

Fachgutachten Kommunale Wärmeplanung

Verbandsgemeinde Bellheim



Abschlussbericht
April 2025





Im Auftrag von:

Verbandsgemeinde Bellheim
Schubertstraße 18
76756 Bellheim

Projektleitung:

Jochen Renner
Bauabteilung

Erstellt durch:

Muth Engineering GmbH
Wredestraße 35
67059 Ludwigshafen
info@muth-engineering.com
www.muth-engineering.com

Verfassende/Mitarbeitende:

Projektleitung: Thomas Wagner
Mitarbeit: Volker RÜth, Monika Vogt

In Zusammenarbeit mit:

digikoo GmbH
Brüsseler Platz 1
45131 Essen

Dieser kommunale Wärmeplan darf nur unter Nennung der Verbandsgemeinde Bellheim veröffentlicht werden. Sofern Änderungen an Berichten, Prüfergebnissen, Berechnungen u.Ä. des Konzeptes vorgenommen werden, muss eindeutig kenntlich gemacht werden, dass die Änderungen nicht von der Verbandsgemeinde Bellheim stammen. Eine über die bloße Veröffentlichung hinausgehende Werknutzung des kommunalen Wärmeplans und seiner Bestandteile durch Dritte, insbesondere die kommerzielle Nutzung z.B. von Präsentationen oder Grafiken, ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Verbandsgemeinde Bellheim gestattet.

Stand: 28.05.2025



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis.....	10
Zusammenfassung.....	11
1. Vorbemerkungen und Ziele	13
1.1 Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze	15
1.2 Integriertes Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Bellheim	16
2. Öffentlichkeitsarbeit.....	20
2.1 Erste Bürgerinformationsveranstaltung.....	20
2.2 Zweite Bürgerinformationsveranstaltung	22
3. Akteursbeteiligung.....	24
4. Datenerhebung.....	25
4.1 Datenerhebung Bestandsanalyse	25
4.2 Datenerhebung Potenzialanalyse	26
5. Bestandsanalyse	27
5.1 Struktur der Verbandsgemeinde Bellheim	27
5.2 Gebäudestruktur	31
5.2.1 Ortsgemeinde Bellheim	35
5.2.2 Ortsgemeinde Knittelsheim	36
5.2.3 Ortsgemeinde Ottersheim	37
5.2.4 Ortsgemeinde Zeiskam.....	38
5.3 Wärmebedarf.....	39
5.3.1 Ortsgemeinde Bellheim	42
5.3.2 Ortsgemeinde Knittelsheim	44
5.3.3 Ortsgemeinde Ottersheim	46
5.3.4 Ortsgemeinde Zeiskam.....	48
5.4 Stromverbrauch.....	50
5.4.1 Ortsgemeinde Bellheim	51
5.4.2 Ortsgemeinde Knittelsheim	52
5.4.3 Ortsgemeinde Ottersheim	53
5.4.4 Ortsgemeinde Zeiskam.....	54
6. Potenzialanalyse	55
6.1 Potenzialdefinitionen	55
6.2 Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand	56
6.3 Geothermie	60



6.3.1	Oberflächennächste Erdwärmetauscheranlagen	62
6.3.2	Erdwärmesonden	65
6.3.3	Grundwasser-Wärmetauschersysteme	68
6.4	Umweltwärme	70
6.5	Abwärme	72
6.5.1	Abwärme aus dem Gewerbe	72
6.5.2	Abwärme aus dem Abwasser	73
6.6	Photovoltaik	85
6.7	Solarthermie	89
6.8	Biomasse	91
6.9	Wasserstoff	91
6.10	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	93
7.	Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete	94
7.1	Wärmeversorgung Ortsgemeinde Bellheim	95
7.2	Wärmeversorgung Ortsgemeinde Knittelsheim	98
7.3	Wärmeversorgung Ortsgemeinde Ottersheim	99
7.4	Wärmeversorgung Ortsgemeinde Zeiskam	100
8.	Zielszenario	102
8.1	Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045	102
8.2	Entwicklung der zukünftigen Wärmeversorgung	103
8.2.1	Szenario 1: größerer Anteil zentraler Wärmeversorgung	103
8.2.2	Szenario 2: vorwiegend dezentrale Wärmeversorgung	104
8.3	Entwicklung der Wärmeversorgung der Wärmenetze	106
8.4	Entwicklung der Treibhausgasemissionen	108
9.	Wärmewendestrategie	110
9.1	Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog	110
9.1.1	Energieeinsparung und Energieeffizienz	111
9.1.2	Wärmenetze	112
9.1.3	Analyse von Neubaugebieten	114
9.1.4	Ausbau erneuerbarer Energien	115
9.1.5	Schaffung organisatorischer Rahmenbedingungen	116
9.2	Fokusgebiete	117
9.2.1	Wärmenetzausbaubereich Ortskern Bellheim	117
9.2.2	Ortskern Zeiskam	117
9.2.3	Neubaugebiet Ottersheim	118
9.3	Kommunikationsstrategie zur Zielerreichung	119
9.4	Monitoringkonzept zur Zielerreichung	120



9.5 Fortschreibung des Wärmeplans	122
9.6 Verstetigungsstrategie	123
9.7 Fördermöglichkeiten	124
9.7.1 Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude	124
9.7.2 Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme	124
9.7.3 Bundesförderung für effiziente Gebäude	125
9.7.4 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze.....	125
9.7.5 Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft	126
9.7.6 Förderung von Effizienzhäusern	126
Literaturverzeichnis.....	127
Anhang 1: Informationen zum Heizungsaustausch für Gebäudeeigentümer	129
Anhang 2: Verwendete Emissionsfaktoren zur Berechnung der Treibhausgasemissionen.....	130
Anhang 3: Annahmen zu den Zielszenarien.....	131
Szenario 1	131
Szenario 2	132
Anhang 4: Berechnung Treibhausgasemissionen Zielszenarien	134
Szenario 1	134
Szenario 2	136



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über den Ablauf der Erstellung eines kommunalen Wärmeplans (Handlungsleitfaden kommunale Wärmeplanung Baden-Württemberg, 2021).....	14
Abbildung 2: Potenziale an erneuerbaren Energien	17
Abbildung 3: Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien im Klimaschutzkonzept.....	18
Abbildung 4:Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Klimaschutzkonzept.....	18
Abbildung 5: Erste Bürgerinformationsveranstaltung Bild 1	20
Abbildung 6: Erste Bürgerinformationsveranstaltung Bild 2	21
Abbildung 7: Zweite Bürgerinformationsveranstaltung Bild 1	22
Abbildung 8: Zweite Bürgerinformationsveranstaltung Bild 2.....	23
Abbildung 9: Übersicht über die Verbandsgemeinde Bellheim (eigene Darstellung nach LVermGeo RLP 2023).....	27
Abbildung 10: Einwohneranteil pro Ortsgemeinde	28
Abbildung 11: Flächenaufteilung Verbandsgemeinde Bellheim	29
Abbildung 12: Aufteilung Vegetationsfläche VG Bellheim	29
Abbildung 13: Flächenaufteilung nach Ortsgemeinden	30
Abbildung 14: Aufteilung Wohngebäude.....	31
Abbildung 15: Anteil Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden.....	32
Abbildung 16: Altersstruktur der Gebäude in der VG Bellheim	33
Abbildung 17: Sanierungsstatus der Gebäude in der VG Bellheim	34
Abbildung 18: Gebäudeeigentümer Ortsgemeinde Bellheim 2024	35
Abbildung 19: Baustatus Ortsgemeinde Bellheim	35
Abbildung 20: Gebäudeeigentümer Ortsgemeinde Knittelsheim.....	36
Abbildung 21: Baustatus Ortsgemeinde Knittelsheim	36
Abbildung 22: Gebäudeeigentümer Ortsgemeinde Ottersheim 2024	37
Abbildung 23: Baustatus Ortsgemeinde Ottersheim	37
Abbildung 24: Gebäudeeigentümer Ortsgemeinde Zeiskam 2024.....	38
Abbildung 25: Baustatus Ortsgemeinde Zeiskam	38
Abbildung 26: Anzahl Heizungstypen in der VG Bellheim	39
Abbildung 27: Alter der Heizungen in der Verbandsgemeinde Bellheim.....	40
Abbildung 28: Wärmebedarfsdichte Verbandsgemeinde Bellheim	41
Abbildung 29: Wärmeversorgung Haushalte Bellheim 2024	42
Abbildung 30: Wärmeliniedichte Ortsgemeinde Bellheim.....	43
Abbildung 31: Wärmeversorgung Haushalte Knittelsheim 2024.....	44
Abbildung 32: Wärmeliniedichte Ortsgemeinde Knittelsheim	45
Abbildung 33: Wärmeversorgung Haushalte Ottersheim 2024.....	46
Abbildung 34: Wärmeliniedichte Ortsgemeinde Ottersheim	47
Abbildung 35: Wärmeversorgung Haushalte Zeiskam 2024	48
Abbildung 36: Wärmeliniedichte Ortsgemeinde Zeiskam	49
Abbildung 37: Stromverbrauch 2023 nach Ortsgemeinden.....	50
Abbildung 38: Stromverbrauch Ortsgemeinde Bellheim	51
Abbildung 39: Stromverbrauch Ortsgemeinde Knittelsheim	52
Abbildung 40: Stromverbrauch Ortsgemeinde Ottersheim	53



Abbildung 41: Stromverbrauch Ortsgemeinde Zeiskam.....	54
Abbildung 42: Schematische Darstellung der Potenzialstufen.....	55
Abbildung 43: Gebäude mit Wohnraum nach Baualtersklassen (Zensus 2022, 2022).....	58
Abbildung 44: Schematische Darstellung der Temperaturverteilung in der Tiefe (Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz, 2024).....	61
Abbildung 45: Erdwärmesysteme der oberflächennahen Geothermie im Tiefenvergleich (Energie-Atlas Bayern, 2024).....	62
Abbildung 46: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standorteinschätzung für oberflächennächste Erdwärmetauscheranlagen.....	63
Abbildung 47: Wärmeleitfähigkeit von Böden und Eignung von Böden für oberflächennächste Erdwärmetauscheranlagen.....	64
Abbildung 48: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standorteinschätzung für Erdwärmesonden.....	66
Abbildung 49: Durchlässigkeit des oberen Grundwasserleiters.....	67
Abbildung 50: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standorteinschätzung für Grundwasser-Wärmetauschersysteme.....	69
Abbildung 51: Aufbau und Funktion einer Wärmepumpe (Vaillant, 2025).....	71
Abbildung 52: Schema Abwasserwärmenutzung (Heizen mit Abwasser, 2011).....	73
Abbildung 53: Möglichkeiten der Rückgewinnung von Wärme aus Abwasser (Heizen und Kühlen mit Abwasser, 2009).....	74
Abbildung 54: Temperaturen im Kläranlagenzulauf und -auslauf.....	76
Abbildung 55: Kläranlagenablaufmengen.....	76
Abbildung 56: Abwassernetz Bellheim Ost.....	79
Abbildung 57: Abwassernetz Bellheim West.....	80
Abbildung 58: Wärmetauscher Therm-Liner A (UHRIG Energie GmbH, 2025).....	81
Abbildung 59: Wärmetauscher Therm-Liner B (UHRIG Energie GmbH, 2025).....	81
Abbildung 60: Kanalrohre mit integrierten Wärmetauschern (Rabtherm Energy Systems, 2025).....	81
Abbildung 61: Schematische Darstellung von Abwasserwärmetauscher und Wärmepumpe (Rabtherm Energy Systems, 2025).....	82
Abbildung 62: Abwasserwärmetauscher RoWin (HUBER SE, 2025).....	83
Abbildung 63: Schematische Darstellung Abwasserwärmetauscher RoWin (HUBER SE, 2025).....	83
Abbildung 64: Abwasserwärmetauscher FERCHER FB-6/S-1-1 in einem Klärwerk (FERCHER GmbH, 2025).....	84
Abbildung 65: Funktion Solarzelle (Norddeutsche Solar, 2025).....	85
Abbildung 66: Photovoltaikpotenzial VG Bellheim.....	87
Abbildung 67: Potenzieller Stromertrag pro m ² Bodenfläche (Energieatlas Rheinland-Pfalz, 2025).....	88
Abbildung 68: Funktionsweise der Solarthermie (Energiesparen im Haushalt, 2025).....	89
Abbildung 69: Potenzieller Wärmeertrag pro m ² Bodenfläche (Energieatlas Rheinland-Pfalz, 2025).....	90
Abbildung 70: Genehmigtes Wasserstoffkernnetz.....	92
Abbildung 71: Zukünftige Wärmeversorgung der Ortsgemeinde Bellheim.....	95
Abbildung 72: Potenzielle Energiequellen für Wärmenetz Bellheim.....	97
Abbildung 73: Zukünftige Wärmeversorgung der Ortsgemeinde Knittelsheim.....	98
Abbildung 74: Zukünftige Wärmeversorgung der Ortsgemeinde Ottersheim.....	99
Abbildung 75: Zukünftige Wärmeversorgung der Ortsgemeinde Zeiskam.....	100



Abbildung 76: Entwicklung des Wärmbedarfs der Verbandsgemeinde bis 2045	102
Abbildung 77: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträgern in VG Bellheim bei Szenario 1 .	104
Abbildung 78: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträgern in VG Bellheim bei Szenario 2 .	105
Abbildung 79: Entwicklung Wärmeerzeugung Wärmenetze	106
Abbildung 80: Entwicklung Wärmeerzeugung Wärmenetze	107
Abbildung 81: Treibhausgasemissionen Szenario 1 (in t CO ₂ -Äquivalent)	108
Abbildung 82: Treibhausgasemissionen Szenario 2 (in CO ₂ -Äquivalent)	109
Abbildung 83: Zyklus zur Umsetzung der Wärmeplanung	120

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mittlerer Endenergiebedarf von Wohngebäude nach Baualtersklassen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2019)	57
Tabelle 2: Mittlerer Transmissionswärmeverlust von Wohngebäuden nach Baualtersklassen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2019)	57
Tabelle 3: Anzahl Gebäude mit Wohnraum je Baualtersklasse (Zensus 2022, 2022)	58
Tabelle 4: Mittlerer Endenergiebedarf von Nichtwohngebäuden nach Baualtersklassen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2019)	59
Tabelle 5: Einspar- und Erzeugungspotenzial Wärme aus erneuerbaren Energien	93
Tabelle 6: Erzeugungspotenzial Strom aus erneuerbaren Energien	93
Tabelle 7: Entwicklung des Wärmebedarfs in der VG Bellheim bei Szenario 1	103
Tabelle 8: Entwicklung des Wärmebedarfs in der VG Bellheim bei Szenario 2	105
Tabelle 9: Handlungsfeld Energieeinsparung und Energieeffizienz	111
Tabelle 10: Handlungsfeld Wärmenetze	112
Tabelle 11: Handlungsfeld Analyse von Neubaugebieten	114
Tabelle 12: Handlungsfeld Ausbau erneuerbarer Energien	115
Tabelle 13: Handlungsfeld organisatorischer Rahmen	116
Tabelle 14 Faktoren zur Berechnung der Treibhausgasemissionen	130
Tabelle 15: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen VG Bellheim - Szenario 1 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	134
Tabelle 16: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Bellheim - Szenario 1 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	134
Tabelle 17: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Knittelsheim - Szenario 1 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	134
Tabelle 18: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Ottersheim - Szenario 1 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	135
Tabelle 19: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Zeiskam - Szenario 1 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	135
Tabelle 20: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen VG Bellheim - Szenario 2 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	136
Tabelle 21: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Bellheim - Szenario 2 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	136
Tabelle 22: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Knittelsheim - Szenario 2 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	136
Tabelle 23: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Ottersheim - Szenario 2 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	137
Tabelle 24: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Zeiskam - Szenario 2 (in t CO ₂ - Äquivalent).....	137



Abkürzungsverzeichnis

BEG	<i>Bundesförderung für effiziente Gebäude</i>
BEG EM	<i>Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen</i>
BEG NWG	<i>Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude</i>
BEG WG	<i>Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude</i>
BEW	<i>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze</i>
BHKWs	<i>Blockheizkraftwerke</i>
DBI	<i>Deutsches Brennstoffinstitut</i>
LfU	<i>Landesamt für Umwelt</i>
LGB	<i>Landesamt für Geologie und Bergbau</i>
SGD	<i>Struktur- und Genehmigungsdirektion</i>
THG	<i>Treibhausgas</i>
VG	<i>Verbandsgemeinde</i>
WPG	<i>Wärmeplanungsgesetz</i>



Zusammenfassung

Die Verbandsgemeinde Bellheim hat im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) erfolgreich einen kommunalen Wärmeplan erarbeitet. Ziel dieses Plans ist die strategische und zukunftsorientierte Ausrichtung der Wärmeversorgung in der Verbandsgemeinde, um die gesetzlich verankerten Klimaschutzziele auf Bundes- und Landesebene zu erreichen. Der kommunale Wärmeplan bietet eine fundierte Grundlage, um die Wärmewende lokal wirksam, technisch machbar und wirtschaftlich tragfähig umzusetzen

Bestandsanalyse – 85% der Wärme wird mit fossilen Energieträgern erzeugt

Im ersten Schritt wurde der Status quo der Wärmeversorgung systematisch erhoben und ausgewertet. Dabei wurden die vorhandenen Gebäude, deren Energieverbräuche sowie die gegenwärtig eingesetzten Energieträger analysiert. Ziel war es, eine belastbare Ausgangsbasis für die weiteren Planungsphasen zu schaffen.

- Der gesamte Wärmebedarf für das Referenzjahr 2024 liegt bei **108 GWh/a**.
- Durch die Wärmeversorgung werden jährlich **26.900 t CO₂-Äquivalent** Treibhausgasemissionen freigesetzt.
- Der Wohnsektor ist mit **88%** der größte Wärmeverbraucher, lediglich **12%** des Wärmebedarfs entfallen auf das Gewerbe.
- Etwa **85%** der Wärme werden durch fossile Energieträger erzeugt.

Potenzialanalyse – Solar- und Sanierungspotenziale stehen im Vordergrund

Im Anschluss wurde geprüft, welche erneuerbaren Energiequellen und Effizienzmaßnahmen künftig zur Deckung des Wärmebedarfs beitragen könnten. Hierbei wurde sowohl das technische als auch das wirtschaftlich erschließbare Potenzial innerhalb des Gemeindegebiets bewertet. Die Analyse berücksichtigt auch potenzielle Synergien, etwa durch die Nutzung industrieller Abwärme.

- Durch den Mangel an Freiflächen in Gemeindeeigentum, sind die Möglichkeiten für Wind- und PV-Freiflächenanlagen aktuell sehr beschränkt. Der Fokus bei Photovoltaikanlagen liegt auf dem Ausbau von Dachanlagen, hier gibt es sowohl bei privaten als auch bei kommunalen Liegenschaften großes Ausbaupotenzial.
- Industrielle Abwärmepotenziale liegen bei der Firma Kardex und der Brauerei Bellheimer Park vor, können aber nicht wirtschaftlich ausgekoppelt werden. Aus dem Abwasser können ca. **510 MWh/a** an Wärme genutzt werden.
- Viele Gebäude in der Verbandsgemeinde sind Altbauten, davon ein Großteil unsaniert. Durch Sanierungen kann der Wärmebedarf um bis zu **82%** reduziert werden.
- Die Nutzung von oberflächennaher Geothermie ist in großen Teilen der Verbandsgemeinde möglich, diese bietet erhebliches Potenzial für die Nutzung erneuerbarer Energien bei dezentraler Versorgung.



Eignungsprüfung und Zielszenarien – Wärmenetze als Hebel zur Dekarbonisierung

Ein wesentlicher Baustein der Wärmeplanung ist die Prüfung, in welchen Bereichen sich Wärmenetze als sinnvolle Versorgungsoption anbieten. Dafür wurden Kriterien wie Bebauungsdichte, Wärmebedarfsstruktur, Eigentümerstruktur und bestehende Infrastrukturen berücksichtigt. Ziel ist es, geeignete Siedlungsbereiche zu identifizieren, in denen Wärmenetze wirtschaftlich betrieben und ausgebaut werden können.

- Besonders im Zentrum der Ortsgemeinde Bellheim und in Zeiskam zeigen sich große Potenziale für die zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze. Die Wärmenetze können im Zieljahr 2045 bis zu **50%** des Wärmebedarfs decken und den Weg zur Treibhausgasneutralität beschleunigen.
- In den ländlich geprägten Ortsgemeinden Knittelsheim und Ottersheim wird dahingegen auf die Einzelversorgung gesetzt. Hier stehen die Nutzung der erhobenen Potenziale erneuerbarer Energie und Neubaugebiete im Fokus – die den Einsatz von kalten Nahwärmenetzen ermöglichen.
- In allen Ortsgemeinden sind Einsparungen eine wichtige Grundlage. Mit einer Sanierungsquote von 1,5% kann der Wärmebedarf bis zum Zieljahr um **24%** reduziert werden.

Wärmewendestrategie – Maßnahmenkatalog zur Erreichung des Zielszenarios

Zum Abschluss wurden aus den vorangegangenen Analysen konkrete Handlungsempfehlungen und Umsetzungsmaßnahmen abgeleitet. Ziel ist es, sowohl kurzfristige Schritte als auch langfristige Entwicklungen strategisch zu unterstützen. Der Maßnahmenkatalog setzt sich aus fünf Handlungsfeldern zusammen und wird von einer Kommunikationsstrategie und einer Verstetigungsstrategie inklusive eines Controllingkonzepts begleitet.

- Im Bereich **Energieeinsparung und Energieeffizienz** sollen kommunale Liegenschaften saniert werden und Bürger bei Sanierungsvorhaben durch Beratungs- und Informationsangebote unterstützt werden.
- Das Handlungsfeld **Wärmenetze** zeigt die nächsten Schritte zum Ausbau und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze auf. Diese beinhalten das Anfertigen einer Machbarkeitsstudie aufbauend auf den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung und Voruntersuchungen.
- Die **Analyse von Neubaugebiete**, die Möglichkeiten zur Errichtung kalter Nahwärmenetze und Gebäudenetze ermöglichen, wird im dritten Handlungsfeld behandelt. Neben der Analyse von zentralen Wärmeversorgungslösungen, sollen die Grundstückseigentümer in den Neubaugebieten über die ermittelten Potenziale informiert werden.
- Um den **Ausbau erneuerbaren Energien** voranzutreiben, sollen kommunale Gebäude mit PV-Dachanlagen belegt werden, auch zur Erfüllung der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand. Da aktuell keine Flächen für Windkraftanlagen und PV-Freiflächenanlagen vorgesehen sind, ist eine fortlaufende Flächenprüfung vorzusehen.
- Das letzte Handlungsfeld **Schaffung organisatorischer Rahmenbedingungen** beschreibt Maßnahmen, die zur Organisation und Kontrolle der Umsetzung dienen. Es soll unter anderem eine zuständige Stelle in der Verwaltung festgelegt werden und Prozesse zur Gewährleistung der Umsetzung initiiert werden.



1. Vorbemerkungen und Ziele

Die kommunale Wärmeplanung soll den Weg zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung der Verbandsgemeinde Bellheim bis zum Zieljahr 2045 aufzeigen.

Mit der kommunalen Wärmeplanung sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Die Potenziale an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme innerhalb der Verbandsgemeinde Bellheim sollen identifiziert und für die Wärmeversorgung erschlossen werden.
- Für die einzelnen Teilgebiete innerhalb der Verbandsgemeinde Bellheim soll jeweils die voraussichtlich sinnvollste und wirtschaftlichste Wärmeversorgungsart ermittelt werden. Dies kann die Versorgung mittels eines Wärmenetzes oder eines Wasserstoffnetzes sein, aber auch eine dezentrale Wärmeversorgung ist für einige Gebiete möglich. Ein Teilgebiet kann eine gesamte Ortsgemeinde sein, aber auch beispielsweise ein Gewerbe- oder Neubaugebiet.
- Die für die Wärmeversorgung erforderlichen Wärme-, Strom- und Gasnetze sollen koordiniert entwickelt werden.
- Die Investitionsentscheidungen der Gebäudeeigentümer, Unternehmen und Netzbetreiber sollen besser aufeinander abgestimmt werden.
- Der Sanierungsbedarf von Gebäuden auf der Ebene von Straßenabschnitten oder Baublöcken soll transparenter ablesbar sein.
- Alle betroffenen Akteure sollen sich mit der zukünftigen Wärmeversorgung beschäftigen und sich in einem strukturierten Prozess in die Entwicklung hin zu einer kostengünstigen, sicheren und treibhausgasneutralen Wärmeversorgung einbringen. („Leitfaden kompakt“: Einordnung und Zusammenfassung des Leitfadens Wärmeplanung)

Die Hauptbestandteile der kommunalen Wärmeplanung sind die Bestandsanalyse, die Potenzialanalyse, die Entwicklung eines Zielszenarios für das Zieljahr 2045 und die Wärmewendestrategie.

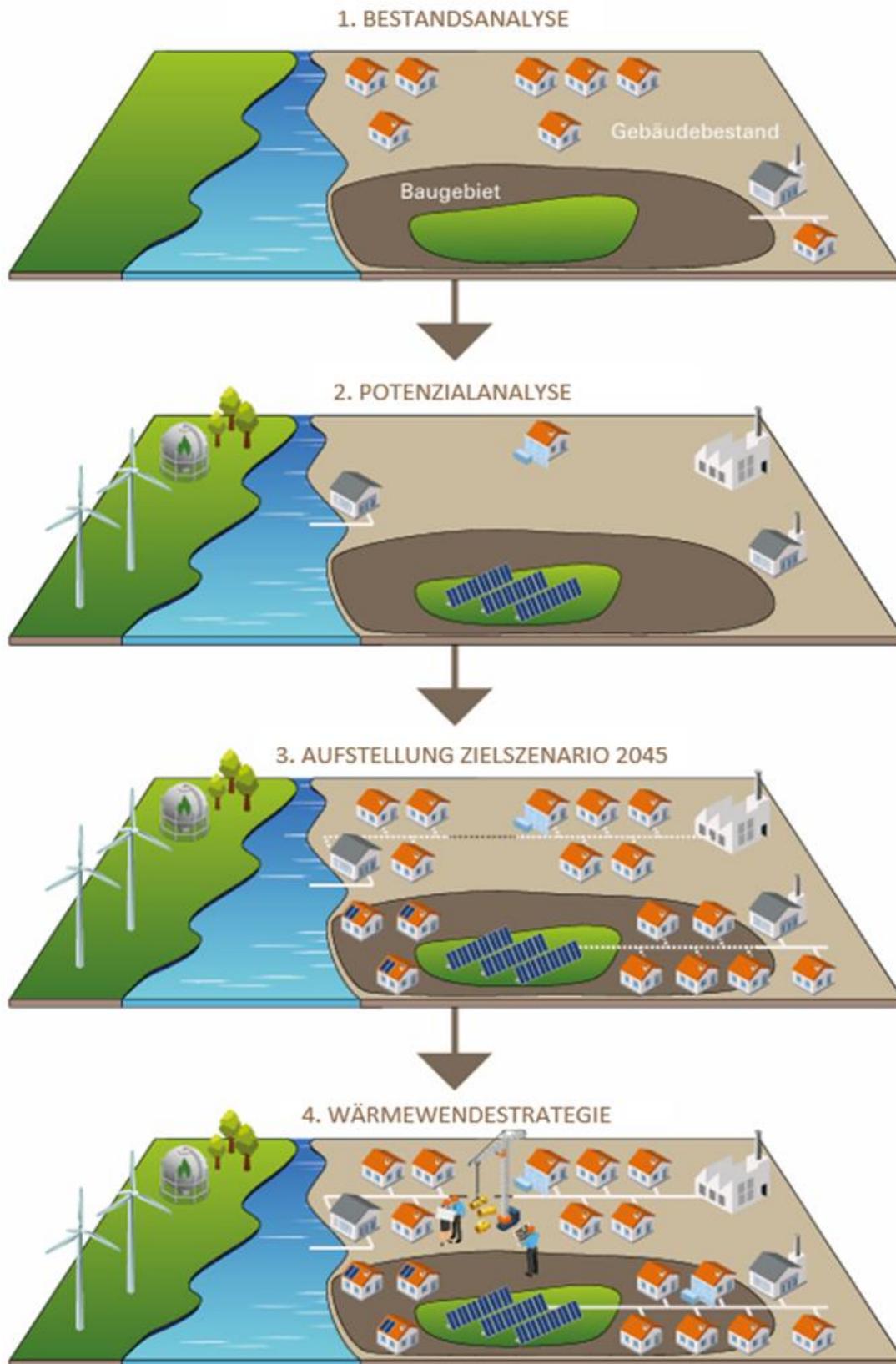


Abbildung 1: Übersicht über den Ablauf der Erstellung eines kommunalen Wärmeplans
(Handlungsleitfaden kommunale Wärmeplanung Baden-Württemberg, 2021)



1.1 Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

Aufgrund des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze vom 20.12.2023 ist jede Gemeinde dazu verpflichtet einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen.

Ziel des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) ist die Umstellung der Erzeugung von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme auf erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme oder einer Kombination aus beidem. Dies soll zu einer treibhausgasneutralen, nachhaltigen, kosten-effizienten, sparsamen und bezahlbaren Wärmeversorgung führen.

Zieljahr für die treibhausgasneutrale Wärmeversorgung ist das Jahr 2045. Bis spätestens dahin soll die Umstellung auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme abgeschlossen sein.

Nach dem Wärmeplanungsgesetz wird die Wärmeplanung in folgende Phasen aufgeteilt:

- Beschluss der planungsverantwortlichen Stelle über die Durchführung der Wärmeplanung
- Eignungsprüfung
- Bestandsanalyse
- Potenzialanalyse
- Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios
- Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr
- Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen.

Bei der Eignungsprüfung untersucht die planungsverantwortliche Stelle das geplante Gebiet auf Teilgebiete, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Für diese Teilgebiete kann eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden. Diese Teilgebiete werden dann im Wärmeplan als voraussichtliche Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung dargestellt.

Zur Bestandsanalyse zählen die Ermittlung des derzeitigen Wärmebedarfs oder Wärmeverbrauchs innerhalb des beplanten Gebiets, die dafür eingesetzten Energieträger, die Wärmeerzeugungsanlagen und relevanten Energieinfrastrukturanlagen für die Wärmeversorgung. Hierzu zählt auch die Datenerhebung zur aktuellen Wärmeversorgung durch die planungsverantwortliche Stelle. Neben den Daten zur Wärmeversorgung werden auch Daten zur Gebäudestruktur, wie beispielsweise das Baujahr, die Anzahl der Wohngebäude, die Anzahl der Nichtwohngebäude und die Eigentümerstruktur der Wohngebäude erhoben und ausgewertet.

Bei der Potenzialanalyse werden die vorhandenen Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, Nutzung von unvermeidbarer Abwärme und zentralen Wärmespeicherung ermittelt. Dabei sind bekannte räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen für die Nutzung von Wärmeerzeugungspotenzialen zu berücksichtigen. Außerdem werden im Rahmen der Potenzialanalyse die Energieeinsparpotenziale durch Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden sowie die Einsparpotenziale in industriellen und gewerblichen Prozessen geschätzt.

Im Rahmen des Zielszenarios wird die langfristige Entwicklung für das geplante Gebiet beschrieben. Es werden unterschiedliche zielkonforme Szenarien betrachtet. Dabei werden die voraussichtliche Entwicklung des Wärmebedarfs und auch die Entwicklung der Energieinfrastruktur berücksichtigt. Aus den unterschiedlichen Szenarien wird dann das maßgebliche Zielszenario entwickelt. Dieses muss begründet werden.



Bei der Einteilung des beplanten Gebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete wird dargestellt, welche Wärmeversorgungsart sich für das jeweilige Teilgebiet besonders eignet. Hierbei sind unter anderem die Wärmegestehungskosten, Realisierungsrisiken, das Maß an Versorgungssicherheit und die kumulierten Treibhausgasemissionen zu berücksichtigen. Die Einteilung erfolgt für die Jahre 2030, 2035 und 2040. Zusätzlich sollen von der planungsverantwortlichen Stelle die Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial dargestellt werden.

Im Rahmen der Umsetzungsstrategie wird eine Strategie mit zu realisierenden Umsetzungsmaßnahmen entwickelt. Mit diesen Maßnahmen soll erreicht werden, dass bis zum Zieljahr der Wärmebedarf nur noch durch erneuerbare Energien oder unvermeidbarer Abwärme gedeckt wird.

Der kommunale Wärmeplan für die Verbandsgemeinde Bellheim, wird durch die Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert. Das Förderprogramm lässt keine Anwendung des verkürzten oder vereinfachten Verfahrens zu, der kommunale Wärmeplan soll aber dennoch alle Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes erfüllen.

1.2 Integriertes Klimaschutzkonzept der Verbandsgemeinde Bellheim

Schon vor Beginn der kommunalen Wärmeplanung hat sich die Verbandsgemeinde Bellheim intensiv mit dem Thema Klimaschutz und erneuerbare Energien beschäftigt. Es wurde deshalb auch bereits 2024 ein integriertes Klimaschutzkonzept erarbeitet, welches folgende Arbeitspakete umfasst:

1. Energie- und THG-Bilanz
2. Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen
3. Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Verbandsgemeinde Bellheim
4. Energie- und klimapolitische Ziele
5. Maßnahmenkatalog
6. Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstetigung
7. Controlling- und Monitoringkonzept
8. Kommunikationsstrategie / Beteiligung / Öffentlichkeitsarbeit

Im ersten Schritt wurden die Siedlungs- und Gebäudestruktur, die Rahmenbedingungen der Verbandsgemeinde und der Bereich Mobilität analysiert. Dabei wurde unter anderem den Anteil an verschiedenen Wohngebäudetypen, das Alter der Wohngebäude, die Wohnfläche nach Baualtersklassen und den Wärmeverbrauch nach Baualtersklassen betrachtet. Die zugrundeliegenden Daten des integrierten Klimaschutzkonzepts sind aus dem Jahr 2021.

Des Weiteren wurde eine Energie-Bilanz für die Verbandsgemeinde Bellheim nach Energieträgern und Anwendungszwecken erstellt sowie die Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Verbrauchssektoren sowie die Entwicklung der THG-Emissionen jeweils für den Zeitraum von 2010 bis 2021 betrachtet.

Im Kapitel Potenziale zur Senkung der THG-Emissionen ist man unter anderem auf die Einsparpotenziale von Strom und Wärme in privaten Haushalten sowie im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie eingegangen. Auch die kommunalen Energieverbraucher, wie zum Beispiel Straßenbeleuchtungen und Kläranlagen wurden betrachtet.

Ein Hauptbestandteil dieses Arbeitspaketes war die Ermittlung der Potenziale von erneuerbaren Energien, wie beispielsweise Photovoltaik, Solarthermie und Biomasse. Durch den Bau von neuen Windenergieanlagen auf der Gemarkung der VG Bellheim steigt die potenzielle Stromerzeugung aus Windkraft auf etwa 47.600 MWh/a. Insgesamt wurde für die Verbandsgemeinde Bellheim ein Photovoltaikpotenzial von 274.520 MWh/a und ein technisches Potenzial an Solarthermie von 23.000 MWh/a ermittelt. Des Weiteren kam man bei der Betrachtung von fester Biomasse auf ein Potenzial von 8.531 MWh/a. Aufgrund getroffener Annahmen wurde insgesamt ein Nutzungspotenzial von oberflächennaher Geothermie und Umweltwärme von 54.830 MWh/a ermittelt.

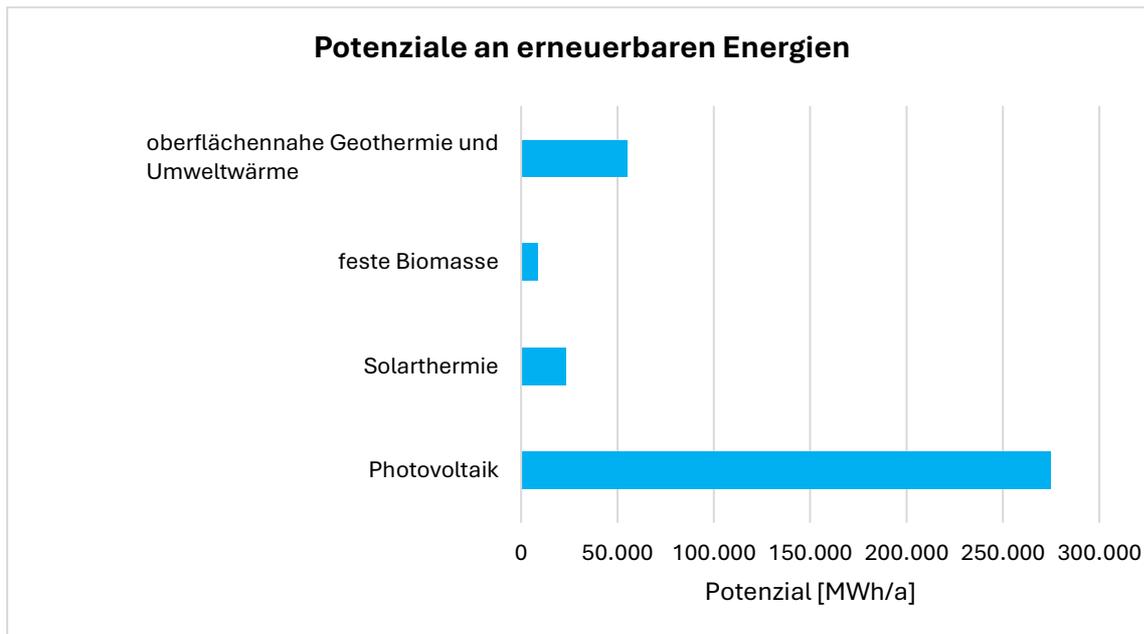


Abbildung 2: Potenziale an erneuerbaren Energien

Im Kapitel Szenarien zur Entwicklung des Energieverbrauchs und dessen Deckung in der Verbandsgemeinde Bellheim wurden basierend auf verschiedenen Annahmen das Trend-Szenario und das Aktiv-Szenario definiert. Beim Trend-Szenario wurde davon ausgegangen, dass sich die Trends der letzten Jahre auch in Zukunft ähnlich fortsetzen werden. Beim Aktiv-Szenario hingegen ist man von verstärkten Klimaschutzbemühungen ausgegangen, die sich positiv auf die Energie- und THG-Bilanz auswirken. Für diese beiden Szenarien wurde jeweils die Entwicklung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren und Energieträgern, der klimaschonenden Strom- und Wärmeerzeugung und der THG-Emissionen betrachtet. Dabei ist zu erkennen, dass beim Aktiv-Szenario der Gesamtenergieverbrauch und die THG-Emissionen deutlich stärker zurückgehen als beim Trend-Szenario. Wohingegen die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien beim Aktiv-Szenario viel stärker ansteigt als beim Trend-Szenario.

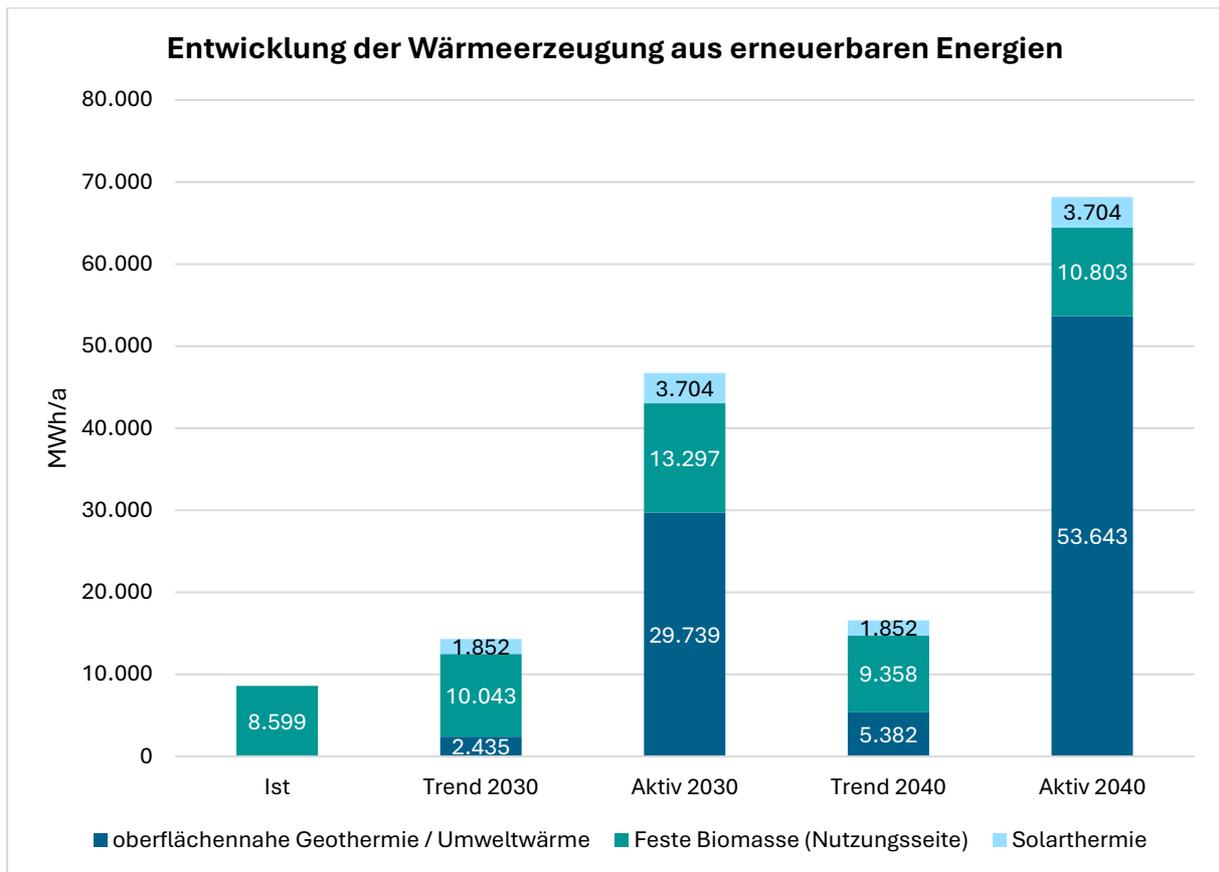


Abbildung 3: Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien im Klimaschutzkonzept

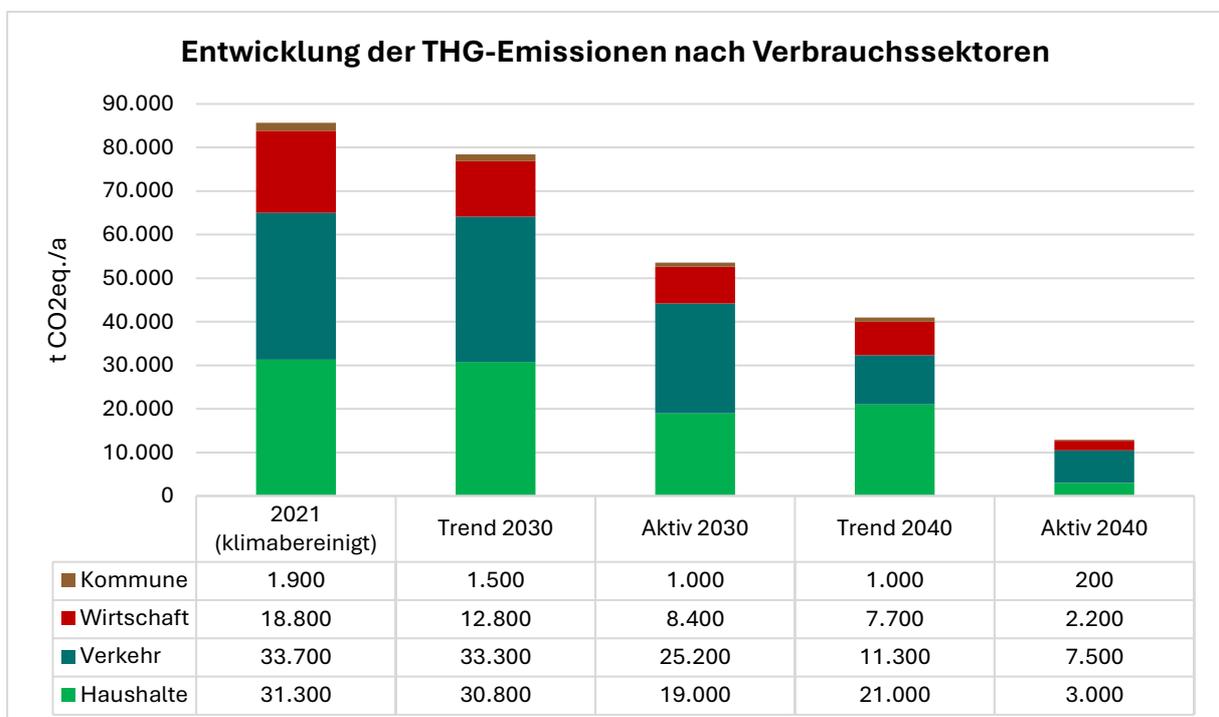


Abbildung 4: Entwicklung der THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren im Klimaschutzkonzept



Im Kapitel Energie- und klimapolitische Ziele wurde auf die Ziele auf Bundes-, Landes und regionaler Ebene eingegangen. Außerdem beinhaltet das Kapitel einen Vorschlag für Klimaschutzziele der VG Bellheim. Das Hauptziel ist die Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde auch definiert, dass die THG-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 35% gesenkt werden sollen.

Im Kapitel Maßnahmenkatalog wurde näher auf den im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes erarbeiteten Maßnahmenkatalog eingegangen. Dieser beinhaltet 60 Maßnahmen, die in die sechs Handlungsfelder übergreifende Maßnahmen, energieeffiziente und klimafreundliche Kommune, Energieeinsparung und Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Mobilität sowie Aktivierung und Beteiligung unterteilt wurden. Anhand verschiedener Bewertungskriterien wurden die einzelnen Maßnahmen von P1 (hoch) bis P3 (niedrig) priorisiert.

Im Kapitel Vorschläge für die Organisation des Umsetzungsprozesses / Verstetigung wurde auf die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes und eventuelle Fördermöglichkeiten eingegangen.

Mit Hilfe des Controlling- und Monitoringkonzeptes soll zukünftig überprüft werden, ob die Ziele des Integrierten Klimaschutzkonzeptes erreicht und in welchem Umfang die Maßnahmen des Konzeptes umgesetzt werden.

Im Rahmen des Maßnahmen-Controllings wird jährlich analysiert, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden oder sich derzeit in der Umsetzung befinden. Hierzu wird unter anderem für jede Maßnahme ein Bewertungsbogen ausgefüllt.

Im Kapitel Kommunikationsstrategie / Beteiligung / Öffentlichkeitsarbeit geht es um die Aufgaben und Ziele der Kommunikationsstrategie und um die an der Umsetzung der Maßnahmen beteiligten Akteure. Des Weiteren beinhaltet dieses Kapitel konkrete Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und Möglichkeiten der umsetzungsbegleitenden Öffentlichkeitsarbeit.

Das integrierte Klimaschutzkonzept hat einen ähnlichen Aufbau wie die kommunale Wärmeplanung. Außerdem stehen sowohl beim integrierten Klimaschutzkonzept als auch bei der kommunalen Wärmeplanung die Energieeinsparpotenziale und die Ermittlung und Definition der Potenziale von erneuerbaren Energien im Vordergrund und beide zielen auf eine Klimaneutralität bis spätestens 2045 ab. Wobei bei der kommunalen Wärmeplanung das Hauptziel der klimaneutralen Wärmeversorgung im Vordergrund steht und beim integrierten Klimaschutzkonzept auch andere Bereiche, wie zum Beispiel der Verkehrssektor betrachtet wurden.

In einigen Bereichen geht die kommunale Wärmeplanung allerdings noch weiter als das Klimaschutzkonzept. Beispielsweise wurden im Rahmen der Bestandsanalyse noch deutlich mehr und detailliertere Daten von unter anderem den Bezirksschornsteinfeuern, dem Gasanbieter und vom Wärmenetzbetreiber erhoben und ausgewertet. Außerdem wurde im Rahmen der Wärmeplanung ein digitaler Zwilling von der Verbandsgemeinde Bellheim erstellt. Darin wurden auch die erhobenen Daten von den Schornsteinfeuern, dem Gasanbieter und dem Netzbetreiber eingepflegt. Des Weiteren wurde ein konkretes Zielszenario erarbeitet und eine Umsetzungsstrategie entwickelt, um dieses Ziel zu erreichen. Die Verbandsgemeinde Bellheim wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auch in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete aufgeteilt und die entsprechenden Wärmeversorgungsarten wurden dargestellt.

2. Öffentlichkeitsarbeit

Um die Bürgerinnen und Bürger der Verbandsgemeinde Bellheim über die kommunale Wärmeplanung zu informieren und um diese auch miteinzubeziehen, fanden in der Festhalle der Verbandsgemeinde Bellheim zwei Bürgerinformationsveranstaltungen statt. In einer Veranstaltung wurde das Projekt kommunale Wärmeplanung sowie Zwischenergebnisse zur Bestands- und Potenzialanalyse vorgestellt, in der zweiten Veranstaltung wurden die vorläufigen Ergebnisse der Öffentlichkeit präsentiert.

2.1 Erste Bürgerinformationsveranstaltung

Die erste Bürgerinformationsveranstaltung fand am 11.09.2024 statt. Diese Veranstaltung stieß bei der Bevölkerung auf großes Interesse und war mit rund 80 Gästen gut besucht. Die Teilnehmer beteiligten sich aktiv an den Diskussionen und stellten viele sachbezogene Fragen zu den vorgestellten Themen.



Abbildung 5: Erste Bürgerinformationsveranstaltung Bild 1

Im Rahmen dieser Bürgerinformationsveranstaltung wurden die Teilnehmer durch einen Vortrag der Muth Engineering GmbH über die kommunale Wärmeplanung informiert.

Der Vortrag beinhaltete sowohl eine Einführung in die kommunale Wärmeplanung als auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen und das Thema zukunftsfähiges Heizen. Die bisherigen Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung wurden vorgestellt und es wurde ein Ausblick zum weiteren Vorgehen hinsichtlich der Wärmeplanung gegeben.



Abbildung 6: Erste Bürgerinformationsveranstaltung Bild 2

Im Rahmen der Einführung in die kommunale Wärmeplanung wurde ein Überblick über die einzelnen Schritte bei der Durchführung einer Wärmeplanung gegeben. Dies sind in erster Linie die Bestandsanalyse, die Potenzialanalyse, die Ausarbeitung des Zielszenarios für das Jahr 2045 und die Erstellung einer Wärmewendestrategie.

Im Zusammenhang mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen wurde über das Verbot fossiler Brennstoffe ab dem Jahr 2045 informiert. Es wurde erklärt welche gesetzlichen Vorgaben beim Einbau neuer Heizungsanlagen zu beachten sind sowie welche Übergangslösungen und -zeiten es gibt.

Im Kapitel zukunftsfähiges Heizen wurde näher darauf eingegangen, welche Möglichkeiten es gibt mit erneuerbaren Energien zu heizen. Es wurden unter anderem auf Wärmepumpen, Grüne Gase, Solarthermie, Geothermie und Energiespeicher eingegangen. Ein weiterer Hauptpunkt dieses Kapitels war das Thema Förderung. Im Rahmen dessen wurde darauf eingegangen welche Förderprogramme es bezüglich Heizungs Austausch und energetischer Sanierung gibt und mit welcher Förderquote bestimmte Maßnahmen gefördert werden können.

2.2 Zweite Bürgerinformationsveranstaltung

Am 14.04.2025 fand die zweite Bürgerinformationsveranstaltung statt. Auch diese Veranstaltung stieß auf sehr großes Interesse. Rund 90 Bürgerinnen und Bürger waren der Einladung der Verbandsgemeinde Bellheim zur Vorstellung der Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung gefolgt.

Unter der Moderation von Verbandsbürgermeister Gerald Job präsentierte das Ingenieurbüro Muth Engineering die zentralen Ergebnisse aus der umfangreichen Planung. Im Mittelpunkt stand die Einteilung der Verbandsgemeinde in Gebiete, die sich besonders für zentrale oder dezentrale Wärmeversorgungssysteme eignen. Dies ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu einer klimafreundlichen Energiezukunft der Region.



Abbildung 7: Zweite Bürgerinformationsveranstaltung Bild 1

Die Agenda dieser Veranstaltung bestand aus der Einführung in die kommunale Wärmeplanung, der Präsentation der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, der Vorstellung der zukünftigen Versorgungsmöglichkeiten und einer Diskussions- und Fragerunde.

Zunächst wurde im Rahmen der Einführung in die kommunale Wärmeplanung nochmal kurz erklärt, was eine kommunale Wärmeplanung überhaupt ist und aus welchen Arbeitsschritten sie besteht. Es wurde aber auch auf die Grenzen der kommunalen Wärmeplanung aufgezeigt.

Anschließend wurden im Zuge der Präsentation der Ergebnisse der Bestandsanalyse der aktuelle Wärmebedarf in der Verbandsgemeinde Bellheim sowie die daraus resultierenden CO₂-Emissionen erläutert. Außerdem wurde darauf eingegangen mit welchen Heizungstypen und Energieträgern der derzeitige Wärmebedarf in der VG Bellheim gedeckt wird. Im Zuge dessen wurde auch auf das Alter der derzeit genutzten Heizungen eingegangen.

Im Kapitel Potenzialanalyse wurde anhand der Altersstruktur der Gebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim und des aktuellen Sanierungsstatus das Sanierungspotenzial erläutert. Des

Weiteren wurde in diesem Kapitel auf die Potenziale von oberflächennaher Geothermie eingegangen.



Abbildung 8: Zweite Bürgerinformationsveranstaltung Bild 2

Das Hauptthema dieser Präsentation war die Vorstellung der zukünftigen Wärmeversorgungsarten. Dabei wurde den Teilnehmern aufgezeigt, wie die einzelnen Ortsgemeinden zukünftig klimaneutral mit Wärme versorgt werden können. Im Zuge dessen wurden Eignungsgebiete für mögliche Ausbau- und Neubaugebiete für Wärmenetze vorgestellt und erläutert, wo Wärmenetze nicht realisiert werden können und stattdessen eine dezentrale Wärmeversorgung geplant ist. Außerdem wurde erläutert welche Auswirkungen die möglichen, zukünftigen Wärmeversorgungsarten auf die Bürgerinnen und Bürger der Verbandsgemeinde Bellheim beim Austausch der Heizungsanlage haben würden.

Darüber hinaus wurden den Teilnehmern noch einige Internetseiten genannt, auf denen sie sich unter anderem zu den Themen Energieberatung, Heizungsaustausch und Förderung selbstständig informieren können.

Im Anschluss hatten die Teilnehmer die Gelegenheit selbst Fragen zu den verschiedenen Themen zu stellen. Das Publikum zeigte sich dabei sehr engagiert und stellte zahlreiche Fragen zu konkrete Umsetzungsmöglichkeiten, Fördermöglichkeiten und individuelle Optionen für die eigenen Gebäude. Dabei wurde klar, dass die kommunale Wärmeplanung ein strategisches Werkzeug ist, aber keine Einzelfallberatung ersetzt. Deshalb wird die Verbandsgemeinde Bellheim auch zukünftig gemeinsam mit dem Ingenieurbüro Muth Engineering weitere Informationsangebote zur Verfügung stellen, um individuelle Anliegen gezielt zu unterstützen.



3. Akteursbeteiligung

Ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung ist die Akteursbeteiligung. Im Zuge dessen werden unter anderem die kommunale Verwaltung, die regionalen Energieversorger, ansässige Unternehmen und sonstige Interessengruppen in die kommunale Wärmeplanung miteinbezogen.

Durch die Akteursbeteiligung soll unter anderem die Akzeptanz für die kommunale Wärmeplanung gestärkt werden. Wenn möglichst viele Akteure und Interessengruppen miteinbezogen werden, ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, dass die Ergebnisse der Wärmeplanung von diesen Akteuren mitgetragen und auch zügig umgesetzt werden. Außerdem können mögliche Konflikte vermieden oder frühzeitig geklärt werden. Des Weiteren können unterschiedliche Interessen gegebenenfalls bei der Wärmeplanung berücksichtigt werden, wenn sie frühzeitig bekannt sind. Durch den ständigen Austausch mit allen Akteuren steigen auch die Transparenz und das Vertrauen.

Ein wichtiger Punkt bei der Akteursbeteiligung ist der Informations- und Datenaustausch. Informationen bezüglich beispielsweise bereits geplanter Projekte hinsichtlich der Umstellung auf erneuerbare Energien können ausgetauscht werden und bei der kommunalen Wärmeplanung entsprechend berücksichtigt werden. Dies betrifft zum Beispiel die Planung eines neuen Wärmenetzes durch den Energieversorger.

Im Folgenden wird auf die verschiedenen Akteure, die bei der kommunalen Wärmeplanung in der Verbandsgemeinde Bellheim miteinbezogen wurden, näher eingegangen.

Die beiden größten und energieintensivsten Unternehmen in der Verbandsgemeinde Bellheim sind die Firma Kardex und die Bellheimer Brauerei. Deshalb wurden diese beiden Unternehmen auch verstärkt im Rahmen der Akteursbeteiligung miteinbezogen.

Bei der Firma Kardex fand im Zuge der kommunalen Wärmeplanung eine Werksbesichtigung statt. Außerdem wurden die Daten zu den aktuellen Wärme- und Stromverbräuchen sowie den eingesetzten Energieträgern erhoben. Auch in die Untersuchungen zum Ausbau des bereits bestehenden Wärmenetzes wurde die Firma Kardex miteinbezogen.

Bei der Bellheimer Brauerei fand ebenfalls eine Besichtigung statt. Es wurden außerdem von der Brauerei die aktuellen Projekte im Energiebereich abgefragt und Daten erhoben, um mögliche Potenziale zur Nutzung im Wärmenetz beurteilen zu können.

Um alle Unternehmen in die kommunale Wärmeplanung miteinzubeziehen wurde ein Serienbrief erstellt und an alle Unternehmen der Bereiche Gewerbe, Handel und Dienstleistungen verteilt. Darin wurden die Unternehmen über die kommunale Wärmeplanung informiert. Außerdem wurde abgefragt, welche energieintensive Prozesse es in den Betrieben gibt und ob ungenutzte Einsparpotenziale vorhanden sind. Ungenutzte unvermeidbare Abwärme könnte beispielsweise in ein Nahwärmenetz eingespeist werden. Des Weiteren wurde nachgefragt, wie gemeinsam nachhaltige Lösungen für den jeweiligen Betrieb entwickelt werden können, um Prozesse zu optimieren und Energiekosten zu senken.

Außerdem wurde im Rahmen der Akteursbeteiligung auch der Netzanbieter Pfalzwerke AG über die kommunale Wärmeplanung in der VG Bellheim informiert und als möglicher Netzbetreiber in die Planung des Ausbaus des vorhandenen Wärmenetzes miteinbezogen. Die Pfalzwerke AG wurde außerdem über die laufenden Untersuchungen informiert und auch daran beteiligt.

Da derzeit jede der vier Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim über ein Gasnetz verfügt und somit auch der größte Anteil der Wärmeversorgung der Haushalte in der Verbandsgemeinde Bellheim mit Gasheizungen gedeckt wird, wurde auch der entsprechende Gasversorger Thüga



Energienetze GmbH im Rahmen der Akteursbeteiligung in die kommunale Wärmeplanung miteinbezogen.

Mit der Thüga Energienetze GmbH hat man sich in erster Linie bezüglich der langfristigen Entwicklung des Gasnetzes ausgetauscht. Dabei ging es auch darum welche Möglichkeiten eines klimaneutralen Gasnetzes es zukünftig geben kann, beispielsweise durch die Umstellung auf grünes Gas.

Der Gasversorger Thüga Gasnetze GmbH war darüber hinaus auch bei den beiden Bürgerinformationsveranstaltungen am 11.09.2024 und am 14.04.2025 in der Festhalle in Bellheim vertreten.

4. Datenerhebung

Für die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung werden zahlreiche Daten aus verschiedenen Quellen für die Bestands- und Potenzialanalyse benötigt. Das Wärmeplanungsgesetz gibt den gesetzlichen Rahmen für die Datenerhebung vor. Durch dieses Gesetz ist die planungsverantwortliche Stelle befugt Daten zu erheben, zu speichern und zu verarbeiten. Die Erhebung und Verarbeitung von personenbezogenen Daten sind allerdings nicht erlaubt. Daten, wie beispielsweise Endenergieverbräuche und Kkehrbuchdaten, müssen für mindestens fünf benachbarte Hausnummern oder Anschlussnutzer aggregiert werden, damit keiner Person ein bestimmter Energieverbrauch, eine bestimmte Heizungstechnologie oder ähnliches zugeordnet werden kann.

4.1 Datenerhebung Bestandsanalyse

Vom Gasversorger Thüga Energienetze GmbH hat man die jährlichen Wärmeverbrauchsdaten für die Jahre 2021, 2022 und 2023 für die Gebäude, die in der Verbandsgemeinde Bellheim an das Gasnetz angeschlossen sind, erhalten. Es wurden vom Gasversorger jeweils vier bis fünf Anschlüsse aggregiert, um die Daten zu anonymisieren und somit keine adressbezogenen Daten weiterzugeben.

Die Firma Kardex hat Ihre Wärmeverbrauchsdaten für Prozess- und Raumwärme zur Verfügung gestellt.

Von den jeweilig zuständigen Bezirksschornsteinfegern in der VG Bellheim wurden die Kkehrbuchdaten übermittelt. Auch bei den Kkehrbuchdaten fand eine Aggregation von mehreren Haushalten statt. Zu den übermittelten Kkehrbuchdaten zählen unter anderem die jeweilige Heizungstechnologie, die verwendeten Brennstoffe, die Nennwärmeleistungen und das Baujahr der jeweiligen Heizungsanlage.

Vom Stromnetzbetreiber Pfalzwerke Netz AG hat man die Anzahl an Wärmepumpen in der Verbandsgemeinde Bellheim sowie den aktuellen Stand der Stromerzeugung mittels Photovoltaik in der VG Bellheim erhalten. Diese Daten wurden alle auf Ortsgemeindeebene aggregiert.

Vom Liegenschaftskataster Rheinland-Pfalz wurden Daten zu den einzelnen Gebäuden in der VG Bellheim erhoben.

Digikoo hat für die kommunale Wärmeplanung weitere frei zugängliche Daten in den Bereichen Gebäude, Soziodemografie, Lifestyle und Konsum sowie Infrastruktur erhoben und aufbereitet.

Zu den von Digikoo erhobenen Gebäudedaten zählen der Gebäudetyp, Informationen zum Garten, die Gebäudegröße, das Gebäudealter, die Grundfläche des Gebäudes, Informationen zur



Garage, die Gestaltung, die Bauweise, der Zustand des Gebäudes, der Sanierungsstatus, die Wohnlage, der Straßentyp sowie die Ortslage, in der sich das Gebäude befindet. Als Quellen für diese Daten dienten die einzige bundesweite Hausbegehung Deutschlands, Immobilienportale sowie amtliche Gebäudeinformationen.

Zu den soziodemografischen Daten, die von Digikoo erhoben wurden, zählen Daten zu den im jeweiligen Gebäude wohnenden Personen. Es wurden Daten zum Alter der Personen, zur Familienstruktur, zur Nationalität der Bewohner, zur Kaufkraft und zur sozialen Schicht der jeweiligen Bewohner erhoben. Diese Daten hat man aus der Lifestyle-Haushaltsbefragung und amtlichen Informationen bezogen.

Die Daten im Bereich Lifestyle und Konsum beinhalten Informationen zu Urlaub und Reisen, Hobby, Sport und Freizeit, Fahrzeug und Auto, zur persönlichen Vorsorge und Versicherungen, zu Geld und Investitionen, zum Einkaufsverhalten, zur Kanallaffinität sowie kaufpsychologische Merkmale wie Preis und Marke. Als Datenquellen für diese Daten dienten die Lifestyle-Haushaltsbefragung, die Markt-Media-Studie Best for Planning und das Gesellschafts- und Zielgruppenmodell der Sinus-Milieus.

Zu den Infrastrukturdaten gehören die Breitbandversorgung, wie beispielsweise DSL und Mobilfunkabdeckung, die Gasverfügbarkeit, der Wärme- und Energiebedarf, die Wahrscheinlichkeit für eine Heizungsmodernisierung und das Vorhandensein einer Solaranlage. Telekommunikationsanbieter und das Deutsche Brennstoffinstitut DBI lieferten diese Daten.

Über die von Digikoo erhobenen Daten wurden die Realdaten von den Schornsteinfegern und vom Gasanbieter drübergelegt. Zu den Realdaten zählt unter anderem der Wärmebedarf.

4.2 Datenerhebung Potenzialanalyse

Über das Solarkataster Rheinland-Pfalz wurden Informationen zu den Potenzialen von Frei- und Dachflächenphotovoltaikanlagen sowie von Solarthermieanlagen in der VG Bellheim erhalten.

Um das vorhandene Abwärmepotenzial in der Verbandsgemeinde Bellheim zu ermitteln, wurden von der Kläranlage Bellheim Daten zum anfallenden Abwasser, wie zum Beispiel Mengen und Temperaturen und Daten zum Klärgas-Blockheizkraftwerk bereitgestellt.

Auch die Bellheimer Brauerei hat diesbezüglich Daten zur anfallenden Abwärme in der Brauerei zur Verfügung gestellt.

Zur Ermittlung des Geothermiepotenzials wurde Kartenmaterial des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz verwendet und ausgewertet.

5. Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse wird der Ist-Zustand der Verbandsgemeinde Bellheim erfasst. Dazu zählen allgemeine Daten zur Struktur der Verbandsgemeinde, wie Lage, Einwohnerzahlen und Fläche, aber auch Daten zur Gebäudestruktur, zum Wärmebedarf und den aktuellen Heizungstechnologien.

5.1 Struktur der Verbandsgemeinde Bellheim

Die Verbandsgemeinde Bellheim liegt im Landkreis Germersheim in Rheinland-Pfalz und besteht aus den vier eigenständigen Ortsgemeinden Bellheim, Knittelsheim, Ottersheim bei Landau und Zeiskam. Die Verbandsgemeinde liegt zwischen Landau in der Pfalz und Germersheim. Der Regierungssitz der Verbandsgemeinde befindet sich in der Ortsgemeinde Bellheim.

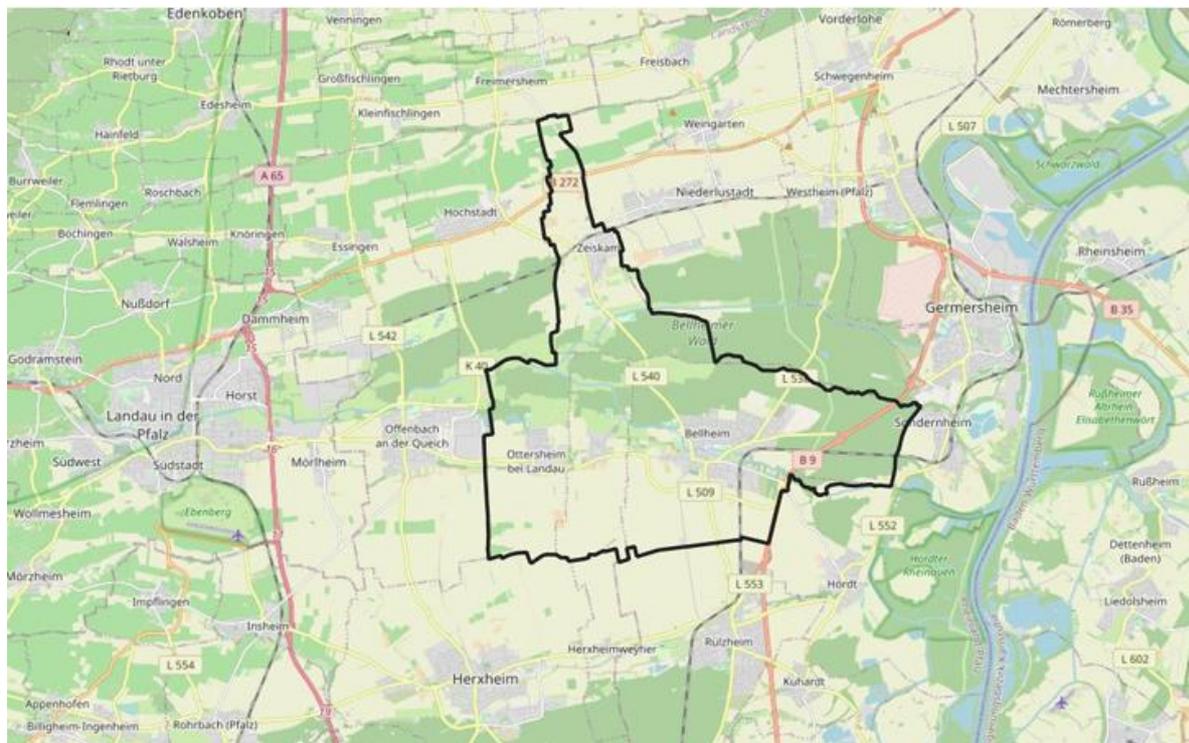


Abbildung 9: Übersicht über die Verbandsgemeinde Bellheim (eigene Darstellung nach LVerGeo RLP 2023)

Die Verbandsgemeinde Bellheim ist an zwei Hauptverkehrsachsen angebunden. Im Osten wird die VG Bellheim von der in Nord-Süd-Richtung verlaufenden B9 gekreuzt und im Norden der VG Bellheim verläuft die B272 in Ost-West-Richtung und verbindet die B9 mit der A65.

Außerdem ist die Verbandsgemeinde Bellheim über mehrere Bus- und Bahnlinien mit den umliegenden Gemeinden und unter anderem den Städten Germersheim, Landau in der Pfalz und Karlsruhe verbunden.

Der Landkreis Germersheim besteht aus den beiden Städten Germersheim und Wörth am Rhein sowie den sechs Verbandsgemeinden Bellheim, Hagenbach, Jockgrim, Kandel, Lingenfeld und Rülzheim und hat insgesamt 131.135 Einwohner. Die Verbandsgemeinde Bellheim hat insgesamt 13.947 Einwohnern und somit einen Bevölkerungsanteil von 10,6% am Landkreis Germersheim (Statistische Berichte, Bevölkerung der Gemeinden am 30. Juni 2023, 2024).

Insgesamt hat die Verbandsgemeinde Bellheim 13.947 Einwohner. Davon entfallen auf die Ortsgemeinde Bellheim 8.879 Einwohner, auf die Ortsgemeinde Zeiskam 2.157 Einwohner, auf die Ortsgemeinde Ottersheim 1.878 Einwohner und auf die Ortsgemeinde Knittelsheim 1.033 Einwohner (Statistische Berichte, Bevölkerung der Gemeinden am 30. Juni 2023, 2024).

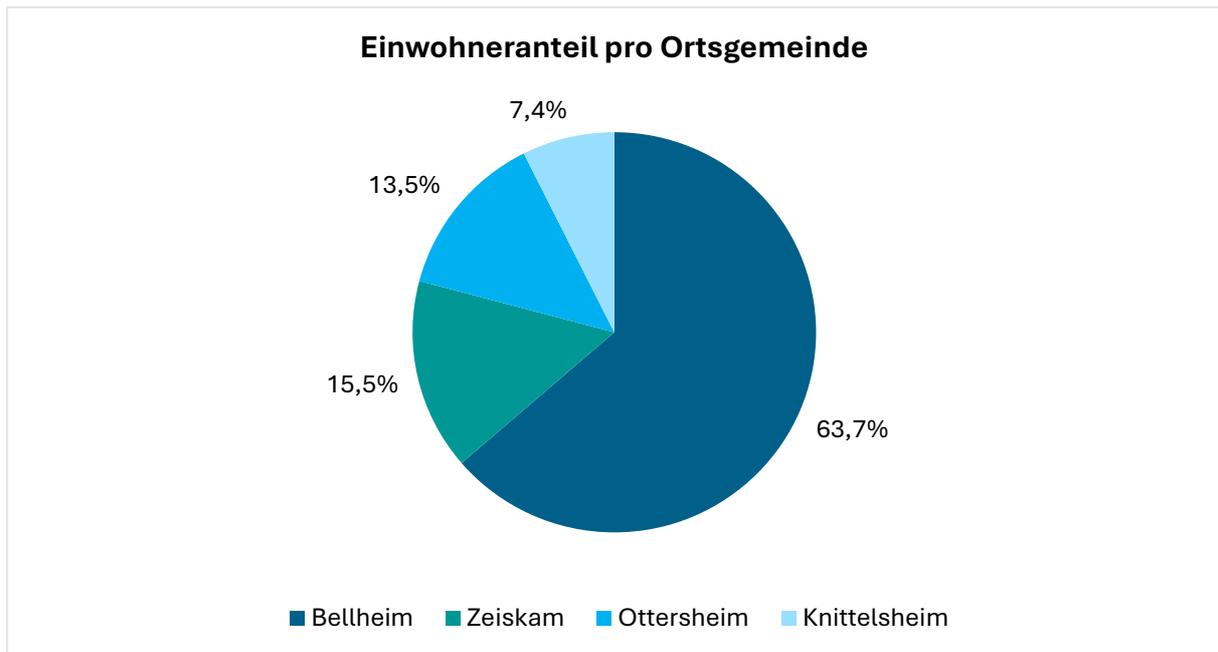


Abbildung 10: Einwohneranteil pro Ortsgemeinde

Die Verbandsgemeinde Bellheim hat eine Bevölkerungsdichte von 321 Einwohner pro Quadratkilometer (Kommunaldatenprofil Landkreis Germersheim, 2024).

Die Verbandsgemeinde Bellheim verfügt über eine Gesamtfläche von 43,54 km². Diese Fläche teilt sich auf in 5,32 km² Siedlungsfläche, 2,69 km² Verkehrsfläche, 35,03 km² Vegetationsfläche und eine Gewässerfläche von 0,50 km² (Kommunaldatenprofil Landkreis Germersheim, 2024).

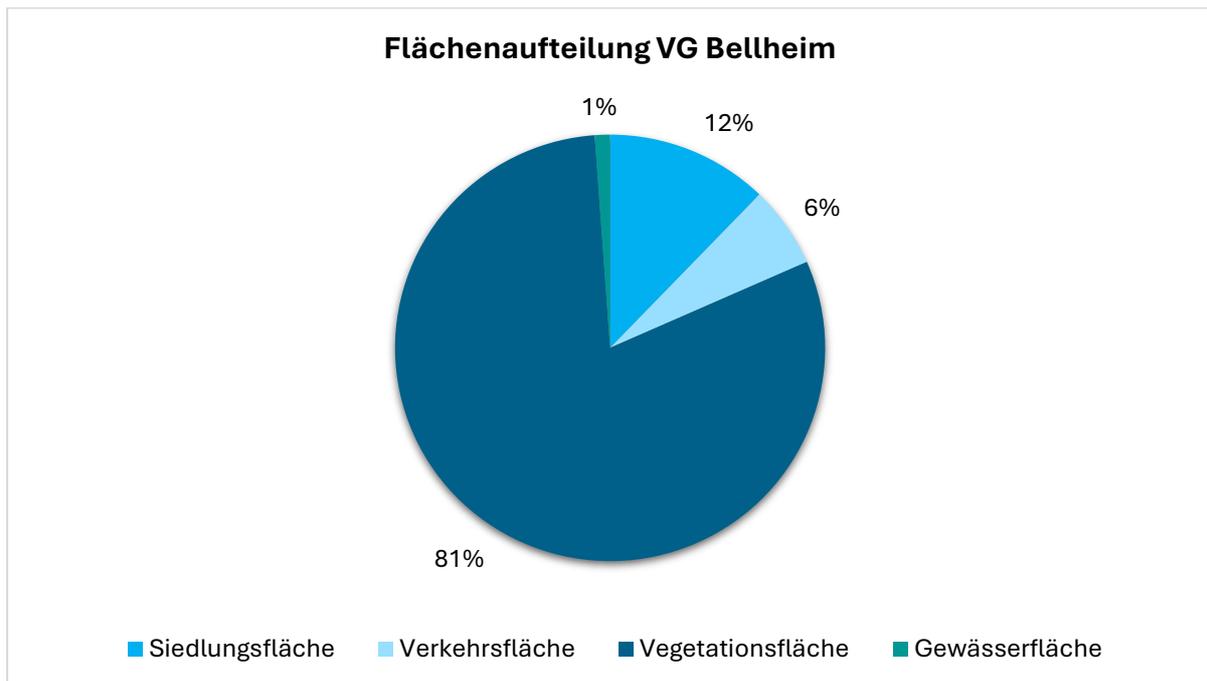


Abbildung 11: Flächenaufteilung Verbandsgemeinde Bellheim

Die 12,2% Siedlungsfläche setzt sich unter anderem aus 5,3% Wohnbaufläche, 1,7% Industrie- und Gewerbefläche und 2,3% Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche zusammen (Kommunaldatenprofil Landkreis Germersheim, 2024).

Die Verkehrsfläche von 6,2% setzt sich aus 2,4% Straßenverkehrsfläche und 3,4% Wegefläche zusammen (Kommunaldatenprofil Landkreis Germersheim, 2024).

Die Vegetationsfläche von 80,4% setzt sich zusammen aus 50,5% Landwirtschaftsfläche, 28,5% Waldfläche und 1,4% Gehölzfläche (Kommunaldatenprofil Landkreis Germersheim, 2024).

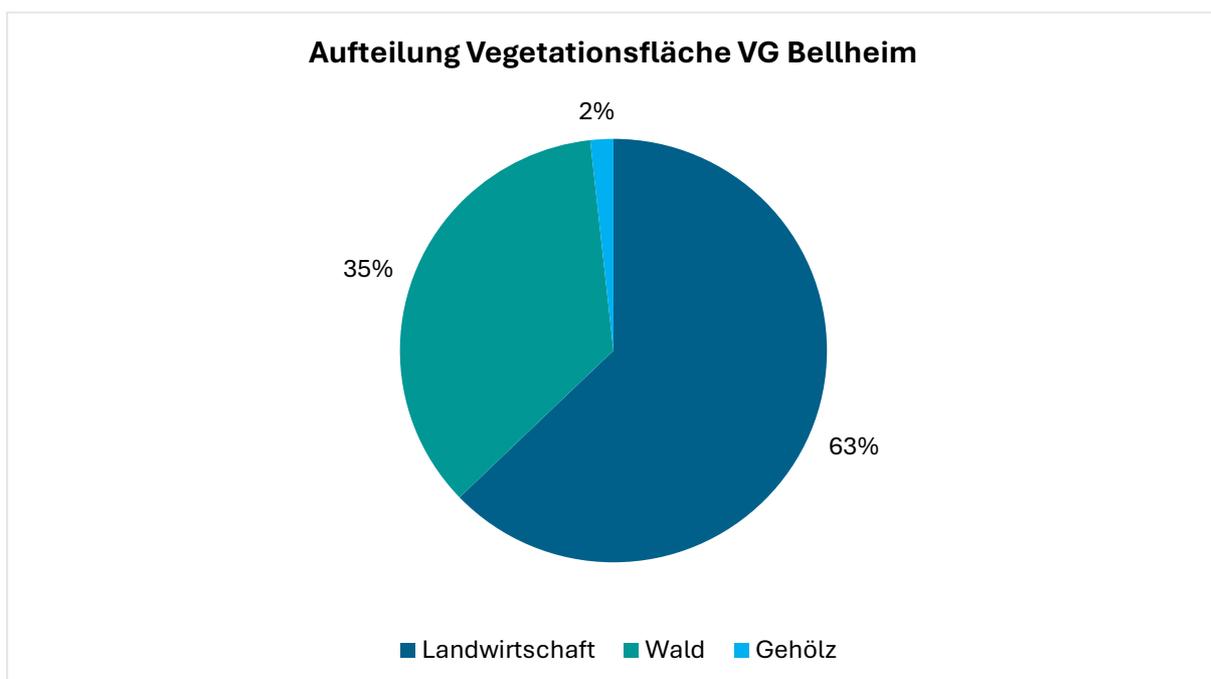


Abbildung 12: Aufteilung Vegetationsfläche VG Bellheim

Von der Gesamtfläche von 43,54 km² entfallen 20,43 km² auf die Ortsgemeinde Bellheim, 8,85 km² auf die Ortsgemeinde Zeiskam, 7,89 km² auf die Ortsgemeinde Ottersheim und 6,37 km² auf die Ortsgemeinde Knittelsheim (Integriertes Klimaschutzkonzept für die VG Bellheim, 2024).

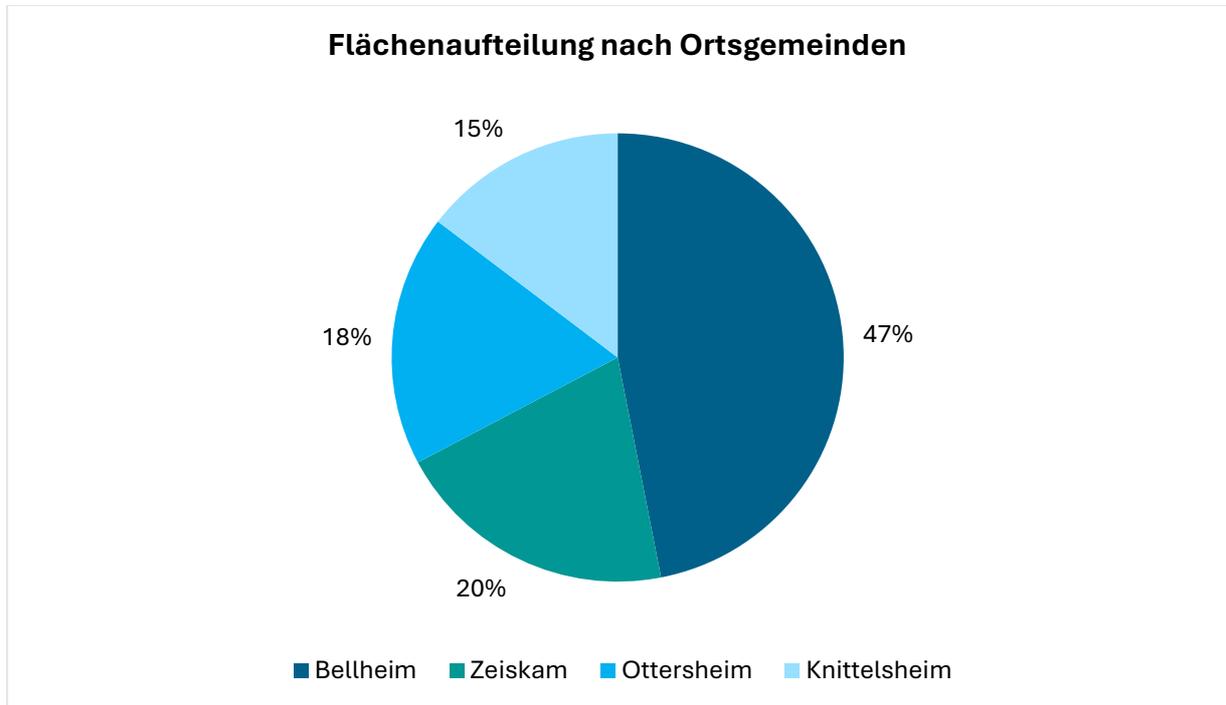


Abbildung 13: Flächenaufteilung nach Ortsgemeinden

5.2 Gebäudestruktur

In der Verbandsgemeinde Bellheim gibt es insgesamt 4337 Wohngebäude. Davon sind 4003 Ein- und Zweifamilienhäuser. Das entspricht einem Anteil von 92,3% (Kommunaldatenprofil Landkreis Germersheim, 2024).

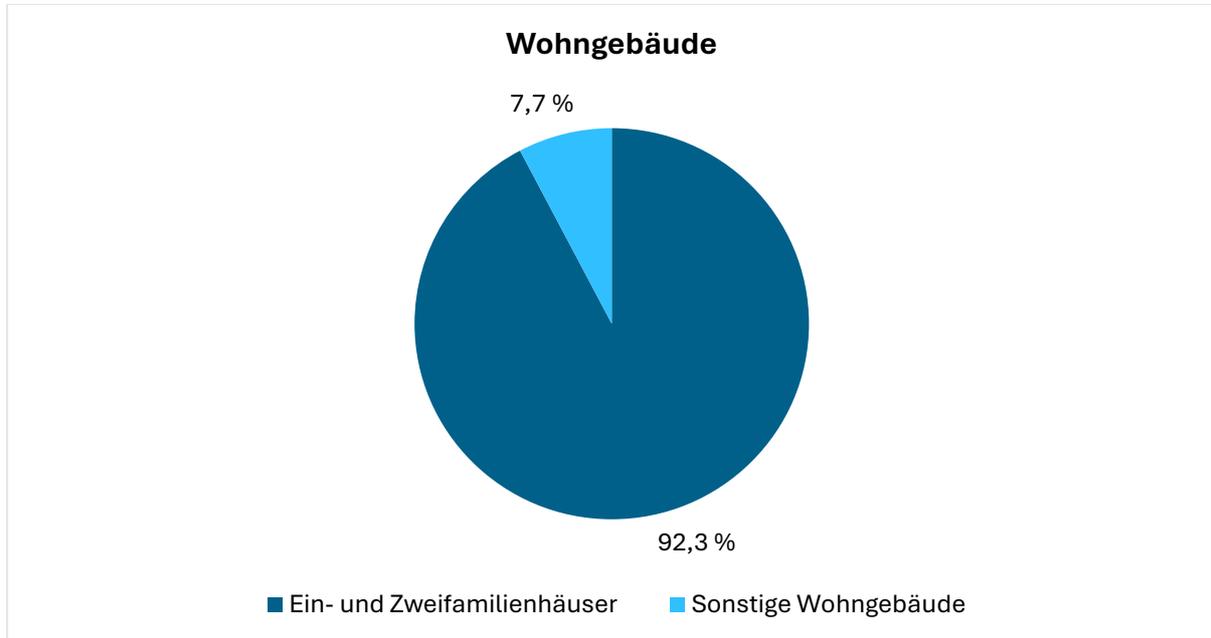


Abbildung 14: Aufteilung Wohngebäude

Die Gesamtanzahl an Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden beträgt 6751. Die Anzahl an Wohnungen je 1000 Einwohner beträgt 483 (Kommunaldatenprofil Landkreis Germersheim, 2024).

Von den insgesamt 6751 Wohnungen befinden sich 50,2% in Wohngebäuden mit nur einer Wohnung. 18,3% der Wohnungen befinden sich in Wohngebäuden mit zwei Wohnungen und 27,5% der Wohnungen befinden sich in Wohngebäuden mit mehr als drei Wohnungen. Lediglich 4% aller Wohnungen befinden sich in Nichtwohngebäuden (Kommunaldatenprofil Landkreis Germersheim, 2024).

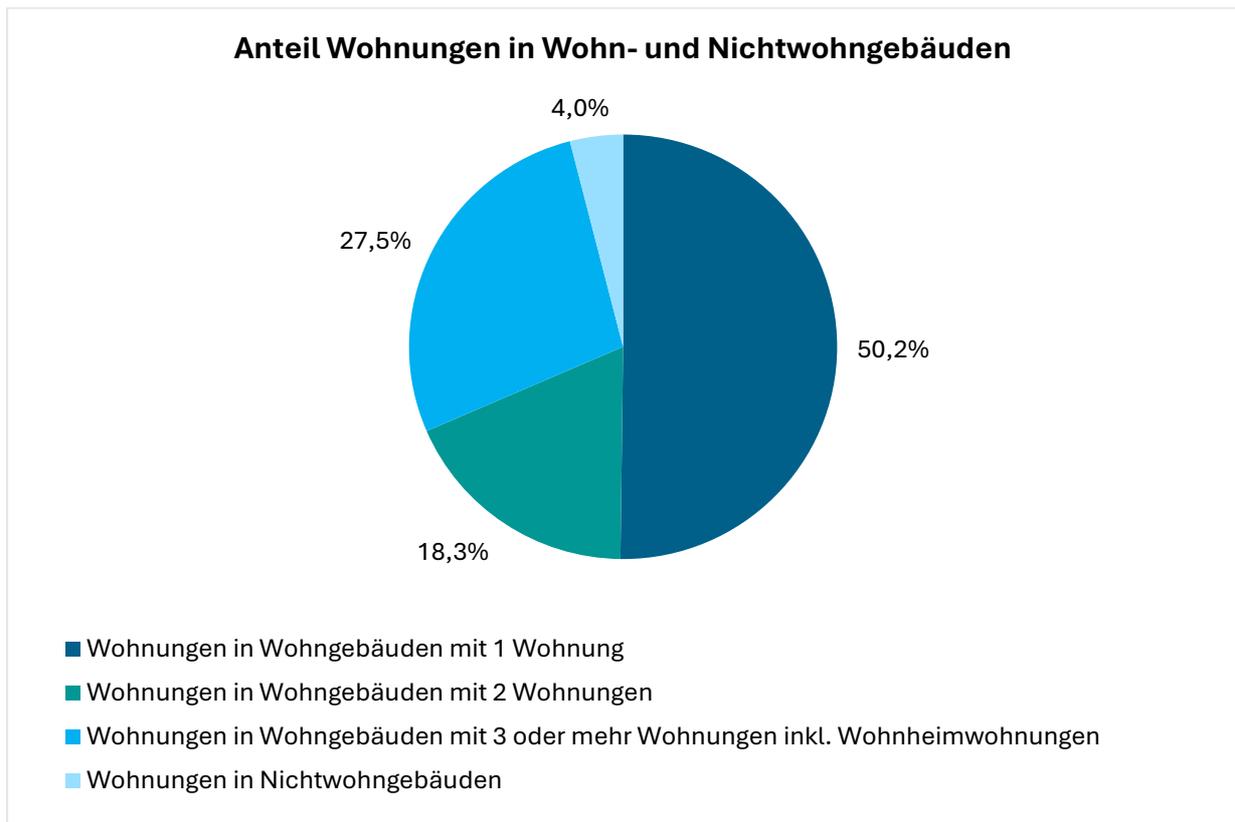


Abbildung 15: Anteil Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden

Auf der folgenden Karte ist die Altersstruktur der Gebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim dargestellt. Anhand der Karte kann man erkennen, dass es in allen vier Ortsgemeinden einen sehr großen Anteil an Gebäuden gibt, der bereits vor 1960 gebaut wurden.

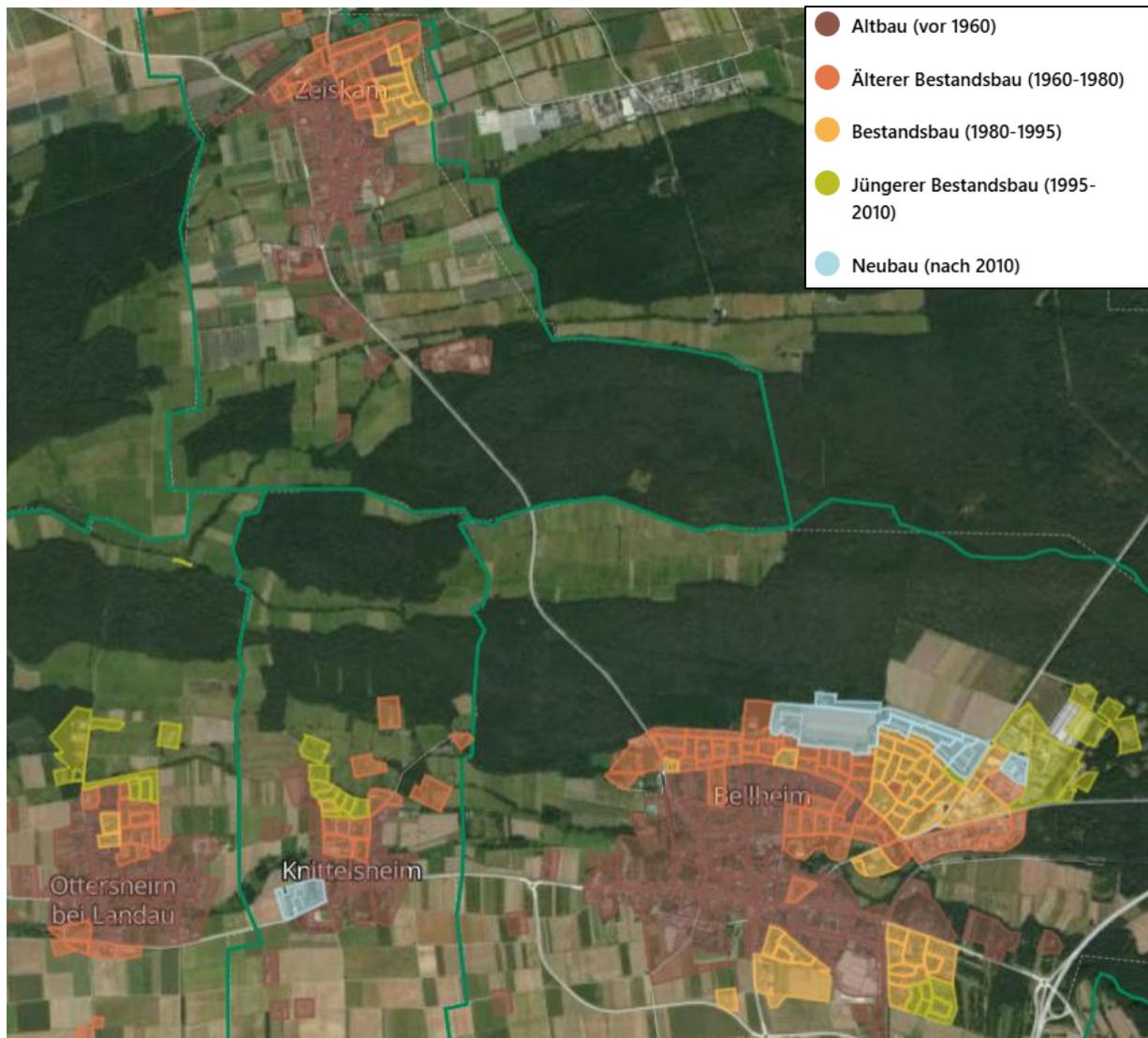


Abbildung 16: Altersstruktur der Gebäude in der VG Bellheim

Die folgende Karte zeigt den Sanierungsstatus der Gebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim. Daran ist zu erkennen, dass es in der VG Bellheim deutlich mehr unsanierte und teilsanierte Gebäude gibt als vollständig sanierte. Im Ortskern der Ortsgemeinde Bellheim gibt es besonders viele unsanierte Altbauten.

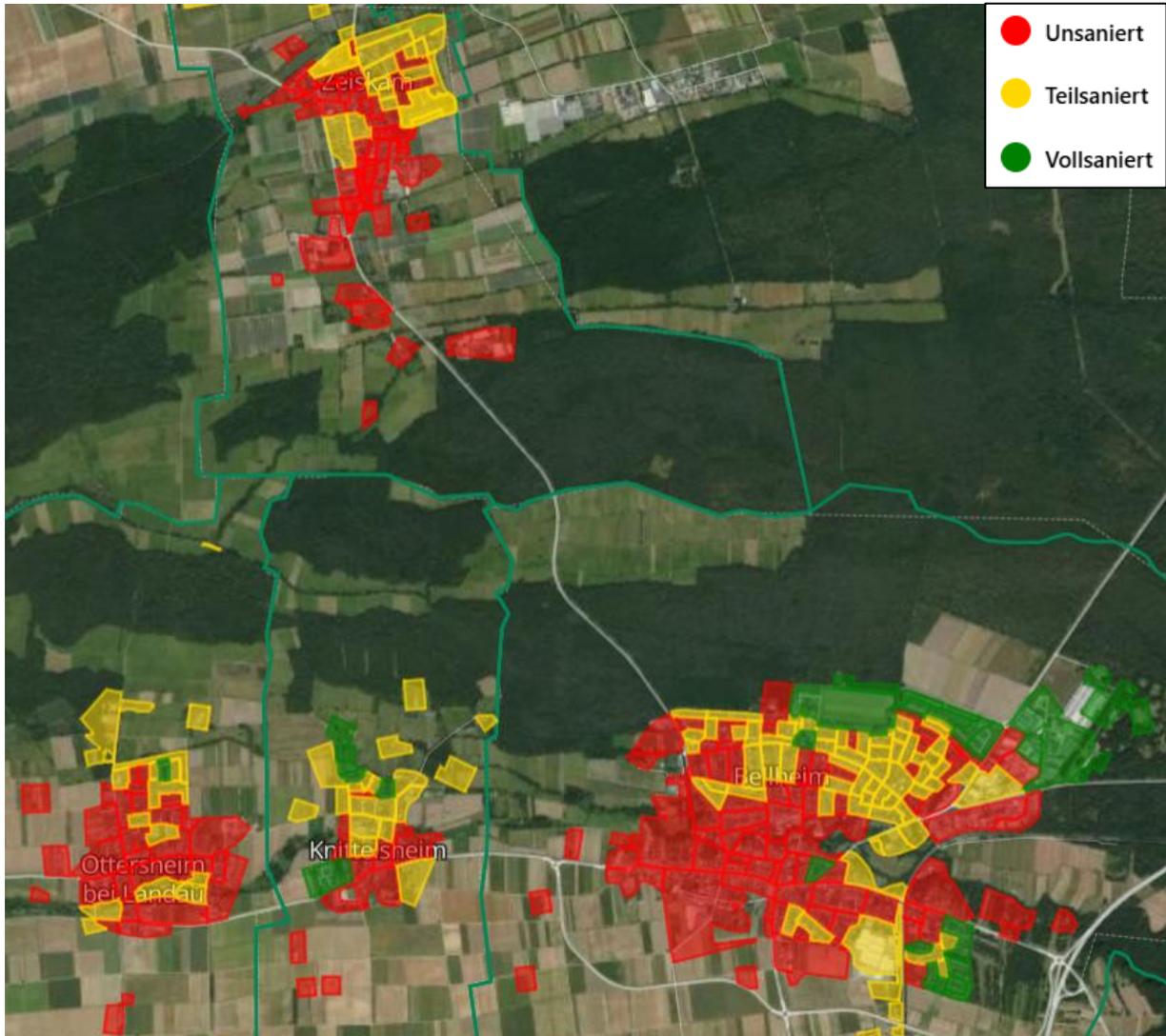


Abbildung 17: Sanierungsstatus der Gebäude in der VG Bellheim

5.2.1 Ortsgemeinde Bellheim

Die Ortsgemeinde Bellheim besteht aus einem dicht bebauten, alten Ortskern. Um den Ortskern herum befinden sich mehrere weniger dicht besiedelte Neubaugebiete.

Der Hauptanteil von 89% der Gebäude in der Ortsgemeinde Bellheim gehört Privatpersonen. 7% der Gebäude sind im Besitz von Eigentümergemeinschaften. Somit befinden sich nur lediglich 4% aller Gebäude in der Ortsgemeinde Bellheim im Besitz von unter anderem Kommunen, Wohnungsgenossenschaften und Wohnungsunternehmen.

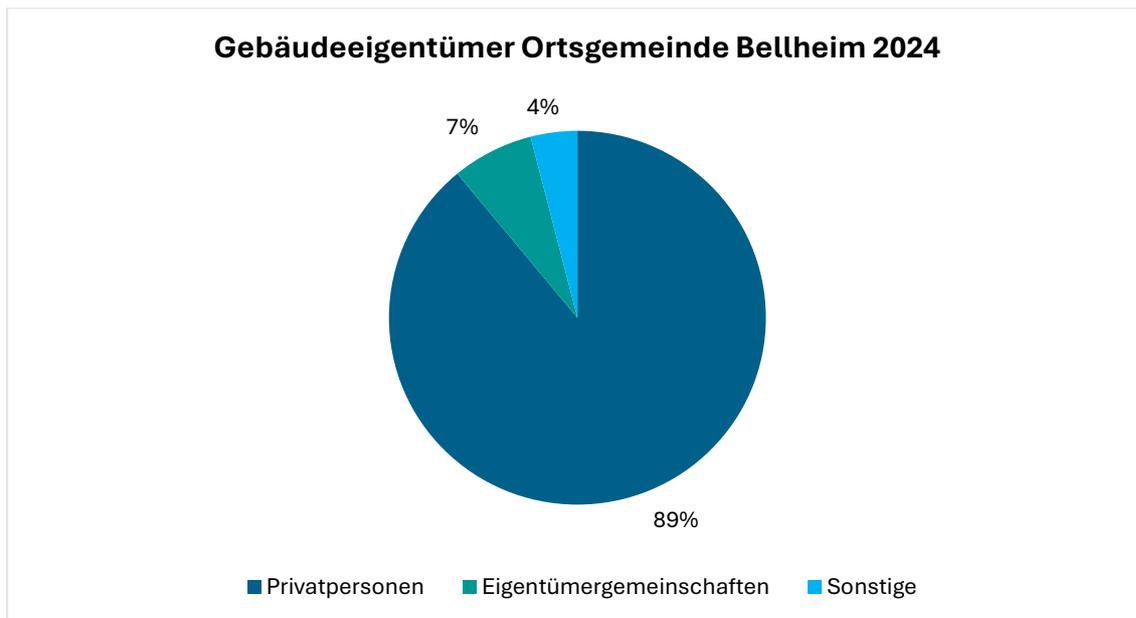


Abbildung 18: Gebäudeeigentümer Ortsgemeinde Bellheim 2024

Beim Großteil der Gebäude in der Ortsgemeinde Bellheim handelt es sich um unsanierte (40%) oder teilsanierte (47%) Altbauten. Das entspricht insgesamt 87% der Gebäude. 12% der Gebäude in der Ortsgemeinde Bellheim sind Neubauten und bei 1% handelt es sich um vollsanierte Gebäude.

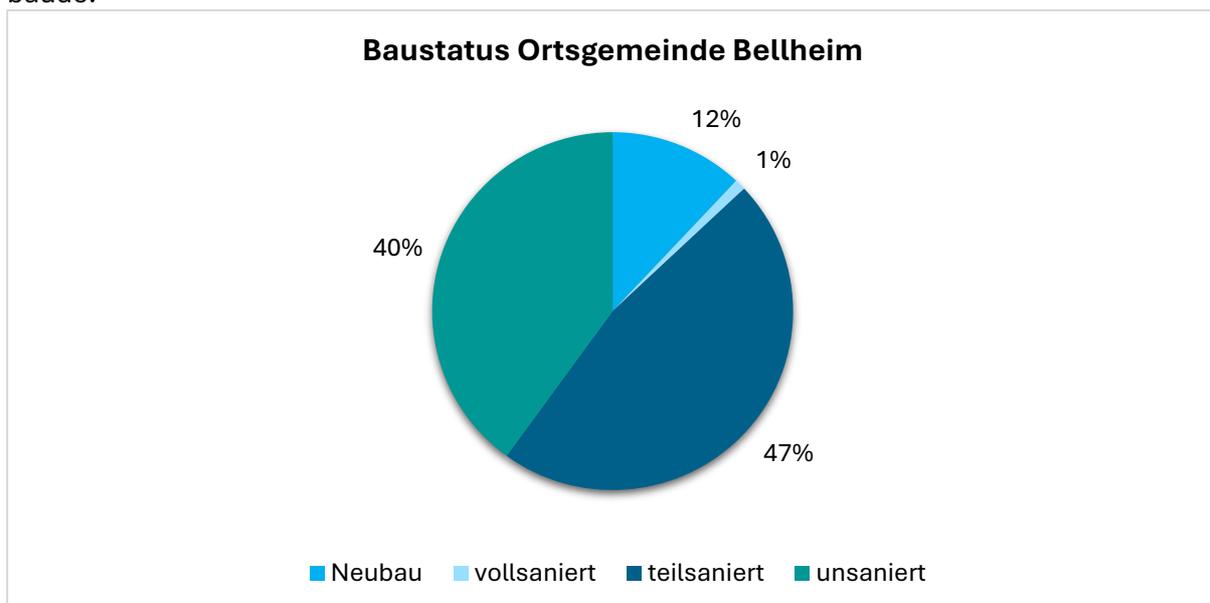


Abbildung 19: Baustatus Ortsgemeinde Bellheim

5.2.2 Ortsgemeinde Knittelsheim

In der Ortsgemeinde Knittelsheim befinden sich sogar 93% der Gebäude im Besitz von Privatpersonen. Im Besitz von Eigentümergemeinschaften befinden sich 4% der Gebäude und lediglich 3% aller Gebäude gehören unter anderem Kommunen, Wohnungsgenossenschaften und Wohnungsunternehmen.

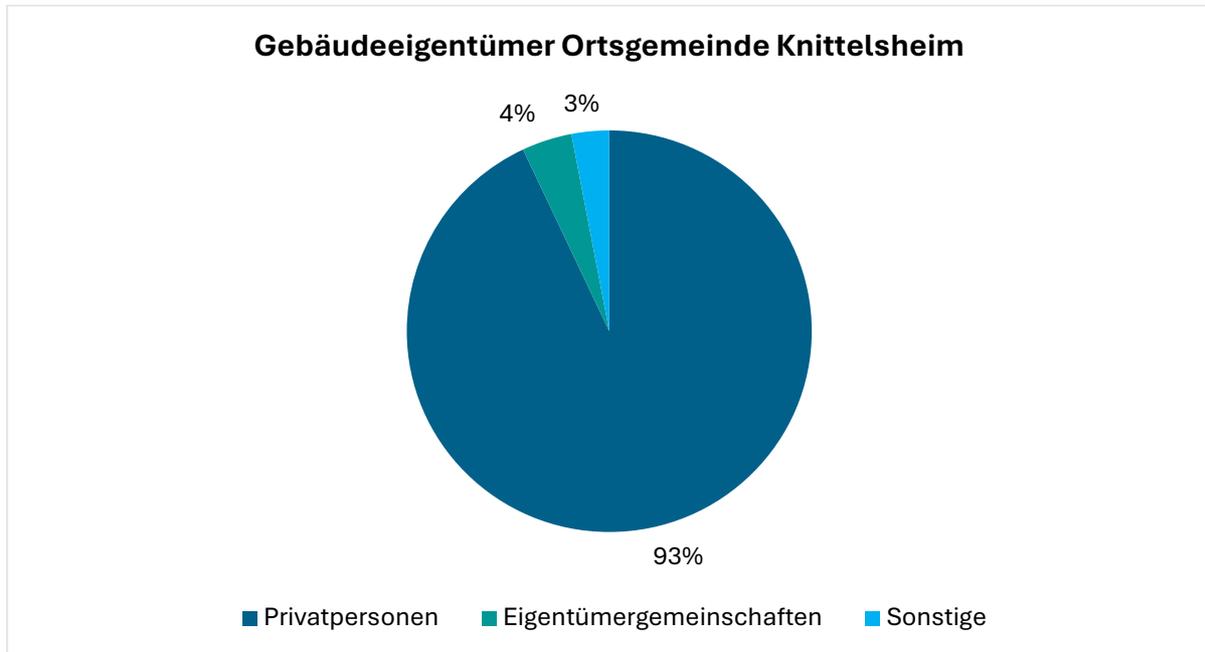


Abbildung 20: Gebäudeeigentümer Ortsgemeinde Knittelsheim

In Knittelsheim handelt es sich bei dem größten Anteil (53%) der Gebäude um teilsanierte Altbauten. 26% sind unsanierte Altbauten. Der Anteil an Neubauten beträgt 18% und der Anteil an vollsanierten Gebäuden liegt bei lediglich 3%.

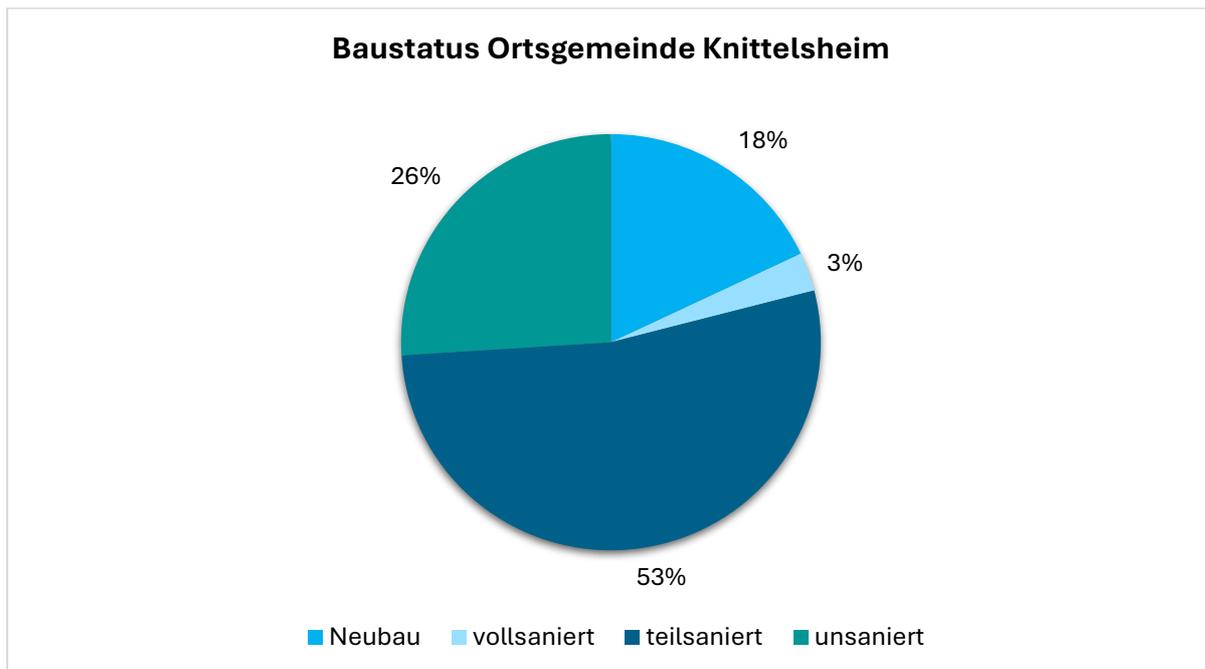


Abbildung 21: Baustatus Ortsgemeinde Knittelsheim

5.2.3 Ortsgemeinde Ottersheim

In der Ortsgemeinde Ottersheim bei Landau befinden sich 93% der Gebäude im Besitz von Privatpersonen und 6% im Besitz von Eigentümergemeinschaften. Lediglich 1% der Gebäude gehören anderen Eigentümern, wie Kommunen, Wohnungsgenossenschaften und Wohnungsunternehmen.

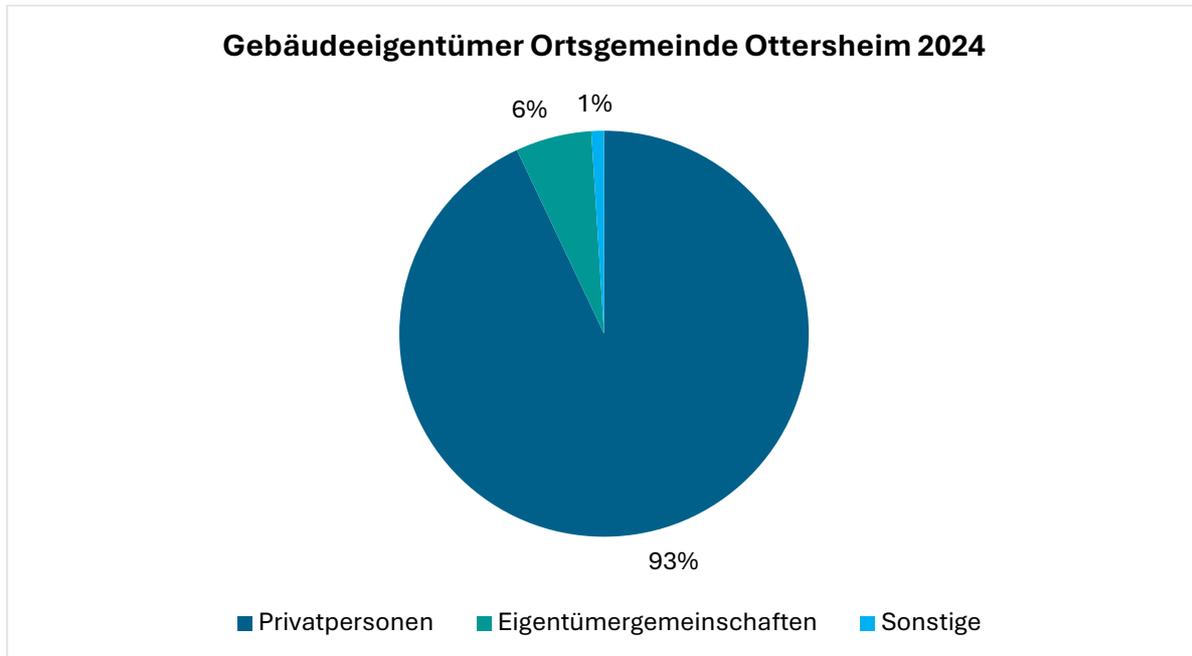


Abbildung 22: Gebäudeeigentümer Ortsgemeinde Ottersheim 2024

In Ottersheim handelt es sich bei 60% der Gebäude um teilsanierte Altbauten. 26% sind nicht sanierte Altbauten. Der Anteil an Neubauten beträgt 11% und der Anteil an vollsanierten Gebäuden liegt bei nur 3%.

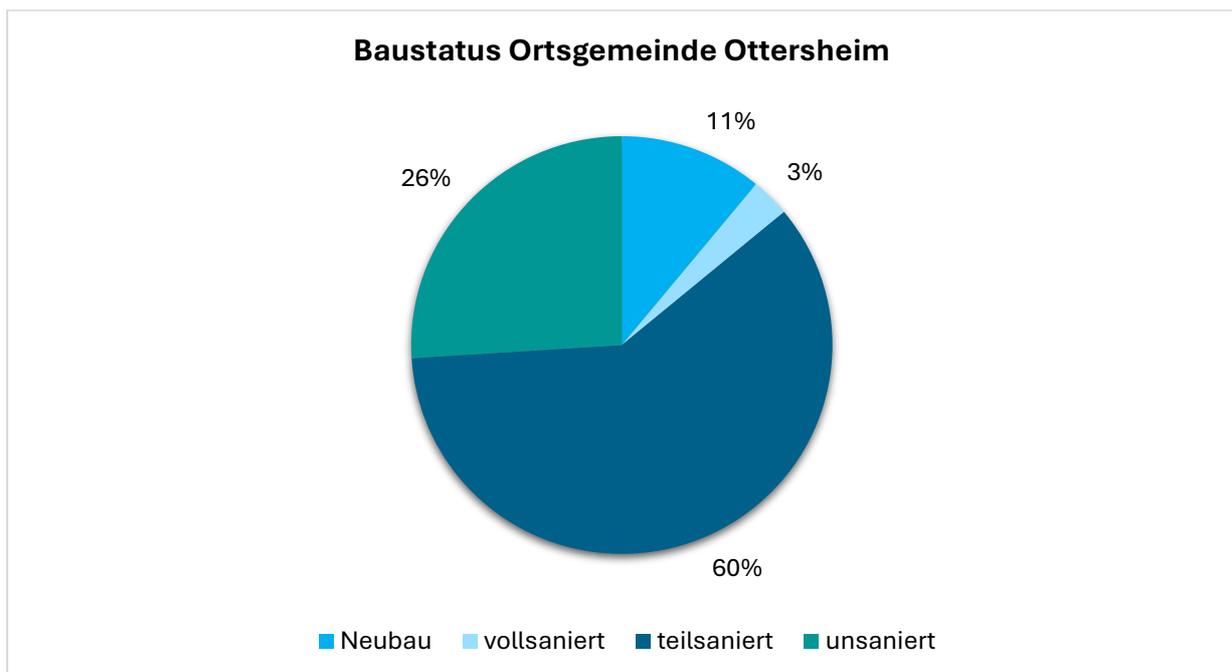


Abbildung 23: Baustatus Ortsgemeinde Ottersheim

5.2.4 Ortsgemeinde Zeiskam

In der Ortsgemeinde Zeiskam befinden sich 92% der Gebäude im Besitz von Privatpersonen. 7% befinden sich im Besitz von Eigentümergemeinschaften. Nur 1% der Gebäude gehören anderen Eigentümern, wie Kommunen, Wohnungsgenossenschaften und Wohnungsunternehmen.

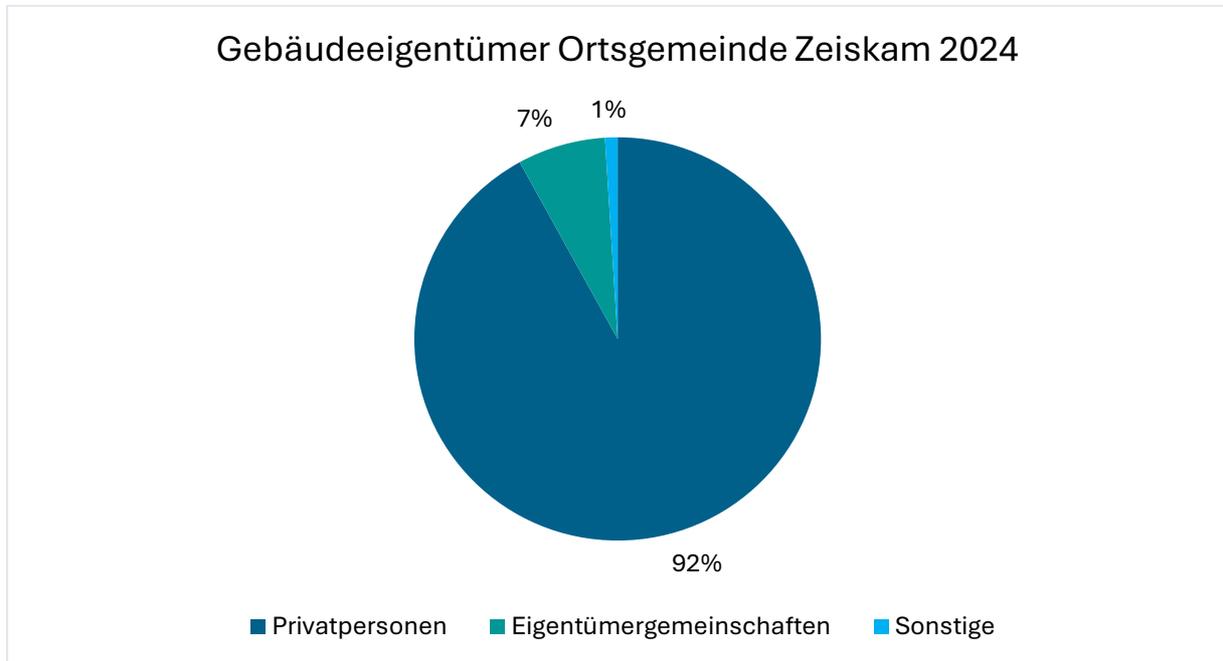


Abbildung 24: Gebäudeeigentümer Ortsgemeinde Zeiskam 2024

In der Ortsgemeinde Zeiskam handelt es sich bei 53% der Gebäude um teilsanierte Altbauten. Bei 41% handelt es sich um nicht sanierte Altbauten. Der Anteil an Neubauten und vollsanierten Gebäuden beträgt insgesamt 6%.

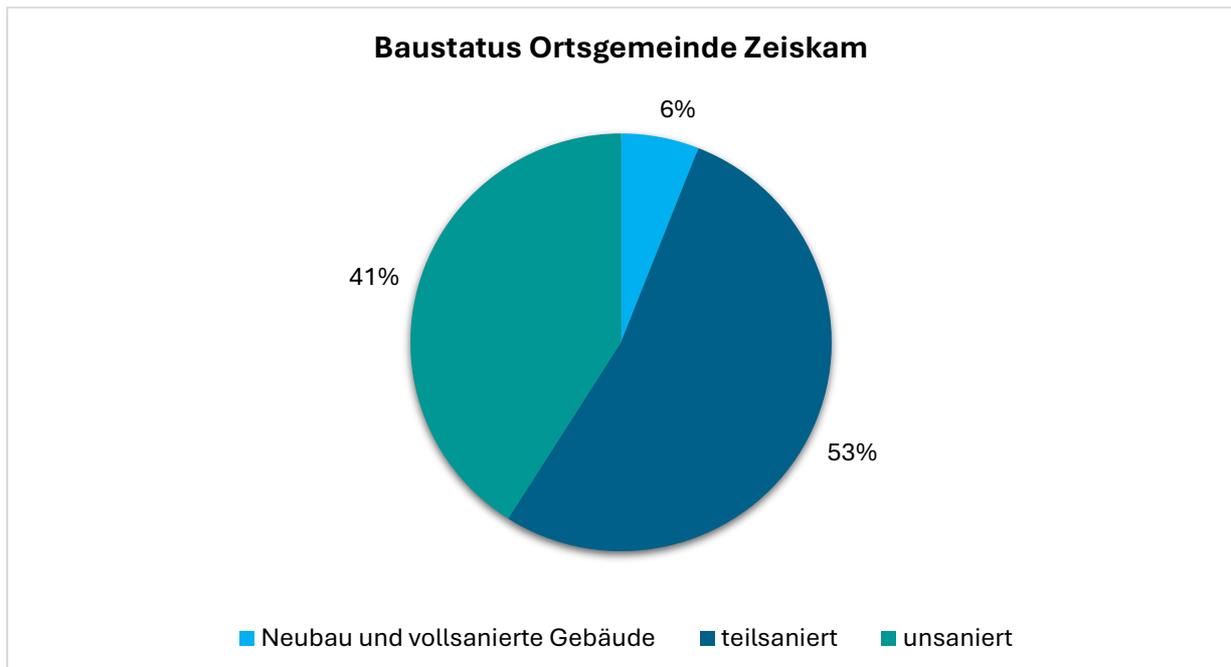


Abbildung 25: Baustatus Ortsgemeinde Zeiskam

5.3 Wärmebedarf

Der Wärmebedarf in der Verbandsgemeinde Bellheim wird bisher immer noch überwiegend durch fossile Energieträger wie Öl und Gas gedeckt. Bei 55% aller Heizungen in der VG Bellheim handelt es sich um Gasheizungen und bei 30% um Ölheizungen. Dies ist auch dem folgenden Diagramm zu entnehmen.

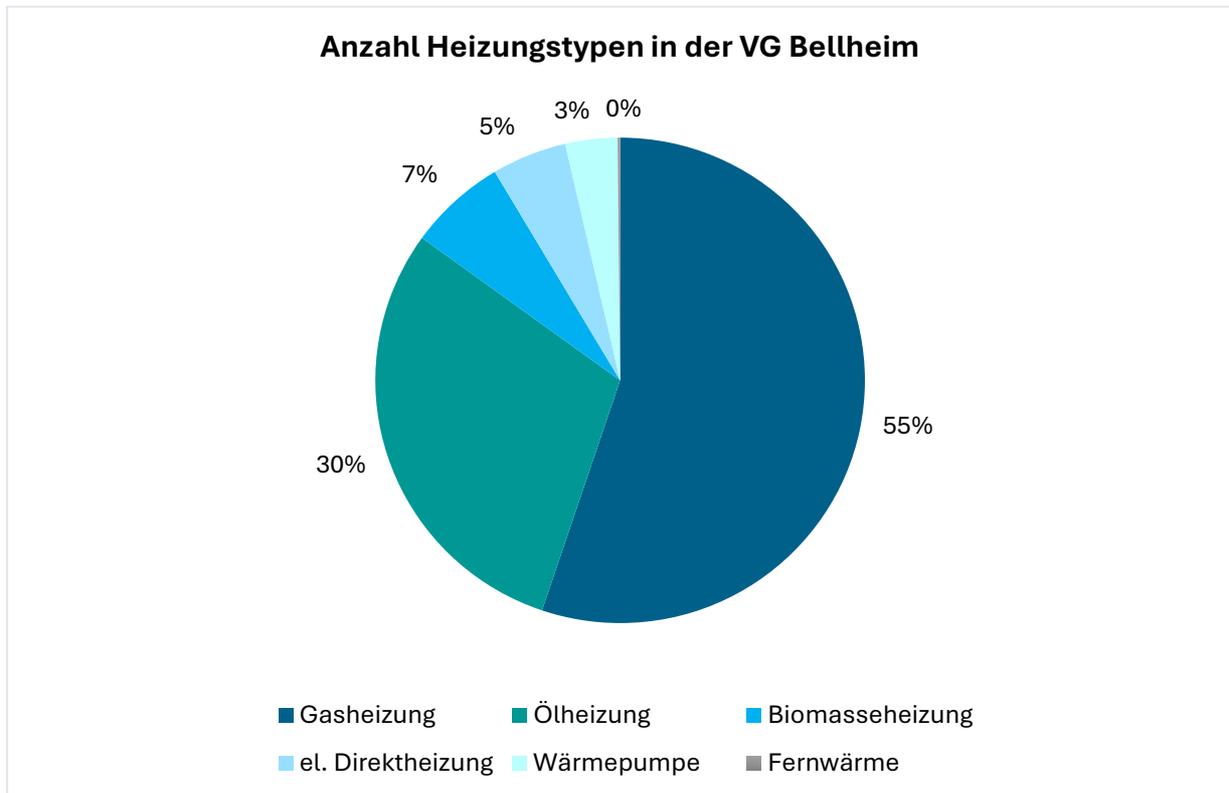


Abbildung 26: Anzahl Heizungstypen in der VG Bellheim

Von allen in der Verbandsgemeinde Bellheim in Betrieb befindlichen Heizungsanlagen sind schon fast die Hälfte über 20 Jahre alt.

Die Aufteilung der Heizungen nach Altersklassen ist im folgenden Diagramm dargestellt.

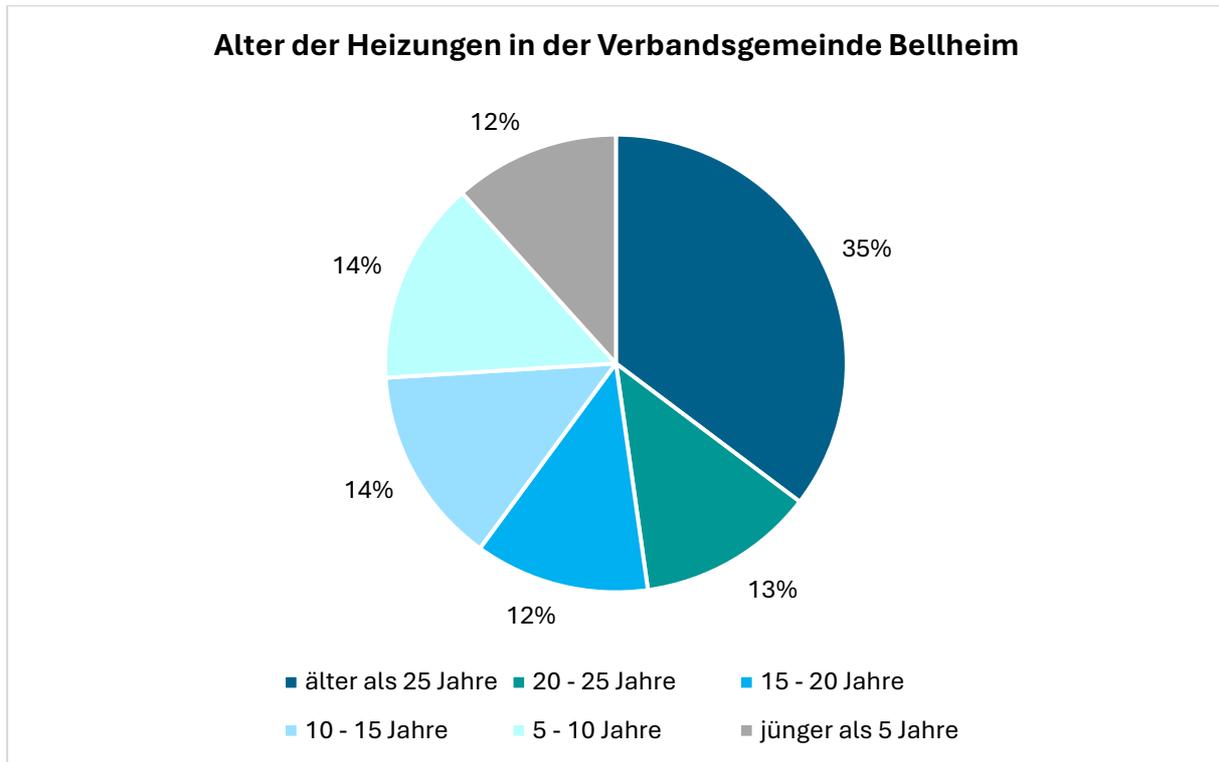


Abbildung 27: Alter der Heizungen in der Verbandsgemeinde Bellheim

Der Gesamtwärmebedarf in der Verbandsgemeinde Bellheim betrug 2024 108,3 GWh. Dies entspricht einem Wärmebedarf pro Einwohner von 7.714 kWh/Jahr. Von den 108,3 GWh entfielen 93,7 GWh auf die Gebäudewärme für den Wohnbestand. Davon entfielen 60,7 GWh auf die Ortsgemeinde Bellheim, 7 GWh auf die Ortsgemeinde Knittelsheim, 12 GWh auf die Ortsgemeinde Ottersheim und 14 GWh auf die Ortsgemeinde Zeiskam.

Durch die Wärmeerzeugung von 108,3 GWh im Jahr 2024 entstanden CO₂-Emissionen in Höhe von 26.900 t.

In der Verbandsgemeinde Bellheim werden insgesamt nur 168 Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung genutzt (Stand September 2024). Davon entfallen auf die Ortsgemeinde Bellheim 98 Wärmepumpen, auf die Ortsgemeinde Knittelsheim 18 Wärmepumpen, auf die Ortsgemeinde Ottersheim 24 Wärmepumpen und auf die Ortsgemeinde Zeiskam 28 Wärmepumpen.

Insgesamt gibt es in der Verbandsgemeinde Bellheim 241 elektrische Direktheizungen (Stand September 2024). Davon befinden sich 134 in der Ortsgemeinde Bellheim, 19 in der Ortsgemeinde Knittelsheim, 49 in der Ortsgemeinde Ottersheim und 39 in der Ortsgemeinde Zeiskam.

Auf der folgenden Karte ist die Wärmebedarfsdichte der Verbandsgemeinde Bellheim dargestellt.

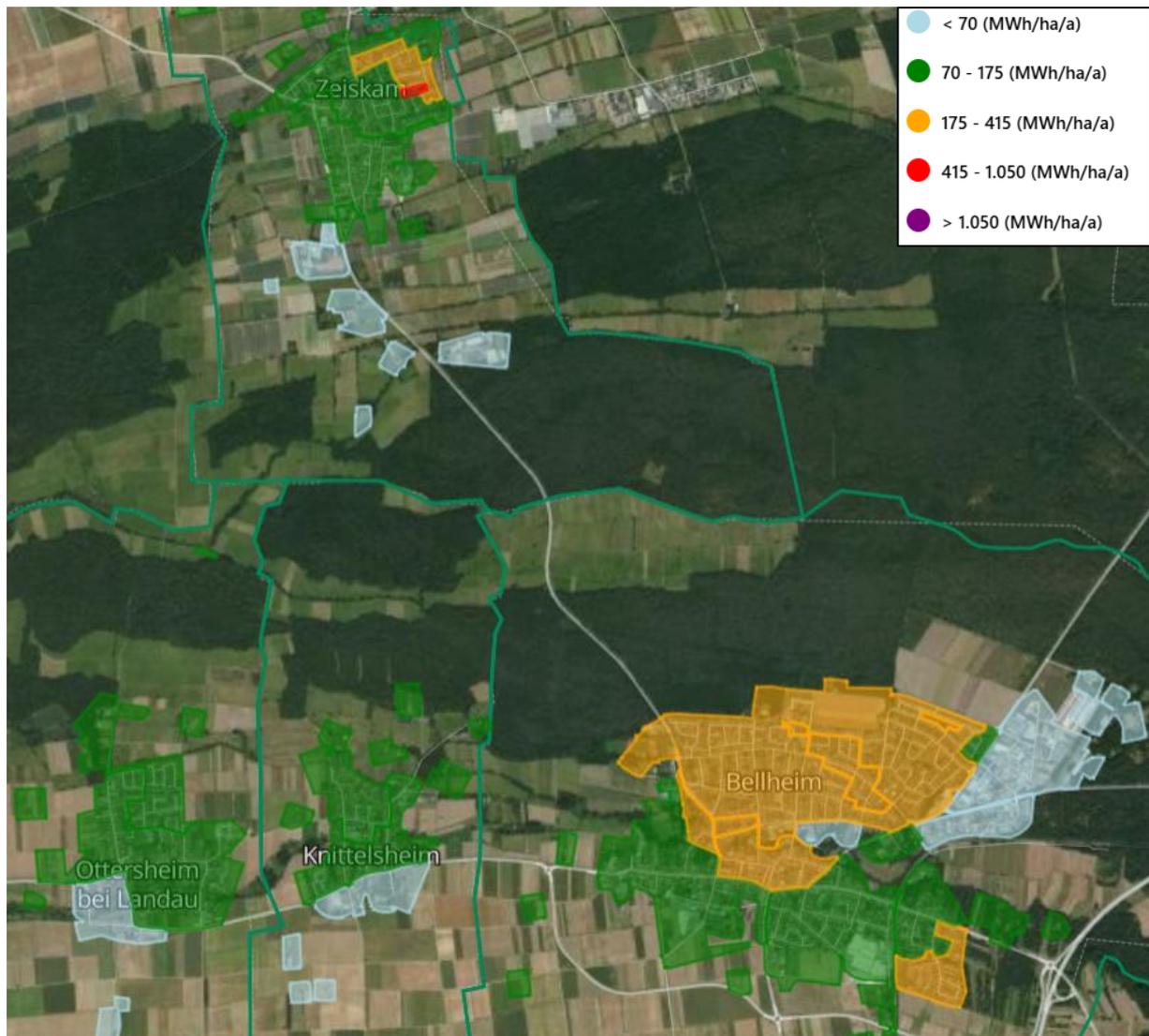


Abbildung 28: Wärmebedarfsdichte Verbandsgemeinde Bellheim

5.3.1 Ortsgemeinde Bellheim

In der Ortsgemeinde Bellheim wurden im Jahr 2024 insgesamt 70 GWh Gebäudewärme produziert. Diese wurde zu 100% für den Wohnbestand benötigt. 63% des Wärmebedarfs wurde 2024 durch Gasheizungen sichergestellt und 26% durch Ölheizungen. Die restlichen 11% des Wärmebedarfs wurden unter anderem durch Pelletheizungen und Wärmepumpen erzeugt. Durch die Produktion der Gebäudewärme entstanden 2024 insgesamt CO₂-Emissionen in Höhe von 18.000 t.

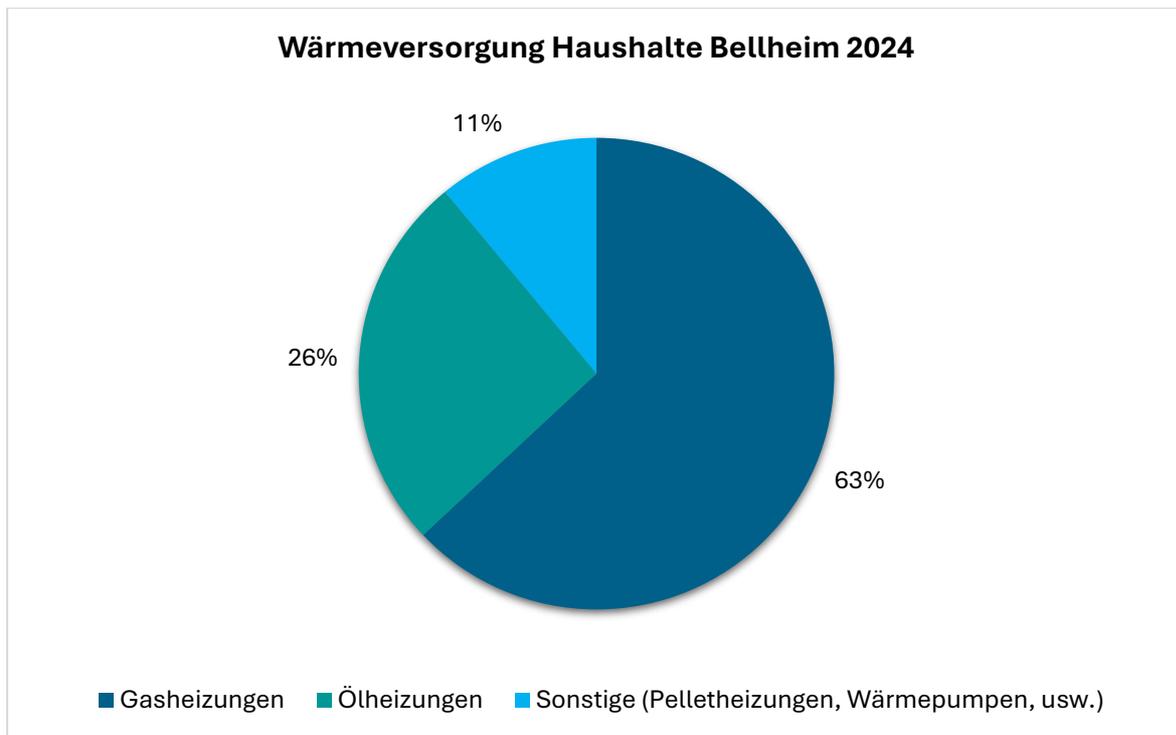


Abbildung 29: Wärmeversorgung Haushalte Bellheim 2024

Auf der folgenden Karte ist die Wärmeliniedichte der Ortsgemeinde Bellheim dargestellt.

Die Wärmeliniedichte ist sehr stark von der Bebauungsdichte und der Altersstruktur der Gebäude abhängig. Deshalb ist die Wärmeliniedichte im Ortskern von Bellheim am größten, da der Ortskern sehr dicht bebaut ist und es sich bei den meisten Gebäuden in diesem Gebiet um Altbauten handelt, die schon vor 1960 gebaut wurden.



Abbildung 30: Wärmeliniedichte Ortsgemeinde Bellheim

5.3.2 Ortsgemeinde Knittelsheim

In der Ortsgemeinde Knittelsheim wurden 2024 insgesamt 7 GWh Gebäudewärme produziert. Die produzierte Gebäudewärme wurde zu 100% für den Wohnbestand benötigt. 48% des Wärmebedarfs wurde 2024 durch Gasheizungen sichergestellt und 34% durch Ölheizungen. Der Anteil an elektrische Direktheizungen zur Wärmeerzeugung betrug 6%. Die restlichen 12% des Wärmebedarfs wurden unter anderem durch Wärmepumpen und Pelletheizungen sichergestellt. Durch die Produktion der Gebäudewärme entstanden 2024 insgesamt CO₂-Emissionen in Höhe von 1.900 t.

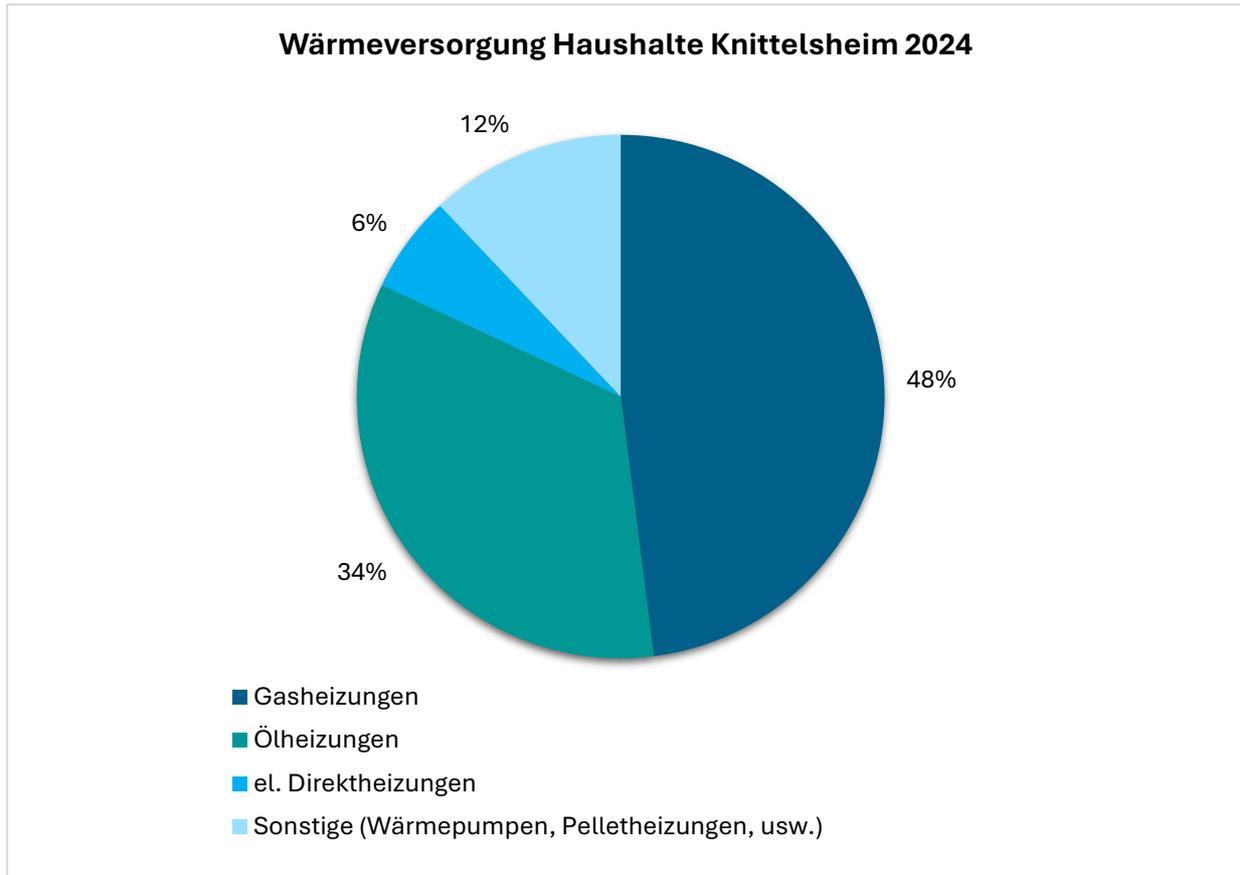


Abbildung 31: Wärmeversorgung Haushalte Knittelsheim 2024

Auf der folgenden Karte ist die Wärmelinienichte der Ortsgemeinde Knittelsheim dargestellt.



Abbildung 32: Wärmelinienichte Ortsgemeinde Knittelsheim

5.3.3 Ortsgemeinde Ottersheim

In der Ortsgemeinde Ottersheim wurden 2024 insgesamt 12 GWh Gebäudewärme produziert. Die produzierte Gebäudewärme wurde zu 100% für den Wohnbestand benötigt. 44% des Wärmebedarfs wurde 2024 durch Ölheizungen sichergestellt und 34% durch Gasheizungen. Der Anteil an Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung betrug 7%. Die restlichen 15% wurden unter anderem durch elektrische Direktheizungen und Pelletheizungen erzeugt. Durch die Produktion der Gebäudewärme entstanden 2024 insgesamt CO₂-Emissionen in Höhe von 3.600 t.



Abbildung 33: Wärmeversorgung Haushalte Ottersheim 2024

Auf der folgenden Karte ist die Wärmelinienichte der Ortsgemeinde Ottersheim dargestellt.



Abbildung 34: Wärmelinienichte Ortsgemeinde Ottersheim

5.3.4 Ortsgemeinde Zeiskam

In der Ortsgemeinde Zeiskam wurden 2024 insgesamt 14 GWh Gebäudewärme produziert. Die produzierte Gebäudewärme wurde zu 100% für den Wohnbestand benötigt. 59% des Wärmebedarfs wurden durch Gasheizungen sichergestellt und 26% durch Ölheizungen. Die restlichen 15% des Wärmebedarfs wurden unter anderem durch Wärmepumpen und elektrische Direktheizungen erzeugt. Durch die Produktion der Gebäudewärme entstanden 2024 insgesamt CO₂-Emissionen in Höhe von 3.800 t.

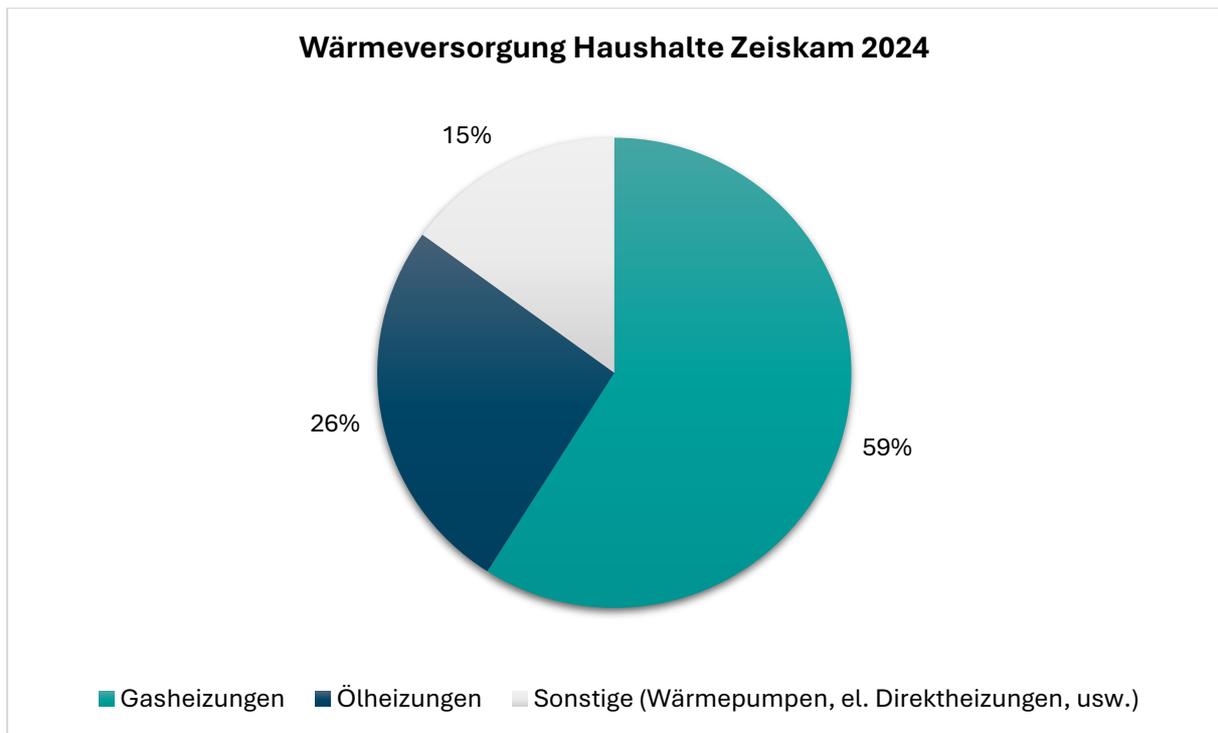


Abbildung 35: Wärmeversorgung Haushalte Zeiskam 2024

Auf der folgenden Karte ist die Wärmelinienichte der Ortsgemeinde Zeiskam dargestellt.



Abbildung 36: Wärmelinienichte Ortsgemeinde Zeiskam

5.4 Stromverbrauch

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde auch der Stromverbrauch in der Verbandsgemeinde Bellheim betrachtet.

Der Gesamtstromverbrauch in der Verbandsgemeinde Bellheim betrug 2021 41.128,15 MWh, 2022 40.516,48 MWh und 2023 37.639,98 MWh. Daran ist zu erkennen, dass der Stromverbrauch im betrachteten Zeitraum von 2021 bis 2023 leicht zurückgegangen ist.

Von den 37.639,98 MWh im Jahr 2023 entfielen 25.614,18 MWh auf die Ortsgemeinde Bellheim, 1.944,80 MWh auf die Ortsgemeinde Knittelsheim, 3.185,09 MWh auf die Ortsgemeinde Ottersheim und 6.895,91 MWh auf die Ortsgemeinde Zeiskam. In der Ortsgemeinde Bellheim ist der Stromverbrauch mit Abstand am größten, da es sich um die größte der vier Ortsgemeinden handelt und auch größere Unternehmen wie die Firma Kardex und die Bellheimer Brauerei in dieser Ortsgemeinde ansässig sind und einen hohen Stromverbrauch aufweisen.

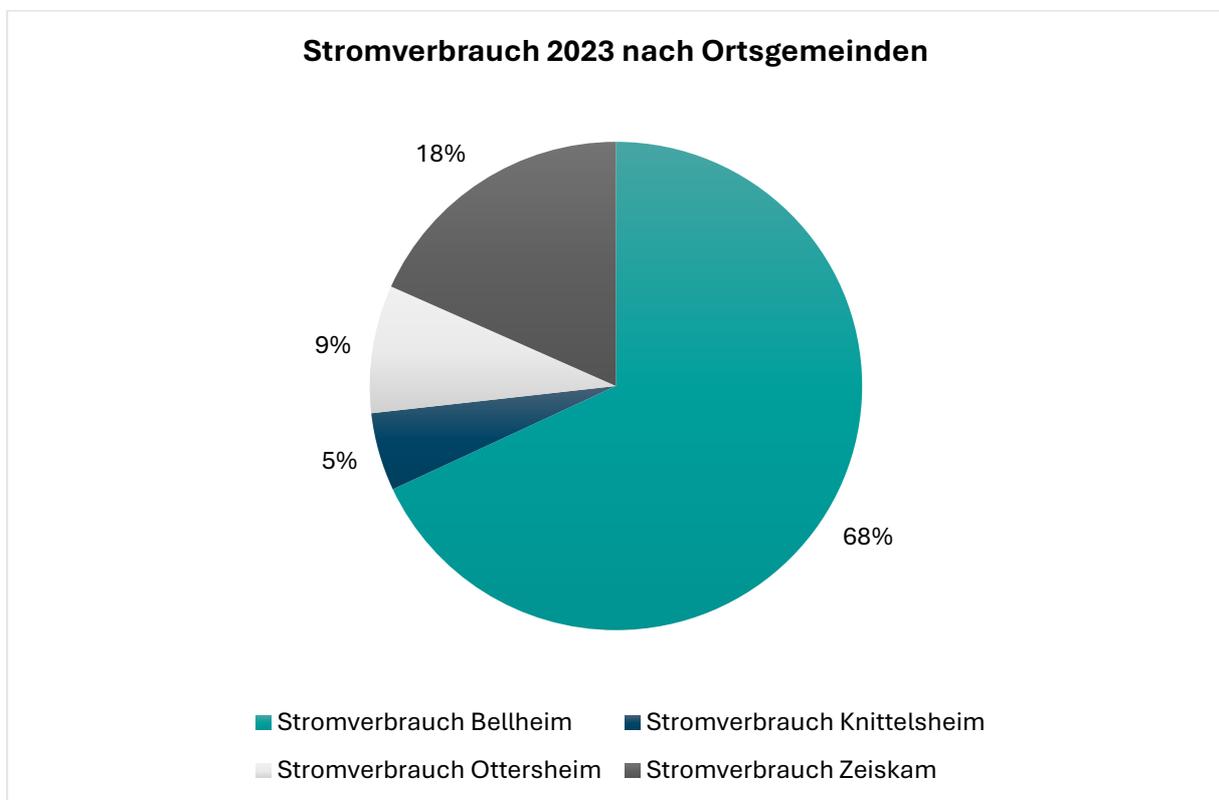


Abbildung 37: Stromverbrauch 2023 nach Ortsgemeinden

5.4.1 Ortsgemeinde Bellheim

Der Gesamtstromverbrauch in der Ortsgemeinde Bellheim betrug 2021 26.611,34 MWh; 2022 26.261,82 MWh und 2023 25.614,18 MWh.

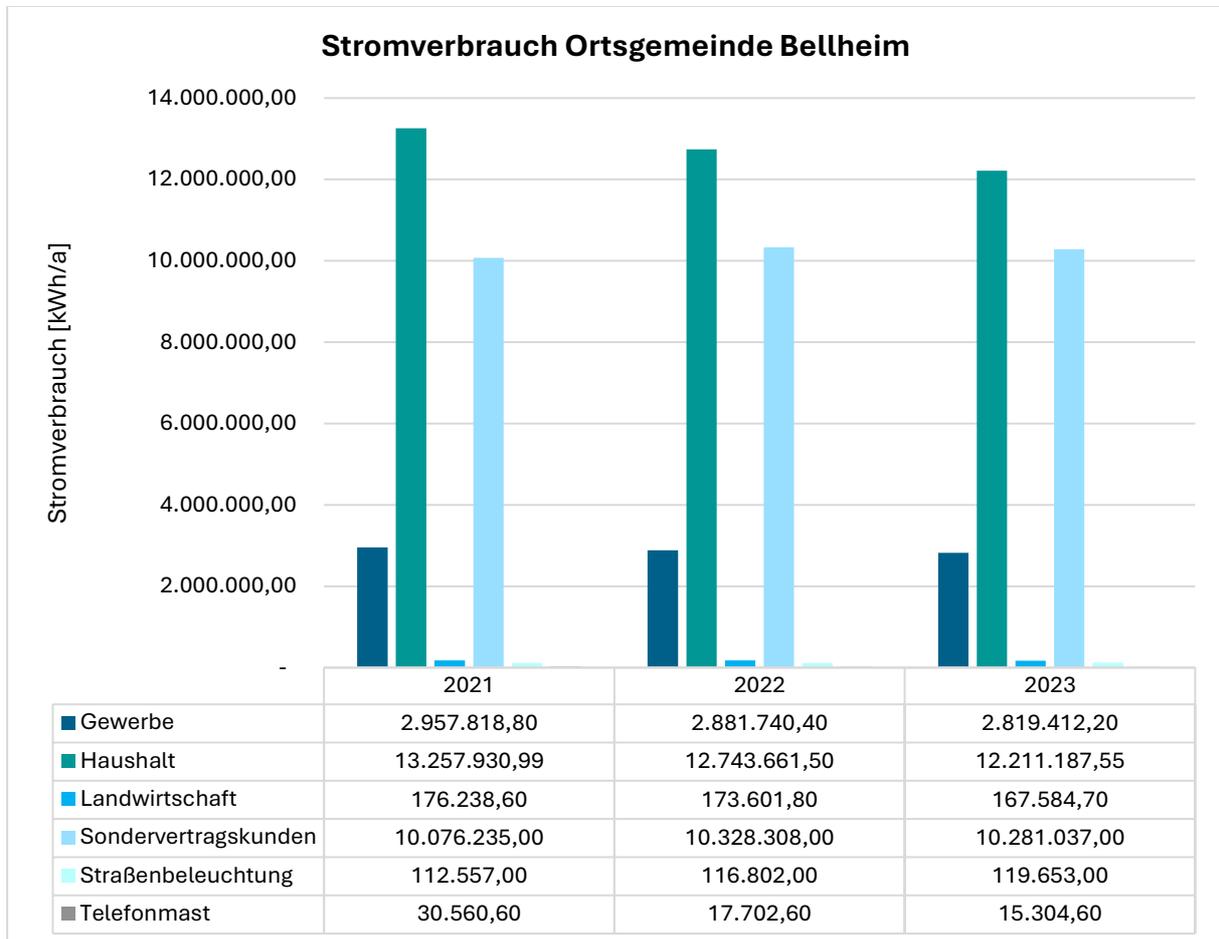


Abbildung 38: Stromverbrauch Ortsgemeinde Bellheim

5.4.2 Ortsgemeinde Knittelsheim

Der Gesamtstromverbrauch in der Ortsgemeinde Knittelsheim betrug 2021 2.111,27 MWh; 2022 2.008,61 MWh und 2023 1.944,80 MWh.

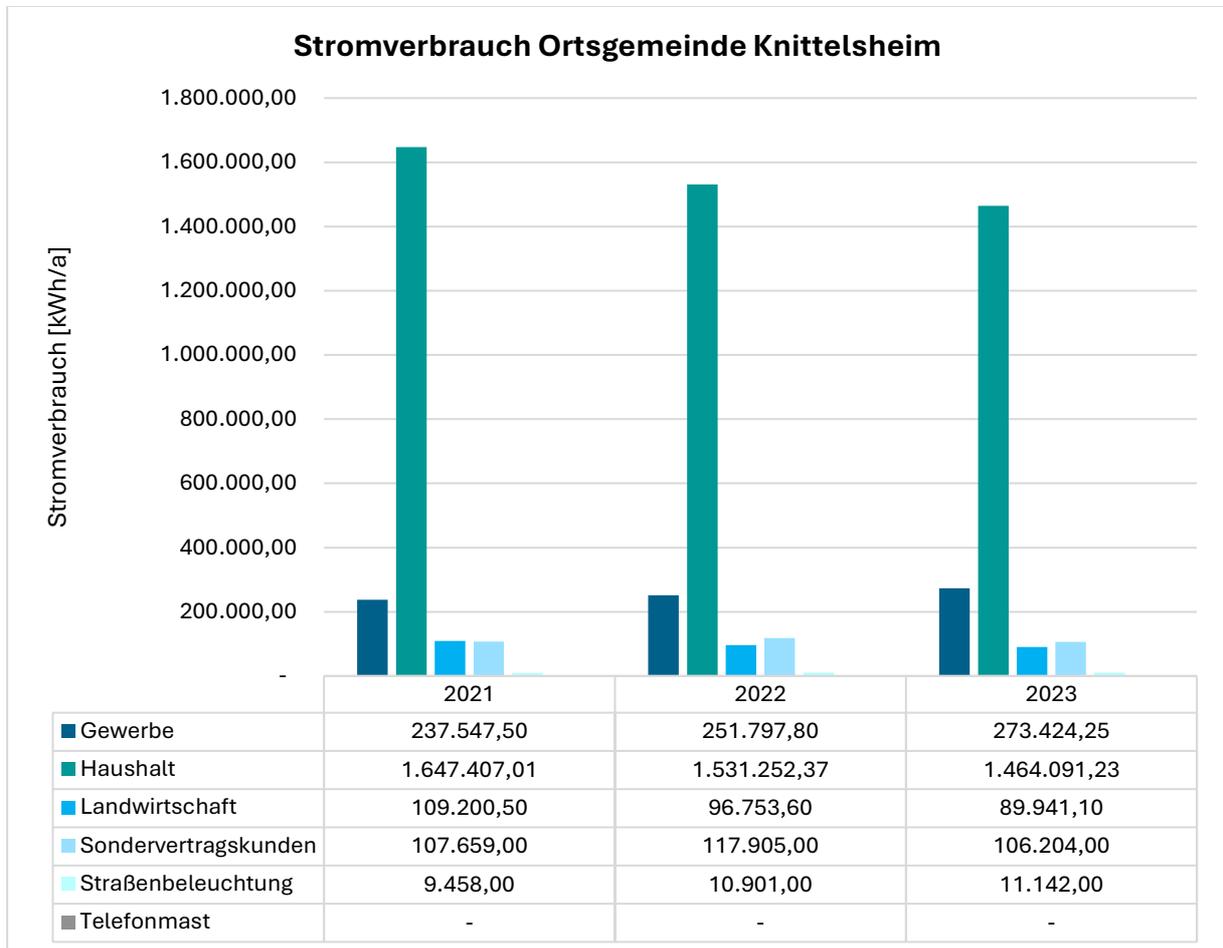


Abbildung 39: Stromverbrauch Ortsgemeinde Knittelsheim

5.4.3 Ortsgemeinde Ottersheim

Der Gesamtstromverbrauch in der Ortsgemeinde Ottersheim betrug 2021 3.537,42 MWh; 2022 3.277,07 MWh und 2023 3185,09 MWh.

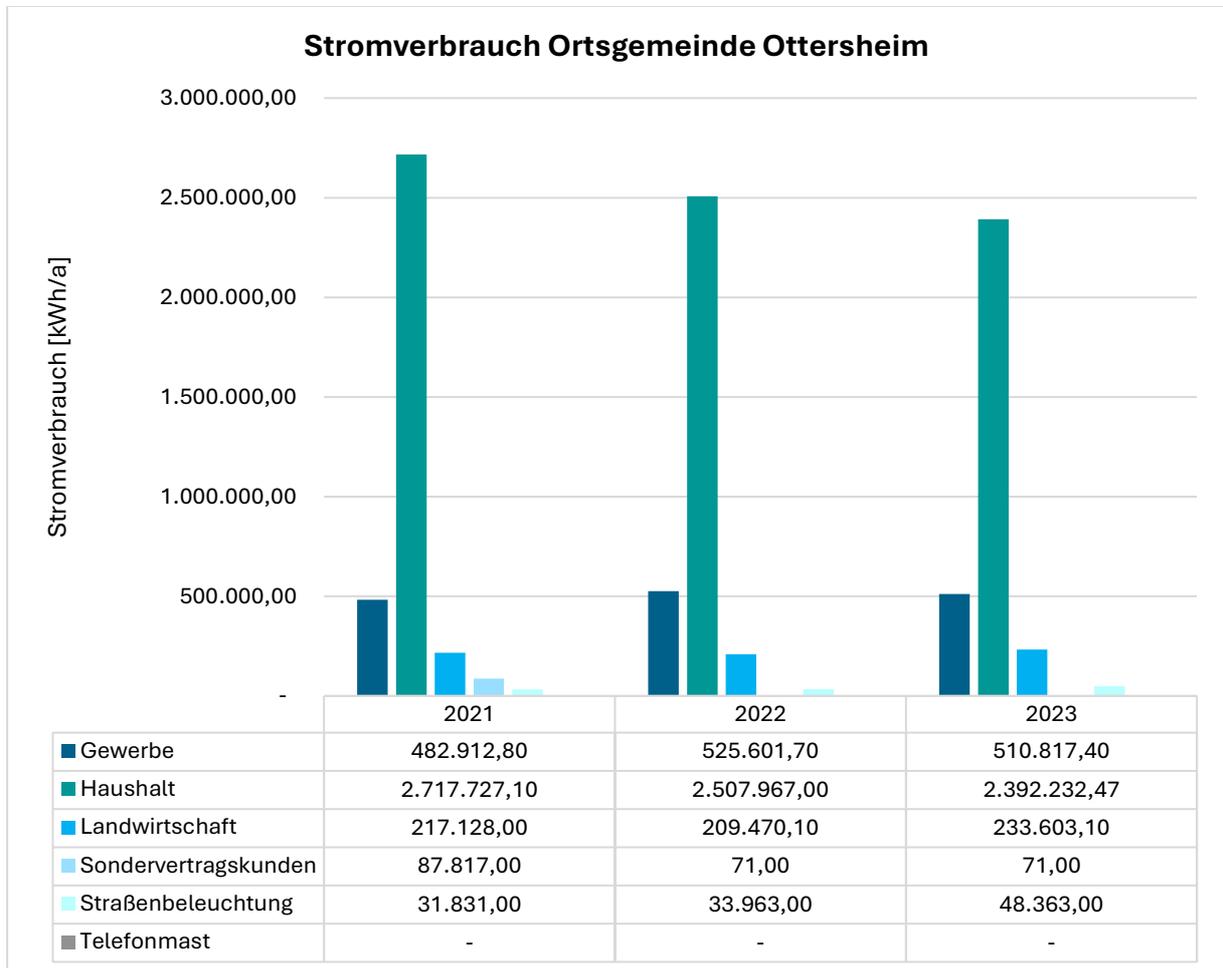


Abbildung 40: Stromverbrauch Ortsgemeinde Ottersheim

5.4.4 Ortsgemeinde Zeiskam

Der Gesamtstromverbrauch in der Ortsgemeinde Zeiskam betrug 2021 8.868,12 MWh; 2022 8.968,98 MWh und 2023 6.895,91 MWh.

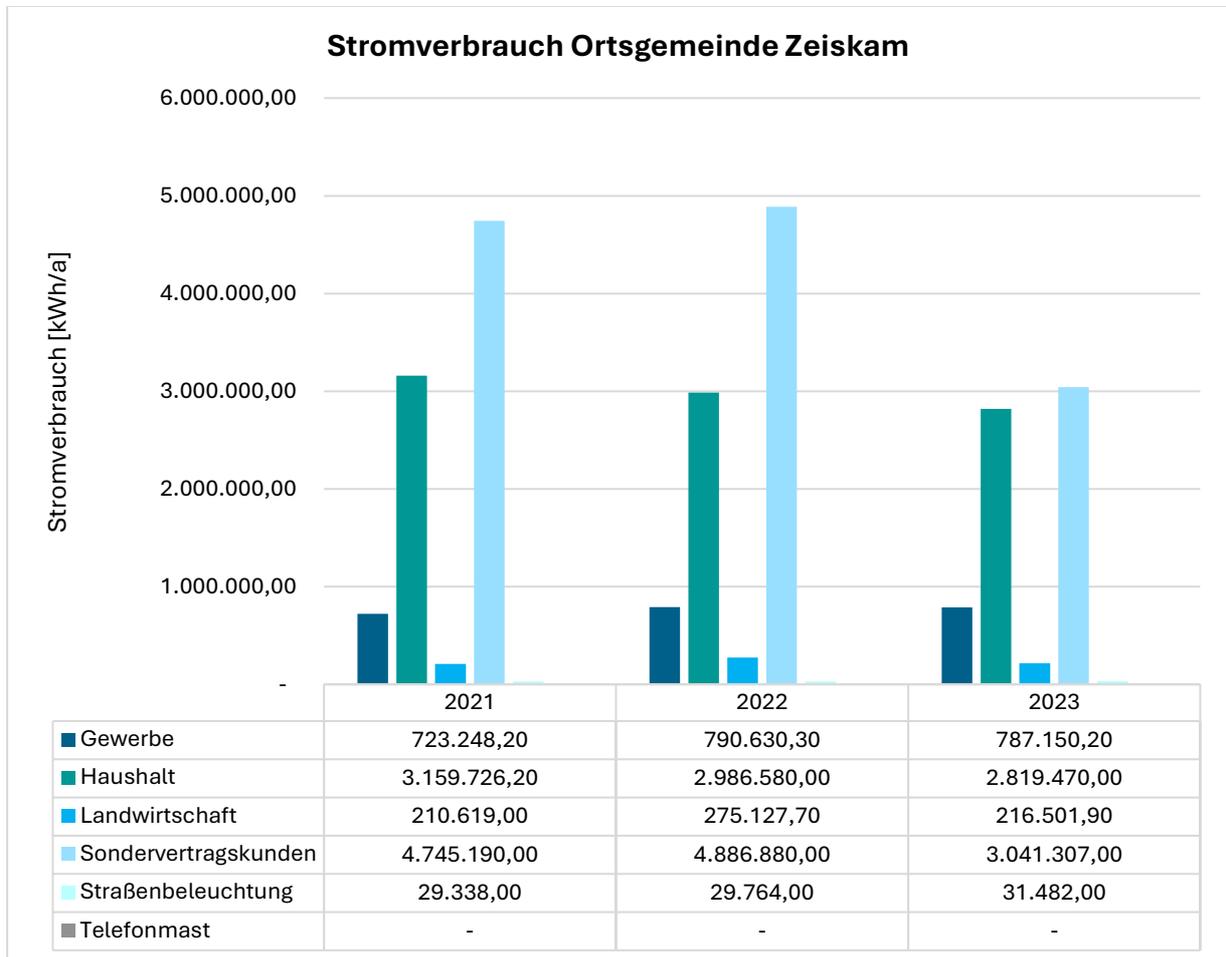


Abbildung 41: Stromverbrauch Ortsgemeinde Zeiskam

6. Potenzialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse für die Verbandsgemeinde Bellheim wurden sowohl die Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand untersucht als auch die Potenziale von verschiedenen erneuerbaren Energien und Abwärme in der VG Bellheim ermittelt, mit denen zukünftig eine klimaneutrale Wärmeversorgung gewährleistet werden soll. Dabei wurden bereits bekannte räumliche, technische, rechtliche und auch wirtschaftliche Einschränkungen berücksichtigt. Zu den betrachteten erneuerbaren Energien zählen Geothermie, Photovoltaik, Solarthermie und Biomasse.

6.1 Potenzialdefinitionen

Generell wird bei der Potenzialanalyse zwischen den vier Potenzialstufen theoretisches Potenzial, technisches Potenzial, wirtschaftliches Potenzial und nutzbares oder auch realisierbares Potenzial unterschieden.

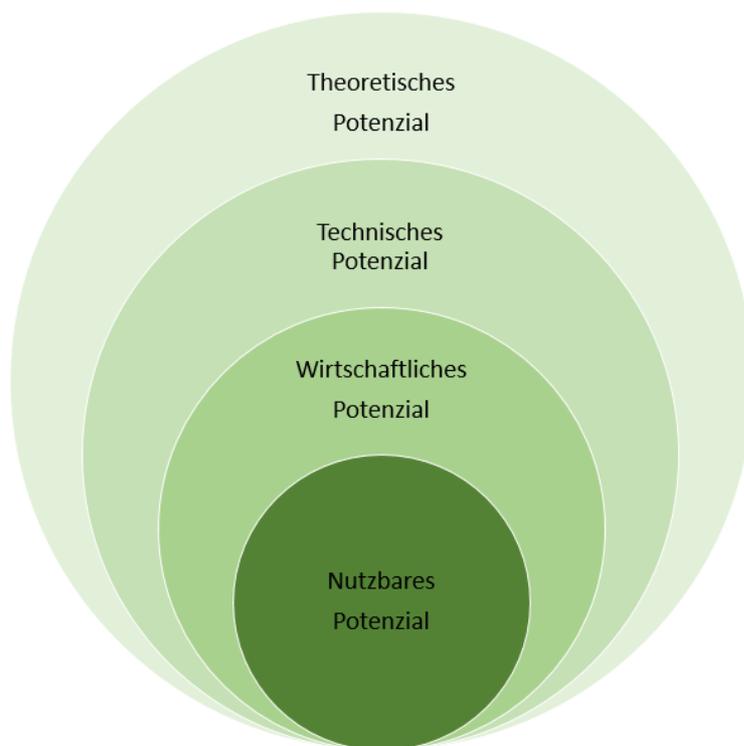


Abbildung 42: Schematische Darstellung der Potenzialstufen

Beim theoretischen Potenzial handelt es sich um die Gesamtheit der verfügbaren Energiequellen in einer bestimmten Region und in einer definierten Zeitspanne. Es werden dabei keine technischen oder wirtschaftlichen Einschränkungen berücksichtigt. Im Bereich der Solarenergie beinhaltet das theoretische Potenzial die gesamte Strahlungsenergie.

Das technische Potenzial ist der Anteil des theoretischen Potenzials, der durch technologische Möglichkeiten und unter Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen nutzbar gemacht werden kann. Zu den Restriktionen des technischen Potenzials zählen auch die Flächenverfügbarkeit, beispielsweise für die Installation von Freiflächen-Photovoltaikanlagen und die erforderliche technische Erschließungs- und Anschlussstruktur. Die Flächenverfügbarkeit wird untere



anderem auch durch Wasserschutz- und Naturschutzgebiete begrenzt, die für die Erschließung von erneuerbaren Energien, wie beispielsweise Geothermie nicht genutzt werden dürfen.

Unter dem wirtschaftlichen Potenzial versteht man den Anteil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen umsetzbar ist. Beim wirtschaftlichen Potenzial werden unter anderem Materialkosten, Erschließungskosten, zukünftige Betriebskosten und auch erzielbare Energiepreise betrachtet.

Das nutzbare Potenzial ist der Teil des wirtschaftlichen Potenzials, der tatsächlich realisierbar ist. Beim nutzbaren Potenzial werden alle restlichen Ausschlusskriterien berücksichtigt. Dazu zählen beispielsweise gesellschaftliche Akzeptanz, begrenzte Haushaltsmittel und kommunale Prioritäten.

6.2 Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand

Auch die Einsparpotenziale im Gebäudebestand spielen im Rahmen der Wärmeplanung eine große Rolle, da jede eingesparte Kilowattstunde gar nicht erst durch erneuerbare Energien erzeugt werden muss. Je größer die Einsparungen an Energie sind, desto geringer ist auch der Gesamtenergieverbrauch.

Die größten Einsparungen können durch eine energetische Gebäudesanierung aller unsanierten oder nur teilsanierten Gebäude in der Verbandsgemeinde Bellheim erzielt werden. Derzeit liegt der Anteil an Neubauten und vollsanierten Gebäuden in allen vier Ortsgemeinden der Verbandsgemeinde Bellheim jeweils unter 25%. Bei über 75% aller Gebäude gibt es somit noch Einsparpotenziale, die durch eine energetische Gebäudesanierung erzielt werden können. Die größten Einsparpotenziale gibt es bei unsanierten Altbauten, die vor 1960 gebaut wurden, da diese aufgrund schlechter Dämmung und alter Fenster und Türen sehr große Verluste durch die Gebäudehülle aufweisen.

Folgende Maßnahmen an den Gebäuden tragen zu einer Energieeinsparung bei:

- Dämmung der Fassade
- Dämmung des Dachs
- Dämmung der Kellerdecke
- Austausch alter Fenster
- Austausch von alten Außentüren
- Austausch oder Optimierung der Heizungsanlage



In der folgenden Tabelle ist der mittlere Endenergiebedarf von Wohngebäuden nach Baualtersklassen bezogen auf die Gebäudenutzfläche angegeben. Daran ist zu erkennen, dass der Energiebedarf bei alten Gebäuden um ein Vielfaches höher ist als bei Neubauten.

Tabelle 1: Mittlerer Endenergiebedarf von Wohngebäude nach Baualtersklassen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2019)

Baualtersklasse	Mittlerer Endenergiebedarf Ein- und Zweifamilienhäuser [kWh/m ² /a]	Mittlerer Energiebedarf Mehrfamilienhäuser [kWh/m ² /a]
Vor 1919	263	206
1919 - 1948	260	196
1949 - 1978	250	181
1979 - 1990	190	147
1991 - 2000	131	115
2001 - 2010	94	85
nach 2010	36	47

In der folgenden Tabelle ist der mittlere spezifische Transmissionswärmeverlust von Wohngebäuden je Baualtersklasse dargestellt.

Tabelle 2: Mittlerer Transmissionswärmeverlust von Wohngebäuden nach Baualtersklassen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2019)

Baualtersklasse	Mittlerer spezifischer Transmissionswärmeverlust Ein- und Zweifamilienhäuser [kWh/m ² /a]	Mittlerer spezifischer Transmissionswärmeverlust Mehrfamilienhäuser [kWh/m ² /a]
Vor 1919	1,1	1,2
1919 - 1948	1,1	1,1
1949 - 1978	1,0	1,0
1979 - 1990	0,8	0,8
1991 - 2000	0,6	0,6
2001 - 2010	0,4	0,5
nach 2010	0,3	0,3

In der folgenden Tabelle sind die Anzahl und Prozentanteile an Gebäuden mit Wohnraum in der Verbandsgemeinde Bellheim nach Baualtersklassen dargestellt. Daran ist abzulesen, dass über 20% aller Gebäude mit Wohnraum schon vor 1950 gebaut wurden und schon über die Hälfte vor 1980.

Tabelle 3: Anzahl Gebäude mit Wohnraum je Baualtersklasse (Zensus 2022, 2022)

Baualtersklasse	Gebäudeanzahl	Anteil in Prozent
Vor 1919	504	11,6
1919 - 1949	373	8,6
1950 - 1959	412	9,5
1960 - 1969	576	13,2
1970 - 1979	596	13,7
1980 - 1989	531	12,2
1990 - 1999	578	13,3
2000 - 2009	334	7,7
2010 - 2015	248	5,7
2016 und später	197	4,5

Im folgenden Diagramm sind die Prozentanteile der Gebäude mit Wohnraum in der Verbandsgemeinde Bellheim nach Baualtersklassen dargestellt.

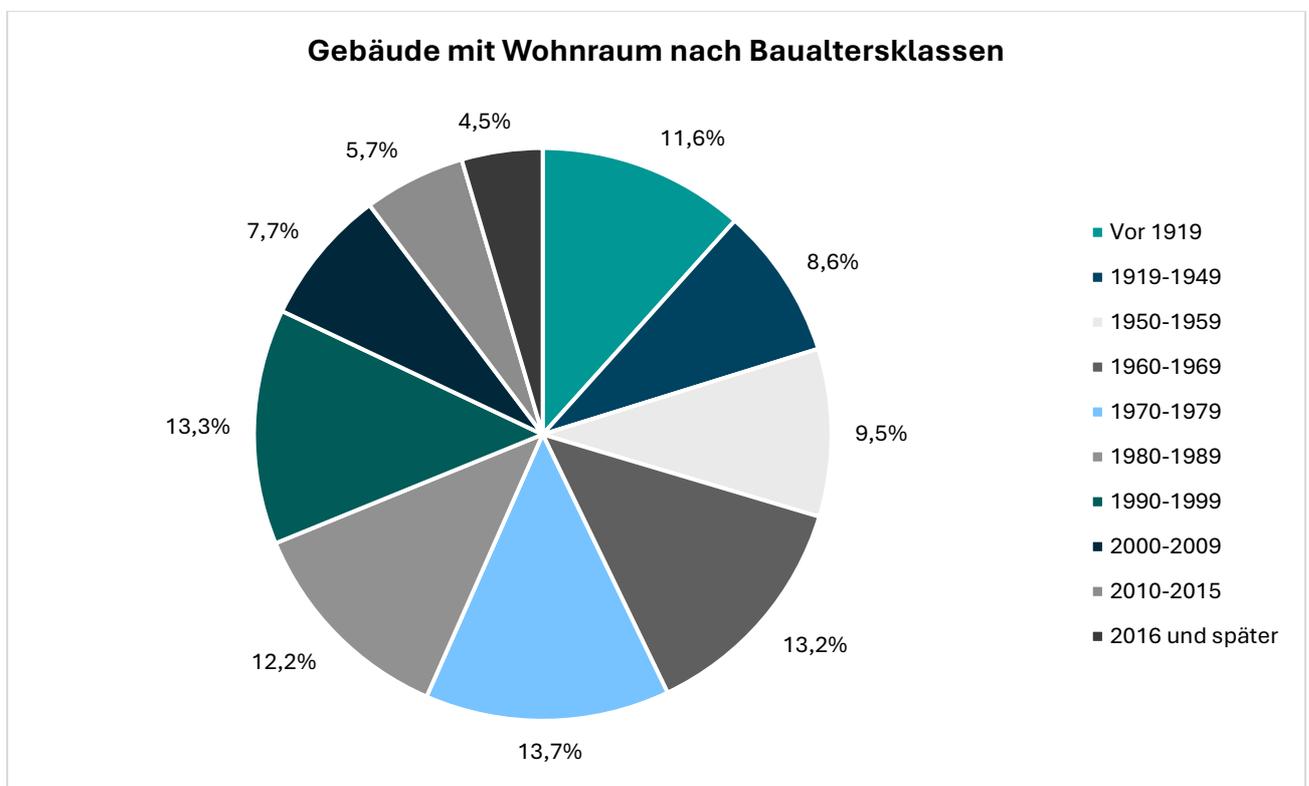


Abbildung 43: Gebäude mit Wohnraum nach Baualtersklassen (Zensus 2022, 2022)



In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerte des Endenergiebedarfs von Nichtwohngebäuden nach Baualtersklassen angegeben.

Tabelle 4: Mittlerer Endenergiebedarf von Nichtwohngebäuden nach Baualtersklassen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2019)

Baualtersklasse	Endenergiebedarf Nichtwohngebäude [kWh/m ² /a]
Vor 1919	643
1919 - 1948	641
1949 - 1978	583
1979 - 1990	436
1991 - 2000	300
2001 - 2010	202
nach 2010	119

Durch Sanierungen des Gebäudebestands kann der Wärmebedarf von 108 GWh/a auf 19,44 GWh/a reduziert werden, was einer Einsparung von 82% entspricht.



6.3 Geothermie

Bei der Geothermie wird die Wärmeenergie aus der Erdkruste genutzt. Dabei unterscheidet man je nach Tiefenbereich zwischen oberflächennaher Geothermie, mitteltiefer Geothermie und tiefer Geothermie. Die oberflächennahe Geothermie erstreckt sich über einen Tiefenbereich von 0 m bis 400 m. Wenn Tiefenbereiche von 400 m bis 1500 m genutzt werden, spricht man von mitteltiefer Geothermie und bei der Nutzung von Tiefen unterhalb von 1500 m unter der Geländeoberfläche handelt es sich um tiefe Geothermie.

Oberflächennahe Geothermie kann auch für die Wärmeengewinnung für einzelne Häuser von Privatpersonen genutzt werden, da nur die obersten Erdschichten betroffen sind und eine Verlegung von beispielsweise Erdwärmekollektoren auf dem eigenen Grundstück möglich ist. Bei tiefer Geothermie sind größere Flächen und aufwendige Bohrungen notwendig. Die dabei gewonnenen größeren Wärmemengen werden in der Regel in ein Wärmenetz eingespeist.

Da die Temperatur von der Erdoberfläche zum Erdkern durchschnittlich um 3°C pro 100 m zunimmt, können bei der tiefen Geothermie deutlich höhere Temperaturen genutzt werden als bei der oberflächennahen Geothermie. Die Temperaturen in den oberen Erdschichten werden unter anderem noch stark von der Sonneneinstrahlung und jahreszeitlichen Veränderungen beeinflusst. Erst ab einer Tiefe von etwa 15 m entfallen die jahreszeitlichen und wetterbedingten Schwankungen.

Aufgrund der noch niedrigen Temperaturen in den oberen Bodenschichten muss bei der Nutzung von Wärme aus oberflächennaher Geothermie das Temperaturniveau erst auf ein nutzbares Niveau gehoben werden, um die Wärme beispielsweise zum Heizen von Gebäuden nutzen zu können. Diese Temperaturerhöhung erfolgt in der Regel mittels Wärmepumpen.

Bei der Nutzung von Wärme aus tiefer Geothermie ist diese Temperaturerhöhung in den meisten Fällen nicht notwendig, da die Temperatur der aus der Erde entnommenen Wärme schon hoch genug ist, um direkt in ein Wärmenetz eingespeist werden zu können und für die Gebäudeheizung genutzt zu werden.

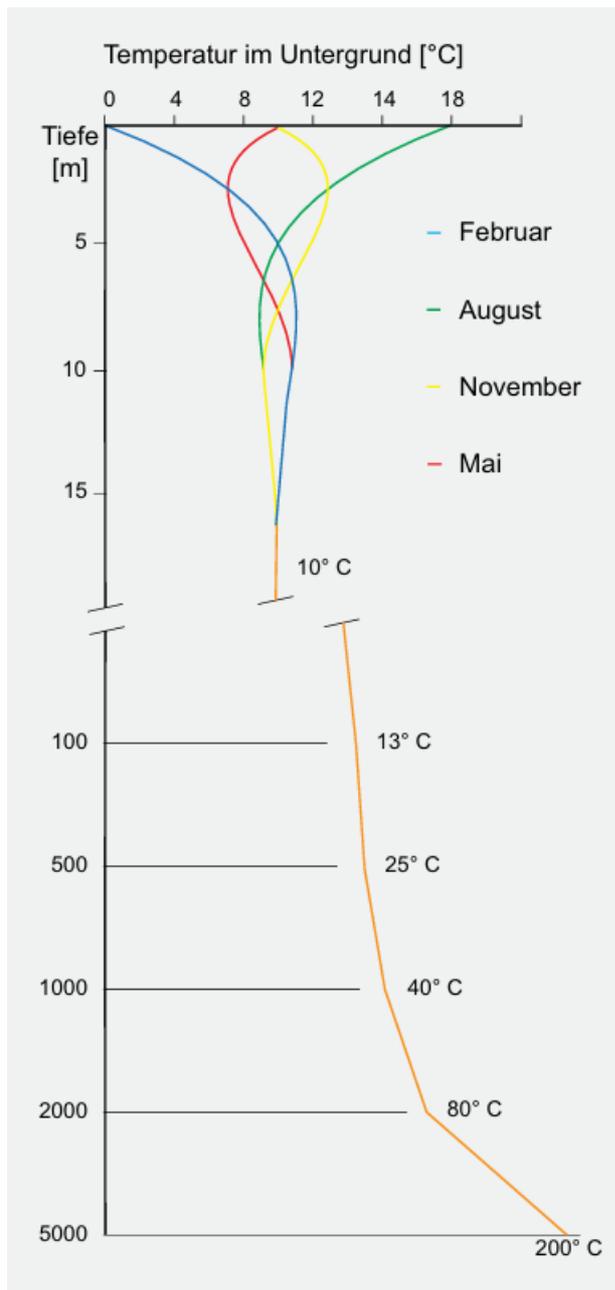


Abbildung 44: Schematische Darstellung der Temperaturverteilung in der Tiefe (Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz, 2024)

Bei oberflächennaher Geothermie unterscheidet man zwischen Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden und Nutzung von Wärme aus Grundwasser.



Abbildung 45: Erdwärmesysteme der oberflächennahen Geothermie im Tiefenvergleich (Energie-Atlas Bayern, 2024)

Um das Geothermiefotenzial für die Verbandsgemeinde Bellheim zu ermitteln, wurden unter anderem mehrere Karten des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz ausgewertet.

6.3.1 Oberflächennächste Erdwärmetauschanlagen

Bei oberflächennächsten Erdwärmetauschanlagen werden meist Erdwärmekollektoren oder Erdwärmekörbe in der Bodenzone eingebaut.

Die folgende Karte (Abbildung 46) gibt Aufschluss über die wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standorteinschätzung für oberflächennächste Erdwärmetauschanlagen in der Verbandsgemeinde Bellheim.

Rot steht in der Karte für Antragsablehnung. Der Standort befindet sich in einem wasserwirtschaftlich besonders sensiblen Gebiet. Aus hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht ist die Durchführung des Vorhabens nicht möglich.

Blau bedeutet in der Karte anzeigepflichtig. Der Standort befindet sich außerhalb von Gebieten mit geringem Flurabstand und außerhalb wasserwirtschaftlich sensibler Bereiche. Der Bau und Betrieb einer Anlage erfordern eine wasserrechtliche Anzeige. Es bestehen aus wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Sicht bei Einhalten der Mindestanforderungen keine Bedenken.

Grün steht in der Karte für erlaubnispflichtig, Antragszulassung (ggf. mit standortspezifischen Auflagen). Der Standort befindet sich in einem Gebiet mit geringen Flurabständen und / oder in einem wasserwirtschaftlich sensiblen Gebiet. Eine wasserrechtliche Erlaubnis ist grundsätzlich notwendig. Es bestehen aus wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Sicht bei Einhalten der Mindestanforderungen und gegebenenfalls standortspezifischer Auflagen keine Bedenken.

Da fast das gesamte Gebiet, über das sich die Verbandsgemeinde Bellheim erstreckt, grün eingefärbt ist, ist theoretisch fast überall in der VG Bellheim eine Planung von neuen oberflächennächsten Erdwärmetauschanlagen möglich. Aus wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Sicht bestehen bei Einhalten der Mindestanforderungen und gegebenenfalls standortspezifischer Auflagen keine Bedenken. Ein entsprechender Antrag würde in den grünen Gebieten zu-

gelassen werden. Lediglich ganz im Norden der Verbandsgemeinde Bellheim gibt es einen Bereich, der mit Rot für Antragsablehnung gekennzeichnet ist. Hierbei handelt es sich um ein Wasserschutzgebiet. Dort ist eine Planung von oberflächennächsten Erdwärmetauschanlagen generell nicht möglich. Ein entsprechender Antrag in diesem Gebiet würde abgelehnt werden.

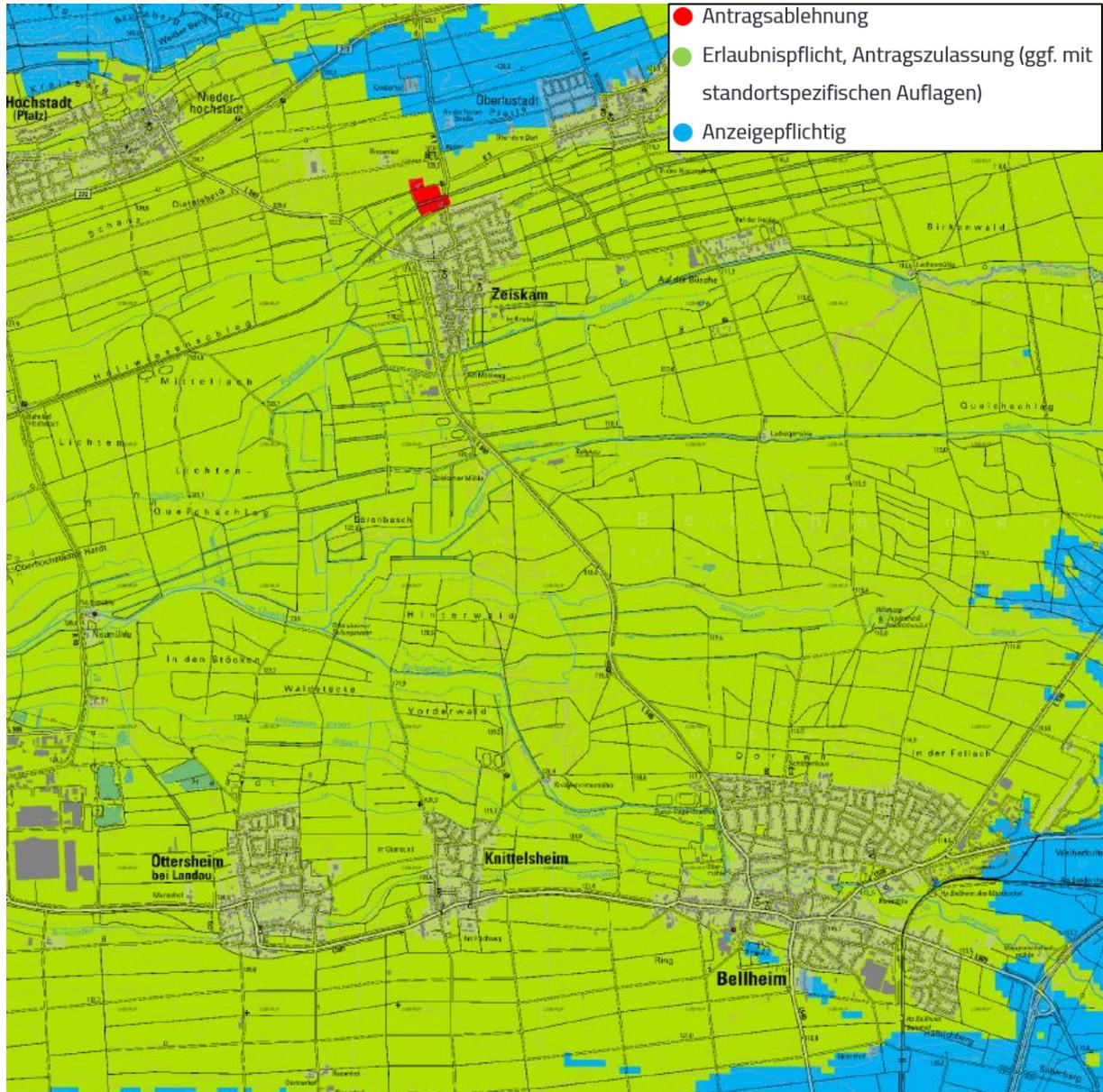


Abbildung 46: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standorteinschätzung für oberflächennächste Erdwärmetauschanlagen

Auf der folgenden Karte (Abbildung 47) ist die Wärmeleitfähigkeit von Böden und die Eignung von Böden für oberflächennächste Erdwärmetauscheranlagen dargestellt.

Bei den grün eingefärbten Flächen handelt es sich um grund- und staunasse Böden, die für oberflächennächste Erdwärmetauscheranlagen gut bis sehr gut geeignet sind.

Die gelben Flächen stehen für tiefgründige Böden ohne Vernässung, die für oberflächennächste Erdwärmetauscheranlagen geeignet sind. Diese Flächen sind zwar auch geeignet, aber nicht so gut wie die grünen Flächen.

Da das Gebiet, auf dem sich die Verbandsgemeinde Bellheim befindet, überwiegend grün und zu einem geringen Teil gelb eingefärbt ist, wäre aufgrund der Wärmeleitfähigkeit theoretisch überall eine Planung von oberflächennächsten Erdwärmetauscheranlagen möglich.

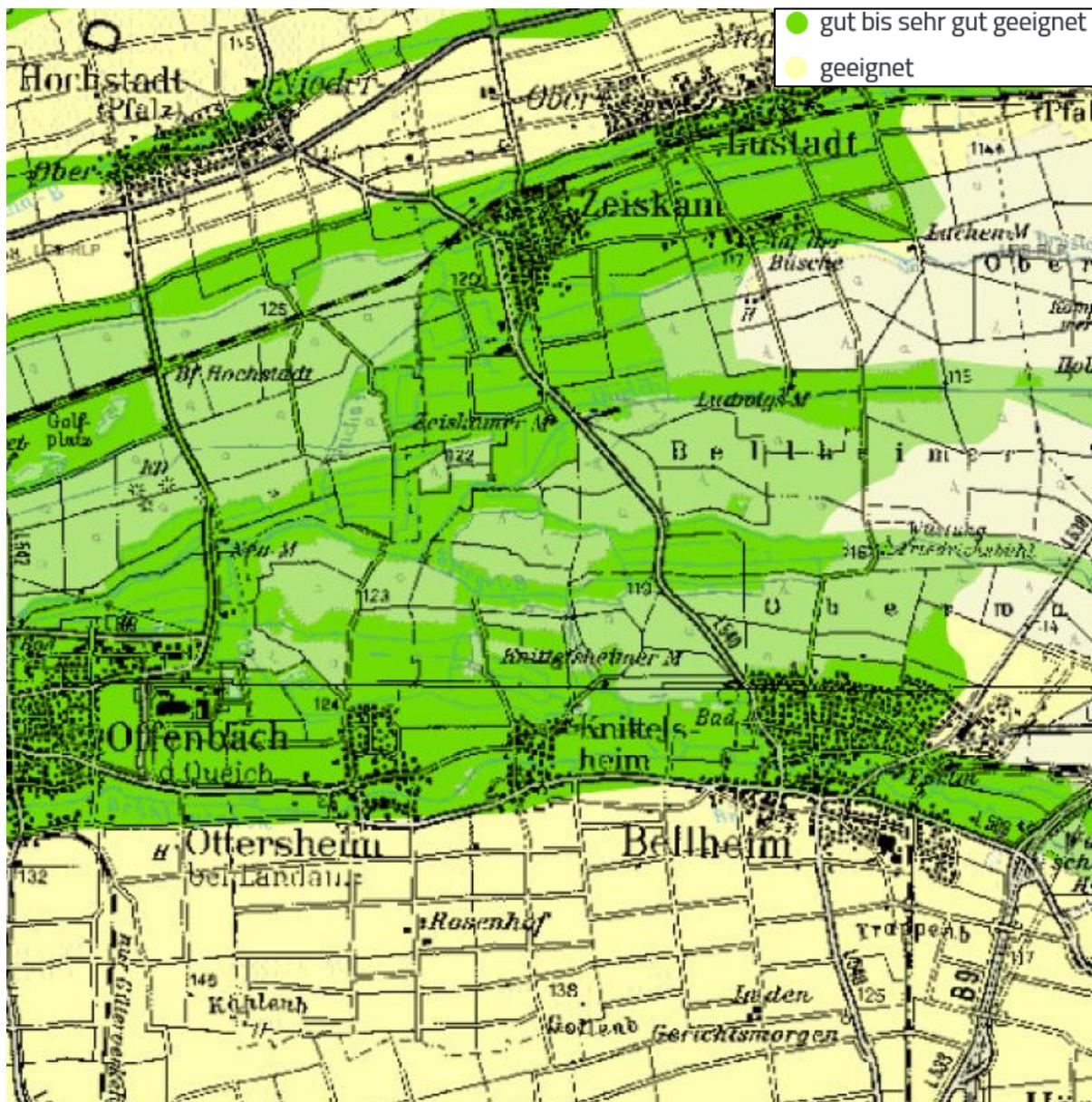


Abbildung 47: Wärmeleitfähigkeit von Böden und Eignung von Böden für oberflächennächste Erdwärmetauscheranlagen



6.3.2 Erdwärmesonden

Eine Erdwärmesonde ist ein durch ein Bohrloch vertikal in den Boden eingebrachter Wärmeübertrager. In der Erdwärmesonde zirkuliert eine Wärmeträgerflüssigkeit.

Auf der folgenden Karte (Abbildung 49) ist die wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standorteinschätzung für Erdwärmesonden dargestellt.

Rot bedeutet Antragsablehnung. Der Standort befindet sich in einem wasserwirtschaftlich besonders sensiblen Gebiet. Aus hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht ist die Durchführung des Vorhabens nicht erlaubt.

Orange steht für Prüfung durch Fachbehörde. Der Standort befindet sich in einem Prüfgebiet. Eine wasserrechtliche Erlaubnis ist erforderlich. Die Standortverhältnisse sind aus wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Sicht im Zuge einer Einzelfallprüfung zu bewerten. Eine Beteiligung der Fachbehörden SGD, LfU und/oder LGB im Antragsverfahren ist erforderlich.

Grün bedeutet Antragszulassung (ggf. mit standortspezifischen Auflagen). An dem Standort bestehen aus wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Sicht bei Einhalten der Mindestanforderungen und gegebenenfalls standortspezifischer Auflagen keine Bedenken. Eine wasserrechtliche Erlaubnis ist notwendig.

Auf dem größten Teil der Flächen, die zu der Verbandsgemeinde Bellheim gehören, wäre eine Planung von Erdwärmesonden theoretisch möglich, da der überwiegende Teil auf der Karte grün eingefärbt ist. Dort bestehen aus wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Sicht bei Einhalten der Mindestanforderungen und gegebenenfalls standortspezifischer Auflagen keine Bedenken. Bei den orangenen Flächen im Westen der Ortsgemeinde Bellheim, südlich und im Norden der Ortsgemeinde Zeiskam wäre eine Prüfung durch entsprechende Fachbehörden notwendig. Lediglich im Norden der Ortsgemeinde Zeiskam gibt es eine kleine, Rot markierte Fläche. Hierbei handelt es sich um ein Wasserschutzgebiet. Dort wäre eine Planung von Erdwärmesonden generell nicht möglich. Ein entsprechender Antrag würde abgelehnt werden.

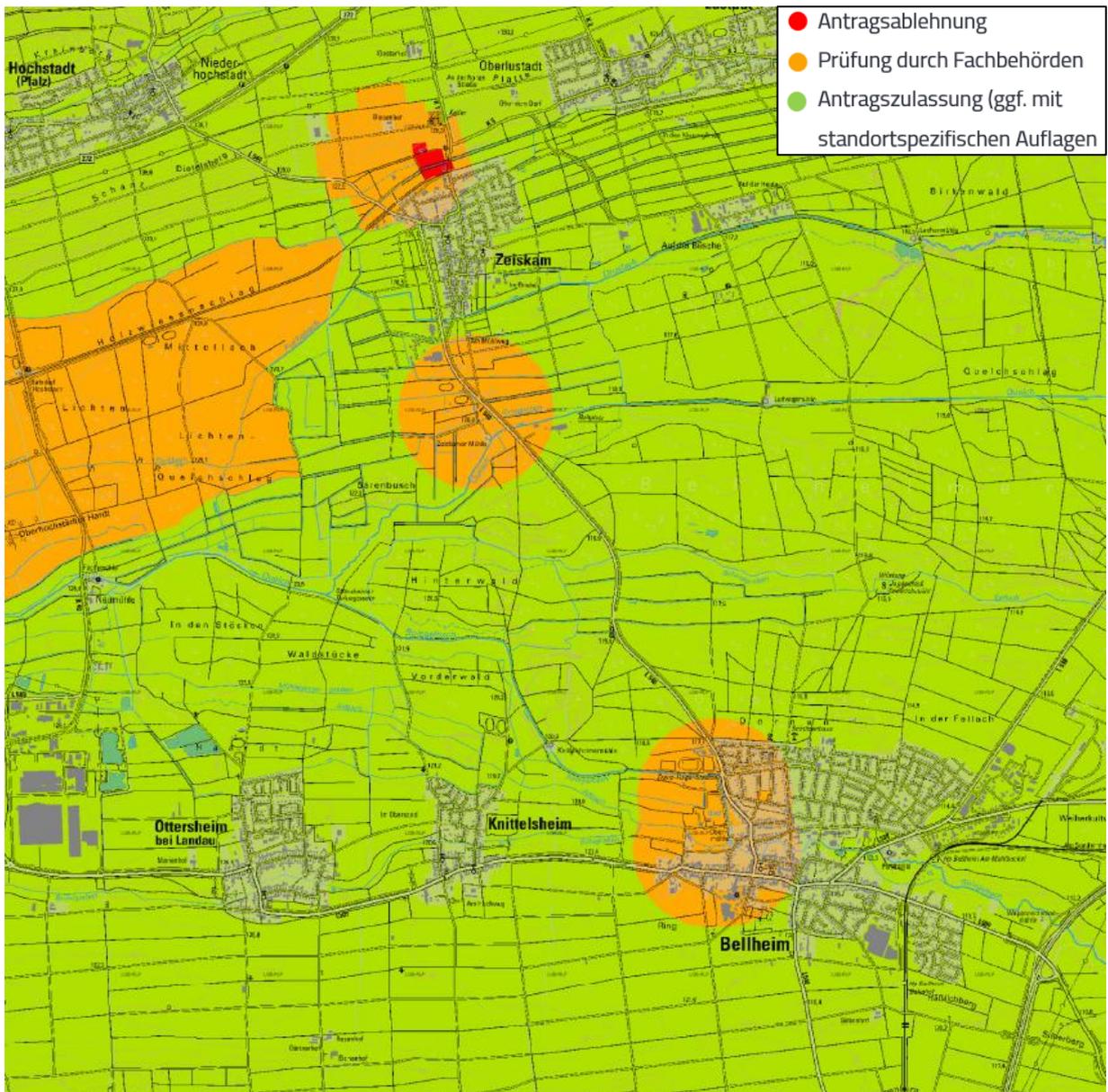


Abbildung 48: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standorteinschätzung für Erdwärmesonden

Die folgende Karte (Abbildung 49) zeigt die Durchlässigkeit des oberen Grundwasserleiters und bestehende Grundwasserbrunnen oder Erdwärmesonden. Die roten, kreisrunden Flächen auf der Karte stehen für die Flächen, auf den Bohrungen durchgeführt wurden. Insgesamt wurden in ganz Rheinland-Pfalz mehr als 1500 Bohrungen mit jeweils mindestens 100 m Tiefe durchgeführt und die entsprechenden Schichtverzeichnisse ausgewertet.

Die unterschiedlichen Farben auf der Karte stehen für die verschiedenen Durchlässigkeitsklassen des oberen Grundwasserleiters. Dunkelblau steht dabei für eine mittlere Durchlässigkeit ($> 1E-4$ bis $1E-3$ m/s). Hellblau entspricht einer mittleren bis mäßigen Durchlässigkeit ($> 1E-5$ bis $1E-3$ m/s). Die hell eingefärbten Flächen im Norden und im Süden stehen für eine mäßige bis geringe Durchlässigkeit ($> 1E-6$ bis $1E-4$ m/s).

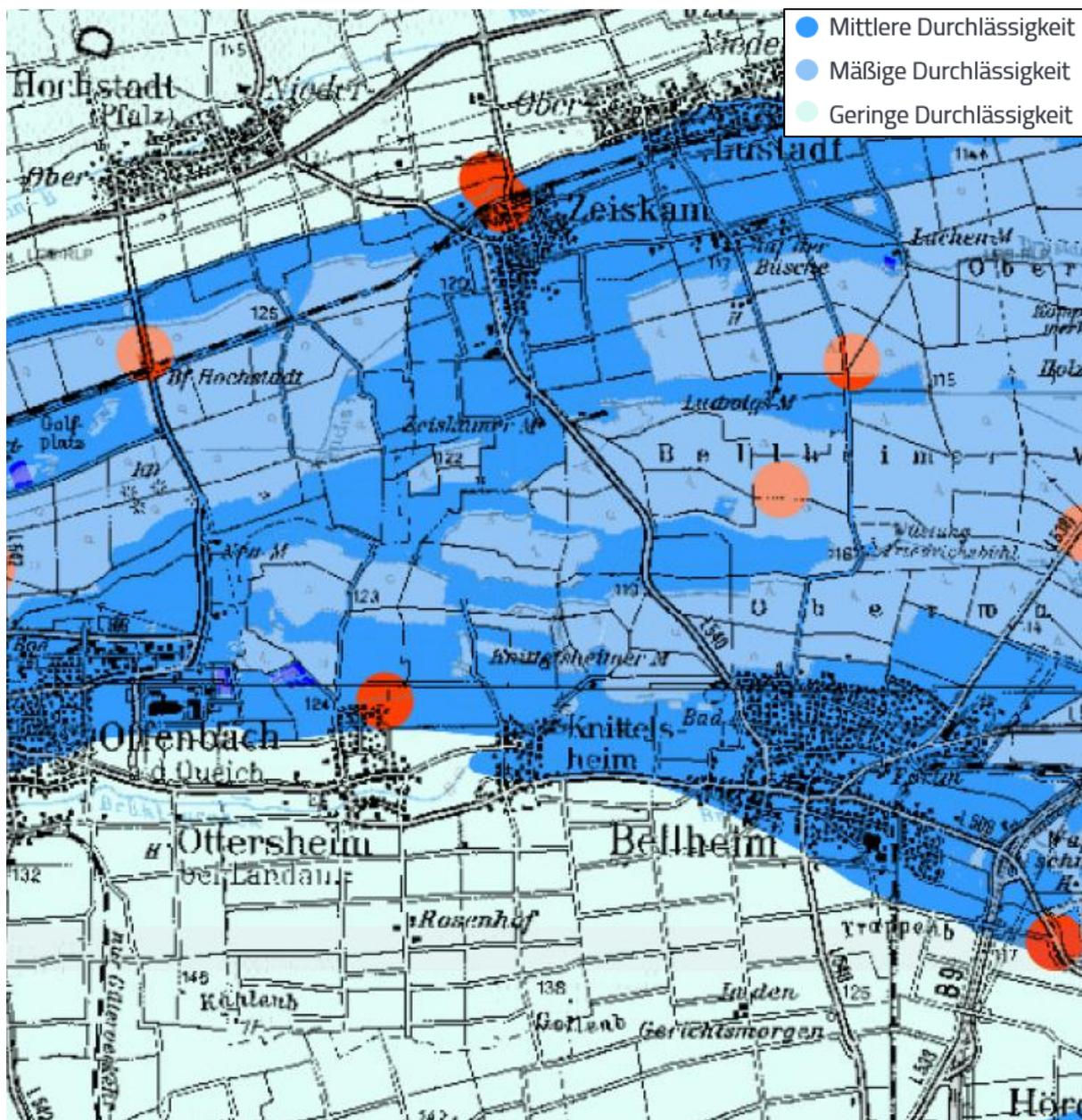


Abbildung 49: Durchlässigkeit des oberen Grundwasserleiters



6.3.3 Grundwasser-Wärmetauschersysteme

Bei Grundwasser-Wärmetauschersystemen wird Grundwasser über einen Förderbrunnen gehoben und nach dem Wärmeentzug über einen Schluckbrunnen wieder zurückgeführt.

Grundwasser-Wärmetauschersysteme kommen vergleichsweise selten zum Einsatz, da der Betrieb von Brunnen zum Wärmeentzug aus dem Grundwasser besondere Standortbedingungen wie ausreichendes Grundwasserdargebot und auch geeignete Grundwasserbeschaffenheit erfordert.

Die folgende Karte (Abbildung 50) zeigt die wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortseinschätzung für Grundwasser-Wärmetauschersysteme.

Rot bedeutet auch hier Antragsablehnung. Der Standort befindet sich in einem wasserwirtschaftlich besonders sensiblen Gebiet. Aus hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht ist die Durchführung des Vorhabens nicht möglich.

Orange steht für Prüfung durch Fachbehörden. Der Standort befindet sich in einem Prüfgebiet. Eine wasserrechtliche Erlaubnis ist erforderlich. Die Standortverhältnisse sind aus wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Sicht im Zuge einer Einzelfallprüfung zu bewerten. Eine Beteiligung der Fachbehörden Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD), Landesamt für Umwelt (LfU) und / oder Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) im Antragsverfahren ist erforderlich.

Es kann im Voraus keine allgemeingültige Entscheidung darüber getroffen werden, wo in der Verbandsgemeinde Bellheim Grundwasser-Wärmetauschersysteme geplant und gebaut werden dürfen. Da die Gemarkungsfläche der Verbandsgemeinde Bellheim fast komplett in einem Prüfgebiet liegt, muss jeder Einzelfall konkret von den entsprechenden Fachbehörden geprüft werden. Diese bewerten die Standortverhältnisse aus wasserwirtschaftlicher und hydrogeologischer Sicht und entscheiden für jeden Einzelfall, ob auf der vorgesehenen Fläche ein Grundwasser-Wärmetauschersystem, beispielsweise in Form einer Brunnenanlage, errichtet werden darf.

Lediglich auf der roten Fläche im Norden von Zeiskam kommt eine Planung und Errichtung von Grundwasser-Wärmetauschersystemen nicht in Frage. Es handelt sich hierbei um ein wasserwirtschaftlich besonders sensibles Gebiet. Die Durchführung eines solchen Vorhabens ist nicht möglich.

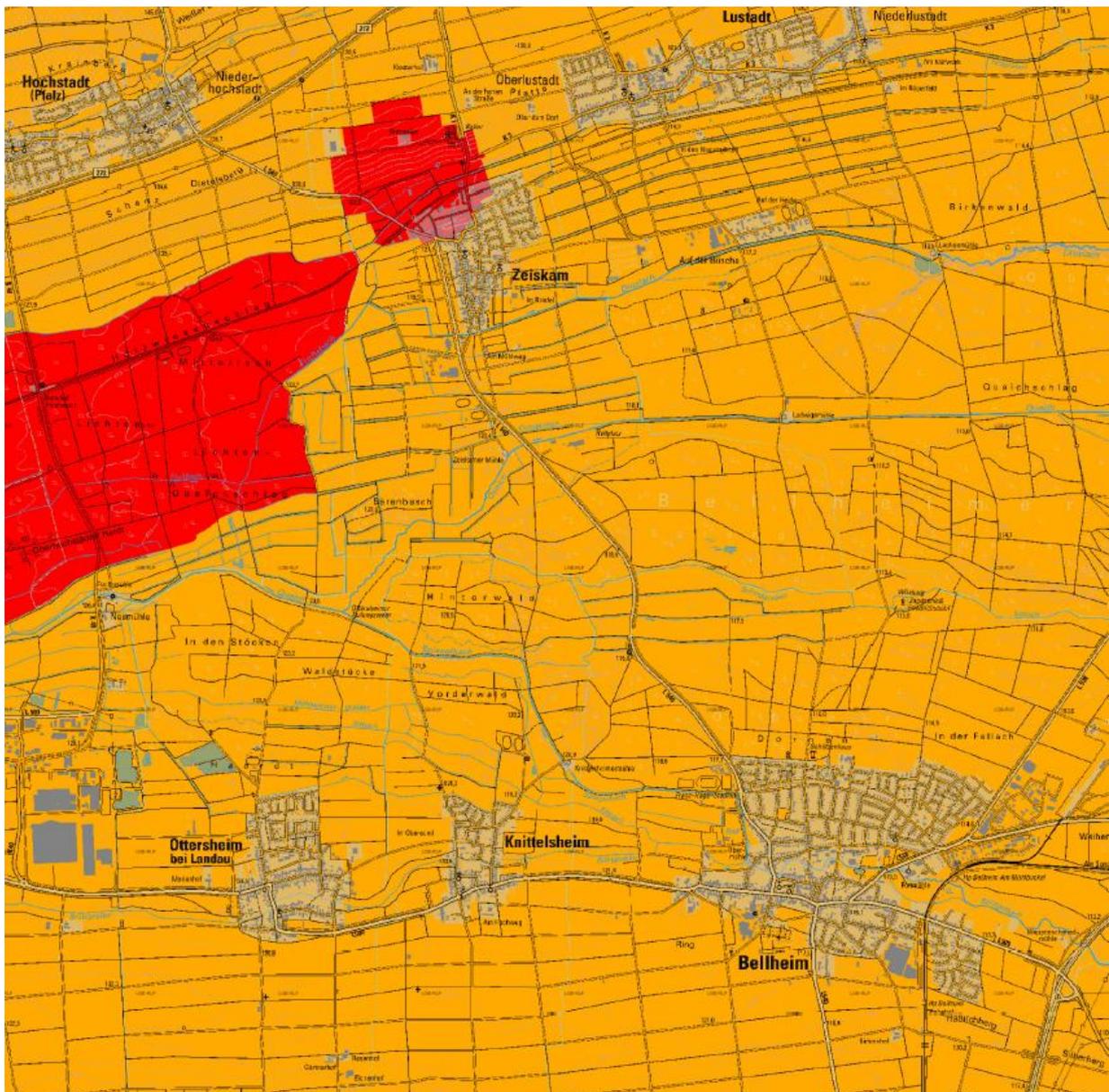


Abbildung 50: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standorteinschätzung für Grundwasser-Wärmetauschersysteme



6.4 Umweltwärme

Auch das Nutzungspotenzial von Umweltwärme in der Verbandsgemeinde Bellheim wurde im Rahmen der Potenzialanalyse näher betrachtet. Es ist nämlich nicht nur möglich Erdwärme als Wärmequelle zu nutzen, wie es bei der Geothermie der Fall ist, sondern es kann auch die Wärmeenergie aus der Umgebungsluft und auch aus Oberflächengewässern, wie Flüssen und Seen genutzt werden. Mittels Wärmepumpen kann der Umgebungsluft oder dem Wasser Wärme entzogen werden. Diese Wärme wird dann auf einem höheren Temperaturniveau an das Heizsystem abgegeben.

Da Umgebungsluft grundsätzlich überall vorhanden ist, kann auch theoretisch überall die Umweltwärme aus der Umgebungsluft mittels Luft-Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Das technische Potenzial von Umgebungsluft ist nahezu unendlich. Es gibt sowohl die Möglichkeit mit dezentralen Luft-Wärmepumpen einzelne Gebäude mit Wärme zu versorgen als auch die Möglichkeit die durch große, zentrale Luft-Wärmepumpen erzeugte Wärme in ein Wärmenetz einzuspeisen und darüber mehrere Gebäude mit Wärme zu versorgen.

Eine Wärmepumpe arbeitet prinzipiell nach dem gleichen Funktionsprinzip wie ein Kühlschrank. Allerdings entzieht der Kühlschrank dem Innenraum Wärme, um den Kühlschrank zu kühlen und gibt diese dann an die Umgebung ab und bei einer Wärmepumpe ist es genau umgekehrt. Eine Wärmepumpe entzieht der Umwelt Wärme und diese wird dann zum Heizen an das Innere des Gebäudes abgegeben.

Eine Wärmepumpe besteht aus einem Verdampfer, einem Verdichter, einem Kondensator und einem Expansionsventil und ist mit einem Kältemittel gefüllt, das einen sehr tiefen Siedepunkt besitzt. Die Wärmepumpe arbeitet in vier Schritten. Im ersten Schritt wird die Umgebungswärme, beispielsweise aus der Luft oder aus dem Wasser im Verdampfer an das Kältemittel in der Wärmepumpe übertragen. Dadurch verdampft das Kältemittel sofort und liegt nun in gasförmigem Zustand vor. Im zweiten Schritt wird das gasförmige Kältemittel im Verdichter mittels eines elektrisch betriebenen Kompressors verdichtet. Durch diesen Verdichtungsprozess wird das gasförmige Kältemittel stark erwärmt. Im dritten Schritt wird dem erwärmten Kältemittel im Kondensator wieder Wärme entzogen. Diese Wärme wird auf den Wärmespeicher des Heizsystems übertragen. Durch den Wärmeentzug wird das Kältemittel in der Wärmepumpe abgekühlt und dadurch auch wieder verflüssigt. Im letzten Schritt wird durch ein Expansionsventil der Druck des Kältemittels wieder abgesenkt. Nach dem Expansionsventil liegt das Kältemittel wieder in seiner ursprünglichen Form vor und der Kältemittelkreislauf startet von vorne.

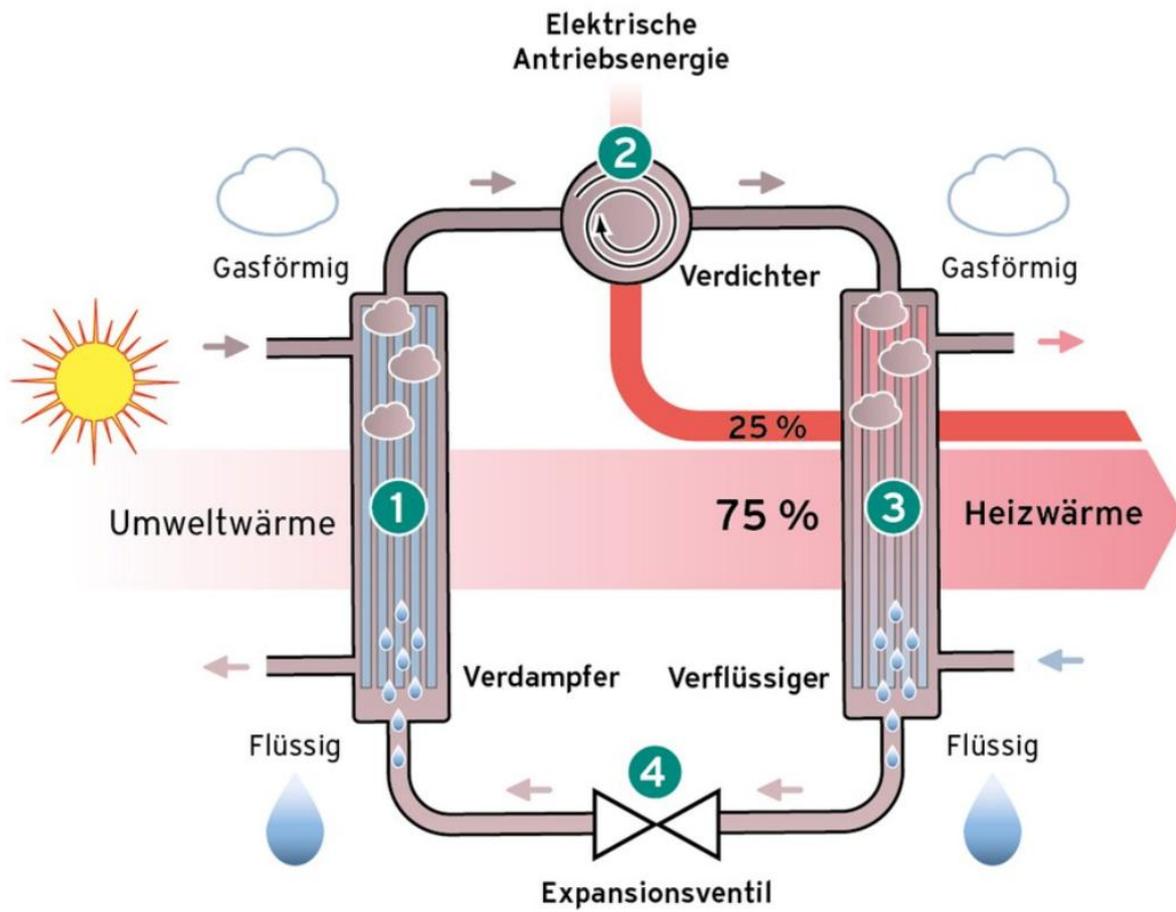


Abbildung 51: Aufbau und Funktion einer Wärmepumpe (Vaillant, 2025)



6.5 Abwärme

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde auch das Abwärmepotenzial in der Verbandsgemeinde Bellheim betrachtet. Dabei wurde zum einen das Potenzial von unvermeidbarer Abwärme aus dem Gewerbe und zum anderen das Potenzial von Abwärme aus dem Abwasser untersucht.

6.5.1 Abwärme aus dem Gewerbe

Um die Abwärmemengen aus dem Gewerbe zu ermitteln, wurde zunächst ermittelt bei welchen größeren Firmen in der Verbandsgemeinde Bellheim im Produktionsprozess unvermeidbare Abwärme anfällt, die als Wärmequelle genutzt und möglicherweise in ein Wärmenetz eingespeist werden kann. Bei unvermeidbarer Abwärme handelt es sich um Wärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt in Industrieanlagen anfällt, aber im Produktionsprozess nicht weiter genutzt werden kann und auch nicht ohne vertretbaren Aufwand reduziert werden kann. Diese Wärme wird meist ungenutzt in die Luft oder das Wasser abgeleitet.

Die anfallende Abwärme kann auf unterschiedliche Weise genutzt werden. Eine Möglichkeit besteht darin, die Wärme dem Prozess, dem sie entstammt, erneut zuzuführen. In diesem Fall spricht man von Wärmerückgewinnung. Wenn dies nicht möglich ist, besteht die Möglichkeit die Wärme im selben Betrieb für andere Prozesse oder Anlagen oder zum Heizen des Gebäudes zu nutzen. Wenn große Abwärmemengen anfallen, die vom abgebenden Betrieb nicht selbst genutzt werden können oder wollen, besteht auch die Möglichkeit, diese Wärme in ein Wärmenetz einzuspeisen.

Die größten Unternehmen in der Verbandsgemeinde Bellheim mit dem größten Wärmebedarf und somit auch dem größten Abwärmepotenzial sind die Bellheimer Brauerei und die Firma Kardex.

Die Firma Kardex hat einen jährlichen Gesamtenergieverbrauch von 5332,2 MWh für Prozesswärme und Heizen. 3458,2 MWh werden als Prozesswärme genutzt und 1874 MWh zum Heizen. Der gesamte Energieverbrauch wird mit Erdgas gedeckt.

Da die Abwärme von der Firma aus den Teilanlagen Vorbehandlung, Zwischentrockner und Einbrennofen auf Temperaturniveaus zwischen 60°C und 180°C vorliegt, könnte sie direkt ohne Wärmepumpe zum Heizen oder zur Einspeisung in ein Wärmenetz genutzt werden. Bei einer Abwärmennutzung aus dem Prozess kann mit einem Wärmerückgewinnungswirkungsgrad von 80% gerechnet werden, was eine nutzbare Abwärmemenge von 2.766 MWh/a ergibt. Kardex plant aber eine Optimierung der Prozessanlagen, was die nutzbare Abwärmemenge reduzieren wird. Zudem wird die Abwärme schon teilweise vor Ort zur Beheizung der Produktionshallen verwendet.

Der Gesamtenergieverbrauch der Bellheimer Brauerei lag im Jahr 2024 bei 802,23 MWh. Dieser Verbrauch wurde komplett mit Erdgas gedeckt.

Da die Brauerei ihre Abwärme schon selbst im Brauereiprozess nutzt, ist eine Auskopplung der Abwärme und die Einspeisung in ein Wärmenetz nicht möglich. Allerdings sind die Blockheizkraftwerke der Brauerei nicht vollständig ausgelastet, so dass überschüssige Wärmeenergie aus den BHKWs in ein Wärmenetz eingespeist werden könnte.

Prinzipiell wäre es auch möglich den Grundwasserbrunnen der Brauerei als Wärmequelle zu nutzen. Dazu könnten dem Grundwasser vor der Nutzung in der Brauerei etwa zwei bis vier Kelvin Wärme entzogen werden. Dies ist allerdings seitens der Brauerei nicht erwünscht.

6.5.2 Abwärme aus dem Abwasser

Auch das Potenzial von Abwasser wurde im Rahmen der Potenzialanalyse betrachtet. Da Abwasser selbst in den Wintermonaten während der Heizperiode eine relativ konstante Temperatur zwischen 10°C und 15°C aufweist, stellt auch Abwasser eine mögliche Wärmequelle dar. Im Winter sind die Abwassertemperaturen im Vergleich zu den Temperaturen von anderen Wärmequellen wie Luft, Grundwasser oder oberflächennahem Erdreich deutlich höher und ermöglichen dadurch einen effizienten Wärmepumpenbetrieb. Diese Art der Wärmegewinnung ist allerdings nicht für einzelne private Wohngebäude mit geringem Energiebedarf geeignet. Die Abwasserwärmenutzung ist aber durchaus sinnvoll für die Wärmeversorgung von großen kommunalen Gebäuden, wie zum Beispiel Schulen, Verwaltungsgebäuden, Turnhallen oder Schwimmbädern, sowie für die Versorgung von großen Mehrfamilienhäusern oder auch für die Einspeisung der gewonnenen Wärme in ein Wärmenetz.

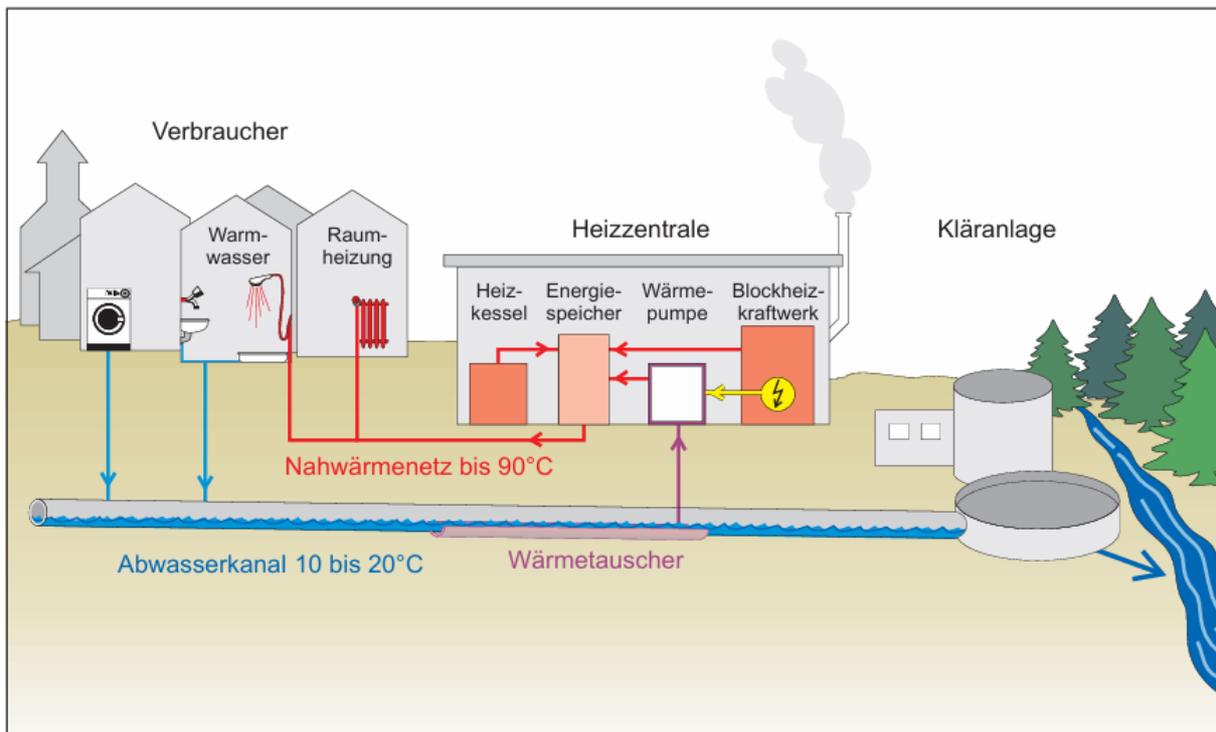


Abbildung 52: Schema Abwasserwärmenutzung (Heizen mit Abwasser, 2011)

Es ist möglich dem Abwasser entweder direkt im Abwasserkanal oder im Auslauf der Kläranlage Wärmemengen zu entziehen und diese dann beispielsweise zum Heizen von Gebäuden zu nutzen. Dazu wird ein Wärmetauscher im Abwasserkanal oder im Auslauf der Kläranlage eingebaut. Vom Wärmetauscher wird die Wärme dann über ein Leitungssystem zu einer Heizzentrale transportiert. In der Heizzentrale wird die aus dem Abwasser gewonnene Niedertemperaturabwärme mittels Wärmepumpe auf ein für die Raumheizung und Wassererwärmung nötiges Temperaturniveau erhöht.

Bei großen Gebäuden in denen große Abwassermengen anfallen, wie zum Beispiel in der Industrie aber auch in Hotels, Krankenhäusern, Schwimmbädern oder großen Wohnkomplexen ist es auch möglich, die Wärme aus dem Abwasser direkt innerhalb des Gebäudes wieder zurückzugewinnen.

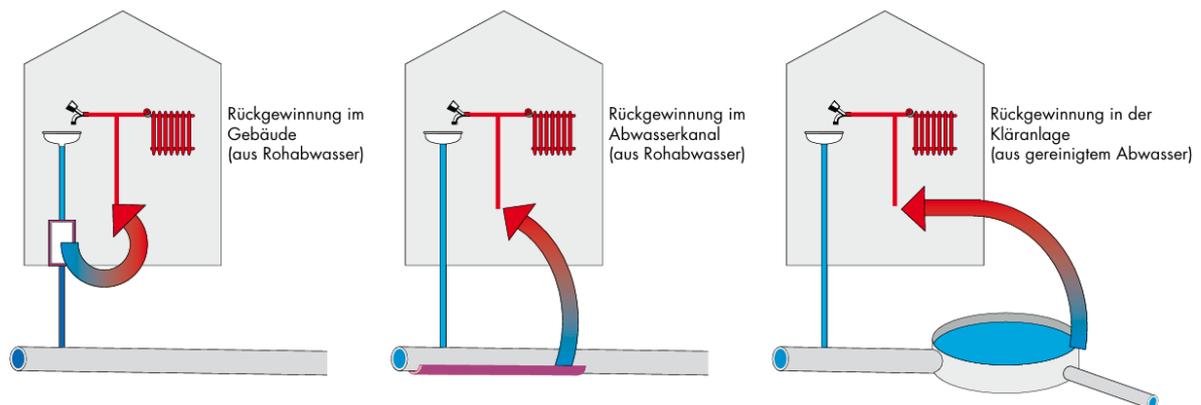


Abbildung 53: Möglichkeiten der Rückgewinnung von Wärme aus Abwasser (Heizen und Kühlen mit Abwasser, 2009)

Es gibt unterschiedliche Vor- und Nachteile je nachdem, wo dem Abwasser die Wärme entzogen wird.

Bei der Wärmerückgewinnung innerhalb des Gebäudes hat man die Vorteile, dass die Temperaturen im Gebäude meist deutlich höher sind, als die im Abwasserkanal, man aufgrund der Nähe zu den Verbrauchern nur kurze Wege zu überbrücken hat und dass das Abwasser im Gebäude stärker abgekühlt werden kann als im Abwasserkanal. Dem gegenüber stehen die Nachteile, dass der Abwasservolumenstrom in der Regel starken tageszeitlichen Schwankungen unterliegt und dass normalerweise deutlich geringere Abwassermengen zur Verfügung stehen als bei der Entnahme von Wärme aus einem Sammelkanal.

Da die meisten Kläranlagen etwas außerhalb der Gemeinde oder Stadt liegen sind bei der Wärmeentnahme aus dem Auslauf der Kläranlage meist deutlich längere Leitungen nötig, um die Wärme zu den Verbrauchern zu bringen. Dadurch kommt diese Möglichkeit aus wirtschaftlicher Sicht oft nicht in Frage, weil die Verbraucher zu weit entfernt angesiedelt sind. Bei der Wärmeentnahme aus dem Abwasserkanal kann der Wärmetauscher meist in einem Kanalabschnitt in der Nähe der zu versorgenden Gebäude eingebaut werden. Aufgrund der kurzen Wege ist diese Umsetzungsmöglichkeit in der Regel deutlich günstiger.

Der Wärmeentzug im Auslauf der Kläranlage hat allerdings den Vorteil, dass das Abwasser an dieser Stelle schon gereinigt ist und man deshalb auch normale Wärmetauscher verwenden kann. Für den Einbau im Kanal hingegen sind spezielle Kanalwärmetauscher nötig, die auch bei einem hohen Verschmutzungsgrad noch problemlos funktionieren. Daher ist man hinsichtlich Auswahl und Einbau von Wärmetauschern im Kläranlagenauslauf deutlich flexibler.

Wenn die Wärme im Abwasserkanal entzogen wird, muss außerdem darauf geachtet werden, dass das Abwasser nicht zu stark abgekühlt wird, damit die biologische Reinigungsstufe der Kläranlage nicht beeinträchtigt wird, da diese sehr empfindlich auf Temperaturschwankungen reagiert. Eine Abkühlung des Abwassers um 0,5 K ist aber in der Regel problemlos möglich. Wird nur aus einem Teilstrom Wärme entnommen, ist in diesem Fall gegebenenfalls auch eine Abkühlung um mehr als 0,5 K möglich, wenn das abgekühlte Abwasser nach dem Wärmeentzug mit anderen, wärmeren Teilströmen zusammenfließt und die Temperaturänderung des Gesamtabwasserstroms, der zur Kläranlage fließt, 0,5 K nicht überschreitet. Wird das Abwasser um mehr als 0,5 K abgekühlt ist eine Einzelfallprüfung nötig. Dies ist abhängig von der jeweiligen Kläranlage und muss entsprechend untersucht werden. Außerdem sollte die Abwassertemperatur auch nach dem Wärmeentzug nicht unter 10°C sinken.



Da im Kläranlagenauslauf die Reinigungsstufen der Kläranlage nicht mehr beeinflusst werden, können auch größere Temperaturdifferenzen genutzt werden, da man das Wasser im Auslauf stärker abkühlen darf.

Für die Nutzung von Wärme aus dem Abwasserkanal sind auch noch weitere Faktoren wie die Nennweite des Abwasserkanals und die minimale Durchflussrate zu berücksichtigen. Für den nachträglichen Einbau eines entsprechenden Wärmetauschers in einen vorhandenen Abwasserkanal ist ein Mindestdurchmesser von 800 DN erforderlich. Bei einem Kanalneubau sind auch geringere Durchmesser möglich, da dann auch vorgefertigte Kanalelemente mit integriertem Wärmetauscher eingebaut werden können.

Um eine dauerhafte Funktion gewährleisten zu können, sollte auch bei Trockenwetter ein minimaler Durchfluss im Abwasserkanal von 10 l/s bis 15 l/s nicht unterschritten werden.

Um das Potenzial des Abwassers der Kläranlage in Bellheim beurteilen zu können, wurden unter anderem die von der Verbandsgemeinde Bellheim erhaltenen Zu- und Auslauftemperaturen der Kläranlage und die monatlichen Ablaufmengen für die Jahre 2022 bis 2024 betrachtet.

Im Kläranlagenzulauf lagen die Temperaturen in den Jahren 2022 bis 2024 zwischen 10,6°C und 22,8°C. In den Wintermonaten Januar bis März, in denen in der Regel auch am meisten geheizt werden muss, lagen die Temperaturen im Zulauf zwischen 10,6°C und 12,7°C.

Im gleichen Zeitraum lagen die Temperaturen im Kläranlagenauslauf zwischen 9,7°C und 24,5°C. In den Wintermonaten Januar bis März lagen die Temperaturen im Auslauf der Kläranlage zwischen 9,7°C und 13,3°C.

Sowohl im Kläranlagenzulauf als auch im Auslauf der Kläranlage waren die Abwassertemperaturen in den Sommermonaten deutlich höher als in den Wintermonaten. Dies erklärt sich durch die jahreszeitlichen Schwankungen der Umgebungstemperatur. Dadurch wird das Abwasser in den Wintermonaten schon auf dem Weg zur Kläranlage stark abgekühlt und kommt deshalb im Winter mit deutlich niedrigeren Temperaturen an der Kläranlage an. Außerdem lassen sich auch die Temperaturunterschiede zwischen Kläranlagenzulauf und -auslauf durch die Umgebungstemperatur erklären. In den Monaten Januar und Februar wird das Abwasser während des Klärprozesses aufgrund der sehr niedrigen Außentemperatur meist nochmal um mehrere Zehntel Grad abgekühlt und ist deshalb in besonders kalten Monaten im Auslauf der Kläranlage kälter als im Zulauf. In den warmen Sommermonaten erwärmt sich das Abwasser auf der Kläranlage und kann deshalb im Auslauf bis zu 2,5°C wärmer sein als im Zulauf.

Im folgenden Diagramm sind die monatlichen Mittelwerte der Jahre 2022 bis 2024 jeweils für den Zulauf und den Auslauf der Kläranlage dargestellt.

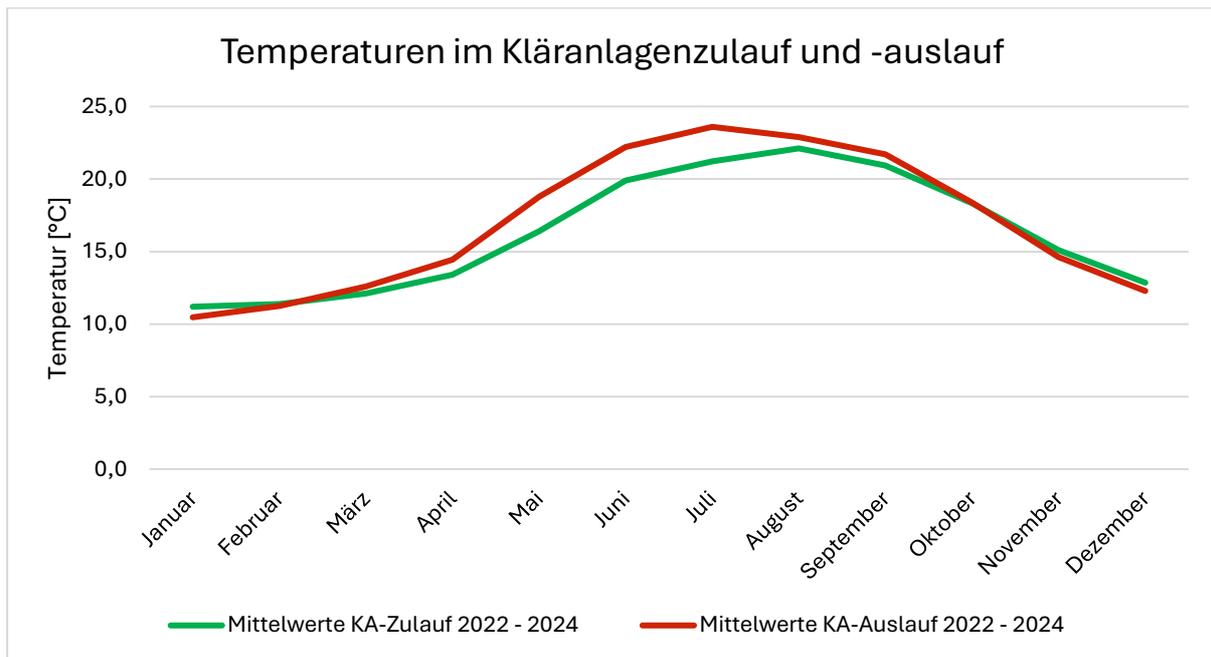


Abbildung 54: Temperaturen im Kläranlagenzulauf und -auslauf

Die monatlichen Ablaufmengen der Kläranlage lagen in den Jahren 2022 bis 2024 zwischen 67.224 m³ und 152.011 m³. In den Monaten Januar bis März lagen die monatlichen Ablaufmengen zwischen 67.224 m³ und 120.606 m³. Die starken monatlichen Schwankungen in den Ablaufmengen lassen sich nicht nur mit den unterschiedlichen Wasserverbräuchen, sondern auch in erster Linie mit den stark schwankenden Niederschlagsmengen erklären. In Monaten mit sehr viel Niederschlag sind die Zu- und Ablaufmengen einer Kläranlage deutlich größer als in trockenen Monaten mit fast keinem Niederschlag.

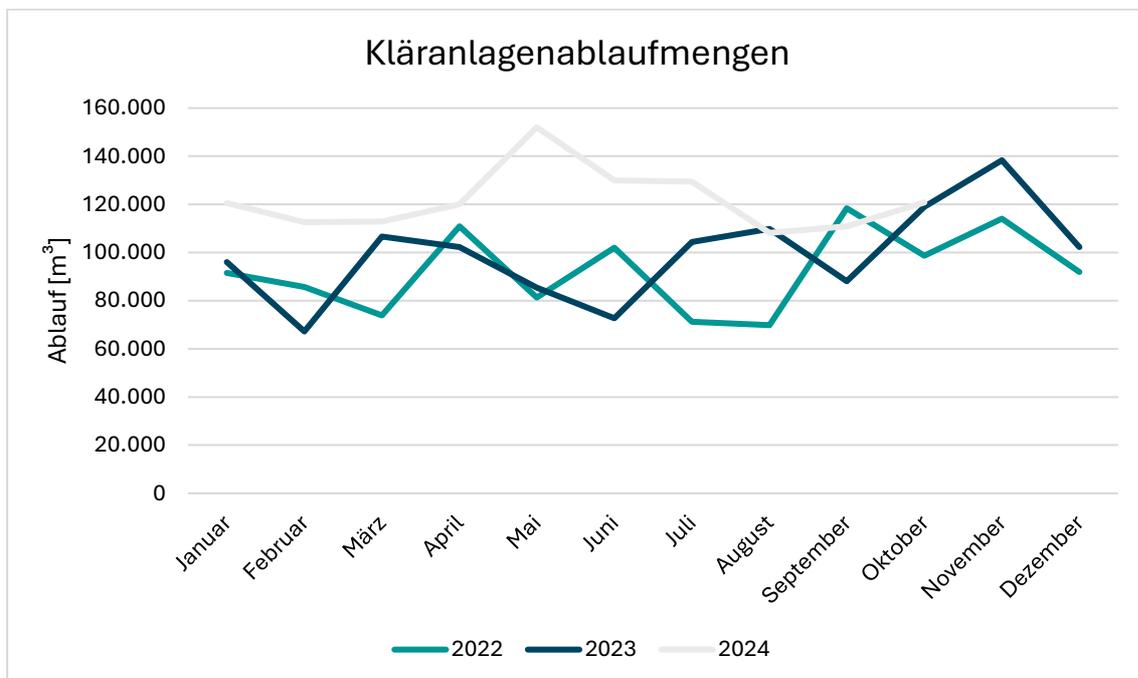


Abbildung 55: Kläranlagenablaufmengen



Anhand der folgenden Formel lässt sich die Wärmeentzugsleistung aus dem Abwasser berechnen:

$$W_A = Q * \rho * c_p * \Delta T$$

Dabei haben die Abkürzungen in der Formel folgende Bedeutungen:

W_A	Wärmeentzugsleistung des Abwassers [kW]
Q	Durchflussmenge [l/s]
ρ	Dichte des Abwassers [kg/l]
c_p	spezifische Wärmekapazität [kJ/kg*K]
ΔT	Temperaturdifferenz [K]

Für die Berechnung der Wärmeentzugsleistung wird für die Dichte von Abwasser ein konstanter Wert von 1 kg/l und für die spezifische Wärmekapazität ein konstanter Wert von 4,19 kJ/kg*K angenommen.

Um bei einem Wärmeentzug im Abwasserkanal die biologische Reinigungsstufe möglichst wenig zu beeinflussen, wurde für die Temperaturdifferenz ein konservativer Wert von 0,5 K angenommen.

Da von der Verbandsgemeinde Bellheim nur die Mengen im Kläranlagenablauf zur Verfügung gestellt wurden, hat man für die Berechnung die Annahme getroffen, dass die Mengen im Zu- und Auslauf der Kläranlage gleich sind. Aufgrund der starken Schwankungen hat man für die Berechnung den geringsten monatlichen Zu- bzw. Ablauf von 67.224 m³ im Februar 2023 betrachtet. Dies entspricht bei 28 Tagen im Februar 2.400,86 m³/Tag und 100,04 m³/h. Dies ergibt umgerechnet 27,79 l/s.

Bei einer Temperaturdifferenz von 0,5 K und einer Durchflussmenge von 27,79 l/s ergibt sich eine Wärmeentzugsleistung von 58,22 kW. Bei einer kontinuierlichen Benutzung über das Jahr, also 8.760 Stunden, ergibt das eine Wärmemenge von 510 MWh.

Je größer die Durchflussmenge und die mögliche Temperaturdifferenz, desto größer ist auch die mögliche Wärmeentzugsleistung des Abwassers. Bei einer gleichen Durchflussmenge von 27,79 l/s, aber einer Temperaturdifferenz von 1 K würde sich die Wärmeentzugsleistung auf 116,44 kW verdoppeln. Ebenso verhält es sich auch mit der Durchflussmenge. Bei einer doppelt so großen Durchflussmenge ergibt sich auch die doppelte Wärmeentzugsleistung.

Die Wärmeentzugsleistung ist also sehr stark von der zur Verfügung stehenden Abwassermenge und der möglichen Temperaturdifferenz abhängig. Wobei die mögliche Temperaturdifferenz davon abhängt, an welcher Stelle im Abwasserkanal die Wärme entzogen wird und wie groß der jeweilige Einfluss auf den Klärprozess ist, da ein stabiles Arbeiten der Kläranlage gewährleistet sein muss.

Die Verbandsgemeinde Bellheim plant eine Sanierung der Kläranlage. Dabei wäre es möglich eine Abwasserwärmenutzung zu berücksichtigen und den Klärprozess im Zuge der Sanierung entsprechend anzupassen. Wenn man die Kläranlage für einen größeren Wärmemengenentzug aus dem Kanal vor der Kläranlage auslegen würde, dann wäre bei entsprechender Dimensionierung nach der Sanierung auch eine Temperaturdifferenz von etwa 4 K im Kanal möglich. Dadurch würde sich die Wärmeentzugsleistung deutlich erhöhen. Bei einer gleichen Durchflussmenge von 27,79 l/s,



aber einer Temperaturdifferenz von 4 K würde sich eine Wärmeentzugsleistung von 465,76 kW ergeben. Dies würde bedeuten, dass sich die Wärmeentzugsleistung im Vergleich zu einer Temperaturdifferenz von lediglich 0,5 K, bei 4 K verachtfachen würde. Die genauen Details müssen im Rahmen der Auslegung und Sanierung geklärt werden. Das Wichtigste bei der Neuauslegung der Kläranlage ist, dass weiterhin ein problemloses und stabiles Arbeiten der Kläranlage gewährleistet wird. Daher kann auch im Voraus noch keine genaue Aussage zur späteren Wärmeentzugsleistung getroffen werden, da noch nicht alle späteren Parameter bekannt sind.

Im Zuge der Kläranlagensanierung wäre außerdem der Bau eines Klärgas-Blockheizkraftwerkes möglich, um auch das Klärgas als Energiequelle zu nutzen.

Für die Realisierung einer Abwasserwärmenutzung in der Verbandsgemeinde Bellheim ist zunächst die Wahl des geeignetsten Einbauorts für den Wärmetauscher nötig. Da die gewonnene Wärme in das vorhandene Wärmenetz in der Ortsgemeinde Bellheim eingespeist werden soll, ist es sinnvoll einen Kanalabschnitt zu wählen, der möglichst nah an diesem Wärmenetz liegt, da bei kürzeren Wegen auch weniger Kosten bei der Umsetzung anfallen. Dabei ist aber darauf zu achten, dass ein Kanalabschnitt gewählt wird, der auch bei Trockenwetter einen minimalen Durchfluss von 10 l/s bis 15 l/s nicht unterschreitet.

Eine Realisierung im Kläranlagenauslauf ist aus wirtschaftlicher Sicht wahrscheinlich nicht sinnvoll, da die Entfernung zum Wärmenetz deutlich größer ist und zwischen Wärmenetz und Kläranlage auch noch die Bahngleise verlaufen. Dies würde die Rohrverlegung nochmal erschweren und dadurch auch verteuern.

Auf den folgenden beiden Karten ist das Abwassernetz der Ortsgemeinde Bellheim dargestellt. Auf der ersten Karte ist der Osten der Ortsgemeinde zu sehen, in dem sich auch die Kläranlage befindet. Auf der zweiten Karte ist der Westen von Bellheim dargestellt, in dem sich der größte Teil des vorhandenen Wärmenetzes befindet. Das vorhandene Wärmenetz erstreckt sich über die Schulstraße, die Schubertstraße und die Hammerstraße und ist auf den Karten rot markiert. Mögliche Standorte für den Einbau eines Wärmetauschers für die Abwasserwärmenutzung sind auf den Karten mit roten Kreisen dargestellt.

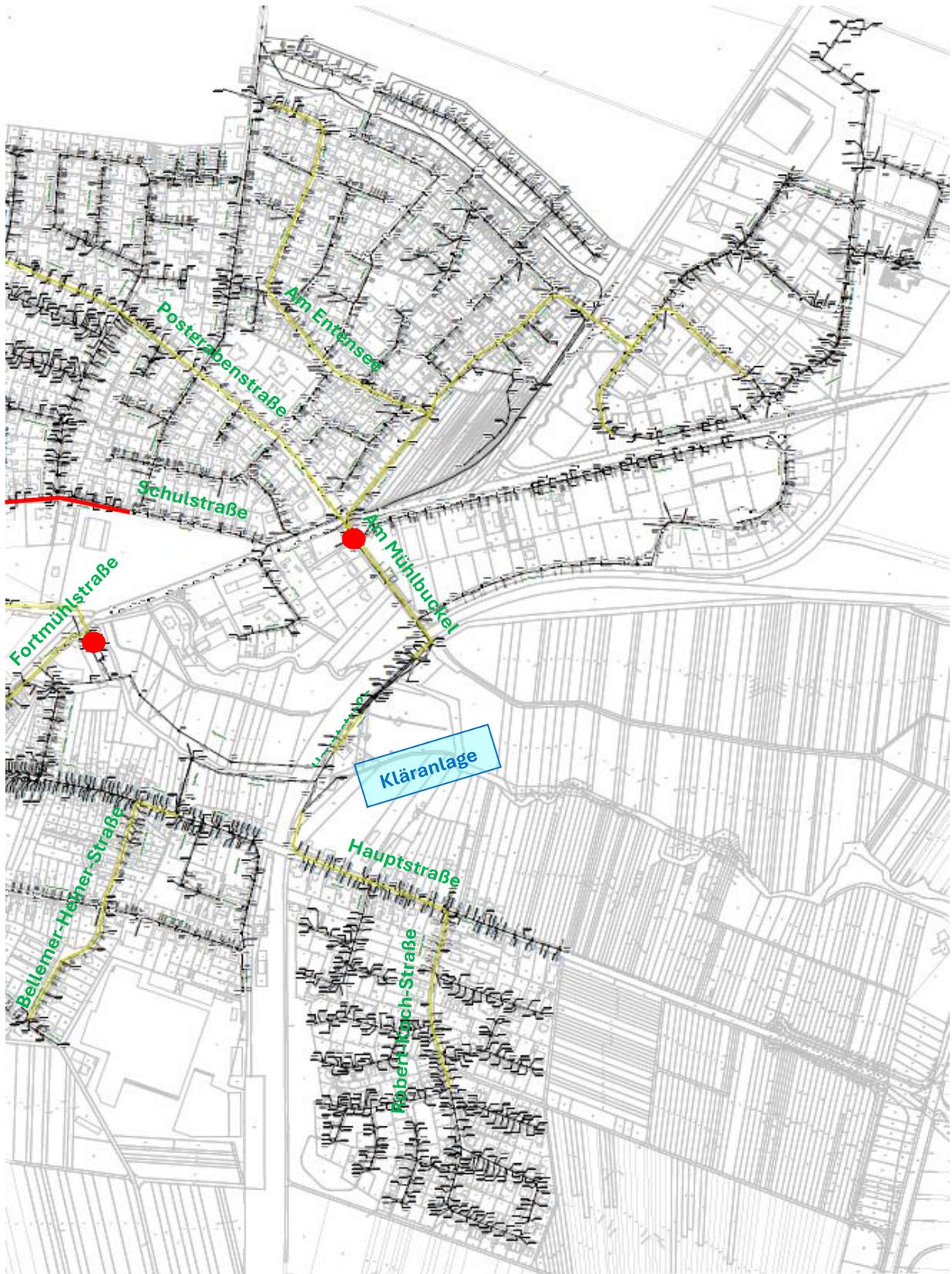


Abbildung 56: Abwassernetz Bellheim Ost



Abbildung 57: Abwassernetz Bellheim West

Generell bietet sich die Umsetzung einer Wärmegewinnung aus Abwasser aus dem Kanal immer dann am besten an, wenn sowieso ein Neubau oder eine Sanierung des Abwasserkanals geplant ist, da dann die Kosten für den Einbau eines entsprechenden Wärmetauschers deutlich geringer ausfallen. Wenn der Wärmetauscher im Zuge einer Kanalsanierung eingebaut wird, entstehen nur die zusätzlichen Kosten für den Wärmetauscher, die Verrohrung und die entsprechende Montage, da die sonstigen Kosten für den Kanal und die Straßen- und Bauarbeiten sowieso anfallen. Wird der Wärmetauscher nicht im Zuge von sonstigen Bau- oder Sanierungsarbeiten montiert entstehen deutlich höhere Kosten, da auch die Kosten für die nötigen Bauarbeiten berücksichtigt werden müssen.

Für die Umsetzung kommen generell mehrere Möglichkeiten in Frage. Eine Möglichkeit ist der nachträgliche Einbau eines Wärmetauschers in einen vorhandenen Abwasserkanal. Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass das anfallende Abwasser auch während der Bauphase abfließen können muss. Deshalb müssen für die Einbauzeit entsprechende Provisorien oder Umleitungen erstellt werden, damit das Abwasser weiterhin zur Kläranlage fließen kann. Da die Einbauzeit in der Regel aber nur wenige Tage dauert sollten möglichst einfache und kostengünstige Lösungen angestrebt werden. Außerdem ist es sinnvoll im Zuge des Einbaus des Wärmetauschers auch spezielle Montageöffnungen zu erstellen, um eine zukünftige Zugänglichkeit für Wartungs- oder Reparaturarbeiten gewähren zu können.

Auf den folgenden Bildern sind Beispiele für nachträglich montierbare Wärmetauscher von der Firma Uhrig dargestellt.



Abbildung 58: Wärmetauscher Therm-Liner A (UHRIG Energie GmbH, 2025)

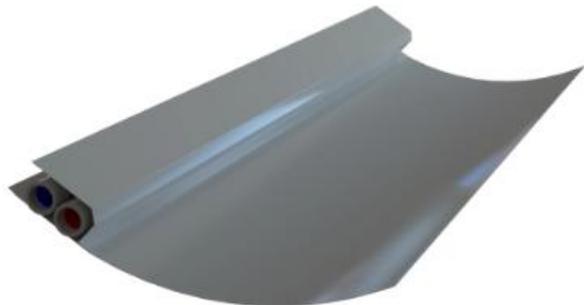


Abbildung 59: Wärmetauscher Therm-Liner B (UHRIG Energie GmbH, 2025)

Eine weitere Möglichkeit ist der Einbau von Kanalrohren mit integriertem Wärmetauscher. Diese haben die Vorteile, dass es keinerlei Abflussbehinderungen gibt und der volle Querschnitt zur Verfügung steht. Allerdings können solche vorgefertigten Kanalisationselemente nur bei einem Kanalneubau oder einem Kanalaustausch im Rahmen einer Sanierung eingebaut werden.



Abbildung 60: Kanalrohre mit integrierten Wärmetauschern (Rabtherm Energy Systems, 2025)

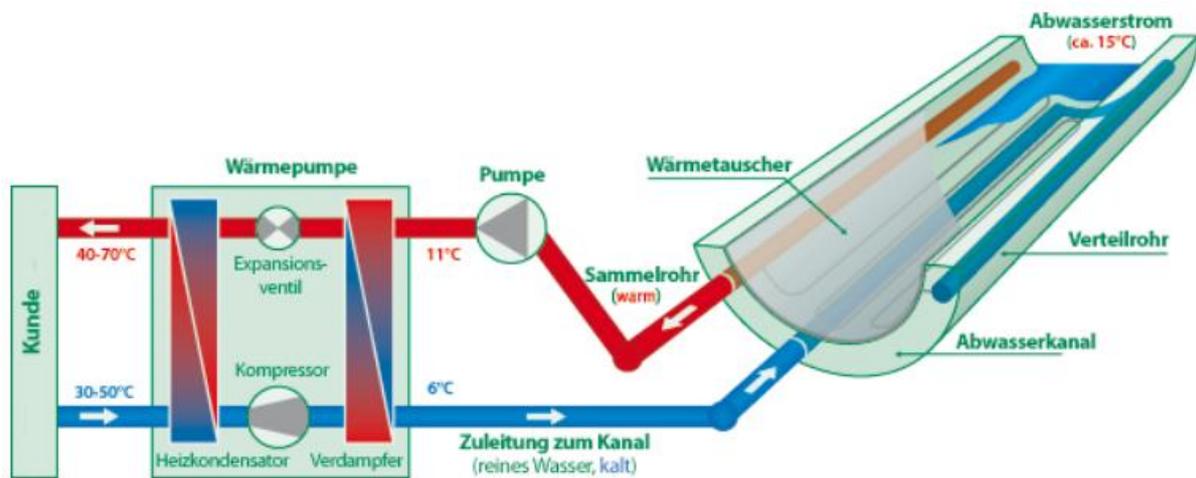


Abbildung 61: Schematische Darstellung von Abwasserwärmetauscher und Wärmepumpe (Rabtherm Energy Systems, 2025)

Außerdem besteht auch noch die Möglichkeit einen externen Wärmetauscher oberirdisch zu montieren. Für diese Alternative kann beispielsweise das ThermWin-System der Firma HUBER genutzt werden. Dabei wird ein Teilstrom des Abwassers aus dem Abwasserkanal abgeleitet und mit einer Schachtsiebzanlage grob vorgereinigt. Das vorgereinigte Abwasser wird über eine im Entnahmehauwerk positionierte Pumpentechnik auf den oberirdisch positionierten Abwasserwärmetauscher geleitet. In diesem Abwasserwärmetauscher erfolgt dann die Wärmeübertragung auf ein Kühlmedium (i.d.R. Wasser). Das Kühlmedium transportiert die Energie dann zu einer Wärmepumpe. Das abgekühlte Abwasser fließt zusammen mit dem Siebgut aus der Schachtsiebzanlage zurück in den Abwasserkanal.



Abbildung 62: Abwasserwärmetauscher RoWin (HUBER SE, 2025)

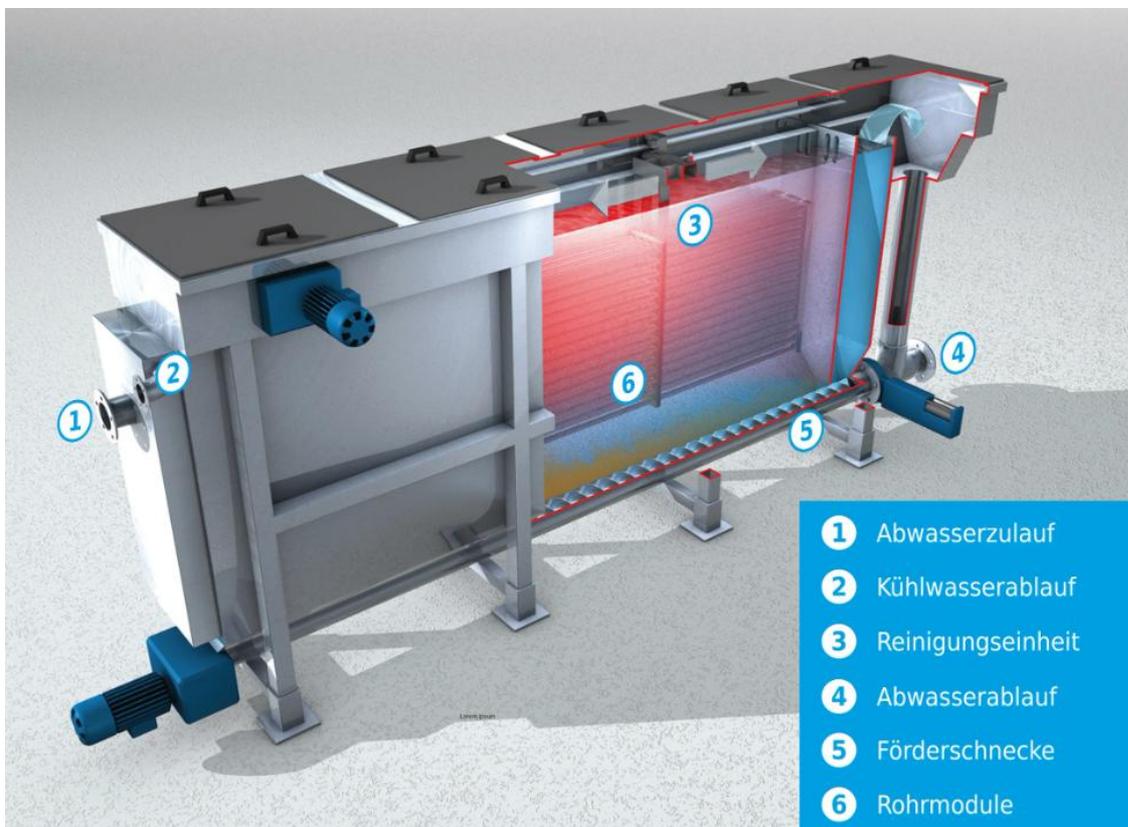


Abbildung 63: Schematische Darstellung Abwasserwärmetauscher RoWin (HUBER SE, 2025)

Neben der Firma HUBER bietet beispielsweise auch die Firma FERCHER GmbH externe Wärmetauscher in verschiedenen Größen für unterschiedliche Abwassermengen und Anwendungsgebiete an. Auch hier wird das Abwasser aus dem Abwasserkanal mittels einer Pumpe zum oberirdisch aufgestellten Wärmetauscher gepumpt und anschließend wieder zurück in den Kanal geleitet.



Abbildung 64: Abwasserwärmetauscher FERCHER FB-6/S-1-1 in einem Klärwerk (FERCHER GmbH, 2025)

6.6 Photovoltaik

Auch das Potenzial von Photovoltaikanlagen in der Verbandsgemeinde Bellheim wurde im Rahmen der Potenzialanalyse betrachtet. Bei Photovoltaikanlagen wird durch eine Vielzahl von Solarzellen, die sich in einem Solarmodul befinden, Sonnenenergie in elektrische Energie umgewandelt. Das Wort Photovoltaik setzt sich aus den beiden Teilen Phos und Volt zusammen. Phos ist die griechische Bezeichnung für Licht und Volt ist die Maßeinheit für die elektrische Spannung.

Eine Solarzelle besteht in der Regel aus zwei Siliziumhalbleiterschichten, die durch eine Übergangsschicht voneinander getrennt sind. Es kann auch ein anderer Halbleiter verwendet werden. In den meisten Fällen kommt aber Silizium zum Einsatz.

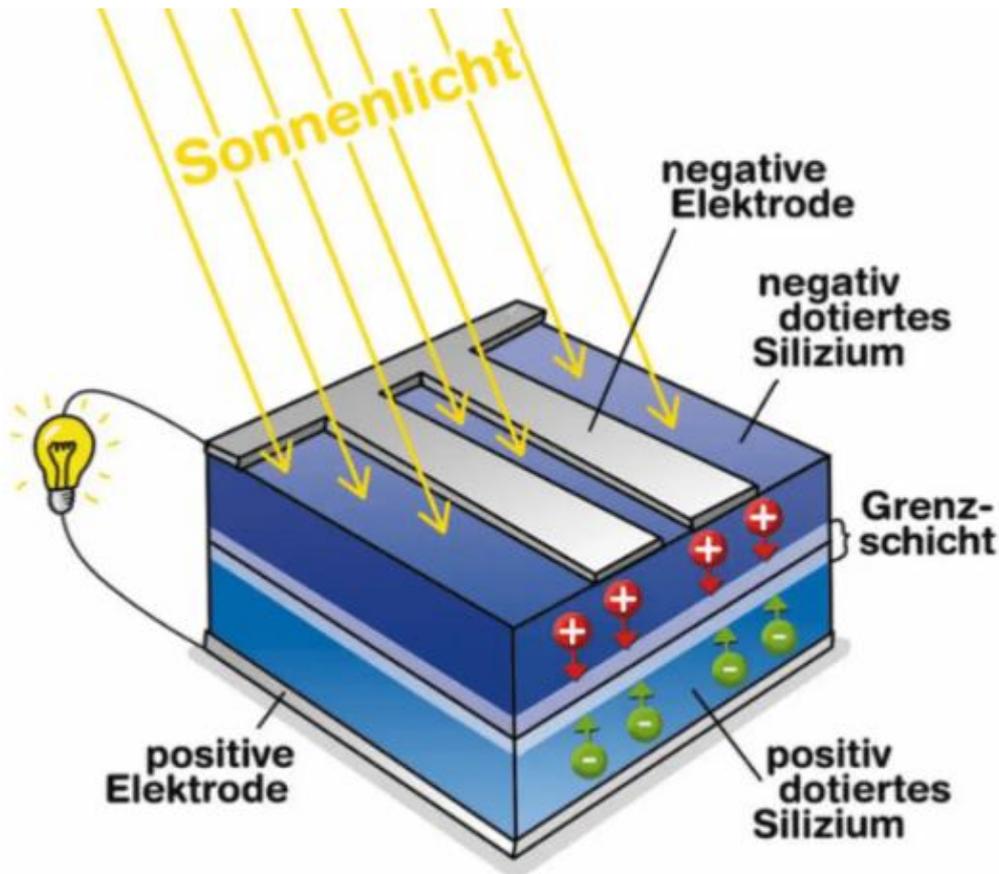


Abbildung 65: Funktion Solarzelle (Norddeutsche Solar, 2025)

Die beiden Siliziumschichten werden dotiert, um photoelektrisch aktive Schichten zu erzeugen. Dazu werden in die regelmäßige Gitterstruktur des Siliziums Fremdatome eingeschleust. Meist kommen dabei Phosphor und Bor zum Einsatz. Phosphor hat im Gegensatz zu Silizium fünf Außenelektronen, also eins mehr. Durch das Einschleusen von Phosphoratomen in die obere der beiden Siliziumhalbleiterschichten entsteht dort ein Elektronenüberschuss. Diese Schicht wird dadurch negativ geladen. Man spricht in diesem Fall auch von n-dotiert. In der unteren Halbleiterschicht werden Boratome eingeschleust. Bor hat drei Außenelektronen, also eins weniger als Silizium. Dadurch entsteht in der unteren Siliziumschicht ein Elektronenmangel und diese Schicht wird positiv geladen, also p-dotiert. Durch Sonnenlicht werden die Elektronen angeregt und beginnen sich zu bewegen. Diese negativ geladenen Elektronen wandern zur Oberseite der oberen, n-dotierten Siliziumschicht. An deren ursprünglichen Positionen bleiben negativ geladene Löcher



zurück. Diese Löcher wandern zur Unterseite der p-dotierten Siliziumschicht. Durch diese Bewegung entsteht in der Übergangsschicht zwischen den beiden Siliziumhalbleitern eine elektrische Spannung. Über Metallschichten wird diese Spannung abgeleitet und mittels Wechselrichter in Haushaltsstrom umgewandelt.

Für Photovoltaikanlagen gibt es verschiedene Aufstellmöglichkeiten. Man unterscheidet unter anderem zwischen Dachflächen-, Fassaden- und Freiflächenphotovoltaikanlagen. Jede Aufstellmöglichkeit hat ihre Vor- und Nachteile.

Dachflächenphotovoltaikanlagen bieten die Vorteile, dass sie einfach zu montieren sind, einen zusätzlichen Kälte- und Hitzeschutz bieten und dass keine zusätzlichen Flächen versiegelt werden, da die Dachflächen sowieso vorhanden sind und meist nicht genutzt werden. Aufgrund der hohen Lage auf dem Dach sind sie auch nur selten dem Schatten von Bäumen oder Nachbargebäuden ausgesetzt. Nachteile sind hingegen, dass man von der Dachneigung und Ausrichtung abhängig ist und es bei manchen Gebäuden durch die Montage von Photovoltaikanlagen zu Statikproblemen kommen kann. Aufgrund dieser Einschränkungen können Photovoltaikanlagen nicht auf den Dächern von allen Gebäuden montiert werden.

Freiflächenphotovoltaikanlagen haben den Vorteil, dass es in der Regel keine Einschränkung bei der Wahl der Neigung und Ausrichtung gibt, die Installation und Wartung sehr einfach sind und eine kostengünstige Realisierung möglich ist. Große Nachteile sind allerdings der Flächenverbrauch und der Einfluss auf das Landschaftsbild.

Das gesamte Photovoltaikpotenzial in der Verbandsgemeinde Bellheim beträgt 180.313 MWh. Davon werden 14.243 MWh genutzt (Stand 2023). Das bedeutet, dass 166.070 MWh des gesamten Potenzials noch ungenutzt sind. Dies entspricht einem Anteil von 92,1% (Energieatlas Rheinland-Pfalz, 2025).

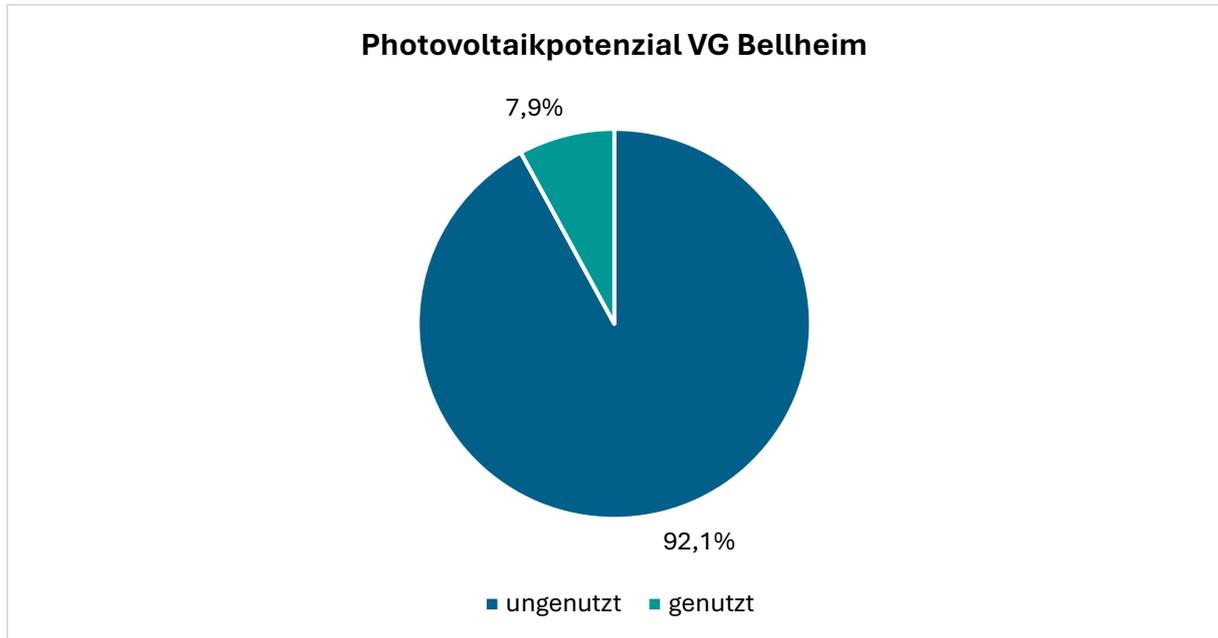


Abbildung 66: Photovoltaikpotenzial VG Bellheim

Die folgende Karte zeigt die einzelnen Baublöcke der Verbandsgemeinde Bellheim mit den jeweiligen potenziellen Stromerträgen pro m² Bodenfläche.

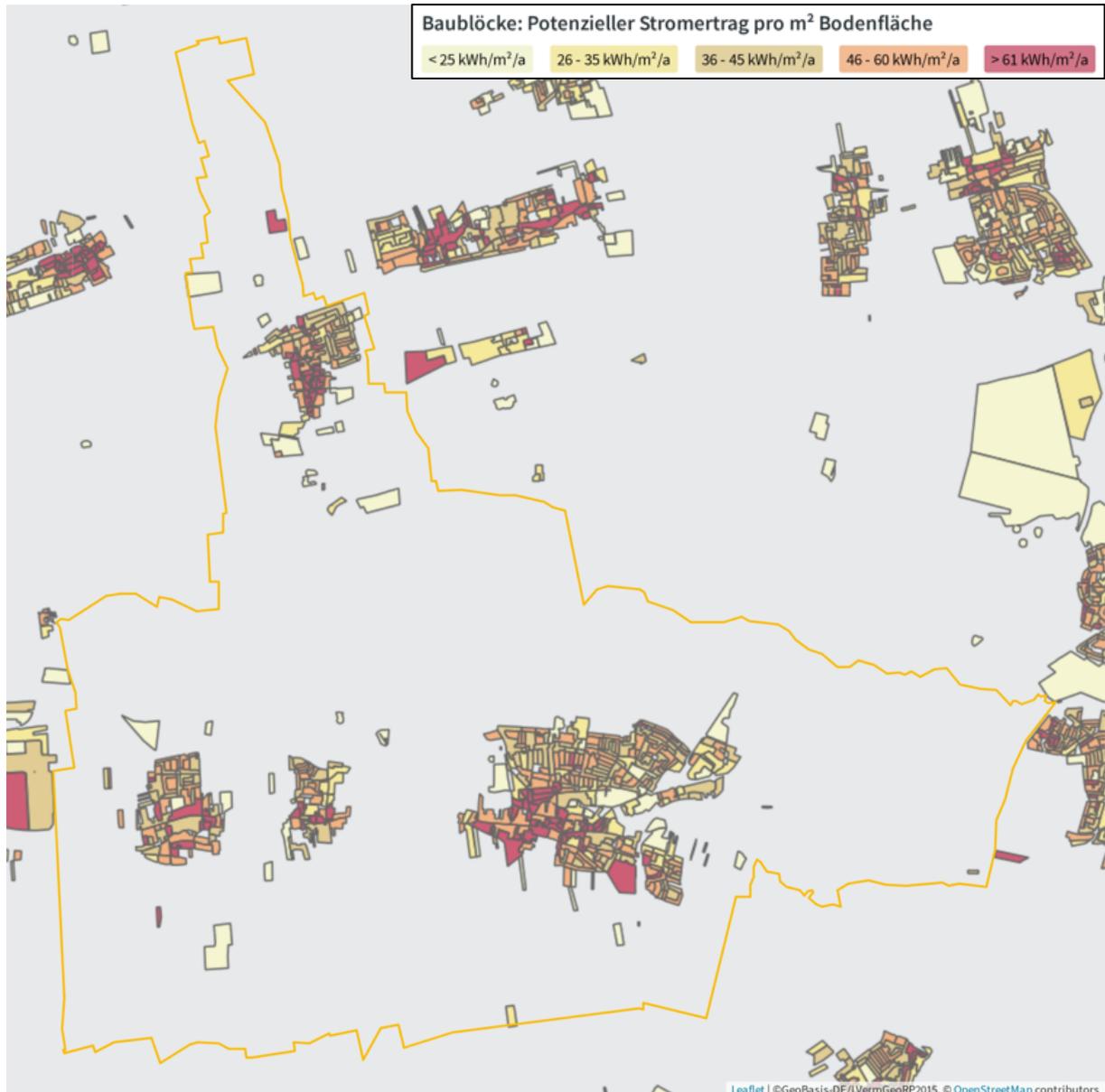


Abbildung 67: Potenzieller Stromertrag pro m² Bodenfläche (Energieatlas Rheinland-Pfalz, 2025)

6.7 Solarthermie

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde auch das Potenzial von Solarthermie in der Verbandsgemeinde Bellheim betrachtet. Im Gegensatz zu Photovoltaikanlagen wird bei Solarthermieanlagen die Sonnenenergie mittels Solarkollektoren in Wärmeenergie und nicht in elektrische Energie umgewandelt. Da die Solarkollektoren schwarz sind ziehen sie die Sonne besonders stark an. In den Solarkollektoren befindet sich eine Flüssigkeit aus Wasser und Frostschutz, beispielsweise Glykol. Diese Flüssigkeit wird durch die von den Kollektoren absorbierte Sonnenwärme auf bis zu 95°C erwärmt. Mittels Wärmetauscher wird die Wärme dann in einen Pufferspeicher geleitet. Die Wärme aus dem Pufferspeicher kann dann zum Heizen oder als Brauchwasser, zum Beispiel zum Duschen genutzt werden.

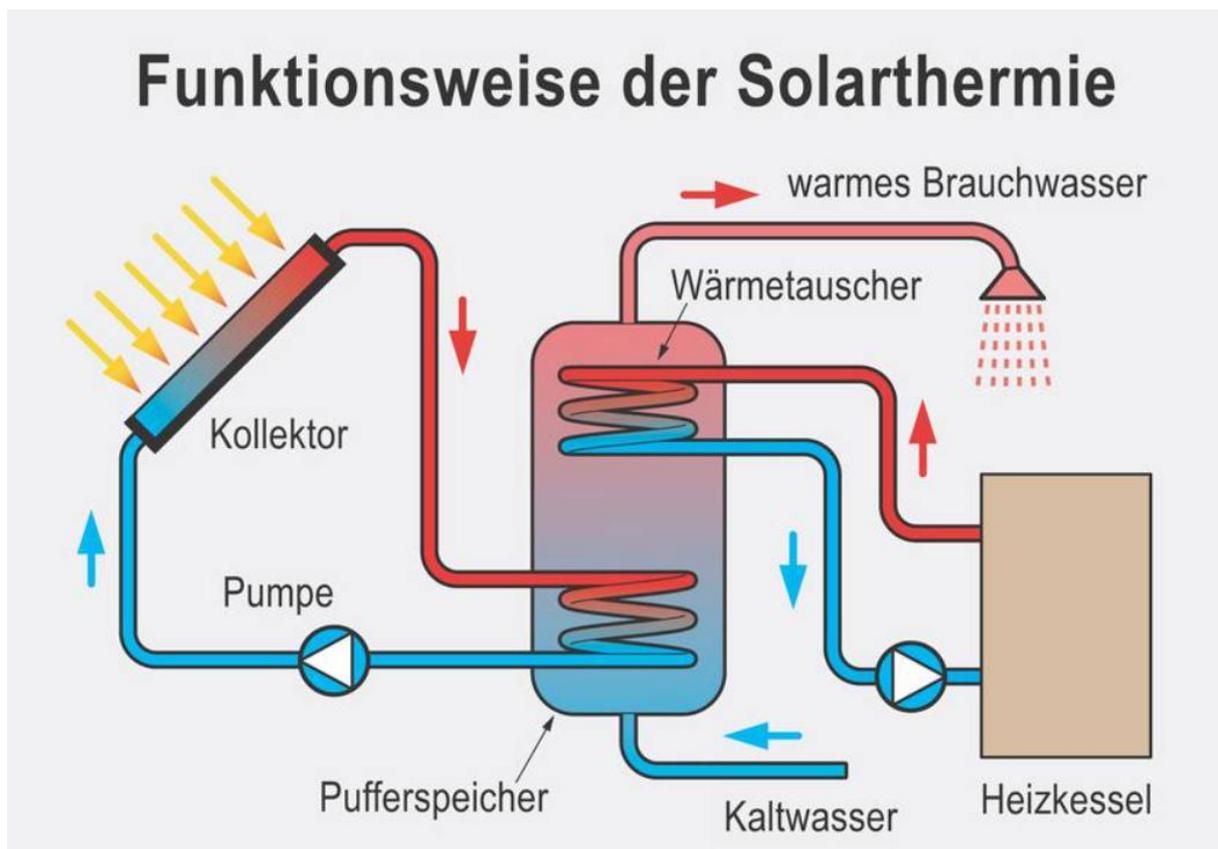


Abbildung 68: Funktionsweise der Solarthermie (Energiesparen im Haushalt, 2025)

Die folgende Karte zeigt die einzelnen Baublöcke der Verbandsgemeinde Bellheim mit den jeweiligen potenziellen Wärmeerträgen pro m² Bodenfläche. Insgesamt gibt es in der Verbandsgemeinde ein Solarthermiefpotenzial von 171.895 MWh/a.

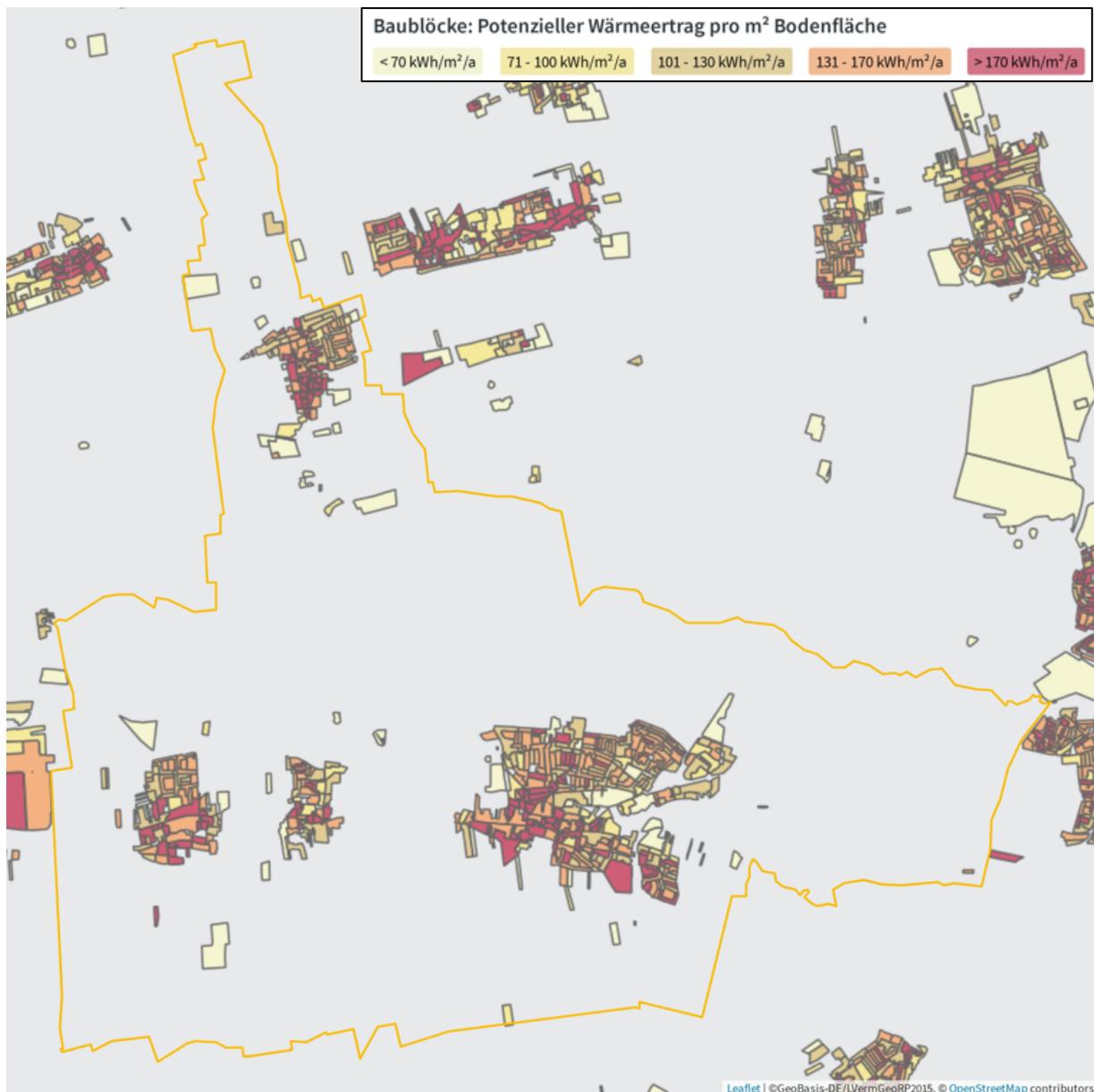


Abbildung 69: Potenzieller Wärmeertrag pro m² Bodenfläche (Energieatlas Rheinland-Pfalz, 2025)



6.8 Biomasse

Auch das Biomassepotenzial wurde im Zuge der Potenzialanalyse untersucht. Unter Biomasse versteht man alle organischen Stoffe, die zur Energieerzeugung genutzt werden können. Dies können sowohl pflanzliche als auch tierische Stoffe sein. Zu Biomasse zählen unter anderem Rest- und Abfallstoffe aus der Forst- und Landwirtschaft, Landschaftspflegereste, organische Siedlungsabfälle, aber auch Pflanzen, die gezielt für die Energiegewinnung angebaut werden, wie zum Beispiel Mais oder Raps. Aufgrund der Knappheit von Flächen wurde im Rahmen der Potenzialanalyse nicht näher auf den Anbau von Pflanzen zur Energiegewinnung eingegangen, sondern man hat sich in erster Linie auf die Potenziale von Rest- und Abfallstoffen konzentriert.

6.9 Wasserstoff

Bezüglich der Zukunft von Wasserstoffnetzen und der Umrüstung von bestehenden Erdgasnetzen in der Verbandsgemeinde Bellheim auf Wasserstoff hat man sich intensiv mit dem Gasversorger Thüga ausgetauscht.

Wasserstoff ist zurzeit noch sehr knapp und auch in naher Zukunft noch nicht unbegrenzt für alle potenziellen Kunden verfügbar. Daher soll zunächst die Versorgung von Industriekunden mit Wasserstoff vorangetrieben werden.

Derzeit wird noch untersucht, welche vorhandenen Erdgasleitungen in der VG Bellheim für Wasserstoff geeignet sind und welche dafür erst saniert werden müssen.

Der Deutsche Verein des Gas- und Wasserstoffes e.V. hat den Ergebnisbericht 2024 des Gasnetzgebietstransformationsplans herausgegeben.

Genehmigtes Wasserstoffkernnetz

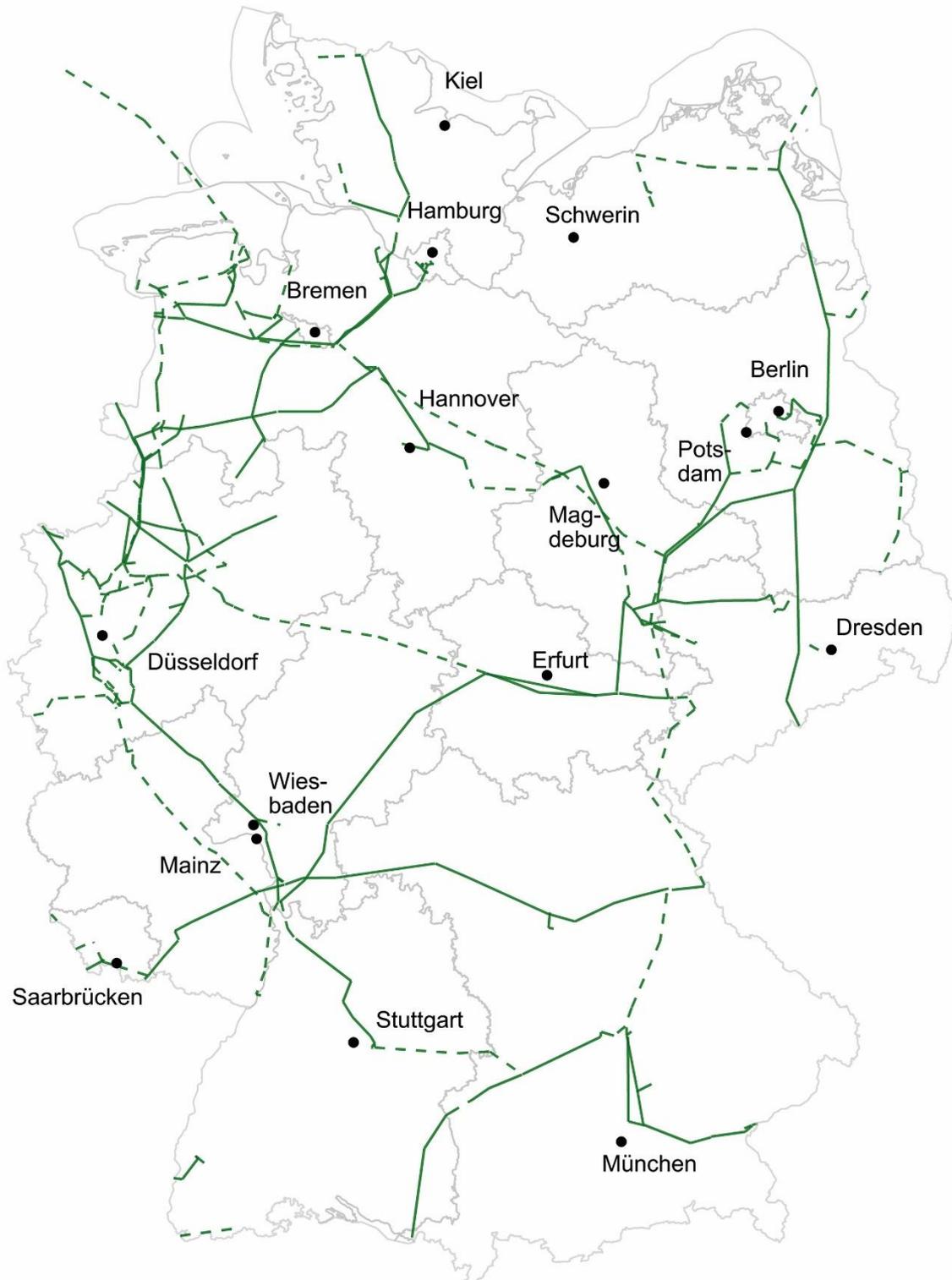


Abbildung 70: Genehmigtes Wasserstoffkernnetz



6.10 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Tabelle 5: Einspar- und Erzeugungspotenzial Wärme aus erneuerbaren Energien

Technologie	Einspar-/ Erzeugungspotenzial [MWh/a]
Gebäudesanierung	88.560
Oberflächennahe Geothermie	<i>Nicht quantifizierbar</i>
Tiefe Geothermie	219.000
Umweltwärme	<i>Nicht quantifizierbar</i>
Abwärme Gewerbe	2.766
Abwärme Abwasser	510
Solarthermie	171.895
Biomasse	<i>Nicht quantifizierbar</i>

Tabelle 6: Erzeugungspotenzial Strom aus erneuerbaren Energien

Technologie	Erzeugungspotenzial [MWh/a]
Photovoltaik	166.070



7. Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete

Laut dem Wärmeplanungsgesetz muss das beplante Gebiet, in diesem Fall die Gemarkungsfläche der Verbandsgemeinde Bellheim, in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt werden. Dabei wird zwischen Wärmenetzgebieten, Wasserstoffnetzgebieten und Gebieten für die dezentrale Wärmeversorgung unterschieden.

Außerdem kann ein Teilgebiet auch als sogenanntes Prüfgebiet ausgewiesen werden. Dies kann der Fall sein, wenn die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf eine andere Art mit Wärme versorgt werden soll, z. B. leitungsgebundenes grünes Methan.

Bei der Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete wurden folgende Faktoren berücksichtigt:

- Wärmegestehungskosten (Investitions- und Betriebskosten)
- Realisierungsrisiken
- Versorgungssicherheit
- kumulierte Treibhausgasemissionen
- Wärmeliniendichte
- Potenziale erneuerbarer und günstiger Energiequellen
- Bebauungsstruktur
- Bebauungsdichte
- Vorhandene Ankergebäude / Ankerkunden
- Barrieren beim Aus- und Neubau von Wärmenetzen (z.B. Hauptverkehrsstraßen, Bahnlinien, Gewässer)

7.1 Wärmeversorgung Ortsgemeinde Bellheim

Da in der Ortsgemeinde Bellheim bereits ein Wärmenetz vorhanden ist, ist es möglich dieses weiter auszubauen. Geplant ist ein zweistufiger Ausbau in Nord- und in Südrichtung. Ob und in welchem Umfang das Wärmenetz tatsächlich ausgebaut wird, entscheidet die Verbandsgemeinde Bellheim nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung.

Das vorhandene Wärmenetz erstreckt sich über die Schulstraße, die Schubertstraße und die Hammerstraße und versorgt unter anderem die Grundschule, die Realschule, den Kindergarten St. Josef und die Spiegelbachhalle mit Wärme.

Auf der folgenden Karte sind die möglichen Ausbaustufen für das geplante Wärmenetz (rot und gelb) sowie die geplanten Neubaugebiete und das Gebiet im Osten, für das eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen ist, dargestellt.

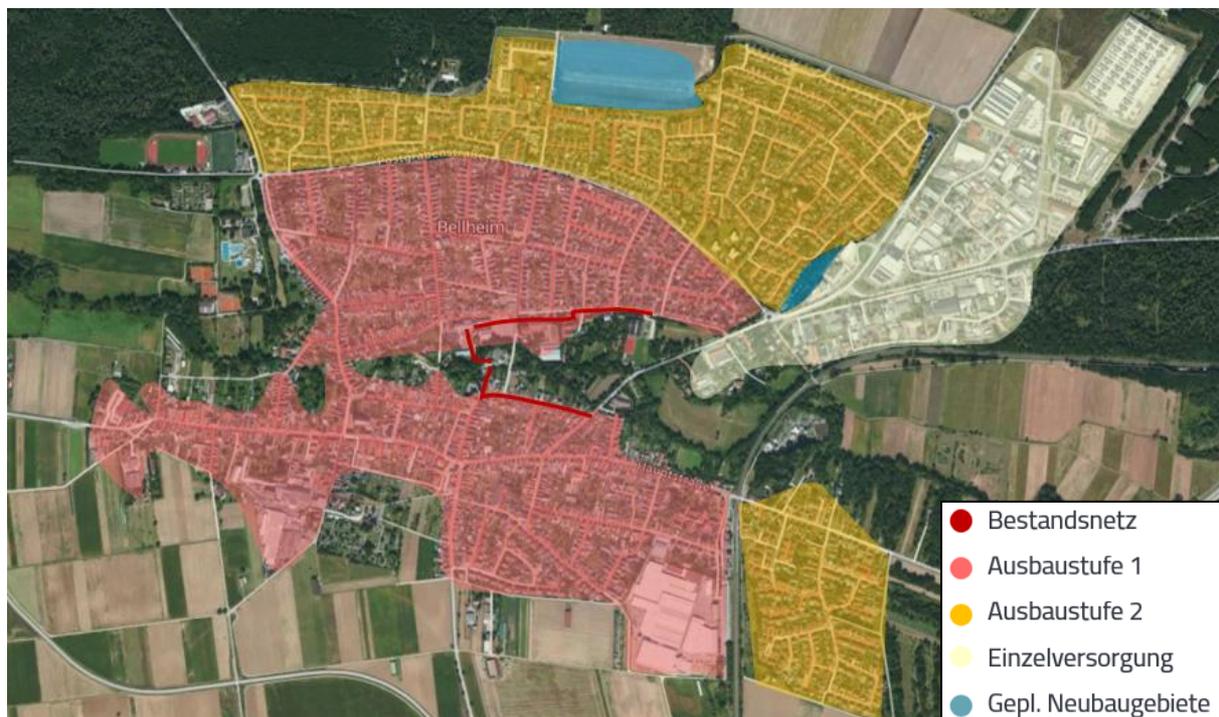


Abbildung 71: Zukünftige Wärmeversorgung der Ortsgemeinde Bellheim

Die beiden Ausbaustufen für das vorhandene Wärmenetz wurden auf Grundlage der Wärmeliniendichte und der vorhandenen Ankerkunden gewählt.

Für die Ausbaustufe 1 (rot) wurden die Gebiete ausgewählt, die über eine Wärmeliniendichte von mindestens $2 \text{ MWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ verfügen. Dies betrifft den Ortskern von Bellheim nördlich und südlich des vorhandenen Wärmenetzes. Dieser ist sehr dicht bebaut und aufgrund der Gebäudealtersstruktur ist der Wärmebedarf in diesem Gebiet sehr hoch, da sich im Ortskern von Bellheim sehr viele Altbauten befinden, die bereits vor 1960 gebaut wurden und daher einen hohem Wärmeverlust aufweisen.

Die durchschnittliche Wärmeliniendichte im gesamten Gebiet der Ausbaustufe 1 liegt bei $2,75 \text{ MWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Im Norden der Ausbaustufe 1 beträgt die Wärmeliniendichte durchschnittlich $2,37 \text{ MWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und im Süden durchschnittlich $3,27 \text{ MWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Ein weiterer Grund für die Wahl der Ausbaustufe 1 ist, dass sich im Süden dieses Gebietes die beiden Ankerkunden Kardex und die Bellheimer Brauerei befinden. Beide Firmen haben einen



sehr hohen Wärmebedarf. Außerdem benötigen sie ganzjährig einen großen Anteil des gesamten Energiebedarfs für Prozesswärme und -kälte, so dass auch in den Sommermonaten eine hohe Grundlast vorhanden ist.

Die Firma Kardex hat bereits sehr großes Interesse bekundet, an ein Wärmenetz angeschlossen zu werden. Die Bellheimer Brauerei hingegen ist aktuell sehr gut eigenversorgt, da sie über eigene Blockheizkraftwerke verfügt und die anfallende Abwärme bereits selbst im Brauereiprozess nutzt.

Für die Ausbaustufe 2 (gelb) wurden die Gebiete ausgewählt, die über eine Wärmeliniedichte von mindestens $1,5 \text{ MWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ verfügen. Dies betrifft die Gebiete im Norden und im Südosten der Ortsgemeinde Bellheim. Die geringere Wärmeliniedichte als im Ortskern lässt sich dadurch erklären, dass die Bebauung in diesen Gebieten weniger dicht ist als im Ortskern und die Gebäude erst später gebaut wurden. Da die Gebäude jünger sind haben sie aufgrund besserer Dämmung auch schon einen geringeren Wärmeverlust als die Altbauten, die sich im Ortskern befinden.

Die durchschnittliche Wärmeliniedichte im gesamten Gebiet der Ausbaustufe 2 liegt bei $1,67 \text{ MWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Im nördlichen Gebiet der Ausbaustufe 2 liegt die Wärmeliniedichte durchschnittlich bei $1,69 \text{ MWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und im östlichen Gebiet bei durchschnittlich $1,58 \text{ MWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Der gesamte Energiebedarf für die Ausbaustufe 1 beträgt $51,8 \text{ GWh/a}$. Für die Ausbaustufe 2 beträgt der Energiebedarf insgesamt $20,9 \text{ GWh/a}$. Davon entfallen auf die gelb markierte Fläche im Norden $15,1 \text{ GWh/a}$ und auf die gelbe Fläche im Osten $5,8 \text{ GWh/a}$.

Der Energiebedarf für die Eigenversorgung des Industriegebiets beträgt $2,4 \text{ GWh/a}$.

Auf der folgenden Karte sind die potenziellen Energiequellen dargestellt, mit denen das Wärmenetz in der Ortsgemeinde Bellheim gespeist werden kann.



Abbildung 72: Potenzielle Energiequellen für Wärmenetz Bellheim

7.2 Wärmeversorgung Ortsgemeinde Knittelsheim

Die Ortsgemeinde Knittelsheim ist für die Wärmeversorgung mittels eines Wärmenetzes nicht geeignet. Hier ist deshalb eine dezentrale Wärmeversorgung geplant.



Abbildung 73: Zukünftige Wärmeversorgung der Ortsgemeinde Knittelsheim

Für die Ortsgemeinde Knittelsheim ist eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen, da keine größeren Ankerkunden vorhanden sind und die Wärmeliniedichte für ein Wärmenetz zu gering ist.

Die durchschnittliche Wärmeliniedichte in der gesamten Ortsgemeinde Knittelsheim beträgt $0,85 \text{ MWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$. Lediglich im Gartenweg und in der Trifelsstraße liegt die Wärmeliniedichte über $2 \text{ MWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$. Die geringe Wärmeliniedichte erklärt sich dadurch, dass die Ortsgemeinde Knittelsheim nicht so dicht bebaut ist und mehr als die Hälfte der Gebäude erst ab 1980 gebaut wurden. Je neuer die Gebäude sind, desto geringer ist in der Regel auch der jeweilige Wärmebedarf des Gebäudes, da neuere Gebäude aufgrund besserer Dämmung weniger Energie durch die Gebäudehülle verlieren.

7.3 Wärmeversorgung Ortsgemeinde Ottersheim

Die Ortsgemeinde Ottersheim ist ebenfalls für die Wärmeversorgung mit einem Wärmenetz nicht geeignet. Deshalb ist auch hier eine Einzelversorgung geplant.



Abbildung 74: Zukünftige Wärmeversorgung der Ortsgemeinde Ottersheim

Für die Ortsgemeinde Ottersheim ist eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen, da keine größeren Ankerkunden vorhanden sind und die Wärmeliendichte für ein Wärmenetz zu gering ist.

Die durchschnittliche Wärmeliendichte in der gesamten Ortsgemeinde Ottersheim beträgt 1,46 MWh/(m*a). Lediglich in der Ludwigstraße, der Lange Straße, der Peter-Trimpler-Straße und in der Rormannstraße liegt die Wärmeliendichte über 2 MWh/(m*a). Die geringe Wärmeliendichte lässt sich dadurch erklären, dass auch die Ortsgemeinde Ottersheim nicht so dicht besiedelt ist, wie der Ortskern der Ortsgemeinde Bellheim und, dass fast die Hälfte der Gebäude erst ab 1980 gebaut wurden.

7.4 Wärmeversorgung Ortsgemeinde Zeiskam

In der Ortsgemeinde Zeiskam bietet sich der Neubau eines Wärmenetzes an. Auf der folgenden Karte sind die möglichen Ausbaustufen in Rot und Gelb dargestellt. Für die Gebiete außerhalb des Wärmenetzgebiets ist eine dezentrale Wärmeversorgung vorgesehen.



Abbildung 75: Zukünftige Wärmeversorgung der Ortsgemeinde Zeiskam



In der gesamten Ortsgemeinde Zeiskam beträgt die durchschnittliche Wärmeliniendichte 1,31 MWh/(m*a). Da im Zentrum von Zeiskam die Wärmeliniendichte aber über 2 MWh/(m*a) liegt und es im Ortskern von Zeiskam fast nur unsanierte Altbauten gibt, die bereits vor 1960 gebaut wurden und einen hohen Wärmebedarf aufweisen, würde sich dort der Neubau eines Wärmenetzes anbieten.

Der gesamte Energiebedarf in der Ortsgemeinde Zeiskam beträgt 14 GWh/a. Davon entfallen 5 GWh/a auf das Gebiet der Wärmenetzausbaustufe 1 (rot), 5 GWh/a auf das Gebiet der Wärmenetzausbaustufe 2 (gelb) und 4 GWh/a auf die Gebiete außerhalb der Wärmenetzausbaugebiete, für die weiterhin eine dezentrale Wärmeversorgung geplant ist.

8. Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt die Entwicklung des Wärmebedarfs und der zukünftigen Wärmeversorgungsarten sowie die Entwicklung der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen in der Verbandsgemeinde Bellheim bis zum Zieljahr 2045. Dabei gilt das Ziel des Wärmeplanungsgesetzes bis zum Jahr 2045 eine Treibhausgasneutralität in der VG Bellheim zu erreichen. Das Zieljahr der klimaneutralen Wärmeversorgung wird aus der Anforderung des GEG abgeleitet, dass spätestens Ende 2044 keine THG-Emissionen durch die Verbrennung fossiler Energieträger dezentral in Gebäuden verursacht werden dürfen (§71 Absatz 4 GEG)

Klimaneutralität bedeutet, ein Gleichgewicht zwischen Kohlenstoffemissionen und der Aufnahme von Kohlenstoff aus der Atmosphäre in Kohlenstoffsenken herzustellen. Um Netto-Null-Emissionen zu erreichen, müssen alle Treibhausgasemissionen weltweit durch Kohlenstoffbindung ausgeglichen werden. (Europäisches Parlament, 2025)

Als Kohlenstoffsenke wird ein System bezeichnet, das mehr Kohlenstoff aufnimmt als es abgibt. Die wichtigsten natürlichen Kohlenstoffsenken sind Böden, Wälder und Ozeane. (Europäisches Parlament, 2025)

Für die Berechnung der Szenarien wurden verschiedene Annahmen getroffen. Diese sind allerdings nicht verbindlich und von zahlreichen Faktoren abhängig. Ob beispielsweise eine angestrebte Sanierungsquote von 1,5% erreicht wird, ist maßgeblich von der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Gebäudesanierung und zum Heizungsaustausch abhängig.

8.1 Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045

Im Kapitel 6.2 Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand wurde berechnet, dass der Wärmebedarf durch die vollständige Sanierung des Gebäudebestands auf 19,44 GWh/a reduziert werden kann. Die komplette Sanierung des Gebäudebestands kann bis 2045 aber nicht umgesetzt werden, es wird der Berechnung eine Sanierungsquote von 1,5% zugrunde gelegt. Aus diesen Voraussetzungen ergibt sich die folgende Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2045:

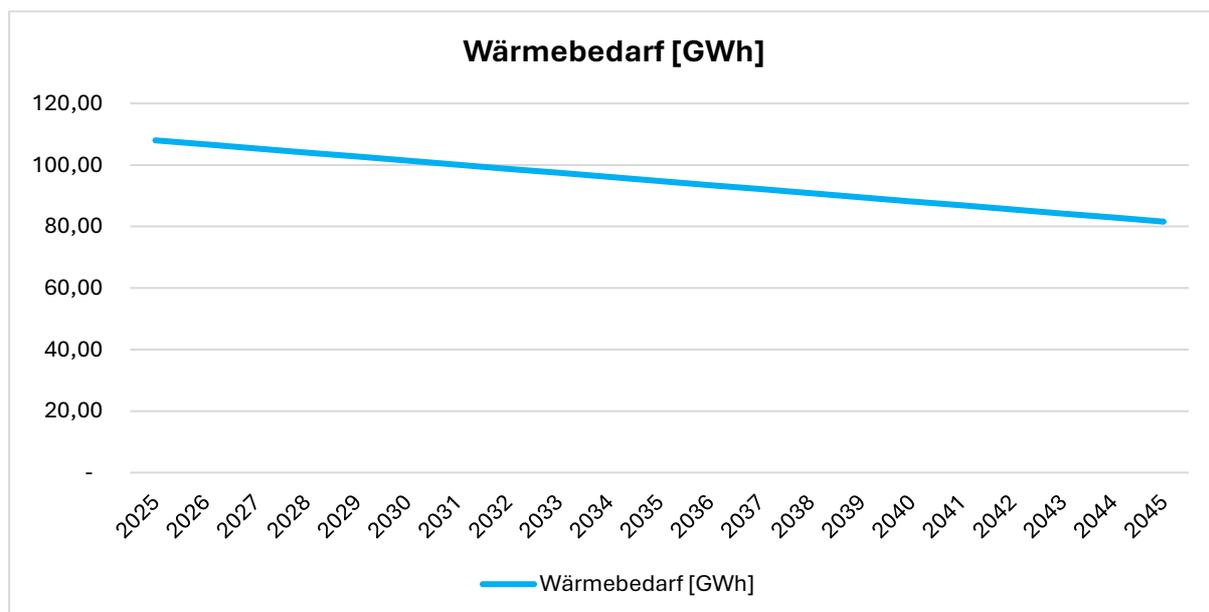


Abbildung 76: Entwicklung des Wärmebedarfs der Verbandsgemeinde bis 2045

8.2 Entwicklung der zukünftigen Wärmeversorgung

Bis zum Zieljahr 2045 sollen alle Heizungen in der Verbandsgemeinde Bellheim mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Fossile Energieträger wie Öl und Gas sollen gänzlich durch erneuerbare Energien ersetzt werden.

Im Folgenden werden zwei verschiedene Szenarien zur Zielerreichung beschrieben.

Für jedes Szenario werden verschiedene Annahmen getroffen, wie insbesondere Heizungen mit fossilen Energieträgern bis 2045 durch Heizungstechnologien mit erneuerbaren Energien ersetzt werden können.

8.2.1 Szenario 1: größerer Anteil zentraler Wärmeversorgung

Bei diesem Szenario ist man davon ausgegangen, dass die Wärmenetze in Bellheim und Zeiskam zügig fertiggestellt werden und bei beiden Wärmenetzen sowohl der Ausbau der Ausbaustufe 1 als auch der Ausbaustufe 2 bis zum Jahr 2040 abgeschlossen ist.

Für alle vier Ortsgemeinden wurden entsprechende Annahmen für dieses Szenario getroffen, siehe Anhang 3: Annahmen zu den Zielszenarien.

Die folgende Tabelle zeigt die mögliche Entwicklung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde Bellheim aufgliedert nach den einzelnen Energieträgern bis zum Zieljahr 2045 für das Szenario 1.

Tabelle 7: Entwicklung des Wärmebedarfs in der VG Bellheim bei Szenario 1

	Wärmebedarf [GWH]				
	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	59,6	46,1	26,6	11,4	0,0
Heizöl	32,2	24,9	14,4	6,2	0,0
Biomasse	7,0	6,7	5,3	4,2	3,7
grüne Gase	0,0	1,2	2,1	2,7	3,6
Strom	5,3	4,1	2,4	1,0	0,0
Umweltwärme (Luft)	3,7	9,7	13,4	15,9	19,9
Umweltwärme (Erdboden)	0,0	2,4	4,1	5,2	6,9
Fernwärme	0,2	6,3	26,5	41,6	47,5
Gesamt	108	101,4	94,8	88,2	81,6

Im folgenden Diagramm ist die Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für den Zeitraum von 2025 bis zum Zieljahr 2045 für die gesamte Verbandsgemeinde Bellheim für das Szenario 1 dargestellt.

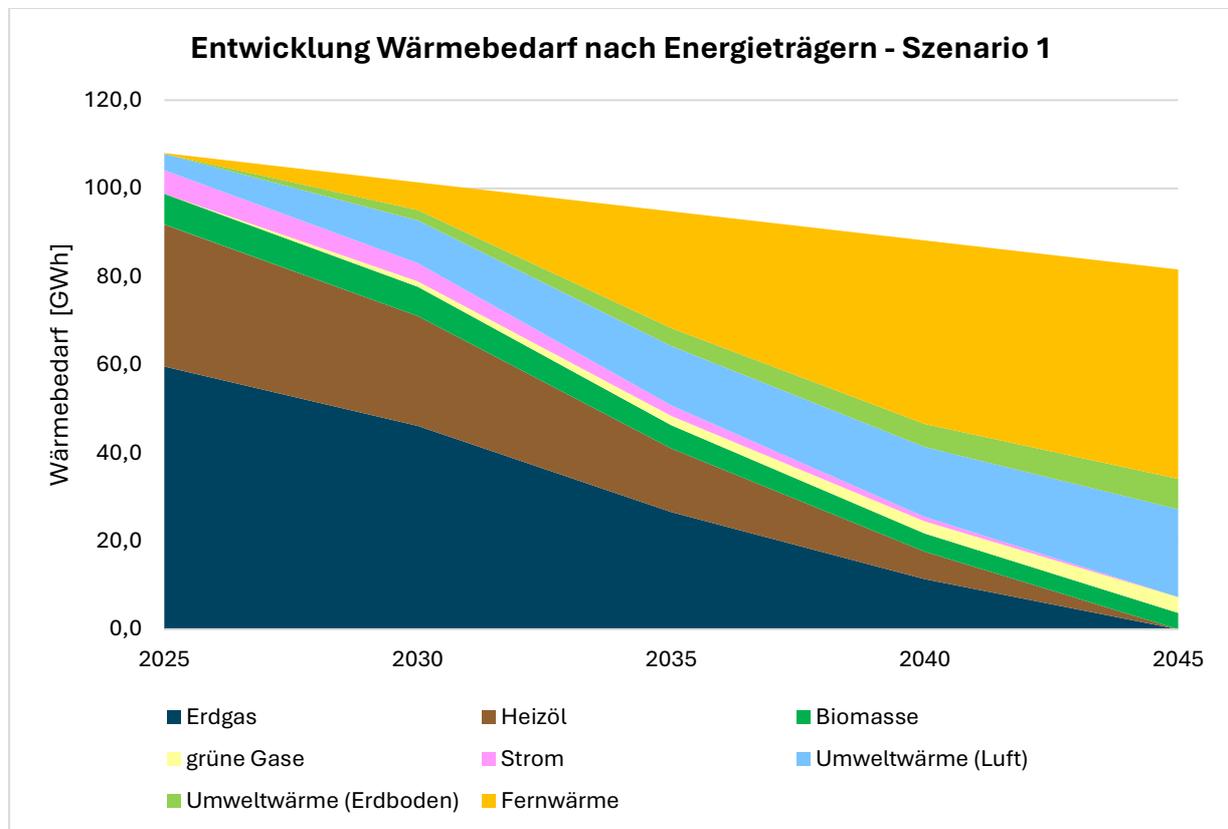


Abbildung 77: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträgern in VG Bellheim bei Szenario 1

8.2.2 Szenario 2: vorwiegend dezentrale Wärmeversorgung

Bei diesem Szenario ist man davon ausgegangen, dass nicht nur die Ortsgemeinden Knittelsheim und Ottersheim weiterhin dezentral mit Wärme versorgt werden, sondern auch die Ortsgemeinde Zeiskam. Außerdem ist bei diesem Szenario geplant, nur die Ausbaustufe 1 des Wärmenetzes in der Ortsgemeinde Bellheim auszubauen. Alle anderen Gebiete in der Ortsgemeinde Bellheim sollen ebenfalls dezentral mit Wärme versorgt werden.

Auch bei diesem Szenario wurden für jede Ortsgemeinde Annahmen hinsichtlich der zukünftigen Wärmeversorgung getroffen, siehe Anhang 3: Annahmen zu den Zielszenarien.

Die folgende Tabelle zeigt die mögliche Entwicklung des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde Bellheim aufgeschlüsselt nach den einzelnen Energieträgern bis zum Zieljahr 2045 für das Szenario 2.

Tabelle 8: Entwicklung des Wärmebedarfs in der VG Bellheim bei Szenario 2

	Wärmebedarf [GWh]				
	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	59,6	43,1	27,0	12,5	0,0
Heizöl	32,2	23,3	14,6	6,7	0,0
Biomasse	7,0	7,0	6,8	6,5	6,0
grüne Gase	0,0	1,9	3,5	4,9	5,9
Strom	5,3	3,9	2,4	1,1	0,0
Umweltwärme (Luft)	3,7	13,4	21,9	28,7	33,6
Umweltwärme (Erdboden)	0,0	3,7	6,9	9,5	11,5
Fernwärme	0,2	5,3	11,8	18,3	24,6
Gesamt	108	101,4	94,8	88,2	81,6

Im folgenden Diagramm ist die Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für den Zeitraum von 2025 bis zum Zieljahr 2045 für die gesamte Verbandsgemeinde Bellheim für das Szenario 2 dargestellt.

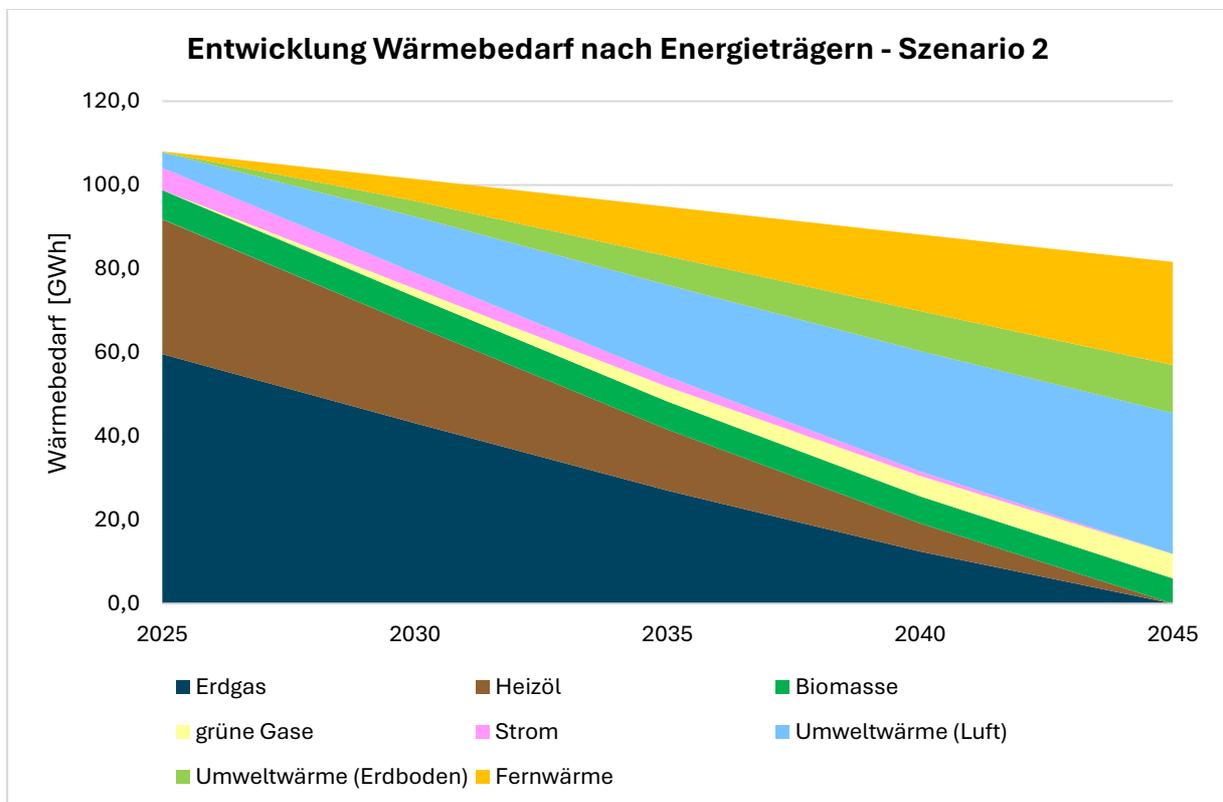


Abbildung 78: Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträgern in VG Bellheim bei Szenario 2

8.3 Entwicklung der Wärmeversorgung der Wärmenetze

Bei der Entwicklung der Wärmeversorgung der Wärmenetze wurde ebenfalls zwischen den beiden Szenarien 1 und 2, wie bereits im Kapitel 9.2 Entwicklung der zukünftigen Wärmeversorgung unterschieden.

Für das Szenario 1 hat man für die Versorgung des Wärmenetzes in der Ortsgemeinde Bellheim eine Zusammensetzung von 80% Geothermie, 10% Biomasse und 10% Biogas angenommen und für die Versorgung des Wärmenetzes in der Ortsgemeinde Zeiskam eine Zusammensetzung von 60% Luft/Wasser-Wärmepumpen, 30% Biomasse und 10% grüne Gase.

Beim Szenario 2 ist nur in der Ortsgemeinde Bellheim ein Wärmenetz vorgesehen. Dieses soll zu 80% mit Sole/Wasser-Wärmepumpen, zu 10% mit Biomasse und zu 10% mit grünen Gasen versorgt werden.

Dabei ist man bei beiden Szenarien jeweils von einer gleichbleibenden Zusammensetzung für den Zeitraum von 2030 bis 2045 ausgegangen.

Die Versorgung der Wärmenetze im Zieljahr 2045 ist in den folgenden beiden Diagrammen für die Szenarien 1 und 2 dargestellt.

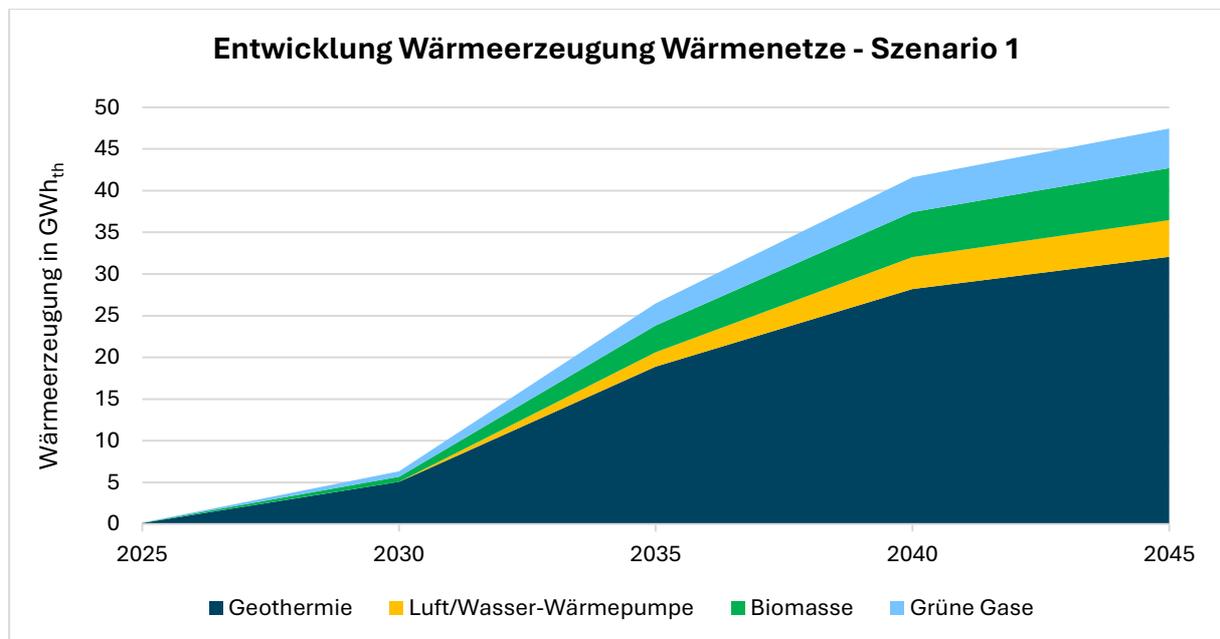


Abbildung 79: Entwicklung Wärmeerzeugung Wärmenetze

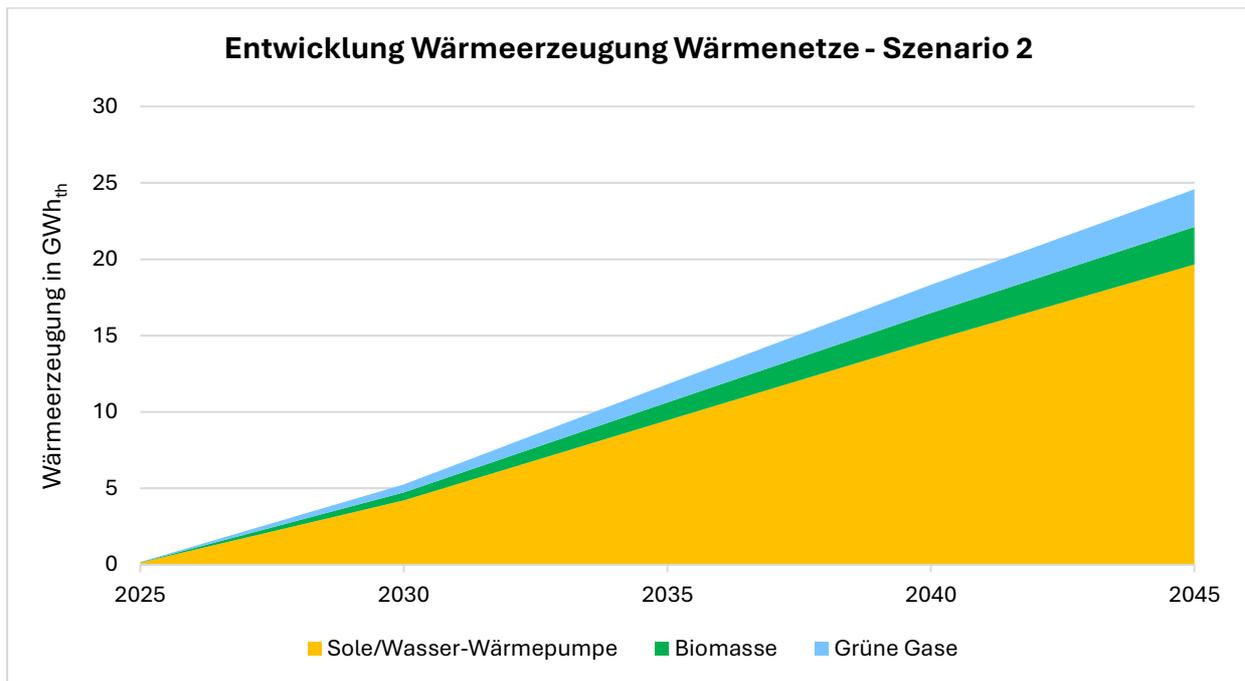


Abbildung 80: Entwicklung Wärmeerzeugung Wärmenetze

8.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Aufgrund getroffener Annahmen und des daraus resultierenden zukünftig geringeren Wärmebedarfs und die Umstellung auf erneuerbaren Energien wurden die zukünftigen Treibhausgasemissionen ermittelt.

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Szenario 1, mit Fokus auf der zentralen Wärmeversorgung, bis zum Jahr 2045 ist im folgenden Diagramm dargestellt.

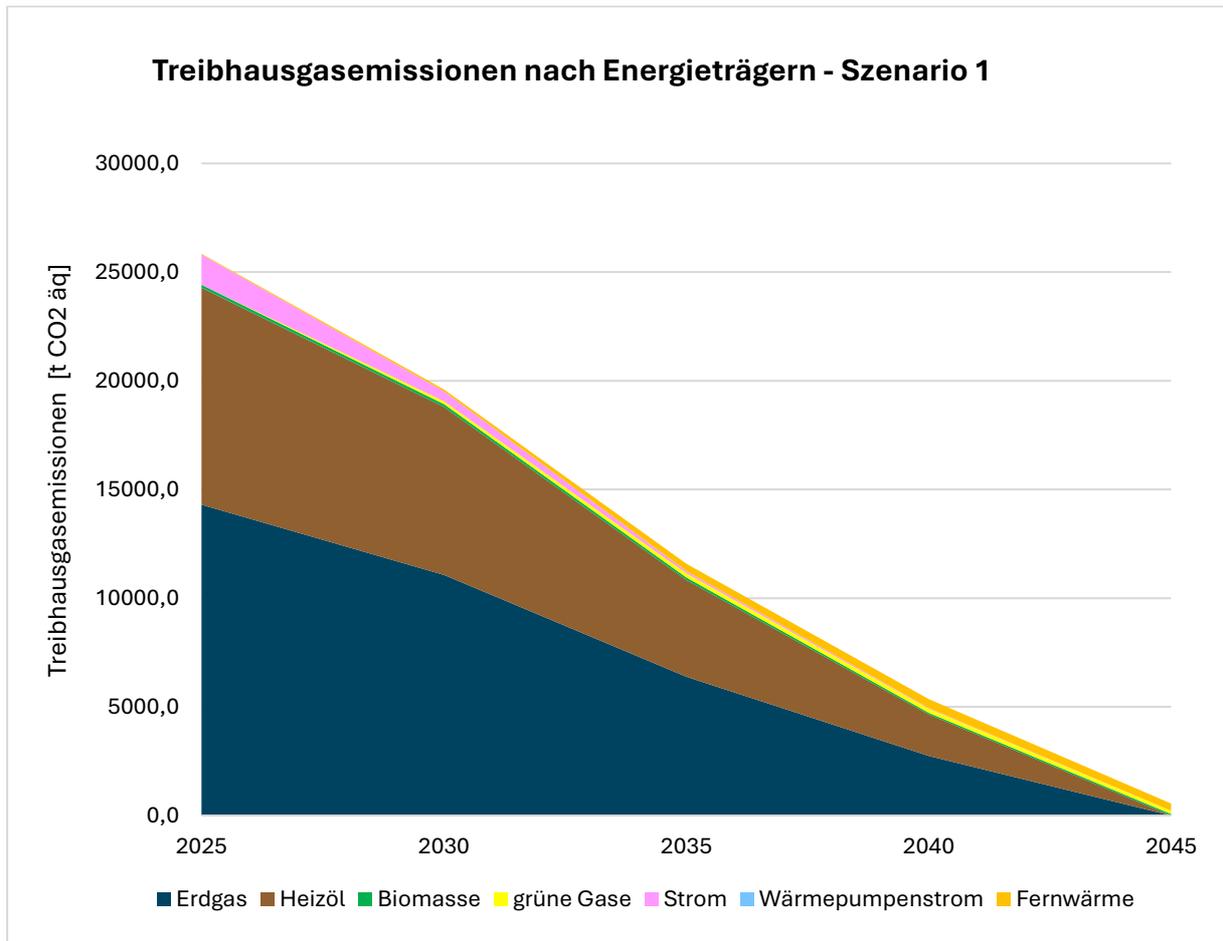


Abbildung 81: Treibhausgasemissionen Szenario 1 (in t CO₂-Äquivalent)

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Szenario 2, mit dem Fokus auf dezentraler Wärmeversorgung, bis zum Jahr 2045 ist im folgenden Diagramm dargestellt.

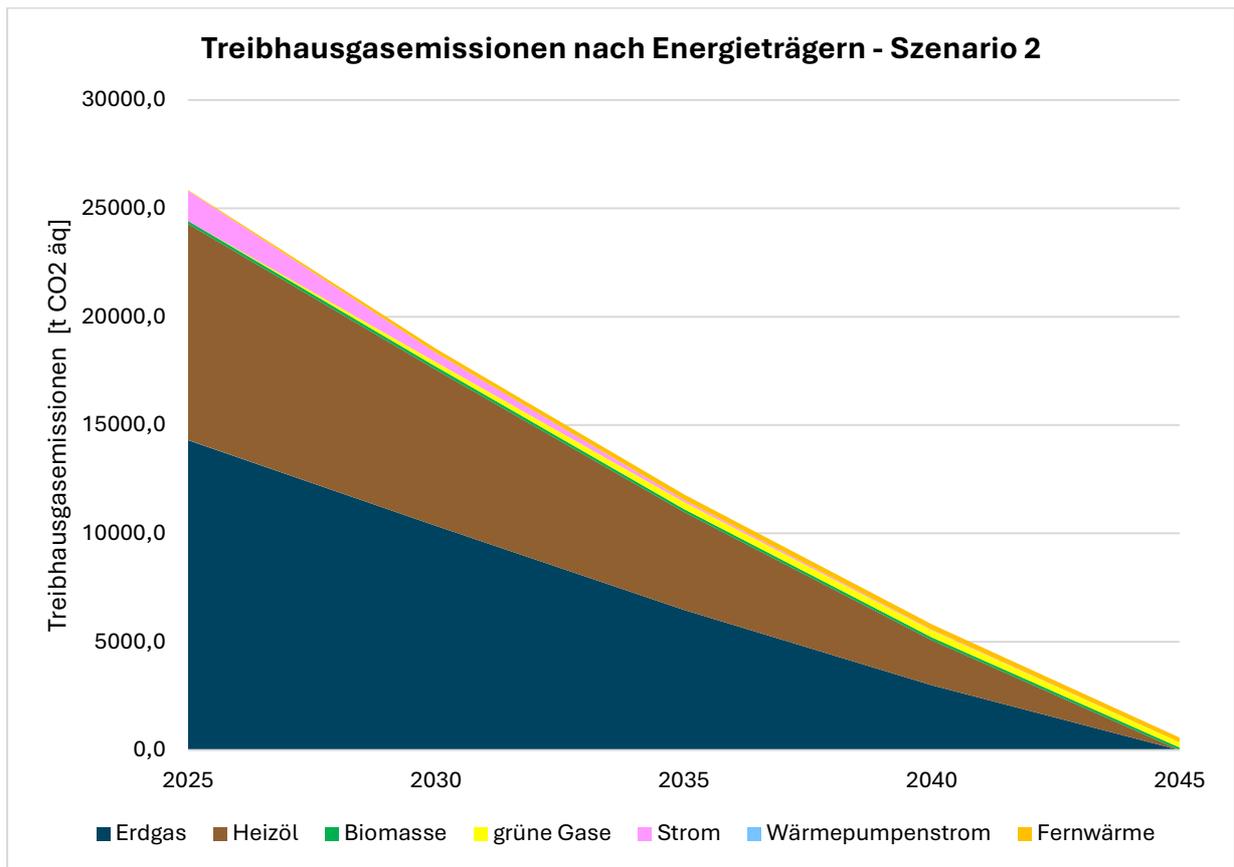


Abbildung 82: Treibhausgasemissionen Szenario 2 (in CO₂-Äquivalent)



9. Wärmewendestrategie

9.1 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog

Im Rahmen der Wärmeplanung wurde ein Maßnahmenkatalog erarbeitet mit dessen Umsetzung die Klimaneutralität für die Verbandsgemeinde Bellheim bis zum Zieljahr erreicht werden soll.

Die erarbeiteten Maßnahmen wurden in verschiedene Handlungsfelder unterteilt.

Handlungsfeld 1: Energieeinsparung und Energieeffizienz

Die Reduktion des Gesamtwärmebedarfs stellt eine zentrale Säule auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung dar. Eine besonders wirksame Maßnahme ist dabei die energetische Sanierung des Gebäudebestands, durch die sich der Energieverbrauch langfristig und signifikant senken lässt. Je höher die Einsparpotenziale ausgeschöpft werden, desto effizienter und kostengünstiger lässt sich der verbleibende Wärmebedarf künftig durch erneuerbare Energien decken.

Die Sanierung privater Wohngebäude liegt primär in der Verantwortung der Eigentümerinnen und Eigentümer. Um eine ambitionierte Sanierungsquote zu erreichen – etwa im Einklang mit bundesweiten Klimazielen – ist eine aktive Informations-, Beratungs- und Öffentlichkeitsarbeit unerlässlich. Ziel ist es, die Bürgerinnen und Bürger der Verbandsgemeinde Bellheim umfassend über Sanierungsoptionen, Fördermöglichkeiten und individuelle Vorteile aufzuklären und sie so zu motivieren, Maßnahmen umzusetzen.

Darüber hinaus kommt der öffentlichen Hand eine wichtige Vorbildfunktion zu. Durch die energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften kann sie nicht nur ihren eigenen Beitrag zur Reduktion des Wärmebedarfs leisten, sondern auch Vertrauen schaffen und Impulse für die Bevölkerung setzen.

Handlungsfeld 2: Dekarbonisierung und Ausbau des Wärmenetzes

Die Maßnahmen in diesem Handlungsfeld zielen darauf ab, das vorhandene Wärmenetz in der Ortsgemeinde Bellheim auf erneuerbare Energien umzustellen und dieses Wärmenetz zu erweitern. Zurzeit wird ein Teil der Wärme für das Wärmenetz noch durch fossile Energieträger, in Form von Erdgas gedeckt. Zukünftig soll die gesamte Wärmemenge, die in das Wärmenetz eingespeist wird, durch erneuerbare Energien erzeugt werden. Durch eine Erweiterung des Wärmenetzes ist eine großflächige, zentrale Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien möglich. Die Gebäudeeigentümer mit Zugang zu diesem Wärmenetz müssen sich nicht eigenständig um den Austausch oder die Umrüstung ihrer Heizungsanlage kümmern, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung für Ihr Gebäude zu erreichen.

Handlungsfeld 3: Analyse von Neubaugebieten

Dieses Handlungsfeld dient dazu zu analysieren welche Wärmeversorgungsarten für die geplanten Neubaugebiete in der Verbandsgemeinde Bellheim in Frage kommen. Eine mögliche Alternative zur dezentralen Wärmeversorgung wäre die Versorgung mittels eines kalten Nahwärmenetzes.

Handlungsfeld 4: Ausbau von erneuerbaren Energien und Nutzung von Abwärme

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde ermittelt, dass der größte Teil des Wärmebedarfs in der Verbandsgemeinde Bellheim immer noch durch fossile Energieträger, wie Öl und Gas, gedeckt wird. Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Zieljahr zu erreichen, sind der Ausbau



und die Erschließung von erneuerbaren Energien unerlässlich. Außerdem sollten zukünftig größere Mengen an unvermeidbarer Abwärme effektiv genutzt werden und nicht einfach ungenutzt an die Umgebung abgegeben werden.

Handlungsfeld 5: Schaffung von organisatorischen Rahmenbedingungen

Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen ist es nicht ausreichend verschiedene Maßnahmen zu definieren, sondern es müssen auch entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden, um dieses Ziel zu erreichen. Dazu zählt unter anderem, dass genügend, qualifiziertes Personal vorhanden sein muss, das sich um die Überwachung und vor allem die Umsetzung der Maßnahmen kümmert. Dabei spielen die Information und die Kommunikation eine wesentliche Rolle.

9.1.1 Energieeinsparung und Energieeffizienz

Tabelle 9: Handlungsfeld Energieeinsparung und Energieeffizienz

Handlungsfeld 1: Energieeinsparung und Energieeffizienz	
Umsetzende Stelle	Verbandsgemeindeverwaltung Bellheim – Bauabteilung
Stakeholder	Energieagentur, Verbraucherzentrale
Einführung und Dauer	Unmittelbare Einführung, unbefristete Dauer
Kosten	5%-Personalstelle: ca. 2.500 € Pro Informationsveranstaltung: ca. 1.000 €
Zielsetzung:	
Mit den geplanten Maßnahmen soll eine Sanierungsquote von 1,5% erreicht werden. Außerdem soll durch die vorrangige Sanierung von kommunalen Gebäuden die Vorbildfunktion der Verbandsgemeinde gestärkt werden.	
Durchführung:	



- | |
|---|
| <p>1. Private Gebäude</p> <p>a. Kommunale Energieberatung etablieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einrichtung unabhängiger Anlaufstelle (ggf. in Zusammenarbeit mit Verbraucherzentrale) - Aufzeigen von rechtlichen und technischen Anforderungen sowie Fördermöglichkeiten und möglichen Anlaufstellen <p>b. Informationskampagnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infoabende, Sanierungswochen <ul style="list-style-type: none"> i. Vorstellung erfolgreicher Sanierungsprojekte aus der Region („Best-Practice“-Beispiele) ii. Aufzeigen von rechtlichen und technischen Anforderungen sowie Fördermöglichkeiten und möglichen Anlaufstellen iii. Aufzeigen von Möglichkeiten und Anreizen für energetische Sanierungen bei Gewerbebetrieben - Energiesprechstunde <ul style="list-style-type: none"> i. Bündelung von Anfragen zu Sanierungsvorhaben (Organisatorisch, Technisch, Förderung, etc.) in Regelterminen (z.B. monatlich) ii. Kooperation mit lokalen Energieberatungs- und Handwerksunternehmen |
| <p>2. Kommunale Liegenschaften</p> <p>a. Energetische Sanierung von Schulen, Kitas und Verwaltungsgebäuden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Sanierungskonzepten zur Sicherstellung effizienter Sanierungsmaßnahmen, Förderung über die EBN (BAFA). - Definition einer Sanierungsstrategie anhand der Sanierungskonzepte, um eine Priorisierung der Maßnahmen zu ermöglichen, Synergieeffekte zu ermöglichen und Haushaltsmittel frühzeitig einzuplanen <p>b. Vorbildwirkung sichtbar machen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berichterstattung und Veröffentlichung von Energieeinsparungen nach Sanierung - Infotafeln oder Online-Transparenz über geplante/umgesetzte Maßnahmen |

9.1.2 Wärmenetze

Tabelle 10: Handlungsfeld Wärmenetze

Handlungsfeld 2: Wärmenetze	
Umsetzende Stelle	Verbandsgemeindeverwaltung Bellheim Eigenbetrieb Nahwärme und Energieerzeugung
Stakeholder	Pot. Dienstleister, Nahwärmereferat Energieagentur, Gebäudeeigentümer im Ausbaugebiet
Einführung und Dauer	Unmittelbare Einführung, Dauer 5-15 Jahre (Machbarkeitsstudie ca. 1 Jahr, Ausführungsplanung und Baumaßnahme mind. 4 Jahre für erste Ausbaustufe)
Kosten	Kosten Machbarkeitsstudie mit Fachplanung ca. 150-200 T€ Baukosten Wärmenetz: Ca. 1.500 € pro Trassenmeter, 5-10 T€ pro Übergabestation (abzgl. Förderung)



Zielsetzung:

Eine zentrale Wärmeversorgung vereinfacht den Einsatz von erneuerbaren Energien und nimmt die Verantwortung vom einzelnen Gebäudeeigentümer.

Durchführung:

1. Ausbau und Dekarbonisierung Bestandswärmenetz Bellheim
 - a. Definition eines Zeitplans über den Ausbau des Wärmenetzes, um potenziellen Anschlussnehmern Planungssicherheit zu geben
 - Laufende Aktualisierung, z.B. Ergänzung von Ausbaustufen mit zeitlichem Horizont
 - b. Festlegung eines Betreibermodells und ggfs. Partners
 - Gemeindewerke
 - Gründung einer Öffentlich-private Partnerschaft (PPP)
 - Vergabe an einen Netzbetreiber
 - c. Gründung eines Arbeitskreises zur Abstimmung aller Beteiligten an der Erschließung und Verteilung der Tiefengeothermie
 - Verbandsgemeindeverwaltung, Betreiber, Deutsche Erdwärme, Verbandsgemeinde Rülzheim, Kardex Remstar, Bellheimer Park
 - d. Transformationsplan über den Ausbau und die Dekarbonisierung
 - Erfassung der Ist-Situation
 - Analyse von potenziellen Energiequellen (z.B. Solarthermie, Tiefengeothermie, Wärmepumpen, Abwassernutzung, Biomasse, etc.)
 - Definition von Versorgungsgebieten in Ausbaustufen
 - Fachplanung der favorisierten Variante (Erzeugung und Verteilung, in Anlehnung HOAI LP 2-4)
 - e. Ausweisungen als "Gebiet zum Neubau eines Wärmenetzes" durch Beschluss im Gemeinderat
 - Planungssicherheit für Anlieger
 - Motivation zum Abschließen von Wärmelieferverträgen
 - Auslösung der 65%-Regelung für neue Heizungen, bei Gebäuden ohne Wärmelieferungsvertrag
2. Untersuchung des Neubaus eines Wärmenetz in Zeiskam
 - a. Definition eines Zeitplans über den Ausbau des Wärmenetzes
 - b. Festlegung eines Betreibermodells und ggfs. Partners
 - c. Voruntersuchung über die wirtschaftliche Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes
 - d. Machbarkeitsstudie über den Neubau eines Wärmenetzes



9.1.3 Analyse von Neubaugebieten

Tabelle 11: Handlungsfeld Analyse von Neubaugebieten

Handlungsfeld 3: Analyse von Neubaugebieten	
Umsetzende Stelle	Verbandsgemeindeverwaltung Bellheim
Stakeholder	Interessenten von Bauplätzen, Gebäudebesitzer anliegender Grundstücke
Einführung und Dauer	Unmittelbare Einführung, unbefristete Dauer
Kosten	Pro Informationsveranstaltung: ca. 1.000 €
Zielsetzung:	
Durch die Analyse von Energieversorgungsmöglichkeiten in Neubaugebieten können diese im Rahmen der Erschließung der Grundstücke umgesetzt werden, wodurch Baukosten reduziert werden.	
Durchführung:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kalte Nahwärmenetze und Gebäudenetze <ol style="list-style-type: none"> a. Durchführen von Informationsveranstaltungen in Eignungsgebieten (siehe Kapitel 8) zur Interessenserkundung der Anlieger, ebenfalls unter der Berücksichtigung der an das Neubaugebiet angrenzenden Grundstücke b. Vorbetrachtung, ob genügend Anschlussnehmer für eine wirtschaftliche Umsetzung vorhanden sind c. Machbarkeitsstudie zur detaillierten Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit und Fachplanung eines Erzeugungs- und Versorgungskonzeptes 	
<ol style="list-style-type: none"> 2. Bilanzkreismanagement <ol style="list-style-type: none"> a. Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit b. Berücksichtigung der Ergebnisse bei der Bebauung <ul style="list-style-type: none"> - Maximierung von PV-Erzeugungsflächen - Abstimmen der Wärme- und Kältetechnik auf Versorgungskonzept - Integration von Energiespeichern um zeitliche Differenz von Erzeugung und Nutzung auszugleichen 	
<ol style="list-style-type: none"> 3. Information und Öffentlichkeitsarbeit <ol style="list-style-type: none"> a. Aufzeigen möglicher Energiequellen (Geothermie- und Grundwassereignungsbiote, siehe Kapitel 7.3, und Abwärme, siehe Kapitel 7.5) b. Information über bestehende und geplante Projekte 	



9.1.4 Ausbau erneuerbarer Energien

Tabelle 12: Handlungsfeld Ausbau erneuerbarer Energien

Handlungsfeld 4: Ausbau erneuerbarer Energien	
Umsetzende Stelle	Verbandsgemeindeverwaltung Bellheim
Stakeholder	Netzbetreiber, Betreiber von Windenergieanlagen und PV-Freiflächenanlagen, Freiflächenbesitzer, Handwerksunternehmen
Einführung und Dauer	Unmittelbare Einführung, unbefristete Dauer
Kosten	5%-Personalstelle: ca. 2.500 € Pro Informationsveranstaltung: ca. 1.000 €
Zielsetzung:	
Durch den Ausbau erneuerbarer Energien soll zeitnah ein vollständiger Austausch von fossilen Energieträgern, wie Öl und Gas erreicht werden.	
Durchführung:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausbau der Windenergie und Photovoltaikanlagen <ol style="list-style-type: none"> a. Fortlaufende Flächenprüfung für PV-Freiflächenanlagen, Zaun- oder Agri-PV-Anlagen und Windkraftanlagen. b. Vorrangig Belegung von kommunalen Gebäuden mit Photovoltaikanlagen. c. Untersuchung der Gründung einer Öffentlich-privaten Partnerschaft (PPP), um den Ausbau von PV-Anlagen voranzutreiben. d. Untersuchung der Einführung eines Bilanzkreismanagement in Zusammenarbeit mit dem Netzbetreiber. 2. Sanierung der Kläranlage <ol style="list-style-type: none"> a. Energetische Optimierung des Klärwerks sowie Untersuchung, ob eine Temperaturentnahme berücksichtigt werden soll. b. Definition von Flächen zur lokalen Stromerzeugung (anliegende Freiflächen, Rohrleitungen, Dachflächen, z.B. über Klärbecken) und Bau der PV-Anlagen. c. Analyse des Einsatzes eines Klärgas-BHKWs. 3. Offensive für den Austausch von Einzelheizungen <ol style="list-style-type: none"> a. Information der Bürgerinnen und Bürger der VG Bellheim, wo auf Grundlage der Wärmeplanung eine dezentrale Wärmeversorgung geplant ist, weil diese Gebiete außerhalb von Wärmenetzeignungsgebieten liegen. b. Einrichten einer zentralen Anlaufstelle (siehe Handlungsfeld 1: 1.a) c. Organisation von regelmäßigen Informationsveranstaltungen für Gebäudeeigentümer, um diese über neue Heizungstechnologien, Förderprogramme, die beim Heizungstausch in Anspruch genommen werden können und auch geeignete Handwerker zu informieren. 	

9.1.5 Schaffung organisatorischer Rahmenbedingungen

Tabelle 13: Handlungsfeld organisatorischer Rahmen

Handlungsfeld 5: Schaffung organisatorischer Rahmenbedingungen	
Umsetzende Stelle	Verbandsgemeindeverwaltung Bellheim
Stakeholder	Energieversorger, Wärmenetzbetreiber, Gebäudeeigentümer, Gewerbe
Einführung und Dauer	Unmittelbare Einführung
Kosten	5%-Personalstelle: ca. 2.500 € Pro Informationsveranstaltung: ca. 1.000 €
Zielsetzung:	
Durch die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen soll eine regelmäßige Überwachung und schnelle Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen gewährleistet werden.	
Durchführung:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Arbeitsgruppe für die Überwachung und Umsetzung der Maßnahmen <ol style="list-style-type: none"> a. Zusammenstellung einer entsprechenden Arbeitsgruppe, ggf. Einstellung von zusätzlichem Personal b. Organisation von regelmäßigen Treffen dieser Arbeitsgruppe c. Zuweisung der einzelnen Maßnahmen d. Überwachung und Dokumentation des Fortschrittes der Maßnahmen e. Organisation der Umsetzung f. Organisation von regelmäßigen Treffen zum Austausch mit relevanten Akteuren, um den Stand und das weitere Vorgehen bei der Umsetzung der Maßnahmen mit den entsprechenden Akteuren zu kommunizieren g. Bei Bedarf Einbeziehung weiterer notwendiger Akteure h. Regelmäßige Information der Bürgerinnen und Bürger über die Entwicklung der Maßnahmen (z.B. Informationsveranstaltungen, Zeitungsartikel, Berichte auf Homepage der VG Bellheim) 	
2. Umsetzung der Kommunikationsstrategie	
<ol style="list-style-type: none"> 3. Bereitstellen von Informationen bei Neuerungen der Gesetzes- und Förderlandschaft <ol style="list-style-type: none"> a. Benennung einer Person (z.B. Klimaschutzmanager), die sich regelmäßig über Änderungen der entsprechenden Gesetze und Förderprogramme informiert und diese Informationen weitergibt b. Anpassung der entsprechenden Informationsmaterialien c. regelmäßige Informationsveranstaltungen bei denen auch explizit auf Neuerungen und geänderte Förderprogramme eingegangen wird 	
<ol style="list-style-type: none"> 4. Bereitstellung finanzieller Mittel durch die Verbandsgemeinde Bellheim für <ol style="list-style-type: none"> a. die Finanzierung der Maßnahmen b. Erstellung von Informationsmaterial c. Organisation von Informationsveranstaltungen 	



9.2 Fokusgebiete

Bei einem Fokusgebiet handelt es sich um einen geographisch abgegrenzten Bereich, in dem eine neue Wärmeversorgungslösung priorisiert werden soll. Bei einem Fokusgebiet kann es sich um ein Industriegebiet, ein Neubaugebiet, einen bestimmten Straßenzug, einen zentralen Ortskern oder einen anderen abgegrenzten Ortsteil handeln, der priorisiert werden soll.

Die Umsetzungspläne für die ausgewählten Fokusgebiete sollen zeitnah umgesetzt werden, um eine zukünftige klimaneutrale Wärmeversorgung für die Verbandsgemeinde Bellheim voranzutreiben.

Für die Verbandsgemeinde Bellheim wurden drei Fokusgebiete identifiziert, die im Folgenden näher beschrieben werden.

9.2.1 Wärmenetzausbaubereich Ortskern Bellheim

Für eine bessere Planbarkeit für die Bürgerinnen und Bürger ist es sinnvoll alle zukünftigen Wärmenetzgebiete in der Verbandsgemeinde Bellheim frühzeitig auszuweisen, damit Gebäudeeigentümer so früh wie möglich wissen, ob ein Anschluss ihres Gebäudes an ein Wärmenetz in absehbarer Zukunft möglich ist. Wenn ein Gebiet nicht in einem geplanten Wärmenetzgebiet liegt und deshalb eine dezentrale Wärmeversorgung dort geplant ist, müssen sich die Gebäudeeigentümer in diesem Gebiet selbst darum kümmern, dass bei Bedarf ihre alte Heizungsanlage gegen eine neue Heizungstechnologie mit erneuerbaren Energien ausgetauscht wird.

In der Ortsgemeinde Bellheim gibt es bereits ein kleines Nahwärmenetz, das sich über die Schulstraße, die Schubertstraße und die Hammerstraße erstreckt und unter anderem die Grundschule, die Realschule, den Kindergarten und die Spiegelbachhalle mit Wärme versorgt. Dieses Wärmenetz soll in mehreren Ausbaustufen erweitert werden. Der erste Ausbauschritt soll zeitnah erfolgen. In diesem soll das bestehende Wärmenetz sowohl in nördliche als auch in südliche Richtung ausgebaut werden.

9.2.2 Ortskern Zeiskam

Der Ortskern der Ortsgemeinde Zeiskam besteht zu einem sehr großen Anteil aus Altbauten, die bereits vor 1960 gebaut wurden. Die meisten dieser Gebäude sind unsaniert und verfügen noch über Öl- oder Gasheizungen zur Wärmeversorgung. Deshalb ist es sinnvoll den Ortskern von Zeiskam als Fokusgebiet zu betrachten, da dieses Gebiet aufgrund der Gebäudealtersstruktur und des Sanierungsstatus über ein erhebliches Wärmeeinsparpotenzial und wegen des hohen Anteils an Heizungstechnologien mit fossilen Energieträgern auch über ein sehr großes Emissionseinsparpotenzial verfügt. Um eine klimaneutrale Wärmeversorgung für die Verbandsgemeinde Bellheim zu erreichen, ist es daher nötig die fossilen Heizungstechnologien durch die Versorgung mit erneuerbaren Energien zu ersetzen und die Sanierungsquote der Gebäude in diesem Gebiet zu steigern.

Aufgrund der Wärmeliniendichte in diesem Gebiet, würde sich der Ortskern der Ortsgemeinde Zeiskam sehr gut für ein Wärmenetzgebiet eignen.

Um für die Ortsgemeinde Zeiskam aber ein Wärmenetz realisieren zu können, muss von der Verbandsgemeinde Bellheim im Vorfeld erst ein geeigneter Wärmenetzbetreiber gefunden werden und es sind außerdem noch umfangreiche Voruntersuchungen bezüglich der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit nötig.



Wenn sich kein geeigneter Wärmenetzbetreiber findet oder man im Rahmen weiterer Untersuchungen zu dem Ergebnis kommt, dass ein Wärmenetz aus wirtschaftlicher Sicht für die Ortsgemeinde Zeiskam nicht in Frage kommt, würde nur noch die Möglichkeit einer dezentralen Wärmeversorgung für die gesamte Ortsgemeinde Zeiskam zur Verfügung stehen.

In diesem Fall müsste mit geeigneten Maßnahmen dafür gesorgt werden, dass die Sanierungsquote erheblich gesteigert wird und die Bürgerinnen und Bürger dazu motiviert werden ihre alten Heizungstechnologien auszutauschen.

9.2.3 Neubaugebiet Ottersheim

Für das geplante Neubaugebiet im Westen der Ortsgemeinde Ottersheim besteht die Möglichkeit einer Wärmeversorgung mittels kalter Nahwärme.

Bei einem kalten Nahwärmenetz wird einer Umweltwärmequelle mit niedriger Temperatur Wärme entzogen und über ein Wärmenetz an die angeschlossenen Gebäude weitergeleitet. Umweltwärmequellen könne Flüsse, Seen, Abwasser oder auch oberflächennahe Geothermie sein. In den einzelnen Gebäuden wird die bereitgestellte Temperatur dezentral mittels jeweiliger Wärmepumpe auf das benötigte Temperaturniveau für den Heizkreis des jeweiligen Gebäudes gehoben.

Die Vorteile von kalter Nahwärme liegen darin, dass aufgrund der niedrigen Vorlauftemperaturen beim Wärmetransport zu den Gebäudeanschlüssen meist keine Wärmeverluste auftreten und deshalb auch keine Dämmung der Rohrleitungen nötig ist. Die Vorlauftemperaturen liegen in der Regel noch unterhalb der Umgebungstemperatur, wodurch durch den Transport im Wärmenetz sogar noch Energie gewonnen wird. Dadurch, dass keine Dämmung erforderlich ist, sind auch die Kosten für ein kaltes Nahwärmenetz deutlich geringer als für ein warmes Nahwärmenetz.

Allerdings müssen sich die Gebäudeeigentümer selbst um den Einbau, die Finanzierung und Wartung ihrer jeweiligen Wärmepumpe kümmern, da ein kaltes Nahwärmenetz im Gegensatz zu einem warmen Nah- oder Fernwärmenetz nicht über eine zentrale Heizzentrale verfügt.

Kalte Nahwärme ist für geplante Neubaugebiete besonders gut geeignet, da diese sowieso komplett neu erschlossen werden müssen und eine Verlegung des Wärmenetzes im Zuge der Verlegung der sonstigen Versorgungsleitungen problemlos und kostengünstig möglich ist. Außerdem eignen sich Wärmepumpen besonders gut für Neubauten, da diese in der Regel geringe Wärmeverluste aufgrund sehr guter Dämmung und sonstigem Wärmeschutz aufweisen und meist mit einer Flächenheizung in Form einer Fußbodenheizung ausgestattet sind, die mit geringen Vorlauftemperaturen arbeitet.



9.3 Kommunikationsstrategie zur Zielerreichung

Die richtige Kommunikation und das Einbeziehen aller relevanten Akteure ist ein wichtiger Bestandteil bei der Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung, da die Verbandsgemeinde Bellheim bei der Umsetzung der Maßnahmen auf die Mithilfe aller Akteure angewiesen ist und diese nicht allein umsetzen kann. Vor allem in Gebieten mit einer geplanten dezentralen Wärmeversorgung und im Bereich Gebäudesanierung von Privatpersonen ist man bei der Umsetzung sehr stark von den Gebäudeeigentümern abhängig. Gerade hier spielt die Information und Kommunikation eine wichtige Rolle, um die Gebäudeeigentümer von der Wichtigkeit der Maßnahmen zu überzeugen und dadurch auch zur Umsetzung zu bewegen.

Zu den Akteuren, die in die Umsetzung der Maßnahmen miteinbezogen werden sollten, gehören alle Gruppen oder Personen, die in irgendeiner Art und Weise von der Umsetzung der jeweiligen Maßnahme betroffen sind. Dazu zählen unter anderem Netzbetreiber, Energieversorger, Gewerbe, Industrie, Handel und Gebäudeeigentümer.

Eine frühzeitige und permanente Kommunikation vermeidet Missverständnisse und fördert die Akzeptanz bei allen Akteuren.

Ein weiterer wichtiger Punkt neben dem Einbeziehen der Stakeholder ist die Informationsvermittlung. Dabei geht es darum die Vorteile und Funktionsweisen der einzelnen Maßnahmen und Technologien zu vermitteln. Da Neuerungen und Veränderungen auch oft mit Skepsis und Misstrauen einhergehen, ist es wichtig alle Akteure über den Sinn und die Vorteile der jeweiligen Maßnahme aufzuklären. Erst wenn alle Akteure die einzelnen Maßnahmen mit den entsprechenden Vorteilen und gegebenenfalls auch Nachteilen genau kennen, kann man erreichen, dass ein geplantes Vorhaben auch von allen akzeptiert und mitgetragen wird.

Durch das permanente Einbeziehen aller Akteure können außerdem auftretende Konflikte zwischen verschiedenen Akteuren oder Interessengruppen rechtzeitig erkannt und gemeinsam Lösungen erarbeitet werden, die für alle Akteure akzeptabel sind.

Das Wichtigste bei der Kommunikation ist die Schaffung von Transparenz und Vertrauen. Dies kann unter anderem durch regelmäßige Updates und Informationsveranstaltungen sowie durch offene Diskussionen erreicht werden.

Ziel muss es sein, dass sich jeder miteinbezogen und auch ernst genommen und vor allem, dass sich niemand ausgeschlossen oder gar übergangen fühlt.

9.4 Monitoringkonzept zur Zielerreichung

Das Monitoringkonzept soll dazu beitragen, die im Rahmen der Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen zu überwachen und den Fortschritt zu dokumentieren, um das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung für die Verbandsgemeinde Bellheim schnellstmöglich zu erreichen.

Ziel der regelmäßigen Überprüfung aller Maßnahmen ist es unter anderem, dass man frühzeitig erkennt, ob der vorgesehene Zeitplan für die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme eingehalten wird oder ob es Abweichungen davon gibt. Je früher Abweichungen und auch die Gründe dafür erkannt werden, desto schneller und besser kann man darauf reagieren. Um Abweichungen frühzeitig erkennen zu können, ist es notwendig alle Maßnahmen inklusive jeweiligem Zeitplan mit Zwischenzielen genau zu dokumentieren.

Die Umsetzung der Wärmeplanung ist ein stetiger Zyklus. Das Monitoring ist ein wichtiger Baustein dieses Zyklus. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden Maßnahmen erarbeitet und definiert, die unter anderem dazu beitragen sollen den Wärmebedarf und die Treibhausgasemissionen zu senken. Nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung sollen diese Maßnahmen umgesetzt werden. Wenn im Rahmen des Monitorings festgestellt wird, dass eine Maßnahme aufgrund beispielsweise geänderter gesetzlicher Rahmenbedingungen oder aus wirtschaftlichen oder technischen Gründen nicht umgesetzt werden kann, muss der Maßnahmenkatalog entsprechend angepasst werden und es müssen gegebenenfalls andere Maßnahmen definiert und geplant werden.

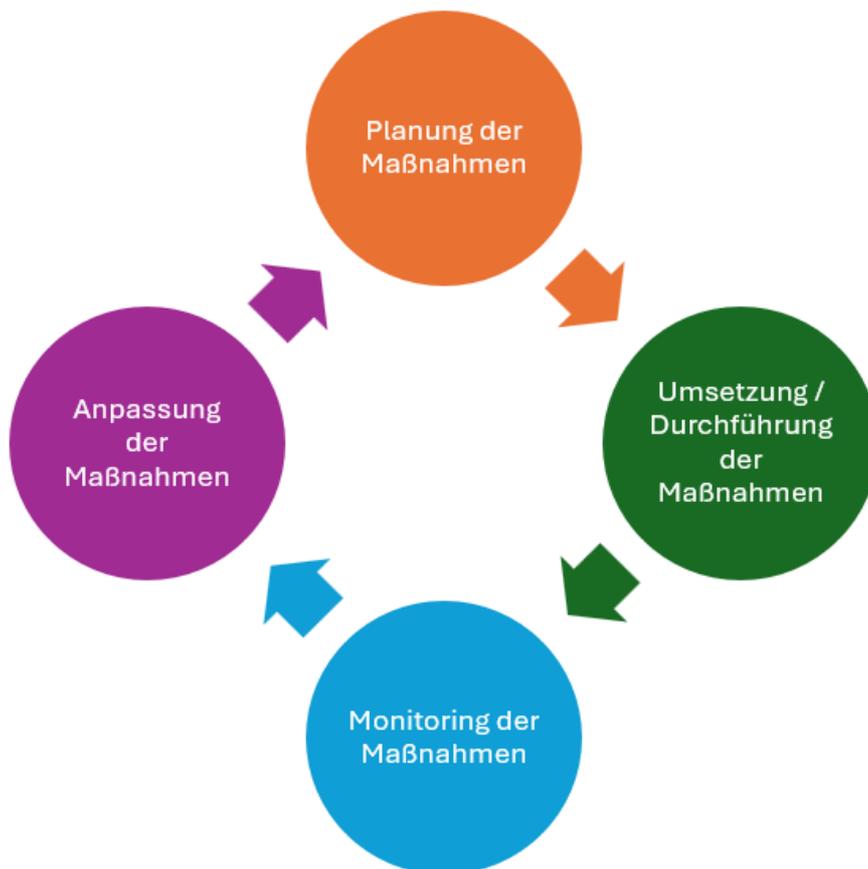


Abbildung 83: Zyklus zur Umsetzung der Wärmeplanung



Es ist unter anderem notwendig, den Baufortschritt der Wärmenetze genau zu überwachen und zu dokumentieren, um frühzeitig zu erkennen, ob es Abweichungen vom ursprünglichen Zeitplan gibt. Falls sich aus driftigen Gründen der Wärmenetzausbau verzögert und die geplanten Fertigstellungsdaten nicht eingehalten werden können, müssen frühzeitig die betroffenen Bürger über die Verzögerungen informiert werden, wenn diese davon ausgehen, dass Sie bis zu einem festen Termin an das Wärmenetz angeschlossen werden können.

Außerdem lässt sich bei regelmäßiger Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte bei den Umsetzungen auch der Erfolg und die Effektivität der jeweiligen Maßnahme frühzeitig erkennen. Es wäre möglich, dass eine Maßnahme zwar vollständig umgesetzt wird, aber trotzdem nicht den erwarteten Erfolg bringt, weil eventuell nicht alle Faktoren berücksichtigt wurden oder man von anderen Annahmen ausgegangen ist.

Um weiterhin eine große Akzeptanz und Unterstützung bei der Umsetzung der Maßnahmen zu erzielen sollten auch zukünftig alle Akteure aus der kommunalen Wärmeplanung miteinbezogen werden. Im Rahmen dessen sollten regelmäßige Veranstaltungen stattfinden, bei denen sich alle Akteure, wie beispielsweise Vertreter aus der lokalen Verwaltung, Energieanbieter, Immobilienbesitzer sowie Bürgerinnen und Bürger austauschen können.

Um die tatsächliche Entwicklung des Wärmebedarfs, der Heizungstechnologien, der Sanierungsquote und der Treibhausgasemissionen erkennen zu können sollten im Rahmen des Monitorings regelmäßig aktuelle Daten erhoben und ausgewertet werden. Diese Datenerhebung sollte nach Möglichkeit jährlich stattfinden. Wegen der besseren Vergleichbarkeit sollte die gleichen Datenquellen genutzt werden, die auch für die kommunale Wärmeplanung verwendet wurden. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass auch zukünftig nur aggregierte Daten erhoben und verarbeitet werden, damit keine Rückschlüsse auf einzelne Gebäude gezogen werden können.

Folgende Daten sollten im Rahmen des Monitorings regelmäßig erhoben und ausgewertet werden:

- Vom Netzbetreiber sollten die aktuellen Stromverbrauchsdaten sowie jeweils die Anzahl an Wärmepumpen und Stromdirektheizungen eingeholt werden. Wenn man beispielsweise die aktuelle Anzahl an Wärmepumpen kennt, kann man diese mit der angenommenen Anzahl für das entsprechende Jahr abgleichen und kann daran erkennen, ob die angenommene Entwicklung hinsichtlich der Wärmepumpen bis dahin richtig war.
- Vom zuständigen Gasanbieter sollten die Gasabnahmemengen abgefragt werden, um feststellen zu können, ob beziehungsweise wie stark der Gasverbrauch zurückgegangen ist und wie sich die Anzahl an Gasabnehmern verändert hat.
- Von den zuständigen Schornsteinfegern sollten in regelmäßigen Abständen die aktuellen Kkehrbuchdaten abgefragt werden. Daran lässt sich unter anderem erkennen, wie stark der Anteil an Öl- und Gasheizungen zurückgegangen ist. Ist kein deutlicher Rückgang von Öl- und Gasheizungen zu erkennen müssen eventuell weitere Maßnahmen erarbeitet werden, um den Austausch von Öl- und Gasheizungen zu beschleunigen.
- Um zu wissen, ob die getroffenen Annahmen hinsichtlich der Anschlussquoten an die Wärmenetze richtig waren, sollten die tatsächlichen Anschlusszahlen von den Wärmenetzbetreibern eingeholt werden.
- Von den lokalen Beratungsstellen sollte abgefragt werden, wie viele Energieberatungen für private Wohngebäude durchgeführt wurden und falls bekannt auch welche Umsetzungsmaßnahmen sich daraus ergeben haben.



- Die erhobenen Daten sollten ausgewertet und analysiert werden, um Abweichungen von den Daten im Wärmeplan feststellen zu können.

Wenn die tatsächlichen Daten von den im Wärmeplan angenommenen Werten abweichen, sollte der Wärmeplan diesbezüglich angepasst werden. Auch wenn eine Überarbeitung des Wärmeplans nur alle fünf Jahre verpflichtend ist, ist es sinnvoll Änderungen so schnell wie möglich im Wärmeplan anzupassen.

Mit den neu erhobenen Daten sollte außerdem regelmäßig eine aktuelle Treibhausgasbilanz erstellt werden. Diese sollte spätestens nach drei Jahren aktualisiert werden. Daran kann man ablesen, welchen Effekt die bis dahin umgesetzten Maßnahmen haben und ob die tatsächliche Entwicklung mit der angenommenen Entwicklung übereinstimmt.

Alle Ergebnisse sollten jährlich in einem Status-Bericht zusammengefasst, kommuniziert und auch veröffentlicht werden, um alle Akteure sowie die Bürgerinnen und Bürger der Verbandsgemeinde Bellheim auf den aktuellen Stand zu bringen. Die wichtigsten Ergebnisse aus dem Status-Bericht sollten auch im Verbandsgemeinderat vorgestellt und im Mitteilungsblatt veröffentlicht werden.

9.5 Fortschreibung des Wärmeplans

Laut dem Wärmeplanungsgesetz muss der Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre von der planungsverantwortlichen Stelle überprüft und bei Bedarf überarbeitet und aktualisiert werden. Bei der Überprüfung geht es darum die Fortschritte bei der Umsetzung der im Rahmen der Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen und Strategien zu überwachen und zu bewerten, ob die im Rahmen der Wärmeplanung getroffenen Annahmen immer noch zutreffen oder ob diese aufgrund geänderter Rahmenbedingungen angepasst werden müssen.

Auch wenn nach dem Wärmeplanungsgesetz eine Überprüfung des Wärmeplans erst nach spätestens fünf Jahren notwendig ist, ist es sinnvoll, die darin erarbeiteten Maßnahmen permanent zu überwachen, um den Fortschritt im Blick zu behalten und eine schnelle Umsetzung aller entwickelten Maßnahmen zu gewährleisten. Je schneller die Maßnahmen umgesetzt werden, desto schneller kann auch eine Klimaneutralität für die Verbandsgemeinde Bellheim erreicht werden.

Außerdem kann bei kürzeren Prüfintervallen schneller auf gesetzliche Änderungen, die die Wärmeplanung beeinflussen, reagiert werden. Es besteht beispielsweise die Möglichkeit, dass ein Gebiet, das für oberflächennahe Geothermie vorgesehen ist, nachträglich als Naturschutz- oder Wasserschutzgebiet ausgewiesen wird und die Realisierung von dieser Versorgungsmöglichkeit in dem entsprechenden Gebiet nicht mehr möglich ist. In diesem Fall müsste man sich eine andere Wärmeversorgungsart für das entsprechende Gebiet überlegen und den Wärmeplan dann entsprechend anpassen.

Es ist ebenfalls möglich, dass für ein geplantes Wärmenetz kein geeigneter Betreiber gefunden wird oder die finanziellen Mittel für eine bestimmte Maßnahme nicht zur Verfügung gestellt werden können. Auch in diesen Fällen müssen geeignete Alternativen gefunden werden und der Wärmeplan muss entsprechend geändert werden.



9.6 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie beinhaltet Empfehlungen zur personellen und organisatorischen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung auf Basis der aktuellen Rahmenbedingungen.

Für die Verwaltung der Verbandsgemeinde Bellheim entstehen durch die Koordination der Wärmeplanung auch neue Aufgaben, die bewältigt werden müssen. Große Städte verfügen in der Regel über die finanziellen Mittel, um für diese neuen zusätzlichen Aufgaben extra dafür zuständige Personalstellen zu schaffen. Bei Städten und Gemeinden in der Größenordnung der Verbandsgemeinde Bellheim ist dies in der Regel nicht möglich und diese Aufgaben müssen daher mit dem vorhandenen Personal abgedeckt werden. Es sollte aber zumindest versucht werden eine anteilige Personalstellen zu besetzen, um einen konkreten Ansprechpartner mit den anfallenden Aufgaben betrauen zu können. Diese Person dient als Koordinator und Ansprechpartner und sollte bei Bedarf durch weiteres Personal aus der Verwaltung unterstützt werden.

Es besteht außerdem die Möglichkeit die Kapazitäten zur Betreuung und Verstetigung der Wärmewende interkommunal zu organisieren und zu bündeln. Durch die Zusammenarbeit der Verbandsgemeinde Bellheim mit anderen Städten oder Gemeinden wäre es möglich sich die anfallenden Arbeiten und auch die entstehenden Kosten zu teilen. Diese Zusammenarbeit wäre unter anderem in den Bereichen Energieberatung und der Erstellung von Informationsmaterialien möglich. Aber auch bei der Umsetzung spezifischer Maßnahmen der Verbandsgemeinde Bellheim könnte man von den Erfahrungen benachbarter Städte und Gemeinden profitieren.

Zu den Aufgaben im Rahmen der Koordination der Wärmeplanung gehören unter anderem:

- Ansprechpartner für Bürgerinnen und Bürger zu Fragen hinsichtlich der Energie- und Wärmewende, insbesondere für Fragen zu Sanierung und Förderung
- Ansprechpartner für die Wirtschaft
- Anlaufstelle für externe Dienstleister und das Handwerk
- Regelmäßige Beteiligung und Information der politischen Gremien
- Einbindung und Vernetzung relevanter Akteure wie Energieanbieter, Wärmenetzbetreiber, Deutsche Erdwärme, Industrie und Gewerbe (insbesondere Kardex und Bellheimer Brauerei) und Gebäudeeigentümer
- Organisation von Öffentlichkeitsveranstaltungen zur Information und Beteiligung der Bürgerinnen und Bürgern sowie weiterer relevanter Akteure und Stärkung der Akzeptanz
- Erstellung von Informationsmaterialien
- Vernetzung mit benachbarten Städten und Verbandsgemeinden, um Erfahrungen auszutauschen (z.B. Germersheim, Landau und Rülzheim)
- Überwachung und Dokumentation der Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung (siehe Kapitel 9.4)
- Anpassung der erarbeiteten Maßnahmen bei Änderung der Gesetzeslage oder Änderung der finanziellen oder technischen Rahmenbedingungen (siehe Kapitel 9.4)
- Regelmäßige Datenerhebung und -auswertung
- Erstellung aktueller Treibhausgasbilanzen
- Erstellung und Veröffentlichung von jährlichen Status-Berichten gemäß Kapitel 9.4
- Fortschreibung des Wärmeplans (siehe Kapitel 9.5)



9.7 Fördermöglichkeiten

Ein großes Problem bei der Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen stellen oft die hohen Kosten und deren Finanzierung dar.

Um Kommunen und auch Privatpersonen finanziell zu unterstützen, gibt es verschiedene Förderprogramme, die in Anspruch genommen werden können. Da diese regelmäßig angepasst werden und sich auch die jeweiligen Förderquoten ändern, muss man sich bei Bedarf gezielt über die aktuellen Förderprogramme und die jeweiligen Förderquoten und Obergrenzen informieren.

Folgende Förderprogramme stehen derzeit zur Verfügung:

- Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (EBW)
- Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (EBN)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW)
- Förderung von Effizienzhäusern

9.7.1 Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude

Mit der Bundesförderung der Energieberatung für Wohngebäude (EBW) werden von Expertinnen und Experten durchgeführte Energieberatungen für Wohngebäude gefördert.

Eine Energieberatung für Wohngebäude soll unter anderem Eigentümer, Mieter und Pächter bei der Entscheidung unterstützen, wie die Energieeffizienz eines Wohngebäudes sinnvoll verbessert werden kann. Deshalb trägt auch die Energieberatung zur Erfüllung der Ziele des Klimaschutzes bei.

Förderträger für dieses Förderprogramm ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Auf der Website des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle finden Sie weitere, ausführliche Informationen zu diesem Förderprogramm.

[BAFA - Bundesförderung der Energieberatung für Wohngebäude](#)

9.7.2 Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme

Mit der Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme werden sowohl Energieaudits als auch Energieberatungen und Contracting-Orientierungsberatungen für alle Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme gefördert.

Deshalb ist das Förderprogramm in die folgenden drei Module untergliedert:

- Modul 1: Energieaudit DIN EN 16247
- Modul 2: Energieberatung DIN V 18599
- Modul 3: Contracting-Orientierungsberatung



Förderträger für dieses Förderprogramm ist ebenfalls das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Auf der Website des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle finden Sie weitere, ausführliche Informationen zu diesem Förderprogramm.

[BAFA - Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme](#)

9.7.3 Bundesförderung für effiziente Gebäude

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) vereint verschiedene frühere Förderprogramme zu erneuerbaren Energien und Energieeffizienz im Gebäudebereich und fördert unter anderem den Einsatz neuer Heizungsanlagen, die Optimierung bestehender Heizungsanlagen, Maßnahmen an der Gebäudehülle und den Einsatz optimierter Anlagentechnik.

Das Förderprogramm dient der Unterstützung bei der Sanierung von Gebäuden, die dauerhaft Energiekosten einsparen und somit das Klima schützen.

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude besteht aus den folgenden drei Teilprogrammen:

- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Wohngebäude (BEG WG)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Nichtwohngebäude (BEG NWG)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Förderträger für dieses Förderprogramm sind das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und die KfW.

Auf den Internetseiten des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle und der KfW finden Sie ausführliche Informationen zu diesem Förderprogramm.

[BAFA - Bundesförderung für effiziente Gebäude \(BEG\)](#)

[Bundesförderung für effiziente Gebäude \(BEG\) | KfW](#)

9.7.4 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

Die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) fördert den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien und die Dekarbonisierung von bereits bestehenden Wärmenetzen.

Das Förderprogramm ist in die folgenden vier Module untergliedert:

- Modul 1: Förderung von Transformationsplänen oder Machbarkeitsstudien
- Modul 2: systemische Förderung eines Wärmenetzes (Investitionsförderung)
- Modul 3: Förderung von Einzelmaßnahmen an einem Wärmenetz
- Modul 4: Betriebskostenförderungen für Solarthermieanlagen und Wärmepumpen

Förderträger für dieses Förderprogramm ist ebenfalls das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Auf der Website des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle finden Sie weitere, ausführliche Informationen zu diesem Förderprogramm.

[BAFA - Bundesförderung für effiziente Wärmenetze \(BEW\)](#)



9.7.5 Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Mit diesem Förderprogramm werden Maßnahmen zur Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft gefördert. Dazu zählen unter anderem die Installation von hocheffizienten elektrischen Motoren, Pumpen, Ventilatoren und Drucklufterzeugern, Maßnahmen zur Wärmedämmung an Bestandsanlagen, die Installation von Anlagen zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, Soft- und Hardware im Zusammenhang mit der Einrichtung oder Anwendung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems und Transformationspläne.

Das Förderprogramm ist in die folgenden Module unterteilt:

- Modul 1: Querschnittstechnologien
- Modul 2: Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien
- Modul 3: MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software
- Modul 4: Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen – Basisförderung
- Modul 4: Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen – Premiumförderung und Dekarbonisierungsbonus
- Modul 5: Transformationspläne
- Modul 6: Elektrifizierung von Kleinen Unternehmen

Förderträger für dieses Förderprogramm ist ebenfalls das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Auf der Website des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle finden Sie weitere, ausführliche Informationen zu allen Modulen und den jeweiligen förderfähigen Maßnahmen.

[BAFA - Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit](#)

9.7.6 Förderung von Effizienzhäusern

Der Umbau eines Wohngebäudes zum Effizienzhaus kann mit einem Kredit mit Tilgungszuschuss gefördert werden. Beim Umbau zum Effizienzhaus werden durch energetische Sanierungsmaßnahmen und den Einbau einer effizienten Haustechnik der Primärenergiebedarf und der Transmissionswärmeverlust gesenkt.

Es wird zwischen den Effizienzhaus-Stufen 40, 55, 70 und 85 unterschieden. Je kleiner die Kennzahl ist, desto geringer ist der Energiebedarf der Immobilie.

Förderträger ist die KfW.

Weitere Informationen zur Förderung von Effizienzhäusern finden Sie auf der Website der KfW.

[Was ist ein Effizienzhaus? Sanieren und Förderung nutzen | KfW](#)



Literaturverzeichnis

„Leitfaden kompakt“: Einordnung und Zusammenfassung des Leitfadens Wärmeplanung. (kein Datum). Von https://www.bmwsb.bund.de:https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-kompakt.pdf?__blob=publicationFile&v=2 abgerufen

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (16. September 2019). Von https://www.bmwk.de:https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Studien/vorbereitende-untersuchungen-zur-langfristigen-renovierungsstrategie-ergaenzung.pdf?__blob=publicationFile&v=6#:~:text=F%C3%BCr%20EZFH%20ergibt%20sich%20%C3%BCber,154%20kWh%2Fm%C2%B2%2Fa. abgerufen

Energie-Atlas Bayern. (2024). Von https://www.energieatlas.bayern.de:https://www.energieatlas.bayern.de/thema_geothermie/oberflaeche/nutzung abgerufen

Energieatlas Rheinland-Pfalz. (2025). Von <https://www.energieatlas.rlp.de:https://www.energieatlas.rlp.de/earp/daten/solarkataster/solarpotenziale-photovoltaik> abgerufen

Energieatlas Rheinland-Pfalz. (2025). Von <https://www.energieatlas.rlp.de>. abgerufen

Energiesparen im Haushalt. (2025). Von <https://www.energiesparen-im-haushalt.de:https://www.energiesparen-im-haushalt.de/energie/bauen-und-modernisieren/hausbau-regenerative-energie/energiebewusst-bauen-wohnen/emission-alternative-heizung/heizen-mit-der-sonne-solar/solarthermie-funktionsweise.html> abgerufen

Europäisches Parlament. (2025). Von <https://www.europarl.europa.eu:https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20190926STO62270/was-versteht-man-unter-klimaneutralitaet> abgerufen

FERCHER GmbH. (2025). Von <https://www.fercher.at/de:https://www.fercher.at/de/galerie.php?index=10> abgerufen

Handlungsleitfaden kommunale Wärmeplanung Baden-Württemberg. (2021). Von https://um.baden-wuerttemberg.de:https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf abgerufen

Heizen mit Abwasser. (November 2011). Von https://um.baden-wuerttemberg.de:https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/Abwasserwaermenutzung/Fachartikel/201111_EnEV_im_Bestand_Heizen_mit_Abwasser.pdf abgerufen

Heizen und Kühlen mit Abwasser. (2009). Von https://um.baden-wuerttemberg.de:https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/Abwasserwaermenutzung/Leitfaden_Ratgeber/Ratgeber_Heizen_und_Kuehlen.pdf abgerufen

HUBER SE. (2025). Von <https://www.huber-se.com:https://www.huber-se.com/de/produkte/detail/huber-abwasserwaermetauscher-rowin/> abgerufen

Integriertes Klimaschutzkonzept für die VG Bellheim. (31. Januar 2024). Von https://www.bellheim.de/vg_bellheim/



https://www.bellheim.de/vg_bellheim/Klimaschutz%20und%20Umwelt/Klimaschutzmanagement%20und%20Klimaschutzkonzept/IKSK%20VG%20Bellheim_Bericht.pdf abgerufen

Kommunaldatenprofil Landkreis Germersheim. (15. Juli 2024). Von <https://www.statistik.rlp.de/>: https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/kreisdatenprofil/ergebnisse/20240724_KRS334_Germersheim.pdf abgerufen

Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz. (2024). Von <https://www.lgb-rlp.de/>: https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/erdwaerme/erdwaerme_allgemein/leitfaden_geothermie.pdf abgerufen

Norddeutsche Solar. (2025). Von <https://norddeutsche-solar.de/>: <https://norddeutsche-solar.de/photovoltaik-funktionsweise/> abgerufen

Rabtherm Energy Systems. (2025). Von <https://www.rabtherm.com/>: <https://www.rabtherm.com/de/produkte.html> abgerufen

Statistische Berichte, Bevölkerung der Gemeinden am 30. Juni 2023. (2024). Von <https://www.statistik.rlp.de/>: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/RPHeft_derivate_00008233/A1033_202321_hj_G.pdf abgerufen

UHRIG Energie GmbH. (2025). Von <https://energie.uhrig-group.com/>: <https://energie.uhrig-group.com/#produkt-therm-liner> abgerufen

Vaillant. (2025). Von <https://www.vaillant.ch/>: <https://www.vaillant.ch/privatkunden/ratgeberheizung/heiztechnologie-verstehen/warmepumpen/funktionsweise-warmepumpe/> abgerufen

Zensus 2022. (15. Mai 2022). Von <https://www.zensus2022.de/>: https://www.zensus2022.de/DE/Aktuelles/Gebaeude_Wohnungen_VOE.html abgerufen



Anhang 1: Informationen zum Heizungsaustausch für Gebäudeeigentümer



Anhang 2: Verwendete Emissionsfaktoren zur Berechnung der Treibhausgasemissionen

Die Faktoren aus der folgenden Tabelle wurden zur Berechnung der Treibhausgasemissionen verwendet.

Tabelle 14 Faktoren zur Berechnung der Treibhausgasemissionen

Energieträger		Emissionsfaktoren in g CO ₂ -Äquivalent pro kWh Endenergie				
		2025	2030	2035	2040	2045
Fossile Brennstoffe	Heizöl	310	310	310	310	310
	Erdgas	240	240	240	240	240
Biogene Brennstoffe	Holz	20	20	20	20	20
	Biogas	137	133	130	126	123
Wärme	Geothermie, Umgebungswärme	0	0	0	0	0
Strom-Mix		260	110	45	25	15
Grüner Wasserstoff		-	43	35	28	20



Anhang 3: Annahmen zu den Zielszenarien

Szenario 1

Annahmen Ortsgemeinde Bellheim:

- Das vorhandene Wärmenetz in der Ortsgemeinde Bellheim soll in zwei Ausbaustufen ausgebaut werden.
- Bis zum Jahr 2030 sollen 30% der Ausbaustufe 1 ausgebaut werden.
- Für das Jahr 2030 wurde eine Anschlussquote an das Wärmenetz von 50% angenommen.
- Bis zum Jahr 2035 soll der Ausbau der Ausbaustufe 1 abgeschlossen sein.
- Für das Jahr 2035 wurde eine Anschlussquote an das Wärmenetz von 60% angenommen.
- Bis zum Jahr 2040 soll auch der Ausbau der Ausbaustufe 2 abgeschlossen sein.
- Für das Jahr 2040 wurde für die Ausbaustufe 1 eine Anschlussquote von 80% und für die Ausbaustufe 2 eine Anschlussquote von 40% angenommen.
- Für das Jahr 2045 wurde für die Ausbaustufe 1 eine Anschlussquote von 90% und für die Ausbaustufe 2 eine Anschlussquote von 70% angenommen.
- Für die Gebäude, die im Gebiet der Ausbaustufe 1 oder der Ausbaustufe 2 liegen, aber nicht an das Wärmenetz angeschlossen werden wurde folgender Technologiemix für das Zieljahr 2045 vorgesehen:
 - 60% Luft/Wasser-Wärmepumpen
 - 20% Sole/Wasser-Wärmepumpen
 - 10% Biomasseheizungen
 - 10% Biogasheizungen
- Das Industriegebiet soll weiterhin dezentral mit Wärme versorgt werden. Es wurde für das Zieljahr 2045 folgender Heizungstechnologiemix für das Industriegebiet angenommen:
 - 30% Biomasseheizungen
 - 25% Luft/Wasser-Wärmepumpen
 - 25% Sole/Wasser-Wärmepumpen
 - 20% Biogasheizungen

Annahmen Ortsgemeinden Knittelsheim und Ottersheim:

- Für die Ortsgemeinden Knittelsheim und Ottersheim ist kein Wärmenetz geplant. Alle Gebäude werden weiterhin dezentral mit Wärme versorgt.
- Es wurde für das Zieljahr 2045 folgender Heizungstechnologiemix für die Ortsgemeinden Knittelsheim und Ottersheim angenommen:
 - 60% Luft/Wasser-Wärmepumpen
 - 20% Sole/Wasser-Wärmepumpen
 - 10% Biomasseheizungen
 - 10% Biogasheizungen

Annahmen Ortsgemeinde Zeiskam:

- In der Ortsgemeinde Zeiskam wird ebenfalls ein neues Wärmenetz gebaut. Der Ausbau soll in zwei Ausbaustufen erfolgen.
- Die Ausbaustufe 1 soll bis zum Jahr 2035 fertiggestellt sein.
- Für das Jahr 2035 wurde eine Anschlussquote an das Wärmenetz von 50% angenommen.
- Der Ausbau der Ausbaustufe 2 soll bis zum Jahr 2040 abgeschlossen sein.
- Für das Jahr 2040 wurde für die Ausbaustufe 1 eine Anschlussquote von 70% und für die Ausbaustufe 2 eine Anschlussquote von 50% angenommen.



- Für das Jahr 2045 wurde für die Ausbaustufe 1 eine Anschlussquote von 80% und für die Ausbaustufe 2 eine Anschlussquote von 70% angenommen.
- Die Gebiete, die nicht im Bereich der Ausbaustufe 1 oder der Ausbaustufe 2 liegen, sollen auch zukünftig dezentral mit Wärme versorgt werden. Für diese Gebiete ist für das Zieljahr 2045 folgender Heizungstechnologiemix vorgesehen:
 - 60% Luft/Wasser-Wärmepumpen
 - 20% Sole/Wasser-Wärmepumpen
 - 10% Biomasseheizungen
 - 10% Biogasheizungen
- Für die Gebäude, die im Gebiet der Ausbaustufe 1 oder der Ausbaustufe 2 liegen, aber nicht an das Wärmenetz angeschlossen werden wurde folgender Technologiemix für das Zieljahr 2045 vorgesehen:
 - 60% Luft/Wasser-Wärmepumpen
 - 20% Sole/Wasser-Wärmepumpen
 - 10% Biomasseheizungen
 - 10% Biogasheizungen

Szenario 2

Annahmen Ortsgemeinde Bellheim:

- Es soll nur die Ausbaustufe 1 des Wärmenetzes ausgebaut werden.
- Der Ausbau der Ausbaustufe 1 soll in vier Erschließungsstufen erfolgen.
- Jede Erschließungsstufe soll sich über einen Zeitraum von fünf Jahren erstrecken und jeweils einen Umfang von 25% umfassen.
- Bis zum Jahr 2030 sollen somit 25% des Wärmenetzes fertiggestellt sein, bis zum Jahr 2035 sollen 50% ausgebaut sein, bis zum Jahr 2040 sollen bereits 75% fertiggestellt sein und im Jahr 2045 soll der Ausbau des Wärmenetzes abgeschlossen sein.
- Folgende Anschlussquoten wurden für das Wärmenetz angenommen:
 - 2030: Erschließungsstufe 1: 50%
 - 2035: Erschließungsstufe 1: 70%
Erschließungsstufe 2: 50%
 - 2040: Erschließungsstufe 1: 80%
Erschließungsstufe 2: 70%
Erschließungsstufe 3: 50%
 - 2045: Erschließungsstufe 1: 90%
Erschließungsstufe 2: 80%
Erschließungsstufe 3: 70%
Erschließungsstufe 4: 50%
- Für die Gebäude, die im Gebiet der Ausbaustufe 1 liegen, aber nicht an das Wärmenetz angeschlossen werden wurde folgender Technologiemix für das Zieljahr 2045 vorgesehen:
 - 60% Luft/Wasser-Wärmepumpen
 - 20% Sole/Wasser-Wärmepumpen
 - 10% Biomasseheizungen
 - 10% Biogasheizungen
- Die Ausbaustufe 2 aus dem Szenario 1 soll nicht ausgebaut werden. Dieses Gebiet soll weiterhin dezentral mit Wärme versorgt werden. In diesem Gebiet wurde für das Zieljahr 2045 folgender Heizungstechnologiemix vorgesehen:
 - 60% Luft/Wasser-Wärmepumpen



- 20% Sole/Wasser-Wärmepumpen
- 10% Biomasseheizungen
- 10% Biogasheizungen
- Das Industriegebiet soll weiterhin dezentral mit Wärme versorgt werden. Es wurde für das Zieljahr 2045 folgender Heizungstechnologiemix für das Industriegebiet angenommen:
 - 30% Biomasseheizungen
 - 25% Luft/Wasser-Wärmepumpen
 - 25% Sole/Wasser-Wärmepumpen
 - 20% Biogasheizungen

Annahmen Ortsgemeinden Knittelsheim, Ottersheim und Zeiskam:

- Für die Ortsgemeinden Knittelsheim, Ottersheim und Zeiskam ist kein Wärmenetz geplant. Alle Gebäude werden weiterhin dezentral mit Wärme versorgt.
- Es wurde für das Zieljahr 2045 folgender Heizungstechnologiemix für die Ortsgemeinden Knittelsheim, Ottersheim und Zeiskam angenommen:
 - 60% Luft/Wasser-Wärmepumpen
 - 20% Sole/Wasser-Wärmepumpen
 - 10% Biomasseheizungen
 - 10% Biogasheizungen

Anhang 4: Berechnung Treibhausgasemissionen Zielszenarien

Szenario 1

VG Bellheim:

Tabelle 15: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen VG Bellheim - Szenario 1 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	14300,1	11064,1	6383,5	2737,0	0,0
Heizöl	9980,8	7722,2	4455,4	1910,3	0,0
Biomasse	139,6	133,4	106,4	83,4	74,5
grüne Gase	0,0	140,1	194,0	182,3	144,9
Strom	1388,4	454,5	107,3	25,6	0,0
Wärmepumpenstrom	322,6	419,8	247,4	164,9	125,5
Fernwärme	36,3	85,3	333,8	420,2	339,2
Gesamt	26167,9	20019,5	11827,8	5523,5	684,0

OG Bellheim:

Tabelle 16: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Bellheim - Szenario 1 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	9540,5	7584,5	4153,3	1692,4	0,0
Heizöl	5158,7	4101,1	2245,7	915,1	0,0
Biomasse	67,4	62,1	43,4	29,2	24,4
grüne Gase	0,0	42,9	56,4	50,4	43,2
Strom	772,0	259,7	58,2	13,2	0,0
Wärmepumpenstrom	188,2	144,4	68,7	40,2	31,5
Fernwärme	36,3	85,3	264,7	307,2	242,9
Gesamt	15763,1	12280,1	6890,4	3047,7	342,1

OG Knittelsheim:

Tabelle 17: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Knittelsheim - Szenario 1 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	920,0	647,8	403,7	187,8	0,0
Heizöl	1030,4	725,5	452,1	210,3	0,0
Biomasse	13,7	13,7	13,6	13,4	13,1
grüne Gase	0,0	23,4	35,0	35,7	26,6
Strom	109,5	32,6	8,3	2,1	0,0
Wärmepumpenstrom	34,6	66,2	45,4	33,8	24,5
Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamt	2108,1	1509,2	958,2	483,2	64,2



OG Ottersheim:

Tabelle 18: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Ottersheim - Szenario 1 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	978,5	689,0	429,4	199,7	0,0
Heizöl	2575,9	1813,7	1130,4	525,8	0,0
Biomasse	40,8	36,2	32,0	28,0	24,2
grüne Gase	0,0	43,3	64,8	66,0	49,2
Strom	282,3	84,1	21,4	5,5	0,0
Wärmepumpenstrom	46,1	117,3	82,7	62,3	45,4
Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamt	3923,6	2783,6	1760,6	887,3	118,9

OG Zeiskam:

Tabelle 19: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Zeiskam - Szenario 1 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	2861,1	2326,1	1408,6	557,8	0,0
Heizöl	1215,8	988,5	598,6	237,1	0,0
Biomasse	17,7	19,0	17,1	13,3	12,8
grüne Gase	0,0	26,4	38,3	33,2	25,9
Strom	224,7	77,3	19,1	4,2	0,0
Wärmepumpenstrom	53,8	81,5	51,4	31,9	24,0
Fernwärme	0,0	0,0	69,1	112,9	96,2
Gesamt	4373,1	3518,7	2202,2	990,6	158,9

Szenario 2

VG Bellheim:

Tabelle 20: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen VG Bellheim - Szenario 2 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	14300,1	10337,3	6473,4	2989,0	0,0
Heizöl	9980,8	7214,9	4518,1	2086,2	0,0
Biomasse	139,6	139,3	135,3	129,0	120,3
grüne Gase	0,0	214,9	322,9	326,7	237,8
Strom	1388,4	424,6	108,8	27,9	0,0
Wärmepumpenstrom	322,6	592,9	405,1	298,8	211,3
Fernwärme	36,3	187,0	238,7	251,4	222,7
Gesamt	26168	19110,9	12202,3	6109,1	792,0

OG Bellheim:

Tabelle 21: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Bellheim - Szenario 2 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	9540,5	7031,9	4435,3	2043,6	0,0
Heizöl	5158,7	3802,3	2398,2	1105,0	0,0
Biomasse	67,4	67,7	65,4	61,6	55,4
grüne Gase	0,0	97,8	148,0	149,5	106,1
Strom	772,0	240,7	62,1	15,9	0,0
Wärmepumpenstrom	188,2	272,7	180,8	131,1	89,7
Fernwärme	36,3	187,0	238,7	251,4	222,7
Gesamt	15763,1	11700,0	7528,6	3758,1	474,0

OG Knittelsheim:

Tabelle 22: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Knittelsheim - Szenario 2 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	920,0	647,8	403,7	187,8	0,0
Heizöl	1030,4	725,5	452,1	210,3	0,0
Biomasse	13,7	13,7	13,6	13,4	13,1
grüne Gase	0,0	23,4	35,0	35,7	26,6
Strom	109,5	32,6	8,3	2,1	0,0
Wärmepumpenstrom	34,6	66,2	45,4	33,8	24,5
Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamt	2108,1	1509,2	958,2	483,2	64,2



OG Ottersheim:

Tabelle 23: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Ottersheim - Szenario 2 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	978,5	689,0	429,4	199,7	0,0
Heizöl	2575,9	1813,7	1130,4	525,8	0,0
Biomasse	40,8	36,2	32,0	28,0	24,2
grüne Gase	0,0	43,3	64,8	66,0	49,2
Strom	282,3	84,1	21,4	5,5	0,0
Wärmepumpenstrom	46,1	117,3	82,7	62,3	45,4
Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamt	3923,6	2783,6	1760,6	887,3	118,9

OG Zeiskam:

Tabelle 24: Zusammensetzung Treibhausgasemissionen OG Zeiskam - Szenario 2 (in t CO₂-Äquivalent)

	2025	2030	2035	2040	2045
Erdgas	2861,1	2014,5	1255,5	584,0	0,0
Heizöl	1215,8	856,1	533,5	248,2	0,0
Biomasse	17,7	21,0	23,8	25,9	27,5
grüne Gase	0,0	49,2	73,5	75,0	55,9
Strom	224,7	66,9	17,1	4,4	0,0
Wärmepumpenstrom	53,8	133,6	94,0	70,8	51,6
Fernwärme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamt	4373,1	3141,3	1997,4	1008,2	135,0