



MARKT
HEROLDSBERG



Kommunale Wärmeplanung **Heroldsberg 2025**

Stand: 31.10.2025



RIETZLER
ENERGIEKONZEPT



**MARKT
HEROLDSBERG**



RIETZLER
ENERGIEKONZEPT

Auftraggeber

Markt Heroldsberg
Hauptstraße 104
90562 Heroldsberg

Auftragnehmer

Rietzler Energiekonzept
Schnorrstraße 5a
90471 Nürnberg

Projektleitung

Daiany Büchel
dbuechel@rietzler-energiekonzept.de

Redaktion

Tobias Otta, Rietzler Energiekonzept GmbH, Nürnberg
Daiany Büchel, Rietzler Energiekonzept GmbH, Nürnberg
Mert Ambarcioglu, Rietzler Energiekonzept GmbH, Nürnberg
Julian Baier, Rietzler Energiekonzept GmbH, Nürnberg

Dieses Gutachten umfasst 106 Seiten und 3 Anlagen.

Dieses Gutachten ist urheberrechtlich geschützt. Jede Änderung oder Bearbeitung auch elektronischer Art bedarf der schriftlichen Erlaubnis durch die Rietzler Energiekonzept GmbH.

Geschäftsführung
Tobias Otta
Jakob Rietzler

Amtsgericht Nürnberg: HRB 42533
USt.-IdNr.: DE365706087
Steuer-Nr.: 241/115/22010

Sparkasse Nürnberg
IBAN: DE50 7605 0101 0015 1848
72 SWIFT-BIC: SSKNDE77XXX



Inhalt

1.	Einleitung.....	10
1.1	Hintergrund und Motivation des Marktes Heroldsberg.....	10
1.2	Zusammenfassung.....	10
2.	Kommunale Wärmeplanung	12
2.1	Rechtliche Rahmenbedingungen und andere Anforderungen an eine kommunale Wärmeplanung.....	12
2.1.1	Kommunalrichtlinie	12
2.1.2	Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn).....	13
2.1.3	Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG)	16
2.1.4	Leitfaden Wärmeplanung des Bundes.....	16
2.2	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)	17
2.3	Vorgehensweise/Methodik und Projektplanung	18
3.	Bestandsanalyse.....	19
3.1	Datengrundlagen	20
3.1.1	Kommunale Daten und Quellen	20
3.1.2	Lage und Besonderheit.....	21
3.1.3	Kaminkehrerdaten	30
3.1.4	Aktuelle Verbrauchsdaten – Energieversorger und Kommune	30
3.2	Ergebnisse.....	31
3.2.1	Kanal - und Energieinfrastruktur.....	31
3.2.2	Beheizungsart und Wärmebedarf	34
3.2.3	CO ₂ -Bilanz	37
4.	Potenzialanalyse.....	39
4.1	Erläuterung der Potenzialbegriffe.....	39
4.2	Ziele	40
4.3	Klimaneutrale Energieträger zur Wärmeversorgung.....	41
4.3.1	Solarthermie.....	41
4.3.2	Biomasse	43
4.3.3	Geothermie.....	44
4.3.4	Abwasserwärmenutzung.....	46
4.3.5	Trinkwasser	47



4.3.6	Luftwärmepumpen.....	48
4.3.7	Wasserstoff.....	48
4.4	Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung	49
4.4.1	Photovoltaik	49
4.4.2	Wind.....	50
4.5	Zusammenfassung	50
5.	Zielszenario	54
5.1	Entwicklung des Wärmebedarfs für 2030, 2035 und 2040	54
5.2	CO ₂ -Bilanz für die Jahre 2030, 2035 und 2040	57
5.3	Flächenhafte Darstellung der klimaneutralen Bedarfsdeckung	58
5.3.1	Wärmedichte für die Zieljahre	58
5.3.2	Entwicklung der Beheizungsstruktur.....	62
5.3.3	Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträgern aus erneuerbarer Energie.....	63
5.3.4	Versorgungsszenario für die Teilgebiete im Zielszenario	64
5.4	Detaillierte Betrachtung der Teilgebiete.....	69
5.4.1	Nutzung der Potenziale in den Teilgebieten für zentrale Wärmenetze	69
5.4.2	Vorgehensweise zur Ermittlung von Wärmegestehungskosten für zentrale Wärmenetze	70
5.4.3	Mögliche Versorgungsoptionen für die dezentrale Versorgung	73
5.4.4	Wärmegestehungskosten für die dezentrale Versorgung.....	74
5.5	Entwicklung des Stromnetzes in Heroldsberg.....	75
5.6	Analyse und Beschreibung der Entwicklung der Gasversorgung.....	77
6.	Maßnahmenplan	78
7.	Verstetigungsstrategie	81
8.	Controlling-Konzept.....	83
9.	Kommunikationsstrategie	84
10.	Anhang 1: Steckbriefe.....	85
10.1	Wärmenetzeignungsgebiete.....	85
10.2	Wärmenetzgebiete	89
10.3	Gebiete für dezentrale Versorgung.....	101
11.	Anhang 2: Stellungnahme der Netzbetreiber in Heroldsberg	102



12.	Anhang 3: Flächennutzungskriterien für Solarthermie.....	106
------------	---	------------



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Leitfaden und Quellen für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung von Heroldsberg	16
Tabelle 2: Verfügbare Flächen für Solarthermieanlagen im Gemeindegebiet von Heroldsberg	42
Tabelle 3: Tabellarische Darstellung der einzelnen Potenziale in Heroldsberg	52
Tabelle 4: Prognostizierte Entwicklung der Gebäudebeheizungsstruktur	62
Tabelle 5: Wärmedichtegrenze anhand der Anschlussquote	65
Tabelle 6: Bewertung der Teilgebiete für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (*priorisierte Teilgebiete für die Empfehlung eines Wärmenetzes)	66
Tabelle 7: Ergebnis der Bewertung der Teilgebiete in Heroldsberg	68
Tabelle 8: Mögliche Energieträger der Teilgebiete mit einem Wärmenetz	69
Tabelle 9: Beschreibung der dezentralen Wärmeversorgungsoptionen mit Vor- und Nachteilen	74
Tabelle 10: Analysierte Varianten für die Energieträger in den Teilgebieten mit dezentraler Wärmeversorgung	74
Tabelle 11: Zielwerte aus dem Zielszenario der Zieljahre 2030, 2035, 2040	83

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zeitplan zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung	18
Abbildung 2: Allgemeine Übersicht verwendeter Datenquellen	20
Abbildung 3: Darstellung Lage Markt Heroldsberg	22
Abbildung 4: Darstellung der Flächen nach Nutzungsart in Prozent	23
Abbildung 5: Darstellung der Flächennutzung Markt Heroldsberg	24
Abbildung 6: Darstellung der Siedlungsinfrastruktur der Gemeinde	26
Abbildung 7: Baujahr der Gebäude nach Baublöcke	27
Abbildung 8: Prozentualer Anteil der Baualtersklassen nach Siedlungsinfrastruktur	28
Abbildung 9: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Markt Heroldsberg	29
Abbildung 10: Prozentuale Darstellung der Gebäudetypen im Markt Heroldsberg	29
Abbildung 11: Bestehende Abwasserkanalisation i m Markt Heroldsberg	32
Abbildung 12: Gasversorgungsgebiet im Markt Heroldsberg	33
Abbildung 13: Prozentualer Anteil der Heizungsarten in der Marktgemeinde Heroldsberg	34
Abbildung 14: Beheizungsart der Gebäude in Heroldsberg	35
Abbildung 15: Darstellung des Wärmeverbrauchs von Heroldsberg in MWh/a	36
Abbildung 16: Prozentuale Anteile des Wärmeverbrauchs von Heroldsberg	36
Abbildung 17: Jährliche CO ₂ -Emissionen in Tonne CO ₂ der unterschiedlichen Energieträger im Wärmesektor von Heroldsberg	37
Abbildung 18: Sektorale Verteilung der wärmebedingten CO ₂ -Emissionen in Heroldsberg	38
Abbildung 19: CO ₂ -Emissionen der Gemeinde Heroldsberg nach Sektoren und Energieträgern	39
Abbildung 20: Visualisierung der einzelnen Potenzialbegriffe (Quelle: Eigene Darstellung)	40
Abbildung 21: Verfügbare Flächen für Solarthermie in Heroldsberg	43
Abbildung 22: Mögliche Flächen für die Nutzung von Biomasse in Heroldsberg	44
Abbildung 23: Potenzielle Flächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie (Erdwärmesonden) und Flächenkollektoren zur zentralen Wärmeversorgung	45
Abbildung 24: Potenzielle Flächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie (Erdwärmesonden) und Flächenkollektoren - dezentral	46
Abbildung 25: Karte für die Wärmegewinnung nutzbaren Kanalisationsabschnitte in Heroldsberg	47
Abbildung 26: Gegenüberstellung von genutztem Potenzial und ungenutztem Potenzial in MWh/a für dezentrale PV-Anlagen	49
Abbildung 27: Vergleich der gesamten zentralen und dezentralen Potenziale in Bezug auf den aktuellen Wärmebedarf im Gemeindegebiet von Heroldsberg	50
Abbildung 28: Vergleich der einzelnen zentralen Potenziale im Gemeindegebiet von Heroldsberg in Prozent	51
Abbildung 29: Vergleich der einzelnen dezentralen Potenziale im Gemeindegebiet von Heroldsberg in Prozent	51

Abbildung 30: Grafische Darstellung der einzelnen Potenziale für die Gemeinde Heroldsberg.....	53
Abbildung 31: Entwicklung des Wärmeverbrauchs für Wohngebäuden in den unterschiedlichen Zieljahren.....	55
Abbildung 32: flächenbezogener Wärmeverbrauch für Wohngebäude vor einer energetischen Sanierung.....	56
Abbildung 33: flächenbezogener Wärmeverbrauch für Wohngebäude nach einer energetischen Sanierung (Sanierungsrate 1%).....	56
Abbildung 34: flächenbezogener Wärmeverbrauch für Wohngebäude nach einer energetischen Sanierung (Sanierungsrate 3%).....	57
Abbildung 35: Entwicklung der CO ₂ -Bilanz nach einzelnen Energieträgern und Jahren unter Berücksichtigung der prognostizierten Entwicklung der Heizungsstruktur im Gemeindegebiet Heroldsberg	57
Abbildung 36: Wärmeverbrauchsichte-2024	59
Abbildung 37: Entwicklung der Wärmeverbrauchsichte 2035	60
Abbildung 38: Entwicklung der Wärmeverbrauchsichte 2040	61
Abbildung 39: Entwicklung der Heizungsstruktur im Gemeindegebiet von Heroldsberg nach Anzahl der Gebäude bis 2040	63
Abbildung 40: Prognostizierte Entwicklung der Beheizungsstruktur im Gemeindegebiet von bis 2040 Heroldsberg in MWh/a	64
Abbildung 41: Endergebnis der Bewertung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete.....	68
Abbildung 42: Wärmegestehungskosten je Variante unter Annahme unterschiedlicher Netzbaukosten	72
Abbildung 43: Aufschlüsselung der Wärmegestehungskosten je Technologievariante nach Kostenarten	73
Abbildung 44: Wärmegestehungskosten von verschiedenen dezentralen Lösungen auf Basis alle Kosten im Lebenszyklus.....	75
Abbildung 45: Installierte Wärmepumpen in Deutschland in den Jahren 2017 bis 2023	76



Abkürzungsverzeichnis

KWP	Kommunale Wärmeplanung
WPG	Wärmeplanungsgesetz
AVEn	Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften
REK	Rietzler Energiekonzept GmbH
GIS	Geo-Informationen-System
GEG	Gebäude-Energie-Gesetz



1. Einleitung

1.1 Hintergrund und Motivation des Marktes Heroldsberg

Klimaschutz und die Versorgungssicherheit liegen dem Markt Heroldsberg sehr am Herzen. Die politischen und wirtschaftlichen Ereignisse der letzten Jahre sowie Naturkatastrophen haben gezeigt, dass die Energiewende zunehmend auch in den Kommunen umgesetzt werden muss. Die bauliche Struktur im Markt Heroldsberg zeichnet sich besonders durch viele Einfamilienhäuser mit autarken Heizungen aus, die in die Jahre gekommen sind und einer baldigen Erneuerung bedürfen. Auch unter dem Umstand, dass der Bund im Wärmeplanungsgesetz die Erarbeitung einer kommunalen Wärmeplanung vorschreibt, kommen vermehrt Bürger auf den Markt Heroldsberg zu und erkundigen sich, wie sie die Erneuerung ihrer Heizung planen sollen.

Der Markt Heroldsberg verspricht sich von der kommunalen Wärmeplanung einerseits eine Entscheidungshilfe für die Bürger, damit diese die Art ihrer Heizung zweckmäßig und wirtschaftlich günstig wählen können. Andererseits werden in den nächsten Jahren voraussichtlich größere Gebäude wie die Feuerwehr, Geschloßwohnungsbau und altersgerechte Wohnanlagen entstehen, bei denen ein gemeinsames Wärmenetz große Vorteile bieten kann. Die kommunale Wärmeplanung soll es dem Markt Heroldsberg ermöglichen, die Potenziale für Wärmenetze zu erkennen und entsprechende Planungen zu beginnen. Im Idealfall sollte am Ende der kommunalen Wärmeplanung jeder Bürger und jeder Investor Planungssicherheit erhalten, wie er die Wärmeversorgung seines Gebäudes sicherstellen kann.

1.2 Zusammenfassung

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2040 für das gesamte Gemeindegebiet von Heroldsberg zu erreichen.

In einer ersten Bestandsanalyse wurde der aktuelle Wärmebedarf erhoben, gefolgt von einer Untersuchung der Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und möglichen Einsparungen im Wärmeverbrauch. Darauf aufbauend wurde ein Transformationspfad entwickelt, der im Rahmen der Wärmewendestrategie konkrete Maßnahmen festlegt, um das Klimaneutralitätsziel schrittweise zu erreichen.

Das Gemeindegebiet von Heroldsberg wurde in 287 Baublöcke unterteilt, die eine datenschutzkonforme Weiterverwendung der Ergebnisse ermöglichen. Die Analyse umfasst insgesamt rund 3.300 Gebäude. Im Basisjahr 2024 betrug der **Endenergiebedarf für Wärme etwa 140 GWh**, wobei etwa **85 % durch fossile Energieträger** wie Erdgas und Heizöl gedeckt wurden. Die damit verbundenen Treibhausgasemissionen lagen bei insgesamt **30.000 Tonnen CO₂ pro Jahr**, was etwa 3,6 Tonnen pro Einwohner entspricht.

Das größte verfügbare Potenzial an erneuerbarer Energie in Heroldsberg besteht in dezentralen Geothermieranlagen, die lokal für einzelne Gebäude Wärme bereitstellen können. Für die zentrale Versorgung mit Wärmenetzen bieten Solarthermie und Geothermie das größte Potenzial. Geothermie wurde, soweit nicht andere Energieträger zum Tragen kamen, in der kommunalen Wärmeplanung als Energiequelle bevorzugt, da die dafür notwendigen Flächen, anders als bei Solarthermieranlagen, weiterhin für andere Zwecke genutzt werden können. Zur vollständigen Bedarfsdeckung sind darüber hinaus Energieträger wie Außenluftwärme und „grüne Gase“ vorgesehen, die unabhängig vom Standort eingesetzt werden können.

Durch Gebäudesanierungen kann der Wärmebedarf erheblich gesenkt werden: Bei einer jährlichen Sanierungsrate von einem Prozent sind **bis 2040 Einsparungen von ca. 17 % möglich**, bei drei Prozent Sanierungsrate sogar bis zu 42 %.

Das Bayerische Klimaschutzgesetz definiert als Instrument zum Erreichen der Minderungsziele „die effiziente Bereitstellung, Umwandlung, Nutzung und Speicherung von Energie, dem Ausbau



erneuerbarer Energien“¹. Für den Markt Heroldsberg zeigt die kommunale Wärmeplanung ein Zielszenario für das Jahr 2040, in dem der prognostizierte Wärmebedarf von etwa 108 GWh nahezu vollständig ohne CO₂-Emissionen gedeckt werden kann. Den Schwerpunkt bilden dabei Wärmenetze, die rund 70 % der Wärme über erneuerbare Energiequellen liefern sollen.

Zur Umsetzung wurde die Gemeinde in 28 Teilgebiete unterteilt, die Empfehlungen zur Nutzung von Wärmenetzen und dezentralen Heizungsanlagen enthalten, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen.

Basierend auf den Ergebnissen des Zielszenarios wurden Handlungsstrategien sowie ein Maßnahmenkatalog mit **17 Maßnahmen** erarbeitet, deren Überprüfung laut Wärmeplanungsgesetz spätestens alle fünf Jahre erfolgen muss. Zudem wurden grundlegende strukturelle und unterstützende Maßnahmen für die Kommunalverwaltung formuliert, um diesen Transformationsprozess erfolgreich voranzubringen.

Die 17 Maßnahmen wurden in Abstimmung mit der Kommunalverwaltung entwickelt und sind ausführlich im Kapitel 6 beschrieben.

¹ BayKlimaG: Art. 2 Minderungsziele - Bürgerservice. (o. D.). <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKlimaG-2>



2. Kommunale Wärmeplanung

2.1 Rechtliche Rahmenbedingungen und andere Anforderungen an eine kommunale Wärmeplanung

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung (KWP) wurde noch vor einer entsprechenden gesetzlichen Verpflichtung durch den Marktgemeinderat in Heroldsberg beschlossen. Zu diesem Zeitpunkt und zum Zeitpunkt der Beauftragung eines Dienstleisters zur Umsetzung der Wärmeplanung war das Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes bereits in Kraft getreten, jedoch die Umsetzung in Landesrecht nicht erfolgt.

Inzwischen hat der Freistaat Bayern die bundesrechtlichen Vorgaben durch eine Ergänzung der Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn) um einen dritten Teil in Landesrecht überführt. Damit wurde das Bundesgesetz um die notwendige landesspezifische Ausgestaltung ergänzt. Während die technischen und prozessualen Anforderungen der Wärmeplanung vollständig auf dem Bundesrecht basieren, enthält das bayerische Landesrecht insbesondere folgende Regelungen:

- die Festlegung des Bayerischen Landesamts für Maß und Gewicht als zuständige Behörde,
- die Möglichkeit zur Anwendung des vereinfachten Verfahrens und verkürzten Verfahrens,
- sowie die Zuständigkeitsverteilung zur Datenbereitstellung.

Die hier vorliegende kommunale Wärmeplanung von Heroldsberg entspricht sowohl den gesetzlichen Anforderungen des WPG als auch den Klimaschutzziele des Bayerischen Naturschutzgesetzes (BayNatSchG). Auch wurden bei der Erstellung des Wärmeplans viele weitere Hinweise, wie z.B. Leitfäden beachtet. Da die kommunale Wärmeplanung im Rahmen der Kommunalrichtlinie gefördert wird, sind die Anforderungen aus dem Technischen Annex der Kommunalrichtlinie zu erfüllen. Diese werden beachtet.

In den folgenden Abschnitten werden die wesentlichen verbindlichen und unverbindlichen Quellen vorgestellt, die für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in Heroldsberg herangezogen wurden.

2.1.1 Kommunalrichtlinie

Die kommunale Wärmeplanung in Heroldsberg wird im Rahmen der Kommunalrichtlinie gefördert. Dabei sind folgende Mindestanforderungen durch den „Technischen Annex der Kommunalrichtlinie“ gefordert (Zitat):

- 1. Bestandsanalyse** sowie Energie- und Treibhausgasbilanz inklusive räumlicher Darstellung:
 - Gebäude- und Siedlungstypen unter anderem nach Baualtersklassen
 - Energieverbrauchs- oder Bedarfserhebungen
 - Beheizungsstruktur der Wohn- und Nichtwohngebäude
 - Wärme- und Kälteinfrastruktur (Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher)
- 2. Potenzialanalyse** zur Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und lokalen Potenzialen erneuerbarer Energien



- Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentliche Liegenschaften
 - Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmepotenziale
3. **Zielszenarien und Entwicklungspfade**, mindestens unter Berücksichtigung der jeweils aktuell gültigen THG-Minderungsziele der Bundesregierung inklusive räumlich aufgelöster Beschreibung der dafür benötigten Energieeinsparungen und zukünftigen Versorgungsstruktur und damit verbundener Kostenprognosen in Form von Wärmeverkostungsvergleichen für eine Anzahl typischer Versorgungsfälle, die die Versorgung in der Kommune umfassend abbilden, sowohl für die Einzelheizung als auch für die Versorgung mit Fernwärme. Biomasse und nicht-lokale Ressourcen sind effizient und ressourcenschonend sowie nach Maßgabe der Wirtschaftlichkeit nur dort in der Wärmeversorgung einzuplanen und einzusetzen, wo vertretbare Alternativen fehlen. Die energetische Nutzung von Biomasse ist auf Abfall- und Reststoffe zu beschränken. Diese Nutzung kann insbesondere bei lokaler Verfügbarkeit im ländlichen Raum vertretbar sein. Wenn nicht-lokale Ressourcen eingeplant werden, ist darzulegen, welche Umwelt- und Klimaauswirkungen dies zur Folge hätte und welche ökonomischen Vorteile und Risiken sich für die Verbraucher ergeben im Vergleich zu Alternativen auf Basis lokaler erneuerbarer Energien (Wärmeverkostungen inkl. Infrastrukturbeitrag) und wie die Versorgung infrastrukturell sichergestellt werden kann (z. B. Anbindung an Wasserstofftransport- und -verteilnetz). Ggf. vorliegende oder in Arbeit befindliche Transformationspläne gemäß Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) sind hinsichtlich der Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung zu berücksichtigen. Hinsichtlich der zukünftigen Nutzung von Biomasse und Wasserstoff in der leitungsgebundenen Wärmeversorgung gelten die Anforderungen aus den Transformationsplänen der BEW.
4. **Entwicklung einer Strategie und eines Maßnahmenkatalogs** zur Umsetzung und zur Erreichung der Energie- und THG-Einsparung inklusive Identifikation von zwei bis drei Fokusgebieten, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung kurz und mittelfristig prioritär zu behandeln sind; für diese Fokusgebiete sind zusätzlich konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne zu erarbeiten.
5. **Beteiligung sämtlicher betroffener Verwaltungseinheiten** und aller weiteren relevanten Akteure, insbesondere relevanter Energieversorger (Wärme, Gas, Strom), an der Entwicklung der Zielszenarien und Entwicklungspfade sowie der umzusetzenden Maßnahmen
6. **Verstetigungsstrategie** inklusive Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten
7. **Controlling-Konzept** für Top-down- und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung inklusive Indikatoren und Rahmenbedingungen für Datenerfassung und -auswertung
8. **Kommunikationsstrategie** für die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen

2.1.2 Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVen)

Das Wärmeplanungsgesetz des Bundes („Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“)² verkündet am 20. Dezember 2023, ist am 01.01.2024 in Kraft getreten. Das Ziel des Gesetzes ist es, einen Beitrag zu einer kosteneffizienten, nachhaltigen, sparsamen, bezahlbaren und

² Bundestag. (2023). Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze. Bundesgesetzblatt, Nr. 394. BMWSB - Gesetzgebungsverfahren
- Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (bund.de)



treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu leisten. Zieljahr, für die Erreichung der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung ist 2045. Das Wärmeplanungsgesetz des Bundes verpflichtet die Bundesländer, dass in ihrem Hoheitsgebiet Wärmepläne für alle Gemeinden erstellt werden.

Im Zuge der bundesgesetzlichen Vorgaben veröffentlichte das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie bereits im Januar 2024 eine „Gemeinsame Sprachregelung“ zur Umsetzung des Wärmeplanungsgesetzes in Bayern. Dieses Dokument, erarbeitet in Abstimmung mit dem Bayerischen Gemeindetag und dem Bayerischen Städtetag, diente den Kommunen als fachliche Orientierung zur voraussichtlichen Umsetzung der künftigen rechtlichen Anforderungen im Freistaat.³

Am 18. Dezember 2024 beschloss die Bayerische Staatsregierung die „Verordnung zur Änderung der Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften“. Mit dieser wurde der AVEn ein neuer Teil 3 eingefügt, der die landesrechtliche Ausgestaltung der kommunalen Wärmeplanung gemäß Bundesvorgabe regelt. Die geänderte Fassung der AVEn wurde am 2. Januar 2025 im Bayerischen Gesetz- und Verordnungsblatt veröffentlicht und trat an diesem Tag in Kraft. Erst mit diesem Inkrafttreten erhielten die Gemeinden in Bayern die gesetzliche Verpflichtung zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung.⁴

Die durch das bayerische Landesrecht vorgenommenen Ergänzungen lassen die Gültigkeit der bundesrechtlichen Grundlagen unberührt. Die inhaltliche Ausgestaltung der kommunalen Wärmeplanung richtet sich weiterhin maßgeblich nach den im Wärmeplanungsgesetz definierten Anforderungen. Das Landesrecht ergänzt diese lediglich um administrative und organisatorische Festlegungen, die den rechtlichen Rahmen für die Umsetzung auf Landesebene schaffen. Inhaltlich, strukturell und hinsichtlich des Mindestumfangs der Wärmeplanung ergeben sich für die Kommunen in Bayern keine Abweichungen gegenüber den bundesrechtlichen Vorgaben.

Das Gesetz verpflichtet die Bundesländer, bis zum nachfolgenden Zeitpunkt Wärmepläne zu erstellen (§ 4 Abs. 2 WPG):

1. spätestens bis zum Ablauf des **30. Juni 2026** für alle bestehenden Gemeindegebiete, in denen zum 1. Januar 2024 **mehr als 100.000 Einwohner** gemeldet sind, sowie
2. spätestens bis zum Ablauf des **30. Juni 2028** für alle bestehenden Gemeindegebiete, in denen zum 1. Januar 2024 **100.000 Einwohner oder weniger** gemeldet sind.

Das Wärmeplanungsgesetz legt in § 2 Abs. 1 und Abs. 2 folgende Ziele für Wärmenetze fest:

1. Der Anteil aus erneuerbarer Energie und/oder unvermeidbarer Abwärme in Wärmenetzen soll im **bundesweiten Mittel 50 % ab dem Jahr 2030** betragen.
2. **Wärmenetze sollen ausgebaut** werden und die Anzahl der Gebäude, die an ein Wärmenetz angeschlossen sind, soll signifikant gesteigert werden.

³ Kommunale Wärmeplanung in Bayern - Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. (o. D.). Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. Kommunale Wärmeplanung in Bayern - Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

⁴ Verordnung zur Änderung der Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften - Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 24, Bayerische Staatskanzlei (2024, 30. Dezember)



Anteile an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme in bestehenden Wärmenetzen sind im § 29 Abs. 1 und 2 und § 31 Abs. 1 und 2 festgelegt.

1. Wärmenetze müssen ausfolgenden Anteilen **erneuerbarer Energien** und/oder **unvermeidbarer Abwärme** gespeist werden:
 - 2030: 30 %
 - 2040: 80 %
 - 2045: 100 %
2. Wärmenetze mit einer Länge von mehr als 50 km dürfen ab **2045 max. mit 15 % Biomasse** beheizt werden.

Anteile an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme in neuen Wärmenetzen sind im § 30 festgelegt.

3. Neue Wärmenetze müssen seit dem 1. März 2025 mit 65% erneuerbarer Energien und/oder unvermeidbarer Abwärme gespeist werden.

Wärmenetze mit einer Länge von mehr als 50 km dürfen **ab 1. Januar 2024 max. mit 25 % Biomasse** beheizt werden.

Inhaltliche Vorgaben zur Wärmeplanung

Neben der grundsätzlichen Verpflichtung zur Erstellung von Wärmeplänen gibt das Wärmeplanungsgesetz (Abschnitt 4, § 13 bis 22) folgende Rahmenbedingungen für die Durchführung einer Wärmeplanung vor, die sich im Grundsatz mit den Anforderungen der Kommunalrichtlinie decken:

- Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung
- Bestandsanalyse
- Potenzialanalyse
- Zielszenario
- Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete
- Darstellung von Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr
- Umsetzungsstrategie
- Vereinfachtes Verfahren für die Wärmeplanung

Fortschreibung des Wärmeplans

Das Wärmeplanungsgesetz schreibt eine Überprüfung des Wärmeplans **alle fünf Jahre** vor (§ 25 WPG). Dabei sollen die zu einem früheren Zeitpunkt definierten Strategien und Maßnahmen überprüft werden. Der Wärmeplan ist bei Bedarf zu überarbeiten und zu aktualisieren.

Auswirkung der kommunalen Wärmeplanung auf die Fristen des GEG

Der Wärmeplan ist eine vorbereitende Fachplanung und löst keine Rechtsansprüche aus. Deshalb führt das Vorhandensein eines Wärmeplans selbst **auch nicht zu einer früheren Pflicht**, beim Einbau einer neuen Heizung **65 % erneuerbare Energien** einsetzen zu müssen. Dies gilt spätestens ab Juni 2026 in Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern bzw. ab Juni 2028 in Kommunen mit 100.000 Einwohnern oder weniger. Jedoch ist die Wärmeplanung als neuer Abwägungsbelang in der Bauleitplanung zu berücksichtigen (§ 1 (2) BauGB).

Zusätzlich wird die Verpflichtung vorgezogen, **wenn eine Kommune ein Gebiet als Neu- oder Ausbaugebiet eines Wärmenetzes bzw. Wasserstoffnetzes Grundstücksscharf z.B. im Rahmen einer Satzung ausweist.**



2.1.3 Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG)

Das Bayerische Klimaschutzgesetz (BayKlimaG) hat zum Ziel „...die Gefahren des Klimawandels für künftige Generationen zu verringern und damit nachhaltig die Gewährleistung ihrer Freiheitsrechte sicherzustellen.“ Konkret ist im Bayerischen Klimaschutzgesetz gefordert, dass Bayern bis 2040 klimaneutral sein soll.

Abweichend vom Wärmeplanungsgesetz, dass eine **klimaneutrale Wärmeversorgung 2045** anstrebt, wird für die kommunale Wärmeplanung in Heroldsberg auf Basis des Bayerischen Klimaschutzgesetzes dieses Ziel bereits für **2040** zu Grunde gelegt.

2.1.4 Leitfaden Wärmeplanung des Bundes

Zur Erstellung von kommunalen Wärmeplänen gibt es eine Reihe an verfügbaren Leitfäden, veröffentlicht von Verbänden und Bundes- und Landesregierungen. Für die Erstellung des Kommunalen Wärmeplans für Heroldsberg wurden unter anderem folgende Leitfäden einbezogen (Tabelle 1):

Tabelle 1: Leitfaden und Quellen für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung von Heroldsberg

Herausgeber	Titel		Quelle
Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK & Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (AGFW & DVGW)	Praxisleitfaden Wärmeplanung	kommunale	https://www.agfw.de/kwp
Worldwide Fund For Nature (WWF)	Leitfaden kommunale Wärmeplanung – Vor Ort in die fossilfreie Zukunft starten		https://www.wwf.de/2022/juni/vor-ort-in-eine-fossilfreie-zukunft-starten
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)	Leitfaden Wärmeplanung (inkl. Technikkatalog)		Leitfaden und Technikkatalog nach WPG - Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
Klimaschutz und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA)	Kommunale Wärmeplanung Handlungsleitfaden		https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf
Umweltbundesamt	Kurzgutachten Wärmeplanung	Kommunale	Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung Umweltbundesamt
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LFU)	Energie aus Abwasser. Ein Leitfaden für Kommunen	Ein	Energie aus Abwasser - Ein Leitfaden für Kommunen - Publikationsshop der Bayerischen Staatsregierung (bayern.de) Publikationsshop der Bayerischen Staatsregierung (bayern.de)



Bayerisches Landesamt Umwelt (LfU)	für	Praxis-Leitfaden für ökologische Gestaltung Photovoltaik-Freiflächenanlagen	die von	Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen - Publikationsshop der Bayerischen Staatsregierung (bayern.de) Publikationsshop der Bayerischen Staatsregierung (bayern.de)
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (LUBW)		Freiflächensolaranlagen. Handlungsleitfaden.		https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Handlungsleitfaden_Freiflaechensolaranlagen.pdf
Hamburg Institut		Planungs- Genehmigungsleitfaden Freiflächen-Solarthermie Baden-Württemberg	und für in	Planungs- und Genehmigungsleitfaden für Freiflächen-Solarthermie (hamburg-institut.com)

2.2 Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) gibt seit 2020 in Deutschland den Rahmen für die Energieeffizienz von Neubauten und für bestehende Gebäude vor. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes ist das Gebäudeenergiegesetz vom 16. Oktober 2023 (in Kraft getreten am 01.01.2024) gültig.

Das Gebäudeenergiegesetz (§ 71) schreibt **für den Einbau** von Heizungsanlagen vor, dass 65 % der durch die Heizung erzeugten Wärme durch Erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme erfolgt. Diese Vorgabe gilt jedoch erst:

wenn die Frist, bis zu der eine kommunale Wärmeplanung erstmalig erfolgt sein muss, abgelaufen ist (01.07.2026 bei Kommunen mit 100.000 Einwohner oder mehr bzw. 01.07.2028 bei Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern). Für den Markt Heroldsberg gilt die Erfüllung der 65 % Anforderung somit spätestens ab dem 01.07.2028.

oder

wenn die Kommune ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugbiet ausweist. (Das Vorliegen eines Wärmeplans selbst löst die Verpflichtung nicht aus!)

Während der Übergangsfrist, bis zu der die Anforderung von 65 % Erneuerbarer Energie noch nicht eingehalten werden muss, können weiterhin Heizungen, die zu 100 % mit fossiler Energie betrieben werden, installiert werden. Es müssen jedoch folgende zwei Vorgaben beachtet werden:

- Verpflichtende Beratung: Es muss ein Beratungsgespräch stattfinden, in dem auf die möglichen Auswirkungen der örtlichen Wärmeplanung und eine potenzielle Unwirtschaftlichkeit, insbesondere aufgrund steigender CO₂-Bepreisung, hingewiesen wird.
- Ab dem Jahr 2029 müssen Heizungen, die, während der Übergangsfrist eingebaut wurden, sukzessive mit Erneuerbarer Energie betrieben werden. Es gelten hierfür folgende Anteile an erneuerbarer Energie.
 - Ab 01.01.2029: 15 %
 - Ab 01.01.2035: 30 %

- Ab 01.01.2040: 60 %

Weitere Informationen zu den Anforderungen an neue Heizungsanlagen sind unter anderem beim Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen zu erhalten.⁵

2.3 Vorgehensweise/Methodik und Projektplanung

Entsprechend dem technischen Annex der Kommunalrichtlinie (siehe Kapitel 2.1.1) basiert die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für Heroldsberg auf folgenden Bausteinen:

1. Bestandsaufnahme mit räumlicher Darstellung der Energiebilanzen
2. Potenzialanalyse – Ermittlung von Energiepotenzialen und Einsparungsmöglichkeiten
3. Darstellung von Zielszenarien und Entwicklungspfaden
4. Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren
5. Aufstellung Maßnahmenkatalog, Wärmewendestrategie
6. Verstetigung
7. Controlling
8. Kommunikation & Berichtserstellung

Abbildung 1 stellt in wesentlichen Zügen den geplanten zeitlichen Ablauf der Bausteine für den Markt Heroldsberg dar.

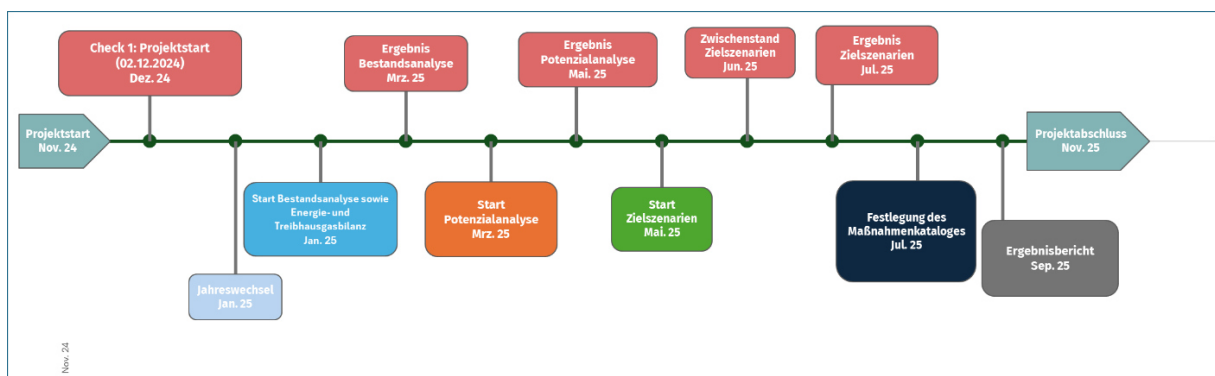


Abbildung 1: Zeitplan zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung

Im ersten Baustein, der Bestandsanalyse, wird der aktuelle Wärmeverbrauch und die CO₂-Bilanz ermittelt. In diesem Zusammenhang werden für das Referenzjahr 2024 sämtliche Wärmeverbräuche, Energieträger und vorliegende Energieinfrastruktur auf der Gemarkungsfläche von Heroldsberg erfasst. Für die Berechnung der CO₂-Bilanz dienen neben realen Verbrauchsdaten berechnete Bedarfskennzahlen für Erdgas, Fernwärme, Heizöl, Flüssiggas, Braunkohle, Biomasse (Holzpellets), Steinkohle, Biogas sowie Abwärme als Grundlage.

Der zweite Baustein befasst sich mit der Potenzialanalyse und beschreibt das zur Verfügung stehende Potenzial an erneuerbarer Energie. Dazu gehören: Solarthermie, Geothermie, Biomasse, Abwasser, Trinkwasser, Luft, Abwärme und Photovoltaik aufgesplittet in zentral und dezentral. Zentral meint hierbei große Flächen, die in kommunaler Hand liegen, Waldgebiete oder landwirtschaftliche Flächen.

⁵ Bauwesen, B. F. W. S. U. (2024, 4. Juli). Gebäudeenergiegesetz (GEG) - Was gilt für meine Heizung ab 2024? Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. BMWBS - Startseite - Gebäudeenergiegesetz (GEG) (bund.de)



Bei dezentralen Potenzialen handelt es sich typischerweise um Grünflächen von bebauten Grundstücken, z.B. Gärten von Wohngebäuden. Es gilt herauszufinden, welche erneuerbaren Energien in welcher Menge innerhalb der Gemeinde zur Verfügung stehen.

Im dritten Baustein werden die Ergebnisse aus Baustein 1 - Bestandsanalyse und Baustein 2 - Potenzialanalyse zusammengefügt, um Zielszenarien und Entwicklungspfade aufzuzeigen. Ziel ist eine klimaneutrale Bedarfsdeckung des Gemeindegebietes bis 2040.

Die Akzeptanz der kommunalen Wärmeplanung durch lokale Akteure, Verwaltungseinheiten und im Besonderen lokalen Unternehmen als auch Energieversorger ist von großer Bedeutung. In einer Informationsveranstaltung wurde während der Erstellung des kommunalen Wärmeplans die Öffentlichkeit beteiligt und über den aktuellen Stand informiert. Die Rückkopplung sorgt für die Stärkung der laufenden Prozesse und erzeugt Synergieeffekte, die sich positiv auf den weiteren Verlauf des Konzeptes und die strategische Planung auswirken.

Der aufzustellende **Maßnahmenkatalog** verdeutlicht die Notwendigkeit einer effizienten Energienutzung. Darin wird eine Strategie aufgezeigt, wie durch den gezielten Einsatz erneuerbarer Energien die Ziele der Energie- und THG-Einsparungen erreicht werden können. Dabei handelt es sich um Projektvorschläge und erste Kostenschätzungen, die durch weitere Untersuchungen geschärft werden sollten. Die Ergebnisse werden in Steckbriefen dargestellt.

In den anschließenden Kapiteln wird detailliert auf die Bausteine des Konzeptes eingegangen.

3. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse stellt die Weichen für alle auf ihr aufbauenden Aspekte der Kommunalen Wärmeplanung. Mit ihr wird der energetische Ist-Zustand der Gemeinde, im Wesentlichen der Energiebedarf bzw. Energieverbrauch und die Art der Beheizung, ermittelt. Deswegen sind die Sichtung und Qualitätsprüfung der angefragten und erhaltenen Daten maßgeblich. Nur dann kann ein verlässlicher digitaler Zwilling als Resultat der Datenerhebung entstehen, der als Grundlage für die Potenzialanalyse, die Ermittlung von Zielszenarien und für die Umsetzung der Maßnahmen genutzt werden kann. Für die Analyse des energetischen Ist-Zustandes werden die Daten mit der höchstmöglichen Qualität genutzt.

Daten mit hoher Qualität sind zum Beispiel Messwerte oder Informationen aus erster Hand. Für die Kommunale Wärmeplanung in Heroldsberg waren dies zum Beispiel gemessene Energieverbräuche für die kommunalen Gebäude, der Verlauf des Gasnetzes, der tatsächliche Gasverbrauch der Gebäude oder die Lage der Abwasserkanäle. Auch Informationen über die Bauentwicklung der Gemeinde wurden für die weitere Planungen berücksichtigt.

Viele andere notwendige Informationen liegen in dieser Qualität nicht vor. Dies betrifft vor allem die Energieverbräuche und die Art der Energieversorgung von vielen der ungefähr 3.300 Gebäude in Heroldsberg. Damit dennoch eine vollumfängliche Bewertung des Gemeindegebiets erfolgen kann, werden für fehlende Datenpunkte **berechnete (Bedarfs-)Kennwerte**⁶ herangezogen. Der Energiebedarf eines Gebäudes kann zum Beispiel über die Grundfläche, die Anzahl der Stockwerke und das Baujahr abgeleitet werden. Bei anderen Werten wurden deutschlandweite Mittelwerte herangezogen und auf das Gemeindegebiet angewendet.

⁶ Berechnete (Bedarfs-)Kennwerte stammen von ENEKA Stand 11.2023. Die von ENEKA angewandte Vorgehensweise und verwendeten Quellen, darunter ALKIS-DATEN, sind einzusehen in der Publikation „ENEKA -Energiekartografie, Dokumentation. Übersicht über die in ENEKA.Energieplanung - Produktstufe "Diagnose" verwendeten Parameter als Ergänzung zum Handbuch unter manual.eneka.de. Stand 11.2023.

Die räumlich verortete Darstellung der Energie- und CO₂-Bilanz erfolgte mit der Software QGIS Version 3.40. Wärmequellen und -senken⁷ fanden ebenso Berücksichtigung wie das Sanierungspotenzial einzelner Wohngebäude. Außerdem wurden Daten zu den vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen (siehe hierzu detailliert den Punkt 3.1.2), der Wärmeversorgungsstruktur in den Wohn- und Nicht-Wohngebäuden als auch der Versorgungsstrukturen von Gasnetzen erhoben und örtlich dargestellt.

3.1 Datengrundlagen

Neben den bereits genannten Daten wurden weitere Informationen aus verschiedenen Quellen in die Analyse mit einbezogen (Abbildung 2). Deren Nutzung und Darstellung ist über das Klimaschutzgesetz Bayern geregelt, das die Kommunen zur Datenerhebung und Bearbeitung von Daten unterschiedlichster Sparten bevollmächtigt. Dazu gehören: Daten der lokalen Netzbetreiber und Kaminkehrer, Daten von Gewerbe- und Industriebetrieben und verwaltungsinterne Informationen, die von den jeweiligen Fachbereichen und Ämtern bereitgestellt werden. Das Ziel ist eine bestmöglich geprüfte Datengrundlage.

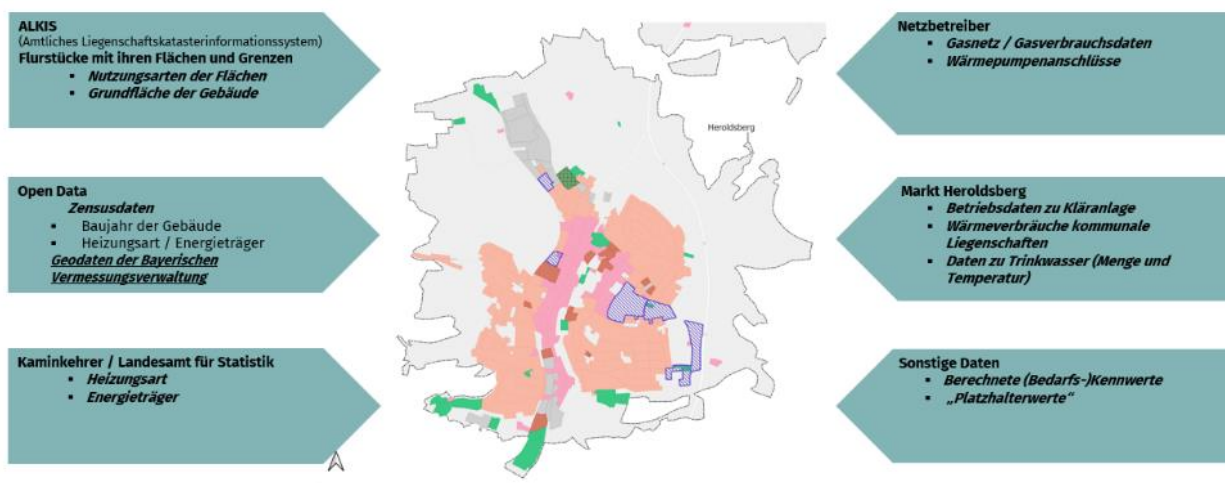


Abbildung 2: Allgemeine Übersicht verwendeter Datenquellen

Die einzelnen Sparten betreffend werden in Folge die verwendeten Quellen mit Nachweisen in den jeweiligen Unterkapiteln belegt.

3.1.1 Kommunale Daten und Quellen

Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, wurden berechnete Bedarfskennzahlen pro Gebäude mit weiteren Quellen besserer Qualität ergänzt. Eine der Referenzen für die kommunale Sparte sind die **ALKIS-Daten** (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem)⁸. Diese beinhalten Gebäudeinformationen wie die Grundfläche, die Gebäudefunktion und die Lagebezeichnung mit Adressen, die für die kommunale Wärmeplanung aggregiert und nicht einzeln dargestellt werden. Angaben zu den Flurstücken und Flächennutzungen sind ebenfalls in den ALKIS-Daten enthalten (Abbildung 3). Bei der Kommunalverwaltung wurden ergänzend Informationen zu den Themenbereichen

⁷ Wärmesenken sind als Gegenteil zur Wärmequelle zu verstehen. Es ist ein physischer Bereich oder ein Material, welches Wärme speichert oder über einen längeren Zeitraum überschüssige Wärme wieder abgibt. Eine gut dimensionierte Wärmesenke sorgt für eine gleichmäßige Temperaturverteilung und minimiert Energieverluste. Blaß, S. (2023, 14. August). Was ist eine Wärmesenke? | Definition auf Heizungsbau.net. Lexikon Heizungsbau.<https://www.heizungsbau.net/lexikon/waermesenke#artikel-1>

⁸ Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung - Produkte - ALKIS/Katasterauszüge - ALKIS. (n.d.). Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung - Produkte - ALKIS/Katasterauszüge - ALKIS (bayern.de)



Bebauungspläne, Kommunale Energie- und Klimaschutzkonzepte, Energiebericht kommunale Liegenschaften, Erarbeitete Quartierskonzepte, geplante Neubaugebiete und Infrastruktur eingeholt.

Neben den bereits genannten Referenzen stellen die **Zensusdaten**⁹ eine verlässliche Ressource dar, um das Gebäudealter und die Heizungsart zu erhalten. Mit Hilfe dieser Daten kann in einem deduktiven Verfahren von der Gemarkungsstruktur und der Einwohnerzahl bis hin zur spezifischen Gebäudefunktion das Gemeindegebiet von Heroldsberg gebäudescharf kartographisch erfasst werden.

3.1.2 Lage und Besonderheit

Heroldsberg ist ein Markt im mittelfränkischen Landkreis Erlangen-Höchststadt und liegt am nördlichen Stadtrand von Nürnberg. Er hat 8.846 Einwohner (Stand 2023) und eine Fläche von 11,02 km². Die Abbildung 3 stellt das kommunale Gebiet der Gemeinde Heroldsberg dar und enthält wichtige Informationen für die Wärmeplanung. Neben den Flurstücken sind Bebauungspläne (Neubaugebiete), öffentliche Gebäude und die Kläranlage verzeichnet. Diese Elemente sind entscheidend, um Wärmebedarfs- und Versorgungsschwerpunkte zu identifizieren:

- **Öffentliche Gebäude** weisen oft einen hohen Wärmebedarf auf und können als zentrale Verbraucher oder Ankerpunkte für Wärmenetze dienen.
- **Bebauungspläne** zeigen zukünftige Baugebiete, in denen frühzeitig eine nachhaltige Wärmeversorgung berücksichtigt werden sollte.
- **Kläranlage** bietet Potenzial für die Nutzung der Fläche für einen Wärmezentral.
- **Verkehrsachsen und Flurstücke** erleichtern die Planung von Leitungsführungen und die Bewertung der technischen Machbarkeit von Wärmenetzen.

⁹ Zensusdatenbank: Ergebnisse des Zensus. (n.d.-b). Ergebnisse des Zensus (zensus2022.de)



Abbildung 3: Darstellung Lage Markt Heroldsberg

Nutzungsflächen

Im Gemeindegebiet Heroldsberg fallen 54 % auf Landwirtschaft, 14 % auf Wohnbauflächen und 12 % auf Waldgebiete (Abbildung 4). Die restliche Fläche entfällt unter andere auf Straßenverkehr (6 %), Unland/Vegetationslose Flächen (2 %) und Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen (2 %). Siehe Abbildung 5 für die grafische Darstellung der Nutzungsart der Flächen in Heroldsberg.

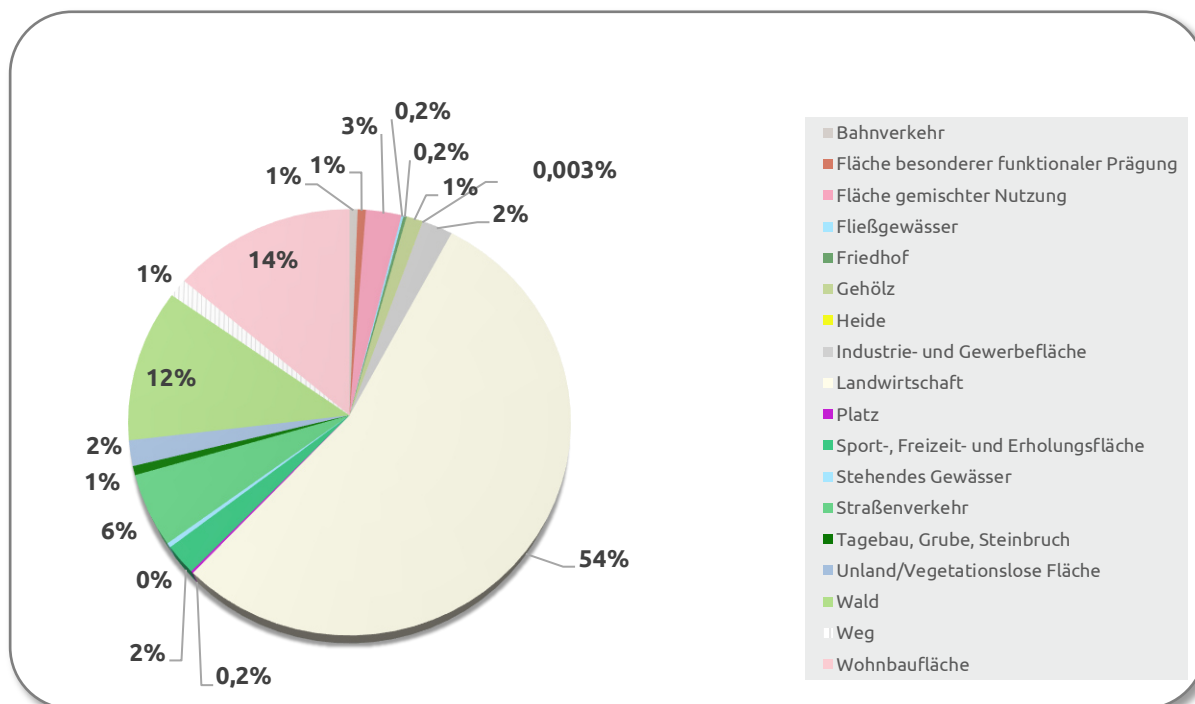


Abbildung 4: Darstellung der Flächen nach Nutzungsart in Prozent

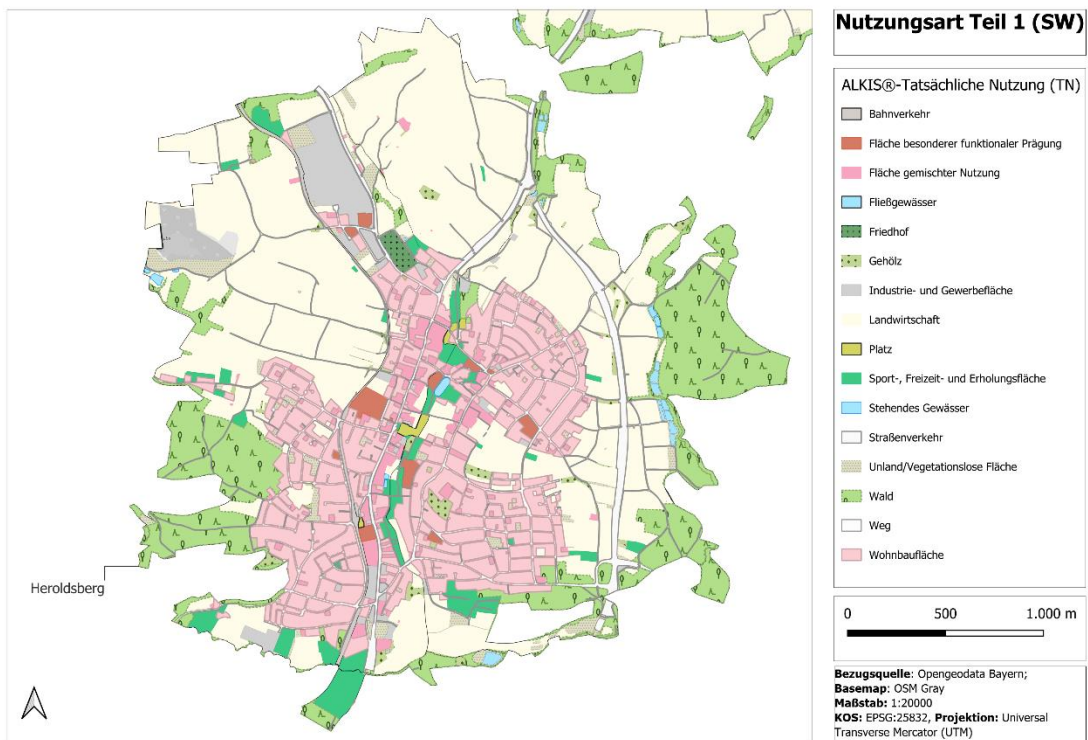
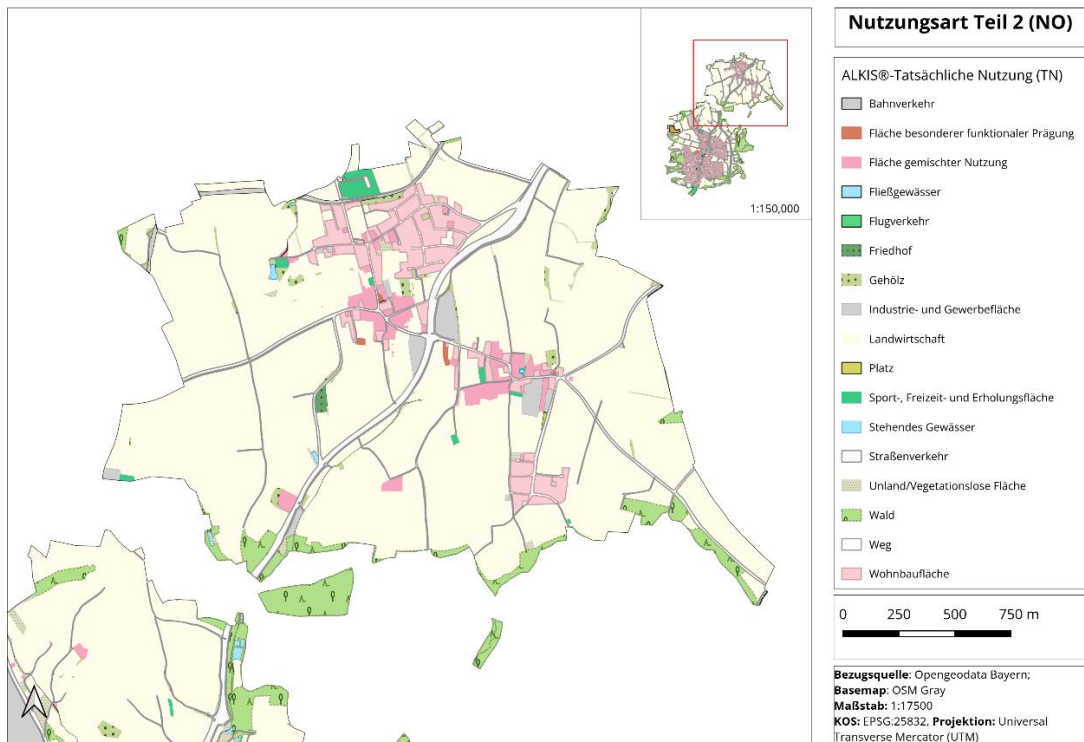


Abbildung 5: Darstellung der Flächennutzung Markt Heroldsberg



Die statistische Aufteilung der Flächen ermöglicht eine fundierte Analyse der verfügbaren Flächen und hilft zum Beispiel dabei, potenzielle Standorte für energetische Anlagen zu ermitteln.

Baublöcke

Aus den vorhandenen Nutzungsflächen wurden sogenannte Baublöcke abgeleitet (Abbildung 6). Diese sind im ATKIS® (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) digitalen Basis-Landschaftsmodell¹⁰ in der Ebene „sie02_f“ als Polygone enthalten und liefern Informationen zur Flächennutzung, aufgeteilt in Blöcke. Die Baublock-/Siedlungsinfrastruktur ist die Basis für den gesamten Aufbau des Ergebnisses in der Kommunale Wärmeplanung und auch für die Aufteilung der Teilgebiete in Zielszenarien. Für die Erstellung des kommunalen Wärmeplans wurden vier Kategorien (ATKIS® Basis-DLM) berücksichtigt:

- Fläche mit besonderer funktionaler Prägung
- Fläche gemischter Nutzung
- Industrie- und Gewerbefläche
- Wohnbaufläche

10 Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung - Produkte - ATKIS Basis-DLM. (n.d.). Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung - Produkte - ATKIS Basis-DLM (bayern.de)

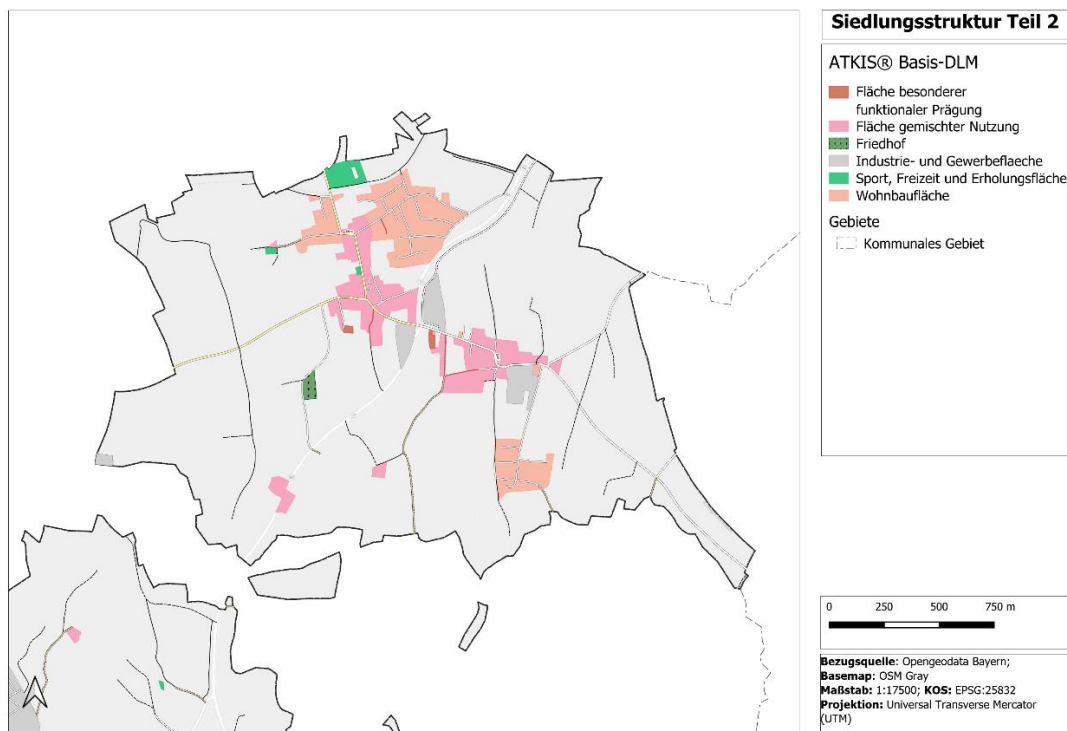
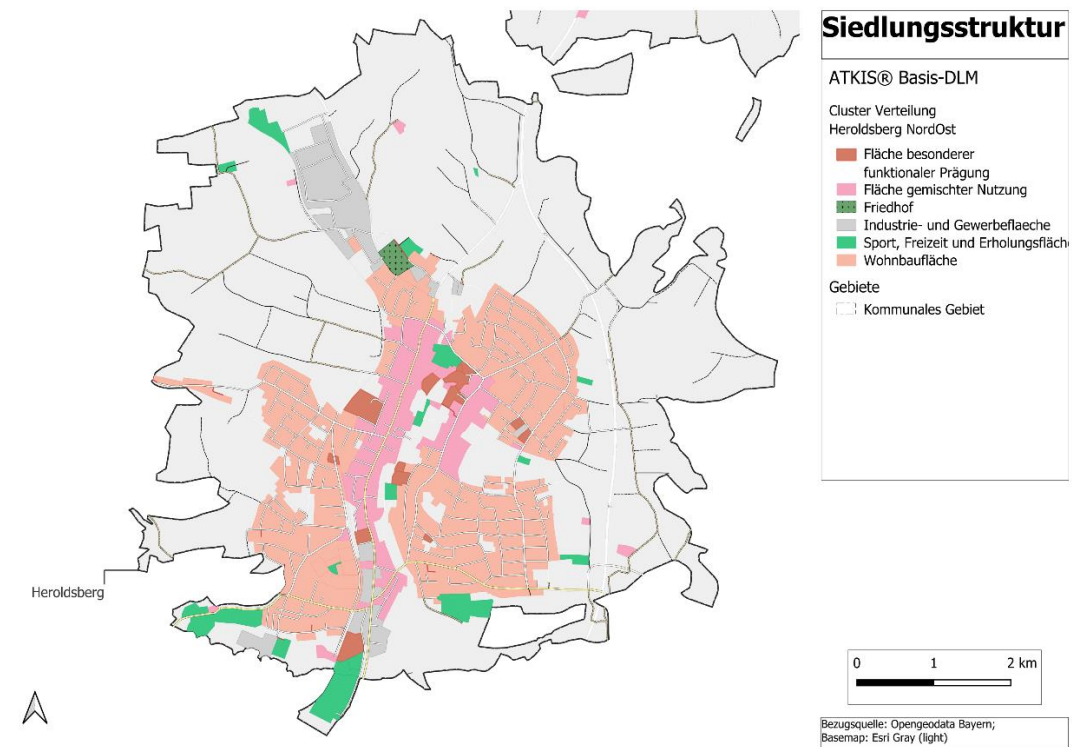


Abbildung 6: Darstellung der Siedlungsinfrastruktur der Gemeinde

Baualter und Siedlungsentstehung

Neben der Flächennutzung und der Einteilung in Baublöcke ist das Baualter der Gebäude wesentlich, um eine Siedlungsentwicklung aufzeigen zu können und herauszufinden, wo verstärkt energetische Sanierungsmaßnahmen sinnvoll sind. Die Werte zum Baualter wurden aus einem Zusammenhang zwischen den Zensusdaten und bereitgestellten Gebäudedaten übernommen. Aus diesen Betrachtungen resultieren die Abbildung 7 und Abbildung 8.

Abbildung 8 zeigt das Baujahr der Gebäude in Heroldsberg. Diese Analyse ist nötig, um städtebauliche Entwicklungen, Energiepotenziale und den Sanierungsbedarf zu bestimmen: Ältere Gebäude (vor 1919 bis 1949) konzentrieren sich meist im historischen Ortskern nahe zentraler Straßen und Plätze, die Expansion der 1980er Jahre (orange markiert) prägt viele Stadtbereiche, während Neubauten ab 2010 vor allem am Stadtrand und in neu erschlossenen Gebieten zu finden sind.

Älteren Gebäude entsprechen oft nicht den heutigen energetischen Standards, was zu einem erhöhtem Energieverbrauch führt. Maßnahmen wie die Dämmung der Gebäudehülle, der Austausch von Fenstern und Türen sowie die Modernisierung der Heizungsanlagen können hier signifikante Verbesserungen bringen.

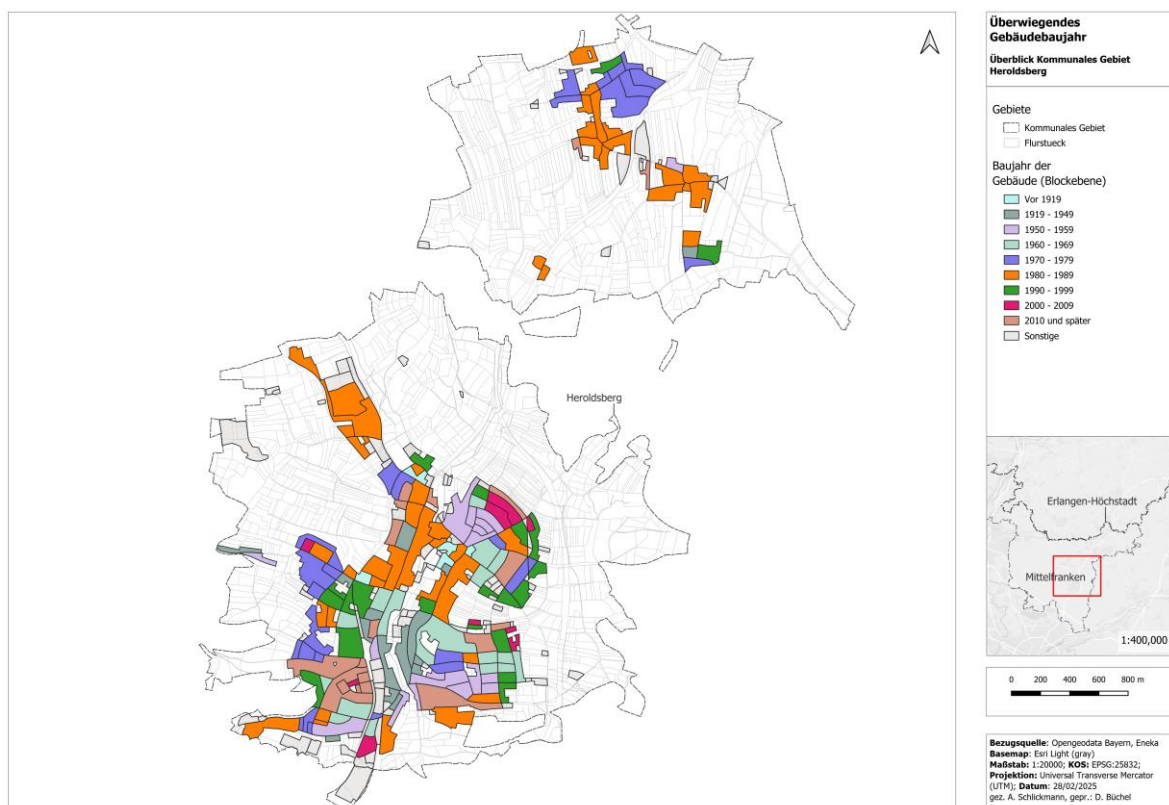


Abbildung 7: Baujahr der Gebäude nach Baublöcke

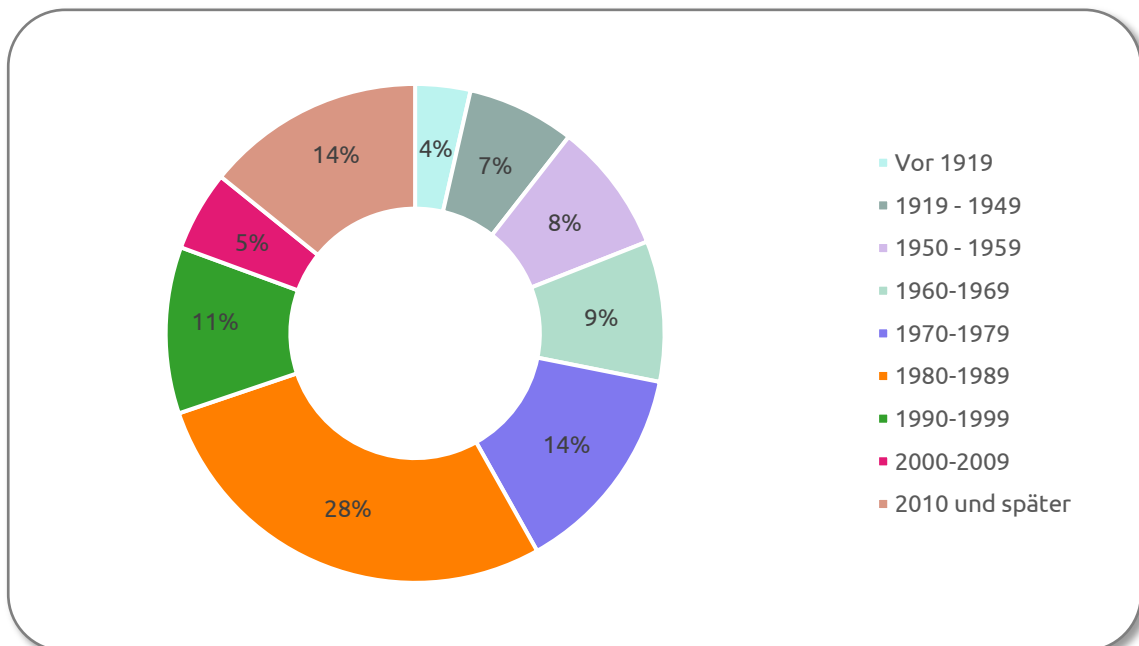


Abbildung 8: Prozentualer Anteil der Baualtersklassen nach Siedlungsinfrastruktur

Gebäudebestand

Als letzter Aspekt der kommunalen Daten soll hier noch auf die Gebäudefunktionen und Bauweise (Quelle: ALKIS-Daten, siehe Fußnote 7) eingegangen werden. Diese stehen im Zusammenhang mit den Nutzungsflächen. Informationen zur Eigentümerstruktur und zur Nutzung der Gebäude (Wohnen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Industrie, Landwirtschaft, öffentliche Versorgung, Sonstiges) wurden zwischen bereitgestellten Nutzungsdaten und den ALKIS-Daten abgeglichen und zusammengefasst.

Die Gebäudeart wird aus der Gebäudefunktion (z.B. Wohngebäude, Wohnheim, Kinderheim usw.) in Verbindung mit der Bauweise (freistehendes Einzelgebäude, freistehender Gebäudeblock, Einzelgarage, Doppelgarage, Sammelgarage, Doppelhaushälfte, Reihenhaus, Haus in Reihe, Gruppenhaus, Gebäudeblock in geschlossener Bauweise, offene Halle) abgeleitet.

Karte und Grafik (Abbildung 9 & Abbildung 10) veranschaulichen die Dominanz der Wohngebäude. Mit 78 % machen diese den Großteil des Gebäudebestandes aus. GHD (Gewerbe, Handel und Dienstleistung & Industrie) sind in den rosa Bereichen wiederzufinden und stellen mit 21 % den zweitgrößten Bereich dar.

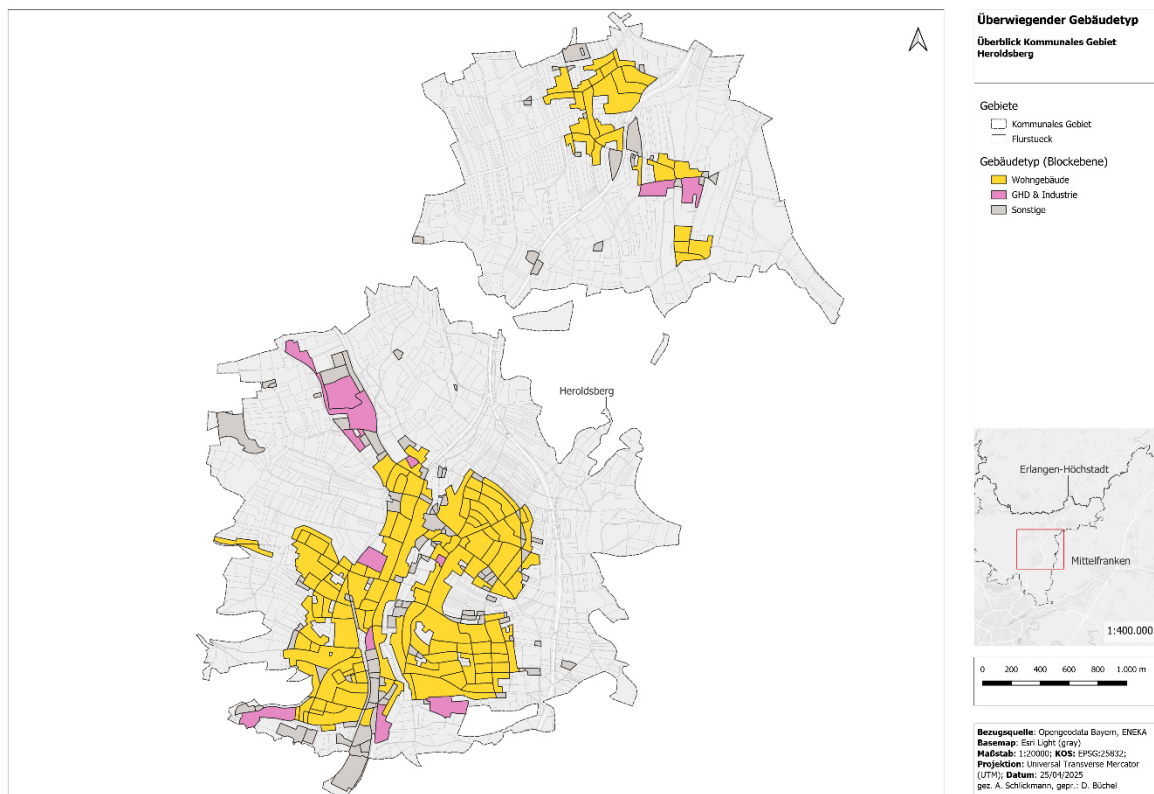


Abbildung 9: Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen im Markt Heroldsberg

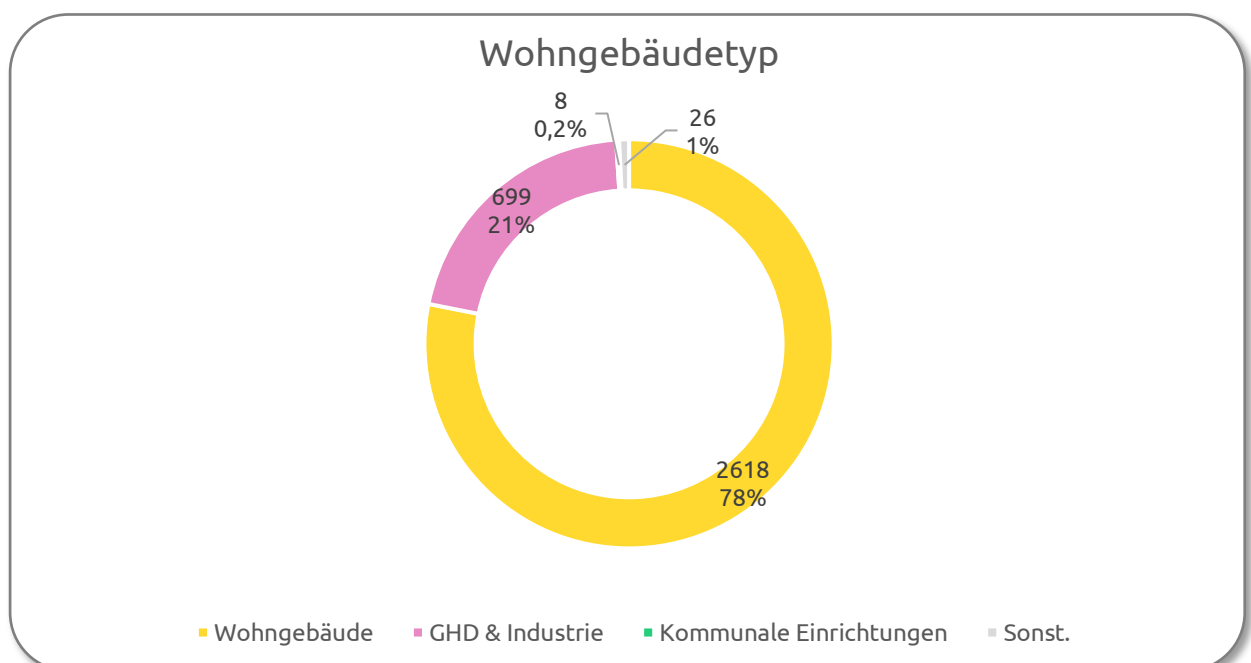


Abbildung 10: Prozentuale Darstellung der Gebäudetypen im Markt Heroldsberg



3.1.3 Kaminkehrerdaten

Die Bezirksschornsteinfeger sind nach Art.6 des Bayerischen Klimaschutzgesetzes aufgefordert, zum Zweck einer räumlich hochaufgelösten Energie- und Emissionsberichterstattung dem Landesamt für Statistik jährlich folgende Erhebungsmerkmale (Informationen zur technischen Erhebung sind in den „Technischen Hinweisen zur Durchführung der Erhebung von Kehr buchdaten ab dem Berichtsjahr 2022 (Stand 14.12.2023) nachzuvollziehen¹¹), verwertbar in elektronischer Form, zu übermitteln:

- Art,
- Brennstoff,
- Nennwärmeleistung und
- Alter der Anlage sowie
- Angaben über ihren Betrieb,
- Standort und
- Anschrift.

Über eine bereits im Vorfeld erstellte Ausgabefunktion, bereitgestellt vom Bayerischen Landesamt für Statistik¹², wird für die überregionale Verwertbarkeit dieser Daten gesorgt.

§ 11 des Wärmeplanungsgesetzes berechtigt die Kommunen, diese Daten einzuholen und im Rahmen der Wärmeplanung auszuwerten¹³. Diese Daten sind beispielsweise wichtig für die Identifizierung der Heizungsart, insbesondere für nicht leitungsgebundene Versorgungsarten, wie zum Beispiel Heizöl.

3.1.4 Aktuelle Verbrauchsdaten – Energieversorger und Kommune

Die Ermittlung des kommunalen Energiebedarfs im Bereich Wärme kann über berechnete Bedarfskennzahlen oder über die Erfassung von realen Verbrauchsdaten geschehen. Die Verbrauchsdaten von Gebäuden mit Erdgasversorgung wurden durch den Gasnetzbetreiber N-ERGIE Netz GmbH zur Verfügung gestellt. Da die Verbrauchsdaten besonders realitätsnah sind, können sie präziser den Energiebedarf abbilden als berechnete Bedarfskennzahlen.

Folgende reale Verbrauchsdaten und Informationen zur Infrastruktur lagen für die kommunale Wärmeplanung vor:

- Energieanlagen und -infrastrukturen
 - Verlauf des Abwassernetzes
 - Verlauf des Gasnetzes
- Verbrauchsdaten
 - Gasverbrauch

11 Bayerisches Landesamt für Statistik. (2023). [Technische Hinweise zur Durchführung der Erhebung von Kehr buchdaten ab dem Berichtsjahr 2022] [Report]. https://www.statistik.bayern.de/mam/statistik/bauen_wohnen/energie/technische_hinweise_49311_20240205.pdf

12 Bayerisches Landesamt für Statistik. (2023), S.2. [Technische Hinweise zur Durchführung der Erhebung von Kehr buchdaten ab dem Berichtsjahr 2022] [Report]. https://www.statistik.bayern.de/mam/statistik/bauen_wohnen/energie/technische_hinweise_49311_20240205.pdf

13 Energie. (n.d.). Energie (bayern.de)



- Wärmeverbrauch der kommunalen Gebäude

3.2 Ergebnisse

Die Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung ist ein wichtiger Schritt im Prozess der Wärmeplanung. Hier wurde der aktuelle Zustand der Wärmeversorgung in Heroldsberg systematisch erfasst und bewertet. Ziel dieser Analyse ist es, ein umfassendes Verständnis der bestehenden Wärmeinfrastruktur, des Wärmebedarfs und der Energiequellen zu gewinnen. Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme werden in den folgenden Unterkapiteln detailliert beschrieben.

3.2.1 Kanal - und Energieinfrastruktur

Zur Energieinfrastruktur¹⁴ gehören alle technischen und organisatorischen Systeme¹⁵, die für die Erzeugung, den Transport, die Verteilung und die Speicherung von Energie erforderlich sind sowie spezielle Systeme zur Integration erneuerbarer Energien. Ohne sie wäre keine zuverlässige Versorgung von Haushalten, Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen mit Energie möglich.

Eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Energiewende und eine Voraussetzung für sozial-ökologische Transformationsprozesse (beispielsweise den Kohleausstieg)¹⁶ kommt einer gut ausgebauten und zuverlässigen Energieinfrastruktur zu. Für Heroldsberg konnten in diesem Zusammenhang erfolgreich Auswertungen zum Kanalnetz und Gasnetz durchgeführt werden.

Kanalnetz

Wenngleich ein Kanalnetz selbst keine Wärme erzeugt, so gibt es innovative Technologien, mit deren Hilfe das im Abwasser vorhandene Wärmepotenzial genutzt werden kann (siehe auch Kapitel 4.3.4). Dazu gehört die Wärmerückgewinnung aus Abwasser durch den Einsatz von Abwasserwärmepumpen¹⁷. Abwasserwärmenutzungsanlagen werden in Deutschland bereits vereinzelt seit den 1920iger Jahren eingesetzt. Diese Technologien veranschaulichen, wie bestehende Infrastrukturen nachhaltig und effizient genutzt werden können, um erneuerbare Energiequellen bzw. Abwärmequellen zu erschließen und CO₂-Emissionen zu verringern.

Wie Abbildung 11 veranschaulicht, ist das Kanalnetz in Heroldsberg gut ausgebaut. Heroldsberg selbst verfügt über keine eigene Kläranlage. Das Abwasser wird zur Kläranlage in Nürnberg geleitet. Die durchschnittliche Abflussmenge beträgt 35 l/s. Die Reinigung des Abwassers in der Kläranlage erfolgt in mehreren Prozessschritten (mechanisch, biologisch, chemisch).

14 Energieinfrastruktur - Begriffserklärung. (n.d.). <https://nachhaltigkeit-wirtschaft.de/glossar/energieinfrastruktur/>

15 Präger, F., Kemfert, C., Von Hirschhausen, C. R., & Zozmann, E. (2023). Energieinfrastrukturentwicklung für Klimaneutralität: Empfehlungen für die Weiterentwicklung einer Energiewende-kompatiblen Systementwicklungsstrategie (SES). In German Institute for Economic Research (DIW Berlin), DIW Berlin: Politikberatung Kompakt (No. 190). Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/283264/1/1881106268.pdf>

16 Präger et al. (2023, p. 11)

17 Fritz, S., Pehnt, M., & ifeu. (2018). Kommunale Abwässer als Potenzial für die Wärmewende? - Kurzstudie - https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/ifeu-bmu_Abwaermepotenzial_Abwasser_final_update.pdf

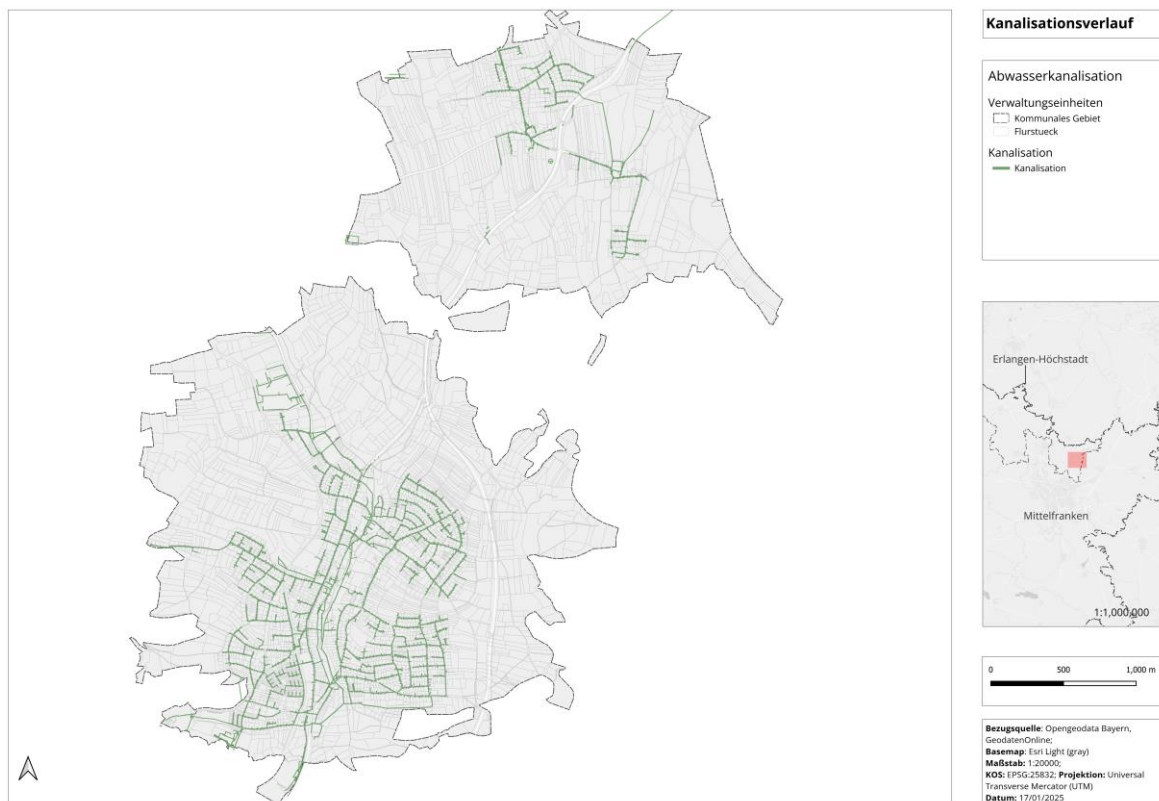


Abbildung 11: Bestehende Abwasserkanalisation i m Markt Heroldsberg

Gasnetz

„Die kommunale Wärmeplanung, die stark mit Treibhausgasemissions-Einsparungszielen verknüpft ist, kann bei ihrer Umsetzung, mit der heutzutage vor allem auf fossilem Erdgas basierenden Wärmeversorgung faktisch in Konflikt geraten“. ¹⁸ Des Weiteren treten Gasnetze und andere geplante Wärmenetze in Konkurrenz zueinander. Eine parallele Verlegung wird langfristig nicht als sinnvoll betrachtet. Ein mögliches Szenario ist der Rückzug aus den Gasverteilernetzen. Dieses ist jedoch mit den Bürgerinnen und Bürgern als auch den Energieversorgern strategisch zu planen.

Seit 1992 wird das Gasnetz in Heroldsberg mit Erdgas betrieben. Die Gasnachfrage beträgt 51.937 MWh/a. Das Gasnetz besitzt eine Länge von 31 km (Gasversorgungsgebiet siehe Abbildung 12). Erdgas ist in Heroldsberg die zweite meistgenutzte Energiequelle. 1.188 Anschlüsse bezeugen eine hohe Nachfrage. Ein Vergleich mit anderen Energiequellen, wie in Kapitel 3.2.2 dargestellt, zeigt, das Erdgas mit 36 % Abdeckung die zweite meiste genutzt Energiequelle auch zur Beheizung von Gebäuden in Heroldsberg ist.

¹⁸ Senders, J. (2022). Wärmeplanung und Gaskonzessionen. In Stiftung Umweltenergierecht, Würzburger Studien Zum Umweltenergierecht (Report No. 27). Stiftung Umweltenergierecht. <https://www.stiftung-umweltenergierecht.de>, S.5.

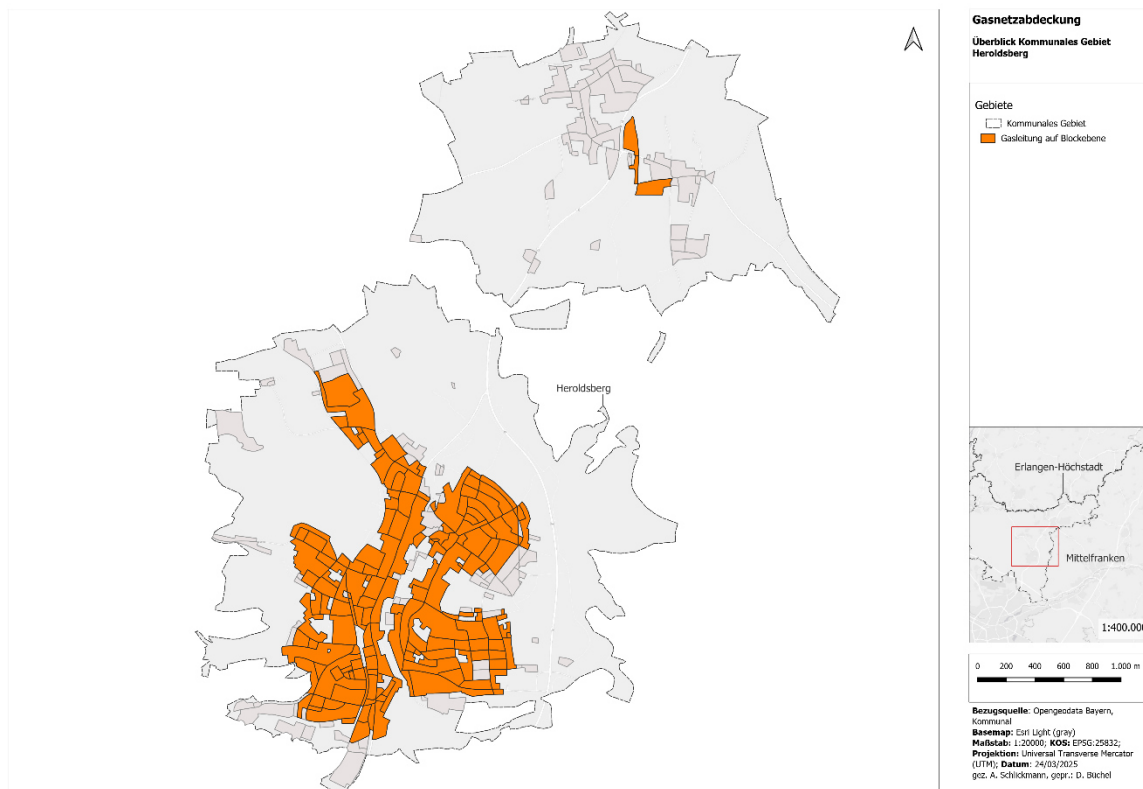


Abbildung 12: Gasversorgungsgebiet im Markt Heroldsberg

Wärmenetze

Ein Wärmenetz liegt vor, sobald mehrere Gebäude über eine gemeinsame Leitung mit Wärme versorgt werden. Es wird zwischen **Gebäude-, Nahwärme- und Fernwärmenetzen** unterschieden.

Während ein **Gebäudenetz** ein Netz zur „... Versorgung mit Wärme ... von mindestens zwei und bis zu 16 Gebäuden ist...“¹⁹ handelt es sich bei Nah- und **Fernwärmenetzen** ebenfalls um „die zentralisierte Wärmeerzeugung mit der anschließenden Verteilung entlang von Wärmenetzen“²⁰, jedoch üblicherweise in einem größeren Umfang als bei Gebäudenetzen üblich. Die leitungsgebundene Wärmeversorgung spielt eine entscheidende Rolle bei der Deckung des aktuellen und zukünftigen Wärmebedarfs sowohl des bestehenden als auch des zukünftigen Gebäudebestands. Wärmenetze werden überwiegend zur Beheizung von Gebäuden und zur Erzeugung von Warmwasser genutzt. Die Versorgung erfolgt meist durch Heizwerke oder Heizkraftwerke, von denen die meisten Anlagen bisher mit Erdgas oder Kohle betrieben werden.²¹

¹⁹ Merkblatt zur Antragstellung für die Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes und für den Anschluss an ein neu zu errichtendes Gebäudenetz beim BAFA. (2024). In Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Bundesförderung für Effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) – Zuschuss. https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/beg_merkblatt_antragstellung_wnet_gnet.pdf?__blob=publicationFile&v=15

²⁰ Wärmenetze für eine nachhaltigere Wärmeversorgung. (o.D.). Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM. <https://www.ifam.fraunhofer.de/de/magazin/waermenetze-nachhaltigere-waermeversorgung.html>

²¹ Fernwärmenetz. Wärmenetze - Wärmewende. (2020, 29. April). Wärmewende. <https://www.waermewende.de/waermewende/kommunale-waermewende/waermenetze/>

Eine offizielle Abgrenzung zwischen **Fernwärme** und **Nahwärme** liegt nicht vor. Nahwärmenetze werden in kleineren, dezentralen Einheiten realisiert und bei niedrigen Temperaturen als Fernwärmenetze betrieben.²²

3.2.2 Beheizungsart und Wärmebedarf

Einzelne Aspekte der Beheizungsart sind bereits in den vorhergehenden Kapiteln zum Gasnetz (Kapitel 3.2.1) und zur Fernwärme angesprochen worden. Neben diesen beiden Energiequellen gibt es weitere zu berücksichtigende Heizungsarten wie Wärmepumpen-, Holz- und Ölheizungen.

In der Gemeinde Heroldsberg werden rund 85 % der Gebäude mit fossilen Brennstoffen – insbesondere Erdgas und Heizöl – beheizt (siehe Abbildung 13). Dieser Anteil liegt sowohl über dem bundesweiten Durchschnitt von etwa 75 % als auch über dem bayerischen Mittelwert von 69 %. Darüber hinaus erfolgt die Wärmeversorgung in etwa 4 % der Gebäude durch Biomasse, primär in Form von Holzpellets. Weitere 4 % der Gebäude werden durch Wärmepumpensysteme beheizt. Etwa 2 % der Gebäude nutzen elektrische Direktheizsysteme („Heizstrom“) zur Wärmeerzeugung.²³

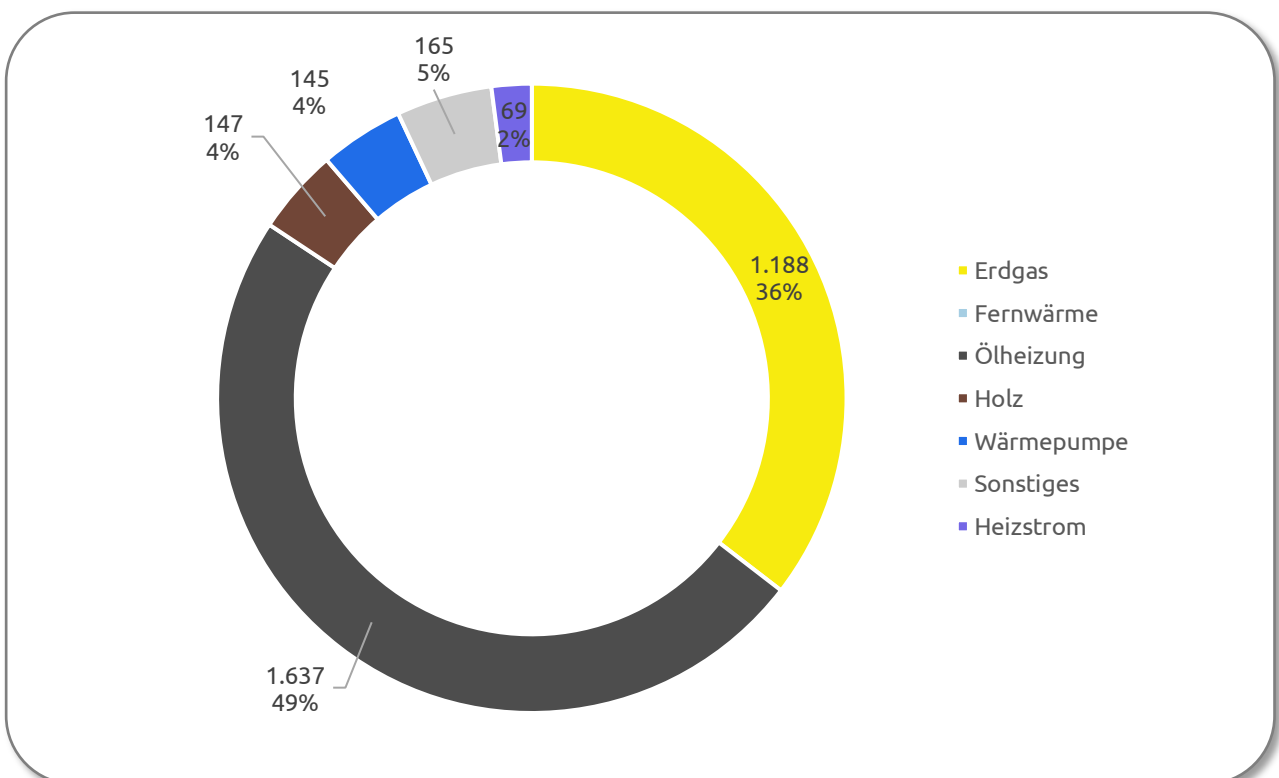


Abbildung 13: Prozentualer Anteil der Heizungsarten in der Marktgemeinde Heroldsberg

Die folgende detaillierte kartographische Darstellung (Abbildung 14) zeigt die verschiedenen Heizungsarten nach Baublöcken im Gemeindegebiet von Heroldsberg. Deutlich zeichnet sich ab, dass im Norden, im Gebiet ohne vorhandener Gasnetzverteilung, vorwiegend mit Öl und Holzpellets geheizt wird, während im Süden eine eher gleichmäßige Verteilung zwischen Gas und Öl vorliegt.

²² Nahwärmenetz. Wärmenetze - Wärmewende. (2020, 29. April). Wärmewende. <https://www.waermewende.de/waermewende/kommunale-waermewende/waermenetze/>

²³ Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW): Statusreport Wärme – Basisdaten und Einflussfaktoren auf die Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland, Stand: 18.07.2025. <https://www.bdew.de/service/publikationen/statusreport-waerme/>

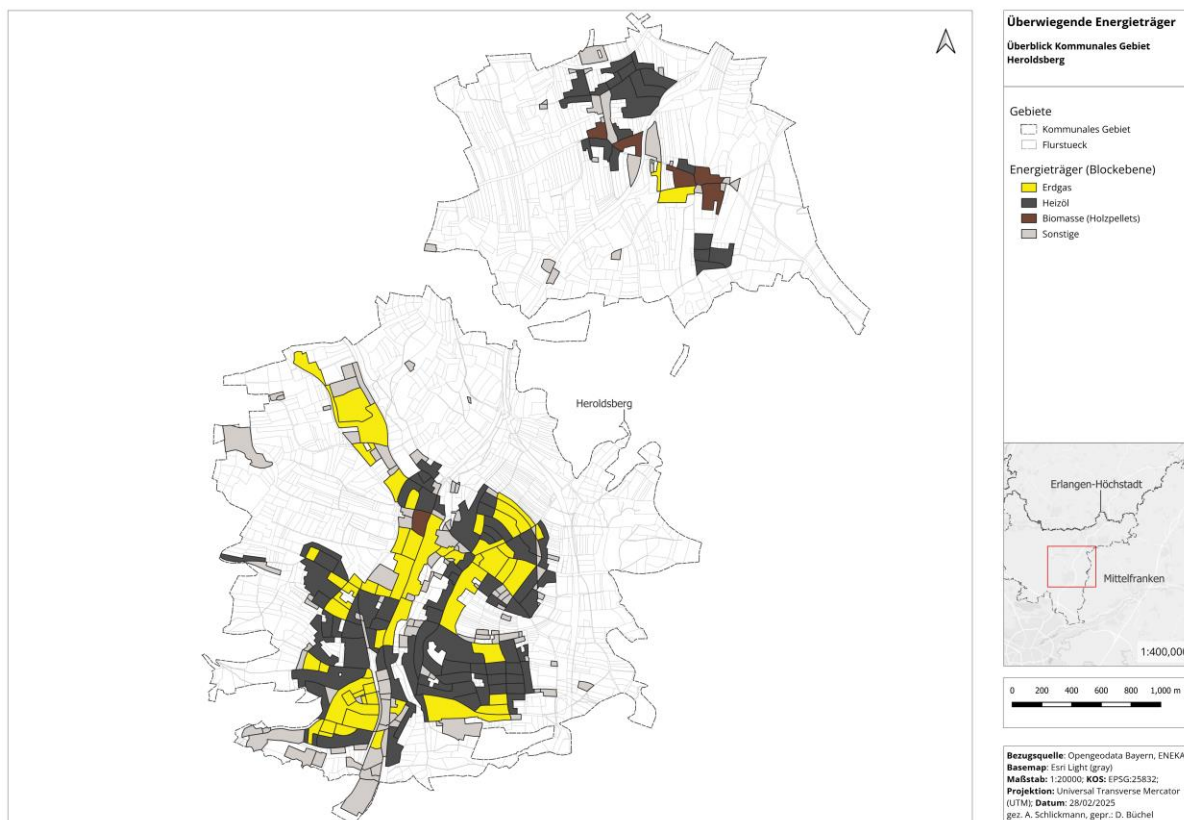


Abbildung 14: Beheizungsart der Gebäude in Heroldsberg

Wärmebedarf

Der Wärmebedarf des Basisjahres (2024) für den Markt Heroldsberg wird anhand der berechneten Bedarfskennzahlen und der Gasverbrauchsdaten (Daten der Netzbetreiber) ermittelt. Durch die priorisierte Verwendung der realen Verbrauchsdaten wird eine hohe Qualität der kommunalen Wärmebedarfswerte gewährleistet.

Insgesamt ergibt sich für Heroldsberg ein Wärmebedarf von 140.349 MWh/a. Heizöl ist mit nahezu 70.000 MWh/a der größte Energieträger, gefolgt von Erdgas mit über 50.000 MWh/a (Abbildung 15). Die beiden Energieträger zusammen decken 85 % des Wärmebedarfs von Heroldsberg ab (Abbildung 16). Als sonstige Energieträger werden Biogas, Flüssiggas und Sonnenkollektoren klassifiziert.

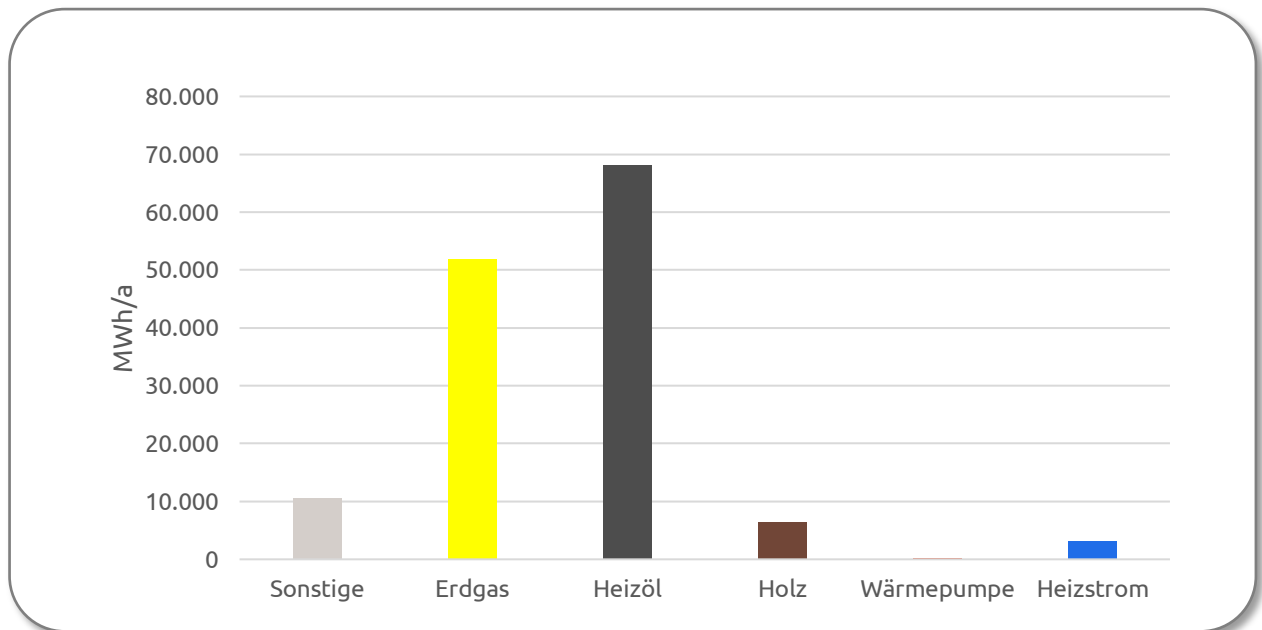


Abbildung 15: Darstellung des Wärmeverbrauchs von Heroldsberg in MWh/a

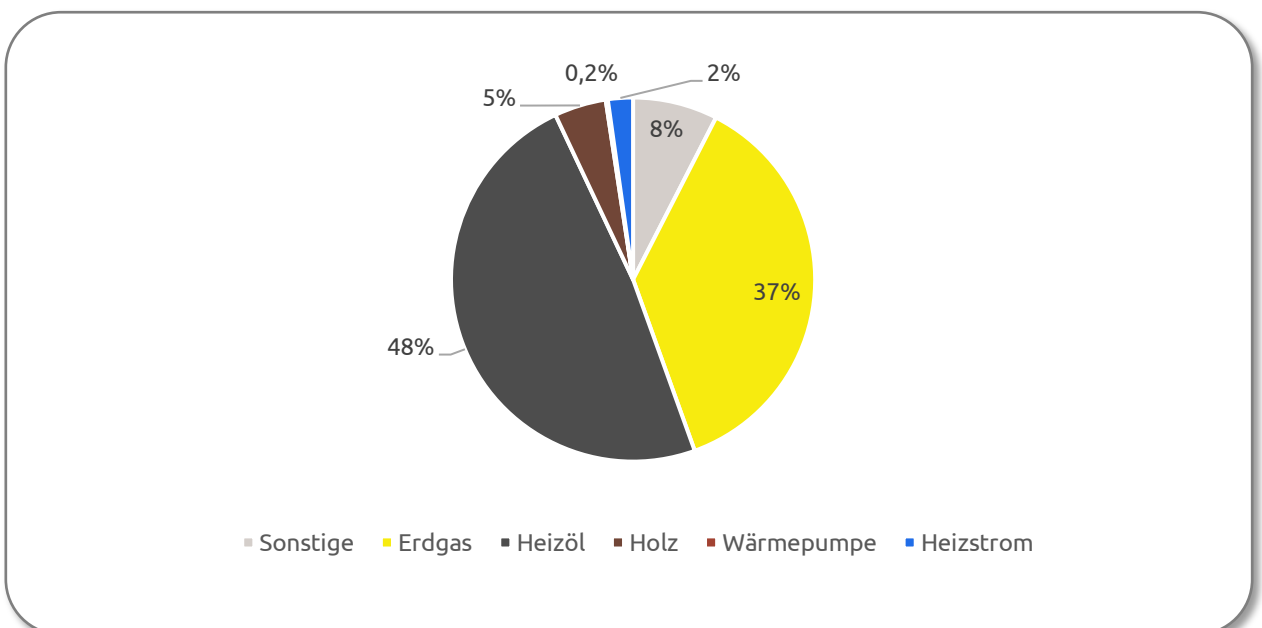


Abbildung 16: Prozentuale Anteile des Wärmeverbrauchs von Heroldsberg

3.2.3 CO₂-Bilanz

Grundlage für die CO₂-Bilanz sind im Wesentlichen die Energieverbräuche. Als Richtlinie und Leitfaden für die Berechnungen galt das Informationsblatt CO₂-Faktoren des BAFA (Stand 01.08.2024)²⁴ und der Technikatalog des BMWK und BMWStB²⁵. Die Emissionsfaktoren geben an, wie viel CO₂-Äquivalente in Tonnen bei der Nutzung bestimmter Energieträger freigesetzt werden.

Die Emissionsfaktoren ermöglichen den Vergleich zwischen den verschiedenen Energieträgern. Wie in (Abbildung 17) dargestellt, entsteht in Heroldsberg aktuell die größte CO₂-Freisetzung bei der Verbrennung des Energieträgers Heizöl mit ca. 18.100 t CO₂eq/a. An zweiter Stelle folgt Erdgas mit ca. 10.400 t CO₂eq/a. Insgesamt werden in Heroldsberg 30.000 t CO₂ ausgestoßen, was 3,6 t CO₂/(Einwohner*a) entspricht. Die durchschnittlichen CO₂-Emissionen pro Kopf in Deutschland belaufen sich auf 10,3 t CO₂eq/a. Dieser Wert umfasst sämtliche Emissionen, die durch den Energieverbrauch in Haushalten, Verkehr, Ernährung sowie durch den Konsum von Waren und Dienstleistungen entstehen.²⁶

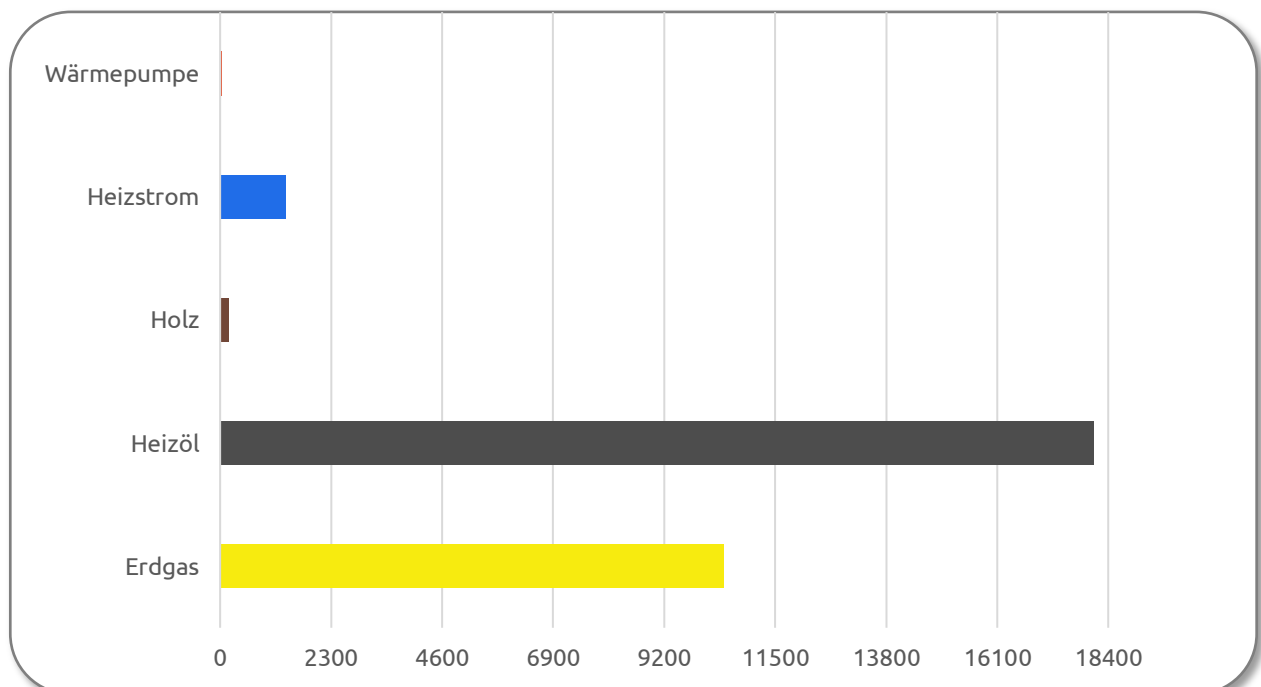


Abbildung 17: Jährliche CO₂-Emissionen in Tonne CO₂ der unterschiedlichen Energieträger im Wärmesektor von Heroldsberg

Die sektorale Betrachtung der CO₂-Emissionen (siehe Abbildung 18) verdeutlicht, dass der Wohngebäudesektor den größten Anteil an den gesamten wärmebedingten Treibhausgasemissionen der Gemeinde Heroldsberg aufweist, gefolgt von den gewerblichen Handels- und Dienstleistungsnutzungen (GHD/Industrie) sowie dem kommunalen Gebäudebestand. Der hohe Emissionsanteil des Wohngebäudesektors steht im Verhältnis zur dominierenden Nutzungsstruktur im Gebäudebestand der Gemeinde.

Ein Vergleich der spezifischen Emissionen pro Kopf im Wohngebäudesektor zeigt, dass in Heroldsberg rund 2,6 t CO₂/(Einwohner*a) anfallen. Dieser liegt leicht über dem bundesweiten Durchschnitt von etwa

²⁴ Informationsblatt CO₂-Faktoren. (o.D.). https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_infoblatt_co2_faktoren_2021.html

²⁵ Wärmeplanungsgesetz (WPG) - Leitfaden und Technikatalog. (o. D.). KWW. <https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

²⁶ Bundesumweltministeriums. (2024b, Februar 5). Kohlenstoffdioxid-Fußabdruck pro Kopf in Deutschland. bmu.de.

<https://www.bmu.de/media/kohlenstoffdioxid-fussabdruck-pro-kopf-in-deutschland#:~:text=Wohnen:%202,3%20Tonnen%20CO%20e%20Strom%20,6%20Tonnen%20CO>

2,2 t CO₂/(Einwohner*a).²⁷ Mögliche Ursachen für diese Abweichung können strukturelle Unterschiede im Gebäudebestand, die vorherrschenden Heizsysteme sowie regionale klimatische Bedingungen sein. Eine detaillierte Bewertung erfordert jedoch eine weiterführende Analyse der lokalen Einflussfaktoren.

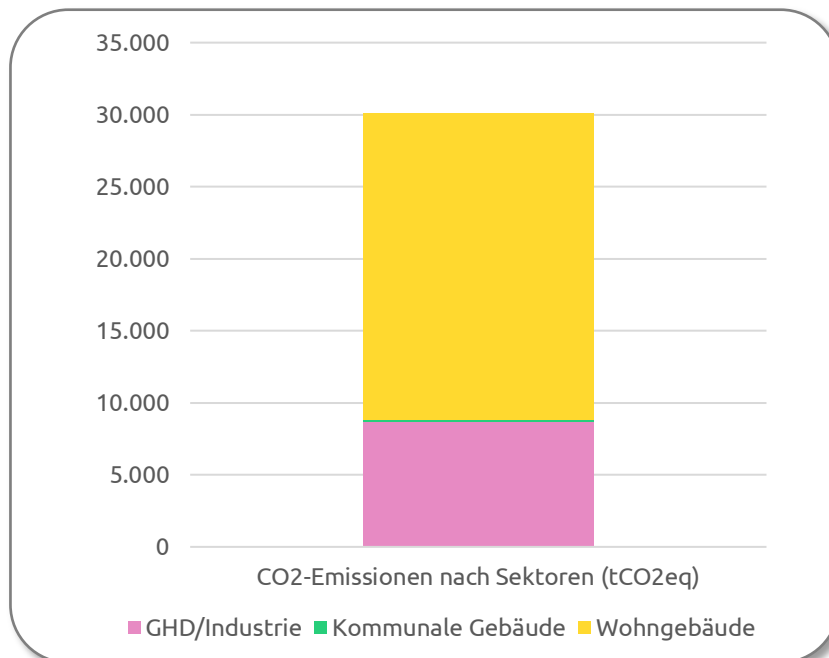


Abbildung 18: Sektorale Verteilung der wärmebedingten CO₂-Emissionen in Heroldsberg

Das folgende Diagramm (Abbildung 19) zeigt die CO₂-Emissionsverteilung der Gemeinde Heroldsberg nach Sektoren und Energieträgern. Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie (GHD/Industrie) überwiegt Erdgas, was sich in einem entsprechend hohen Emissionsanteil dieses Energieträgers niederschlägt. Im Wohngebäudesektor ist der hohe CO₂-Anteil von Heizöl erklärbar und steht im Einklang mit dem bereits zuvor dargestellten hohen Anteil ölbasierter Heizsysteme. Dabei wirkt sich der hohe Emissionsfaktor von Heizöl besonders stark auf die Gesamtemissionen des Sektors aus.

²⁷ Umweltbundesministerium (2024): Kohlenstoffdioxid-Fußabdruck pro Kopf in Deutschland. Stand: 2024. <https://www.bmuv.de/media/kohlenstoffdioxid-fussabdruck-pro-kopf-in-deutschland>

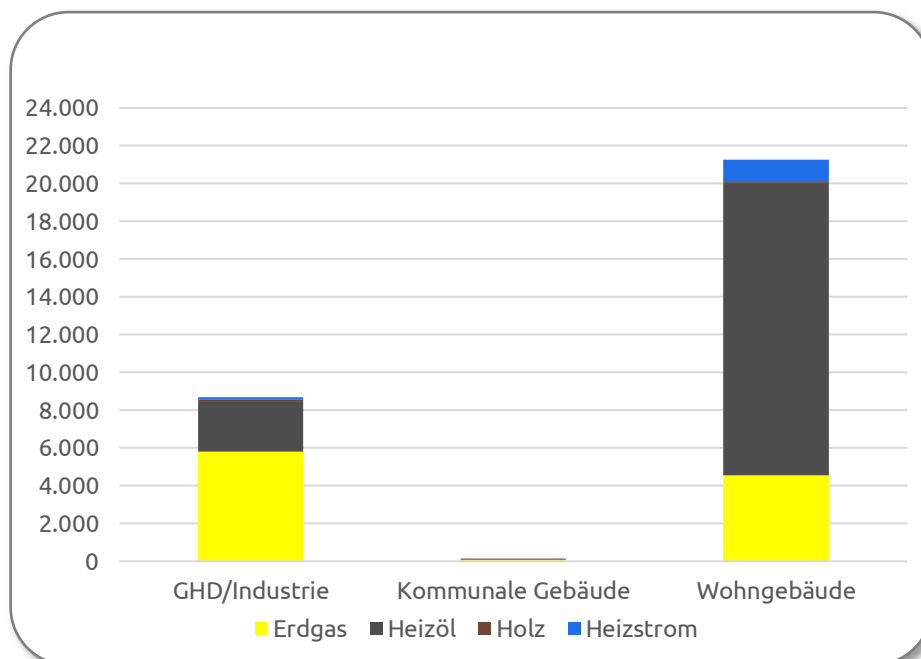


Abbildung 19: CO₂-Emissionen der Gemeinde Heroldsberg nach Sektoren und Energieträgern

4. Potenzialanalyse

Ein bedeutender Schritt für die kommunale Wärmeplanung ist die Potenzialanalyse. Hierbei werden erneuerbare Energiequellen für die Wärme- und Stromerzeugung in der Kommune betrachtet, um die Rahmenbedingungen für Zukunftsszenarien festzulegen.

Für die Erhebung der Potenziale wurden öffentlich zugängliche Daten, technische Standards, Studien und Expertenmeinungen herangezogen, um auf deren Basis das technische Potenzial der einzelnen Energieträger zu bestimmen.

4.1 Erläuterung der Potenzialbegriffe

Für die Potenzialanalyse ist es von Bedeutung, unterschiedliche Potenzialbegriffe zu definieren. Bestimmte Potenziale werden unter Berücksichtigung immer genauerer Parameter für die Nutzung eingegrenzt. Das **theoretische Potenzial** bezeichnet zunächst das gesamte physikalisch zur Verfügung stehende Potenzial (z.B. Sonneneinstrahlung, Windenergie, Erdwärmefluss) auf einer bestimmten Fläche für einen vorgegebenen Zeitraum. Hieraus lässt sich das **technische Potenzial** ableiten. Dieses betrachtet, wie viel des theoretischen Potenzials von technischen Anlagen (z.B. PV-Anlagen, Erdwärmesonden) unter Einbeziehung rechtlicher Rahmenbedingungen nutzbar gemacht werden kann. Zu unterscheiden ist hierbei zwischen **bedingt geeigneten Potenzialen** und **geeigneten Potenzialen** (Abbildung 20). Die bedingt geeigneten Potenziale beinhalten Flächen, die unter bestimmten Voraussetzungen für die Energiegewinnung zur Verfügung stehen (z.B. Landschaftsschutzgebiete), während beim geeigneten Potenzial nur Flächen betrachtet werden, bei denen kein Interessenskonflikt zwischen verschiedenen Nutzungen oder Umweltschutzaspekten besteht. Wird bei diesen Potenzialen anschließend die Wirtschaftlichkeit mit einbezogen, ergeben sich die **wirtschaftlichen Potenziale**. Berücksichtigt werden betriebliche, infrastrukturelle und baurelevante Kosten, sowie die daraus resultierenden möglichen Energiepreise. Was als wirtschaftlich gilt, muss für den Einzelfall getrennt bestimmt werden. Für das **erschließbare Potenzial** wird das wirtschaftliche Potenzial betrachtet und

unter Berücksichtigung beispielsweise sozialer und gesellschaftlicher Parameter bestimmt, welche Potenziale schließlich sinnvoll ausgebaut werden sollen.²⁸

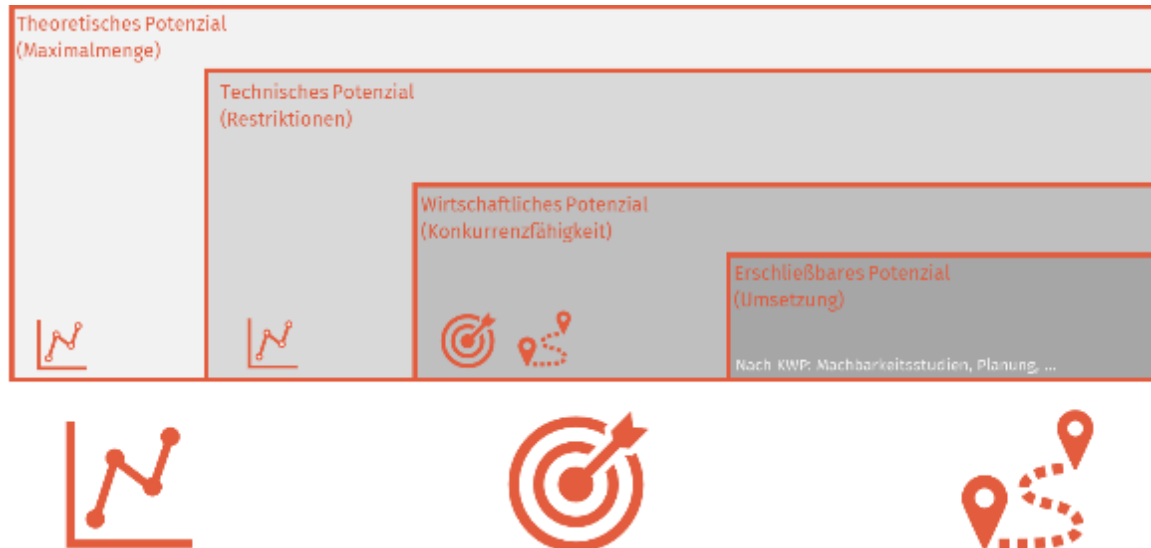


Abbildung 20: Visualisierung der einzelnen Potenzialbegriffe (Quelle: Eigene Darstellung)

Als weitere Unterteilung erfolgt die Betrachtung von **zentralen** und **dezentralen Potenzialen**. Als zentrale Potenziale gelten jene, die Dimensionen zur Versorgung eines Wärmenetzes aufweisen. Dazu zählen zum Beispiel große (Frei-)Flächen sowie Potenziale für Abwasser aus der Kläranlage oder Kanalisation. **Dezentrale Potenziale** sind solche, die für die Deckung des individuellen Wärmebedarfs von Einzelgebäuden nutzbar sind, wie zum Beispiel die Grünfläche auf einem bebauten Grundstück.

Aufgrund der möglichen Variabilität der sozialen und wirtschaftlichen Situation in der Zukunft wird für die Potenzialanalyse das **technische Potenzial** bestimmt und dargestellt. Die weitere Eingrenzung des Potenzials kann im Nachgang zur kommunalen Wärmeplanung zum Beispiel im Rahmen von Machbarkeitsstudien erfolgen. Diese werden durch den Bund im Förderprogramm „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“ gefördert.

4.2 Ziele

Hauptziel der Potenzialanalyse ist die Ermittlung und Darstellung der verfügbaren technischen Potenziale zur Gewinnung von Erneuerbarer Energie für die gesamte Kommune, um damit erste Rückschlüsse auf mögliche zukünftige Versorgungsszenarien ziehen zu können. Dies ist mit Auswertungen über eine GIS-Software (GIS = Geo-Informationen-System) möglich.

Mit Hilfe der Potenzialanalyse kann das Gemeindegebiet in zentrale und dezentrale Versorgungsgebiete eingeordnet werden. Sie ist auch Grundlage für die Bewertung der möglichen Erzeugung von klimaneutraler Wärmemenge.

In der Analyse wurden folgende Potenziale betrachtet:

- Solarthermie
- Biomasse
- Oberflächennahe Geothermie (bis 100 m)

²⁸ KEA-BW (2020). Kommunale Wärmeplanung. Handlungsleitfaden. https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf



- Abwasserwärmenutzung
- Trinkwasserwärmenutzung
- Luft
- Wasserstoff
- Photovoltaik
- Windenergie
- Unvermeidbare Abwärme

4.3 Klimaneutrale Energieträger zur Wärmeversorgung

Für das Erreichen einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 ist der Ausbau von erneuerbaren Energien von entscheidender Bedeutung. Sie bieten die Alternative zu den fossilen Energieträgern und sind durch ihre hohe Umweltverträglichkeit entscheidend für die Umsetzung der Wärmewende.

Viele Arten zur Erzeugung von klimaneutraler Energie benötigen eine mehr oder weniger hohe Fläche. Die Höhe dieser Potentiale gehen daher mit der Verfügbarkeit von freien Flächen einher.

4.3.1 Solarthermie

Die Globalstrahlung, also die Strahlungsenergie der Sonne die theoretisch zur Verfügung steht, liegt in Heroldsberg bei 1075 kWh/m² im Jahr. Die Solarthermie kann damit einen Beitrag zur Wärmewende für Heroldsberg leisten.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfolgt die Bewertung von Energieverbräuchen und Energiequellen jahresbilanziell. Insbesondere bei der Solarthermie sollte beachtet werden, dass der größte Anteil der Wärmeherzeugung im Sommer erfolgt. Solarthermie wird daher häufig als unterstützende Wärmequelle genutzt, ist jedoch selten in der Lage den gesamten Wärmebedarf eines Gebäudes oder eines Wärmenetzes abzudecken. Soll ein signifikanter Anteil des Wärmebedarfs über Solarthermieanlagen gedeckt werden, sind zumindest **saisonale Wärmespeicher** notwendig. Die Errichtung saisonaler Wärmespeicher hat hohe Investitionen zur Folge.

Zentrale Potenziale (Großanlagen)

Für die Betrachtung der zentralen Potenziale wurden mögliche Freiflächen in der Kommune ermittelt.

Für den Einsatz von Solarthermie auf Freiflächen (zentrale Solarthermie) ist die Standortwahl von großer Bedeutung. Das Standortpotenzial wird innerhalb eines Gemeindegebietes mithilfe einer GIS-Bearbeitung anhand des Flächennutzungsplans ermittelt²⁹.

Um Solar-Freiflächenanlagen auf umwelt- und raumverträglichen Standorten zu platzieren, ist eine sorgfältige Auswahl von entscheidender Bedeutung. Hierfür müssen klare Kriterien definiert werden, die es ermöglichen, Standorte zu bewerten und sie entweder als geeignet oder ungeeignet einzustufen. Diese Kriterien ergeben sich sowohl aus rechtlichen Vorgaben als auch aus fachlichen Aspekten, die das

²⁹ LFU, Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2014). Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen.

[https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000007?SID=1048416524&ACTIONxSESSxSHOWPIC\(BILDxKEY:%27lfu_nat_00209%27,BILDxCLASS:%27Artikel%27,BILDxTYPE:%27PDF%27\)](https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000007?SID=1048416524&ACTIONxSESSxSHOWPIC(BILDxKEY:%27lfu_nat_00209%27,BILDxCLASS:%27Artikel%27,BILDxTYPE:%27PDF%27))



Potenzial von Konflikten mit Umwelt- und Naturschutzinteressen widerspiegeln³⁰. Alle Kriterien, die für Heroldsberg verwendet wurden, sind im Anhang 12 zu finden.

Die in der Kommune ermittelten Flächen sind in Tabelle 2 abgebildet sowie in Abbildung 21 dargestellt. Für die weitere Betrachtung wurde die auf diesen Flächen platzierbare Solarkollektorfläche bestimmt.

Anschließend wurde über die Globalstrahlung und die technischen Parameter der Solarthermieranlagen das Potenzial der verfügbaren Flächen bestimmt und zu einem Gesamtpotenzial summiert. Das Gesamtpotenzial für Heroldsberg beträgt **979.110 MWh/a** und entspricht somit beinahe dem Siebenfachen des aktuellen Wärmeverbrauchs der Kommune. Die Verteilung der Flächen bedingt allerdings eine nähere Betrachtung im Einzelfall, um tatsächlich sinnvoll, wirtschaftlich nutzbare Flächen für die Solarthermie zu bestimmen. Im Gegensatz zu PV-Anlagen ist eine geringe räumliche Entfernung von den möglichen Abnehmern nötig, um Wärmeverluste und hohe Kosten für die Verlegung von Wärmeleitungen zu vermeiden.

Tabelle 2: Verfügbare Flächen für Solarthermieranlagen im Gemeindegebiet von Heroldsberg

Nutzungsart	Potenzial-flächen (m²)	Bruttokollektor-fläche (m²)	Solarthermie-potenzial (MWh)
Ackerland in nicht benachteiligtem Gebiet	2.528.000	910.080	430.468
Grünland in nicht benachteiligtem Gebiet	3.158.000	1.136.880	537.744
Unland/vegetationslose Fläche	64.000	23.040	10.898
Summe	5.750.000	2.070.000	979.110

30 Umweltbundesamt. (2022). Umweltverträgliche Standortsteuerung von Solar-Freiflächenanlagen. Handlungsempfehlungen für die Regional und Kommunalplanung. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/uba_umweltvertraegliche_standortsteuerung_von_solar-freiflaechenanlagen.pdf



Abbildung 21: Verfügbare Flächen für Solarthermie in Heroldsberg

Dezentrale Potenziale

Die Dachflächen im Gemeindegebiet von Heroldsberg bieten ebenfalls die Möglichkeit zur Erzeugung von Wärme über Solarthermieanlagen oder Strom über Photovoltaikanlagen (unter Punkt 4.4.1). Für die Nutzung von Solarthermie auf den Dachflächen ergibt sich aus Daten des LfU Bayerns ein Gesamtpotenzial von **8.439 MWh/a**, das jedoch mit der Installation von Photovoltaikanlagen konkurriert.

4.3.2 Biomasse

Das Biomassepotenzial ergibt sich aus einem Kennwert pro Fläche (5 GJ/ha*a) aus dem Energieatlas Bayern und der Gemeindefläche von Heroldsberg³¹. Betrachtet werden hier die Potenziale für Derbholz aus Waldflächen, also oberirdische Holzmasse mit einem Durchmesser von mindestens 7 cm mit Rinde. Nebenprodukte wie Holzverschnitt oder Blattwerk werden nicht berücksichtigt. Das Potenzial bezieht sich auf die Menge Derbholz, die nachhaltig aus einem Hektar Wald pro Jahr zur energetischen Nutzung entnommen werden kann, also ohne übermäßige Abholzung des bewirtschafteten Waldstücks. Ebenfalls miteinbezogen wird das nutzbare Energiepotenzial für Flur- und Siedlungsholz in der Gemeinde.

Das Biomassepotenzial liegt für Heroldsberg bei **2.389 MWh/a**. Dies entspricht etwa zwei Prozent des aktuellen Wärmebedarfs (Abbildung 22).

³¹ Energie-Atlas Bayern: https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=660195,5470488&z=13&l=vt_standard,fa366654-3716-43d8-9aad-ef9f44ad16ec&l_o=1,0.8&t=biomasse

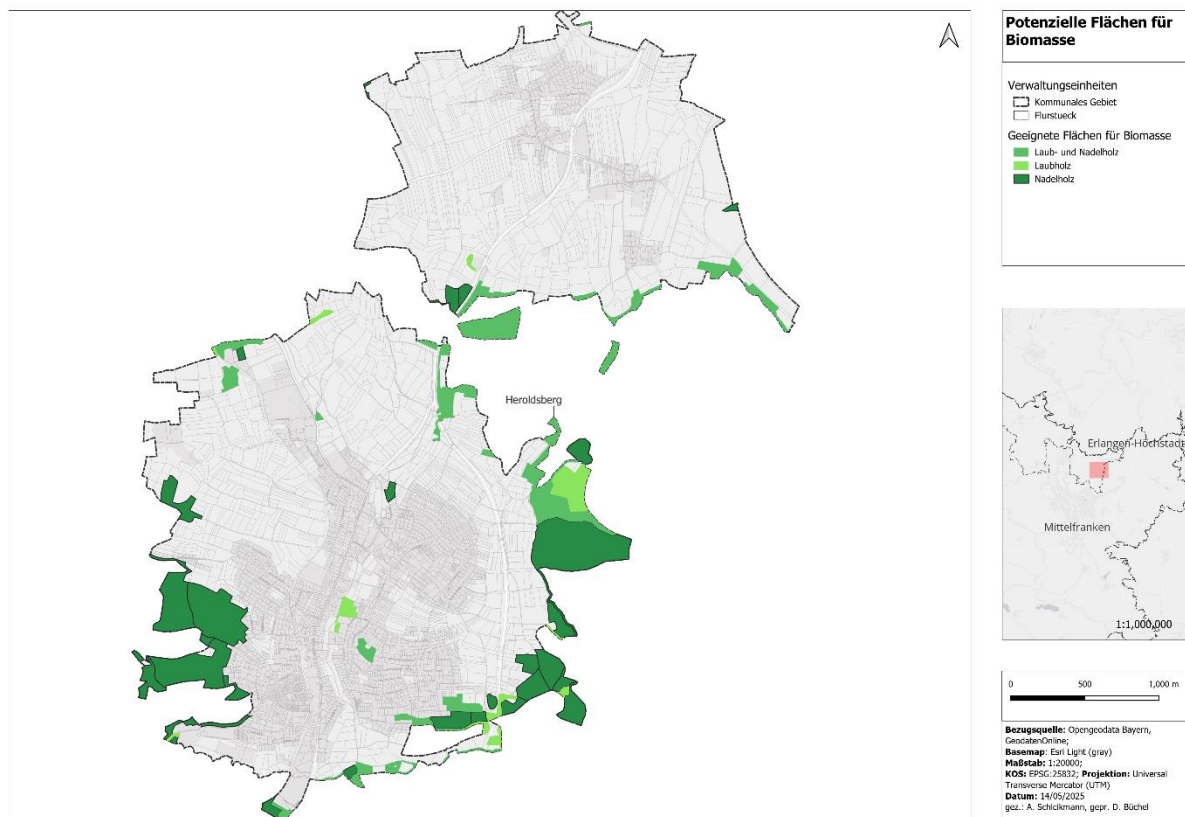


Abbildung 22: Mögliche Flächen für die Nutzung von Biomasse in Heroldsberg

4.3.3 Geothermie

Das Geothermiepotezial für Heroldsberg bezieht sich auf die oberflächennahe Geothermie, mit Bohrtiefen bis üblicherweise 100 m. Tiefe Geothermieranlagen mit Bohrtiefen von bis zu mehreren Kilometern sind nach aktuellem Stand aufgrund geologischer Gegebenheiten nicht wirtschaftlich umsetzbar bzw. als nicht geeignet eingestuft. Geeignete Tiefengeothermiegebiete in Deutschland sind: das Norddeutsche Becken, der Oberrheingraben und das Süddeutsche Molassebecken, insbesondere im südlichen Bereich zwischen dem Großraum München und dem Alpenvorland.

Die oberflächennahe Geothermie nutzt die Umweltwärme aus dem Boden zur Wärmeerzeugung für Gebäude. Bei den hier betrachteten Anlagen handelt es sich um geschlossene Systeme, die das Grundwasser nicht direkt nutzen und somit besonders umweltverträglich sind. Grundsätzlich ist auch eine direkte Nutzung des Grundwassers über Grundwasserwärmepumpen möglich. Dies muss allerdings durch den direkten Kontakt mit dem Grundwasser im Einzelfall genau geprüft werden und findet deshalb in der weiteren Auswertung vorerst keine Beachtung.

Auch hier wurden zentrale und dezentrale Potenziale betrachtet.

Zentrale Potenziale

Für die zentralen Potenziale wurden, analog zur Ermittlung des Solarthermiepoteentials, mögliche Freiflächen für die Nutzung zur Energiegewinnung ermittelt und über eine GIS-Auswertung dargestellt. Flächen mit oberflächennaher Geothermie stehen nach Einbau der Geothermie für andere Nutzungen

wie z.B. Parkplätze, Grünflächen oder Sportanlagen zur Verfügung. Auch eine landwirtschaftliche Weiternutzung der Flächen ist mit flacher Geothermie grundsätzlich möglich, was sie zu einer wenig invasiven Möglichkeit zur Wärmeengewinnung macht. Die effizienteste Nutzung von flacher Erdwärme geschieht über sogenannte Erdwärmesonden. Diese Sonden werden bis zu einer Tiefe von etwa 100 Meter im Untergrund installiert und liefern laut Daten des LfU Bayern in Heroldsberg eine Leistung von durchschnittlich 1,4 kW pro Sonde. Die Potenziale für Erdwärmesonden ergeben sich aus der Anzahl der Sonden, die auf einer Fläche installiert werden können und deren Leistung. Als Abstand zwischen den Sonden wurde für die Auswertung ein Wert von 6 Metern angenommen.

Das zentrale geothermische Potenzial beläuft sich bei Erdwärmesonden auf 354.088 MWh/a. Dies entspricht dem 2,5-fachen des aktuellen Wärmebedarfs. Da Bohrungen in der Nähe von Gewässern aufgrund des Wasserschutzes kaum möglich sind, werden in diesen Bereichen Flächenkollektoren anstatt Erdsonden angenommen (Abbildung 23). Flächenkollektoren werden in ca. 2 Metern Tiefe im Erdreich platziert und nutzen flächig die Umgebungswärme. Für die Kommune Heroldsberg wird hier ein Wert von 45 kWh/m²*a angenommen. Daraus ergibt sich ein Potenzial von 31.996 MWh/a. Dies entspricht in etwa 23 % Anteil des aktuellen Wärmebedarfs von etwa 140.349 MWh/a.

Zählt man das Potenzial der Erdwärmesonden und der Flächenkollektoren zusammen, ergibt sich ein Gesamtpotenzial für Geothermie in Höhe von **386.083 MWh/a**. Das entspricht 275 % Anteil des aktuellen Wärmebedarfs.

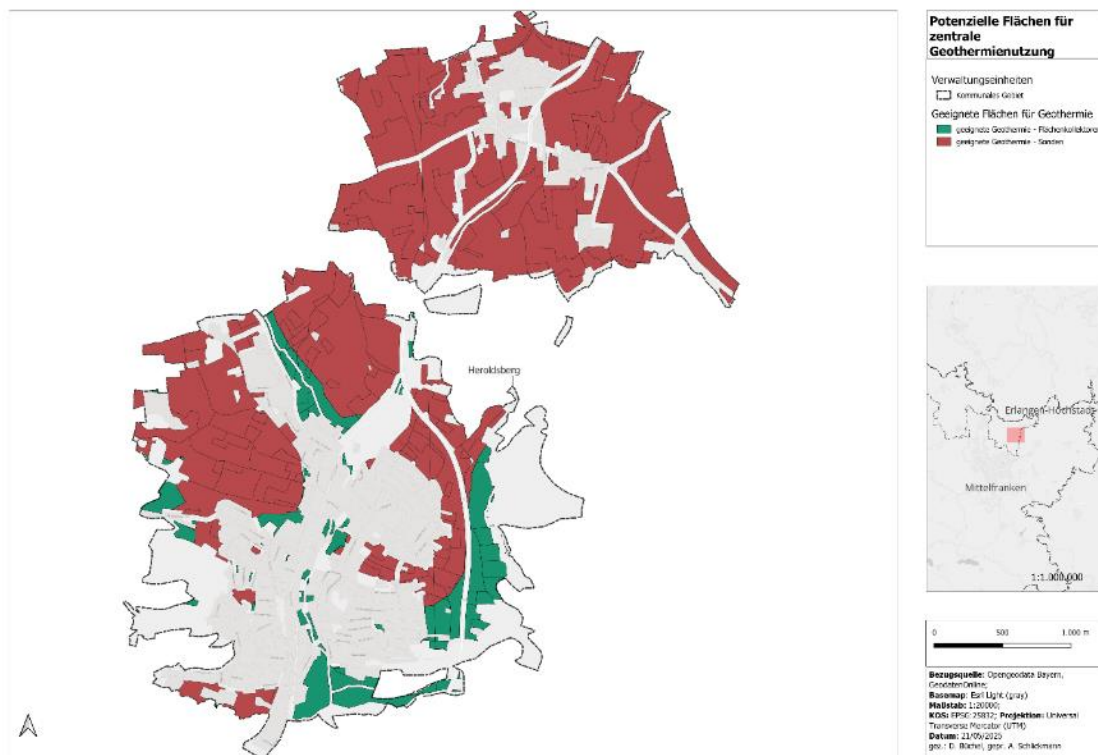


Abbildung 23: Potenzielle Flächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie (Erdwärmesonden) und Flächenkollektoren zur zentralen Wärmeversorgung

Dezentrale Potenziale

Für die individuelle Energieversorgung von Gebäuden stellt die oberflächennahe Geothermie mit Wärmesonden oder Erdwärmekollektoren eine wichtige Technologie dar, da sie mit sehr wenig

Raumbedarf ein Gebäude mit Wärme versorgen kann. Für die dezentrale Versorgung in der Kommune ergibt sich aus den im vorherigen Abschnitt genannten Parametern ein Potenzial von **66.352 MWh/a** für das Gemeindegebiet von Heroldsberg (Abbildung 24). Dies entspricht etwa der Hälfte des aktuellen Wärmebedarfs. Es ist dennoch zu beachten, dass nicht alle Gebäude die Möglichkeit haben, sich selbst über Geothermie zu versorgen, da eine geeignete Grundstücksfläche zur Verfügung stehen muss und die Kosten für die Errichtung der Geothermie verhältnismäßig hoch sind.

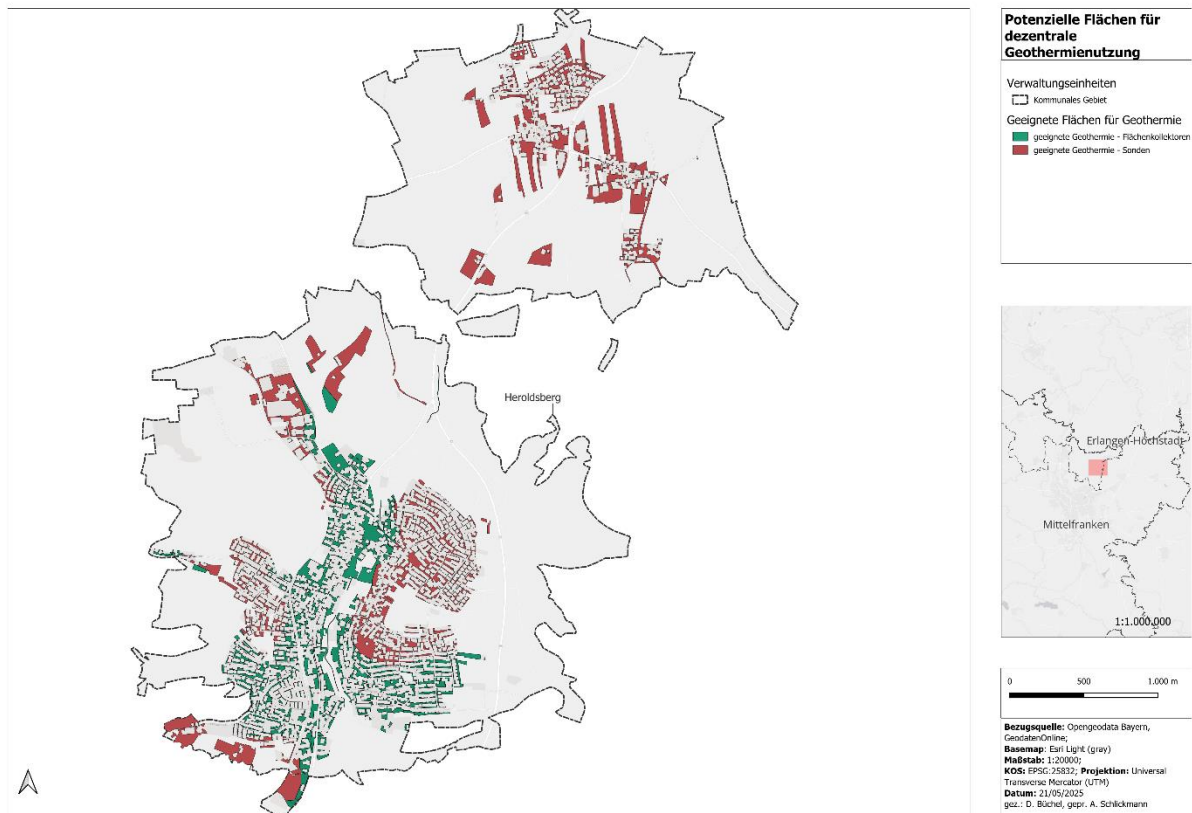


Abbildung 24: Potenzielle Flächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie (Erdwärmesonden) und Flächenkollektoren - dezentral

4.3.4 Abwasserwärmenutzung

Zur Wärmeengewinnung kann auch das Abwasser der Gemeinde genutzt werden, wie in Abschnitt 3.2.1 beschrieben. Die Wärmeentnahme kann sowohl in der Kanalisation als auch in einer Kläranlage erfolgen. Die wichtigsten Faktoren sind die Durchflussrate, die Temperatur des Abwassers vor der Entnahme sowie die Temperatur des Abwassers nach der Wärmeentnahme. Um einen ordnungsgemäßen Klärprozess sicher zu stellen, ist nur eine begrenzte Entnahme von Wärme möglich. Ein Teil der Wärme wird für den Klärprozess benötigt. Das Abwasser sollte beim Eintritt in die Kläranlage eine Temperatur von möglichst über 10 °C haben. Der Wärmeentzug für die Speisung eines Wärmenetzes sollte also nur bis zu dieser Temperatur erfolgen. Demgegenüber kann das geklärte Wasser bis auf knapp über 0 °C abgekühlt werden, was **für Heroldsberg jedoch kein Potential bietet**, da das geklärte Wasser im Stadtgebiet Nürnberg anfällt und somit nicht für die Wärmeversorgung für Heroldsberg in Frage kommt.

Kanalisation

Die Kanalisation von Heroldsberg ist etwa 167 km lang. Um aus den Kanälen Wärme entziehen zu können, werden in der Bewertung des Potenzials mindestens 20 Meter lange, gerade Abschnitte mit einem Durchmesser größer als DN 800 vorausgesetzt. In Heroldsberg ist diese Anforderung über 4 km in der Kanalisation erfüllt (Abbildung 25).

Die Durchschnittstemperatur des Abwassers im Winter liegt in einem Bereich von 14 °C, die Durchschnittstemperatur im Sommer liegt bei 20°C. Möglich ist eine Wärmeentnahme bis zu einer Temperatur von 10 °C.

Unter Berücksichtigung der Durchflussmengen und den technischen Parametern von Wärmepumpen ergibt sich ein Gesamtpotenzial von **9.605 MWh/a** und damit etwa sechs Prozent des aktuellen Wärmebedarfs.



Abbildung 25: Karte für die Wärmegewinnung nutzbaren Kanalisationsabschnitte in Heroldsberg.

Kläranlage

Auf dem Gemeindegebiet befindet sich keine geeignete Anlage für die Wärmenutzung. Deshalb wurden keine Wärmepotenziale festgestellt.

4.3.5 Trinkwasser

Ebenso wie beim Abwasser lässt sich mittels Wärmetauscher auch aus Trinkwasser Wärme gewinnen und in einem Teil der Gemeinde nutzbar machen. In Heroldsberg lässt sich dieses Potenzial über vier



Trinkwasserbrunnen im Gemeindegebiet realisieren. Die Temperatur des Trinkwassers liegt im Sommer bei 13,5 °C. Es wird im Sommer eine Temperaturentnahme von 3 Grad Celsius angenommen, während im Winter keine Wärme entzogen wird. Aus der für das Abwasser angewandten Methodik ergibt sich bei einer Durchflussrate von 16 l/s ein Potenzial von **8.400 MWh/a**. Dies entspricht 6 % Anteil des aktuellen Wärmebedarfs.

4.3.6 Luftwärmepumpen

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde auch das Wärmeerzeugungspotenzial von Luftwärmepumpen untersucht. Der Flächenbedarf zur Aufstellung von Luft-Wärmepumpen ist im Vergleich zur Geothermie und Solarthermie deutlich geringer. Es ist bekannt, dass nahezu jedes Gebäude mit einer Wärmepumpe auf dem eigenen Grundstück mit Wärme versorgt werden kann. Für die wenigen Gebäude, die eine Aufstellung einer Luft-Wärmepumpe auf dem eigenen Grundstück nicht möglich ist, wäre ein Anschluss an ein Wärmenetz, das durch eine Luft-Wärmepumpe gespeist wird, denkbar. Daher wird im Folgenden davon ausgegangen, dass der gesamte Wärmebedarf in Heroldsberg durch Luft-Wärmepumpen abgedeckt werden kann.

4.3.7 Wasserstoff

Wasserstoff gilt aktuell als eine vielversprechende Ressource für die Energieversorgung der Kommunen in der Zukunft. Den möglichen Potenzialen stehen aktuell aber noch technische und wirtschaftliche Hürden im Weg, welche eine Versorgung, insbesondere von Kleinverbrauchern und Privathaushalten nach aktuellem Stand für die nahe Zukunft unwahrscheinlich machen³².

Der Aufbau eines Wasserstoffkernnetzes befindet sich aktuell in der Planungsphase mit Beteiligung der Fernnetzbetreiber und der Bundesnetzagentur. Mit einer Fertigstellung ist vor 2032 nicht zu rechnen³³. Hinzu kommt, dass die Planung von Elektrolyseanlagen oder Anlieferungs- und Versorgungsstrukturen mehrere Jahre in Anspruch nehmen würde und somit ohnehin erst für die Fortschreibung der Wärmeplanung Relevanz besitzt. Somit ist nach jetzigem Planungsstand in naher Zukunft nicht mit einer Wasserstoffleitung im Bereich des Gemeindegebietes von Heroldsberg zu rechnen.

Laut dem Netzbetreiber, der N-ERGIE Netz GmbH, wird das geplante Wasserstoffkernnetz nördlich und östlich ihres Netzgebietes verlaufen. Aktuell erarbeitet die N-ERGIE Netz GmbH für ihr Netzgebiet einen Gasnetztransformationsplan. Priorität bei der Versorgung mit Wasserstoff haben zunächst Kraftwerke und energieintensive Industriebetriebe. Auch eine Versorgung von Industriekunden in Heroldsberg ist grundsätzlich denkbar, wenn Bedarf an Prozesswärme besteht, welche durch Wasserstoff bereitgestellt werden kann. Die N-ERGIE Netz GmbH kann keine Aussage darüber treffen, ab wann die Versorgung mit Wasserstoff erfolgen kann, hält es in den nächsten zehn Jahren allerdings für unwahrscheinlich. Für die Wärmeversorgung folgt auch die N-ERGIE Netz GmbH der Einschätzung, dass eine Versorgung für Privatkunden mit Wasserstoff in absehbarer Zukunft nicht sinnvoll erscheint. Allerdings könnte die Möglichkeit bestehen, zukünftig die Versorgung von Wärmenetzen über Wasserstoff bereitzustellen. Ob dies wirtschaftlich sinnvoll ist, lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt allerdings nicht voraussagen.

Nach § 14 Abs. (3) 2 WPG ist deshalb hier die verkürzte Wärmeplanung anzuwenden, was bedeutet, dass Wasserstoff in der weiteren Betrachtung nicht berücksichtigt wird. Sollte in den nächsten Jahren Wasserstoff auch im Gemeindegebiet von Heroldsberg zur Verfügung stehen, sollte dies in der Fortschreibung der Wärmeplanung berücksichtigt werden.

32 Rechtsanwälte Günther, Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf

33 Wasserstoff im Wärmebereich Teil 2: Wasserstoff im Wärmesektor – ... (o. D.). <https://www.roedl.de/themen/stadtwerke-kompass/2023/03/wasserstoff-waermebereich-teil-2-wasserstoff-waermesektor-vergleich-verschiedene-studien>

4.4 Erneuerbare Energien zur Stromerzeugung

Wärmepumpen leisten einen wichtigen Beitrag bei der Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien. Dies bedingt jedoch einen höheren Strombedarf. Für die Deckung dieses zusätzlichen Strombedarfs sind erneuerbare Stromquellen für eine nachhaltige kommunale Wärmeplanung ebenso unerlässlich wie die Ermittlung der Wärmepotenziale. Nachfolgend wurden Strompotenziale aus Photovoltaikanlagen und Windenergie untersucht.

4.4.1 Photovoltaik

Wie im Kapitel zur Solarthermie genannt, wurden die hierfür verfügbaren Flächen ebenfalls auf ihr Potenzial zur Stromgewinnung über Photovoltaik-Anlagen untersucht. Hierfür wurde in der Analyse von einem Austausch der Solarthermie-Anlagen durch PV-Anlagen ausgegangen und das Gesamtpotenzial ermittelt. Hieraus ergeben sich ebenfalls zentrale und dezentrale Potenziale.

Zentrale Potenziale

Die Flächen für das zentrale PV-Potenzial entsprechen denen der Solarthermiefpotenziale (Abbildung 21). Für die gesamte Gemeinde ergeben sich **445.050 MWh/a** an erzeugbaren Strom. Eine direkte Nähe zu möglichen Abnehmern ist in diesem Fall allerdings weniger wichtig, da Strom über große Entfernungen effizienter transportiert werden kann, weil die Transportverluste geringer sind als bei Wärmenetzen.

Dezentrale Potenziale

Das dezentrale PV-Potenzial bezieht sich auf die Dachflächen der einzelnen Gebäude. Insgesamt errechnet sich hieraus ein Potenzial von **30.895 MWh/a**. Erschlossen sind von diesem Potenzial aktuell **1.716 MWh/a**, was einem Ausbaugrad von etwa sechs Prozent entspricht (Abbildung 26). Es besteht also noch ein großes ungenutztes Potenzial für dezentrale PV-Anlagen auf Gebäuden.

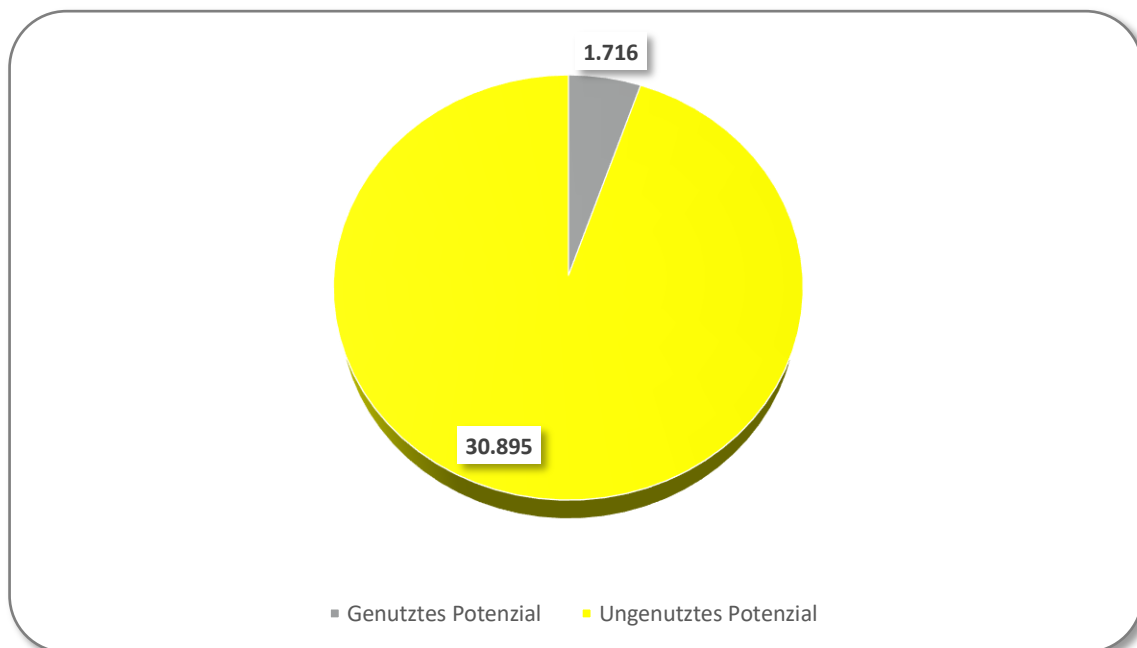


Abbildung 26: Gegenüberstellung von genutztem Potenzial und ungenutztem Potenzial in MWh/a für dezentrale PV-Anlagen

4.4.2 Wind

Auch Windkraftanlagen kommen grundsätzlich für die Stromversorgung der Kommune in Frage. Bei der Analyse wurden allerdings keine Standorte identifiziert, die hierfür sinnvoll nutzbar wären. Dies liegt zum einen an Ausschlussflächen und zum anderen am niedrigen theoretischen Potenzial in der Gemeinde. Dezentrale Windkraftanlagen sind auf Grund ihrer geringen Größe in der Regel nicht wirtschaftlich und werden daher nicht untersucht.

4.5 Zusammenfassung

Im Folgenden wird das technisch verfügbare Potenzial zur erneuerbaren Wärmeerzeugung für das Gemeindegebiet von Heroldsberg angegeben. Das untersuchte Potenzial zur Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen von 475.945 MWh/a wird nicht berücksichtigt, da es kein direktes Potenzial zur Wärmeversorgung darstellt.

Ebenfalls nicht dargestellt wird das Potenzial aus der Umgebungsluft. Zwar benötigen auch Luft-Wärmepumpen, die dieses Potenzial nutzen, eine gewisse Aufstellfläche, diese ist im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energiequellen jedoch so gering, dass Energie aus der Luft als unbegrenzt verfügbar angenommen wird.

Insgesamt beläuft sich das jährliche Potenzial für die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien bilanziell auf **1.460.378 MWh/a**, was einem aktuellen Wärmeverbrauch von **140.349 MWh/a** entgegensteht (Abbildung 27). Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Erschließung dieses Potentials häufig mit anderen Nutzungsarten wie Landwirtschaft oder Erholung konkurriert. Es ist nicht davon auszugehen, dass ein Großteil der verfügbaren Flächen zur Energieerzeugung genutzt werden kann.

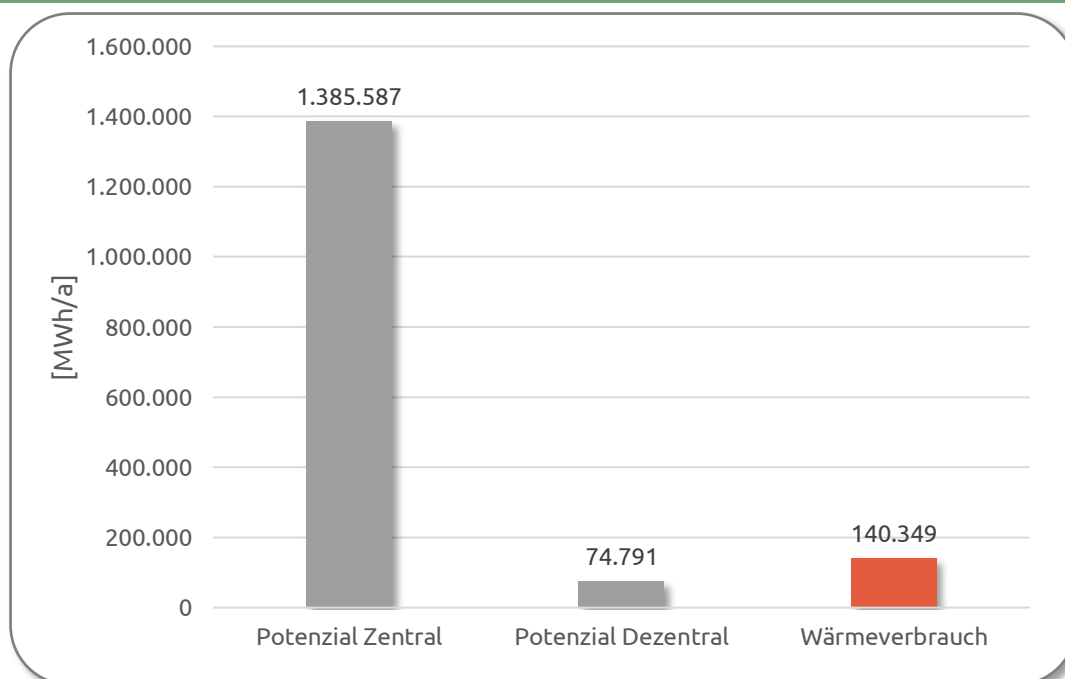


Abbildung 27: Vergleich der gesamten zentralen und dezentralen Potenziale in Bezug auf den aktuellen Wärmebedarf im Gemeindegebiet von Heroldsberg

Bei den **zentralen Potenzialen** hat die Solarthermie mit 71 % des Gesamtpotenzials das höchste nutzbare Einzelpotenzial (Abbildung 28). Mit 28 % folgt die Geothermie. Die Potenziale aus Biomasse,

Trinkwasser und Abwasser stellen nur einen geringen Teil des gesamten Wärmepotenzials, können aber dennoch eine Rolle für die Wärmeversorgung spielen.

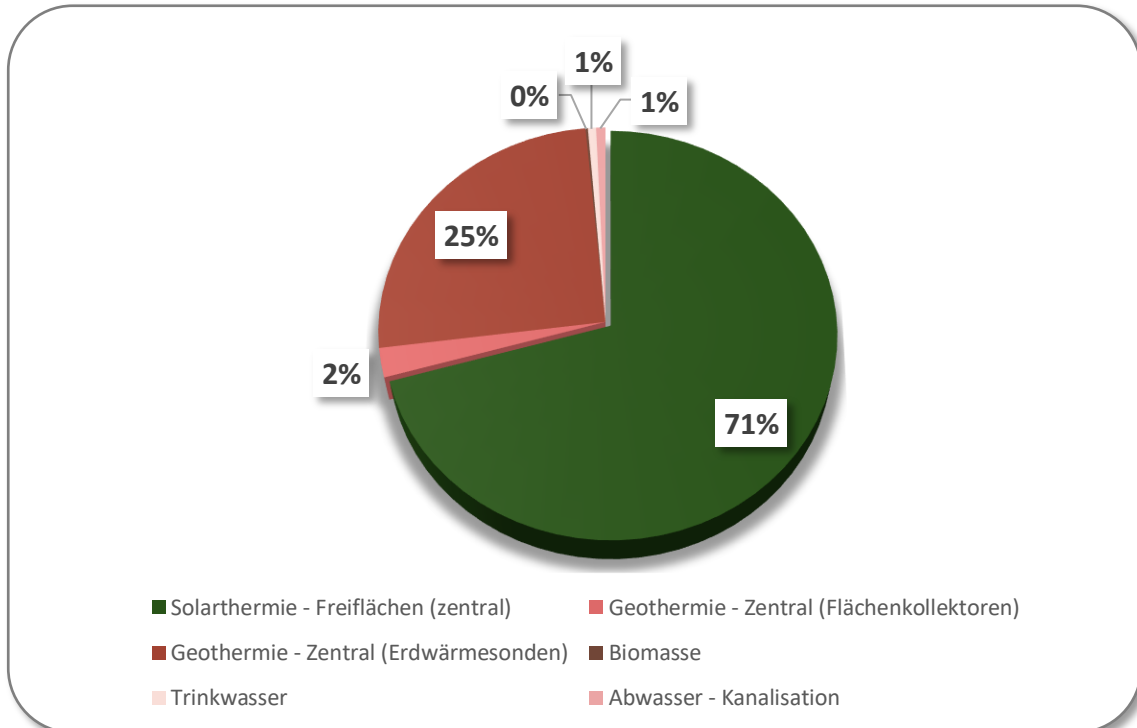


Abbildung 28: Vergleich der einzelnen zentralen Potenziale im Gemeindegebiet von Heroldsberg in Prozent

Für die **dezentralen Potenziale** ist die Geothermie besonders hervorzuheben. Sie stellt 89 % des gesamten verfügbaren dezentralen Potenzials (Abbildung 29). Jedoch ist auch das nur ein theoretischer Wert, da dezentrale Geothermie verhältnismäßig teuer ist und die verfügbaren Flächen oft eher kleinteilig sind.

Solarthermieranlagen haben einen 11-prozentigen Anteil am möglichen dezentralen Potenzial.

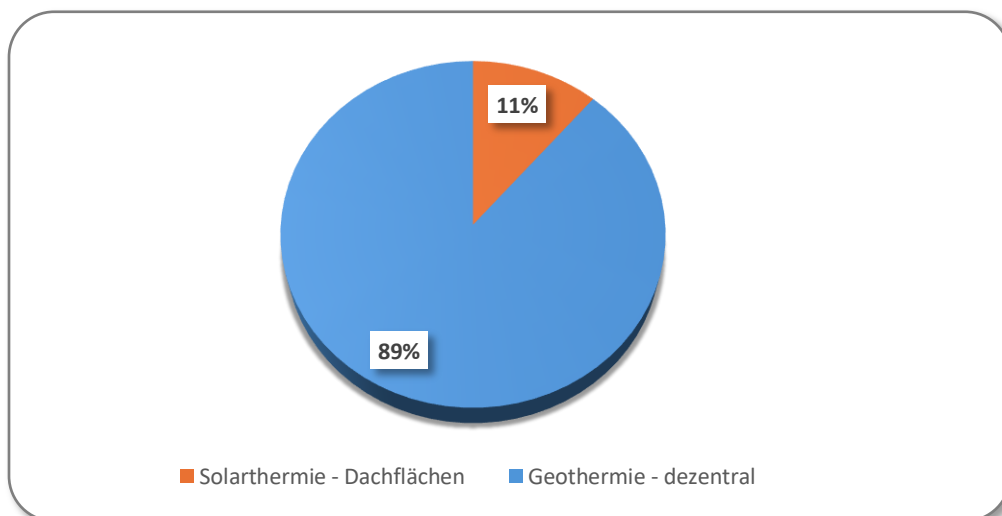


Abbildung 29: Vergleich der einzelnen dezentralen Potenziale im Gemeindegebiet von Heroldsberg in Prozent



Insgesamt sind im Gemeindegebiet von Heroldsberg grundsätzlich ausreichend Potenziale vorhanden, um bei dementsprechender Erschließung in Zukunft den Wärmebedarf durch erneuerbare Energiequellen um ein Vielfaches decken zu können (Tabelle 3, Abbildung 30). Es ist jedoch entscheidend, dass die Potenziale in der Nähe von bestehenden Bedarfen liegen und dass die Flächen verfügbar sind, um die Wirtschaftlichkeit sicherzustellen. Dabei ist nicht nur die räumliche Nähe von Bedeutung, sondern auch die zeitliche Verfügbarkeit der Ressourcen. Eine räumliche Zuordnung zwischen Wärmebedarf und Erneuerbarem Energiepotenzial erfolgt im Kapitel 5.4.1.

Tabelle 3: Tabellarische Darstellung der einzelnen Potenziale in Heroldsberg

Energieerzeugung	Potenzial (MWh/a)	Anteil am aktuellen Wärmeverbrauch
Solarthermie - zentral	979.110	698 %
Solarthermie - dezentral	8.439	6 %
Biomasse	2.389	2 %
Geothermie – zentral (Sonden)	354.088	252 %
Geothermie – zentral (Kollektoren)	31.996	23 %
Geothermie – dezentral (Sonden)	48.727	35 %
Geothermie – dezentral (Kollektoren)	17.625	13 %
Abwasser - Kanalisation	9.605	7 %
Trinkwasser	8.400	6 %
Photovoltaik - zentral	445.050	Strompotenzial
Photovoltaik - dezentral	30.895	Strompotenzial

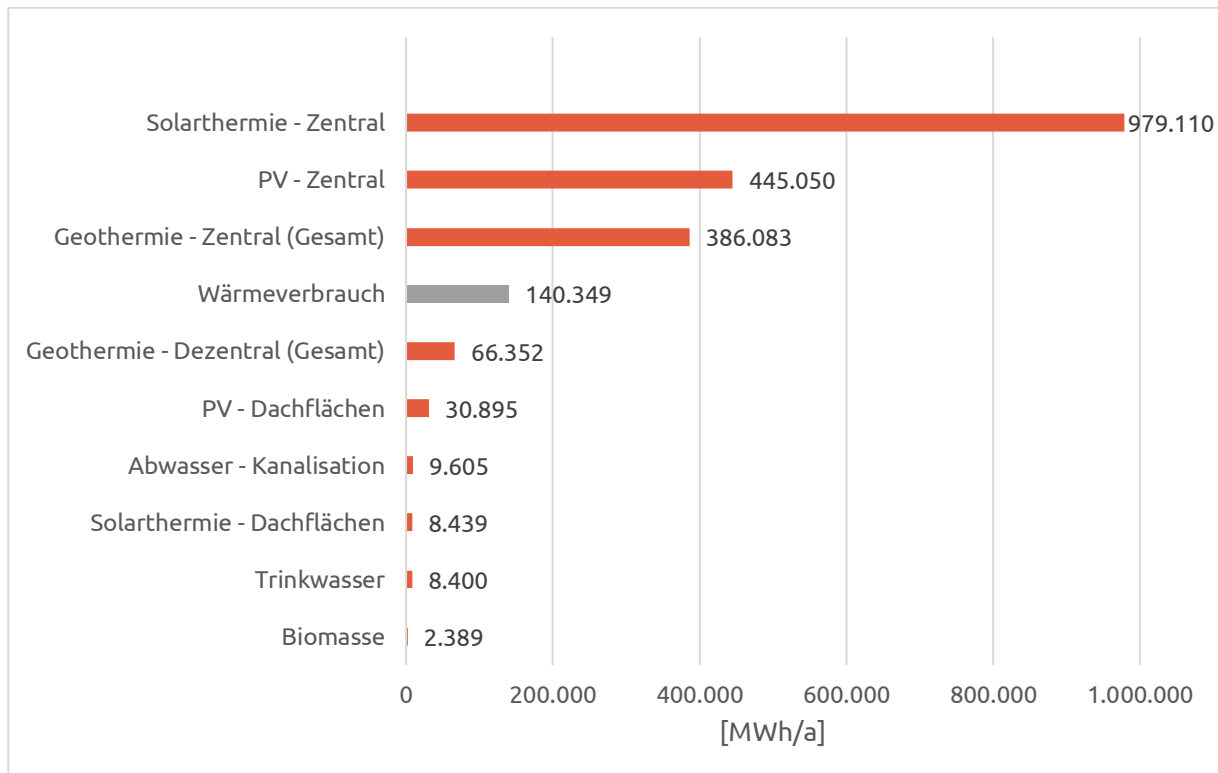


Abbildung 30: Grafische Darstellung der einzelnen Potenziale für die Gemeinde Heroldsberg



5. Zielszenario

Anknüpfend an die Potenzialanalyse erfolgt die Zusammenführung von Potenzialen und Wärmebedarf. Ziel ist es, aufzuzeigen, wie der Wärmebedarf einer Kommune innerhalb der Gemeindegrenzen durch die verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien abgedeckt werden kann, um das Ziel der Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen.

Dargestellt wird die Entwicklung des Wärmebedarfs für die Betrachtungszeitpunkte 2030, 2035 und 2040 in den beplanten Gebieten. Anschließend erfolgt die Bewertung jedes Teilgebiets hinsichtlich der möglichen Versorgung durch ein Wärmenetz oder eine dezentrale Wärmeversorgung.

5.1 Entwicklung des Wärmebedarfs für 2030, 2035 und 2040

Nicht nur die Potenziale für die Erzeugung von Strom und Wärme sind wichtig für die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung, sondern auch das mögliche Einsparpotenzial der individuellen Gebäude. Die Wärmebedarfsermittlung (Kapitel 3.2.2) im Rahmen der Bestandsanalyse ist die Basis für die Betrachtung der Wärmebedarfsentwicklung durch die energetische Sanierung von Wohngebäuden für die unterschiedlichen Zieljahre.

Anhand der aktuellen Sanierungsrate in Deutschland von einem Prozent und der Erwünschten von drei Prozent³⁴ wurde die Entwicklung des Wärmebedarfs für Wohngebäude in Heroldsberg ermittelt. Grundlage ist hier eine Sanierung der Gebäude. Die Grafik zeigt eine Einsparung von 17 % im Jahr 2040 gegenüber 2023 bei einer Sanierungsrate von 1 % und eine Einsparung von 42 % des Energieverbrauchs, bei einer Sanierungsrate von drei Prozent (Abbildung 31).

³⁴ Rein, S. Datenbasis zum Gebäudebestand. BBSR-Analysen KOMPAKT 09/2016. 2016: BBSR-Analysen Kompakt 09/2016 (bund.de)

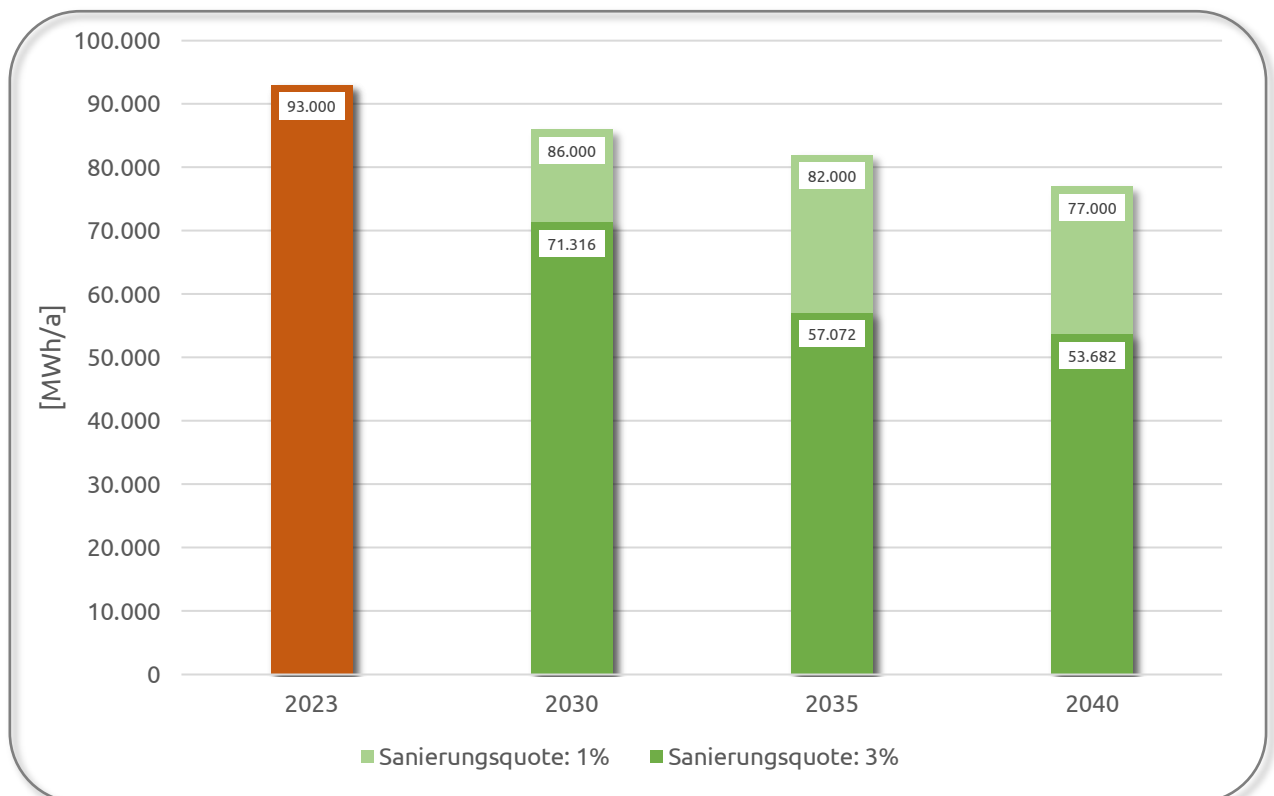


Abbildung 31: Entwicklung des Wärmeverbrauchs für Wohngebäude in den unterschiedlichen Zieljahren

Zur Ermittlung des Einsparpotentials, wurden die spezifischen Energieverbräuche der Wohngebäude in Energieeffizienzklassen eingeteilt. Es wurde angenommen, dass die Wohngebäude mit hohem spezifischen Energieverbrauch saniert werden (Gebäude ab $126 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$). Nach der Sanierung haben diese Gebäude nur noch einen Wärmebedarf von $90 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$.

In Heroldsberg gibt es insgesamt 1039 Wohngebäude, die einen hohen spezifischen Energieverbrauch aufweisen (Dargestellt in den beiden rechten Balken in Abbildung 32). Wenn jedes Jahr ein Prozent dieser Häuser saniert würden, hätten im Jahr 2040 immer noch 529 der Gebäude einen hohen spezifischen Energieverbrauch (Abbildung 33). Der Gebäudebestand zeigt zwar einen Trend zu niedrigeren spezifischen Energieverbräuchen, ein signifikanter Teil der Gebäude liegt 2040 aber bei diesem Szenario immer noch in den beiden schlechtesten Energieeffizienzkategorien.

Bei einer Sanierungsrate von drei Prozent wären im Zieljahr 2040 nur noch 65 Wohngebäude in den beiden schlechtesten Kategorien (Abbildung 34). Durch eine Sanierungsrate von drei Prozent kann zusätzlich der spezifische Energieverbrauch deutlich gesenkt werden.

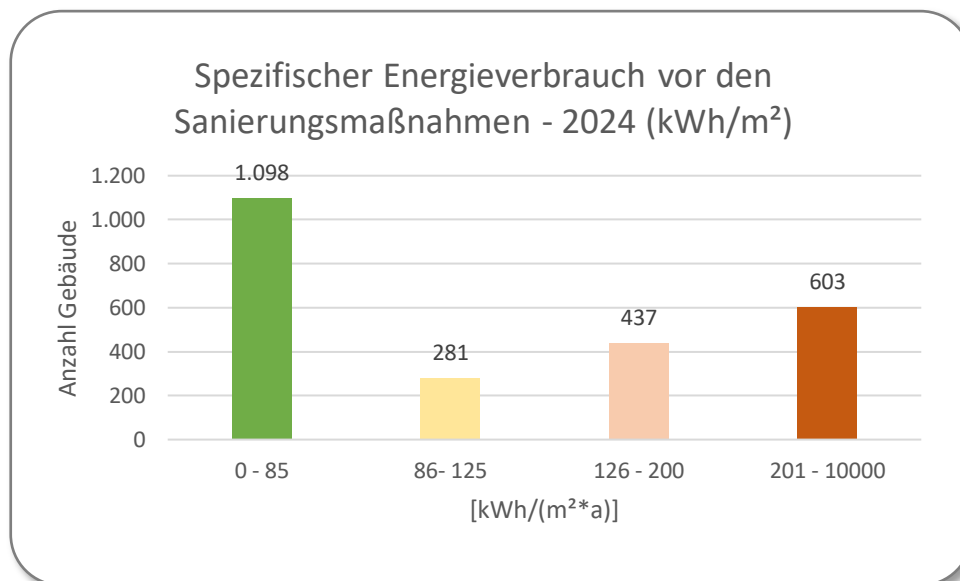


Abbildung 32: flächenbezogener Wärmeverbrauch für Wohngebäude **vor** einer energetischen Sanierung

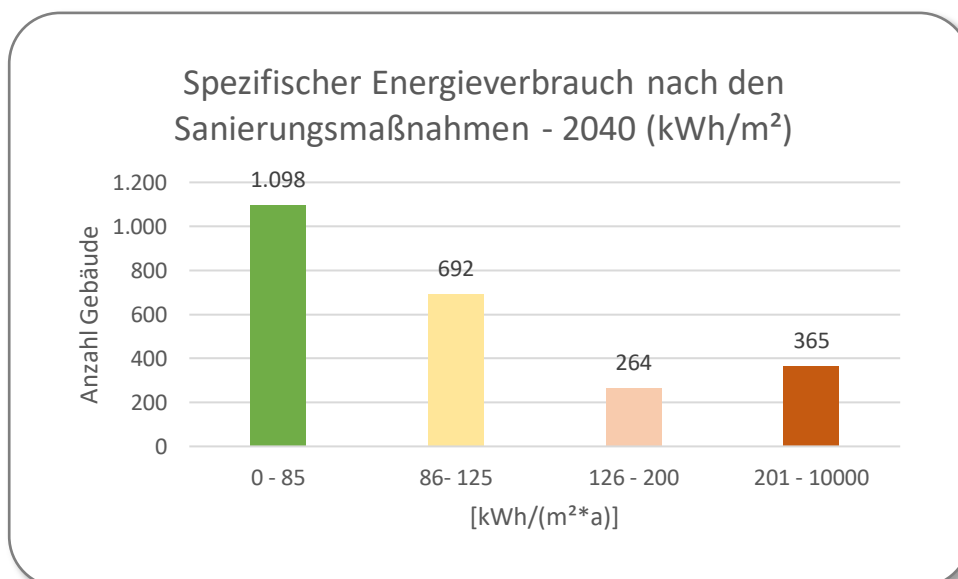


Abbildung 33: flächenbezogener Wärmeverbrauch für Wohngebäude **nach** einer energetischen Sanierung (Sanierungsrate 1%)

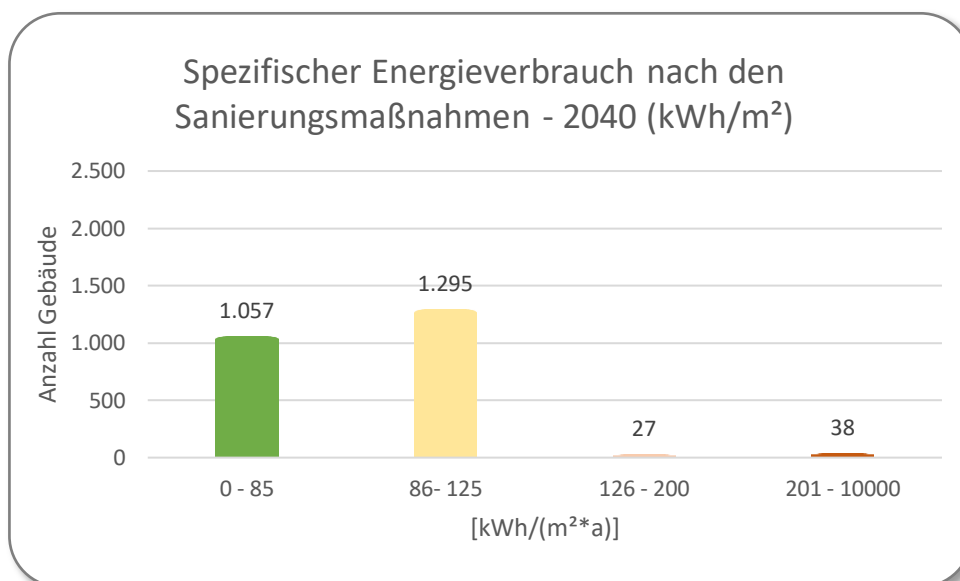


Abbildung 34: flächenbezogener Wärmeverbrauch für Wohngebäude **nach** einer energetischen Sanierung (Sanierungsrate 3%)

5.2 CO₂-Bilanz für die Jahre 2030, 2035 und 2040

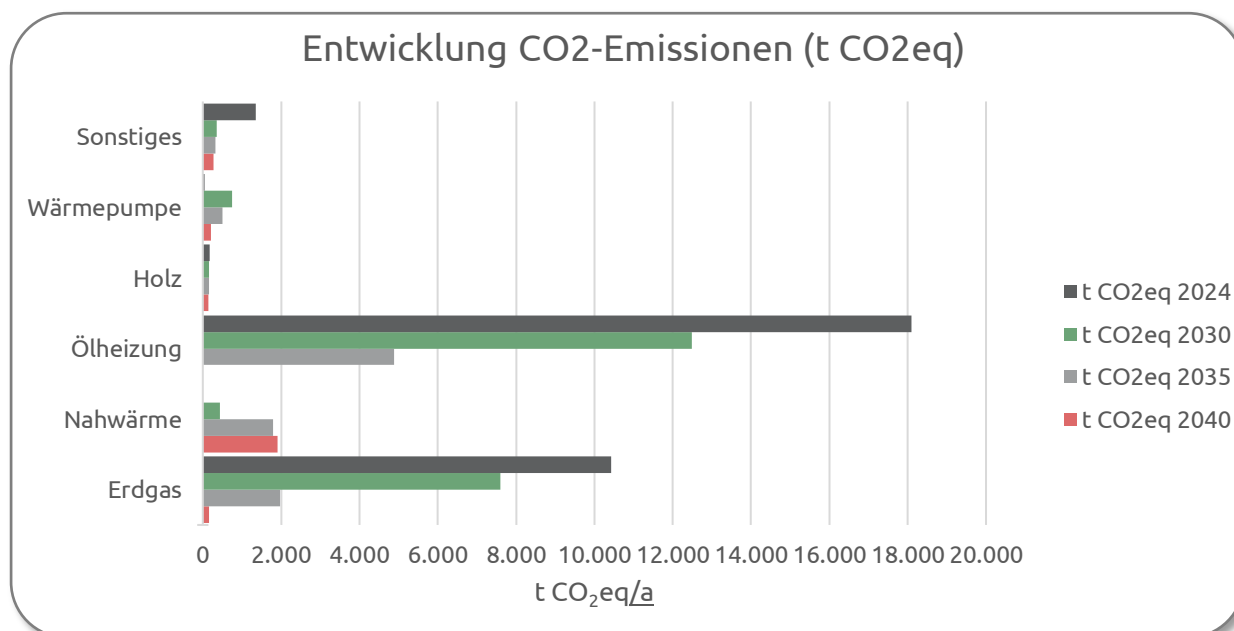


Abbildung 35: Entwicklung der CO₂-Bilanz nach einzelnen Energieträgern und Jahren unter Berücksichtigung der prognostizierten Entwicklung der Heizungsstruktur im Gemeindegebiet Heroldsberg

Die CO₂-Bilanz zeigt eine deutliche Senkung des Ausstoßes für das Zieljahr 2040 (Abbildung 35). Der aktuelle für das Jahr 2024 bestimmte Ausstoß liegt bei 30.099 Tonnen CO₂eq/a. Schon 2035 beträgt er mit 9.621 t weniger als ein Drittel des aktuellen Wertes. Im Zieljahr 2040 erreicht er schließlich 2.710 Tonnen, was einer Gesamtreduktion des CO₂-Ausstoßes um 91 % entspricht.

Den stärksten Rückgang verzeichnen die CO₂-Emissionen durch Ölheizung. Im Jahr 2024 liegt das CO₂-Äquivalent noch bei 18.102 Tonnen. Im Zieljahr liegt dieses bei 0 Tonnen. Grund hierfür ist, dass Öl für



die Wärmeerzeugung nicht mehr eingesetzt werden soll, womit es im Jahr 2040 keinen CO₂-Ausstoß mehr verursacht. Die zweithöchste CO₂-Reduktion hat Erdgas von 10.427 Tonnen 2024 auf 160 Tonnen im Zieljahr 2040. Holzheizungen spielen bereits aktuell eine eher untergeordnete Rolle in der Wärmeversorgung von Heroldsberg, allerdings ist auch hier eine Reduktion zu erkennen, welche aber eher auf Sanierungen, als den Austausch der Heizanlagen zurückzuführen sind. Einen Anstieg verzeichnen sowohl die durch Wärmepumpen als auch Nahwärmenetze verursachten CO₂-Emissionen. Dies beruht auf CO₂-Faktoren aus dem Technikatalog Wärmeplanung³⁵ und einem Informationsblatt der BAFA³⁶, die angeben wie viel Tonnen CO₂ Äquivalent pro Megawattstunde Energie freigesetzt werden.

Der Anstieg der CO₂-Emissionen sind im Bereich von Wärmenetzen und die noch restlichen CO₂-Emissionen bei der Wärmepumpe mit dem steigenden Ausbau zu erklären, da Wärmenetze und Wärmepumpen nicht zu 100 % CO₂-Neutral sind. Wärmenetze und Wärmepumpen werden die dominanten Technologien in der zukünftigen Wärmeversorgung von Heroldsberg sein.

Die Technologien werden mit den Jahren immer effizienter und umweltschonender. Eine komplette Klimaneutralität ist allerdings aufgrund von Faktoren wie der Stromversorgung oder Fertigung der Bauteile derzeit unrealistisch. Dennoch zeigen sich die erneuerbaren Alternativen um ein Vielfaches klimaverträglicher als konventionelle Energieträger wie Öl und Gas.

Mit der vorliegenden Wärmeplanung wird das Ziel der Klimaneutralität im Bereich Wärmeversorgung nahezu erreicht.

5.3 Flächenhafte Darstellung der klimaneutralen Bedarfsdeckung

5.3.1 Wärmedichte für die Zieljahre

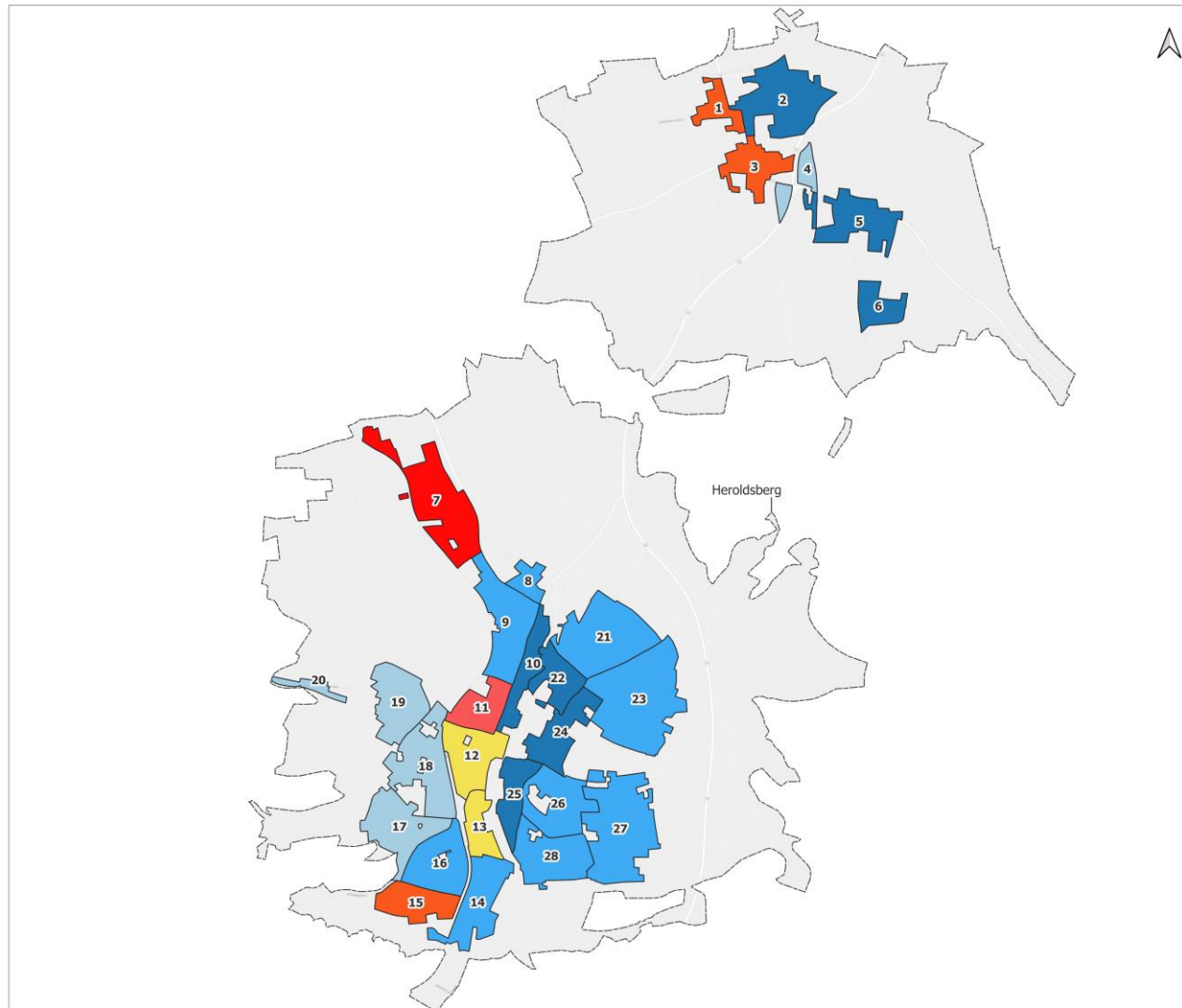
Das Zielszenario befasst sich mit der Frage, welche Versorgungsoptionen in welchen Gemeindegebieten am besten geeignet sind. In den vorangehenden Kapiteln erfolgte die grafische Darstellung auf Basis von Baublöcken. Da diese für das weitere Vorgehen zu kleinteilig sind, werden mehrere **Baublöcke zu sogenannten Teilgebieten zusammengefasst**. Zur Bestimmung der Teilgebiete wurden die folgenden Kriterien als grundlegende Entscheidungsparameter verwendet:

- Siedlungsstruktur
- Gebädefunktion

Anhand dieser beiden Kriterien wurden die Baublöcke der Gemeinde Heroldsberg in Teilgebiete zusammengefasst. Diese Teilgebiete werden im weiteren Verlauf den Versorgungsarten **Wärmenetz**, **Wasserstoffnetz** und Gebiete für die **dezentrale Wärmeversorgung** zugeordnet. Insgesamt wurde Heroldsberg in 28 Teilgebiete unterteilt (Abbildung 36). Anhand dessen wurden auch die Wärmedichten auf der Teilgebiete-Ebene neu berechnet.

Die Wärmebedarfsdichte bzw. Wärmeverbrauchsichte ist das wesentliche Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung. Die Wärmeverbrauchsichte zeigt, wie viel Wärmeverbrauch jährlich auf einer Fläche verteilt ist und dient als Indikation, ob der Aufbau von Wärmenetzen sinnvoll ist.

Auch die Entwicklung der Wärmedichte bis zu den Zieljahren ist von Bedeutung. Anhand der Siedlungsstruktur der Gemeinde Heroldsberg und einer zu erwartenden Sanierungsrate von einem Prozent wurde schließlich die Wärmedichtenentwicklung berechnet, wie auf den Karten der Abbildung 36, Abbildung 37 und Abbildung 38 zu sehen ist. Diese zeigen, dass einige Ortsteile, in denen heute der Aufbau eines Wärmenetzes sinnvoll sein könnte, im Jahr 2040 bezogen auf die voraussichtliche Wärmedichte eine geringe Eignung für den Betrieb eines Wärmenetzes aufweisen könnten.



Wärmedichte der Teilgebiete

Überblick Kommunales Gebiet
Heroldsberg

Gebiete

☐ Kommunales Gebiet

Wärmedichte (MWh/ha*a)

- 300 - 400
- 400 - 500
- 500 - 600
- 600 - 700
- 700 - 800
- 800 - 900
- > 900



Bezugsquelle: Opengeodata Bayern
Basemap: Esri Light (gray)
Maßstab: 1:20000; **KOS:** EPSG:25832;
Projektion: Universal Transverse Mercator
(UTM); **Datum:** 25/04/2025
gez. A. Schlickmann, gepr.: D. Büchel

Abbildung 36: Wärmeverbrauchsichte-2024

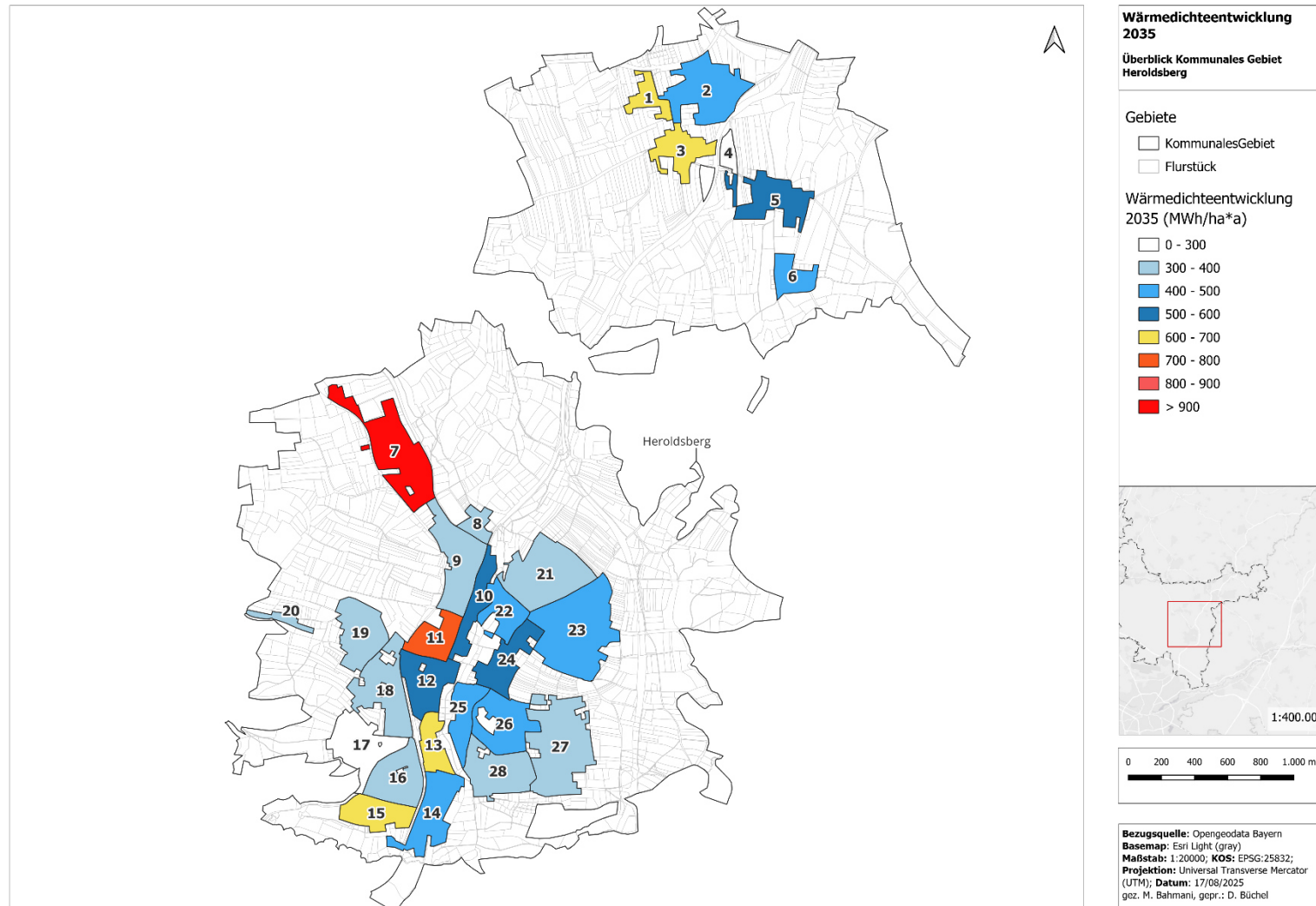


Abbildung 37: Entwicklung der Wärmeverbrauchsichte 2035

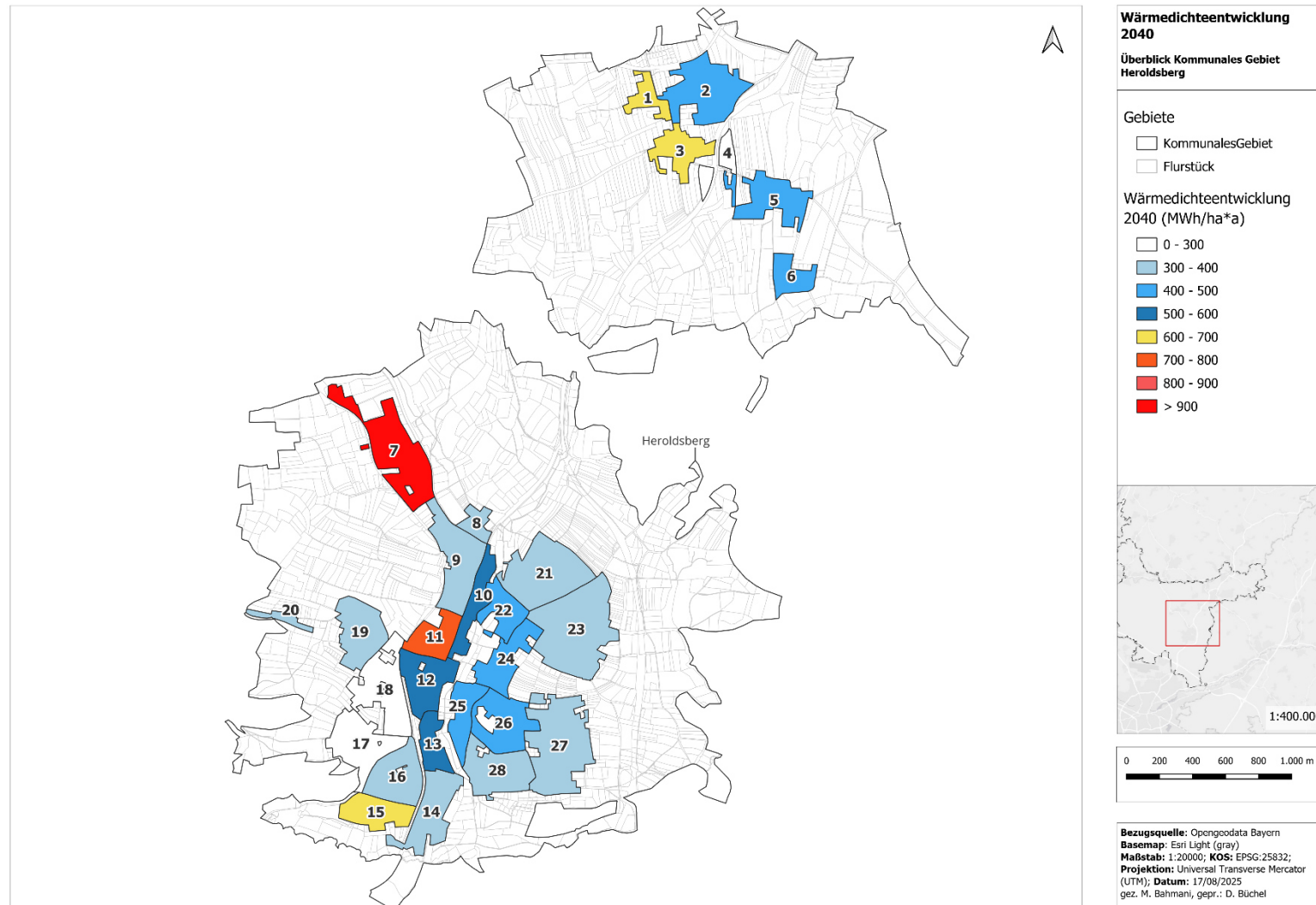


Abbildung 38: Entwicklung der Wärmeverbrauchsichte 2040

5.3.2 Entwicklung der Beheizungsstruktur

Unter Berücksichtigung der aktuellen Beheizungsstruktur in Heroldsberg wurden eigene Berechnungen für die Entwicklung der Wärmepumpen und Fernwärme durchgeführt. Dezentrale Wärmepumpen werden demnach voraussichtlich 47 % der Wärmeversorgung in Heroldsberg abdecken. Ebenso wichtig ist der Beitrag der Fernwärme von 44 % bis 2040. Wärmenetze und Wärmepumpen werden laut diesen Berechnungen also die entscheidenden Rollen bei der zukünftigen Wärmeversorgung in Heroldsberg spielen und beide Technologien zusammen könnten mehr als 91 % der Wärmeversorgung im Jahr 2040 abdecken.

Um die Entwicklung der Heizungsstruktur in den Gebieten mit voraussichtlich **dezentraler Wärmeversorgung** modellieren zu können, wurden deutschlandweite Studien zur Entwicklung des Energiesektors herangezogen. Als Grundlage für die folgenden Berechnungen dient das Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045³⁷. Für diese Studie wurden die gesamten beheizten Flächen von Einfamilienhäusern (EFH), Mehrfamilienhäusern (MFH) und Nicht-Wohngebäuden (NWG) im Szenario „Klimaneutraler Gebäudebestand“ für die Zieljahre 2030 und 2045 prognostiziert. Darauf aufbauend wurde der Anteil der einzelnen Energieträger in dieser Fläche bestimmt und grafisch dargestellt. Aus den absoluten Zahlen aus dieser Studie wurden Prozentwerte errechnet. Diese dienen als Referenz für die Prognose der Entwicklung in Heroldsberg für 2040 (Tabelle 4).

Tabelle 4: Prognostizierte Entwicklung der Gebäudebeheizungsstruktur

Energieträger	2025	2030	2040
Erdgas	41%	32 %	2,1 %*
Fernwärme	0 %	1,8 %	44 %
Ölheizung	51 %	39 %	0 %*
Holz	5 %	5 %	5 %
Wärmepumpe	0 %	19 %	47 %
Sonstiges	3 %	2,7 %	2,1 %*

*Studienwerte umgerechnet für Heroldsberg auf das Zieljahr 2040

Die errechneten Daten zeigen einen starken Rückgang fossiler Energieträger in der Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045 (betrachteter Zeitpunkt der Studie). Während Öl gänzlich durch erneuerbare Energien ersetzt wird, zeigt vor allem Erdgas einen erheblichen Rückgang bis zum Zieljahr. Berücksichtigt wird auch, dass die verbleibenden Gasheizungen im Zieljahr nicht mehr mit Erdgas, sondern Biomethan betrieben werden.

Abbildung 39 zeigt den deutlichen Rückgang von Gas- und Ölheizungen, während der Anteil an Fernwärme und vor allem Wärmepumpen deutlich zunimmt. Der erneuerbare Energiemix ist also unabhängig von bisher hauptsächlich genutzten fossilen Energieträgern.

Zu dieser Prognose ist anzumerken:

1. Die Studie des BMWK bezieht sich auf das Zieljahr 2045, während für Heroldsberg im Einklang mit bayerischer Gesetzgebung von einem Zielszenario 2040 ausgegangen wird. Das Modell des

³⁷ BMWK. Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045.2022: Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045 (bmwk.de)

BMWK bezieht allerdings sehr umfangreiche Faktoren in die Analyse ein und ist somit sehr aussagekräftig. Rechnet man diese auf das Zieljahr 2040 um, ergibt sich für Heroldsberg eine höhere Ausbaurate als in der Studie. Diese ist unter bestimmten Bedingungen (Aufklärung, Förderung etc.) durchaus realistisch.

2. Bei der Studie handelt es sich um eine für das gesamte Bundesgebiet angefertigte Auswertung. Durch strukturelle Unterschiede in einzelnen Gemeinden (z.B. Unterschiedliche Zusammensetzung des Gebäudebestands, bestehende Wärmenetze, usw.) kann es zu Abweichungen vom eigentlichen Modell kommen.

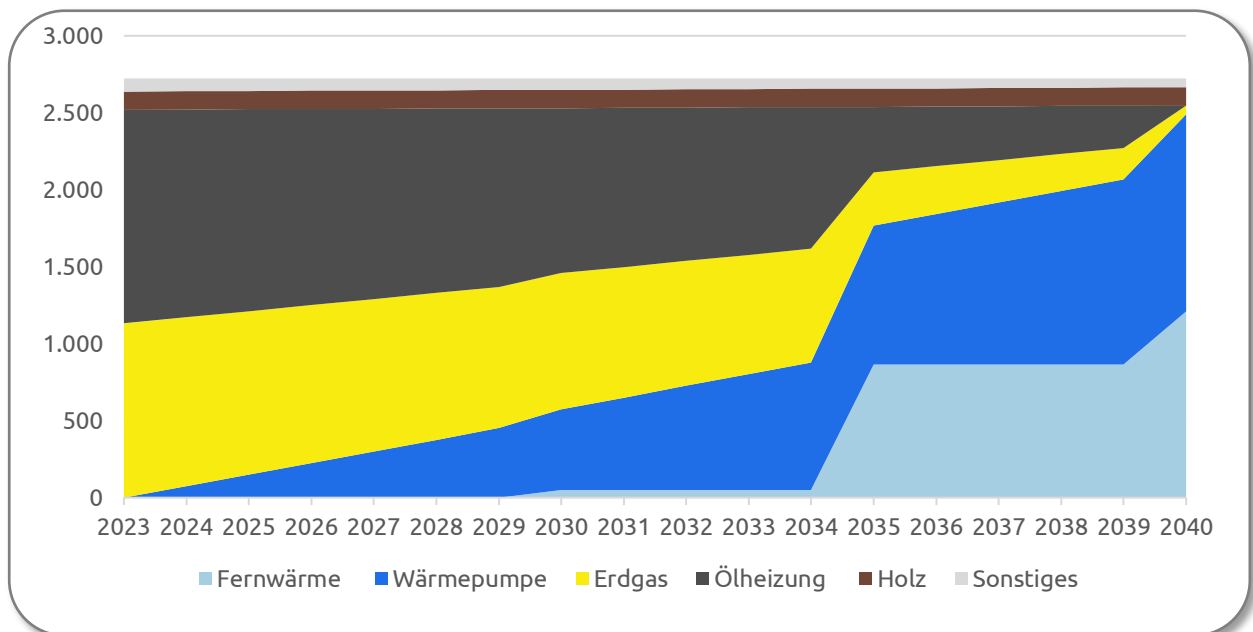


Abbildung 39: Entwicklung der Heizungsstruktur im Gemeindegebiet von Heroldsberg nach Anzahl der Gebäude bis 2040

5.3.3 Entwicklung Wärmebedarf nach Energieträgern aus erneuerbarer Energie

Anhand der im Abschnitt zuvor genannten Studie wird folgend eine Prognose für die Entwicklung des Wärmebedarfs anhand einzelner Energieträger für Heroldsberg aufgezeigt (Abbildung 40). Im Unterschied zum vorangehenden Abschnitt steht hier der Energiebedarf und nicht die Anzahl der Heizungsanlagen im Fokus. Dies ist wichtig, um die Entwicklung des Energiemixes nachzuvollziehen und zeitliche Rahmen für die Umsetzung von Maßnahmen für die Transformation der Wärmeversorgung zu setzen. Der Gesamtwärmebedarf der Gemeinde wird bei einer Sanierungsrate von einem Prozent voraussichtlich bis zum Zieljahr 2040 von aktuell 128.790 MWh/a auf etwa 108.563 MWh/a sinken, was einer Einsparung um etwa 15 % entspricht. Die Wärmeversorgung mit Öl deckt zum aktuellen Zeitpunkt mit 67.633 MWh/a etwa 53 % des Wärmebedarfs. Ziel ist es, Ölheizungen vollständig durch erneuerbare Energieträger zu ersetzen. Hierfür ist ein durchschnittlicher jährlicher Rückgang von etwa 5,9 % des aktuellen Bestands nötig, um 2040 vollständig unabhängig von Ölheizungen zu sein.

Der zweite große fossile Energieträger in der Gemeinde ist das Erdgas. Auch dieses soll bis 2040 völlig aus dem Energiemix der Kommune verschwinden. Ein Restbestand ist in diesem Fall aber akzeptabel, da die vorhandene Infrastruktur für eine Versorgung mit Biomethan oder anderen grünen Gasen umgewandelt werden kann. Dennoch ist eine erhebliche Senkung des Bestandes an Gasheizungen von aktuell 40 % auf 2,1 % der Gesamtversorgung im Zieljahr vorgesehen. Dies entspricht einem Rückgang von 51.767 MWh/a im Jahr 2023 auf 2.280 MWh/a bis 2040. Hierfür müssten jährlich im Schnitt 5,6 % des aktuellen Bestandes zu erneuerbaren Heizungsarten transformiert werden.

5 % des aktuellen Bedarfs, also 6.433 MWh/a wird mit Biomasse gedeckt. Dieser prozentuale Anteil wird für die Zukunft der Wärmeversorgung in Heroldsberg als stabil angenommen.

Auch wenn Wärmepumpen aktuell in der Wärmeversorgung von Heroldsberg keine ausgeprägte Rolle spielen, werden sie im Zieljahr zusammen mit der Fernwärme einen Großteil des Wärmebedarfs decken. Durch einen Austausch der aktuellen Heizsysteme durch Wärmepumpenanlagen steigt der Anteil bis 2040 auf 41% des Wärmebedarfs. 44.594 MWh/a würden dann über Wärmepumpen bereitgestellt werden. Die Wärmepumpen stellen in Gebieten, die sich nicht zur Versorgung mit einem Wärmenetz eignen, die Haupttechnologie für die Umwandlung der Heizungssysteme dar, womit der signifikante Anstieg zu erklären ist.

Der größte Zuwachs eines einzelnen Energieträgers ist bei der Fernwärme zu erwarten. Aktuell gibt es in Heroldsberg noch kein Wärmenetz. Bei einem Ausbau in den im Abschnitt Zielszenario priorisierten Gebieten stellen die Wärmenetze bereits 11.087 MWh/a. Durch Zubau in allen Teilgebieten, die für eine zentrale Versorgung in Frage kommen, sollen diese im Jahr 2040 insgesamt 53.986 MWh/a erzeugen und damit 49,7 % des Wärmebedarfs von Heroldsberg abdecken.

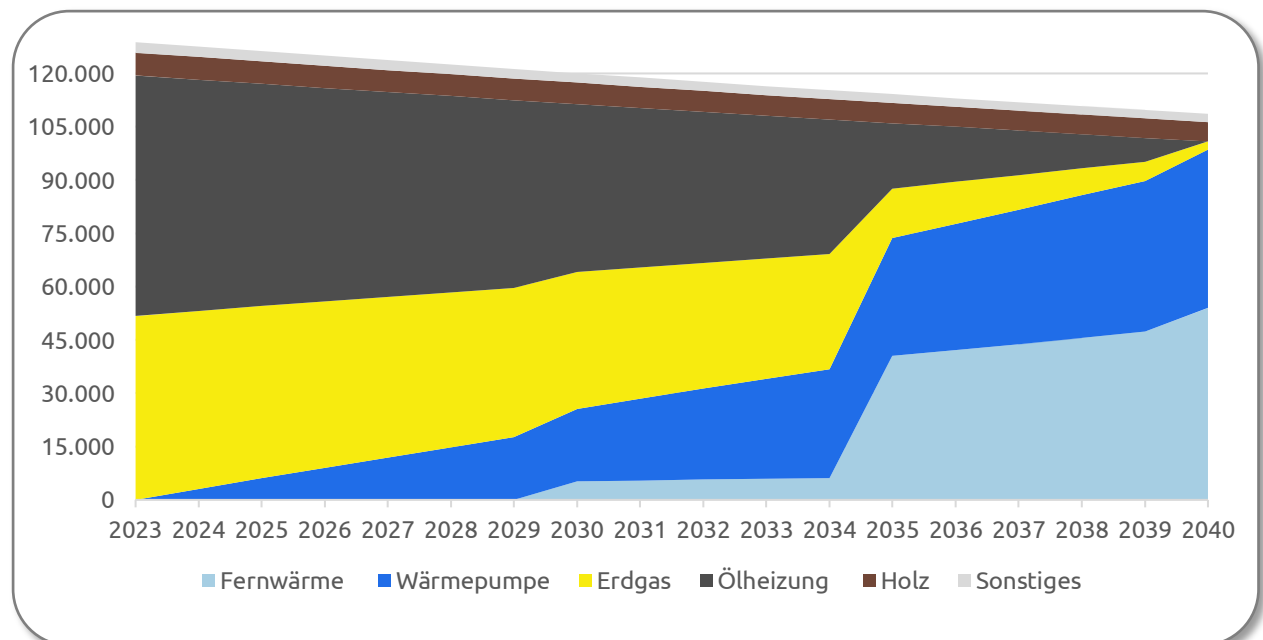


Abbildung 40: Prognostizierte Entwicklung der Beheizungsstruktur im Gemeindegebiet von bis 2040 Heroldsberg in MWh/a

5.3.4 Versorgungsszenario für die Teilgebiete im Zielszenario

Die Festlegung, ob ein Teilgebiet zentral oder dezentral versorgt wird, erfolgte nach fünf Kriterien. Jedes Teilgebiet kann maximal fünf Punkte erreichen, ein Punkt pro Kriterium. Eine hohe Punktzahl deutet auf eine hohe Eignung für ein Wärmenetz hin.

Kriterien zur Eignungsprüfung für Wärmenetze:

- (1) **Wärmedichte:** Je höher die Wärmedichte, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Wärmenetz wirtschaftlich betrieben werden kann. Da die Rahmenbedingungen stark variieren, gibt es keine klare Grenze für die Wärmedichte beim Bau eines Wärmenetzes. Für diese Planung wurden die Werte des Wärmenavigators 2.0 aus dem INTERREG-Projekt „Task Force

Wärmewende³⁸ (Tabelle 5) herangezogen. Es wurde eine Grenze von > 400 MWh/ha*a für die Auswahl der Teilgebiete für ein Wärmenetz angesetzt. Zusätzlich wurde die Wärmedichteentwicklung für das Zieljahr 2040 unter Berücksichtigung der Sanierungsraten analysiert. Es muss gewährleistet werden, dass ein Wärmenetz auch zukünftig wirtschaftlich betrieben werden kann.

Tabelle 5: Wärmedichtegrenze anhand der Anschlussquote

Wärmedichte (MWh/ha-a)	Anschlussquote
< 150	unwirtschaftlich
150 - 225	75-100 % Anschlussquote benötigt
225 – 300	50-75 % Anschlussquote benötigt
300 – 600	25–50 % Anschlussquote benötigt
> 600	geeignetes Gebiet

- (2) **Bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur:** Die bestehenden Wärmenetze dienen als Faktor für die Entscheidung, ob ein Gebiet zentral oder dezentral versorgt werden kann. Wenn bereits ein entsprechendes Netz vorhanden ist, verbessert dies die Eignung für eine Versorgung durch ein Wärmenetz. Auch wenn solche Netze nicht direkt im Teilgebiet vorhanden sind, jedoch in einem angrenzenden Bereich liegen, kann dieses für die zu erwartenden Erschließungskosten und damit für die Eignung grundsätzlich vorteilhaft sein.
- (3) **Technisches Potenzial erneuerbarer Energien:** Das technische Potenzial an erneuerbaren Energien zeigt auf, wie viel Wärmepotenzial in der Nähe jedes Teilgebietes zentral erzeugt werden kann. Dieses Kriterium ist entscheidend, da die Kosten für die Wärmebereitstellung in Wärmenetzen stark von den Potenzialen lokal verfügbarer erneuerbarer Wärme abhängen. Für die Bewertung der Teilgebiete sind nicht die absoluten Potenziale entscheidend, sondern der mögliche Beitrag günstiger Wärmepotenziale zur Deckung des Wärmebedarfs in Wärmenetzen. Günstige Wärmegestehungskosten für Wärmenetze sind beispielsweise bei unvermeidbarer industrieller Abwärme, Geothermie, Freiflächen-Solarthermie und guten Umweltwärmequellen für Großwärmepumpen (z. B. Abwasser, Gewässer) zu erwarten.³⁹ Für Heroldsberg wurden Teilgebiete, die zu mehr als 50 % durch lokale erneuerbare Energiequellen gedeckt werden können, als positiv im Hinblick auf die Eignung für ein Wärmenetz bewertet.
- (4) **Bebauungsdichte:** In sehr dicht bebauten Gebieten ist die Versorgung durch ein Wärmenetz oft unumgänglich, da der notwendige Platz für den Bau dezentraler, erneuerbarer Heizungsanlagen, wie zum Beispiel Wärmepumpen-Außeneinheiten oder der Lagerplatz für Pellets nicht vorhanden ist. Eine lockere Bebauung kennzeichnet Siedlungsflächen mit geringem Anteil an Bebauung und sonstiger Versiegelung (Gebäude: 15 %, Versiegelte Fläche ohne Gebäude: 20 %, Niedrige Vegetation: 46 %, Unbewachsener Boden: 19 %)⁴⁰. In

38 Wärmenavigator 2.0. (o.D.). <https://hotspot.dev.geodok.de/?lang=de>

39 BMWK. Leitfaden Wärmeplanung: Bauwesen, B. F. W. S. U. (2024, 22. Juli). Kommunale Wärmeplanung. Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen. <https://www.bmwsb.bund.de/Web/BMWSB/DE/themen/stadt-wohnen/WPG/WPG-node.html>

40 DWD (2020) Lockere Bebauung: Deutscher Wetterdienst. (2020). Luftaufnahme.

https://www.dwd.de/DE/leistungen/inkas/pdf/nrw/steckbrief_bebauungsumgeb_lockere_bebauung.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Heroldsberg wurden Teilgebiete mit einer Bebauungsdichte von 20 % oder mehr als besonders geeignet für den Bau eines Wärmenetzes klassifiziert.

- (5) **Überwiegend Öl-Heizungen:** Die Teilgebiete wurden zusätzlich nach dem Kriterium „überwiegende Öl-Heizung“ untersucht. Gebiete mit einem hohen Anteil an Öl-Heizungen besitzen in der Regel keine Gasinfrastruktur. Der Aufbau eines Wärmenetzes bietet sich hier besonders an, da das Wärmenetz nicht in Konkurrenz zu einem Gasnetz besteht. Außerdem verursacht Öl höhere CO₂-Emissionen als Gas. Die CO₂-Vermeidung ist bei der Umstellung einer Öl-Heizung auf Erneuerbare Energien höher als es bei einer Gas-Heizung.
- (6) **Ankerkunde / hohe Anschlussquote erwartet:** Eine hohe Anschlussquote und verlässliche Ankerkunden sind zentral, weil sie die wirtschaftliche Tragfähigkeit eines Wärmenetzes sichern und das Investitionsrisiko deutlich senken. Sie garantieren eine stabile Grundlast, was die Dimensionierung von Leitungen und Erzeugungsanlagen effizienter macht. Durch kurze Leitungswege pro angeschlossene Gebäude sinken die Wärmeverluste und der Betrieb wird energetisch günstiger. Gleichzeitig sorgt ein starker Ankerkunde für langfristige Planungssicherheit, selbst wenn einzelne kleinere Verbraucher später ihren Bedarf reduzieren.

Auf dieser Grundlage sind 17 der 28 Teilgebiete als Wärmenetzgebiet geeignet. Davon haben **vier Teilgebiete vier Punkte nach dem Kriterienkatalog erzielt und werden deswegen für eine priorisierte Umsetzung eines Wärmenetzes empfohlen** (dunkelrote Zeilen in Tabelle 6). Weitere 13 Gebiete sind grundsätzlich für ein Wärmenetz geeignet (Drei Punkte – hellrot). Die 11 Teilgebiete, die zwei Punkte erhalten haben, werden für die dezentrale Wärmeversorgung empfohlen (graue Zeilen in Tabelle 6).

Teilgebiete, die eine Wärmedicht von weniger als 400 MWh/ha*a aufweisen, wurden grundsätzlich als Gebiete für die dezentrale Versorgung kategorisiert.

Tabelle 6: Bewertung der Teilgebiete für die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (*priorisierte Teilgebiete für die Empfehlung eines Wärmenetzes)

Nr.	Name	Hohe Wärmedichte (>400 MWh/ha*a)	Hohe Bebauungsdichte (20 % oder höher, nur Wohngebiete)	Überwiegt Öl	EE- Potential (ohne Luft) >50 %	Ankerkunde/ hohe Anschlussquote erwartet	Punkte gesamt
3	Großgeschaidt Mitte	1	1	1	1		4
11	Grundschule	1	1		1	1	4
13	Bürgerzentrum	1	1		1	1	4
27	Reichswaldstraße	1		1	1	1	4
1	Großgeschaidt Bahnhof	1		1	1		3
2	Brandleite	1		1	1		3
5	Kleingeschaidt Mitte	1	1		1		3
6	Kleingeschaidt Siedlung	1		1	1		3
7	Gewerbegebiet Nord	1	1		1		3
8	Am Rennerweiher	1		1	1		3
12	Heroldsberg Mitte	1	1	1			3
14	Ortseingang Süd	1		1	1		3
16	Sunny Side	1	1			1	3
18	Adlerstraße			1	1	1	3

21	Willibald-Pirkheimer-Straße	1			1	1	3
22	Schlossbad	1			1	1	3
23	Adam-Kraft-Straße	1			1	1	3
4	Großgeschaidt Gewerbe		1		1		2
9	Jagdweg	1			1		2
10	Kirchenweg	1	1				2
15	Imkerweg	1			1		2
17	Seelach			1	1		2
19	Kohlengasse West			1	1		2
20	Stettenberg			1	1		2
24	Oberer Markt	1			1		2
25	Untere Bergstraße	1				1	2
26	Erhardshöhe	1		1			2
28	Laufer Weg	1			1		2

Abbildung 41 und Tabelle 7 zeigt detailliert das Endergebnis der Bewertung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete. Die farblichen Markierungen in der Karte repräsentieren unterschiedliche Kategorien von Wärmeversorgungsgebieten:

1. Wärmenetzgebiete mit besonders guter Eignung (vier Punkte - dunkelrot): Teilgebiet 3 (Großgeschaidt Mitte), Teilgebiet 11 (Grundschule), Teilgebiet 13 (Bürgerzentrum) und Teilgebiet 27 (Reichswaldstraße).
2. Gebiete, die grundsätzlich für eine Wärmenetz geeignet sind. (drei Punkte – hellrot)
3. Teilgebiete mit dezentraler Versorgung (zwei Punkte - grau): Diese Gebiete werden für die dezentrale Versorgung empfohlen.

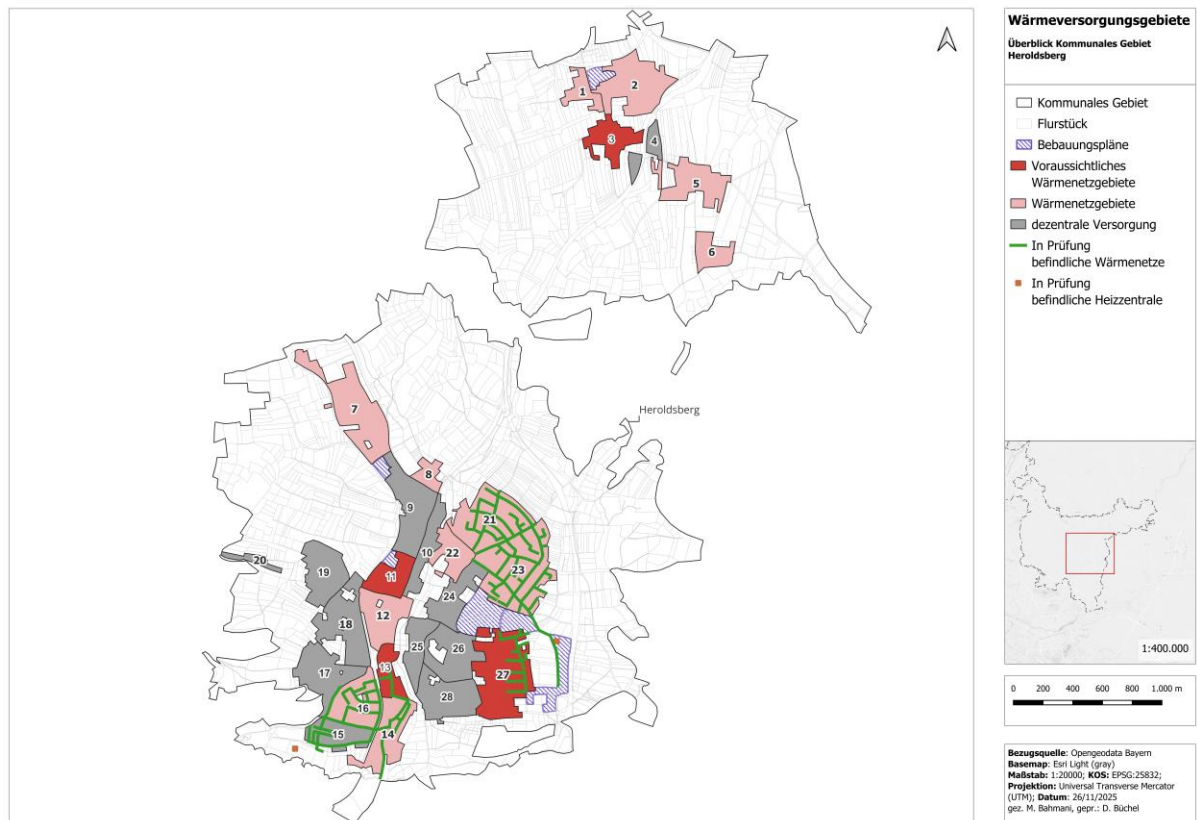


Abbildung 41: Endergebnis der Bewertung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete

Tabelle 7: Ergebnis der Bewertung der Teilgebiete in Heroldsberg

Teilgebiete	Name	EE- Abdeckung %	Wärmedichte (MWh/ha·a)	Bebauungsdichte %
1	Großgeschaidt Bahnhof	713%	748	16%
2	Brandleite	707%	547	14%
3	Großgeschaidt Mitte	1215%	740	23%
4	Großgeschaidt Gewerbe	4863%	327	28%
5	Kleingeschaidt Mitte	3354%	573	20%
6	Kleingeschaidt Siedlung	3111%	528	14%
7	Gewerbegebiet Nord	850%	1227	28%
8	Am Rennerweiher	5820%	435	16%
9	Jagdweg	1052%	428	16%
10	Kirchenweg	45%	600	23%
11	Grundschule	570%	880	24%
12	Heroldsberg Mitte	38%	655	21%
13	Bürgerzentrum	118%	677	22%
14	Ortseingang Süd	583%	469	19%
15	Imkerweg	324%	776	17%
16	Sunny Side	0%	431	22%

17	Seelach	125%	304	15%
18	Adlerstraße	147%	338	16%
19	Kohlengasse West	2556%	366	16%
20	Stettenberg	6638%	398	11%
21	Willibald-Pirkheimer-Straße	536%	419	16%
22	Schlossbad	161%	537	18%
23	Adam-Kraft-Straße	1167%	470	17%
24	Oberer Markt	169%	566	18%
25	Untere Bergstraße	36%	551	13%
26	Erhardshöhe	0%	487	14%
27	Reichswaldstraße	457%	428	15%
28	Laufer Weg	456%	413	15%

5.4 Detaillierte Betrachtung der Teilgebiete

5.4.1 Nutzung der Potenziale in den Teilgebieten für zentrale Wärmenetze

Auf Grundlage der Ergebnisse der Potenzialanalyse wurden für die Teilgebiete, die mit einer hohen Priorität für Wärmenetze empfohlen werden, die in Tabelle 8 aufgeführten Erzeugungsoptionen berücksichtigt. Die Varianten für das Wärmenetz wurden in zwei Kategorien unterteilt. Variante 1, mit einer Luft-Wärmepumpe als Wärmeerzeuger (LW-WP) fungiert als Referenzanlage und wurde mit den im Abschnitt „Potenzialanalyse“ untersuchten Wärmequellen in den jeweiligen Teilgebieten (Variante 2) verglichen. Luft-Wasser-Wärmepumpen, als Wärmequelle für ein Wärmenetz, werden als einheitliche Referenz gewählt, da die Wärmequelle Luft nahezu in unbegrenzter Menge zur Verfügung steht und gleichzeitig die dafür notwendigen Luft-Wärmetauscher einen vergleichsweise geringen Platzbedarf zu anderen erneuerbaren Energiequellen besitzen. Ihr Nachteil liegt in einer üblicherweise niedrigeren Effizienz als bei der Nutzung von Wärmequellen mit höherem Temperaturniveau wie Abwasser oder Geothermie.

Für die Berechnung der Wärmegestehungskosten wurde eine Anschlussquote von 50 % angenommen, um eine realitätsnahe Bewertung bei Wärmenetzen in Bestandsgebieten zu erhalten. Eine detaillierte Analyse der möglichen Versorgungsoptionen bei einer Anschlussquote von 100 % in den Teilgebieten ist in den jeweiligen Steckbriefen der Teilgebiete im Anhang 1 zu finden.

Tabelle 8: Mögliche Energieträger der Teilgebiete mit einem Wärmenetz

Teilgebiete	Variante 1	Variante 2
TG 1 – Großgeschaidt Bahnhof	LW-WP	Geothermie + Solarthermie
TG 2 - Brandleite	LW-WP	Geothermie + Solarthermie
TG 3 - Großgeschaidt Mitte	LW-WP	Geothermie + Solarthermie + Biomasse
TG 5 - Kleingeschaidt Mitte	LW-WP	Geothermie + Solarthermie
TG 6 Kleingeschaidt Siedlung	LW-WP	Geothermie + Solarthermie

TG 7 Gewerbegebiet Nord	LW-WP	Geothermie + Solarthermie
TG 8 Am Rennerweiher	LW-WP	Geothermie + Solarthermie
TG 11 Grundschule	LW-WP	LW-WP + Solarthermie
TG 12 Heroldsberg Mitte	LW-WP	LW-WP + Solarthermie
TG 13 Bürgerzentrum	LW-WP	LW-WP + Solarthermie
TG 14 Ortseingang Süd	LW-WP	Geothermie + Solarthermie + Abwasser (Kanalisation)
TG 16 Sunny Side	LW-WP	LW-WP + Biomasse
TG 18 Adlerstraße	LW-WP	LW-WP + Solarthermie
TG 21 Willibald-Pirkheimer-Straße	LW-WP	Geothermie + Solarthermie
TG 22 Schlossbad	LW-WP	LW-WP + Solarthermie
TG 23 Adam-Kraft-Straße	LW-WP	Geothermie + Solarthermie
TG 27 Reichswaldstraße	LW-WP	LW-WP + Solarthermie + Biomasse

5.4.2 Vorgehensweise zur Ermittlung von Wärmegestehungskosten für zentrale Wärmenetze

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für den Markt Heroldsberg wurden Teilgebiete identifiziert, die sich aufgrund der im Kapitel 5.3.4 erläuterten Bewertungskriterien besonders für die Versorgung über zentrale Wärmenetze eignen. Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit potenzieller Wärmeversorgungsoptionen in diesen Gebieten wurde eine detaillierte Ermittlung der spezifischen Wärmegestehungskosten durchgeführt.

Ziel der wirtschaftlichen Betrachtung ist es, eine erste Einschätzung darüber geben zu können, mit welchen Wärmegestehungskosten in den potenziellen Wärmenetzgebieten zu rechnen ist. Die Wärmegestehungskosten wurden dabei als zentraler Indikator zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit herangezogen. Sie geben an, zu welchen Kosten pro Kilowattstunde (ct/kWh) Wärme über die jeweilige Variante unter Berücksichtigung aller relevanten Kostenarten, wie Kapital-, Bedarfs- und Betriebskosten erzeugt werden kann. Eine konkrete Nennung von Wärmegestehungskosten erfolgt an dieser Stelle nicht. Die daraus abgeleiteten Werte werden gebietsbezogen im Rahmen separater Steckbriefe im Anhang 1: Steckbriefe ausgewiesen, die für jedes als geeignet identifizierte Teilgebiet erstellt wurden.

Für jedes potenzielle Wärmenetzgebiet wurden sechs unterschiedliche Varianten der zentralen Wärmebereitstellung untersucht. Diese Varianten basieren auf verschiedenen Einzeltechnologien sowie deren Kombinationen. Die ausgewählten Technologien berücksichtigen regenerative Erzeugungsformen und lauten wie folgt:

1. **Geothermie**
2. **Luft-Wasser-Wärmepumpe**
3. **Luft-Wasser-Wärmepumpe + Photovoltaik**
4. **Luft-Wasser-Wärmepumpe + Solarthermie**

5. Geothermie + Solarthermie

6. Geothermie + Solarthermie + Biomasse

Für jede dieser Varianten wurden auf Basis des Technikkatalogs der Prognos AG (erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, BMWK) technologiebezogene Investitions- und Betriebskosten ermittelt. Der Technikkatalog stellt aktuelle, deutschlandweit anerkannte Referenzwerte für Investitionen, Wirkungsgrade, Lebensdauern und Betriebskosten diverser Technologien bereit und bildet damit eine belastbare Datengrundlage.

Da die Kosten des Wärmenetzes einen erheblichen Einfluss auf die Gesamtkosten der Wärmebereitstellung haben, wurden zwei unterschiedliche Szenarien für die Netzbaukosten angesetzt. Diese Szenarien orientieren sich an Literaturwerten und Erfahrungswerten vergleichbarer Projekte:

- **Szenario A (niedrige Netzbaukosten):** 500 €/m
- **Szenario B (hohe Netzbaukosten):** 1.500 €/m

Jede der sechs Varianten wurde sowohl mit den Annahmen aus Szenario A als auch aus Szenario B bewertet. Dadurch ergeben sich insgesamt zwölf Konstellationen pro Teilgebiet, welche die Spannbreite möglicher wirtschaftlicher Ergebnisse realistisch abbilden.

Die Wärmegestehungskosten ergeben sich aus der Summe aller relevanten Kostenarten, bezogen auf die jährlich bereitgestellte Wärmemenge in einem betrachteten Teilgebiet. Es wurden drei Kostenarten unterschieden:

- **Kapitalgebundene Kosten:**
Umfassen die jährlichen Abschreibungen und Verzinsungen der investierten Mittel für Erzeugungsanlagen und Infrastruktur (insbesondere das Wärmenetz). Sie hängen maßgeblich von den Investitionskosten sowie der kalkulierten Nutzungsdauer ab.
- **Bedarfsgebundene Kosten:**
Kosten, die direkt vom jährlichen Wärmebedarf abhängen, wie z. B. Brennstoffkosten bei Biomasseanlagen oder Stromkosten für Wärmepumpen.
- **Betriebsgebundene Kosten:**
Betriebskosten für Wartung, Instandhaltung und ggf. Personal, die unabhängig vom konkreten Verbrauch anfallen, jedoch von der technologischen Komplexität beeinflusst werden.

Ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes ist die insgesamt abgenommene Wärmemenge. Diese wird maßgeblich durch die Anschlussquote der potenziell versorgbaren Gebäude beeinflusst. Für alle durchgeführten Berechnungen wurde modellhaft eine Anschlussquote von **50 %** angenommen. Diese Annahme beeinflusst sowohl die Dimensionierung der Erzeugungsanlagen als auch die wirtschaftliche Verteilung der Netzkosten auf die angeschlossenen Wärmekunden.

Die Addition der drei genannten Kostenarten ergibt die **Gesamtkosten der Wärmebereitstellung pro Jahr**. Durch Division mit der jährlich erzeugten Wärmemenge ergibt sich der spezifische Wärmegestehungspreis in ct/kWh.

Die folgenden Diagramme veranschaulichen beispielhaft die Ergebnisse für eines der betrachteten Teilgebiete. Dabei wird nicht auf die spezifischen technischen und strukturellen Gegebenheiten des Gebiets eingegangen, um eine übertragbare Bewertung der Wärmeerzeugungsvarianten zu ermöglichen.

Das folgende Balkendiagramm Abbildung 42 zeigt die Wärmegestehungskosten für jede der sechs betrachteten Varianten der Wärmebereitstellung. Für jede Variante sind zwei Balken dargestellt, die die ermittelten Wärmegestehungskosten bei niedrigen (500 €/m) und hohen (1.500 €/m) Netzbaukosten

abbilden. Die Technologien sind dabei lediglich als „Variante 1“ bis „Variante 6“ benannt, um eine vergleichende Betrachtung ohne unmittelbare Wertung der Einzelvarianten zu ermöglichen.

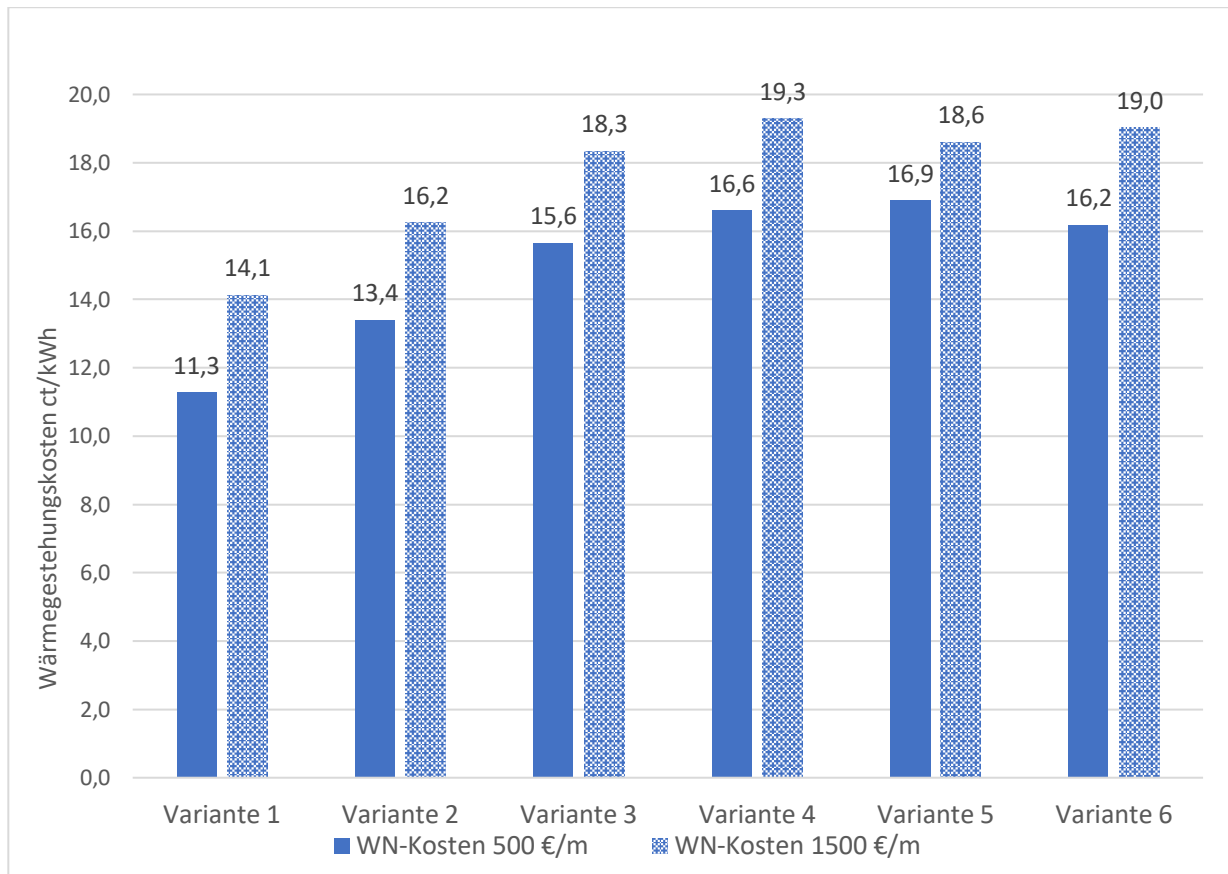


Abbildung 42: Wärmegestehungskosten je Variante unter Annahme unterschiedlicher Netzbaukosten

Die Abbildung 43 stellt die Wärmegestehungskosten aufgeschlüsselt nach Kostenarten (kapital-, bedarfs- und betriebsgebunden) für jede der sechs betrachteten Varianten dar. Die Bezeichnung der Varianten erfolgt in diesem Fall direkt über die eingesetzten Technologien (z. B. *Geothermie + Solarthermie + Biomasse*).

Die Darstellung macht deutlich, dass Varianten mit höheren Investitionskosten, insbesondere solche mit mehreren kombinierten Technologien, zwar erhöhte kapitalgebundene Kosten aufweisen, jedoch im Gegenzug geringere bedarfsgebundene Kosten verursachen. Die höheren Investitionen verschaffen durch geringe bedarfsgebundene Kosten die laufenden Kosten. Dies führt, insbesondere unter dem Gesichtspunkt steigender Energiepreise zu einem geringeren Kostenrisiko in der Zukunft.

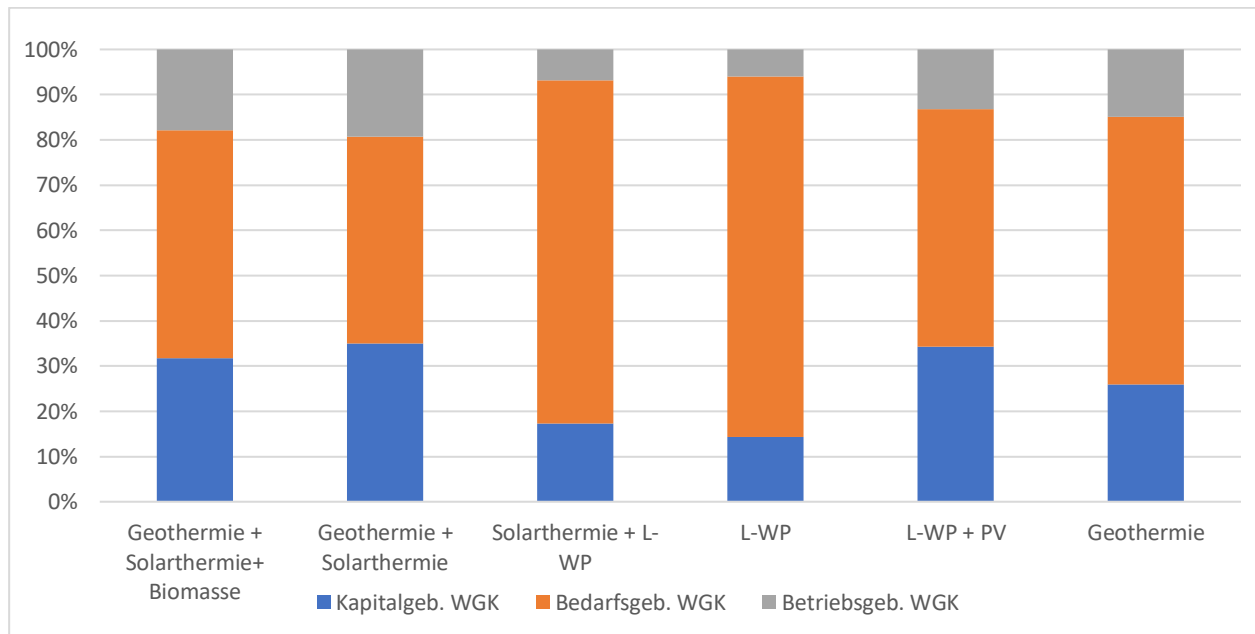


Abbildung 43: Aufschlüsselung der Wärmegestehungskosten je Technologievariante nach Kostenarten

5.4.3 Mögliche Versorgungsoptionen für die dezentrale Versorgung

Die Auswahl der geeigneten Wärmeversorgungsoptionen für Gebiete mit dezentraler Versorgung mit erneuerbarer Energie ist entscheidend, um Treibhausgasemissionen zu reduzieren, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern und langfristige Kostenstabilität zu gewährleisten. In Gebieten, in denen der Ausbau von Wärmenetzen nicht sinnvoll ist, bieten sich verschiedene Alternativen an, wie in Tabelle 9 dargestellt. Zudem kann eine Kombination verschiedener Anlagen sinnvoll sein, um beispielsweise saisonale Schwankungen in der Verfügbarkeit von Wärmequellen effektiv auszugleichen.

Tabelle 9: Beschreibung der dezentralen Wärmeversorgungsoptionen mit Vor- und Nachteilen

Versorgungs- option	Technologie	Geeignete Anwendun- gen	Vorteile	Nachteile	Typische Kosten	Typische Effizienz
Solarthermie ⁴¹	Solarkollektoren zur Wärmeherzeugung	Warmwasserbereitung, Heizungsunterstützung	langfristig Heizkosten sparen	Geringe Effizienz im Winter, hoher Platzbedarf	Flachkollektoren: 300 – 500 €/m² Vakuumröhrenkollektoren: 600 – 800 €/m² (ohne Komponenten-Kosten)	rund 22 bis 35 %
Biomasse- heizungen ⁴²	Verbrennung von Holz, Pellets, Biogas	Heizung für Gebäude, Nahwärmenetze	Ganzjährig verfügbar	Lokale Emissionen bei Verbrennung, Brennstoffbeschaffung	25.000 – 50.000 € (für Einfamilienhaus)	70-90 % Wirkungsgrad
Wärmepumpen ⁴²	Nutzung von Umweltwärme (Luft, Wasser, Erdreich)	Heizung, Kühlung, Warmwasser	Hohe Effizienz, keine lokalen Emissionen	Hohe Investitionskosten, Abhängigkeit vom Strompreis	25.000 - 45.000 € (für Einfamilienhaus)	300-600 %
Blockheizkraftwerke (BHKW) mit Biogas ³¹	Kraft-Wärme-Kopplung	Wärme und Strom für Gebäude, Nahwärmenetze	Hoher Gesamtwirkungsgrad	Hohe Investitionskosten, Abhängigkeit von Biogas	15.000-30.000 € (kleine Anlagen)	80-90 % Gesamtwirkungsgrad

5.4.4 Wärmegestehungskosten für die dezentrale Versorgung

Für die dezentral versorgten Teilgebiete wurden die Gestehungskosten der Umstellung in den verschiedenen Zieljahren nach dem Technikkatalog von KEA-BW (siehe Fußnote 34, S. 72) sowie dem Technikkatalog Wärmeplanung der KWW⁴³ ermittelt. Es handelt sich um eine Prognose. Auch hier wurden die Investitions-, Bedarfs- und Betriebskosten berechnet. Für den Vergleich der Gestehungskosten wurde als Musteranlage ein Gaskessel angenommen. Die betrachteten Varianten sind in der folgenden Tabelle 10 aufgelistet:

Tabelle 10: Analysierte Varianten für die Energieträger in den Teilgebieten mit dezentraler Wärmeversorgung

Musteranlage	Gaskessel
Variante 1	Luft-Wasser Wärmepumpe
Variante 2	PV + Luft-Wasser Wärmepumpe

41 Modernisieren & bauen: Ratgeber, Expertentipps, Fachartikel. (o.D.). Co2online. <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/>

42 Prognos AG, Technikkatalog Wärmeplanung: <https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

43 Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (dena, 2025) KWW-Technikkatalog Wärmeplanung

Variante 3	Geothermie + Sole-Wasser Wärmepumpe
Variante 4	Biomasseheizung (Holz)
Variante 5	Gas + Luft-Wasser Wärmepumpe Hybridheizung
Variante 6	Luft/Luft Wärmepumpe

Durch den prognostizierten Anstieg der Gaspreise durch die Entwicklung der CO₂-Bepreisung von 24 % für 2030 und 29 % für 2040 (KEA-Technikkatalog⁴⁴) werden auch die Wärmegestehungskosten für Gaskessel zunehmen. Wie in Abbildung 44 zu sehen ist, weisen die Varianten 1 und 6 (Luft-Luft-Wärmepumpe) derzeit die niedrigsten Gestehungskosten (0,20 €/kWh) im Vergleich zur Musteranlage „Gaskessel“ (0,21 €/kWh) auf.

Für die Zieljahre 2030 und 2040 bieten die Varianten 2 und 5 „PV + Luft-Wasser-Wärmepumpe“ sowie die „Gas + Luft-Wasser-Wärmepumpe Hybridheizung“, bei der Gas 35 % der Wärmeabdeckung übernimmt und die Luft-Wasser-Wärmepumpe 65 %, wirtschaftlichere Lösungen im Vergleich zum Gaskessel (Abbildung 44).

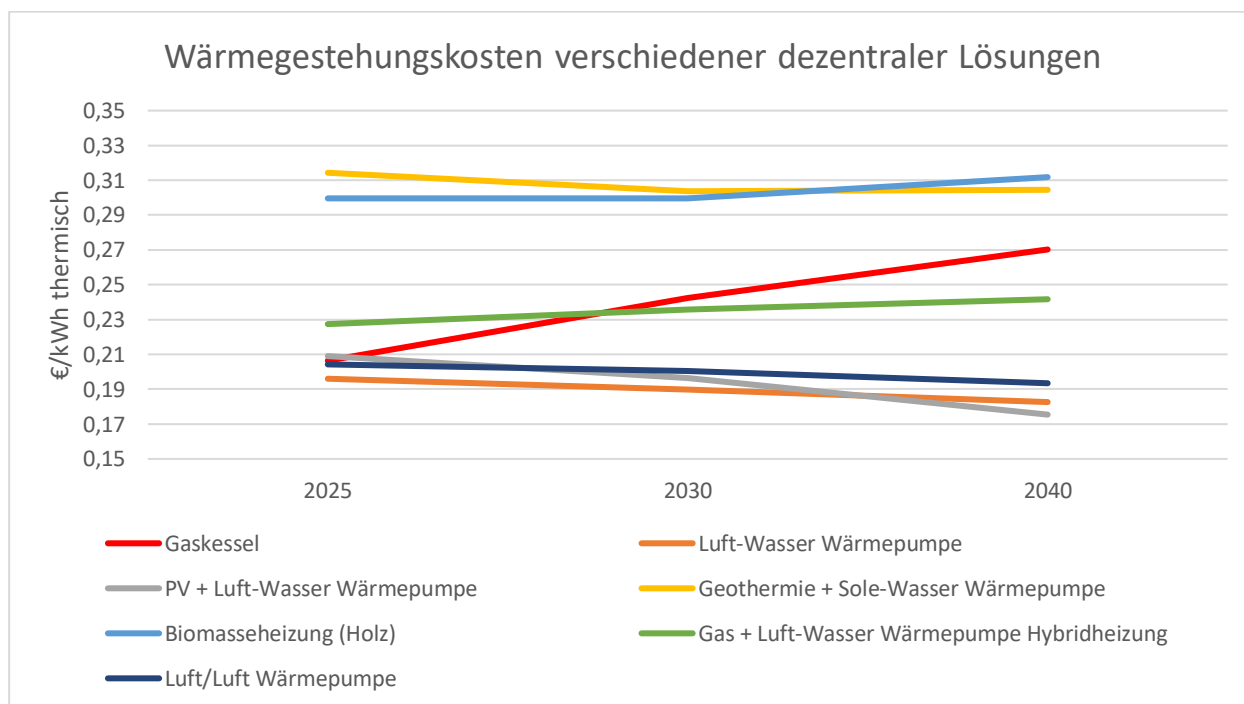


Abbildung 44: Wärmegestehungskosten von verschiedenen dezentralen Lösungen auf Basis aller Kosten im Lebenszyklus

5.5 Entwicklung des Stromnetzes in Heroldsberg

Die Beheizung von Gebäuden veränderte sich in der Vergangenheit immer wieder. Zu Beginn wurden Häuser weitgehend mit Holz beheizt, im 19. und 20. Jahrhundert kam vermehrt Kohle, Öl und zuletzt Gas zum Einsatz. Das 21. Jahrhundert wird geprägt sein durch eine weitgehende Elektrifizierung der Sektoren Wärme und Verkehr. Bereits heute ist in Deutschland, ausgelöst durch gesetzliche Vorgaben und umfangreiche Förderungen, der Anstieg von Wärmepumpen als Heizungsart deutlich ersichtlich (Siehe Abbildung 45).

⁴⁴ Einführung in den Technikkatalog. (o.D.). KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog>



Absatz Wärmepumpen in Deutschland 2017–2023

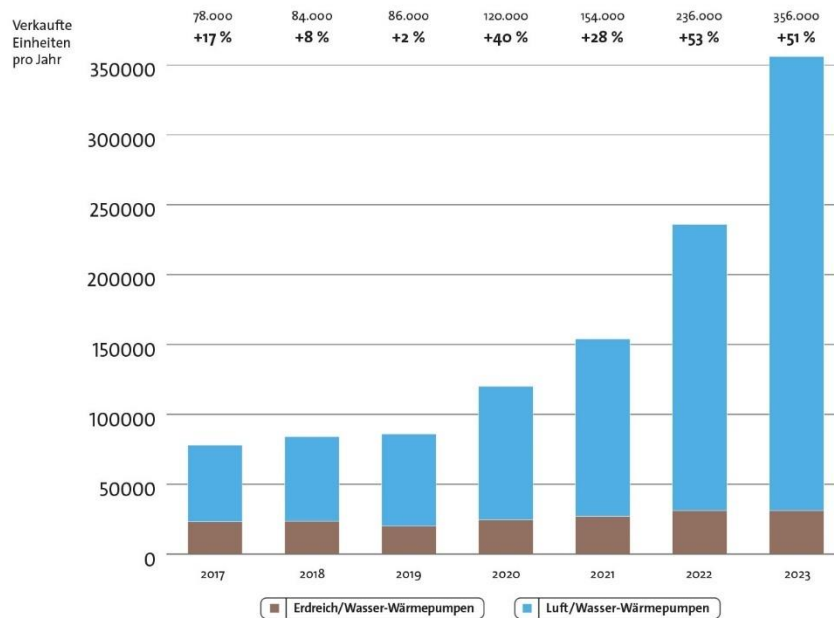


Abbildung 45: Installierte Wärmepumpen in Deutschland in den Jahren 2017 bis 2023⁴⁵

Da die heute bestehenden Heizungsanlagen zu einem großen Teil mit Gas betrieben werden, zieht der Wandel hin zu Wärmepumpen auch eine Änderung der Energieinfrastruktur nach sich. Während das Gasnetz zukünftig eher zurückgebaut wird, wird ein deutlicher Ausbau des Stromnetzes notwendig sein.

Der notwendige Ausbau des Stromnetzes kann reduziert werden, wenn intelligente Regelungssysteme genutzt werden. Sowohl der Betrieb einer Wärmepumpe als auch das Laden von Elektroautos bringt eine gewisse Flexibilität mit sich, die genutzt werden kann, um das Stromnetz zu entlasten. In der aktuellen öffentlichen Diskussion wird dies mit Überschriften wie „Stromrationierung“ oder „Strom-Ausfälle für E-Autos befürchtet“ eher als Bedrohung gesehen. Tatsächlich bietet der Betrieb von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen ein großes Potenzial, das Stromnetz dann zu nutzen, wenn es freie Kapazitäten besitzt.

Hier können der Markt Heroldsberg und N-ERGIE Netz GmbH (N-ERGIE) Aufklärungsarbeit gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern leisten (Anhang 2: Stellungnahme der Netzbetreiber in Heroldsberg). Auch der Ausbau von Intelligenten Messsystemen (Smart Metern) wird sich auf den Strombedarf auswirken. Diese ermöglichen eine Abrechnung von variablen Strompreisen und bieten gleichzeitig die sichere Steuerung von Verbrauchern durch den Netzbetreiber.

⁴⁵ https://www.bdh-industrie.de/fileadmin/user_upload/Pressegrafiken/Absatzzahlen_Waermepumpen_2017-2023_012024.jpg



Neben steuerbaren Verbrauchern werden aber auch steuerbare Erzeuger von wesentlicher Bedeutung sein. Gerade beim Aufbau von Wärmenetzen und anderen Großwärmeerzeugern wird es zukünftig relevant werden, Strom dann zu nutzen, wenn er durch Photovoltaik- und Windenergieanlagen verfügbar ist. Ein hohes Stromangebot geht in der Regel mit günstigen Preisen einher, was die Betriebskosten von Wärmepumpen reduzieren kann. Als weiteren Schritt können Wärmepumpen mit Kraftwärmekopplungsanlagen (BHKWs) kombiniert werden. BHKWs erzeugen während des Betriebs Strom. Ihr Betrieb sollte daher genau gegensätzlich zu Wärmepumpen erfolgen, nämlich dann, wenn der Strompreis hoch ist. Damit kann eine günstige Wärmeerzeugung sichergestellt werden, die gleichzeitig eine sichere Stromversorgung unterstützt.

5.6 Analyse und Beschreibung der Entwicklung der Gasversorgung

Wie im vorangehenden Abschnitt erwähnt, wird die Anzahl an Gasheizungen in Deutschland fallen. Da die Kosten für die Instandhaltung der Gasleitungen über die Netzentgelte auf die Nutzer umgelegt werden, bedeutet dies, dass immer weniger Gaskunden für diese Kosten aufkommen müssen. Dies wird sich in steigenden Netzentgelten widerspiegeln und wird nur bedingt für die Gaskunden zumutbar sein. Ein Rückbau oder eine Stilllegung des Gasnetzes wird damit in vielen Gebieten unumgänglich sein. Da der Einbau einer Heizungsanlage jedoch mit erwarteten Betriebszeiten von ca. 20 Jahren verbunden ist, sollte die Entwicklung bzw. der Rückbau der Gasinfrastruktur frühzeitig kommuniziert werden, damit sich die Bürgerinnen und Bürger darauf einstellen können. Insbesondere in Gasversorgungsgebieten, in denen ein Wärmenetz aufgebaut wird, ist Aufklärungsarbeit sehr wichtig. So kann die Akzeptanz für ein Wärmenetz erhöht und eine bessere Anschlussrate erreicht werden.

Laut der Stellungnahme der Netzbetreiber N-ERGIE Netz GmbH (N-ERGIE) (Anhang 2) sieht der aktuelle Rechtsrahmen vor, dass Gasnetze dauerhaft bestehen und weiterentwickelt werden. Eine Stilllegung einzelner Abschnitte ist bisher nicht gesetzlich geregelt, daher können Betreiber derzeit keine konkreten Abschaltungen planen. Für die Wärmeplanung in Heroldsberg bedeutet das, dass momentan keine verbindlichen Aussagen zur Stilllegung getroffen werden können. Technisch müsste eine Abschaltung schrittweise von außen nach innen erfolgen, also zuerst an den äußeren Netzbereichen. Auch der Zustand der Leitungen, die verwendeten Materialien und die mögliche spätere Nutzung für klimafreundliche Energieträger wie Wasserstoff oder Biomethan spielen eine Rolle. Wahrscheinlich bleibt ein kleineres Grundnetz länger bestehen, um zukünftige klimafreundliche Optionen zu sichern. Außerdem schreibt das Energiewirtschaftsgesetz eine allgemeine Anschluss- und Versorgungspflicht vor, wodurch eine Stilllegung derzeit rechtlich nicht möglich ist.

6. Maßnahmenplan

Der Maßnahmenplan enthält konkrete Schritte, die zur Erreichung des oben skizzierten Zielszenarios einer Wärmeversorgung aus Erneuerbaren Energien und/oder Abwärme führen. Im Folgenden werden Maßnahmen in verschiedene Strategiefelder eingeteilt und mit einem der folgenden zeitlichen Umsetzungsziele versehen:

- Kurzfristig
- Mittelfristig
- Langfristig
- Regelmäßig
- Bereits begonnen

Strategiefelder

1. Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien

Maßnahme	Wer?	Zeithorizont	Betroffene Teilgebiete
Vorkaufsrecht von Flächen im Gemeindegebiet nutzen, um Potenzial Erneuerbarer Energien darauf nutzen zu können	Verwaltung, FB II + III	Kurzfristig	Gesamtes Gemeindegebiet
Kooperation bei der Nutzung von Fußballplätzen, Sportplätzen und anderer Flächen im Besitz von Dritten für die Nutzung von Erneuerbaren Energien	Verwaltung, FB IV	Mittelfristig	Gesamtes Gemeindegebiet
Maßnahmen, die Potenziale von erneuerbaren Wärmequellen kommunizieren und sichtbar machen, um die Erschließung durch Dritte zu mobilisieren	Verwaltung, FB IV	Mittelfristig	Gesamtes Gemeindegebiet

2. Wärmenetzausbau und -transformation

Maßnahme	Wer?	Zeithorizont	Betroffene Teilgebiete
Erstellung von Machbarkeitsstudien für den Neubau von Wärmenetzen und für den Betrieb neuer Wärmenetze in Gebieten, die nach den Ergebnissen der Wärmeplanung für eine Versorgung über ein Wärmenetz geeignet erscheinen	extern: GP Joule Verwaltung FB IV	Bereits begonnen	Gewerbegebiet Ost Gebiet Südwest

Neugründung von Dienstleistern zur Errichtung neuer Wärmeinfrastrukturen und Bereitstellung von Wärme und wärmebezogenen Dienstleistungen (Konzessions- oder Gestattungsvertrag)	extern: GP Joule Verwaltung FB II + IV	Kurzfristig	Gewerbegebiet Ost Gebiet Südwest
Abgleich von Tiefbaumaßnahmen mit Plänen zur Verlegung von Wärmenetzen	Verwaltung FB III + IV	Regelmäßig	Gesamtes Gemeindegebiet
Frühzeitige Berücksichtigung der Gebietseinteilung und der angestrebten Versorgungslösungen bei der Erschließung von Neubaugebieten, der Standortplanung für Industrie und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) etc.	Verwaltung FB III + IV	Regelmäßig	Gesamtes Gemeindegebiet
Maßnahmen für die Kommunikation zu Wärmenetzgebieten und zu Zeitschienen der voraussichtlichen Erschließung, damit GHD und Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer in entsprechenden Gebieten zu geeigneten Zeitpunkten erreicht werden	Verwaltung FB IV	Regelmäßig	Gesamtes Gemeindegebiet

3. Sanierung/Modernisierung, Heizungsumstellung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden

Maßnahme	Wer?	Zeithorizont	Betroffene Teilgebiete
Sanierung kommunaler Gebäude: Prüfung ob bei der Erneuerung von Heizungsanlagen Quartiers- oder Wärmenetzlösungen für angrenzende Gebäude entwickelt werden können (evtl. in Verbindung mit Energie-Einspar-Contracting)	Verwaltung FB IV	Bereits begonnen / Mittelfristig	Gesamtes Gemeindegebiet
Unterstützung von Großverbrauchern und Multiplikatoren (Wohnungsgenossenschaften, Vereine, Verbände etc.) bei der Gestaltung von nachhaltigen Wärmelösungen in der dezentralen Versorgung durch z.B. Contracting- oder Beratungsleistungen (Beratung bei Bedarf)	Verwaltung FB IV	Regelmäßig	Gesamtes Gemeindegebiet
Information von Privatpersonen zum Thema Energieeinsparung und nachhaltige Heizungen (via Medien wie	LRA ERH Verwaltung FB IV	Regelmäßig	Gesamtes Gemeindegebiet

Heimatblatt, Homepage, Wochenblatt etc.)

Information der Einwohner in Eignungsgebieten von Individualheizungen:

Einsatzmöglichkeiten von Wärmepumpen, Heizungsoptimierungen und Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden, inkl. Fördermöglichkeiten (z. B. Kampagne Energieberatung LRA)

LRA ERH

Verwaltung FB IV

Bereits
begonnen

Gesamtes
Gemeindegebiet

4. Strom-/Gasnetzausbau: Maßnahmen, die sich auf den Auf- bzw. Ausbau von Strom- und Gasnetzen und/oder die Transformation (bzw. ggf. Stilllegung) bestehender Gasverteilnetze sowie sonstiger Energieinfrastrukturanlagen fokussieren

Maßnahme	Wer?	Zeithorizont	Betroffene Teilgebiete
Analyse der Belastung des Stromnetzes durch den voraussichtlichen Aufbau von Wärmepumpenanlagen, Analyse der Belastung des Stromnetzes durch den voraussichtlichen Aufbau von Wärmepumpenanlagen (auch in Verbindung mit Solaranlagen)	N-Ergie GmbH Verwaltung FB IV	Mittelfristig	Gesamtes Gemeindegebiet
Prüfung ob Teile des Gasnetzes stillgelegt werden können, frühzeitige Information an die Öffentlichkeit	N-Ergie GmbH	Langfristig	Gesamtes Gemeindegebiet

5. Verbraucherverhalten und Suffizienz

Maßnahme	Wer?	Zeithorizont	Betroffene Teilgebiete
Periodische Überprüfung, ob Leerstände erhoben werden sollen, um diese zu erschließen (aktuell sind kaum Leerstände vorhanden)	Verwaltung FB I + III	Langfristig	Gesamtes Gemeindegebiet

6. Verantwortung und Zuständigkeit für die Fortschreibung des Wärmeplans

Maßnahme	Wer?	Zeithorizont	Betroffene Teilgebiete
Überprüfung, ob alle relevanten Akteure den Wärmeplan in ihre Entscheidungen einbeziehen (z. B. bei Bauleitplanung, Baugenehmigungen, Gebäudemanagement). Koordination und	Verwaltung FB IV	Regelmäßig	Gesamtes Gemeindegebiet



Begleitung der Umsetzung des Wärmeplans gemeinsam mit dem Wärmenetzbetreiber; Beratende Unterstützung von Bürgerinnen und Bürgern und Vermittlung zum Wärmenetzbetreiber

Regelmäßiger Bericht beim Marktgemeinderat über den Stand der Wärmeplanung, Aktualisierung des Kommunalen Wärmenutzungsplanes mindestens alle fünf Jahre.

Verwaltung FB IV

Regelmäßig

Gesamtes
Gemeindegebiet

7. Verstetigungsstrategie

Der kommunale Wärmeplan spielt eine wesentliche Rolle in der nachhaltigen Entwicklung der Kommune. Deshalb hat sich der Markt Heroldsberg dazu entschlossen, einen Wärmeplan zu erarbeiten. Die Verstetigungsstrategie gewährleistet die systematische Umsetzung des Wärmeplans innerhalb der Gemeinde-, Energie- und Regionalplanung, wobei alle relevanten Akteure wie Verwaltung, Politik, Energieversorger und Gesellschaft einbezogen wurden und werden. Die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans stellt für den Markt Heroldsberg einen kontinuierlichen Prozess dar, dessen Ziel es ist, regelmäßige Fortschritte der Strategiefelder wie der Potenzialerschließung und dem Ausbau erneuerbarer Energien, der Entwicklung von Wärmenetzen und Energieinfrastrukturen, der Verringerung des Wärmeverbrauchs, der Veränderung des Verbraucherverhaltens sowie der Nutzung von Suffizienz, des Maßnahmenplans zu erzielen. Die Gestaltung der Organisationsstrukturen enthält bereits die Maßnahme des Strategiefeldes „6. Verantwortung und Zuständigkeit für die Fortschreibung des Wärmeplans“ im Maßnahmenplan. Hierbei wird die Zuordnung der Verantwortlichkeiten für die Wärmeplanung, einschließlich Pflichten, behandelt. Daher müssen sowohl die Verwaltung beim Markt Heroldsberg als auch der Hauptakteur der Energieversorgung, auf Basis der vorhandenen Ressourcen und Kompetenzen die Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten zur erfolgreichen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung festlegen. Der kontinuierliche Austausch und die gemeinsame Arbeit an der Umsetzung des Wärmeplans muss mit den Akteuren vereinbart werden.

Die zentralen Elemente der Verstetigungsstrategie der Kommunalen Wärmeplanung sind:

- Die Prozessorganisation und Integration der Wärmeplanung als maßgeblichen Bestandteil der kommunalen Entwicklung sicherstellen.
- Verantwortung klar definieren und feste Ansprechpersonen benennen.
- Fortlaufende Schulungen und Weiterbildungen für Mitarbeitende anbieten.
- Die Wärmeplanung in die Haushaltsplanung einbinden, um eine langfristige Umsetzung zu gewährleisten.
- Relevante Stakeholder wie Energieversorger, Unternehmen und zivilgesellschaftliche Akteure einbeziehen.
- Die Öffentlichkeit regelmäßig in den Prozess einbinden und informieren.
- Die Zielsetzungen und Zwischenergebnisse kontinuierlich überprüfen und neu bewerten.
- Einen regelmäßigen Wissensaustausch und eine enge Zusammenarbeit auf politischer und planerischer Ebene fördern.

Die Prozessorganisation der Wärmeplanung erfordert die Planung und Zusammenarbeit mit verschiedenen Beteiligten, die Etablierung von Kooperationsprozessen und die Abstimmung der

zeitlichen Abläufe. Zudem muss die Wärmeplanung in übergeordnete Planungsprozesse wie Gemeinde-, Raum- und Infrastrukturplanung sowie in gemeinsame Initiativen mit benachbarten Kommunen integriert werden. Hierzu werden alle Fachplaner informiert, damit die Kommunale Wärmeplanung auch im Abwägungsprozess der Bauleitplanung berücksichtigt wird. Wie bereits erwähnt, wird durch die Umsetzung der Prozessorganisation bereits die Maßnahme des Strategiefeldes „6. Verantwortung und Zuständigkeit für die Fortschreibung des Wärmeplans“ im Maßnahmenplan durchgeführt.

Die **Bestimmung von Ansprechpersonen** und das Definieren von Verantwortungen gewährleistet klare Zuständigkeiten. Diese Maßnahme ist sowohl für die kontinuierliche Durchführung als auch für die Fortschreibung des Wärmeplans von entscheidender Bedeutung. Das Etablieren von Dienstleistungsstrukturen zur Implementierung und Überwachung der Maßnahmen der Kommunalen Wärmeplanung durch den Fachbereich IV mit den anderen zuständigen Abteilungen in sämtlichen Planungsprozessen fördert erneut die erfolgreiche Umsetzung des Wärmeplans. Die Durchführung dieser Organisationsstruktur ist im Markt Heroldsberg durch die Umsetzung der Maßnahme „Abgleich von Straßenbaumaßnahmen mit Plänen zur Verlegung von Wärmenetzen“ im Strategiefeld „2. Wärmenetzausbau und -transformation“ vorgesehen.

Das **Einbeziehen relevanter Stakeholder** sorgt für zusätzliche Ressourcen und wertvolle Beiträge. Es ist entscheidend, dass die Zusammenarbeit auf nachhaltige Weise organisiert wird, um eine langfristige Stabilität zu gewährleisten. Hierbei können kontinuierliche Zusammenarbeiten und Partnerschaften durch vertragliche Vereinbarungen geschaffen werden. Die relevanten Stakeholder zur Zusammenarbeit im Markt Heroldsberg sind Akteure des Gewerbes und Wohnungsgenossenschaften. Empfehlenswert ist das Bilden eines Gremiums mit diesen. In den regelmäßigen Treffen des Gremiums kann durch gegenseitige Unterstützung, wie im Strategiefeld „3. Sanierung/Modernisierung, Heizungsumstellung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden“ als Maßnahme festgehalten, die Gestaltung von nachhaltigen Wärmelösungen und die Reduktion des Wärmeverbrauchs geplant und umgesetzt werden.

Das **regelmäßige Informieren der Öffentlichkeit** setzt eine weitere Maßnahme aus dem Strategiefeld „3. Sanierung/Modernisierung, Heizungsumstellung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden“ des Maßnahmenkatalogs um. Die Bürger des Markts Heroldsberg müssen sowohl über die Fortschritte der Wärmeplanung in Bilde gesetzt werden, aber auch mit Informationen zum Thema Energieeinsparung und nachhaltiges Heizen versorgt werden.

Für die **kontinuierliche Überprüfung und Bewertung der Zielsetzungen und Zwischenergebnisse** des kommunalen Wärmeplans ist ein regelmäßiges und strukturiertes Monitoring sowie Reporting unerlässlich. Der Fortschritt lässt sich durch den kontinuierlichen Abgleich von Parametern wie Energieverbrauch, CO₂-Emissionen oder Sanierungsraten innerhalb der Kommune verfolgen. Die durch den Abgleich erhaltenen Ergebnisse müssen an zuständige Stellen wie Bürgermeister, Gemeinderat oder Gremien durch ein regelmäßiges Reporting dargestellt werden.

Der **regelmäßige Wissensaustausch** und eine enge Zusammenarbeit mit benachbarten Kommunen ermöglicht, von den Erfahrungen erfolgreicher umgesetzter Wärmeplanungsstrategien in der Region zu profitieren. Darüber hinaus kann im Rahmen der Regionalplanung die gemeinsame Nutzung großer regionaler Potenziale wie etwa der Geothermie, realisiert werden.

8. Controlling-Konzept

Die Umsetzung der Wärmeplanung als kontinuierlich fortlaufender Prozess muss regelmäßig überprüft und evaluiert werden. Im Kapitel 5.1 sind die bisherige und angestrebte Entwicklung des Wärmebedarfs für die Zieljahre 2030, 2035 und 2040 dargestellt. Die CO₂-Bilanz, basierend auf den prognostizierten zukünftigen Energieträgern für die Zieljahre, ist im Kapitel 5.2 enthalten. Aus der Analyse der Entwicklung der Beheizungsstruktur aus dem Kapitel 5.3.2 wurde im anschließenden Kapitel 5.3.3 eine Prognose zur Entwicklung des Wärmebedarfs im Markt Heroldsberg erstellt. Die Ergebnisse dieser Prognose sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Diese Kennzahlen dienen als Ausgangs- und Kontrollpunkte für die Überprüfung des Fortschritts der Wärmeplanung. Da die Zieljahre in fünfjährigen Intervallen liegen, wird empfohlen, im Rahmen des Controlling-Konzept für diese Kennzahlen Zielwerte, zum Beispiel durch lineare Interpolation, innerhalb der Intervalle festzulegen. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass regelmäßig Controlling und Reporting stattfinden, wodurch sowohl frühzeitig auf Entwicklungen im Verlauf des Wärmeplans reagiert werden kann als auch die verantwortliche Person den Überblick über den Prozess des Controllings behält und alle Beteiligten und Zuständigen kontinuierlich informiert werden.

Tabelle 11: Zielwerte aus dem Zielszenario der Zieljahre 2030, 2035, 2040

Jahr	2023	2030	2035	2040
Erdgasverbrauch gesamt (MWh)	51.767	38.532	14.000	2.280
Fernwärmeverbrauch gesamt (MWh)	0	5.254	40.549	53.986
Wärmepumpenstromverbrauch (MWh)	0	20.304	33.100	44.594

Durch die Spezifizierung der Kennzahlen des Controlling-Konzepts, Erdgas-, Fernwärme-, Wärmepumpenstromverbrauch und Treibhausgasemissionen pro Einwohner oder je Quadratmeter Wohnfläche, kann der demografische Wandel im Markt Heroldsberg mit geringem Aufwand berücksichtigt werden. Dies verhindert, dass sich Veränderungen der Rahmenbedingungen negativ auf die Ergebnisse auswirken.



9. Kommunikationsstrategie

Der Erfolg der Umsetzung des Wärmeplans hängt maßgeblich von einer effektiven Kommunikationsstrategie ab. Dabei ist es entscheidend, dass der Informationsaustausch zwischen allen relevanten Akteuren, wie der Verwaltung des Markts Heroldsberg, Unternehmen, Gewerbetreibenden sowie den Bürgerinnen und Bürgern, in beide Richtungen erfolgt. Die kontinuierliche Unterstützung der Unternehmen und des Gewerbes durch den Markt Heroldsberg ist ebenso wichtig wie die Kommunikation über beispielsweise neu verfügbare Abwärme in Unternehmen, die durch die Umstellung der Prozessstruktur oder einen Wechsel des Heizsystems entstehen kann. Gleiches gilt für die Kommunikation mit den Bürgerinnen und Bürgern des Markts Heroldsberg. Eine klare und verständliche Information über die Ziele, den Nutzen und die Umsetzung des kommunalen Wärmeplans, einschließlich der Erläuterung geplanter Maßnahmen, wie im Strategiefeld „4. Strom-/Gasnetzausbau: Maßnahmen, die sich auf den Auf- bzw. Ausbau von Strom- und Gasnetzen und/oder die Transformation (bzw. ggf. Stilllegung) bestehender Gasverteilnetze sowie sonstiger Energieinfrastrukturanlagen fokussieren“ am Beispiel der Prüfung der Stilllegung von Gasnetzen dargestellt, trägt zur Steigerung der Akzeptanz bei. Informationen zu Themen wie Energieeinsparungen oder nachhaltigem Heizen und auch Beratungsangebote, die im Rahmen der Umsetzung des Wärmeplans zur Verfügung gestellt werden, verringern Widerstände in der Bevölkerung. Ebenso hat die frühzeitige Erfassung von Interessen und Sorgen der Bevölkerung einen positiven Effekt auf die Akzeptanz. Zusätzlich ist ein effizienter interner Informationsaustausch innerhalb der Verwaltung und der verschiedenen Ämter der Kommune von großer Bedeutung. Dieser muss zielgerichtet gestaltet werden, um Schnittstellen frühzeitig zu identifizieren und die Integration der Wärmeplanung in andere kommunale Planungsprozesse sicherzustellen.

Im Verlauf der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung wurden verschiedene Kommunikationsveranstaltungen und -maßnahmen durchgeführt.

Zum Erhalt von Informationen wurde dem Gewerbe und der Industrie des Markts Heroldsberg ein Umfragebogen zugesendet.

In einer späteren Phase der Kommunalen Wärmeplanung fand eine Bürgerinformationsveranstaltung sowie die vorherige Einbindung der örtlichen Arbeitskreise statt. Die Veranstaltung verzeichnete eine hohe Beteiligung und bot einen umfassenden Überblick über den gesamten Prozess der Wärmeplanung. Dabei wurden die bislang erzielten Ergebnisse vorgestellt und alle Fragen der Teilnehmer beantwortet.

Während der Erstellung des Kommunalen Wärmeplans wurden in regelmäßigen Intervallen Jour Fixes durchgeführt, bei denen Zwischenergebnisse präsentiert wurden.

In separaten Terminen wurden die Maßnahmen der Kommunalen Wärmeplanung in einer Gemeinderatssitzung des Markts Heroldsberg erörtert.



10. Anhang 1: Steckbriefe

10.1 Wärmenetzsignungsgebiete

Teilgebiet 3 – Großgeschaidt Mitte

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	6,8 ha
Gebäudeanzahl:	118
Bebauungsdichte:	23 %
Wärmedichte:	740 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



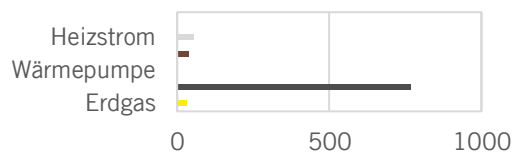
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 4.607 MWh/a (3,6 % der gesamte Energiebedarf) *

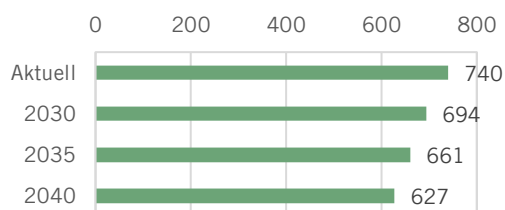
THG-Emissionen in t CO₂Aq.



Gesamt: 893 t CO₂Aq. (3,0 % der gesamten CO₂-Emissionen) *

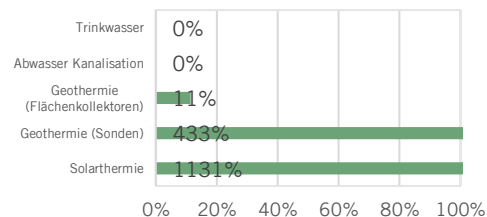
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

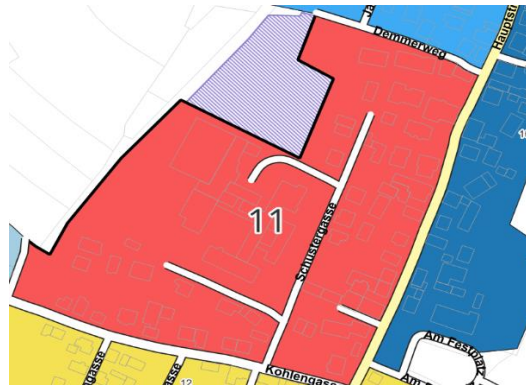
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (63%), Solarthermie (20%), Biomasse (17 %)
THG-Emissionen 2040:	137 t THG- Einsparung: 85 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber
Mögliche Wärmegestehungskosten:	11,277 bis 19,292 (ct/kWh)



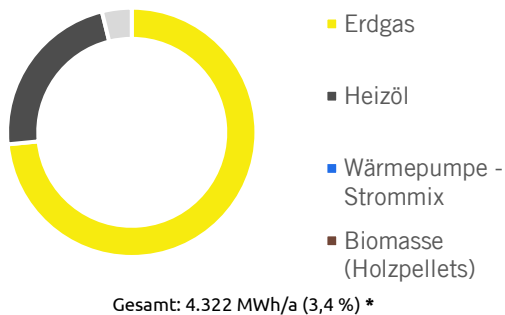
Teilgebiet 11 - Grundschule

Hauptnutzung:	Wohnen / öffentliche Zweck
Fläche:	6,2 ha
Gebäudeanzahl:	70
Bebauungsdichte:	23 %
Wärmedichte:	880 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja

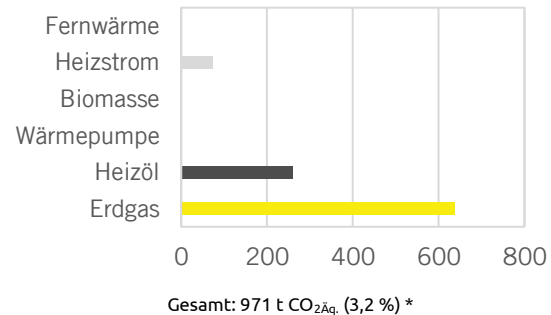


Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a

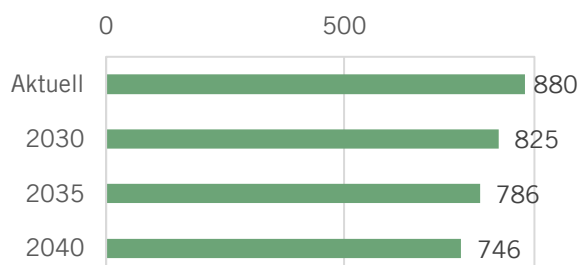


THG-Emissionen in t CO₂Aq.



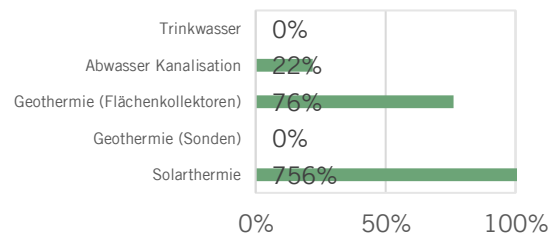
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040
TG11



Luft in der Regel immer verfügbar

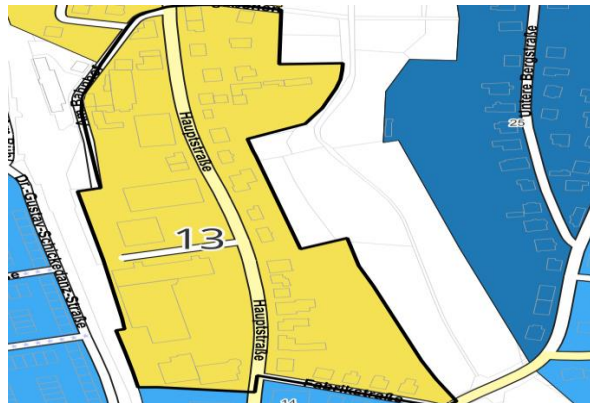
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Luft-WP (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	128 t THG- Einsparung: 87 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber
Mögliche Wärmegestiegungskosten:	12,095 bis 21,609 (ct/kWh)



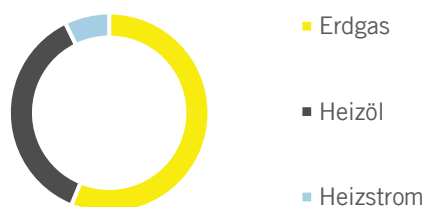
Teilgebiet 13 – Bürgerzentrum

Hauptnutzung:	Wohnen/Gewerbe
Fläche:	4,7 ha
Gebäudeanzahl:	49
Bebauungsdichte:	22 %
Wärmedichte:	677 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



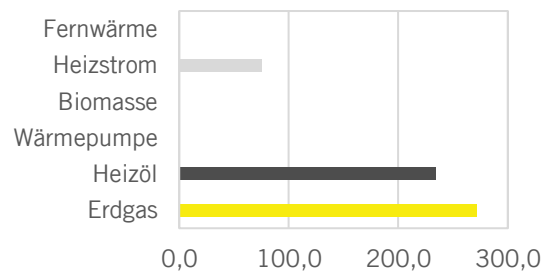
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 2.404 MWh/a (1,9 %) *

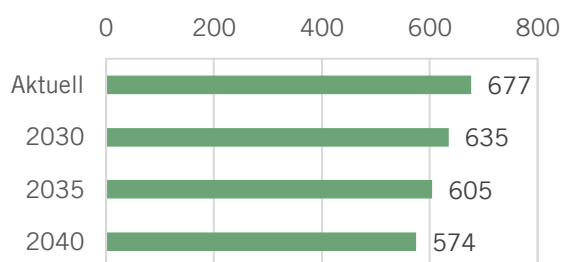
THG-Emissionen in t CO₂Aq.



Gesamt: 581 t CO₂Aq. (1,9 %) *

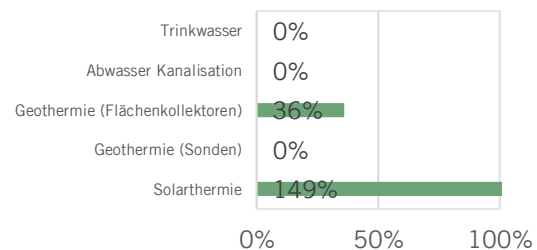
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

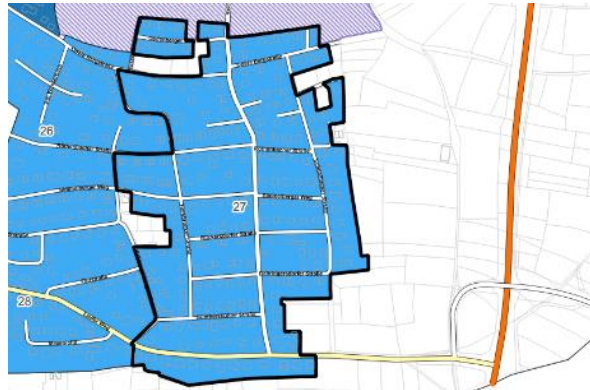
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Luft-WP (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	71 t THG- Einsparung: 88 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber
Mögliche Wärmegestellungskosten:	11,662 bis 20,383 (ct/kWh)



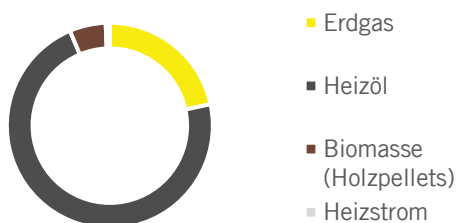
Steckbrief Teilgebiet 27 – Reichswaldstraße

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	18,6 ha
Gebäudeanzahl:	211
Bebauungsdichte:	15 %
Wärmedichte:	428 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



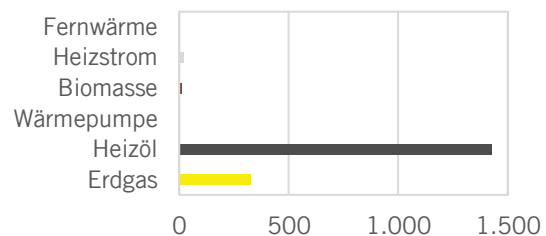
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 7.456 MWh/a (5,8 %) *

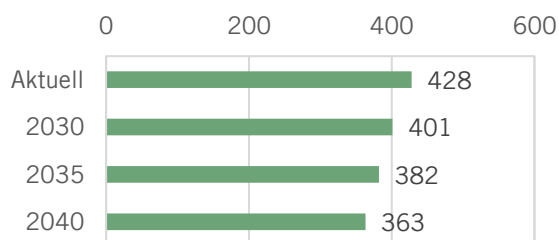
THG-Emissionen in t CO₂Aq.



Gesamt: 1.785 t CO₂Aq. (5,9 %) *

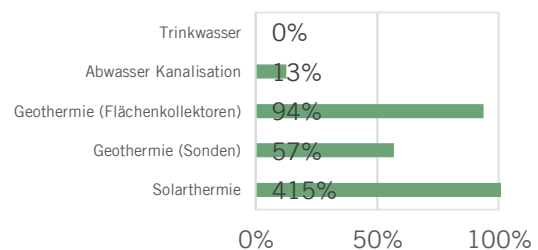
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

Mögliches Versorgungsszenario 2040

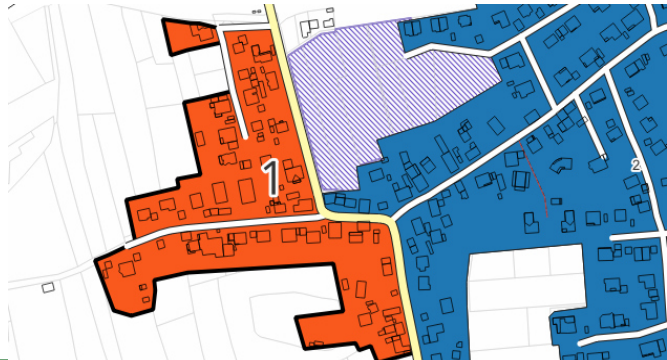
Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Luft-WP (70%), Solarthermie (20%), Biomasse (10%)
THG-Emissionen 2040:	221 t THG- Einsparung: 88 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber
Mögliche Wärmegestellungskosten:	12,001 bis 21,343 (ct/kWh)



10.2 Wärmenetzgebiete

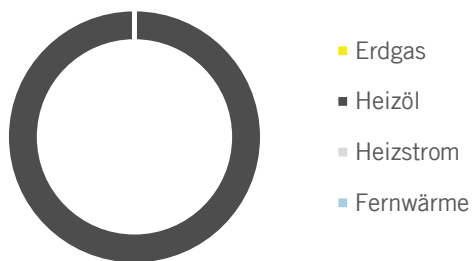
Teilgebiet 1 – Großgeschaidt Bahnhof

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	3,7 ha
Gebäudeanzahl:	50
Bebauungsdichte:	16 %
Wärmedichte:	748 MWh/ha*a
Gasnetz:	Nein
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



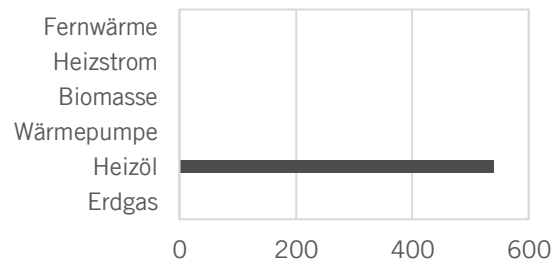
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 2.032 MWh/a (1,6 %) *

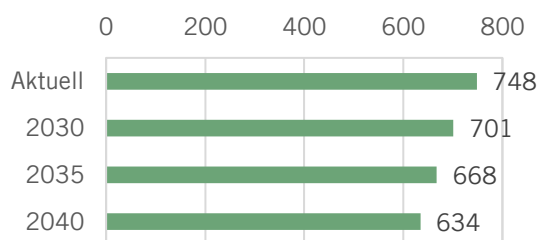
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 540 t CO₂Äq. (1,8 %) *

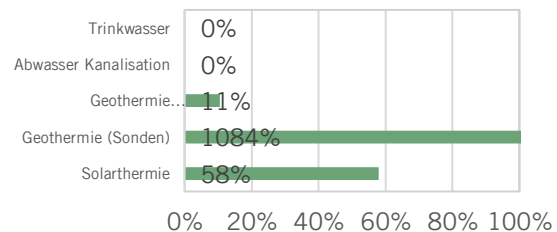
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

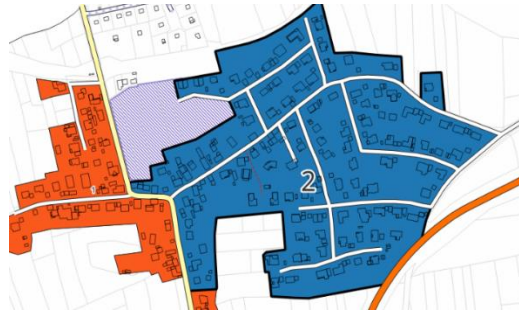
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	55 t THG- Einsparung: 90 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



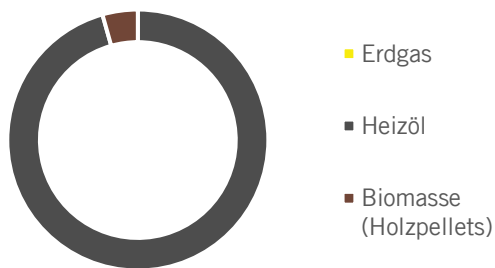
Teilgebiet 2 – Brandleite

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	13,8 ha
Gebäudeanzahl:	171
Bebauungsdichte:	14 %
Wärmedichte:	547 MWh/ha*a
Gasnetz:	Nein
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



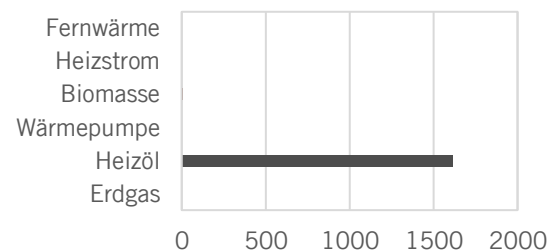
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 6.355 MWh/a (4,9 %) *

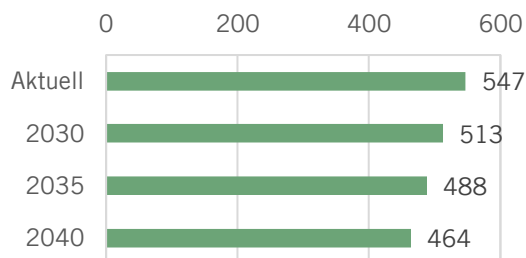
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 1.624 t CO₂Äq. (5,4 %) *

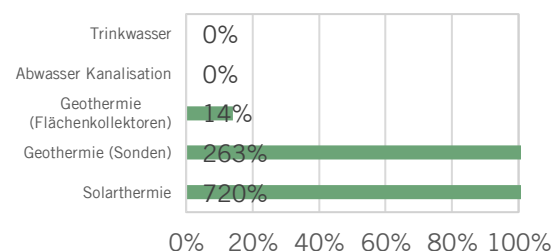
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	173 t THG- Einsparung: 89 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



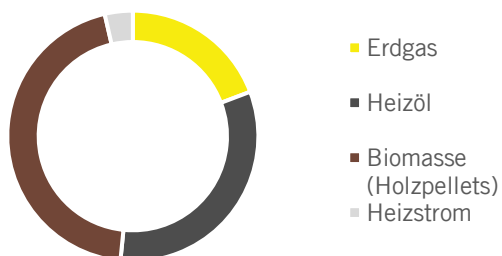
Teilgebiet 5 – Kleingeschaidt Mitte

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	9,7 ha
Gebäudeanzahl:	98
Bebauungsdichte:	20 %
Wärmedichte:	573 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



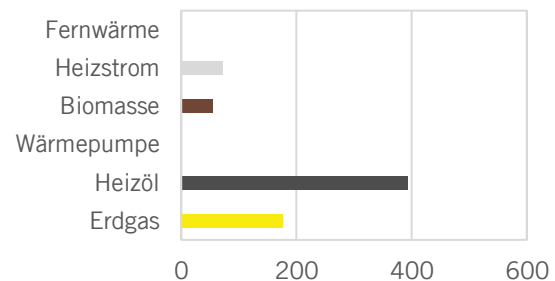
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 4.573 MWh/a (3,6 %) *

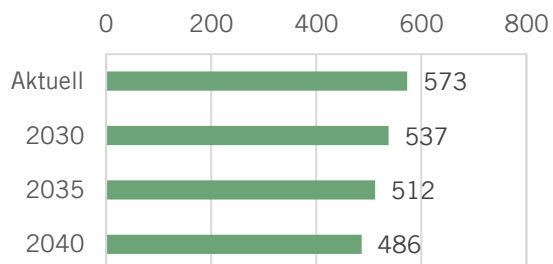
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 697 t CO₂Äq. (2,3 %) *

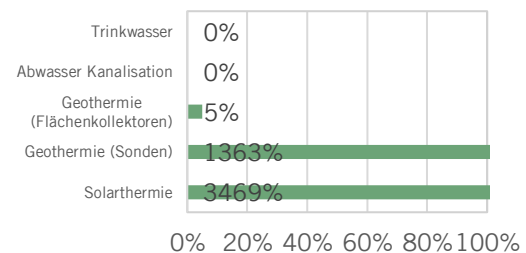
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	124 t THG- Einsparung: 82 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



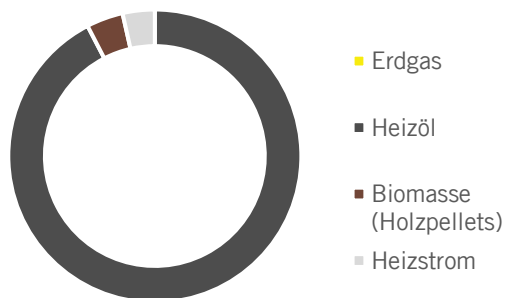
Teilgebiet 6 – Kleingeschaidt Siedlung

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	4,7 ha
Gebäudeanzahl:	57
Bebauungsdichte:	14 %
Wärmedichte:	528 MWh/ha*a
Gasnetz:	Nein
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



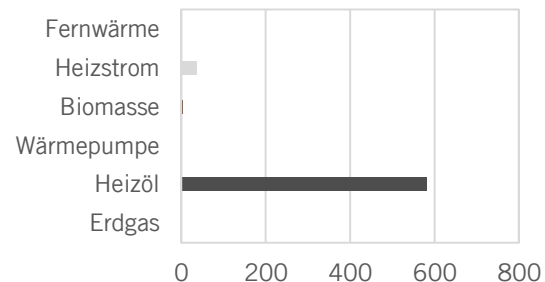
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 2.370 MWh/a (1,8 %) *

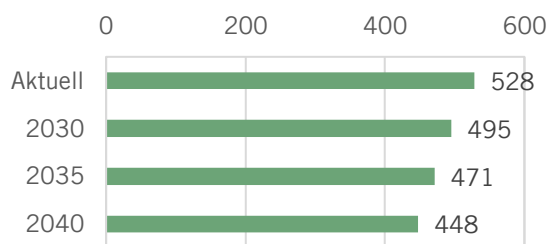
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 622 t CO₂Äq. (2,3 %) *

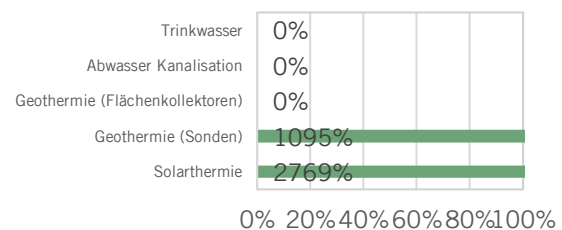
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	64 t THG- Einsparung: 90 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



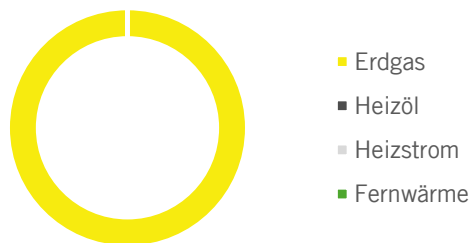
Teilgebiet 7 – Gewerbegebiet Nord

Hauptnutzung:	Gewerbe
Fläche:	16,2 ha
Gebäudeanzahl:	49
Bebauungsdichte:	28 %
Wärmedichte:	1227 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



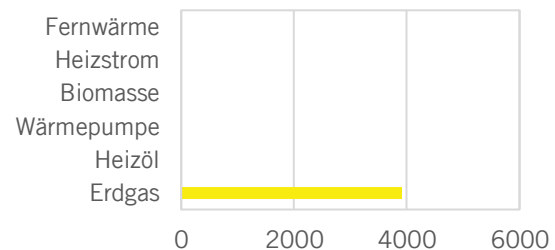
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 19.464 MWh/a (15,1 %) *

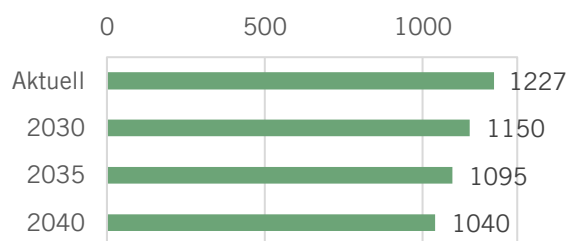
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 3912 t CO₂Äq. (13,0 %) *

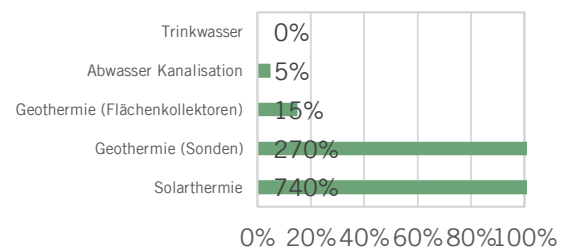
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

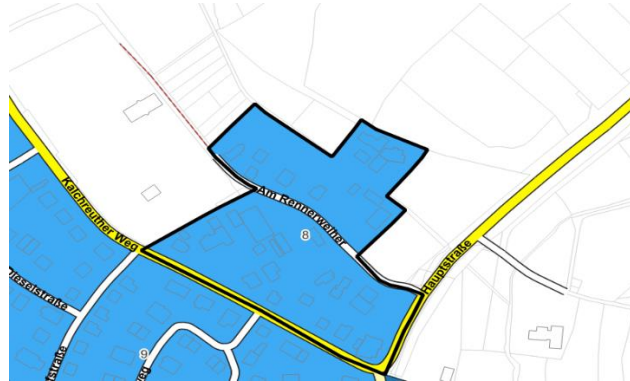
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	529 t THG- Einsparung: 87 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



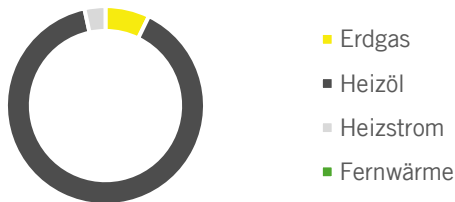
Teilgebiet 8 – Am Rennerweiher

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	2,7 ha
Gebäudeanzahl:	34
Bebauungsdichte:	16 %
Wärmedichte:	435 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



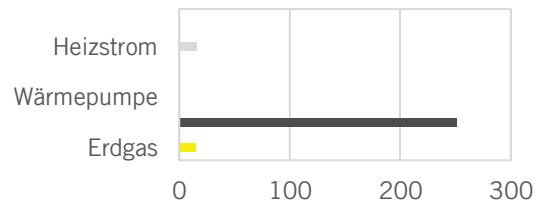
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 1.055 MWh/a (0,8 %) *

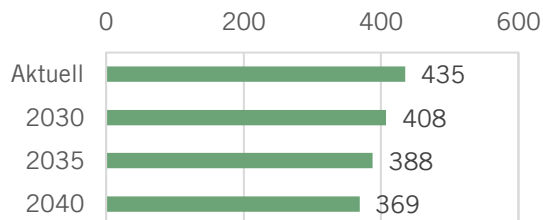
THG-Emissionen in t CO₂Äq



Gesamt: 282 t CO₂Äq. (0,9 %) *

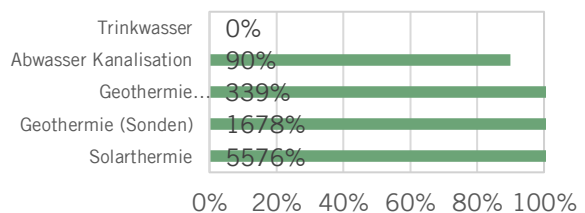
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

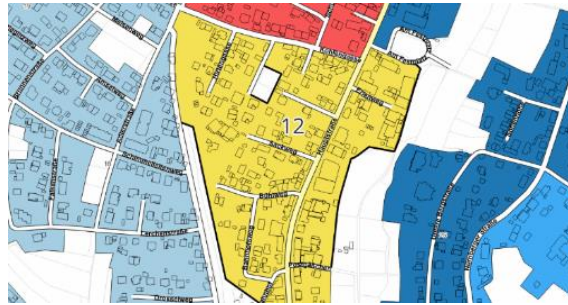
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	29 t THG- Einsparung: 90 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



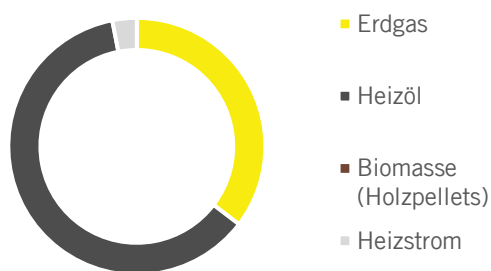
Teilgebiet 12 – Heroldsberg Mitte

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	9 ha
Gebäudeanzahl:	137
Bebauungsdichte:	21 %
Wärmedichte:	655 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



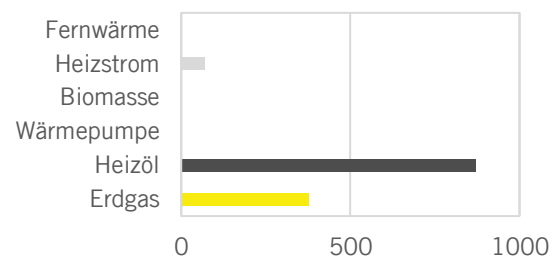
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 5.318 MWh/a (4,1 %) *

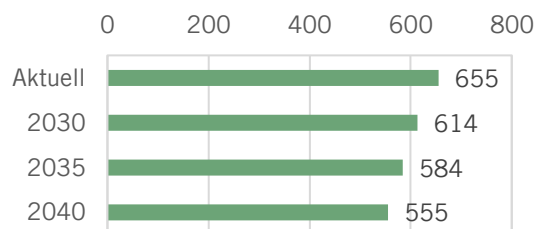
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 1320 t CO₂Äq. (4,4 %) *

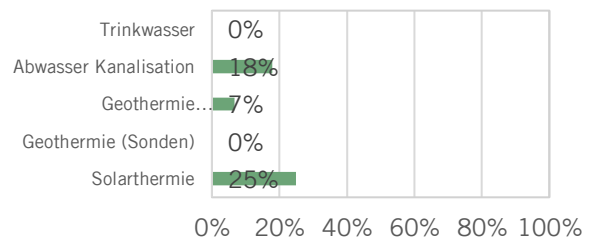
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

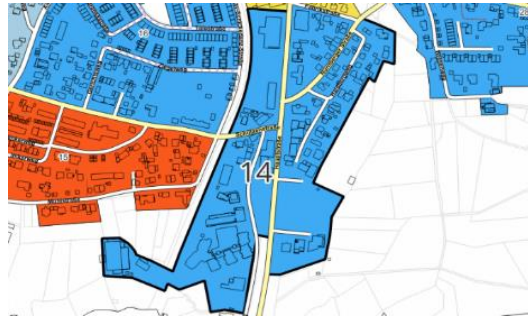
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Luftwärmepumpe (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	145 t THG- Einsparung: 89 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



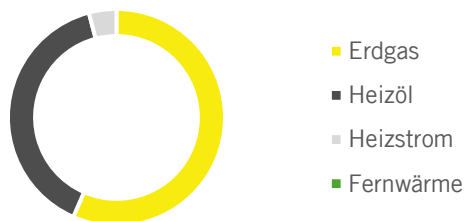
Teilgebiet 14 – Ortseingang Süd

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	9,9 ha
Gebäudeanzahl:	83
Bebauungsdichte:	19 %
Wärmedichte:	469 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



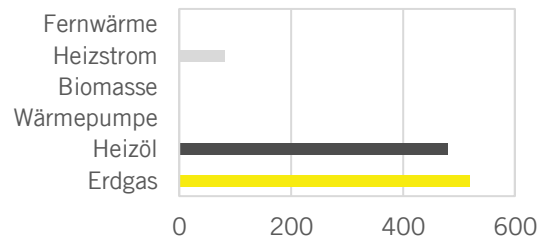
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 4.577 MWh/a (3,6 %) *

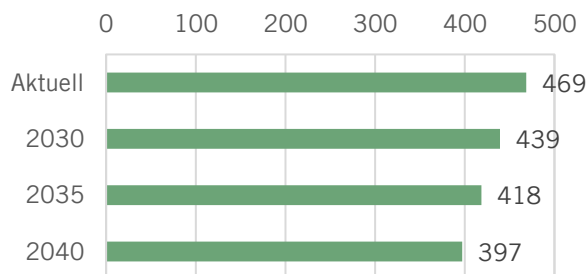
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 1.081 t CO₂Äq. (3,6 %) *

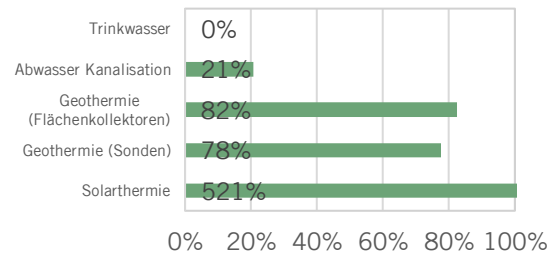
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

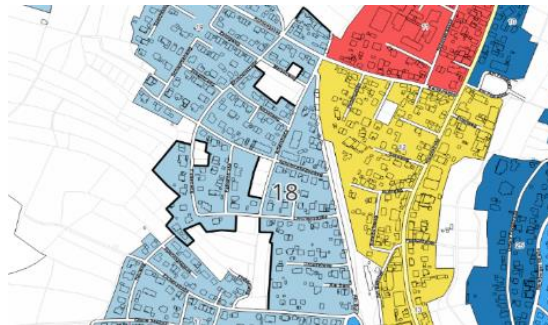
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (63%), Solarthermie (20%), Abwasser (17%)
THG-Emissionen 2040:	124 t THG- Einsparung: 89 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



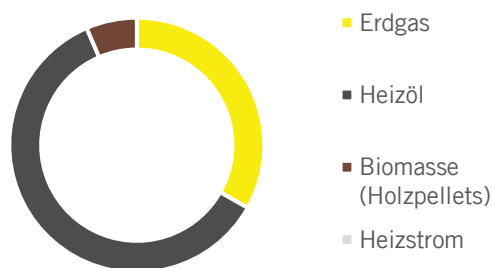
Steckbrief Teilgebiet 18 – Adlerstraße

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	11,8 ha
Gebäudeanzahl:	142
Bebauungsdichte:	16 %
Wärmedichte:	338 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



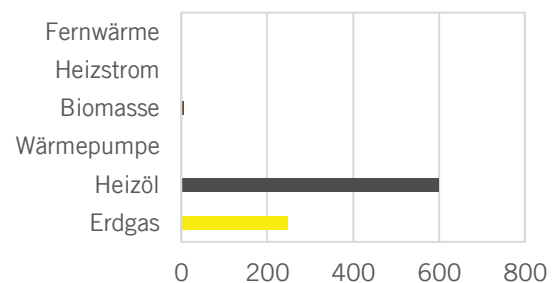
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 3.727 MWh/a (2,9 %) *

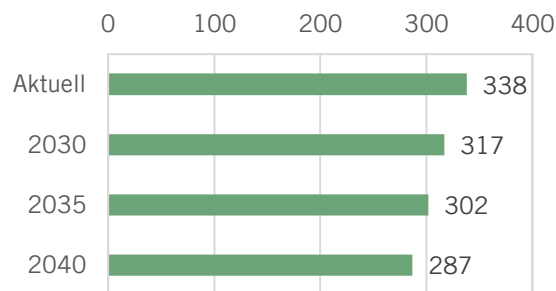
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 854 t CO₂Äq. (2,8 %) *

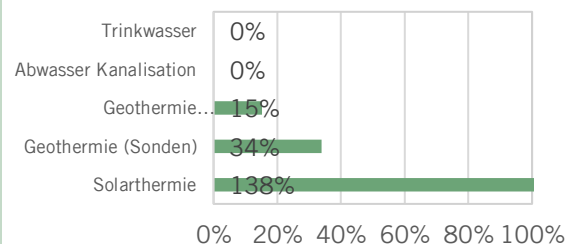
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

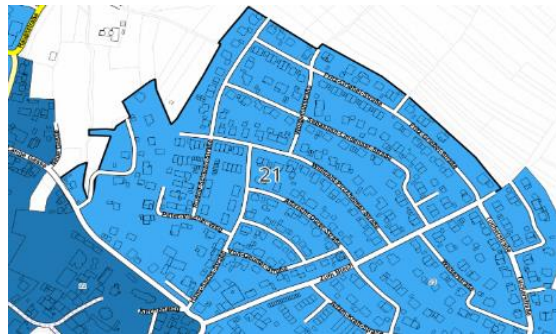
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Luftwärmepumpe (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	101 t THG- Einsparung: 88 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



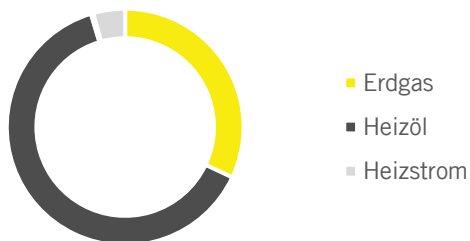
Teilgebiet 21 – Willibald- Pirkheimer-Straße

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	15,7 ha
Gebäudeanzahl:	228
Bebauungsdichte:	16 %
Wärmedichte:	419 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



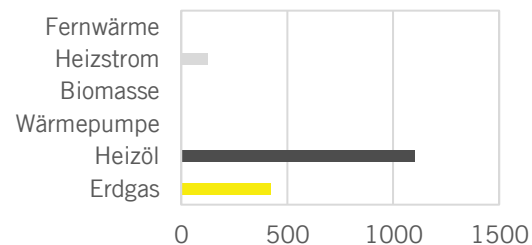
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 6.541 MWh/a (5,1 %) *

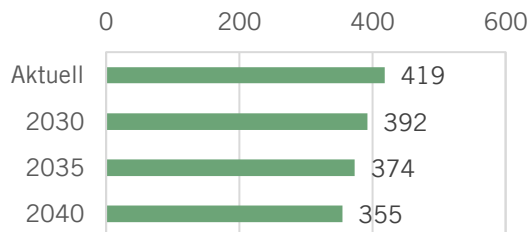
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 1.647 t CO₂Äq. (5,5 %) *

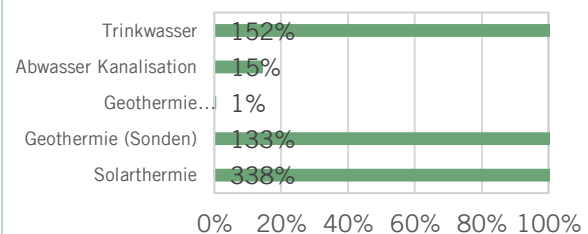
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	178 t THG- Einsparung: 89 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



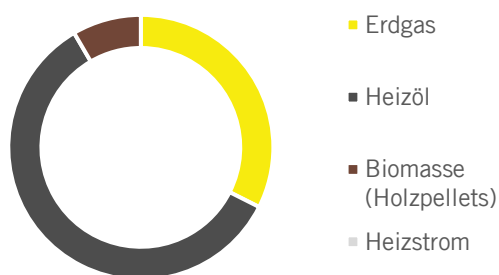
Teilgebiet 22 – Schlossbad

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	5,9 ha
Gebäudeanzahl:	74
Bebauungsdichte:	18 %
Wärmedichte:	537 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



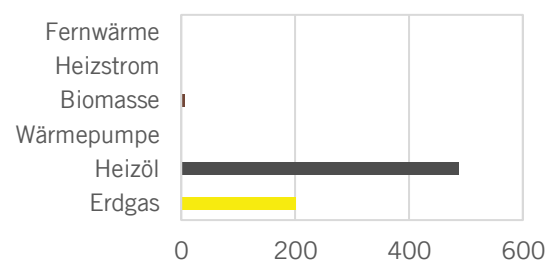
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 3.096 MWh/a (2,4 %) *

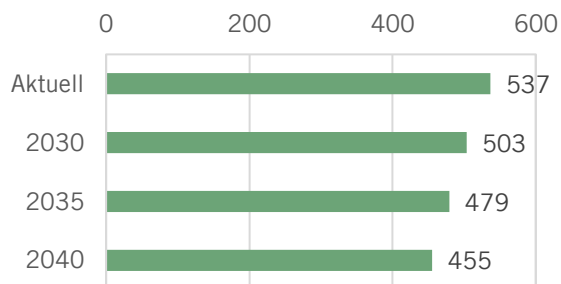
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 696 t CO₂Äq. (2,3 %) *

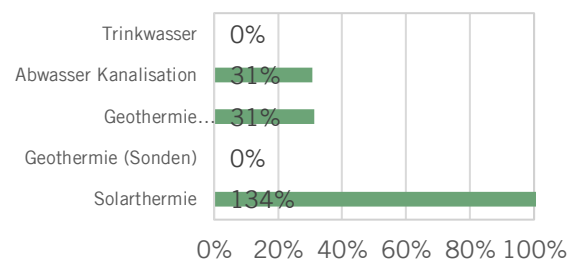
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

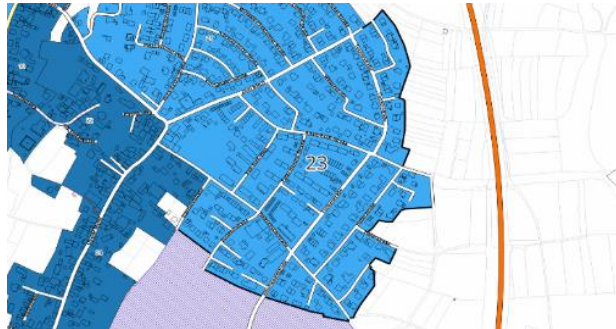
Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Luftwärmepumpe (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	84 t THG- Einsparung: 88 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



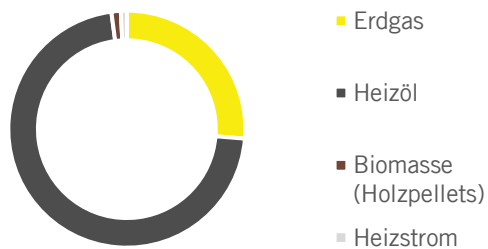
Teilgebiet 23 – Adam-Kraft-Straße

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	21,4 ha
Gebäudeanzahl:	303
Bebauungsdichte:	17 %
Wärmedichte:	470 MWh/ha*a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet:	Ja



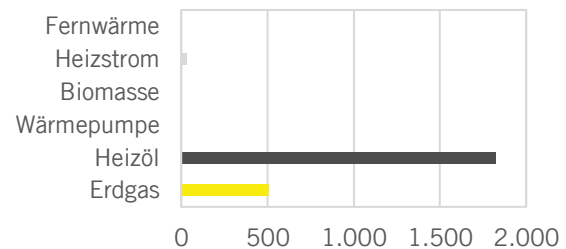
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 9.575 MWh/a (7,4 %) *

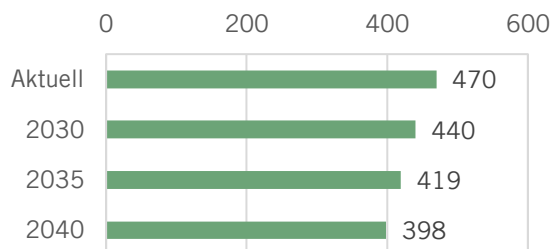
THG-Emissionen in t CO₂Äq.



Gesamt: 2.367 t CO₂Äq. (7,9 %) *

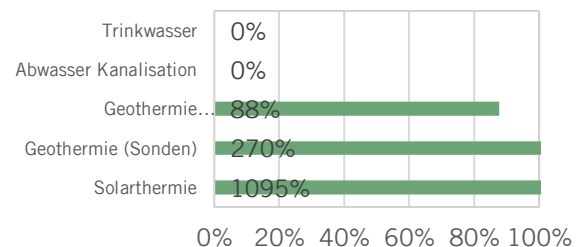
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Wärmenetz
Energiequelle:	Geothermie Sonden (80%), Solarthermie (20%)
THG-Emissionen 2040:	260 t THG- Einsparung: 89 %
Akteure:	Wärmenetzbetreiber



10.3 Gebiete für dezentrale Versorgung

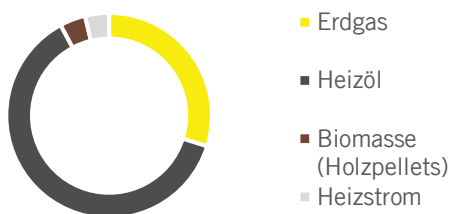
Dezentrale Teilgebiete

Hauptnutzung:	Wohnen
Fläche:	92,8 ha
Gebäudeanzahl:	1263
Wärmedichte:	470
	MWh/ha*
	a
Gasnetz:	Ja
Wärmenetz:	Nein
Wärmenetzgeeignet	Nein
:	



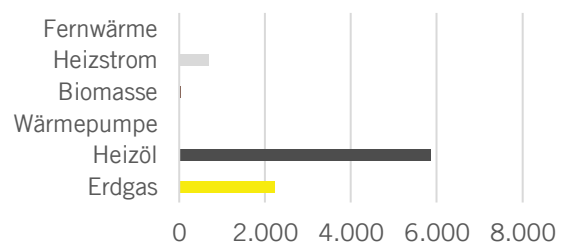
Energie- und THG-Bilanz Ist-Zustand

Endenergiebedarf Wärme in MWh/a



Gesamt: 37.297 MWh/a (26,8 %) *

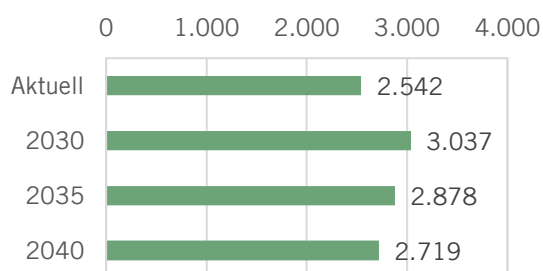
THG-Emissionen in t CO₂Aq.



Gesamt: 8.814 t CO₂Aq. (29,3 %) *

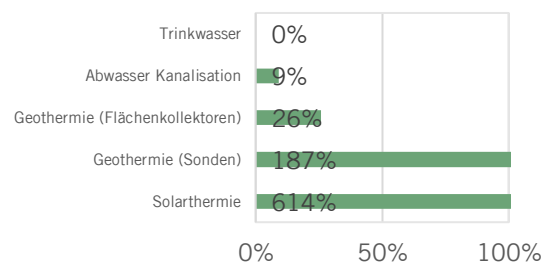
Potenziale

Wärmedichteentwicklung in MWh/ha*a
(Summe)



Gesamt: - 15 %

Potenziale in Bezug auf Bedarf 2040



Luft in der Regel immer verfügbar

Mögliches Versorgungsszenario 2040

Versorgungsart:	Dezentrale Versorgung
Energiequelle:	Wärmepumpe (Luft und Geothermie) /Biomasse
THG-Emissionen 2040:	360 t THG- Einsparung: 96 %
Akteure:	Energieberater/Heizungsbauer/Eigentümer

11. Anhang 2: Stellungnahme der Netzbetreiber in Heroldsberg

Stellungnahme zur Kommunalen Wärmeplanung im Markt Heroldsberg

Diese Stellungnahme basiert auf der Situation der N-ERGIE Netz GmbH (N-ERGIE) und dem Wissenstand zur gesetzlichen Lage im Juli 2025.

Zum 1. Januar 2024 ist das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (*Wärmeplanungsgesetz*) in Kraft getreten. Das Gesetz verpflichtet die Länder sicherzustellen, dass auf ihrem Hoheitsgebiet bis zum 30.06.2026 für Kommunen mit über 100.000 Einwohnern bzw. bis zum 30.06.2028 für Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern Wärmepläne erstellt werden. Das Bundesland Bayern hat diese Verpflichtung an die Kommunen übertragen, die nun als planungsverantwortliche Stelle gelten.

Ausgangspunkt der Wärmeplanung ist eine Bestands- und Potenzialanalyse der lokalen Gegebenheiten, auf deren Basis ein Zielszenario, die Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und eine Umsetzungsstrategie hin zu einer kosteneffizienten, nachhaltigen, sparsamen, bezahlbaren, resilienten sowie klimaneutralen Wärmeversorgung erstellt wird.

Die nachfolgenden Abschnitte liefern Antworten auf Fragestellungen im Kontext der Kommunalen Wärmeplanungen im Konzessionsgebiet der N-ERGIE. Dabei werden auch Fragen abgedeckt, welche im Zuge der Akteursbeteiligung für den Markt Heroldsberg an die N-ERGIE formuliert wurden. Im Einzelnen sind dies Fragen zur Möglichkeit des Ersatzes von Erdgas durch klimafreundlichere Brennstoffe, wie Biomethan oder Wasserstoff sowie die Frage nach der möglichen Stilllegung von Gasnetzabschnitten. Weiterhin wird die Thematik des Übergangs von der Gasversorgung hin zur Versorgung durch ein Wärmenetz und der Leistungsfähigkeit des Stromnetzes für den Anschluss neuer Verbraucher, wie Wärmepumpen, beleuchtet.

1. „Welche Rolle wird Wasserstoff zukünftig spielen? Wird Erdgas durch klimafreundlicheren Wasserstoff ersetzt werden? Wenn ja, wann?“

Im Bayerischen Klimaschutzgesetz vom 23. November 2020 wurde festgelegt, dass Bayern bis zum Jahr 2040 (voraussichtlich Anpassung auf 2045) klimaneutral sein soll. Daraus lässt sich ableiten, dass spätestens bis zu diesem Zeitpunkt Erdgasnetze in ihrer aktuellen Betriebsweise weitestgehend stillgelegt oder auf klimafreundlichere Brennstoffe umgestellt sein müssen.

Für die Betreiber von Gasverteilnetzen ist nach dem aktuellen gesetzlichen Rahmen die Umstellung auf klimafreundlichere Brennstoffe, wie Wasserstoff, nicht geregelt. Jedoch wurden mit dem sogenannten Wasserstoffbeschleunigungsgesetz erste Weichen für den schnellen Auf- und Ausbau einer Wasserstoffinfrastruktur, speziell hinsichtlich Erzeugung, Speicherung und Import gestellt.

Das geplante Wasserstoffkernnetz geht voraussichtlich nördlich und östlich am Netzgebiet der N-ERGIE vorbei. Priorität bei der zukünftigen Versorgung aus dem Wasserstoffkernnetz haben zunächst der energieintensive Industriesektor und die Kraftwerksstandorte. Im Falle unserer Region handelt es sich dabei zum Beispiel um das Kraftwerk Sandreuth. Die N-ERGIE Netz GmbH erarbeitet einen Gasnetzgebietstransformationsplan (GTP) und es laufen Anfragen bei möglichen Ankerkunden aus Industrie und Gewerbe zur Deckung des Energiebedarfs mit Wasserstoff. Ab wann eine Versorgung mit Wasserstoff erfolgen kann, ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht absehbar und innerhalb der nächsten zehn Jahre eher unwahrscheinlich. Der Gasnetz-gebietstransformationsplan wird im jährlichen Rhythmus um neue Erkenntnisse ergänzt und fortgeschrieben.

Der momentane Wasserstoffhochlauf zielt zunächst primär auf die Gewährleistung der Brennstoffversorgung von Kraftwerken und die Bereitstellung von Prozesswärme für energieintensive große Industriekunden ab. In einem nächsten Schritt erfolgt eine bedarfsorientierte Weiterentwicklung für Industrie und Gewerbe unter Einhaltung der klima- und energiepolitischen Ziele. Ob eine Wasserstoffversorgung bis zum Endkunden, also für private Haushalte, umgesetzt werden kann, hängt von vielen Faktoren ab, die nicht im Einflussbereich des Gasverteilnetzbetreibers liegen. Nähere Angaben können deshalb heute hierzu nicht getroffen werden. Ein aktuelles Rechtsgutachten der Kanzlei Rechtsanwälte Günther, Hamburg, 11 Vgl. https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf 1) legt jedoch dar, dass eine verantwortungsvolle Wärmeplanung mit Wasserstoff für Haushalte derzeit nicht sinnvoll erscheint. Aktuell sind wichtige Voraussetzungen für die Erstellung der Fahrpläne zur Umstellung der Versorgung auf Haushaltsebene nicht gegeben. Schon aus diesem Grund sollten Kommunen momentan davon ausgehen, dass eine Versorgung mit Wasserstoff für Haushaltskunden in der ersten Phase des Markthochlaufes unwahrscheinlich ist. Dies schließt die Versorgung der lokalen Industrie mit Wasserstoff nicht aus. Auch die zukünftige Anwendung von Wasserstoff im Bereich der Versorgung von Wärmenetzen könnte in einem nachgelagerten Schritt möglich sein, vorausgesetzt der Markt für Wasserstoff erlaubt den wirtschaftlichen Einsatz hierfür.

Die N-ERGIE führt zur Ermittlung des zukünftigen Energie- beziehungsweise Wasserstoffbedarfs eine sogenannte Ankerkundenabfrage durch. Ziel davon ist, möglichst frühzeitig ein Bild über die Anforderungen an die zukünftige Energie- beziehungsweise eventuelle Wasserstoffinfrastruktur zu gewinnen und die Erkenntnisse daraus in die Netzentwicklung einfließen zu lassen. Zielgruppe dieser Abfrage sind Industrie- und Gewerbekunden. Eine Versorgung von Industriekunden im Gewerbegebiet ist aufgrund der räumlichen Nähe des Kernnetzes bei entsprechender Nachfrage grundsätzlich möglich. Gerne kann der Link zur Abfrage an die entsprechende Zielgruppe kommuniziert werden.
[Energiedatenabfrage der N-ERGIE Netz GmbH und nachgelagerter Netzbetreiber](#)

2. „Welche Rolle wird Biomethan zukünftig spielen? Wird Erdgas durch klimafreundlicheres Biomethan ersetzt werden? Wenn ja, wann?“

Auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas, sogenanntes Biomethan, wird aktuell in die existierende Erdgasinfrastruktur eingespeist und kann an jedem anderen Ort dem Erdgasnetz entnommen werden. Hierbei erfolgt eine rein bilanzielle Betrachtung von Einspeisung und Verbrauch. Biomethan kann ab dem 1. Juli 2026 beziehungsweise ab dem 1. Juli 2028, also nach Inkrafttreten der Anforderungen aus dem Gebäudeenergiegesetz zur Deckung des geforderten Mindestanteils an Erneuerbaren Energien (15 Prozent, 65 Prozent etc.) eingesetzt werden. Unklar ist aktuell, in welchen Mengen und zu welchen Preisen Biomethan jeweils verfügbar sein wird.

Die denkbare klimaneutrale Versorgung eines bisherigen Gasversorgungsgebiets durch die Umstellung eines abgeschlossenen Gasnetzabschnitts auf eine physikalische Versorgung mit Biomethan, zum Beispiel aus einer benachbarten Biogasanlage, zur Erfüllung der zukünftigen Klimaschutzanforderungen ist zum aktuellen Zeitpunkt regulatorisch nicht vorgesehen. Die starken saisonalen Schwankungen im Wärmeverbrauch und die fehlenden lokalen Speichermöglichkeiten stellen zusätzliche große Herausforderungen dar. Zudem existiert im Gemeindegebiet Heroldsberg keine Biogaserzeugung, welche für eine lokale Versorgung mittels 3 Aufbereitung zu Biomethan und Einspeisung in die Gasinfrastruktur berücksichtigt werden könnte.

3. „Wie lange wird das Erdgasnetz weiterbetrieben? Wann werden einzelne Gasnetzabschnitte stillgelegt?“

Die aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen zum Betrieb von Gasnetzen sind auf einen zeitlich unbegrenzten Fortbestand sowie auf eine Weiterentwicklung der Gasnetze ausgelegt. Für die Betreiber von Gasnetzen ist nach dem bestehenden gesetzlichen Rahmen die Stilllegung von Gasnetzabschnitten nicht geregelt. Dies betrifft auch etwaige Übergangsregeln und die Festlegung von Stilllegungsvoraus-



setzungen. Folglich bedarf es für eine konkretere Planung etwaiger Stilllegungsvorhaben zunächst einer Änderung des Rechts- und Regulierungsrahmens. Daher ist eine verbindliche Aussage zur zukünftigen Stilllegung ausgewählter Gasnetzabschnitte für den ersten Zyklus der Kommunalen Wärmeplanung im Gemeindegebiet von Heroldsberg zum aktuellen Zeitpunkt nicht möglich.

Aus technischer Sicht ist zu beachten, dass eine sukzessive Stilllegung von Gasnetzen „von außen nach innen“ erfolgen muss, sodass zunächst nachgelagerte Gasnetzabschnitte stillgelegt werden, bevor dies für die vorgelagerten Gasnetzabschnitte erfolgt („Zwiebelschalenprinzip“). Daneben gibt es weitere Faktoren, die sich auf die Frage nach einer möglichen Stilllegung von Gasnetzabschnitten auswirken. Dazu gehören der Zustand des Gasnetzes sowie z.B. eingesetzte Materialien, ebenso wie die potenzielle Eignung für einen späteren Betrieb auf Basis von klimaneutralen Brennstoffen wie Wasserstoff oder Biomethan. Vermutlich ist der Erhalt eines Rumpfnetzes für einen längeren Zeitraum notwendig, um auch zukünftig verschiedene klimafreundliche Versorgungsoptionen zu ermöglichen (siehe Punkt 1).

Ganz entscheidend bleibt aktuell jedoch die Regelung nach § 18 des Energiewirtschaftsgesetzes, welche eine allgemeine Anschlusspflicht von Strom- und Gaskunden festschreibt. Eine notwendige Voraussetzung für die Stilllegung von Gasnetzabschnitten, nämlich die vorhergehende Kündigung von Gasnetzanschlüssen durch den Netzbetreiber, ist nach dieser Regelung nicht vorgesehen.

4. „Wie sieht der Übergang bei der Versorgung eines Wärmeversorgungsgebietes von der bisherigen Erdgasversorgung hin zur Versorgung durch ein Wärmenetz aus?“

Gaskunden, welche sich nicht an ein neu zu errichtendes Wärmenetz anschließen möchten, können, wie in Punkt 3 dargelegt, weiterhin am Gasnetz bleiben. In Bayern ist die Möglichkeit für Kommunen, einen Anschluss und Benutzungszwang für Wärmenetze festzulegen, grundsätzlich auf Neubau- und Sanierungsgebiete beschränkt (Bayerische Gemeindeordnung Art. 24 Abs. 1 Nr. 3). Die Umstellung eines Wärmeversorgungsgebietes von der bisherigen Versorgung durch Erdgas auf ein Wärmenetz kann nach aktueller Gesetzeslage daher nur über den Weg der Freiwilligkeit der bislang angeschlossenen Gaskunden erfolgen.

Aus Sicht der Infrastrukturbetreiber ist ein möglichst kurzer Zeitraum des Parallelbetriebs von Gasnetz und zugebautem Wärmenetz sinnvoll. Darüber hinaus ist die enge Abstimmung zwischen Kommune, Wärmenetzbetreiber sowie Gasnetzbetreiber sehr wichtig.

5. „Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung besteht die Möglichkeit, Gebiete als Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete auszuweisen. Dies würde einen vermehrten Zubau von Wärmepumpen bedeuten. Sind die Stromnetze in der Lage, Lasten durch den vermehrten Zubau von elektrischen Verbrauchern, wie Wärmepumpen oder auch Ladeeinrichtungen für die Elektromobilität, aufzunehmen?“

Seit einigen Jahren werden zahlreiche Anlagen für die Erzeugung von erneuerbarem Strom zugebaut. Dies erfordert eine massive Verstärkung der Stromnetzinfrastruktur durch die N-ERGIE. Insbesondere der vermehrte Zubau kleinerer Photovoltaik-Aufdachanlagen im Bereich der Niederspannung stellt das Stromnetz vor Herausforderungen, die wir in den nächsten Jahren weiterhin mit höchster Priorität bearbeiten werden. In der Folge werden potenzielle lastbedingte Netzengpässe, welche aus dem Zubau weiterer elektrischer Verbraucher resultieren würden, weitestgehend minimiert. Es ist davon auszugehen, dass das Stromnetz der N-ERGIE im Niederspannungsbereich im Zuge der Erneuerbare-Energien-Netzausbaumaßnahmen auch künftig eine Vielzahl zusätzlicher elektrischer Verbrauchseinrichtungen wie Wärmepumpen aufnehmen kann. Wir haben unsere technischen Richtlinien für die Dimensionierung der Niederspannungsnetze diesen neuen Anforderungen angepasst.

6. Welche Herausforderungen ergeben sich bei der Integration erneuerbarer Energien in die Wärmeversorgung, und welche Maßnahmen werden ergriffen, um diese zu bewältigen?

Der rasche Zubau von Erneuerbare-Energien-Anlagen in den letzten Jahren hat das Stromnetz der N-ERGIE erheblich beansprucht. Vielerorts gelangt besonders das Hochspannungsnetz (110 kV) zeitweise zunehmend an seine Kapazitätsgrenzen. Der Ausbau dieser Netze erfordert umfangreiche Investitionen und hat lange Realisierungszeiten. Bis 2030 investiert die N-ERGIE Netz GmbH über 1,3 Milliarden Euro in den Netzausbau, um die Netzkapazität langfristig zu erhöhen. Insbesondere der Ausbau des Hochspannungsnetzes und weiterer Netzkuppelstellen zum Übertragungsnetz sind notwendig, werden aber etliche Jahre dauern.

In diesem Zusammenhang möchten wir ausdrücklich darauf hinweisen, dass es künftig in weiten Teilen unseres Netzgebiets und bei nachgelagerten Netzbetreibern erhebliche Einschränkungen geben wird, neue Einspeiseleistungen für Erneuerbare-Energien-Anlagen bereitzustellen. Dies betrifft insbesondere Regionen, in denen das Netz bereits an seinen Kapazitätsgrenzen arbeitet. In diesen Regionen wird der technisch-wirtschaftlich günstigste Verknüpfungspunkt weit entfernt liegen.

Um bei der Planung zukünftiger Netzanschlüsse oder Anschlussenerweiterungen unnötige Aufwände zu vermeiden, empfehlen wir eine frühzeitige Prüfung des möglichen Netzverknüpfungspunktes über unseren Netzanschlussmonitor. Dies trägt dazu bei, Projekte auf eine solide Basis zu stellen und mögliche Hürden frühzeitig zu erkennen. [Netzauskunft über freie Anschluss-Kapazitäten](#)

Um trotz der begrenzten Netzkapazität und weit entfernten Verknüpfungspunkten zusätzliche Erzeugungsanlagen an das Stromnetz der N-ERGIE Netz GmbH anschließen zu können, kann der Abschluss von flexiblen Netzanschlussvereinbarungen eine Option sein. Hier sind festgelegte Einspeisezeitfenster zu berücksichtigen. Nähere Informationen dazu sind auf der folgenden Internetseite zu finden: <https://www.n-ergie-netz.de/unternehmen/erzeugungsanlagen/flexible-netzanschlussvereinbarungen>

12. Anhang 3: Flächennutzungskriterien für Solarthermie

Kriterien für Standortwahl	geeignet	nicht geeignet	eingeschränkt geeignet	Quelle
Versiegelte Flächen und Altlastflächen (nach Klärung des Sanierungsbedarfs)	x			LfU
Abfalldeponien und Altlastflächen	x			LfU
Ackerland in benachteiligten Gebieten	x			LuBW
Flächen im räumlichen Zusammenhang mit größeren Gewerbegebieten im Außenbereich	x			LfU
Tagebau/Grube/Steinbruch (stillgelegt)	x			LuBW
Truppenübungsplätze (stillgelegt)	x			LuBW
Seitenrandstreifen an Autobahnen	x			LuBW
Seitenrandstreifen an Bahnstrecken	x			LuBW
versiegelte Konversionsflächen aus wirtschaftlicher und militärischer Nutzung	x			LfU
Flurstücke nach ALKIS-Nutzung Grünland, Unland, vegetationslose Flächen, Parkplätze, Halden, Brachland	x			KWP- Baden-Baden
Siedlungsflächen		x		LuBW
Straßen		x		LuBW
Schienenstrecken		x		LuBW
Flughäfen und Flugplätze		x		LuBW
Nationalparke, Naturschutzgebiete und Naturdenkmäler		x		LfU
Geotope		x		LfU
Gewässer, Gewässerrandstreifen		x		LfU
Gewässer-Entwicklungskorridore (Fließgewässer)		x		LfU
Flächen mit herausragender Ertragsfähigkeit des Bodens		x		LfU
Biosphärengebiete		x		LuBW
Biotop		x		LuBW
Wald- und Forstflächen		x		LuBW
Wasserschutzgebietszonen - Zone I		x		LuBW
Alpenland Zone C		x		LfU
Landschaftsschutzgebiete und Naturparke			x	LfU
Extensives Grünland			x	LfU
Erholungsgebiet			x	LfU
Standorte oder Lebensräume mit besonderer Bedeutung			x	KWP- Baden-Baden
Moorböden			x	KWP- Baden-Baden
Vogelschutzgebiete			x	LuBW



Kulturhistorisch und geomorphologisch bedeutsame Gebiete, insbesondere Hanglagen und denkmalgeschützte Objekte			x	LfU
Landschaftliche Vorbehaltsgebiete, regionale Grünzüge gemäß Regionalplänen; Biosphärenreservate			x	LfU
Gebiete im Nahbereich von Aussichtspunkten			x	LfU
FFH-Gebiet			x	KWP- Baden-Baden