkirch kein relevantes Potenzial zur Nutzung der Tiefengeothermie.

5.2.2.3 Grundwasserpotenzial

Im Bereich von Umkirch sind lokal 10–20 m mächtige Kieshorizonte vorhanden, die hohe Grundwasserergiebigkeiten und Durchlässigkeiten aufweisen. Insgesamt ergibt sich daraus ein relevantes Potenzial für eine großflächige Nutzung von Grundwasserwärme mittels Brunnenanlagen in Umkirch. Ein solches Potenzial ist jedoch im Rahmen der Wärmeplanung nicht quantitativ darstellbar.

5.2.2.4 Potenzial aus Oberflächengewässern

Neben der Nutzung der Luft oder des Untergrunds als Wärmequelle kommen grundsätzlich auch Oberflächengewässer in Betracht. Auf der Gemarkung Umkirch sind jedoch keine ausreichend großen oder tiefen Oberflächengewässer in Siedlungsnähe vorhanden.

5.2.3 Solarthermie

Aufgrund der günstigen geografischen Lage in Süddeutschland weist Umkirch eine gute solare Einstrahlung auf. Laut Globalstrahlungsatlas des Landesamts für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) beträgt der jährliche Energieertrag bezogen auf eine horizontale Fläche 1.140 kWh/m² und liegt damit über dem bundesweiten Durchschnitt (LUBW, (2023)).

Im Jahr 2022 wurden knapp 1 % des Wärmeverbrauchs durch solarthermische Anlagen gedeckt. Für die Bewertung weiterer Potenziale stehen insbesondere Dachflächen im Fokus, da hierfür keine zusätzliche Flächenversiegelung erforderlich ist und die erzeugte Wärme direkt im Gebäude genutzt werden kann. Die Technik ist etabliert und lässt sich auf Grundlage verfügbarer Kennwerte verlässlich bewerten.

5.2.3.1 Wärmeerzeugungspotenziale auf Dachflächen

Für die Potenzialabschätzung wurde angenommen, dass Dachflächen nicht vollständig mit PV-Modulen belegt werden, sondern anteilig auch für Solarthermie genutzt werden. Typischerweise können etwa 60 % des Warmwasserbedarfs eines Wohngebäudes durch Solarthermie gedeckt werden. Unter dieser Annahme ergibt sich für Umkirch – einschließlich bereits bestehender Anlagen mit rund 539 MWh/Jahr – ein Potenzial von 1.775 MWh/Jahr, was etwa 6 % des gesamten Wärmeverbrauchs der Gemeinde entspricht.

Für die spätere Berechnung der Potenziale zur Stromerzeugung auf Dachflächen wurden die Potenzialflächen für die Wärmeerzeugung vom Gesamtpotenzial abgezogen.

5.2.3.2 Wärmeerzeugungspotenziale auf Freiflächen

Darüber hinaus wurde geprüft, ob solarthermische Anlagen auf Freiflächen in Verbindung mit einem Wärmenetz eingesetzt werden können. Solche Anlagen sind insbesondere dort wirtschaftlich sinnvoll, wo eine hohe Wärmenachfrage in unmittelbarer Nähe besteht und lange Leitungswege vermieden werden können.

Hierfür wurden potenzielle Freiflächen aus dem Energieatlas der LUBW mit den später definierten Eignungsgebieten für Wärmenetze räumlich verschnitten. Als wirtschaftlich realistisch wurden ausschließlich Flächen betrachtet, die weniger als 500 m vom potenziellen Wärmenetzgebiet entfernt liegen und keine wesentlichen infrastrukturellen Hindernisse aufweisen.

Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. und Karte 16 geben eine Übersicht über die von der LUBW gelisteten potenziellen Flächen im beschriebenen Radius. Während Flächen A-C potenziell nutzbar sein könnten, ist Fläche D aufgrund des zu großen Abstands zur Bebauung auszuschließen. Bei einem angenommenen Jahresertrag von 400 kWh/m² für ein Solarmodul können ca. 2.400 MWh/Jahr solarthermische Wärme erzeugt und als Grundlast in ein mögliches Wärmenetz eingespeist werden.

Ob die Erschließung dieses Potenzials wirtschaftlich und umsetzbar ist, müsste zu einem späteren Zeitpunkt bei einer konkreten Wärmenetzplanung genau bewertet werden.

Tabelle 6 – Bewertung der Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie

Flächenzuordnung (vgl. Karte 16)	Flächengröße	Bewertung des Potenzials
A	1,41 ha	Hoch, Nähe zu Hochhäusern (Ca. 2,5 GWh / Jahr)
B	2,00 ha	Gut, Straßen wären zu unterqueren (Ca. 3,5 GWh / Jahr)
C	0,95 ha	Gut, Straßen wären zu unterqueren (Ca. 1,6 GWh / Jahr)
D	0,18 ha	Nicht nutzbar, Wald und Hauptstraße zu queren

**Karte 16 – Freiflächenpotenziale nach dem LUBW und Eignungsgebiete für Wärmenetze**

5.2.4 Abwärmepotenziale

Die Nutzung von Abwärme aus industriellen Prozessen, Rechenzentren, Abwasseranlagen oder Kraftwerken ist grundsätzlich ein wichtiger Baustein für eine effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung, da vorhandene Energie genutzt wird, die andernfalls ungenutzt an die Umwelt abgegeben würde.

5.2.4.1 Abwärmepotenziale im Gewerbe

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden gewerbliche und industrielle Betriebe in Umkirch auf potenzielle Abwärmequellen geprüft. Im Ergebnis konnten keine wirtschaftlich nutzbaren Abwärmepotenziale identifiziert werden. Die derzeit vorliegenden Daten lassen darauf schließen, dass die betrachteten Betriebe entweder nicht über ausreichende Abwärmemengen oder -temperaturen verfügen oder zumindest aufgrund des Aufwands der Wärmeauskopplung keine wirtschaftliche Perspektive sehen.

5.2.4.2 Abwärmepotenziale aus dem Abwasser

Abwasser stellt grundsätzlich eine potenzielle Wärmequelle dar, insbesondere in Siedlungsräumen mit größeren Abwassermengen. Die im Kanalnetz vorhandenen Temperaturen liegen im Winter typischerweise bei 10–12 °C, im Sommer bei 15–20 °C, sodass eine Nutzung sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen möglich ist. Nutzbar wird die Wärme mittels Wärmepumpe, die die Abwasserwärme auf ein höheres Temperaturniveau bringt. Die Abwasserwärme kann für die Einspeisung in lokale Wärmenetze genutzt werden.

Wichtige Kenngrößen für die wirtschaftliche Nutzung der Abwasserwärme sind die Größe des Abwasserkanals, die Durchflussrate des Abwassers im Kanal (mindestens 15 l/s), die Temperatur, die Mindestabnahme, die Verfügbarkeit des Abwassers (jahreszeitliche Schwankungen oder konstante Verfügbarkeit) und die Distanz zwischen Abwasserwärmequelle und den Verbrauchenden (Fritz, 2018).

Für Umkirch ist die Abwasserentsorgung über den Abwasserzweckverband Breisgauer Bucht organisiert; die Kläranlage liegt nicht auf der Gemarkung der Gemeinde. Die Abwassermengen im örtlichen Kanalnetz erfüllen nur in wenigen Straßenzügen die notwendigen Voraussetzungen hinsichtlich Durchflusses, Temperatur und zeitlicher Verfügbarkeit. Zum jetzigen Zeitpunkt ergibt sich daher kein gesichertes Potenzial zur Abwasserwärmenutzung. Im Zuge zukünftiger Wärmenetzprojekte kann eine erneute Prüfung sinnvoll sein, sofern zusätzliche Messdaten erhoben werden.

5.2.5 Einordnung der Umwelt- und Solarpotenziale

Die dargestellten Umwelt-, Solar- und Abwärmepotenziale zeigen, dass Umkirch insbesondere bei Umweltwärme und Solarthermie über relevante erneuerbare Wärmequellen verfügt. Die tatsächliche Nutzung dieser Potenziale ist jedoch in hohem Maße vom Gebäudezustand, der lokalen Infrastruktur und der Wirtschaftlichkeit abhängig. Diese Aspekte werden im Zielszenario und bei der Bewertung zukünftiger Versorgungsstrukturen weiter vertieft.

5.3 Erneuerbare Energien für die Stromerzeugung

Da insbesondere Wärmepumpen und perspektivisch auch Großwärmepumpen eine zentrale Rolle bei der Wärmewende spielen, wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auch untersucht, in welchem Umfang zusätzlicher Strombedarf durch lokal erzeugten erneuerbaren Strom gedeckt werden könnte. Die Potenziale zur Stromerzeugung aus Biogas wurden bereits im Abschnitt zur Biomasse behandelt. Im Folgenden werden die Potenziale aus PV auf Dach- und Freiflächen, Windenergie sowie Wasserkraft dargestellt.

5.3.1 Wasserkraft

Das Potenzial zur Stromerzeugung aus Wasserkraft wurde auf Grundlage des Energieatlas Baden-Württemberg (LUBW, (2020)) ermittelt. Es besteht kein weiteres Potenzial.

Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung kein zusätzliches technisch-wirtschaftliches Stromerzeugungspotenzial aus Wasserkraft für die Gemeinde Umkirch ausgewiesen.

5.3.2 Windkraft

Für die Ermittlung von Windkraftpotenzialen wurden der Energieatlas Baden-Württemberg, die Teilfortschreibung Windenergie des Verbands Region Südlicher Oberrhein (VRSO) sowie bestehende kommunale Planungen berücksichtigt. Neben der Windhöffigkeit fließen immissionschutzrechtliche, naturschutzfachliche und raumordnerische Belange in die Bewertung ein.

Als wirtschaftlich interessant für die Entwicklung von Windkraftanlagen gelten in der Regel Standorte mit hohen mittleren Windleistungsdichten. Als untere wirtschaftliche Schwelle wurde eine mittlere Windleistungsdichte von mindestens 215 W/m^2 in 160 m Höhe angesetzt. Gleichzeitig spielen bei der Auswertung potenzieller Standorte auch immissionsschutzrechtliche Themen wie Schall und Schattenwurf, Naturschutz- und Raumordnungsbelange eine Rolle.

In Umkirch gibt es keine ausgewiesenen Vorrangflächen für die Nutzung der Windenergie.

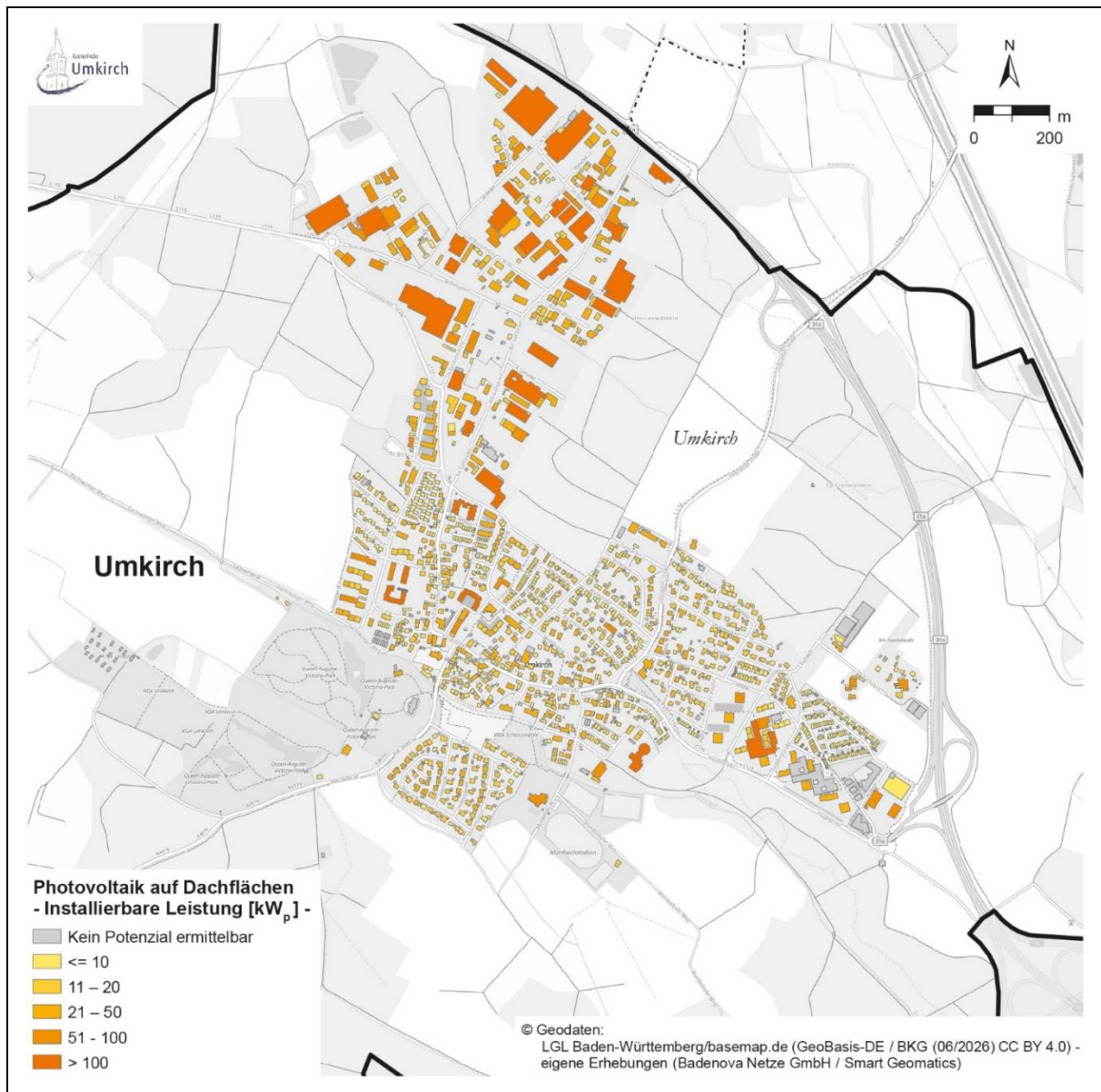
5.3.3 Solarenergie (PV)

Für die Ermittlung der PV-Potenziale wurde der Energieatlas Baden-Württemberg (LUBW, 2023)) sowie die Flächendarstellung des VRSO herangezogen. Unterschieden wird zwischen Dachflächen-, Freiflächen- und sonstigen Solarpotenzialen.

5.3.3.1 Stromerzeugungspotenzial auf bestehenden Dachflächen

Das Dachflächenpotenzial für PV-Anlagen wurde auf Basis des Dachflächenkatasters der LUBW ermittelt. Bei vollständiger Ausschöpfung der geeigneten Dachflächen könnten in Umkirch rund 23.863 MWh Strom pro Jahr erzeugt werden. Dies entspricht etwa 118 % des gesamten Stromverbrauchs im Jahr 2022 (vgl. Karte 17).

Bei der Potenzialberechnung wurde berücksichtigt, dass ein Teil der Dachflächen bereits für Solarthermie genutzt wird, beziehungsweise künftig dafür vorgesehen ist.

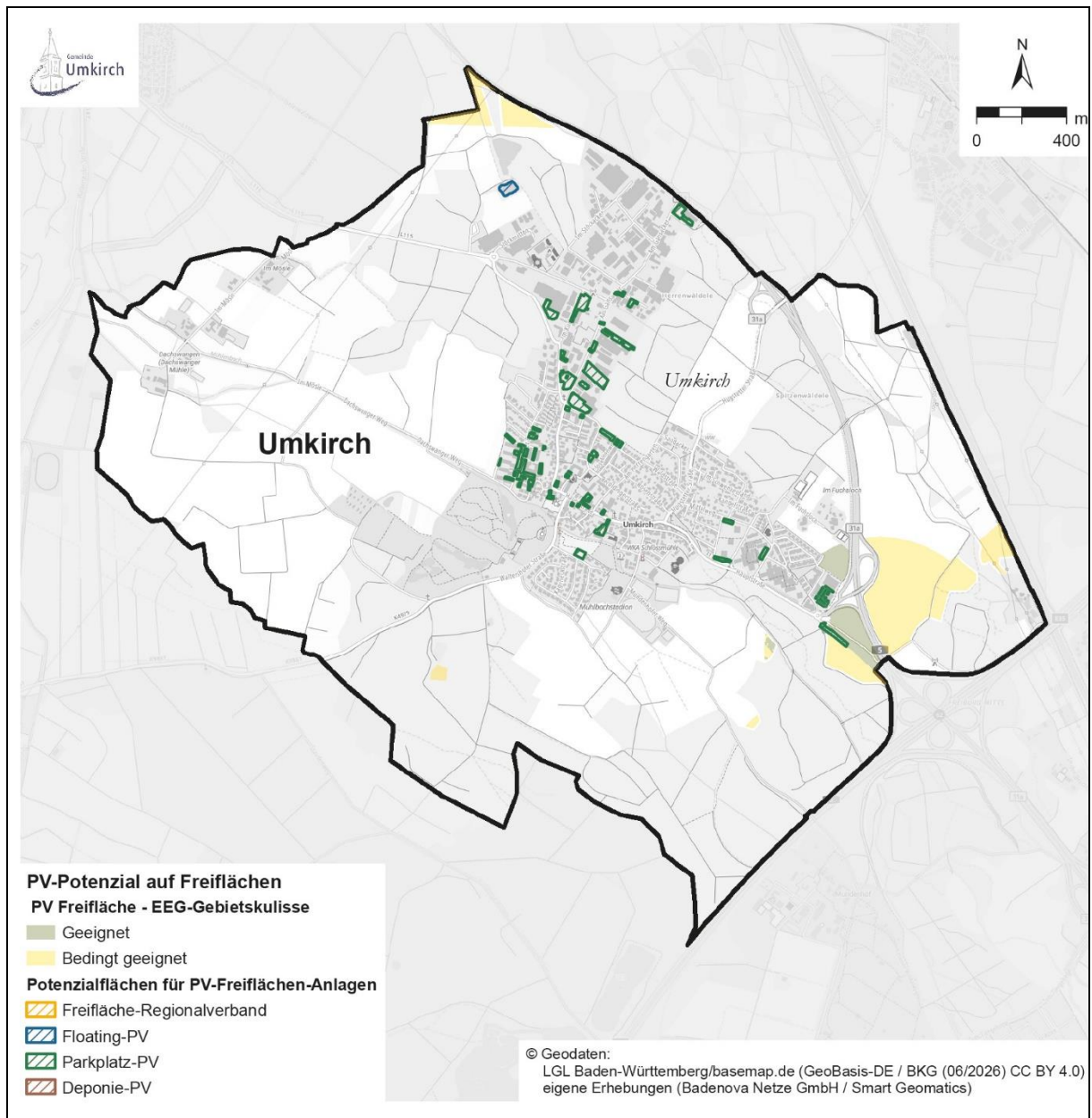


Karte 17 – Ausschnitt des Dachflächenpotenzials für PV-Anlagen

5.3.3.2 Stromerzeugungspotenziale auf Freiflächen

Der Energieatlas Baden-Württemberg listet Angaben zum Potenzial für PV-Anlagen auf Freiflächen auf, die für PV-Nutzung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz und der Freiflächenöffnungsverordnung förderberechtigt sind (LUBW (2025)). Diese sind wiederum kategorisiert nach geeigneten und bedingt geeigneten Flächen. Auf der Gemarkung Umkirch werden rund 33 ha als grundsätzlich geeignete Freiflächen für PV-Anlagen ausgewiesen (vgl. Karte 18). In der Teilfortschreibung des VRSO sind jedoch keine Vorrangflächen für PV-Freiflächen ausgewiesen.

Da ein Großteil der potenziellen Flächen landwirtschaftlich genutzt wird, wurde für die Potenzialabschätzung ein realistisch umsetzbares Flächenkontingent von maximal 5 ha angesetzt. Daraus ergibt sich ein technisch-wirtschaftliches Stromerzeugungspotenzial von rund 4.540 MWh/Jahr.



Karte 18 – Potenzialflächen für Freiflächen-PV-Anlagen nach LUBW

5.3.3.3 Weitere PV-Potenziale

Auf der Gemarkung Umkirch sind keine geeigneten Gewässer für schwimmende PV-Anlagen vorhanden. Weitere Potenziale ergeben sich grundsätzlich durch PV-Anlagen auf Parkplatzflächen, bei Neubau oder Erweiterung von Parkplätzen sowie durch Balkonsolaranlagen. Diese Potenziale, welche zum Teil durch die LUBW ausgewiesen wurden, wurden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht weiter berücksichtigt.

Die Gesamtstromerzeugungspotenziale aus PV sind in Abbildung 17 dem heutigen Stromverbrauch gegenübergestellt.

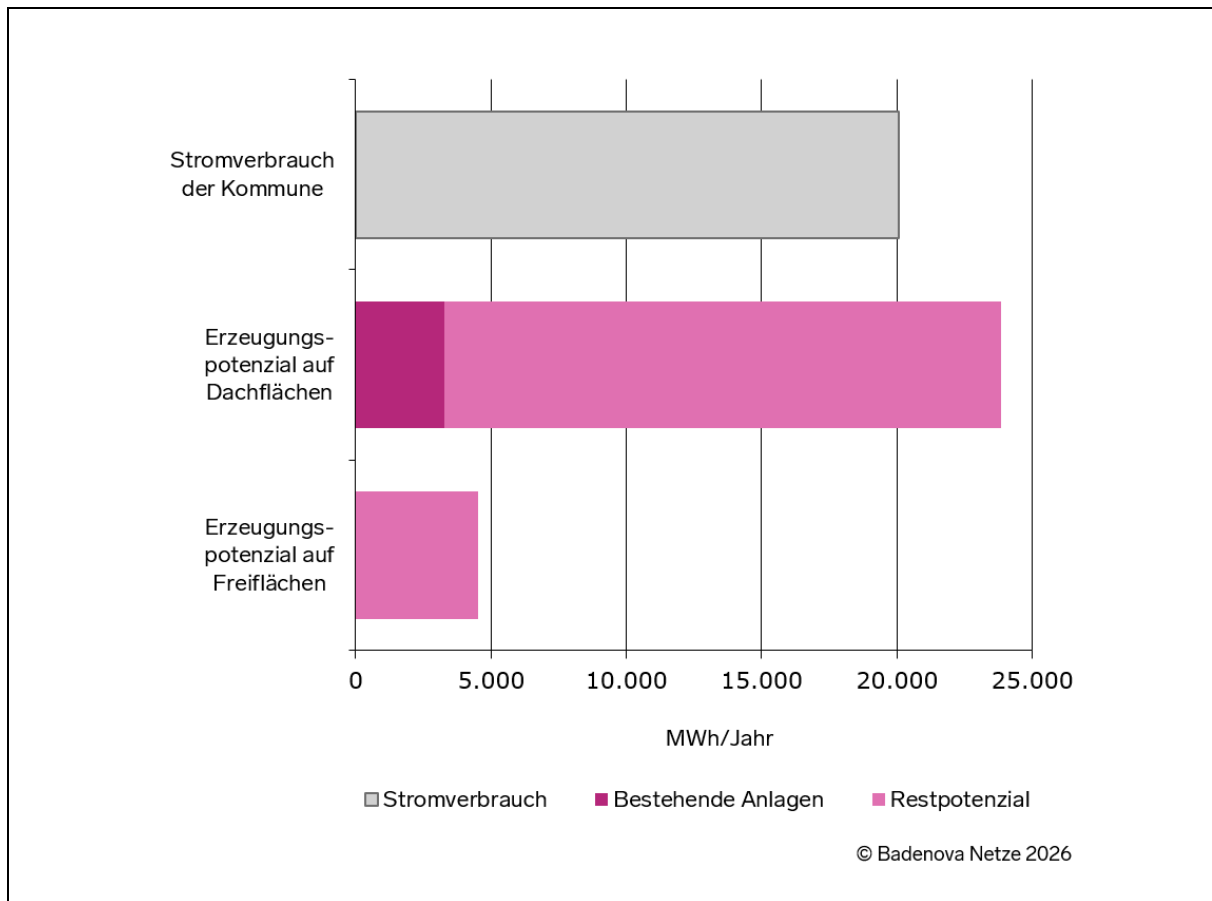


Abbildung 17 – Stromerzeugungspotenziale mit PV im Vergleich zum Stromverbrauch

5.4 Erneuerbare Gase

Erneuerbare und synthetische Gase können perspektivisch einen Beitrag zur Transformation des Energiesystems leisten. Hierzu zählen insbesondere grüner Wasserstoff, Biomethan sowie synthetisch erzeugte Gase auf Basis erneuerbarer Energien. Sie bieten die Möglichkeit, fossile Energieträger schrittweise zu ersetzen und klimaneutrale Versorgungsoptionen insbesondere dort bereitzustellen, wo eine direkte Elektrifizierung technisch, wirtschaftlich oder infrastrukturell nur eingeschränkt möglich ist.

Im zukünftigen Energiesystem wird Wasserstoff vor allem dort eine strategische Bedeutung haben, wo hohe Energiemengen, lange Speicherzeiträume oder hohe Prozesstemperaturen erforderlich sind. Dies betrifft insbesondere industrielle Anwendungen, Hochtemperaturprozesse, die chemische Industrie sowie perspektivisch auch Teile des Verkehrs- und Speicher-sektors. Darüber hinaus kann Wasserstoff auch im Raumwärmesektor ein Baustein zur Erreichung der Klimaneutralität darstellen. Im Bereich der Haushalte und kleineren Gewerbetunden kann Wasserstoff perspektivisch dort eine Rolle spielen, wo andere klimaneutrale Wärmeversorgungsoptionen nur schwer umsetzbar sind. Dies kann beispielsweise bei Gebäuden mit hohen Vorlauftemperaturen, eingeschränkter Sanierbarkeit, begrenzten Flächen für erneuerbare Wärmequellen oder fehlender Anschlussmöglichkeit an ein Wärmenetz der Fall sein.

In bestehenden Gasnetzgebieten kann Wasserstoff somit eine Transformationsoption darstellen. Voraussetzung ist hierbei, dass eine Versorgung verfügbar wird, die technische Umstellung der Infrastruktur möglich ist und ausreichende Nachfragepotenziale bestehen. Aktuell befindet sich der Wasserstoffmarkt noch im Aufbau. Sowohl die Erzeugungskapazitäten für grünen Wasserstoff als auch die Transport-, Speicher- und Verteilinfrastrukturen werden in den kommenden Jahren erheblich ausgebaut. Der Markthochlauf wird voraussichtlich schrittweise erfolgen und sich zunächst auf überregionale Transportkorridore sowie industrielle Großabnehmer konzentrieren.

Für West- und Südbaden ergeben sich durch aktuelle Infrastrukturplanungen konkrete Perspektiven. Die Region liegt in räumlicher Nähe zu geplanten Wasserstoffkorridoren und kann mittel- bis langfristig an nationale und europäische Wasserstoffinfrastrukturen angebunden werden. Für einzelne Kommunen wird die tatsächliche Verfügbarkeit maßgeblich davon abhängen, ob eine technische Anbindung wirtschaftlich darstellbar ist und ob ausreichend gebündelte Nachfrage vor Ort besteht.

Für Umkirch ist insbesondere die Nähe zum Wasserstoff-Projekt RHYn Interco von Bedeutung. Das Projekt kann perspektivisch eine wichtige Grundlage für die leitungsgebundene Wasserstoffversorgung in der Region Freiburg bilden. Im Rahmen des europäischen Kooperationsprojekts arbeiten unter anderem terranets bw, NaTran und Badenova Netze an der Entwicklung einer grenzüberschreitenden Wasserstoffinfrastruktur zwischen Frankreich und Deutschland. Geplant ist unter anderem eine rund 15 Kilometer lange Wasserstoffleitung, die den Rhein zwischen Fessenheim auf französischer Seite und Hartheim auf deutscher Seite unterqueren soll. Diese Leitung dient der Anbindung an die französische Region Grand Est sowie an den europäischen Wasserstoff-Backbone. Auf deutscher Seite soll sie an eine bestehende Gasleitung von terranets bw angeschlossen werden, die für den Transport von Wasserstoff umgestellt werden soll.

An der Übernahmestation in March-Buchheim beginnt der Verantwortungsbereich von Badenova Netze. Von dort aus ist vorgesehen, eine bestehende rund 10 Kilometer lange Erdgasleitung zu den Industriegebieten Freiburg-Nord und Freiburg-Hochdorf auf Wasserstoff umzustellen. Die hierfür durchgeführte Machbarkeitsanalyse fiel positiv aus. Zudem zeigte eine Marktkonsultation im Herbst 2023 ein signifikantes Abnahmeinteresse potenzieller Großabnehmer aus der Region. Ein weiterer Ausbau des Wasserstoffnetzes wird durch die Umwidmung einer bestehenden, 60 Kilometer langen Erdgasleitung der terranets bw ermöglicht, die Freiburg-Nord mit dem Raum Offenburg verbindet.

Die regionale Bedeutung des Projekts liegt insbesondere darin, dass erstmals konkrete Voraussetzungen für eine leitungsgebundene Wasserstoffversorgung im Raum Freiburg geschaffen werden. Dadurch können potenzielle Abnehmer Zugang zu klimaneutralem Wasserstoff erhalten. Mittelfristig kann dies auch für angrenzende Kommunen wie Umkirch neue Versorgungsoptionen eröffnen. Eine direkte Versorgung der Kommune mit Wasserstoff wäre jedoch voraussichtlich nicht Bestandteil der ersten Ausbaustufe, sondern würde in einem späteren Schritt geprüft werden. Hierfür wären insbesondere die lokale Nachfrage und mögliche Ankerkunden entscheidend.

Die Inbetriebnahme des ersten Abschnitts von RHYn-Interco ist nach aktuellem Planungsstand für Ende 2029 vorgesehen. Vor dem Hintergrund dieser Planungen besteht die Möglichkeit Umkirch frühestens ab 2030 mit Wasserstoff zu versorgen.

5.5 Zusammenfassung der Potenziale

Die Potenzialanalyse zeigt, dass die Gemeinde Umkirch in verschiedenen Bereichen über relevante Einspar-, Effizienz- und Erzeugungspotenziale verfügt. Besonders hervorzuheben sind die Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs sowie zur Erzeugung erneuerbarer Wärme und erneuerbaren Stroms.

Die zusammenfassende Darstellung der erneuerbaren Strompotenziale (vgl. Abbildung 18) verdeutlicht, dass die lokal verfügbaren Potenziale bilanziell ausreichen, um den heutigen Strombedarf rechnerisch vollständig erneuerbar zu decken. Dies stellt eine wichtige Voraussetzung für den Ausbau strombasierter Wärmeerzeugungstechnologien dar.

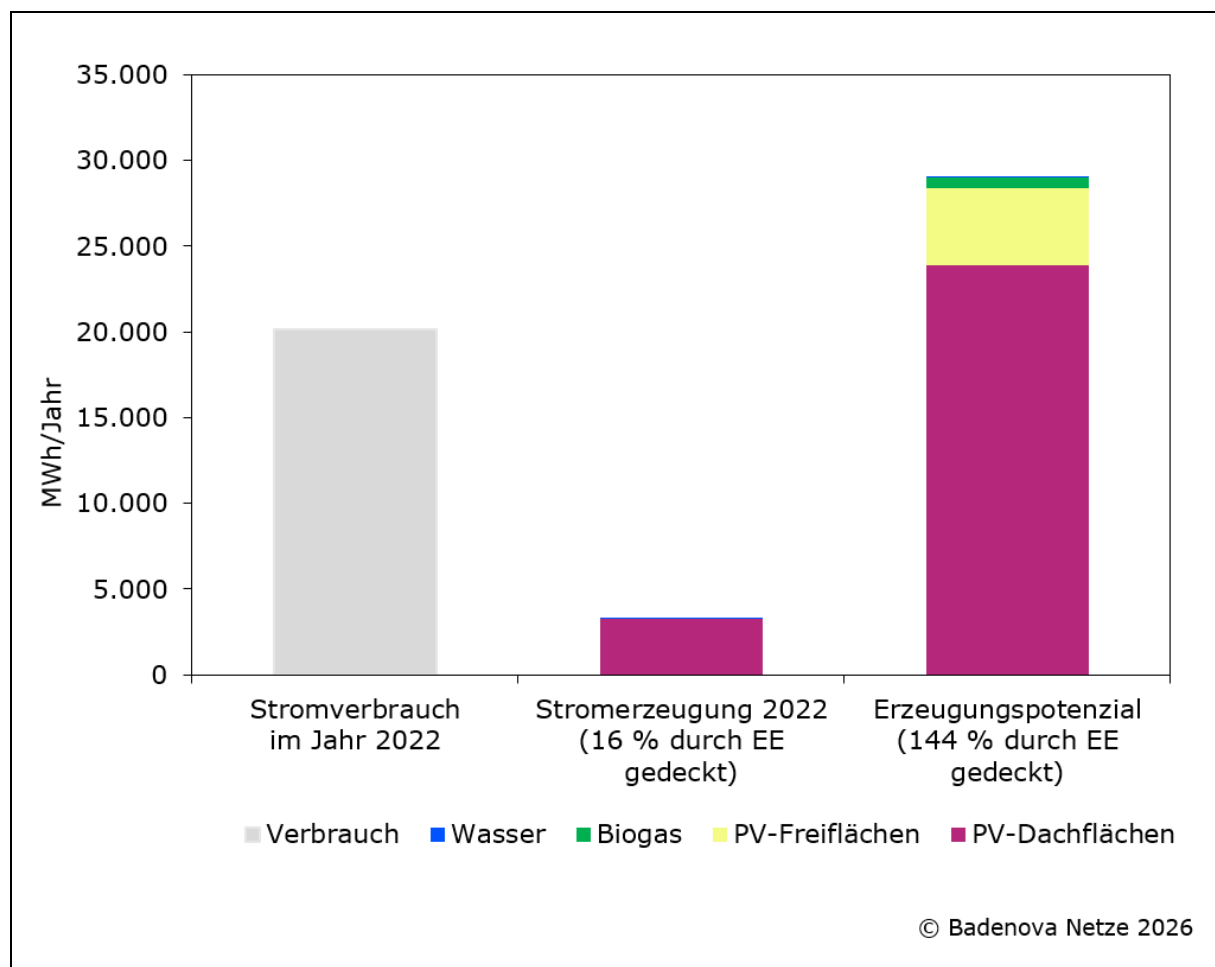


Abbildung 18 – Erneuerbare Strompotenziale

Demgegenüber zeigen die zusammengefassten erneuerbaren Wärmepotenziale (vgl. Abbildung 19), dass diese mit einem rechnerischen Deckungsanteil von rund 35 % nicht ausreichen, um den aktuellen Wärmebedarf vollständig klimaneutral zu decken. Daraus ergibt sich, dass eine

deutliche Senkung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen und Effizienzmaßnahmen eine zentrale Voraussetzung für das Erreichen der Klimaneutralität ist.

Zusätzlich zu den bereits betrachteten Potenzialen gewinnen künftig Großwärmepumpen, insbesondere im Kontext zentraler Wärmenetze oder größerer Gewerbebetriebe, an Bedeutung. Diese Potenziale werden im Rahmen des Zielszenarios und der Bewertung zukünftiger Versorgungsstrukturen weiter vertieft betrachtet.

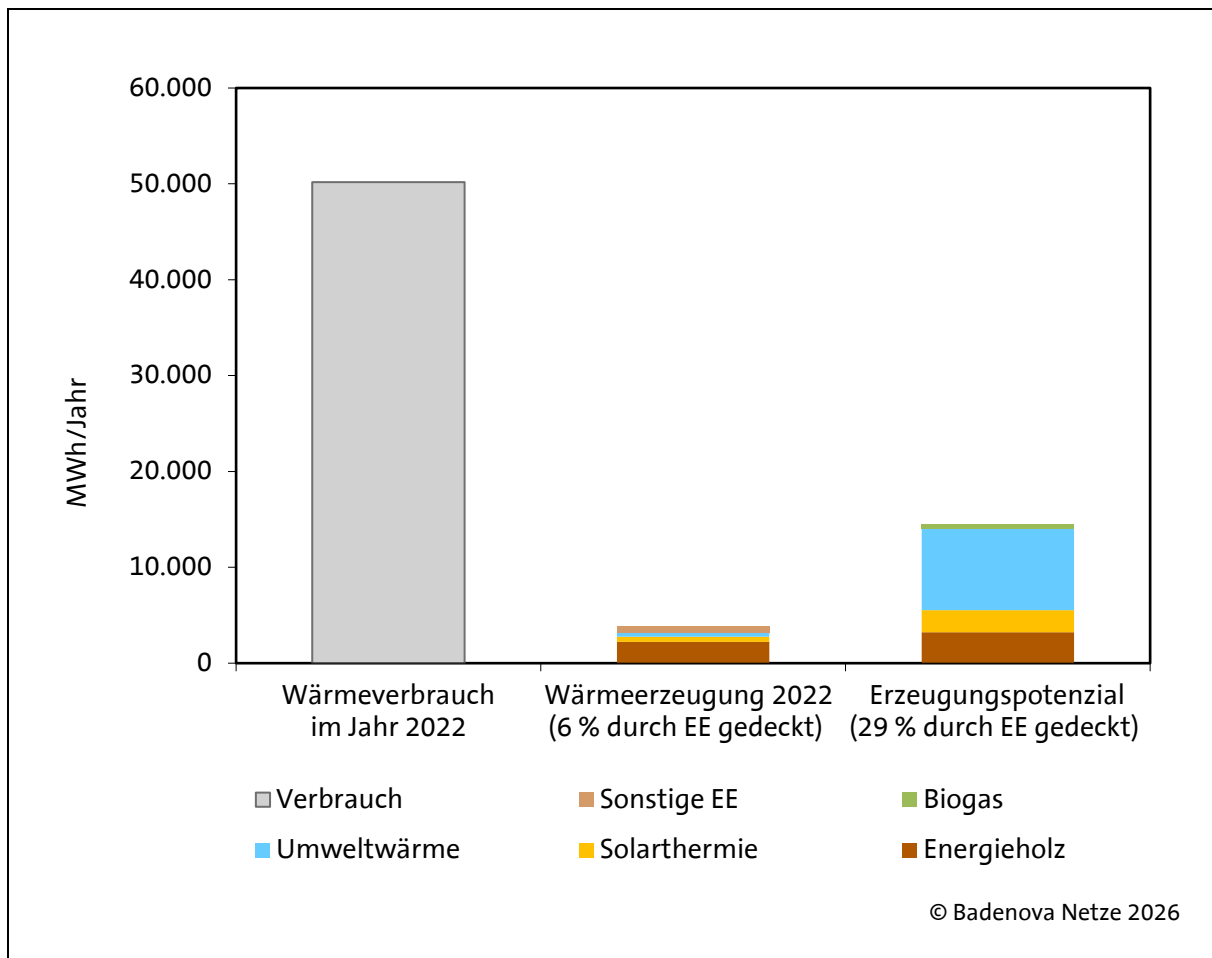


Abbildung 19 – Erneuerbare Wärmepotenziale

In der folgenden Tabelle 7 sind die lokalen Potenziale zur Erzeugung von Wärme und Strom aus erneuerbaren Energien übersichtlich zusammengefasst.

Tabelle 7 – Übersicht der nutzbaren Erzeugungspotenziale aus erneuerbaren Energien

Energiequelle	Dezentrale Wärmeversor-	Zentrale Wärmeversor-	Stromerzeugung	Lokales Erzeugungspotenzial (pro Jahr)
Biomasse				
Biogas/KWK	X	X	X	498 MWh Wärme / 582 MWh Strom.
Energieholz	X	X		3.223 MWh
Oberflächennahe Erdwärme				
Erdwärmesonden	X			5.224 MWh (2030) / 5.204 MWh (2040)
Grundwasserbrunnen	X	X		Lokales Erzeugungspotenzial ist gegeben, aber nicht quantitativ fassbar.
Tiefengeothermie				
Hydrothermale Geothermie		X		Kein lokales Erzeugungspotenzial.
Solarthermie				
Dachflächen	X	X		2.047 MWh
Freiflächen		X		2.400 MWh
Umweltwärme				
Luft	X	X		13.056 MWh (2030) / 11.748 MWh (2040)
Abwärme				
Industrie & Gewerbe		X		Kein nutzbares Potenzial vorhanden.
Abwasser		X		Kein nutzbares Potenzial vorhanden.
Windkraft			X	Kein nutzbares Potenzial vorhanden.
Wasserkraft			X	3 MWh
Photovoltaik				
Dachflächen			X	23.863 MWh
Freiflächen			X	4.540 MWh
Parkplatzflächen			X	Keine Daten.
Baggerseen			X	Kein Potenzial vorhanden.

6. Entwicklung des Zielszenarios und Einteilung des beplanten Gebiets in Wärmeversorgungsgebiete

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse, der Energie- und THG-Bilanz sowie der Potenzialanalyse wird im Folgenden das maßgebliche Zielszenario zur Entwicklung des Wärmeverbrauchs und der wärmebedingten THG-Emissionen der Gemeinde Umkirch bis zum Jahr 2040 beschrieben. Zielvorgabe ist die Netto-THG-Neutralität bis 2040, wie sie durch das Land Baden-Württemberg formuliert wurde.

Das Zielszenario stellt keine Prognose, sondern einen möglichen, konsistenten Entwicklungspfad dar, unter der Annahme, dass identifizierte Einspar-, Effizienz- und Ausbaupotenziale schrittweise realisiert werden. Die zugrunde gelegten Annahmen sind in der Methodik (vgl. Abschnitt 8.5) dokumentiert.

Zentrales Ziel des Zielszenarios ist es, ausgehend vom zukünftigen Wärmebedarf eine räumlich differenzierte, technisch und wirtschaftlich tragfähige Wärmeversorgungsstruktur abzuleiten und darauf aufbauend die zukünftige Energieträgerstruktur festzulegen.

Im Rahmen der Szenarioentwicklung wurden in Absprache mit der Gemeinde unterschiedliche Versorgungsvarianten auf Ebene der Wärmeversorgungsgebiete sowie der eingesetzten Energieträger betrachtet und systematisch miteinander verglichen. Ziel ist die Identifikation eines maßgeblichen Zielszenarios.

Die Bewertung der Szenarien erfolgt anhand mehrerer Kriterien, insbesondere Wirtschaftlichkeit, THG-Emissionen sowie Realisierungsrisiken. Abschließend wird dem maßgeblichen Zielszenario ein alternatives Referenzszenario gegenübergestellt, um eine Vergleichsbasis und alternative Entwicklungspfade anzureißen.

6.1 Zukünftiger Wärmebedarf

Ausgangspunkt des Zielszenarios ist die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs. Dieser ergibt sich aus der Fortschreibung des Ist-Zustands unter Berücksichtigung der im Rahmen der Potenzialanalyse identifizierten Einspar- und Effizienzpotenziale sowie einer angenommenen kontinuierlichen Sanierungsrate des Gebäudebestands von 2 %.

Über alle Sektoren hinweg sinkt der Gesamtwärmebedarf der Gemeinde Umkirch um rund 20 % bis zum Jahr 2040 gegenüber dem Referenzjahr 2022.

- Im Wohngebäudebestand wird unter der Berücksichtigung der genannten Sanierungsrate eine Reduktion des Wärmebedarfs um 36 % angenommen. Dabei werden Einsparungen durch energetische Sanierung teilweise durch Neubautätigkeit kompensiert.
- Im Wirtschaftssektor sinkt der Wärmebedarf um 15 %, v. a. durch Effizienzsteigerungen und Prozessoptimierungen. Dies leitet sich von den Szenarien des Landes Baden-Württembergs ab (Nitsch & Magosch, 2021).
- Bei den kommunalen Liegenschaften wird eine Reduktion von rund 40 % angenommen, wobei berücksichtigt wird, dass bereits umfangreiche Sanierungsmaßnahmen umgesetzt wurden.

Die Entwicklung des Wärmeverbrauchs nach Sektoren ist in Abbildung 20 für die Jahre 2022 bis 2040 mit etwa fünfjährigen Zwischenschritten dargestellt. Der reduzierte Wärmebedarf bildet die zentrale Ausgangsgröße für die nachfolgende Festlegung der Versorgungsstruktur und der Energieträger.

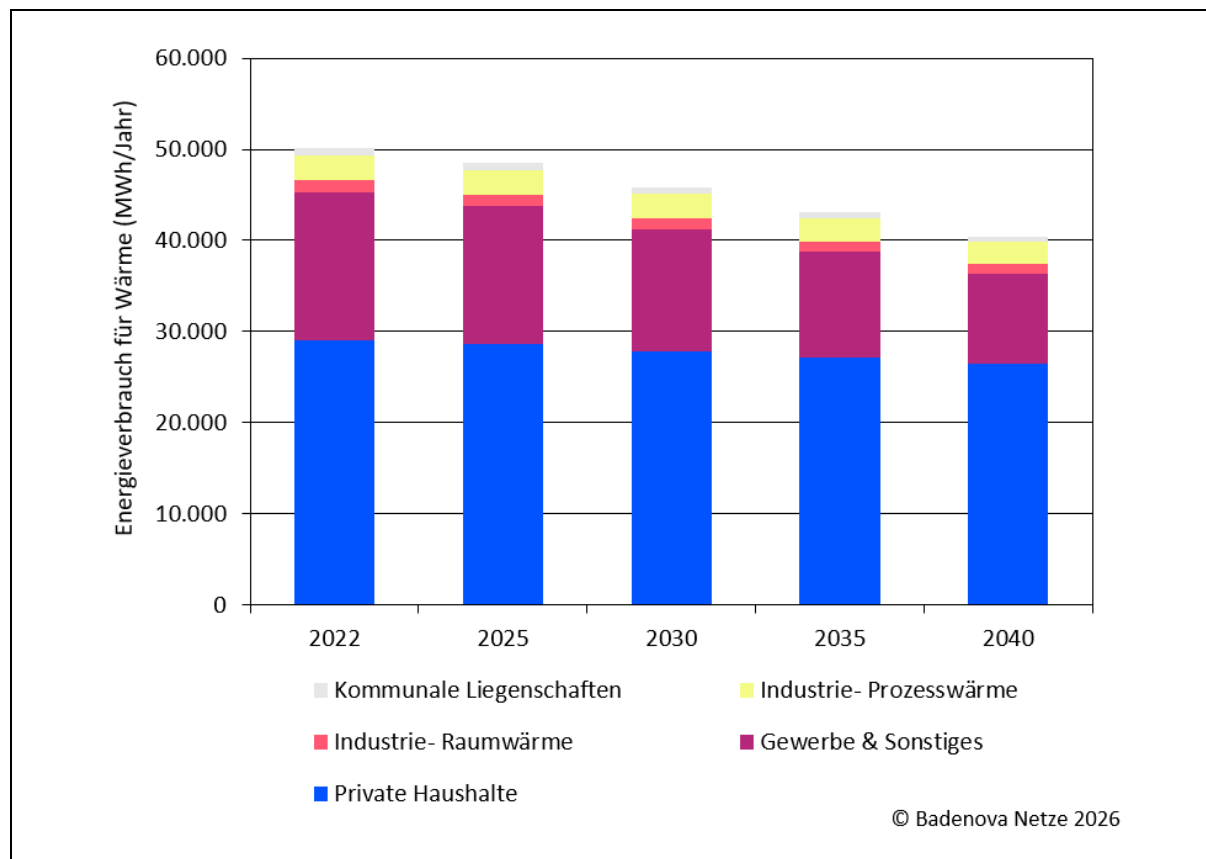


Abbildung 20 – Entwicklung des Wärmeenergieverbrauchs nach Sektoren im Zielszenario

6.2 Zukünftige Versorgungsstruktur

Auf Grundlage des zukünftigen Wärmebedarfs sowie der räumlichen Analysen aus der Bestands- und Potenzialanalyse wurde die Gemeinde Umkirch in enger Abstimmung mit der Gemeindeverwaltung und weiteren relevanten Stakeholdern in verschiedene Wärmeversorgungsgebiete unterteilt.

Ziel dieser Einteilung ist es, aufzuzeigen, in welchen Bereichen welche Versorgungsstruktur langfristig sinnvoll ist, bevor konkrete Energieträger zugeordnet werden. Bei der zentralen Wärmeversorgung wird dies mit dem Auf- bzw. Ausbau und dem Betrieb von Wärmenetzen erzielt, während bei der dezentralen Wärmeversorgung jedes Gebäude eine eigene Heizanlage betreibt. Im Falle, dass ein Wasserstoffpotenzial identifiziert wurde, sieht das WPG vor auch Wasserstoff als potenziellen Energieträger zu betrachten. Neben eindeutig zuordenbaren Gebieten können auch Prüfgebiete ausgewiesen werden. Dabei handelt es sich um Gebiete, in denen die Eignung einer dezentralen Wärmeversorgung oder einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung derzeit nicht eindeutig bewertet werden kann.

Die Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete dient der strategischen Orientierung und stellt keine rechtlich verbindlichen Festlegungen dar. Eine Übersicht über mögliche Wärmeversorgungsarten gibt Tabelle 8.

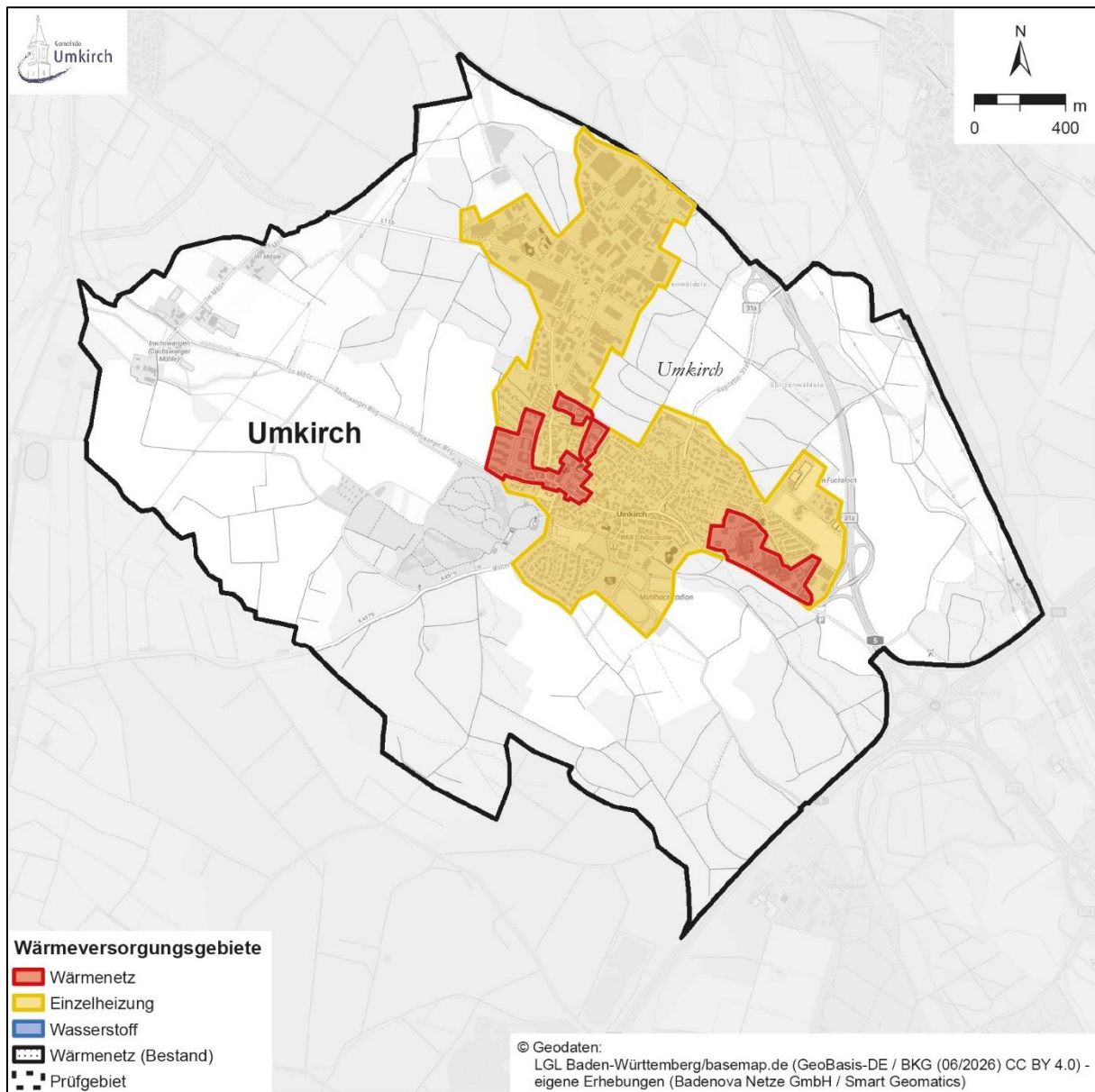
Die Abgrenzung der Versorgungsgebiete basiert u. a. auf folgenden Kriterien:

- Wärmedichte auf Straßenzugsebene
- Gebäudealter und Sanierungszyklus der Heizanlagen
- Art der bestehenden Wärmeversorgung (Anteil Holzheizungen oder Wärmepumpen)
- Vorhandensein von Großverbrauchern oder potenziellen Ankerkunden
- Siedlungs- und Eigentümerstrukturen (z.B. Anteil öffentliche Gebäude, Heterogenität der Gebäude)
- Lokale erneuerbare Wärme- und Abwärmepotenziale
- Potenzielle Standorte für Heizzentralen
- Vorhandensein eines Gasnetzes
- Vorhandensein des Wasserstoffkernnetzes in der Nähe
- Existenz von Wasserstoffaktivitäten des Gasnetzbetreibers oder der Gemeinde
- Existenz von möglichen Wasserstoff Großabnehmern

Die erarbeiteten Wärmeversorgungsgebiete sind in Karte 19 dargestellt.

Tabelle 8 – Übersichtstabelle zu möglichen Wärmeversorgungsarten

Wärmeversorgungsart		Beschreibung
Wärmenetzgebiet		Wärmeversorgung über eine oder mehrere zentrale Wärmeerzeugungsanlagen mittels eines Wärmenetzes. Es wird zwischen folgende Arten der Wärmenetzgebiete unterschieden:
	Verdichtung	Wärmenetz vorhanden; Anschluss weiterer Gebäude im Versorgungsgebiet vorgesehen. Fokus auf Hausanschlüsse, weniger auf Tiefbauarbeiten.
	Ausbau	Kein Netz im Gebiet, aber Nähe zu bestehendem Netz; Erweiterung ggf. wirtschaftlich möglich und zu prüfen.
	Neubau	Kein Netz vorhanden; Aufbau erfordert vertiefte Prüfung zur Wirtschaftlichkeit und Umsetzung.
Dezentrale Gebiete		Einzelversorgung je Gebäude die wirtschaftlichste und praktikabelste Lösung (v. a. Wärmepumpen, Biomasse, Solar); Netzausbau i. d. R. nicht vorgesehen.
Wasserstoffnetzgebiete		Perspektivisch Umstellung des Gasnetzes möglich; Umsetzung und Zeitrahmen jedoch mit Unsicherheiten verbunden.
Prüfgebiete		Mehrere Versorgungsoptionen denkbar; Zuordnung noch offen, weitere Analyse erforderlich.
Einsparpotenzialgebiete		Bereiche mit erhöhtem Einsparpotenzial durch Gebäudesanierung. Kennzeichnend sind ältere, überwiegend unsanierte Gebäudestrukturen, fossile Energieträger und hohe spezifische Verbräuche. Dient der Priorisierung von Sanierungs- und Beratungsmaßnahmen. Stellen keine eigenständige Wärmeversorgungsart dar können in jeder vorher genannten Wärmeversorgungs-Kategorie liegen.



Karte 19 – Wärmeversorgungsgebiete auf der Gemarkung

6.2.1 Zentrale Wärmeversorgungsgebiete

Auf Basis der definierten Kriterien wurden zwei zentrale Wärmeversorgungsgebiete identifiziert:

„Umkirch Zentrum“

Dieses Gebiet entlang der Hauptstraße und des kommunalen Zentrums weist eine hohe Bebauungsdichte, ein hohes Gebäudealter sowie hohe Wärmedichten auf Straßenzugsebene auf. Die Ankerkundenfunktion der kommunalen Gebäude (Rathaus, Feuerwehr) sowie der Gutshof und das Seniorenheim begründen eine sehr hohe Eignung für den Aufbau eines Wärmenetzes.

„Umkirch-Feldbergstraße“

Auch dieses Gebiet im Bereich Feldberg-, Schauinslandstraße sowie im Brünnelacker weist hohe Wärmedichten, überwiegend fossile Heizsysteme sowie einen überdurchschnittlich alten Heizungsbestand auf. Zudem sind dezentrale Lösungen für Hochhäuser schwer zu realisieren und nur bedingt für eine Transformation geeignet.

6.2.2 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

Wie in Karte 19 sichtbar, ist für den überwiegenden Teil der Siedlungsbereiche der Gemeinde Umkirch aufgrund der lockeren Bebauung und geringen Wärmedichten langfristig eine dezentrale Wärmeversorgung vorzuziehen. In diesen Gebieten kommen insbesondere Wärmepumpen, ergänzt durch Solarthermie und Biomasse, zum Einsatz.

6.2.3 Wasserstoffnetzgebiete

Für Umkirch wurden keine Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen.

6.2.4 Prüfgebiete

Im Falle der Gemeinde Umkirch konnten alle Gebiete möglichen Wärmeversorgungsarten zugewiesen werden. Somit werden keine gesonderten Prüfgebiete ausgewiesen.

6.2.5 Ortsteilbetrachtung

Zur Vertiefung der räumlichen Betrachtung wurden für ausgewählte Bereiche Ortsteilsteckbriefe erstellt, die den energetischen Ist-Zustand sowie geeignete Umsetzungsoptionen darstellen. Diese sind im Anhang (Abschnitt 10) dokumentiert.

Für Umkirch wurden folgende Bereiche bzw. Quartiere zur näheren Betrachtung ausgewählt:

- Zentrales Wärmeversorgungsgebiet Hauptstraße
- Zentrales Wärmeversorgungsgebiet Feldbergstraße
- Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete
- Einsparpotenzialgebiete

6.2.6 Teilgebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Ergänzend zu den Wärmeversorgungsgebieten wurden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung Teilgebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial ausgewiesen. Diese Einsparpotenzialgebiete dienen der räumlichen Identifikation von Bereichen, in denen aufgrund der Gebäudestruktur und des energetischen Ausgangszustands besonders hohe Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs bestehen, wie es das WPG vorsieht.

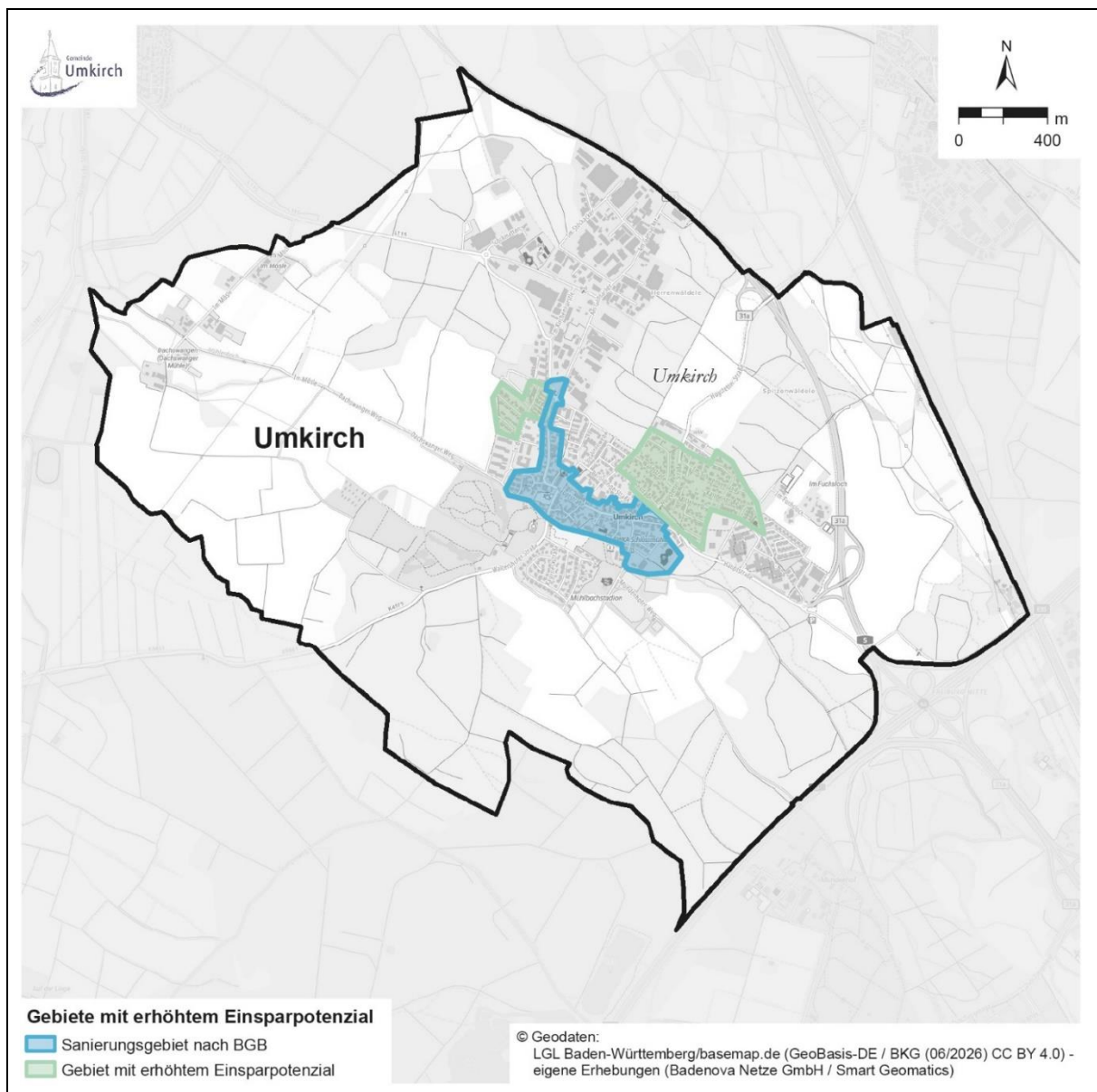
Die Ausweisung der Einsparpotenzialgebiete erfolgt unabhängig von der zukünftigen Versorgungsart. Ein Einsparpotenzialgebiet kann sowohl in zentralen als auch in dezentralen Versorgungsgebieten liegen. Die Kennzeichnung stellt keine Festlegung für die zukünftige Wärmeversorgung dar und führt nicht zu einer Anpassung des im Zielszenario zugrunde gelegten Wärmebedarfs, sondern dient ausschließlich der strategischen Einordnung von Einsparpotenzialen.

Die Abgrenzung basiert auf einer kombinierten Bewertung u. a. von Baualter, Sanierungszustand, Energieträgerstruktur und spezifischem Endenergieverbrauch. Die ausgewiesenen Gebiete wurden im Zuge der Erstellung des Fachgutachtens mit der Kommune abgestimmt und

berücksichtigen bestehende kommunale Sanierungsschwerpunkte. Sie bilden eine ergänzende Grundlage für Beratungs-, Informations- und Förderaktivitäten im Rahmen der Umsetzung der Wärmewende.

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung abgegrenzten Einsparpotenzialgebiete bestätigen zum einen die bereits identifizierten städtebaulichen und energetischen Handlungsbedarfe. Im Gegensatz zu den förmlich festgelegten Sanierungsgebieten entfalten die Einsparpotenzialgebiete jedoch keine rechtliche Wirkung, sondern dienen ausschließlich der fachlichen Einordnung und Priorisierung von Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs.

Karte 20 gibt eine Übersicht über diese Teilgebiete.



Karte 20 – Übersicht über die identifizierten Einsparpotenzialgebiete

6.3 Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs nach Energieträgern

Nach der Darstellung des zukünftigen Wärmeverbrauchs aller Sektoren wurden die zur Deckung benötigten Energiemengen nach Energieträgern ermittelt. Wesentliche Grundlage waren hierbei die lokalen Potenziale zur erneuerbaren Wärmeerzeugung. Um auch die räumliche Verteilung dieser Potenziale zu berücksichtigen, wurden die Eignungsgebiete für zentrale und dezentrale Wärmeversorgung für die Aufteilung der Wärmemengen auf die Energieträger herangezogen.

Um einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen, werden im Zielszenario ab dem Jahr 2040 keine fossilen Energieträger mehr zum Einsatz kommen und vollständig durch erneuerbare Energieträger ersetzt. Auf Grundlage der räumliche differenzierten Wärmeversorgungsgebiete und der lokalen erneuerbaren Potenziale wurde im nächsten Schritt die zukünftige Energieträgerverteilung abgeleitet.

Die Energieträger werden wie folgt zugeordnet:

- In dezentralen Wärmeversorgungsgebieten erfolgt die Wärmeversorgung überwiegend über Umweltwärme in Form von Wärmepumpen, ergänzt durch Solarthermie und Biomasse.
- In zentralen Eignungsgebieten wird die Wärme über Wärmenetze bereitgestellt.

Im Gesamtsystem ergibt sich für das Jahr 2040 folgender Energieträgermix:

- Umweltwärme (Wärmepumpe): ca. 60 %
- Holz: ca. 9 % (geringer relativer Anstieg bei sinkendem Gesamtbedarf)
- Solarthermie: ca. 3 %
- Stromdirektheizungen: ca. 2 %
- Wärmenetz (zentrale Wärmeversorgung): ca. 18 %
- Sonstige Erneuerbare (Industrie): 3%
- Wasserstoff: 5 %

Insgesamt wird deutlich, dass in Zukunft trotz der Eignung für Wärmenetze die dezentralen Einzelheizungslösungen weiterhin den Großteil der Wärmeversorgung in Umkirch ausmachen werden. Die Entwicklung ist in Abbildung 21 dargestellt.

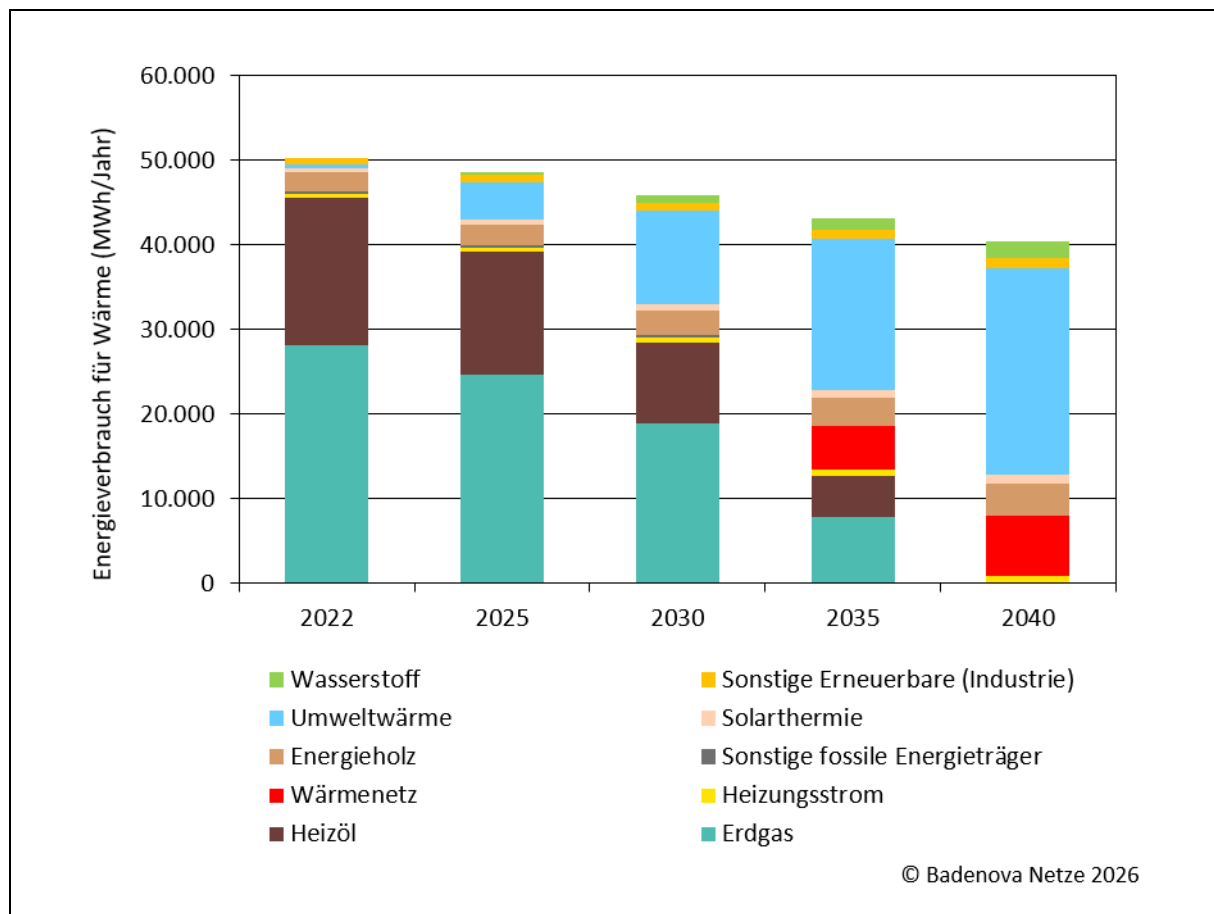


Abbildung 21 – Entwicklung des Wärmeenergieverbrauchs nach Energieträger im Zielszenario

In Zukunft wird ein vielfältiger Mix an Wärmeerzeugern mit unterschiedlichen Energieträgern notwendig sein, um Klimaneutralität bis im Jahr 2040 zu erreichen. Bei dem hier dargestellten Zielszenario handelt es sich um einen möglichen Pfad dieses Ziel zu erreichen. Sollte dieses Szenario nicht umsetzbar sein, können einzelne Energieträger durch andere erneuerbare Energieträger ersetzt werden oder in veränderten Anteilen genutzt werden. Zu prüfen wäre hier vor allem auch der Einsatz von Solarthermiefeldern, die im östlichen Gemeindegebiet einen Teil der Grundlast eines potenziellen Wärmenetz liefern könnten.

Für die Wärmenetzversorgung wird im Jahr 2040 ein Energieträgermix angenommen, der sich aus

- 60 % Großwärmepumpen,
- 30 % Biomasse (Energieholz),
- 10 % erneuerbaren Gasen (z. B. BioLPG oder Wasserstoff)

zusammensetzt (vgl. Abbildung 22).

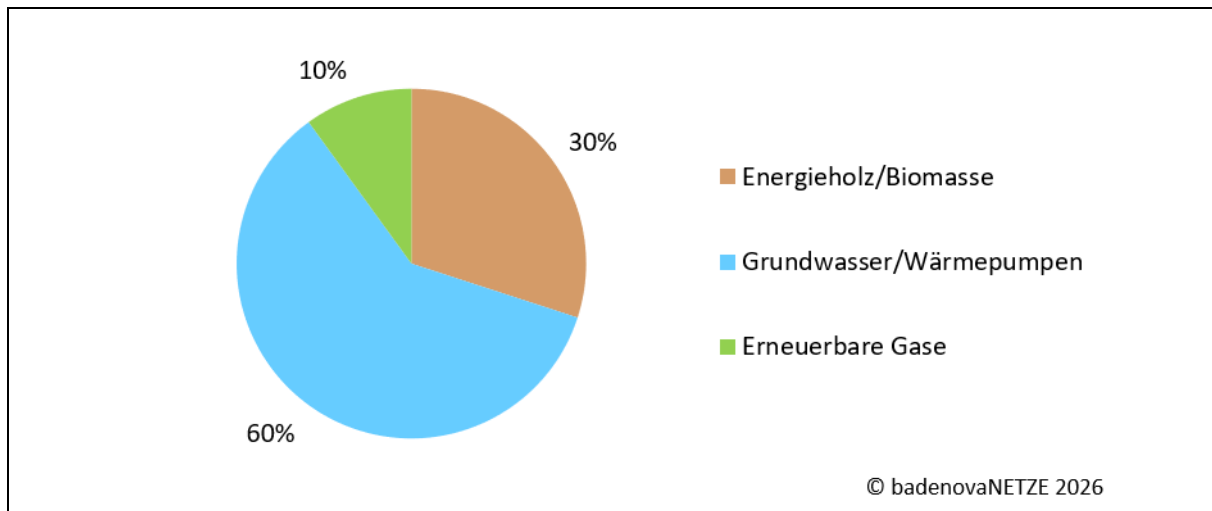


Abbildung 22 –Energieträgermix 2040 zur Wärmenetzversorgung im Zielszenario

6.4 Entwicklung der wärmebedingten THG-Emissionen im Zielszenario

Anhand der Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger wurden die THG-Emissionen für die Wärmeerzeugung im Zielbild ermittelt. Durch die Kombination aus sinkendem Wärmebedarf und vollständiger Substitution fossiler Energieträger sinken die wärmebedingten THG-Emissionen von 13.119 t CO₂e (2022) auf 1.863 t CO₂e im Jahr 2040. Dies entspricht einer Reduktion von etwa 86 % bzw. durchschnittlich 625 t CO₂e pro Jahr.

Die stärkste Emissionsminderung entfällt auf den Sektor private Haushalte, was die zentrale Rolle der Gebäudesanierung und des Heizsystemwechsels (Ersatz fossiler Energieträger) unterstreicht. Die Entwicklung nach Sektoren und Energieträgern ist in Abbildung 23 und Abbildung 24 dargestellt.

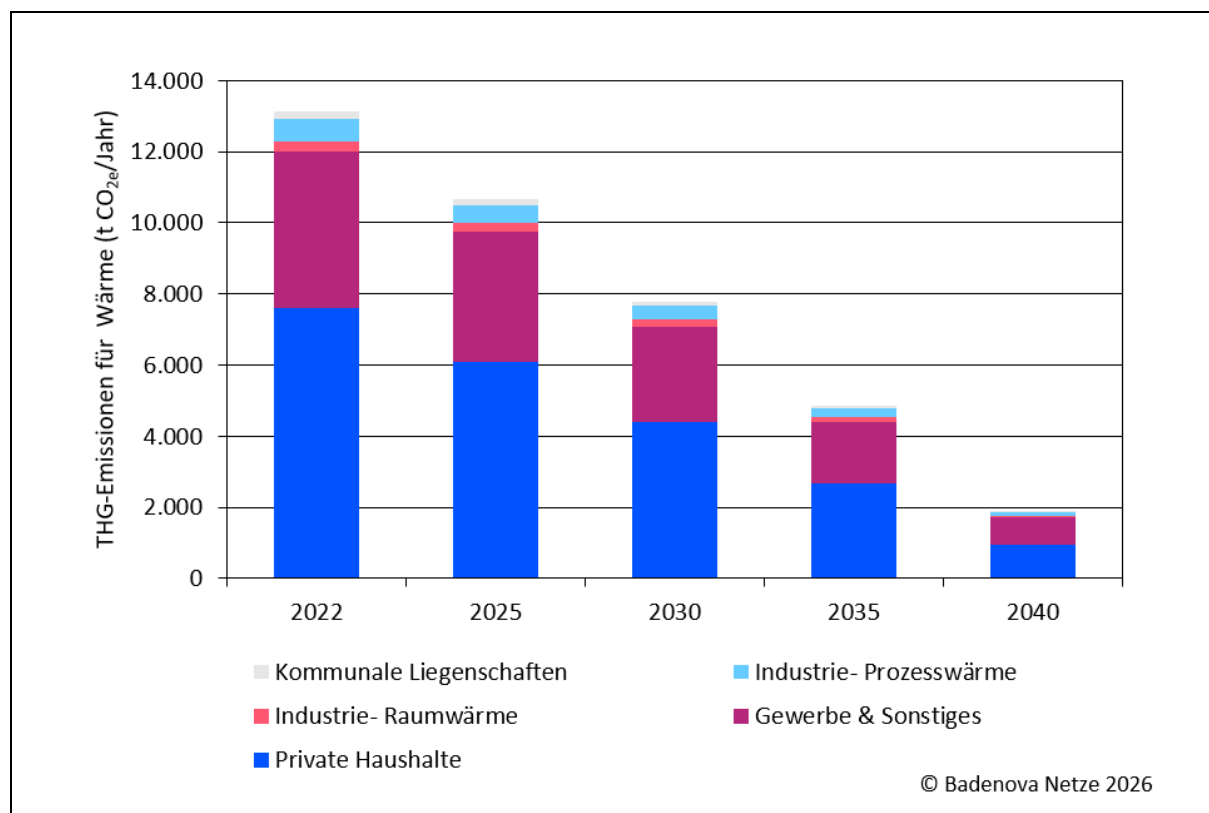


Abbildung 23 – Entwicklung der wärmebedingten THG-Emissionen nach Sektoren im Zielszenario

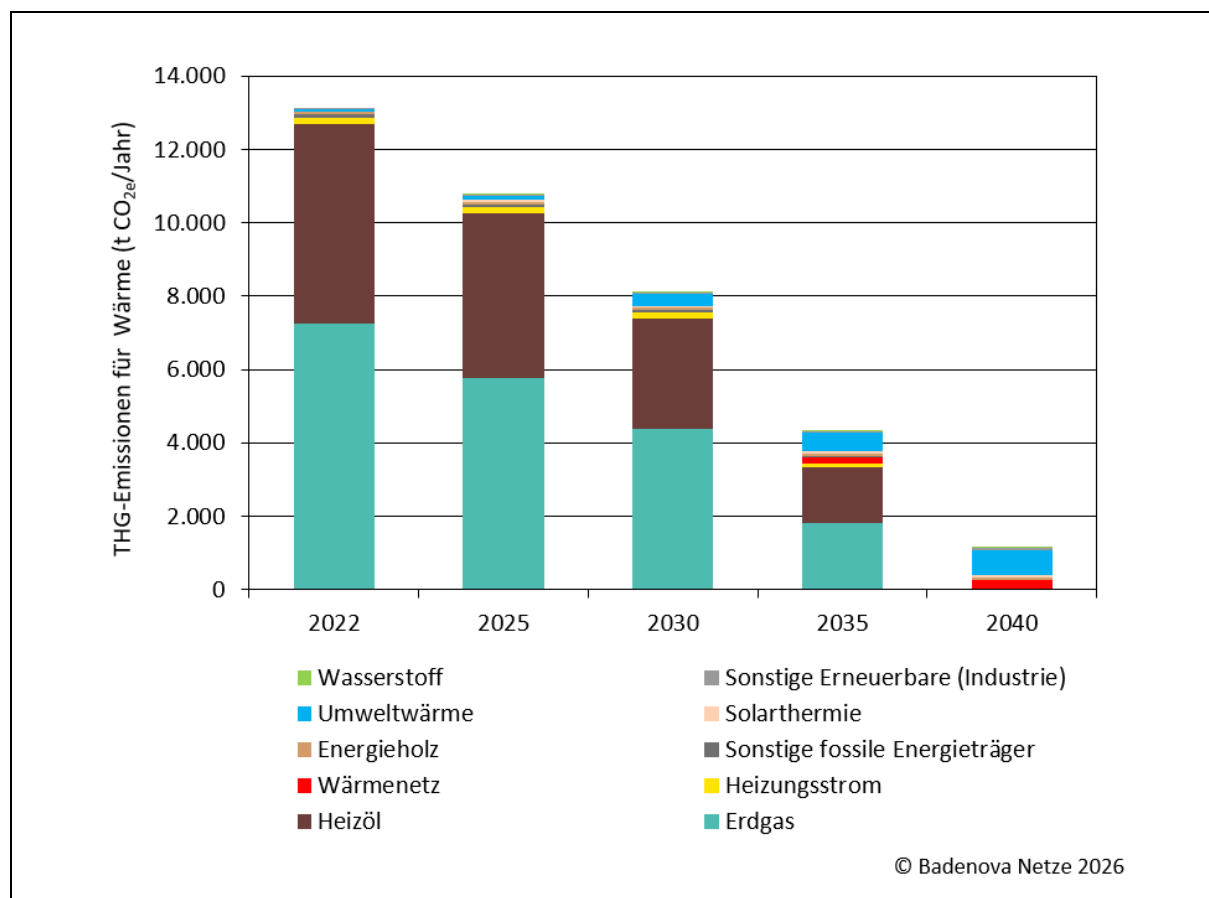


Abbildung 24 – Entwicklung der wärmebedingten THG-Emissionen nach Energieträger im Zielszenario

6.5 Prüfung alternativer Entwicklungspfade und Festlegung des maßgeblichen Szenarios

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden neben dem dargestellten Zielszenario weitere plausible Entwicklungspfade betrachtet. Ziel dieser Betrachtung war es, unterschiedliche grundsätzliche Versorgungsansätze zu prüfen und das maßgebliche Zielszenario nachvollziehbar abzuleiten, wie es das WPG vorsieht.

Im Alternativszenario wird auf den weiteren Ausbau von Wärmenetzen vollständig verzichtet. Die Wärmeversorgung erfolgt somit ausschließlich über dezentrale Versorgungslösungen. Dabei wird davon ausgegangen, dass sämtliche lokal verfügbaren Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und Umweltwärme weitgehend ausgeschöpft werden. Hierzu zählen insbesondere Wärmepumpen zur Nutzung von Umweltwärme, Biomassefeuerungen sowie solarthermische Anwendungen. Trotz dieser umfassenden Nutzung erneuerbarer Wärmequellen verbleibt auch im Jahr 2040 ein Teil des Wärmebedarfs, der nicht vollständig durch die verfügbaren lokalen Potenziale gedeckt werden kann. Diese verbleibende Energiemenge wird im Alternativszenario durch den Einsatz grüner Gase gedeckt. Dabei kann es sich beispielsweise um Biomethan, Wasserstoff oder andere erneuerbare gasförmige Energieträger handeln. Welche Energieträger künftig tatsächlich in ausreichender Menge verfügbar sein werden und zu welchen Kosten sie bereitgestellt werden können, lässt sich aus heutiger Sicht jedoch nicht belastbar prognostizieren. Ein solcher Entwicklungspfad hätte im Vergleich zum dargestellten Zielszenario folgende grundsätzliche Auswirkungen:

- Die im Zielszenario ausgewiesenen zentralen Eignungsgebiete würden entfallen; die gesamte Gemeinde wäre dezentral zu versorgen.
- Der Anteil strombasierter Wärmeerzeugung würde weiter zunehmen, insbesondere durch einen flächendeckenden Einsatz von Wärmepumpen.
- Gebündelte Effizienz- und Skaleneffekte, wie sie durch zentrale Erzeugungsstrukturen (z. B. Großwärmepumpen) möglich sind, könnten nicht genutzt werden.
- Die erreichbare THG-Minderung wäre stärker von individuellen Sanierungs- und Investitionsentscheidungen abhängig und insgesamt mit höheren Unsicherheiten verbunden.

In der Abwägung zeigt sich, dass dieser alternative Entwicklungspfad grundsätzlich geeignet ist, zur Reduktion der THG-Emissionen beizutragen. Gleichzeitig weist er jedoch geringere Steuerungs- und Koordinationsmöglichkeiten auf und ist insbesondere in Bereichen mit höherer Wärmedichte mit Effizienz- und Wirtschaftlichkeitsnachteilen verbunden.

Vor diesem Hintergrund wurde das im vorliegenden Kapitel dargestellte Zielszenario mit einer Kombination aus zentralen und dezentralen Wärmeversorgungslösungen als maßgebliches Szenario festgelegt. Es ermöglicht eine robustere Nutzung lokaler Potenziale, eine höhere Planungssicherheit für die Akteure sowie eine verlässlichere Erreichung der Klimaschutzziele unter den gegebenen räumlichen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen.

Um die unterschiedlichen Ansätze zu verbildlichen, werden in Tabelle 9 die beiden Szenarien auf Basis der Energieträgerverteilung gegenübergestellt.

Tabelle 9 – Gegenüberstellung des maßgeblichen Szenarios und des Alternativszenarios für das Jahr 2040.

Jahr 2040			
Energieträger	Maßgebliches Szenario („Zielszenario“)	Alternativszenario	Einheit
Erdgas	0	0	MWh
Heizöl	0	0	MWh
Heizungsstrom	934	934	MWh
Wärmenetz	7.098	0	MWh
Kohle	0	0	MWh
Flüssiggas	850	850	MWh
Energieholz	3.240	4.086	MWh
Solarthermie	643	1.884	MWh
Umweltwärme	24.466	24.717	MWh
Sonstige Erneuerbare (Industrie)	566	1.271	MWh
Grüne Gase	2.555	6.611	MWh
Summe	40.353	40.353	MWh

6.6 Ergänzende systemische Rahmenbedingungen

Die folgenden Aspekte werden ergänzend dargestellt, um das Zielszenario vollständig einzuordnen. Sie beeinflussen die Rahmenbedingungen der Wärmewende, sind jedoch keine steuernden oder prioritären Elemente der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Umkirch im Zielzeitraum bis 2040.

6.6.1 Strombedarfsentwicklung und -Deckung

Der zunehmende Einsatz von Wärmepumpen führt zu einem Anstieg des Strombedarfs für die Wärmeerzeugung von 132 MWh (2022) auf rund 8.769 MWh (2040). Gleichzeitig steigt der Beitrag von Stromdirektheizungen von 334 MWh auf 934 MWh.

Unter Einbeziehung der Elektromobilität steigt der Gesamtstrombedarf der Gemeinde von 20.187 MWh (2022) auf rund 32.471 MWh (2040).

Der Stromverbrauch im Gewerbe kann durch Effizienzsteigerungen sinken, gleichzeitig aber durch Wirtschaftswachstum ansteigen.

Die Entwicklung des Stromverbrauchs der unterschiedlichen Sektoren ist in Abbildung 25 dargestellt.

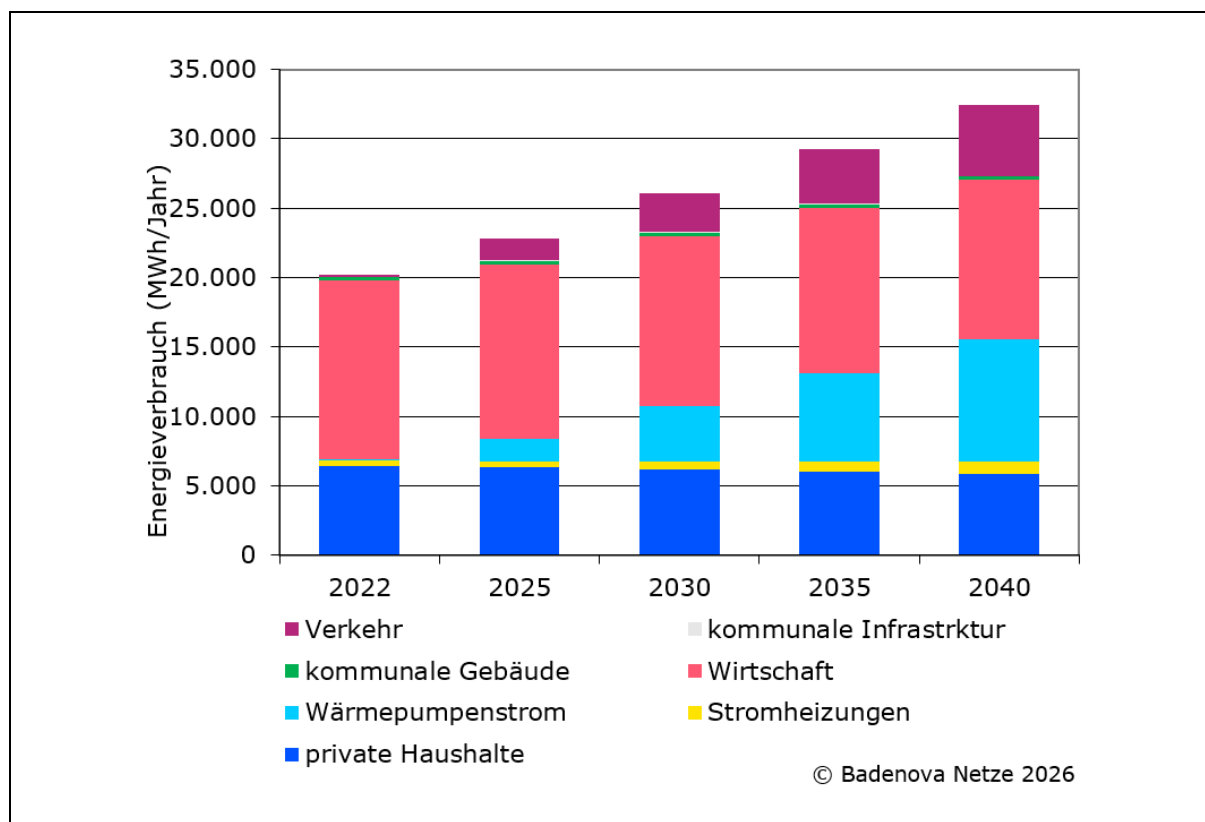


Abbildung 25 – Stromverbrauch nach Sektor im Zielszenario

Im Zielszenario wird zudem angenommen, dass die PV-Potenziale auf Dachflächen weiter ausgeschöpft werden, mit rund 23.826 MWh/Jahr Solarstrom. Der Anteil der Wasserkraft mit 3 MWh/Jahr bleibt gleich.

Heute deckt die Gemeinde Umkirch ihren lokalen Stromverbrauch zu 16,2 % mit erneuerbaren Energien. Durch den weiteren Ausbau kann der steigende Strombedarf auch in Zukunft nicht vollständig durch lokale erneuerbare Erzeugung gedeckt werden (vgl. Abbildung 26), den Anteil jedoch rechnerisch auf 73 % steigern.

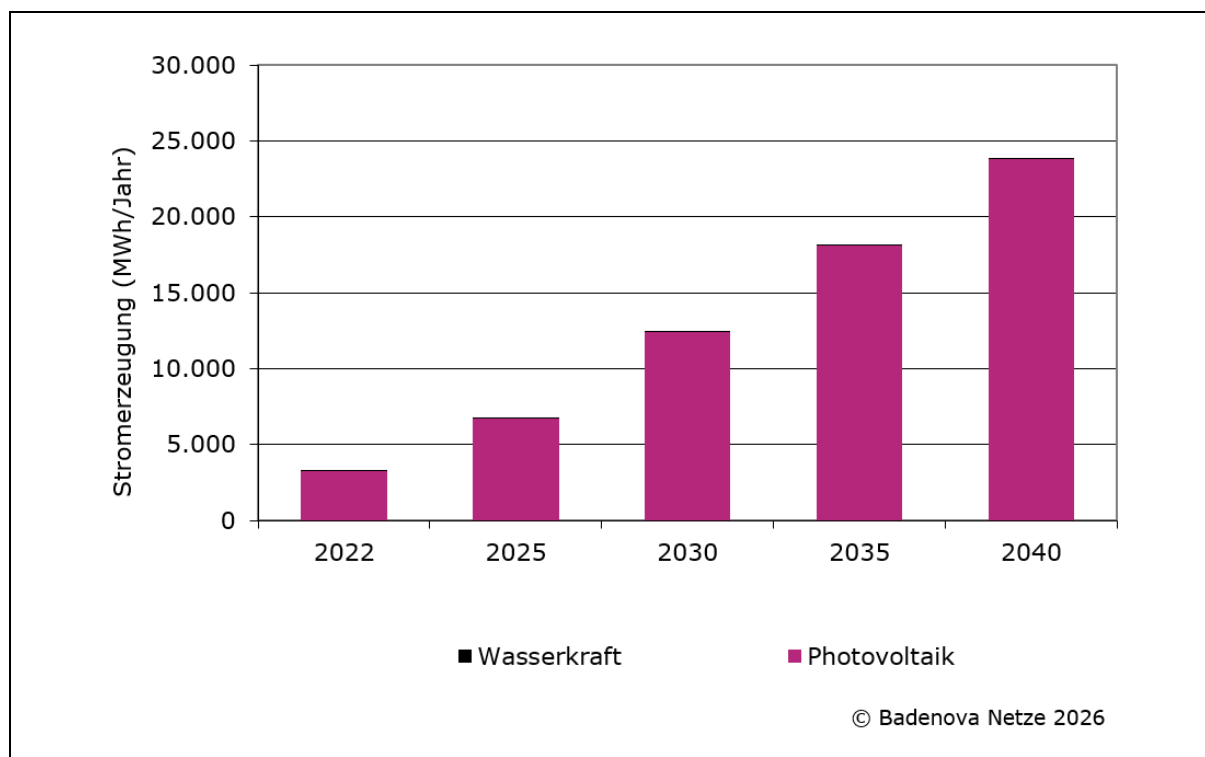


Abbildung 26 – Stromerzeugung nach Energieträger im Zielszenario

6.6.2 Energiespeicher

Das Zielszenario bildet die Energieflüsse bilanziell über ein Jahr ab. Saisonale Schwankungen werden nicht getrennt modelliert. Für die praktische Umsetzung der Wärmewende gewinnen jedoch Wärmespeicher (insbesondere im Kontext von Wärmenetzen) sowie dezentrale und zentrale Stromspeicher an Bedeutung, um Erzeugung und Verbrauch zeitlich zu entkoppeln.

Großskalige Speicherlösungen auf Basis erneuerbarer Gase spielen im Betrachtungszeitraum keine tragende Rolle.

6.6.3 Umgang mit verbleibenden Restemissionen

Auch im Zielszenario verbleiben geringe Restemissionen, da selbst erneuerbare Energieerzeugung nicht vollständig emissionsfrei ist. Um die Klimaneutralität, wie von der EU definiert, zu erreichen (vgl. 8.5.1), würde es in Zukunft notwendig sein, verbleibende Emissionen einer Senke zuzuführen. Der genaue Umgang mit diesen Emissionen ist derzeit allerdings noch offen.

Im Fokus der kommunalen Wärmeplanung stehen daher Vermeidung und Reduktion von Emissionen. Mögliche Kompensations- oder Senkenlösungen werden auf übergeordneter Ebene weiter zu klären sein und sind nicht Bestandteil der Wärmeplanung.

6.7 Kennwerte des Zielszenarios

In den folgenden Tabellen sind die wesentlichen Kennwerte des Zielbilds zusammengefasst.

Tabelle 10 – THG-Emissionen im Zielszenario (2022 - 2040)

Energieträger	2022	2030	2040	Einheit
Private Haushalte	7.596	4.388	937	t CO _{2e} /Jahr
Gewerbe & Sonstiges	4.399	2.483	294	t CO _{2e} /Jahr
Industrie- Raumwärme	302	183	30	t CO _{2e} /Jahr
Industrie- Prozesswärme	610	392	76	t CO _{2e} /Jahr
Kommunale Liegenschaften	212	114	15	t CO _{2e} /Jahr
Summe	13.119	7.559	1.352	t CO_{2e}/Jahr

Tabelle 11 – Energieträgereinsatz für die zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze

Energieträger im Wärmenetz	2022	2030	2040	Einheit
Energieholz	0	0	2.129	MWh
Wärmepumpen	0	0	4.259	MWh
Erneuerbare Gase	0	0	710	MWh
Summe	0	0	7.098	MWh

Tabelle 12 – Anteil Energieträgereinsatz für die zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze

Energieträger im Wärmenetz	2022	2030	2040
Energieholz	0%	0%	30%
Wärmepumpen	0%	0%	60%
Erneuerbare Gase	0%	0%	10%

Tabelle 13 – Jahresendenergiebedarf der Wärmeversorgung, aufgeteilt nach Energieträger und Sektoren (2022)

Jahr 2022						
Energieträger	private Haushalte	Gewerbe & Sonstiges	Industrie - Raumwärme	Industrie - Prozesswärme	kommunale Liegenschaften	Einheit
Erdgas	15.403	8.800	1.066	2.155	781	MWh
Heizöl	10.663	6.580	55	112	0	MWh
Kohle	19	8	0	0	0	MWh
Heizungsstrom	223	111	0	0	0	MWh
Wärmenetz	0	0	0	0	0	MWh
Energieholz	1.556	619	0	0	48	MWh
Solarthermie	485	54	0	0	0	MWh
Umweltwärme	401	21	0	0	0	MWh
Sonstige Energieträger	260	0	229	462	38	MWh
Erneuerbare Gase	0	0	0	0	0	MWh
Summe	29.010	16.195	1.314	2.746	867	MWh

Tabelle 14 – Jahresendenergiebedarf der Wärmeversorgung, aufgeteilt nach Energieträger und Sektoren (2030)

Jahr 2030						
Energieträger	private Haushalte	Gewerbe & Sonstiges	Industrie - Raumwärme	Industrie - Prozesswärme	kommunale Liegenschaften	Einheit
Erdgas	11.489	5.822	592	1.197	545	MWh
Heizöl	5.924	3.656	31	62	0	MWh
Kohle	11	5	0	0	0	MWh
Heizungsstrom	223	111	67	200	0	MWh
Wärmenetz	0	0	0	0	0	MWh
Energieholz	1.625	646	111	244	48	MWh
Solarthermie	507	56	22	0	0	MWh
Umweltwärme	7.551	3.087	216	156	99	MWh
Sonstige Energieträger	522	0	194	764	21	MWh
Erneuerbare Gase	0	0	0	0	0	MWh
Summe	27.851	13.384	1.238	2.624	713	MWh

Tabelle 15 – Jahresendenergiebedarf der Wärmeversorgung, aufgeteilt nach Energieträger und Sektoren (2040)

Jahr 2040						
Energieträger	private Haushalte	Gewerbe & Sonstiges	Industrie - Raumwärme	Industrie - Prozesswärme	kommunale Liegenschaften	Einheit
Erdgas	0	0	0	0	0	MWh
Heizöl	0	0	0	0	0	MWh
Kohle	0	0	0	0	0	MWh
Heizungsstrom	223	111	150	450	0	MWh
Wärmenetz	6.598	250	0	0	250	MWh
Energieholz	1.712	681	250	550	48	MWh
Solarthermie	534	59	50	0	0	MWh
Umweltwärme	16.488	6.920	487	350	222	MWh
Sonstige Energieträger	850	0	150	416	0	MWh
Erneuerbare Gase	0	1.850	0	2.471	0	MWh

Summe	26.404	9.871	1.087	2.471	520	MWh
--------------	---------------	--------------	--------------	--------------	------------	------------

Tabelle 16 – Kennzahlen Wärmenetze

Energieträger	2022	2030	2040
Endenergiebedarf (MWh)	0	0	7098
Anteil Endenergiebedarf	0%	0%	17,6%
Anzahl Gebäude	0	0	146
Anteil Gebäude	0%	0%	1,4%

Tabelle 17 – Kennzahlen Erdgasnetz

Energieträger	2022	2030	2040
Endenergiebedarf (MWh)	28.206	19.646	0
Anteil Endenergiebedarf	56%	42%	0%
Anzahl Gebäude	626	538	0
Anteil Gebäude	51%	44%	0%

Tabelle 18 - Erneuerbare Gase

	2022	2030	2040
Endenergiebedarf (MWh)	0	0	51.445
Anteil Endenergiebedarf	0%	0%	66%
Anzahl Gebäude/Industriebetriebe	0	0	3
Anteil Gebäude	0%	0%	0,3%

7. Umsetzungsstrategie & Maßnahmen

Nachdem das Zielszenario den Pfad aufzeigt, wie Umkirch bis zum Jahr 2040 einen klimaneutralen Gebäudebestand erreichen kann, wird mit der kommunalen Wärmewendestrategie dieser Pfad mit konkreten Maßnahmen hinterlegt. Das folgende Kapitel beschreibt zunächst die übergeordnete Wärmewendestrategie, welche konkreten Handlungsfelder daraus für Umkirch entwickelt wurden sowie abschließend die lokalen Maßnahmen zur Umsetzung.

Die Maßnahmen richten sich nach dem Handlungsraum, den Rollen und dem Wirkungsfeld der Gemeinde. Dabei wird es zunächst wichtig sein, die Organisation der Umsetzung des Wärmeplans sicherzustellen und den Wärmeplan in bestehende Strukturen und den Planungsalltag der Verwaltung zu integrieren.

7.1 Kommunale Wärmewendestrategie

Aus dem Zielszenario ergibt sich zunächst eine übergeordnete, gesamtheitliche Wärmewendestrategie. Die wichtigsten Ziele der Wärmewendestrategie sind:

- **Energieverbrauch senken**
Um den Energieverbrauch entscheidend zu senken, müssen die Gebäude energetisch saniert werden. Darüber hinaus sollten Einsparpotenziale durch Effizienzsteigerungen der Heizungssysteme und durch angepasstes Nutzerverhalten genutzt werden. Bei der Prozesswärme können Betriebe den Energieverbrauch durch gezielte Modernisierungs- und Optimierungsmaßnahmen senken.
- **Wärmeversorgung dekarbonisieren**
Um die Wärmeversorgung zu dekarbonisieren, müssen fossile Versorgungsstrukturen durch verschiedene erneuerbare Energiequellen ersetzt werden. Hier sollten je nach Gegebenheit vorhandene erneuerbare Potenziale sinnvoll genutzt werden. Eine zentrale Rolle wird hierbei die Nutzung der Umweltwärme für Heizzwecke über Wärmepumpen sowohl in zentralen als auch dezentralen Versorgungsgebieten einnehmen. Neben der Umweltwärme kommen Energieholz, Solarthermie und evtl. auch erneuerbare Gase zur klimaneutralen Wärmeversorgung zum Einsatz.
- **Stromversorgung dekarbonisieren**
Das Gelingen der Wärmewende ist mit Blick auf die zukünftige Rolle der strombetriebenen Wärmepumpe dadurch direkt an die Dekarbonisierung der Stromversorgung gekoppelt. In Umkirch sollte deshalb die lokale Stromerzeugung mit PV-Anlagen ausgebaut werden. Die identifizierten Potenziale reichen bei einem steigenden Stromverbrauch bis 2040 nicht für eine klimaneutrale Stromversorgung der Gemeinde aus. In Abstimmung mit dem lokalen Stromnetzbetreiber kann die Gemeinde dafür sorgen, dass die lokale Infrastruktur den zukünftigen Herausforderungen entsprechend ausgebaut und ertüchtigt wird.

7.2 Kommunale Handlungsfelder für die Wärmewende

Aus der übergeordneten Strategie ergeben sich fünf Handlungsfelder für die Gemeinde, um die Wärmewende vor Ort voranzubringen

Die kommunale Wärmewendestrategie wird durch die Zusammenarbeit aller relevanten Akteure in der Gemeinde und mit den entsprechenden Rahmenbedingungen, die bspw. auf Bundes- und Landesebene vorgegeben werden, umgesetzt. Die fünf wesentliche Handlungsfelder der Gemeinde für die Wärmewende sind:

- **Strategie, Organisation und Verankerung in der Verwaltung**
Dieses Handlungsfeld umfasst die strategische Ausrichtung der Gemeinde im Bereich der Wärmewende sowie die organisatorische Einbettung in die Verwaltungsstrukturen. Dazu gehört, dass der Wärmeplan dauerhaft in Entscheidungsprozesse integriert wird und eine kontinuierliche Abstimmung zwischen Verwaltung, Politik und weiteren Akteuren erfolgt. Regelmäßiges Monitoring stellt sicher, dass Fortschritte sichtbar werden und Anpassungen vorgenommen werden können.
- **Klimaneutrale Wärmeversorgung der Liegenschaften**
Hier geht es um die langfristige Transformation der gemeindeeigenen Gebäude hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Im Fokus steht die strategische Planung zukünftiger Entwicklungen, um den energetischen Zustand der Gebäude zu verbessern, den Energieverbrauch zu senken und die Gebäude möglichst mit erneuerbaren Energien zu decken. Die Gemeinde übernimmt dabei eine Vorbildfunktion für andere Akteursgruppen.
- **Ausbau erneuerbarer Energien**
Dieses Handlungsfeld beschreibt die stetig wachsende Nutzung lokaler erneuerbarer Energiepotenziale zur Deckung des verbleibenden Wärme- und Strombedarfs. Für Umkirch umfasst es vorrangig den Einsatz von Umweltwärme und Biomasse sowie die Erhöhung der lokalen Stromerzeugung aus Solarthermie und PV. Ziel ist eine möglichst THG-arme Energieversorgung.
- **Ausbau von klimaneutralen Wärmenetzen**
Im Mittelpunkt steht die Entwicklung zentraler Wärmeversorgungssysteme, insbesondere in geeigneten Siedlungsbereichen. Dazu gehört die Prüfung technischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen für Wärmenetze sowie deren strategische Weiterentwicklung. Wärmenetze sollen dort etabliert werden, wo sie langfristig eine effiziente und klimaneutrale Versorgung ermöglichen.
- **Kommunikation, Information & Beratung**
Dieses Handlungsfeld umfasst die aktive Einbindung aller relevanten Zielgruppen in den Transformationsprozess. Die Gemeinde stellt Informationen bereit, schafft Transparenz über die Ergebnisse des Wärmeplans und fördert das Verständnis für Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Durch zielgruppengerechte Kommunikation werden Eigentümer, Bürger:innen und Gewerbe motiviert, ihren Beitrag zur Wärmewende zu leisten.

7.3 Maßnahmen des kommunalen Wärmeplans 2026

Grundlage für die Maßnahmenentwicklung waren die Ergebnisse und Erarbeitungen aus der Bestands- und Potenzialanalyse sowie dem Zielszenario. Gemeinsam mit der Gemeindeverwaltung und Vertretern des Gemeinderats wurden im Rahmen eines Workshops mögliche Maßnahmen gesammelt, diskutiert und konkretisiert. Hierbei sind sowohl das lokale Wissen der Teilnehmenden und der Entscheidungsträger:innen als auch das Fachwissen der Energiefachleute eingeflossen. Abschließend wurden die vorgeschlagenen Maßnahmen in einem Workshop mit der Gemeindeverwaltung abgestimmt und priorisiert.

Der Maßnahmenkatalog des kommunalen Wärmeplans der Gemeinde Umkirch mit Stand März 2026 enthält folgende priorisierte Maßnahmen:

Maßnahmen:

1. Entwicklung einer Sanierungsstrategie für die kommunalen Liegenschaften
2. Aufbau eines kommunalen Wärmeverbundes
3. Fortführung und Weiterentwicklung der PV-Kampagne
4. Initiierung Pilotprojekt zentrale Wärmeversorgung Feldbergstraße
5. Entwicklung eines Betreiber- und Betriebskonzepts einer zentralen Wärmeversorgung im Quartier „In der Breite“
6. Prüfung und Unterstützung bei der Umsetzung von Insellösungen
7. Informationsveranstaltung: Tag der Wärme auf dem Gutshof

In den folgenden Abschnitten werden diese priorisierten Maßnahmen einzeln erläutert und strukturiert in einem Maßnahmensteckbrief dargestellt. Neben der Nennung des Titels und des Handlungsfeldes der Maßnahme werden folgende Eckpunkte übersichtlich formuliert:

- Ziel: Welcher Mehrwert soll mit der Maßnahme konkret erreicht werden?
- Beschreibung: Was ist der Hintergrund der Maßnahme? Welche Informationen sind relevant?
- Erste Handlungsschritte: Wie kann die Gemeinde konkret mit der Umsetzung beginnen?
- Zeitliche Einordnung: Wann soll begonnen werden? Wie lange läuft die Maßnahme? Bis wann wird die Maßnahme abgeschlossen sein?
- Für die Umsetzung Verantwortliche: Wer verantwortet und treibt die Umsetzung der Maßnahme?
- Von der Umsetzung Betroffene: Auf wen wirkt sich die Umsetzung dieser Maßnahme aus? Wer wird durch die Umsetzung beeinflusst?
- Kosten: Welchen finanziellen Aufwand wird die Maßnahme verursachen? Welche Fördermittel stehen für die Umsetzung zur Verfügung? Wer trägt die Kosten?
- Energie- und THG-Einsparung: Wie viel Energie und THG-Emissionen können durch die Maßnahme eingespart werden?

1 Entwicklung einer Sanierungsstrategie für kommunale Liegenschaften

Handlungsfeld: Klimaneutrale Wärmeversorgung der Liegenschaften

Ziele:

- Übersicht zu Sanierungspotenziale und damit verbundene Investitionen schaffen
- Priorisierung und Planung von energetischen Sanierungsmaßnahmen der Liegenschaften
- Senkung des Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften
- Stärkung der Vorbildfunktion der Gemeinde im Klimaschutz

Beschreibung:

Die Gemeindeverwaltung nimmt eine Vorreiterrolle und Vorbildfunktion im Bereich Klimaschutz und Nachhaltigkeit ein. Ziel der Maßnahme ist es, langfristig auf eine energetische und technische Modernisierung kommunaler Liegenschaften hinzuarbeiten.

Da einige kommunale Gebäude aktuell noch mit Erdgas versorgt werden, soll im Rahmen der Sanierungsstrategie auch das Nutzungspotenzial von Holz und Wärmepumpen zur Wärmeversorgung untersucht werden.

Für eine strukturierte Vorgehensweise ist es sinnvoll zunächst eine Sanierungsstrategie mit Prioritäten zu erstellen. Dabei sollte das Sanierungspotenzial der kommunalen Liegenschaft und die damit verbundenen Kosten ermittelt werden. Darauf aufbauend können die anzugehenden energetischen Sanierungsmaßnahmen aufgelistet und nach verschiedenen Kriterien bewertet werden. Folgende Faktoren werden herangezogen, um die Priorisierung der Sanierungsmaßnahmen abzuwägen:

- Zeitlichkeit: Bestehender oder absehbarer, dringender Handlungsbedarf
- Synergieeffekte: Bereits geplante Maßnahmen am Gebäude oder Projekte im Quartier, perspektivische Anschlussmöglichkeiten an ein Wärmenetz
- Energieeffizienzklasse: Gebäude mit einem besonders hohen spezifischen Wärmeverbrauch
- Wirksamkeit: Gebäude mit einem besonders hohem absoluten Wärmeverbrauch
- Versorgung: Vorhandene Potenziale zur Nutzung lokaler erneuerbarer Energie, falls ein Wärmenetzanschluss nicht umgesetzt wird.

Die Erstellung von Sanierungskonzepten bzw. von Sanierungsfahrplänen könnte hierbei ein grundlegender Baustein sein, um Sanierungsmaßnahmen und deren Umsetzung für einzelne kommunale Liegenschaften planen zu können.

Die Umsetzung der Maßnahmen sollte zudem durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden, um die Vorbildfunktion dieser Maßnahmen zum Tragen zu bringen.

Ergänzend dazu sollte auch das Nutzerverhalten in der sanierten Liegenschaft berücksichtigt werden.

Erste Handlungsschritte:

1. Erstellung eines Prioritätenplans für durchzuführende Sanierungen an kommunalen Gebäuden, ggf. durch Einbindung eines Experten oder Energieberater:in
2. Berücksichtigung der Sanierungskosten im kommunalen Haushalt
3. Zeitliche Planung der Vorgehensweise für die Sanierung der kommunalen Gebäude
4. Beauftragung eines Sanierungskonzeptes (Energiedienstleister, zertifizierte:r Energieberater:in)

Zeitliche Einordnung:

- Kurzfristig: Erstellung der Sanierungsstrategie

• Mittel- bis langfristig: Beantragung von Fördermitteln und Erstellung von Sanierungskonzepten für Liegenschaften. • Langfristig: Sanierung u.a. des Kindergartens und/oder Anschluss an das Wärmenetz.
Für die Umsetzung verantwortlich: Gemeindeverwaltung
Von der Umsetzung betroffen: Gemeindeverwaltung, Energiedienstleister, Energieagentur Regio Freiburg oder Energieberater:in für Nicht-Wohngebäude, Gemeinderat
Kosten: Energetisches Sanierungskonzept für Nichtwohngebäude: 1.700 € - 8.000 € netto • Förderung nach BAFA, Modul 2: Energieberatung DIN V 18599: bis 50 % der Beratungskosten, abhängig von der Nettogrundfläche des Gebäudes, max. 4.000 € netto Beratung durch Experten, z.B. Energieagentur Regio Freiburg • Förderung durch das Kommunale Energieeffizienz-Netzwerk (KEEN) Kosten für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen • Fördermittelbeantragung möglich mit den Zuschussprogrammen 464 oder 264: energetische Gebäudesanierung von kommunalen Nichtwohngebäuden (Zuschuss bis zu 10 Mio. €, je nach erreichter Effizienzstufe)
Energie- und THG-Einsparungen: Je nach Sanierungsmaßnahme, daher vorerst nicht zu beziffern. Nach vollständiger Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen ist mit einer Einsparung des Wärmeverbrauchs von mindestens 40 % zu rechnen. Bei gleichzeitiger Umstellung auf erneuerbare Energien (z.B. Holzkessel oder emissionsarme Wärmenetz) kann eine THG-Einsparung von bis zu 8 t CO ₂ e/ Jahr erreicht werden.

2	Aufbau eines kommunalen Wärmeverbundes für Grundschule, Mehrzweckhalle und Bibliothek
Handlungsfeld: Klimaneutrale Wärmeversorgung der Liegenschaften	
Ziel: • Klimaneutrale Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften • Stärkung der Vorbildfunktion der Gemeinde im Klimaschutz	
Beschreibung: Zur Wahrnehmung ihrer Vorbildfunktion bei der Wärmewende soll die Gemeinde den geplanten Wärmeverbund zwischen KiTa, Grundschule, Turn- und Festhalle, Mehrzweckraum, Jugendzentrum und Clubheim umsetzen. Das Projekt soll öffentlichkeitswirksam begleitet werden und als Beispiel für weitere gemeinschaftliche Wärmeversorgungs Lösungen im Gemeindegebiet dienen. Derzeit werden die Gebäude über die Grundschule mit Erdgas versorgt. Im Zuge der geplanten Neugestaltung des Schulhofs bestehen günstige Rahmenbedingungen für die Umsetzung. Die erforderlichen Leitungen für einen Wärmeverbund bzw. eine zukünftige Wärmepumpenversorgung wurden bereits verlegt, sodass wesentliche infrastrukturelle Voraussetzungen vorhanden sind. Durch den Aufbau eines gemeinsamen Wärmenetzes können mehrere kommunale Liegenschaften innerhalb kurzer Zeit auf eine erneuerbare Wärmeversorgung umgestellt werden. Der Wärmeverbund kann als Blaupause für weitere Gebäudenetze und private Zusammenschlüsse dienen und damit die lokale Wärmewende unterstützen.	
Erste Handlungsschritte: 1. Technische Detailplanung und Fördermittelakquise 2. Ausschreibung und Vergabe 3. Umsetzung und Inbetriebnahme 4. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit	
Zeitliche Einordnung: • Kurzfristig: Detailplanung, Fördermittel und Vergabe vorbereiten • Mittelfristig: Umsetzung und Inbetriebnahme des Wärmeverbunds	
Für die Umsetzung verantwortlich: Gemeindeverwaltung, Fachplanungsbüro sowie ggf. Energiedienstleister/Contractor	
Von der Umsetzung betroffen: Gemeindeverwaltung, Gemeinderat, kommunale Gebäudenutzer (Schule, Halle, Bibliothek) sowie technische Betriebsverantwortliche der Liegenschaften	
Kosten: • Die Investitionskosten hängen von der gewählten Anlagentechnik und dem Leitungsbau ab und liegen voraussichtlich im mittleren sechsstelligen bis niedrigen siebenstelligen Bereich. • Fördermittel (z. B. BEG/Wärmenetze) sind grundsätzlich möglich und projektabhängig zu prüfen. • Betriebs- und Energiekosten sind abhängig vom späteren Energiesystem.	
Energie- und THG-Einsparungen: Indirekt, nicht bezifferbar. Einsparung erfolgt erst nach Umsetzung des Wärmeverbundes.	

3	Fortführung und Weiterentwicklung der PV-Kampagne
Handlungsfeld: Erneuerbare Energien	
Ziele: • Steigerung des Photovoltaik-Ausbaus im Gemeindegebiet • Aktivierung privater und gewerblicher Akteure zur Umsetzung von PV-Anlagen • Beitrag zur lokalen erneuerbaren Stromerzeugung und Klimaneutralität	
Beschreibung: Die bestehende kommunale Kampagne zur Förderung der Photovoltaik-Nutzung soll fortgeführt und inhaltlich weiterentwickelt werden. Ziel ist es, den Ausbau von PV-Anlagen im Gemeindegebiet weiter zu beschleunigen und bestehende Hemmnisse bei privaten und gewerblichen Akteuren abzubauen. Neben der kontinuierlichen Informations- und Beratungsarbeit sollen die Kampagneninhalte aktualisiert und um praxisnahe Beispiele, Wirtschaftlichkeitsdarstellungen sowie Informationen zu Fördermöglichkeiten ergänzt werden. Dadurch soll die Umsetzungsbereitschaft weiter erhöht und die Sichtbarkeit der lokalen Energiewende gestärkt werden.	
Erste Handlungsschritte: 1. Aktualisierung und Weiterentwicklung der Kampagneninhalte (z. B. Beratung, Wirtschaftlichkeit, Förderinfos) 2. Durchführung von Informations- und Kommunikationsmaßnahmen zur Ansprache von Gebäudeeigentümer:innen 3. Fortführung der Beratungs- und Unterstützungsangebote zur PV-Umsetzung	
Zeitliche Einordnung: • Kurzfristig: Aktualisierung und Fortführung der PV-Kampagne sowie Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit • Mittelfristig: Verstetigung der Kampagne und kontinuierliche Begleitung des PV-Ausbaus im Gemeindegebiet	
Für die Umsetzung verantwortlich: Gemeindeverwaltung, ggf. beauftragte Energieagentur oder externe Dienstleister für Kampagnenumsetzung und Öffentlichkeitsarbeit	
Von der Umsetzung betroffener Personenkreis: Private und gewerbliche Gebäudeeigentümer:innen im Gemeindegebiet, Gemeindeverwaltung, lokale Handwerks- und PV-Betriebe sowie potenzielle Investor:innen und Energieberater:innen	
Kosten: • Ca. 5.000 € bis 25.000 € jährlich je nach Kampagnenumfang und externer Unterstützung • Fördermittel ggf. nutzbar	
Energie- und THG-Einsparungen: Indirekte, nicht exakt quantifizierbare THG-Einsparungen durch zusätzlichen Ausbau von Photovoltaikanlagen im Gemeindegebiet.	

4 Initiierung Pilotprojekt zentrale Wärmeversorgung Feldbergstraße

Handlungsfeld: Ausbau von klimaneutralen Wärmenetzen

Ziele:

- Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der Feldbergstraße
- Prüfung und Entwicklung einer zentralen Wärmeversorgung auf Quartiersebene
- Aktivierung und Vernetzung der Eigentümer:innen zur gemeinsamen Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung

Beschreibung:

In der Feldbergstraße soll ein Pilotprojekt zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung initiiert werden. Im Gebiet befinden sich überwiegend ältere Mehrfamilienhäuser, teilweise im Eigentum von Wohnungseigentümergeinschaften (WEG), deren bestehende Wärmeversorgung mittelfristig erneuert werden muss.

Ziel ist die Prüfung und perspektivische Umsetzung einer zentralen, klimaneutralen Wärmeversorgung auf Quartiersebene, beispielsweise auf Basis einer Großwärmepumpe, ergänzender erneuerbarer Wärmeerzeugung (z. B. Solarthermie) sowie ggf. weiterer regenerativer Wärmequellen. Aufgrund der Eigentümerstruktur liegt die Umsetzungsverantwortung nicht bei der Gemeinde, sondern bei den jeweiligen Eigentümergeinschaften bzw. Eigentümern.

Die Gemeinde übernimmt eine aktivierende und moderierende Rolle, indem sie relevante Akteure zusammenbringt, den Prozess initialisiert und fachliche sowie organisatorische Unterstützung leistet. Die Maßnahme dient als Pilotprojekt zur Erprobung quartiersbezogener Wärmeversorgungslösungen in heterogenen Eigentümerstrukturen.

Erste Handlungsschritte:

1. Identifikation und Ansprache relevanter Eigentümer:innen und Wohnungseigentümergeinschaften
2. Durchführung eines Austauschs zu gemeinsamen Wärmeversorgungslösungen und Interessenlagen
3. Prüfung möglicher technischer Konzepte und Organisationsmodelle

Zeitliche Einordnung:

- Kurzfristig: Ansprache und Vernetzung der Eigentümer:innen sowie Initiierung des Prozesses
- Mittelfristig: Entwicklung eines gemeinsamen Versorgungskonzepts und Vorbereitung der Umsetzung

Für die Umsetzung verantwortlich: Eigentümer:innen und Wohnungseigentümergeinschaften (WEG), Gemeindeverwaltung (Initiierung und Prozessbegleitung)

Von der Umsetzung betroffen: Eigentümer:innen und Wohnungseigentümergeinschaften in der Feldbergstraße, Bewohner:innen der betroffenen Gebäude

Kosten:

Kosten für Moderation, Beratung und Konzeptentwicklung abhängig vom Projektumfang.

Investitionskosten für eine zentrale Wärmeversorgung sind objektspezifisch und im Rahmen einer Konzeptentwicklung zu ermitteln.

Energie- und THG-Einsparungen:

Potenziell hohe THG-Einsparungen durch Ersatz fossiler Heizsysteme.

Konkrete Einsparungen sind erst nach Festlegung des Versorgungskonzepts quantifizierbar.

5	Entwicklung eines Betreiber- und Betriebskonzepts einer zentralen Wärmeversorgung im Quartier „In der Breite“
Handlungsfeld: Ausbau von klimaneutralen Wärmenetzen	
Ziele: • Entwicklung eines tragfähigen Betreiber- und Betriebskonzepts • Gewinnung eines geeigneten Betreibers für die Wärmeversorgung • Vorbereitung einer klimafreundlichen Quartierswärmeversorgung	
Beschreibung: Für das Quartier „In der Breite“ soll die Möglichkeit einer zentralen Wärmeversorgung weiterentwickelt werden. Aufgrund der dichten Bebauung, des hohen Anteils an Mehrfamilienhäusern und der damit verbundenen hohen Wärmenachfrage bestehen günstige Voraussetzungen für eine wirtschaftliche und klimafreundliche Wärmeversorgung auf Quartiersebene. Da die Gemeinde bzw. die GWU die Rolle eines Betreibers voraussichtlich nicht selbst übernehmen kann, liegt der Fokus der Maßnahme auf der Identifikation geeigneter Energieversorgungsunternehmen oder anderer potenzieller Betreiber. Hierzu sollen relevante Akteure zusammengebracht, mögliche Organisations- und Betreibermodelle diskutiert und die Rahmenbedingungen für eine Umsetzung erarbeitet werden. Ziel ist die Entwicklung eines tragfähigen Betreiber- und Betriebskonzepts als Grundlage für die weitere Projektentwicklung.	
Erste Handlungsschritte: 1. Identifikation und Ansprache potenzieller Betreiber und weiterer relevanter Akteure 2. Durchführung von Abstimmungsgesprächen und Workshops 3. Erarbeitung und Bewertung möglicher Betreiber- und Geschäftsmodelle	
Zeitliche Einordnung: Kurzfristig: Ansprache relevanter Akteure und Entwicklung möglicher Betreibermodelle Mittelfristig: Auswahl eines Betreibers und Vorbereitung der weiteren Projektentwicklung	
Für die Umsetzung verantwortlich: Gemeindeverwaltung, GWU, Potenzielle Energieversorgungsunternehmen und Betreiber, Eigentümer:innen	
Von der Umsetzung betroffen: Eigentümer:innen und Bewohner:innen im Quartier „In der Breite“, GWU, potenzielle Betreiber der Wärmeversorgung	
Kosten: • Kosten für Akteursbeteiligung, Moderation und Konzeptentwicklung. • Investitionskosten der Wärmeversorgung sind nicht Bestandteil der Maßnahme und projektspezifisch zu ermitteln.	
Energie- und THG-Einsparungen: Indirekte THG-Minderung durch die Vorbereitung einer klimafreundlichen Quartierswärmeversorgung. Konkrete Einsparungen sind erst nach Umsetzung der Wärmeversorgung zu erwarten.	

6 Prüfung und Unterstützung bei der Umsetzung von Insellösungen
Handlungsfeld: Ausbau von klimaneutralen Wärmenetzen
Ziele: • Initiierung weiterer gemeinschaftlicher Wärmeprojekte im Gemeindegebiet • Aktivierung von Bürger:innen und Eigentümer:innen zur eigenständigen Umsetzung • Verbreitung innovativer und klimafreundlicher Wärmeversorgungslösungen
Beschreibung: Die Gemeinde soll die Entwicklung und Umsetzung innovativer, gemeinschaftlicher Wärmeversorgungs-lösungen unterstützen. Aufbauend auf den Erfahrungen aus Pilotprojekten können weitere lokale Projekte angestoßen werden, beispielsweise in Form von Insellösungen, kalten Nahwärmenetzen oder kleineren Gebäudeverbünden. Da die Gemeinde in der Regel nicht selbst als Betreiber oder Investor auftritt, liegt ihr Beitrag insbesondere in der Information, Beratung und Vernetzung relevanter Akteure. Ziel ist es, Eigentümer:innen und Nachbarschaften zu aktivieren, eigenständig klimafreundliche Wärmeversorgungs-lösungen zu entwickeln und umzusetzen.
Erste Handlungsschritte: 1. Identifikation geeigneter Gebiete und Interessensgruppen 2. Bereitstellung von Informationen und Beratungsangeboten 3. Vernetzung interessierter Eigentümer:innen und potenzieller Projektpartner
Zeitliche Einordnung: • Kurzfristig: Information, Beratung und Aktivierung interessierter Akteure • Mittelfristig: Begleitung der Entwicklung und Initiierung konkreter Projekte
Für die Umsetzung verantwortlich: Gemeindeverwaltung, Eigentümer:innen und Interessensgemeinschaften, externe Fachplaner und Energiedienstleister
Von der Umsetzung betroffen: Private Eigentümer:innen, Wohnungseigentümergeinschaften, gewerbliche Akteure im Gemeindegebiet
Kosten: Geringe Kosten für Informations-, Beratungs- und Vernetzungsangebote. Investitionskosten der jeweiligen Projekte sind objektspezifisch und von den Projektträgern zu tragen.
Energie- und THG-Einsparungen: Potenziell hohe THG-Einsparungen durch zusätzliche klimafreundliche Wärmeversorgungs-lösungen. Die Einsparungen sind abhängig von Anzahl, Größe und Ausgestaltung der umgesetzten Projekte.

7	Informationsveranstaltung: Tag der Wärme auf dem Gutshof
Handlungsfeld: Kommunikation, Information & Beratung	
Ziele: • Informationsangebote für Bürger:innen und Gewerbetreibende zu den Themen energetische Gebäudesanierung und klimafreundliche Heizungslösungen sowie damit verbundenen Förderungen • Plattform zur regelmäßigen Bürgerinformation zu den Themen Gebäudesanierung und Heizungserneuerung etablieren • Individuelles und neutrales Beratungsangebot vor Ort • Aktivierung von energetischen Sanierungen, Einsparungen sowie Heizungsoptimierungen oder -erneuerungen bei Privathaushalten	
Beschreibung: Die Privathaushalte in Umkirch haben mit rund 51 % den größten Anteil am Gesamtwärmeverbrauch der Gemeinde. Somit liegt hier ein bedeutender Hebel und ein wichtiges Handlungsfeld, wenn die Gemeinde einen klimaneutralen Gebäudebestand erreichen möchte. Zur Erreichung des Ziels ist es wichtig, den Gebäudebesitzer:innen Informationen und Bewusstsein für energetische Optimierungsmaßnahmen (Gebäudesanierung und Heizungserneuerung) zu schaffen. Dazu sollen Veranstaltungen organisiert werden, bei denen Hauseigentümer über die verschiedenen Möglichkeiten des klimaneutralen Heizens mit Einzelheizungen u.a. Wärmepumpen sowie zur energetischen Gebäudesanierung und zu Fördermitteln aufgeklärt werden. Als konkrete Aktion kann eine sogenannte Energiekarawane organisiert werden, bei der Hausbesitzer:innen direkt angesprochen werden und diesen kostenlose, neutrale Vor-Ort Beratungen angeboten werden. Die Energiekarawane kann von der Gemeinde mit Energieberater:innen oder mit der regionalen Energieagentur organisiert werden. Darüber hinaus können lokale Akteure wie Architektur-, Planungs- oder auch Heizungsbauunternehmen aktiv in den Prozess involviert werden. Ebenso können Initiativen wie Bürgerberatungen eingebunden werden. Um möglichst viele Eigentümer zu erreichen, empfiehlt es sich, sowohl Vor-Ort-Veranstaltungen als auch Online-Formate anzubieten. Dabei kann auf bestehende Online-Veranstaltungsreihen der Verbraucherzentrale, der Initiative Zukunft Altbau oder des Landkreises verwiesen werden. Auch eine gezielte Kommunikation über bestehende und jährlich stattfindende Kampagnen und Aktionen, wie etwa die Wärmewendewoche, der Wärmepumpen-Tag oder Angebote von Energieagentur, Landkreisen und Ländern, ermöglicht mit wenig Aufwand ein Angebot für die eigenen Bürger:innen zu schaffen.	
Erste Handlungsschritte: 1. Sondierung möglicher Themen, Anbieter und Partner zur Durchführung von Informationsveranstaltungen 2. Organisation adäquater Räumlichkeiten für wiederkehrende Veranstaltungen 3. Zielgruppe beleuchten, um Vortragsreihen auf diese zuzuschneiden 4. Öffentlichkeitsarbeit und Bewerbung bestehender Angebote	
Zeitliche Einordnung: Kurzfristig: Die Maßnahme ist zeitnah umsetzbar. Nach ersten Organisationsschritten, Test des ausgewählten Formats und ggf. Anpassungen.	

Mittel- bis langfristig: Kampagnen und wiederkehrender Turnus zu empfehlen – Ziel sollte es sein, ein Programm mit mehreren Veranstaltungen pro Jahr aufzustellen und dieses zu bewerben.

Für die Umsetzung verantwortlich:

Gemeindeverwaltung, Energieagentur, Verbraucherzentrale, Energieberater:in oder Fachfirmen

Von der Umsetzung betroffen:

Zielgruppe sind besonders die Gebäudeeigentümer:innen (Privathaushalte und Gewerbebetriebe)

Kosten:

Stark abhängig vom Umfang der Kampagne und/oder Anzahl der Veranstaltungen. Beispiel:

- Einstündige Beratungen durch Energieberater:in bei Gebäudebesitzenden vor Ort: 80-90 € pro Beratung
- Präsenzveranstaltung zum Thema Wärmepumpe mit Werbung, Vorträgen und Beratung durch Fachleute: ca. 3.000-4.000 €

Energie- und THG-Einsparungen: Indirekt, nicht zu beziffern

7.4 Fazit und Weiterentwicklung der kommunalen Wärmeplanung

7.4.1 Einordnung der Ergebnisse und Rolle der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument, mit dem Kommunen auf Basis der politischen Zielsetzung – Klimaneutralität 2040 – die Transformation ihrer Wärmeversorgung langfristig, systematisch und räumlich differenziert steuern können. Sie verknüpft eine datenbasierte Analyse des Ist-Zustands mit der Identifikation lokaler Potenziale und der Ableitung eines konsistenten Zielbilds.

Der vorliegende Wärmeplan zeigt auf,

- wie sich der Wärmebedarf durch Effizienzsteigerungen und Sanierung reduzieren lässt,
- welche erneuerbaren Energiequellen perspektivisch zur Verfügung stehen,
- und in welchen Teilräumen zentrale oder dezentrale Versorgungsstrukturen langfristig sinnvoll sind.

Die kommunale Wärmeplanung ersetzt keine Einzelentscheidungen auf Gebäudeebene und legt keine verbindlichen Maßnahmen fest. Sie schafft jedoch Transparenz, Orientierung und Planungssicherheit für Kommunen, Netzbetreiber, Bürger:innen und weitere Akteure und bildet die Grundlage für eine koordinierte Wärmewende.

Damit wird der Wärmeplan zu einem zentralen Baustein der kommunalen Energieleitplanung und unterstützt die Erreichung der übergeordneten klimapolitischen Ziele von Land und Bund.

7.4.2 Fortschreibung, Monitoring und kontinuierliche Anpassung

Die kommunale Wärmeplanung ist kein statisches Dokument, sondern als lernender und fortzuschreibender Prozess angelegt. Technologische Entwicklungen, politische Rahmenbedingungen sowie lokale Umsetzungsfortschritte erfordern eine regelmäßige Aktualisierung.

Zentrale Elemente der Fortschreibung sind insbesondere:

- Aktualisierung der Energie- und THG-Bilanz in regelmäßigen Abständen (z. B. alle drei bis fünf Jahre),
- Monitoring der Maßnahmenumsetzung, einschließlich eines einfachen Controllings zur Erkennung von Umsetzungshemmnissen,
- Anpassung und Ergänzung des Maßnahmenkatalogs bei veränderten technischen, rechtlichen oder wirtschaftlichen Rahmenbedingungen,
- Weiterentwicklung der Eignungsgebiete bei neuen Erkenntnissen oder vertiefenden Untersuchungen,
- Pflege und Aktualisierung des digitalen Zwillings, insbesondere hinsichtlich Gebäude-daten, Heizungsstruktur sowie Energieverbräuche,
- kontinuierliche Abstimmung mit Netzbetreibern und relevanten Akteuren,
- sowie die regelmäßige Veröffentlichung aktualisierter Planstände.

Durch diese kontinuierliche Pflege bleibt die kommunale Wärmeplanung anschlussfähig, handlungsleitend und umsetzungsorientiert. Sie entwickelt sich so von einem Planungsdokument zu einem dauerhaften Steuerungsinstrument der Wärmewende.

8. Methodik

Die kommunale Wärmeplanung verfolgt das Ziel, eine langfristig klimaneutrale, sichere und wirtschaftliche Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene zu entwickeln. Methodisch basiert sie auf einer Bestandsanalyse, einer Potenzialanalyse, der Entwicklung eines Zielszenarios sowie der Ableitung einer Umsetzungsstrategie.

Gemeindespezifische Annahmen, Kennzahlen und Ergebnisse werden in den jeweiligen Fachkapiteln des Gutachtens dargestellt und sind nicht Bestandteil des Methodik-Teils.

8.1 Digitaler Zwilling

Die Datengrundlage der kommunalen Wärmeplanung wird in einem GIS zu einem digitalen Zwilling der lokalen Energieversorgung zusammengeführt. Hierfür werden Energieverbrauchsdaten der relevanten Akteure mit Informationen zum Gebäudebestand und amtlichen Geodaten verknüpft.

Für diesen Arbeitsschritt wurde mit dem Dienstleister Smart Geomatics Informationssysteme GmbH aus Karlsruhe zusammengearbeitet.

Der digitale Zwilling ermöglicht eine räumlich hochaufgelöste Analyse von:

- Wärmeverbräuchen und Energieträgerstrukturen
- vorhandenen Infrastrukturen (z. B. Netze, Anlagenstandorte)
- erneuerbaren Energiepotenzialen
- unterschiedlichen potenziellen Wärmeversorgungsoptionen

Er dient als Grundlage für die anschließende Auswertung der energetischen Potenziale und für die Beschreibung des Zielzustands eines klimaneutralen Gebäudebestands. Zudem kann er als planerische Grundlage für die Umsetzung der Maßnahmen des kommunalen Wärmeplans dienen.

Alle Auswertungen im Fachgutachten erfolgen in aggregierter Form, um den Datenschutz sicherzustellen.

8.2 Gebäudetypologie

Zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands wird die Deutsche Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) angewendet. Diese differenziert Gebäude nach Baualterklassen und Gebäudetypen, denen typische historische Energiekennwerte zugeordnet sind.

Die Einteilung nach Baualter erfolgt in dieser Typologie in zwölf Klassen, die jeweils eine ähnliche Bausubstanz aufweisen (vgl. Tabelle 19). Dadurch ermöglicht die Methodik eine standardisierte Abschätzung von spezifischen Wärmebedarfen, Sanierungspotenzialen und zukünftigen Effekten energetischer Maßnahmen.

Gebäudetypen werden anhand der Anzahl der Wohneinheiten im Gebäude definiert und unterscheiden sich zwischen Einfamilienhäusern, Doppelhaushälften, Reihenhäusern, kleinen und großen Mehrfamilienhäuser sowie Hochhäusern/Blockbebauungen.

Die Gebäudegröße dagegen beeinflusst die Fläche der thermischen Hülle und somit den berechneten Gesamtwärmeverbrauch eines Gebäudes.

Tabelle 19 – Chronologie der Baualtersklassen nach der Deutschen Gebäudetypologie (IWU (2005))

Baualtersklasse	Charakteristika und Gründe für die zeitliche Einteilung
A: bis 1918	Fachwerkbau
B: bis 1918	Mauerwerkbau
C: 1919 - 1948	Zwischen Ende 1. und Ende 2. Weltkrieg
D: 1949 - 1957	Wiederaufbau, Gründung der Bundesrepublik
E: 1958 - 1968	Ende des Wiederaufbaus, neue Siedlungsstruktur
F: 1969 - 1978	Neue industrielle Bauweise, Ölkrise
G: 1979 - 1983	Inkrafttreten der 1. WSchV
H: 1984 - 1994	Inkrafttreten der 2. WSchV
I: 1995 - 2001	Inkrafttreten der 3. WSchV
J: 2002 - 2009	Einführung der Energieeinsparungsverordnung (EnEV)
K: 2010 - 2015	Inkrafttreten der EnEV 2009
L: 2016 - heute	Neubauten nach EnEV 2014 und Gebäudeenergiegesetz 2020 bzw. 2023

8.3 Energie- und THG-Bilanz

Die Energie- und THG-Bilanz wird mit dem landesweit anerkannten Bilanzierungstools BICO2 BW in seiner aktuellen Version erstellt. Berücksichtigt werden alle relevanten Endenergieverbräuche auf der Gemarkung der Gemeinde sowie die daraus resultierenden direkten und indirekten THG-Emissionen. Die Nutzung des Tools ermöglicht eine regelmäßige und vergleichbare Fortschreibung, um die Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen in den kommenden Jahren zu überprüfen.

Die Bilanzierung folgt dem Territorialprinzip. Die THG-Emissionsfaktoren werden durch BICO2 BW zur Verfügung gestellt. Die für die THG-Bilanzierung verwendeten Emissionsfaktoren sind in der Tabelle 20 (Wärmeerzeugung) und der Tabelle 21 (Stromerzeugung) dargestellt.

Die THG-Bilanz beinhaltet alle klimawirksamen Emissionen der in der Gemeinde eingesetzten Energien. Emissionen anderer THG werden dazu gemäß ihrer Wirksamkeit „Global Warming Potential“ in sogenannte CO₂-Äquivalente (CO₂e) umgerechnet. Im vorliegenden Fachgutachten stehen die CO₂e-Werte synonym für die gesamten THG-Emissionen.

8.3.1 Wärme

Für die Ermittlung der Energiebilanz und des Wärmeenergieverbrauchs werden leitungsgebundene und nicht leitungsgebundene Energieträger berücksichtigt. Die Datengrundlage setzt sich aus Verbrauchsdaten der lokalen Energieversorgungsunternehmen, statistischen Landesdaten sowie Informationen aus der Schornsteinfegerstatistik, der Gemeindeverwaltung und der kontaktierten Unternehmen zusammen. Wo keine Primärdaten vorliegen, werden regionale oder statistische Kennwerte herangezogen.

Ausgehend von der Einordnung des Gebäudebestands nach Gebäudetyp und -alter sowie Daten zur Gebädekubatur wurde für jedes Wohngebäude der Wärmebedarf auf Basis entsprechender Kennwerte des IWU rechnerisch ermittelt.

Der Wärmebedarf ist eine modellierte Kenngröße, der den Endenergiebedarf eines Wohngebäudes bestmöglich abbildet, ohne auf Daten zum tatsächlichen Wärmeverbrauch oder eingesetzten Energieträger zurückzugreifen. Damit kann für jedes Wohngebäude der Gemeinde, unabhängig von der Datenlage zum Energieverbrauch, ein vergleichbarer Wert ermittelt werden. Der Wärmebedarf dient deshalb als wichtige Grundlage für die Potenzialanalysen und Szenarien. Der reale Endenergieverbrauch kann hiervon abweichen, da er unter anderem durch Nutzerverhalten, Effizienz der Heizungsanlagen und klimatische Einflüsse bestimmt wird. Zur weiteren Beschreibung des Ist-Zustands der Gemeinde Umkirch wird der Endenergieverbrauch nach einem Einblick in die Versorgungsstruktur im Abschnitt 4.5 näher beschreiben.

Für die THG-Bilanzierung der Wärmenetze werden für jedes Wärmenetz die jeweiligen Emissionen anhand der eingesetzten Wärmequellen berechnet. Sofern KWK-Anlagen in ein Wärmenetz einspeisen, werden die THG-Emissionen anhand des Exergiegehalts auf die erzeugte Wärme und den erzeugten Strom aufgeteilt.

8.3.2 Strom

Die Stromdaten, die für diese Studie vom Stromnetzbetreiber zur Verfügung gestellt wurden, beinhalten die Stromverbrauchsmengen in kWh. Diese Daten wurden vom Netzbetreiber unterteilt in Standardlastprofil-Kunden, Lastgangzählungs-Kunden und Heizungs-/Wärmepumpen. Für die öffentlichen Liegenschaften und Straßenbeleuchtung wurden die Verbräuche mit den Angaben der Gemeinde abgeglichen. Der Stromverbrauch der Großverbraucher (Lastgangzählung) wird in der Regel der Industrie bzw. dem verarbeitenden Gewerbe zugeordnet.

Die THG-Bilanzierung des Stromverbrauchs erfolgt zunächst mit einem THG-Faktor des Strommix Deutschlands (vgl. Tabelle 21).

8.3.3 Prozesswärme/-kälte

Der Wärmebedarf des verarbeitenden Gewerbes wird in Raumwärme sowie Prozesswärme unterteilt. Aufgrund der unterschiedlichen Temperaturanforderungen und Lastprofile werden Prozesswärmebedarfe gesondert betrachtet.

Soweit verfügbar, werden unternehmensspezifische Angaben berücksichtigt, ansonsten erfolgt eine Abschätzung auf Basis statistischer Kenngrößen.

8.3.4 Lokale Stromerzeugung

Für die THG-Bilanz wurde zudem ein kommunaler Strommix berechnet, bei dem der vor Ort erzeugte bzw. eingespeiste Strom aus erneuerbaren Energien einbezogen wurde. So wird der Beitrag dieser Anlagen zum Klimaschutz in der lokalen THG-Bilanz berücksichtigt (vgl. Tabelle 21 für die angewendeten Emissionsfaktoren nach Erzeugungsart).

8.3.5 Datengüte der Energie- und THG-Bilanz

Die Aussagekraft der Energie- und THG-Bilanz hängt wesentlich von der Qualität der zugrunde liegenden Daten ab. Daher wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine strukturierte Bewertung der Datengüte durchgeführt.

Für jede Eingabe in das BICO2 BW-Tool werden die Datenquelle und die daraus resultierende Datengüte bewertet. Die Datengüte beschreibt Herkunft und Verlässlichkeit der verwendeten Eingabedaten. Lokale Primärdaten weisen dabei eine höhere Qualität auf als regionalisierte oder statistisch abgeleitete Kennwerte. Zur Bewertung werden die Daten nach ihrer Herkunft klassifiziert und entsprechend ihrer Bedeutung für den Gesamtenergieverbrauch gewichtet.

Die beste zu erreichende Datengüte beträgt 100 % und liegt dann vor, wenn alle angegebenen Daten „aus erster Hand“ sind, also lokale Primärdaten darstellen, z.B. Energieversorgungsdaten für leitungsgebundene Energieträger. Die Datengüte verringert sich, wenn gewisse Werte auf Basis von Hochrechnungen ermittelt werden oder rein statistische Angaben verwendet werden. Je mehr regionale (statt lokale) Kennwerte verwendet werden, desto niedriger ist die Datengüte (IFEU, (2012)).

Die Datengüte dient der transparenten Einordnung der Belastbarkeit der Bilanzierungsergebnisse und macht Unsicherheiten in der Datengrundlage nachvollziehbar. Sie stellt kein Qualitätsurteil über die Planung dar, sondern unterstützt deren fachliche Interpretation.

8.4 Potenzialberechnungen

Die Potenzialanalyse dient der Identifikation von Sanierungs- und Einsparpotenzialen sowie technisch nutzbarer erneuerbarer Wärme- und Energieressourcen im Gemeindegebiet. Die Abschätzung erfolgt auf Basis standardisierter Verfahren, GIS-gestützter Analysen sowie anerkannter Rechenmodelle. Dabei werden technische, räumliche und genehmigungsrechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigt.

Prinzipiell gilt: die Potenziale stellen theoretische bzw. technisch nutzbare Größenordnungen dar und sind nicht mit einer realistischen Umsetzungsquote gleichzusetzen. Eine vollständige Ausschöpfung ist in der Praxis nicht zu erwarten und hängt von ökologischen, logistischen, technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie Akzeptanzfragen ab, die in der Studie nicht abschließend geklärt werden können.

8.4.1 Sanierungspotenziale

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt einen wesentlichen Hebel zur Reduktion des zukünftigen Wärmebedarfs dar. Zur Abschätzung dieses Einsparpotenzials wird der

Wohngebäudebestand typisiert abgebildet und entlang definierter Sanierungsannahmen fortgeschrieben.

Methodische Grundlage bildet die zuvor beschriebene Gebäudetypologie des IWU. Auf dieser Basis werden repräsentative Gebäudesteckbriefe für ausgewählte Typgebäude erstellt. Diese dienen der exemplarischen Darstellung typischer energetischer Ausgangszustände sowie der Wirkung standardisierter Sanierungsmaßnahmen auf den Wärmebedarf.

Die Gebäudesteckbriefe bilden die Grundlage zur Quantifizierung von spezifischen Einsparpotenzialen, die anschließend auf den gesamten Gebäudebestand übertragen werden. Maßgeblich für die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs ist dabei die Annahme einer jährlichen Sanierungsquote, die beschreibt, welcher Anteil des Bestands pro Jahr energetisch verbessert wird. Auf Basis dieser Quote wird der Wärmebedarf des Gebäudebestands schrittweise reduziert und für das Zielszenario fortgeschrieben. Die vorliegende Studie geht von einer zukünftigen Sanierungsrate von 2% pro Jahr aus.

Die dargestellten Einsparpotenziale sind bewusst typisiert und stellen technisch erreichbare Größenordnungen dar. Sie ersetzen keine objektspezifische Bewertung, ermöglichen jedoch eine konsistente und strategische Abschätzung der Bedeutung energetischer Sanierung für die kommunale Wärmeplanung. Gebäude jüngerer Baualtersklassen mit bereits hohem energetischem Standard werden aufgrund des geringen zusätzlichen Einsparpotenzials nicht weiter betrachtet.

8.4.2 Biomasse

Biomasse kann als erneuerbare Wärmequelle insbesondere in zentralen Versorgungssystemen und bei der Nutzung von Rest- und Abfallstoffen einen Beitrag zur klimaneutralen Wärmeversorgung leisten. Für die kommunale Wärmeplanung steht dabei eine effiziente und ressourcenschonende Nutzung im Vordergrund.

Die Ermittlung der Biomassepotenziale erfolgt auf Basis verfügbarer regionaler und kommunaler Daten zu biogenen Rest- und Abfallstoffen. Berücksichtigt werden ausschließlich Stoffströme, die keiner konkurrierenden hochwertigen Nutzung unterliegen oder durch eine energetische Verwertung ökologisch sinnvoll ergänzt werden können.

Der methodische Ansatz folgt dem Prinzip der Kaskadennutzung von Biomasse. Energetische Nutzung wird nur dann angesetzt, wenn stoffliche oder andere vorrangige Nutzungsformen nicht entgegenstehen. Technische Kennwerte werden auf Basis anerkannter Standards gesetzt.

8.4.3 Solarpotenzial

Solarenergie stellt eine zentrale erneuerbare Energiequelle zur Deckung von Strom- und Wärmebedarfen dar. Insbesondere Dachflächen bieten ein großes Potenzial für den dezentralen Ausbau von PV- und Solarthermieranlagen.

Die Abschätzung der Solarpotenziale basiert auf GIS-gestützten Dachflächenanalysen unter der Annahme, dass alle bisher unbebauten und im Solaratlas als mindestens bedingt geeignet eingestuften Dachflächen mit PV- oder Solarthermieranlagen belegt werden. Zusätzlich werden Freiflächenpotenziale betrachtet, die für PV-Nutzung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz

und der Freiflächenöffnungsverordnung geeignet sind. Als Quelle dient der Energieatlas Baden-Württemberg, welcher öffentlich im Internet zur Verfügung steht (LUBW (2023)).

Das Potenzial wird auf Basis eines Erfahrungswertes für Freiflächenanlagen berechnet. Dieser Faktor liegt bei 1,5 MW/ha und wird mit 1.000 Volllaststunden/Jahr multipliziert. Letztere bemessen sich durch die ungefähre Globaleinstrahlung in Süddeutschland.

8.4.4 Oberflächennahe Geothermie

Die Ermittlung des Geothermiekpotenzials erfolgt wärmebedarfsorientiert sowie auf Basis standardisierter Berechnungsmodelle unter Berücksichtigung geologischer, thermischer und flächenbezogener Parameter (Miocic & Krecher, 2022). Die Berechnung des Erdwärmesondenpotenzials wird dabei mit Hilfe der Berechnungssoftware „GEOHANDlight V. 2.2“ ermittelt (Hochschule Biberach a.d. Riß.).

Für die Potenzialabschätzung werden folgende typische Auslegungsparameter und technische Annahmen für Erdwärmesonden zugrunde gelegt, um eine realistische Einschätzung zu ermöglichen.

- Die Auslegung der Erdwärmesonden orientiert sich an der VDI-Richtlinie 4640 sowie an den Leitlinien zur Qualitätssicherung für Erdwärmesonden (LQS EWS) des Umweltministeriums Baden-Württemberg. Die darin geforderten Grenzwerte für Betriebs- und Untergrundtemperaturen werden eingehalten.
- Sondenabstände und Randbereiche werden so angesetzt, dass genehmigungsrechtliche Anforderungen eingehalten und bergrechtliche Genehmigungen nach Möglichkeit vermieden werden.
- Für die Bewertung wird eine jahreszeitabhängige Arbeitszahl (SCOP) angesetzt, die mindestens den erforderlichen Wert zur Förderfähigkeit nach den aktuell geltenden BAFA-Vorgaben erreicht.
- Die nutzbare Grundstücksfläche wird pauschal reduziert, um Gebäudeabstände, Nebenanlagen, Erschließungsflächen und sonstige Nutzungskonflikte zu berücksichtigen.
- Auf dieser Basis wird ermittelt, ob der Wärmebedarf eines Gebäudes theoretisch durch ein oder mehrere Erdwärmesonden gedeckt werden kann, und auf der resultierenden Potenzialkarte dargestellt.

8.4.5 Luft/Wasser-Wärmepumpenpotenzial

Luft/Wasser-Wärmepumpen stellen eine zentrale Technologie für die dezentrale, strombasierte Wärmeversorgung dar. Sie sind insbesondere im Gebäudebestand einsetzbar und gewinnen mit zunehmender Gebäudesanierung sowie dem Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung an Bedeutung für eine klimafreundliche Wärmeversorgung.

Das Potenzial von Luft/Wasser-Wärmepumpen wird gebäudescharf auf Basis des abgeschätzten Wärmebedarfs und der Heizlast ermittelt. Die Bewertung berücksichtigt sowohl energetische als auch technische und immissionsschutzrechtliche Randbedingungen und erfolgt in einem von der Badenova Netze GmbH eigens entwickelten Wärmepumpenkataster.

Für die Potenzialabschätzung werden folgende typische Kennwerte marktüblicher Anlagen herangezogen und mit den Eigenschaften des jeweiligen Gebäudetyps verknüpft:

- Die Eignung für den Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen wird auf Basis des Gebäudewärmebedarfs und der Heizlast abgeschätzt.
- Es werden typische Leistungsdaten und JAZ marktüblicher Anlagen angesetzt, differenziert nach Gebäudealter und energetischem Zustand.
- Anforderungen des Immissionsschutzes (Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm) werden hinsichtlich Geräteabstand, Gebäudetyp und umgebender Nutzung berücksichtigt.
- Eine JAZ wird anhand empirischer Daten aus öffentlich zugänglichen Studien (Günther, D. et al., 2020) und aus Herstellerangaben abgeleitet.
- Die elektrische Anschlussleistung wird anhand typischer Auslegungsfälle inklusive Warmwasserbedarf abgeschätzt.
- Die Potenzialbewertung erfolgt unter der Annahme zukünftiger Effizienzsteigerungen durch Gebäudesanierung.

8.4.6 Grundwasserpotenzial

Für die qualitative Einschätzung des Grundwasserpotenzials werden Daten zu den hydrologischen Gegebenheiten aus ISONG BW und aus dem Kartenviewer des LGRB in Freiburg verwendet. Eine quantitative Berechnung des Potenzials ist im Rahmen der KWP nicht leistbar, da die tatsächlichen lokalen Durchlässigkeiten und damit die Schüttungspotenziale eines Brunnens nicht bekannt sind. Auch lassen sich die gegenseitigen thermischen Beeinflussungen einer größeren Anzahl an Brunnen im Rahmen einer KWP nicht ausreichend genau abschätzen.

8.4.7 Abwärmepotenzial

Industrielle und gewerbliche Abwärme kann eine besonders effiziente und klimafreundliche Wärmequelle darstellen, insbesondere für Wärmenetze oder größere Einzelverbraucher.

Die Identifikation relevanter Abwärmepotenziale erfolgt auf Basis verfügbarer Unternehmensdaten und Befragungen. Betrachtet werden sowohl kontinuierliche als auch saisonale Abwärmeströme.

Die Nutzbarkeit von Abwärme hängt wesentlich von Temperaturniveau, zeitlicher Verfügbarkeit und räumlicher Nähe zu potenziellen Abnehmern ab. Diese Faktoren werden bei der Potenzialabschätzung qualitativ berücksichtigt.

8.5 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt einen langfristig angestrebten Zustand der kommunalen Wärmeversorgung und bildet den zentralen Orientierungsrahmen für die strategische Ausrichtung der Wärmeplanung. Es zeigt auf, wie der zukünftige Wärmebedarf gedeckt werden kann, wenn schrittweise von fossilen Energieträgern auf eine klimafreundliche und langfristig tragfähige Wärmeversorgung umgestellt wird. Das Zieljahr ist analog zum Ziel der Klimaneutralität in Baden-Württemberg das Jahr 2040 mit den Zwischenzielen 2030.

Methodisch baut das Zielszenario auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse und der Potenzialanalyse auf und verknüpft diese zu einem konsistenten Gesamtbild. Es ist nicht als Prognose zu verstehen, sondern als strategisches Zielbild, das unter definierten Annahmen entwickelt wird.

Das Zielszenario dient als verbindender Baustein zwischen Analyse und Umsetzung. Es bildet die Grundlage für:

- die Bewertung und Abgrenzung zukünftiger Wärmeversorgungsgebiete
- die Priorisierung von Maßnahmen und Infrastrukturentwicklungen
- die Ableitung eines realistischen Umsetzungsfahrplans

Das Zielszenario ist somit kein statisches Endbild, sondern Teil eines iterativen Planungsprozesses, der bei veränderten Rahmenbedingungen fortgeschrieben werden kann.

8.5.1 Definition der Klimaneutralität

Bei der Entwicklung des Zielbilds wird davon ausgegangen, dass die Reduktion der THG-Emissionen zur Erreichung der Klimaneutralität oberste Priorität hat. Da eine Reduktion auf null nicht realistisch ist, da auch erneuerbare Energieträger in naher Zukunft einen geringen THG-Emissionsfaktor aufweisen, müssten zur Erreichung einer Klimaneutralität Restemissionen kompensiert werden. Konkret heißt das, dass sie an einer anderen Stelle einer Kohlenstoffsенke zugeführt werden müssten.

8.5.2 Berechnungsgrundlagen zur Entwicklung des Wärmebedarfs

Ein zentraler Bestandteil des Zielszenarios ist die Abschätzung des zukünftigen Wärmebedarfs. Dieser wird ausgehend vom aktuellen Wärmebedarf unter Berücksichtigung mehrerer Einflussfaktoren fortgeschrieben:

- energetische Sanierung des Gebäudebestands, gesteuert über eine angenommene jährliche Sanierungsquote von 2%
- Neubautätigkeit und demografische Entwicklung auf Basis von Angaben der STALABW. Da die energetischen Anforderungen für Neubauten bereits recht hoch sind, machen diese Neubauten, im Vergleich zum Bestand, einen geringen Anteil des zukünftigen Wärmebedarfs aus.
- Reduktion des Energieeinsatzes in Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie durch Sanierungen und Effizienzsteigerungen von 10%.
- Senkung des aktuellen Wärmebedarfs der kommunalen Liegenschaften von 40 % (Vorbildfunktion).

Die aus der Gebäudetypologie abgeleiteten Einsparpotenziale werden auf den Gesamtgebäudebestand übertragen und zeitlich verteilt. Auf diese Weise ergibt sich ein gegenüber dem Ist-Zustand reduzierter Wärmebedarf, der als Ausgangsgröße für die weitere Szenarienentwicklung dient.

8.5.3 Zukünftige Versorgungsstruktur

Die Definition zukünftiger Versorgungsstrukturen ist ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Sie verknüpft die Ergebnisse der Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse und des Zielszenarios zu einem räumlich und technisch konsistenten Gesamtbild.

Ziel ist es, Teilgebiete innerhalb des Gemeindegebiets hinsichtlich ihrer langfristigen Eignung für unterschiedliche Wärmeversorgungsarten zu bewerten. Betrachtet werden dabei Wärmenetzgebiete, Wasserstoffnetzgebiete sowie Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung.

Die Bewertung der Teilgebiete erfolgt mittels einer Bewertungsmatrix. Für jede Versorgungskategorie werden folgende zentrale technische und wirtschaftliche Einflussgrößen definiert, gewichtet und zu einem Gesamtwert aggregiert:

- Wärmegestehungskosten
- Realisierungsrisiko
- Versorgungssicherheit
- kumulierte THG-Emissionen

Diese Kriterien werden anhand definierter und gewichteter Indikatoren bewertet und zu einer Gesamteinschätzung pro Teilgebiet zusammengeführt. Die Methodik orientiert sich an den Empfehlungen des KWW-Handlungsleitfadens zur kommunalen Wärmeplanung und wird durch praktische Erfahrungen aus der Netz- und Energieinfrastrukturplanung ergänzt.

Die Bewertung erfolgt strategisch und qualitativ. Sie stellt keine verbindliche Festlegung für einzelne Gebäude oder Grundstücke dar, sondern dient der langfristigen Orientierung und Priorisierung.

Folgende versorgungsspezifische Schwerpunkte werden evaluiert:

- **Wärmenetzgebiete:**

Zentrales Kriterium ist die Wärmelinienichte, die als maßgeblicher Indikator für die Wirtschaftlichkeit wirkt und als Ausschlusskriterium dienen kann. Ergänzend fließen u. a. potenzielle Ankerkunden, erwartete Anschlussbereitschaft sowie verfügbare Abwärme- oder erneuerbare Wärmequellen ein.

- **Wasserstoffgebiete:**

Eine Bewertung erfolgt nur bei bestehender Gasinfrastruktur und realistischer Perspektive einer Wasserstoffanbindung. Ergänzend werden Faktoren wie Nähe zum Wasserstoffkernnetz, potenzielle Stromüberschüsse und der Bedarf relevanter Großverbraucher berücksichtigt.

- **Dezentrale Versorgungsgebiete:**

Im Fokus stehen gebäudespezifische und netztechnische Aspekte, insbesondere Wärmebedarf, Gebäudetyp, Eignung für Niedertemperatursysteme sowie die verfügbare Stromnetzkapazität für einen hohen Anteil an Wärmepumpen.

Die Ergebnisse der Bewertung werden über eine Punkteskala dargestellt, die die Eignung eines Teilgebiets von „sehr wahrscheinlich geeignet“ bis „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ abbildet. Ergänzend wird ein möglicher Umsetzungszeitraum (kurz-, mittel- oder langfristig) abgeleitet.

Sofern sich für ein Teilgebiet keine der betrachteten Versorgungsarten als geeignet erweist, wird dieses als Prüfgebiet ausgewiesen. Dies bedeutet, dass mit dem heutigen Kenntnisstand keine Technologie prioritär verfolgt werden kann.

Bei der Bewertung der kumulierten THG-Emissionen spielt der Zeitpunkt der Umstellung der Wärmeversorgung eine entscheidende Rolle. Je später die Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energieträger erfolgt, desto höher fallen die kumulierten Emissionen aus.

Dies betrifft insbesondere Versorgungsoptionen, bei denen fossile Energieträger über einen längeren Zeitraum weiter genutzt werden, beispielsweise in Wasserstoffnetzgebieten mit später Umstellung oder bei Wärmenetzen, deren Wärmeherzeugung erst verzögert auf klimafreundliche Quellen umgestellt wird.

8.5.4 Berechnungsgrundlagen zur Deckung des Wärmebedarfs

Auf Basis des ermittelten zukünftigen Wärmebedarfs, sowie der Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete, wird untersucht, wie der Bedarf gedeckt werden kann. Hierbei werden die in der Potenzialanalyse identifizierten erneuerbaren Energiequellen berücksichtigt, um einen (möglichst) klimaneutralen Versorgungs-Zustand zu erreichen.

Die Deckung des Wärmebedarfs erfolgt somit unter folgenden methodischen Leitlinien:

- Vorrang für lokal verfügbare erneuerbare Potenziale
- Berücksichtigung technischer, räumlicher und infrastruktureller Rahmenbedingungen
- Kombination zentraler und dezentraler Versorgungsansätze
- Berücksichtigung bestehender und potenzieller Infrastrukturen

8.5.5 Strombedarfsdeckung im Zielszenario

Die Entwicklung des zukünftigen Strombedarfs wird ausgehend vom heutigen Stromverbrauch fortgeschrieben und ergänzt um zusätzliche Bedarfe, die sich insbesondere aus folgenden Entwicklungen ergeben:

- zunehmender Einsatz von Wärmepumpen in der dezentralen und zentralen Wärmeversorgung,
- steigender Strombedarf für die Wärmebereitstellung in Wärmenetzen (z. B. Großwärmepumpen),
- Effizienzsteigerungen in privaten Haushalten, Wirtschaft und kommunalen Liegenschaften,
- strukturelle Veränderungen in Gewerbe und Industrie,
- Zunahme der Elektromobilität.

Die Abschätzung des zukünftigen Strombedarfs erfolgt sektoral differenziert und in zeitlicher Kopplung an das Zielszenario der Wärmeversorgung.

Die Deckung des zusätzlichen Strombedarfs wird nicht als autarke kommunale Stromversorgung verstanden, sondern im Kontext des übergeordneten Energiesystems. Nichtsdestotrotz wird's ein Fokus auf lokal verfügbare erneuerbare Strompotenziale gelegt.

Die Betrachtung der Strombedarfsentwicklung dient der Plausibilisierung der Wärmestrategie sowie der frühzeitigen Identifikation möglicher Wechselwirkungen mit dem Stromnetz.

8.5.6 Berechnung der THG-Emissionen

Zur Bewertung der Wirkung des Zielszenarios werden die energiebedingten THG-Emissionen erneut bilanziert. Die Berechnung erfolgt analog zur Bestandsanalyse, jedoch mit den für das Zielszenario angenommenen Energieträgern, Effizienzparametern und Emissionsfaktoren. Die hier angewendeten Emissionsfaktoren stammen aus dem Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg der KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (Peters, Bartenstein, Hebisch, Kaiser, & Anders, 2024). Werte für Energieträger, die nicht im Technikkatalog enthalten sind, wurden anhand weiterer Quellen ergänzt.

Durch den Vergleich von Bestands- und Zielzustand wird sichtbar, in welchem Umfang das Zielszenario zur Reduktion der THG-Emissionen beiträgt. Neben den jährlichen Emissionen werden auch die zeitliche Abfolge der Umstellung sowie deren Einfluss auf kumulierte Emissionen berücksichtigt.

Die für das Zielszenario verwendeten Emissionsfaktoren sind in der Tabelle 20 und der Tabelle 21 dargestellt.

8.6 THG-Emissionsfaktoren

In den folgenden zwei Tabellen sind die angewendete THG-Emissionsfaktoren für die Ist-Bilanz und für die Szenarien, getrennt nach Wärmequellen und Stromquellen dargestellt.

Tabelle 20 – THG-Emissionsfaktoren für Wärme nach Wärmequelle und Jahr

Wärmequelle	THG-Emissionsfaktor (t CO ₂ e/MWh)				
	2022 ¹	2025 ²	2030 ³	2035 ²	2040 ³
Erdgas	0,257	0,233	0,233	0,233	0,233
Heizöl	0,313	0,311	0,311	0,311	0,311
Elektrische Wärmepumpe	0,158	0,109	0,028	0,028	0,028
Energieholz	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Solarthermie	0,023	0,013	0,013	0,013	0,013
Abwärme	-	0,039	0,038	0,037	0,036
Tiefe Geothermie	-	0,031	0,025	0,020	0,014
Wasserstoff	-	0,022	0,017	0,013	0,010

¹ Quelle: BiCO2 BW Version 3.2.2

² Quelle: Eigene Berechnung

³ Quelle: Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung der KEA BW (Peters, Bartenstein, Hebisch, Kaiser, & Anders, 2024)

Tabelle 21 – THG-Emissionsfaktoren für Strom nach Erzeugungsart und Jahr

Erzeugungsart	THG-Emissionsfaktor (t CO ₂ e/MWh)				
	2022 ¹	2025 ²	2030 ³	2035 ²	2040 ³
Strommix Deutschland	0,505	0,354	0,270	0,151	0,032
Photovoltaik	0,057	0,038	0,036	0,033	0,030
Wasserkraft	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003
Windkraft	0,018	0,010	0,009	0,009	0,008
Biogas	0,335	0,095	0,092	0,090	0,087
Klärgas	0,144	0,050	0,048	0,047	0,046

9. Literaturverzeichnis

- Busch, M., Botzenhart, F., Hamacher, T., & Zölitz, R. (2010). GIS-gestützte Abbildung der Wärmenachfrage auf kommunaler Ebene am Beispiel der Gemeinde Greifswald mit besonderem Blick auf die Fernwärme. In *gis.SCIENCE*, 3/2010 S. 117-125.
- Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) . (2023). *Thermische Energiespeicher für Quartiere - Aktualisierung, Überblick zu Rahmenbedingungen*., Abgerufen am März 2023 von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/Thermische_Energiespeicher_fuer_Quartiere_-_Aktualisierung.pdf
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2022). *Erneuerbare Energien integrieren – Versorgungssicherheit gewährleisten*. Abgerufen am 28. Februar 2023 von <https://www.dena.de/themen-projekte/energiesysteme/flexibilitaet-und-speicher/>
- Fraunhofer ISI, Consentec GmbH, ifeu. (2017). *Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland. Module 0-3*. Fraunhofer ISI – Benjamin Pfluger. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.
- Fritz, S. (2018). *Kommunale Abwässer als Potenzial für die Wärmewende*. Heidelberg: ifeu.
- Günther, D. et al. (2020). *Wärmepumpen in Bestandsgebäuden, Version 2.1*. Freiburg: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.
- Hamacher, T., & Hausladen, G. (2011). *Leitfaden Energienutzungsplan*. Report / Forschungsbericht, Bayer. Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG), Bayer. Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (StMWIVT); Oberste Baubehörde im Bayer. Staatsministerium des Innern (OBB). Von www.energieatlas.bayern.de abgerufen
- Institut Wohnen und Umwelt (IWU). (2005). *Deutsche Gebäudetypologie - Systematik und Datensätze, Darmstadt*. Darmstadt. Abgerufen am 2022 von https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/2003_IWU_Deutsche-Geb%C3%A4udetypologie-Systematik-und-Datens%C3%A4tze.pdf
- Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU). (2012). *Pilotphase zum kommunalen Energie- und CO₂-Bilanzierungstool BiCO₂ BW: Endbericht*. Heidelberg.
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB). (2021). *LGRB-Kartenviewer - Layer: Aufschlussdatenbank/Bohrdatenbank (ADB)*. Online verfügbar unter: <https://maps.lgrb-bw.de/>.
- Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). (2020). *Energieatlas - Ermitteltes Wasserkraftpotenzial*. Von <https://www.energieatlas-bw.de/wasser/ermitteltes-wasserkraftpotenzial> abgerufen
- Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). (2020). *Windenergie in Baden-Württemberg*. Von <https://www.energieatlas-bw.de/wind/anlagen-und-potenziale> abgerufen
- Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). (05. 07 2025). *Freiflächen*. Von <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflaechen> abgerufen

- LUBW. (2023). *Solarenergie in Baden-Württemberg*. Von <https://www.energieatlas-bw.de/sonne> abgerufen
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (Oktober 2023). *Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2022*. Stuttgart.
- Miocic, J. M., & Krecher, M. (2022). Estimation of shallow geothermal potential to meet building heating demand on a regional scale. *Renewable Energy*, Vol. 185, S. 629-640.
- Nitsch, J., & Magosch, M. (2021). *Baden-Württemberg klimaneutral 2040: Erforderlicher Ausbau der erneuerbaren Energien*.
- Peters, Bartenstein, Hebisch, Kaiser, & Anders. (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württemberg, Version 1.1*. Stuttgart: Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH.
- Rehmann, F., Streblow, R., & Müller, D. (2022). *Kurzfristig umzusetzende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäude und Quartieren, Whitepaper*. Berlin. Abgerufen am 15. November 2022 von <https://depositonce.tu-berlin.de/items/077fff2a-fd4c-4427-9dac-4f97c2e4fe9c>
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (STALA BW). (2024). *Struktur- und Regionaldatenbank*. Abgerufen am 2022 von <https://www.statistik-bw.de/SRDB/?E=GS>
- Sterner, M., & Stadler, I. (2014). *Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration*. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU). (2017). *Erdgasinfrastruktur in der Zukunft: Darauf können wir aufbauen*. Berlin: VKU Verlag GmbH.

10. Anhang

In diesem Anhang befinden sich folgende Dokumente:

- Ortsteil-Steckbriefe der Gemarkung mit folgenden Inhalten (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** bis 10.5**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**):
 - Beschreibung des energetischen Ist-Zustands der Gebäude und der Heizanlagen in dem ausgewählten Ortsteil oder Quartier
 - Darstellung und Beschreibung der zentralen und dezentralen Wärmeversorgungsgebiete
 - Lokal verfügbare Wärme- und Stromerzeugungspotenziale, Einsparpotenziale durch Gebäudeeffizienzmaßnahmen
- Gebäudesteckbriefe für Mustersanierungen (siehe 10.5):
 - Ein beispielhafter Steckbrief

Zusätzlich werden diesem Fachgutachten folgende Dokumente separat als PDF beigelegt:

- Detaillierte Karten
 - Wärmeverbrauch auf Baublockebene
 - Einsparpotenziale durch energetische Sanierung von Wohngebäuden
 - Dachflächenpotenziale für Solarthermie- und PV-Anlagen
 - Erdwärmepotenziale
 - Wärmepumpenpotenzial (Luft-Wasser-Wärmepumpe)
- Gebäudesteckbriefe für Mustersanierungen

10.1 Gebietsaufteilung der Wärmeversorgungsgebiete

Da die Gemeinde Umkirch nicht in Ortsteile unterteilt ist, wurde für die Erstellung der Ortsteilsteckbriefe die Einteilung in die verschiedenen Versorgungsgebiete (siehe Kapitel 6.2.5) herangezogen. Die Eignungsgebiete werden im Folgenden jeweils in einem Gebietssteckbrief detailliert analysiert und beschrieben. Dies soll dazu dienen, Handlungsfelder in den Teilgebieten deutlich zu machen.

Die Gemeinde wurde hierfür wie folgt unterteilt (vgl. Abbildung 27):

- Zentrale Wärmeversorgungsgebiete
- Dezentrales Wärmeversorgungsgebiet
- Potenzialgebiet Einsparung

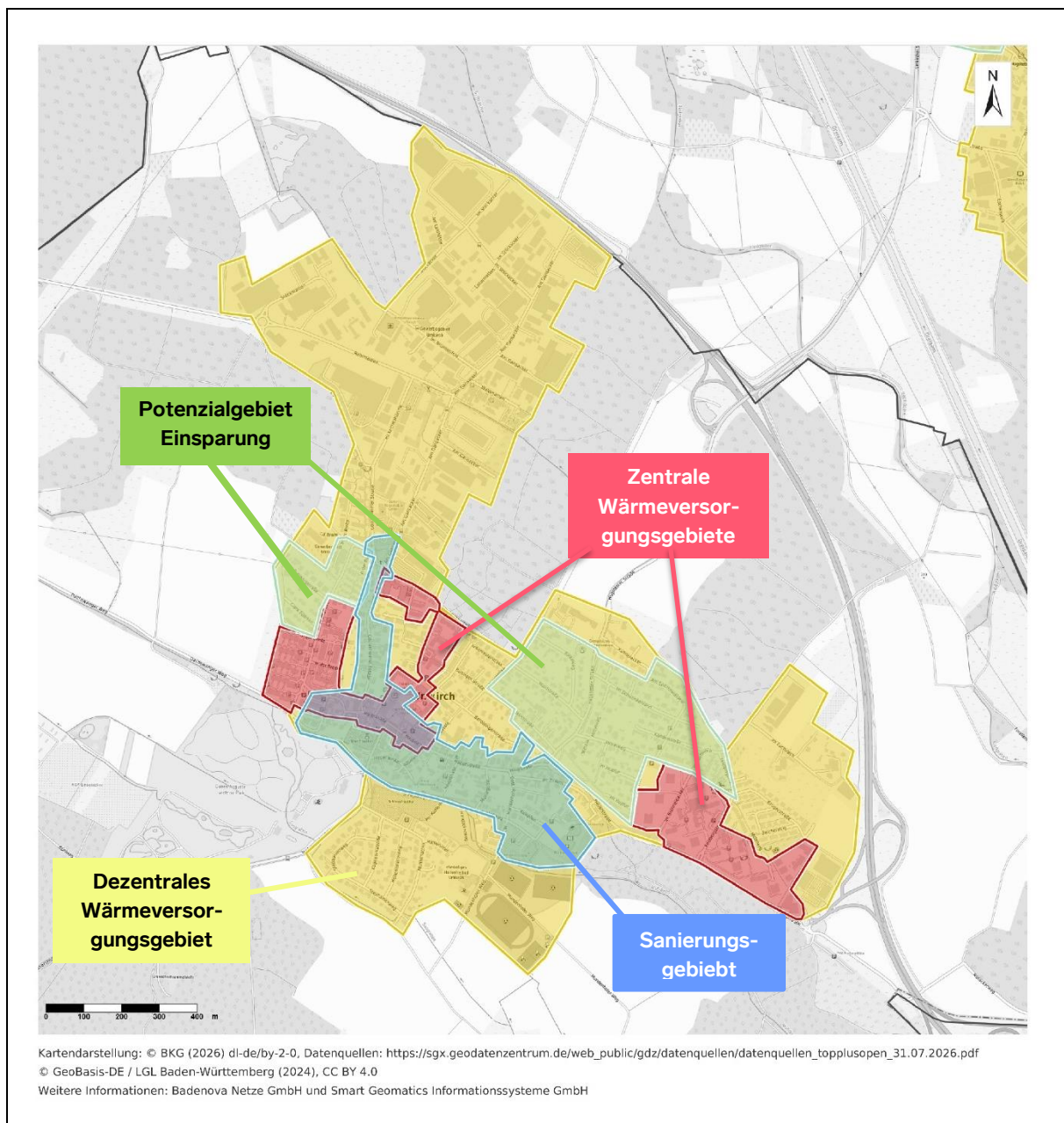


Abbildung 27 – Gebietsaufteilung der Wärmeversorgungsgebiete

10.2 Zentrale Wärmeversorgungsgebiete

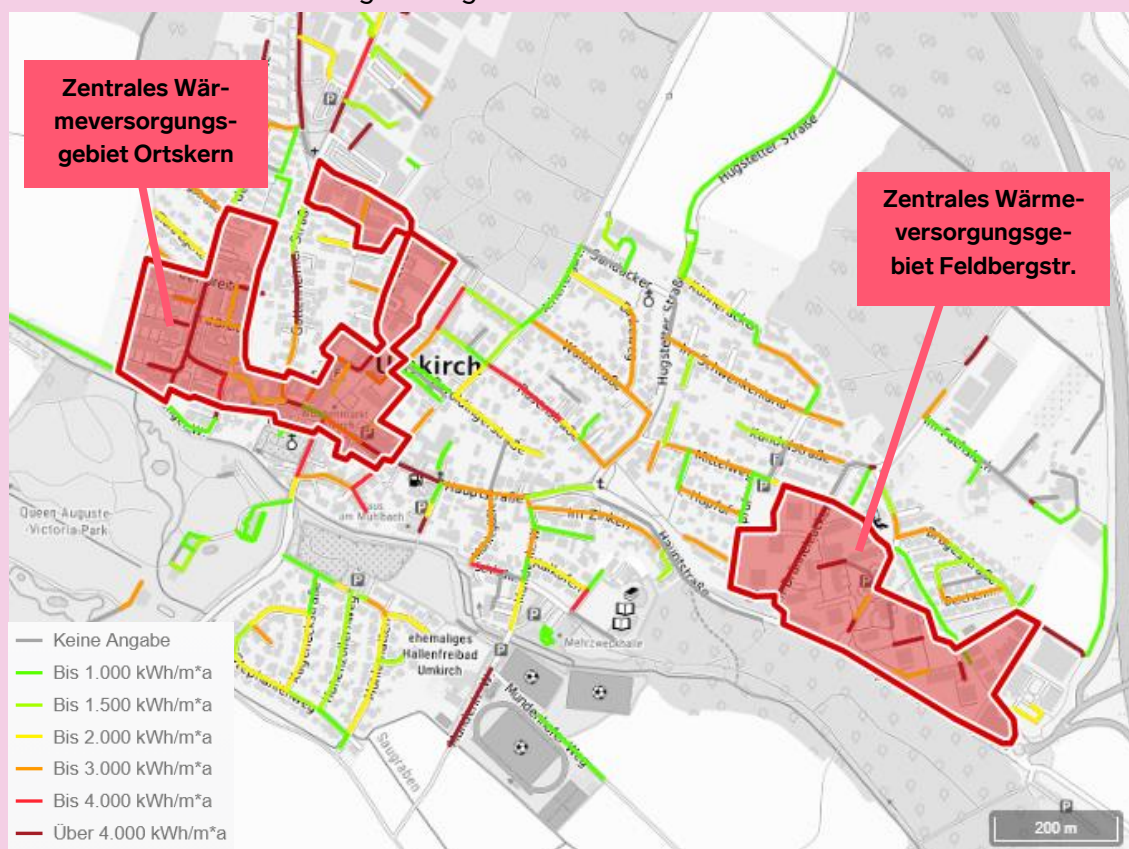
Zentrale Wärmeversorgungsgebiete

In Umkirch wurden zwei zentrale Wärmeversorgungsgebiete identifiziert: eines im Ortskern rund um das Rathaus sowie ein weiteres im Bereich der Feldbergstraße. Während sich im Ortskern öffentliche Einrichtungen und weitere größere Gebäude befinden, ist das Gebiet an der Feldbergstraße vor allem durch Hochhäuser und größere Mehrfamilienhäuser geprägt. Diese Gebäude weisen ein hohes Potenzial auf, künftig als wesentliche Abnehmer einer zentralen Wärmeversorgung zu dienen. Für beide Gebiete wird daher grundsätzlich Potenzial für den Aufbau eines Wärmenetzes gesehen.

Auf Grundlage der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung wird empfohlen, die Entwicklung von Wärmenetzen sowohl im Ortskern als auch im Bereich der Feldbergstraße vertieft zu untersuchen. Über diese Netze könnten insbesondere ältere, größere Wohngebäude sowie weitere geeignete Bestandsgebäude in den jeweiligen Quartieren künftig effizient und zentral mit Wärme versorgt werden.

Die folgende Karte zeigt die Lage der beiden zentralen Versorgungsgebiete. Diese werden im Weiteren detailliert ausgewertet und dargestellt:

Übersicht der Wärmeversorgungsgebiete für zentrale Wärmeversorgung (rot). Dazu die Wärmedichte im Straßenzug mit Legende.



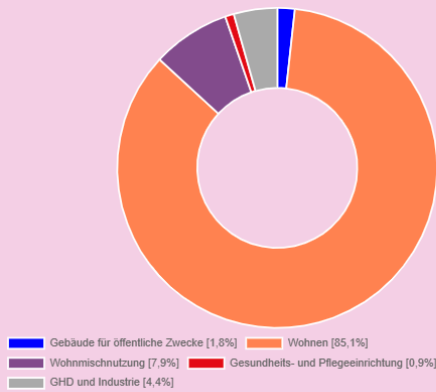
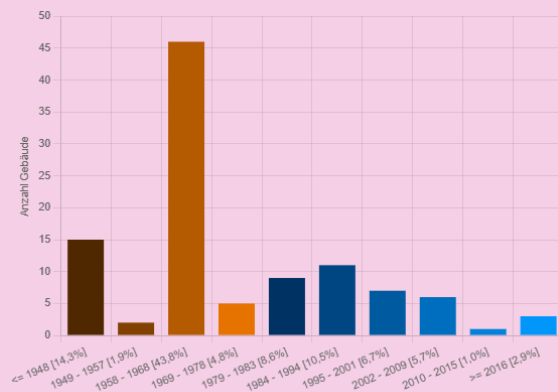
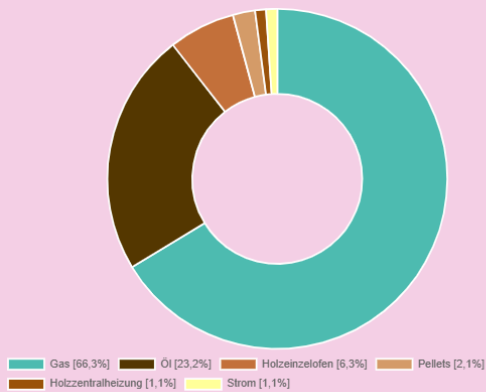
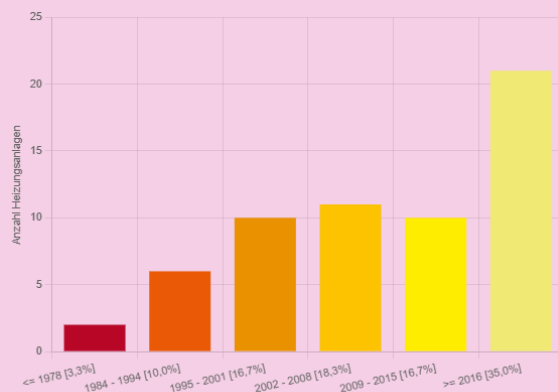
Zentrales Wärmeversorgungsgebiet Ortskern

- 113 Gebäude im Gebiet (106 Wohngebäude, 5 gewerbliche Gebäude, 2 Gebäude für öffentliche Zwecke)
- Endenergiebedarf im Gebiet: 8.447 MWh/Jahr (davon 81 % private Haushalte)
- Endenergiebedarf Wärme nach Energieträger: Erdgas (72,1 %); Heizöl (26,6 %); Holzzentralheizung (0,2 %); Holzpellets (0,8 %); Heizstrom (0,3 %)
- Leistung der Heizanlagen gesamt (exklusive Heizstrom): 4 MW
- Hauptleitungslänge: 2.169 m; Länge Hausanschlüsse: 4136 m; Anzahl Hausanschlüsse: 219 Anschlüsse
- Einsparpotenzial durch Wohngebäudesanierung: ca. 2.872 MWh/Jahr (42 %) Endenergie
- PV-Dachpotenzial: 2.462 MWh/Jahr

Das Eignungsgebiet ist über das Gasnetz erschlossen. Der Wärmebedarf wird demnach auch überwiegend durch Erdgas gedeckt, das mit einem Anteil von 72,1 % den wichtigsten Energieträger darstellt. Weitere 26,6 % des Wärmebedarfs entfallen auf Heizöl. Erneuerbare Energieträger spielen bislang nur eine untergeordnete Rolle: Holzpellets decken 0,8 %, Holzzentralheizungen 0,2 % und Heizstrom 0,3 % des Wärmebedarfs. Insgesamt besteht damit eine hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern.

Die Gebäudestruktur im Eignungsgebiet ist überwiegend durch große Mehrfamilienhäuser geprägt. Insbesondere im westlichen Teil des Gebiets befindet sich ein älterer Gebäudebestand mit erhöhtem energetischem Sanierungsbedarf. Aufgrund der Gebäudegröße, der teils hohen erforderlichen Vorlauftemperaturen und der komplexen technischen Integration ist die Umstellung auf gebäudeindividuelle Wärmepumpensysteme bei vielen dieser Gebäude mit erhöhten Herausforderungen verbunden. Gleichzeitig sorgt die hohe Wärmedichte des Gebiets für günstige Voraussetzungen für eine zentrale Wärmeversorgung. Das Gebiet ist daher insgesamt als besonders geeignet für den Aufbau eines Wärmenetzes einzustufen. Ein Wärmenetz kann hier eine wirtschaftliche und zukunftsfähige Alternative zu individuellen Heizungsanlagen darstellen und den Austausch alter fossiler Heizsysteme erleichtern.

Nachfolgend werden einige Auswertungen zum Eignungsgebiet grafisch dargestellt:

Gebäudenutzung**Baujahr der Gebäude****Verteilung der primären Heizanlagen****Alter der Heizanlagen****Zentrales Wärmeversorgungsgebiet Feldbergstraße**

- 36 Gebäude im Gebiet (33 Wohngebäude, 3 gewerbliche Gebäude)
- Endenergiebedarf im Eignungsgebiet: 7.061 MWh/Jahr (davon 69 % private Haushalte)
- Endenergiebedarf Wärme nach Energieträger: Erdgas (100 %)
- Leistung der Heizanlagen gesamt (exklusive Heizstrom): 3 MW
- Hauptleitungslänge: 840 m; Länge Hausanschlüsse: 1.466 m;
Anzahl Hausanschlüsse: 200 Anschlüsse
- Einsparpotenzial durch Wohngebäudesanierung: ca. 1.942 MWh/Jahr (40 %) Endenergie
- PV-Dachpotenzial: 737 MWh/Jahr

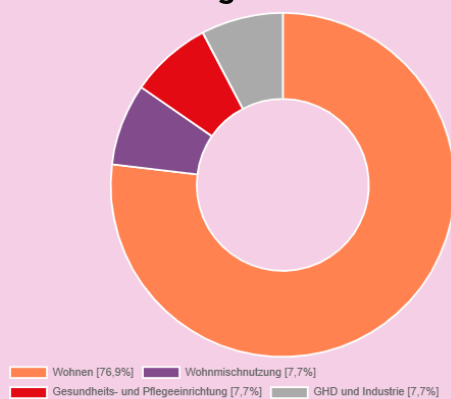
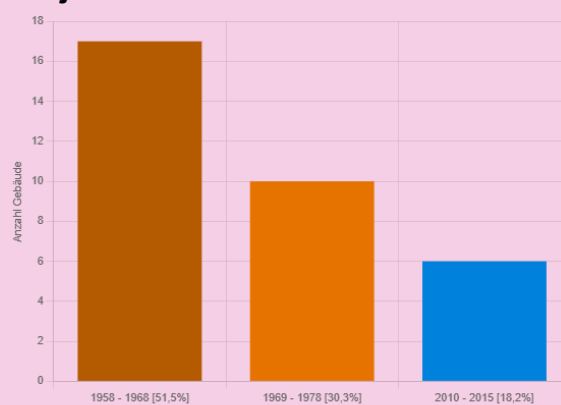
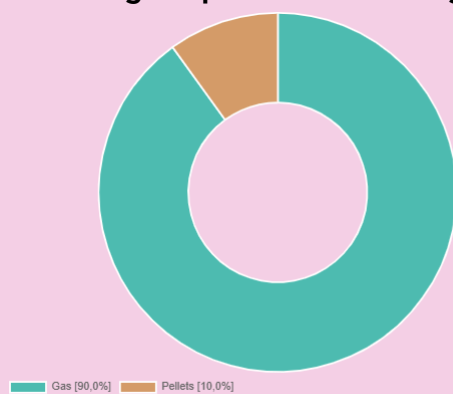
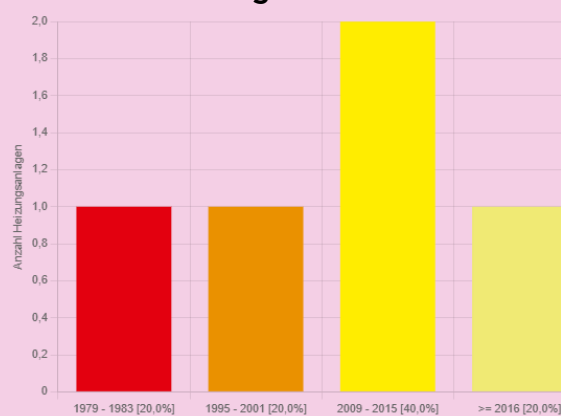
Das Wärmeversorgungsgebiet ist vollständig leitungsgebunden mit Erdgas versorgt. Teilweise sind die Gebäude bereits über ein Gebäudenetz miteinander verbunden. Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend über Erdgasheizungen, vereinzelt kommen auch

Holzpelletheizungen zum Einsatz. So werden beispielsweise drei neuere Mehrfamilienhäuser über eine gemeinsame, mit Holzpellets betriebene Heizungsanlage versorgt. Die Altersstruktur der Heizanlagen zeigt, dass rund 40 % der Heizungen mindestens 25 Jahre alt sind. Daraus ergibt sich in den kommenden Jahren ein entsprechender Erneuerungsbedarf. Das Gebiet ist überwiegend durch Hochhäuser und große Mehrfamilienhäuser aus den 1960er- und 1970er-Jahren geprägt. Ein erheblicher Teil des Gebäudebestands weist einen erhöhten energetischen Sanierungsbedarf auf. Gleichzeitig stellen die Gebäudegröße, die teilweise erforderlichen hohen Vorlauftemperaturen sowie die komplexen Eigentums- und Nutzungsstrukturen besondere Herausforderungen für die Umstellung auf gebäudeindividuelle Wärmepumpenlösungen dar.

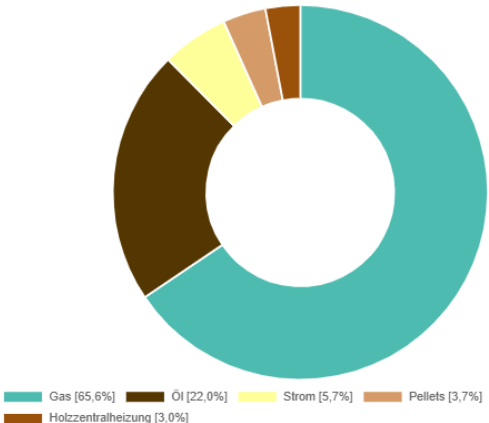
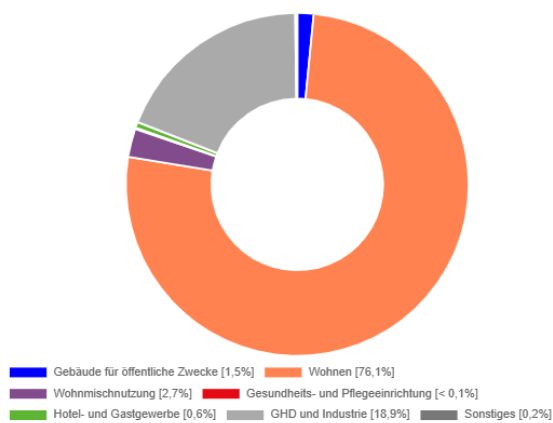
Aufgrund der hohen Wärmedichte und der Konzentration großer Wärmeabnehmer bietet das Gebiet sehr gute Voraussetzungen für eine zentrale Wärmeversorgung. Bereits mit wenigen Hausanschlüssen können erhebliche Wärmemengen abgesetzt werden, was die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes begünstigt. Das Quartier ist daher grundsätzlich als besonders geeignet für eine netzgebundene Wärmeversorgung einzustufen.

Herausfordernd für die Umsetzung kann jedoch die Eigentümerstruktur sein. In vielen der größeren Wohngebäude befinden sich zahlreiche Eigentumswohnungen, sodass für einen Anschluss an ein Wärmenetz entsprechende Entscheidungen gemeinschaftlich innerhalb der Wohnungseigentümergeinschaften getroffen werden müssen.

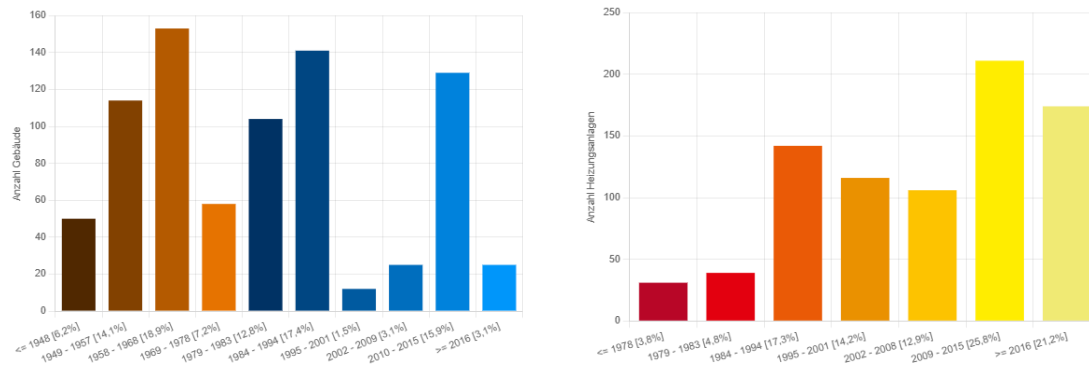
Nachfolgend werden einige Auswertungen zum Eignungsgebiet grafisch dargestellt:

Gebäudenutzung**Baujahr der Gebäude****Verteilung der primären Heizanlagen****Alter der Heizanlagen**

10.3 Steckbrief dezentrales Wärmeversorgungsgebiet

Beschreibung des Ortsteils		Lage
Anzahl beheizter Gebäude	1.063	
Wärmebedarf 2022	48.626 MWh	
Einsparpotenzial Sanierung	42 %	
Energiebedarf nach Energieträgern		Gebäudenutzung
Die hier dargestellten Bereiche sind durch ein Gasnetz erschlossen. Der Großteil mit ca. 65 % des aktuellen Wärmeverbrauchs wird dementsprechend mit Gas gedeckt. Heizöl hat einen Anteil von 22 % und Holz kommt insg. auf einen Anteil von 7 %. Strom deckt ca. 6 % des Bedarfs.		Der größte Anteil mit ca. 76 % der Gebäude in den dezentralen Gebieten von Umkirch sind Wohngebäude sowie 19 % Industriegebäude (v.a. im Norden der Gemarkung). Hinzu kommen ca. 3 % Wohnmischnutzung.
 Gas [65,6%] Öl [22,0%] Strom [5,7%] Pellets [3,7%] Holzcentralheizung [3,0%]		 Gebäude für öffentliche Zwecke [1,5%] Wohnen [76,1%] Wohnmischnutzung [2,7%] Gesundheits- und Pflegeeinrichtung [< 0,1%] Hotel- und Gastgewerbe [0,6%] GHD und Industrie [18,9%] Sonstiges [0,2%]
Gebäudealter		

Etwa 59 % der beheizten Gebäude in den dezentralen Gebieten wurden vor der zweiten WSchV 1984 errichtet. Dementsprechend liegen ein hoher Wärmeverbrauch sowie ein hohes Sanierungspotenzial pro Wohnfläche vor. Rund 40 % der Heizanlagen sind älter als 25 Jahre. In den zwei nachfolgenden Abbildungen sind die Altersstrukturen der **Wohngebäude** (links) sowie deren Anzahl und die Altersstrukturen der eingesetzten **Heizanlagen** (rechts) dargestellt.



1. Übersicht und dezentrale Wärmeversorgung

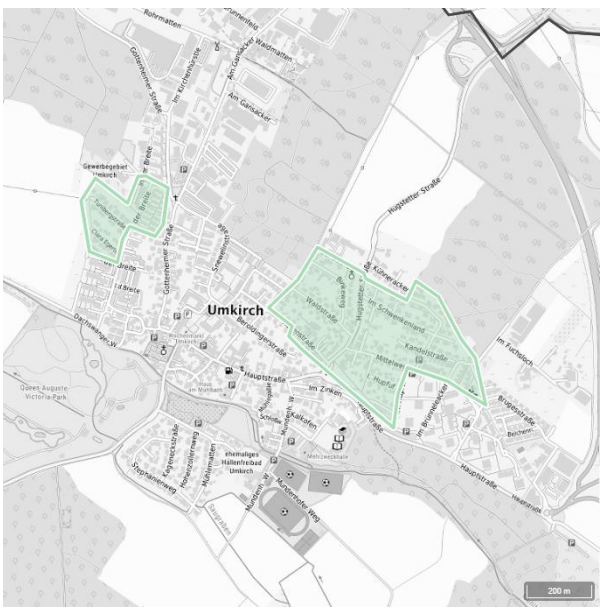
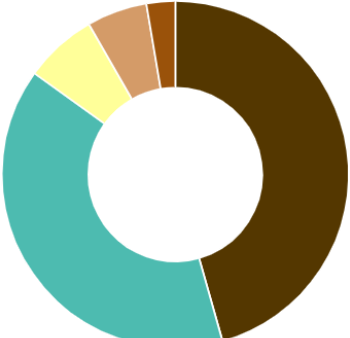
Aufgrund der überwiegend geringen Wärmedichte und der kleinteiligen Gebäudestruktur wird für die betrachteten Gebiete auch künftig von einer dezentralen Wärmeversorgung ausgegangen. Als Alternativen zu Holzheizungen kommen insbesondere Luft-Wasser-Wärmepumpen in Kombination mit Photovoltaikanlagen sowie erdwärmebasierte Wärmepumpensysteme in Betracht. Für größere Gebäude können Übergangslösungen in Form von Hybridheizungen, bestehend aus Wärmepumpe und einem Erdgas- oder Heizöl-Spitzenlastkessel, eingesetzt werden.

Energetische Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden können wesentlich zu einem effizienten Betrieb von Luft-Wasser-Wärmepumpen beitragen. Lokal verfügbare Wärmepotenziale bestehen insbesondere durch Energieholz, Erdwärme (Restriktionen zur Bohrtiefe beachten), Solarthermie sowie Luft-Wasser-Wärmepumpen. Für Gebäudeeigentümer:innen, die derzeit Flüssiggas nutzen, kann zudem BioLPG künftig eine Option für eine erneuerbare Wärmeversorgung darstellen.

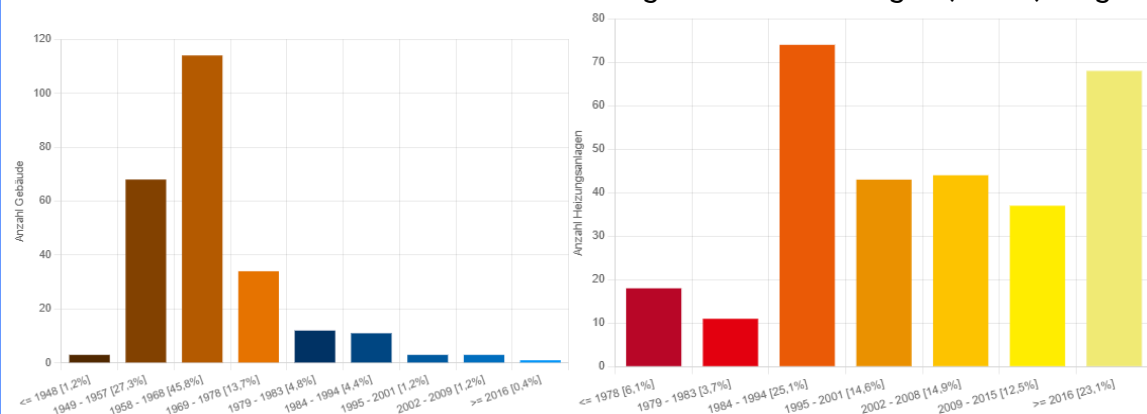
Dezentrale Wärmeversorgung

- 1.063 beheizte Gebäude im Gebiet (794 Wohngebäude, 28 Gebäude mit Wohnmischnutzung, 197 Gewerbegebäude, 16 Gebäude für öffentliche Zwecke, eine Gesundheits- und Pflegeeinrichtung, 6 Hotels, 2 sonstige Gebäude)
- Endenergiebedarf im Eignungsgebiet: ca. 48.626 MWh/Jahr (davon 38,8 % private Haushalte)
- Wärmeversorgungsstruktur: Erdgas (77 %), Heizöl (16 %); Heizstrom (3,2 %); Holzzentralheizung (1,8 %); Holzpellets (1,3 %)
- Einsparpotenzial durch Wohngebäudesanierung: ca. 9.827 MWh/Jahr (42,3 % Endenergie)
- PV-Dachpotenzial: ca. 25.225 MWh/Jahr

10.4 Steckbrief Potenzialgebiet Einsparung

Beschreibung des Ortsteils		Lage
Anzahl beheizter Gebäude	264	
Wärmebedarf 2022	6.245 MWh	
Einsparpotenzial Sanierung	51 %	
Endenergieverbrauch nach Energieträgern		Endenergiebedarf vor und nach Sanierung
Die Einsparpotenzialgebiete sind durch ein Gasnetz erschlossen, worüber ca. 39 % des aktuellen Wärmeverbrauchs gedeckt wird. Öl- und Gas tragen zusammen 85 % der Wärme bei.		Das Einsparpotenzial ist über alle Wohngebäudekategorien hinweg gleichmäßig hoch. Aufgrund der Wohnflächen und des energetischen Zustands der Gebäude ergeben sich in sämtlichen Kategorien erhebliche Einsparmöglichkeiten. Bei einer vollständigen Sanierung des Gebäudebestands beträgt das berechnete Einsparpotenzial rund 51 %.
 Öl [45,6%] Gas [39,3%] Strom [6,8%] Pellets [5,6%] Holzcentralheizung [2,7%]		 Vor ganzheitlicher Sanierung Nach ganzheitlicher Sanierung Sonstige Gebäude mit Wohnraum Mehrfamilienhaus Doppel-/Reihenhaus Ein- bis Zweifamilienhaus
Gebäudealter		

Die betrachteten Gebiete in Umkirch weisen mehrere Merkmale auf, die auf ein erhöhtes Energieeinspar- und Sanierungspotenzial hindeuten. Es handelt sich überwiegend um ein Gebiet mit älterem Gebäudebestand außerhalb potenzieller Wärmenetz-Eignungsgebiete. Etwa 93 % der beheizten Gebäude im betrachteten Gebiet wurden vor der zweiten WSchV 1984 errichtet. Dementsprechend liegen ein sehr hoher Wärmeverbrauch sowie ein sehr hohes Sanierungspotenzial pro Wohnfläche vor. Die Bebauung ist quartiersweise durch ähnliche Gebäudetypologien geprägt, wodurch sich die Umsetzung quartiersbezogener Sanierungsmaßnahmen besonders anbietet. Zudem wird die Wärmeversorgung überwiegend durch fossile Energieträger sichergestellt. Rund 50 % der Heizanlagen sind älter als 25 Jahre und weisen damit ein erhöhtes Erneuerungspotenzial auf. Insgesamt erfüllt das Gebiet damit mehrere der Kriterien für die Ausweisung eines Gebiets mit erhöhtem Einsparpotenzial. In den zwei nachfolgenden Abbildungen sind die Altersstrukturen der Wohngebäude (links) sowie deren Anzahl und die Altersstrukturen der eingesetzten Heizanlagen (rechts) dargestellt.



10.5 Gebäudesteckbriefe für Mustersanierungen

Im Folgenden wird ein beispielhafter Gebäudesteckbrief für den Typ Einfamilienhaus mit einem Baualter zwischen 1958 und 1968 (EFH-E) dargestellt. Alle erstellten Gebäudesteckbriefe werden der Gemeinde digital zur Verfügung gestellt.

-Gebäudesteckbriefe werden für die Endfassung nachgereicht -