

Abschlussbericht

FÜR DIE KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG
IN DER GEMEINDE KONZELL

Autor: Simon Achhammer
ACHHAMMER ENGINEERING GMBH
VON – MILLER – STRASSE 5
93092 BARBING

Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Konzell

Auftraggeber:	Gemeinde Konzell Rathausplatz 1 94357 Konzell
Auftragnehmer:	ACHHAMMER engineering GmbH Von – Miller – Straße 5 93092 Barbing
Gefördert durch:	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Projektträger: Z-U-G gGmbH FKZ: 67K29137 Laufzeit: 01.11.2024 bis 31.12.2025

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



**NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE**

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

„Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.“

Inhaltsverzeichnis

I.	Tabellenverzeichnis	IV
II.	Abbildungsverzeichnis	I
1	Einleitung.....	1
2	Bestandsanalyse	3
2.1	Beschreibung der Gemeindestruktur.....	3
2.2	Gebäudekategorien und -typen.....	4
2.2.1	Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps.....	5
2.2.2	Ermittlung der überwiegenden Baualtersklasse der Gebäude.....	7
2.2.3	Analyse der Siedlungstypologie	10
3	Analyse der Energieinfrastruktur	13
3.1.1	Bestehende Wärmeversorgungsstruktur	13
3.1.2	Dezentrale Wärmeerzeuger	16
3.1.3	Leitungsgebundene Energieträger – Stromabsatz dezentraler Wärmeerzeuger.....	17
3.1.4	Analyse bestehender Netze.....	18
3.2	Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme.....	21
3.2.1	Bedarfs- und Verbrauchswerte Wärme.....	22
3.2.2	Endenergie Wärme.....	24
3.2.3	Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme	27
3.3	Ermittlung der Treibhausgas – Emissionen im Bereich Wärme.....	30
3.4	Eignungsprüfung	33
3.5	Zusammenfassung	36
4	Potenzialanalyse.....	37
4.1	Ausschlussgebiete	39
4.2	Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden.....	43
4.3	Potenziale zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien	46
4.3.1	Solarthermie	46
4.3.2	Oberflächennahe Geothermie.....	46
4.3.3	Oberflächennahe Gewässer	52
4.3.4	Tiefengeothermie	54
4.3.5	Luft-Wasser-Wärmepumpe	55
4.3.6	Biomasse.....	56
4.3.7	Abwärme	57
4.3.8	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen	57
4.3.9	Wasserstoff.....	58
4.3.10	Abwasserwärmepumpen	58

4.3.11	Großwärmespeicher.....	58
4.3.12	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien: PV-Anlage	58
4.4	Zusammenfassung der Potenzialanalyse.....	59
5	Zielszenario.....	61
5.1	Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete.....	61
5.1.1	Fokusgebiet Bestandsnetze	65
5.1.2	Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet	65
5.1.3	Fokusgebiet CO ₂ -neutrale Einzellösungen.....	67
5.2	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial.....	69
5.3	Entwicklung des maßgeblichen Zielszenarios	71
5.3.1	IST-Zustand 2024	71
5.3.2	Stützjahr 2030.....	72
5.3.3	Stützjahr 2035.....	76
5.3.4	Stützjahr 2040.....	79
5.3.5	Zielszenario 2045	82
5.4	Zusammenfassung	85
6	Umsetzungsstrategie.....	87
6.1	Maßnahmenkatalog.....	87
6.2	Wärmenetz-Prüfgebiete	91
6.2.1	Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhäusstraße	91
6.2.2	Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern	102
7	Verstetigungsstrategie	112
8	Controlling - Konzept.....	114
8.1	Top-Down-Verfahren	114
8.2	Bottom-Up-Verfahren.....	117
9	Akteursbeteiligung	120
9.1	Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit	120
9.2	Arbeitstermine mit den kommunalen Akteuren	121
9.3	Gemeinderat	123
9.4	Akteurstreffen.....	123
9.5	Bürgerinformation	124
10	Zusammenfassung und Ausblick	127
11	Literaturverzeichnis.....	128
12	Anhang	130

I. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Allgemeine Informationen aus den Kkehrbuchdaten der Gemeinde Konzell [9]	16
Tabelle 2: Absatzmengen der Strommengen für die Gemeinde Konzell [11]	18
Tabelle 3: Analyse der Wärmenetze und -leitungen	19
Tabelle 4: Analyse der Wärmenetze und -leitungen	20
Tabelle 5: Nutzwärmeverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Konzell	24
Tabelle 6: Endenergieverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Konzell	26
Tabelle 7: Treibhausgasemissionen je Energieträger [13] [14]	30
Tabelle 8: Energiepotenzial durch Holz	56
Tabelle 9: KWK-Anlagen im Gemeindegebiet Konzell [16]	57
Tabelle 10: Zusammenfassung Potenzialanalyse	59
Tabelle 11: Verbraucherverhalten und Suffizienz	88
Tabelle 12: Wärmenetzausbau und -transformation	88
Tabelle 13: Sanierung/ Modernisierung und Effizienzsteigerung von GHD	88
Tabelle 14: Potenzialerschließung, Flächenabsicherung und Ausbau erneuerbare Energien	88
Tabelle 15: Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden	89
Tabelle 16: Wärmeerzeugungsportfolio Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße	96
Tabelle 17: Investitionskosten NETTO für das Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Haid- Bräuhausstraße	100
Tabelle 18: Wärmeerzeugungsportfolio Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern	107
Tabelle 19: Investitionskosten für das Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern	111

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung	1
Abbildung 2: Gemeinde Konzell [5]	4
Abbildung 3: Verteilung des Gebäudetyps in der Gemeinde Konzell [6] [7]	5
Abbildung 4: Gebäudenutzung in der Gemeinde Konzell [5]	6
Abbildung 5: Gebäudetyp - Bauweise in der Gemeinde Konzell [2]	7
Abbildung 6: Baualter der Wohngebäude in der Gemeinde Konzell [2]	8
Abbildung 7: Baualter des Wohngebäudebestandes in der Gemeinde Konzell	9
Abbildung 8: Baualter der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Konzell [8]	10
Abbildung 9: Siedlungsstruktur in der Gemeinde Konzell [5]	11
Abbildung 10: Siedlungstypologie in der Gemeinde Konzell [4]	12
Abbildung 11: Energieträger der Wohngebäude in der Gemeinde Konzell [2]	14
Abbildung 12: Energieträger der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Konzell [8]	15
Abbildung 13: Energieträger im Bereich GHD in der Gemeinde Konzell [8]	15
Abbildung 14: Aufteilung der Feuerstätten mit der meisten Verwendung [9]	16
Abbildung 15: Aufteilung der Verbraucher nach Brennstoffen [9]	17
Abbildung 16: Gebäudenetz in Konzell-Ortskern [12] [eigene Bearbeitung]	19
Abbildung 17: Gebäudenetz in Viertel	20
Abbildung 18: Abwassernetz der Gemeinde Konzell	21
Abbildung 19: Nutzwärmeverbrauch im Jahr 2024 nach Energieträgern in der Gemeinde Konzell	22
Abbildung 20: Witterungsbereinigter Nutzwärmebedarf der kommunalen Liegenschaften	23
Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Energieträger	25
Abbildung 22: Witterungsbereinigter Endenergiebedarf der kommunalen Liegenschaften	26
Abbildung 23: Liniendichten in Konzell	28
Abbildung 24: Wärmedichtenverlauf in Konzell	29
Abbildung 25: CO ₂ -Emissionen nach Energieträgern	31
Abbildung 26: THG-Emissionen Konzell	32
Abbildung 27: Orientierungswerte für Versorgungsoptionen auf der Basis von Wärme- bzw. Liniendichten [15]	33
Abbildung 28: Eignungsprüfung Wärmenetz in Konzell	35
Abbildung 29: Stufen der Potenzialanalyse	38
Abbildung 30: Ausschlussgebiete in der Gemeinde Konzell - Trinkwasserschutzgebiete	39
Abbildung 31: Ausschlussgebiete in der Gemeinde Konzell - Biotopkartierung Flachland	40
Abbildung 32: Ausschlussgebiete in der Gemeinde Konzell - Landschaftsschutzgebiete	41
Abbildung 33: Ausschlussgebiete in der Gemeinde Konzell - Bodendenkmal	42
Abbildung 34: Entwicklung Endenergiebedarf Wärme der Wohngebäude durch Sanierungen	44
Abbildung 35: Nutzwärmereduktion durch Sanierung und Effizienzsteigerung	45
Abbildung 36: Potenzial Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmesonden	48
Abbildung 37: Potenzial Oberflächennahe Geothermie – Erdwärmekollektoren	50
Abbildung 38: Potenzial Oberflächennahe Geothermie - Grundwasserwärmepumpe	52
Abbildung 39: Potenzial Umweltwärme, Gewässer	53
Abbildung 40: Gebiete in Bayern mit günstigen geologischen Verhältnissen für eine hydrothermale Wärmeerzeugung [22]	54
Abbildung 41: Stündliche Temperaturwerte bei Schorndorf – Knöbling absteigend [23]	56
Abbildung 42: Vergleich der einzelnen Potenziale des Wärmebedarfs	60
Abbildung 43: Häufige Fragen der Bürger und Bürgerinnen	61

Abbildung 44: Arten an Wärmeversorgungsgebieten.....	62
Abbildung 45: Ablauf Bewertung Versorgungsgebiete	63
Abbildung 46: Fokusgebiete im Gemeindebereich Konzell.....	64
Abbildung 47: Fokusgebiet Bestandsnetz	65
Abbildung 48: Fokusgebiet Wärmenetz Prüfgebiet	66
Abbildung 49: Clusterbrief Konzell-Ortskern – Beschreibung des Gebiets	68
Abbildung 50: Clusterbrief Konzell-Ortskern – Energie- und THG Bilanz.....	68
Abbildung 51: Clusterbrief Konzell-Ortskern - Schritte für die Zielerreichung 2045	69
Abbildung 52: Nutzwärmereduktion durch Sanierung und Effizienzsteigerung.....	70
Abbildung 53: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2024	71
Abbildung 54: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2024	72
Abbildung 55: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Jahr 2030	73
Abbildung 56: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2030.....	73
Abbildung 57: Fokusgebiete im Stützjahr 2030.....	75
Abbildung 58: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Jahr 2035	76
Abbildung 59: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2035	76
Abbildung 60: Fokusgebiete im Stützjahr 2035.....	78
Abbildung 61: Endenergieverbrauch im Jahr 2040	79
Abbildung 62: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2040	79
Abbildung 63: Fokusgebiete im Stützjahr 2040 und 2045	81
Abbildung 64: Endenergiebedarf nach Energieträgern im Jahr 2045	82
Abbildung 65: Treibhausgasemissionen im Jahr 2045	83
Abbildung 66: Fokusgebiete im Stützjahr 2040 und 2045	84
Abbildung 67: Reduzierung des Energieverbrauchs über die Stützjahre.....	86
Abbildung 68: Verlauf der Treibhausgasemissionen über die Stützjahre	86
Abbildung 69: Klassifizierung der Umsetzungsmaßnahmen nach BMWK und BMWSB	87
Abbildung 70: Maßnahmensteckbrief Umsetzung einer Bürgersprechstunde.....	90
Abbildung 71: Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße	91
Abbildung 72: Möglicher Trassenverlauf Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße	92
Abbildung 73: Endenergiebedarf des Betrachtungsjahres 2022 im Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße.....	93
Abbildung 74: Endenergieverteilung Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße.....	93
Abbildung 75: Treibhausgasemissionen des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße	94
Abbildung 76: Allgemeine Daten für Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße	95
Abbildung 77: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße mit einer Anschlussquote von 25 %.....	97
Abbildung 78: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße mit einer Anschlussquote von 50 %.....	97
Abbildung 79: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße mit einer Anschlussquote von 75 %.....	98
Abbildung 80: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Haid - Bräuhausstraße	99
Abbildung 81: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße	99
Abbildung 82: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße	100

Abbildung 83: Jahreskosten und Wärmegestehungskosten NETTO für das Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße in Abhängigkeit der Anschlussquote sowie des Wärmeerzeugungsportfolios	101
Abbildung 84: Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern.....	103
Abbildung 85: Möglicher Trassenverlauf Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern	103
Abbildung 86: Endenergiebedarf des Betrachtungsjahres 2022 im Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern.....	104
Abbildung 87: Endenergieverteilung Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern.....	105
Abbildung 88: Treibhausgasemissionen des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern	105
Abbildung 89: Allgemeine Daten für Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern.....	106
Abbildung 90: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern mit einer Anschlussquote von 50 %	108
Abbildung 91: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern mit einer Anschlussquote von 75 %	109
Abbildung 92: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Konzell-Ortskern.....	110
Abbildung 93: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Konzell-Ortskern.....	110
Abbildung 94: Jahreskosten und Wärmegestehungskosten NETTO für das Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern in Abhängigkeit der Anschlussquote sowie des Wärmeerzeugungsportfolios	111
Abbildung 95: Prozessablauf Verstetigungsstrategie.....	113
Abbildung 96: Ablauf des Top-Down-Verfahren	115
Abbildung 97: Top-down - Indikatoren am Beispiel Wärmenetz	116
Abbildung 98: Ablauf des Bottom-Up-Verfahren.....	118
Abbildung 99: Bottom-up - Indikatoren am Beispiel Wärmenetz.....	119
Abbildung 100: Zeitlicher Ablauf der Akteursbeteiligung	120
Abbildung 101: Terminplan - Arbeitstreffen Gemeinde Konzell.....	122
Abbildung 102: Schritte der Kommunalen Wärmeplanung im Gemeindeblatt.....	124
Abbildung 103: Zusammenfassung der wichtigsten zukünftigen Aufgaben der Gemeinde	126

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung	1
Abbildung 2: Gemeinde Konzell [5]	4
Abbildung 3: Verteilung des Gebäudetyps in der Gemeinde Konzell [6] [7]	5
Abbildung 4: Gebäudenutzung in der Gemeinde Konzell [5]	6
Abbildung 5: Gebäudetyp - Bauweise in der Gemeinde Konzell [2]	7
Abbildung 6: Baualter der Wohngebäude in der Gemeinde Konzell [2]	8
Abbildung 7: Baualter des Wohngebäudebestandes in der Gemeinde Konzell	9
Abbildung 8: Baualter der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Konzell [8]	10
Abbildung 9: Siedlungsstruktur in der Gemeinde Konzell [5]	11
Abbildung 10: Siedlungstypologie in der Gemeinde Konzell [4]	12
Abbildung 11: Energieträger der Wohngebäude in der Gemeinde Konzell [2]	14
Abbildung 12: Energieträger der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Konzell [8]	15
Abbildung 13: Energieträger im Bereich GHD in der Gemeinde Konzell [8]	15
Abbildung 14: Aufteilung der Feuerstätten mit der meisten Verwendung [9]	16
Abbildung 15: Aufteilung der Verbraucher nach Brennstoffen [9]	17
Abbildung 16: Gebäudenetz in Konzell-Ortskern [12] [eigene Bearbeitung]	19
Abbildung 17: Gebäudenetz in Viertel	20
Abbildung 18: Abwassernetz der Gemeinde Konzell	21
Abbildung 19: Nutzwärmeverbrauch im Jahr 2024 nach Energieträgern in der Gemeinde Konzell	22
Abbildung 20: Witterungsbereinigter Nutzwärmebedarf der kommunalen Liegenschaften	23
Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Energieträger	25
Abbildung 22: Witterungsbereinigter Endenergiebedarf der kommunalen Liegenschaften	26

Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ist aktuell in aller Munde. Doch was genau verbirgt sich dahinter? Im Kern geht es um die Entwicklung eines Strategiepapiers, das konkrete Maßnahmen sowie einen Zeitplan umfasst, der auf die spezifischen Gegebenheiten der Gemeinde Konzell abgestimmt ist. Ziel ist es, die Gemeinde bis zum Jahr 2045 CO₂-emissionsfrei zu machen.

Neben dem Klimaschutz bringt die KWP zahlreiche weitere Vorteile – sowohl für die Gemeinde als auch für ihre Bürgerinnen und Bürger. Ein wesentlicher Vorteil für die Kommune besteht in der besseren Nutzung lokal verfügbarer Ressourcen. Dadurch kann die Abhängigkeit von Brennstoffimporten deutlich reduziert werden. Zudem ermöglicht die Wärmeplanung eine langfristige und verlässliche Perspektive für Bürger und Unternehmen hinsichtlich der zukünftigen Wärmeversorgung. Das erhöht die Attraktivität Konzells als Wohn- und Wirtschaftsstandort erheblich. Auch für Hauseigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner bringt die Kommunale Wärmeplanung konkrete Vorteile. So können sie künftig unabhängiger von importierten Brennstoffen und deren Preisschwankungen werden. Ein zusätzlicher positiver Effekt ist die Darstellung möglicher künftiger Wärmeversorgungsoptionen, die für die individuelle Planung hilfreich sein kann [1].

Die Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Konzell gliedert sich in vier zentrale Arbeitspakete: die Bestandsanalyse, die Potenzialanalyse, das Zielszenario sowie die Umsetzungsstrategie. Diese Bausteine bilden das Fundament für eine strukturierte und nachhaltige Planung der zukünftigen Wärmeversorgung. Übergeordnet spielt die Einbindung relevanter Akteure eine wichtige Rolle. Durch die Akteursbeteiligung werden alle wichtigen Interessensgruppen aktiv in den Planungs- und Umsetzungsprozess einbezogen.



Abbildung 1: Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung

Das zu den eben genannten Arbeitspaketen gehörige Ablaufschema ist in Abbildung 1 dargestellt. Gemäß dieser Vorgehensweise ist auch der vorliegende Abschlussbericht aufgebaut. Den Startpunkt

der Ausarbeitung stellt stets eine umfangreiche Bestandsanalyse dar. Die Ergebnisse dieser Bestandsanalyse werden in Kapitel 2 und 3 dargestellt und geben einen aufschlussreichen Einblick in die Struktur des Gebäudebestandes, den aktuellen Stand der Wärmeversorgung sowie den damit verbundenen Treibhausgasemissionen im jeweiligen Betrachtungsgebiet. In Kapitel 4 werden anschließend die Potenziale an Energieeinsparungen und an Erneuerbaren Energie (EE) geprüft. In einem ersten Schritt wird bestimmt, wie der Wärmebedarf durch geeignete Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen reduziert werden kann. Der zweite Schritt umfasst dann die Prüfung der Potenziale an erneuerbaren Energien im jeweiligen Betrachtungsgebiet. Daraus lassen sich dann Ausschlussgebiete sowie Gebiete mit EE-Potenzial ableiten. Dies stellt die Grundlage für die Definition des Zielszenarios hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung dar, welches in Kapitel 5 weiter beschrieben wird. Es wird konkret für das Untersuchungsgebiet aufgezeigt, in welchen Bereichen dezentrale Lösungen eingesetzt werden können oder wo der Aufbau eines Wärmenetzes sowie die Transformation des Gasnetzes hin zu einem Wasserstoffnetz oder Gasnetz auf Basis von erneuerbaren Gasen erfolgen kann.

Zur Erreichung des definierten Zielszenarios ist eine konkrete Umsetzungsstrategie erforderlich, die in Kapitel 6 dargestellt wird. Kernpunkt bilden hierbei konkrete Maßnahmensteckbriefe, in denen eine mögliche Vorgehensweise sowie die damit verbundenen Einspareffekte übersichtlich herausgearbeitet werden. Um die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen und damit verbunden den Weg hin zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu beschleunigen, wird in dem Kapitel 7 eine dezidierte Verstetigungsstrategie ausgearbeitet. Das Controllingkonzept aus Kapitel 8 monitort die Zielerreichung über die nächsten Jahre hinweg. Über alle vorstehenden Arbeitspakete hinweg nimmt die umfangreiche Kommunikationsstrategie, Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung, wie in Kapitel 9 beschrieben, einen wichtigen Stellenwert ein. Damit wird die Akzeptanz in den einzelnen Zielgruppen gefördert und gestärkt, sodass im jeweiligen Untersuchungsgebiet die Wärmewende einen erfolgreichen Weg einschlagen kann.

Die fachliche Bearbeitung der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Konzell erfolgte durch die ACHHAMMER engineering GmbH.

2 Bestandsanalyse

Der erste Schritt der Kommunalen Wärmeplanung ist die Bestandsanalyse. Ziel ist es, den Ist-Zustand der Wärmeversorgung, insbesondere den Wärmebedarf, den Wärmeverbrauch sowie die Prozess-, Raum- und Kältewärme, darzustellen. Vorab wird die grundlegende Struktur in der Gemeinde herausgearbeitet (Kapitel 2.1). Anschließend werden in Kapitel 2.2 die Gebäude hinsichtlich ihrer Kategorien und Typen unterschieden. Zudem wird die Siedlungs- und Gebäudestruktur der Gemeinde Konzell in Bezug auf Baualtersklassen und Nutzung untersucht.

2.1 Beschreibung der Gemeindestruktur

Die Gemeinde Konzell liegt im niederbayerischen Landkreis Straubing-Bogen und verzeichnete im Jahr 2022 bei 59 Eingemeindungen 1.841 Bürger [2] [3].

Konzell liegt in der beliebten Ferienregion zwischen den Städten Straubing und Cham. Sie umfasst eine Gesamtfläche von 26,75 km², wobei die Waldflächen mit 10,21 km² den größten Teil einnehmen. Wohnbebauungsflächen sind hingegen gerade einmal 0,6 km² groß und die Flächen von Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen betragen lediglich 0,3 km². Dabei spielt das Industriegebiet direkt bei Konzell eine entscheidende Rolle [4].

Nachfolgende Abbildung 2 zeigt den Gebietsumgriff der Gemeinde Konzell mit den 59 Eingemeindungen.

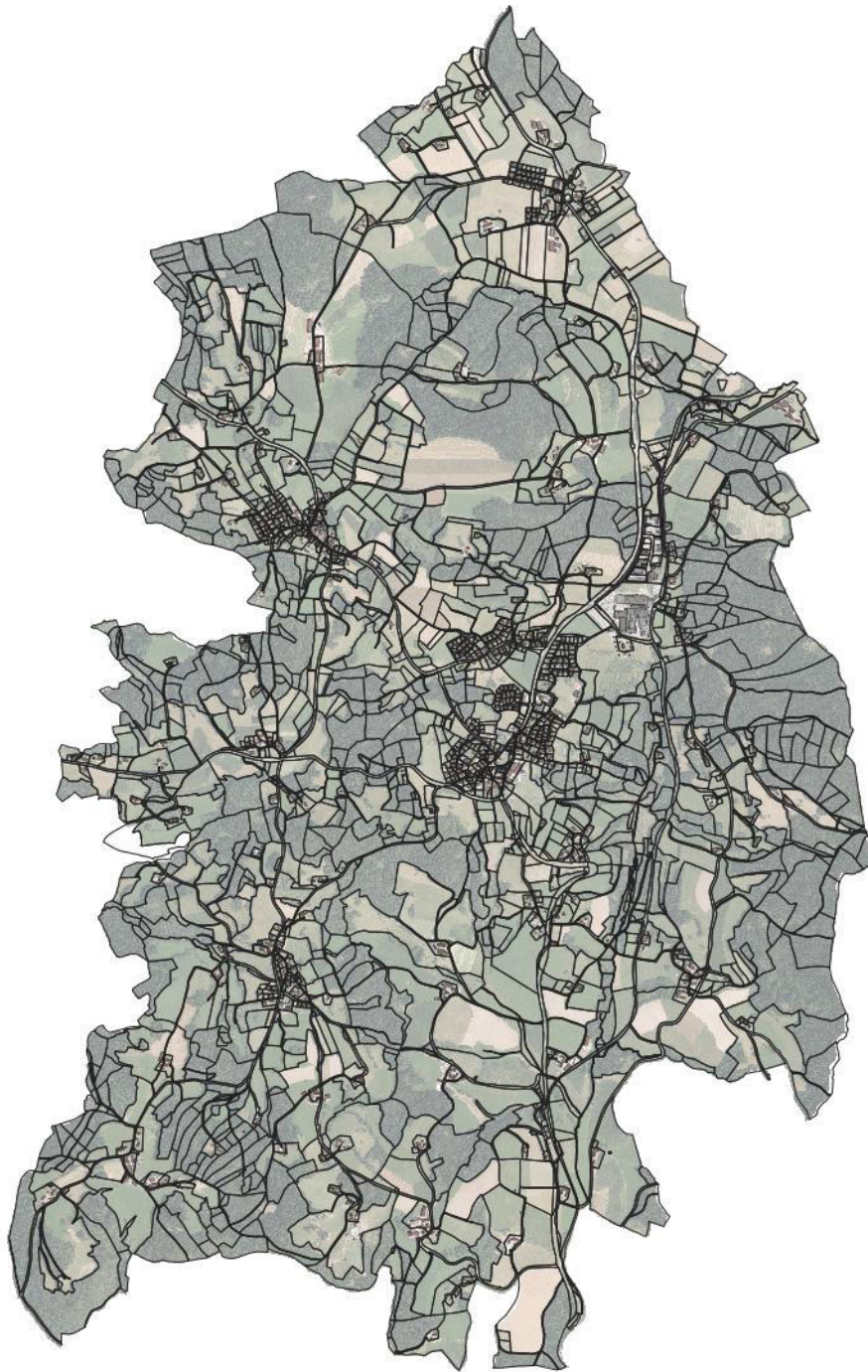


Abbildung 2: Gemeinde Konzell [5]

2.2 Gebäudekategorien und -typen

In diesem Unterkapitel erfolgt neben der Betrachtung der Siedlungstypologie auch eine Analyse der Gebäudestruktur. Dabei werden die Gebäude zunächst hinsichtlich ihres Typs und ihrer Bauweise systematisch eingeordnet, die Baualtersklassen aufgezeigt und die generelle Nutzung dargestellt.

Im Folgenden werden neben der Gesamtbetrachtung, die kommunalen Liegenschaften und die relevanten Unternehmen einzeln aufgeführt.

2.2.1 Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps

Ein Vergleich der Gebäudetypen im Jahr 2023 zeigt, dass rund 85 % der Gebäude (1.388) Wohngebäude sind, während lediglich etwa 15 % (243) auf Nichtwohngebäude entfallen. Unter den Nichtwohngebäuden befinden sich 11 kommunale Liegenschaften, darunter das Rathaus, die Grundschule sowie das Bürgerhaus [6] [7]. In Abbildung 3 ist die Verteilung der Gebäudearten nochmals graphisch aufbereitet.

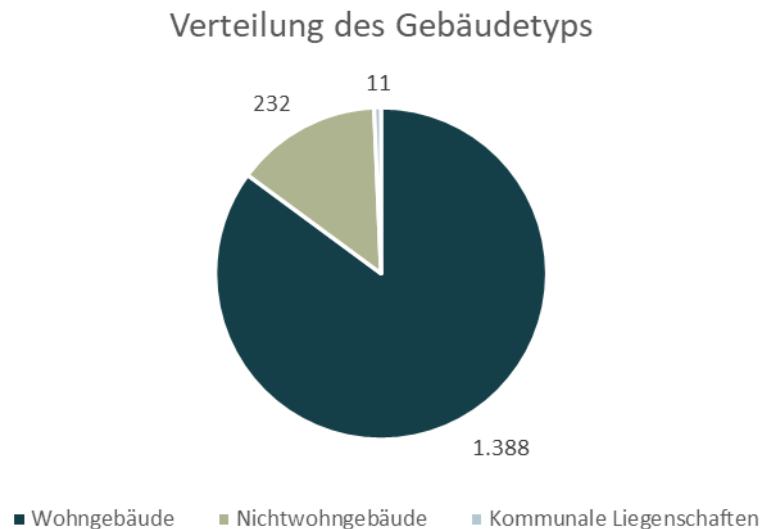


Abbildung 3: Verteilung des Gebäudetyps in der Gemeinde Konzell [6] [7]

Abbildung 4 zeigt die Grundlagen der ALKIS-Daten und somit die jeweilige Nutzung in der Gemeinde Konzell. Dabei wird die Gebäudenutzung für jedes Bestandsgebäude entsprechend der Legende dargestellt.

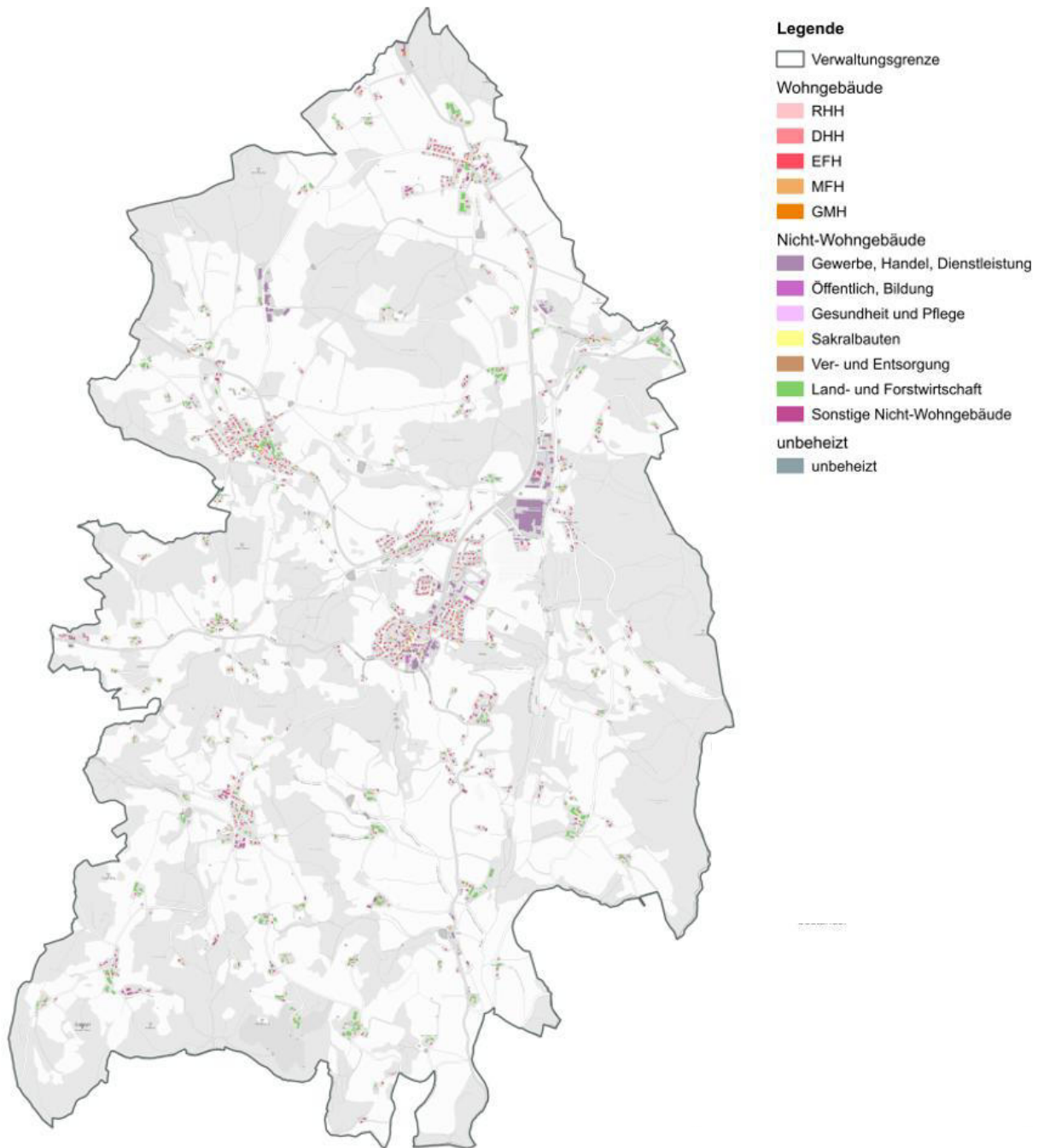


Abbildung 4: Gebäudenutzung in der Gemeinde Konzell [5]

Ein genauerer Blick auf die Zensusdaten von 2022 verdeutlicht, dass der überwiegende Teil der Gebäude freistehende Häuser sind – insgesamt 618. Zusätzlich sind laut Zensus 9 Doppelhaushälften in der Gemeinde Konzell erfasst. Darüber hinaus existieren 39 weitere Gebäude, die aufgrund unzureichender Informationen keiner konkreten Gebäudekategorie zugeordnet werden können (siehe Abbildung 5). Diese Wohngebäude lassen sich in Ein- und Mehrfamilienhäuser untergliedern, wobei 85 % Einfamilienhäuser mit nur einer Wohneinheit und 15 % Mehrfamilienhäuser ausmachen [2].

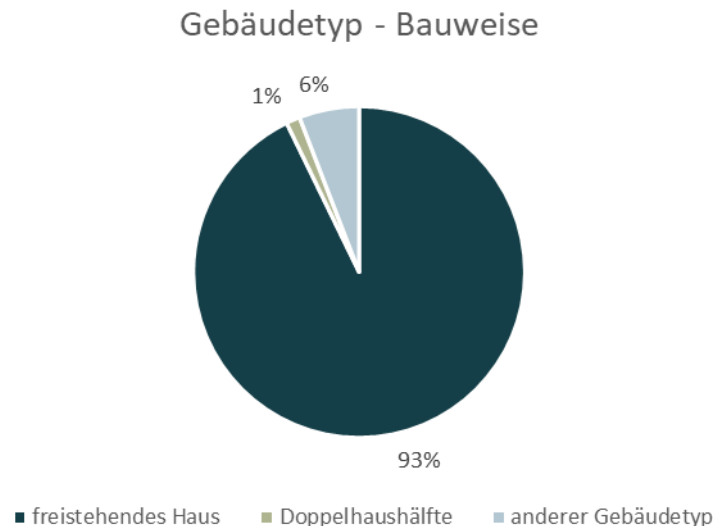


Abbildung 5: Gebäudetyp - Bauweise in der Gemeinde Konzell [2]

Wie bereits erwähnt, nimmt der Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) in der Gemeinde Konzell lediglich eine Fläche von 0,3 km² ein. Der überwiegende Teil dieser Flächen konzentriert sich auf das unmittelbar an Konzell angrenzende Industriegebiet.

2.2.2 Ermittlung der überwiegenden Baualtersklasse der Gebäude

Die Auswertung der Baualtersklassen der Wohngebäude in der Gemeinde Konzell zeigt über die Jahre hinweg deutliche Unterschiede in der Bautätigkeit (siehe Abbildung 6 und Abbildung 7). Den stärksten Zuwachs an Neubauten gab es im Zeitraum von 1970 bis 1979 mit insgesamt 100 errichteten Gebäuden. Auffällig ist zudem die hohe Anzahl an Gebäuden, die vor 1919 errichtet wurden. Mit 94 Bauten stellt diese Altersklasse die zweitgrößte Gruppe dar. In den Jahren 1919 bis 1949 wurden lediglich 47 Wohngebäude gebaut, zwischen 1950 und 1959 waren es 27, und im Zeitraum von 1960 bis 1969 stieg die Zahl wieder auf 62 Gebäude an.

In den Jahrzehnten von 1990 bis 1999 (89 Gebäude) und von 2000 bis 2009 (88 Gebäude) blieb die Bautätigkeit auf einem vergleichbaren Niveau. Zwischen 2010 und 2015 ist hingegen ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen: In diesem Zeitraum wurden nur 24 neue Wohngebäude errichtet. Seit 2016 ist jedoch mit 48 Gebäuden wieder ein Anstieg der Neubautätigkeit festzustellen [2].

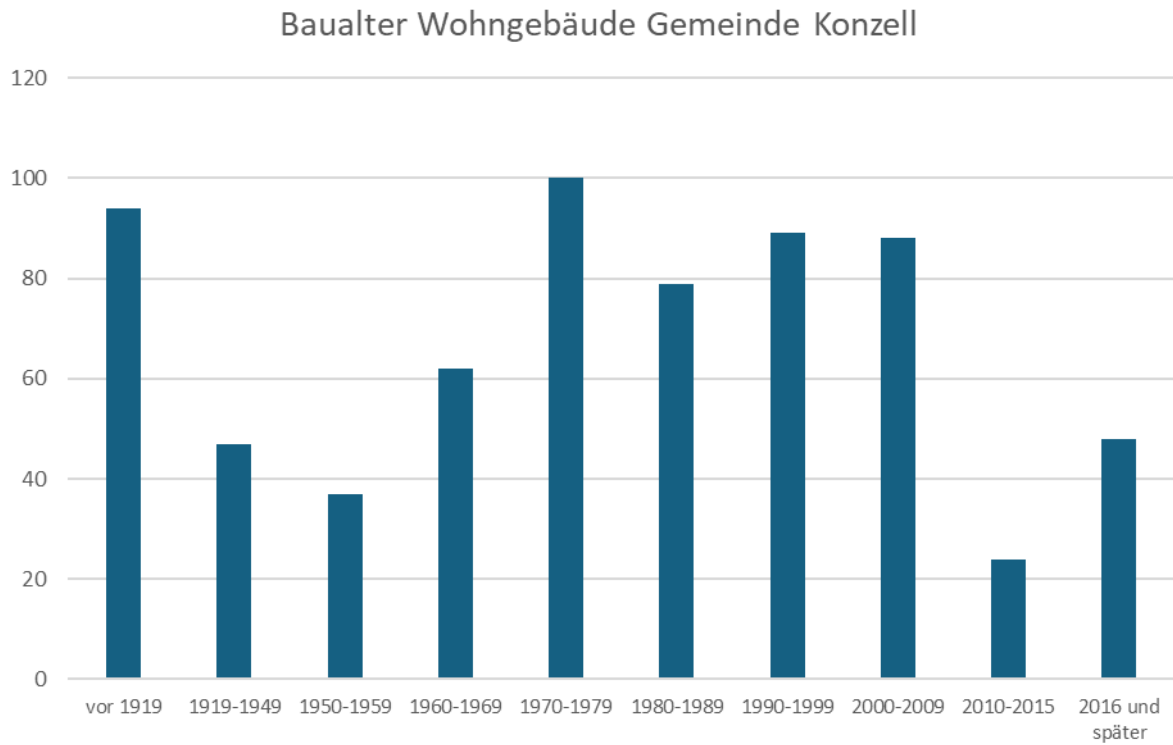


Abbildung 6: Baualter der Wohngebäude in der Gemeinde Konzell [2]

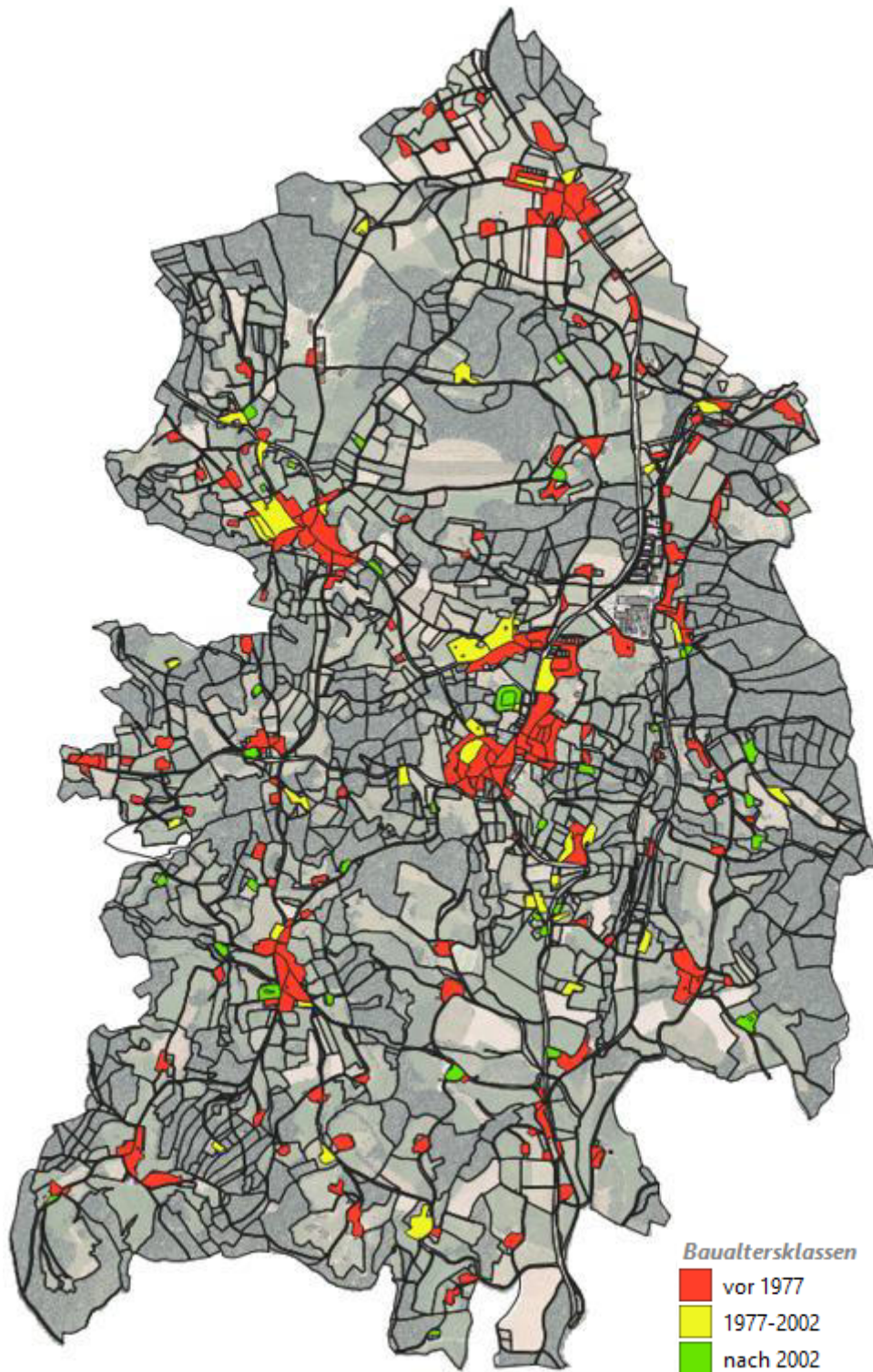


Abbildung 7: Baualter des Wohngebäudebestandes in der Gemeinde Konzell

Bei der Auswertung der Baualterklassen kommunaler Liegenschaften in Konzell fällt auf, dass sogar zwei Gebäude vor 1919 errichtet wurden, während der restliche Bestand im Zeitraum zwischen 1970 und 1989 entstanden ist. Lediglich ein Gebäude stammt aus dem Baualter 2016 und später [8]. Auch hier ist die genaue Verteilung der Baualter für die kommunalen Liegenschaften in Abbildung 8 grafisch dargestellt.

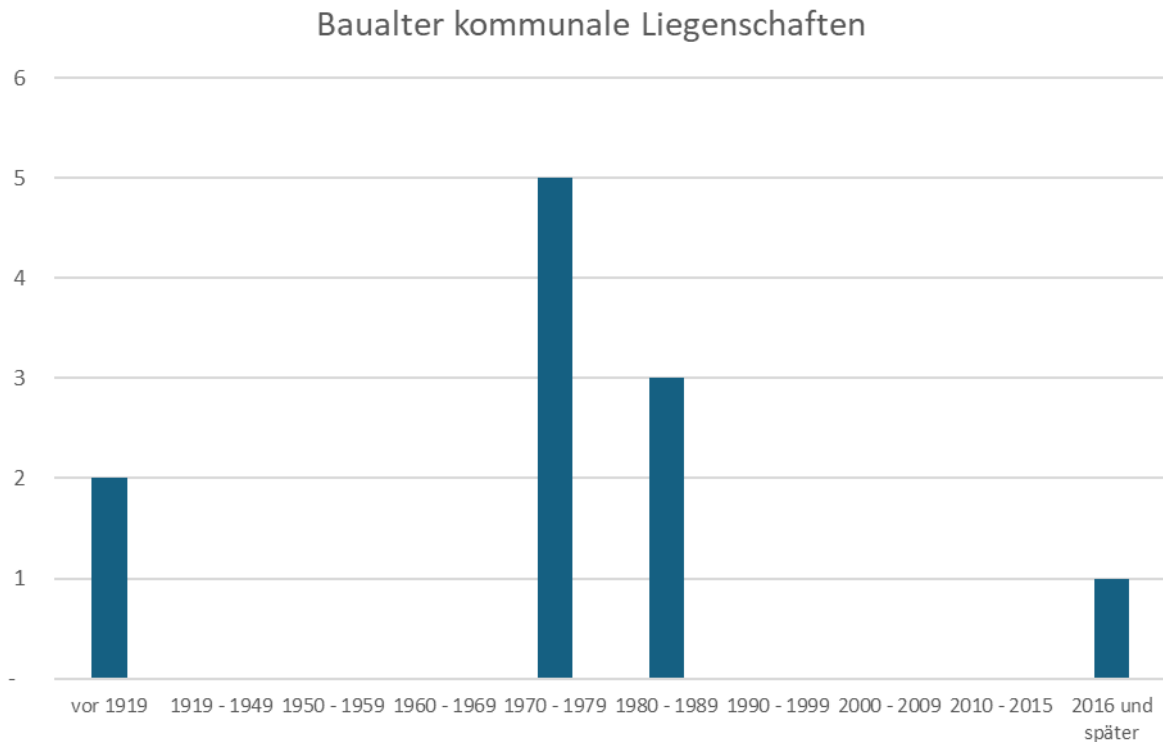


Abbildung 8: Baualter der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Konzell [8]

2.2.3 Analyse der Siedlungstypologie

Bei der Analyse der Siedlungstypologie lassen sich verschiedene Nutzungsarten unterscheiden: reine Wohnbebauung, gemischte Nutzung, Gewerbe und Industrie, Sport, Freizeit und Erholung, Friedhof, Entsorgung sowie sonstige Nutzungen, wie in Abbildung 9 abzulesen.



Abbildung 9: Siedlungsstruktur in der Gemeinde Konzell [5]

In Konzell dominiert die gemischte Nutzung mit einem Anteil von 47,7 %. Dahinter folgt die reine Wohnbebauung mit 33,8 %. Gewerbe- und Industrieflächen machen lediglich 14,6 % des Gesamtanteils aus. Deutlich geringer sind die Flächenanteile für Sport und Erholung (2,3 %), Entsorgung (0,2 %) sowie besondere funktionale Nutzungen wie beispielsweise das Rathaus, das lediglich 0,8 % der Gesamtfläche einnimmt (siehe Abbildung 10).

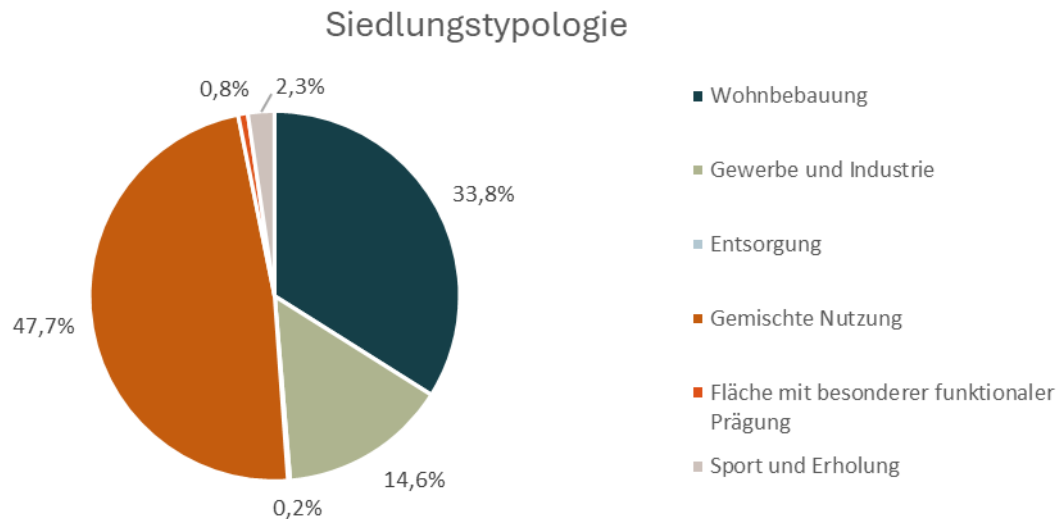


Abbildung 10: Siedlungstypologie in der Gemeinde Konzell [4]

Betrachtet man die Verteilung der verschiedenen Typologien nach Bodenfläche, zeigt sich, dass in der Gemeinde Konzell der größte Anteil auf vegetationsgeprägte Flächen entfällt. Dazu zählen Ackerland, Grünland und Grünanlagen, Wald, Gehölz, Sumpfgebiete, Obstplantagen, Gartenland sowie vegetationslose Flächen. Insgesamt umfasst diese Kategorie rund 2.350 Hektar. Im Vergleich dazu nimmt die Fläche der Wohnbebauung mit knapp 60 Hektar nur einen kleinen Teil ein. Noch geringer ist der Anteil an Industrie- und Gewerbeflächen, der mit lediglich 26 Hektar nur etwa ein Drittel der Wohnbaufläche ausmacht [4].

3 Analyse der Energieinfrastruktur

Im nächsten Schritt wird die Energieerzeugung in der Gemeinde näher untersucht. Hierzu werden die eingesetzten Energieträger, die vorhandenen Wärmeerzeuger und die Energieinfrastruktur im gesamten Gemeindegebiet analysiert. Dabei wird nochmals genauer zwischen zentraler und dezentraler Wärmeerzeugung unterschieden. Diese Analyse des Bestands bildet die Grundlage für die weitere Bearbeitung, wie die Einteilung der Gemeinde in Wärmeversorgungsgebiete oder die Definierung des Zielszenarios.

In der Gemeinde Konzell wurde hierbei auf die folgenden Datenquellen zurückgegriffen:

- ALKIS-Daten
- Zensusdaten
- LOD2-Daten & offenes Kartenmaterial
- Ergebnisse des Energienutzungsplans für den Landkreis Straubing-Bogen
- Zur Erhöhung der Detailschärfe werden die allgemein zugänglichen Datenquellen um die folgenden spezifischen Informationsquellen ergänzt:
 - Kehrbuchdaten des Landesamtes für Statistik
 - Stromabsatzdaten der Bayernwerke

3.1.1 Bestehende Wärmeversorgungsstruktur

Der größte Anteil der Wärmeversorgung wird derzeit mit etwa 41 % aus Heizöl gedeckt, gefolgt von Holz, das mit 39 % einen nahezu gleichen Anteil ausmacht. Weitere Quellen zur Wärmegewinnung sind Flüssiggas (4 %), Fernwärme (3 %), Strom (2 %), sowie erneuerbare Energiequellen wie Solarthermie, Geothermie oder Wärmepumpen, die insgesamt 4,5 % ausmachen. Der Anteil der Biomasse ohne Holz und Biogas liegt bei 0,5 %. Bemerkenswert ist, dass etwa 6 % der Wohnungen in der untersuchten Region keine eigene Heizungsanlage besitzen, wie in Abbildung 11 ersichtlich wird.

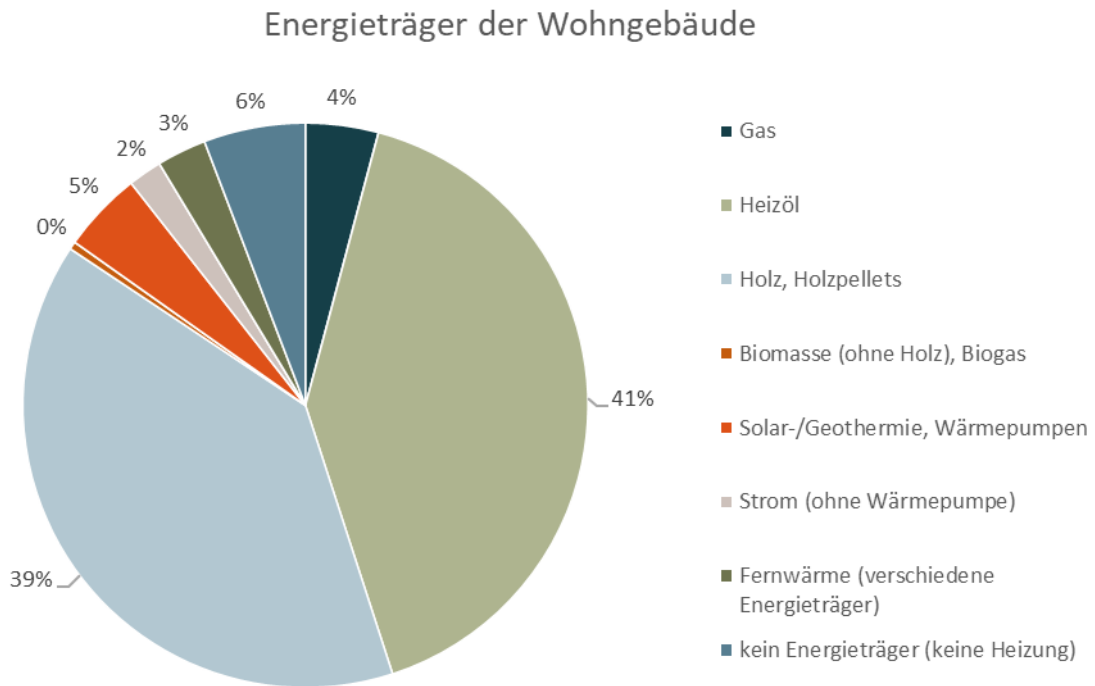


Abbildung 11: Energieträger der Wohngebäude in der Gemeinde Konzell [2]

Bei der Betrachtung der kommunalen Liegenschaften gemäß Abbildung 12 fällt auf, dass lediglich 9 % der Gebäude mit Heizöl beheizt werden. Im Gegensatz dazu erfolgt die Wärmeversorgung der meisten Gebäude überwiegend über Strom, mit einem Anteil von 45 %. Es ist jedoch zu beachten, dass es sich bei diesen Gebäuden größtenteils um Objekte wie die der Freiwilligen Feuerwehren in den Gemeindegebieten oder die Kirche in Gossersdorf handelt und die Beheizung der Gebäude nur punktuell stattfindet. Besonders hervorzuheben ist auch, dass vier Gebäude, was 36 % der Gesamtzahl entspricht, an ein Wärmenetz angeschlossen sind und ein weiteres Gebäude mit Biomasse beheizt wird. Damit werden bereits 45 % der kommunalen Liegenschaften mit erneuerbaren Energien beheizt.

Energieträger der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Konzell

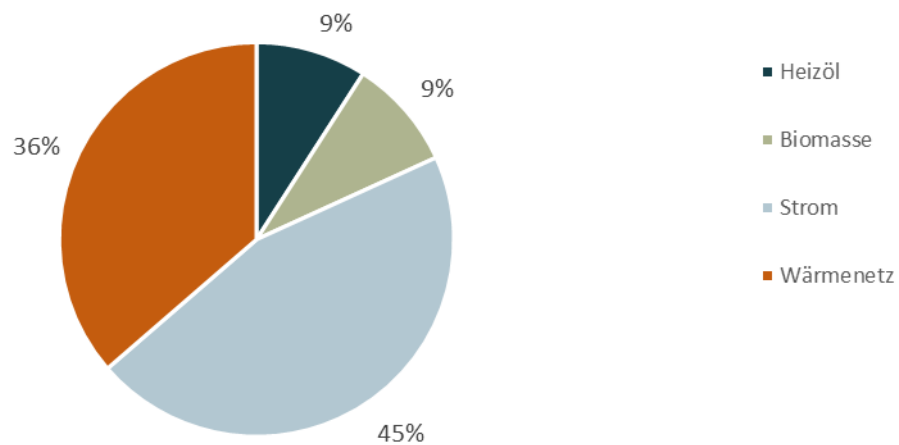


Abbildung 12: Energieträger der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Konzell [8]

Zudem wurden Erhebungsbögen an alle Unternehmen im Gemeindebereich Konzell versandt. Insgesamt sieben Unternehmen haben sich hier aktiv am Prozess der Wärmeplanung beteiligt und einen befüllten Erhebungsbogen zurückgesandt. Daran kann eine erste Tendenz der Verteilung im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung & Industrie (GHD) herausgearbeitet werden.

vorherrschende Energieträger im Bereich GHD in der Gemeinde Konzell

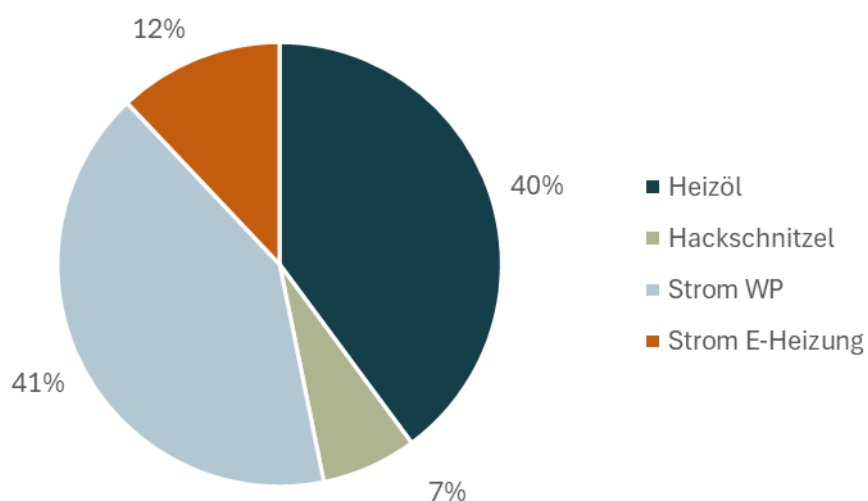


Abbildung 13: Energieträger im Bereich GHD in der Gemeinde Konzell [8]

Die Abbildung 13 zeigt dabei klar auf, dass im Sektor GHD der Wärmebedarf bereits zu über 40 % auf Basis von Wärmepumpenanlagen bereitgestellt wird. Ein ebenso großer Prozentsatz (= 40%) des Wärmebedarfs erfolgt auf Basis von fossilem Heizöl. Biomasse sowie Stromdirektheizungen spielen mit 7 % bzw. 12 % eine eher untergeordnete Rolle.

3.1.2 Dezentrale Wärmeerzeuger

Den größten Anteil an der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet Konzell nimmt die dezentrale Wärmebereitstellung ein. Zur Analyse dieses Versorgungsanteils wurden die Kkehrbuchdaten aus dem Jahr 2022 herangezogen, welche vom Bayerischen Landesamt für Statistik für jede Kommune bereitgestellt werden. Diese Datensätze enthalten straßenzugspezifische Informationen, unter anderem zur Anzahl der Wärmeerzeuger, deren durchschnittlichem Alter sowie zur mittleren Nennwärmeleistung. Darüber hinaus geben die Kkehrbuchdaten Aufschluss über die in den einzelnen Straßenzügen verwendeten Brennstoffe und den jeweiligen Anteil fossiler Energieträger. Sie ermöglichen zudem eine Einschätzung, welche Arten von Feuerstätten innerhalb der Gemeinde am häufigsten zum Einsatz kommen (vgl. Abbildung 14).

Für die Gemeinde Konzell wurden insgesamt 613 dezentrale Wärmeerzeuger erfasst. Diese weisen ein durchschnittliches Alter von 21 Jahren sowie eine mittlere Nennwärmeleistung von 36,6 kW auf (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Allgemeine Informationen aus den Kkehrbuchdaten der Gemeinde Konzell [9]

Anzahl	Durchschnittsalter	Mittlere Nennwärmeleistung	Anteil fossile Energieträger
613	21 a	36,6 kW	63,6 %

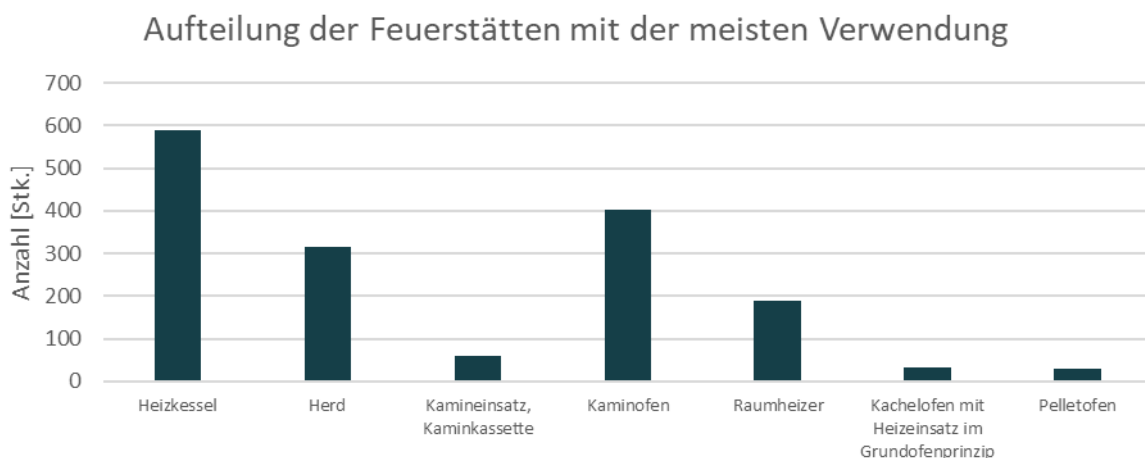


Abbildung 14: Aufteilung der Feuerstätten mit der meisten Verwendung [9]

Wie bereits erläutert, liefern die Kehrbuchdaten detaillierte Informationen zur Aufschlüsselung des Energieverbrauchs nach verwendeten Brennstoffen. Dabei erfolgt die Unterscheidung in vier Hauptkategorien: feste Biomasse, Heizöl, sonstige erneuerbare Energien sowie sonstige fossile Brennstoffe.

Die Auswertung der Brennstoffverteilung zeigt, dass rund 56 % der erfassten Wärmeerzeuger mit Heizöl betrieben werden. An zweiter Stelle steht die feste Biomasse, die von etwa 36 % der Verbraucher genutzt wird. Der Anteil sonstiger fossiler Brennstoffe liegt bei lediglich 8 %, während sonstige erneuerbare Energien mit rund 1 % nur eine sehr geringe Rolle spielen (vgl. Abbildung 15).

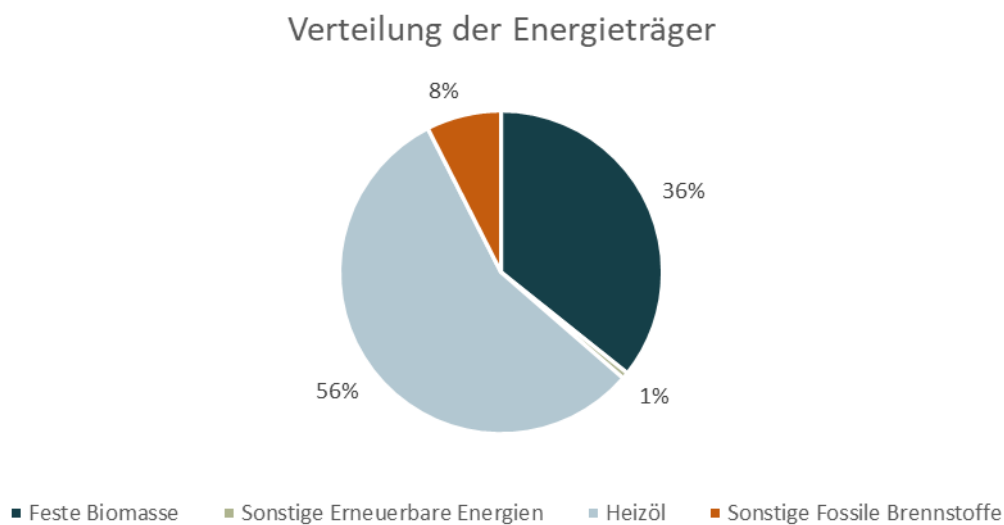


Abbildung 15: Aufteilung der Verbraucher nach Brennstoffen [9]

3.1.3 Leitungsgebundene Energieträger – Stromabsatz dezentraler Wärmeerzeuger

Im folgenden Abschnitt werden strombasierte dezentrale Wärmeversorgungsanlagen – wie beispielsweise Wärmepumpen und Speicherheizungen – näher analysiert. Zur Erhebung der relevanten Kennzahlen wurden Netzabsatzdaten für Strom bei der Bayernwerk AG angefordert.

Betrachtet man den Zeitraum nun von 2021 bis 2023 wurden durch Speicherheizungen eine elektrische Absatzmenge von insgesamt 781 MWh und durch Wärmepumpen 1.108 MWh erzielt. Für die Speicherheizungen wurde ein Wirkungsgrad von 100% angesetzt. Für die Wärmepumpen kann gemäß den Vorgaben des Technikatalogs Wärmeplanung [10] eine Jahresarbeitszahl von 3,75 angesetzt werden. Somit wurden in diesem Zeitraum rund 4.883 MWh Strom für die dezentrale Wärmeherzeugung verwendet.

Tabelle 2: Absatzmengen der Strommengen für die Gemeinde Konzell [11]

Verbraucher	Absatzmenge (MWh)	Absatzmenge (MWh _{th})
Speicherheizung	781 MWh	781 MWh
Wärmepumpen	1.108 MWh	4.102 MWh
Gesamt	1.889 MWh	4.883 MWh

3.1.4 Analyse bestehender Netze

Neben den dezentralen Wärmeerzeugern spielen die unterschiedlichen Netze im Gemeindegebiet eine wichtige Rolle in der Wärmeerzeugung. Dabei sind im Untersuchungsgebiet die folgenden unterschiedlichen Typen von Netzen vorhanden:

- Bestehende Wärmenetze und -leitungen
- Abwassernetz

Diese unterschiedlichen Netztypen werden im Folgenden detailliert analysiert und ausgewertet.

Bemerkenswert ist, dass im gesamten Gemeindegebiet kein Gasnetz existiert, was die Art der Energieversorgung und die infrastrukturelle Entwicklung in der Region prägt.

3.1.4.1 Bestehende Wärmenetze und -leitungen

Derzeit existieren in der Gemeinde Konzell zwei unterschiedliche Wärmenetze:

Das erste Netz stellt das Wärmenetz Konzell-Ortskern dar (siehe Abbildung 16). Ausgehend von der Gärtnerei werden mehrere kommunale Liegenschaften sowie einige Wohngebäude mit Wärme versorgt. Zu den kommunalen Abnehmern zählen das Rathaus, der Kindergarten, die Grundschule sowie die Konzeller Mitte. Das Netz erstreckt sich über eine Gesamtlänge von rund 334 Metern. Die jährliche Wärmenachfrage der angeschlossenen Verbraucher beträgt insgesamt 853,7 MWh. Die Wärmeversorgung dieses Netzes erfolgt mittels eines 300 kW Hackschnitzelkessels sowie eines Pufferspeichers mit einem Volumen von 10.000 Litern.

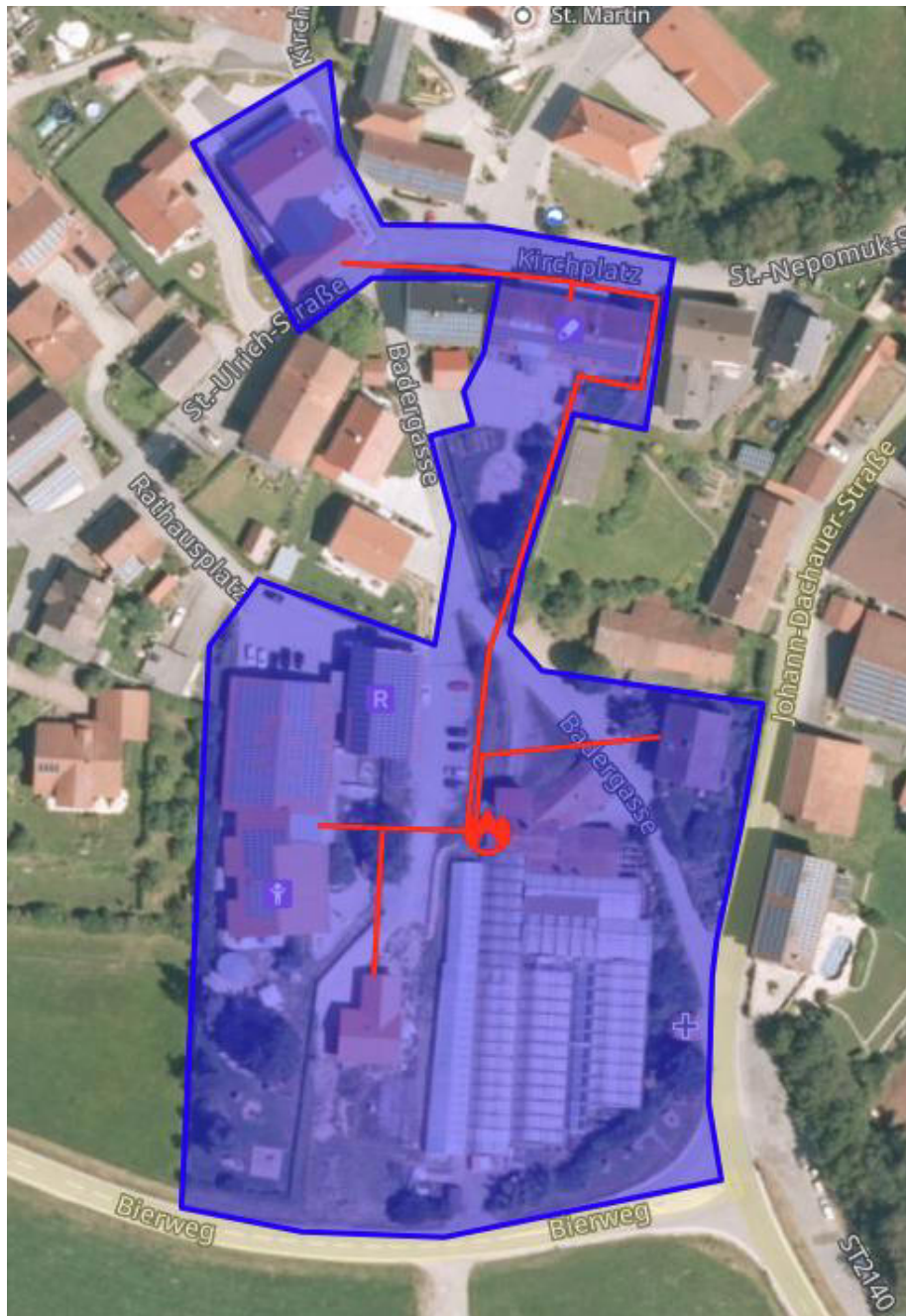


Abbildung 16: Gebäudenetz in Konzell-Ortskern [12] [eigene Bearbeitung]

Tabelle 3: Analyse der Wärmenetze und -leitungen

Medium:	Wasser
Temperaturen:	$T_{\text{vor}} = 80\text{ °C}$ / $T_{\text{rück}} = 60\text{ °C}$
Trassenlänge:	Ca. 335 m
Gesamtanzahl der Anschlüsse:	6 Stk.

Das zweite Wärmenetz findet sich im Ortsteil Viertl wieder (siehe Abbildung 17). Die örtliche Biogasanlage liefert neben Strom, der ins Netz eingespeist wird, auch Wärme für ein Wärmenetz mit sechs Anschlüssen sowie weiteren Gebäuden und Trocknungsanlagen. Der jährliche Wärmeverbrauch liegt insgesamt bei etwa 828 MWh, bei einer Netzlänge von 500 Metern.



Abbildung 17: Gebäudenetz in Viertl

Tabelle 4: Analyse der Wärmenetze und -leitungen

Medium:	Wasser
Temperaturen:	$T_{\text{vor}} = 80\text{ °C} / T_{\text{Rück}} = 60\text{ °C}$
Trassenlänge:	500 m
Gesamtanzahl der Anschlüsse:	6 Stk.

Ein Erdgasnetz ist in der Gemeinde Konzell nicht vorhanden. Es gibt zum Zeitpunkt der Ausarbeitungen auch keinerlei Überlegungen ein entsprechende Erdgasnetz im Gemeindegebiet zu errichten.

3.1.4.2 Abwassernetz

Die Abwasserentsorgung im gesamten Gemeindegebiet obliegt der Zuständigkeit der Gemeinde. Eine eigene Kläranlage befindet sich nicht innerhalb des Gemeindegebiets. In der folgenden Abbildung 18 ist das Abwassernetz der Gemeinde zu sehen.

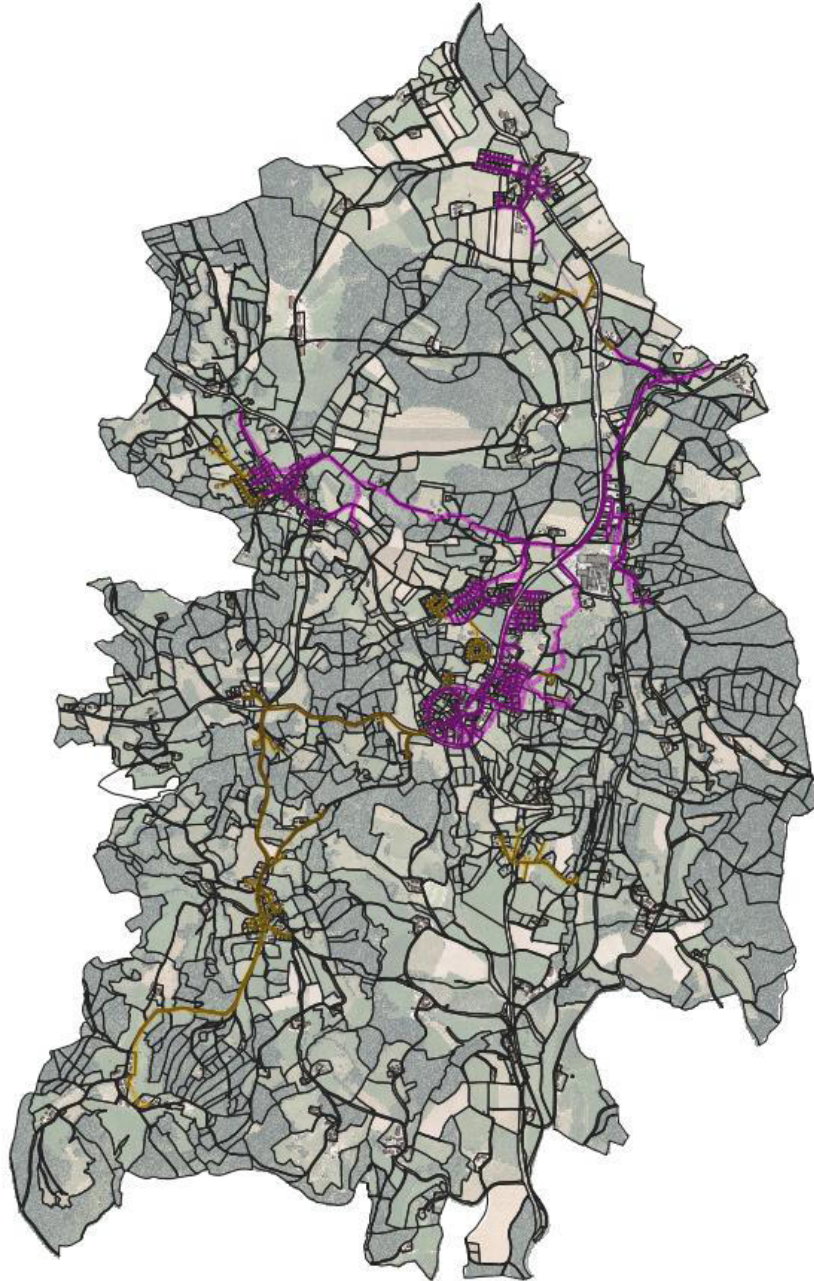


Abbildung 18: Abwassernetz der Gemeinde Konzell

3.2 Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme

In diesem Abschnitt erfolgt eine Analyse der Energiemengen im Bereich Wärme auf Basis von Bedarfs- und Verbrauchsdaten sowie der Endenergie. Darüber hinaus werden die wesentlichen Kennzahlen zur Wärmenutzung in der Gemeinde Konzell dargestellt.

3.2.1 Bedarfs- und Verbrauchswerte Wärme

Im ersten Schritt wurden die Bedarfswerte der dezentralen Wärmeversorgung auf Basis der eingesetzten Energieträger und mithilfe der Kehrbuchdaten ermittelt. Die Berechnung der Wärmeleistung je Straße erfolgte durch Multiplikation der Anzahl der Abnehmer mit der durchschnittlichen Nennwärmeleistung. Zur Ermittlung des jährlichen Wärmebedarfs wurden standardisierte Vollbenutzungsstunden herangezogen.

Betrachtet man den gesamten Nutzwärmeverbrauch in Konzell, ergeben sich die folgenden Erkenntnisse: Bei der Analyse der Verteilung nach Energieträgern wird deutlich, dass fossile Energieträger den größten Anteil mit 54,8 % ausmachen, was 19,9 GWh pro Jahr entspricht. Dieser Anteil setzt sich zu 48,8 % aus Heizöl (17,7 GWh/a) und zu 6,0 % aus Sonstigen (2,2 GWh/a) zusammen. Erneuerbare Energieträger machen 31,7 % des Verbrauchs aus (11,5 GWh/a), wobei 27,3 % auf Biomasse (9,9 GWh/a), 3,3 % auf Wärmenetze (1,2 GWh/a) und 1,1 % auf Solarthermie (0,4 GWh/a) entfallen. Der Anteil des Stromverbrauchs zur Wärmeerzeugung ist mit insgesamt 13,5 % (4,9 GWh/a) etwas geringer. Davon entfallen 11,3 % (4,1 GWh/a) auf den Einsatz von Wärmepumpen, während Speicherheizungen/E-Heizungen mit 2,2 % (0,8 GWh/a) eine untergeordnete Rolle spielen. Die Verteilung des Nutzwärmeverbrauchs ist zudem in der Abbildung 19 zu sehen.

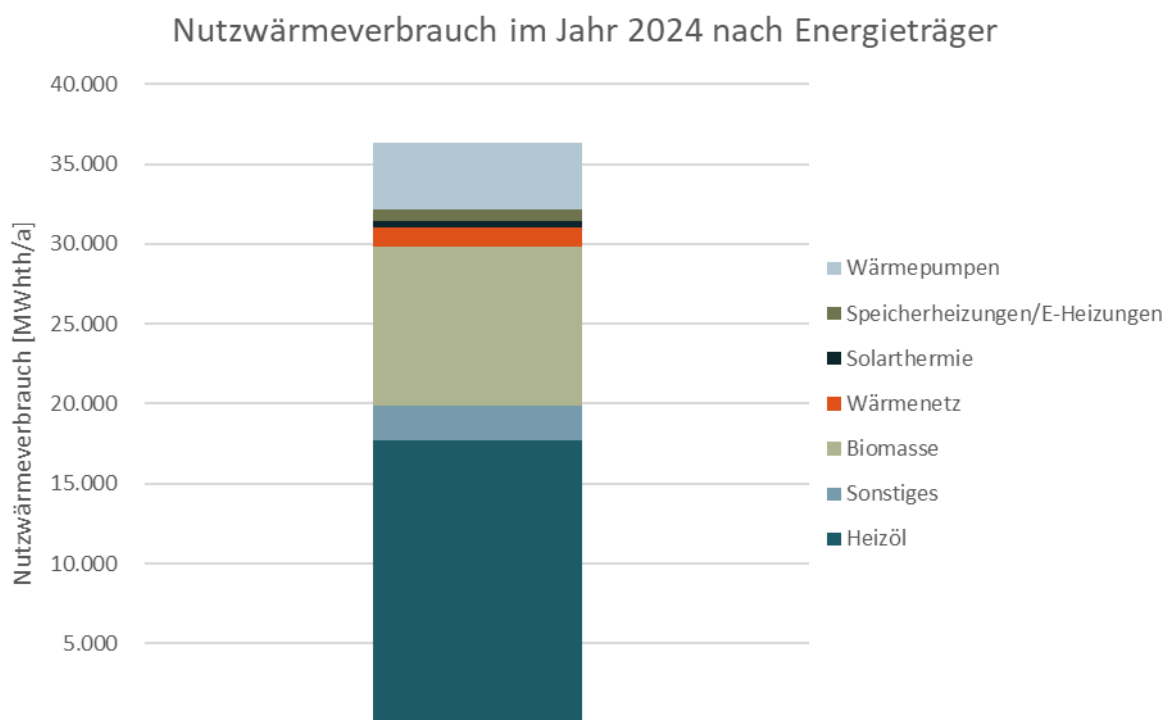


Abbildung 19: Nutzwärmeverbrauch im Jahr 2024 nach Energieträgern in der Gemeinde Konzell

Für die kommunalen Liegenschaften in Konzell ergibt sich dabei ein witterungsbereinigter Nutzwärmebedarf von rund 370 MWh pro Jahr. Der größte Einzelverbrauch entfällt auf die Grundschule mit etwa 142 MWh pro Jahr. Das entspricht rund 38 % des gesamten kommunalen Wärmebedarfs. Es folgt das Rathaus sowie der Bauhof mit Mehrzweckhalle, deren Verbrauch bei knapp 99 MWh liegt – das sind zusammen rund 53 %. Die Freiwillige Feuerwehr Auggenbach weist mit einem punktuell auftretenden Wärmebedarf den niedrigsten Verbrauch auf.

Auch bei der Aufschlüsselung nach Energieträgern zeigt sich eine deutliche Verteilung entsprechend Abbildung 20: Das Wärmenetz deckt mit 240,5 MWh pro Jahr den größten Anteil am witterungsbereinigten kommunalen Nutzwärmebedarf, was rund 65 % entspricht. Danach folgen Biomasse mit knapp 96 MWh (26 %), Strom mit etwa 17 MWh (5 %) und Heizöl mit ca. 16 MWh (4 %).

Witterungsbereinigter Nutzwärmebedarf der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Konzell

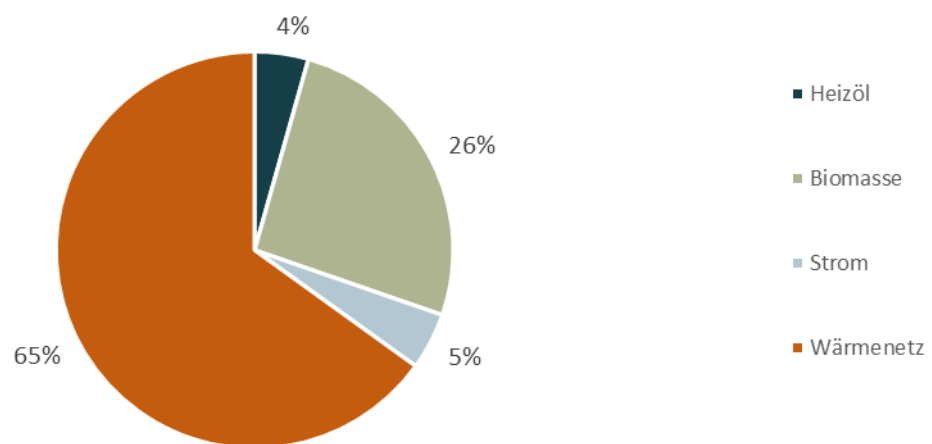


Abbildung 20: Witterungsbereinigter Nutzwärmebedarf der kommunalen Liegenschaften

Bei der Betrachtung nach Sektoren (vgl. Tabelle 5) zeigt sich, dass 85 % des Verbrauchs, also 33,8 GWh/a, durch Wohngebäude verursacht werden. Diese setzen sich zu 74 % (26,9 GWh/a) aus Raumwärme und zu 11 % (4,0 GWh/a) aus Warmwasseraufbereitung zusammen. Die zweitgrößten Verbraucher sind die gewerblichen und industriellen Gebäude (GHD und Industrie) mit nur 5,1 GWh/a, was 14 % des Gesamtverbrauchs ausmacht. Die kommunalen Liegenschaften haben mit nur 1 % einen sehr kleinen Anteil am Nutzwärmeverbrauch, mit einem Jahresverbrauch von knapp 0,4 GWh/a.

Tabelle 5: Nutzwärmeverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Konzell

Nutzwärmeverbrauch nach Sektoren			
Wohngebäude	30.843	MWh _{th} /a	85%
<i>davon Raumwärme</i>	26.875	MWh _{th} /a	74%
<i>davon Warmwasser</i>	3.968	MWh _{th} /a	11%
Kommunale Liegenschaften	370	MWh _{th} /a	1%
GHD + Industrie	5.081	MWh _{th} /a	14%
<i>davon Prozesswärme</i>	-	MWh _{th} /a	0%
Nutzwärmeverbrauch GESAMT	36.294	MWh_{th}/a	100%

3.2.2 Endenergie Wärme

Für die Berechnung der Endenergieverbräuche der dezentralen Wärmeerzeuger und deren Energieträger wird der Wärmeverbrauch mit dem jeweiligen Wirkungsgrad multipliziert.

Betrachtet man den gesamten Endenergieverbrauch in Konzell (siehe Abbildung 21), ergeben sich folgende Erkenntnisse: Bei der Analyse der Verteilung nach Energieträgern wird deutlich, dass fossile Energieträger den größten Anteil ausmachen, nämlich 60,1 %, was 22,6 GWh pro Jahr entspricht. Dieser Anteil setzt sich zu 53,4 % aus Heizöl (20,1 GWh/a) und 6,7 % aus sonstigen fossilen Energieträgern (2,5 GWh/a) zusammen. Erneuerbare Energieträger decken insgesamt 34,9 % des Wärmeverbrauchs, was einem jährlichen Energieaufwand von 13,1 GWh entspricht. Davon entfallen 30,6 % (11,5 GWh/a) auf Biomasse, 3,2 % (1,2 GWh/a) auf Wärmenetze und 1,1 % (0,4 GWh/a) auf Solarthermie.

Der Anteil des Stromverbrauchs zur Wärmeerzeugung ist mit insgesamt 5,0 % (1,9 GWh/a) vergleichsweise gering. Dabei werden 2,1 % (0,8 GWh/a) über Speicherheizungen/E-Heizungen und 2,9 % (1,1 GWh/a) über Wärmepumpen abgedeckt.

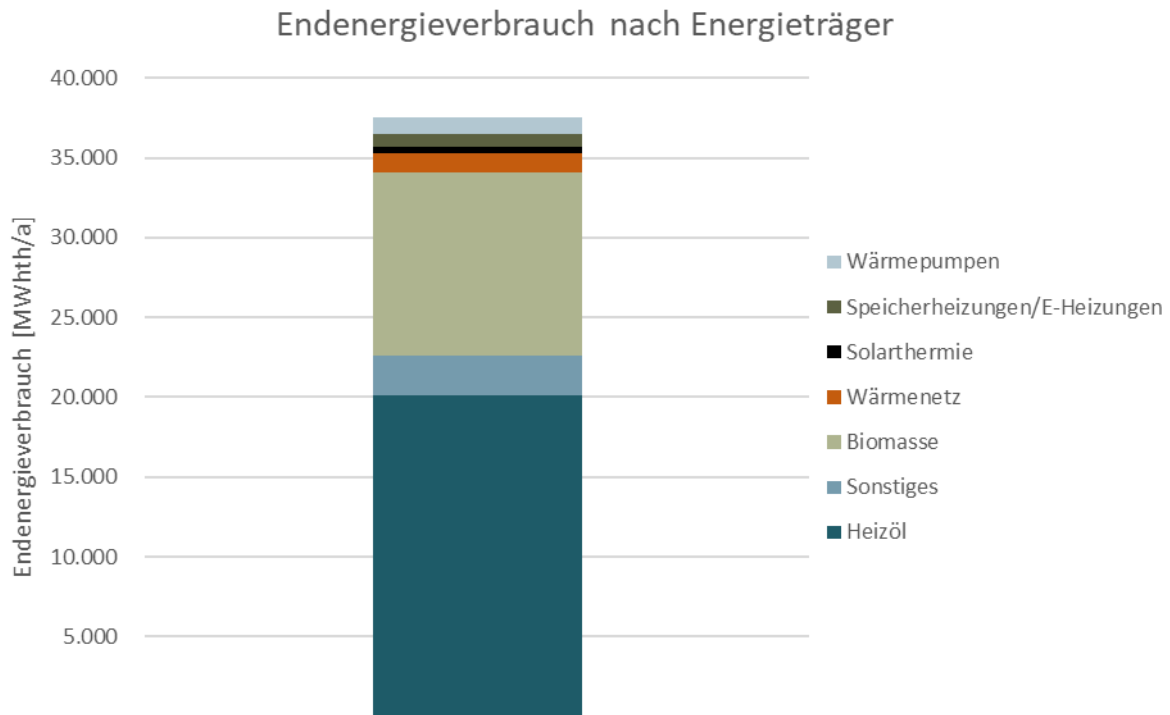


Abbildung 21: Endenergieverbrauch nach Energieträger

Für die kommunalen Liegenschaften in Konzell ergibt sich dabei ein witterungsbereinigter Endenergiebedarf von rund 442 MWh pro Jahr.

Bei der Aufschlüsselung nach den Energieträgern zeigt sich die nachfolgende Verteilung gemäß Abbildung 22: Das Wärmenetz deckt mit 300,6 MWh pro Jahr den größten Anteil am witterungsbereinigten kommunalen Endenergiebedarf, was rund 68 % entspricht. Danach folgen Biomasse mit etwa 106 MWh (24 %), Strom mit ca. 17 MWh (4 %) und Heizöl mit 18 MWh (4 %).

Witterungsbereinigter Endenergiebedarf der kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Konzell

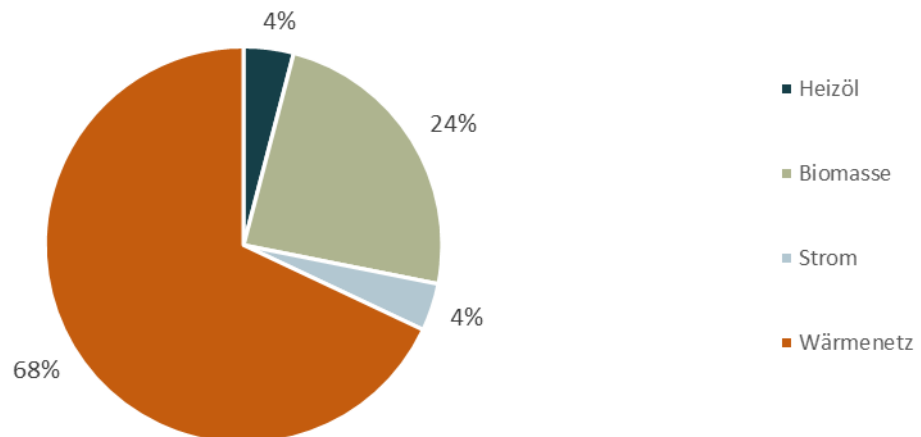


Abbildung 22: Witterungsbereinigter Endenergiebedarf der kommunalen Liegenschaften

Bei der Betrachtung nach Sektoren (siehe Tabelle 6) wird ersichtlich, dass 85 % des Verbrauchs, also 31,9 GWh pro Jahr, auf Wohngebäude entfallen. Diese setzen sich zu ebenfalls 85 % (31,9 GWh/a) aus Raumwärme und zu 0 % aus der Warmwasseraufbereitung zusammen. Die zweitgrößten Verbraucher sind die gewerblichen und industriellen Gebäude (GHD und Industrie) mit nur 5,3 GWh pro Jahr, was 14 % des Gesamtverbrauchs ausmacht. Die kommunalen Liegenschaften tragen mit lediglich 1 % einen sehr kleinen Anteil zum Gesamtverbrauch bei, mit einem Jahresverbrauch von etwa 0,4 GWh.

Tabelle 6: Endenergieverbrauch nach Sektoren in der Gemeinde Konzell

Endenergieverbrauch nach Sektoren			
Wohngebäude	31.865	MWh/a	85%
<i>davon Raumwärme</i>	31.865	MWh/a	85%
<i>davon Warmwasser</i>	-	MWh/a	0%
Kommunale Liegenschaften	442	MWh/a	1%
GHD + Industrie	5.259	MWh/a	14%
<i>davon Prozesswärme</i>	-	MWh/a	0%
Endenergieverbrauch GESAMT	37.566	MWh/a	100%

3.2.3 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme

Ein wichtiger Aspekt für den Vergleich der Energienutzung ist die Liniendichte. Diese gibt an, wie viele Kilowattstunden Wärme pro Meter und Jahr benötigt werden und wird durch das Verhältnis von Wärmebedarf zur Straßenlänge berechnet. In Konzell variiert die Liniendichte zwischen etwa 22 kWh/a*m und 1.440 kWh/a*m. Je höher dieser Wert ist, desto mehr Wärme wird pro Meter in einem Straßenzug benötigt und umso besser ist der Straßenzug für eine Erschließung mit einem Wärme- oder Wasserstoffnetz geeignet.

Neben der Liniendichte ist auch die Wärmedichte ein nützliches Instrument, um den Wärmebedarf verschiedener Straßen zu vergleichen. Dabei wird der Wärmebedarf einer Straße durch deren Fläche geteilt, sodass der Wärmebedarf pro Jahr und Hektar ermittelt werden kann. In Konzell reicht die Wärmedichte von 4,5 MWh/a*ha bis zu 1,1 GWh/a*ha. Auch hier gilt: Je höher dieser Wert ist, desto besser ist der Bereich für die Erschließung mit einem Wärme- oder Wasserstoffnetz geeignet. Die Liniendichte für Konzell ist in der Abbildung 23 und die Wärmedichten in Abbildung 24 dargestellt.

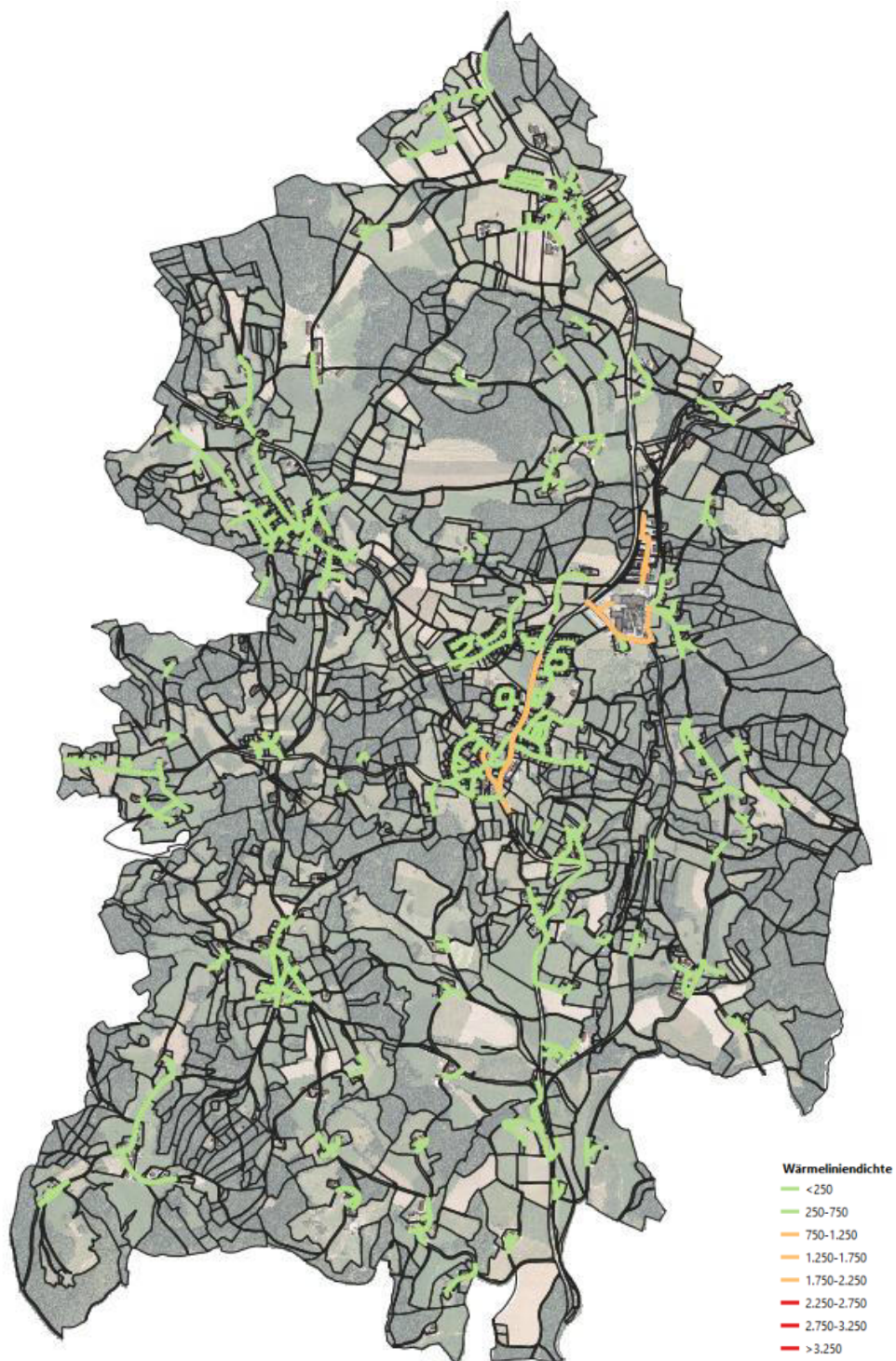


Abbildung 23: Liniendichten in Konzell

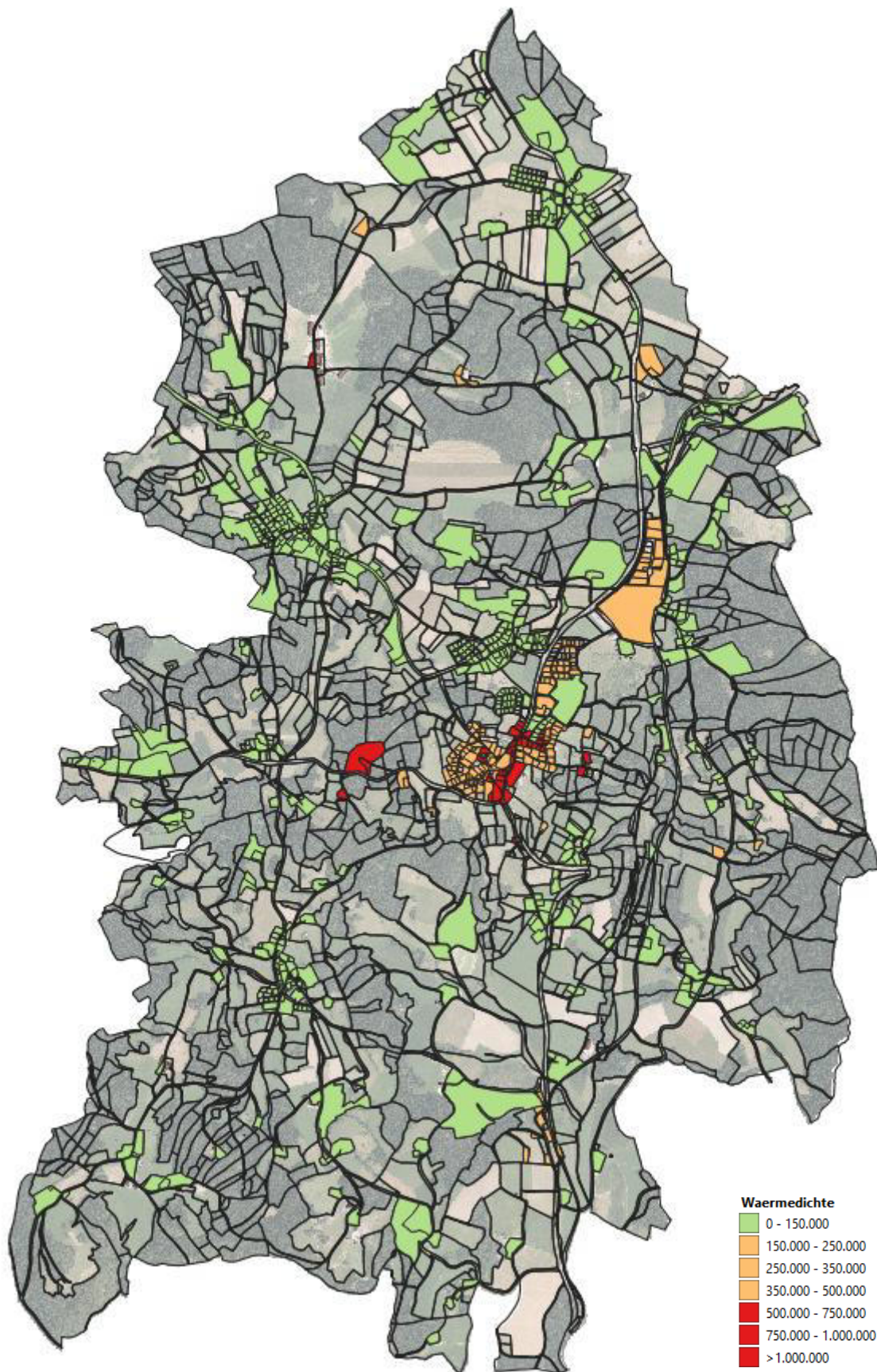


Abbildung 24: Wärmedichtenverlauf in Konzell

Wenn man die Energiekennzahlen pro Einwohner betrachtet, lässt sich feststellen, dass laut dem Zensus 2022 – Daten in Konzell 1.841 Einwohner leben. Berechnet man den Endenergieverbrauch pro Einwohner, verbraucht jeder etwa 20 MWh Wärme pro Jahr. Bezogen auf die Wohnfläche entspricht dies etwa 142 kWh pro Quadratmeter.

3.3 Ermittlung der Treibhausgas – Emissionen im Bereich Wärme

Im weiteren Vorgehen werden die resultierenden Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) ausgewiesen, welche aus der Endenergie der Wärmebeschaffung hervorgehen.

Die THG-Emissionen werden für jeden Energieträger einzeln ermittelt. Dazu wird der Wärmebedarf jedes einzelnen Energieträgers mit der Menge CO₂ multipliziert, die zur Bereitstellung von einer Megawattstunde (MWh) erforderlich ist. Dabei ist wichtig zu beachten, dass der CO₂-Ausstoß je nach Energieträger unterschiedlich ist. So wird angenommen, dass Solarthermie keinerlei CO₂-Emissionen verursacht. Ebenso wird davon ausgegangen, dass die Produktion von Wasserstoff bis 2045 einen CO₂-Ausstoß von 0,015 t CO₂/MWh mit sich bringt, ab 2045 jedoch klimaneutral erzeugt werden kann.

Betrachtet man nun die am häufigsten verwendeten Energieträger, wird ersichtlich, dass Biomasse mit 0,02 t CO₂/MWh den geringsten CO₂-Ausstoß aufweist. Deutlich höhere Emissionen hat Erdgas mit 0,24 t CO₂/MWh, während leichteres Heizöl mit 0,31 t CO₂/MWh noch höhere Emissionen verursacht. Zuletzt ist zu erwähnen das anzunehmen ist, dass der CO₂-Ausstoß des netzbezogenen Stroms über die Jahre gestaffelt abnehmen wird. So beträgt der Wert bis 2030 noch 0,50 tCO₂/MWh, während ab 2045 der CO₂-Ausstoß durch netzbezogenen Strom nur noch mit 0,015 t CO₂/MWh angenommen wird [13] [14].

Tabelle 7: Treibhausgasemissionen je Energieträger [13] [14]

	2022 [tCO ₂ /MWh]	2030 [tCO ₂ /MWh]	2035 [tCO ₂ /MWh]	2040 [tCO ₂ /MWh]	2045 [tCO ₂ /MWh]
Heizöl	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
Erdgas	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Holz	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Solarthermie	0	0	0	0	0
Strommix	0,50	0,11	0,045	0,025	0,015

Nach der Berechnung der THG-Emissionen je Energieträger (siehe Tabelle 7) können die THG-Emissionen je Straßenzug analysiert werden.

Es wird deutlich, dass einige Straßenzüge im Vergleich zu vielen anderen einen eher geringen CO₂-Ausstoß von etwa einer Tonne CO₂ pro Megawattstunde aufwiesen. Der geringste CO₂-Ausstoß liegt bei 1,4 Tonnen CO₂ pro Jahr, während der höchste Wert 1.570 Tonnen CO₂ pro Jahr beträgt. Dabei handelt es sich jedoch um die Industriestraße, was den sehr hohen Wert erklärt.

Neben der Analyse der THG-Emissionen nach Straßenzug werden auch die CO₂-Emissionen nach Energieträgern für das gesamte Gebiet von Konzell betrachtet, was insgesamt 8.351 Tonnen CO₂ pro Jahr ergibt. Wie bereits erwähnt, machen fossile Energieträger mit 60,1 % (22,6 GWh/a) den größten Anteil am Endenergieverbrauch aus. Betrachtet man die CO₂-Emissionen dazu, so zeigen die Daten, dass die fossilen Energieträger 83,8 % des gesamten CO₂-Ausstoßes von Konzell ausmachen, was knapp 7.000 Tonnen CO₂ pro Jahr entspricht. Da im Gemeindegebiet kein Gasnetz existiert fällt hier der größte Anteil auf Heizöl ab mit 6.224 t/a (74,5 %), während die restlichen 774 t/a (9,3 %) durch sonstige Energieträger erzeugt werden. Betrachtet man nun die elektrische Energie, die für Speicherheizungen und Wärmepumpen benötigt wird, zeigt sich, dass diese mit 12,7 % einen deutlich geringeren Anteil ausmacht. Die Verteilung liegt hierbei bei 7,4 % (620 t/a) für Wärmepumpen und 5,2 % (438 t/a) für Speicherheizungen. Schließlich sind die erneuerbaren Energieträger mit einem Anteil von nur 3,5 % am Gesamtausstoß am geringsten, wobei die Biomasse mit 230 t/a den eindeutig größten Beitrag dazu leistet mit 2,8 %. Auf die Wärmenetze entfallen schließlich die restlichen 0,8 % (65 t/a). Die Verteilung der CO₂-Emissionen nach Energieträgern ist zudem in Abbildung 25 und die Treibhausgasemissionen je Straße in Abbildung 26 aufgeführt.

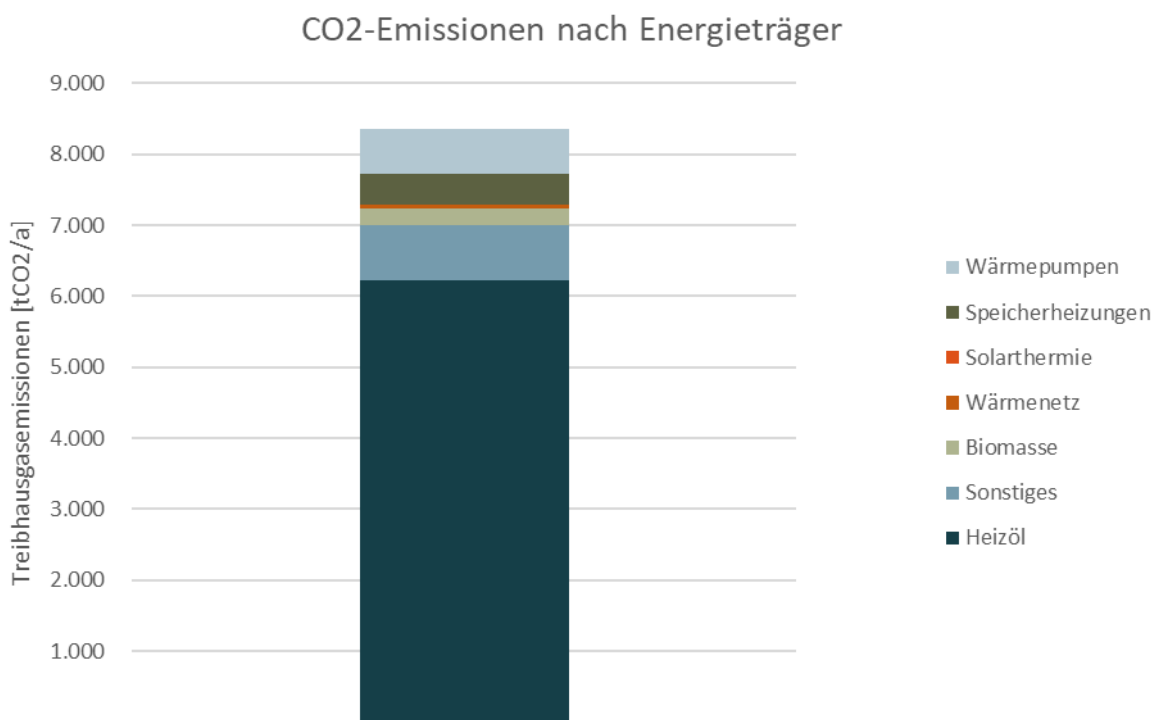


Abbildung 25: CO₂-Emissionen nach Energieträgern

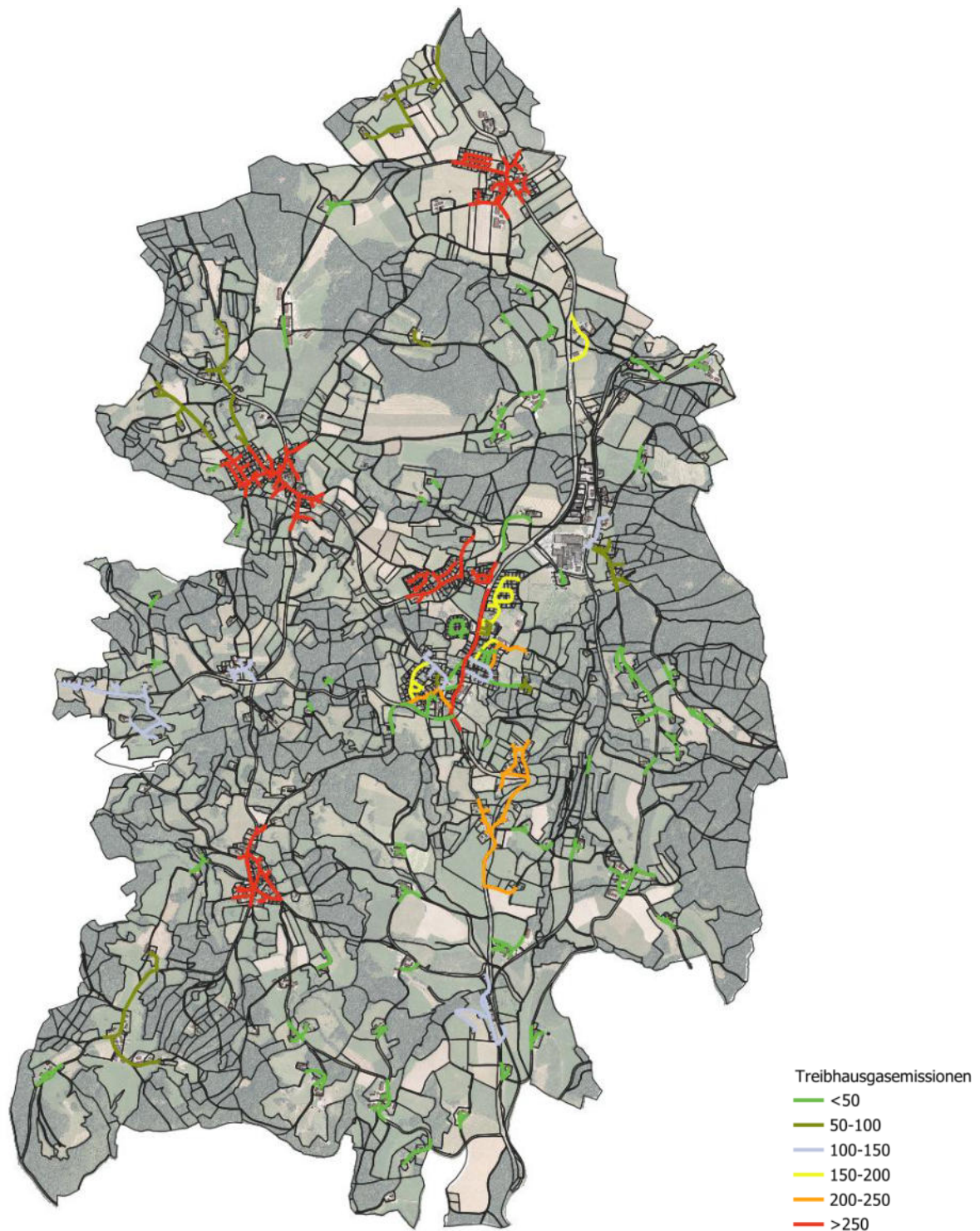


Abbildung 26: THG-Emissionen Konzell

3.4 Eignungsprüfung

Auf Grundlage der in Kapitel 0 beschriebenen Liniendichte werden die unterschiedlichen Versorgungsoptionen – Wärmenetze, Gasnetze sowie individuelle Lösungen wie Wärmepumpen oder Biomasse – straßenbezogen analysiert. Zur fundierten Bewertung wird eine Einteilung gemäß dem „Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung“ vorgenommen (vgl. Abbildung 27). Da in der Gemeinde Konzell kein Gasnetz vorhanden ist, wurde hierfür keine Eignungsprüfung durchgeführt. Die Klassifizierung erfolgt in vier Stufen: sehr gut (++), gut (+), ausreichend (o) und schlecht (–).

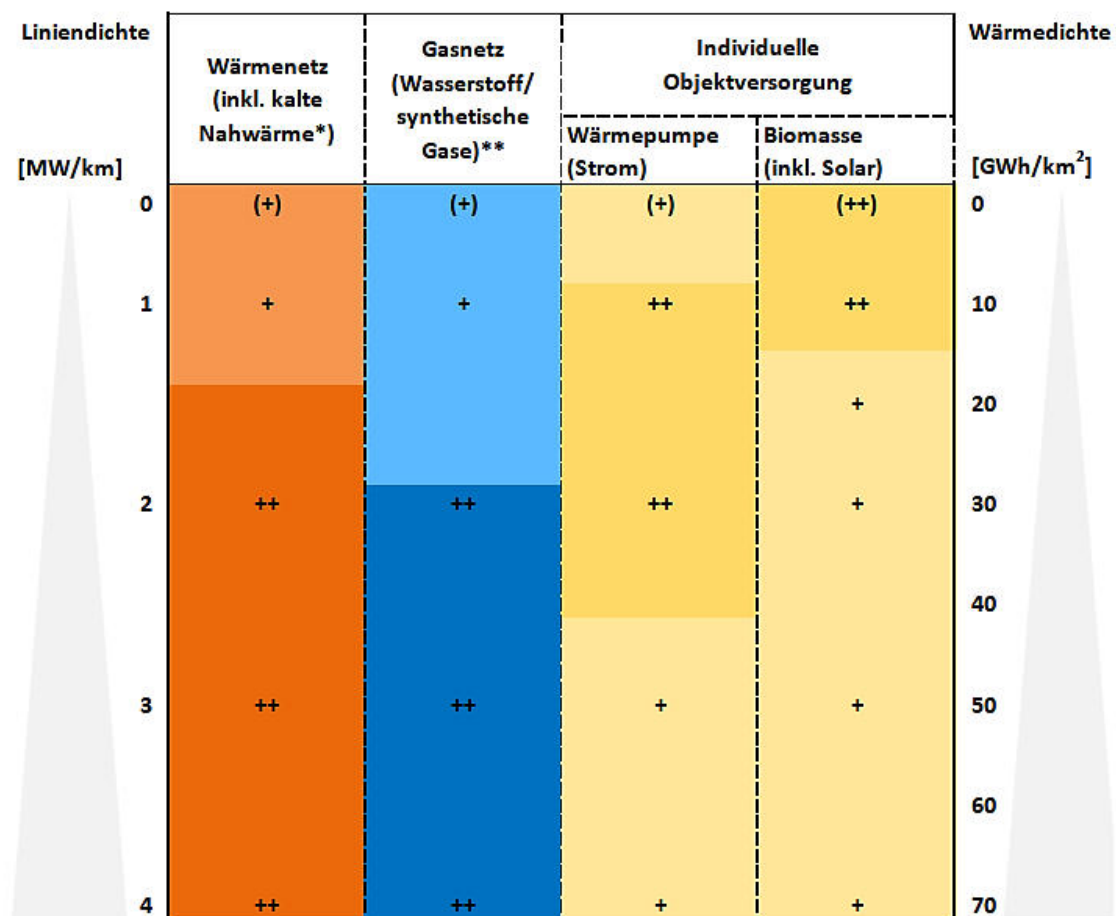


Abbildung 27: Orientierungswerte für Versorgungsoptionen auf der Basis von Wärme- bzw. Liniendichten [15]

Die zugrunde liegende Grafik verdeutlicht, dass mit zunehmender Liniendichte die Eignung für den Anschluss an ein Wärmenetz steigt. Bei geringer Liniendichte hingegen erscheinen individuelle Versorgungslösungen – wie Wärmepumpen oder Biomasse – als vorzugswürdig. Auf Basis dieser Kategorien wurde die Liniendichte der einzelnen Straßen differenziert analysiert, wodurch erste Hinweise auf die jeweils geeigneten Versorgungsoptionen gewonnen werden konnten.

Ergänzend zu dieser Auswertung wurden weitere relevante Einflussfaktoren berücksichtigt, etwa das Vorhandensein eines bestehenden Gasnetzes oder das Interesse der Anwohnerschaft an einem Anschluss an ein Wärmenetz. Diese Kriterien trugen wesentlich zur Identifikation möglicher Fokusgebiete bei.

Des Weiteren wurde in Abbildung 28 die Eignungsprüfung für ein Wärmenetz in Konzell graphisch dargestellt.

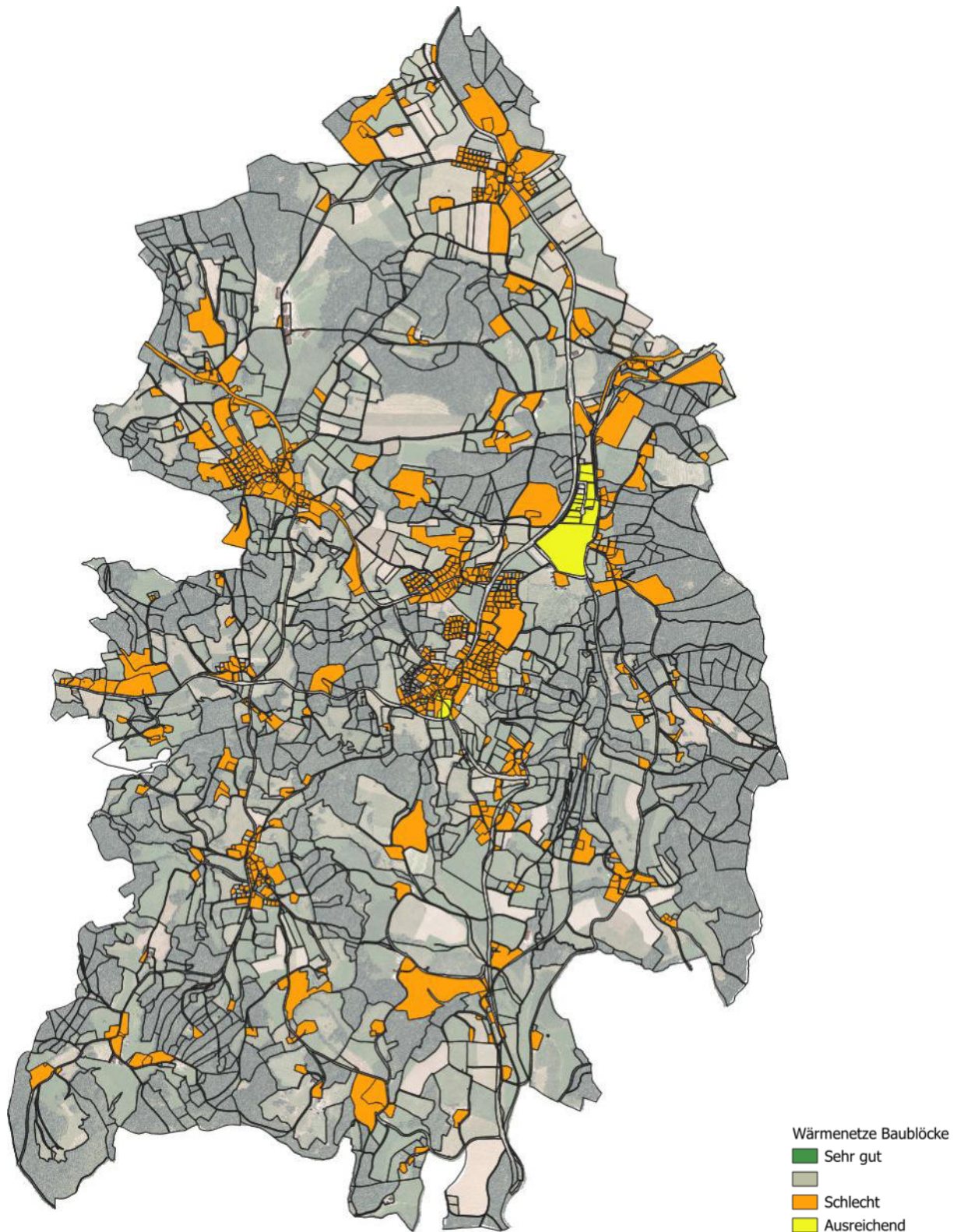


Abbildung 28: Eignungsprüfung Wärmenetz in Konzell

3.5 Zusammenfassung

In Konzell besteht der Gebäudebestand zu rund 85 % aus Wohngebäuden, wobei freistehende Einfamilienhäuser den größten Anteil ausmachen. Der bedeutendste Zuwachs an Neubauten erfolgte in den Jahren 1970 bis 1979. Die Wärmeversorgung der Wohngebäude basiert aktuell zu etwa 45 % auf fossilen Energieträgern, vorwiegend Heizöl, und zu knapp 40 % aus Biomasse. Erneuerbare Energien Solarthermie, Geothermie oder Wärmepumpen tragen etwa 4,5 % bei, der Anteil strombasierter Heizsysteme liegt bei rund 2 %.

Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend dezentral: Es wurden 613 Heizsysteme erfasst, davon sind 64 % fossil betrieben. Biomasse stellt mit 36 % den zweithäufigsten Brennstoff dar.

Der jährliche Nutzwärmeverbrauch der Gemeinde beträgt insgesamt 36,3 GWh. Etwa 55 % entfallen auf fossile Energieträger (insbesondere Heizöl), 32 % auf erneuerbare Energien – vorwiegend Biomasse – und rund 14 % auf Strom. Den größten Anteil am Verbrauch haben mit 85 % die Wohngebäude, gefolgt von Gewerbe und Industrie (14 %) sowie kommunalen Liegenschaften (1 %). Der gesamte Endenergieverbrauch in Konzell liegt bei etwa 37,6 GWh pro Jahr. Auch hier dominieren fossile Energieträger mit einem Anteil von 60 %. Hauptverbraucher sind ebenfalls die Wohngebäude.

Zur Bewertung der Wärmeversorgung in Konzell werden Kennzahlen wie die Liniendichte (Wärmebedarf pro Straßenmeter) und die Wärmedichte (Wärmebedarf pro Hektar Siedlungsfläche) herangezogen. Diese Indikatoren weisen je nach Straßenzug teils erhebliche Unterschiede auf. Im Mittel liegt der jährliche Wärmebedarf pro Person bei rund 20 MWh, was etwa 142 kWh pro Quadratmeter Wohnfläche entspricht.

Auf Grundlage des ermittelten Endenergiebedarfs wurden im nächsten Schritt die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen analysiert. Insgesamt entstehen in Konzell jährlich etwa 8.792/8.814 Tonnen CO₂ durch die Wärmeerzeugung. Davon entfallen rund 84 % auf den Einsatz fossiler Energieträger, insbesondere Heizöl (6.224 t/a). Der Anteil der elektrischen Energie an den Emissionen liegt bei etwa 12,7 %, während erneuerbare Energien lediglich rund 3,5 % ausmachen.

Auf Basis der zuvor berechneten Liniendichten erfolgte anschließend eine Eignungsprüfung möglicher Wärmeversorgungsoptionen. Die Bewertung erfolgte in vier Kategorien – von „sehr gut“ bis „schlecht“ – und berücksichtigt neben der Liniendichte auch Faktoren wie bestehende Gasinfrastruktur und Anschlussbereitschaft. Je nach Straßenabschnitt wurde so die Eignung für Wärmenetze oder individuelle Lösungen wie Wärmepumpen und Biomasseheizungen ermittelt. Erste Erkenntnisse deuten darauf hin, dass sich eher wenige Straßenzüge für zentrale Wärmenetze eignen. Dezentrale Lösungen erscheinen bei den meisten Straßenzügen sinnvoller.

4 Potenzialanalyse

Das zweite Arbeitspaket umfasst die Potenzialanalyse. Ziel ist es, geeignete Potenziale zur Wärmebereitstellung zu identifizieren sowie Möglichkeiten zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs in Gebäuden aufzuzeigen. In Kapitel 4.2 wird zunächst das Einsparpotenzial durch eine Reduktion des Wärmebedarfs in Gebäuden untersucht. Im Anschluss erfolgt in Kapitel 4.3 eine detaillierte Analyse des Potenzials zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Diese Analysen bilden die Grundlage für die Gebietseinteilung im Hinblick auf mögliche zukünftige Wärmeversorgungsoptionen. Dabei ist hervorzuheben, dass die identifizierten Potenziale regelmäßig überprüft und aktualisiert werden – konkret zu den sogenannten Stützjahren 2030, 2035, 2040 und 2045.

Bei der Durchführung der Potenzialanalyse können generell die folgenden Potenzialarten unterschieden werden:

THEORETISCHES POTENZIAL:

Das theoretische Potenzial bezieht sich auf die Gesamtheit der verfügbaren Energiequellen in einer bestimmten Region und innerhalb einer bestimmten Zeitspanne, unabhängig von technischen oder wirtschaftlichen Einschränkungen. Es zeigt das maximale Potenzial auf, das theoretisch genutzt werden könnte.

TECHNISCHES POTENZIAL:

Das technische Potenzial ist der Anteil des theoretischen Energie-Potenzials, das sich unter Berücksichtigung von anlagentechnischen Parametern nutzbar machen lässt. Weitere Restriktionen bestehen hinsichtlich Flächenverfügbarkeit und der erforderlichen technischen Erschließungs- und Anschluss-Infrastruktur.

WIRTSCHAFTLICHES POTENZIAL:

Unter dem wirtschaftlichen Potenzial versteht man Energiemengen, welche unter Berücksichtigung der aktuellen Marktsituation und Kostenstrukturen wirtschaftlich rentabel genutzt werden können. Über einen längerfristigen Zeithorizont sind jedoch kaum verlässliche Aussagen zur Wirtschaftlichkeit möglich. In diesem Fall empfehlen wir die weitere Untersuchung auf Grundlage des technischen Potenzials fortzuführen und den Schwerpunkt auf den Aspekt der Nachhaltigkeit zu legen.

REALISIERBARES POTENZIAL:

Das realisierbare Potenzial beschreibt die tatsächlich realisierbaren Energiemengen und berücksichtigt alle weiteren Ausschlusskriterien. Diese werden mehrheitlich durch lokale Einfluss-Faktoren wie gesellschaftliche Akzeptanz und begrenzte Haushaltsmittel für Investitionen bestimmt.

In der nachfolgenden Abbildung 29 wird der Weg vom theoretischen zum realisierbaren Potenzial schematisch aufgezeigt.

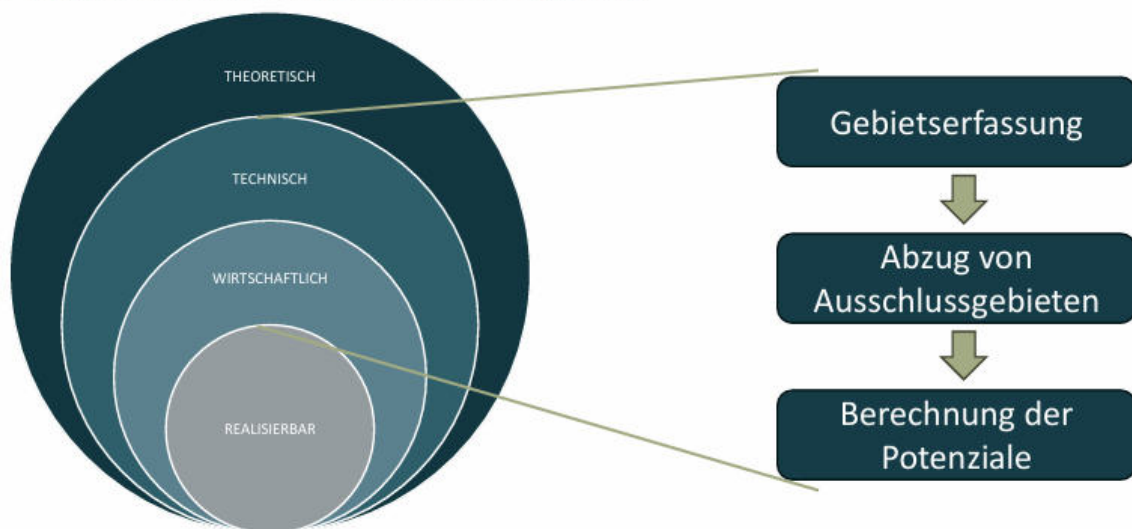
Vom theoretischen zum realisierbaren Potenzial

Abbildung 29: Stufen der Potenzialanalyse

Bei der Einordnung der Ergebnisse der nachfolgenden Potenzialanalyse gilt es zu beachten, dass die dargestellten Potenziale im Wesentlichen technische Potenziale darstellen. Diese bestimmen im Wesentlichen je Energiequelle, wie viel Ertrag mit üblichen technischen Anlagen auf den verfügbaren Flächen möglich ist. Berücksichtigt werden z.B. rechtliche Rahmenbedingungen und technologische Grenzwerte. Was jedoch nicht einfließt, sind wirtschaftliche Einflussfaktoren (bspw. Erschließungs- und Investitionskosten, etc.). Daher gilt: die Frage, ob sich ein Potenzial auch wirtschaftlich erschließen lässt, kann nur eine detaillierte Einzelfallprüfung zeigen.

4.1 Ausschlussgebiete

In der Gemeinde Konzell existieren Ausschlussgebiete, in denen die Nutzung von Wärmegewinnung untersagt ist. Im gesamten Gemeindegebiet sind neben dem Schutz von Arten und Lebensräumen, insbesondere der Vogelkultisse, auch verschiedene Biotope sowie Landschaftsschutzgebiete und Bodendenkmäler verzeichnet, die als Verbotszonen gelten und bei einer Standortbewertung berücksichtigt werden müssen.

Ein Beispiel für ein Schutzgebiet sind die Trinkwasserschutzgebiete. Davon sind im Gemeindegebiet drei Stück zu verzeichnen (siehe Abbildung 30). Das größte davon befindet sich auf mittlerer Höhe im Osten unmittelbar neben dem Industriegebiet im Ortsteil Menhaupten. Bei allen drei Gebieten handelt es sich um festgesetzte Trinkwasserschutzgebiete.

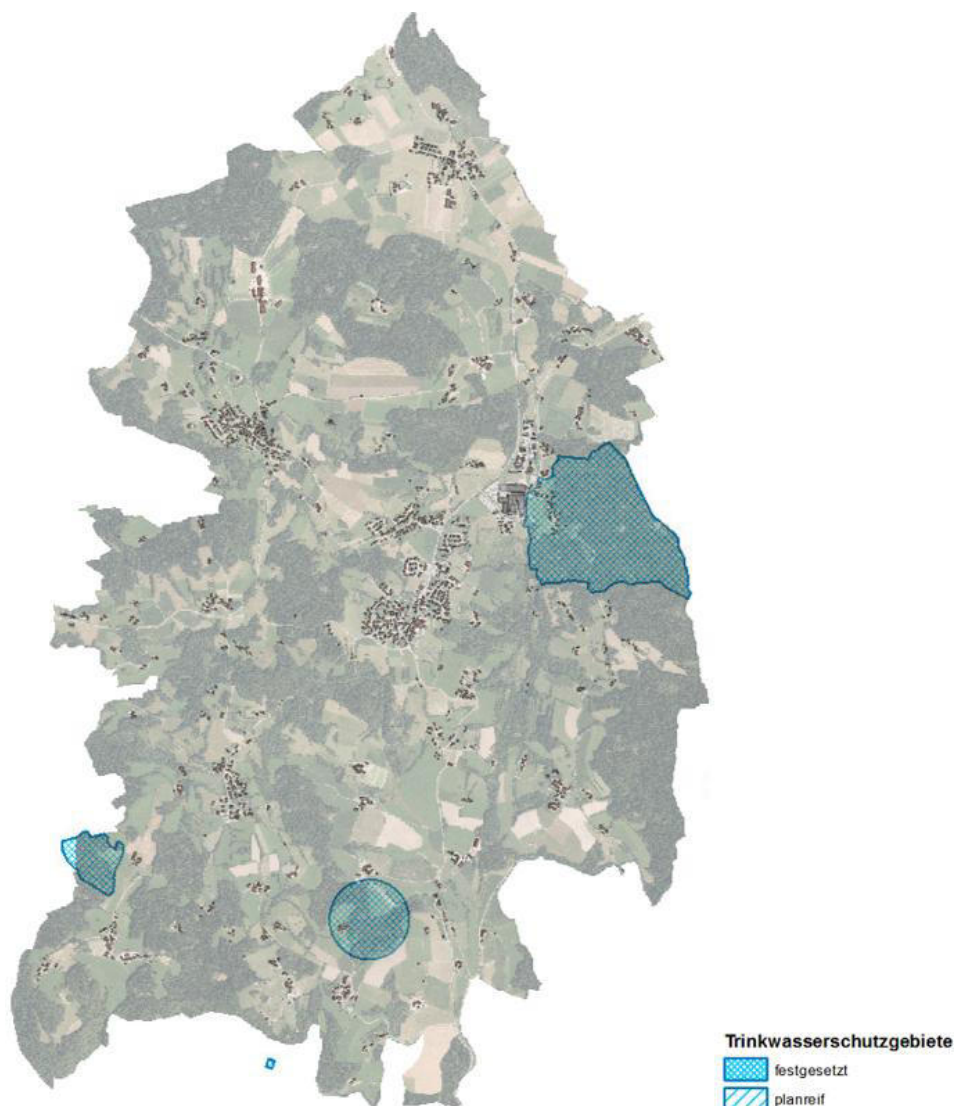


Abbildung 30: Ausschlussgebiete in der Gemeinde Konzell - Trinkwasserschutzgebiete

Auch Biotop sind verstreut im gesamten Gemeindegebiet zu finden, wie nachfolgende Abbildung 31 zeigt. Sie zeigt die Biotop des Flachlandes gemäß Biotopkartierung. Geschützte und möglicherweise geschützte Flächen sowie Streuobstbestände sind farblich hervorgehoben und kennzeichnen Bereiche, die wegen ihrer hohen naturschutzfachlichen Bedeutung als Ausschlussgebiete für technische Infrastruktur oder bauliche Maßnahmen berücksichtigt werden müssen.

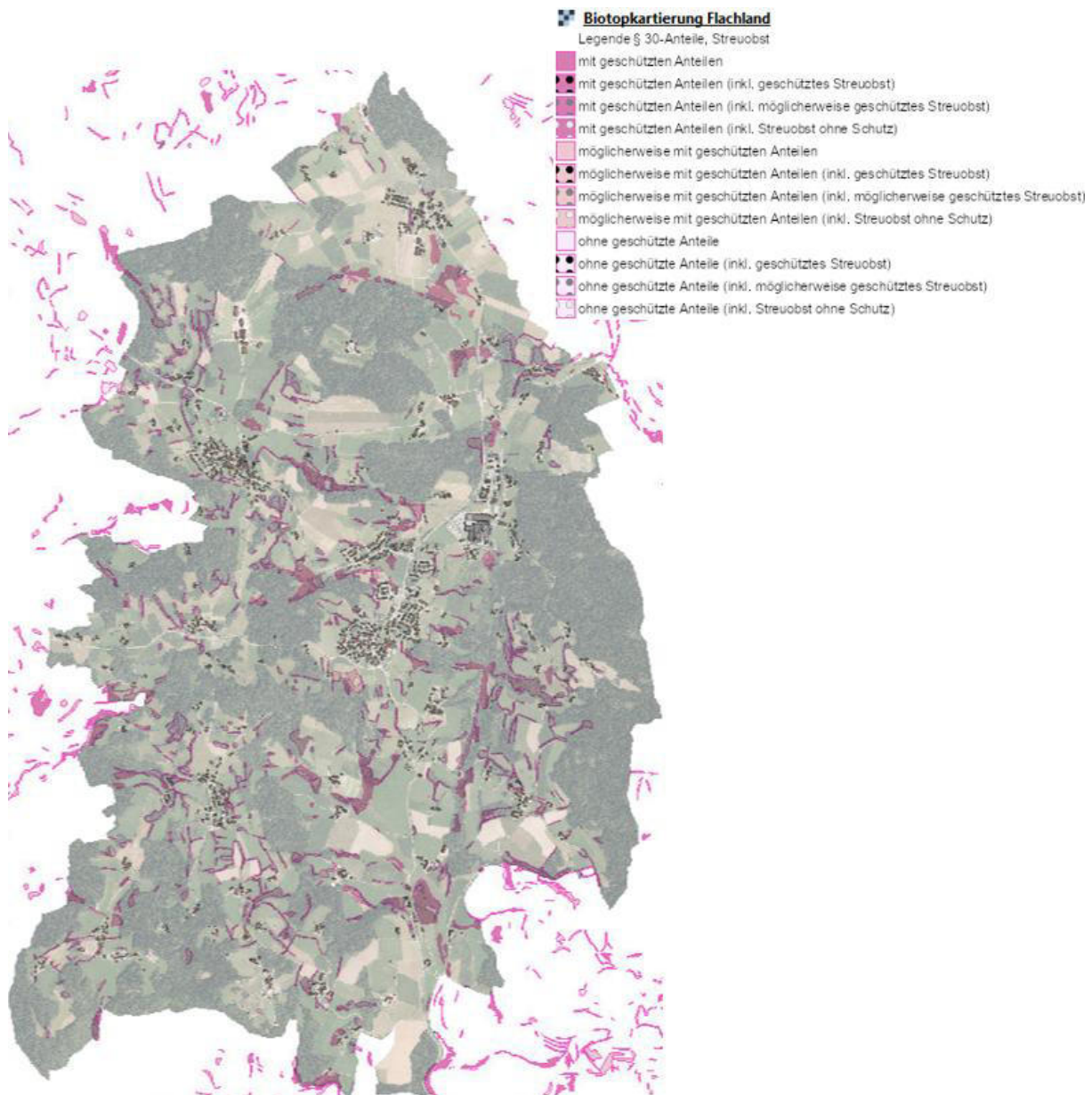


Abbildung 31: Ausschlussgebiete in der Gemeinde Konzell - Biotopkartierung Flachland

Abbildung 32 zeigt die im Gemeindegebiet vorherrschenden Landschaftsschutzgebiete und Abbildung 33 die drei verzeichneten Bodendenkmäler mit dem Größtem ganz im Norden des Gebietsumgriffes.

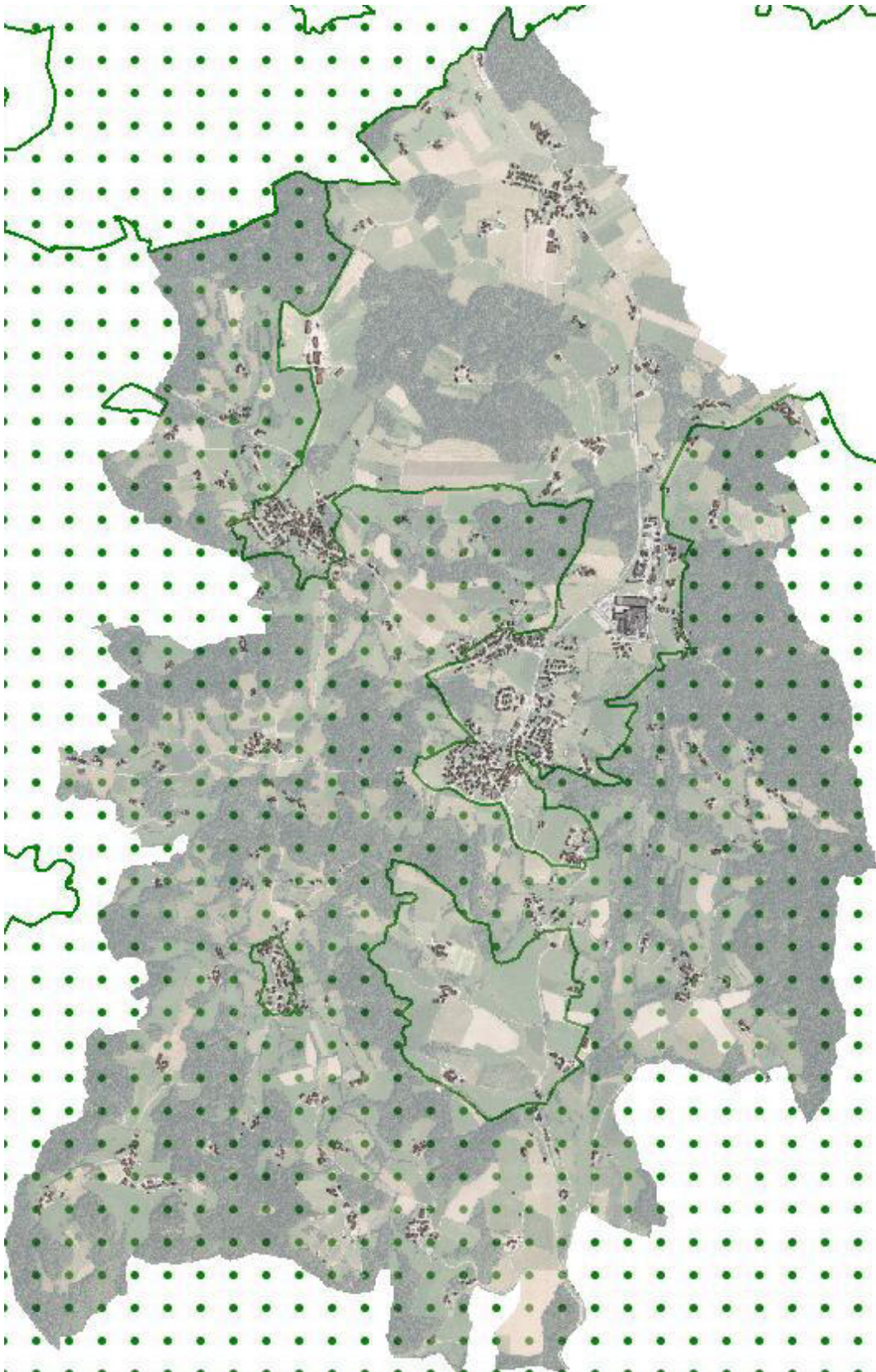


Abbildung 32: Ausschlussgebiete in der Gemeinde Konzell - Landschaftsschutzgebiete



Abbildung 33: Ausschlussgebiete in der Gemeinde Konzell - Bodendenkmal

4.2 Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden

Die derzeitige Sanierungsquote liegt im Bundesdurchschnitt bei etwa 0,72 % pro Jahr. Um die Klimaziele bis 2045 zu erreichen, wird jedoch eine jährliche Sanierungsrate von 2,10 % angestrebt.

Wie bereits in Kapitel 2.2.2 erläutert, zeigt die Analyse des Baualters der Wohngebäude in Konzell, dass rund 76 % der Gebäude vor dem Jahr 2000 errichtet wurden. Diese Gebäude verfügen bereits heute über ein erhebliches Sanierungspotenzial. Um die angestrebte Zielquote zu erreichen, wird angenommen, dass jährlich etwa 1 % der sanierungsbedürftigen Wohngebäude in Konzell bis zum Jahr 2045 energetisch saniert werden. Dies entspricht insgesamt etwa 140 sanierten Gebäuden und einer Einsparung beim Endenergieverbrauch von knapp 5 GWh pro Jahr, was einer Reduktion um 15 % bis zum Jahr 2045 entspricht. Zielstandard der Sanierungen ist das Effizienzhaus 55, welches einen Nutzenergiebedarf von 50 kWh/m²·a und einen Endenergiebedarf von 56 kWh/m²·a aufweist.

Die Sanierungsentwicklung lässt sich in vier Phasen unterteilen:

- **2025–2030:** In diesem Zeitraum sollen rund 6 % der Gebäude saniert werden, das entspricht etwa 40 Gebäuden. Dadurch ergibt sich ein Einsparpotenzial von ca. 5 % im Vergleich zu 2024, also rund 1,5 GWh pro Jahr.
- **2030–2035:** In der darauffolgenden Phase sollen weitere 5 % der dann noch unsanierten Gebäude saniert werden (etwa 33 Gebäude). Dies führt zu einer zusätzlichen Einsparung von 1,1 GWh/a, wodurch sich die Gesamteinsparung auf 2,6 GWh/a gegenüber dem Ausgangsjahr 2024 erhöht.
- **2035–2040:** Weitere 5 % der unsanierten Gebäude werden in dieser Phase berücksichtigt. Das Einsparpotenzial steigt damit auf 12 % bzw. 3,7 GWh/a gegenüber 2024.
- **2040–2045:** In der letzten Phase sollen nochmals 5 % der noch unsanierten Gebäude saniert werden, was erneut etwa 33 Gebäuden entspricht. Die Gesamteinsparung summiert sich dadurch auf 15 % bzw. 4,8 MWh/a im Vergleich zu 2024.

Die Entwicklung der Reduktion des Endenergiebedarfs für Raumwärme in Wohngebäuden ist zusätzlich in Abbildung 34 dargestellt.

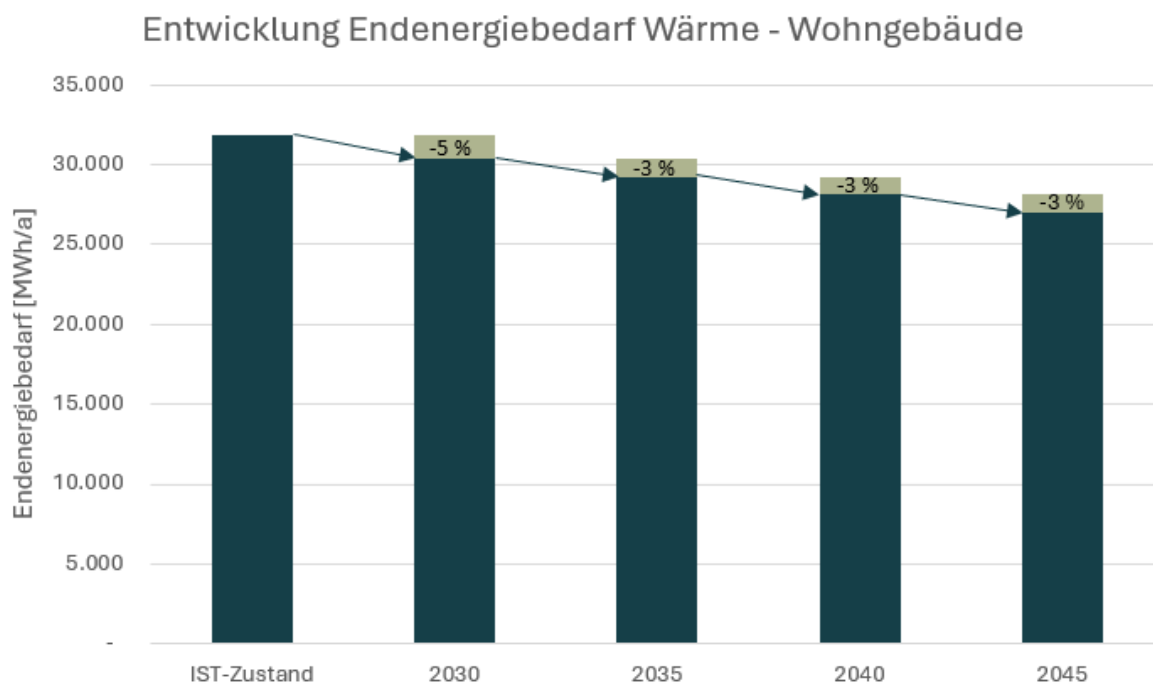


Abbildung 34: Entwicklung Endenergiebedarf Wärme der Wohngebäude durch Sanierungen

Die Gebiete mit einem erhöhtem Einsparpotenzial sind in der nachfolgenden Abbildung übersichtlich zusammengestellt.

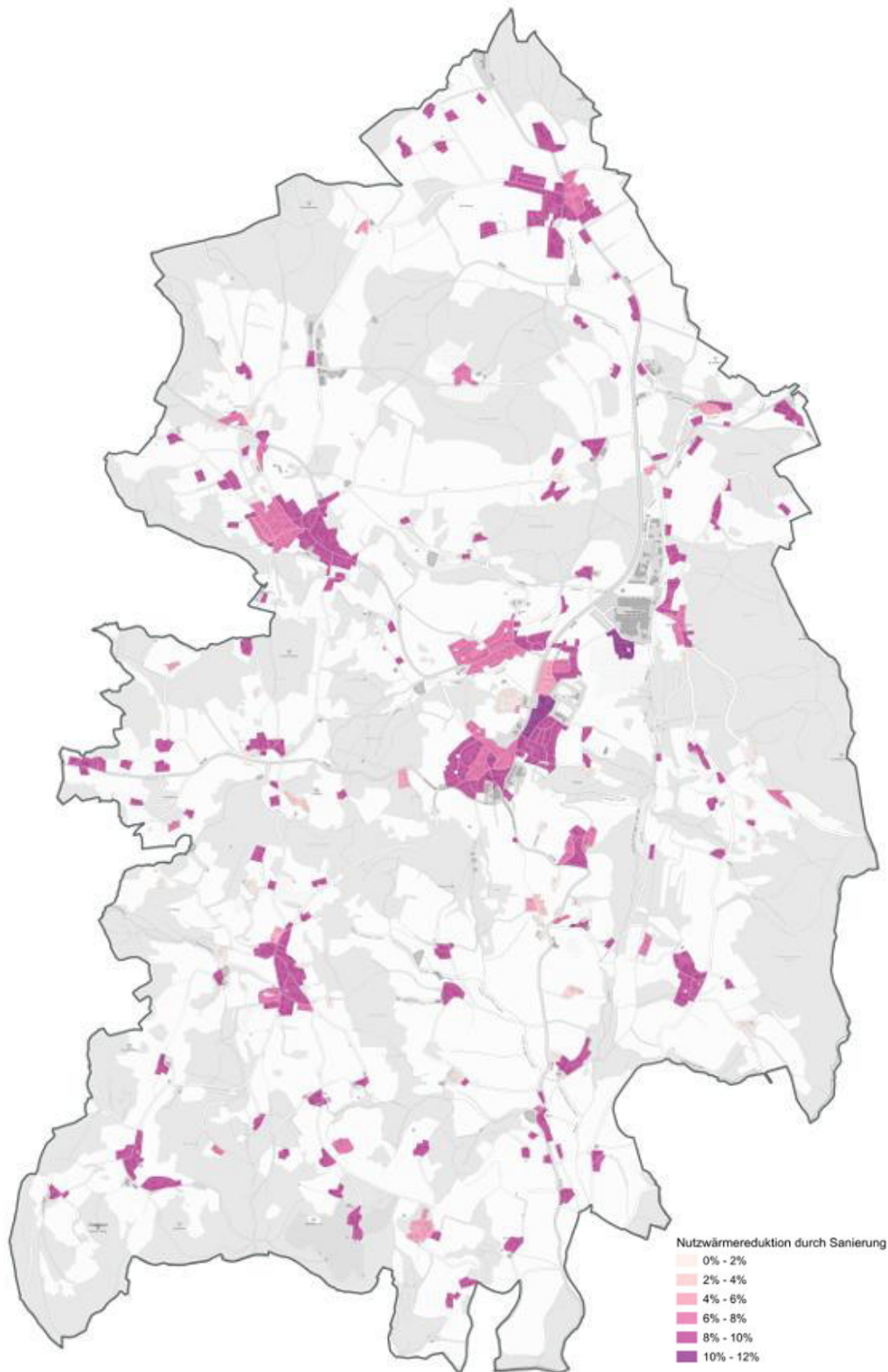


Abbildung 35: Nutzwärmereduktion durch Sanierung und Effizienzsteigerung

4.3 Potenziale zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien

In diesem Kapitel werden sowohl die Potenziale zur Erzeugung als auch zur Speicherung von Wärme aus erneuerbaren Energiequellen umfassend analysiert. Ergänzend dazu wird auch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien betrachtet, da dieser Strom beispielsweise für den Betrieb von Wärmepumpen eine wichtige Rolle spielt. Bei der Analyse der Wärmequellen finden sowohl die tiefe als auch die oberflächennahe Geothermie, die Solarthermie sowie unterschiedliche Typen von Wärmepumpen Berücksichtigung. Darüber hinaus werden auch die Nutzungsmöglichkeiten von Wasserstoff, Abwärme, Fluss- und Abwasserwärme sowie der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) untersucht. Im Bereich der Wärmespeicherung liegt der Fokus insbesondere auf dem Potenzial von Großwärmespeichern. Abschließend folgt eine detaillierte Betrachtung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern.

4.3.1 Solarthermie

Die Nutzung von Solarthermie ermöglicht es Gebäudebesitzern, Brauchwasser oder Wasser zur Heizungsunterstützung bei Sonnenschein unabhängig von anderen Energiequellen zu erwärmen. Ob sich die Dachflächen eines Gebäudes für die Installation solcher Anlagen eignen, muss jedoch im Einzelfall geprüft werden, da bauliche Gegebenheiten, Ausrichtung und Verschattung eine entscheidende Rolle spielen. Aufgrund der damit verbundenen hohen Investitionskosten ist der Einsatz von Solarthermie auf größeren Flächen in vielen Fällen nicht wirtschaftlich. Aus diesem Grund konzentriert sich die positive Potenzialbewertung vor allem auf Wohngebäude oder Liegenschaften mit einem überdurchschnittlich hohen Warmwasserbedarf.

Bei der Analyse des Dachflächenpotenzials für Solarthermie steht in der Gemeinde ein Potenzial von 2.232 MWh zur Verfügung [16]. Aufgrund des geringen Verbrauchs an Warmwasser in den Sommermonaten, in welchem am meisten Wärme durch Solarthermie gewonnen werden kann und dem geringen Ertrag, aber hohem Verbrauch in den Wintermonaten, ist eine alleinige Versorgung durch Solarthermie nicht möglich. Dennoch soll in diesem Kapitel zunächst das grundsätzlich verfügbare Potenzial dargestellt werden.

4.3.2 Oberflächennahe Geothermie

Bei der oberflächennahen Geothermie wird Wärme aus dem Erdreich in Tiefen von bis zu 400 Metern gewonnen. Im Vergleich zur Nutzung der Umgebungsluft bietet diese Methode den Vorteil, dass die Bodentemperaturen über das gesamte Jahr hinweg weitgehend konstant bleiben und somit eine zuverlässige Energiequelle darstellen. Die Nutzung sowie die Art der eingesetzten Technik hängen stark von den geologischen Verhältnissen und den Grundwasserverhältnissen ab.

Der Temperaturbereich bis etwa 100 m Tiefe liegt bei durchschnittlich 7 - 12 °C. Dieses Temperaturniveau ist für die direkte Nutzung und Beheizung zu gering. Aus diesem Grund werden Wärmepumpen eingesetzt, um das benötigte Temperaturniveau zur Beheizung zu erreichen. Für die Gemeinde Konzell werden drei Varianten zur Nutzung dieser Energieform untersucht:

- Erdwärmesonden
- Erdwärmekollektoren und
- Grundwasserwärmepumpen.

Das Potenzial dieser Technologien wird mithilfe des UmweltAtlas Bayern geprüft, einer Plattform des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Dort lässt sich feststellen, ob ein konkretes Bauvorhaben grundsätzlich zulässig ist und welche möglichen Einschränkungen vorliegen. Gründe für eine Unzulässigkeit können beispielsweise Wasserschutzgebiete, nahegelegene Gewässer oder ungünstige geologische, hydrogeologische oder wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen sein. In einigen Fällen kann ein Vorhaben zwar grundsätzlich erlaubt sein, erfordert jedoch eine Einzelfallprüfung durch die zuständige Behörde. Zusätzliche Informationen wie die Art des anstehenden Gesteins oder das Vorhandensein geologischer Störungen sind ebenfalls über den UmweltAtlas abrufbar und helfen dabei, mögliche Bohrrisiken besser einzuschätzen.

Erdwärmesonden

Als erste Option werden Erdwärmesonden in Betracht gezogen. Unter Erdwärmesonden wird ein Erdwärmeübertrager verstanden. Dabei handelt es sich um schräg oder vertikal in tiefere Erdschichten eingebrachte Sonden, die der Gewinnung von Wärme aus dem Boden mittels zirkulierender Flüssigkeit dienen. Ein wesentlicher Vorteil dieser Methode ist die ganzjährig konstante Temperatur in größeren Tiefen, wodurch eine stabile Wärmeversorgung gewährleistet wird. Zudem ist der Flächenbedarf im Vergleich zu anderen geothermischen Systemen relativ gering. Ein Nachteil besteht jedoch in den vergleichsweise hohen Investitionskosten, insbesondere aufgrund der erforderlichen Bohrarbeiten. Zusätzlich zu einer Erdwärmesonden kann mittels Wärmepumpe das Temperaturniveau erhöht werden und so zur Gebäudenutzung verwendet werden [17].

Laut dem Bayerischen Landesamt für Umwelt ist der Einsatz von Erdwärmesonden grundsätzlich in Teilen des Gemeindegebiets möglich. Im weiteren Verlauf wird das Potenzial für Erdwärmesonden innerhalb der Gemeinde dargestellt (siehe Abbildung 36). Die Entzugsleistung in Kilowatt [kW] wird dabei farblich differenziert und bezieht sich auf maximal 20 Sonden pro Flurstück. Bei der Bewertung werden neben der zulässigen Bohrtiefe auch die einzuhaltenden Mindestabstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen berücksichtigt. Besonders zu beachten ist, dass in sogenannten

Ausschlussgebieten ein zusätzlicher Sicherheitsabstand von sechs Metern einzuhalten ist. Dadurch fallen weitere Flächen für die Nutzung von Erdwärmesonden aus dem Potenzial heraus. Hier ist festzuhalten, dass das aufgezeigt Potenzial ein technisch zu realisierendes Potenzial darstellt und bei Umsetzung eine individuelle Prüfung erfolgen muss.

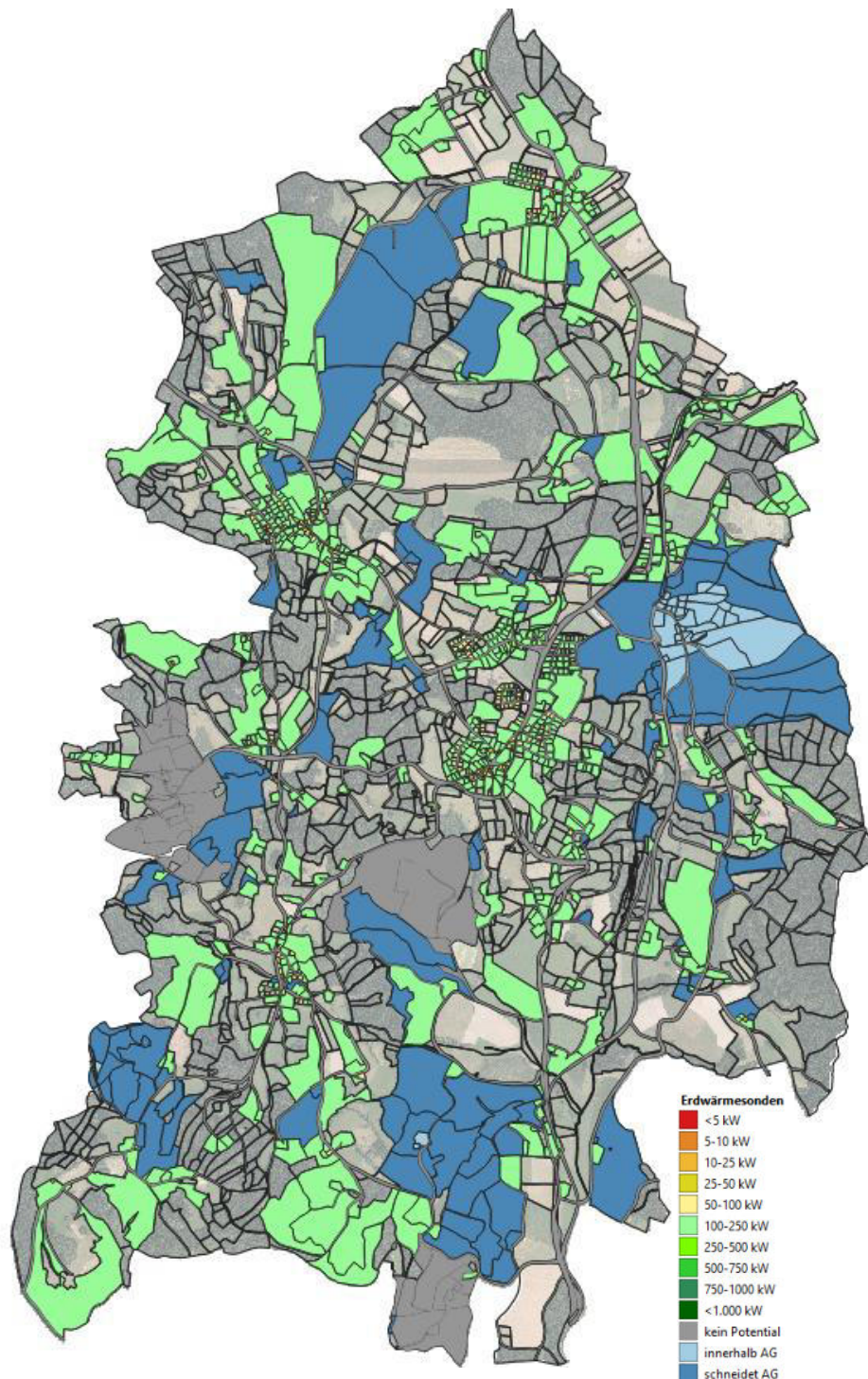


Abbildung 36: Potenzial Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmesonden

Die Auswertung der Grafik ermöglicht die Annahme, dass der Gemeinde Konzell ein Potenzial von rund durch Erdwärmesonden zur Verfügung stünde.

Erdwärmekollektoren

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung oberflächennaher Geothermie stellen Erdwärmekollektoren dar. Unter Erdwärmekollektoren werden flache Wärmetauscherrohre verstanden, welche in etwa 0,8 bis 1,6 Meter Tiefe horizontal im Erdreich verlegt sind. Diese Rohre entziehen dem Erdboden Wärme, welche mittels Wärmepumpe zur Gebäudeheizung verwendet wird [18]. Der wesentliche Vorteil von Erdwärmekollektoren liegt in den vergleichsweise geringen Installationskosten.

Dem stehen jedoch ein hoher Flächenbedarf und stärkere Temperaturschwankungen im Jahresverlauf gegenüber, die sich negativ auf die Effizienz der Wärme Gewinnung auswirken können.

Auch für die Erdwärmekollektoren wird in folgender Abbildung 37 das Potenzial im Gemeindegebiet von Konzell dargestellt. Dabei wird die Entzugsenergie in Megawattstunden pro Jahr [MWh/a] je Flurstück grafisch abgebildet. Analog zur Darstellung bei den Erdwärmesonden werden auch hier Mindestabstände zu sogenannten Ausschlussgebieten berücksichtigt und visuell hervorgehoben. Auf Grundlage dieser Auswertung lässt sich abschätzen, dass in der Gemeinde Konzell ein potenzielles Leistungspotenzial von kW durch den Einsatz von Erdwärmekollektoren zur Verfügung steht. Es gilt explizit zu beachten, dass dieser Wert ein theoretisch mögliches Potenzial darstellt. Im Realisierungsfall ist eine detaillierte Prüfung zwingend erforderlich, um die tatsächliche Eignung und technische Umsetzbarkeit zu bewerten.

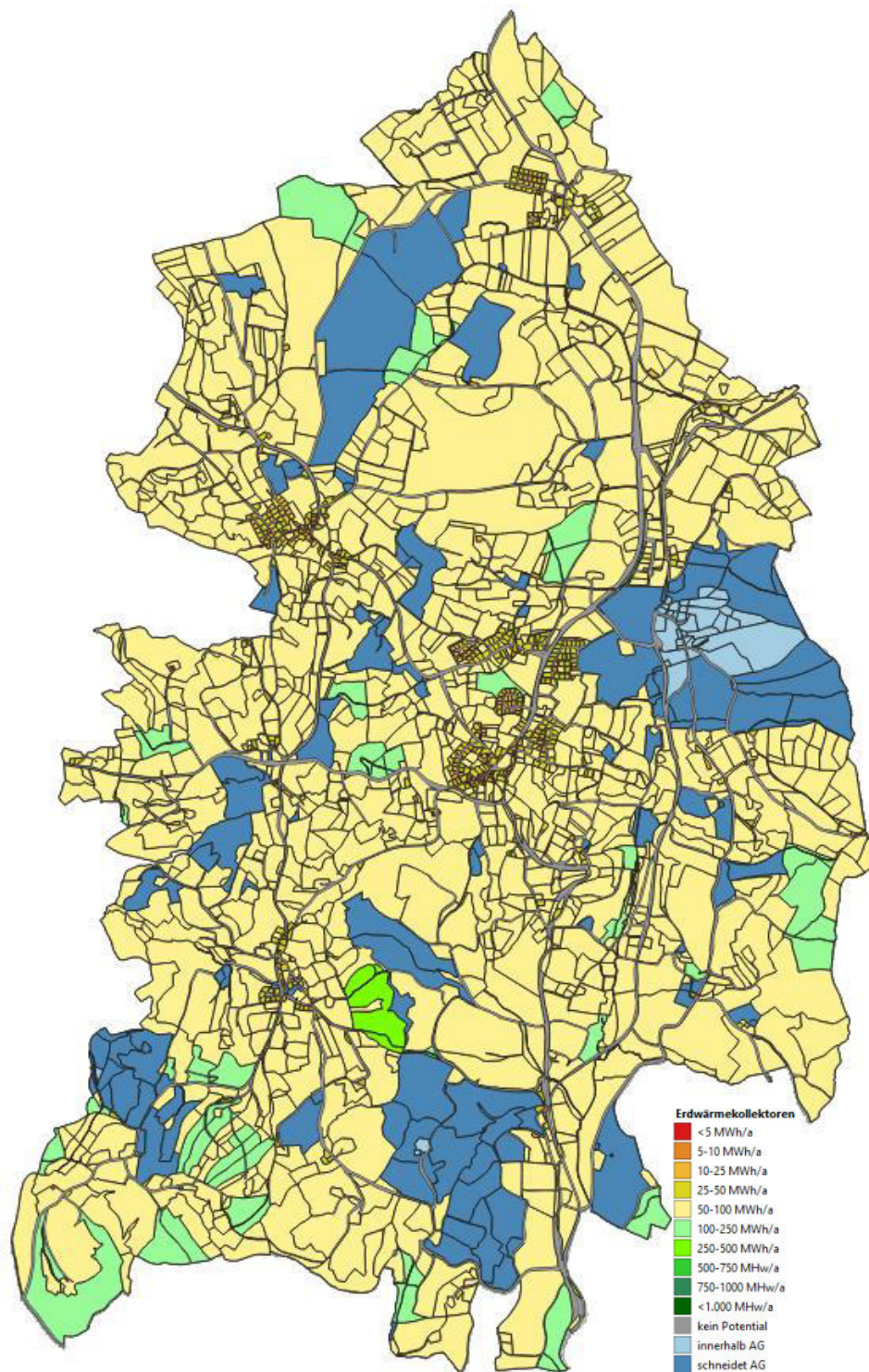


Abbildung 37: Potenzial Oberflächennahe Geothermie – Erdwärmekollektoren

Grundwassernutzung

Als letztes Potenzial oberflächennahe Geothermie wird die Nutzung von Grundwasser näher analysiert. Bei einer Grundwasserwärmepumpe wird Wärme aus dem am Standort vorhandenem Grundwasser entzogen. Vorteil hier ist, dass das Grundwasser ganzjährig eine Temperatur von acht bis zwölf Grad Celsius aufweist. Die Wärmegewinnung erfolgt indem aus dem Saugbrunnen mittels Pumpe das Grundwasser zur Wärmepumpe geleitet wird, hier wird die Wärme entnommen und das Grundwasser über den Schluckbrunnen wieder in die Grundwasserleitung zurückgeführt.

Um eine Grundwasserwärmepumpe zu betreiben, muss ganzjährig eine entsprechende Menge und Qualität an Wasser vorhanden sein. Zudem sollte die Grundwasserschicht zwischen acht und zwanzig Meter liegen, um eine ausreichende Wassertemperatur zu haben und die Installationskosten gering zu halten [19].

Die nachfolgende Abbildung 38 zeigt die thermisch nutzbare Leistung in Kilowatt [kW], die eine solche Wärmepumpe aus einem Brunnenpaar je Flurstück entziehen kann. Grundlage der Berechnung ist ein Mindestabstand von zehn Metern zwischen Förder- und Schluckbrunnen sowie die Einhaltung der geltenden Abstände zu Grundstücksgrenzen und Ausschlussgebieten.

Die Analyse der Karte zeigt, dass das Potenzial im Gemeindegebiet insgesamt eher gering ist. In weiten Teilen besteht keine Möglichkeit zur Nutzung dieser Technologie, nur in einem kleinen Bereich ist eine Entzugsleistung von bis zu 50 kW erreichbar. Auch bei dieser Potenzialbewertung handelt es sich ausschließlich um eine technische Einschätzung – für eine tatsächliche Umsetzung ist stets eine standortbezogene Einzelfallprüfung durch die zuständigen Behörden erforderlich.

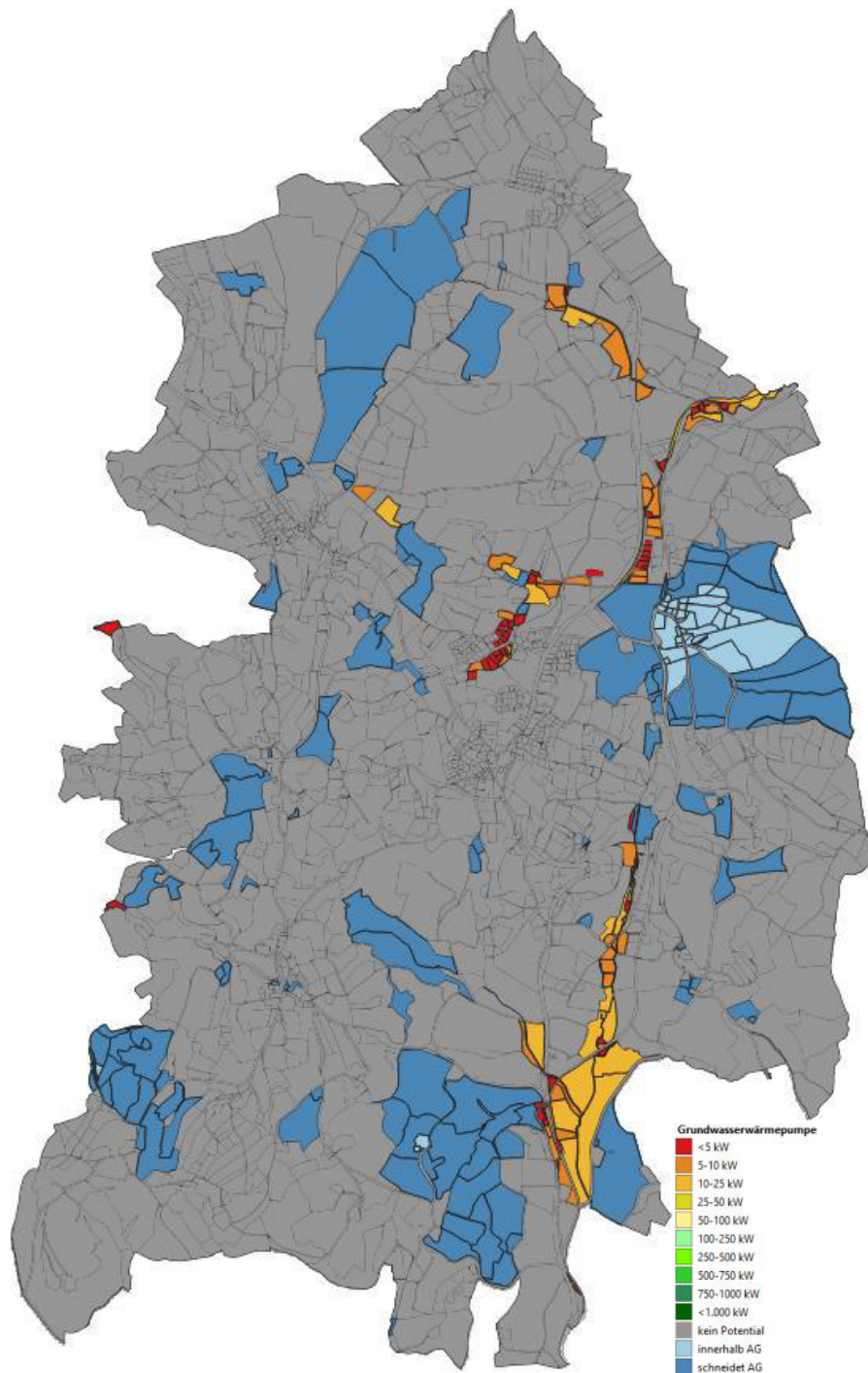


Abbildung 38: Potenzial Oberflächennahe Geothermie - Grundwasserwärmepumpe

4.3.3 Oberflächennahe Gewässer

Als weitere Option der erneuerbaren Umweltwärme gelten oberflächennahe Gewässer. Die Temperatur der Gewässer kann mithilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Niveau gehoben und so für Heizungszwecke eingesetzt werden. Besonders geeignet sind hierbei Flüsse, da diese nicht so leicht zufrieren und im Jahresverlauf deutlich konstantere Temperaturen als die Umgebungsluft aufweisen, was insbesondere im Winter vorteilhaft ist. Typischerweise liegen die Temperaturen stets deutlich

über 0 °C, wodurch die Wärmepumpe in den wärmeintensiven Wintermonaten effizienter betrieben werden kann.

In der Gemeinde Konzell liegen keine Fließgewässer mit nennenswertem Potenzial oder Eignung vor (siehe Abbildung 39).

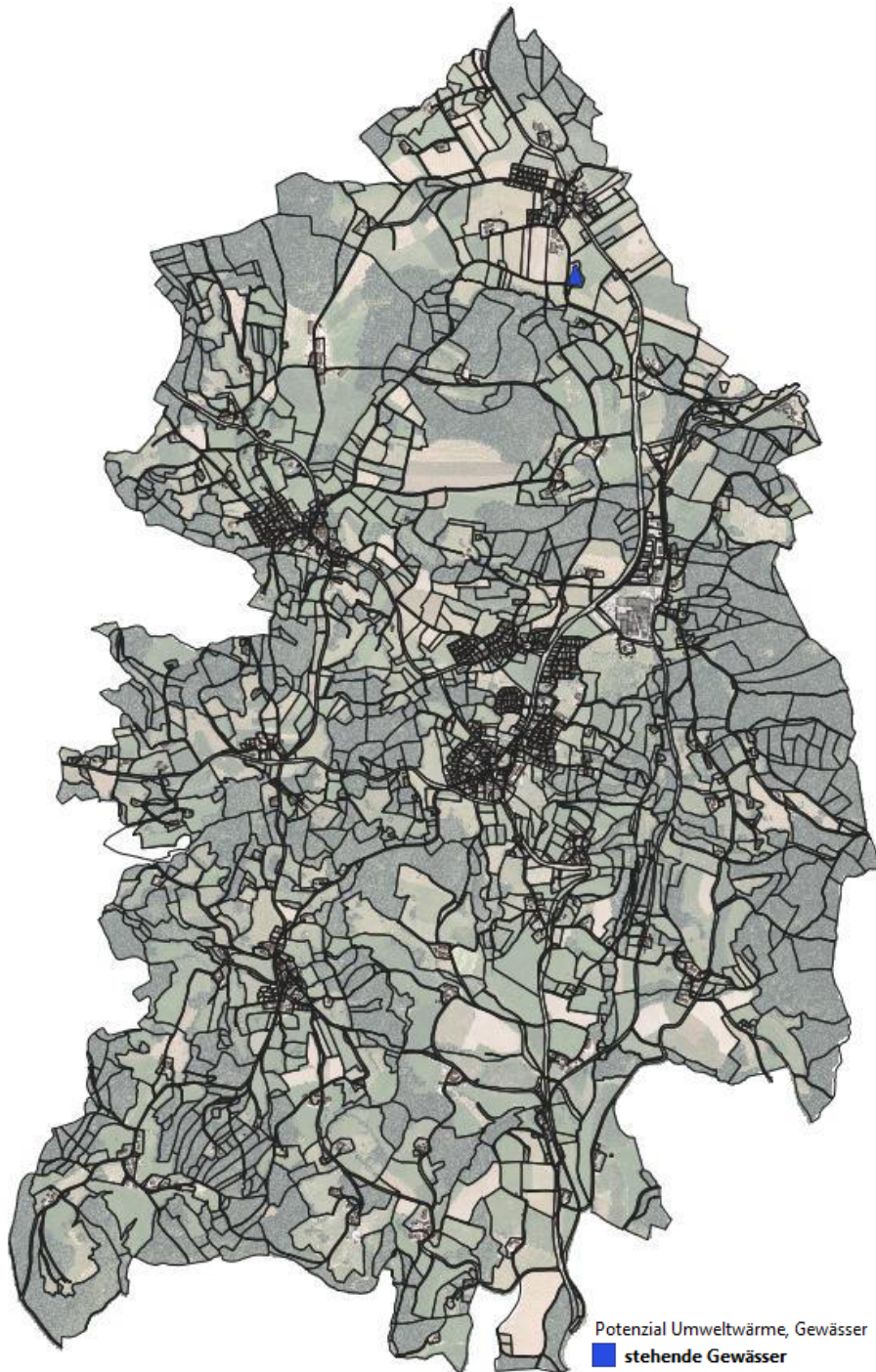


Abbildung 39: Potenzial Umweltwärme, Gewässer

4.3.4 Tiefengeothermie

Bei der Tiefengeothermie wird Wärme aus Erdschichten in Tiefen ab 400 Metern gewonnen. Abhängig vom geothermischen Wärmegehalt kommen dabei unterschiedliche Systeme zum Einsatz [20]. Zur Bewertung des Potenzials in der Gemeinde wurde eine Analyse über den UmweltAtlas Bayern durchgeführt, der vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie bereitgestellt wird. Diese Analyse kommt zu dem Ergebnis, dass im Gemeindegebiet kein nutzbares Potenzial für die Nutzung der Tiefengeothermie zur Wärmegewinnung vorliegt. Eine genauere Einschätzung der tatsächlichen Nutzungsmöglichkeiten wäre nur im Rahmen einer kostenintensiven Probebohrung möglich, bei der zudem das Risiko eines wirtschaftlich nicht förderfähigen Ergebnisses berücksichtigt werden muss [21].



Abbildung 40: Gebiete in Bayern mit günstigen geologischen Verhältnissen für eine hydrothermale Wärmeerzeugung [22]

In Abbildung 40 sind die günstigen geologischen Verhältnisse für eine hydrothermale Wärmeerzeugung in Bayern dargestellt. Hellgelb hinterlegt ist hierbei die Fläche mit weniger günstigen geologischen Verhältnisse für eine hydrothermale Warmegewinnung. In diesen Fällen ist normalerweise ein zusätzlicher Wärmepumpeneinsatz nötig. Gelb hinterlegt ist der Bereich, welcher günstige geologische Verhältnis für eine hydrothermale Warmegewinnung aufweist. Die Gemeinde Konzell befindet sich im weißen Bereich, wo keine hydrothermale Warmegewinnung möglich ist.

4.3.5 Luft-Wasser-Wärmepumpe

Wird Luft als Umweltwärmequelle eingesetzt, erfordert dies den geringsten Aufwand bei der Erschließung der Wärmequelle. Die Außenluft wird angesaugt, im Verdampfer der Wärmepumpe abgekühlt und anschließend an die Umgebung abgegeben. Somit wird sowohl die Leistung als auch die Effizienz einer Luft-Wasser-Wärmepumpe stark von den Temperaturen der Außenluft beeinflusst. Aufgrund der saisonalen Temperaturschwankung (von Sommer zu Winter) und geringen Wärmeträgheit haben Luft-Wasser-Wärmepumpen eine stark gegenläufige Wärmeerzeugung im Vergleich zum Wärmebedarf im Wärmenetz bzw. generell der einzelnen Haushalte. Während die Wärmepumpe bei hohen Temperaturen (Sommer) den höchsten Coefficient of Performance (COP – Wert) und die höchste Wärmeleistung hat, ist der höchste Wärmebedarf des Wärmenetzes bei niedrigen Temperaturen (Winter). Deshalb eignen sich Luft-Wärmepumpen vor allem zur Deckung der Grundlast im Sommer bis in die Übergangszeiten.

Zur Bewertung dieses Potenzials wurde eine Jahresdauerlinie der Außenlufttemperaturen erstellt (siehe Abbildung 41). Diese zeigt, wie viele Stunden im Jahr bestimmte Temperaturgrenzen überschritten werden und erlaubt damit eine Einschätzung der potenziellen Betriebsstunden. Die Jahresdauerlinie wurde durch absteigende Sortierung der stündlich gemessenen Außentemperaturen des Jahres 2023 erstellt. Die Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst für den Standort Schorndorf – Knöbling [23].

Die Auswertung zeigt, dass an etwa 6.355 Stunden im Jahr eine Außentemperatur von mindestens 5 °C herrschte, während bei Temperaturen ab 10 °C noch etwa 4.275 Stunden verbleiben. Auf Grundlage dieser Daten wurde das Potenzial zur Nutzung von Luft-Wasser-Wärmepumpen insgesamt als positiv bewertet. Auch in diesem Fall handelt es sich um eine rein technische Potenzialbewertung. Für die konkrete Umsetzung ist stets eine standortbezogene Einzelfallprüfung durch die zuständigen Fachbehörden erforderlich, da Lärmschutzgutachten und individuelle Abstandsflächen berücksichtigt werden müssen.

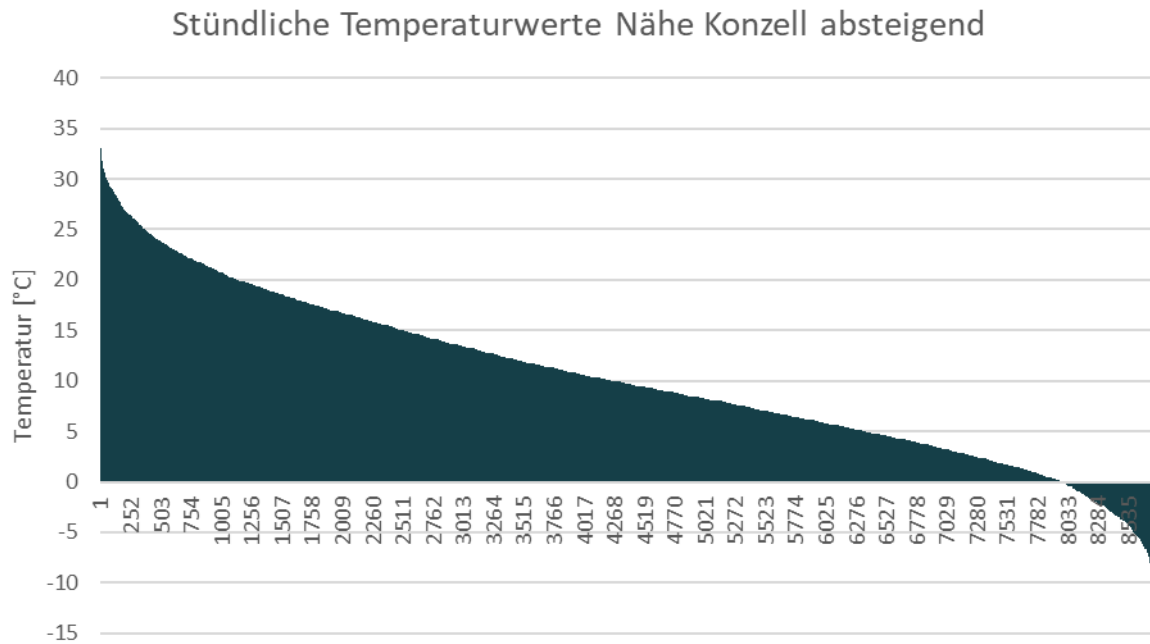


Abbildung 41: Stündliche Temperaturwerte bei Schorndorf – Knöbling absteigend [23]

4.3.6 Biomasse

Im Rahmen der Potenzialanalyse für Biomasse wird davon ausgegangen, dass das eingesetzte Holz lokal verfügbar ist. Laut dem EnergieAtlas Bayern liegt das jährliche Energiepotenzial aus Waldderbholz bei etwa 44.300 Gigajoule, während Flur- und Siedlungsholz ein zusätzliches Potenzial von rund 5.800 Gigajoule pro Jahr bieten (vgl. Tabelle 8). Auf Basis dieser Werte wurde das Potenzial zur Wärmegewinnung aus Biomasse insgesamt als positiv eingeschätzt.

Tabelle 8: Energiepotenzial durch Holz

Art	Energiepotenzial [GJ]	Energiepotenzial je Hektar [GJ/Ha]
Waldderbholz	44.300	17
Flur- und Siedlungsholz	5.800	2,2

Betrachtet man das Biogaspotenzial laut Energieatlas für den Gemeindebereich, ergibt sich folgendes Ergebnis: Das technische Biogaspotenzial liegt bei etwa 1.311.872 m³ CH₄ pro Jahr, während das technische elektrische Biogaspotenzial insgesamt rund 5.129 MWh pro Jahr beträgt [16].

4.3.7 Abwärme

In der Gemeinde Konzell wurde ein Unternehmen mit potenziell nutzbarer Abwärme identifiziert. Eine Rücksprache mit dem Betrieb ergab jedoch, dass die anfallende Abwärme vollständig intern genutzt wird und daher nicht für eine externe Wärmeversorgung zur Verfügung steht. Aus diesem Grund wird das Potenzial zur Wärmegewinnung durch Abwärme in der Gemeinde als negativ eingeschätzt.

4.3.8 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Laut dem Energieatlas Bayern sind im Gemeindegebiet Konzell bereits 4 KWK-Anlagen vorhanden und in der nachfolgenden Tabelle 9 mit den wichtigsten Anlagendaten aufgelistet.

Tabelle 9: KWK-Anlagen im Gemeindegebiet Konzell [16]

Nr.	Ortsteil	Brennstoff	elektr. Leistung [kW]	Strom- produktion [kWh]	Volllast- stunden [h]	Nennwärme- leistung Biomasse [MW]	Nennwärme- leistung gesamt [MW]
1	Kölbürg	Wald- Holzhack- schnittzel	67	509.750	7.608		
2	Reiben	Rinde und Landschafts- pflegeholz (Holzgas)	140	0	0	0,07	0,34
3	Kleinbruck	Biogas	100	776.748	7.767		
4	Viertl	Biogas	390	1.835.376	4.706		

Die Potenzialanalyse für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) zeigt den Vorteil, dass diese Anlagen ganzjährig Strom und Wärme bereitstellen können. Allerdings muss im Hinblick auf die treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis 2045 eine geeignete Lösung, zur Brennstoff Bereitstellung, gefunden werden.

4.3.9 Wasserstoff

Für das Gemeindegebiet Konzell ist derzeit kein Gasnetz vorhanden, sodass auch der Einsatz bzw. die zukünftige Nutzung von erneuerbarem Wasserstoff zur Wärmeversorgung keine Relevanz hat. Entsprechend bestehen weder Planungen noch infrastrukturelle Voraussetzungen für eine Einspeisung oder Nutzung von Wasserstoff im kommunalen Energiesystem. Eine Einbindung von Wasserstoff als Energieträger kann daher auf absehbare Zeit ausgeschlossen werden. Sollte sich die regionale oder überregionale Energieinfrastruktur zukünftig verändern, kann dieser Aspekt im Rahmen einer Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erneut geprüft werden.

4.3.10 Abwasserwärmepumpen

Wie bereits in Kapitel 3.1.4.2 Abwassernetz beschrieben, wird das Abwasser aller Eingemeindungen von Konzell in das Abwassernetz der Gemeinde Konzell eingeleitet. Eine eigene Kläranlage befindet sich nicht innerhalb des Gemeindegebiets. Die Prüfung der Querschnitte des bestehenden Kanalnetzes hat gezeigt, dass im Gemeindegebiet keine nennenswerten Kanalquerschnitte zur Verfügung stehen. Aufgrund der Tatsache, dass die Kläranlage nicht im Gemeindegebiet liegt, können seitens der Gemeinde keine Angaben zum Trockenwetterabfluss und möglichen Temperaturen getroffen werden.

4.3.11 Großwärmespeicher

Für das Gemeindegebiet Konzell besteht derzeit kein Potenzial für die Errichtung von Großwärmespeichern. Aufgrund der geringen Wärmedichte sowie fehlender, ausreichend groß dimensionierter zentraler Wärmenetze ist der Einsatz solcher Speicher weder wirtschaftlich noch technisch sinnvoll.

4.3.12 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien: PV-Anlage

Neben der Nutzung von Dachflächen für Solarthermie, können diese auch mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden. Der erzeugte Strom kann auf verschiedene Weisen genutzt werden, zum Beispiel für den Eigenbedarf oder zum Betrieb einer Wärmepumpe. Zusätzlich zur Installation von Photovoltaikanlagen auf Dächern ist auch eine Freiflächenaufstellung möglich. Beide Varianten bieten die Möglichkeit, überschüssigen Strom zu speichern, um entweder Lastspitzen abzufedern, autark zu agieren oder kostengünstiger Strom zuzukaufen. Aus diesem Grund wird das Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt als positiv beurteilt.

Das PV-Potenzial für Aufdachanlagen in der Gemeinde Konzell kann auf Basis der Datengrundlage des Energieatlas Bayern zu 26.241 MWh_{el}/a bestimmt werden. Davon werden bereits 3.615 MWh_{el}/a genutzt, sodass sich das noch mögliche Potenzial zu 22.625 MWh_{el}/a bestimmt.

4.4 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es für die Gemeinde Konzell verschiedene Möglichkeiten zur Wärmeengewinnung gibt. In der folgenden Tabelle 10 sind die untersuchten Potenziale detailliert aufgeführt.

Tabelle 10: Zusammenfassung Potenzialanalyse

	Biomasse	Solarthermie	Abwärme	KWK-Anlagen	Umgebungsluft	Erdwärmesonde	Erdwärmekollektor	Grundwasser	Flusswasser	Abwasser
										
Typische Systemtemperaturen	70 °C - 500 °C	60 °C - 110 °C	20 °C - 500 °C	3 °C - 15 °C	0 °C - 40 °C	0 °C - 19 °C	0 °C - 19 °C	3 °C - 15 °C	2 °C - 20 °C	7 °C - 20 °C
Temperaturschwankungen	Gering	Hoch	Mittel	Gering	Hoch	Mittel	Mittel	Gering	Mittel	Mittel
Typische Verfügbarkeit	Ganzjährig	Apr. - Okt.	von Produktion abhängig	Ganzjährig	Apr. - Sept.	Ganzjährig	Ganzjährig	Ganzjährig	Apr. - Okt.	Ganzjährig
Verfügbarkeit/Realisierbarkeit										

 Verfügbar / Realisierbar
 Bereits realisiert
 Nicht Verfügbar / Realisierbar

Dabei zeigt sich, dass das Potenzial zur Nutzung von Dachflächen durch Solarthermie und insbesondere Photovoltaikanlagen sehr groß ist. Auch die Nutzung der Umgebungsluft durch Luft-Wasser-Wärmepumpen stellt eine weitere mögliche Wärmequelle für die Gemeinde Konzell dar und bietet ein erhebliches Potenzial.

Im Hinblick auf die tiefe Geothermie besteht jedoch kein Potenzial in der Gemeinde. Die Nutzung von oberflächennaher Geothermie durch Erdwärmesonden, Erdkollektoren sowie Grundwasser ist grundsätzlich in manchen Gemeindebereichen möglich, müsste aufgrund geologischer, hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Bedenken im Einzelfall geprüft werden. Die Nutzung von Erdwärmekollektoren stellt im Gegensatz zu Grundwasserwärmepumpen allerdings eine realisierbare Option dar.

Da in der Gemeinde keine zur Verfügung stehende Abwärme vorhanden ist, wurde eine Wärmeengewinnung durch Abwärme ausgeschlossen. Da im Gemeindegebiet kein Fließgewässer vorhanden ist, bietet auch der Einsatz einer Flusswasser-Wärmepumpe kein Potenzial.

Positiv zu vermerken ist auch das Potenzial der Biomassenutzung, welches in der Gemeinde Konzell noch zur Verfügung steht. Zudem könnte die Biomasse in Verbindung mit Blockheizkraftwerken (BHKW) als zusätzliche Wärmequelle dienen. Abschließend wurde das Potenzial von Großwärmespeichern berücksichtigt, die lediglich in Wärmenetzen sinnvoll eingesetzt werden können. Betrachtet man hierzu das genaue Potenzial der einzelnen erneuerbaren Energien ergibt sich folgende Abbildung 42:

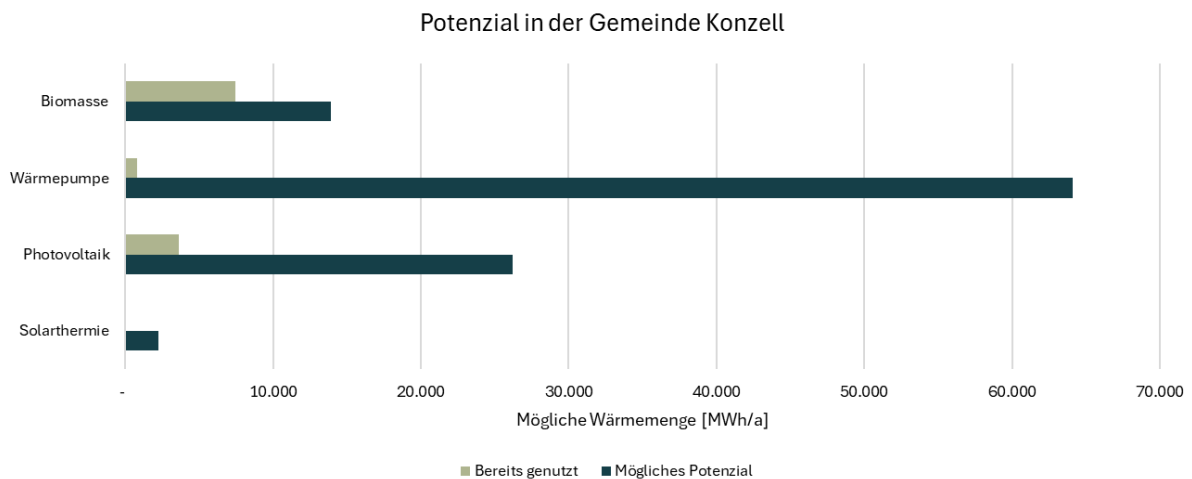


Abbildung 42: Vergleich der einzelnen Potenziale des Wärmebedarfs

5 Zielszenario

In diesem Kapitel werden für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 sowie für das Endziel 2045 geeignete Szenarien zur künftigen Wärmeversorgung entwickelt. Ausgehend von den in den vorangegangenen Kapiteln erarbeiteten Grundlagen wird zunächst der zukünftige Wärmeenergiebedarf für die genannten Stützjahre sowie für das Zieljahr 2045 prognostiziert. Anschließend erfolgt eine Einteilung des Gemeindegebiets in potenzielle Versorgungsgebiete. Diese basiert auf der zuvor durchgeführten Eignungsprüfung sowie weiteren Kriterien, wie der Anschlussbereitschaft an ein Wärmenetz oder der bestehenden Verfügbarkeit eines Gasnetzes.

5.1 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete

Für die Bürgerinnen und Bürger in der Gemeinde Konzell stellt dies eine Unterstützung bei der individuellen Entscheidung dar. Insbesondere sollen Antworten auf die folgenden Fragen (vgl. Abbildung 43) gegeben werden:

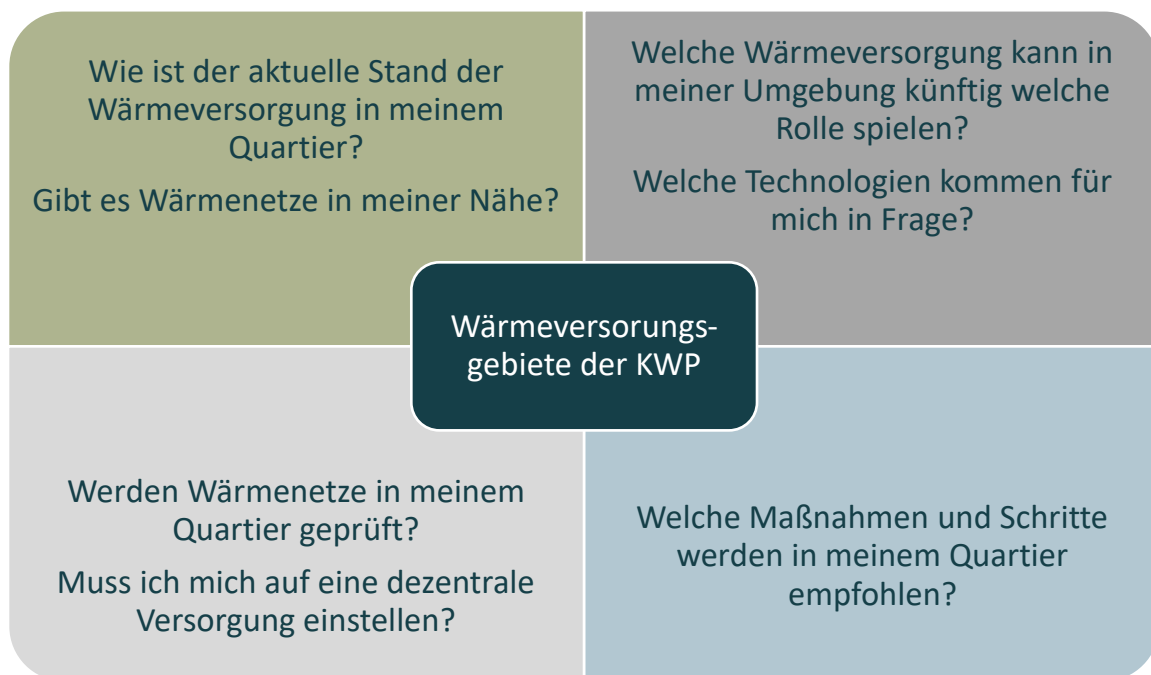


Abbildung 43: Häufige Fragen der Bürger und Bürgerinnen

Generell kann zwischen den folgenden Arten an Wärmeversorgungsgebieten unterschieden:



Abbildung 44: Arten an Wärmeversorgungsgebieten

1. Wärmenetzgebiet:

In diesen Gebieten besteht ein Wärmenetz oder es ist eines geplant, wodurch ein erheblicher Anteil der Endverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll. Es wird unterschieden zwischen Wärmenetzausbau- und Verdichtungsgebieten (es besteht bereits ein Netz und Verbraucher in unmittelbarer Nähe sollen angeschlossen werden) und Wärmenetzneubaugebieten (es soll ein Anschluss an ein neu zu bauendes Wärmenetz erfolgen).

2. Prüfgebiet

Ein Prüfgebiet ist einerseits ein Gebiet, in dem noch nicht abschließend bestimmt werden kann, welche der zwei Optionen (Wärmenetz, dezentrale Versorgung) die langfristig wahrscheinlichste bzw. am besten geeignete Option ist. Ein Prüfgebiet spiegelt uneindeutige Ergebnisse der Bewertung der Eignungswahrscheinlichkeit im Zieljahr wider. Es ist damit voraussichtlich vor allem in Bereichen zwischen verschiedenen Gebieten bzw. dort, wo sich Netzgebiete aktuell überlappen und noch nicht final klar ist, welche der beiden Optionen letztlich verfügbar sein wird.

3. Wasserstoffnetzgebiet

In diesem Gebiet liegt ein Wasserstoffnetz bereits vor oder ist konkret geplant. Ein wesentlicher Teil der Letztverbraucher wird hier durch Wasserstoff ihren Wärmebedarf decken.

4. Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung (Einzelversorgungsgebiet):

In diesem Gebiet soll mehrheitlich keine leitungsgebundene Wärmeversorgung wie durch Wärmenetze erfolgen. Die Wärme wird überwiegend durch individuelle Lösungen (z. B. Wärmepumpen, Biomassefeuerungen) bereitgestellt.

Die Grundlage der Gebietseinteilung und der Auswahl geeigneter Wärmeversorgungsarten ist eine detaillierte Eignungsprüfung, in der alle Teilgebiete hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte bewertet werden. Der Ablauf ist in Abbildung 45 dargestellt und wird für jedes Versorgungsgebiet durchgeführt.



Abbildung 45: Ablauf Bewertung Versorgungsgebiete

Aufgrund der in der Bestands- und Potenzialanalyse gewonnenen qualitativen Ergebnisse sowie in enger Absprache mit den zentralen Akteuren wurde das Gemeindegebiet Konzell in folgende Fokusgebiete eingeteilt (vgl. Abbildung 46).

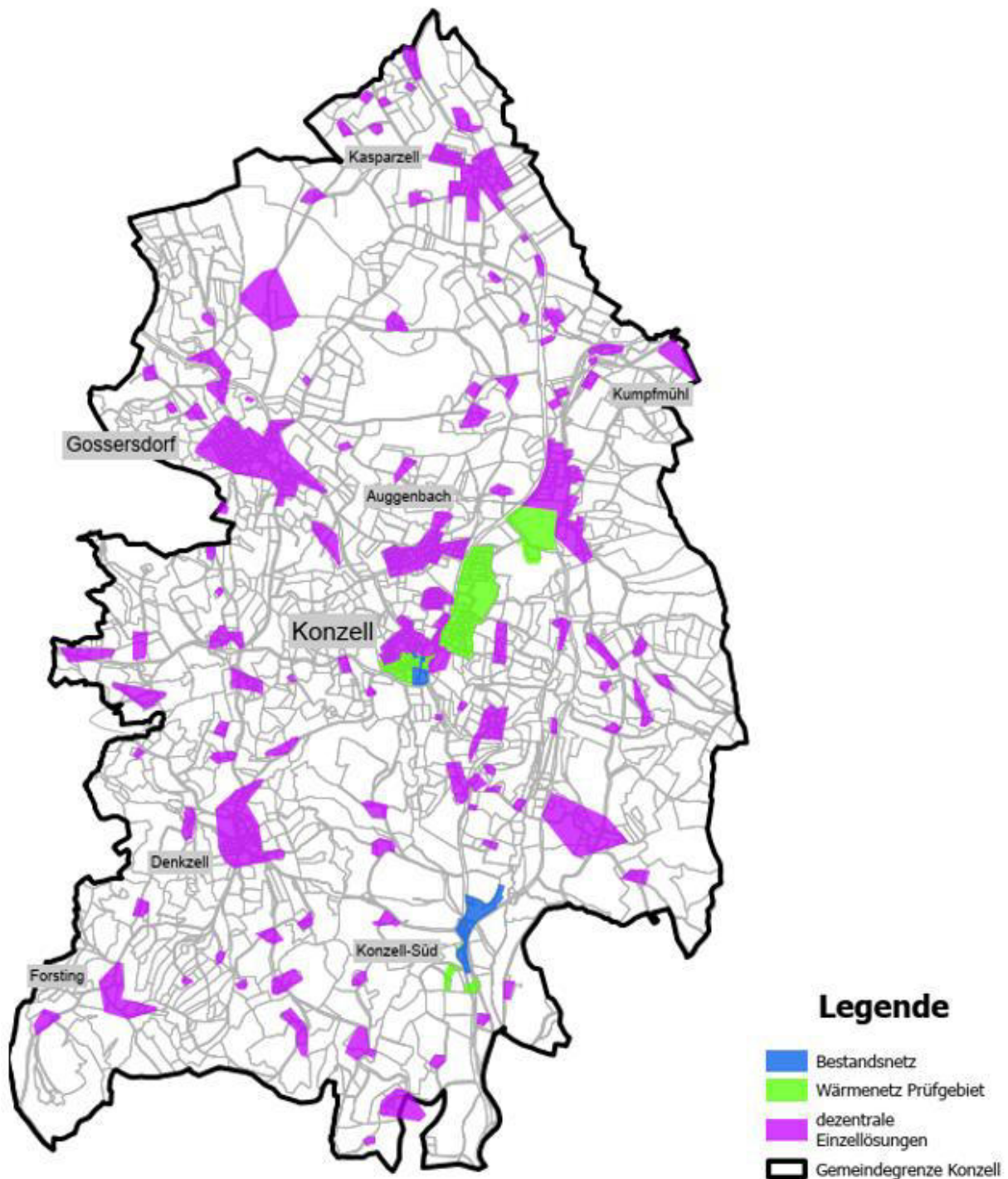


Abbildung 46: Fokusgebiete im Gemeindebereich Konzell

Die meisten Ortschaften außerhalb des Kernortes Konzell sowie des angrenzenden Gewerbegebietes werden dezentral versorgt (lila Kennzeichnung). Im Kernort Konzell wird das Bestandswärmenetz sukzessive nachverdichtet und erweitert. Im Gewerbegebiete sowie den angrenzenden Bereichen von Konzell wird eine Umsetzung eines Wärmenetzes weiter geprüft und muss näher untersucht werden.

In den nachfolgenden Abschnitten wird detaillierter auf die Versorgungsgebiete eingegangen und deren wesentlichen Eigenschaften und Ansätze erläutert.

5.1.1 Fokusgebiet Bestandsnetze

Wie bereits im Kapitel 3.1.4.1 beschrieben sind in der Gemeinde Konzell bereits zwei Bestandswärmenetze vorhanden: Das Wärmenetz Konzell-Ortskern und das Wärmenetz im Viertel bei Konzell-Süd, beide in blau gekennzeichnet in der Abbildung 47.

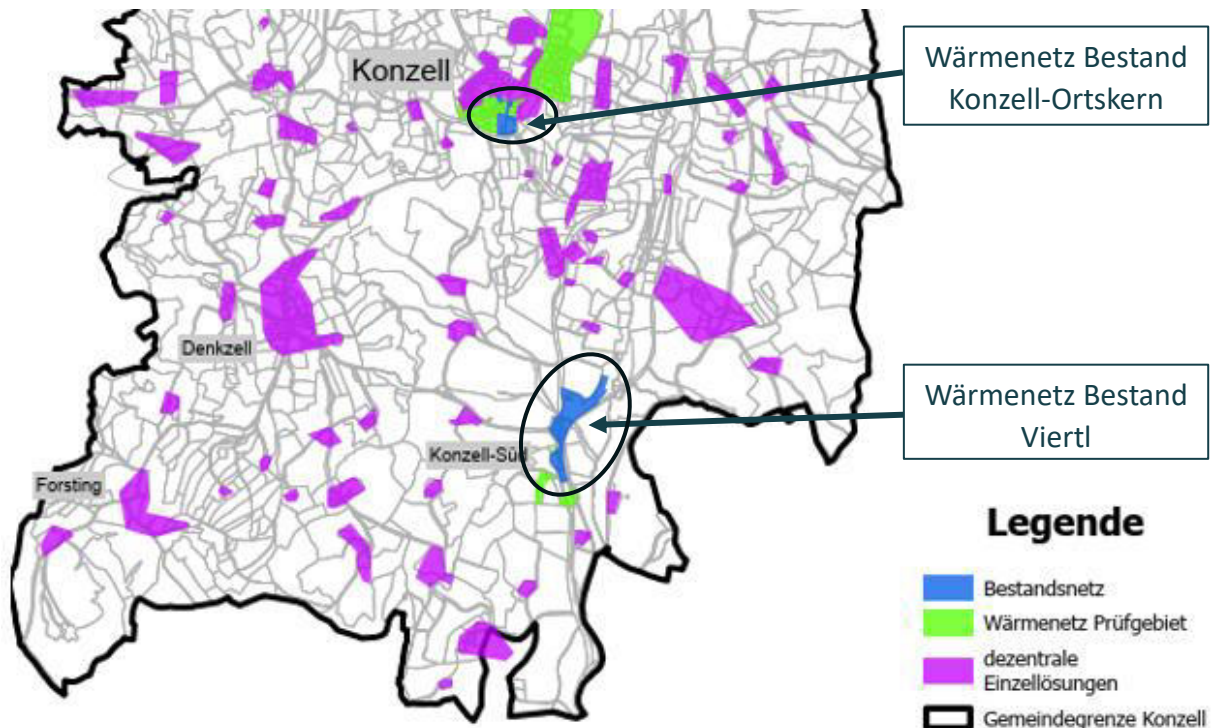


Abbildung 47: Fokusgebiet Bestandsnetz

Bei der Ausarbeitung der weiteren Fokusgebiete wurden diese Bestandswärmenetze in den weiteren Prüfungen berücksichtigt, wodurch sich nachfolgende Wärmenetz-Prüfgebiete ergeben haben.

5.1.2 Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet

Gestützt auf der Überlegung, dass die bestehenden Wärmenetze weiter verdichtet werden könnten, sind die zwei in nachfolgender Abbildung 48 grün dargestellten Wärmenetz-Prüfgebiete Konzell-Ortskern und Viertel in unmittelbarer Nähe zu den Bestandsnetzen als Ausbau-Wärmenetze definiert worden. Zu beachten ist hierbei, dass der Ausbau stets in Abhängigkeit der vorhandenen Erzeugungskapazitäten und Reserven steht.

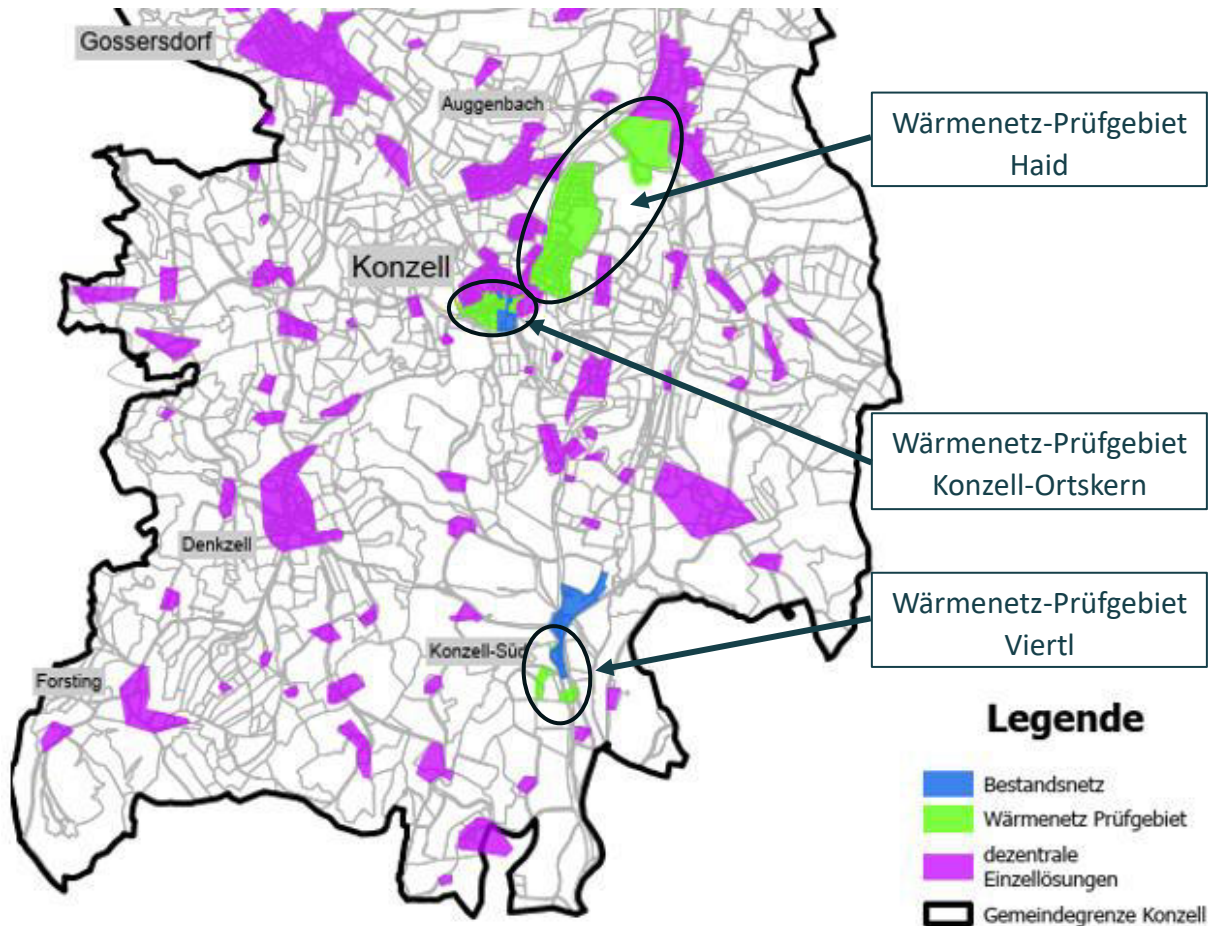


Abbildung 48: Fokusgebiet Wärmenetz Prüfgebiet

Das Wärmenetz-Prüfgebiet Haid stellt ein drittes interessantes Gebiet für ein mögliches Wärmenetz dar. Die Eignungsprüfung ergab in diesem Bereich insbesondere in der Industriestraße, welche sich in dem oberen Gebiet des Wärmenetz-Prüfgebietes Haid befindet, eine ausreichende Eignung für ein Wärmenetz, da sich einige gewerbliche Liegenschaften in diesem Bereich befinden.

Wichtig dabei ist, dass die Kommunale Wärmeplanung nur erste Erkenntnisse liefert. Es sind weitere Untersuchungen und Prüfungen im Nachgang notwendig. Die Wärmebelegungsdichte, welche ein maßgebender Indikator für die Realisierung eines Wärmenetzes ist, ist dabei unter anderem stark vom Anschlussinteresse und der örtlichen Konzentration der Wärmeabnehmer abhängig.

5.1.3 Fokusgebiet CO₂-neutrale Einzellösungen

Für die übrigen Bereiche von Konzell ist eine dezentrale Wärmeversorgung entsprechend den lila gekennzeichneten Gebieten vorgesehen. Ausschlaggebend hierfür sind die uneindeutigen Ergebnisse der Eignungsprüfung für ein Wärmenetz, das Fehlen eines bestehenden Gasnetzes sowie ein insgesamt zu geringes Anschlussinteresse an ein Wärmenetz.

Da viele der im Gemeindegebiet vorhandenen dezentralen Feuerungsstätten noch mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, ist auch die Umstellung dieser Heizungen auf erneuerbare Energien ein wichtiger Ansatzpunkt.

Für jedes Wärmeversorgungsgebiet wird ein separater Steckbrief erstellt. Diese sind im Anhang dieses Abschlussberichts angefügt. Am Beispiel des Steckbriefs für das Wärmenetz und Wärmenetzprüfgebiet Konzell-Ortskern werden der Aufbau und die Inhalte im Nachfolgenden näher dargestellt.

Beschreibung des Gebietes:

Im Gebiet des Wärmenetzes Konzell-Ortskern sind neben der Wohnnutzung auch landwirtschaftliche Betriebe sowie gewerbliche und kommunale Liegenschaften vorzufinden. Somit handelt es sich um eine Mischnutzung. Bei einer Fläche von knapp 59.622 m² beträgt die Wärmebelegungsdichte zwischen 188 bis 1.146 MWh/ha*a. Der Grund hierfür ist die unterschiedliche Gebäudenutzung entlang der Straßenzüge in diesem Gebiet. Ein wichtiges Merkmal von Konzell ist, dass die Gemeinde kein Gasnetz besitzt. Aus diesem Grund und aufgrund des Vorhandenseins des Bestandswärmenetzes wurde das in diesem Clusterbrief betrachtete Gebiet dem Fokusgebiet Bestandsnetz bzw. Wärmenetz-Prüfgebiet zugeordnet. Die Vorhandene Versorgungsstruktur beinhaltet neben dem vorhandenen Wärmenetz dezentrale Versorgungen. Die Versorgungssicherheit ist als hoch einzustufen. Dadurch reduziert sich das Realisierungsrisiko und kann als gering eingestuft werden. Hinsichtlich der zeitlichen Umsetzung ist davon auszugehen, dass eine vollständige Realisierung bis etwa 2035 erfolgen könnte und somit als mittelfristiges Vorhaben zu bewerten ist (siehe Abbildung 49).



Abbildung 49: Clusterbrief Konzell-Ortskern – Beschreibung des Gebiets

Beschreibung Energie- und THG-Bilanz:

Bei der Betrachtung der vorhandenen Wärmeversorgung im betrachteten Gebiet ist auf den ersten Blick sichtbar, dass ein Großteil der Energieträger fossiler Brennstoff (Heizöl) ist. Betrachtet man hierbei die Treibhausgasemissionen, so ist erkennbar, dass Heizöl mit knapp 460 Tonnen im Jahr mit Abstand die meisten CO₂-Emissionen produziert (siehe Abbildung 50).

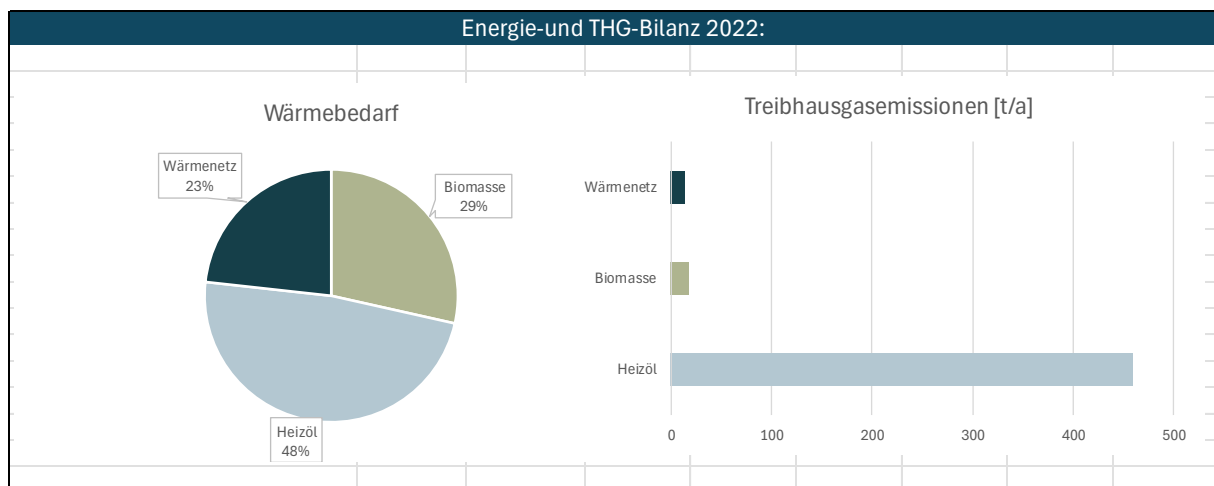


Abbildung 50: Clusterbrief Konzell-Ortskern – Energie- und THG Bilanz

Schritte für die Zielerreichung 2045:

Wie in folgender Abbildung 51 dargestellt, wird in jedem Clusterbrief das Zielszenario im Jahr 2045 übersichtlich beschrieben. Hierbei wird neben dem Fokusgebiet und den möglichen Energiequellen auch die möglichen CO₂ Einsparungen bei Erreichen des Zieles im Jahr 2045 aufgezeigt. Wie bereits erläutert ist die Umsetzung eine mittelfristige Maßnahme, weswegen mit Fertigstellung bereits bis 2035 gerechnet wird. Die wichtigsten Akteure sind hierbei die Hausbesitzer, da einer der Hauptindikatoren das Anschlussinteresse ist. Die angegebenen Fördermöglichkeiten entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung. Daher können die

Investitionskosten – sowohl mit als auch ohne Fördermittel – lediglich als vorläufige Prognosen eingeschätzt werden. Ein weiterer Bestandteil des Clusterbriefs sind die erforderlichen Umsetzungsschritte, die notwendig sind, um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen. Abschließend werden exemplarisch mögliche flankierende Maßnahmen sowie ein ergänzender Vermerk aufgeführt.

Schritte für die Zielerreichung 2045:	
Ausgehend von Ist-Situation und Potenzialanalyse ergeben sich folgende Maßnahmenempfehlung:	
	Versorgungsoption
Versorgungssystem:	Wärmenetz
Energiequelle:	Biomasse
Einsparung THG-Emissionen ggü 2022:	148 t/a
Akteure:	Wärmenetzbetreiber
Zeitraum:	bis 2040
Fördermöglichkeiten:	Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
Investitionskosten (vorläufige Prognosen)	Wärmenetzausbau:
	Heizungstausch:
	Trassenlänge: 1,3 km (inkl Hausanschlüsse)
Erforderliche Umsetzungsschritte	Abfrage des Anschlussinteresses und finale Festlegung des Netzgebietes
	Technische Ausarbeitung des Wärmenetzes
	Ausschreibung und Vergabe der Bauarbeiten
	Bauliche Arbeiten in öffentlichen Bereich
	Bauliche Arbeiten in privaten Bereich
	Fertigstellung des Wärmenetzes
	Hydraulischer Abgleich aller Gebäude
Flankierende Maßnahmen	Ertüchtigung der Oberflächen
	Instandhaltung der verlegten Rohre
	Glasfaserausbau
Vermerk	Falls ein Wärmenetz nicht zu Stande kommt, geht dieses Gebiet in CO ₂ -neutrale Einzelversorgung über

Abbildung 51: Clusterbrief Konzell-Ortskern - Schritte für die Zielerreichung 2045

5.2 Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Neben der Definition von Wärmenetz- und Einzelversorgungsgebieten soll bestimmt werden, in welchen Quartieren mit erhöhtem Einsparpotenzial zu rechnen ist. Diese Gebiete können für künftige Sanierungsstrategien in den Fokus genommen werden und versprechen besonders hohe Energieeinsparungen. Da keine flächenhafte Datengrundlage über den aktuellen Sanierungsstand gegeben ist, spielt hier das Gebäudealter eine zentrale Rolle. Erhöhtes Sanierungspotenzial weisen insbesondere Gebäude mit Baujahr zwischen 1949 bis 1978 auf. Dies liegt einerseits daran, dass diese vor der Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet wurden, welche Mindestanforderungen an die Dämmung festlegte. Andererseits sind diese Gebäude zumeist nicht durch Denkmalschutz in Sanierungsschritten eingeschränkt und erlauben gleichzeitig durch ihre Bausubstanz große Sanierungstiefen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geht davon aus, dass diese Gebäude ihren Wärmebedarf um bis zu 65 % reduzieren können. Demgegenüber liegt das Sanierungspotenzial für Gebäude zwischen 1919 und 1948 bei rund 50 %, bei noch älteren

Gebäuden vor 1919 bei nurmehr etwa 25 %. Mit Ausnahme der Neubaugebiete weisen alle anderen Gebiete im Gemeindegebiet ein erhöhtes Einsparpotenzial auf.

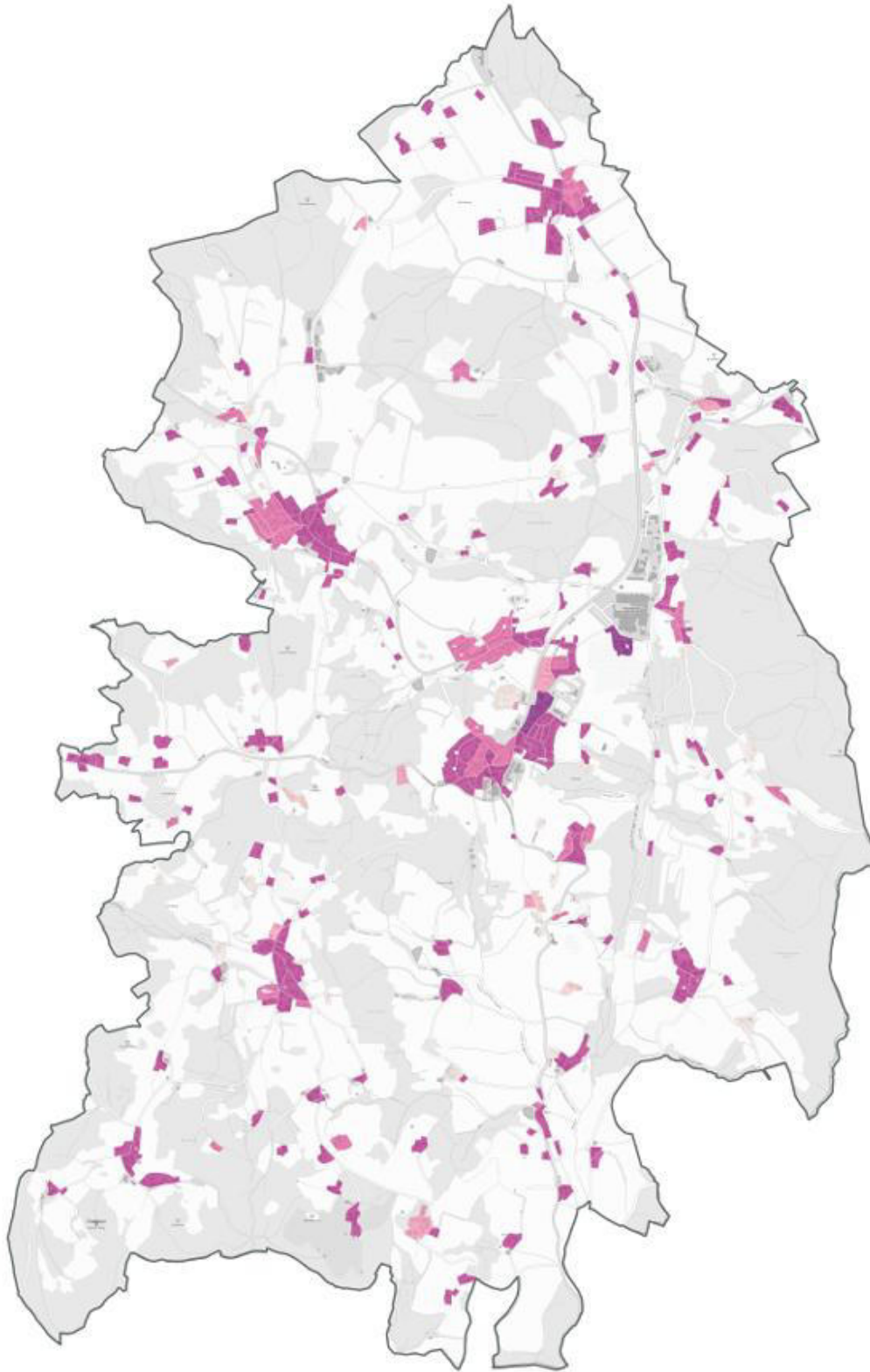


Abbildung 52: Nutzwärmereduktion durch Sanierung und Effizienzsteigerung

5.3 Entwicklung des maßgeblichen Zielszenarios

Das Zielszenario kombiniert die bislang diskutierten Ergebnisse und fügt sie in einem konsistenten Szenariorahmen zusammen. Einerseits wird dabei die Entwicklung des Wärmebedarfs der einzelnen Gebäude berücksichtigt. Die in den Gebietssteckbriefen ausgewiesenen Wärmeversorgungsarten je Baublock und Quartier werden damit verschnitten, um die Entwicklung der Wärmeerzeugerstruktur bis 2045 darzustellen. Besonderes Augenmerk soll dabei erneut auf die Entwicklung der zentralen Wärmeversorgung gelegt werden. Anschließend wird ausgewertet, welche Energieträger in welcher Menge zur Wärmeerzeugung zum Einsatz kommen und welche Treibhausgasemissionen dies als Ergebnis hat.

5.3.1 IST-Zustand 2024

Wie bereits in Kapitel 3 erläutert, wurden im Jahr 2024 insgesamt 8.351 Tonnen CO₂ emittiert, um 37,6 GWh Wärme zu erzeugen. Der größte Anteil dieser Emissionen stammt mit 60,1 % aus fossilen Energieträgern, die bei einem Wärmeverbrauch von 22,6 GWh/a einen CO₂-Ausstoß von knapp 7.000 Tonnen pro Jahr verursachen. Im Vergleich dazu ist der Anteil der erneuerbaren Energieträger mit 34,9 % (13,1 GWh/a) deutlich niedriger. Der geringste Beitrag zum Endenergieverbrauch wird durch elektrische Energie geleistet, mit 1,9 GWh/a, was 5 % des Gesamtverbrauchs ausmacht.

Abschließend soll gezeigt werden, wie die Treibhausgasemissionen über die einzelnen Stützjahre reduziert werden (siehe nachfolgende Abbildung 53 und Abbildung 54).

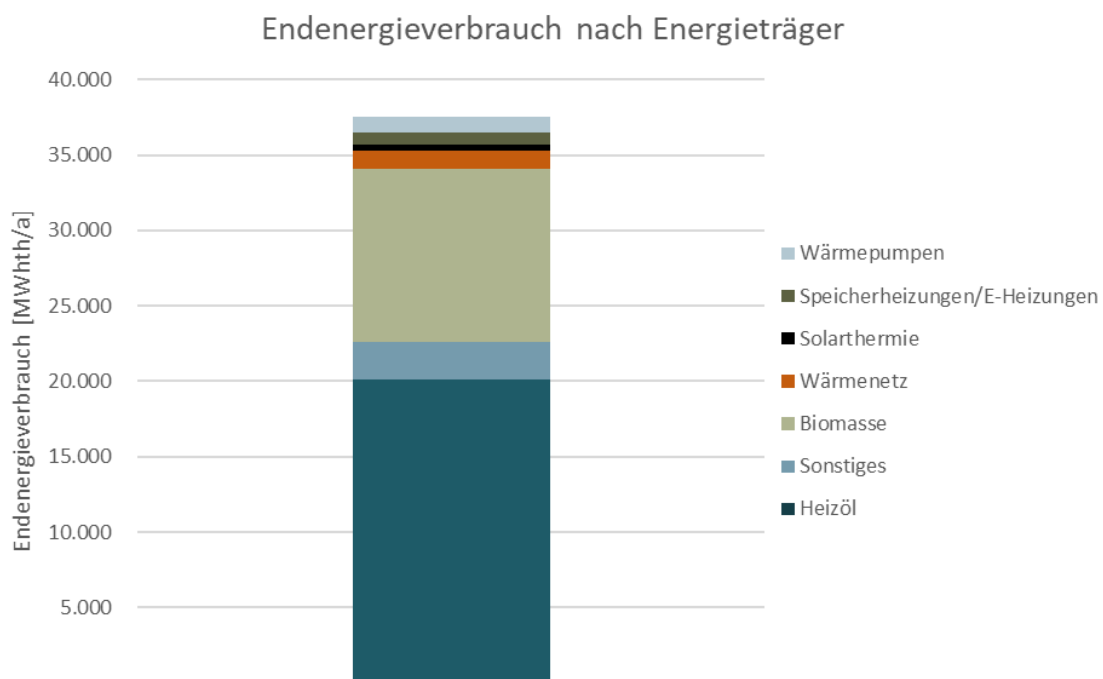


Abbildung 53: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Jahr 2024

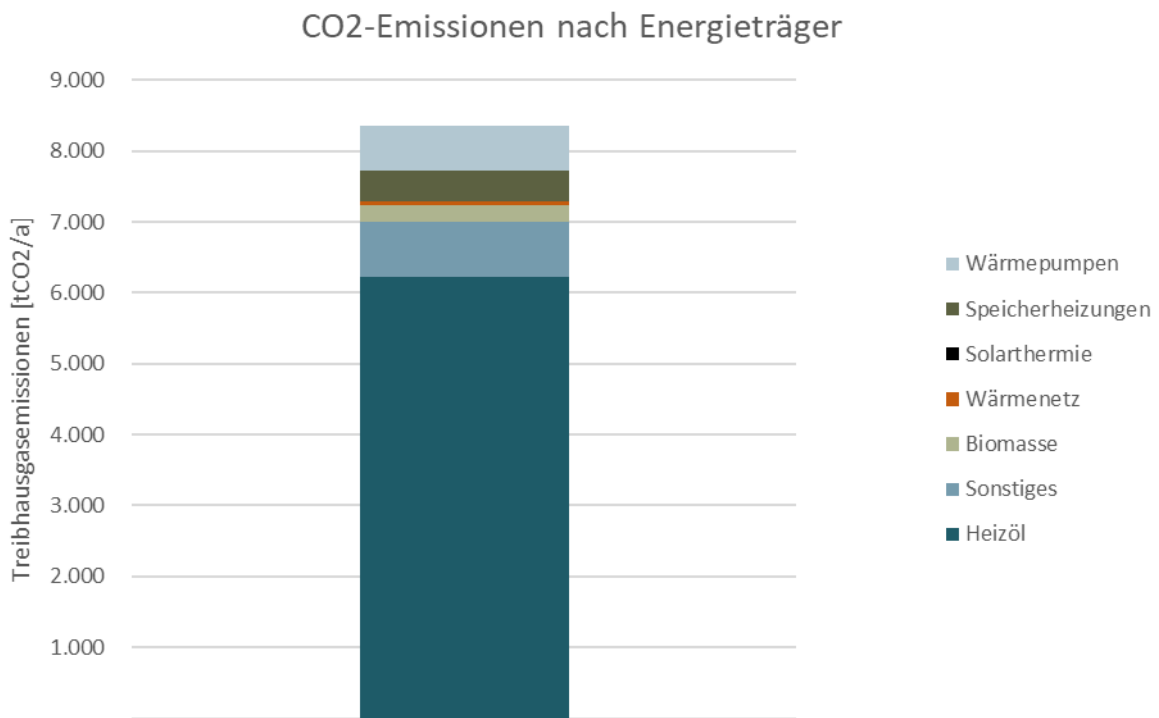


Abbildung 54: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2024

5.3.2 Stützjahr 2030

Der Endenergieverbrauch für Wärme in Konzell soll im Jahr 2030 auf knapp 35 GWh/a sinken, was eine Reduzierung von 2,6 GWh/a im Vergleich zum Jahr 2024 bedeutet. Diese Minimierung führt zu einer Einsparung von 2.666 Tonnen CO₂ pro Jahr, sodass nur noch 5.686 Tonnen CO₂/a produziert werden (siehe nachfolgende Abbildung 55 und Abbildung 56).

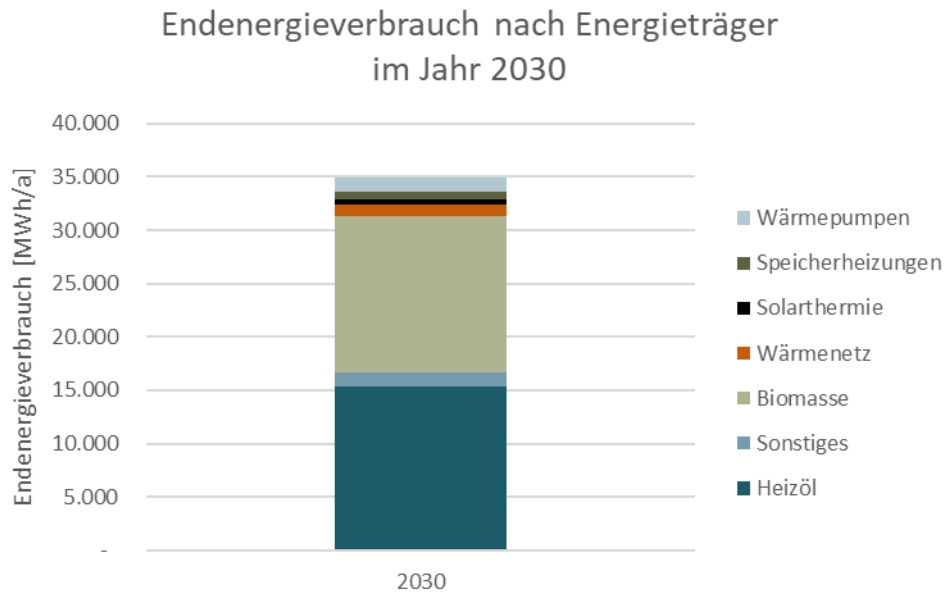


Abbildung 55: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Jahr 2030

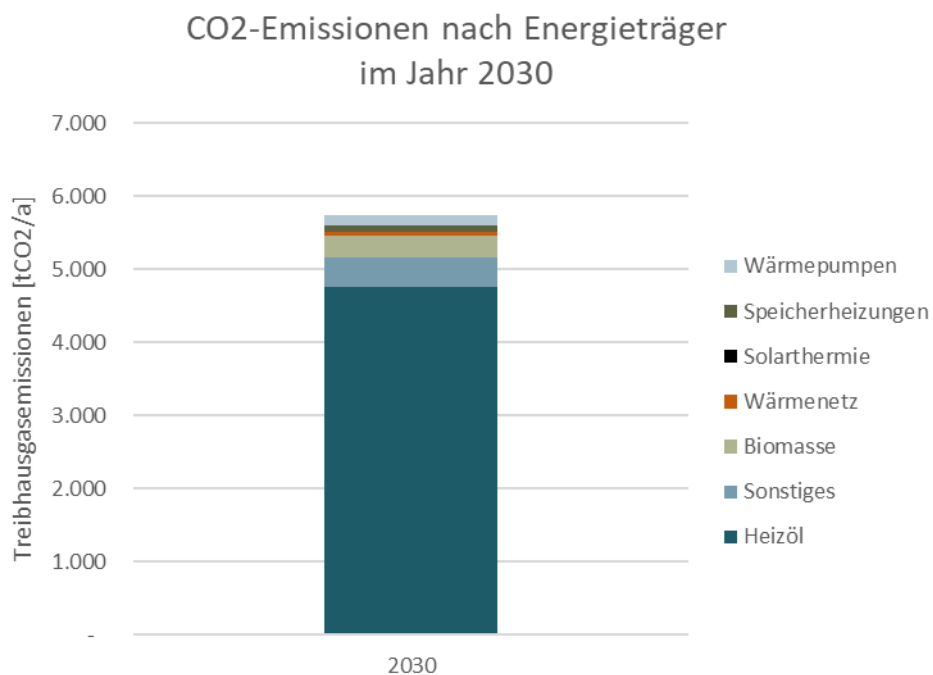


Abbildung 56: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2030

Dies wird durch folgende Maßnahmen erreicht:

Der größte Hebel zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs im Ausbau des bestehenden Wärmenetzes Konzell-Ortskern sowie in der Prüfung und im Aufbau eines Wärmenetzsystems im Bereich der Haid-Bräuhäusstraße.

Weitere Maßnahmen, die nicht an ein bestimmtes Gebiet in Konzell gebunden sind, betreffen das gesamte Gemeindegebiet. Dazu gehört unter anderem die Sanierungsquote von 5 % bis 2030, wie in Kapitel 4.2 beschrieben. Diese Maßnahme wird eine Einsparung von etwa 1,5 GWh/a bewirken. Ein weiterer Schritt besteht im geplanten Heizungsumtausch, der sich speziell auf Ölheizungen und die im Gemeindegebiet angegebenen sonstigen Heizungen konzentriert. Bis 2030 sollen 20 % der im Jahr 2024 vorhandenen Ölheizungen und 20 % der sonstigen fossilen Heizungen durch erneuerbare Wärmeerzeuger ersetzt werden. Dieser hohe Prozentsatz ist unter anderem möglich, da das Baualter der Häuser und Heizungen in Konzell alt ist, und es davon ausgegangen wird, dass Ölheizungen nach etwa 20 Jahren ersetzt werden müssen. Der Austausch der Ölheizungen durch dezentrale CO₂-neutrale Einzellösungen wie Pelletkessel oder Wärmepumpen wird eine zusätzliche CO₂-Reduzierung von etwa 1.180 Tonnen im Jahr zur Folge haben. Zudem wird davon ausgegangen, dass der spez. CO₂-Ausstoß durch den Strombezug bis 2030 0,11 t CO₂/MWh betragen wird.

In nachfolgender Abbildung 57 sind die Fokusgebiete für das Stützjahr 2030 grafisch aufbereitet.



Abbildung 57: Fokusgebiete im Stützjahr 2030

5.3.3 Stützjahr 2035

Der Endenergieverbrauch für Wärme in Konzell soll im Jahr 2035 auf 32,4 GWh/a sinken, was eine Reduzierung von 2,6 GWh/a im Vergleich zu 2030 bedeutet. Dadurch werden jährlich 3.066 Tonnen CO₂ eingespart, sodass der CO₂-Ausstoß auf 2.620 Tonnen CO₂/a sinkt. Die graphische Darstellung ist in den nachfolgenden Abbildung 58 und Abbildung 59 dargestellt.

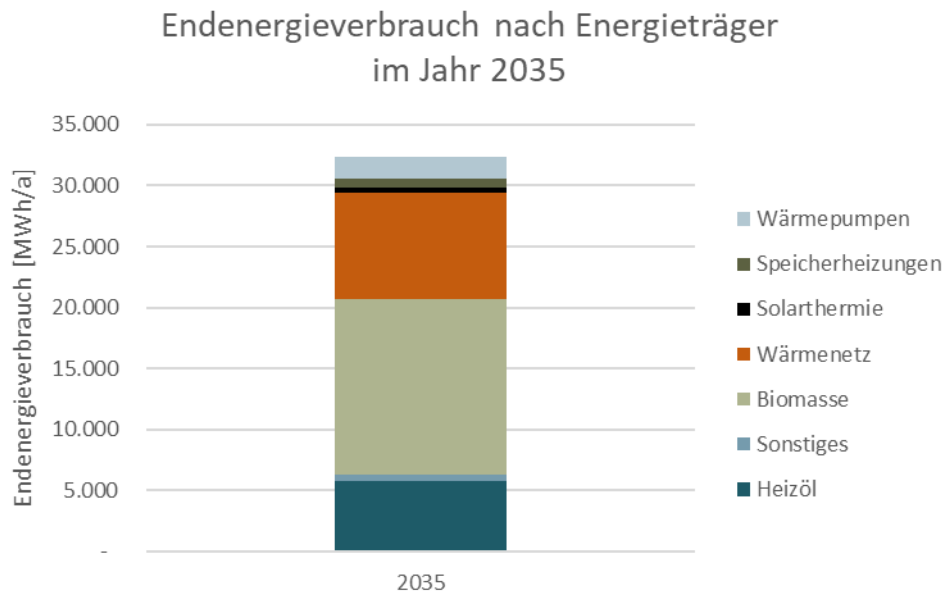


Abbildung 58: Endenergieverbrauch nach Energieträger im Jahr 2035

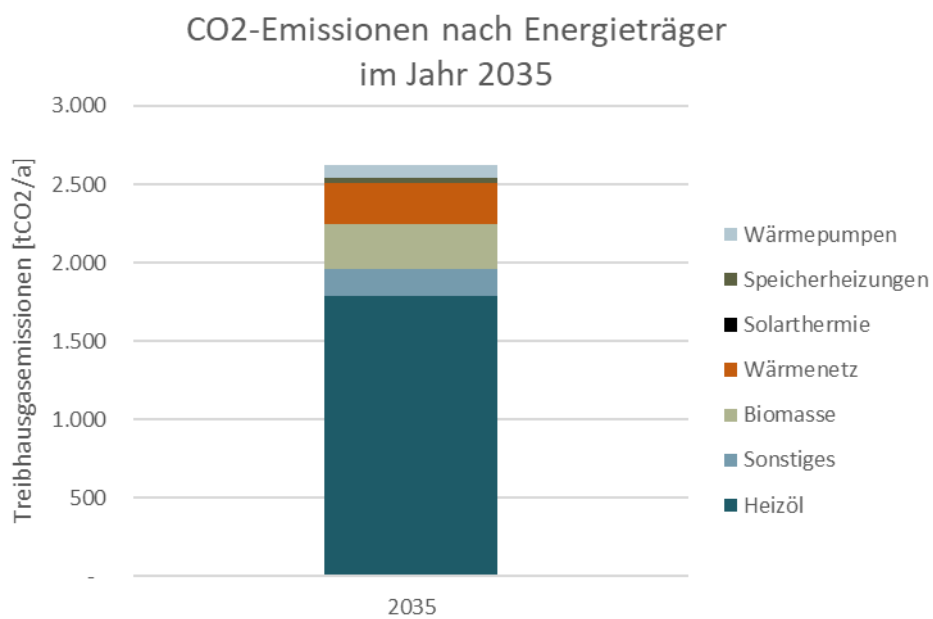


Abbildung 59: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2035

Dies wird durch verschiedene Maßnahmen erreicht:

Der Ausbau des bestehenden Wärmenetzes Konzell-Ortskern ist vollständig abgeschlossen. Zudem ist im Bereich der Haid-Bräuhausstraße ein Wärmenetzsystem errichtet worden, an welches sich 50% der Gebäude in diesem Bereich anschließen haben lassen. Die Wärmeversorgung basiert dabei für alle Wärmenetze auf dem Energieträger Biomasse.

Zusätzlich wird die Sanierungsquote bis 2035 weiter steigen, was zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs um 3 % bzw. 1,1 GWh/a führen wird. Ein weiterer wichtiger Baustein zur Senkung des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen ist der Austausch von Öl- und sonstigen Heizungen. Zwischen 2030 und 2035 sollen 20 % der dann noch vorhandenen Ölheizungen und 45 % der noch vorhandenen sonstigen fossilen Heizungen ersetzt werden, was eine CO₂-Einsparung von etwa 560 Tonnen im Jahr zur Folge hat.

In nachfolgender Abbildung 60 sind die Fokusgebiete für das Stützjahr 2035 grafisch aufbereitet.



Abbildung 60: Fokusgebiete im Stützjahr 2035

5.3.4 Stützjahr 2040

Im Jahr 2040 wird der Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung in Konzell voraussichtlich nur noch 30,5 GWh pro Jahr betragen, was eine Reduzierung von weiteren 1,9 GWh pro Jahr bedeutet (siehe nachfolgende Abbildung 61 und Abbildung 62).

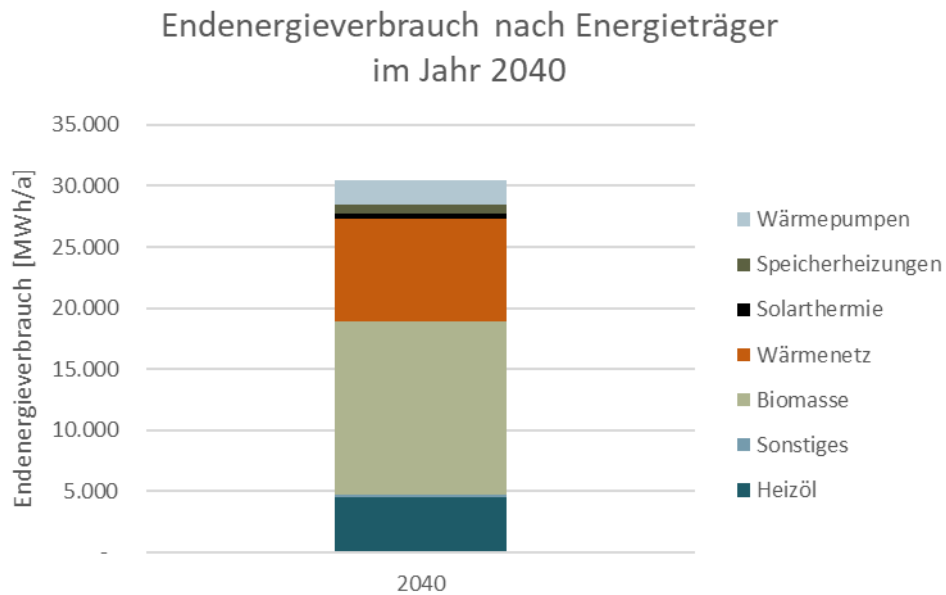


Abbildung 61: Endenergieverbrauch im Jahr 2040

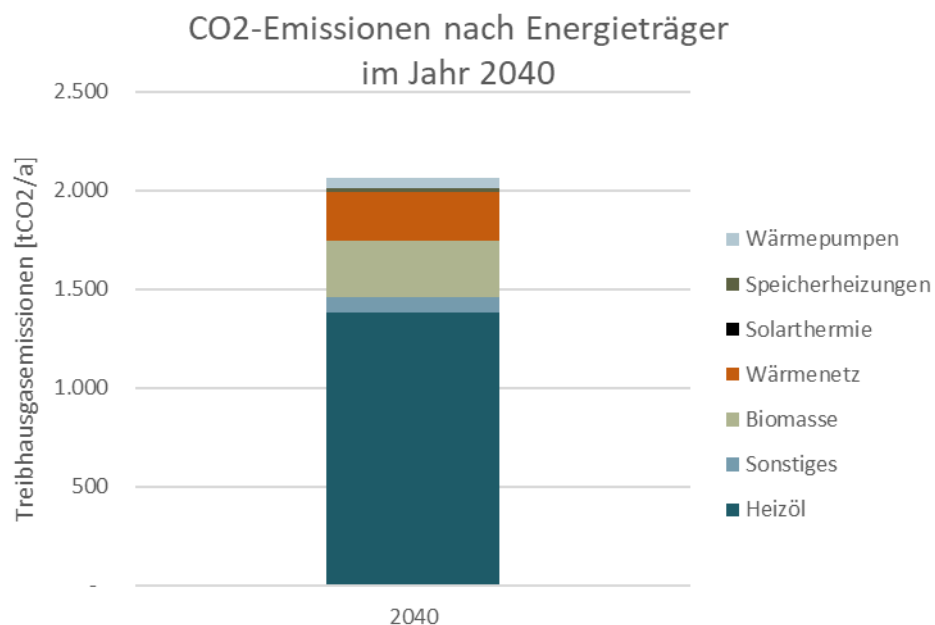


Abbildung 62: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2040

Diese Einsparung wird durch die Umsetzung der folgenden Maßnahmen erreicht:

Weitere Maßnahmen betreffen das gesamte Gebiet von Konzell. Hier soll die Sanierungsquote fortgeführt werden, sodass bis 2040 in Summe etwa 107 Häuser renoviert werden, was rund 16 % der bestehenden Gebäude in Konzell entspricht. Diese Maßnahme führt zu einer Einsparung von 1,1 GWh pro Jahr im Vergleich zum Stützjahr 2035. Heizungsanlagen, die bis dahin noch mit Heizöl betrieben werden, sollen zwischen 2035 und 2040 zu 60 % durch Wärmepumpen oder Holzheizungen ersetzt werden sowie 53 % der sonstigen Heizungen. Dies würde eine Einsparung von rund 440 t CO₂ pro Jahr bewirken.

Der Ausbau der Bestandswärmenetze um das Gebiet der Wärmenetz-Prüfgebiete soll weiter fortgeführt werden.

In nachfolgender Abbildung 63 sind die Fokusgebiete für das Stützjahr 2040 und 2045 grafisch aufbereitet.

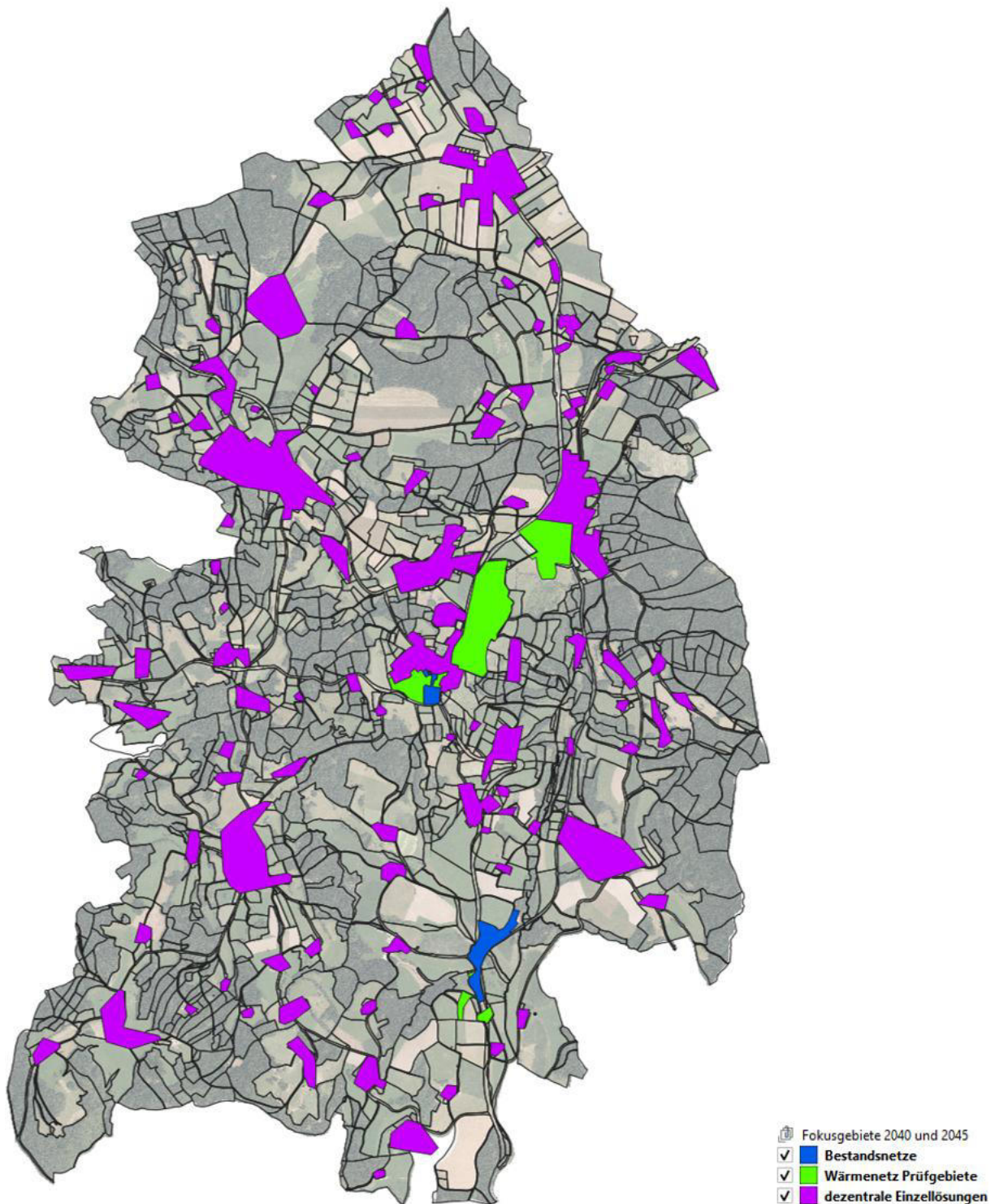


Abbildung 63: Fokusgebiete im Stützjahr 2040 und 2045

5.3.5 Zielszenario 2045

Für das Jahr 2045 ist vorgesehen, dass der Endenergieverbrauch für die Wärmeherzeugung in Konzell 26,2 GWh pro Jahr beträgt, was eine Einsparung von 30 % im Vergleich zum Jahr 2024 bedeutet. 84,7 % des Endenergieverbrauchs, also 22,2 GWh pro Jahr, werden aus erneuerbaren Energien gedeckt. Diese setzen sich zu 52 % (13,7 GWh/a) aus Biomasse, zu 31,1 % (8,2 GWh/a) durch Wärmenetze und zu 1,5 % (400 MWh/a) aus Solarthermie zusammen. Die verbleibenden rund 4 GWh pro Jahr werden durch elektrische Energie erzeugt, wobei 2,5 % (668 MWh/a) aus Speicherheizungen und 12,8 % (3,4 GWh/a) aus Wärmepumpen stammen.

Bezogen auf die CO₂-Emissionen der Energieträger im Jahr 2045 lässt sich feststellen, dass die Biomasse mit 47,4 % den größten Anteil an CO₂-Emissionen produziert, nämlich etwa 273 Tonnen pro Jahr. Die Wärmenetze erzeugen mit 242 t CO₂ (42,1 %) die zweitgrößten Emissionen. Die restlichen erneuerbaren Energien (Solarthermie) erzeugen keine CO₂-Emissionen. Zusätzlich zu den Emissionen der Erneuerbaren Energieträgern kommen noch die Emissionen der elektrischen Energie hinzu. Der Strom, der für die Speicherheizungen verwendet wird, erzeugt 10 Tonnen CO₂ pro Jahr (1,7 % der Gesamtemissionen). Der Strom für den Betrieb der Wärmepumpen beträgt im Jahr etwa 50 Tonnen CO₂ (8,7 %) der Gesamtemissionen (siehe nachfolgende Abbildung 64 und Abbildung 65).

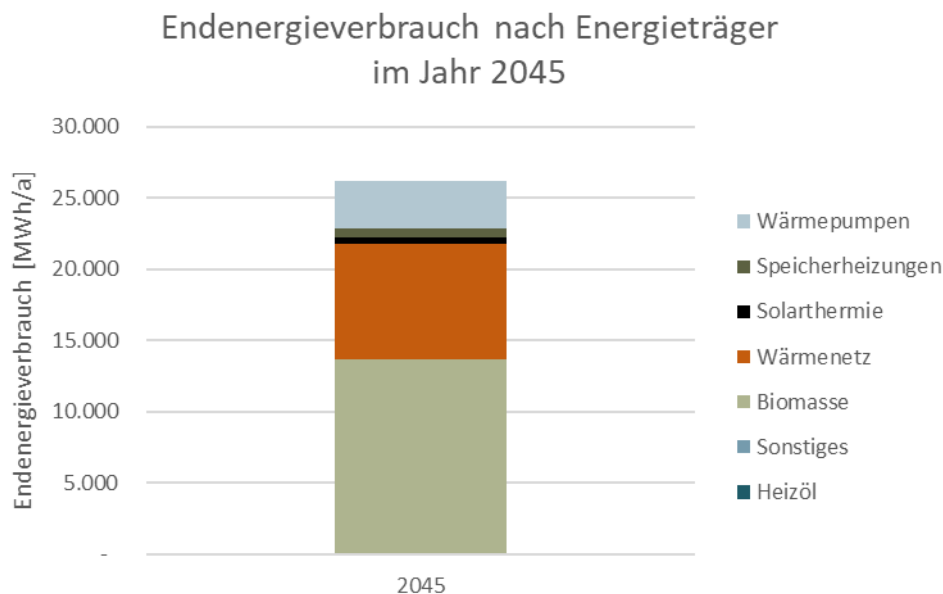


Abbildung 64: Endenergiebedarf nach Energieträgern im Jahr 2045

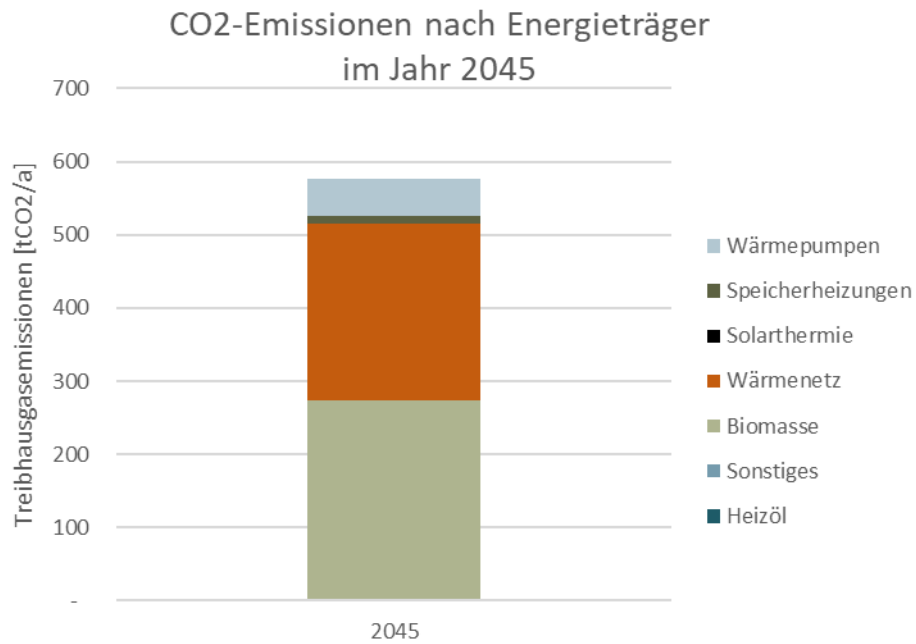


Abbildung 65: Treibhausgasemissionen im Jahr 2045

Die Reduzierung der CO₂-Emissionen erfolgt durch folgende Maßnahmen:

Ein weiteres wichtiges Maßnahmenpaket ist auch in diesem Zieljahr die Fortführung der Sanierungsquote. Zwischen 2040 und 2045 sollen zusätzlich rund 33 Häuser renoviert werden. Insgesamt werden so vom Jahr 2024 bis 2045 rund 140 Häuser renoviert. Allein dadurch wird der Energiebedarf um 15 % (4,9 GWh/a) reduziert.

Als letztes sollen zwischen 2040 und 2045 100 % der verbleibenden Heizölheizungen sowie sonstigen Heizungen durch Wärmepumpen oder Biomasseheizungen ersetzt werden. Diese Maßnahme führt zu einer zusätzlichen Einsparung von rund 1.440 Tonnen CO₂ pro Jahr, sodass durch den Heizungstausch zwischen 2024 und 2045 insgesamt rund 7.000 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.

In nachfolgender Abbildung 66 ist das Fokusgebiet im Jahr 2045 dargestellt.

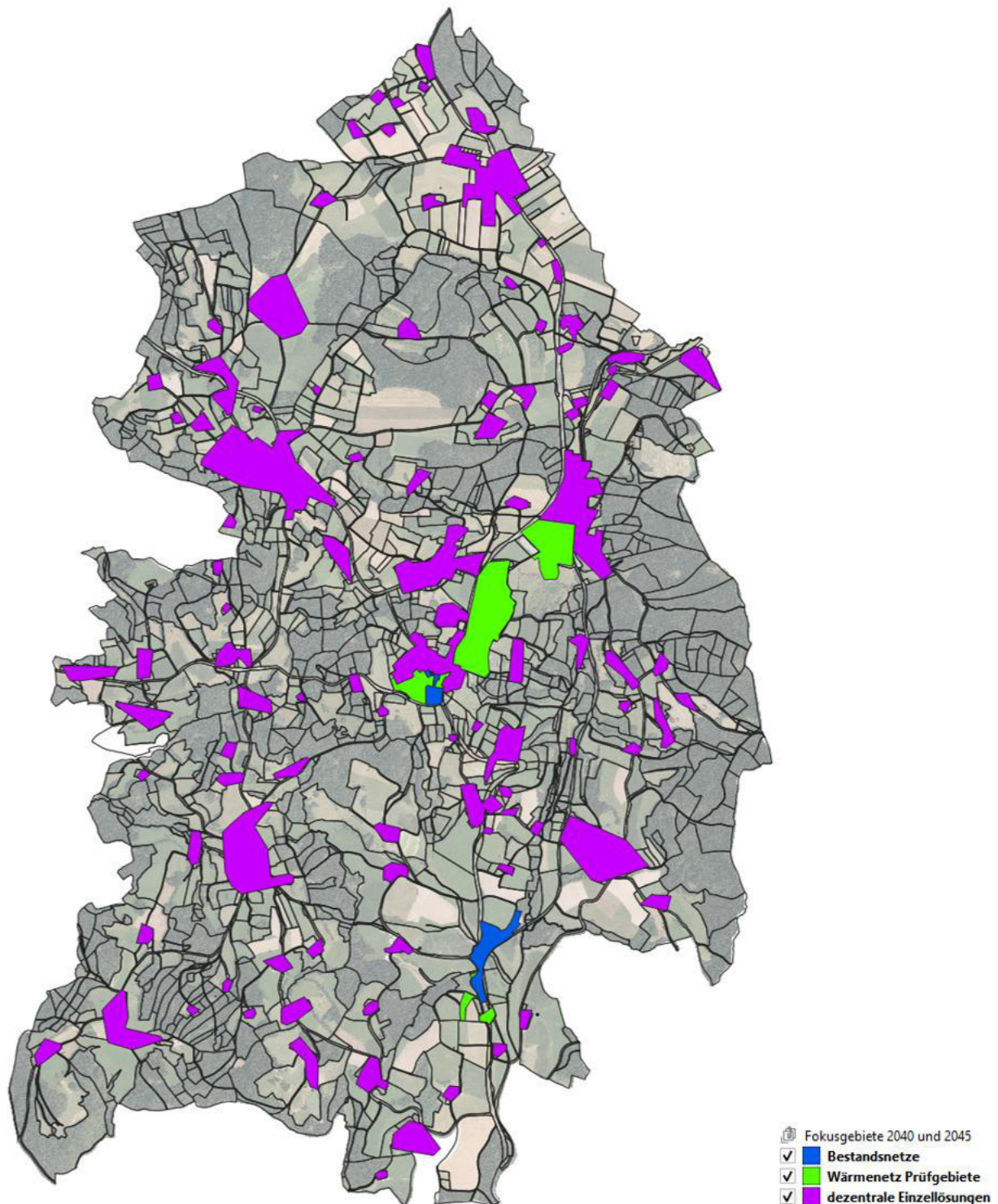


Abbildung 66: Fokusgebiete im Stützjahr 2040 und 2045

5.4 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in Konzell bis zum Jahr 2045 zwei zentrale Fokusbereiche umgesetzt werden könnten. Zudem wird in Abbildung 67 und Abbildung 68 die Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der Ausstoß der Treibhausgasemissionen dargestellt:

1. **Nachverdichtung Bestandswärmenetz Konzell-Ortskern:**

Bis zum Jahr 2035 ist die Nachverdichtung und ein situationsabhängiger Ausbau des bestehenden Wärmenetzes angedacht.

2. **Prüfung Machbarkeit Wärmenetz Haid-Bräuhausstraße:**

Ein Wärmenetz in diesem Bereich würde die CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung dieses Quartiers stark reduzieren. Es werden im nachfolgenden Kapitel 6 die wesentlichen Grundinformationen und eine erste Abschätzung der möglichen Wärmegestehungskosten herausgearbeitet. In einer nachgelagerten Machbarkeitsstudie muss der Wärmenetzansatz jedoch noch weiter konkretisiert und detailliert werden.

3. **Sanierungsquote:**

Die Sanierungsquote soll in den kommenden Jahren weiter gestärkt und wenn möglich erhöht werden. Durch diese Maßnahme ist es möglich, den Endenergieverbrauch bis 2045 im besten Fall um bis zu 30 % respektive 9.280 MWh/a zu reduzieren.

4. **Heizungstausch:**

Abschließend wird der Heizungstausch mit dem Hauptfokus auf Ölheizungen und sonstige fossile Energieträger betrachtet.

Der gesamte Heizungstausch ausgehend von 2024 bis 2045 bringt eine CO₂-Reduzierung von insgesamt rund 4.465 Tonnen pro Jahr mit sich und stellt somit neben dem Ausbau und der Neuerrichtung von Wärmenetzen einen wichtigen Baustein zur Erreichung der Treibhausgasneutralität dar.

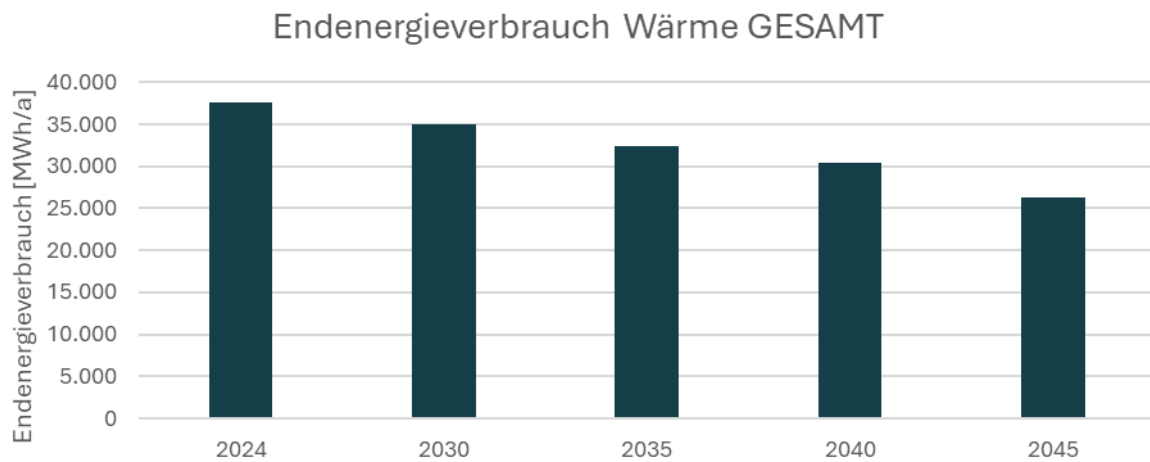


Abbildung 67: Reduzierung des Energieverbrauchs über die Stützjahre

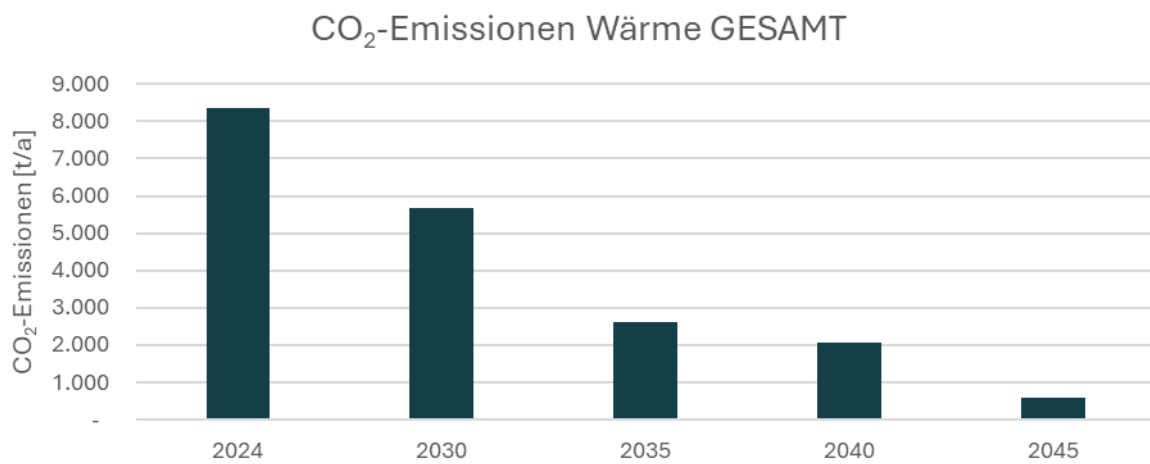


Abbildung 68: Verlauf der Treibhausgasemissionen über die Stützjahre

6 Umstratungsstrategie

Gezielte Maßnahmen sind erforderlich, um die gesteckten Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz sowie die Erreichung des Zielszenarios in der Wärmeversorgung zu erreichen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen werden in einem Maßnahmenkatalog übersichtlich zusammengefasst (vgl. Kapitel 6.1). In Kapitel 6.2 werden die Maßnahmen in den jeweiligen Wärmeversorgungsgebieten detailliert, um hier die weiteren Umsetzungsschritte nach der Kommunalen Wärmeplanung vorzubereiten und zu erleichtern.

6.1 Maßnahmenkatalog

Ziel des Maßnahmenkatalogs ist es, konkrete Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewendestrategie bereitzustellen. Der Maßnahmenkatalog ist für die wichtigen Akteure der kommunalen Wärmeplanung wie etwa die Gemeinde, Wärmnetzbetreiber, Energieversorger, Kaminkehrermeister gedacht. Mittels der sechs Überpunkte der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz und Bundesministeriums für Wohnen (BMWK), Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) veröffentlichten Leitfaden der Wärmeplanung, kann der Maßnahmenkatalog strukturiert werden (vgl. Abbildung 69). Da im Gemeindegebiet Konzell kein Gasnetz vorliegt, findet die Klassifizierung „Strom-/Wasserstoffnetzausbau“ keine Anwendung.



Abbildung 69: Klassifizierung der Umstratungsmaßnahmen nach BMWK und BMWSB

In den folgenden Tabellen Tabelle 11, Tabelle 12, Tabelle 13, Tabelle 14, Tabelle 15 werden die Überpunkte mit den einzelnen Maßnahmen aufgelistet:

Tabelle 11: Verbraucherverhalten und Suffizienz

Maßnahme		Adressat
Kategorie: Verbraucherverhalten & Suffizienz		
1	Koordination und Umsetzung einer Bürgersprechstunde	Gemeinde
2	Umsetzung der Ergebnisse in Verwaltungsstrukturen durch eine Koordinationsstelle	Gemeinde
3	Gemeinde als Vorbildfunktion	Gemeinde
4	Förderung von Offenheit	Gemeinde, Bürgerschaft, Experten

Tabelle 12: Wärmenetzausbau und -transformation

Maßnahme		Adressat
Wärmenetzausbau		
5	Enge Kooperation mit Wärmenetzbetreibern	Experten, Wärmeversorger, Gemeinde
6	Bewertung zur Wärmenetzerweiterungen	Wärmenetzbetreiber
7	Anstoß zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie	Gemeinde, Wärmenetzbetreiber

Tabelle 13: Sanierung/ Modernisierung und Effizienzsteigerung von GHD

Maßnahme		Adressat
Sanierung/ Modernisierung		
8	Aufbau und Umsetzung eines kommunalen Sanierungsprogramms	Gemeinde

Tabelle 14: Potenzialerschließung, Flächenabsicherung und Ausbau erneuerbare Energien

Maßnahme		Adressat
Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien		
9	Integration in die Bebauungsplanung	Gemeinde

Tabelle 15: Heizungsumstellung und Transformation der Wärmeversorgung in Gebäuden

Maßnahme		Adressat
<i>Heizungstausch und Transformation der Wärmeversorgung</i>		
10	Konzeption und Umsetzung einer Informationswebsite zur kommunalen Wärmeplanung	Gemeinde
11	Konzeptentwicklung zur Begleitung von Stilllegungen von Heizungsanlagen	Experten, Wärmeversorger, Gemeinde
12	Auslastungskontrolle mit anschließender Maßnahmeneinleitung	Experten, Wärmeversorger
13	Zusätzliche finanzielle Anreize beim Heizungstausch	Gemeinde
14	Ausbau zielgerichteter Beratungsförderung	Gemeinde

Für jede Maßnahme wird ein konkreter Maßnahmensteckbrief ausgearbeitet. Die nachfolgende Abbildung 70 zeigt exemplarisch den Maßnahmensteckbrief „Koordination und Umsetzung einer Bürgersprechstunde“. Diese Maßnahmensteckbriefe sind in 3 Bereiche aufgeteilt. Zunächst erfolgt eine kurze Beschreibung der Maßnahme, daraufhin werden die Handlungsschritte zur Umsetzung der Maßnahme aufgezeigt und zuletzt werden noch einige Kurzinfos benannt. Sämtliche Maßnahmensteckbriefe sind im Anhang zu diesem Abschlussbericht hinterlegt.

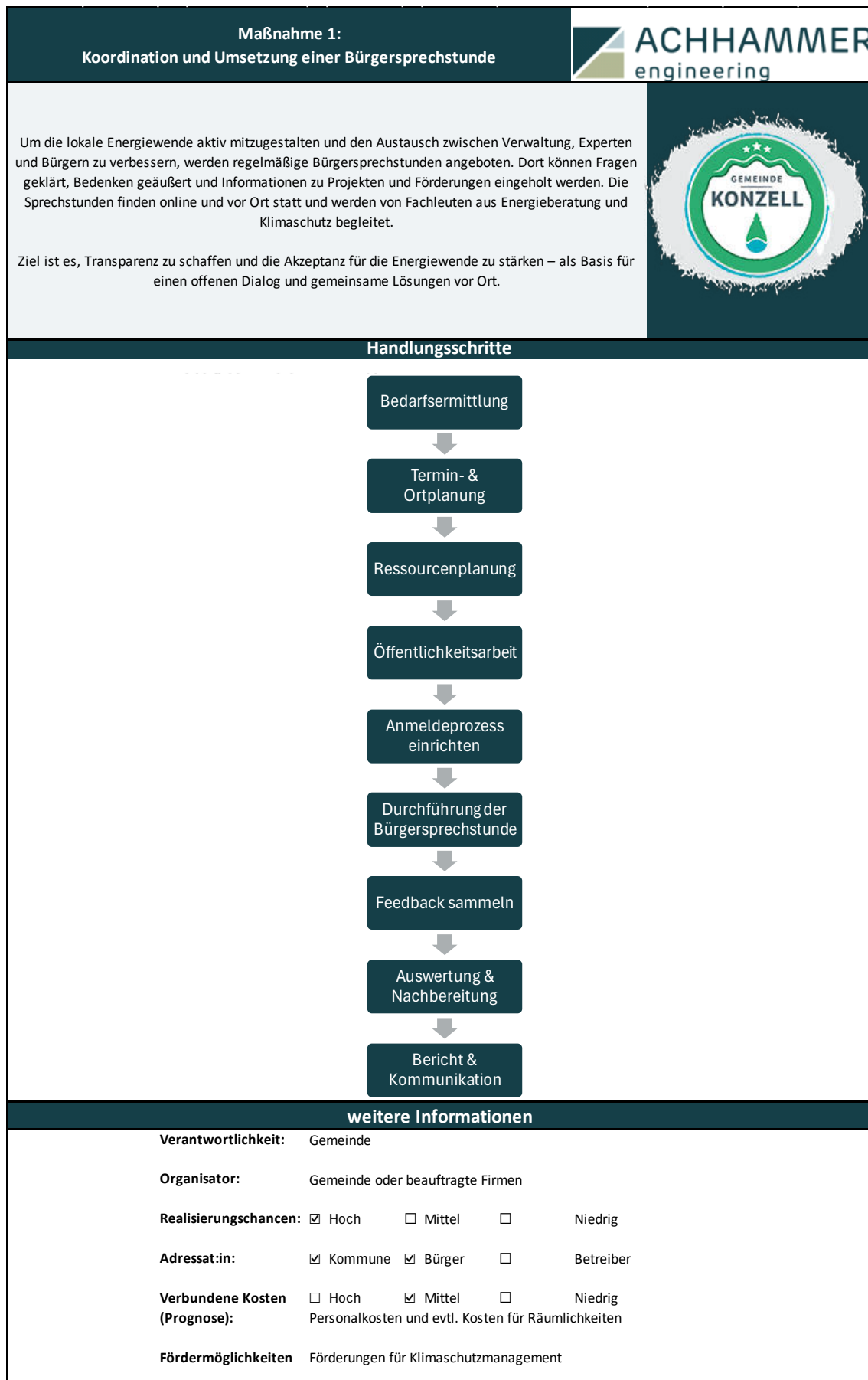


Abbildung 70: Maßnahmensteckbrief Umsetzung einer Bürgersprechstunde

6.2 Wärmenetz-Prüfgebiete

Die Umsetzung von konkreten Maßnahmen aus den Ergebnissen der Kommunalen Wärmeplanung und somit eine schnelle Reduktion der CO₂-Emissionen ist eines der obersten Ziele. Hierfür wird nachfolgend das Wärmenetz-Prüfgebiete Haid-Bräuhäusstraße detaillierter betrachtet, da dieses einen wesentlichen Beitrag hierfür leisten kann.

6.2.1 Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhäusstraße

Das betrachtete Wärmenetz-Prüfgebiet befindet sich etwa mittig im Gemeindegebiet, nordöstlich über dem Ortsteil Konzell und erstreckt sich über zwei separate Bereiche wie in Abbildung 71 gekennzeichnet, was einer Fläche von rund 263.600 m² entspricht. In diesem Gebiet herrscht eine Mischnutzung. Neben Wohngebäuden ist auch das Gewerbegebiet Menhaupten mit dem größeren sowie weitere kleinere gewerbliche Liegenschaften, als auch das Sportgelände und das Gebäude der Freiwilligen Feuerwehr Konzell. Zusätzlich ist in Abbildung 72 der mögliche Trassenverlauf des Wärmenetzes eingezeichnet.

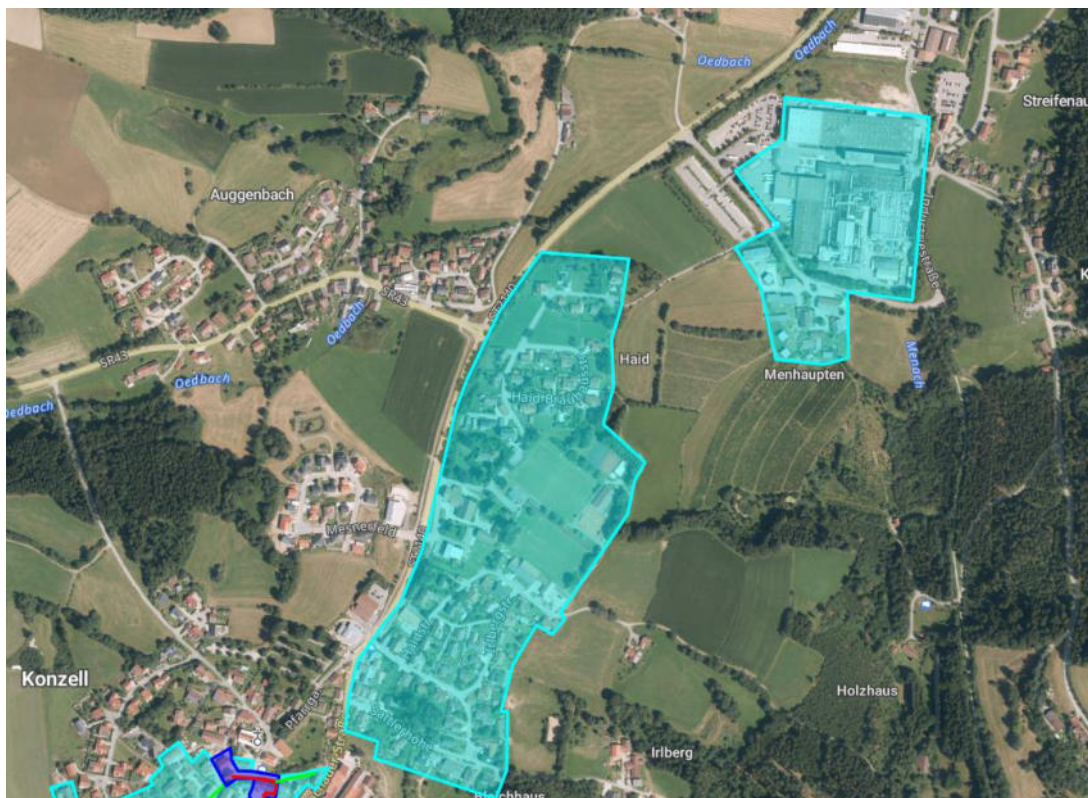


Abbildung 71: Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhäusstraße

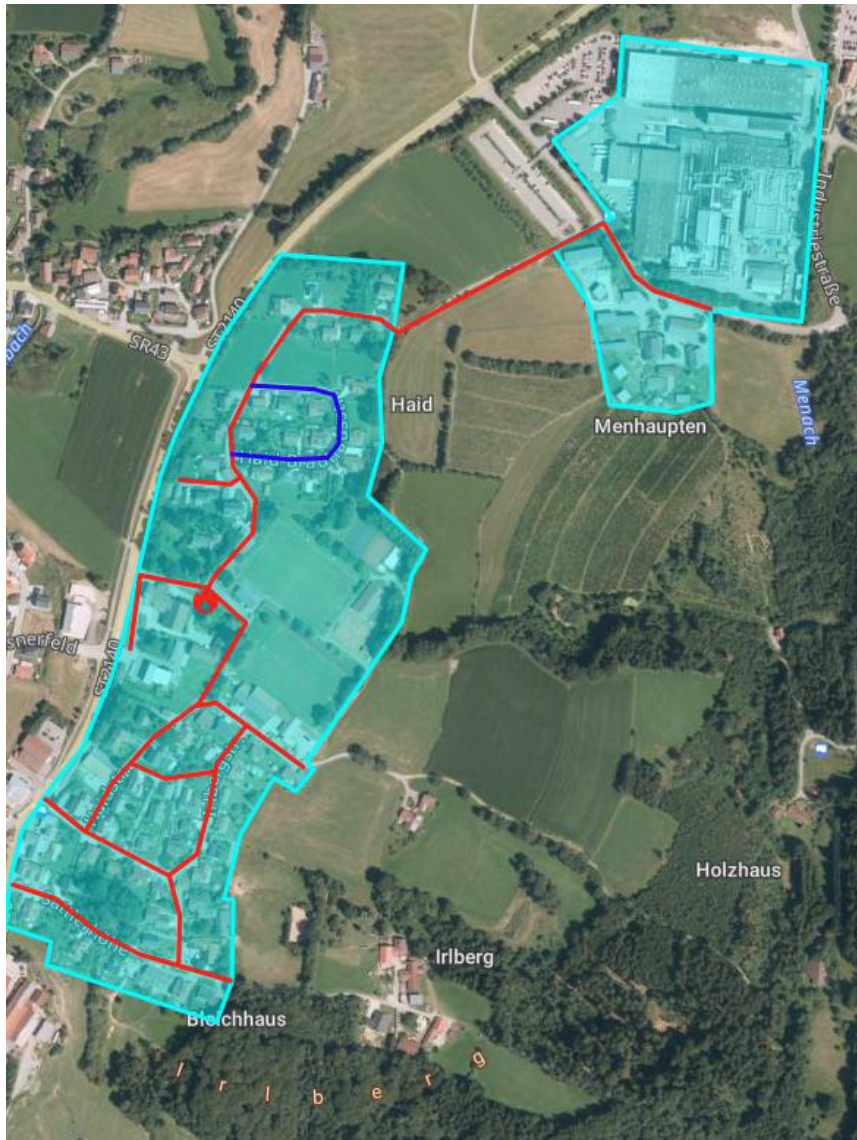


Abbildung 72: Möglicher Trassenverlauf Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße

Bezüglich des Nutzwärmebedarfs benötigt das für das Wärmenetz betrachtete Gebiet insgesamt 4,6 GWh/a. Betrachtet man den Endenergiebedarf, so zeigt sich, dass 85 % der Gebäude mit Heizöl beheizt werden. Der Endenergiebedarf aus Biomasse fällt deutlich geringer aus und beträgt lediglich 13 %. Ein minimaler Anteil von 2 % entfällt auf weitere fossile Brennstoffe (siehe Abbildung 73 und Abbildung 74). Die verzeichneten Einzelraumheizungen in dem zu versorgenden Gebiet wurden sowohl beim Nutzwärmebedarf als auch beim Endenergiebedarf nicht mitberücksichtigt, da davon auszugehen ist, dass ein Wärmenetzanschluss keine Auswirkungen auf diese haben wird.

Endenergiebedarf 2022

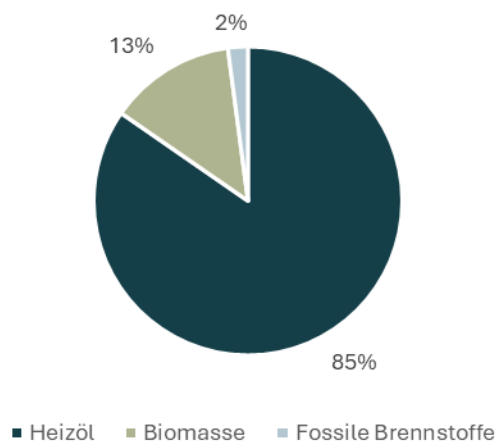


Abbildung 73: Endenergiebedarf des Betrachtungsjahres 2022 im Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhäusstraße

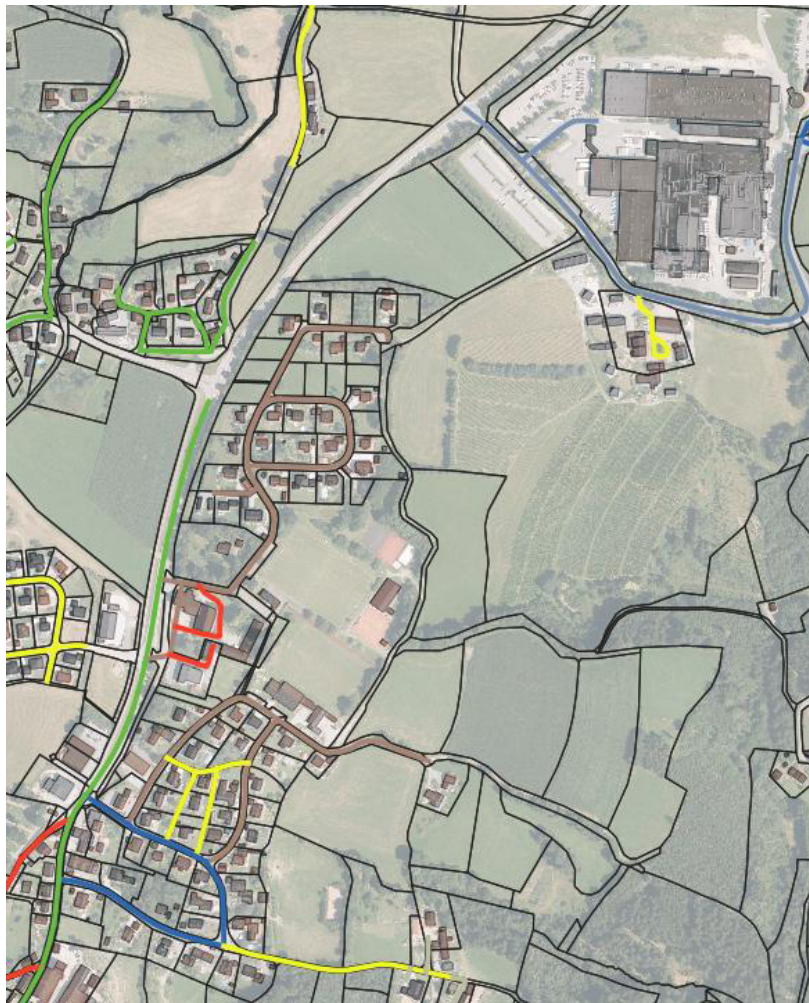


Abbildung 74: Endenergieverteilung Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhäusstraße

In Bezug auf die Treibhausgasemissionen lässt sich festhalten, dass Heizöl mit knapp 1.400 t CO₂ jährlich den größten CO₂-Ausstoß verursacht (siehe Abbildung 75). Hervorzuheben ist, dass die Biomasse, die 13 % des Endenergiebedarfs ausmacht, mit 14 t CO₂/a weniger Treibhausgase als die fossilen Brennstoffe (35 t CO₂/a), welche lediglich 2% des Endenergieverbrauchs ausmachen, verursacht. Das Versorgungsgebiet weist weder ein Gasnetz noch ein Bestands-Wärmenetz auf.

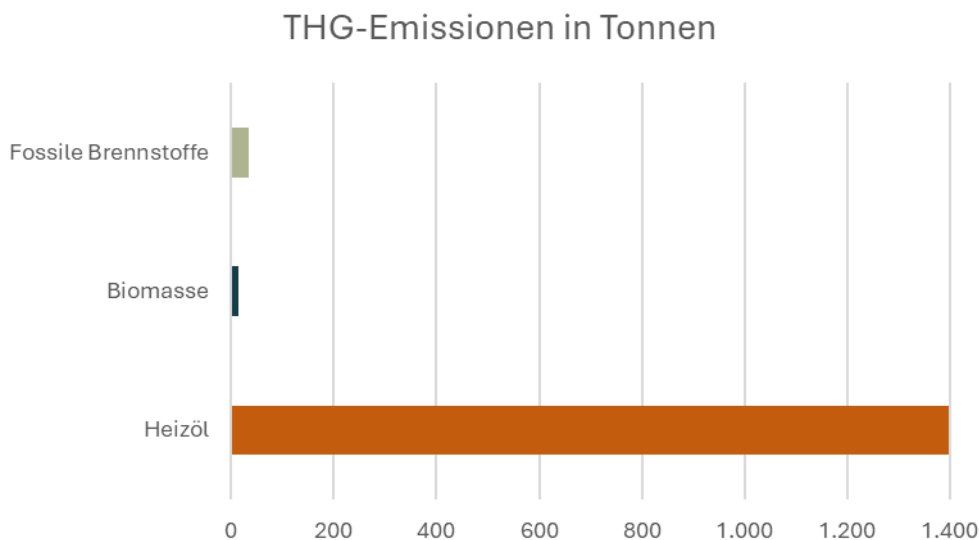


Abbildung 75: Treibhausgasemissionen des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße

Auf Grundlage dieser Daten und der weiteren durchgeführten Untersuchungen hat sich dieses Gebiet als für ein Wärmenetz-Prüfgebiet geeignet herausgestellt und wird deshalb hier genauer betrachtet. Wie nachfolgende Abbildung 76 zeigt, beinhaltet das Betrachtungsgebiet 76 potenzielle Anschlussnehmer. Die Haupttrassenlänge beträgt dabei rund 2.600 m. Da die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes stark von der Anschlussquote abhängig ist, wurde diese für eine Anschlussquote von 25 %, eine Anschlussquote von 50 % sowie von 75 % betrachtet. Für eine Berücksichtigung der Hausanschlüsse in der Trassenlänge wurden diese pauschal mit 15 m pro Anschlussnehmer angesetzt. Die Netzwärmeverluste wurden pauschal mit 15 % des Nutzwärmebedarfs kalkuliert. Der Nutzwärmebedarf zusammen mit den Wärmenetzverlusten ergibt den Wärmebedarf gesamt, welcher durch das Wärmenetz abzudecken ist.

Allgemeine Daten		
Anzahl mögliche Anschlussnehmer (OHNE Gewerbegebiet)	76	Stk
Haupttrassenlänge	2.600	m
Nutzwärmebedarf im Betrachtungsgebiet	4.611	MWh/a

	Anzahl Anschlussnehmer	Länge Haus- Anschluss [m]	Nutzwärmebedarf [MWh/a]	Wärmeverluste [MWh/a]	Wärmebedarf gesamt [MWh/a]
Anschlussquote 25 %	19	285	2.737	411	3.147
Anschlussquote 50 %	38	570	3.361	504	3.866
Anschlussquote 75 %	57	855	3.986	598	4.584

Abbildung 76: Allgemeine Daten für Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße

Laut den Zielszenarien soll das Wärmenetz-Prüfgebiet Haid bis 2035 vollständig erschlossen sein, was die zeitliche Einordnung als mittelfristig erscheinen lässt. Das Realisierungsrisiko kann als mittel eingestuft werden. Da für Wärmenetze genaue Vorschriften zur Versorgungssicherheit gelten, wird die Versorgungssicherheit als hoch eingeschätzt. Geplant ist, das Wärmenetz entweder vollständig mit Biomasse als eine erste Variante oder mit einer Kombination an Biomasse und Luft-Wasser-Wärmepumpen als eine zweite Variante zu betreiben.

Zusätzlich können beim Bau des Wärmenetzes flankierende Maßnahmen durchgeführt werden, wie etwa die Verlegung von Glasfaser, die Instandhaltung bereits verlegter Rohre oder die Verbesserung der Oberflächen. Dies könnte dazu führen, dass die Verlegung des Wärmenetzes günstiger wird, da die Kosten für Erdbauarbeiten und Versiegelung aufgeteilt werden können.

Folgende in Tabelle 16 aufgelisteten Wärmeerzeugungsvarianten wurden für die drei verschiedenen Anschlussquoten des Wärmenetzes betrachtet. Dabei wurden zudem für jede betrachtete Variante die CO₂-Einsparungen berechnet.

Tabelle 16: Wärmeerzeugungsportfolio Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße

	Wärmenetz Anschlussquote 25%		Wärmenetz Anschlussquote 50%		Wärmenetz Anschlussquote 75%	
	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2
Wärmeerzeugungsanlagen	3x Hackgutkessel	2x Hackgutkessel 1x Luft-Wasser-WP	3x Hackgutkessel	2x Hackgutkessel 1x Luft-Wasser-WP	2x Hackgutkessel	2x Hackgutkessel 1x Luft-Wasser-WP
- thermische Leistung	- 3x 600 kW _{th}	- 2x 800 kW _{th} - 1x 400 kW _{th}	- 3x 600 kW _{th}	- 1x 600 kW _{th} ; 1x 1.200 kW _{th} - 1x 400 kW _{th}	- 2x 1.200 kW _{th}	- 2x 1.200 kW _{th} - 1x 550 kW _{th}
- Vollbenutzungsstunden	- 1.749 h/a	- 1.574 h/a	- 3.221 h/a	- 1.757 h/a	- 1.910 h/a	- 1.554 h/a
- eingespeiste Wärme	- ca. 3,15 GWh _{th}	- ca. 3,15 GWh _{th}	- ca. 3,9 GWh _{th}	- ca. 3,9 GWh _{th}	- ca. 4,6 GWh _{th}	- ca. 4,6 GWh _{th}
Anteil gasbefeuerter KWK	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %
Anteil gas- und ölbefeuerter Kessel	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %
Anteil erneuerbarer Energien (ohne Abwärme und Biomasse)	0 GWh / 0 %	1,2 GWh / 38 %	0 GWh / 0 %	1,2 GWh / 31 %	0 GWh / 0 %	1,7 GWh / 36 %
Anteil Abwärme	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %
Anteil Biomasse	3,15 GWh / 100 %	1,95 GWh / 62 %	3,9 GWh / 100 %	2,7 GWh / 69 %	4,6 GWh / 100 %	2,9 GWh / 64 %
Anteil treibhausgasneutraler Wärme und Abwärme	3,15 GWh / 100 %	3,15 GWh / 100 %	3,9 GWh / 100 %	3,9 GWh / 100 %	4,6 GWh / 100 %	4,6 GWh / 100 %
Einsparung Treibhausgas-emissionen pro Jahr	264 tCO ₂ / 73 %	6,9 tCO ₂ / 2 %	603 tCO ₂ / 83 %	394 tCO ₂ / 55 %	942 tCO ₂ / 87 %	660 tCO ₂ / 61 %

Für jede der drei Anschlussquoten wird jeweils die Wärmeversorgungsvariante einer Hackgut-Kaskade sowie eine Variante mit zwei Hackgutkesseln und einer Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Unterstützung der Grundlast betrachtet. Die Umsetzung wird bedarfsorientiert geprüft.

Bei einer Anschlussquote von 25 % ergibt sich ein jährlicher Nutzwärmebedarf von rund 3,15 GWh. Davon entfallen etwa 20 % auf die Warmwasserbereitung. Unter Einbeziehung der Netzverluste ist somit eine jährliche Gesamtwärmemenge von ca. 3.147 MWh bereitzustellen.

Bei einer Anschlussquote von 50 % erhöht sich der jährliche Nutzwärmebedarf auf rund 3,9 GWh. Davon entfallen ebenfalls etwa 20 % auf die Warmwasserbereitung. Unter Einbeziehung der Netzverluste von 15 % fällt damit ein Gesamtwärmebedarf von ca. 3.866.000 kWh pro Jahr an.

Bei der höchsten Anschlussquote von 75 % ergibt sich schließlich ein jährlicher Nutzwärmebedarf von rund 4,6 GWh. Davon entfallen erneut etwa 20 % auf die Warmwasserbereitung. Unter Einbeziehung der pauschal angenommenen Netzverluste muss somit eine jährliche Gesamtwärmemenge von ca. 4.584 MWh erzeugt werden.

Die Jahresdauerlinie für den gesamten Versorgungsbereich wurde auf Basis von 1.600 Vollbenutzungsstunden pro Jahr berechnet und ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Dabei wurde in Abbildung 77 bei einer Anschlussquote von 25 % ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,92 berücksichtigt und bei der Abbildung 78 (50 % Anschlussquote) sowie bei der Abbildung 79 (75 % Anschlussquote) ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,85.

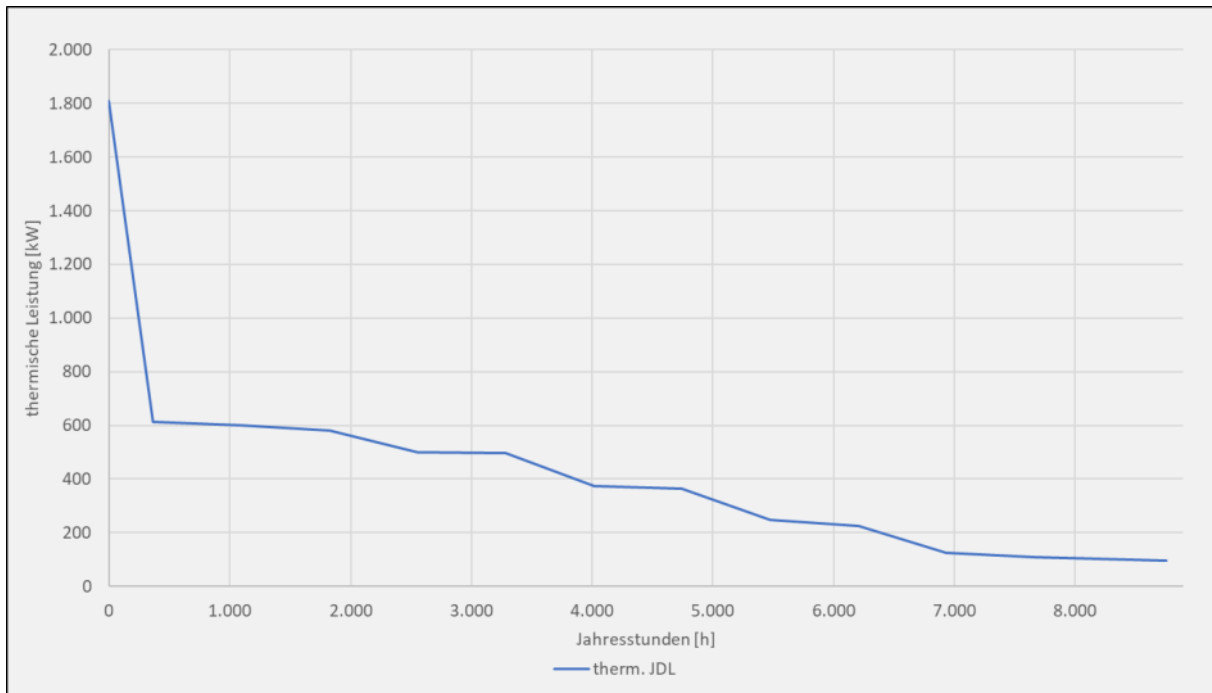


Abbildung 77: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße mit einer Anschlussquote von 25 %

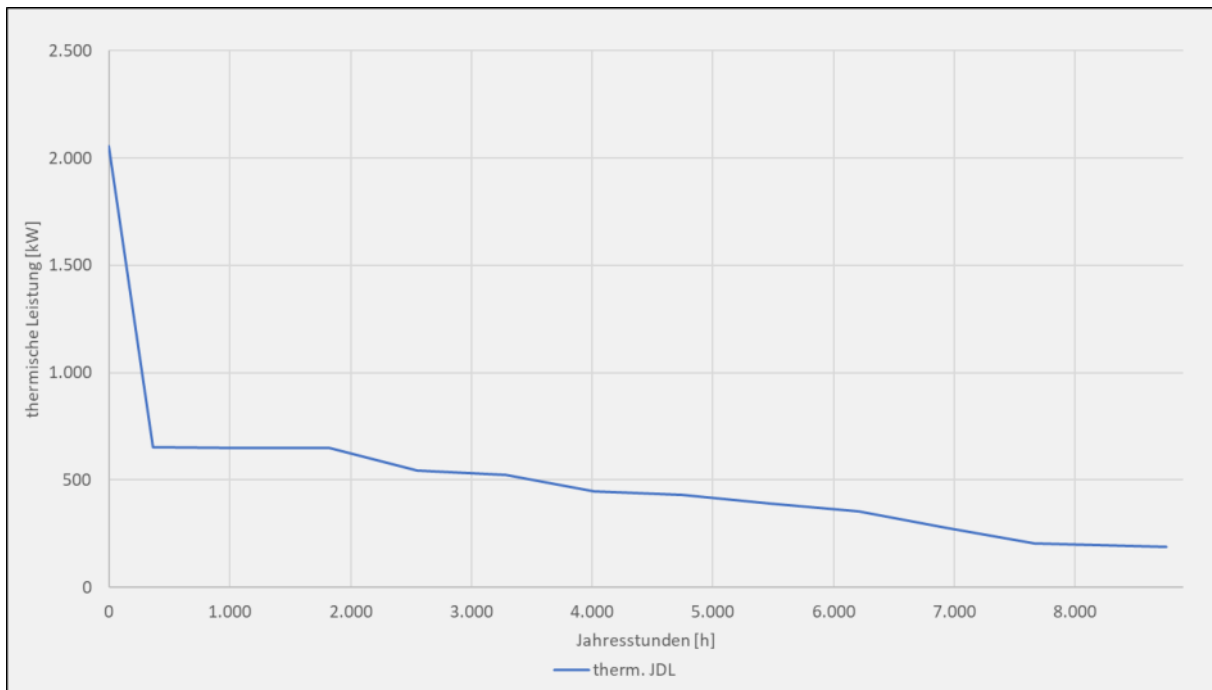


Abbildung 78: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße mit einer Anschlussquote von 50 %

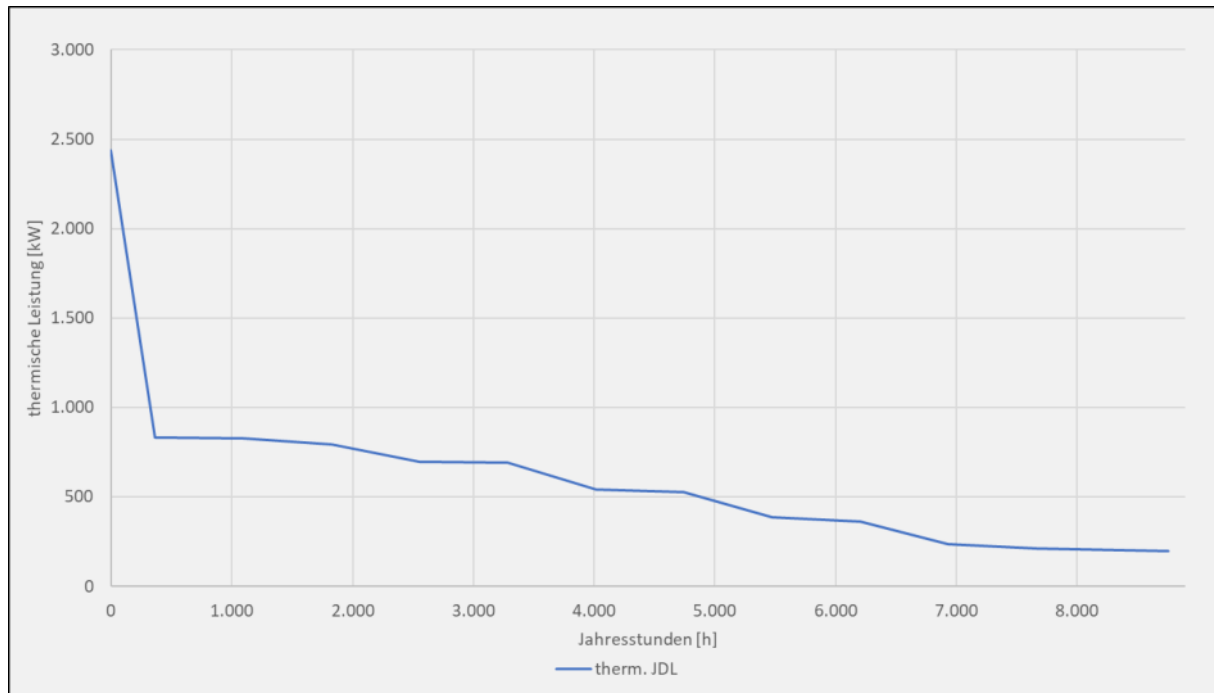


Abbildung 79: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße mit einer Anschlussquote von 75 %

Über die Jahresdauerlinie lässt sich die entsprechende rechnerische Spitzenlast ableiten. Bei einer Anschlussquote von 25 % beträgt diese 1.810 kW. Die Grundlast liegt dabei im Winter bei etwa 612 kW und im Sommer bei rund 94 kW. Bei einer Anschlussquote von 50 % ergibt sich die Spitzenlast zu 2.054 kW, wobei die Grundlast im Winter 651 kW und im Sommer 190 kW beträgt. Bei einer Anschlussquote von 75 % steigt die Spitzenlast schließlich auf einen Wert von 2.435 kW mit einer Grundlast im Winter von 832 kW und im Sommer von 197 kW.

Auf Grundlage der Gradtagzahlen sowie der Netzverluste wurde der in der nachfolgenden Abbildung 80, Abbildung 81 und Abbildung 82 dargestellte monatliche Wärmebedarf entsprechend den Anschlussquoten ermittelt. Dabei werden der Warmwasserbedarf sowie die Netzverluste als über das Jahr konstante Größen angenommen.

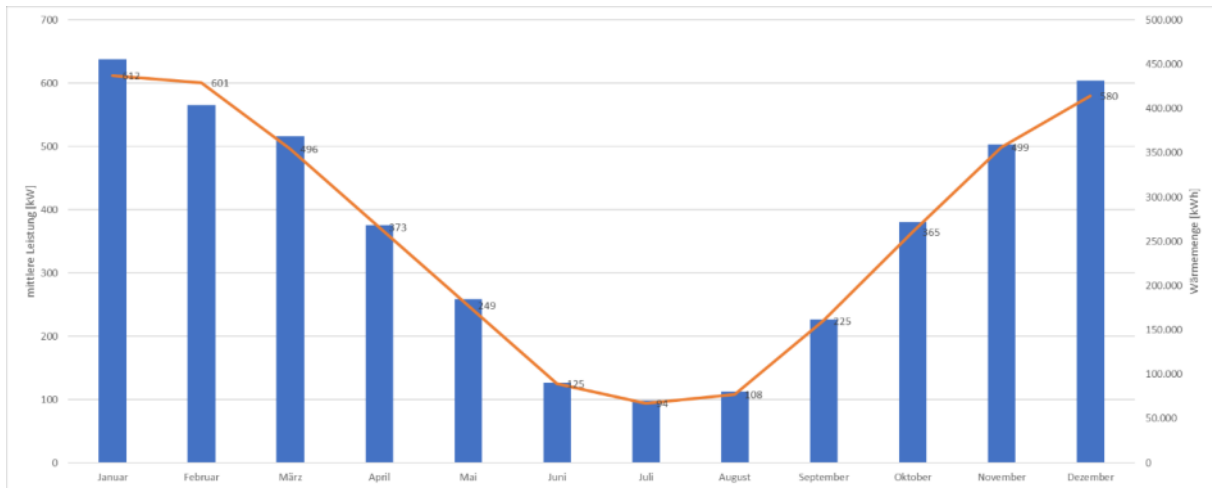


Abbildung 80: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Haid-Bräuhäusstraße
mit einer Anschlussquote von 25 %



Abbildung 81: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Haid-Bräuhäusstraße
mit einer Anschlussquote von 50 %

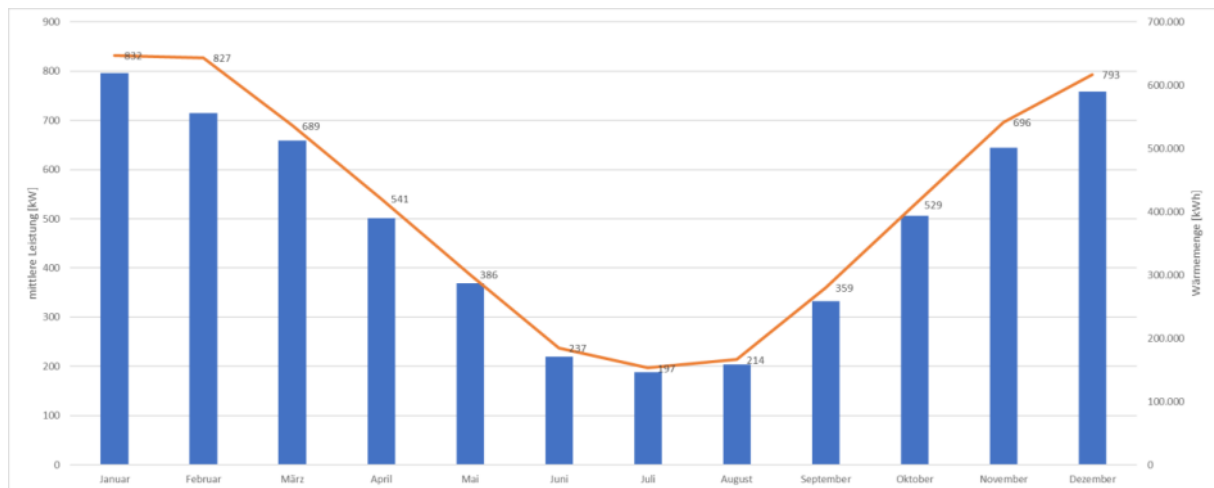


Abbildung 82: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße
mit einer Anschlussquote von 75 %

Die Investitionskosten hängen vom Stand der Fördermöglichkeiten und der Preisgestaltung der Bauarbeiten ab. Durch vorläufige Prognosen können die Investitionskosten für die Umsetzung des Wärmenetzes auf die in Tabelle 17 aufgeführten Werte abgeschätzt werden. Durch die Inanspruchnahme einer Förderung (Hier: Bundesförderung effiziente Wärmenetze [BEW]) kann der Eigenanteil jeweils deutlich reduziert werden. Die Trassenlänge beträgt dabei je nach Anschlussquote zwischen ca. 2,9 km und 3,5 km inklusive Hausanschlüsse.

Tabelle 17: Investitionskosten NETTO für das Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße

	Wärmenetz Anschlussquote 25%		Wärmenetz Anschlussquote 50%		Wärmenetz Anschlussquote 75%	
	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2
Investitionskosten OHNE Förderung [€]	3.634.000	4.924.000	3.699.000	4.422.000	4.364.000	5.278.000
Investitionskosten MIT Förderung [€]	2.291.000	3.227.000	2.306.000	2.720.000	2.728.000	3.249.000

Auf Basis dieser Annahmen können für die einzelnen Anschlussinteressenten die in Abbildung 83 dargestellten Jahreskosten in [€/a] netto sowie die Wärmegestehungskosten in [ct/kWh] netto prognostiziert werden.

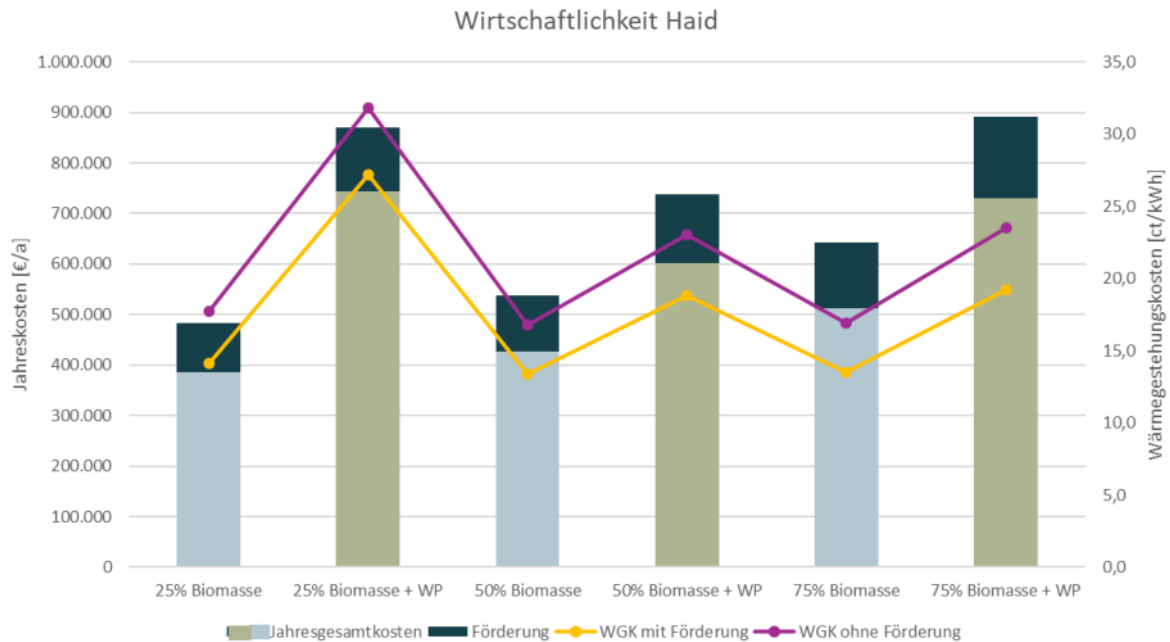


Abbildung 83: Jahreskosten und Wärmegestehungskosten NETTO für das Wärmenetz-Prüfgebiet Haid-Bräuhausstraße in Abhängigkeit der Anschlussquote sowie des Wärmeerzeugungsportfolios

Die Wärmegestehungskosten liegen bei einer Anschlussquote von 25 % und einer Wärmeerzeugung über eine Biomasse-Kaskade bei 17,7 ct/kWh netto ohne Förderung und 14,1 ct/kWh netto mit Förderung. Bei einer Unterstützung der Wärmeerzeugung durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe ergeben sich hierfür Wärmegestehungskosten von 31,8 ct/kWh netto ohne Förderung und 27,2 ct/kWh netto mit Förderung.

Bei einer Anschlussquote von 50 % reduzieren sich die Wärmegestehungskosten für eine Wärmeerzeugung allein durch Biomasse zu 16,8 ct/kWh netto ohne Förderung und 13,4 ct/kWh netto mit Förderung. Bei einer kombinierten Wärmeerzeugung aus Biomasse und einer Wärmepumpe betragen die Wärmegestehungskosten 23,0 ct/kWh netto ohne Förderung und 18,8 ct/kWh netto mit Förderung.

Bei einer Anschlussquote von 75 % fallen ähnliche Wärmegestehungskosten an wie bei den Varianten mit einer Anschlussquote von 50 %. Bei der Variante, bei der die Wärmeversorgung allein durch Biomasse erfolgt, liegen die Wärmegestehungskosten bei 16,9 ct/kWh netto ohne und bei 13,5 ct/kWh netto mit Förderung. Werden Biomasse und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Wärmeerzeugung eingesetzt, liegen die Wärmegestehungskosten bei 23,5 ct/kWh netto ohne und bei 19,2 ct/kWh netto mit Förderung.

Fördermöglichkeiten können für die Errichtung der Wärmeerzeuger sowie des Wärmeverteilnetzes über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) beantragt werden. Die Bundesförderung

für effiziente Gebäude (BEG) richtet sich dann auf die Förderungen der anfallenden Kosten in den Gebäuden selbst. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass die Höhe der Förderung je nach Gebäude, bestehendem Heizsystem und Einkommensverhältnissen der Bewohner unterschiedlich hoch ausfällt.

6.2.2 Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern

Das zweite Wärmenetz-Prüfgebiet, das detaillierter betrachtet wird, befindet sich südwestlich in unmittelbarer Nähe zum eben betrachteten Wärmenetz-Prüfgebiet Haid. Es handelt sich dabei um eine Erweiterung des bereits bestehenden Gebäudenetzes im Zentrum von Konzell, welches bereits kommunale Liegenschaften wie das Rathaus mit dem Kindergarten und die Volksschule aber auch gewerbliche Liegenschaften wie die örtlich angesiedelte Gärtnerei sowie die Konzeller Mitte und zwei private Liegenschaften versorgt (siehe 3.1.4.1). Da sich dieses Bestandswärmenetz mittig im Ort befindet, bietet es sich an, den Gebietsumgriff des Wärmenetzes auf die umliegenden Liegenschaften zu erweitern. Dadurch würde sich das in Abbildung 84 in dunkelblau eingezeichnete Bestandswärmenetz um das in türkis dargestellte Prüfgebiet vergrößern. Die Wärmetrassen würden dazu um die in Abbildung 85 grün dargestellten Wärmeleitungen ergänzt werden. Der Gebietsumgriff des Bestandswärmenetzes umfasst dabei eine Fläche von etwa 17.490 m² und würde dabei um eine Fläche von ca. 40.580 m² erweitert werden. In diesem Gebiet herrscht neben einer Pension eine überwiegende Wohnbebauung.

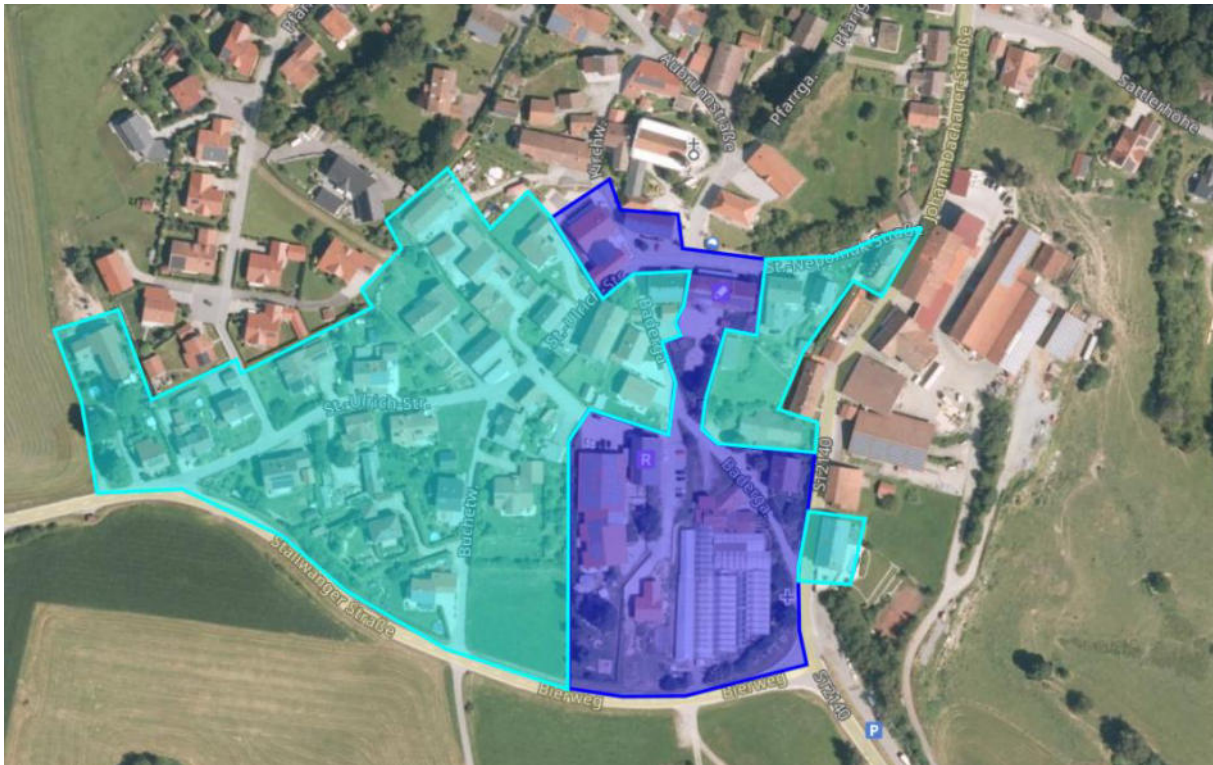


Abbildung 84: Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern



Abbildung 85: Möglicher Trassenverlauf Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern

Bezüglich des Nutzwärmebedarfs benötigt das insgesamt betrachtete Gebiet 2,8 GWh/a.

Von diesem Nutzwärmebedarf werden bereits 0,7 GWh/a über das Bestandswärmenetz abgedeckt, sodass sich der Nutzwärmebedarf um 2,1 GWh/a durch die Erweiterung erhöhen würde. Dies entspricht einem Endenergiebedarf von 2,4 GWh/a.

Betrachtet man diesen Endenergiebedarf der potenziellen Anschlussnehmer, so zeigt sich, dass 63 % der Gebäude mit Heizöl beheizt werden, was einem Endenergiebedarf von etwa 1,5 GWh/a entspricht. Der restliche Endenergiebedarf wird durch Biomasse bereitgestellt und beträgt somit 37 %, was 0,9 GWh/a entspricht. Auf fossile Brennstoffe entfällt kein Endenergiebedarf (siehe Abbildung 86 und Abbildung 87). Die verzeichneten Einzelraumheizungen wurden sowohl beim Nutzwärmebedarf als auch beim Endenergiebedarf nicht mitberücksichtigt, da davon auszugehen ist, dass ein Wärmenetzanschluss keine Auswirkungen auf diese haben wird.

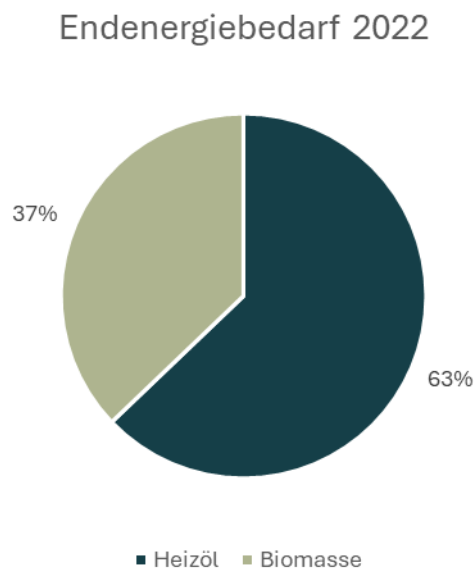


Abbildung 86: Endenergiebedarf des Betrachtungsjahres 2022 im Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern

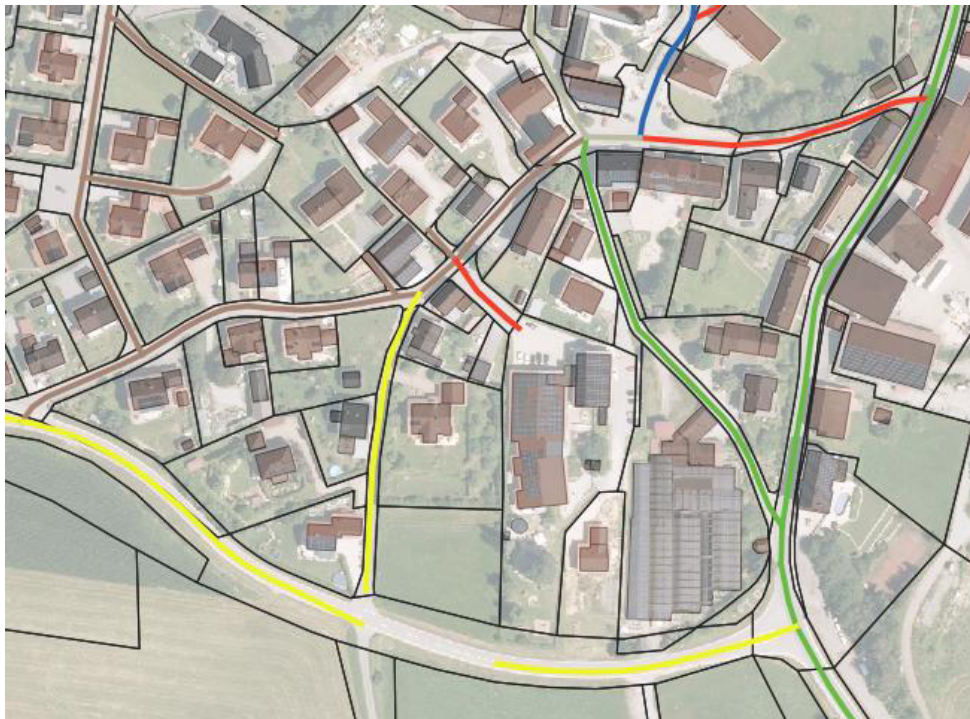


Abbildung 87: Endenergieverteilung Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern

In Bezug auf die Treibhausgasemissionen lässt sich festhalten, dass Heizöl mit knapp 460 t CO₂ jährlich den größten CO₂-Ausstoß verursacht (siehe Abbildung 88). Die Biomasse, die 37 % des Endenergiebedarfs ausmacht, erzeugt dabei lediglich 18 t CO₂ pro Jahr an Treibhausgasen.

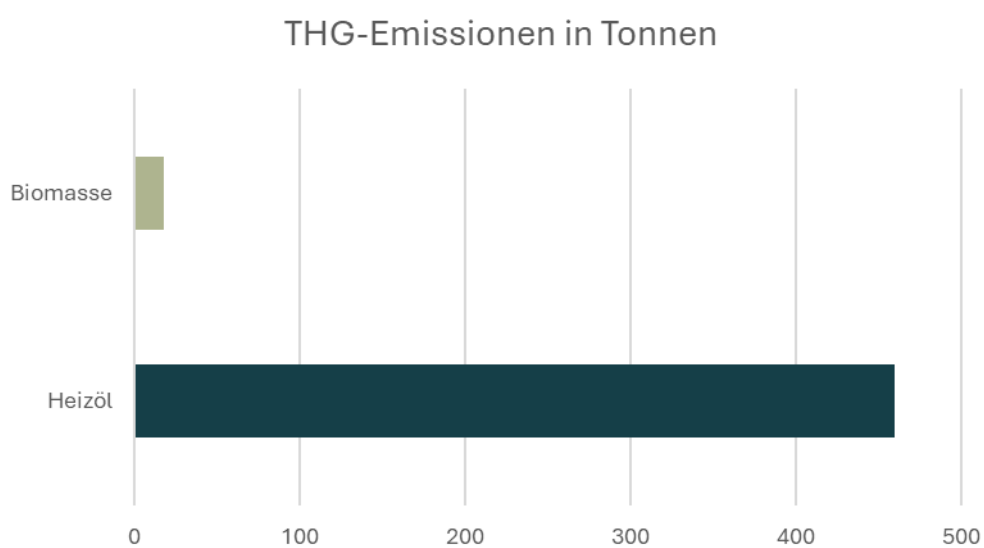


Abbildung 88: Treibhausgasemissionen des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern

Wie nachfolgende Abbildung 89 zeigt, beinhaltet das Erweiterungsgebiet 31 Häuser, welche einen Nutzenergiebedarf von etwa 2.240 MWh im Jahr aufweisen. Die Haupttrassenlänge beträgt dabei rund 870 m. Da wie eben bereits erwähnt die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes stark von der Anschlussquote abhängig ist, wurde diese für eine Anschlussquote von 50 % sowie für eine Anschlussquote von 75 % betrachtet. Eine Anschlussquote von 25 % wurde hier nicht betrachtet, da das Bestandswärmenetz ja bereits eine Anschlussquote aufweist. Für die Berücksichtigung der Hausanschlüsse in der Trassenlänge wurden diese ebenfalls pauschal mit 15 m pro Anschlussnehmer angesetzt. Die Netzwärmeverluste wurden pauschal mit 15 % des Nutzwärmebedarfs kalkuliert. Der Nutzwärmebedarf addiert mit den Leitungsverlusten ergibt den Wärmebedarf gesamt, welcher durch das Wärmenetz abzudecken ist.

Allgemeine Daten:		
Häuser ohne Bestandsnetz	31	Stk
Haupttrassenlänge	868	m
Nutzwärmebedarf ohne Gärtnerei	2.239.792	kWh/a

	Häuser ohne Bestand	HA [m]	Nutzwärmebedarf o.G [kWh/a]	Wärmeverluste [kWh/a]	Wärmebedarf gesamt [kWh/a]
Anschlussquote 50 %	16	232,5	1.119.896	167.984	1.287.880
Anschlussquote 75 %	23	348,75	1.679.844	251.977	1.931.821

Abbildung 89: Allgemeine Daten für Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern

Laut den Zielszenarien soll die Erweiterung des Wärmenetzes Konzell-Ortskern bis 2035 vollständig erschlossen sein, was die zeitliche Einordnung als mittelfristig erscheinen lässt. Das Realisierungsrisiko kann somit als gering eingestuft werden. Da für Wärmenetze genaue Vorschriften zur Versorgungssicherheit gelten, wird die Versorgungssicherheit erneut als hoch eingeschätzt. Geplant ist erneut, das Wärmenetz entweder vollständig mit Biomasse als eine erste Variante oder mit einer Kombination an Biomasse und Luft-Wasser-Wärmepumpen als eine zweite Variante zu betreiben.

Zusätzlich ist ebenfalls wieder zu beachten, dass beim Bau des Wärmenetzes flankierende Maßnahmen durchgeführt werden können, wie etwa die Verlegung von Glasfaser, die Instandhaltung bereits verlegter Rohre oder die Verbesserung der Oberflächen. Dies könnte dazu führen, dass die Verlegung des Wärmenetzes günstiger wird, da die Kosten für Erdbauarbeiten und Versiegelung aufgeteilt werden können.

Folgende in Tabelle 18 aufgelisteten Wärmeerzeugungsvarianten wurden für die beiden Anschlussquoten des Wärmenetzes betrachtet. Dabei wurden zudem für jede betrachtete Variante die CO₂-Einsparungen berechnet.

Tabelle 18: Wärmeerzeugungsportfolio Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern

	Wärmenetz Anschlussquote 50%		Wärmenetz Anschlussquote 75%	
	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2
Wärmeerzeugungsanlagen	3x Hackgutkessel	2x Hackgutkessel 1x Luft-Wasser-WP	3x Hackgutkessel	2x Hackgutkessel 1x Luft-Wasser-WP
- thermische Leistung	- 2x 150 kW _{th} 1x 330 kW _{th}	- 1x 300 kW _{th} ; 1x 330 kW _{th} - 1x 180 kW _{th}	- 2x 150 kW _{th} 1x 800 kW _{th}	- 1x 300 kW _{th} ; 1x 600 kW _{th} - 1x 200 kW _{th}
- Vollbenutzungstunden	- 2.044 h/a	- 1.590 h/a	- 1.756 h/a	- 1.756 h/a
- eingespeiste Wärme	- ca. 1,3 GWh _{th}	- ca. 1,3 GWh _{th}	- ca. 1,9 GWh _{th}	- ca. 1,9 GWh _{th}
Anteil gasbefeuerter KWK	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %
Anteil gas- und ölbefeuerter Kessel	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %
Anteil erneuerbarer Energien (ohne Abwärme und Biomasse)	0 GWh / 0 %	0,5 GWh / 42 %	0 GWh / 0 %	0,6 GWh / 31 %
Anteil Abwärme	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %	0 GWh / 0 %
Anteil Biomasse	1,3 GWh / 100 %	0,8 GWh / 58 %	1,9 GWh / 100 %	1,3 GWh / 69 %
Anteil treibhausgasneutraler Wärme und Abwärme	1,3 GWh / 100 %	1,3 GWh / 100 %	1,9 GWh / 100 %	1,9 GWh / 100 %
Einsparung Treibhausgasemissionen pro Jahr	199 tCO ₂ / 42 %	108 tCO ₂ / 23 %	299 tCO ₂ / 63 %	194 tCO ₂ / 41 %

Für jede der beiden Anschlussquoten wird, wie in der Abbildung dargestellt, jeweils die Wärmeversorgungsvariante einer Hackgut-Kaskade sowie eine Variante mit zwei Hackgutkesseln und einer Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Unterstützung der Grundlast betrachtet. Die Umsetzung wird bedarfsorientiert geprüft.

Bei einer Anschlussquote von 50 % ergibt sich ein jährlicher Nutzwärmebedarf von rund 1,3 GWh. Davon entfallen etwa 20 % auf die Warmwasserbereitung.

Bei einer Anschlussquote von 75 % erhöht sich der jährliche Nutzwärmebedarf auf etwa 1,9 GWh. Davon entfallen ebenfalls etwa 20 % auf die Warmwasserbereitung.

Die Jahresdauerlinie für den gesamten Versorgungsbereich wurde auf Basis von 1.600 Vollbenutzungsstunden pro Jahr berechnet und ist in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

Dabei wurde in Abbildung 90 bei einer Anschlussquote von 50 % ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,91 berücksichtigt und bei der Abbildung 91 (75 % Anschlussquote) ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,86.

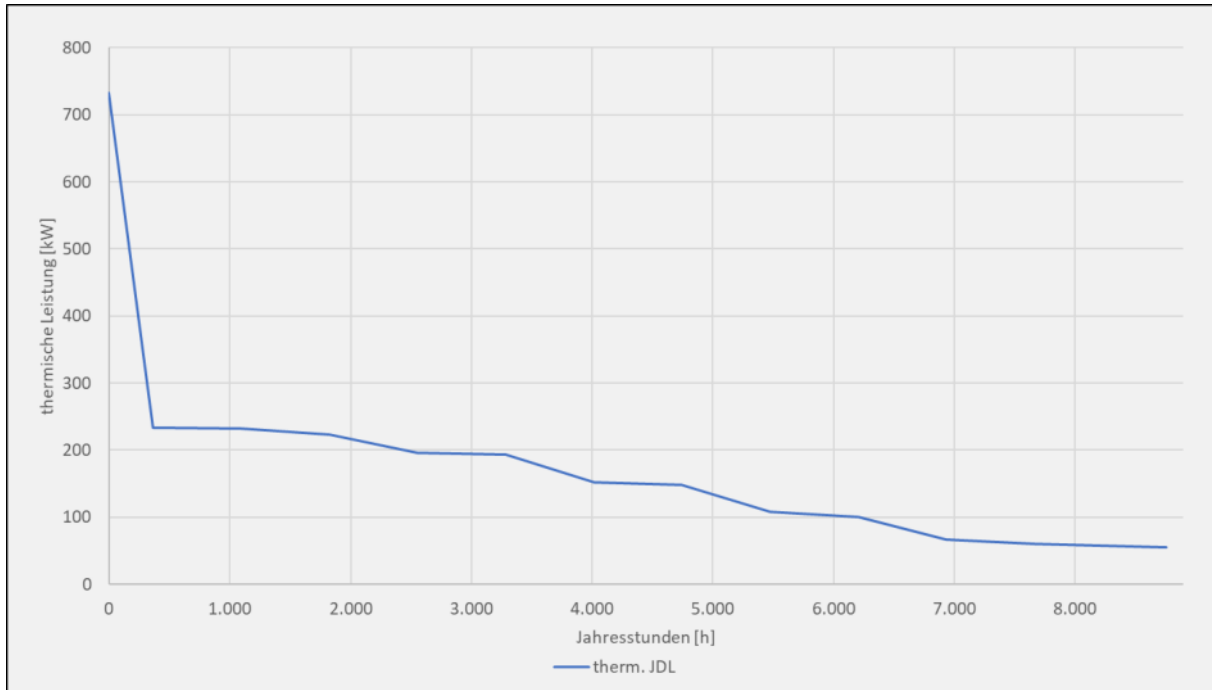


Abbildung 90: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern mit einer Anschlussquote von 50 %

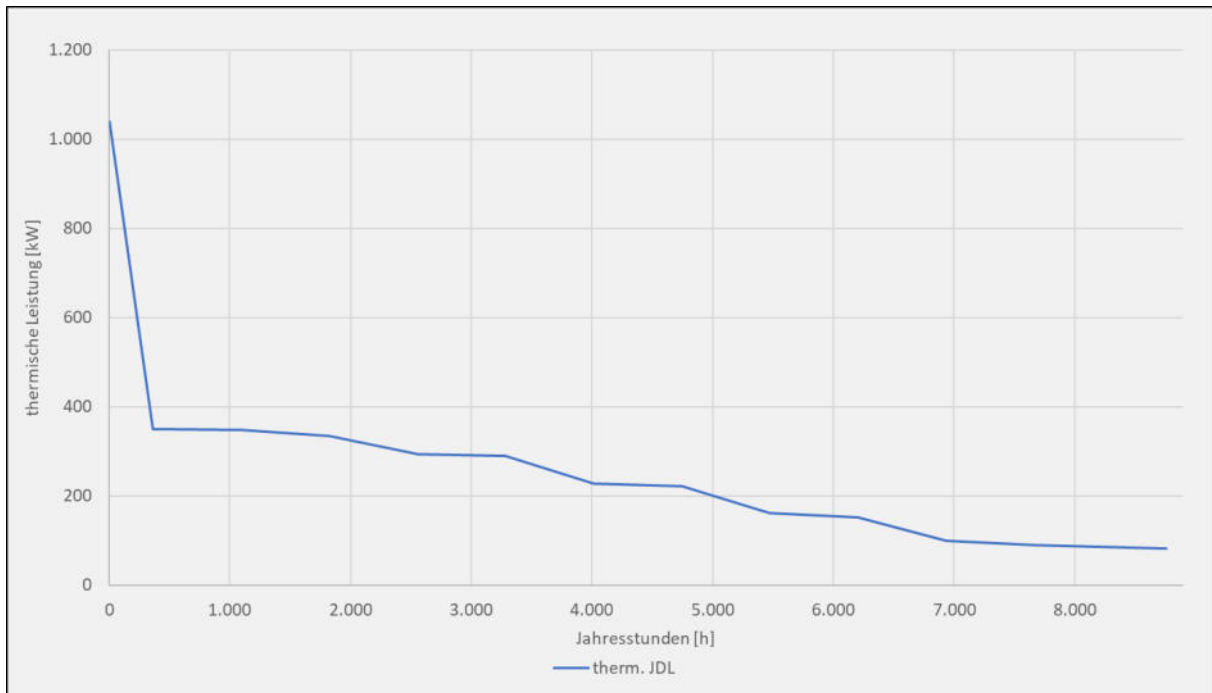


Abbildung 91: Thermische Jahresdauerlinie des Fokusgebietes Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern mit einer Anschlussquote von 75 %

Über die Jahresdauerlinie lässt sich die entsprechende rechnerische Spitzenlast ableiten. Bei einer Anschlussquote von 50 % beträgt diese 732 kW. Die Grundlast liegt dabei im Winter bei etwa 234 kW und im Sommer bei rund 55 kW. Bei einer Anschlussquote von 75 % ergibt sich die Spitzenlast zu 1.038 kW, wobei die Grundlast im Winter 351 kW und im Sommer 83 kW beträgt.

Auf Grundlage der Gradtagzahlen sowie der Netzverluste wurde auch hier der in der nachfolgenden Abbildung 92 und Abbildung 93 dargestellte monatliche Wärmebedarf entsprechend den Anschlussquoten ermittelt. Dabei werden der Warmwasserbedarf sowie die Netzverluste als über das Jahr konstante Größen angenommen.

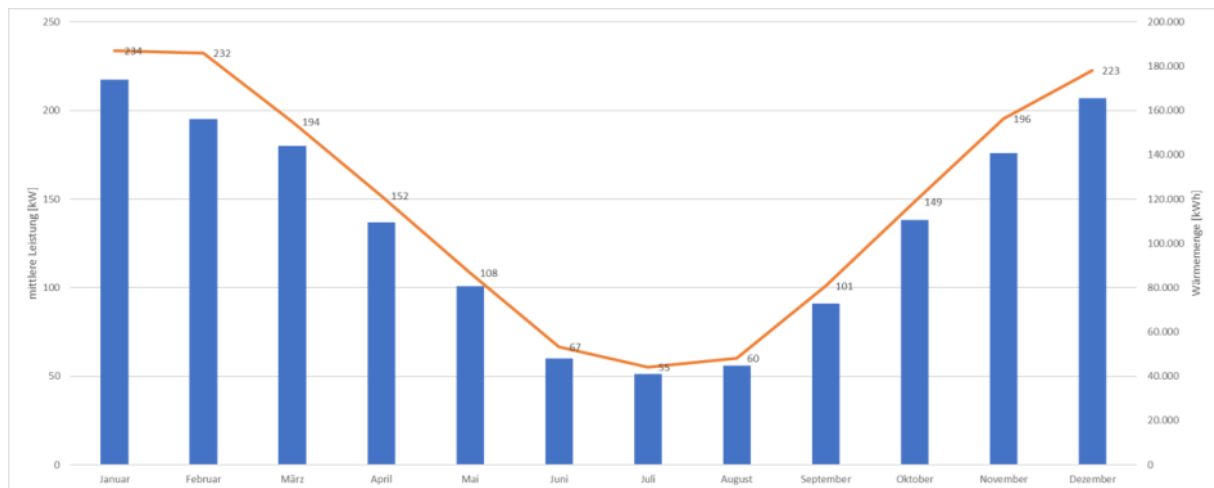


Abbildung 92: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Konzell-Ortskern
mit einer Anschlussquote von 50 %

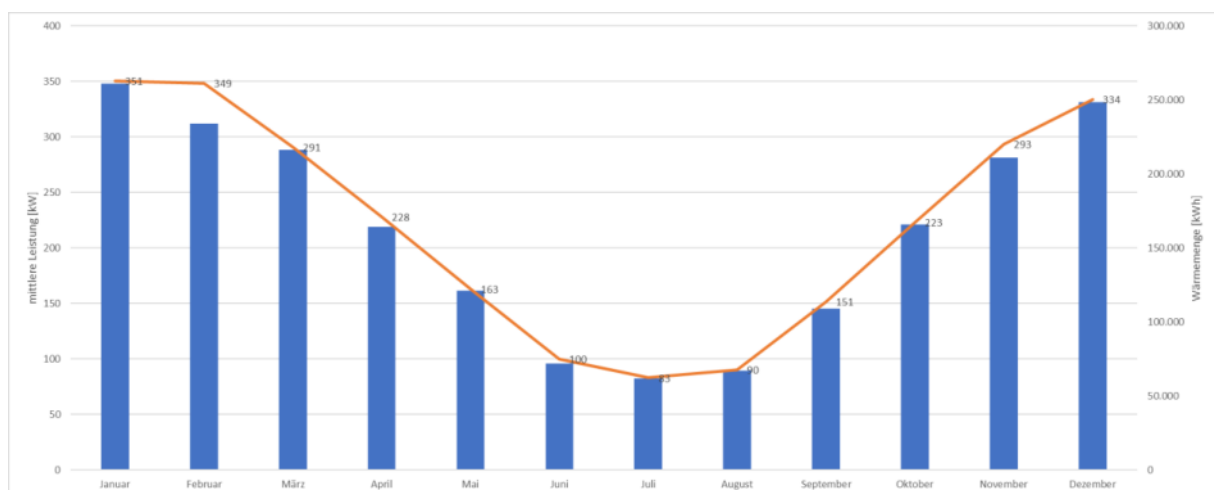


Abbildung 93: Monatlicher Wärmebedarf des Fokusgebietes Wärmenetze-Prüfgebiet Konzell-Ortskern
mit einer Anschlussquote von 75 %

Die Investitionskosten hängen vom Stand der Fördermöglichkeiten und der Preisgestaltung der Bauarbeiten ab. Durch vorläufige Prognosen können die Investitionskosten für die Umsetzung des Wärmenetzes auf die in Tabelle 19 aufgeführten Werte abgeschätzt werden. Durch die Inanspruchnahme einer Förderung (Hier: Bundesförderung effiziente Wärmenetze [BEW]) kann auch hier der Eigenanteil jeweils deutlich reduziert werden. Die Trassenlänge beträgt dabei je nach Anschlussquote zwischen ca. 1,1 km und 1,2 km inklusive Hausanschlüsse.

Tabelle 19: Investitionskosten für das Fokusgebiet Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern

	Wärmenetz Anschlussquote 50%		Wärmenetz Anschlussquote 75%	
	Variante 1	Variante 2	Variante 1	Variante 2
Investitionskosten OHNE Förderung [€]	896.000	994.000	1.598.000	1.182.000
Investitionskosten MIT Förderung [€]	577.000	611.000	991.000	727.000

Auf Basis dieser Annahmen können für die einzelnen Anschlussinteressenten die in Abbildung 94 dargestellten Jahreskosten in [€/a] netto sowie die Wärmegestehungskosten in [ct/kWh] netto prognostiziert werden.

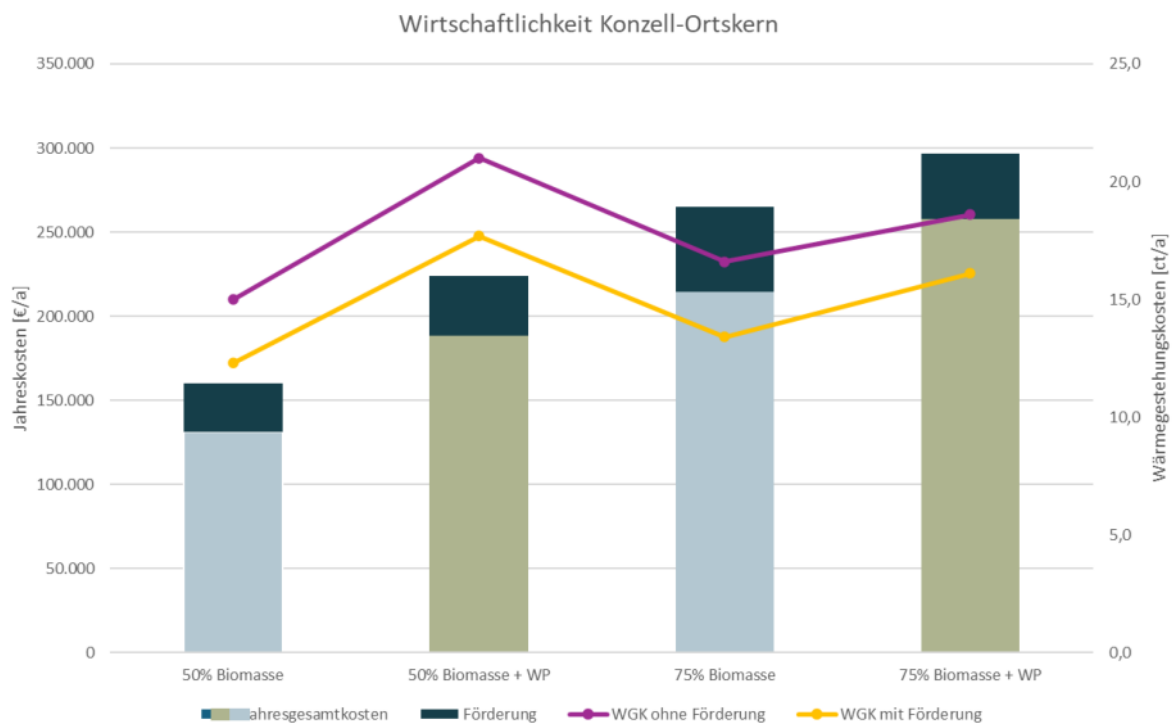


Abbildung 94: Jahreskosten und Wärmegestehungskosten NETTO für das Wärmenetz-Prüfgebiet Konzell-Ortskern in Abhängigkeit der Anschlussquote sowie des Wärmeerzeugungsportfolios

Fördermöglichkeiten können über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) sowie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) beantragt werden. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass die Höhe der Förderung je nach Gebäude, bestehendem Heizsystem und Einkommensverhältnissen der Bewohner unterschiedlich hoch ausfällt.

7 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie sieht eine regelmäßige Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung im Fünfjahresrhythmus vor. Ziel ist es, auf veränderte Rahmenbedingungen – etwa in Politik, Gesetzgebung oder Energieversorgung sowie technische Neuerungen – zeitnah reagieren zu können. Dabei ist eine enge Einbindung aller relevanten Akteure erforderlich. Neben der Gemeinde als verantwortlicher Planungsstelle umfasst dies insbesondere die Betreiber von Abwasser-, Strom- und Wärmenetzen sowie die Bürgerinnen und Bürger. Nur durch einen kontinuierlichen Informationsaustausch kann eine zielgerichtete und umsetzungsorientierte Weiterentwicklung der Wärmeplanung sichergestellt werden. Als erster Schritt der Verstetigungsstrategie ist die regelmäßige Erhebung definierter Kontrollparameter erforderlich, um die Zielerreichung für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 überprüfen zu können. Zu diesen Parametern zählen unter anderem die jährlich durchgeführten Gebäudesanierungen, der Austausch von Heizsystemen sowie der Realisierungsgrad geplanter Wärmenetze. Die Verantwortung für die Datenerhebung liegt nicht ausschließlich bei der Projektleitung, sondern erfordert die aktive Mitwirkung aller relevanten Akteure, insbesondere hinsichtlich der Bereitstellung verlässlicher Informationen und Daten. Die erhobenen Werte werden anschließend mit den Annahmen, Zielsetzungen und Maßnahmen der aktuellen Kommunalen Wärmeplanung abgeglichen. Abweichungen zu den Prognosen sind systematisch zu erfassen und im weiteren Verlauf detailliert zu analysieren. Ergänzend zur Erhebung der Kontrollparameter ist eine kontinuierliche Analyse der relevanten politischen Rahmenbedingungen und Fördermaßnahmen erforderlich, um potenzielle Auswirkungen auf die Kommunale Wärmeplanung frühzeitig zu erkennen und entsprechende Konsequenzen ableiten zu können. Dabei ist insbesondere zu prüfen, ob die bislang berücksichtigten Förderprogramme weiterhin gültig sind oder ob Anpassungen erfolgt sind. Von zentraler Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Bewertung der Auswirkungen auf die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde, um eine sozialverträgliche und praxisnahe Umsetzung sicherzustellen. Die Ergebnisse aus den Analyseschritten (Vgl. Schritt 2 und 3 Abbildung 95) zu Kontrollparametern sowie politischen und förderrechtlichen Rahmenbedingungen sind im nächsten Schritt in konkrete, umsetzbare Maßnahmen zu überführen und mit verbindlichen Zeitrahmen zu hinterlegen. Dabei ist zu prüfen, ob bestehende Maßnahmen angepasst oder neue Maßnahmen entwickelt werden müssen, um die Zielerreichung für die kommenden Stützjahre sowie das übergeordnete Ziel der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 sicherzustellen. Wie bereits bei der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung ist auch bei der Verstetigungsstrategie und der Überarbeitung der Wärmeplanung die Beteiligung der Akteure von großer Bedeutung. Im Schritt 5 sollen die geänderten oder neuen Maßnahmen samt ihren Zeitplänen mit den relevanten Akteuren besprochen werden.

Ziel ist es, einen einheitlichen Wissensstand unter allen Beteiligten zu schaffen, um die Akzeptanz für anstehende Veränderungen zu erhöhen und gleichzeitig Anregungen sowie Verbesserungsvorschläge der Akteure in die Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung einfließen zu lassen. Im Anschluss an die Akteursbeteiligung wird die Planung unter Berücksichtigung der gewonnenen Erkenntnisse überarbeitet. Die aktualisierte Fassung der Kommunalen Wärmeplanung sowie die vorgenommenen Anpassungen werden der Gemeinde transparent zur Verfügung gestellt. Falls erforderlich, kann ergänzend eine Bürgerveranstaltung organisiert werden, um die Öffentlichkeit über die Änderungen und deren Auswirkungen zu informieren. Der gesamte Prozessverlauf ist in Abbildung 95 schematisch dargestellt.

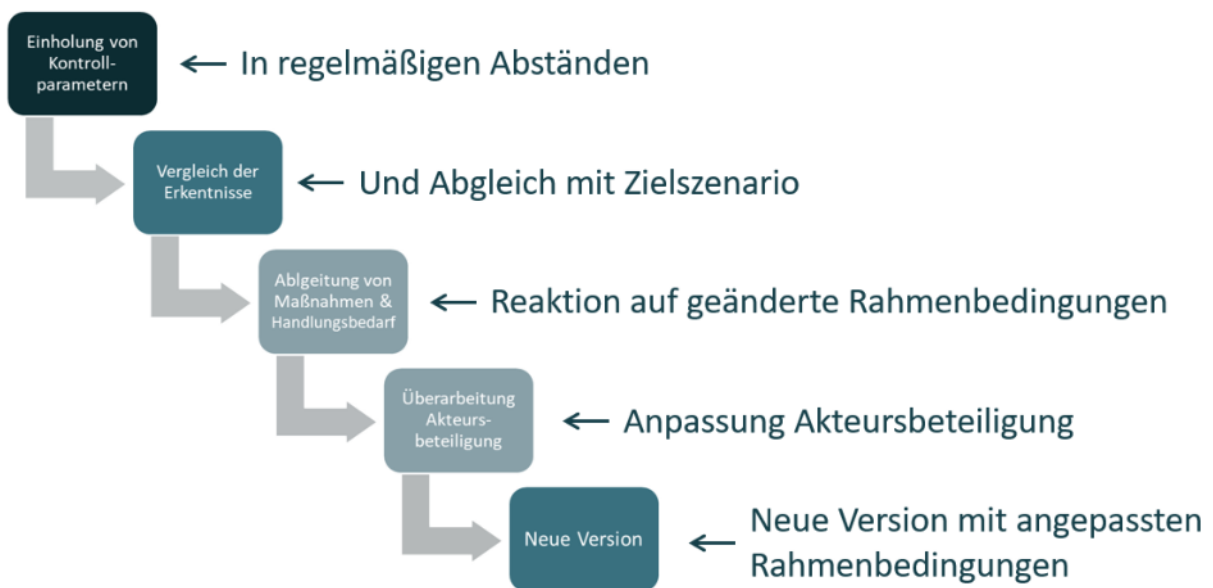


Abbildung 95: Prozessablauf Verstetigungsstrategie

8 Controlling - Konzept

Für die Gemeinde Konzell wurden zwei Controlling-Konzepte zur Informationsgewinnung entwickelt, die unterschiedliche methodische Ansätze verfolgen. Zunächst wird im Abschnitt 8.1 das Top-down-Verfahren vorgestellt. Im Anschluss daran erfolgt die Erläuterung des Bottom-up-Verfahrens in Kapitel 8.2.

8.1 Top-Down-Verfahren

Beim Top-down-Verfahren wird zunächst die CO₂-Reduktion auf gesamtgemeindlicher Ebene betrachtet (vgl. Abbildung 96). Im ersten Schritt erfolgt die Auswertung der Kkehrbuchdaten, welche als Grundlage für die Berechnung des aktuellen Endenergieverbrauchs sowie der daraus resultierenden CO₂-Emissionen dienen. Dabei ist es notwendig, die jeweiligen CO₂-Äquivalente der eingesetzten Brennstoffe zu berücksichtigen, da sich diese im Zeitverlauf ändern können. Dies ermöglicht eine differenzierte Analyse der Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Abhängigkeit von den verwendeten Energieträgern und liefert Hinweise auf potenziellen Anpassungsbedarf in der Kommunalen Wärmeplanung. Darüber hinaus kann aus den Kkehrbuchdaten die Zusammensetzung des Wärmebedarfs auf Ebene einzelner Straßenzüge ermittelt werden. Ein Abgleich mit den bisher angenommenen Wärmebedarfen ermöglicht die Identifikation von Bereichen, die einer vertieften Analyse bedürfen und in denen gezielte Maßnahmen zur Emissionsreduktion sinnvoll sind. Die Daten der Wärmenetzbetreiber ermöglichen eine detaillierte Analyse des aktuellen Ausbaustands und Betriebs der beiden Bestandwärmenetze. Informationen wie die Anschlussquote oder die eingesetzten Wärmeerzeuger dienen dabei der Überprüfung der in der initialen Kommunalen Wärmeplanung definierten Meilensteine. Auf dieser Grundlage können bei Abweichungen frühzeitig geeignete Anpassungsmaßnahmen eingeplant und umgesetzt werden. Ein weiterer zentraler Aspekt ist die kontinuierliche Analyse der Heizungstauschquote im Zeitverlauf. Diese ermöglicht eine Auswertung darüber, welche regenerativen Heizsysteme in Konzell installiert wurden und in welchen Gebieten der Gemeinde diese zum Einsatz kommen. Auf dieser Grundlage kann die Entwicklung der Heizungstauschquote nachvollzogen und in die Fortschreibung der Wärmeplanung eingebunden werden. Zudem lassen sich die CO₂-Emissionen der neu installierten Heizsysteme quantifizieren und in weitere Berechnungen integrieren.

Die Auswertung der gesammelten Daten und Erkenntnisse aus der Gemeinde ermöglicht eine gezielte Überprüfung, ob die in der Kommunalen Wärmeplanung definierten Projektmeilensteine für die jeweiligen Stützjahre erreicht wurden. Gleichzeitig lassen sich Bereiche identifizieren, in denen Anpassungen erforderlich sind, um die Zielerreichung weiterhin sicherzustellen.

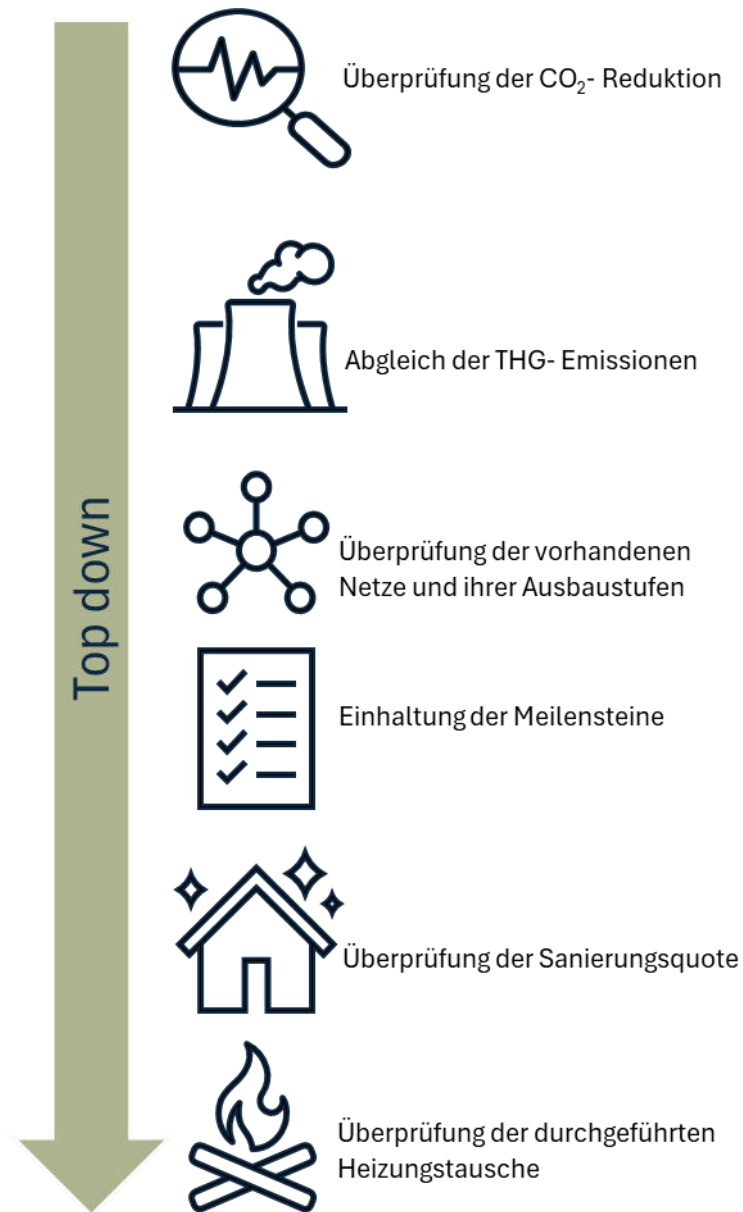


Abbildung 96: Ablauf des Top-Down-Verfahren

In nachfolgender Abbildung 97 wurden zur Veranschaulichung die Top-down – Indikatoren am Beispiel eines Wärmenetzes identifiziert.



Top - down - Indikatoren	
1	CO2-Reduktion
2	THG-Emissionen
3	Zusammensetzung Wärmebedarf
4	Ausbau Wärmenetz
5	Einhaltung Projektmeilensteine
6	Sanierungsquote
7	Heizungstauschquote

Abbildung 97: Top-down - Indikatoren am Beispiel Wärmenetz

8.2 Bottom-Up-Verfahren

Das Bottom-Up-Verfahren unterscheidet sich vom Top-Down-Verfahren darin, dass die Informationsbeschaffung hier direkt bei den Bürgern ansetzt und sich von dort aus bis zur Überprüfung der Fokusgebiete fortsetzt.

Im ersten Schritt wird die Stimmung und das Feedback der Gemeinde Konzell durch Umfragen, Fragebögen oder eine Bürgerveranstaltung ermittelt. Diese Methode liefert nicht nur wertvolle Einblicke in die Meinungen und Sorgen der Bürger, sondern kann auch Informationen zur Wärmeerzeugung in Konzell aufzeigen, um diese mit der aktuellen Version der Kommunalen Wärmeplanung zu vergleichen. Zudem können durch die Erhebung der Anzahl an Anschlussnehmern und Anschlussinteressierten wichtige Erkenntnisse gewonnen werden, um das Wärmenetz optimal zu planen und den voraussichtlichen Umfang sowie den Beitrag zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen abzuschätzen.

Ein weiterer wichtiger Schritt, der auch im Top-Down-Verfahren angewendet wird, ist die Analyse der Kkehrbuchdaten, um den Endenergieverbrauch zu bestimmen. Diese Daten bieten Aufschluss darüber, wie viel Energie in Zukunft benötigt wird. Zudem werden mögliche Trends beim Heizungsaustausch und dem Verbrauch von Energieträgern identifiziert und analysiert, was wertvolle Hinweise für die Definition zukünftiger Maßnahmen liefert.

Ein entscheidender Punkt ist das Realisierungsrisiko und die Versorgungssicherheit im Hinblick auf die Wärmeversorgung der Bürgerschaft in Konzell. Durch politische Beschlüsse und Neuerungen lässt sich das Realisierungsrisiko bei der Umsetzung der Fokusgebiete genau bewerten, um frühzeitigen Handlungsbedarf und mögliche weitere Maßnahmen aufzuzeigen. Ein weiterer Schritt im Bottom-Up-Verfahren ist die Analyse der Wärmegestehungskosten der einzelnen Heizungstypen. Diese Analyse ermöglicht es, den Bürgern einen Kostenvergleich aufzuzeigen und so zusätzliche Heizungstauschmaßnahmen oder potenzielle Nachzügler für ein Wärmenetz zu gewinnen. Darüber hinaus können die Wärmegestehungskosten als Grundlage für künftige Maßnahmen, wie der Anpassung der Heizungstauschquote oder die Feinabstimmung der Fokusgebiete, dienen.

Abschließend kann durch die Analyse des Endenergie- und Wärmebedarfs die bereits durchgeführte Eignungsprüfung überprüft werden. Dadurch lässt sich zusätzlich feststellen, ob Anpassungen in der Auslegung der Fokusgebiete notwendig sind. In nachfolgender Abbildung 98 ist das Bottom-up-Verfahren nochmals grafisch dargestellt.

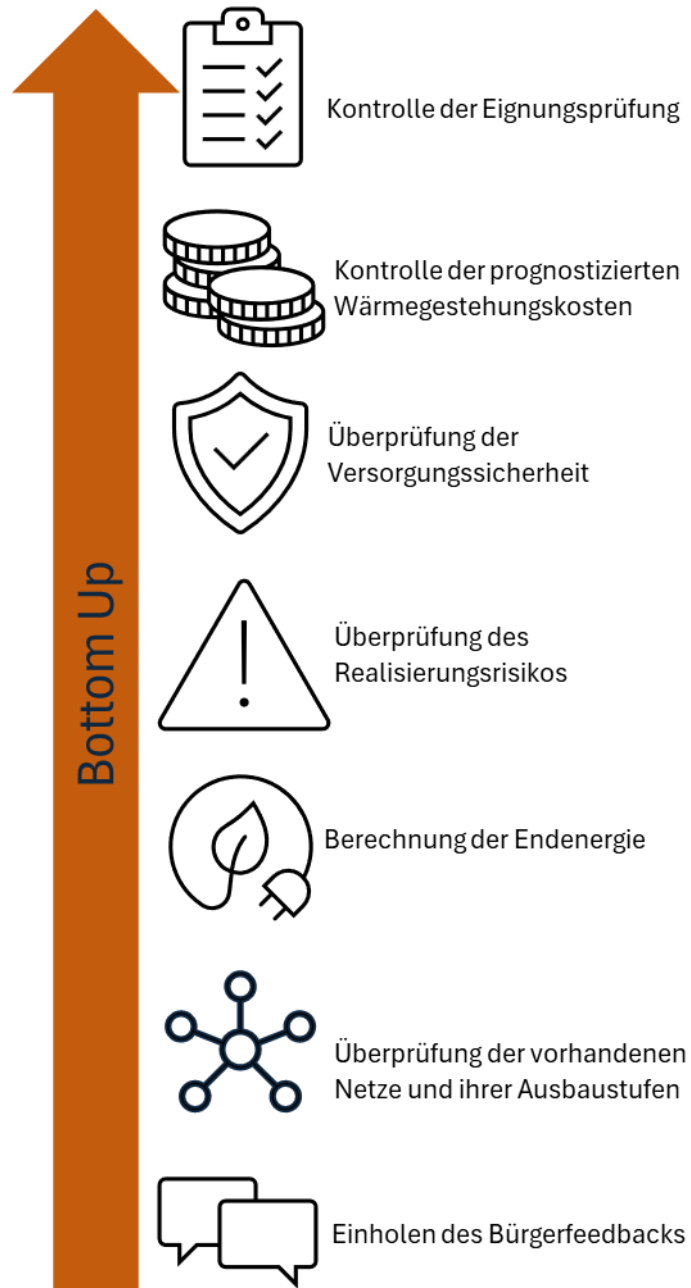


Abbildung 98: Ablauf des Bottom-Up-Verfahren

Um das Prinzip des Bottom-Up-Verfahrens in einer konkreten Anwendung besser nachvollziehen zu können, wurden auch hierfür die entsprechenden Indikatoren beispielhaft für ein Wärmenetz herausgearbeitet (siehe Abbildung 99).



Abbildung 99: Bottom-up - Indikatoren am Beispiel Wärmenetz

9 Akteursbeteiligung

Um den Erfolg und die Realisierbarkeit der Kommunalen Wärmeplanung sicherzustellen, ist es von entscheidender Bedeutung, alle relevanten Akteure einzubeziehen. Dies hilft, Vorbehalte abzubauen, das Bewusstsein für die Wärmewende zu schärfen und die Akzeptanz der Bürger und Bürgerinnen für die Umsetzung der Wärmeplanung zu fördern. Zu den zentralen Akteuren gehören neben dem Bürgermeister und der Gemeindeverwaltung auch der Gemeinderat und insbesondere die Bürger, die einen wesentlichen Beitrag zum Erfolg der Kommunalen Wärmeplanung leisten. Zudem spielen die Wärmenetzbetreiber sowie die Stromnetzbetreiber eine große Rolle, um die technische Machbarkeit sicherzustellen. Weitere Akteure können der Kaminkehrermeister, relevante Verbände und Vereine sowie Unternehmen sein. Im Folgenden wird die Beteiligung der verschiedenen Akteure während der Entwicklung der Kommunalen Wärmeplanung näher erläutert.

9.1 Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit

In nachfolgender Abbildung 100 ist der zeitliche Ablauf der Kommunikationsstrategie und der damit verbundenen Öffentlichkeitsarbeiten für die Kommunale Wärmeplanung in Konzell graphisch dargestellt.

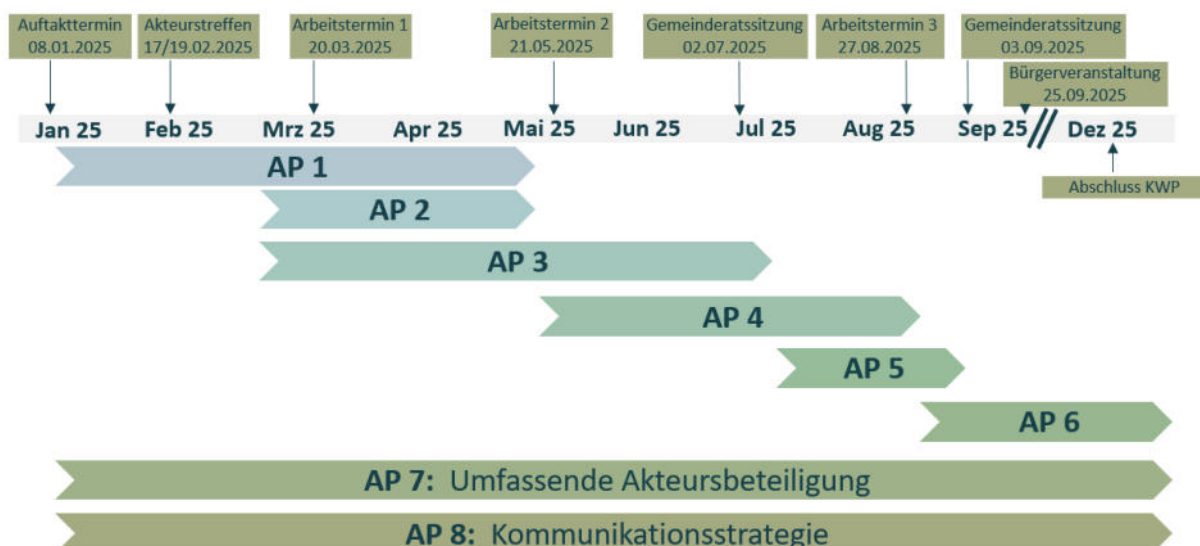


Abbildung 100: Zeitlicher Ablauf der Akteursbeteiligung

Direkt beim Auftakttermin am 08.01.2025 wurde mit den beteiligten Akteuren eine umfassende Kommunikationsstrategie erarbeitet. Diese umfasst die Kommunikation über folgende Medien:

- Homepage der Gemeinde Konzell
- Mitteilungsblatt der Gemeinde Konzell
- Nutzung von Sozialen Medien
- Nutzung der Gemeinde-App
- Vorstellung der Zwischenergebnisse sowie des finalen Wärmeplans im Gemeinderat
- Durchführung einer Informationsveranstaltungen für die Bürgerschaft

Wie in Abbildung 100 dargestellt wurden von Beginn der Arbeiten bis zum Abschluss und Vorstellung des finalen Wärmeplans in regelmäßigen Abschnitten sämtliche Akteure und die Öffentlichkeit über die oben beschriebenen Medien informiert und so ein durchgehende Beteiligung am Wärmeplanungsprozess ermöglicht.

9.2 Arbeitstermine mit den kommunalen Akteuren

In regelmäßigen Abständen fanden zusätzlich zum Auftakttermin drei Arbeitstermine statt, in denen die Projektverantwortlichen mit der Gemeinde in Austausch traten (siehe Abbildung 101). Während dieser Treffen wurden die aktuellen Arbeitsstände präsentiert und wesentliche Entscheidungen getroffen beziehungsweise freigegeben.

Die Zusammenarbeit mit der Gemeinde begann bereits im Januar 2025 mit einem ersten Arbeitstermin, dem Auftakttermin. Ziel dieser Veranstaltung war es, die Datengrundlage zu erheben, deren Verfügbarkeit zu prüfen und den Projektplan festzulegen.

Neben den fachlichen Aspekten wurden auch organisatorische Themen behandelt, wie etwa die Art und Weise der grafischen Darstellung der Ergebnisse, die zuständigen Ansprechpartner in den verschiedenen Behörden sowie die Anregungen und die Erwartungshaltung der Gemeinde in Bezug auf die Kommunale Wärmeplanung. Zudem wurde vereinbart, wie die Bürgerschaft über die Fortschritte informiert werden sollen und über welches Medium dies erfolgen wird.

Die ersten Ergebnisse der Arbeitspakete Bestandsanalyse und Potenzialanalyse wurden bei einem ersten Arbeitstermin im März 2025 vorgestellt und abgestimmt.

Beim zweiten Arbeitstermin, der im Mai stattfand, konnten bereits konkrete Zahlen und Ergebnisse der Datenauswertung präsentiert werden. Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde die grobe Einteilung der Gemeinde Konzell in Fokusgebiete vorgenommen und mit den Projektbeteiligten abgestimmt.

Der dritte Arbeitstermin, Ende August, diente zur Information der Akteure über die Ergebnisse der bereits durchgeführten Akteursbeteiligung. Zudem wurden die, nach der Akteursbeteiligung, finalisierten Fokusgebiete präsentiert und mit dem Projektteam abgestimmt. Besonders wichtig war es, alle Anregungen der Akteure und der Gemeinde zu berücksichtigen. Im Anschluss wurde der weitere Verlauf der Arbeiten sowie der Zeitplan besprochen. Außerdem wurde die Organisation der bevorstehenden Bürgerveranstaltung besprochen.

Ende August 2025, im letzten Arbeitstermin wurden alle erarbeiteten Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung dem Bürgermeister und der Gemeindeverwaltung vorgestellt. Neben der Bestands- und Potenzialanalyse wurden die daraus abgeleiteten Versorgungsgebiete sowie die Zielszenarien bis 2045 präsentiert. Darüber hinaus wurden die Umsetzungsstrategie mit dem Controlling-Konzept und der Verstetigungsstrategie erläutert, die für die Gemeinde sowie für die spätere Überarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung von großer Bedeutung sind. Zum Abschluss wurden die wesentlichen Details der Gemeinderatssitzung, die wenige Tage später stattfand, besprochen. Auch über die Ende September stattgefundene Bürgerveranstaltung, bei der die Bürger über die Ergebnisse der Wärmeplanung informiert wurden und im Anschluss in einer Diskussionsrunde ihre Fragen stellen konnten, wurde gesprochen.

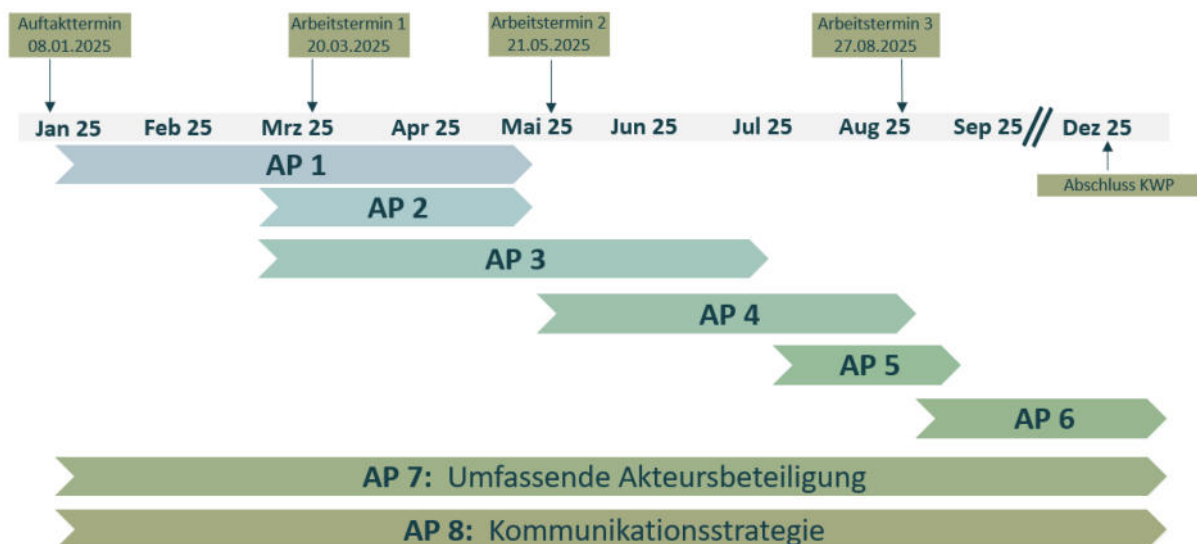


Abbildung 101: Terminplan - Arbeitstreffen Gemeinde Konzell

9.3 Gemeinderat

Neben dem kommunalen Projektteam wurde auch der Gemeinderat regelmäßig über den Verlauf und die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung informiert.

Die erste Vorstellung des Arbeitsstandes fand Anfang Juli 2025 im Gemeinderat statt. In dieser Sitzung wurde zunächst die Bestandsanalyse vorgestellt und die daraus gewonnenen Erkenntnisse näher erläutert. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf der Betrachtung der Treibhausgasemissionen sowie der Endenergiebilanz der Gesamtgemeinde. Im Anschluss wurden die identifizierten Potenziale und deren Verfügbarkeit in Konzell aufgezeigt. Der Hauptfokus lag jedoch auf der Vorstellung der vordefinierten Fokusgebiete sowie der Begründung für deren Auswahl. Abschließend wurden dem Gemeinderat der Terminplan und die nächsten Schritte im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung vorgestellt. Mit Beschluss durch den Gemeinderat wurden die Einteilung der Fokusgebiete beschlossen, so dass auf dieser Basis die weitere Projektbearbeitung erfolgte. Anfang September 2025 wurde dem Gemeinderat dann die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung vorgestellt. In der Präsentation wurden die einzelnen Arbeitsschritte sowie die zentralen Ergebnisse der Planung kompakt erläutert. Der Fokus lag dabei insbesondere auf den Zielszenarien und den Maßnahmen, mit denen diese erreicht werden sollen. Darüber hinaus wurden die Strategie zur Verstetigung sowie das Konzept für das zukünftige Controlling vorgestellt. Abschließend erhielten die Gemeinderäte einen Einblick in die grafische Aufbereitung der Daten sowie einen Überblick über die geplante Terminstruktur bis zur finalen Veröffentlichung.

9.4 Akteurstreffen

Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Akteursbeteiligung ist – neben den Gemeindefunktionären – auch die Einbindung von Vertreterinnen und Vertretern aus Verbänden sowie von Versorgungsunternehmen.

Das erste Akteurstreffen fand Mitte Februar 2025 in Konzell statt. Neben den Vertretern der Gemeinde nahmen auch der Kaminkehrmeister sowie ein Vertreter des Stromnetzbetreibers daran teil. Im Mittelpunkt des Treffens stand der offene Dialog: Ziel war es, die Erwartungen, Bedenken und Wünsche der Teilnehmenden im Hinblick auf die Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde zu erfassen, um diese bestmöglich im weiteren Prozess zu berücksichtigen.

Die zweite Gesprächsrunde erfolgte lediglich 3 Tage später und richtete sich an die Nahwärme- und Biogasanlagenbetreiber sowie an ortsansässige Unternehmen.

Vertreter der Gemeinde waren ebenfalls wieder vertreten. Auch in diesem Termin stand der offene Dialog im Mittelpunkt und verfolgte das gleiche Ziel wie das erste Akteurstreffen.

9.5 Bürgerinformation

Die Bürgerinnen und Bürger von Konzell wurden über den gesamten Verlauf der Kommunalen Wärmeplanung hinweg regelmäßig über den aktuellen Stand informiert.

Bereits zum Start der Wärmeplanung erfolgte eine erste Information im Mitteilungsblatt der Gemeinde. In diesem Beitrag wurde ausführlich erklärt, was eine Kommunale Wärmeplanung ist, welche Vorteile diese für die Bürgerinnen und Bürger sowie für die Gemeinde mit sich bringt, und wie der Ablauf der Planung gestaltet ist (siehe Abbildung 102). Zudem wurde auf die Förderung des Projektes hingewiesen. Abschließend wurde ein erster Überblick über den aktuellen Bearbeitungsstand gegeben.

Nach Abschluss der Bestandsanalyse folgte eine weitere Bürgerinformation. Hier wurde erläutert, wie die Analyse durchgeführt wurde und erste Ergebnisse kompakt vorgestellt. Zudem wurden Kennzahlen wie die Sanierungsquote und das daraus resultierende Energieeinsparpotenzial für Konzell aufgezeigt. Abschließend informierte die Gemeinde über die nächsten Schritte sowie über die geplante Bürgerveranstaltung zum Abschluss der Wärmeplanung.



Abbildung 102: Schritte der Kommunalen Wärmeplanung im Gemeindeblatt

Um die Bevölkerung umfassend über die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung zu informieren, wurde Ende September 2025 eine Bürgerveranstaltungen in Konzell angeboten. Ziel war es, möglichst vielen Interessierten die Möglichkeit zur Teilnahme zu geben.

Der Aufbau der Veranstaltungen folgte einem klaren Ablauf: Zunächst wurden das Ziel sowie der Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung allgemein erläutert. Daraufhin wurden die Ergebnisse der Bestandsanalyse in Konzell vorgestellt. Dabei ging es insbesondere um die Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierungen aufgrund des Baualters der Wohngebäude, sowie um den Nutzwärmeverbrauch, aufgeteilt nach den Energieträgern, und den sich daraus resultierenden CO₂-Emissionen.

Ein besonderer Fokus lag nach einer kurzen Vorstellung der Potentialanalyse des Gemeindegebietes auf der Darstellung der definierten Fokusgebiete – deren Entwicklung über die kommenden Jahre sowie den Maßnahmen, die erforderlich sind, um das Ziel bis 2045 zu erreichen. Hierbei wurden grafische Darstellungen zu den einzelnen Fokusgebieten präsentiert und erläutert. Ergänzend wurde auch das Verstetigungs- und Controllingkonzept kurz vorgestellt.

Ein weiterer Schwerpunkt der Veranstaltungen war die Frage: Was bedeutet die Kommunale Wärmeplanung konkret für die Bürgerinnen und Bürger? Anhand ausgewählter Praxisbeispiele – etwa zur Nutzung bestehender Ölheizungen oder dem Vorgehen bei einem Heizungsausfall – wurde dies veranschaulicht erklärt. Dafür wurde ein ausführlicher Vergleich CO₂-neutraler dezentraler Einzellösungen berechnet und vorgestellt. Anschließend wurden die wichtigsten Ergebnisse kompakt zusammengefasst.

Zum Abschluss der Bürgerinformationsveranstaltung fand eine Podiumsdiskussion statt. Neben dem Projektteam standen hierbei auch der Bürgermeister als Vertreter der Gemeinde für Fragen zur Verfügung.

Die Diskussionsrunde wurde bei der Veranstaltung sehr gut angenommen und brachte einen informativen und regen Austausch unter allen Beteiligten hervor. Zentrale Themen waren hierbei der weitere Ausbau der bestehenden Nahwärmenetze aber auch ein möglicher Versorgungsansatz des Wärmenetzprüfgebietes Haid-Bräuhausstraße wurde eingehend diskutiert.

Am Ende der Veranstaltung wurde darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse der Wärmeplanung auf der Website der Gemeinde veröffentlicht werden. Zudem wurde eine E-Mail-Adresse zur Verfügung gestellt, über die Bürgerinnen und Bürger innerhalb eines Monats Fragen stellen oder Rückmeldungen einreichen konnten.

Um auch zukünftig einen regen Austausch zwischen den wichtigsten Akteuren innerhalb der Gemeinde zu ermöglichen, kann über unterschiedliche Plattformen (z.B. Einführung einer Bürgersprechstunde zum Thema Energiewende, etc.) eine Kommunikation ermöglicht werden. Die nachfolgenden Beispiele aus dem Maßnahmenkatalog zeigen die wesentlichen Möglichkeiten auf (vgl. Abbildung 103).

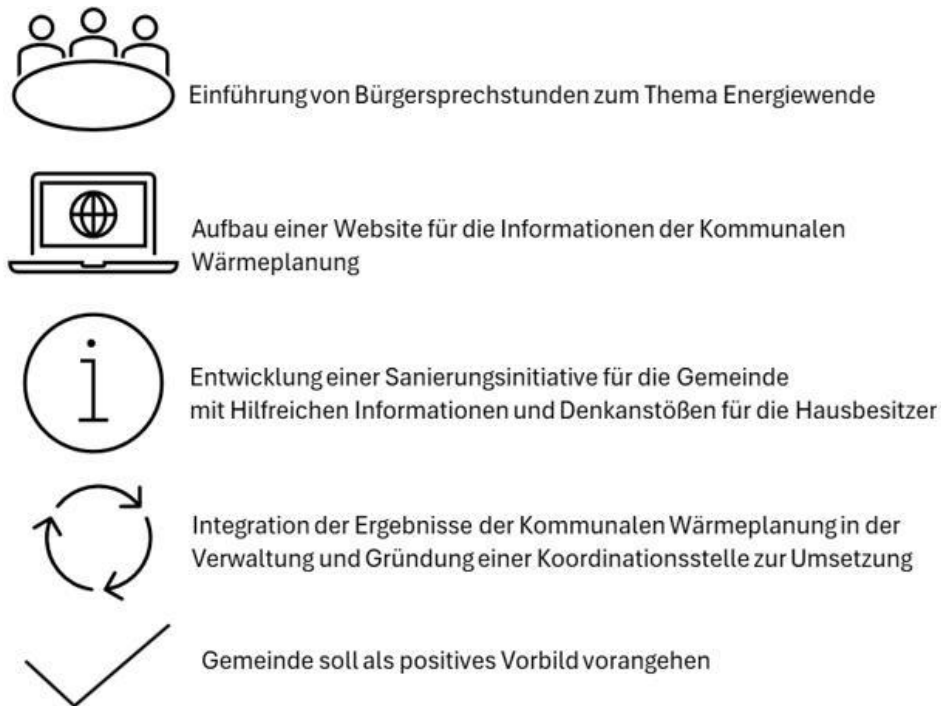


Abbildung 103: Zusammenfassung der wichtigsten zukünftigen Aufgaben der Gemeinde

10 Zusammenfassung und Ausblick

Die Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Konzell stellt einen zentralen Baustein zur Erreichung der Klimaziele auf kommunaler Ebene dar. Im Rahmen eines strukturierten Planungsprozesses wurden alle vier vorgesehenen Arbeitspakete – Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario und Umsetzungsstrategie – detailliert bearbeitet und zu einer konsistenten Gesamtstrategie zusammengeführt.

Die Analyse der Ausgangssituation zeigt deutlich, dass die Wärmeversorgung in Konzell derzeit stark von fossilen Energieträgern geprägt ist. Insbesondere Heizöl verursacht den Großteil der jährlichen Treibhausgasemissionen von insgesamt etwa 6.220 Tonnen CO₂. Gleichzeitig wurden zahlreiche Potenziale identifiziert, die für eine nachhaltige Umgestaltung der Wärmeversorgung genutzt werden können – darunter der Einsatz von Biomasse, Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie die Realisierung von Wärmenetzen.

Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen wurde ein langfristiges Zielszenario bis zum Jahr 2045 entwickelt, das eine weitgehende Dekarbonisierung der Wärmeversorgung vorsieht.

Diese Maßnahmen sind eng miteinander verknüpft und erfordern eine enge Abstimmung aller beteiligten Akteure – von der Kommune über Netzbetreiber bis hin zur Bürgerschaft. Um die Umsetzung kontinuierlich zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen, wurde eine Verstetigungsstrategie mit definierten Stützjahren (2030, 2035, 2040 und 2045) sowie ein systematisches Controlling-Konzept erarbeitet.

Damit schafft die Gemeinde Konzell nicht nur eine belastbare Entscheidungsgrundlage für politische Gremien und Investoren, sondern auch Transparenz und Orientierung für ihre Bürgerinnen und Bürger. Die Wärmewende vor Ort kann nur gelingen, wenn sie sozialverträglich, wirtschaftlich tragfähig und technisch realisierbar ist – und wenn sie gemeinsam gestaltet wird.

Mit dem vorliegenden Bericht ist der erste entscheidende Schritt getan. Die nächste Phase besteht darin, konkrete Maßnahmen umzusetzen, Fördermöglichkeiten zu nutzen und Beteiligungsformate weiterzuführen. Die Kommunale Wärmeplanung ist kein statisches Instrument, sondern ein lebendiger Prozess, der stetig weiterentwickelt wird – im Interesse einer nachhaltigen und klimaneutralen Zukunft für Konzell.

11 Literaturverzeichnis

- [1] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Kommunale Wärmeplanung in Bayern,“ o.D.. [Online]. Available: <https://www.stmwi.bayern.de/energie/energiewende/kommunale-waermeplanung-in-bayern/>. [Zugriff am 14 04 2025].
- [2] „Zensus 2022,“ 2022.
- [3] Gemeinde Konzell, „Ortsteile der Gemeinde Konzell,“ o.D.. [Online]. Available: <https://konzell.de/ortsteile/>. [Zugriff am 14 04 2025].
- [4] Bayerisches Landesamt für Statistik, „Flächen: Gemeinden, Flächen (ALKIS), Art der tatsächlichen Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung,“ 2025.
- [5] Bayerisches Landesamt für Statistik, „Kurzgutachten: Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung,“ 2025.
- [6] Bayerisches Landesamt für Statistik, „Gebäude- und Wohnungsbestand: Gemeinden, Wohngebäude, Fortschreibung d. Wohngebäude- u. Wohnungsbestandes,“ 2023.
- [7] Bayerisches Landesamt für Statistik, „Baugenehmigungen: Gemeinde, Nichtwohngebäude, Wohnungen Statistik der Baugenehmigungen,“ 2025.
- [8] Gemeinde Konzell, 2025.
- [9] Bayerisches Landesamt für Statistik, „Kehrbuchdaten,“ 2022.
- [10] Deutsche Energie-Agentur GmbH, *KWW-Technikkatalog Wärmeplanung*, Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2025.
- [11] Bayernwerk AG, „Netzabsatz-Daten-Strom Konzell,“ 2023.
- [12] BayernAtlas, 2025.
- [13] „Technikkatalog Wärmeplanung,“ 2024.
- [14] GEG, 2024.
- [15] AGFW e.V. und DVGW e.V., „Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung,“ Frankfurt am Main, 2022, p. S. 35.
- [16] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Energie Atlas,“ [Online]. [Zugriff am 27 10 2025].
- [17] Bundesverband Geothermie, „Erdwärmesonde,“ 08 2023. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermesonde>. [Zugriff am 12 05 2025].

- [18] Bundesverband Geothermie, „Erdwärmekollektoren,“ 03 2020. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermekollektor>. [Zugriff am 12 05 2025].
- [19] Verbraucherzentrale - Energieberatung, „Wasser-Wasser-Wärmepumpe,“ o.D.. [Online]. Available: <https://verbraucherzentrale-energieberatung.de/erneuerbare-energien/waermepumpen/wasser-wasser-waermepumpen/>. [Zugriff am 12 05 2025].
- [20] Bundesverband Geothermie, „Geothermie, Tiefengeothermie,“ 03 2024. [Online]. Available: <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/g/geothermie-tiefe>. [Zugriff am 12 05 2025].
- [21] Bayerisches Landesamt für Umwelt, „UmweltAtlas,“ 2024.
- [22] Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, „Bayerischer Geothermieatlas,“ Februar 2024. [Online]. Available: <https://www.stmwi.bayern.de/publikationen/pub-bayerischer-geothermieatlas/>. [Zugriff am Mai 2025].
- [23] Deutscher Wetterdienst, „Stündliche Stationswerte,“ [Online]. Available: <https://cdc.dwd.de/portal/>. [Zugriff am 27 03 2025].

12 Anhang

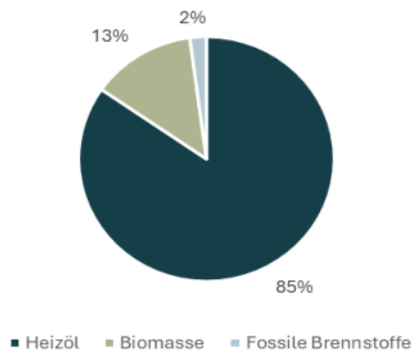
Steckbrief:



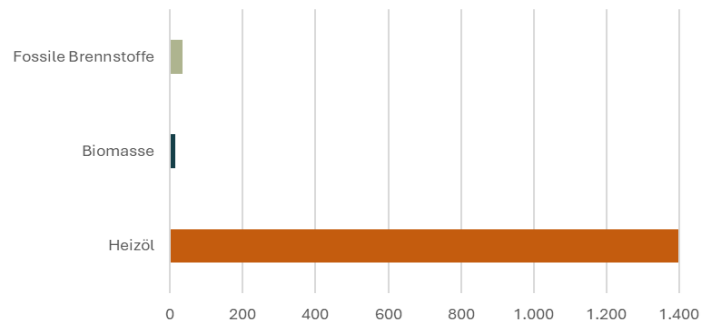
Versorgungsgebiet:	Wärmenetzprüfgebiet - Haid-Bräuhausstraße	
Hauptnutzung Gebäude:	Mischnutzung	
Fläche:	263.600 m ²	
Nutzwärmebedarf:	4.600	MWh/a
Vorhandene Versorgungsstruktur	Wärmenetz, dezentrale Versorgung	
Zeitliche Einordnung:	☐ Kurzfristig	☒ Mittelfristig ☐ Langfristig
Realisierungsrisiken:	☐ Gering	☒ Mittel ☐ Hoch
Maß an Versorgungssicherheit:	☐ Gering ☐ Mittel	☒ Hoch

Energie- und THG-Bilanz im IST-Zustand:

Endenergiebedarf 2022



THG-Emissionen in Tonnen



Schritte für die Zielerreichung 2045:

Ausgehend von Ist-Situation und Potenzialanalyse ergeben sich folgende Maßnahmenempfehlung:

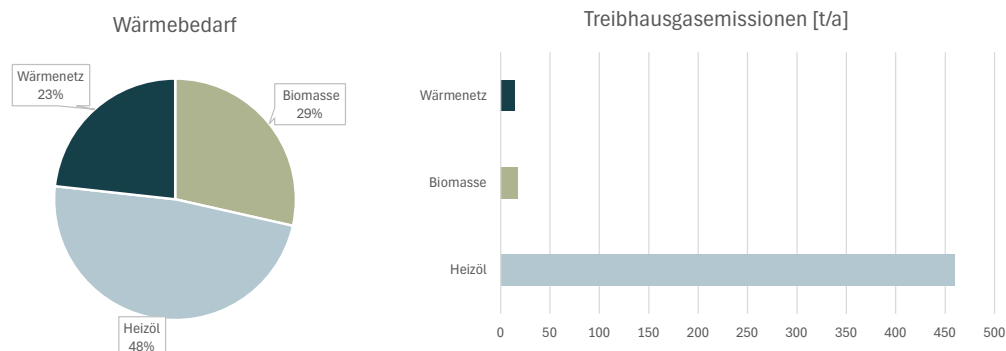
	Versorgungsoption
Versorgungssystem:	Wärmenetz
Energiequelle:	Biomasse
Einsparung THG-Emissionen ggü 2022:	bis zu 940 t CO ₂ /a
Akteure:	Wärmenetzbetreiber, Kommune, potenzielle Anschlussnehmer
Zeitraum:	bis 2035
Fördermöglichkeiten:	Wärmenetz: Bundesförderungen effiziente Wärmenetze (BEW) Hausanschluss: Heizungstausch - Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
Investitionskosten (vorläufige Prognosen)	Wärmenetzausbau: 3,6 bis 5,3 Mio € netto
	Trassenlänge: 2,9 bis 3,5 km (inkl Hausanschlüsse)
	PROGNOSE Wärmegestehungskosten: 13,5 bis 27,2 ct/kWh netto (je nach Ausbausvariante)
Erforderliche Umsetzungsschritte	Abfrage des Anschlussinteresses und finale Festlegung des Netzgebietes
	Suche Betreiber/Investor oder Festlegung des Betreibermodells
	Technische Ausarbeitung des Wärmenetzes
	Ausschreibung und Vergabe der Bauarbeiten
	Bauliche Arbeiten in öffentlichen Bereich
	Bauliche Arbeiten in privaten Bereich
Flankierende Maßnahmen	Fertigstellung des Wärmenetzes
	Ertüchtigung der Oberflächen
	Instandhaltung der verlegten Rohre
Vermerk	Glasfaserausbau
	Falls ein Wärmenetz nicht zu Stande kommt, geht dieses Gebiet in CO ₂ -neutrale Einzelversorgung über

Steckbrief:

Versorgungsgebiet:	Wärmenetzprüfgebiet - Konzell-Ortskern	
Hauptnutzung Gebäude:	Mischnutzung	
Fläche:	58.072 m ²	
Nutzwärmebedarf:	2,8	MWh/a
Vorhandene Versorgungsstruktur	Wärmenetz, dezentrale Versorgung	
Zeitliche Einordnung:	☐ Kurzfristig	☒ Mittelfristig ☐ Langfristig
Realisierungsrisiken:	☒ Gering	☐ Mittel ☐ Hoch
Maß an Versorgungssicherheit:	☐ Gering	☐ Mittel ☒ Hoch



Energie- und THG-Bilanz im IST-Zustand:



Schritte für die Zielerreichung 2045:

Ausgehend von Ist-Situation und Potenzialanalyse ergeben sich folgende Maßnahmenempfehlung:

Versorgungsoption	
Versorgungssystem:	Wärmenetz
Energiequelle:	Biomasse
Einsparung THG-Emissionen ggü 2022:	148 t/a
Akteure:	Wärmenetzbetreiber
Zeitraum:	bis 2035
Fördermöglichkeiten:	Wärmenetz: Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) Hausanschluss: Heizungstausch - Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
Investitionskosten (vorläufige Prognosen)	Wärmenetzausbau: 0,9 bis 1,2 Mio € netto
	Trassenlänge: 1,1 bis 1,2 km (inkl Hausanschlüsse)
	PROGNOSE Wärmegestehungskosten: 12,5 bis 25 ct/kWh netto (je nach Ausbausvariante)
	Abfrage des Anschlussinteresses und finale Festlegung des Netzgebietes
	Technische Ausarbeitung der Wärmenetzerweiterung und der Wärmeerzeuger
	Ausschreibung und Vergabe der Bauarbeiten
	Bauliche Arbeiten in öffentlichen Bereich
Erforderliche Umsetzungsschritte	Bauliche Arbeiten in privaten Bereich
	Fertigstellung des Wärmenetzes
	Hydraulischer Abgleich aller Gebäude
Flankernde Maßnahmen	Ertüchtigung der Oberflächen
	Instandhaltung der verlegten Rohre
	Glasfaserausbau
Vermerk	Falls ein Wärmenetz nicht zu Stande kommt, geht dieses Gebiet in CO ₂ -neutrale Einzelversorgung über

Maßnahme 1:
Koordination und Umsetzung einer Bürgersprechstunde

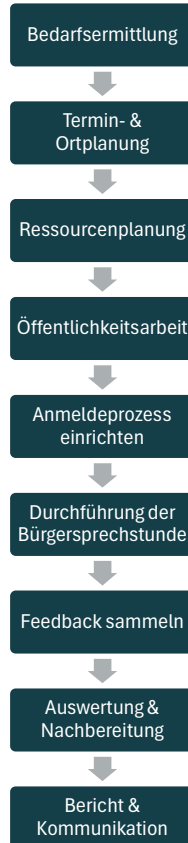


Um die lokale Energiewende aktiv mitzugestalten und den Austausch zwischen Verwaltung, Experten und Bürgern zu verbessern, werden regelmäßige Bürgersprechstunden angeboten. Dort können Fragen geklärt, Bedenken geäußert und Informationen zu Projekten und Förderungen eingeholt werden. Die Sprechstunden finden online und vor Ort statt und werden von Fachleuten aus Energieberatung und Klimaschutz begleitet.

Ziel ist es, Transparenz zu schaffen und die Akzeptanz für die Energiewende zu stärken – als Basis für einen offenen Dialog und gemeinsame Lösungen vor Ort.



Handlungsschritte



weitere Informationen

Verantwortlichkeit:	Gemeinde			
Organisator:	Gemeinde oder beauftragte Firmen			
Realisierungschancen:	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Adressat:in:	☒ Kommune	☒ Bürger	☐	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☒ Mittel	☐	Niedrig
	Personalkosten und evtl. Kosten für Räumlichkeiten			
Fördermöglichkeiten	Förderungen für Klimaschutzmanagement			

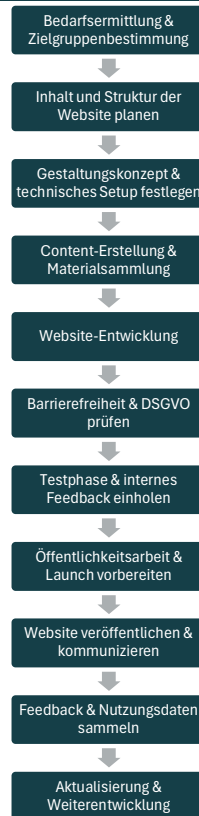
Maßnahme 2:
Konzeption und Umsetzung einer Informationswebsite zur kommunalen Wärmeplanung



Zur Unterstützung der kommunalen Wärmeplanung wird eine zentrale, benutzerfreundliche Website eingerichtet. Sie informiert verständlich und aktuell über Ziele, Maßnahmen, Zeitpläne sowie Beteiligungsmöglichkeiten. Neben allgemeinen Informationen zur lokalen Energiewende finden sich dort Details zur Wärmeversorgung, geplanten Wärmenetz-Ausbaugebieten und häufig gestellten Fragen. Interaktive Elemente wie Kontaktformulare, Veranstaltungshinweise und Feedbackoptionen fördern die Beteiligung der Bürger:innen. Zudem soll die Seite regelmäßig aktualisiert werden und dient als zentrale Anlaufstelle für Information und Mitwirkung rund um die Wärmewende vor Ort.



Handlungsschritte



weitere Informationen

Verantwortlichkeit:	Gemeinde			
Organisator:	Gemeinde			
Realisierungschancen:	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Adressat:in:	☒ Kommune	☒ Bürger	☒	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☒ Mittel	☐	Niedrig
	Personalkosten für den Betrieb und Anfangs Erstellung der Website			
Fördermöglichkeiten	keine			

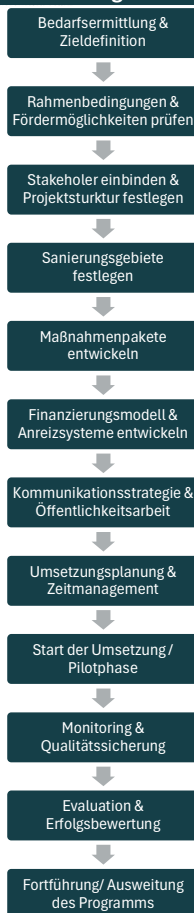
Maßnahme 3: Aufbau und Umsetzung eines kommunalen Sanierungsprogramms



Die Sanierungsinitiative beginnt mit einer Analyse des Gebäudebestands aus der kommunalen Wärmeplanung, um den Sanierungsbedarf zu ermitteln. Eigentümer:innen werden früh eingebunden, um individuelle Bedürfnisse zu berücksichtigen. Darauf aufbauend wird ein Konzept mit Maßnahmen wie Dämmung, Heizungsmodernisierung und barrierefreiem Umbau entwickelt. Individuelle Beratung, Sanierungsfahrpläne und Förderhinweise unterstützen die Umsetzung, die Schritt für Schritt in Zusammenarbeit mit Fachleuten und der Bevölkerung erfolgt. Ziel ist es, den Gebäudebestand zukunftsfähig zu machen, die Wohnqualität zu verbessern und das Ortsbild aufzuwerten.



Handlungsschritte



weitere Informationen

Verantwortlichkeit:	Gemeinde			
Organisator:	Energieexpert:innen			
Realisierungschancen:	☐ Hoch	☒ Mittel	☐ Niedrig	
Adressat:in:	☐ Kommune	☒ Bürger	☐ Betreiber	
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☒ Mittel	☐ Niedrig	
Fördermöglichkeiten	keine			

Maßnahme 4:
Umsetzung der Ergebnisse in Verwaltungsstrukturen durch eine Koordinationsstelle

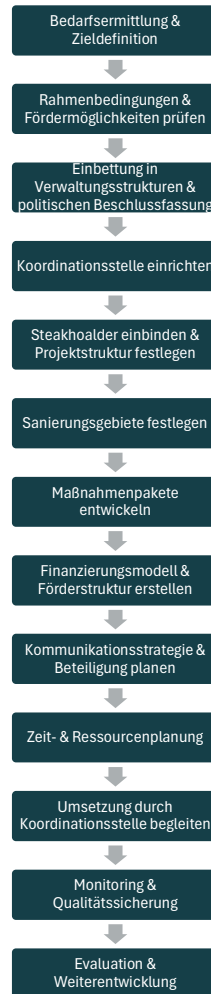


Die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) sollen strategisch in die kommunale Verwaltung integriert werden, beginnend mit einem politischen Beschluss, der die KWP als Rahmen für künftige Planungen festlegt. Anschließend werden die Inhalte fachlich in bestehende Planungsinstrumente wie Flächennutzungspläne und städtebauliche Konzepte eingebunden. Für eine effiziente Umsetzung werden interne Strukturen aufgebaut, beispielsweise durch Schulungen, Arbeitsgruppen und feste Ansprechpartner.

Zur Koordination aller Maßnahmen wird eine zentrale Koordinationsstelle eingerichtet, die Projekte steuert, die Zusammenarbeit mit Energieversorgern und Wohnungswirtschaft organisiert und das Fördermittelmanagement unterstützt. Sie kann intern oder extern angesiedelt sein und übernimmt zudem das Monitoring, um die kontinuierliche Fortschreibung der Wärmeplanung sicherzustellen.



Handlungsschritte



weitere Informationen

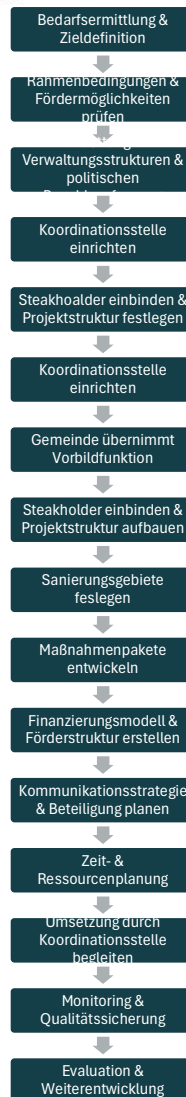
Verantwortlichkeit:	Gemeinde			
Organisator:	Gemeinde			
Realisierungschancen:	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Adressat:in:	☒ Kommune	☐ Bürger	☐	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☒ Mittel	☐	Niedrig
Fördermöglichkeiten	keine			

Maßnahme 5: Gemeinde als Vorbildfunktion

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung sollte die Gemeinde als aktives Vorbild vorangehen und ihre eigenen Liegenschaften sowie Infrastrukturen auf erneuerbare Wärmequellen umstellen oder energetisch sanieren. So zeigt sie nicht nur Engagement für die Wärmewende, sondern sendet auch ein starkes Signal an Bürger:innen, Unternehmen und Institutionen. Diese Vorbildfunktion erhöht die Glaubwürdigkeit der kommunalen Klimapolitik, fördert private Investitionen und gemeinschaftliche Initiativen und liefert wertvolle Praxiserfahrungen für die Beratung und Weiterentwicklung der Wärmeplanung. Durch transparente Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit trägt die Gemeinde zudem zur Motivation und Beteiligung der Bevölkerung bei.



Handlungsschritte



weitere Informationen

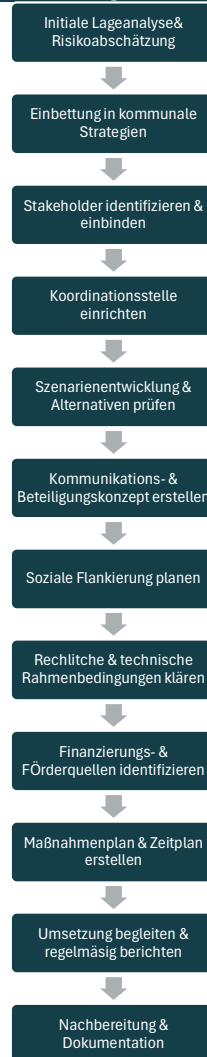
Verantwortlichkeit:	Gemeinde			
Organisator:	Gemeinde, externe Unternehmen			
Realisierungschancen:	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Adressat:in:	☒ Kommune	☐ Bürger	☐	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☒ Mittel	☐	Niedrig
Fördermöglichkeiten	individuelle Fördermöglichkeiten (KfW, Bafa)			

Maßnahme 6:
Konzeptentwicklung zur Begleitung von Stilllegungen

Ziel der Maßnahme ist es, die Voraussetzungen für einen geordneten Rückbau bestehender Wärmeversorgungsanlagen systematisch zu analysieren. Im Fokus steht die Entwicklung eines strategischen Konzepts, das verschiedene Stilllegungsszenarien technisch, wirtschaftlich, rechtlich und ökologisch bewertet. Grundlage bildet eine umfassende Bestandsaufnahme der Anlagen, auf der unterschiedliche Varianten hinsichtlich Versorgungssicherheit und Infrastruktur geprüft werden. Alternativen zur künftigen Wärmeversorgung fließen ebenfalls in die Analyse ein. Ergänzend werden Kosten, Fördermöglichkeiten und rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigt. Durch die frühzeitige Einbindung zentraler Akteure soll das Konzept praxisnah gestaltet werden. Ziel ist eine fundierte Entscheidungsgrundlage für eine nachhaltige, sozialverträgliche und zukunftsfähige Transformation der lokalen Wärmeversorgung.



Handlungsschritte



weitere Informationen

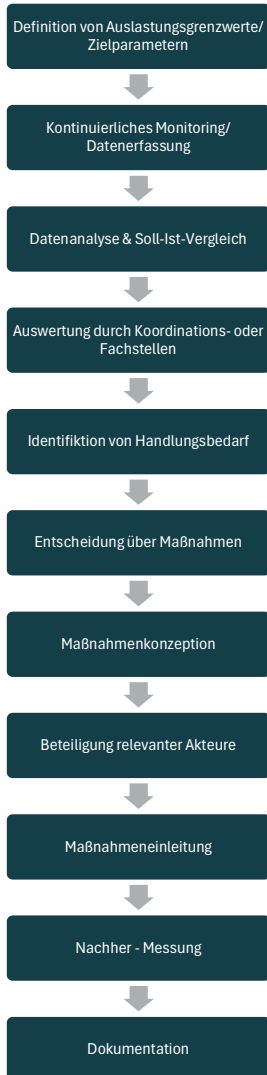
Verantwortlichkeit:	Experten, Wärmeversorger, Gemeinde			
Organisator:	Gemeinde			
Realisierungschancen:	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Adressat:in:	☐ Kommune	☐ Bürger	☒	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Fördermöglichkeiten	Keine			

Maßnahme 7:
Auslastungskontrolle mit anschließender Maßnahmeneinleitung

Ziel der Maßnahme ist es, die bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur systematisch zu analysieren und ihre Auslastung zu bewerten. Dabei werden Betriebsdaten wie erzeugte Wärmemengen, Anschlusszahlen, Spitzenlasten und Nutzungsgrade von Erzeugungsanlagen und Wärmenetzen erfasst und ausgewertet. Auf dieser Basis erfolgt eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit, Effizienz und Versorgungssicherheit der Systeme. Je nach Ergebnis werden konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet, um die Wärmeversorgung im Gemeindegebiet ökologisch, wirtschaftlich und nachhaltig weiterzuentwickeln.



Handlungsschritte



weitere Informationen

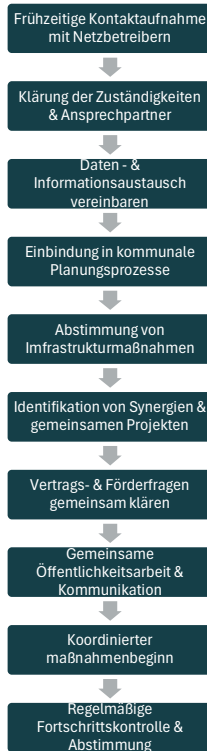
Verantwortlichkeit:	Experten, Wärmeversorger			
Organisator:	Gemeinde			
Realisierungschancen:	☐ Hoch	☒ Mittel	☐	Niedrig
Adressat:in:	☒ Kommune	☐ Bürger	☒	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☒ Mittel	☐	Niedrig
Fördermöglichkeiten	Keine			

Maßnahme 8:
Enge Kooperation mit Netzbetreibern

Ziel der Maßnahme ist eine koordinierte, transparente und effiziente Planung sowie Umsetzung von Maßnahmen in der Energie- und Wärmeversorgung. Grundlage dafür ist ein kontinuierlicher Austausch mit den Netzbetreibern, um technische und betriebliche Informationen frühzeitig abzustimmen. So können Projekte zur Optimierung, Umstrukturierung oder Dekarbonisierung besser aufeinander abgestimmt und Synergien genutzt werden. Die enge Zusammenarbeit erleichtert zudem die Berücksichtigung regulatorischer Vorgaben, wie etwa übergeordneter Netzentwicklungspläne. Das Ziel ist der Aufbau einer langfristigen Partnerschaft, die technische Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit vereint.



Handlungsschritte



weitere Informationen

Verantwortlichkeit:	Experten, Wärmeversorger, Gemeinde			
Organisator:	Gemeinde			
Realisierungschancen:	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Adressat:in:	☒ Kommune	☐ Bürger	☒	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☐ Mittel	☒	Niedrig
Fördermöglichkeiten	Keine			

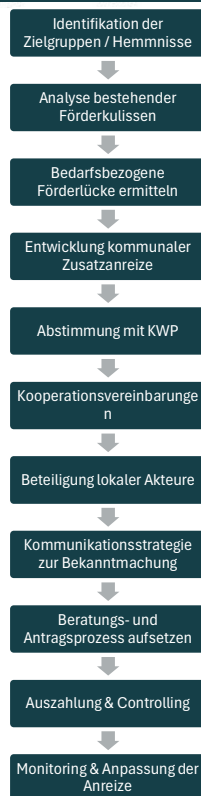
Maßnahme 9:
Zusätzliche finanzielle Anreize beim Heizungstausch



Die Maßnahme erleichtert den Umstieg auf klimafreundliche Heizsysteme durch zusätzliche finanzielle Anreize. Besonders Haushalte mit geringem Einkommen und Gebäudeeigentümer:innen werden so motiviert, alte oder fossile Anlagen durch effiziente, emissionsarme oder erneuerbare Technologien zu ersetzen. Ergänzend zu Bundes- und Landesförderungen werden Zuschüsse, zinsgünstige Darlehen und weitere Programme angeboten, um soziale Barrieren abzubauen, die Sanierungsrate zu erhöhen und die Klimaziele im Gebäudesektor zu unterstützen.



Handlungsschritte



weitere Informationen

Verantwortlichkeit:	Gemeinde			
Organisator:	Gemeinde			
Realisierungschancen:	☐ Hoch	☐ Mittel	☒	Niedrig
Adressat:in:	☒ Kommune	☒ Bürger	☐	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Fördermöglichkeiten	Keine			

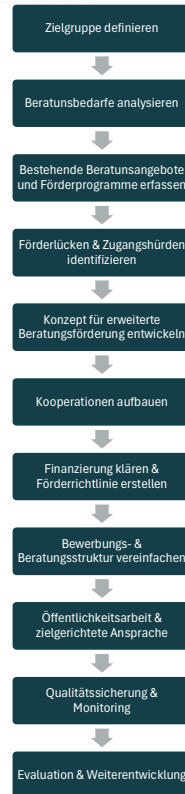
Maßnahme 10:
Ausbau zielgerichteter Beratungsförderung



Die Maßnahme unterstützt Hauseigentümer:innen und Gebäudebesitzer durch individuelle, qualifizierte Beratung bei der Auswahl und Umsetzung effizienter und nachhaltiger Wärmeversorgungslösungen. Dabei werden technische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte auf die jeweilige Situation abgestimmt. Das Angebot umfasst die Analyse des Wärmebedarfs, Bewertung von Heizsystemen, Hinweise zu Fördermöglichkeiten und Empfehlungen zur Energieoptimierung. So wird die Entscheidungsfindung verbessert, die Energieeffizienz gesteigert und CO₂-Emissionen reduziert, während die Akzeptanz und Umsetzung nachhaltiger Konzepte gefördert wird.



Handlungsschritte



weitere Informationen

Verantwortlichkeit:	Gemeinde			
Organisator:	Gemeinde und Experten			
Realisierungschancen:	☐ Hoch	☒ Mittel	☐ Niedrig	
Adressat:in:	☒ Kommune	☒ Bürger	☐ Betreiber	
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☒ Mittel	☐ Niedrig	
Fördermöglichkeiten	Individueller Sanierungsfahrplan: BAFA			

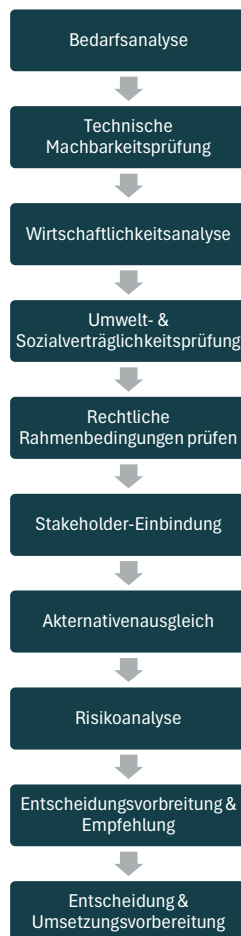
Maßnahme 11:
Bewertung zur Netzwerkerweiterung

Die Maßnahme hat zum Ziel, Potenziale zur Erweiterung bestehender Wärmenetze systematisch zu analysieren und zu bewerten. Dabei wird die technische, wirtschaftliche und rechtliche Erweiterbarkeit der vorhandenen Infrastruktur geprüft, um weitere Versorgungsgebiete an eine zentrale und möglichst klimaneutrale Wärmeversorgung anzuschließen.

Im Fokus stehen dabei Aspekte wie Netzkapazität, Anschlussdichte, Integration erneuerbarer Energien sowie der erforderliche Investitionsaufwand. Darüber hinaus werden Synergien mit geplanten Sanierungsmaßnahmen, Neubaugebieten sowie kommunalen Entwicklungsstrategien berücksichtigt. Ziel ist es, durch gezielte Netzerweiterungen die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu fördern, Effizienzpotenziale zu heben und den Anteil nachhaltig erzeugter zentraler Wärme innerhalb der Kommune zu erhöhen.



Handlungsschritte



weitere Informationen

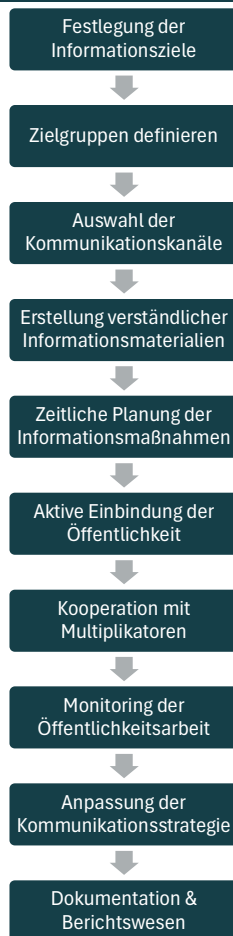
Verantwortlichkeit:	Wärmenetzbetreiber			
Organisator:	Wärmenetzbetreiber			
Realisierungschancen:	☐ Hoch	☒ Mittel	☐ Niedrig	
Adressat:in:	☐ Kommune	☐ Bürger	☒ Betreiber	
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☒ Mittel	☐ Niedrig	
Fördermöglichkeiten	BAFA im Zuge einer BEW - Machbarkeitsstudie			

Maßnahme 12:
Förderung von Offenheit

Die Maßnahme verfolgt das Ziel, Transparenz in der kommunalen Wärmeplanung herzustellen und die Bürger:innen umfassend über bevorstehende Entwicklungen, Maßnahmen sowie Handlungsoptionen zu informieren. Die bereitgestellten Informationen werden in verständlicher Sprache aufbereitet und enthalten konkrete Hinweise zu Förderprogrammen, Heizungstausch, energetischer Sanierung sowie nachhaltigen Wärmelösungen. Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit soll das Bewusstsein für die Relevanz einer klimafreundlichen Wärmeversorgung gestärkt und die Bereitschaft zur aktiven Beteiligung gefördert werden. Dadurch wird eine faktenbasierte Entscheidungsgrundlage geschaffen, Unsicherheiten reduziert und die Bevölkerung aktiv in den Transformationsprozess eingebunden.



Handlungsschritte



weitere Informationen

Verantwortlichkeit:	Gemeinde, Bürgerschaft, Experten			
Organisator:	Gemeinde, Experten			
Realisierungschancen:	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Adressat:in:	☐ Kommune	☒ Bürger	☐	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☐ Mittel	☒	Niedrig
Fördermöglichkeiten	Keine			

Maßnahme 13:
Integration in die Bebauungsplanung

Die Maßnahme zielt darauf ab, die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung durch rechtlich verbindliche Festsetzungen innerhalb der Bauleitplanung zu stärken. Klimafreundliche Anforderungen an Energieversorgung und Energieeffizienz werden systematisch in bestehende sowie neu aufzustellende Bebauungspläne integriert. Dies umfasst unter anderem die Festlegung von Mindeststandards zur Gebäudeenergieeffizienz sowie die Ausweisung geeigneter Flächen für zentrale Wärmeerzeugung. Die Integration erfolgt unter Berücksichtigung der planungsrechtlichen Vorgaben des Baugesetzbuchs und im Einklang mit den Zielsetzungen des kommunalen Wärmeplans. Auf diese Weise wird ein verbindlicher rechtlicher Rahmen für eine nachhaltige Wärmeversorgung im Neubau und bei städtebaulichen Entwicklungen geschaffen, der die Energiewende auf kommunaler Ebene aktiv unterstützt.



Handlungsschritte

Analyse relevanter Vorgaben



Abstimmung mit Fachämtern
& Planungsbüros



Ableitung konkreter
Planungsparameter



Integration in
Bebauungsplanentwürfe



Beteiligung der Öffentlichkeit
& Behörden



Politische Beschlussfassung



Umsetzung & Kontrolle



Evaluierung & Aktualisierung

weitere Informationen

Verantwortlichkeit: Gemeinde

Organisator: Gemeinde

Realisierungschancen: ☐ Hoch ☒ Mittel ☐ Niedrig

Adressat:in: ☒ Kommune ☐ Bürger ☐ Betreiber

Verbundene Kosten (Prognose): ☐ Hoch ☐ Mittel ☒ Niedrig

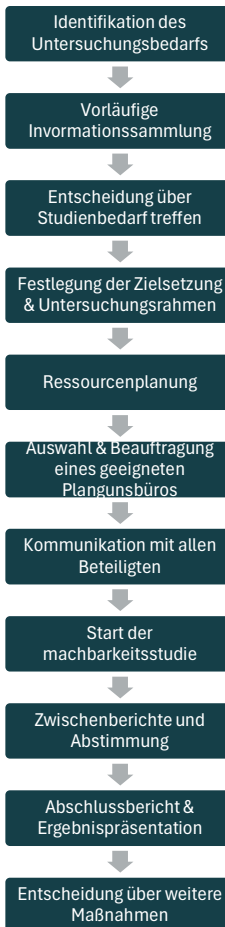
Fördermöglichkeiten: Keine

Maßnahme 14:
Anstoß zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie

Die Maßnahme dient der fundierten Vorbereitung konkreter Projekte im Bereich der kommunalen Wärmeversorgung und Energiewende. Ziel ist die umfassende Prüfung der technischen, wirtschaftlichen, rechtlichen und ökologischen Umsetzbarkeit geplanter Vorhaben. Die Studie soll aufzeigen, ob und unter welchen Rahmenbedingungen das Projekt realisierbar ist, welche Varianten bestehen und welche Auswirkungen zu erwarten sind. In der Regel wird die Machbarkeitsstudie von der Kommune in Kooperation mit Fachplanern, Energieversorgern oder Netzbetreibern beauftragt. Die Ergebnisse liefern eine belastbare Entscheidungsgrundlage für politische Gremien sowie die Verwaltung und ermöglichen eine gezielte Steuerung der weiteren Umsetzungsschritte.



Handlungsschritte



weitere Informationen

Verantwortlichkeit:	Gemeinde, Wärmenetzbetreiber			
Organisator:	Gemeinde, Wärmenetzbetreiber			
Realisierungschancen:	☒ Hoch	☐ Mittel	☐	Niedrig
Adressat:in:	☒ Kommune	☐ Bürger	☒	Betreiber
Verbundene Kosten (Prognose):	☐ Hoch	☒ Mittel	☐	Niedrig
Fördermöglichkeiten	BAFA			