

# Kommunaler Wärmeplan der Gemeinde Kirkel

Abschlussbericht

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Herausgeber**

greenventory GmbH  
Georges-Köhler-Allee 302  
79110 Freiburg im Breisgau

Telefon: +49 (0)761 7699 4160

E-Mail: [info@greenventory.de](mailto:info@greenventory.de)

Webseite: [www.greenventory.de](http://www.greenventory.de)

**Autoren**

Stefan Burbach

Roman Lütticke

**Bildnachweise**

© greenventory GmbH

**Stand**

31. März 2026

# Inhalt

<b>1 Einleitung</b>	<b>11</b>
1.1 Motivation	11
1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext	12
1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans	12
1.4 Beteiligungskonzept für die Erstellung des Wärmeplans	13
1.5 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug	13
1.6 Aufbau des Berichts	14
<b>2 Fragen und Antworten</b>	<b>15</b>
2.1 Was ist ein Wärmeplan?	15
2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?	15
2.3 Was ist der Zusammenhang zwischen kommunaler Wärmeplanung, WPG, GEG und BEG?	16
2.4 Meine Heizung ist kaputt - was muss ich beachten? Muss ich ab jetzt mit 65% erneuerbaren Energien heizen?	17
2.5 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	17
2.6 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?	17
2.7 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?	18
2.8 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?	18
2.9 Was bedeutet die Wärmeplanung für Anwohnerinnen und Anwohner?	18
<b>3 Bestandsanalyse</b>	<b>20</b>
3.1 Das Projektgebiet	20
3.2 Datenerhebung	21
3.3 Gebäudebestand	22
3.4 Wärmebedarf	25
3.5 Analyse der Heizsysteme	29
3.6 Eingesetzte Energieträger	33
3.7 Gasinfrastruktur	36
3.8 Wärmeinfrastruktur	37
3.9 Wärme- und Gasspeicher	37
3.10 Abwassernetz	37
3.11 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	37
3.12 Zusammenfassung Bestandsanalyse	39
<b>4 Potenzialanalyse</b>	<b>41</b>
4.1 Erfasste Potenziale	41
4.2 Methode: Indikatorenmodell	42
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung	45
4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung	47
4.4.1 Solarthermie	48
4.4.1.1 Solarthermie auf Freiflächen	48
4.4.1.2 Solarthermie auf Dachflächen	49
4.4.2 Geothermie	50

4.4.2.1 Oberflächennahe Geothermie	50
4.4.2.2 Tiefengeothermie	52
4.4.2.3 Grundwasserwärme	52
4.4.3 Biomasse	52
4.4.4 Luftwärme	53
4.4.5 Gewässerwärme	55
4.4.6 Abwärme	55
4.4.6.1 Abwärme aus Abwasser	55
4.4.6.2 Unvermeidbare industrielle Abwärme	55
4.4.7 KWK-Anlagen	56
4.4.8 Lokale Wasserstoffnutzung und andere synthetische Energieträger	57
4.4.9 Großwärmespeicher	58
4.5 Potenziale für Sanierung	59
4.6 Zusammenfassung und Fazit	62
<b>5 Eignungsgebiete für Wärmenetze</b>	<b>64</b>
5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen	65
5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet	66
5.2.1 Eignungsgebiet I „Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße“	69
5.2.2 Eignungsgebiet II „Limbach, Hauptstraße“	71
5.2.3 Eignungsgebiet III „Altstadt, Hugo-Strobel-Halle“	73
5.2.4 Eignungsgebiet IV „Kirkel-Neuhäusel, Gewerbegebiet“	75
5.2.5 Eignungsgebiet V „Limbach, Gewerbegebiet“	77
<b>6 Fokusgebiete</b>	<b>79</b>
6.1 Fokusgebiet 1: Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße	79
6.2 Fokusgebiet 2: Limbach, Hauptstraße	80
6.3 Fokusgebiet 3: Altstadt, Hugo-Strobel-Halle	80
<b>7 Zielszenario</b>	<b>82</b>
7.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	82
7.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur	83
7.3 Zusammensetzung der Wärmeerzeugung in Wärmenetzen	84
7.4 Entwicklung des Endenergiebedarfs	85
7.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen	86
7.6 Zusammenfassung des Zielszenarios	88
<b>8 Wärmewendestrategie</b>	<b>89</b>
8.1 Maßnahmenkatalog	89
8.1.1 Maßnahme 1: Stärkung Energieberatung für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer	92
8.1.2 Maßnahme 2: Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften	94
8.1.3 Maßnahme 3: Aufbau eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS)	96
8.1.4 Maßnahme 4: Weitere Untersuchung der Wärmenetze Eignungsgebiete	97
8.1.5 Maßnahme 5: Versorgung mit erneuerbaren Energien sichern	99
8.1.6 Maßnahme 6: Netzwerkarbeit für die Energiewende	100
8.1.7 Maßnahme 7: Förderung gemeinschaftlicher Wärme- und Energielösungen	103
8.1.8 Maßnahme 8: Prüfung gemeinschaftlicher Versorgungslösungen für die Polizeistation und die	

Arbeitskammer des Saarlandes in Kirkel-Neuhäusel	105
8.1.9 Maßnahme 9: Angebot an Energiedienstleistungen ausweiten	107
8.1.10 Maßnahme 10: Mit Umweltbildung die Bürgerinnen und Bürger erreichen	108
8.1.11 Maßnahme 11: Monitoring der Wärmewende und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung	108
8.2 Zeitlicher Ablauf der Umsetzungsstrategie	111
8.3 Finanzierung	113
8.4 Fördermöglichkeiten	114
8.5 Etablierung der Wärmeplanung als Prozess	115
8.5.1 Verstetigungsstrategie	115
8.5.2 Controllingkonzept	116
8.5.3 Kommunikationsstrategie	118
<b>9 Fazit</b>	<b>121</b>
<b>10 Literaturverzeichnis</b>	<b>123</b>

# Abbildungen

Abbildung 1: Erstellung des Kommunalen Wärmeplans

Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

Abbildung 3: Das Projektgebiet

Abbildung 4: Gebäudeanzahl nach Sektor

Abbildung 5: Vorherrschender Gebäudetyp je Baublock

Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen

Abbildung 7: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude je Baublock

Abbildung 8: Verteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen

Abbildung 9: Wärmebedarf nach Sektor

Abbildung 10: Mögliche Ankerkunden

Abbildung 11: Verteilung des Wärmebedarfs je Baublock

Abbildung 12: Wärmelinien dichten der einzelnen Straßenabschnitte

Abbildung 13: Wärmeerzeugungstechnologien je Gebäude

Abbildung 14.1: Verteilung nach primärem Heizsystem je Baublock im Ortsteil Kirkel-Neuhäusel

Abbildung 14.2: Verteilung nach primärem Heizsystem je Baublock im Ortsteil Limbach und Altstadt

Abbildung 15: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger - gruppiert in 10-Jahresabschnitten

Abbildung 16: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme

Abbildung 17: Verteilung nach Alter der Heizsysteme je Baublock

Abbildung 18: Endenergiebedarf nach Energieträger

Abbildung 19: Endenergiebedarf nach Sektor

Abbildung 20.1: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock im Ortsteil Kirkel-Neuhäusel

Abbildung 20.2: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock in den Ortsteilen Limbach und Altstadt

Abbildung 22: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Sektor

Abbildung 23: Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung nach Energieträger

Abbildung 24: Verteilung der Treibhausgasemissionen je Baublock

Abbildung 25: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

Abbildung 26: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

Abbildung 27: Auswahl der wichtigsten Restriktionsflächen zur Ermittlung der Wärme- und Strompotenziale

Abbildung 28: Übersicht der erneuerbaren Strompotenziale

Abbildung 29: Übersicht der erneuerbaren Wärmepotenziale

Abbildung 30: Technische Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie

Abbildung 31: Technische Potenzialflächen Dachflächen-Solarthermie je Baublock

Abbildung 32: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Sonden)

Abbildung 33: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Erdwärmekollektoren)

Abbildung 34: Technische Potenzialflächen für Biomasse

Abbildung 35: Potenzielle Aufstellflächen für gebäudenaher Luft-Wärmepumpen im Ortsteil Kirkel-Neuhäusel

Abbildung 36: Klärwerk in Kirkel

Abbildung 37: Bestehende Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen

Abbildung 38: Eignungsflächen für Erdbeckenspeicher

Abbildung 39: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Baualtersklassen

Abbildung 40: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Sektor

Abbildung 41: Potenzial der Wärmebedarfsreduzierung durch Sanierung

Abbildung 42: Gebiete mit erhöhten Energieeinsparpotenzial (Kirkel-Neuhäusel)

Abbildung 43: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Abbildung 44: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze

Abbildung 45: Eignungsgebiet I „Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße“

Abbildung 46: Eignungsgebiet II „Limbach, Hauptstraße“

Abbildung 47: Eignungsgebiet III „Altstadt, Hugo-Strobel-Halle“

Abbildung 48: Eignungsgebiet IV „Kirkel-Neuhäusel, Gewerbegebiet“

Abbildung 49: Eignungsgebiet V „Limbach, Gewerbegebiet“

Abbildung 50: Fokusgebiet 1: Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße

Abbildung 51: Fokusgebiet 2: Limbach, Hauptstraße

Abbildung 52: Fokusgebiet 3: Altstadt, Hugo-Strobel-Halle

Abbildung 53: Simulation des Zielszenarios für 2045

Abbildung 54: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduzierung im Ziel- und Zwischenjahr

Abbildung 55: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2045

Abbildung 56: Mögliches Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

Abbildung 57: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045

Abbildung 58: Endenergiebedarf nach Sektor im Zieljahr 2045

Abbildung 59: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Abbildung 60: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Abbildung 61: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Zieljahr 2045

Abbildung 62: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

Abbildung 63: Visualisierung des Organisationsrahmens des Verstetigungskonzepts

Abbildung 64: Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

# Tabellen

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren der Energieträger (KWW, 2025)

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Tabelle 3: Überblick der Eignungsgebiete für Wärmenetze

Tabelle 4: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Tabelle 5: Indikatoren zum Monitoring der Wärmewendestrategie

Tabelle 6: Überblick über mögliche Kommunikationsformate und adressierte Zielgruppen

# Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
€/l <sub>fm</sub>	Euro pro laufendem Meter
€/MWh	Euro pro Megawattstunde
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAF	Bundesamt für Flugsicherung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen
BEG NWG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude
BEG WG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BfG	Bundesamt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BMWE	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
CCS	Carbon Capture and Storage
CO <sub>2</sub> e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
ct/kWh	Cent pro Kilowattstunde
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
EE	Erneuerbare Energien

<b>Abkürzung</b>	<b>Erklärung</b>
EG	Eignungsgebiete
EnEV	Energieeinsparverordnung
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
H <sub>2</sub>	Wasserstoff
IKK	Investitionskredit Kommunen
IKU	Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KEMS	Kommunales Energiemanagementsystem
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
kW/ha	Kilowatt pro Hektar
kWh/(m*a)	Kilowattstunde pro Meter und Jahr
kWh/m <sup>2</sup>	Kilowattstunde pro Quadratmeter
kWh/m <sup>2</sup> a	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
kWh/m <sup>3</sup>	Kilowattstunde pro Kubikmeter
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LoD2	Level of Detail 2

<b>Abkürzung</b>	<b>Erklärung</b>
LPG	Flüssiggas
MaStR	Marktstammdatenregister
MW	Megawatt
PPP	Public-Private-Partnership
PV	Photovoltaik
t CO <sub>2</sub> e/a	Tonne Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr
t CO <sub>2</sub> e/MWh	Tonnen Kohlenstoffdioxidäquivalente pro Megawattstunde
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes

# Konsortium

## Auftraggeber:



**Kirkel** liegt im Saarland im Saarpfalz-Kreis und erstreckt sich über eine Fläche von 31,34 km<sup>2</sup>. Zum 31. Dezember 2024 verzeichnete die Gemeinde 10.191 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 325 Einwohnern pro km<sup>2</sup> entspricht. Kirkel wird aktuell von Bürgermeister Dominik Hochlenert geleitet. Die Gemeinde Kirkel führt die kommunale Wärmeplanung freiwillig durch.

Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Christian Ecker

<https://www.kirkel.de>

## Auftragnehmer:



Die **KEW AG** mit Sitz in Neunkirchen ist der zuverlässige Partner für rund 80.000 Menschen in der Region. Als kommunal geprägtes Unternehmen versorgt sie Kunden mit Strom, Gas, Wärme sowie Wasser und fördert die Elektromobilität.

Durch Mehrheitsanteile der Kommunen bleibt die Wertschöpfung vor Ort. Die KEW investiert aktiv in die regionale Infrastruktur und agiert als wichtiger Arbeitgeber. Im Fokus stehen Nachhaltigkeit und Umweltschutz: Mit 100 % Ökostrom, Solar-Lösungen und Beteiligungen an Windkraftprojekten gestaltet die KEW die Energie- und Wärmewende. Als innovativer Dienstleister begleitet sie ihre Kunden sicher und persönlich in eine digitale, ökologische Zukunft.



Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärmeplanung in mehr als 300 Kommunen ein als auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug.

[www.greenventory.de/](http://www.greenventory.de/)

# 1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hier eine zentrale Rolle. Für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung stellt die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument dar. Die KWP analysiert den energetischen Bestand, bestehende Potenziale sowie die verfügbaren treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich für Wärmenetze oder dezentrale Heizungslösungen eignen (Abbildung 1).

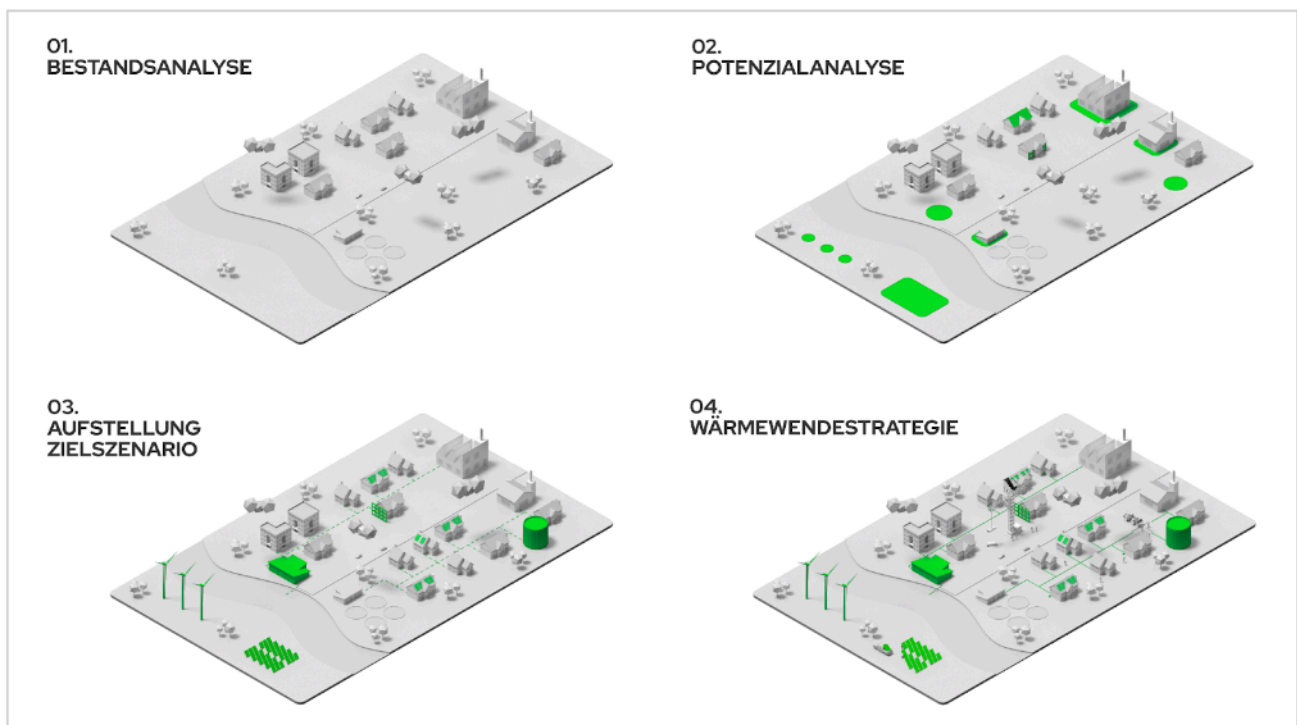


Abbildung 1: Erstellung des Kommunalen Wärmeplans

## 1.1 Motivation

Zum Schutz vor den Auswirkungen des voranschreitenden Klimawandels hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Auch die Gemeinde Kirkel versteht den Klimawandel als zentrale Herausforderung und trägt ihren Teil zur Zielerreichung bei. Hierbei fällt dem Wärmesektor eine wichtige Rolle zu, da in etwa die Hälfte des gesamten bundesdeutschen Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfallen (Umweltbundesamt, 2025). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Im Stromsektor wird bereits über

50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang durchschnittlich etwa 18 % sind (Umweltbundesamt, 2025). Eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors liegt bei Städten und Kommunen. Die kommunale Wärmeplanung stellt hierfür eine Planungsgrundlage dar. Sie ist in Deutschland gemäß des Wärmeplanungsgesetzes des Bundes (WPG) für alle Kommunen verpflichtend.

## 1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

Da Investitionen in Energieinfrastruktur mit hohen Investitionskosten und langen Investitionszyklen verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie wichtig, um die Grundlage für nachgelagerte Schritte zu legen. Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, welches drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

Zudem ermöglicht sie eine verbesserte Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung des Such- und Optionenraums für kommunale Energieprojekte.

Die KWP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Flächennutzungsplan oder dem energetischen Quartierskonzept der Gemeinde Kirkel verknüpft. Durch die Integration der KWP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Synergien können genutzt und Maßnahmen effizient koordiniert werden, um die Durchführung von Machbarkeitsstudien, die Planung und Realisierung von Quartierskonzepten sowie die Entwicklung und Ausführung von Bauprojekten erfolgreich zu gestalten.

## 1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans für Kirkel war ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasste.

Im ersten Schritt, der Bestandsanalyse, wurde die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehörten die Erfassung von Daten zum Wärmebedarf und -verbrauch, die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, die existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso wurden die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen und Speicher systematisch

untersucht und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst.

Im zweiten Schritt, in der Potenzialanalyse, wurden die Potenziale für Energieeinsparungen und der Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromerzeugung ermittelt.

Im dritten Schritt nutzte man die gewonnenen Erkenntnisse, um Eignungsgebiete für zentralisierte Wärmenetze sowie zugehörige Energiequellen und Gebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf wurde ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr umfasst.

Der vierte Schritt bestand in der Formulierung einer Umsetzungsstrategie. Diese besteht aus konkreten Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen sind Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen essenziell. Deshalb wurden Fachakteure, Vertreterinnen und Vertreter aus der Wirtschaft sowie Ratsmitglieder in zwei Workshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Die Stakeholder trugen durch Diskussionen und Validierung der Analysen und Entwürfen zur Entwicklung von Wärmenetzeignungsgebieten und Maßnahmen bei.

Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des Wärmeplans im Gemeinderat, anschließend beginnt die Umsetzung der Maßnahmen.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess. Die Inhalte des vorliegenden Berichts, also die Ergebnisse des Wärmeplans, müssen daher regelmäßig auf Umsetzung überprüft sowie unter Berücksichtigung der laufenden Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit zwischen den Akteuren wird der Wärmeplan auch fortlaufend verbessert und angepasst. Gemäß den Vorgaben des

Wärmeplanungsgesetzes (WPG) muss der Wärmeplan alle fünf Jahre auf Anpassungs- und Aktualisierungsbedarf überprüft werden (§ 25 WPG).

#### 1.4 Beteiligungskonzept für die Erstellung des Wärmeplans

Während des Entstehungsprozesses des kommunalen Wärmeplans wurde der Öffentlichkeitsbeteiligung einen hohen Stellenwert von der Kommune eingeräumt. So zeigte die Gemeinde großes Interesse und viel Engagement bei der Beteiligung der Stakeholder und der Einbindung der Öffentlichkeit. Dadurch wird wiederum die zukünftige, möglichst reibungslose Zusammenarbeit zwischen interner Verwaltung und externer Zielgruppe mit dem Ziel der nachgelagerten Umsetzung der Wärmeplanung ermöglicht.

Es wurden drei Zielgruppen unterschieden, die mit unterschiedlichen Zielsetzungen angesprochen wurden:

- **Kommunalintern:** Die Kommunikation der Wärmeplanung innerhalb der Verwaltung sowie der politischen Gremien und Fraktionen und deren Einbindung in den Prozess gewährleistete einen reibungsfreien Planungsablauf.
- **Externe Fachakteure:** Eine frühzeitige und kontinuierliche Konsultation der wesentlichen Akteurinnen und Akteure, also der Stakeholder, ließ vorhandenes Wissen und fachliche Beiträge rechtzeitig einfließen und berücksichtigte lokale Besonderheiten.
- **Lokale Bevölkerung:** Transparente Öffentlichkeitskommunikation im Rahmen von Informationen zum Projektstand auf der Projektwebsite sowie einer Bürgerinformationsveranstaltung zur Finalisierung der KWP.

Zur kommunalinternen Beteiligung wurde mit großer Eigeninitiative eine kommunale Steuerungsgruppe gegründet, die das ganze Projekt intensiv und zielführend begleitete und die Fortschritte im

Rahmen der KWP regelmäßig gewinnbringend diskutierte.

Externe Fachkreise wurden in zwei Akteurs-Workshops durch die Vorstellung vorläufiger Ergebnisse eingebunden. Es waren unter anderem Vertreterinnen und Vertreter aus der Politik, öffentlicher Institutionen, sowie der Energieversorgung vertreten. Im ersten Workshop wurden die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie mögliche Eignungsgebiete für Wärmenetze diskutiert. Im zweiten Akteurs-Workshop wurden das Zielszenario sowie die sich daraus ergebenden Maßnahmen besprochen.

Auf der Website der Gemeinde erhielt die lokale Bevölkerung die Möglichkeit, sich über die kommunale Wärmeplanung zu informieren. Der Wärmeplan wurde außerdem am ~~13.04.2026~~ für 30 Tage offengelegt. Zusätzlich ist eine Bürgerinformationsveranstaltung am ~~07.05.2026~~ geplant.

Eine derart gestaltete Einbindung aller Zielgruppen erleichtert den Prozess der Wärmeplanung, fördert die konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen, erhöht die Qualität des Wärmeplans und steigert nun auch zukünftig Wahrscheinlichkeit und Geschwindigkeit für die weitere Umsetzung der Wärmewende.

#### 1.5 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Entwicklung und Nutzung eines digitalen Zwillings für die Wärmeplanerstellung und -fortschreibung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory dient als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und reduziert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudegenaues Abbild des Projektgebiets darstellt. Der digitale Zwilling bildet die Grundlage für die Analysen und Visualisierungen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dies bietet mehrere Vorteile, wie zum Beispiel eine

homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist und eine digitale Plattform für die gemeinschaftliche Planung der Wärmewende von mehreren kommunalen Akteuren bietet. So stellt er ein Arbeitstool dar, welches eine effiziente und dauerhafte Prozessgestaltung ermöglicht.

### **1.6 Aufbau des Berichts**

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichts erfolgt ein Überblick über den Ablauf und die Phasen einer kommunalen Wärmeplanung. Der Abschnitt „Fragen und

Antworten“ ergänzt diese Einführung und fasst die am häufigsten gestellten Fragen rund um die Wärmeplanung zusammen. In den anschließenden Kapiteln erfolgt die Auswertung der vier Phasen, die den Kern des kommunalen Wärmeplans ausmachen. Kapitel 5 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzeignungsgebiete. Kapitel 8 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die zentralen Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

## 2 Fragen und Antworten

Dieser Abschnitt liefert eine zusammenfassende Einführung in die kommunale Wärmeplanung. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen zur Wärmeplanung, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu bekommen.



Foto: Gemeinde Kirkel

### 2.1 Was ist ein Wärmeplan?

Der kommunale Wärmeplan (KWP) ist ein strategisches Planungsinstrument zur ganzheitlichen Planung der Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene. Sein Ziel ist es, eine treibhausgasneutrale, sichere und kostengünstige Wärmeversorgung zu gewährleisten. Der Plan analysiert die aktuelle Versorgungssituation und ermittelt den zukünftigen Wärmebedarf. Ebenso identifiziert er Potenziale für erneuerbare Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz. Diese Ergebnisse werden zu einem lokalen Zielbild (Zielszenario) zusammengeführt, das als zentrale Entscheidungsgrundlage für die weitere Entwicklung dient. Weiterhin beinhaltet er die Entwicklung einer konkreten Umsetzungsstrategie und Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung.

Der Wärmeplan ist spezifisch auf die kommunalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zugeschnitten und

identifiziert auf Gebietsebene die am besten geeigneten Wärmeversorgungsoptionen. Durch seinen strategischen Charakter ersetzt er jedoch nicht die gebäudespezifische Planung und die individuellen Entscheidungen der jeweiligen Eigentümerinnen und Eigentümer.

### 2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess. Die im kommunalen Wärmeplan enthaltenen Ergebnisse entfalten keine rechtliche Außenwirkung (§ 23 Abs. 4 WPG) und müssen regelmäßig sowie unter Berücksichtigung neuer Rahmenbedingungen und weiterer Entwicklungen überprüft, fortgeschrieben und angepasst werden. Daher begründet er auch keine einklagbaren Rechte oder Pflichten. Der Wärmeplan dient als strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen liefert.

Die Ergebnisse der Analysen können genutzt werden, um die kommunalen Planungen und Handlungen auf das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auszurichten. Daneben werden auch konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Entwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen. Die Ergebnisse des Wärmeplans dienen dem Gemeinderat und den Verantwortlichen daher als Grundlage für die weitere Gemeinde- und Energieplanung.

Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt elf Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden.

### 2.3 Was ist der Zusammenhang zwischen kommunaler Wärmeplanung, WPG, GEG und BEG?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und die kommunale Wärmeplanung nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) sind eng miteinander verzahnt. Ziel aller drei Instrumente ist es, die Energieeffizienz im Gebäudesektor zu steigern, die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umzustellen und die Treibhausgasemissionen nachhaltig zu senken.

Im Saarland setzt das Wärmeplanungsumsetzungsgesetz (WPUG) das WPG in Landesrecht um. Der hier vorliegende kommunale Wärmeplan wurde noch nach Vorgaben der Kommunalrichtlinie (KRL) erstellt und durch die Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gefördert. Da er in angewandten Standards und Anforderungen vergleichbar ist mit den Anforderungen, die das WPG an die Wärmeplanung stellt, genießt dieser Wärmeplan Bestandsschutz.

Das **GEG** legt die energetischen Mindestanforderungen an Neubauten und Bestands-

gebäude fest. Es schreibt u. a. vor, dass ab 2024 in Neubaugebieten nur noch Heizsysteme mit mindestens 65% erneuerbaren Energien eingebaut werden dürfen. Für Bestandsgebäude und Baulücken gilt diese Vorgabe ab Juli 2026 für Kommunen mit über 100.000 Einwohnern bzw. ab Juli 2028 für Kommunen bis zu 100.000 Einwohnern. Bestehende Heizungen dürfen weiterhin genutzt und repariert werden, bis ein Austausch nötig ist. Ab 2045 müssen alle Heizsysteme vollständig mit erneuerbaren Energien betrieben werden.

Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des vorliegenden Berichts befand sich das GEG in der Überarbeitung. Dabei besteht der erklärte Wille, die Anforderungen an Heizungsanlagen maßgeblich anzupassen. Das neue Gesetz soll voraussichtlich bis zum 01.07.2026 in Kraft treten. Ob sich die Gesetzesnovelle auf die Wärmeplanung auswirkt, kann bei der Fortschreibung des Wärmeplans untersucht werden.

Die **kommunale Wärmeplanung** bildet eine strategische Grundlage, die die Umsetzung des GEG unterstützt: Sie identifiziert lokale Potenziale, zeigt Versorgungsoptionen auf und kann durch den Gemeinderat konkretisiert werden – z.B. durch Satzungen, die Gebiete für den Ausbau von Wärmenetzen festlegen. Diese rechtliche Verzahnung ist im GEG (§71k) geregelt. Der Wärmeplan selbst entfaltet jedoch keine unmittelbare Rechtswirkung, sondern dient lediglich als Orientierungs- und Steuerungsinstrument. Aus dem Wärmeplan selbst ergeben sich somit weder rechtlich verbindliche Pflichten, noch entsprechende Garantien.

Die **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** ergänzt die gesetzlichen Grundlagen und ist das zentrale Förderprogramm zur Erreichung der Ziele. Sie unterstützt Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer finanziell dabei, Maßnahmen umzusetzen, die über die gesetzlichen Mindestanforderungen hinausgehen – z.B. durch den Einbau effizienter Heizungen oder durch energetische Sanierungen. Dadurch wird die praktische Umsetzung der kommunalen

Wärmeplanung erleichtert und es werden zusätzliche Anreize für Investitionen geschaffen.

Insgesamt greifen GEG, BEG und Wärmeplanung ineinander: Kommunen können über ihre Wärmeplanung die Wärmewende steuern, während klare rechtliche Vorgaben (GEG) und finanzielle Anreize (BEG) die Umsetzung auf Gebäudeebene unterstützen.

#### **2.4 Meine Heizung ist kaputt - was muss ich beachten? Muss ich ab jetzt mit 65% erneuerbaren Energien heizen?**

Generell gilt, dass nach GEG alle bestehenden Heizungsanlagen unabhängig von der Gebietsausweisung und der Fristen weiterbetrieben und repariert werden dürfen. Die Vorgaben bezüglich der 65 %-Regel aus dem GEG greifen erst, wenn ein Heizungstausch erforderlich ist. Zudem gelten weiterhin die allgemeinen Regeln, dass Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, generell nicht mehr betrieben werden dürfen (§ 72 GEG). Dasselbe gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie eine Betriebszeit von 30 Jahren erreicht haben. Ausnahmen gelten nur für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung von unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben.

Heizsysteme, die nach der gesetzlichen Fertigstellungsfrist des Wärmeplanungsgesetzes neu eingebaut werden, müssen mit einem Anteil von mindestens 65 % mit erneuerbarer Energie betrieben werden. Für Bestandsbauten sowie Neubauten in Baulücken gilt innerhalb der Übergangsfristen bis zum 30.06.2028 allerdings, dass neu eingebaute Heizungsanlagen erst schrittweise steigende Anteile erneuerbarer

Energien nutzen müssen: Ab 2029 muss dieser Anteil 15 %, ab 2035 30 % und ab 2040 insgesamt 60 % betragen. Derartige Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen somit noch bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden, wenn sie mit Wärme aus erneuerbaren Energien ergänzt werden (GEG, 2024). Ab dem 01.01.2045 müssen dann sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden.

Anderes gilt für Neubauten in Neubaugebieten, wenn der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde. Konkret wird gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in diesen Gebäuden nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt.

**Durch die Erstellung einer Wärmeplanung alleine werden diese Fristen im Allgemeinen nicht verkürzt.** Falls jedoch der Gemeinderat beschließt, sogenannte „Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten“ gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG per gesonderter Satzung auszuweisen, dürfen ab vier Wochen nach dem Beschluss in diesen entsprechenden Gebieten auch nur noch neue Heizungsanlagen eingebaut werden, die den Mindestanteil von 65 % erfüllen. Es ist hier wichtig zu betonen, dass im Rahmen dieser kommunalen Wärmeplanung in Kirkel keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebiete ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Gemeinderats erfolgen kann.

#### **2.5 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?**

Im Zuge der Wärmeplanung wurden sogenannte Eignungsgebiete innerhalb des Gebiets der Kommune Kirkel identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die für Wärmenetze grundsätzlich gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte sinnvoll. Ihre Erarbeitung sowie detaillierte Steckbriefe sind in Kapitel 5 beschrieben.

## 2.6 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Eignungsgebiete können in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Kommune, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Verpflichtende Gebiete für den Ausbau der Wärmenetzversorgung wurden nicht als Teil des Projekts ermittelt. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2045 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Sobald die Ausbaupläne vorliegen, werden sie von der Kommune veröffentlicht.

## 2.7 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2045 theoretisch möglich, allerdings nicht ausschließlich auf lokaler Ebene. Denn auch die Gesetzgebung auf EU-, Bundes- und Landesebene spielt eine wichtige Rolle, auf der die Ausgestaltung von Förderprogrammen und Gesetzen (wie bspw. dem Gebäudeenergiegesetz) oder dem Treibhausgasemissionshandel übergeordnet beschlossen wird. Erneuerbare Energieträger haben bilanziell voraussichtlich auch im Jahr 2045 noch eine Resttreibhausgasbilanz, weshalb eine Reduktion auf 0t CO<sub>2</sub>e nach aktuellen Technologiestand auch bei ausschließlichem Einsatz erneuerbarer Energieträger im Jahr 2045 nicht möglich sein wird. Es bleiben Restemissionen, die kompensiert werden müssen. Zu den möglichen Kompensationsmaßnahmen zählen die Unterstützung von Klimaschutzprojekten, die CO<sub>2</sub> binden (z.B. Aufforstung), der Investition in negative Emissionstechnologien (z.B. Carbon Capture and Storage (CCS)) oder dem Erwerb von Emissionszertifikaten. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität mit den ausgearbeiteten Maßnahmen allein nicht garantiert

werden kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.

## 2.8 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von Wärmeplanung, Quartierskonzepten und privaten Initiativen lässt sich eine kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Durch die Eingrenzung des Suchraums für Investitionen in Wärmenetze werden zudem Risiken minimiert.

Darüber hinaus bündelt die kommunale Wärmeplanung erstmals flächendeckend Daten des Wärmesektors in dieser Form und in diesem Ausmaß und schafft damit eine belastbare Entscheidungsgrundlage. Gleichzeitig bringt sie die relevanten Akteure vor Ort zusammen und formuliert ein gemeinsames Zielbild, das durch die ausgearbeiteten Maßnahmen schrittweise erreicht werden kann.

## 2.9 Was bedeutet die Wärmeplanung für Anwohnerinnen und Anwohner?

Der kommunale Wärmeplan dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im Wärmeplan ausgewiesenen Wärmeversorgungsgebiete sowie spezifische Maßnahmen als Orientierung und nicht als verpflichtende Anweisungen zu verstehen. Sie dienen als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen in der kommunalen und energetischen Planung.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohnerinnen und Anwohner durch die KWP frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden.

***Ich bin Mieterin oder Mieter:***

Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter über mögliche Änderungen.

***Ich bin Vermieterin oder Vermieter:***

Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene (Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz) im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung Ihrer Immobilie und möglicher Mietanpassungen. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit Ihren Mieterinnen und Mietern, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen einhergehen können.

***Ich bin Gebäudeeigentümerin oder Gebäudeeigentümer:***

Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, kontaktieren Sie die Gemeindewerke oder andere potenzielle Wärmenetzbetreiber. Diese können Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebiete liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein großflächiges Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt allerdings zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO<sub>2</sub>-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Optionen sind beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Ebenso können Sie die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren

Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Bei umfassenden Sanierungen ist in der Regel die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans (ISFP) empfehlenswert, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhaltet.

Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

***Ich bin Wohnungseigentümerin oder Wohnungseigentümer:***

Schließen Sie sich mit anderen Eigentümerinnen und Eigentümern innerhalb der Eigentümergemeinschaft Ihres Gebäudes zusammen und informieren Sie sich bei Ihrer Hausverwaltung nach Handlungsoptionen.

### 3 Bestandsanalyse

Die Grundlage des KWP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für die an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung Beteiligten zugänglich gemacht (Abbildung 2). Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Wärmebedarf, die eingesetzten Energieträger, die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen sowie die bestehende Wärme- und Gasinfrastruktur in Kirkel.

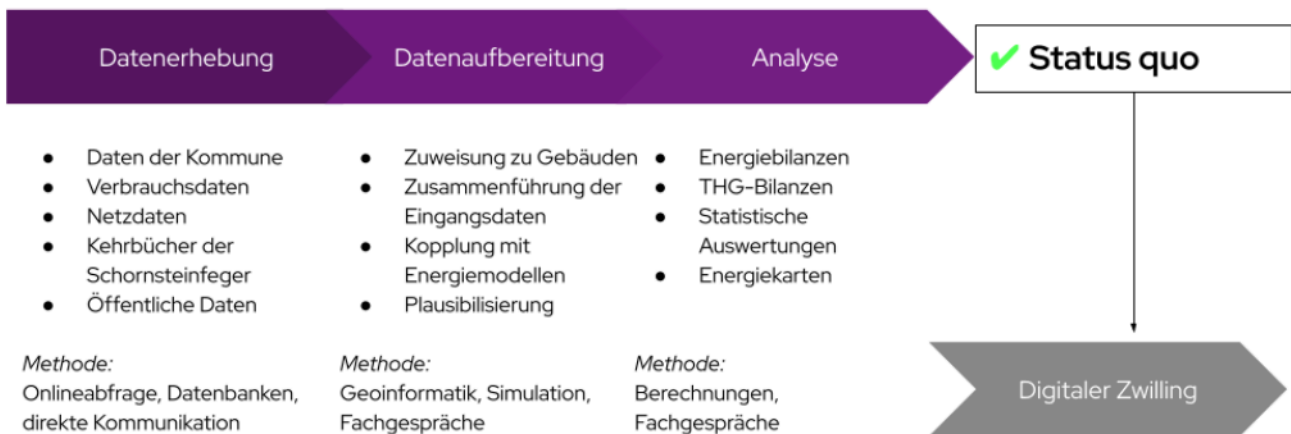


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

#### 3.1 Das Projektgebiet

Das Projektgebiet umfasst die Gemeinde Kirkel (10.191 Einwohner) im saarländischen Saarpfalz-Kreis. Die Gemeinde liegt im Südosten des Saarlandes, etwa 25 Kilometer östlich der Landeshauptstadt Saarbrücken, und ist Bestandteil der europäischen Biosphärenregion Bliesgau sowie der grenzüberschreitenden Metropolregion Saar-Moselle. Das Gemeindegebiet grenzt direkt an die Kreisstadt Homburg, die Mittelstadt St. Ingbert sowie an die Stadt Neunkirchen. Die gesamte Fläche der Gemeinde beträgt etwa 31,34 km<sup>2</sup>. Kirkel zeichnet sich durch eine heterogene und landschaftlich reizvolle Nutzungsstruktur aus: Während die Ortsteile Altstadt und Limbach in der

fruchtbaren Bliesgauebene liegen, ist der Ortsteil Kirkel-Neuhäusel vom weitreichenden St. Ingbert-Kirkeler Waldgebiet umschlossen.

Wirtschaftlich und technologisch profitiert die Gemeinde von ihrer Lage an den Bundesautobahnen A6 und A8 sowie der Nähe zu bedeutenden Industriestandorten wie dem Bosch-Campus in Homburg und dem Forschungscluster der Universität des Saarlandes. Neben dieser industriellen Anbindung ist die Gemeinde durch einen hohen Freizeit- und Erholungswert sowie durch historisch bedeutende Merkmale wie die Kirkeler Burg geprägt.



Abbildung 3: Das Projektgebiet

### 3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich der Gasverbrauchsdaten. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kehrbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet und im Rahmen des § 11 WPG autorisiert. Dabei wurden personenbezogene Daten vor der Bereitstellung aggregiert, um den Anforderungen der DSGVO gerecht zu werden. Für die Bestandsanalyse wurden insbesondere folgende primäre Datenquellen herangezogen:

- Daten zu Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern und Energieversorgern zur Verfügung gestellt werden
- Auszüge aus den elektronischen Kehrbüchern der Schornsteinfeger mit

Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen

- Verlauf der Strom- und Gasnetze
- Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Zensusdaten
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. In aggregierter Form bereitgestellte Datensätze wurden zunächst disaggregiert und anhand weiterer Gebäudeinformationen den Einzelgebäuden im digitalen Zwilling zugeordnet. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig.

### 3.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS) ergaben sich für das Projektgebiet 5.225 analysierte Gebäude. Hiervon sind 5.198 Gebäude beheizt und für die weiteren Analysen relevant. Wie in Abbildung 4 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der beheizten Gebäude aus Wohngebäuden (92,6 %), gefolgt von Gebäuden des Sektors "Industrie und Produktion" (3,2 %), "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen" (GHD; 2,6 %) sowie öffentlichen Bauten (1,5 %). Die Sektoren bestehen wiederum aus unterschiedlichen Gebäudetypen. Dabei werden Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser im Sektor "Privates Wohnen" zusammengefasst. Abbildung 5 veranschaulicht die räumliche Verteilung der Gebäudetypen, indem für jeden Baublock der jeweils vorherrschende Gebäudetyp dargestellt wird. Auch hier zeigt sich die Dominanz von Wohngebäuden, vor allem von Einfamilienhäusern, die in Kirkel den vorwiegenden Gebäudetyp ausmachen.

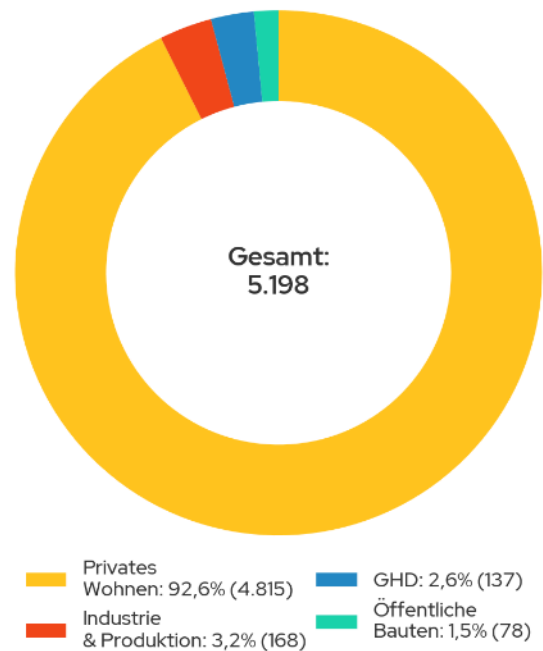


Abbildung 4: Gebäudeanzahl nach Sektor

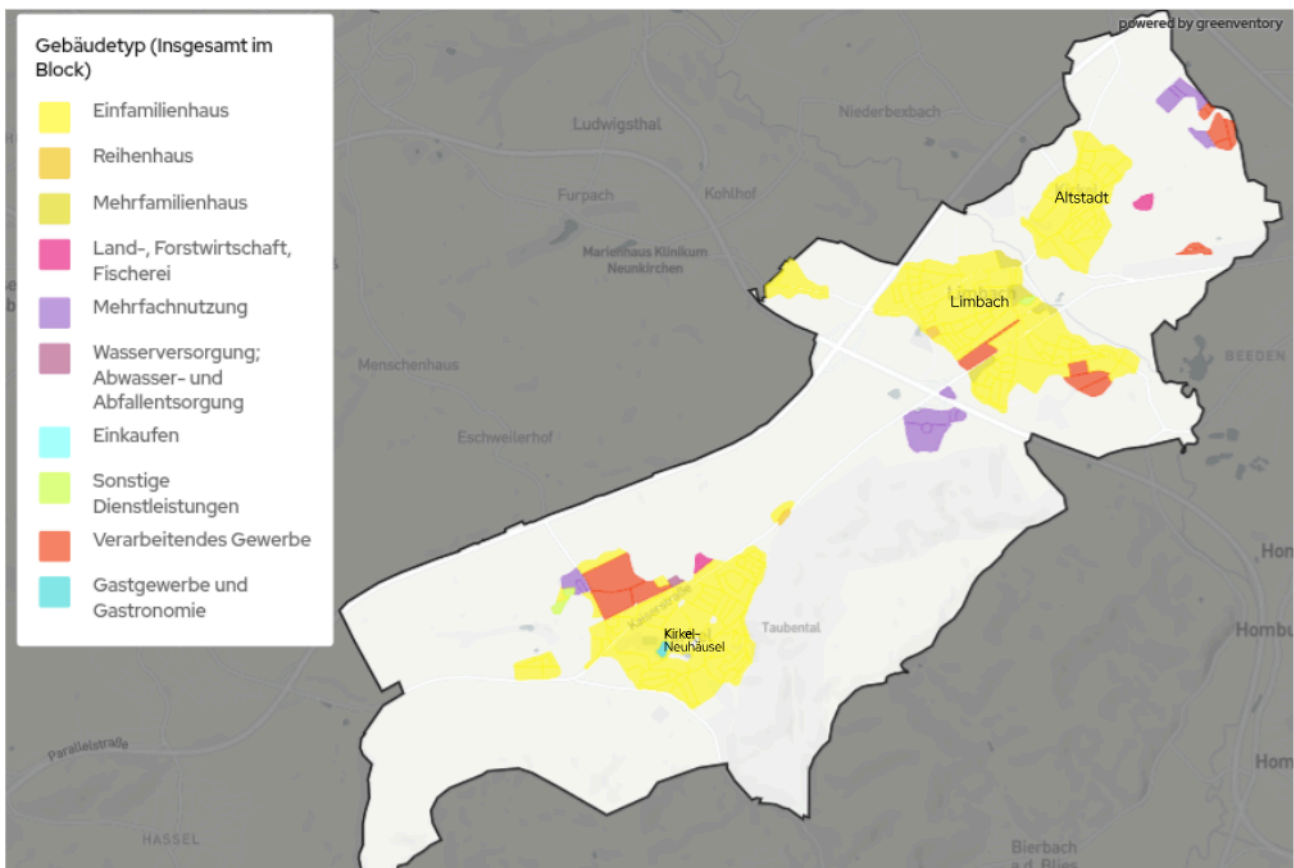
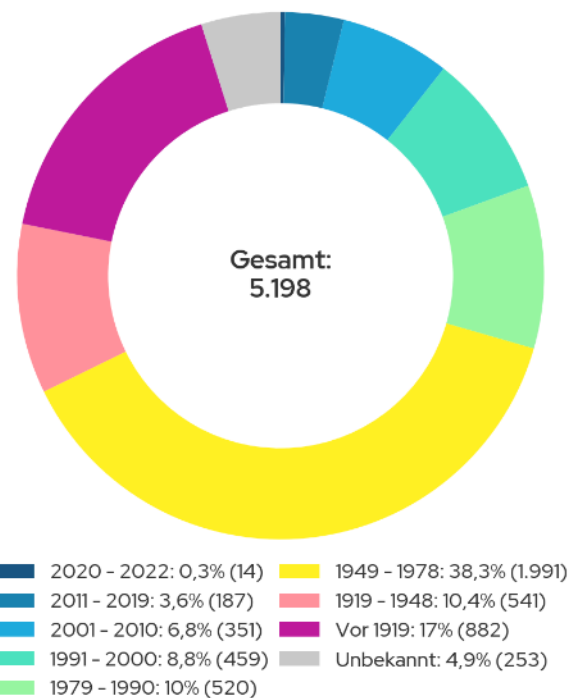


Abbildung 5: Vorherrschender Gebäudetyp je Baublock

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 6) hebt hervor, dass mehr als 65 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Optimierung der Gebäudehülle in Kraft trat. Vor 1919 errichtete Gebäude weisen bei fehlender oder geringer Sanierung typischerweise einen besonders hohen spezifischen Wärmebedarf auf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise ebenfalls interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen.

Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich. Die unbekanntes Baualtersklassen stellen überwiegend Gebäude aus dem Industrie- und Gewerbesektor dar, da diese nicht im Zensus-Datensatz enthalten sind und dementsprechend keine Informationen über das Gebäudealter vorhanden sind.



**Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen**

Abbildung 7 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1949 erbaut wurden, hauptsächlich in den Zentren der Ortskerne angesiedelt sind, während jüngere Bauten eher an den Außengrenzen der Orte zu finden sind. Die Identifizierung von Sanierungsgebieten erweist sich insbesondere in den Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in dichter bebauten Altstadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

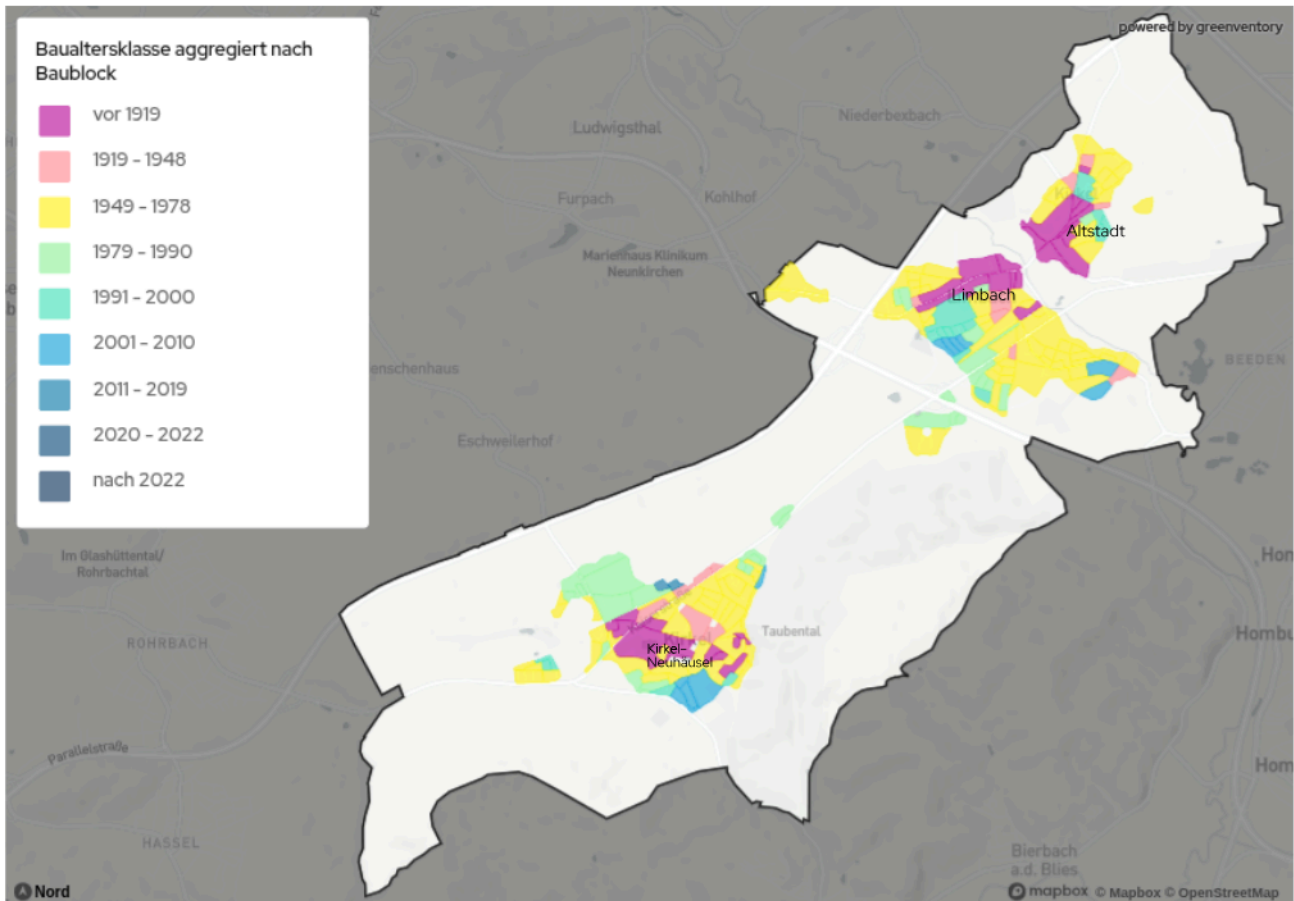


Abbildung 7: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude je Baublock

Die Energieeffizienzklassen von Gebäuden gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG-Effizienzklassen) werden den Gebäuden anhand des spezifischen Endenergiebedarfs zugeordnet. Zur Bestimmung des spezifischen Endenergiebedarfs werden der ermittelte Endenergiebedarf und die Nutzfläche der einzelnen Gebäude herangezogen. Eine Übersicht der Effizienzklassen ist in der Infobox: "Einteilung der GEG-Effizienzklassen" zu finden. Der Großteil der Gebäude befindet sich im unteren Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 8). Von den beheizten Gebäuden liegen 12,4 % der Gebäude in den Effizienzklassen G und H, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 24,7 % der Gebäude sind der Effizienzklasse F zuzuordnen und machen damit den größten Teil der Gebäude aus. Hierbei kann es sich um Altbauten handeln, bei denen bereits eine Sanierung durchgeführt wurde. Das Sanierungspotenzial ist hier in den meisten Fällen jedoch noch nicht ausgeschöpft. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den

schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

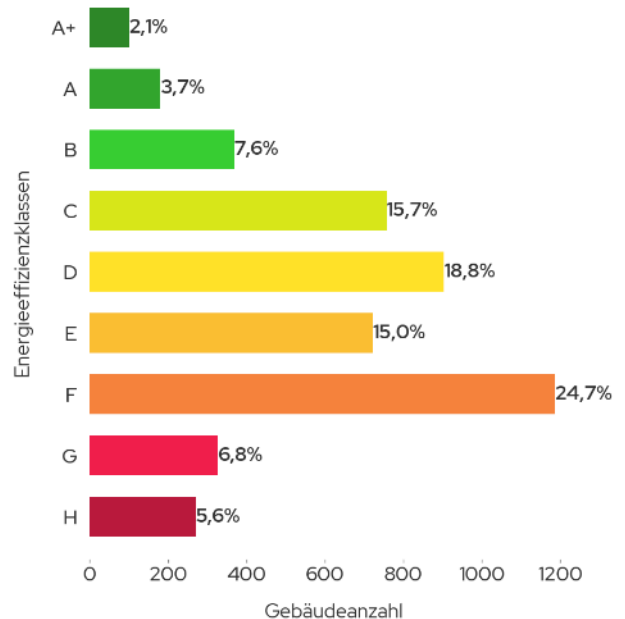
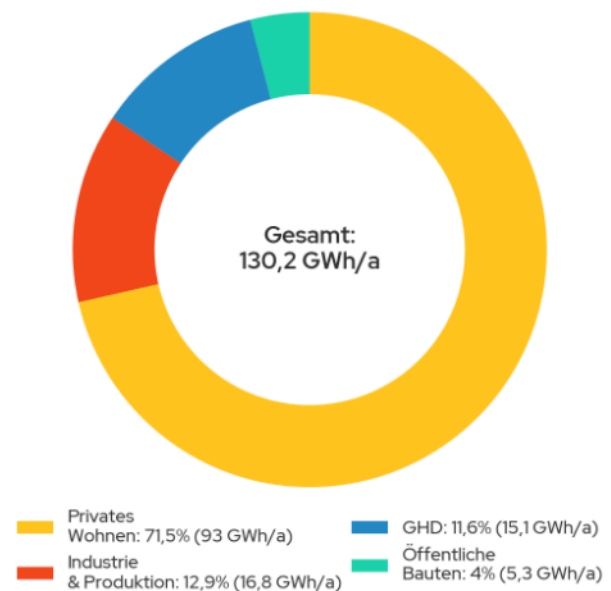


Abbildung 8: Verteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen

Infobox: Einteilung der GEG-Effizienzklassen anhand des spezifischen Endenergiebedarfs		
Effizienzklasse	kWh/(m²*a)	Erläuterung
A+	0 - 30	Neubauten mit höchstem Energiestandard, z.B. Passivhaus, KfW 40
A	30 - 50	Neubauten, Niedrigstenergiehäuser, vergleichbar KfW 55
B	50 - 75	Normale Neubauten nach modernen Dämmstandards, vergleichbar KfW 70
C	75 - 100	Mindestanforderung Neubau (Referenzgebäude-Standard nach GEG) / entspricht üblicherweise <b>EnEV</b>
D	100 - 130	Gut sanierte Altbauten / entspricht üblicherweise <b>3. WSchVO 1995</b>
E	130 - 160	Sanierte Altbauten / entspricht üblicherweise <b>2. WSchVO 1984</b>
F	160 - 200	Sanierte Altbauten / entspricht üblicherweise <b>1. WSchVO 1977</b>
G	200 - 250	Teilweise sanierte Altbauten
H	> 250	Unsanierete Altbauten

### 3.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas) über die bereitgestellten, gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche). Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, auch Nutzenergie genannt, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit unzureichenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Datenpunkte berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade vom Wärmebedarf auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.



**Abbildung 9: Wärmebedarf nach Sektor**

Aktuell beträgt der jährliche Wärmebedarf im Projektgebiet 130,2 GWh (siehe Abbildung 9). Mit 71,5 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 12,9 % des Gesamtwärmebedarfs entfallen. Der Anteil des Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektors (GHD) beträgt 11,6 % des Wärmebedarfs und die

öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, summieren sich zu 4 %. In Abbildung 10 sind Verbraucher mit besonders hohem Wärmebedarf dargestellt. Diese sogenannten Ankerkunden können ein wichtiger Indikator bei der Identifikation von Wärmenetz-Eignungsgebieten sein.

#### Infobox: Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

Die Unterscheidung zwischen der aufgewendeten Endenergie zur Wärmebereitstellung und dem Wärmebedarf ist wichtig zur Analyse von Energie- und Wärmesystemen. Während der Wärmebedarf die benötigte Menge an Nutzenergie (beispielsweise benötigte Raumwärme zum Heizen eines Raumes) beschreibt, stellt die Endenergie die zur Bereitstellung des Wärmebedarfs eingesetzte Energiemenge dar (beispielsweise die Ölmenge, die für die Deckung des Wärmebedarfs in Brennwertkesseln aufgewendet wird). Die Relation zwischen beiden Kenngrößen spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 11 dargestellt. Abbildung 12 stellt die

sogenannte Wärmeliniedichte der einzelnen Straßenzüge dar.

#### Infobox: Wärmeliniedichte

Die Wärmeliniedichte ist ein wichtiger Indikator für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Sie wird in Kilowattstunden pro Jahr und Meter Trassenlänge ausgedrückt ( $\text{kWh}/(\text{m}\cdot\text{a})$ ). Näherungsweise wird das existierende Straßennetz als potenzieller Trassenverlauf herangezogen. Für die Berechnung der Wärmeliniedichte wird der Wärmebedarf jedes Gebäudes dem nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet, für den jeweiligen Straßenabschnitt summiert und durch die Länge des Straßenabschnitts geteilt.

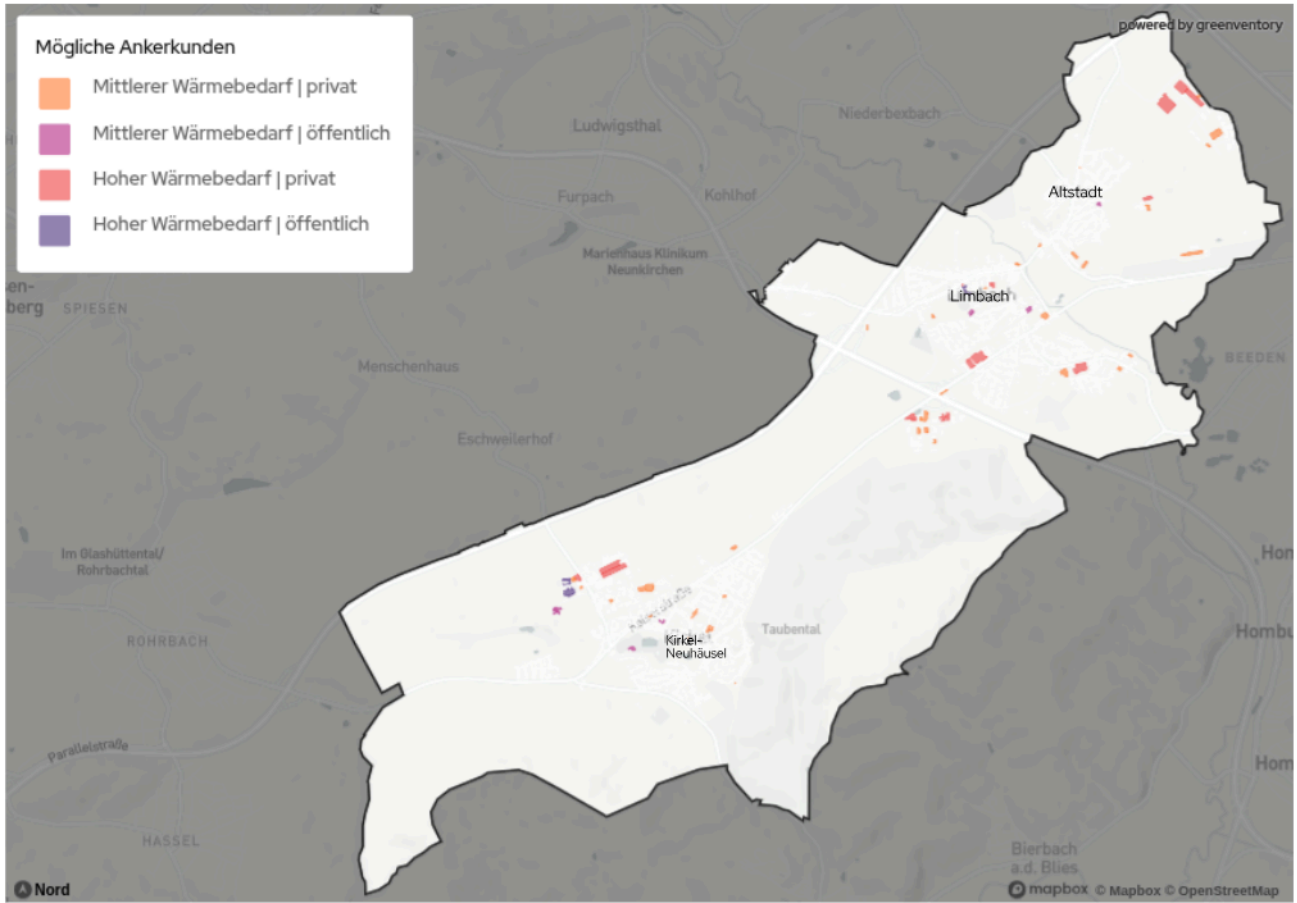


Abbildung 10: Mögliche Ankerkunden

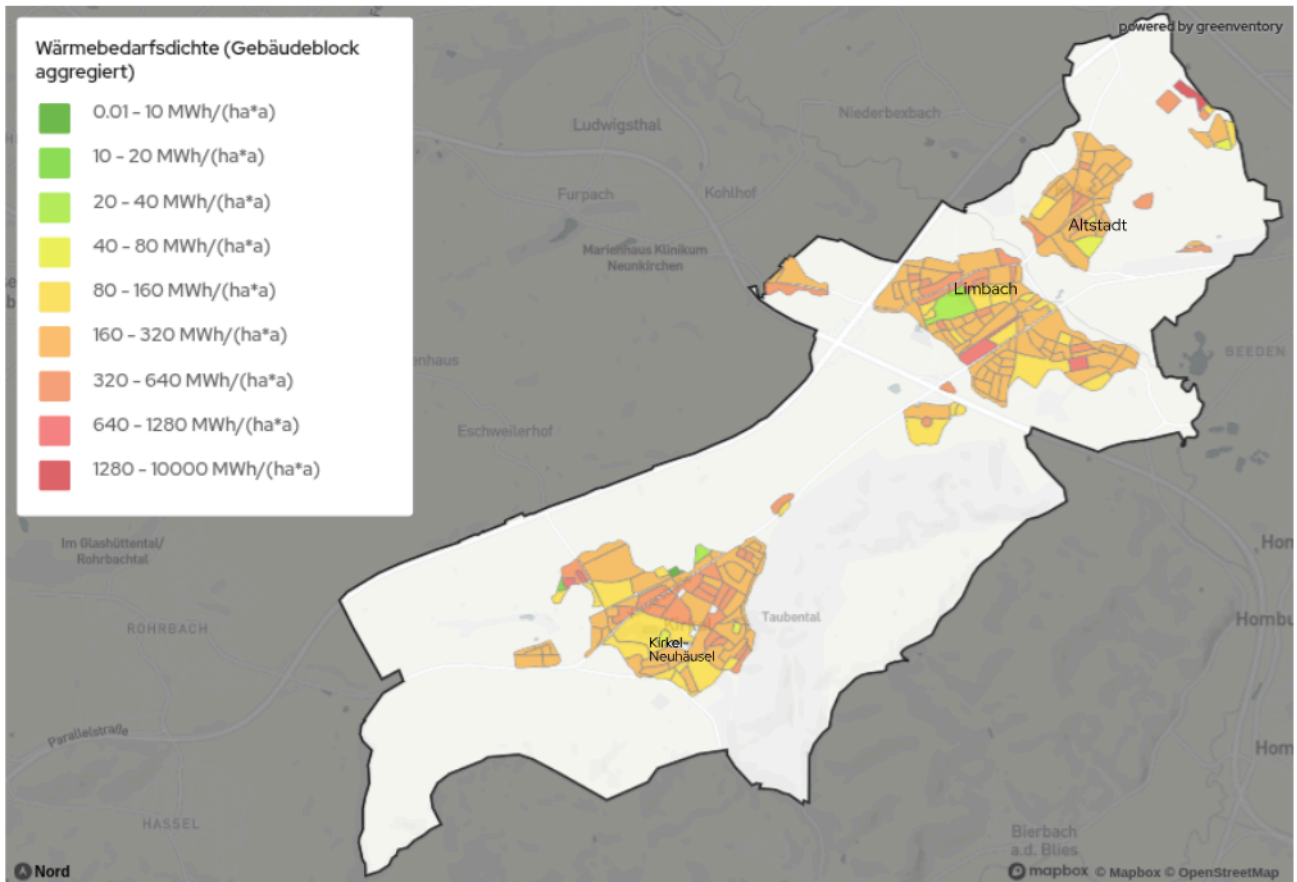


Abbildung 11: Verteilung des Wärmebedarfs je Baublock

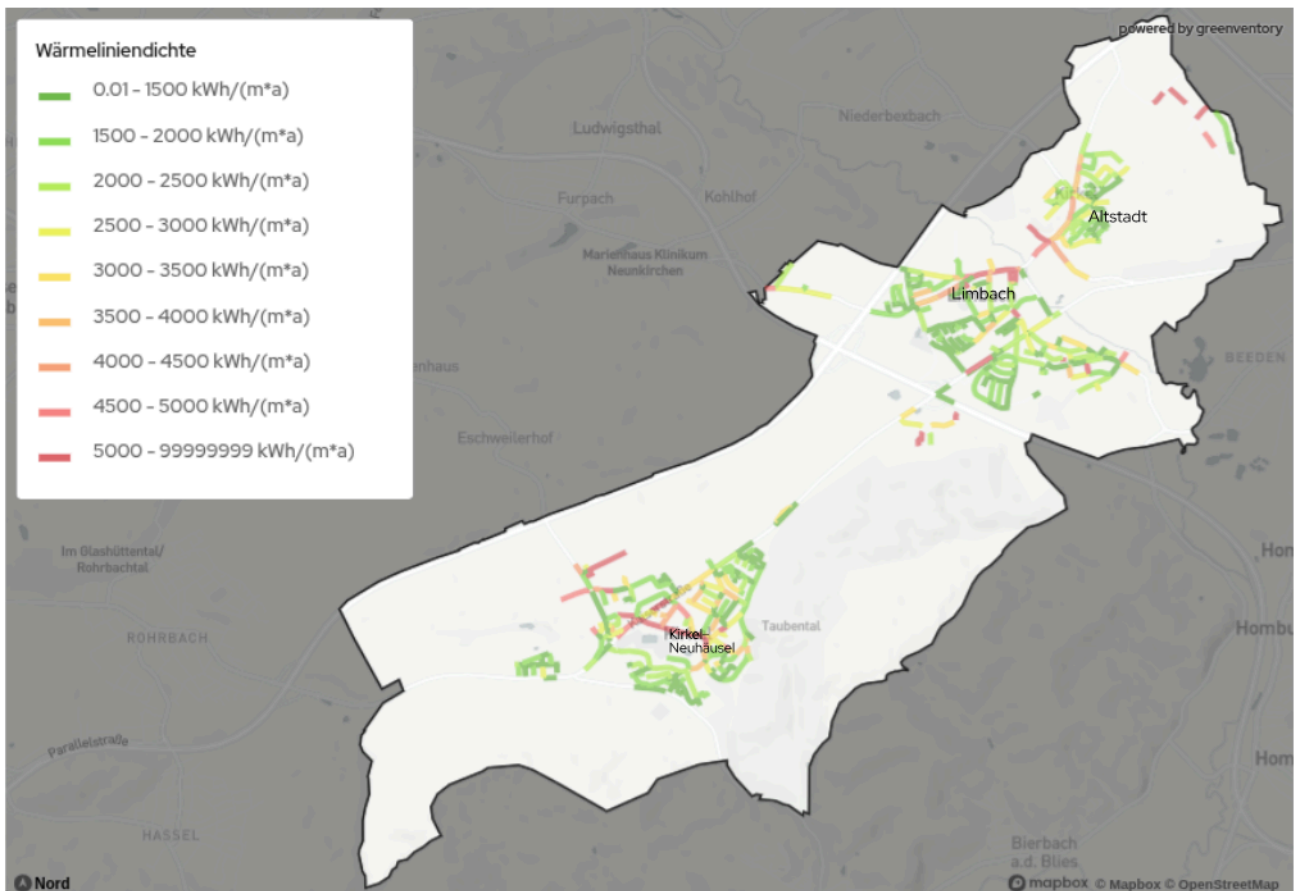


Abbildung 12: Wärmelinienichten der einzelnen Straßenabschnitte

### 3.5 Analyse der Heizsysteme

Zur Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger dienten unter anderem die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger als Datengrundlage, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthielten. Insgesamt konnten aus den Kehrbüchern Daten zu 3.319 Gebäuden mit Heizsystemen entnommen werden. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten des Energieversorgers und Netzbetreibers ergänzt. Die Kehrbücher erfassen nicht sämtliche Gebäude, wie beispielsweise die mit Wärmepumpen versorgten Gebäude oder größere Industriebetriebe. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte wurden über Angaben aus den Zensusdaten ermittelt.

Von den 5.198 Wärmeerzeugern sind 3.139 Stück Erdgas-Kessel (60,4 %). Ein gutes Drittel machen die 1.688 Heizölkessel aus (32,5 %). Die kleineren Anteile stellen 100 (1,9 %) Holzpellettheizungen, 24 Holzöfen und Holz hackschnitzelheizungen (0,4 %), 172 strombetriebene Luftwärmepumpen (3,3 %), 32 strombetriebene Erdwärmepumpen (0,6 %), 11 Elektroheizungen (0,2 %), 26 LPG-Kessel (0,5 %) sowie 5 Kohlekessel (0,1 %) dar (siehe Abbildung 13).

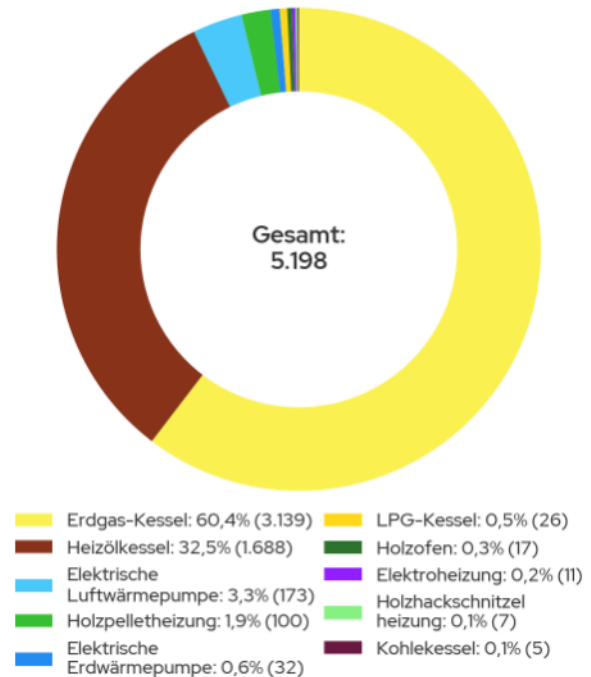


Abbildung 13: Wärmeerzeugungstechnologien je Gebäude

Die nachfolgenden Abbildungen 14.1 und 14.2 stellen dar, wie viele Heizungsanlagen jedes Typs je Baublock heute im Gemeindegebiet installiert sind. Damit wird sichtbar, wo sich Schwerpunkte einzelner Technologien häufen.

Die Öl- und Erdgasheizungen bilden das derzeitige Rückgrat der Versorgung. Die Erdgas-Kessel sind dabei besonders gehäuft in Ein- und Mehrfamilienhäusern entlang des Gasversorgungsgebiets Kirkel (siehe Abbildung 21

Gasnetzinfrastruktur) vertreten. Ölheizungen prägen vor allem ältere Bauten sowie Gebäude an den Stadträndern, die nicht ans Erdgasnetz angeschlossen sind. Heizungen auf Basis von Biomasse treten eher punktuell in locker bebauten Außenbereichen auf, wo Gebäude üblicherweise genügend Lagerfläche für Biomasse besitzen. Strombetriebene Wärmepumpen finden sich bislang vorwiegend in neueren oder bereits sanierten Bauabschnitten.

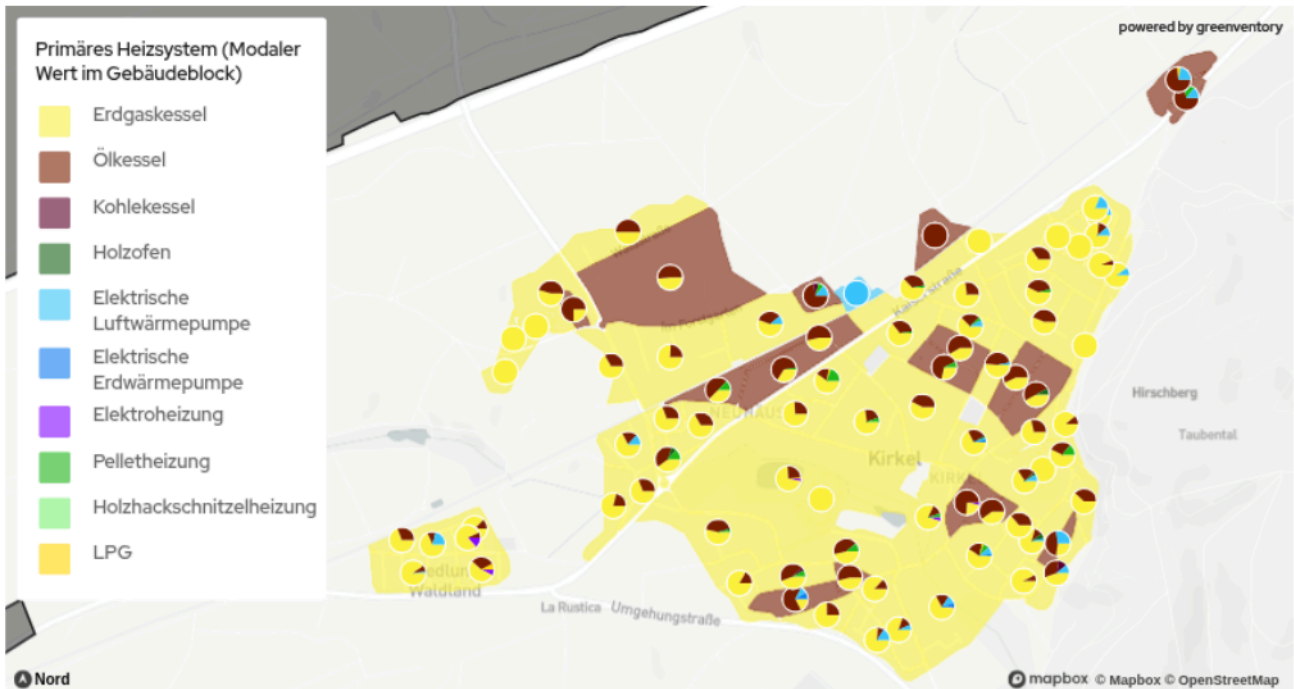


Abbildung 14.1: Verteilung nach primärem Heizsystem je Baublock im Ortsteil Kirkel-Neuhäusel

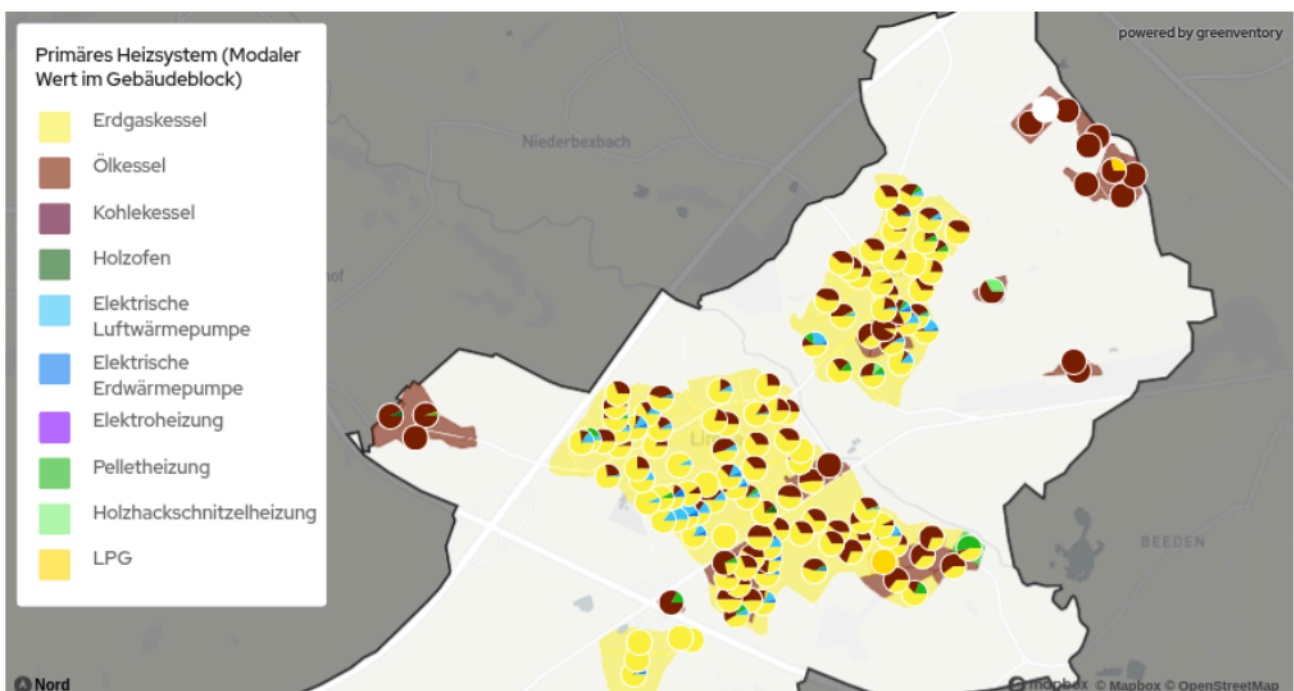
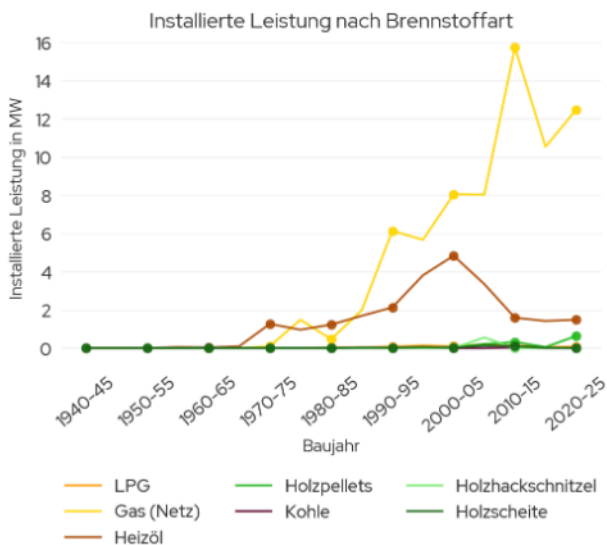


Abbildung 14.2: Verteilung nach primärem Heizsystem je Baublock im Ortsteil Limbach und Altstadt

Abbildung 15 zeigt die Gesamtleistung der neu installierten Heizsysteme je Energieträger. Die Leistung der jährlich installierten Ölheizungen ist ab 1965 und bis in die 2000er Jahre hinein stark gestiegen. Seit 2005 ist dann ein deutlicher Rückgang der neu installierten Ölheizungen zu verzeichnen. Die Leistung installierter Gasheizungen ist ab 1980 sehr stark angestiegen, bis es 2010 zu

einem steilen Abfall kam. Seit 2015 steigt die Leistung der installierten Gasheizungen jedoch wieder. Zugleich steigt der Anteil von Holzfeuerungen seit der Jahrtausendwende leicht an, fällt dann ab 2005 jedoch wieder ab. Diese Feuerungen werden meist nicht als primäre, sondern als zusätzliche Heizsysteme in Form von Kaminöfen genutzt, weshalb sie in Summe nur einen geringen

Anteil der installierten Leistung sowie der erzeugten Wärme ausmachen. Sie dienen neben der Wärmebereitstellung im Wesentlichen zur Steigerung des Wohnkomforts. Die installierte Leistung von Holzpellettheizungen ist seit 2015 jedoch wieder deutlich angestiegen. Des Weiteren sind Heizsysteme auf Basis von Flüssiggas (LPG) vorhanden, deren Gesamtleistung für die Wärmeplanung kaum relevant ist.



**Abbildung 15: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger - gruppiert in 10-Jahresabschnitten**

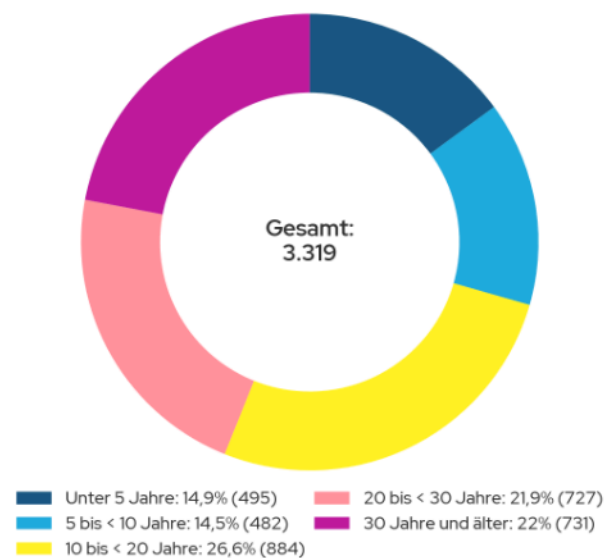
Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden.

Die Untersuchung des Alters der derzeit eingebauten Heizsysteme liefert wichtige Anhaltspunkte für eine gezielte Priorisierung beim Austausch dieser Systeme. Eine Auswertung der Altersstruktur dieser Systeme auf Gebäudeebene (vgl. Abbildung 16) offenbart einen signifikanten Anteil veralteter beziehungsweise stark veralteter Heizungsanlagen, unter der Annahme einer technisch begründeten Nutzungsdauer von 20 Jahren. Unter dieser Annahme zeigt sich ein dringender Handlungsbedarf:

- 43,9 % aller Heizsysteme überschreiten bereits die Altersgrenze von 20 Jahren.
- Bei 22 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten, was

insbesondere vor dem Hintergrund des § 72 GEG von hoher Relevanz ist.

Die räumliche Verteilung des Alters der Heizsysteme auf der Ebene der Baublöcke lässt sich in Abbildung 17 ablesen. Es wird deutlich, dass in den meisten Gebieten das durchschnittliche Alter der Heizsysteme mindestens 11-20 Jahre beträgt, in einigen Gebieten sogar 30 Jahre und mehr. Für 1.879 Gebäude lagen keine Informationen zum Alter des Heizsystems vor.



**Abbildung 16: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme**

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzerinnen und Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft vor allem die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für 22 % der Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der 21,9 % der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen, oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

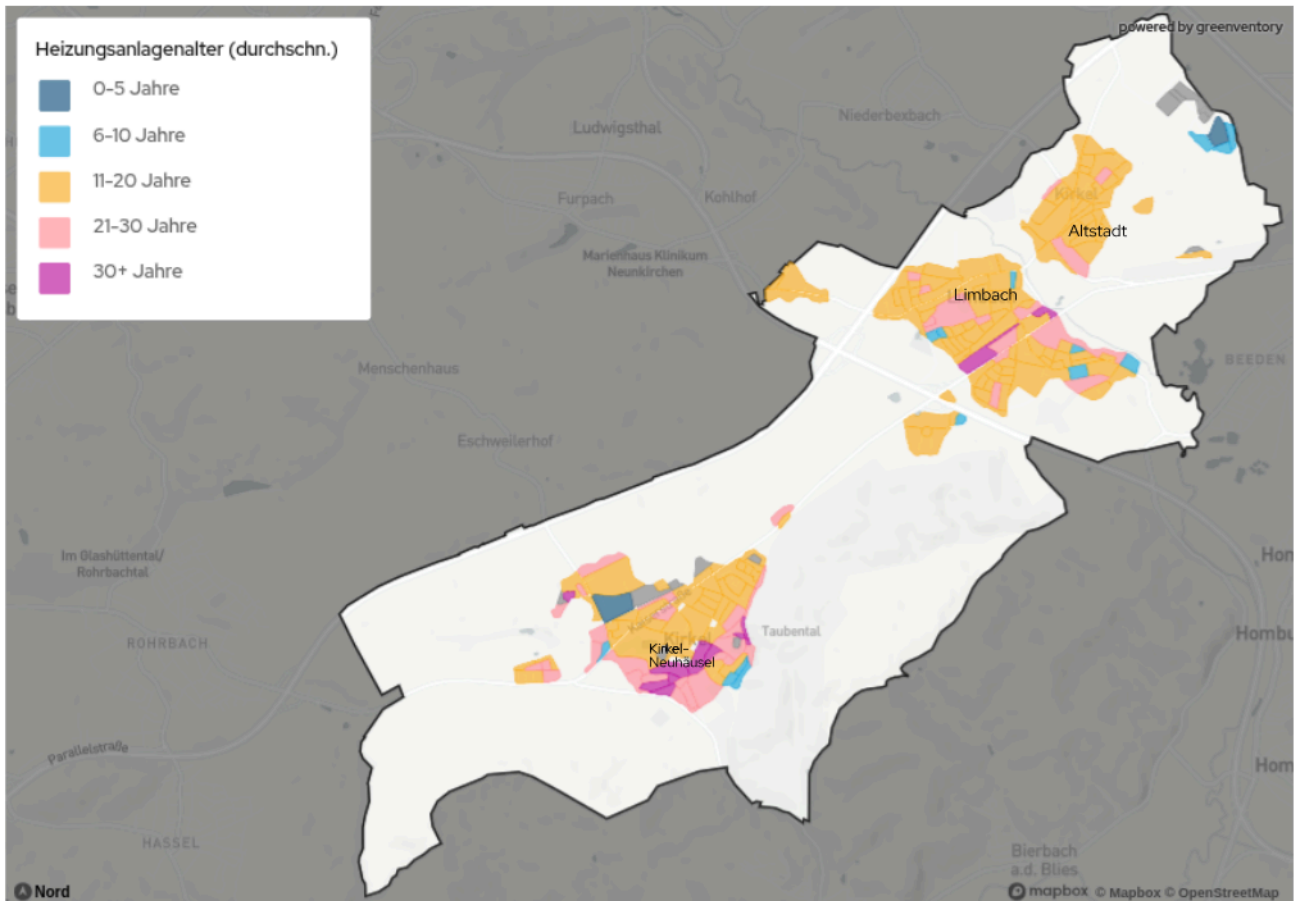


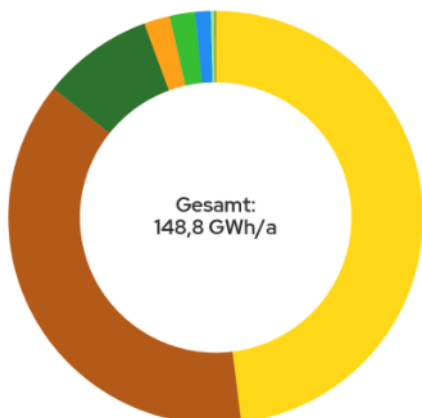
Abbildung 17: Verteilung nach Alter der Heizsysteme je Baublock

### 3.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 148,8 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung zeigt eine starke Abhängigkeit von fossilen Energieträgern (siehe Abbildung 18).

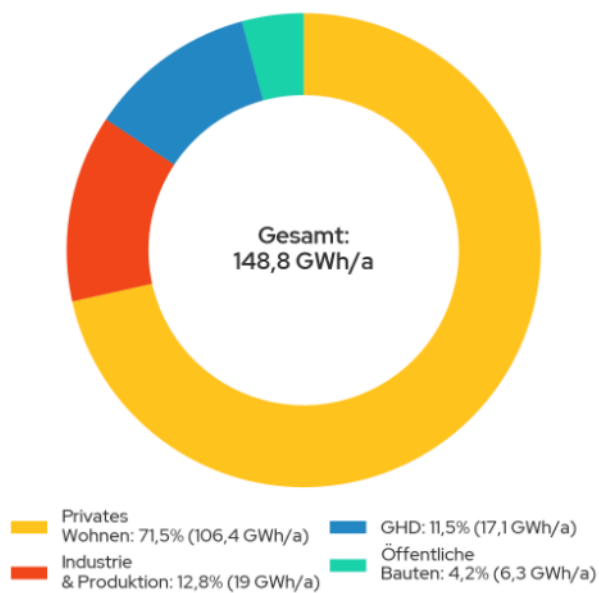
### Abbildung 18: Endenergiebedarf nach Energieträger

Erdgas trägt in direkter Nutzung mit 71,5 GWh/a (ca. 48 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 56,1 GWh/a (ca. 37,7 %). Biomasse trägt mit 16,2 GWh/a (ca. 11 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 1,8 GWh/a (ca. 1,2 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Aktuell beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Nettostromerzeugung in Deutschland 56,4 % (ISE, 2025).



- Gas (Netz): 48% (71,5 GWh/a)
- Heizöl: 37,7% (56,1 GWh/a)
- Holzpellets: 2% (2,9 GWh/a)
- Holzschelte: 8,7% (12,9 GWh/a)
- LPG: 2% (3 GWh/a)
- Strom (Mix bundesweit): 1,2% (1,8 GWh/a)
- Holzhackschnittel: 0,3% (0,4 GWh/a)
- Kohle: 0,1% (0,1 GWh/a)

Insgesamt stammen demnach 17,4 GWh/a (11,7 %) des Endenergiebedarfs aus erneuerbaren Quellen und 131,4 GWh/a (88,3 %) aus fossilen Quellen.



**Abbildung 19: Endenergiebedarf nach Sektor**

Der größte Anteil des Endenergiebedarfs fällt im Wohnsektor an (71,5 %), gefolgt vom Industriesektor (12,8 %) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (11,5 %). 4,2 % des Endenergiebedarfs fallen an öffentlichen Gebäuden an (siehe Abbildung 19). Damit bestätigt sich die zentrale Rolle, welche der Wohnsektor in der kommunalen Wärmeversorgung einnimmt.

Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen

auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

Die Abbildungen 20.1 und 20.2 zeigen je Baublock, welcher Anteil des jährlichen Endenergieverbrauchs für Wärme durch die einzelnen Energieträger gedeckt wird. Die räumliche Verteilung der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch entspricht weitgehend der zuvor beschriebenen Struktur der Heizsysteme: Erdgas-Schwerpunkte liegen vor allem in Ein- und Mehrfamilienhausstrukturen entlang des Gasversorgungsgebiets (siehe Abbildung 21 Gasnetzinfrastruktur); Ölheizungen weisen ein ähnliches Bild auf, jedoch mit Schwerpunkten in Gebieten am Rande der Gemeinde, die nicht ans Gasnetz angeschlossen sind; Biomasse konzentriert sich auf Einzelgebäude am Stadtrand, wo Platz für Lagerflächen vorhanden ist. Baublöcke mit einem hohen Anteil an Heizstrom treten nur punktuell auf – hauptsächlich in Form von Wärmepumpen in neueren oder bereits sanierten Abschnitten.

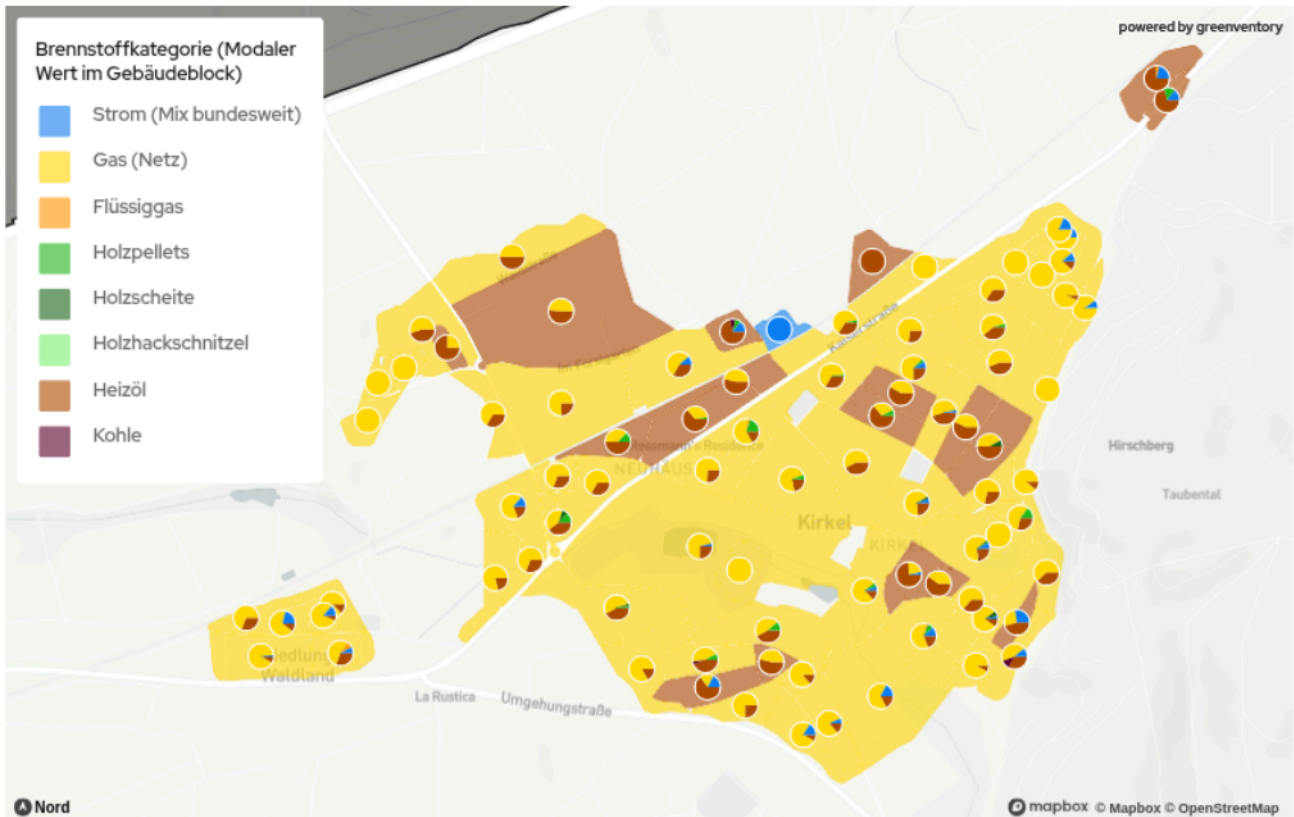


Abbildung 20.1: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock im Ortsteil Kirkel-Neuhäusel

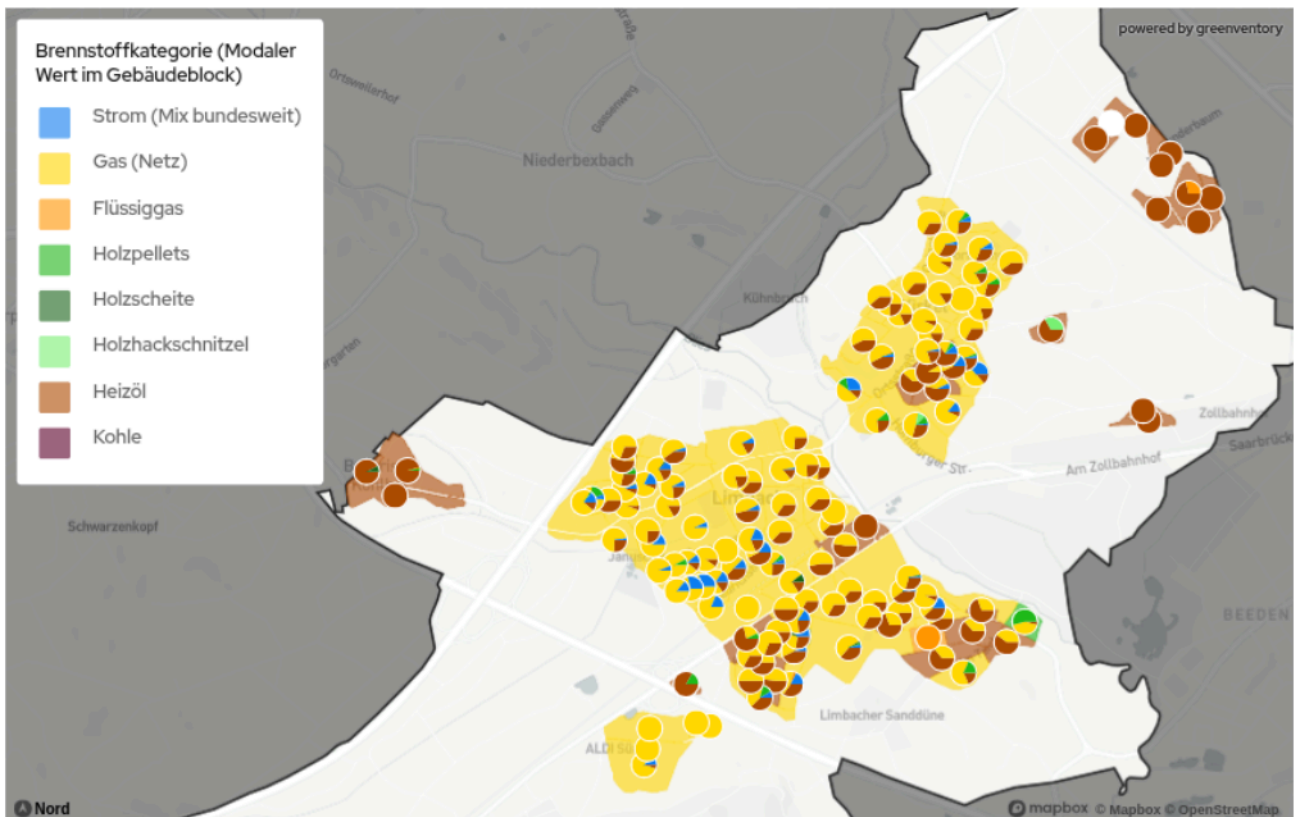


Abbildung 20.2: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch je Baublock in den Ortsteilen Limbach und Altstadt

### 3.7 Gasinfrastruktur

In Kirkel ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 21). Das Gasnetz hat eine Länge von 59,9 km und wurde im Jahr 1999 in Betrieb genommen. Aktuell sind 2.990 Gebäude am Gasnetz angeschlossen.

Die Bereitstellung von Gas in den Gebäuden macht 71,5 GWh des Endenergieverbrauchs pro Jahr aus. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung im Gasnetz verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 18). Das Gasnetz wird zu 100 % mit Erdgas versorgt.

Ob und in welchem Umfang das aktuelle Gasnetz für einen Transport von Wasserstoff (H<sub>2</sub>) genutzt

werden könnte, muss noch geprüft werden. In Deutschland wird von den Fernleitungsnetzbetreibern ein H<sub>2</sub>-Kernnetz mit dem Zieljahr 2032 geplant. Darin enthalten sind auch Leitungen, die durch das Saarland verlaufen. Der genaue Ausbau einer H<sub>2</sub>-Infrastruktur ist jedoch aktuell nicht absehbar. Deswegen lässt sich die zukünftige Verfügbarkeit von H<sub>2</sub> hinsichtlich Menge und Preis allgemein noch nicht abschätzen.

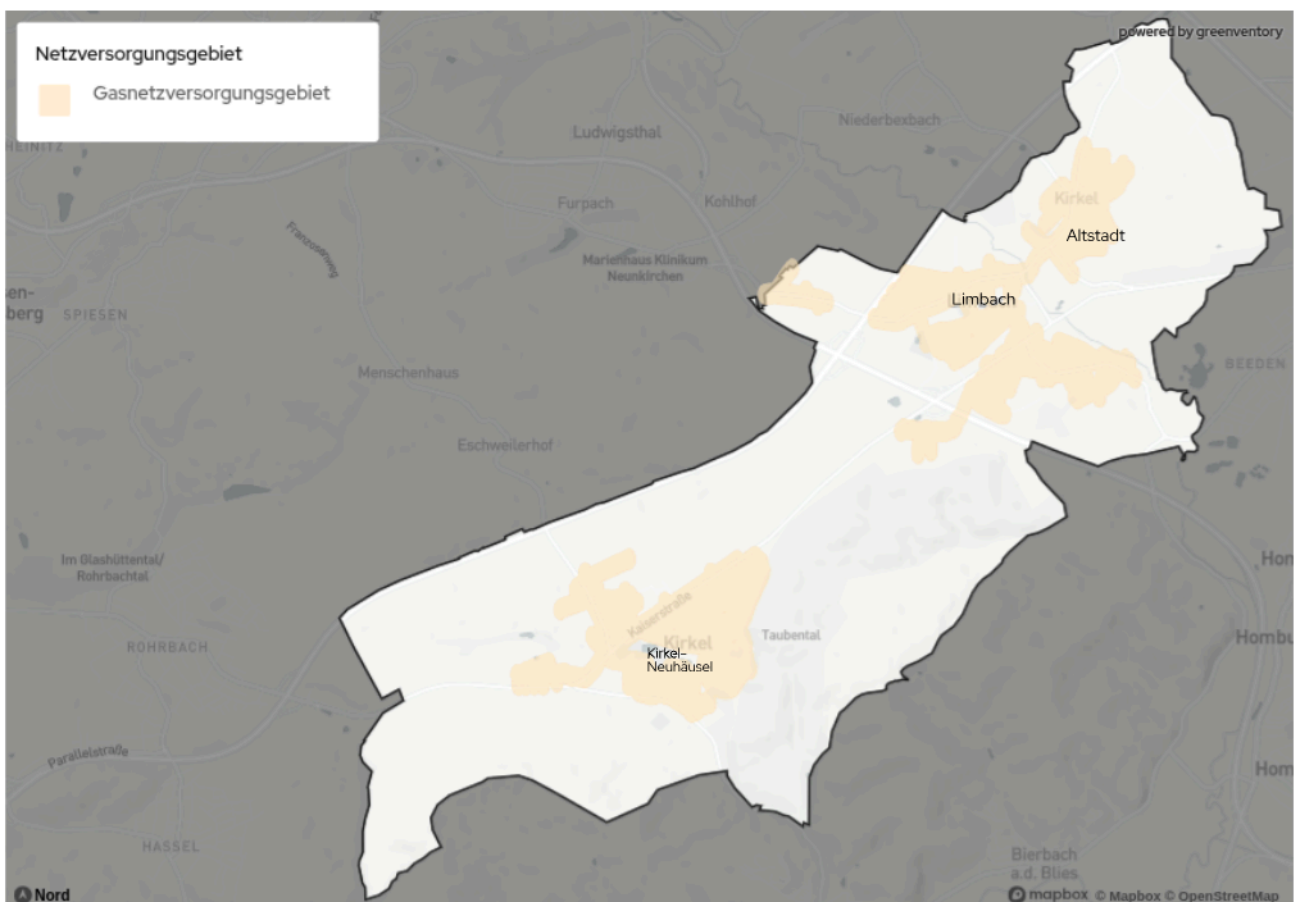


Abbildung 21: Gasnetzinfrastruktur

### 3.8 Wärmeinfrastruktur

Aktuell gibt es in Kirkel keine Nah- oder Fernwärmenetze.

### 3.9 Wärme- und Gasspeicher

Zum Zeitpunkt der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung konnten keine bestehenden Gas- oder Wärmespeicher im Kirkel erfasst werden.

Ebenso konnten keine Gas- und Wärmespeicher identifiziert werden, welche sich in der Planungs- oder Genehmigungsphase befinden.

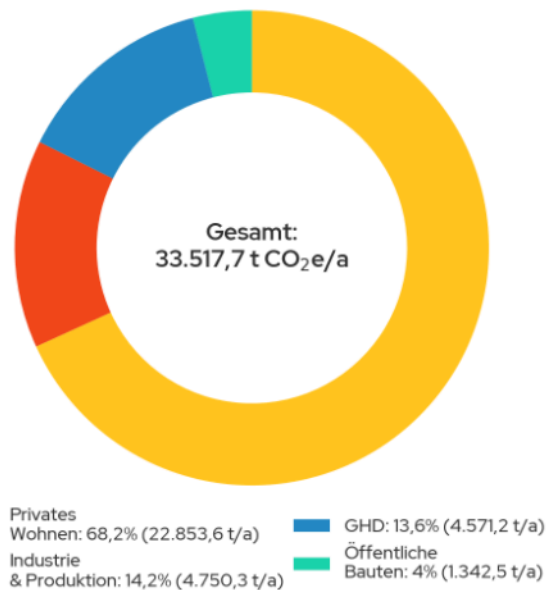
### 3.10 Abwassernetz

Aus der Restwärme von Abwässern in der Kanalisation kann über die Nutzung von Wärmepumpen Wärme für Wärmenetze bereitgestellt werden. Generell liegt die erforderliche Mindestnenngröße der Kanäle für eine

Abwärmegewinnung bei mindestens DN 800. Ab dieser Nennweite kann eine Potenzialanalyse durchgeführt werden. Das Potenzial zur Nutzung von Wärme aus Abwasserleitern sollte im Rahmen von späteren Studien untersucht werden. Zudem sollte die Nutzung von Wärme aus Abwasser im Bereich der Kläranlage in Limbach bei Bedarf im Rahmen einer Machbarkeitsstudie untersucht werden.

### 3.11 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

In Kirkel betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 33.517,7 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr. Sie entfallen zu 68,2 % auf den Wohnsektor, zu 13,6 % auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 14,2 % auf die Industrie, und zu 4 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 22). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 9). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

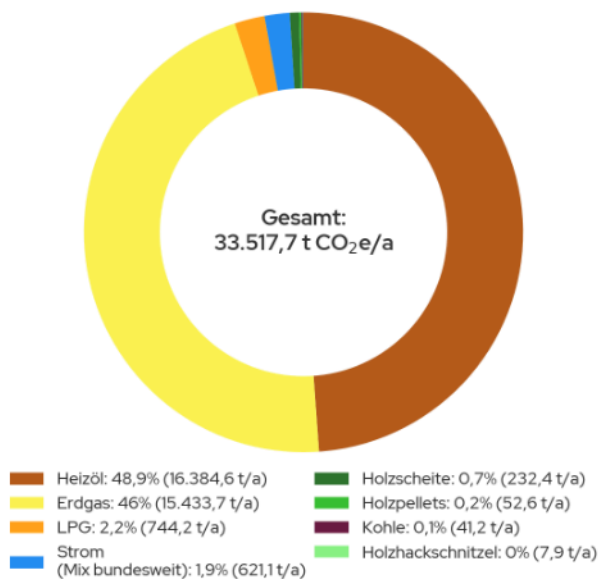


**Abbildung 22: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Sektor**

In Abbildung 23 werden die Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeuger nach Energieträger aufgeschlüsselt. Heizöl ist mit 48,9 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Erdgas mit 46 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger knapp 95 % der Emissionen im Wärmesektor von Kirkel. Der Anteil von Strom ist mit 1,9 % deutlich geringer, jedoch ebenfalls signifikant. Da der deutsche Strommix aktuell noch zu 43,6 % aus fossiler Erzeugung stammt (ISE, 2025), tragen strombasierte Heizsysteme ebenfalls zur Treibhausgasemission im Wärmesektor bei. Biomasse (0,9 %) macht nur einen Bruchteil der Treibhausgasemissionen aus.

Die Zahlen verdeutlichen, dass sowohl der schrittweise Rückgang der Nutzung von Erdgas und Erdöl als auch der Ausbau der erneuerbaren

Stromerzeugung wesentliche Beiträge zur Minderung der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor leisten können. Insbesondere dem Strom kommt dabei angesichts der prognostizierten Zunahme von Wärmepumpen künftig eine zentrale Bedeutung zu.



**Abbildung 23: Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung nach Energieträger**

In Tabelle 1 sind die verwendeten Emissionsfaktoren aufgeführt. Diese beziehen sich auf den Heizwert der Energieträger (KWW, 2025). Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,499 t CO<sub>2</sub>e/MWh auf zukünftig 0,015 t CO<sub>2</sub>e/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

**Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren der Energieträger (KWW, 2025)**

Energie-träger	Emissionsfaktoren (t CO <sub>2</sub> e/MWh)			
	2022	2030	2040	2045
Strom	0,499	0,110	0,025	0,015
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	0,400	0,400	0,400	0,400
Biogas	0,139	0,133	0,126	0,123
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020	0,020
Solar-thermie	0	0	0	0
Abwärme aus Ver-brennung	0,020	0,020	0,020	0,020
Prozess-abwärme	0,040	0,038	0,036	0,035

Die räumliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 24 dargestellt. In den Ortskernen und in den Industriegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung unsanierter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen führt

indirekt auch zu einer Verbesserung der Luftqualität. Zwar wirkt sich CO<sub>2</sub> selbst nicht unmittelbar auf die lokale Luftbelastung aus, jedoch entstehen bei der Verbrennung fossiler Energieträger neben Treibhausgasen auch Schadstoffe wie Feinstaub, Stickoxide oder

Schwefeldioxid. Werden diese Emissionen durch den Umstieg auf erneuerbare Energien verringert, sinkt zugleich die Belastung der Atemluft – besonders in Wohngebieten ein wesentlicher Beitrag zu mehr Gesundheit und Lebensqualität.

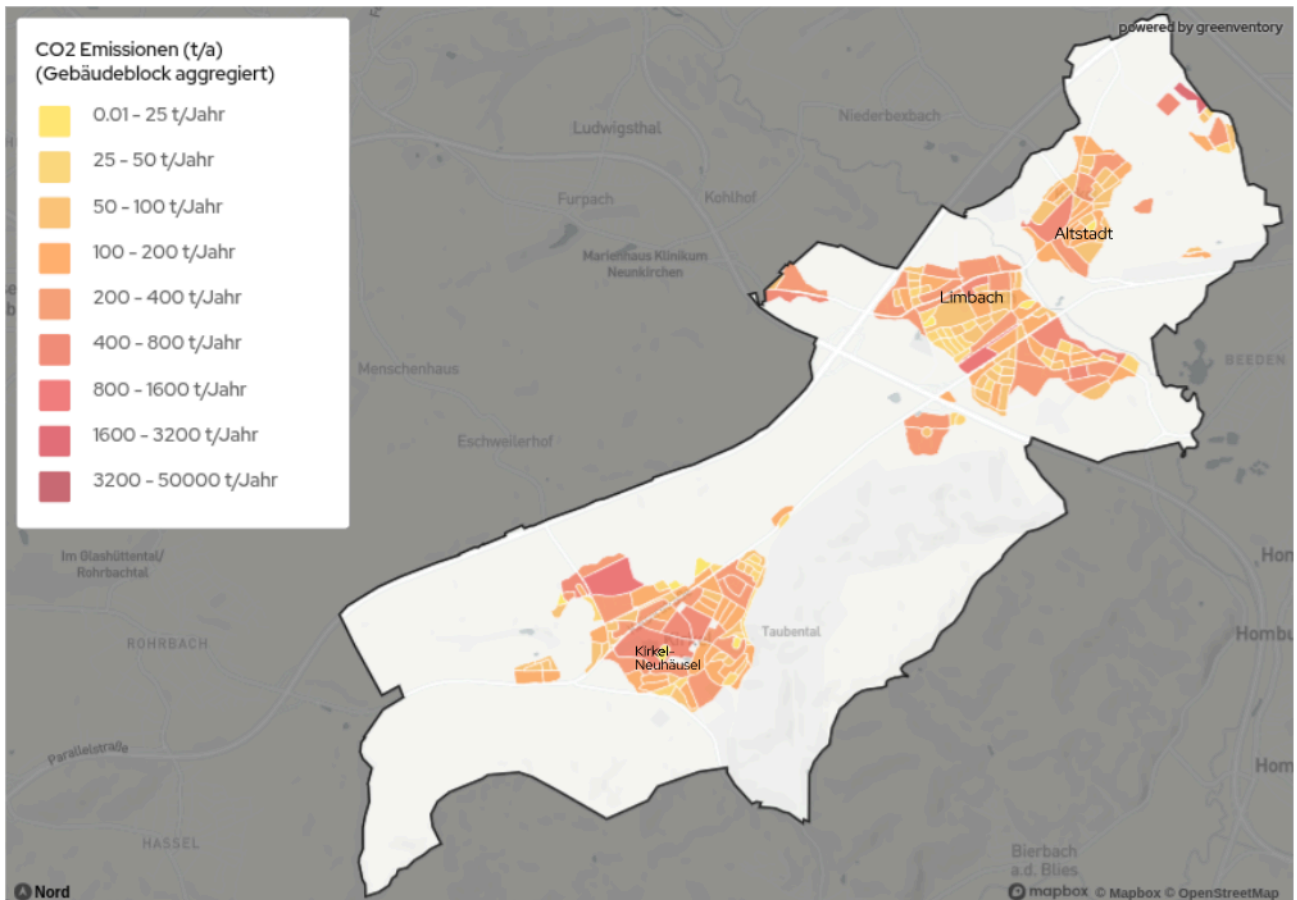


Abbildung 24: Verteilung der Treibhausgasemissionen je Baublock

### 3.12 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur. Der Wohnsektor hat hierbei einen signifikanten Anteil, welcher sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der vorherrschende Energieträger bei den Heizsystemen. Die Auswertung zeigt, dass 22 % der Heizungsanlagen älter als 30 Jahre sind und somit

voraussichtlich zeitnah saniert oder erneuert werden müssen. Die Analyse betont den Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch einen Heizungstausch.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse die Notwendigkeit für eine Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt und konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger, der Ausbau von Wärmenetzen und die

Gebäudesanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen. Zusammen mit dem Engagement der Kommune soll so eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglicht werden.

# 4 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse umfasst die Bewertung und Quantifizierung der Strom und Wärme aus erneuerbaren Energiequellen sowie das Wärmereduktionspotenzial durch Sanierung. Zur Identifizierung der technischen Strom- und Wärmepotenziale im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen (Abbildung 25). Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche nach Abschluss der Erstellung dieses Wärmeplans Teil von vertiefenden Untersuchungen sein werden.

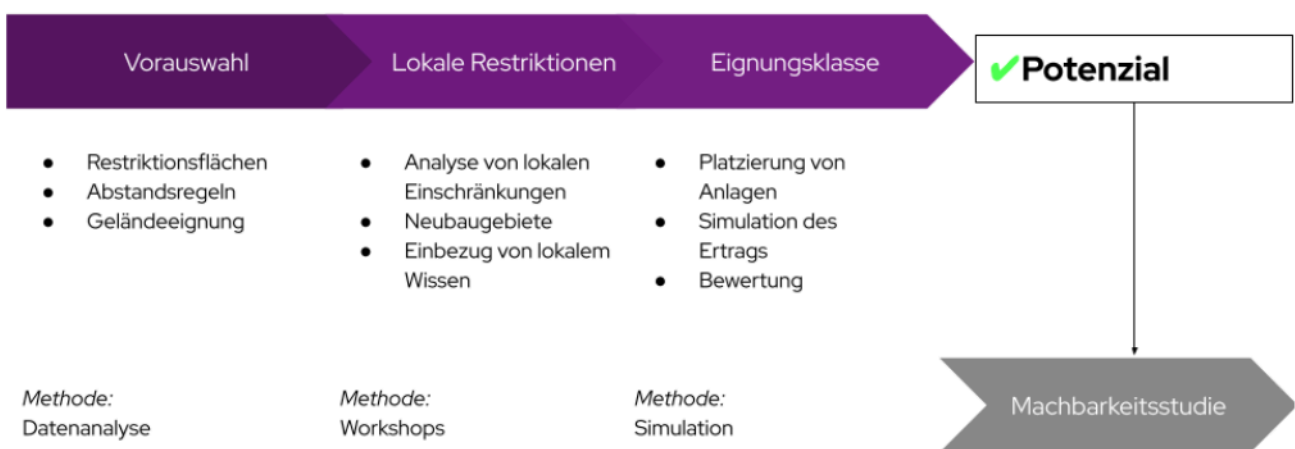


Abbildung 25: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

## 4.1 Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die sogenannten technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet (siehe auch *Infobox: Definition von Potenzialen*). Sie basiert auf umfassenden Datensätzen aus öffentlichen Quellen und führt zu einer räumlichen Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde ebenfalls das Potenzial für die Erzeugung regenerativen Stroms und der Wärmeeinsparung durch Sanierung evaluiert. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie

- Solarthermie (Freifläche & Dach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Dach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- Tiefengeothermie: Nutzung von Wärme in tieferen Erdschichten zur Wärme- und Stromgewinnung
- Luftwärmepumpe: Nutzung von Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse, Seen, Grundwasser und Grubenwasser): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken und der Kanalisation: Nutzbare Restwärme aus Abwasser

- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen
- Kraft-Wärme-Kopplung: Nutzung von Strom und Wärme durch die Umstellung bestehender KWK-Anlagen auf erneuerbare Brennstoffe
- Großwärmespeicher (Erdbecken und Tanks): Potenziale für große thermische Speicher

- Sanierung: Einsparungen der Wärmebedarfe durch Gebäudesanierung

Diese Erfassung stellt eine solide Basis für die Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung dar.



Abbildung 26: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

#### 4.2 Methode: Indikatorenmodell

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem Modell werden alle Flächen im Projektgebiet analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z.B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

1. Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes
2. Eingrenzung der Flächen anhand harter Restriktionskriterien (z.B. Naturschutzgebiet) und weicher Restriktionskriterien (z.B. Hangneigung) sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (z.B. Mindestgrößen für PV-Freiflächen)
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien

In Tabelle 2 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzungen ersetzen. Abbildung 27 zeigt die wichtigsten Restriktionsflächen, die in der Potenzialanalyse berücksichtigt wurden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Wärmenetze in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Potenziale und berücksichtigt darüber hinaus bekannte rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen (siehe Infobox: Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare

Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt.

**Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien**

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
<b>Elektrische Potenziale</b>	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz
PV-Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz
PV-Dachflächen	Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
<b>Thermische Potenziale</b>	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Abwärme aus Kanalisation	Bestehende Kanäle mit Mindestdurchmesser, Naturschutzgebiete
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
KWK-Anlagen	Bestehende KWK-Standorte, installierte elektrische und thermische Leistung
Solarthermie-Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz
Solarthermie-Dachflächen	Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Bodentypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen an Flüssen und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Abflussdaten der Gewässer, techno-ökonomische Anlagenparameter
Sanierung	Gebäudeparameter, TABULA-Gebäudetypologie mit spezifischen Wärmebedarfen je Sanierungszustand

**Infobox: Definition von Potenzialen**

**Theoretisches Potenzial:**

Physikalisch vorhandenes Potenzial der Region, z. B. die gesamte Strahlungsenergie der Sonne, Windenergie auf einer bestimmten Fläche in einem definierten Zeitraum.

**Technisches Potenzial:**

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Durch technologiespezifische Kriterien wird in die folgenden Kategorien differenziert:

- *Bedingt geeignetes Potenzial:* Gebiet ist von weichen Restriktionen betroffen, z. B. Biosphärenreservat. Die Errichtung von Erzeugungsanlagen erfordert die Prüfung der Restriktionen sowie gegebenenfalls der Schaffung von Ausgleichsflächen.
- *Geeignetes Potenzial:* Gebiet ist weder von harten noch weichen Restriktionen betroffen, sodass die Flächen technisch erschließbar sind, z. B. Ackerland in benachteiligten Gebieten.
- *Gut geeignetes Potenzial:* Neben der Abwesenheit von einschränkenden Restriktionen, ist das Gebiet darüber hinaus durch technische Kriterien besonders geeignet, z. B. hoher Auslastungsgrad, hoher Wirkungsgrad, räumliche Nähe zu Siedlungsgebieten.

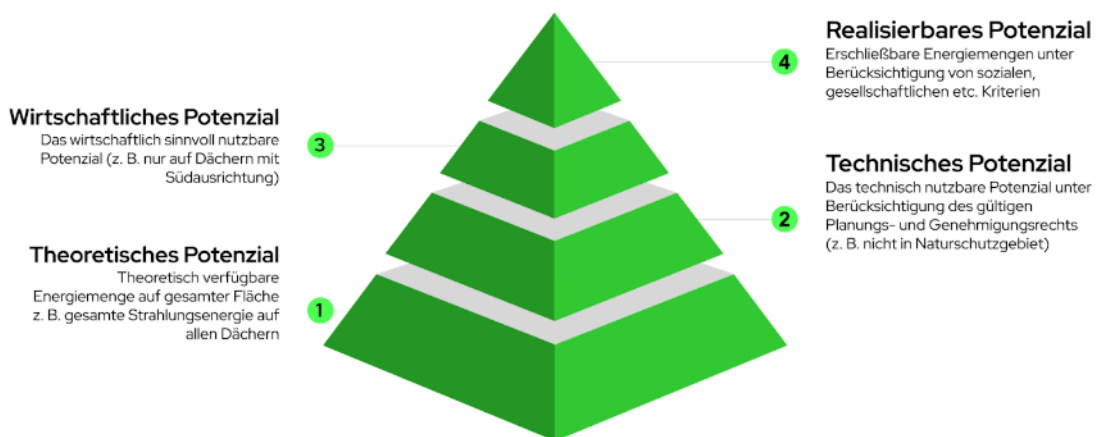
Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird das technische Potenzial zur Erschließung von erneuerbaren Energien ermittelt und analysiert.

**Wirtschaftliches Potenzial:**

Eingrenzung des technischen Potenzials durch Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit (beinhaltet z. B. Bau- und Erschließungs- sowie Betriebskosten und erzielbare Energiepreise).

**Realisierbares Potenzial:**

Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren (z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten) ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man vom realisierbaren Potenzial bzw. „praktisch nutzbaren Potenzial“.



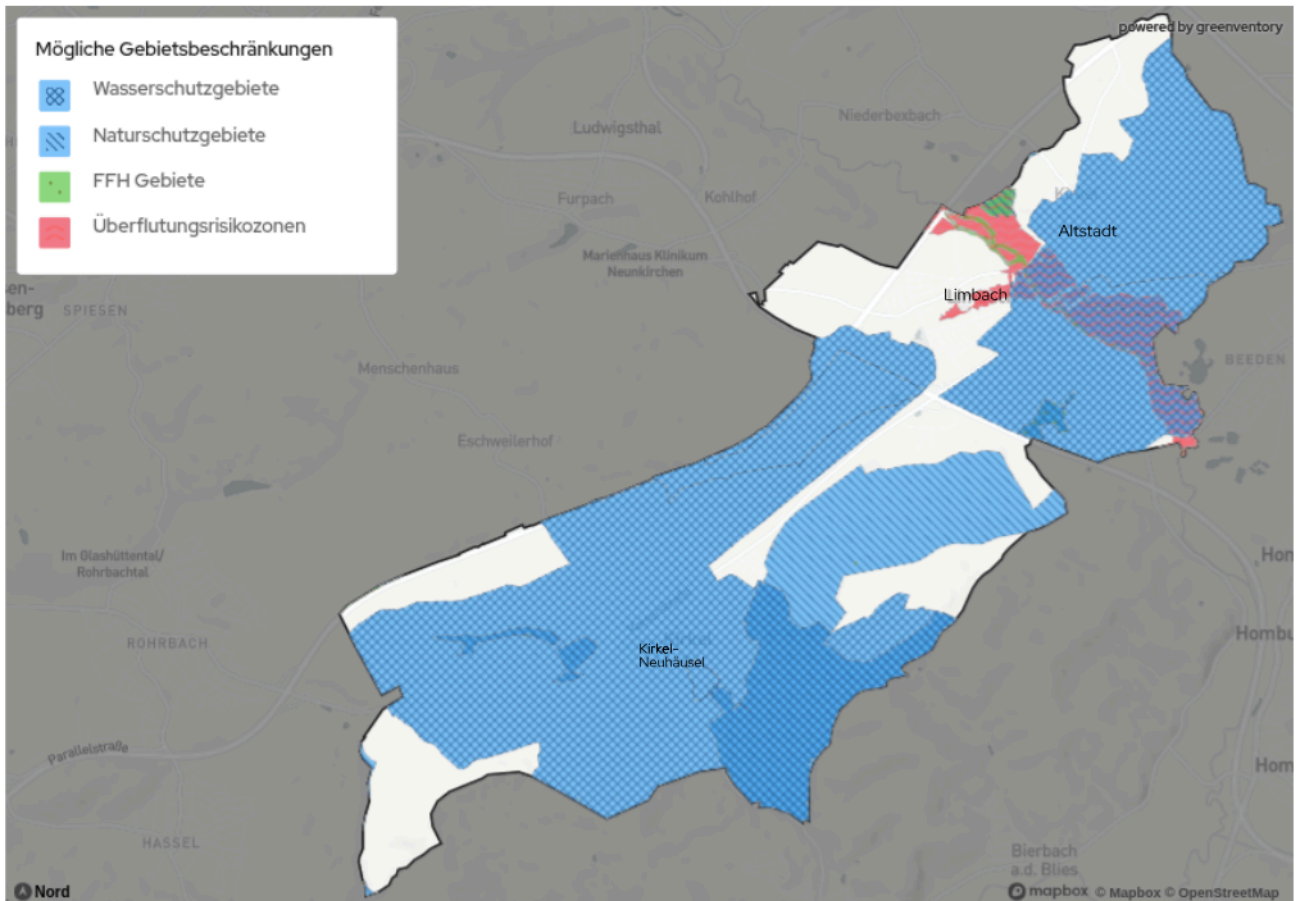


Abbildung 27: Auswahl der wichtigsten Restriktionsflächen zur Ermittlung der Wärme- und Strompotenziale

### 4.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 28).

#### Potenziale der Stromerzeugung

Potenziale der Stromerzeugung	Potenziale der Stromerzeugung GWh/Jahr	
Freiflächen PV	<div style="width: 100%;"></div>	424,5
Wind	<div style="width: 48%;"></div>	205,5
PV Dach	<div style="width: 23%;"></div>	99,8
Biomasse	<div style="width: 2%;"></div>	10,7

Potenzialwerte	Potenziale der Stromerzeugung	
	%	GWh/Jahr
Sehr wahrscheinlich geeignet	0,26%	1,9
Wahrscheinlich geeignet	14,67%	108,6
Wahrscheinlich ungeeignet	85,07%	630
<b>Gesamt</b>	<b>100%</b>	<b>740,6</b>

### Abbildung 28: Übersicht der erneuerbaren Strompotenziale

**Biomasse** wird für die Wärme- oder Stromerzeugung entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Neben der möglichen Biomassenutzung von Gras, Silomais und Rapsstroh werden zusätzlich Waldrestholz, Rebschnitte und städtischer Biomüll berücksichtigt. Die Potenzialberechnung des Biomülls basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Silomais und die Verwertbarkeit von Gras und Rapsstroh berücksichtigt werden. Vergärbare Biomassesubstrate (Energiepflanzen, Gras, biogene Hausabfälle) können zu Biogas verarbeitet werden, sodass in Blockheizkraftwerken Strom und Wärme erzeugt werden kann. Hierbei wird eine Erzeugung von 50 % Wärme und 40 % Strom bei 10 % Verlusten modelliert. Dadurch zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Rohstoff Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

**Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK)** dienen der kombinierten Erzeugung von Strom und Wärme. KWK-Anlagen erreichen einen hohen Gesamtwirkungsgrad von typischerweise 80–90 % und stellen eine besonders effiziente Technologie der Energieversorgung dar. Dabei liegt das typische Verhältnis von Strom zu Wärme (Strom-Wärme-Verhältnis) bei gasbetriebenen Anlagen häufig zwischen 30–60 %, was die Flexibilität der Technologie im Hinblick auf die bedarfsgerechte Energieversorgung unterstreicht. Als Brennstoffe können sowohl Erdgas als auch Biomasse zum Einsatz kommen. In Kirkel gibt es nach Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) eine KWK-Anlage, die aktuell eine Erzeugerkapazität von 70 kW<sub>el</sub> aufweist. Das KWK-Potenzial zur Stromerzeugung der auf Erdgas basierenden Anlage liegt bei 0,4 GWh Strom pro

Jahr. Eine Umstellung der KWK-Anlage auf erneuerbare Brennstoffe würde nur einen sehr geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität der Bestandsanlagen oder neue Standorte sind in dieser Analyse nicht berücksichtigt.

**Windkraftanlagen** nutzen Wind zur Stromerzeugung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge. Mit 205,5 GWh/a bietet die Windkraft ein signifikantes Potenzial. Allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind und die Analyse der Windflächen außerhalb der KWP erfolgen sollte.

**Photovoltaik auf Freiflächen** stellt mit 424,5 GWh/a das größte erneuerbare Strompotenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, wenn sie keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Aus wirtschaftlicher Sicht wird die Nutzbarkeit ab einer Mindestvolllaststundenzahl von 800 als geeignet bewertet. Flächen mit mindestens 919 Volllaststunden werden als gut geeignet ausgewiesen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden

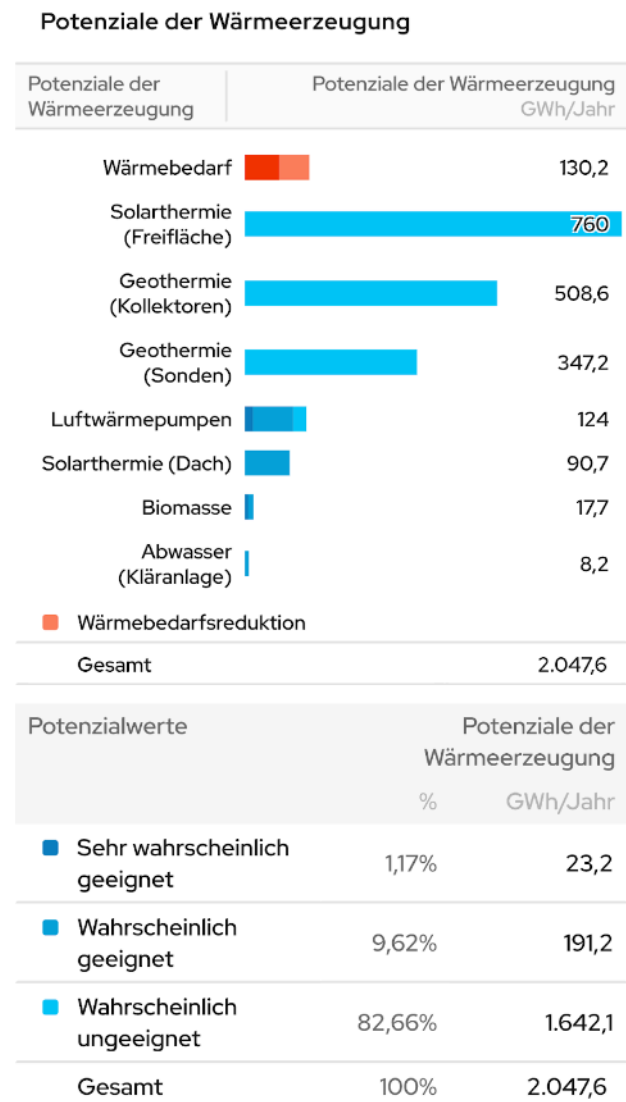
müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen (PV) auf Dachflächen** fällt mit 99,8 GWh/a geringer aus als in der Freifläche, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder größere Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen, dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m<sup>2</sup> möglich ist (KEA, 2020). Die jährliche Stromproduktion wird unter Annahme einer flächenspezifischen Leistung von 0,22 kWp/m<sup>2</sup> berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in Kirkel, wobei jede Technologie ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Nutzung der Dachflächen der Erschließung von Freiflächen vorzuziehen ist.

#### 4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 29).



**Abbildung 29: Übersicht der erneuerbaren Wärmepotenziale**

Dabei wird deutlich, dass der Wärmebedarf der Gemeinde Kirkel deutlich von „wahrscheinlich geeigneten“ Potenzialen gedeckt werden kann. Potenziale der Kategorie „sehr wahrscheinlich geeignet“ sind in Kirkel relativ gering (1,17 %). Das liegt unter anderem daran, dass Kirkel im Biosphärenreservat Bliesgau liegt, in dem hohe Umweltschutzanforderungen gelten. Eine Nutzung von Flächen zur Gewinnung erneuerbarer Energien muss also vor diesem Hintergrund extra geprüft

werden. Allerdings verweist das Rahmenkonzept Biosphärenreservat Bliesgau auf die unbedingte Notwendigkeit des Ausbaus erneuerbarer Energien (Biosphäre Bliesgau, 2020). Somit sollte einer Nutzung von Flächen für die Gewinnung von erneuerbaren Energien in Zone III des Biosphärengebiets zumindest aus dieser Sicht nichts entgegenstehen.

Wie in Kapitel 4.2 beschrieben, sind hier die technischen Potenziale der jeweiligen Wärmeerzeugungsarten abgebildet. Diese Betrachtung schließt keine Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit oder Faktoren wie Akzeptanz, kommunale Prioritäten oder Flächenkonkurrenz mit ein. Das realisierbare Potenzial wird geringer ausfallen und muss im Nachgang der Wärmeplanung ermittelt werden.

#### **4.4.1 Solarthermie**

Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Sie ist als fast emissionsfreier Weg der Wärmeerzeugung eine gute Option zur Dekarbonisierung der im Sommer anfallenden Wärmebedarfe (insbesondere für den Warmwasserbedarf). Im Betrieb fallen Emissionen ausschließlich für Pumpstrom an, solange dieser nicht vollständig erneuerbar ist. Solarthermie verursacht, wie alle erneuerbaren Energiepotenziale mit Ausnahme der unvermeidbaren Abwärme, selbst keine Brennstoffkosten und steht bei ausreichend vorhandener Fläche quasi unbegrenzt zur Verfügung. Dem gegenüber steht der hohe Flächenbedarf, der vor allem im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Fernwärmenetzen nur in Ausnahmefällen zur Verfügung steht. Erschwerend

kommt hinzu, dass eine starke saisonale Abhängigkeit besteht, die konträr zum Wärmebedarf verläuft. Vor diesem Hintergrund kann die Solarthermie nur ein Teilelement bei der Dekarbonisierung sein. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde eine Potenzialanalyse für Solarthermie vorgenommen, um vielversprechende Flächen zu bewerten.

##### **4.4.1.1 Solarthermie auf Freiflächen**

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem maximalen Potenzial von 760 GWh/a die größte Ressource dar. Wird hier nur das sehr wahrscheinlich geeignete Potenzial betrachtet, vermindert sich das Potenzial von Solarthermie auf Freiflächen auf 0 GWh/a. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und ohne Restriktionen wie Naturschutz und bauliche Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m<sup>2</sup> ausgeschlossen werden. Für gut geeignete Potenzialflächen wird dem Arten- und Umweltschutz eine höhere politische Priorität zugeordnet und Naturschutz-, FFH-Gebiete beschränken die Potenzialflächen. Die Potenzialberechnung basiert auf einer angenommenen solaren Leistungsdichte von 3.000 kWp/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m Entfernung zur Siedlungsfläche. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz besteht.

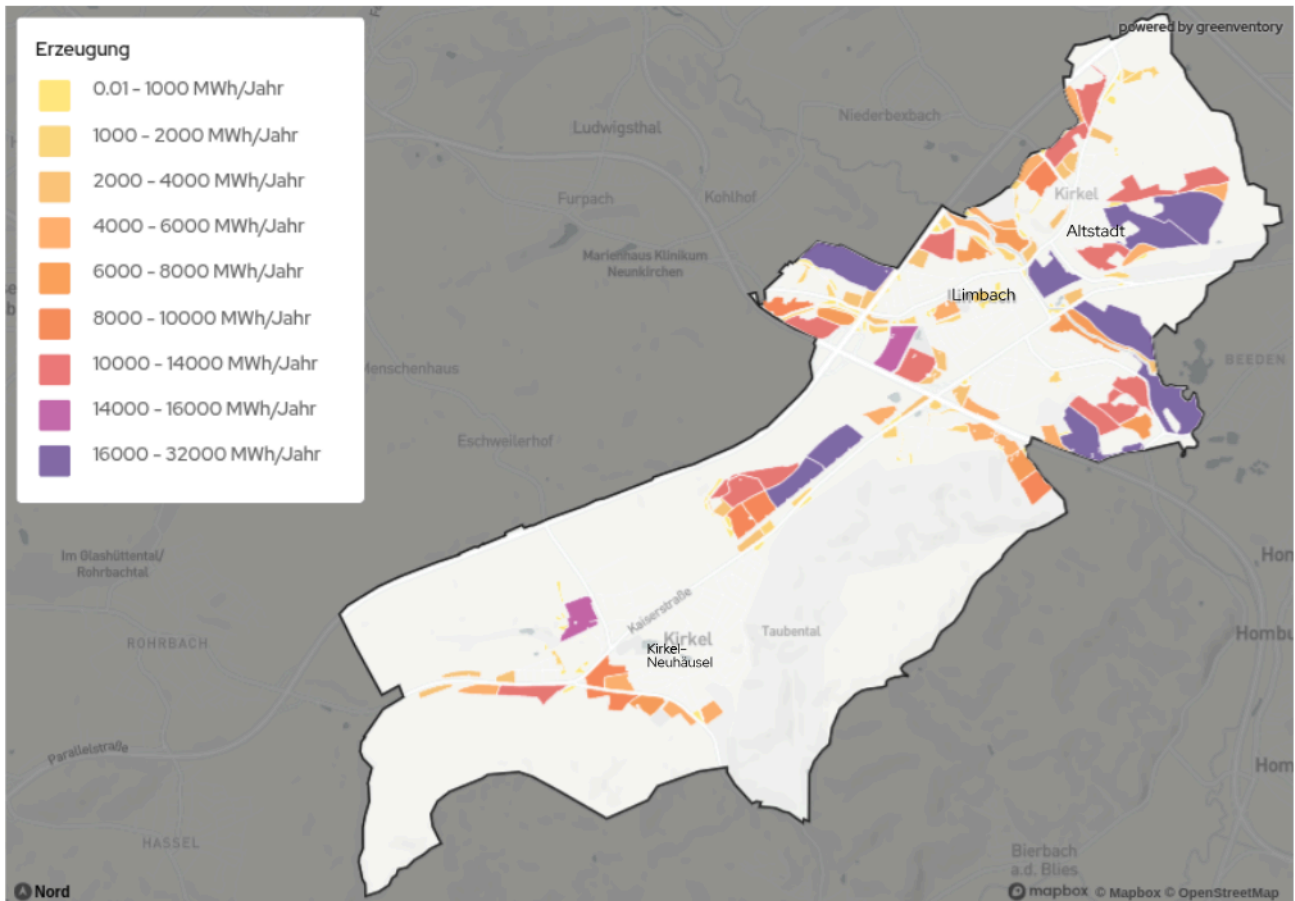


Abbildung 30: Technische Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie

#### 4.4.1.2 Solarthermie auf Dachflächen

Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird die für Solarthermie nutzbare Dachfläche über die Grundfläche der Gebäude abgeschätzt. Es wird angenommen, dass bei Gebäuden mit einer Grundfläche von über 50 m<sup>2</sup> 25 % der Grundfläche des Gebäudes als Dachfläche für Solarthermie genutzt werden kann. Die jährliche Wärmeerzeugung wird anhand einer spezifischen

Wärmeerzeugungsmenge von 400 kWh/(m<sup>2</sup>\*a) berechnet. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 90,7 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials erfordert eine individuelle Betrachtung (z. B. im Rahmen einer Energieberatung).

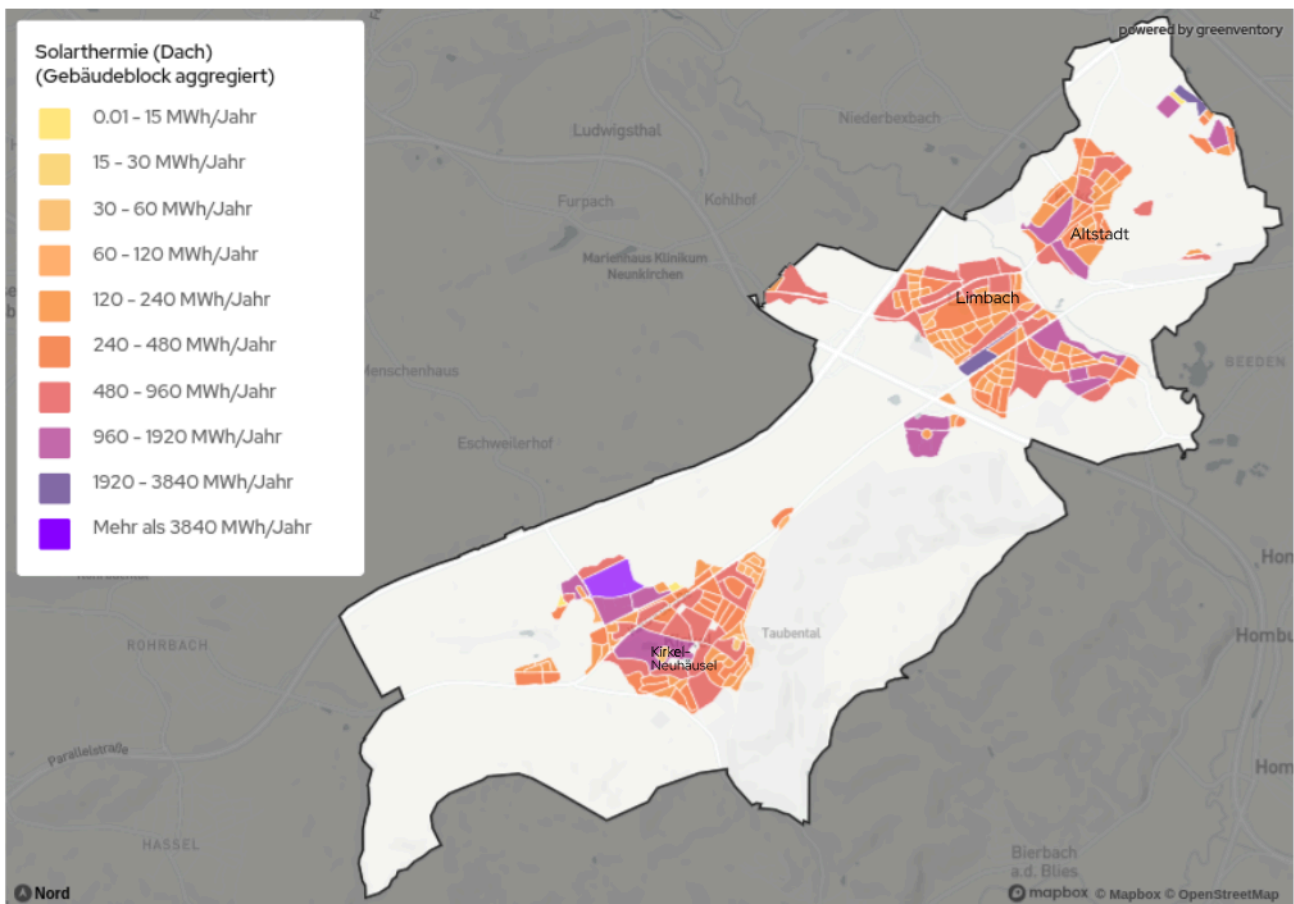


Abbildung 31: Technische Potenzialflächen Dachflächen-Solarthermie je Baublock

#### 4.4.2 Geothermie

Geothermie ist die Nutzung der natürlichen Wärme aus dem Erdinneren, die abhängig vom Temperaturniveau der Wärme entweder direkt genutzt werden kann oder mithilfe von Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau angehoben wird. Abhängig von der Bohrtiefe wird i. d. R. nach oberflächennaher Geothermie (bis ca. 400 Meter) und mitteltiefer und tiefer Geothermie (400 bis 1000 Meter und ab 400 Metern Tiefe) unterschieden. In der vorliegenden Potenzialanalyse wurden ausschließlich die oberflächennahe Geothermie bis 100 m mittels Sonden und Erdwärmekollektoren sowie Tiefengeothermie ab 1.000 Meter untersucht. Dabei ist zu beachten, dass die Techniken in gegenseitiger Nutzungskonkurrenz stehen; so kann auf einer Fläche jeweils nur eine Technik benutzt werden. Da eine Abwägung je Fläche, welche Erzeugungstrategie sich besser eignet, zum derzeitigen Zeitpunkt nicht getroffen

werden kann, wurde diese Einschränkung in der technischen Potenzialberechnung vernachlässigt.

##### 4.4.2.1 Oberflächennahe Geothermie

###### 4.4.2.1.1 Erdwärmesonden

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 347,2 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Aufgrund der Datenlage zum Untergrund und dessen Wärmeleitfähigkeit wurde innerhalb der Untersuchungen zur oberflächennahen Geothermie eine Bohrtiefe bis 100 m untersucht.

Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden. Werden weiche

Restriktionen wie beispielsweise eine starke Hangneigung in der Betrachtung berücksichtigt, so

vermindert sich das Potenzial der Wärmeerzeugung auf 0 GWh/a.

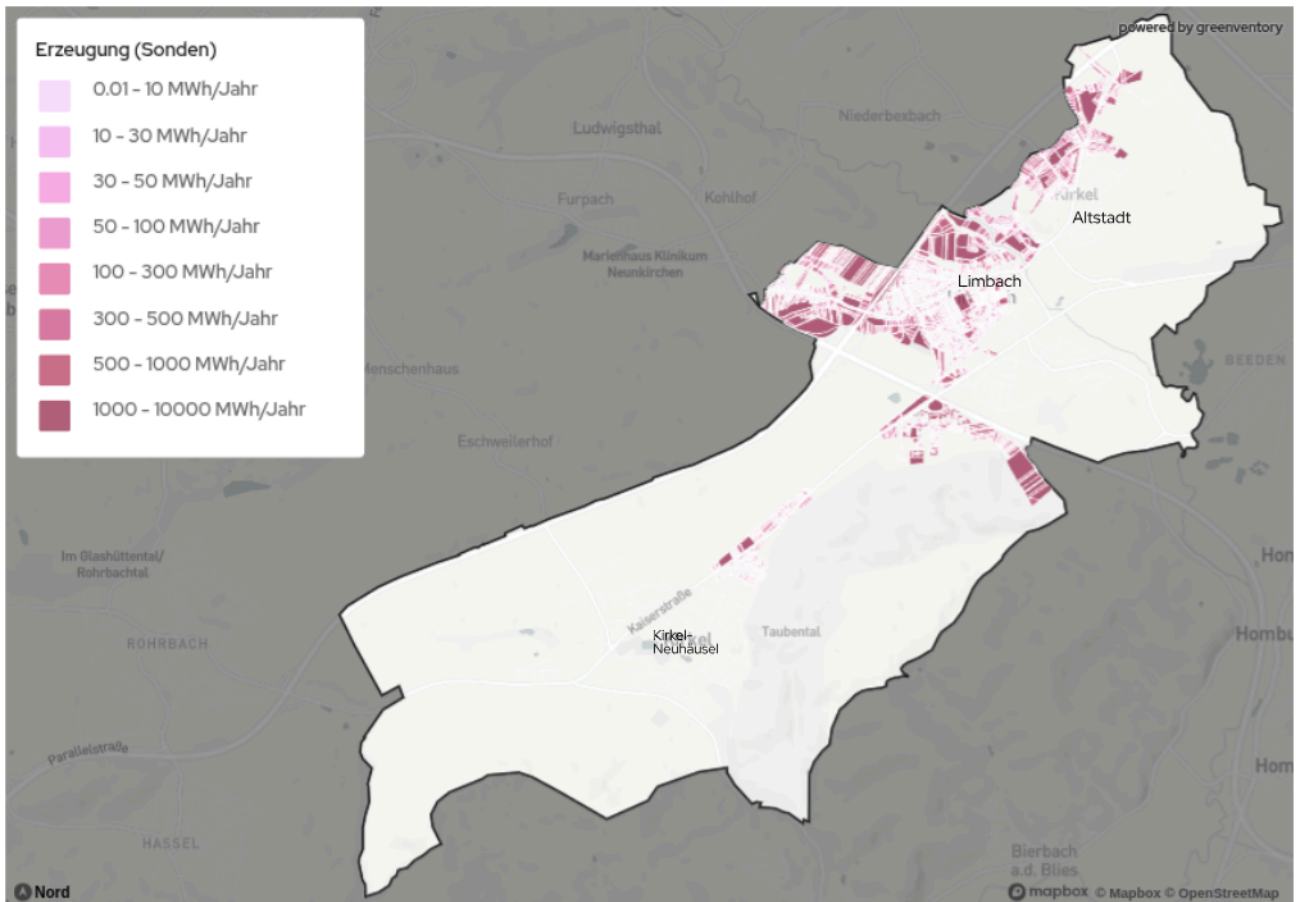


Abbildung 32: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Sonden)

#### 4.4.2.1.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren besitzen ein Potenzial von 508,6 GWh/a und ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Werden ausschließlich gut geeignete Flächen für die Potenzialberechnung betrachtet, führt das zu einer Reduktion des Potenzials auf 0 GWh/a. Erdwärmekollektoren sind

Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung genutzt.

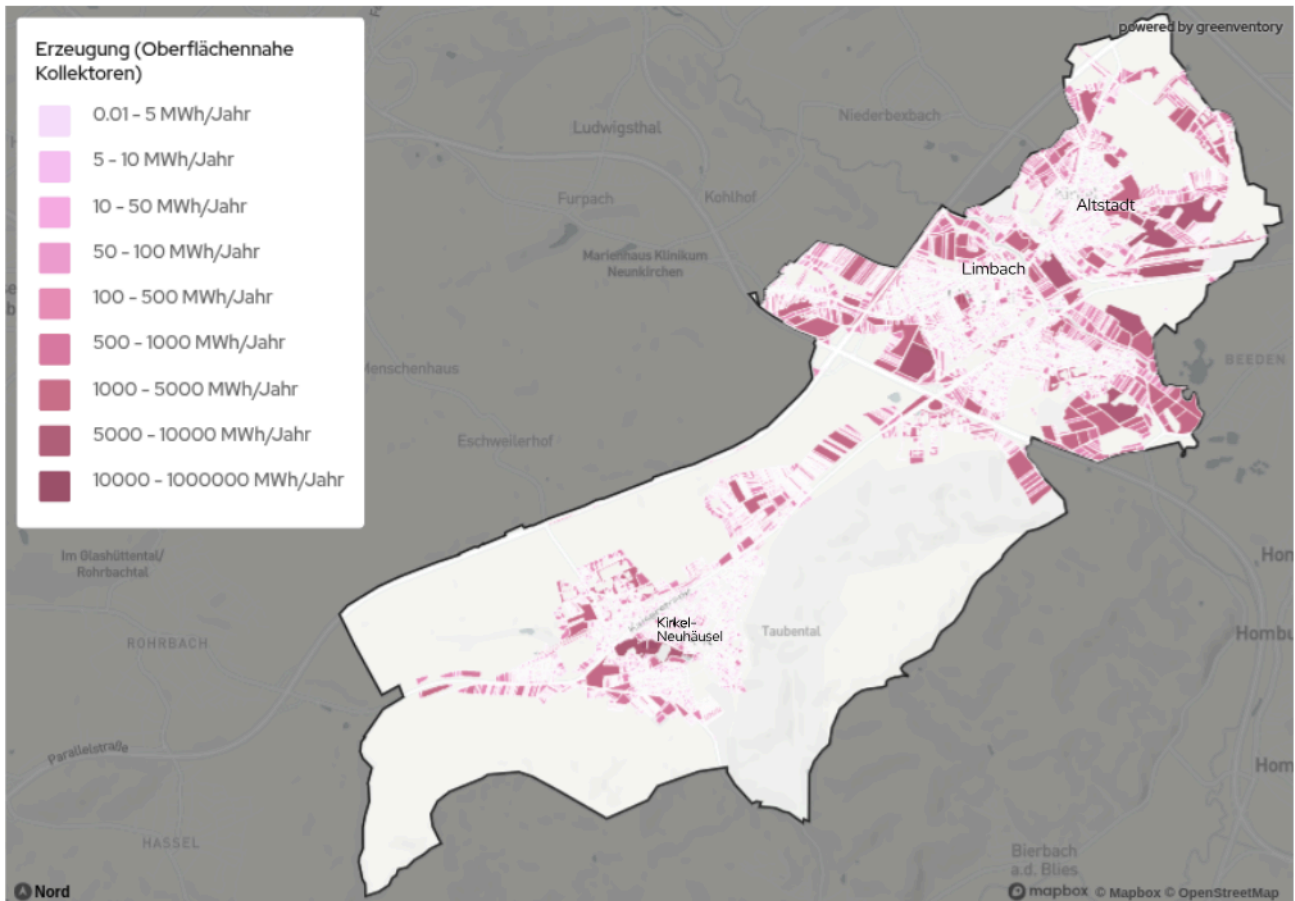


Abbildung 33: Technische Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie (Erdwärmekollektoren)

#### 4.4.2 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Gewinnung von Erdwärme aus geothermischen Quellen in einer Tiefe von mehr als 400 Metern. Sie wird in der Regel zur Versorgung von Nah- und Fernwärmenetzen sowie, in einigen Fällen, zur Stromerzeugung eingesetzt. In Kirkel konnte kein thermisches Potenzial für die Nutzung von Tiefengeothermie identifiziert werden.

#### 4.4.3 Biomasse

Biomasse steht grundsätzlich in verschiedenen Formen zur Verfügung. Feste Biomasse wie Waldrestholz, Altholz oder auch Energiehölzer können in Kesseln verbrannt werden, um Wärme zu erzeugen. Gase aus Biomasse wie Biogas und Biomethan werden meist in KWK-Anlagen zur Wärme- und Strombereitstellung genutzt. In beiden Fällen wird, beispielsweise in Abgrenzung zur Solarthermie, Wärme auf einem hohen

#### 4.4.2.3 Grundwasserwärme

Zur Gewinnung oberflächennaher Geothermie kann neben Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren auch unmittelbar oberflächennahes Grundwasser verwendet werden. Neben natürlichen Grundwasservorkommen können auch Grubenwassersysteme aus ehemaligen Bergwerken genutzt werden. In Kirkel konnten keine Wärmepotenziale für die Nutzung von Grund- oder Grubenwasser identifiziert werden.

Temperaturniveau zur Verfügung gestellt. Zudem kann Biomasse gelagert werden und bedarfsweise für die Wärmebereitstellung genutzt werden. Gleichzeitig ist die regenerative Nutzung dieser Ressource regional begrenzt, da die Wälder Regenerationszeiten benötigen oder auch die landwirtschaftlichen Flächen nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen. Dabei ist darauf zu achten, dass die biologische Masse nur in dem Maße dem Ökosystem entnommen wird, wie es für Fauna und Flora verträglich ist.

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 17,7 GWh/a, sehr wahrscheinlich geeignet sind davon 6,7

GWh/a, und setzt sich aus Silomais, Waldrestholz, Hausmüll und Gras zusammen. In Abbildung 34 sind die entsprechenden Potenzialflächen zu erkennen.

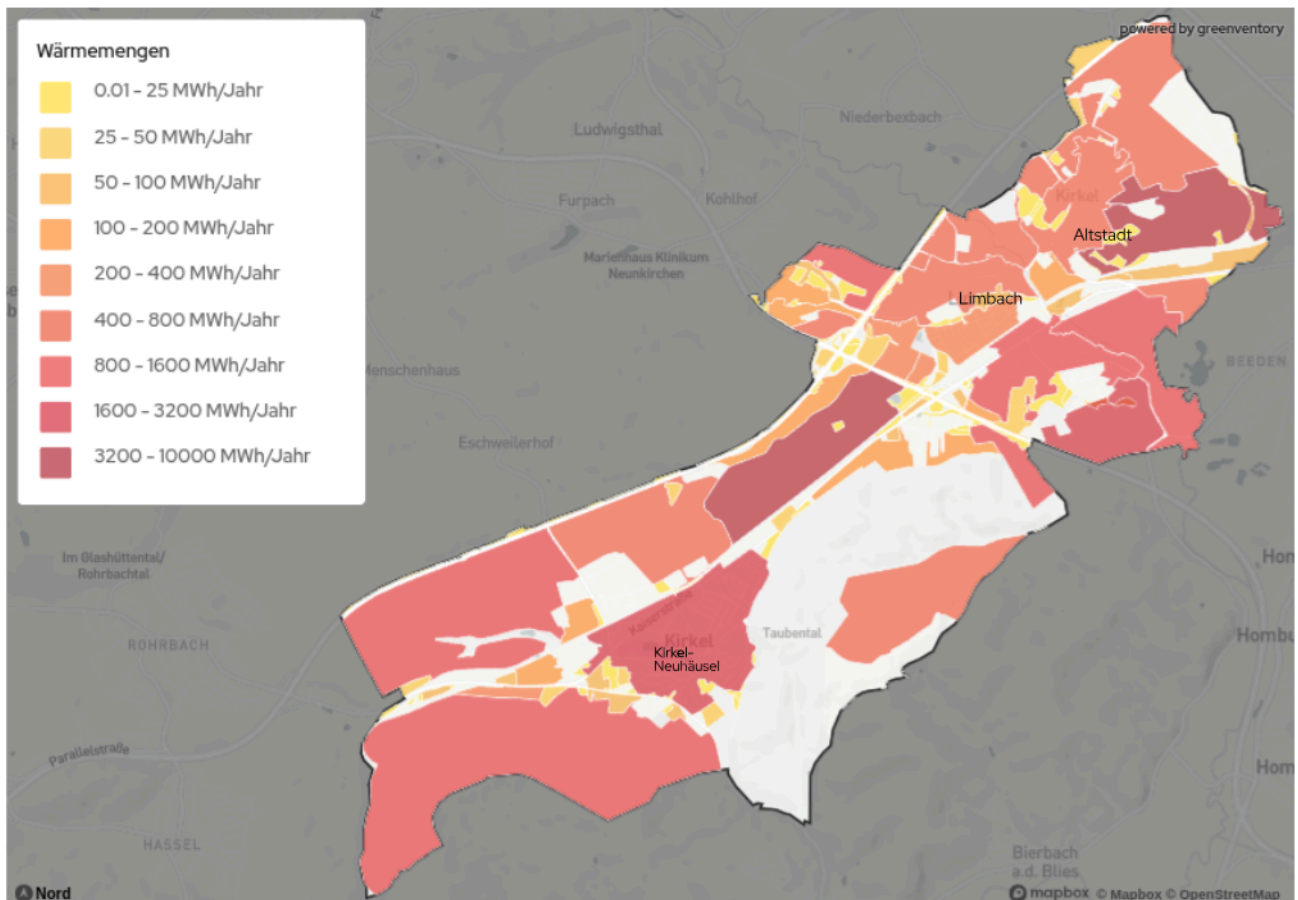


Abbildung 34: Technische Potenzialflächen für Biomasse

#### 4.4.4 Luftwärme

Eine Luftwärmepumpe nutzt die Umgebungsluft als Wärmequelle. Da Luft überall verfügbar ist, können Luftwärmepumpen unabhängig von anderen Wärmequellen wie Geothermie, Gewässern oder Abwärme fast überall errichtet werden. Sie sind i. d. R. einfacher und mit geringeren Investitionskosten zu installieren als andere Arten von Wärmepumpen, da sie z. B. keine Erdbohrungen für den Zugang zu geothermischen Ressourcen erfordern. Der Flächenbedarf für das Außengerät ist im Vergleich zu Erdsonden-Wärmepumpen oder Solarthermie sehr gering. Luftwärmepumpen können sowohl für die Beheizung einzelner Gebäude eingesetzt werden als auch mittels Großanlagen in Fern- und Nahwärmenetzen.

Hauptnachteil ist der Effekt, dass der Wärmeertrag von der Außentemperatur abhängt und daher im Winter am niedrigsten und im Sommer am höchsten ist. Dennoch können mit Luft-Wärmepumpen in unseren Breiten hohe Jahresarbeitszahlen erreicht werden, insbesondere wenn die geforderten Vorlauftemperaturen für die dezentrale Heizung oder für ein Wärmenetz niedrig sind.

**Infobox: Jahresarbeitszahl (JAZ)**

Die Jahresarbeitszahl ist ein Maß für die Effizienz von Wärmepumpen über ein gesamtes Jahr. Sie beschreibt das Verhältnis der abgegebenen Heizwärme zur aufgenommenen elektrischen Energie im Jahresverlauf.

Formel:  
 $JAZ = \text{Nutzwärme (kWh)} / \text{Stromverbrauch (kWh)}$   
 Ein höherer Wert bedeutet eine effizientere Anlage. Eine JAZ von 3 bedeutet z. B., dass aus 1kWh Strom 3kWh Wärme erzeugt werden.

Das Potenzial der gebäudenahen Luft-Wärmepumpe (124 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude, ein Potenzial von 16,5 GWh/a ist davon sehr wahrscheinlich geeignet. Potenzielle Aufstellflächen sind in Abbildung 35 dargestellt.

Luft-Wärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Grundsätzlich ist bei der Nutzung von Wärmepumpen die Minimierung des Temperaturhubs zwischen Quelltemperatur (hier Außenluft) und Vorlauftemperatur der Wärmebereitstellung vor dem Hintergrund der Effizienzoptimierung anzustreben.

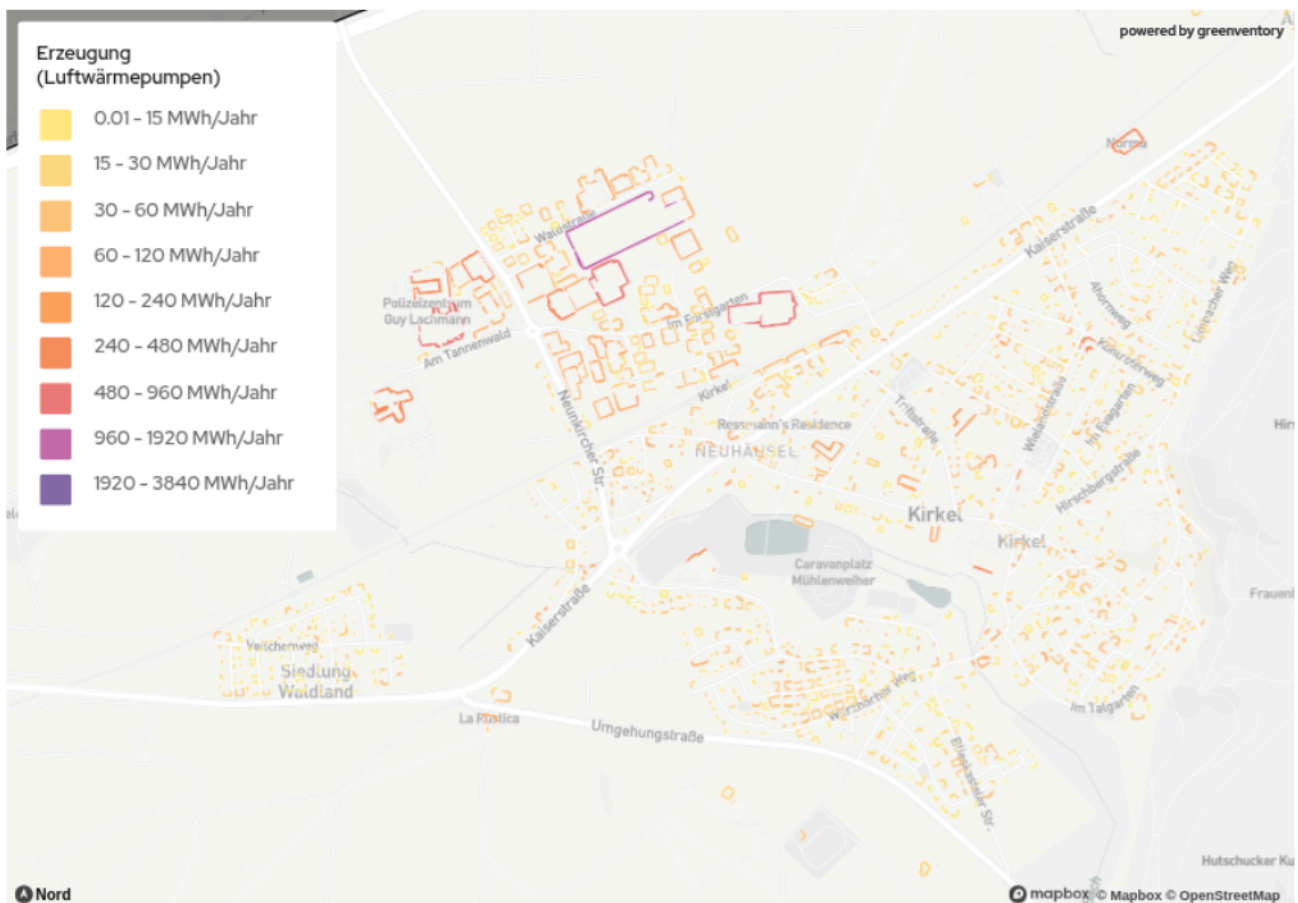


Abbildung 35: Potenzielle Aufstellflächen für gebäudenaher Luft-Wärmepumpen im Ortsteil Kirkel-Neuhäusel

#### 4.4.5 Gewässerwärme

Aus Fließgewässern kann Wärme über Wärmetauscher entzogen werden und durch Wärmepumpen auf ein für Fernwärmesysteme nutzbares Temperaturniveau angehoben werden. Dabei unterliegen die Gewässertemperaturen jahreszeitlichen Schwankungen, welche die Effizienz der Anlagen und damit die Nutzbarkeit der Wärme einschränken. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von

#### 4.4.6 Abwärme

##### 4.4.6.1 Abwärme aus Abwasser

Eine Abwasser-Wärmepumpe nutzt die Wärmeenergie aus Abwasserquellen wie Abwasserkanälen, Abwasserleitungen, Kläranlagen oder industriellen Abwässern.

Der wesentliche Vorteil von Abwasser als Wärmequelle ist die relativ konstante Temperatur, die ganzjährig zur Verfügung steht. Die Wärmepumpe erreicht daher auch im Winter, ähnlich wie bei oberflächennaher Geothermie, relativ hohe Leistungszahlen (Coefficient of Performance oder COP). Der COP ist ein Maß für die gegenwärtige Effizienz einer Wärmepumpe, während die Jahresarbeitszahl (JAZ) ein Maß für die Effizienz der Wärmepumpe innerhalb eines ganzen Jahres ist.

Die Nutzung von Abwasserwärme kommt in bestehenden Kanälen erst ab einer Nennweite der Kanäle größer DN 800 in Frage, sowie einem ausreichenden Trockenwetterabfluss.

Eine weitere Möglichkeit des Entzugs von Wärme aus Abwasserkanälen besteht bei der Kläranlage Kirkel (siehe Abbildung 36). Hier stehen Abwassermengen in gereinigter Form konzentriert auf eine Wärmequelle zur Verfügung. Es ist zu beachten, dass sich niedrige Abwassertemperaturen im Winter negativ auf die Abbauleistung der Kläranlage auswirken. Bei Überlegungen zur Nutzung von Wärme aus dem

ökologischen Restriktionen, denen die Installation einer Oberflächenwasserwärmepumpe unterliegt. Hierbei sind insbesondere die maximal entnehmbare Wassermenge, die Auskühlung des entnommenen Volumenstroms und die Auskühlung des Gewässers zu nennen. Das Potenzial für Gewässer-Wärmepumpen in Kirkel beträgt 0 GWh/a.

Schmutzwassernetz muss daher geprüft werden, ob sich die Zulauftemperatur des Abwassers zur Kläranlage dadurch relevant ändert. Hinzu kommt der Reinigungsaufwand der Wärmetauscher im Kanal. Bei Nutzung des Ablaufes der Kläranlage hingegen wird der Klärprozess nicht negativ beeinflusst und auch die Reinigung ist mit deutlich geringerem Aufwand verbunden als bei der Nutzung ungereinigter Abwässer. Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf erhoben werden kann, wurde nach eingehender Analyse auf 8,2 GWh/a beziffert. Wie und ob dieses Potenzial in zukünftigen möglichen Wärmenetzen im Umfeld der Kläranlage genutzt werden kann, ist zu prüfen.

##### 4.4.6.2 Unvermeidbare industrielle Abwärme

Mittels der Energieverbrauchsdaten, welche im Rahmen der Bestandsanalyse erhoben wurden, konnten Großverbraucher in Kirkel identifiziert werden (vgl. Abbildung 10). Bei Betrieben im Bereich des Gewerbes und der Industrie kann durch Produktionsprozesse eine große Menge an Abwärme entstehen. Diese während des Betriebs entstehende Abwärme wird als unvermeidbare industrielle Abwärme bezeichnet.

Aktuell scheinen in der Gemeinde Kirkel Abwärmepotenziale eher gering und die Nutzung derer unwahrscheinlich. Die Rückmeldungen der Gewerbetreibenden zu den Themen der KWP blieb sehr verhalten.

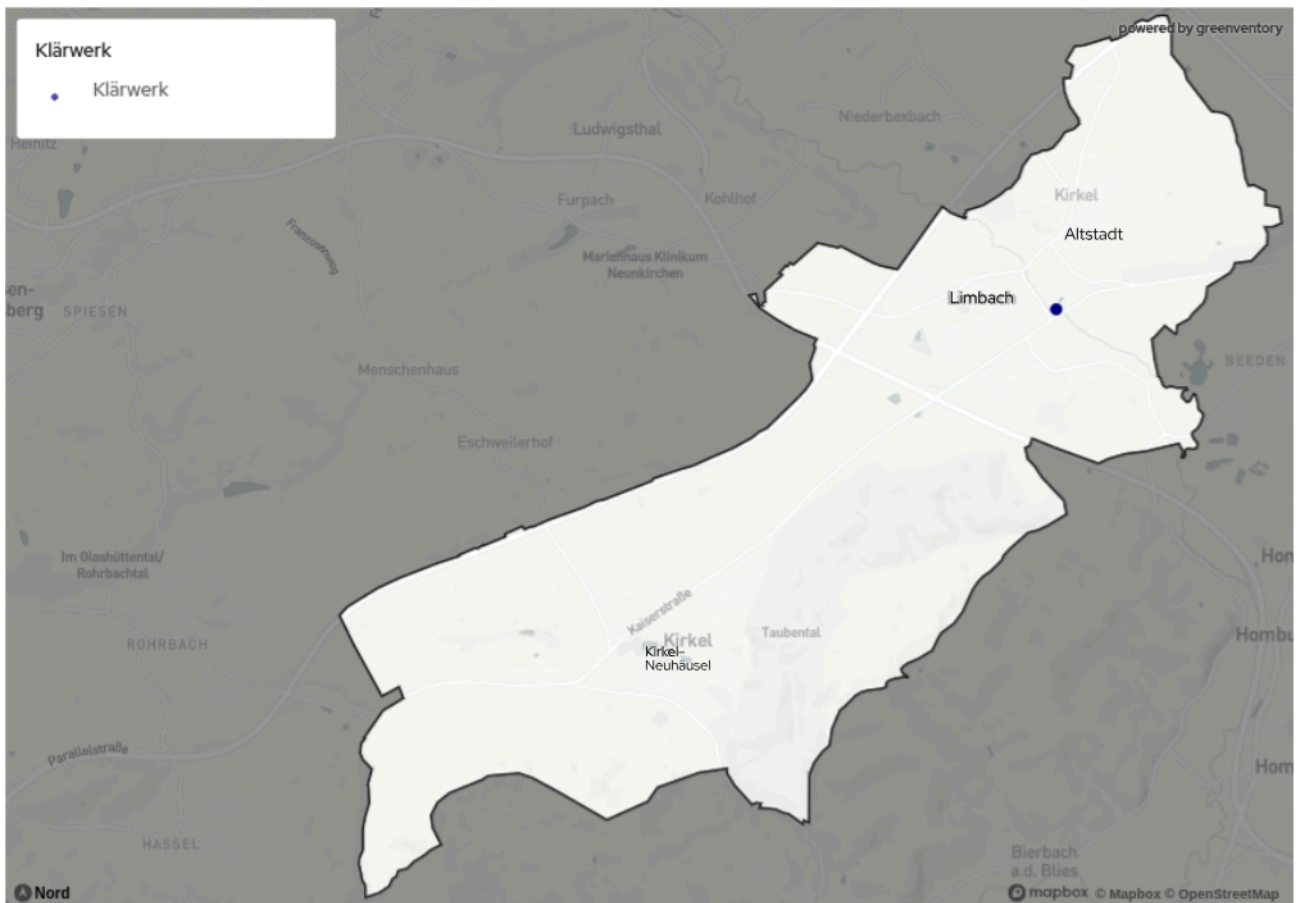


Abbildung 36: Klärwerk in Kirkel

#### 4.4.7 KWK-Anlagen

KWK-Anlagen spielen vor allem in Verbindung mit Wärmenetzen in der nahen Zukunft eine wichtige Rolle beim Übergang zu einem fossilfreien Wärmesystem. Abbildung 37 zeigt KWK-Anlagen, die laut Marktstammdatenregisters (MaStR) bis einschließlich 2022 in Betrieb genommen wurden und heute noch aktiv sind. Die auf Erdgas basierende Anlage besitzt eine aktuelle

Erzeugungskapazität von etwa  $109 \text{ kW}_{\text{th}}$ . Basierend auf den vorhandenen KWK-Anlagen liegt das thermische KWK-Potenzial im Projektgebiet bei ca.  $0,5 \text{ GWh}$  Wärme pro Jahr. Somit kann die KWK in der Gemeinde Kirkel nur einen sehr geringen Beitrag zur Versorgung mit erneuerbarer Wärme leisten. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität oder neue Standorte sind hierbei nicht berücksichtigt.



Abbildung 37: Bestehende Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen

#### 4.4.8 Lokale Wasserstoffnutzung und andere synthetische Energieträger

Die lokale Nutzung von Wasserstoff und anderer synthetischer Energieträger zur Verwendung als Energieträger für Wärme wurde im Projektgebiet thematisiert, jedoch konnte kein Potenzial festgestellt werden. Grund dafür ist eine nicht absehbare Anbindung an das entfernt liegende Kernnetz.

Die Nutzung von Wasserstoff und synthetischen Energieträgern ist derzeit weder in Wärmenetzen noch für die Versorgung von dezentralen Endkundinnen und Endkunden vorgesehen. Dies deckt sich mit aktuellen energiepolitischen Leitbildern der zukünftigen Energieversorgung Deutschlands. So geht beispielsweise die Systementwicklungsstrategie (BMWE 2024a) aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit, hoher Kosten und Effizienzschwierigkeiten zumindest bis 2030 und voraussichtlich auch langfristig von einer sehr begrenzten Rolle von Wasserstoff und

synthetischen Energieträgern in der Wärmeversorgung im Gebäudesektor aus. Aus diesen Gründen wird in Anlehnung an ein Gutachten zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung im Auftrag des Umweltinstitut München e.V. (Rechtsanwälte Günther, 2024) im vorliegenden kommunalen Wärmeplan davon ausgegangen, dass es für Haushaltskunden künftig keine Versorgung des Gemeindegebietes über ein Wasserstoffnetz geben wird.

Viele Industriekunden, sofern notwendig, können auf andere molekulare Energieträger als Wasserstoff zurückgreifen. So kann beispielsweise ein anderer regenerativer leitungsgebundener Energieträger wie Biomethan genutzt werden. Biomethan kann ohne notwendige Änderungen in das bestehende Netz eingeleitet werden. Wasserstoff ist also weder in Industrieprozessen in der Gemeinde Kirkel noch beim privaten Heizen unverzichtbar und findet deshalb aufgrund der herrschenden

Rahmenbedingungen keine Betrachtung im Wärmeplan.

Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

#### 4.4.9 Großwärmespeicher

Großwärmespeicher ermöglichen die zeitversetzte Nutzung von erzeugter Wärme und tragen damit wesentlich zur Flexibilisierung des Wärmesystems bei. Großwärmespeicher werden in Fern- und Nahwärmenetzen eingesetzt, um Lastspitzen abzufangen, fluktuierende Energieerzeugung abzufedern, Erzeugungsanlagen gleichmäßiger auszulasten und den Einsatz (fossiler) Spitzenlasttechnik (z. B. Heizkessel) zu minimieren. Ihre Fähigkeit, große Wärmemengen über Stunden bis hin zu mehreren Tagen oder Wochen zu puffern, macht sie zu einem zentralen Element für ein wirtschaftlich und ökologisch optimiertes Wärmesystem. Großwärmespeicher werden häufig als saisonaler Speicher eingesetzt. Im Unterschied zu regenerativen Wärmeerzeugern wie Solarthermie oder Luft-Wärmepumpen erzeugen Großwärmespeicher selbst keine Wärme, sondern wirken als zeitliches Bindeglied zwischen Erzeugung und Verbrauch.

Zur Abschätzung des Potenzials für Großwärmespeicher wurde angenommen, dass Erdbeckenspeicher als Großwärmespeicher eingesetzt werden. Erdbeckenspeicher sind ausgehobene Gruben, zumeist in Form einer Pyramide mit der Spitze nach unten, die mit einer Folie ausgekleidet und nach oben hin mit einer

Isolierschicht bedeckt werden. Als Speichermedium enthalten sie zumeist Wasser. Sie können thermische Energie aus verschiedenen Quellen wie Solarthermie, Wärmepumpen, Kraft-Wärme-Kopplung oder Power-to-Heat-Anlagen zwischenspeichern und bedarfsgerecht wieder abgeben.

Die Identifikation geeigneter Flächen erfolgt unter Berücksichtigung verschiedener Restriktionen und Priorisierungen. Zunächst werden harte Ausschlusskriterien angewendet. Flächen, die durch Gebäude, Verkehrsinfrastruktur (Straßen, Schienen, Flugplätze) oder bestehende Energieanlagen (PV, Wind) belegt sind, werden ausgeschlossen. Ebenso werden Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete, Nationalparks, Wasserschutzgebiete und Feuchtgebiete als Ausschlussflächen betrachtet. Da Erdbeckenspeicher empfindlich gegenüber hohem Grundwasserstand sind, sollten Flächen bevorzugt werden, bei denen der Grundwasserflurabstand mehr als 5 Meter beträgt, um aufwendige bauliche Schutzmaßnahmen zu vermeiden.

Als positiv geeignete Suchräume werden Flächen in der Nähe von bestehenden Wärmenetzen und Siedlungsgebieten definiert (Umkreis von 500 m), um Leitungsverluste gering zu halten. Eine besondere Priorität haben bereits bestehende Gruben oder Steinbrüche, da hier der Aushub Aufwand minimiert ist.

In Abbildung 38 werden die Flächen nach Nutzungskategorie gezeigt. Aufgrund des vorliegenden Biosphärengebietes sind alle Eignungsflächen als 'bedingt geeignet' dargestellt, da dort die Interessen der Flächennutzung besonders abgewogen werden müssen.

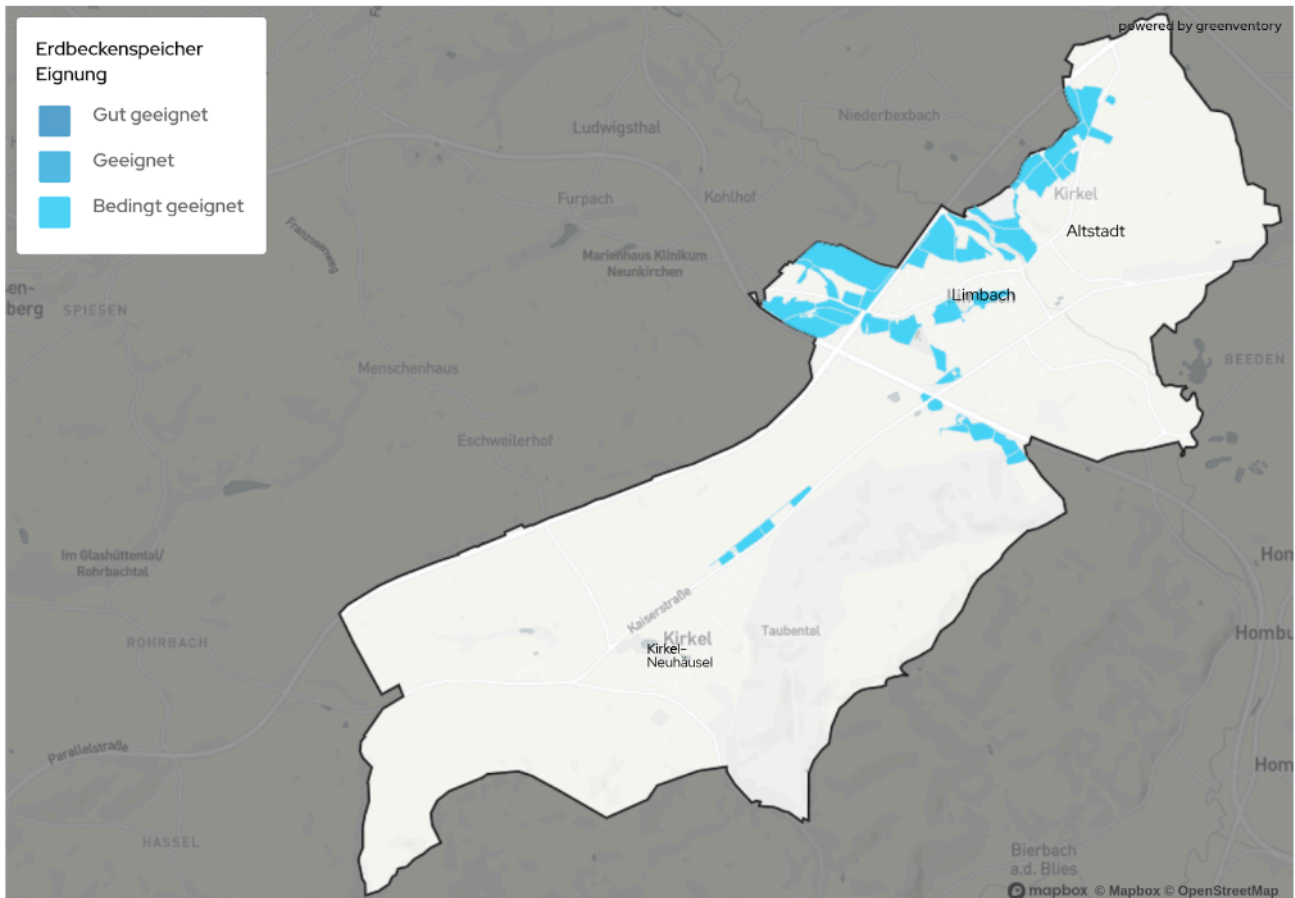
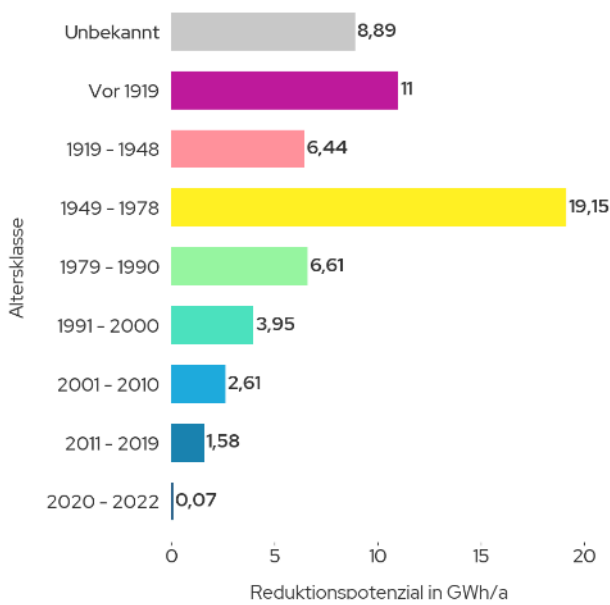


Abbildung 38: Eignungsflächen für Erdbeckenspeicher

#### 4.5 Potenziale für Sanierung

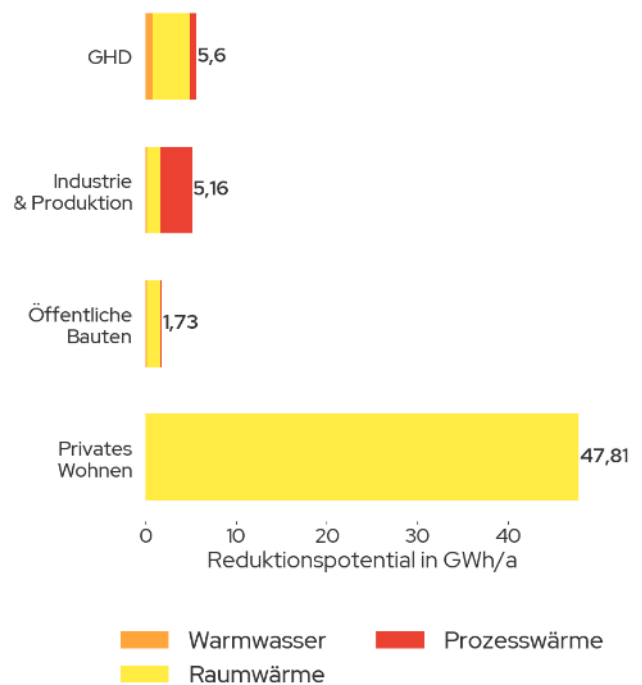
Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch eine vollständige Sanierung aller Gebäude im Projektgebiet eine Gesamtreduktion um bis zu 60 GWh bzw. 46% des Gesamtwärmebedarfs realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (siehe Abbildung 39). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik

bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden. Das Sanierungspotenzial trägt auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien bei. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein. Die Gemeinde Kirkel hat aktuell drei Sanierungsgebiete in ihren drei Ortsteilen ausgewiesen. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer haben dort die Möglichkeit, bei Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen an ihren Gebäuden erhöhte steuerliche Abschreibung in Anspruch zu nehmen.



**Abbildung 39: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Baualtersklassen**

Der größte Anteil des Wärmereduktionspotenzials ist Raumwärme (90,9 %). Warmwasser (1,8 %) und Prozesswärme (7,3 %) machen nur einen geringen Anteil des Wärmebedarfsreduktionspotenzials aus. Das größte Wärmebedarfsreduktionspotenzial fällt mit 47,8 GWh/a im Wohnsektor an (siehe Abbildung 40). Im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen können 5,6 GWh/a, im Industriesektor 5,2 GWh/a und bei öffentlichen Bauten 1,7 GWh/a Wärme eingespart werden.



**Abbildung 40: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Sektor**

Abbildung 41 zeigt das mögliche Potenzial der Wärmebedarfsreduktion baublockbezogen auf die gesamte Projektregion. Gebiete mit besonders hohem Einsparpotenzial sind die Ortsmitte von Kirkel-Neuhäusel, in welcher eine hohe Dichte relativ alter Gebäude vorherrscht, sowie das nördlich im Ortsteil gelegene Industriegebiet. Auch in Limbach und Altstadt haben besonders die Gebäudeblöcke ein hohes Sanierungspotential, in denen eine hohe Dichte an älteren Gebäuden erkennbar ist. Entsprechende Maßnahmen, welche zu einer Verminderung des Raumwärmebedarfs führen können, sind in Kapitel 8 dargestellt. Vor allem in dem in Abbildung 42 dargestellten Gebiet kann mit einer entsprechenden Umsetzung der Maßnahmen ein hoher Effizienzgewinn erzielt werden.

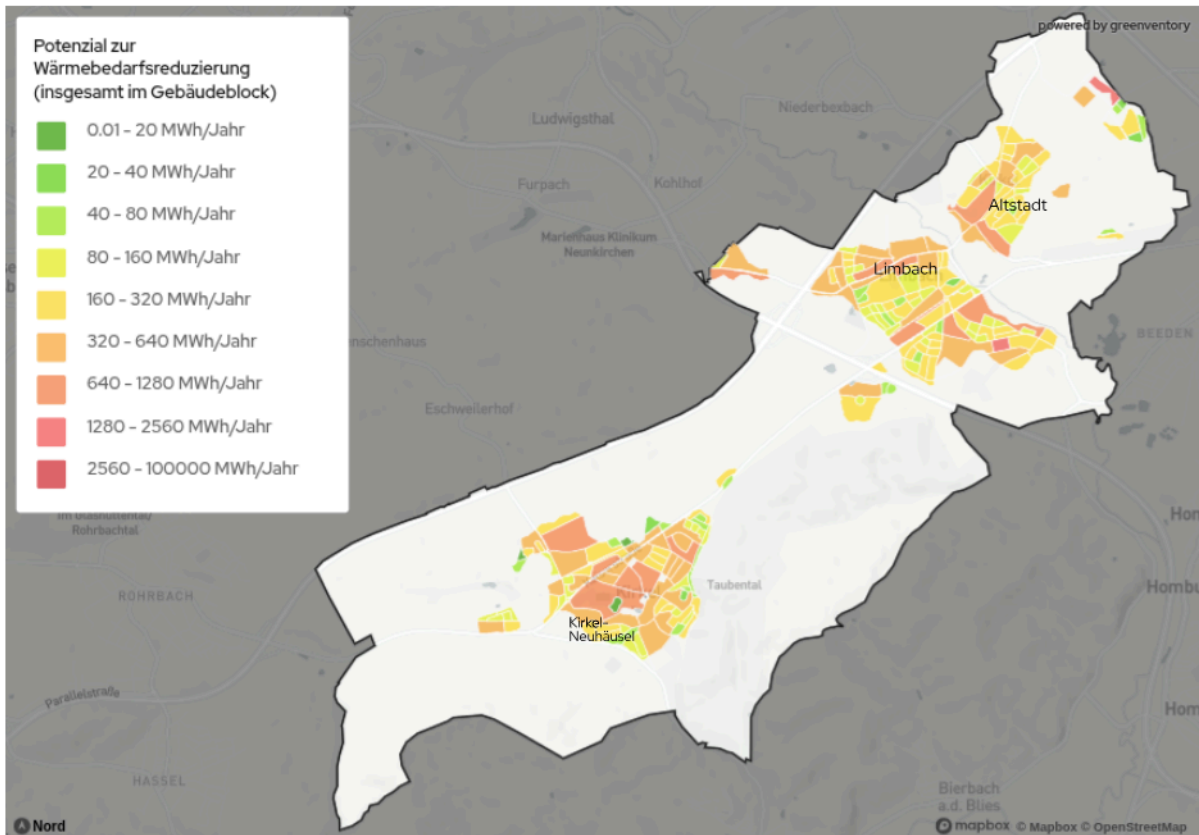


Abbildung 41: Potenzial der Wärmebedarfsreduzierung durch Sanierung

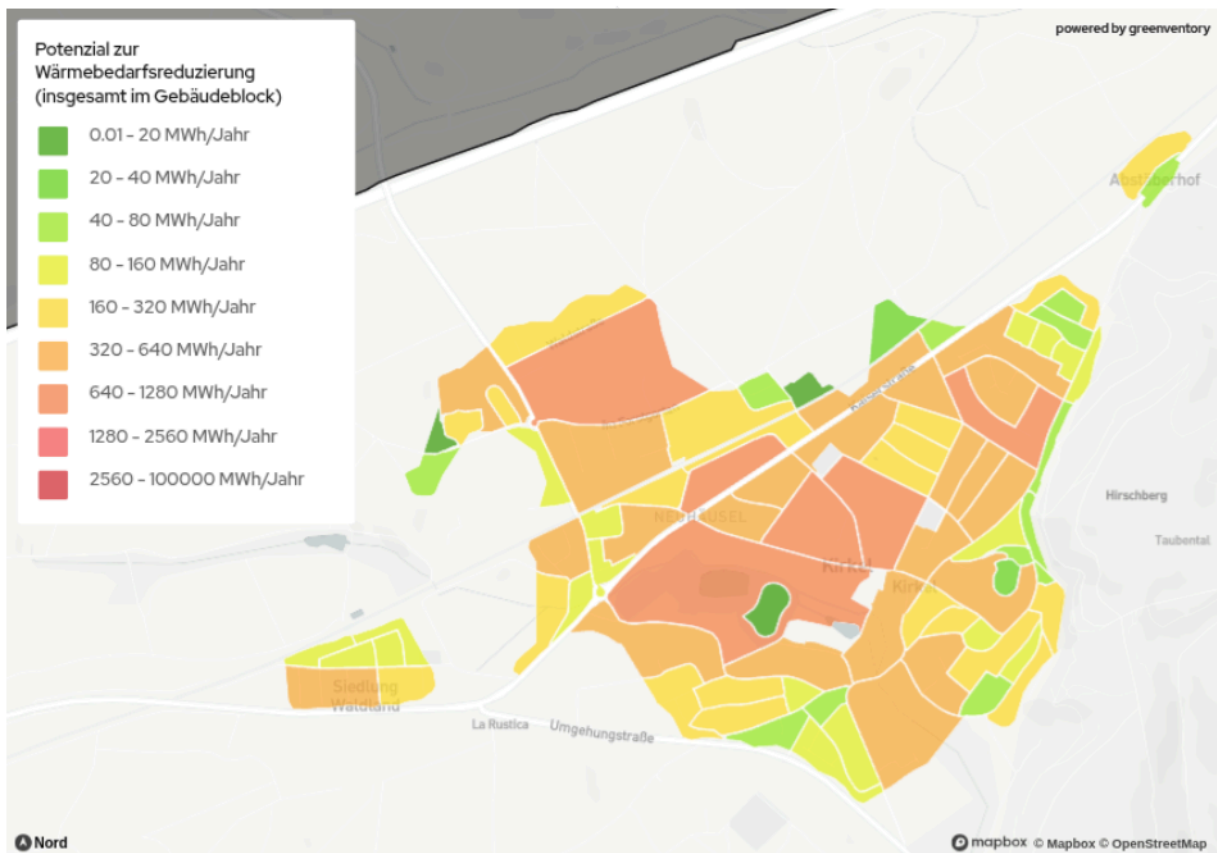


Abbildung 42: Gebiete mit erhöhten Energieeinsparpotenzial (Kirkel-Neuhäusel)

Infobox: Energetische Gebäudesanierung – Maßnahmen, Kosten (brutto) und Einsparpotenzial				
		Maßnahmen	Kosten*	Einsparpotenzial**
	<b>Fenster</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-fach Verglasung</li> <li>• Zugluft/hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden</li> </ul>	800 €/m <sup>2</sup>	hoch
↓				
	<b>Fassade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmedämmverbundsystem ~ 15cm</li> <li>• Wärmebrücken (Rolladenkästen, Ecken, Heizkörpernischen) reduzieren</li> </ul>	200 €/m <sup>2</sup>	65 - 80 %
↓				
	<b>Dach</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung</li> <li>• Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen</li> <li>• Oft verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden</li> </ul>	400 €/m <sup>2</sup> 100 €/m <sup>2</sup>	50 - 70 %
↓				
	<b>Kellerdecke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei unbeheiztem Keller</li> </ul>	100 €/m <sup>2</sup>	ca. 50 %

\* Kosten je m<sup>2</sup> Bauteilfläche, Stand: 2022 (greenventory)  
 \*\* Bauteilbezogenes Wärmeeinsparpotenzial bezogen auf ein Einfamilienhaus der Baujahre 1984-1994 (Umweltbundesamt, 2024)

#### 4.6 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung in der Gemeinde Kirkel offenbart signifikante Chancen für nachhaltige Lösungen.

Dabei sind die Potenziale für eine erneuerbare Wärmeversorgung räumlich heterogen verteilt: In den dichten besiedelten Ortskernen dominieren die Potenziale der Solarthermie auf Dachflächen. In locker bebauten Quartieren bieten Erdwärmekollektoren hohe Potenziale, während an den Ortsrändern Solar-Kollektorfelder sowie außerhalb der Wasserschutzgebiete Erdwärme-Kollektorfelder vielerorts möglich sind. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in neue Wärmenetze. Flächen zur Wärmespeicherung sowie die Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik müssen dabei bedacht werden. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der detaillierten Prüfung der

Wärmenetzungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung untersucht.

In den Ortskernen liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse und teilweise der Möglichkeit eines Anschlusses an ein Wärmenetz. Auch große Luftwärmepumpen können flexibel in Wärmenetze integriert werden, wobei sich gerade Gewerbeflächen als gute Standorte anbieten.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert eine differenzierte Herangehensweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind. Auch die

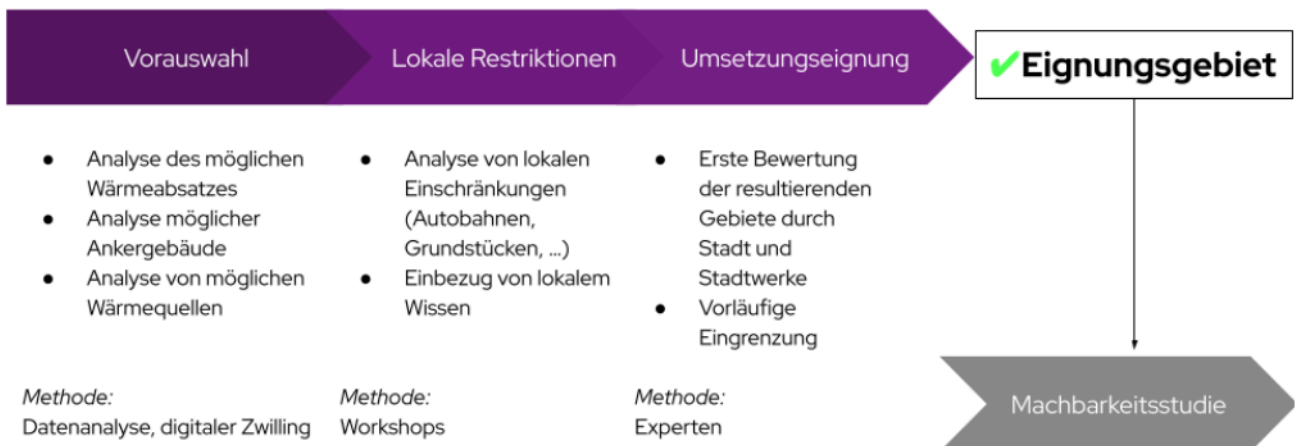
Verwendung der Flächen ist ein Thema, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten.

Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle.

# 5 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.



**Abbildung 43: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete**

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den Potenzialen, welche sich oft an den Siedlungsrändern oder außerhalb befinden, zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangsinvestitionen sowie einen beträchtlichen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesem Grund ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohner und Kunden sowie das geringe Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die

Versorgungssicherheit ein entscheidendes Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis zu einem möglichen Ausbau bzw. Neubau von Wärmenetzen müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von nachfolgenden Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

### Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der zuvor angegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

### Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

### 5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die zu prüfenden Wärmenetzneubauegebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Für die Eignungsgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbauegebiete erstellt werden.

Für den erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Wird in einer Kommune eine Entscheidung über die

Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbauegebiet auf der Grundlage eines Wärmeplans schon vor Mitte 2026 bzw. Mitte 2028 getroffen, wird der Einbau von Heizungen mit 65 Prozent Erneuerbaren Energien schon dann verbindlich. Der Wärmeplan allein löst diese frühere Geltung der Pflichten des GEG jedoch nicht aus. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die veröffentlicht sein muss.“ (BMWE, 2024).

Würde der Gemeinderat beschließen, vor 2028 Neu- und/oder Ausbauegebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese zu veröffentlichen, würde die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung gelten.

Zudem hat die Kommune grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird.

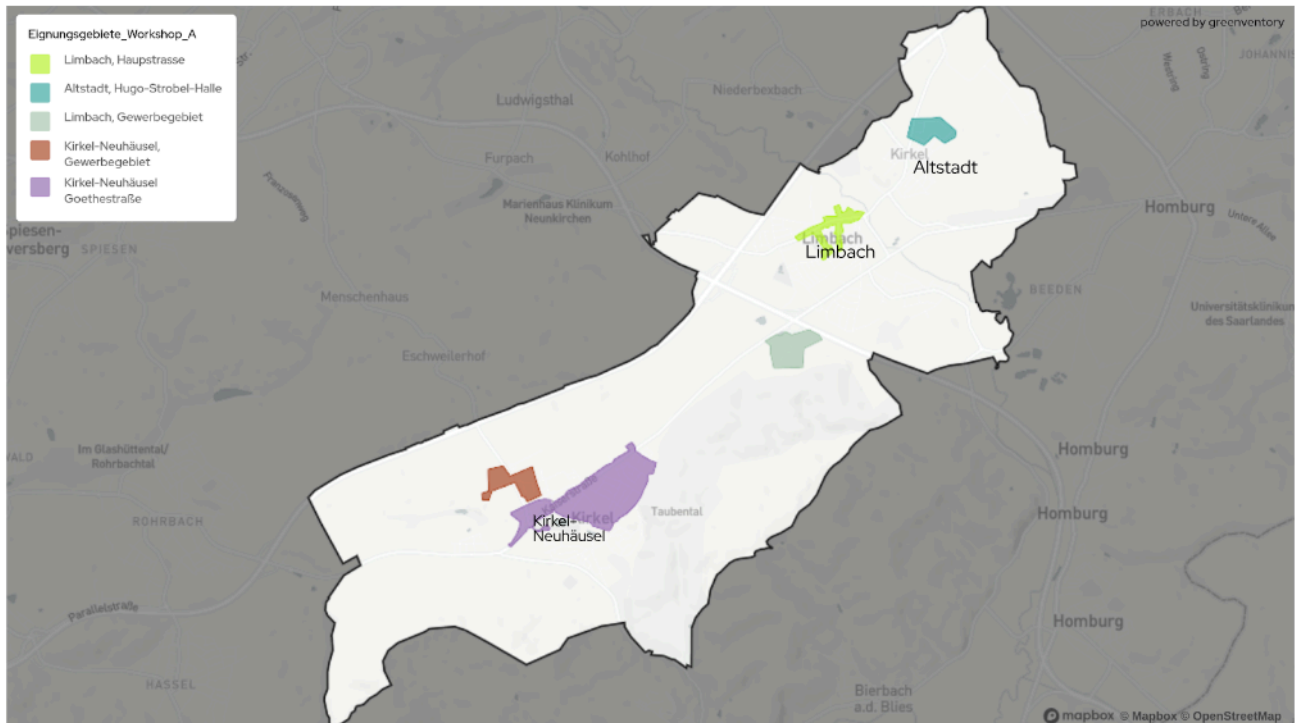


Abbildung 44: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze

## 5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten. Der Prozess der Identifikation der Eignungsgebiete erfolgte in drei Stufen:

**1. Vorauswahl:** Zunächst wurden Vorschläge für Eignungsgebiete erstellt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt wurden. Auch bereits existierende Planungen und gegebenenfalls existierende Wärmenetze wurden einbezogen.

**2. Lokale Restriktionen:** In einem zweiten Schritt wurden die vorgeschlagenen Eignungsgebiete im Rahmen von Workshops mit Fachakteuren näher betrachtet. Dabei flossen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erscheinen.

**3. Umsetzungseignung:** Im letzten Schritt unterzog die Gemeindeverwaltung die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzten sie

ein. Im Projektgebiet wurden die in Abbildung 44 eingezeichneten Eignungsgebiete identifiziert. Da die Festlegung der Eignungsgebiete im Rahmen der Wärmeplanung keine rechtliche Bindung hat, sind Anpassungen der Wärmenetzentwicklungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

In den folgenden Abschnitten werden die Eignungsgebiete in kurzen Steckbriefen vorgestellt und eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal vorliegenden Potenziale skizziert. Die vorgeschlagenen technischen Potenziale müssen hinsichtlich Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Finanzierbarkeit und Wirtschaftlichkeit vertieft untersucht werden.

**Abschätzung der zu erwartenden Wärmeverkostungen:** Für die erarbeiteten Wärmenetz-Eignungsgebiete wurden Wärmeverkostungen für den Wärmebezug aus den potenziellen Wärmenetzen abgeschätzt. Diese sollen eine erste Orientierung für potenzielle zukünftige Wärmenetzbetreiber sowie für

Bürgerinnen und Bürger bieten. Es ist zu betonen, dass die Abschätzung der Vollkosten lediglich auf dem Arbeitsstand und der Flughöhe der Wärmeplanung erfolgte. Eine präzisere Berechnung der zu erwartenden Vollkosten muss im Rahmen von der Wärmeplanung nachgelagerten Machbarkeitsstudien auf einer technisch detaillierteren Planungsgrundlage erfolgen. Folgendes Vorgehen wurde zur Abschätzung der Wärmevervollkosten in den Wärmenetz-Eignungsgebieten angewandt:

1. Erzeugung von möglichen Trassenverläufen der Wärmenetze für eine Abschätzung der Gesamt-Trassenlängen. Die Trassenverläufe orientieren sich entlang der Straßenachsen in den Wärmenetz-Eignungsgebieten.
2. Anwendung der Anschlussquote von 70 % zur Ermittlung des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs der potenziell angeschlossenen Gebäude. Den verbleibenden 30 % der Gebäude werden dezentrale Heizsysteme zugewiesen.
3. Berechnung der Netzinvestitionskosten anhand der Gesamt-Trassenlänge und der Anzahl der Hausanschlüsse. Es werden 1.500 €/lfm Trasse angenommen. Für jeden Hausanschluss werden 10.000 € veranschlagt.
4. Für die Betriebskosten werden jährlich 2 % der Netzinvestitionskosten angenommen und mit einem Zinssatz von 5 % über einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren diskontiert.
5. Für den Erhalt der Preisspannen der Wärmevervollkosten werden unter Einbezug der Netzinvestitionskosten und der Betriebskosten verschiedene Varianten der Netzeinspeisekosten pro Megawattstunde

erzeugt. Diese enthalten die Investitionskosten für Heizzentralen sowie die Energiekosten. Für die Abschätzung der Preisspannen wurden in den Eignungsgebieten die resultierenden Wärmevervollkosten für die Einspeisekosten zwischen 50 und 100 €/MWh angegeben.

**Abschätzung der zu erwartenden Wärmevervollkosten für die treibhausgasneutrale dezentrale Wärmeversorgung:** Die Ermittlung der Wärmevervollkosten für eine treibhausgasneutrale dezentrale Wärmeversorgung auf Einzelgebäudeebene hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. So ist ausschlaggebend, ob ein Heizsystem in einen Neubau eingebaut oder in einem bestehenden Gebäude nachgerüstet wird. Auch die Energieeffizienzklasse und Nutzfläche des Hauses wirkt sich auf die Effizienz und Dimensionierung des Heizsystems und damit auf die zu erwartenden Wärmevervollkosten aus.

Die Ausweisung eines Durchschnittswerts für die zu erwartenden Wärmevervollkosten zur dezentralen Versorgung für Versorgungsgebiete ist daher mit großen Unsicherheiten verbunden. Bürgerinnen und Bürgern stehen jedoch, teilweise öffentlich und kostenlos verfügbar, verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, eine Abschätzung der gebäudespezifischen zu erwartenden Wärmevervollkosten zu erhalten. Beispielsweise bieten der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) sowie die Plattform [co2online.de](https://co2online.de) ein kostenloses Online-Tool auf den jeweiligen Webseiten auf Grundlage derer gebäudespezifische Vollkosten ermittelt werden können. Darüber hinaus hat der BDEW in einer Studie konkrete Beispielrechnungen für einen technologiebasierten Heizkostenvergleich im Neu- und Altbau durchgeführt (BDEW, 2021a und b).

Die Ausweisung eines Durchschnittswerts für die zu erwartenden Wärmevervollkosten zur dezentralen Versorgung für Versorgungsgebiete ist daher mit großen Unsicherheiten verbunden. Bürgerinnen und Bürgern stehen jedoch, teilweise öffentlich und kostenlos verfügbar, verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, eine Abschätzung der gebäudespezifischen zu erwartenden Wärmevervollkosten zu erhalten. Beispielsweise bieten der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) sowie die Plattform [co2online.de](https://co2online.de) ein kostenloses Online-Tool auf den jeweiligen Webseiten auf Grundlage derer gebäudespezifische Vollkosten ermittelt werden können. Darüber hinaus hat der BDEW in einer Studie konkrete Beispielrechnungen für einen technologiebasierten Heizkostenvergleich im Neu- und Altbau durchgeführt (BDEW, 2021a und b).

Tabelle 3: Überblick der Eignungsgebiete für Wärmenetze

Gebiet	Merkmal	Quellen Verfügbarkeit	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf (2021-2024) [GWh/a]	Zukünftiger Wärmebedarf (2045) [GWh/a]	Zukünftige Wärmelinien-dichte (2045) [kWh/(m a)]
Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße	Eignungsgebiet, neues Netz	Luft-, Erdwärme, Biomasse, Solarthermie	1.144	24,28	21,53	1.850
Limbach, Hauptstraße	Eignungsgebiet, neues Netz	Luft-, Erdwärme, Biomasse, Solarthermie	225	5,86	4,63	2.280
Altstadt, Hugo-Strobel-Halle	Eignungsgebiet, neues Netz	Luft-, Erdwärme, Biomasse, Solarthermie	162	3,11	2,8	1.660
Kirkel-Neuhäusel, Gewerbegebiet	Eignungsgebiet, neues Netz	Luft-, Erdwärme, Biomasse, Solarthermie	49	4,45	3,29	2.370
Limbach, Gewerbegebiet	Eignungsgebiet, neues Netz	Luft-, Erdwärme, Biomasse, Solarthermie	32	2,63	1,86	1.760

5.2.1 Eignungsgebiet I „Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße“

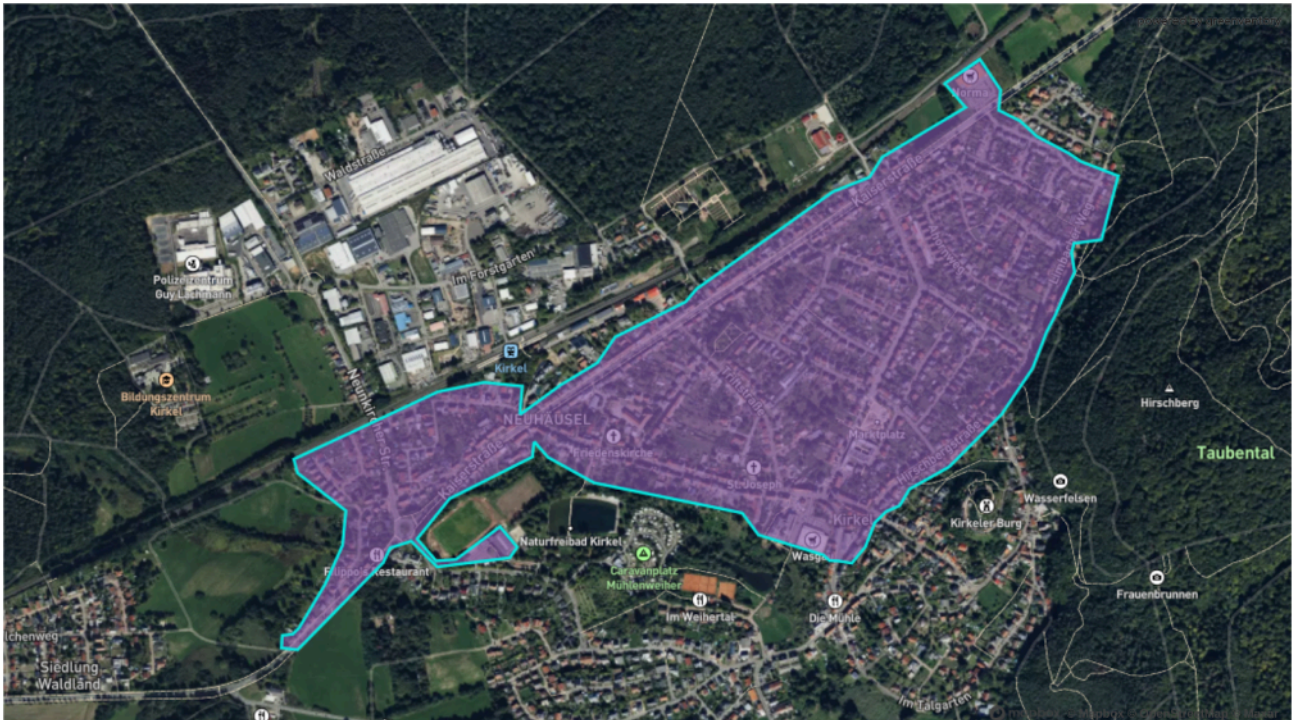


Abbildung 45: Eignungsgebiet I „Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße“

<b>Aktueller Wärmebedarf</b> (Datenbasis 2021 - 2024)	24,28 GWh/a
<b>Zukünftiger Wärmebedarf</b> (2045)	21,53 GWh/a
<b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b> (2045)	1.850 kWh/(m*a)
<b>Anzahl Gebäude gesamt</b> (Stand 2024)	1.144
<b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>	14 - 21 ct/kWh
<b>Ausgangssituation:</b>	

Das Eignungsgebiet rund um die Goethestraße in Kirkel-Neuhäusel erstreckt sich vom Nordosten bis zum Südwesten flächig über den Ortsteil Kirkel-Neuhäusel. Die vorhandenen Gebäude sind zu großen Teilen Baualtersklassen vor 1979 zuzuordnen, wobei auch einige jüngere Baugebiete enthalten sind. Innerhalb des Gebiets liegen zahlreiche öffentliche Gebäude und Gebäude, die gegebenenfalls Ankerkunden darstellen können. Darunter die Grund- und Musikschule, das ASB Seniorendorf, die Seniorenresidenz Mühlenweiher, das alte Rathaus, zwei Kindergärten und ein Supermarkt. Aktuell wird bereits eine Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im südwestlichen Bereich des Eignungsgebiets erstellt.

**Nutzbare Potenziale:** Großwärmepumpen auf Basis von Luft- oder Erdwärme.

Gegebenenfalls können umliegende Freiflächen für Solarthermie und Speicher erschlossen werden. Holzpellets und Holz hackschnitzel könnten zur Spitzenlastdeckung eingesetzt werden. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

**Verknüpfte Maßnahmen:**

4,5

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr**

sehr wahrscheinlich

5.2.2 Eignungsgebiet II „Limbach, Hauptstraße“



Abbildung 46: Eignungsgebiet II „Limbach, Hauptstraße“

<b>Aktueller Wärmebedarf</b> (Datenbasis 2021 - 2024)	5,86 GWh/a
<b>Zukünftiger Wärmebedarf</b> (2045)	4,63 GWh/a
<b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b> (2045)	2.280 kWh/(m*a)
<b>Anzahl Gebäude gesamt</b> (Stand 2024)	225
<b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>	12 - 18 ct/kWh

**Ausgangssituation:**

Das Eignungsgebiet rund um die Hauptstraße im Ortsteil Limbach deckt zentrale Teile dessen mit zahlreichen öffentlichen Gebäuden ab. In diesem Eignungsgebiet sind mehr als 60 % der Gebäude vor 1919 erbaut worden, was einen hohen Erneuerungs- und Transformationsbedarf andeutet. Neben den vielen Wohngebäuden sind in diesem Bereich das Rathaus, die Polizei und der Bauhof angesiedelt. Außerdem sind hier das ASB-Seniorenzentrum, die Gemeinschaftsschule Kirkel, die Grundschule, die Dorfhalle und die Kindertagesstätte. In der Gemeinschaftsschule sind aktuell zwei Wärmepumpen sowie ein BHKW installiert, wobei offen ist, wie lange das BHKW noch betrieben wird. Die Heizung in der katholischen Kirche muss zeitnah erneuert werden. Mit dieser hohen Anzahl an öffentlichen Gebäuden und Ankerkunden kann sich die

Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes hier deutlich verbessern. Sowohl die Hauptstraße als auch die Nebenstraßen wurden zuletzt vor 30 Jahren saniert. Gegebenenfalls kann also der Bau von Wärmenetzleitungen mit Modernisierungsarbeiten der Straßen verbunden werden, wodurch sich die Kosten für den Tiefbau aufteilen ließen.

**Nutzbare Potenziale:**

Großwärmepumpen auf Basis von Luft- oder Erdwärme. Gegebenenfalls können umliegende Freiflächen für Solarthermie und Speicher erschlossen werden. Holzpellets und Holzhackschnittel könnten zur Spitzenlastdeckung eingesetzt werden. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

**Verknüpfte Maßnahmen:**

4,5

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr**

wahrscheinlich

5.2.3 Eignungsgebiet III „Altstadt, Hugo-Strobel-Halle“

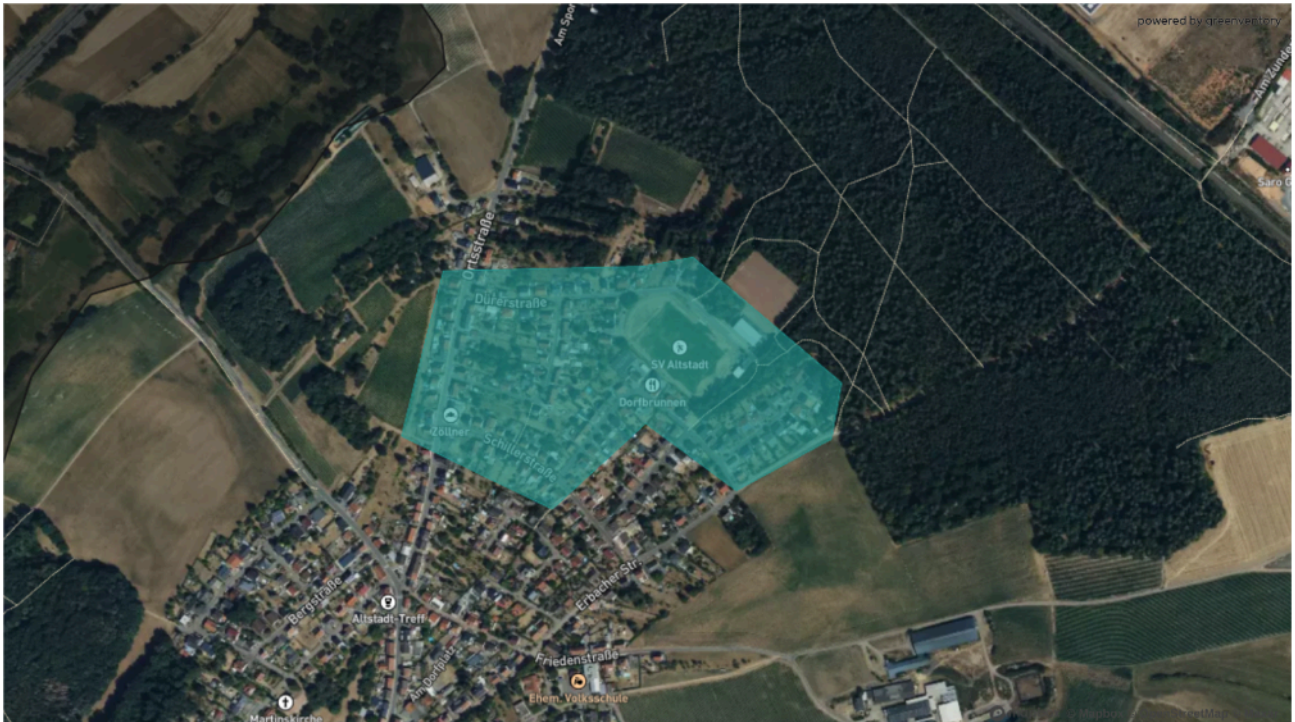


Abbildung 47: Eignungsgebiet III „Altstadt, Hugo-Strobel-Halle“

<b>Aktueller Wärmebedarf</b> (Datenbasis 2021 - 2024)	3,11 GWh/a
<b>Zukünftiger Wärmebedarf</b> (2045)	2,8 GWh/a
<b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b> (2045)	1.660 kWh/(m*a)
<b>Anzahl Gebäude gesamt</b> (Stand 2024)	162
<b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>	16 - 22 ct/kWh

**Ausgangssituation:**

Das Eignungsgebiet befindet sich im nördlichen Bereich des Ortsteils Altstadt, rund um die Hugo-Strobel-Halle. Auch hier ist der Großteil der Gebäude vor 1979 errichtet worden, neuere Gebäude gibt es nur sehr wenige. Da für die Hugo-Strobel-Halle eine neue Heizlösung benötigt wird, soll der Aufbau eines Wärmenetzes mit der Halle als Ankerkunde geprüft werden. Darüber hinaus gab es im Ortsteil Altstadt bereits Überlegungen zum Bau einer Biogasanlage auf Basis von Pferdemist. Somit könnte die Nutzung von Strom und Wärme gegebenenfalls hier kombiniert werden.

**Nutzbare Potenziale:**

Großwärmepumpen auf Basis von Luft- oder Erdwärme. Gegebenenfalls können umliegende Freiflächen für Solarthermie und

Speicher erschlossen werden. Holzpellets und Holz hackschnitzel könnten zur Spitzenlastdeckung eingesetzt werden. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

**Verknüpfte Maßnahmen:**

2,4,5

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr**

wahrscheinlich



**Nutzbare Potenziale:**

Großwärmepumpen auf Basis von Luft- oder Erdwärme. Möglicherweise industrielle Abwärme. Gegebenenfalls können umliegende Freiflächen für Solarthermie und Speicher erschlossen werden. Holzpellets und Holzhackschnitzel könnten zur Spitzenlastdeckung eingesetzt werden. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

**Verknüpfte Maßnahmen:**

4,5,6,8

**Wahrscheinlichkeit für  
Wärmeversorgungsart im  
Zieljahr**

wahrscheinlich

5.2.5 Eignungsgebiet V „Limbach, Gewerbegebiet“



Abbildung 49: Eignungsgebiet V „Limbach, Gewerbegebiet“

<b>Aktueller Wärmebedarf</b> (Datenbasis 2021 - 2024)	2,63 GWh/a
<b>Zukünftiger Wärmebedarf</b> (2045)	1,86 GWh/a
<b>Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte</b> (2045)	1.760 kWh/(m*a)
<b>Anzahl Gebäude gesamt</b> (Stand 2024)	32
<b>Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:</b>	12 - 17 ct/kWh

**Ausgangssituation:**

Im Gewerbegebiet des Ortsteils Limbach könnte eine zentrale Wärmeversorgung sinnvoll sein, da es sich um wenige, große Gebäude handelt. Daher sollte das Interesse der Gewerbetreibenden hier abgefragt werden und diese miteinander vernetzt werden, um die Möglichkeiten nachhaltiger Wärmeversorgung miteinander zu besprechen und abzustimmen.

**Nutzbare Potenziale:**

Großwärmepumpen auf Basis von Luft- oder Erdwärme. Gegebenenfalls können umliegende Freiflächen für Solarthermie und Speicher erschlossen werden. Holzpellets und Holzackschnitzel könnten zur Spitzenlastdeckung eingesetzt werden. Weitere nutzbare Potenziale sind zu untersuchen.

<b>Verknüpfte Maßnahmen:</b>	4,5,6
<b>Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr</b>	wahrscheinlich

## 6 Fokusgebiete

Der technische Annex als Anforderungskatalog der Kommunalrichtlinie, nach welcher diese kommunale Wärmeplanung gefördert wurde, erfordert die Erarbeitung von zwei bis drei Fokusgebieten, in welchen eine klimaneutrale Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär zu behandeln ist. Demnach stellen sie die Versorgungs- und Untersuchungsgebiete dar, die nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung als erstes detaillierter untersucht werden sollen. In der Gemeinde Kirkel wurden drei Fokusgebiete ausgewählt, die im Folgenden genauer beschrieben werden.

### 6.1 Fokusgebiet 1: Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße

Das Fokusgebiet gleicht dem [Eignungsgebiet I „Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße“](#). Aufgrund des baulichen Bestands mit vielen älteren Gebäuden, sowie durch die kompaktere Bebauung könnte eine zentrale Wärmeversorgung wirtschaftlich machbar und sinnvoll sein. Insbesondere das Gebiet von der Goethestraße in Richtung Südwesten war aufgrund höherer Wärmeliendichten und mehrerer Ankerkunden schon vor der KWP Gegenstand von Überlegungen zu einer zentralen Wärmeversorgung. Daher wurde für diesen Bereich bereits ein Quartierskonzept erstellt. Darauffolgend wird nun eine Machbarkeitsstudie zur vertiefenden Untersuchung der Wirtschaftlichkeit erarbeitet.

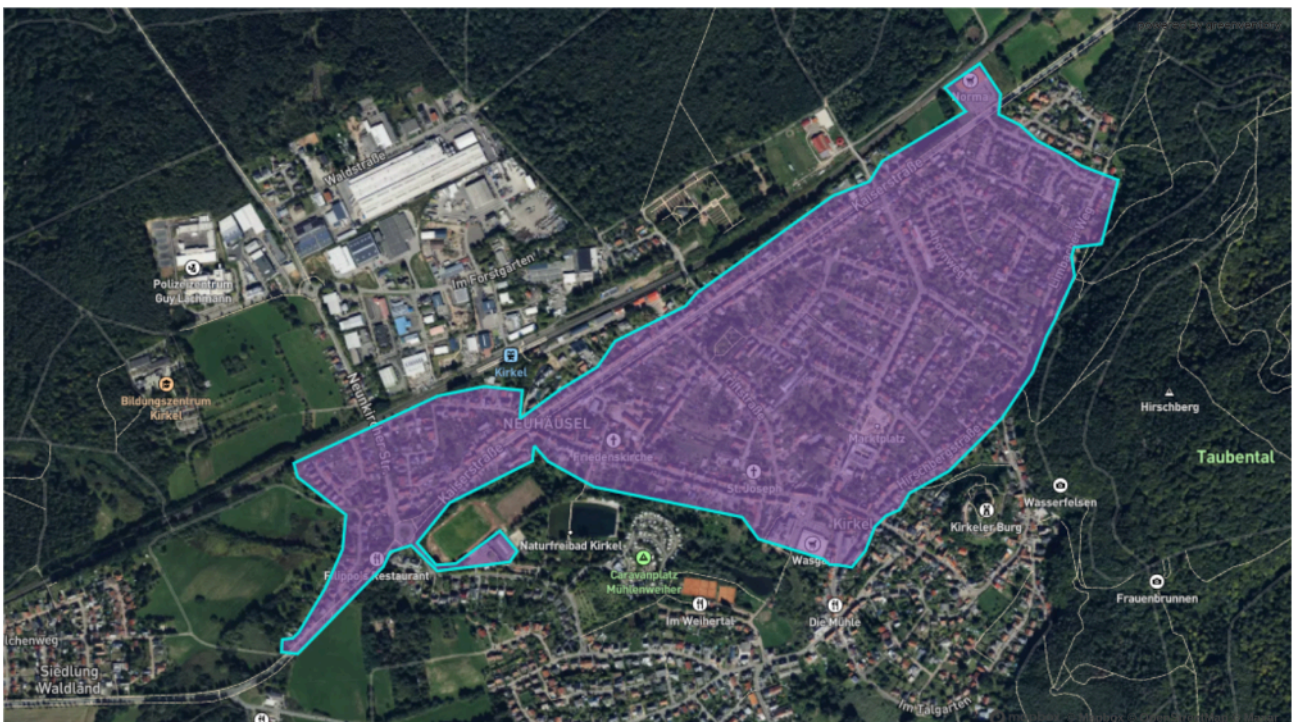


Abbildung 50: Fokusgebiet 1: Kirkel-Neuhäusel, Goethestraße

Das Gebiet wurde als Fokusgebiet ausgewählt, da einerseits hohe Wärmeliendichten als Wirtschaftlichkeitsindikatoren in den beinhaltenden Straßenzügen vorliegen, andererseits da im Rahmen des erstellten Quartierskonzeptes bereits konkrete Überlegungen und Berechnungen hinsichtlich einer Nahwärmeversorgung in dem Gebiet dargelegt wurden. Dabei könnte mit dem ursprünglichen Bereich der Goethestraße und dem Gebiet südwestlich begonnen werden, bevor später die nordöstlichen Siedlungsgebiete erschlossen werden. Die Gebiete im Nordosten weisen etwas geringere Wärmeliendichten auf als das Gebiet im Südwesten. Im Verbund sind die Chancen aber höher, dass es in Kirkel-Neuhäusel zu einem großflächigen Ausbau einer Nahwärmelösung kommt.

Das erwähnte Quartierskonzept wurde im Rahmen des KfW-Programms 432 durchgeführt mit dem Ziel, eine Umsetzungsstrategie zur Verbesserung des Gebäudebestands, des Wohnumfelds mit seiner Infrastruktur und der Energieversorgung zu erarbeiten. Dieses Ziel ist eng mit dem Ziel der Wärmeplanung verwoben, eine strategische Planung für eine zukünftig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu gewährleisten. Aus diesem Grund ist das Quartier aus dem Konzept hier Teil eines Fokusgebiets der Wärmeplanung, um die Planungen kongruent zu halten und die Ziele des bestehenden Konzepts weiterzuerfolgen und nachzuschärfen.

Die weitere Untersuchung der ausgewiesenen Eignungsgebiets in Kirkel-Neuhäusel ist in der [Maßnahme 4](#) des Wärmeplans festgeschrieben.

## 6.2 Fokusgebiet 2: Limbach, Hauptstraße

Das Fokusgebiet deckt sich mit dem [Eignungsgebiet II „Limbach, Hauptstraße“](#). Das Gebiet erstreckt sich über zentrale Straßen des Ortsteils Limbach und umfasst zahlreiche öffentliche Gebäude.



Abbildung 51: Fokusgebiet 2: Limbach, Hauptstraße

Dieses Gebiet wurde ausgewählt, weil die höhere Wärmeliniendichte eine zentrale Wärmeversorgung wirtschaftlich tragfähig erscheinen lässt. Zudem kann es sein, dass aufgrund eines hohen Anteils von Gebäuden, die vor 1919 gebaut wurden, sowie durch die dichte Bebauung, Wärmepumpen und eine dezentrale Versorgung keine praxistaugliche Wärmeversorgungsungslösung darstellen.

## 6.3 Fokusgebiet 3: Altstadt, Hugo-Strobel-Halle

Das dritte Fokusgebiet deckt sich mit dem [Eignungsgebiet III „Altstadt, Hugo-Strobel-Halle“](#). Im nördlichen Bereich des Ortsteils Altstadt gelegen



## 7 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in der Gemeinde Kirkel im Zieljahr 2045, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.



**Abbildung 53: Simulation des Zielszenarios für 2045**

Die Formulierung des Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Das Zielszenario dient als strategisches Leitbild für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung und soll das Potenzial aufzeigen, das die Kommune durch Wärmenetze und Sanierung erschließen kann. Das Zielszenario beantwortet quantitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie kann die Wärme für diese Netze treibhausgasneutral erzeugt werden?
- Wie kann sich der Wärmebedarf durch Sanierung reduzieren?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt

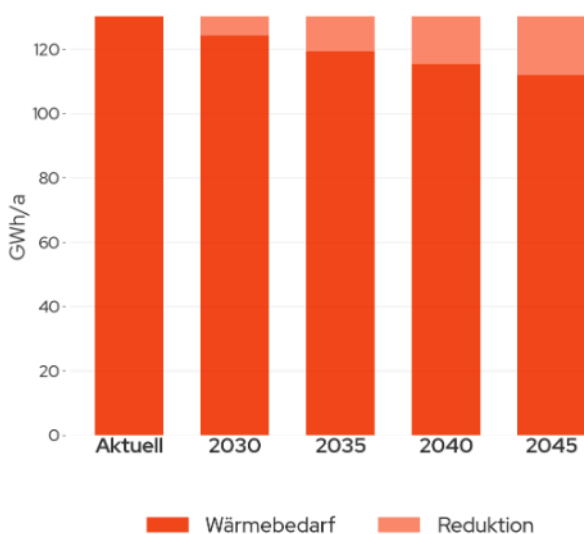
für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte, den lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch. Auch der Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze spielt eine tragende Rolle.

### 7.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 1 % pro Jahr angenommen (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologie nach TABULA (IWU, 2012). Das konventionelle Sanierungsniveau entspricht dem Mindeststandard für Wohngebäude nach Energieeinsparverordnung (EnEV 2014). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2045 angepasst:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden die 1 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 54 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von ca. 124 GWh/a, für 2035 ca. 119 GWh/a und für 2040 ca. 115 GWh/a. Für das Zieljahr 2045 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch ca. 111 GWh/a beträgt. Insgesamt entspricht dies einer Minderung um 14,1 % gegenüber dem Basisjahr. Durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 lassen sich folglich auf effiziente Weise bereits signifikante Anteile des gesamten Reduktionspotenzials erschließen.

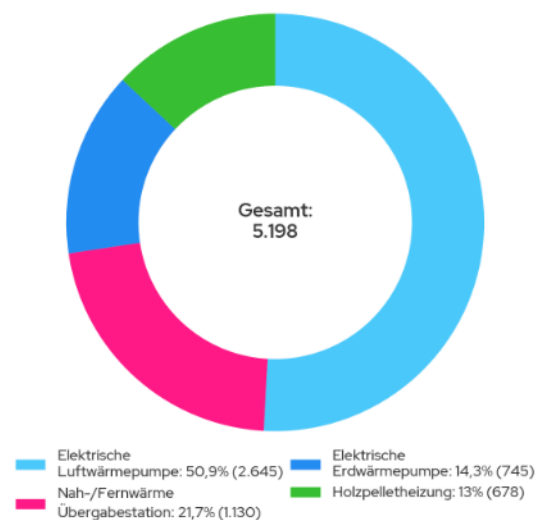


**Abbildung 54: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduzierung im Ziel- und Zwischenjahr**

### 7.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird dabei jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. In den identifizierten

Wärmenetztaugungsgebieten wird mit einer Anschlussquote von 70 % gerechnet. Die Anschlussquote gibt den Anteil der Gebäude im Gebiet an, die über eine Hausübergabestation an ein Wärmenetz angeschlossen sind. Die übrigen 30 % der Gebäude in Eignungsgebieten sowie alle Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet.



**Abbildung 55: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2045**

Die resultierende Verteilung der Heizsysteme im Zielszenario ist in Abbildung 55 dargestellt. Im Zieljahr werden 50,9 % der Gebäude (2.645 Gebäude) mit Luftwärmepumpen versorgt. 21,7 % der Gebäude können zukünftig über eine Übergabestation mittels eines Wärmenetzes beheizt werden (1.330 Gebäude). Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 14,3 % der Gebäude verbaut (745 Gebäude). Und 13 % der Gebäude (678 Gebäude) würden mit einer Holzpellettheizung versorgt werden. Um diesen

Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich ca. 124 Luft- und ca. 36 Erdwärmepumpen installiert werden.

Abbildung 56 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario in der Gemeinde Kirkel dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt.

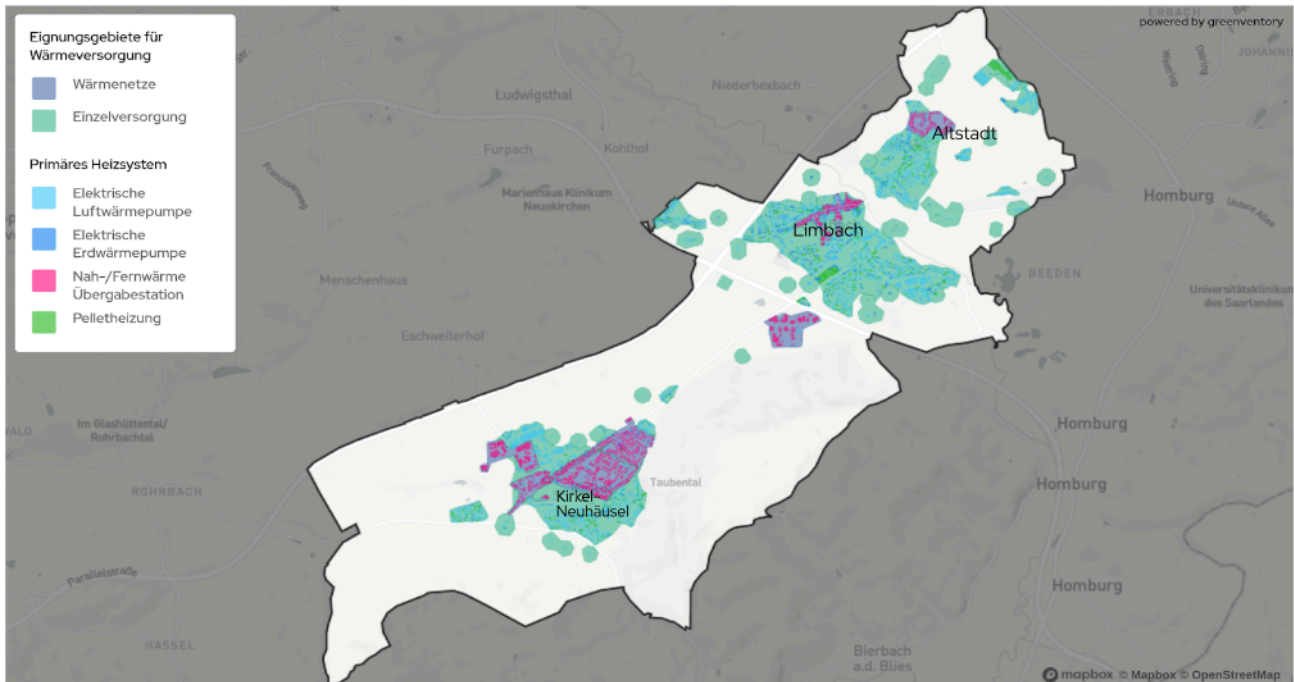


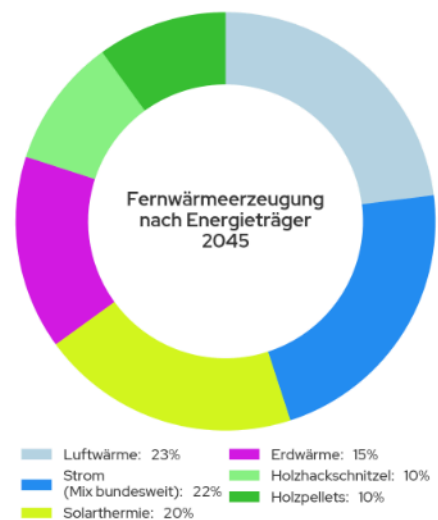
Abbildung 56: Mögliches Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

### 7.3 Zusammensetzung der Wärmeerzeugung in Wärmenetzen

Bei Umsetzung aller Eignungsgebiete entspricht der Anteil der Fernwärme etwa 44 % (33 GWh/a) am zukünftigen Endenergieverbrauch. Eine Projektion hinsichtlich der geplanten Fernwärmeerzeugung von Kirkel gibt Aufschluss über die mögliche Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger (Abbildung 57). Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien wie beispielsweise Großwärmepumpen oder Biogas.

Dementsprechend könnten die Wärmenetze zu einem gleich großen Anteil von 10 % im Zieljahr 2045 durch Holzhackschnitzel und Holzpellets als Energieträger versorgt werden. Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Luft sowie Geothermie in ausgewählten Randlagen) und Strom kombinieren, könnten zukünftig 60 % der benötigten Wärme für die Fernwärme bereitstellen. Des Weiteren trägt Solarthermie 20 % zum Energiemix bei.

Jeder dieser Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden, noch weiter verfeinert und validiert werden müssen.



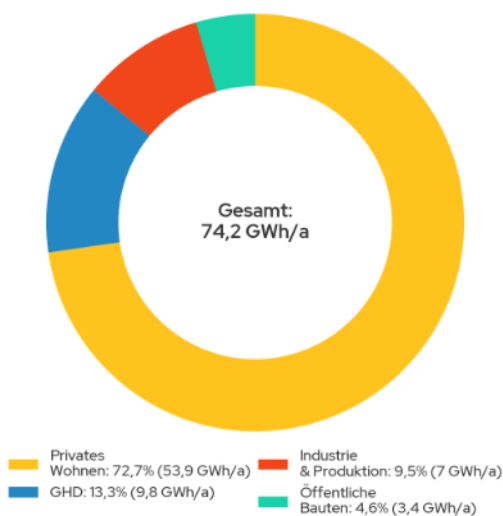
**Abbildung 57: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045**

**7.4 Entwicklung des Endenergiebedarfs**

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Endenergiebedarf nach Energieträgern für das Zieljahr 2045 berechnet. Die Zusammensetzung der Energieträger gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

Wie in Kapitel 7.2 beschrieben, wird zunächst jedem Gebäude im Zielszenario ein treibhausgasneutrales Heizsystem zugeordnet. Anschließend wird - basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs - der Endenergiebedarf des Gebäudes berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert.

Im Zieljahr 2045 beträgt der Endenergiebedarf 74 GWh/a, wobei 73 % (54 GWh/a) im Wohnsektor anfallen, 10 % (7 GWh/a) im Industriesektor, 13 % (10 GWh/a) im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen und 5 % (3 GWh/a) im öffentlichen Sektor (siehe Abbildung 58).

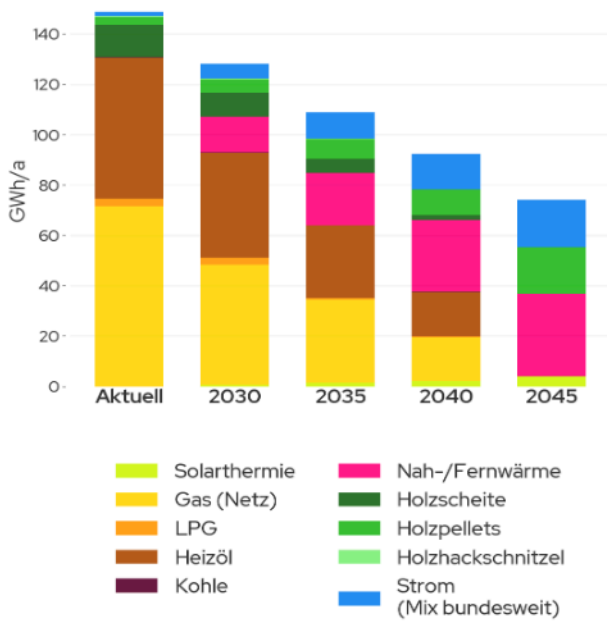


**Abbildung 58: Endenergiebedarf nach Sektor im Zieljahr 2045**

Die Zusammensetzung der Energieträger für den Endenergiebedarf wird im zeitlichen Verlauf in Abbildung 59 dargestellt. Darin wird deutlich, dass die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf sich von fossilen hin zu regenerativen Energieträgern verschiebt. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen und der Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Anteil von Wärmenetzen an der Deckung des Endenergiebedarfs 2045 wird über die betrachteten Zwischenjahre deutlich von gar keiner Nutzung auf 44 % (33 GWh/a) steigen. Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2045 fällt trotz eines großen Anteils von Gebäuden, die mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizt werden (65 % der Gebäude) vergleichsweise gering aus. Zur Einordnung des Strombedarfs muss ergänzt werden, dass durch die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen ein Vielfaches der eingesetzten elektrischen Energie als nutzbare Wärme bereitgestellt wird.

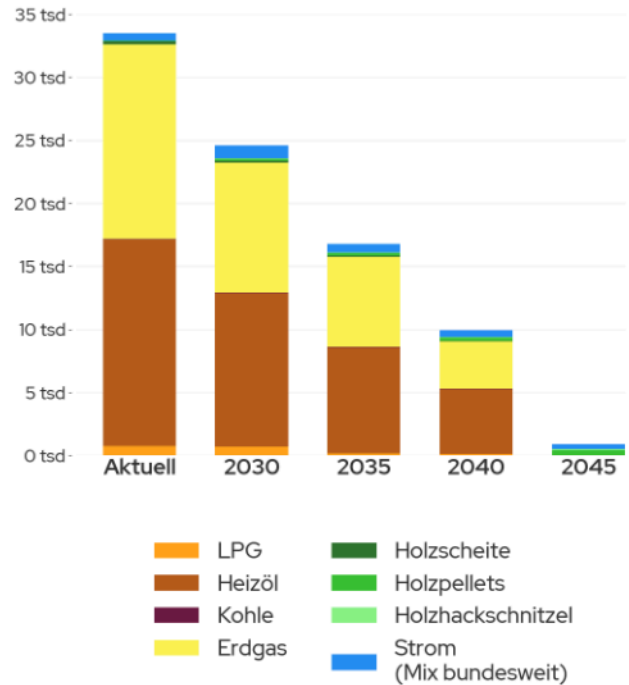
Der Anteil am Endenergiebedarf von leitungsgebundenen gasförmigen Energieträgern, die nicht in der Nah- oder Fernwärmeerzeugung verwendet werden, sinkt über die Zwischenjahre auf 48 GWh/a (37 %) in 2030, 33 GWh/a (30 %) in 2035, 17 GWh/a (19 %) in 2040 und beträgt 2045 noch 0 GWh/a.



**Abbildung 59: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf**

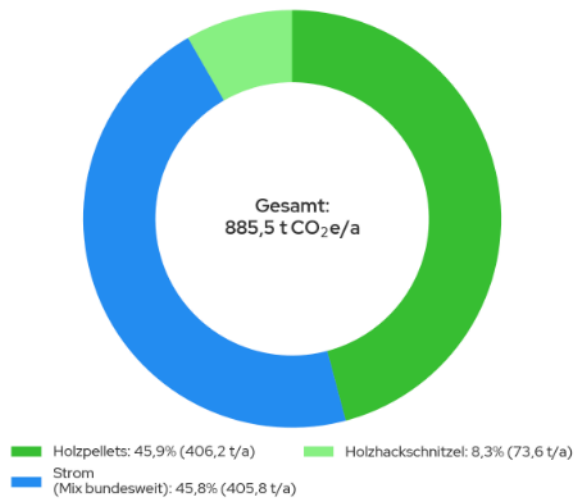
### 7.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 60). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2045 verglichen mit dem Basisjahr eine Reduktion um ca. 97 % erzielt werden kann. Im Zieljahr bleibt ein CO<sub>2</sub>-Restbudget im Wärmesektor von ca. 886 t CO<sub>2</sub>e. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget resultiert aus den Lebenszyklus-Emissionen der Erneuerbaren Energien, die entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) entstehen. Eine Reduktion auf 0 t CO<sub>2</sub>e ist daher nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlichen Einsatz erneuerbarer Energieträger bis zum Zieljahr 2045 nicht möglich.



**Abbildung 60: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf**

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen Treibhausgasemissionen hat neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftige Entwicklung der Emissionsfaktoren. Für das vorliegende Szenario wurden die in der Tabelle 1 aufgeführten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Intensität ausgegangen, die sich positiv auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.



**Abbildung 61: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Zieljahr 2045**

Wie in Abbildung 61 zu sehen ist, wird im Zieljahr 2045 Biomasse den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

## 7.6 Zusammenfassung des Zielszenarios

Die Simulation des Zielszenarios zeigt, wie sich der Wärmebedarf in der Gemeinde Kirkel bis ins Zieljahr 2045 bei einer Sanierungsquote von 1 % entwickelt. Insgesamt sinkt der Wärmebedarf im Vergleich zum Status quo um 14 % auf 111 GWh/a. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden in Zukunft ca. 78 % der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Aus der Prognose leitet sich eine jährliche Zuwachsrate von 160 Wärmepumpen in der Gemeinde Kirkel ab. Daran wird auch die Herausforderung für das örtliche Handwerk sowie Ansprüche an das Stromnetz deutlich.

Parallel dazu wird der Ausbau von Wärmenetzen vorangetrieben. Im Zielszenario sind im Zieljahr 2045 alle Wärmenetze der identifizierten Eignungsgebiete umgesetzt, haben eine Anschlussquote von 70 % erreicht und werden treibhausgasneutral betrieben. Ein Neubau von Wärmenetzen in den identifizierten Eignungsgebieten erfordert zunächst die Einigung mit einem Investor, bevor in die nächsten Planungsphasen eingestiegen werden kann.

Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors in Kirkel zu erreichen, müssen erneuerbare Energiequellen im Gemeindegebiet konsequent erschlossen werden. In den Wärmenetzen könnten u. a. Biomasse, unvermeidbare Abwärme, Großwärmepumpen und Wasserstoff eingebunden werden.

Auch bei der Erreichung des in diesem Kapitel geschilderten Zielbilds bleiben 2045 Restemissionen von 886 t CO<sub>2</sub>e/a, die durch Verbrennungsprozesse und Vorkettenprozesse entstehen. Somit fallen im Wärmesektor weiterhin Emissionen an, die kompensiert werden müssen. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans sollen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

Das geschilderte Zielszenario zeigt einen möglichen Weg für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in der Gemeinde Kirkel in 2045 auf. Dabei werden nicht nur die großen Herausforderungen sichtbar, sondern auch die Vielzahl an Lösungsoptionen.

# 8 Wärmewendestrategie

In den vorigen Kapiteln dieses Berichts wurden die zentralen Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Eignungsgebiete bestimmt und technische Potenziale quantifiziert. Darauf aufbauend wurden die Ergebnisse weiter konkretisiert und in eine Umsetzungsstrategie überführt. Kern der Umsetzungsstrategie ist der Maßnahmenkatalog (Kapitel 8.1) Dieser beschreibt, welche Maßnahmen für die Umsetzung des Wärmeplans der Gemeinde Kirkel erforderlich sind.

In Kapitel 8.2 wird der Maßnahmenkatalog zeitlich eingeordnet und ergänzende Informationen zu Finanzierung (Kapitel 8.3) und Fördermöglichkeiten (Kapitel 8.4) gegeben. Die Wärmeplanung sollte zudem als fortlaufender Prozess etabliert werden. Daher werden in Kapitel 8.5 die Herangehensweisen zur Verstetigung, zum Controlling und zur Kommunikation der kommunalen Wärmewende beschrieben.

## 8.1 Maßnahmenkatalog

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Diese können entweder „harte“ Maßnahmen mit messbarer Treibhausgaseinsparung sein, oder auch "weiche" Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit. Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienten die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage.

Durch die Bündelung des Fachwissens der beteiligten Akteure, der Expertise von KEW und greenventory sowie der lokalen Kenntnisse der Gemeindeverwaltung konnte der Handlungsspielraum gezielt eingegrenzt werden, sodass elf zielführende Maßnahmen identifiziert werden konnten. Diese wurden im zweiten Akteursworkshop diskutiert und verfeinert.

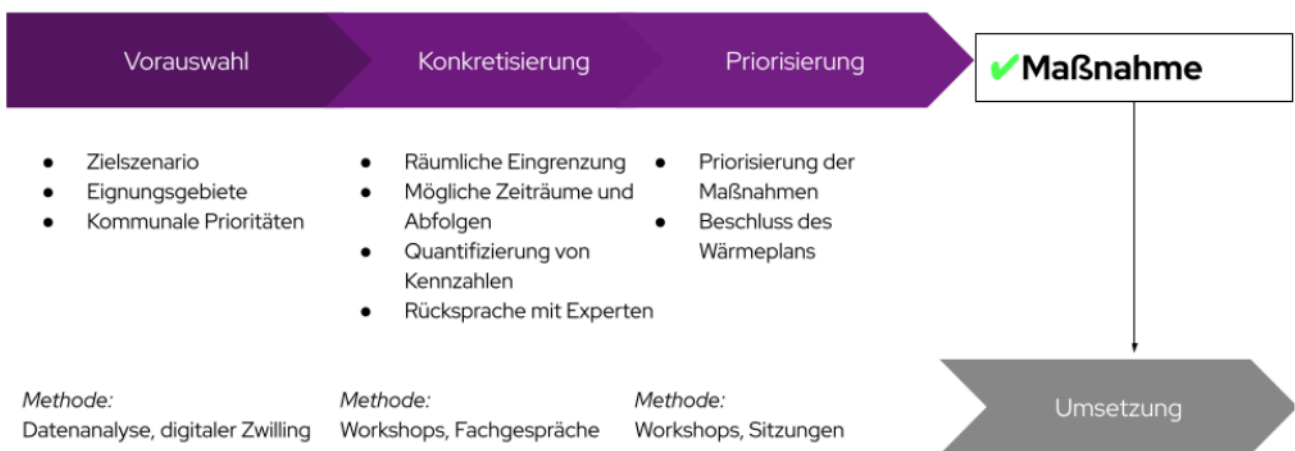


Abbildung 62: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

Die entwickelten Maßnahmen werden zunächst nach Handlungsfeldern geordnet, übersichtlich dargestellt und anschließend in Steckbriefen detailliert vorgestellt.

### Handlungsfeld: Potenzialerschließung nachhaltiger Energiequellen



**PV Potenziale erschließen:** Vorantreiben des Ausbaus von PV. Vorrangige Nutzung bereits genutzter Flächen wie Dächer, Carports, Parkplätze, Zäune.

**Ausweitung Energiedienstleistungen:** Schaffung eines Rundum-sorglos-Angebots des regionalen Energieversorgers für PV, Wärmepumpe und Wallbox. Außerdem soll ein zeitvariabler Stromtarif etabliert werden.

### Handlungsfeld: Entwicklung und Transformation von Energieinfrastruktur



**Weitere Untersuchung der Wärmenetzeignungsgebiete:** Mittels Quartierskonzepten oder Machbarkeitsstudien sollen Möglichkeiten zentraler Wärmeversorgungen in den Eignungsgebieten untersucht werden.

**Prüfung öffentlicher Liegenschaften auf gemeinschaftliche Versorgungslösungen:** Die Maßnahme bezieht sich insbesondere auf die Polizeistation und das Bildungszentrum der Arbeitskammer des Saarlandes in Kirkel-Neuhäusel. Eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung öffentlicher Gebäude kann wirtschaftliche Vorteile gegenüber einzelnen Heizsystemen bieten.

### Handlungsfeld: Information, Beratung und Förderung



**Stärkung der Energieberatung für Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer:** Um Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer bei der Entscheidungsfindung zur energetischen Modernisierung ihrer Immobilie zu unterstützen, sollen bestehende Beratungs- und Informationsangebote zur Gebäudesanierung und Heizsystemen auf Fortführung und Ausbau geprüft werden.

**Förderung von Energiegenossenschaften:** Informations- und Beratungsangebote rund um das Thema Energiegenossenschaften sollen interessierten Bürgerinnen und Bürgern die Gründung einer solchen erleichtern.

**Netzwerkarbeit für die Energiewende:** Um die Zukunft der Energieversorgung in den Kirkeler Gewerbegebieten zu besprechen, sollen die ortsansässigen Unternehmen miteinander vernetzt werden.

**Bildungsarbeit für die Energiewende:** Um den Bürgerinnen und Bürgern die Vorteile erneuerbarer Energien deutlicher zu machen, soll bereits in Grundschulen zu dem Thema Wissen vermittelt werden. Aber auch Vereine sollen als Multiplikatoren Wissen rund um die Energie- und Wärmewende verbreiten.

### Handlungsfeld: Sanierung, Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung von Gebäuden und Quartieren



**Energetische Sanierung und Dekarbonisierung kommunaler Liegenschaften:** Die kommunalen Liegenschaften sollen sukzessive saniert werden, um den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Gebäude deutlich zu senken.

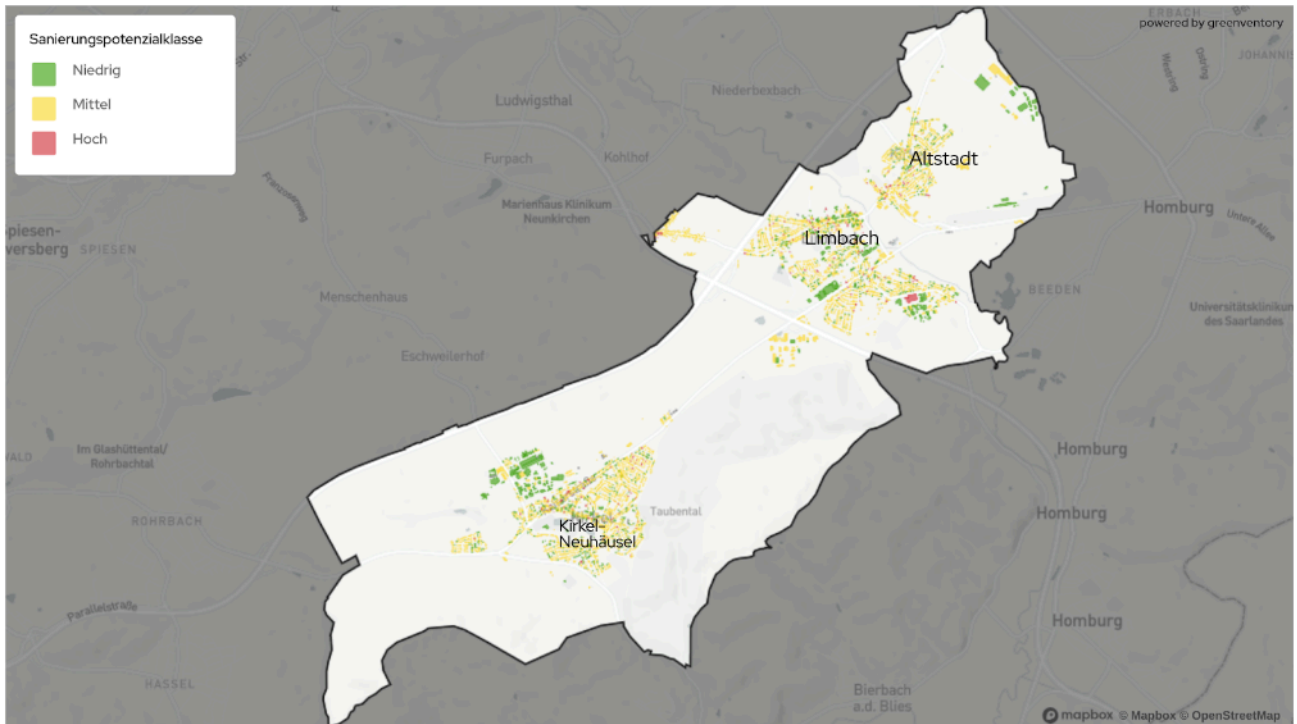
**Aufbau eines kommunalen Energiemanagementsystems:** Mittels der Installation von Messtechnik für Energieverbräuche in den kommunalen Gebäuden, sowie der Auswertung der Daten, sollen mit geringen Investitionen bereits Steigerungen der Gebäudeenergieeffizienz erreicht werden.

#### Handlungsfeld: Verwaltungs- und Planungsprozesse



**Fortführung der KWP verankern:** Damit die KWP nicht nur eine Strategie bleibt, werden konkrete Vorschläge gemacht, wie die Thematik in Zukunft in der Gemeinde bearbeitet wird.

8.1.1 Maßnahme 1: Stärkung Energieberatung für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer



<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde Kirkel
<b>Geschätzte Kosten</b>	Kosten für Veranstaltungen, ggfs. Kosten für digitales Angebot
<b>Umsetzungszeitraum</b>	Ab 2026
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	Das bestehende Beratungsangebot für Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer soll mit dieser Maßnahme fortgeführt und gestärkt werden. Thematischer Fokus durchzuführender Veranstaltungen sind der Heizungstausch, Sanierungsmaßnahmen, Sanierungsfahrpläne, Energieeffizienzmaßnahmen und Fördermöglichkeiten. Darüber hinaus soll zu Themen rund um Fern- / Nahwärme, Geothermie, Wärme aus Abwasser und zu unterschiedlichen PV-Technologien informiert werden. Die Zielgruppe sind Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer.
<b>Umsetzungsschritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beratung vor Ort: Nach Möglichkeit soll es in allen Ortsteilen eine Anlaufstelle geben, an der Fragen rund um die Wärmewende geklärt werden können. Für das Angebot soll auch im Straßenraum sichtbar geworben werden.</li> <li>● Einbindung externer Dienstleister und Fachexperten zu den jeweiligen Themen: Insbesondere die Energieberatung Saar sowie die Verbraucherzentrale sind Akteure, die über den Bund finanziert werden und somit den Kommunen als kostenfreie Ansprechpartner</li> </ul>

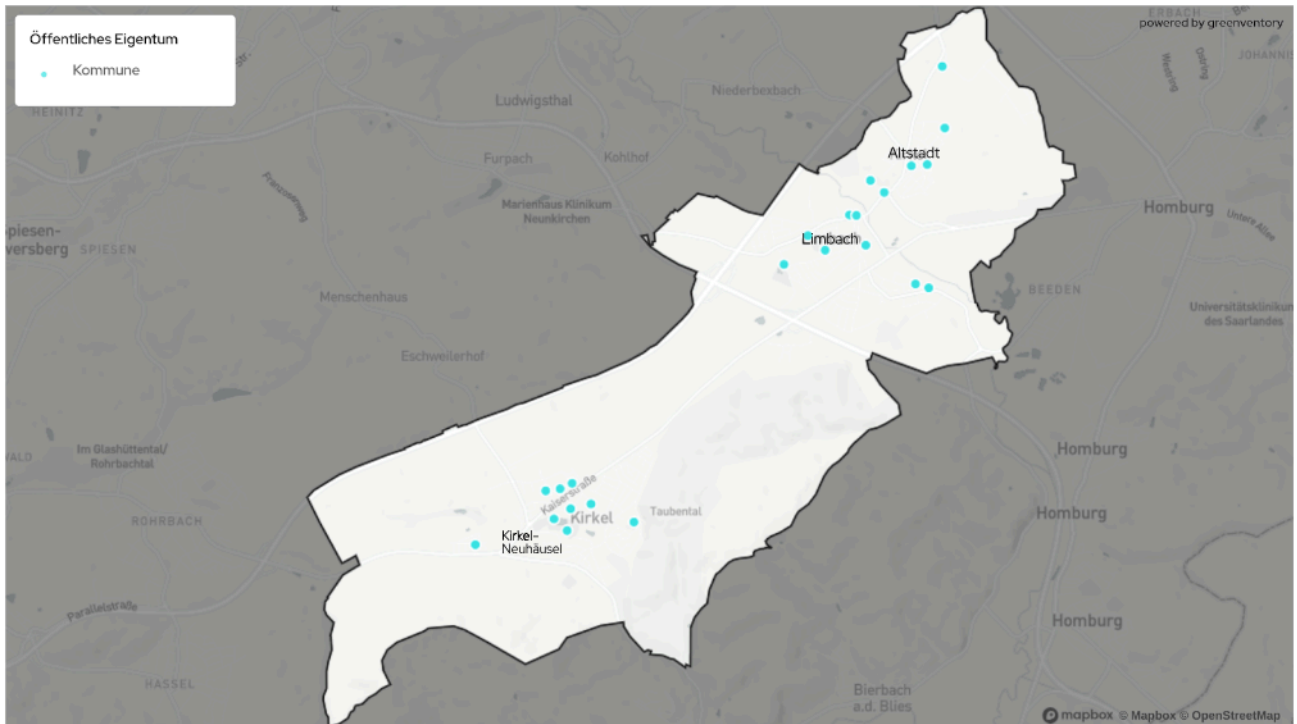
zur Verfügung stehen.

- Das lokale Handwerk kann eingebunden werden, um Möglichkeiten lokaler Wertschöpfung zu steigern. Darüber hinaus der lokale Energieversorger, sowie ortsansässige Banken.
- Es ist auch denkbar, Hersteller von Wärmepumpen zu einer Veranstaltung einzuladen
- Der Austausch unter Bürger:innen zum Thema Heizungstausch soll angeregt werden. Darüber hinaus sollen erfolgreiche Beispiele vorgestellt werden. Denkbar wäre ein "Tag des offenen Heizungskellers" oder ein thematischer Stadtteilrundgang
- Außerdem können die Bürgerinnen und Bürger mit digitalen Beratungsangeboten zur Sanierung niederschwellig Informationen zur Sanierung und zum Heizungstausch erhalten

**Resultierende  
Treibhausgaseinsparung**

ca. 2.120 t/ a

### 8.1.2 Maßnahme 2: Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften



<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeindeverwaltung, Gebäudemanagement, Energieberater, Planungsbüro
<b>Geschätzte Kosten</b>	Je nach Sanierungsbedarf der Liegenschaften
<b>Fördermöglichkeiten</b>	Möglichkeiten für Zuschüsse und vergünstigte Kredite im Rahmen des BEG-Programms, KfW-Programm, BAFA-Förderung
<b>Umsetzungszeitraum</b>	2026-2045
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	Im Rahmen dieser Maßnahme sollen die Gebäude der Gemeinde Kirkel nach und nach saniert werden. Somit kann eine deutliche Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen und eine Senkung der Betriebskosten der kommunalen Gebäude erreicht werden. Die Gemeinde Kirkel wird zudem ihrer Vorbildfunktion in der Wärmewende gerecht.
<b>Umsetzungsschritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsequente Sanierung kommunaler Gebäude. Dabei sollte anhand einer Prioritätenliste der Liegenschaften vorgegangen werden</li> <li>• Die Prioritäten können mittels eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) von einem zertifizierten Energie-Effizienz-Experten ermittelt und festgehalten werden. Dies führt für die Gemeinde langfristig zu besserer Planbarkeit der umzusetzenden Arbeiten und der anfallenden Kosten. Darüber</li> </ul>

hinaus erhöht sich damit die mögliche Förderung deutlich.

- Sanierungsmaßnahmen umfassen beispielsweise Verbesserung der Gebäudehülle, Umstellung der Heiztechnik auf erneuerbare Energien, Einführung smarter Steuer-/Regelsysteme
- Die Sanierungs- und Energiesparkonzepte der Gemeinde sollen möglichst sichtbar gemacht werden, um den Bürgerinnen und Bürgern als Inspiration zu dienen
- Ziel: deutliche Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen, Senkung der Betriebskosten und Vorbildfunktion der Kommune bei der Wärme- und Energiewende.

**Resultierende  
Treibhausgaseinsparung**

ca. 157 t/a

**8.1.3 Maßnahme 3: Aufbau eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS)**



<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeindeverwaltung, Gebäudemanagement
<b>Geschätzte Kosten</b>	Personalkosten (ca. 0,3 FTE), Kosten für Software und Messgeräte
<b>Fördermöglichkeiten</b>	Möglichkeit Finanzierung für einen Sanierungsmanager zu erhalten
<b>Umsetzungszeitraum</b>	2026-2030
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	Im Rahmen dieser Maßnahme sollen die Gebäude der Gemeinde Kirkel mit einem Energiemanagementsystem ausgestattet werden. Somit soll die effiziente Nutzung von Energie in den Gebäuden bereits gehoben werden, bevor Investitionen im Ausmaß von Sanierungen getätigt werden.
<b>Umsetzungsschritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Energiemanagementsystem misst Daten zur Energienutzung in Gebäuden und stellt diese auf einer Plattform zur Auswertung zur Verfügung</li> <li>• Ziel ist es, die Nutzung von Energie in kommunalen Gebäuden auszuwerten und zu optimieren</li> <li>• Auf diesem Weg kann die Gebäudeenergieeffizienz mit sehr niedrigen Investitionen schon deutlich gehoben werden</li> <li>• Darüber hinaus können die erhobenen Daten bei der Priorisierung von investiven Effizienzmaßnahmen zu Rate gezogen werden</li> <li>• Auch die Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung sowie die Wirksamkeit von Förderprogrammen kann so überprüft werden</li> <li>• Ein Erfahrungsaustausch mit Nachbarkommunen soll angestoßen</li> </ul>

werden

8.1.4 Maßnahme 4: Weitere Untersuchung der Wärmenetzeignungsgebiete



**Verantwortlicher Akteur**

Bauamt, Energieversorger

**Geschätzte Kosten**

Machbarkeitsstudie (BAFA BEW Modul 1): 100.000 - 200.000 €  
 Integriertes Quartierskonzept: ca. 100.000€

**Fördermöglichkeiten**

- BEW-Förderung der Machbarkeitsstudien bis zu 50 % bzw. 2.000.000 € möglich (Stand: Januar 2025)
- Oder KfW-Zuschuss 432 Zuschuss energetische Stadtsanierung, bis zu 75 % (bei finanzschwachen Kommunen bis zu 90 %) und bis zu

200.000€ für ein integriertes Konzept

- BEW-Förderung der baulichen Umsetzung bis zu 40 % bzw. 100.000.000 € möglich

#### Umsetzungszeitraum

2026 - 2030

#### Beschreibung der Maßnahme

Nachdem in der kommunalen Wärmeplanung Gebiete identifiziert wurden, die sich wahrscheinlich für eine zentrale Wärmeversorgung eignen, sollen diese weiter untersucht werden.

Mittels eines Quartierskonzepts soll eine genauere Datengrundlage zur zukünftigen Energie- und Wärmeversorgung in den betrachteten Gebieten geschaffen werden. Im Anschluss können mögliche Machbarkeitsstudien die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit einer Wärmenetzversorgungen untersuchen. In diesem Rahmen soll der mögliche Netzverlauf geplant und eine Kostenplanung durchgeführt werden. Außerdem sollen mögliche Wärmeerzeugungsoptionen für das jeweilige Wärmenetz bewertet werden und potenzielle Aufstellorte für Heizzentralen identifiziert werden. Darüber hinaus soll eine Interessensabfrage durchgeführt werden, um realistische Anschlussquoten und potenzielle Ankerkunden zu ermitteln. Letztlich sollte auch geprüft werden, ob eine Zusammenlegung des Baus von Wärmeleitungen mit anderen anfallenden Tiefbauarbeiten koordiniert werden kann, bspw. Straßen- oder Kanalsanierung. Im Bereich der Goethestraße ist die Erstellung einer Machbarkeitsstudie bereits genehmigt.

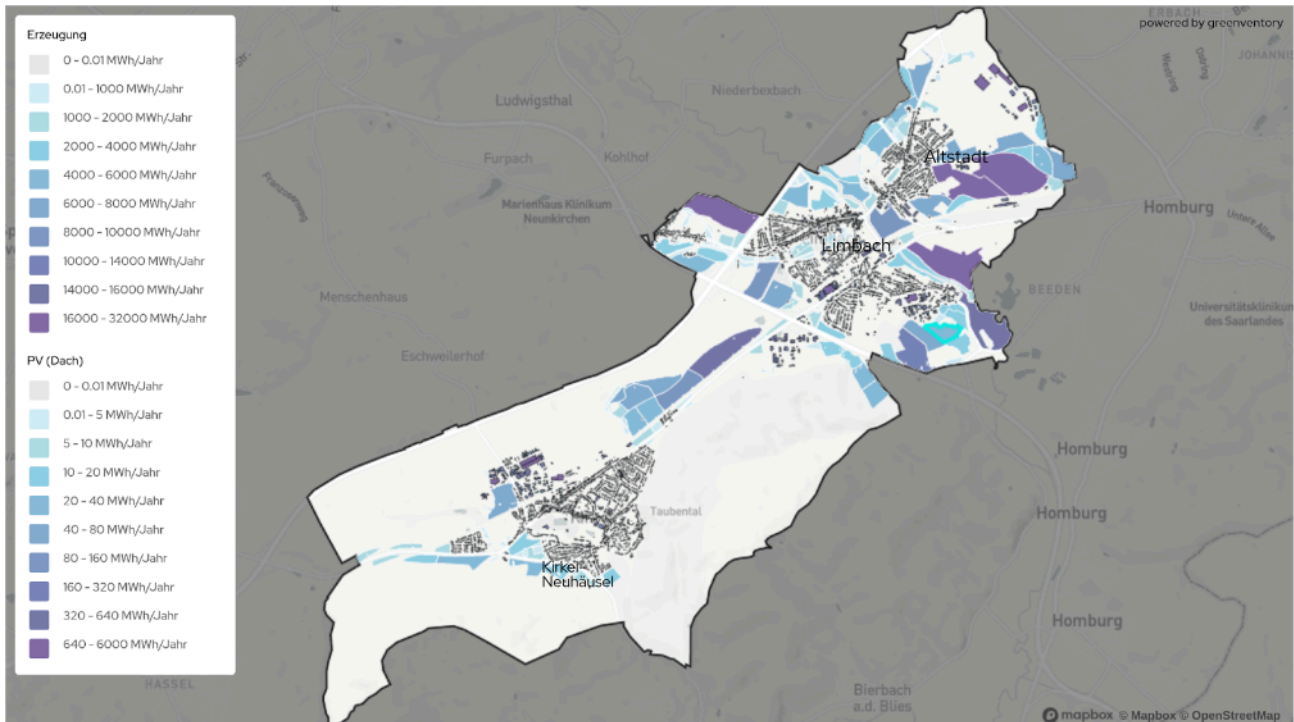
#### Umsetzungsschritte

1. Infoveranstaltung mit Bürgerinnen und Bürgern
2. Interessensabfrage für Anschlüsse
3. Überlegungen zum Betreiberkonzept
4. Ggfs. Suche eines privaten Betreiber-Unternehmens / Investors
5. Ggfs. etablieren einer Arbeitsgruppe in der Gemeinde
6. Erstellung einer Projektskizze für die Netze
7. Beantragung von Fördermitteln und Ausschreibung
8. Erstellung der Machbarkeitsstudie mitsamt Wirtschaftlichkeitsberechnung

#### Resultierende Treibhausgaseinsparung

ca. 10.062 t/a

8.1.5 Maßnahme 5: Versorgung mit erneuerbaren Energien sichern



**Verantwortlicher Akteur**

Planungsbüro, Gemeindeverwaltung, Netzbetreiber (KEW)

**Geschätzte Kosten**

Personalkosten oder Kosten für Flächen und Anlageninvestitionen

**Fördermöglichkeiten**

Mittels EEG oder externer Investoren

**Umsetzungszeitraum**

Ab 2026

**Beschreibung der Maßnahme**

Durch zunehmende Elektrifizierung wird der Strombedarf in der Gemeinde Kirkel steigen. Zudem spielt auch die Wärmegewinnung eine große Rolle, wenn die Verwendung von Gas- und Ölheizungen in Zukunft wegfallen wird. Deswegen sollen Möglichkeiten zur dezentralen Erzeugung von Strom und Wärme konsequent untersucht und genutzt werden

**Umsetzungsschritte**

- In der Gemeinde Kirkel wurde die Verwendung von Pferdemist in einer Biogasanlage bereits diskutiert und könnte weitergehend untersucht werden.
- Hinsichtlich der gemeinsamen Gewinnung von Strom und Wärme aus Sonnenenergie könnte die Nutzung sogenannter PV-T Module eine geeignete Möglichkeit sein
- Im Fokus für die Gewinnung von Sonnenenergie sollen bereits

belegte Flächen stehen: Dachflächen, Carports, Parkplätze, Wände, ggfs. auch Zäune mittels bifacialer PV-Module. Auch die Möglichkeiten zur gemeinsamen landwirtschaftlichen Nutzung und PV Nutzung (Agri-PV) soll geprüft werden.

- Die Nutzung großer Dachflächen industriell genutzter Gebäude wird bei den Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern angeregt werden.
- Eine Verpflichtung zur Nutzung von PV Modulen auf Dachflächen geprüft werden
- Die Gemeinde Kirkel hat aktuell zwei laufende Projekte zur Nutzung von Freiflächen für die Gewinnung von Strom. Diese Strategie - Flächen zur Gewinnung von Strom oder Wärme bereitstellen - wird weiter verfolgt. Dabei soll berücksichtigt werden, nicht unnötig naturnahe Flächen zur Stromgewinnung zu verwenden, um weiterhin eine hohe Lebensqualität in der Region zu gewährleisten
- Außerdem kann die Nutzung von Speichern zur Erhöhung des Eigenverbrauchs eine sinnvolle Ergänzung sein, die untersucht werden sollte

8.1.6 Maßnahme 6: Netzwerkarbeit für die Energiewende



<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeindeverwaltung Kirkel, Energieversorger, GHD und Industriebetriebe
<b>Geschätzte Kosten</b>	Personalkosten zur Organisation von Akteurstreffen
<b>Umsetzungszeitraum</b>	Ab 2026
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	Nachdem die Themen rund um die Energie- und Wärmewende mit der kommunalen Wärmeplanung in die öffentliche Aufmerksamkeit gerückt wurden, muss weiter darüber gesprochen werden, um relevante Fortschritte zu erzielen.
<b>Umsetzungsschritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen eines Themenabends zur Wärmewende könnten bspw. Akteure aus den Gewerbe- und Industriegebieten jeweils in Kirkel-Neuhäusel und Limbach auf Initiative des Bürgermeisters eingeladen werden.</li> <li>• Themen wie eine gemeinsame Wärmeversorgung können hier diskutiert werden. Darüber hinaus können weitere relevante Akteure, wie der lokale Energieversorger, Handwerker und Energieberater zu einem solchen Format eingeladen werden.</li> <li>• Um Fortschritte und Erfahrungen zur Wärmewende zu besprechen und ggf. Möglichkeiten zur Kooperation frühzeitig zu finden, ist es vielversprechend, solche Austauschformate in regelmäßigen Abständen durchzuführen.</li> <li>• Je nach Bedarf und Interesse kann ein offizielles</li> </ul>

Klimaschutz-Netzwerk etabliert werden nach Vorbild des Klimaschutz-Netzwerks des Landkreises Neunkirchen.

**Resultierende  
Treibhausgaseinsparung**

ca. 1.927 t/a

### 8.1.7 Maßnahme 7: Förderung gemeinschaftlicher Wärme- und Energielösungen



<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeindeverwaltung
<b>Geschätzte Kosten</b>	Personalkosten für Organisation und Beratungsarbeit, ggfs. Kosten für die Bereitstellung von Räumlichkeiten
<b>Umsetzungszeitraum</b>	2026 - 2030
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<p>Energiegenossenschaften sollen gezielt unterstützt werden, um deren Rolle in der lokalen Wärmewende zu stärken. Sie können als Träger für gemeinschaftlich organisierte, dezentrale Wärmelösungen wie Nahwärmenetze, solare Wärmeerzeugung oder Biomasseanlagen fungieren und so die lokale Akzeptanz und Investitionsbereitschaft fördern.</p>

Es sind unterschiedliche Gemeinschaftsformen möglich. Bürgerinnen und Bürger können sich in einer Energiegenossenschaft zusammenschließen und nach demokratischen Prinzipien die Genossenschaft lenken. Durch die Einlagen ihrer Mitglieder kann die Genossenschaft entweder in einen Teil der Wertschöpfungskette wie z.B. in Energieerzeugungsanlagen investieren oder sogar das gesamte System inklusive eines Wärmenetzes investieren. Im Genossenschaftsverbund können auch Projekte vorangetrieben werden, die für andere Versorger gegebenenfalls zu klein sind oder eine zu hohe Amortisationszeit aufweisen. Nachdem es in der Vergangenheit bereits Beispiele wie die gemeinschaftliche Beschaffung von Heizöl unter den Bürgerinnen und Bürgern gab, könnte diese Motivation nun in Richtung einer gemeinschaftlichen Wärmeversorgungslösung gelenkt

werden.

Konkret kann die Kommune ein Informations- und Beratungsangebot zur Gründung von Energiegenossenschaften schaffen. Darüber hinaus kann die Genossenschaftsarbeit gezielt unterstützt werden, bspw. mit Räumlichkeiten, initialer Moderation sowie der Vermittlung von Expertinnen, Experten oder der Einladung von Bürgerenergiegenossenschaften aus umliegenden Gemeinden.

### **Umsetzungsschritte**

- Informations- und Beratungsangebote zur Gründung und zum Betrieb von Energiegenossenschaften (gedruckt und auf der kommunalen Website)
- Zusammenarbeit mit lokalen Energieagenturen, um Wahrnehmung des Angebots zu vergrößern
- Unterstützung der Genossenschaftsarbeit, insb. mit Moderation, Räumlichkeiten und der Vermittlung von Experten.

**8.1.8 Maßnahme 8: Prüfung gemeinschaftlicher Versorgungslösungen für die Polizeistation und die Arbeitskammer des Saarlandes in Kirkel-Neuhäusel**



<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeindeverwaltung, Saarpfalz-Kreis
<b>Geschätzte Kosten</b>	Ca. 10.000 €
<b>Fördermöglichkeiten</b>	Mögliche Förderung durch BEG, Konsultation eines zertifizierten EE-Experten notwendig
<b>Umsetzungszeitraum</b>	2026 - 2027
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	Die gemeinschaftliche Beheizung öffentlicher Gebäude kann wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen im Vergleich zu Installation und Betrieb einzelner Heizungssysteme. Die Wirtschaftlichkeit sollte in diesem konkreten Fall geprüft werden.
<b>Umsetzungsschritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die unterschiedlichen Träger der Institutionen müssen für Überlegungen hinsichtlich einer gemeinschaftlichen Versorgungslösung einbezogen werden</li> <li>• Sollte es im Gewerbegebiet Kirkel-Neuhäusel kein ausreichendes Interesse für einen Zusammenschluss und eine Wärmenetzlösung geben, kann eine gemeinschaftliche Wärmeversorgungs-lösung</li> </ul>

dieser öffentlichen Gebäude dennoch Vorteile hinsichtlich Kosten für Installation und Wartung bieten

- Es soll daher geprüft werden, inwiefern eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung zwischen den Gebäuden der Polizei sowie der Arbeitskammer des Saarlandes wirtschaftlich sinnvoll sein kann

**Resultierende  
Treibhausgaseinsparung**

ca. 376 t/a

### 8.1.9 Maßnahme 9: Angebot an Energiedienstleistungen ausweiten



<b>Verantwortlicher Akteur</b>	KEW Neunkirchen, Gemeindewerke Kirkel
<b>Umsetzungszeitraum</b>	2026 - 2035
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	Die Energie- und Wärmewende bringt eine Reihe neuer Bedarfe der Kundinnen und Kunden mit sich, denen Versorger gerecht werden müssen. Um eine regionale Wertschöpfung zu erhalten, ist es daher wichtig, Angebote zu machen, die sonst nur von überregionalen Anbietern kommen.
<b>Umsetzungsschritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Angebot kann beispielsweise Rund-um-Sorglos Pakete zum Erwerb und der Finanzierung von Solaranlagen, Speichern, Wärmepumpen und Wall-Boxen für E-Autos umfassen</li> <li>• Auch zeitvariable Stromtarife oder der Verkauf des Stroms aus privaten Solaranlagen an Strombörsen könnte Stromkosten sowie -erlöse der Endkundinnen und Endkunden deutlich vorteilhafter gestalten</li> </ul>

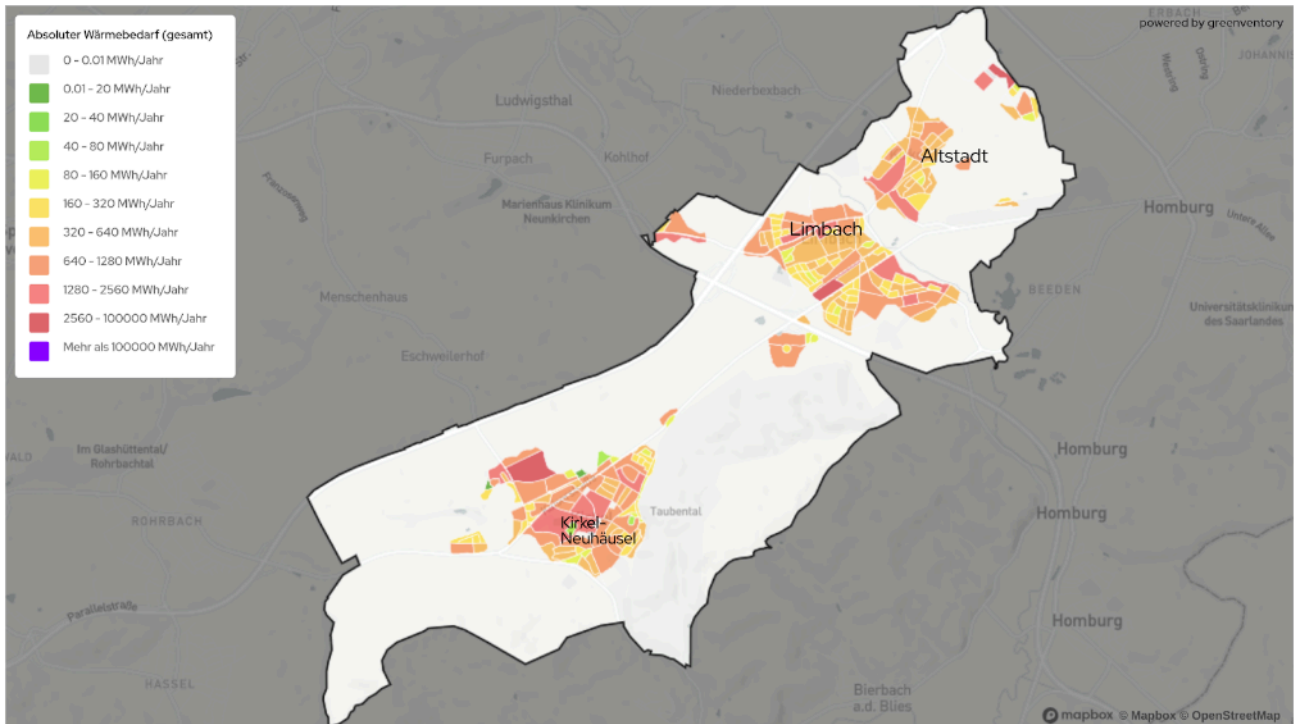
### 8.1.10 Maßnahme 10: Mit Umweltbildung die Bürgerinnen und Bürger erreichen



Foto: Christian Bohr / CC BY-SA 3.0

<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeindeverwaltung, Bildungseinrichtungen der Gemeinde
<b>Umsetzungszeitraum</b>	2026 - 2045
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	<p>Im Zuge der Energiewende ist durch unzureichende Kommunikation ein nachteiliges Bild erneuerbarer Energien in der Bevölkerung erweckt worden. Um die Bevölkerung für die Energie- und Wärmewende zu motivieren, sollen sie mehr über die Vorteile der Technologien lernen</p> <p>Schon in Kindergärten und Schulen sollen grundsätzliche Thematiken rund um den Klimawandel und die Rolle der Energieversorgung thematisiert werden.</p>
<b>Umsetzungsschritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereine in der Gemeinde können als Multiplikatoren fungieren, um Bürgerinnen und Bürger für die Themen zu sensibilisieren und aufzuklären</li> <li>• Mittels Wettbewerbe bspw. zum Stromsparen können spielerische Anreize zu einem bewussten Umgang mit Energie gesetzt werden</li> </ul>

8.1.11 Maßnahme 11: Monitoring der Wärmewende und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung



<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Gemeinde, Klimaschutzmanagerin oder Klimaschutzmanager, ggf. Ingenieurbüro
<b>Geschätzte Kosten</b>	Personalaufwand Verwaltung, Ggf. Kosten für Beratung, ggfs. Kosten für digitale Tools
<b>Fördermöglichkeiten</b>	Konnexitätszahlungen des Saarlandes für die KWP
<b>Umsetzungszeitraum</b>	2026-2045
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>	Die kommunale Wärmeplanung kann erst ihre Wirkung entfalten, wenn beständig an der Thematik rund um die Wärme- und Energiewende gearbeitet wird.
<b>Umsetzungsschritte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortführung der Projektgruppe zur Wärmewende in der Gemeinde</li> <li>• Ggfs. Nutzung digitaler Tools zum Monitoring, Visualisierung und Aktualisierung von Daten und der Durchführung von Umfragen</li> <li>• Gesetzlich vorgeschriebene Aktualisierung alle 5 Jahre (§25 Wärmeplanungsgesetz)</li> </ul>

- Überprüfung der Zielerreichung für definierte Stützjahre
- Identifikation von Abweichungen und Ursachen bei Zielverfehlung
- Anpassung der Planung zur Korrektur von Fehlentwicklungen
- Somit besteht eine Monitoring- und Controllingstrategie zur Wärmewende in Kirkel

**Resultierende  
Treibhausgaseinsparung**

ca. 32.620 t/a

## 8.2 Zeitlicher Ablauf der Umsetzungsstrategie

Im Maßnahmenkatalog wurden konkrete Handlungsschritte benannt, die in diesem Kapitel in den zeitlichen Kontext der Umsetzungsstrategie eingeordnet werden.

In der **Startphase** der Umsetzungsstrategie liegt der Fokus auf der Stärkung des Beratungsangebots für Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern zu Themen rund um den Heizungswechsel, die Sanierung und die Effizienzsteigerung ihrer Immobilie ([Maßnahme 1](#)). Deswegen ist es wichtig, dass in den identifizierten Wärmenetz-Eignungsgebieten schnell weitere Untersuchungen zur Machbarkeit einer zentralen Wärmeversorgung durchgeführt werden ([Maßnahme 4](#)). Somit erhalten Bewohnerinnen und Bewohner der entsprechenden Gebiete Planungssicherheit, ob in ihrer Straße die Möglichkeit eines Anschlusses an eine zentrale Wärmeversorgung bestehen wird, oder ob sie sich selbst rechtzeitig eine dezentrale Heizungslösung beschaffen müssen. Gleichzeitig wird die Gemeinde Kirkel daran arbeiten, die Energieeffizienz der gemeindeeigenen Liegenschaften zu verbessern. Dazu startet sie mit der Durchführung priorisierter Sanierungsmaßnahmen ([Maßnahme 2](#)) und der Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems ([Maßnahme 3](#)). Der Ausbau erneuerbarer Energien in Kirkel, insbesondere auf bereits genutzten Flächen, wird fortgeführt. Zudem werden verbindliche Vorgaben zur Nutzung solcher Flächen für die Erzeugung von erneuerbaren Energien geprüft ([Maßnahme 5](#)). Hinsichtlich der Vernetzung relevanter Akteure untereinander für gemeinschaftliche Wärmeversorgungsprojekte wird die Gemeinde Kirkel einiges anstoßen: die Unternehmen der Gewerbegebiete in Kirkel-Neuhäusel und Limbach sollen miteinander ins Gespräch kommen, wie sie sich die zukünftige Wärmeversorgung ihrer Immobilien vorstellen ([Maßnahme 6](#)). Interessierten Bürgerinnen und Bürgern soll Unterstützung zur Gründung einer Energiegenossenschaft angeboten werden ([Maßnahme 7](#)). Und die unterschiedlichen Träger der Polizeistation sowie des

Bildungszentrums der Arbeitskammer des Saarlandes sollen miteinander vernetzt werden, um die Möglichkeiten einer gemeinschaftlichen Gebäudeversorgung zu diskutieren, wenn es im Gewerbegebiet in Kirkel-Neuhäusel kein ausreichendes Interesse an einer Wärmenetz-Lösung gibt ([Maßnahme 8](#)). Damit mehr Menschen die Möglichkeit haben, erneuerbare Energie und Wärme zu nutzen und von den Vorteilen zu profitieren, wird der lokale Energieversorger zeitnah ein Angebot schaffen, um den Erwerb und die Finanzierung von PV-Anlagen, Wärmepumpen und Wallboxen für E-Mobilität zu vereinfachen. Außerdem soll ein zeitvariabler Stromtarif geschaffen werden, mit dem Endkundinnen und Endkunden von Strompreisschwankungen profitieren können ([Maßnahme 9](#)). Zuletzt wird die Gemeinde auch damit beginnen zu prüfen, inwiefern Umweltbildung zu Themen rund um den Klimawandel und die Rolle erneuerbarer Energien in Schulen und Vereinen angeboten werden können ([Maßnahme 10](#)).

In der **mittelfristigen Phase** bis 2030 wird, bei vorher festgestellter Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit, der Ausbau der Wärmenetze in den Wärmenetzeignungsgebieten in Kirkel-Neuhäusel, Limbach und Altstadt beginnen. Andernfalls können diese Wärmenetzeignungsgebiete zu Einzelversorgungsgebieten werden, wenn es keine realistischen Optionen zum Bau und Betrieb eines Wärmenetzes gibt. Außerdem werden im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung die Fortschritte in der Wärmewende evaluiert und neue Maßnahmen entwickelt, um auf die dann vorliegende Situation einzugehen ([Maßnahme 11](#)).

Das **langfristige Ziel** bis 2045 ist ein konsequenter Netzausbau, um die Treibhausgasneutralität im Wärmesektor zu ermöglichen, wenn sichergestellt wurde, dass die zentrale Wärmeversorgung wirtschaftlich sinnvoll machbar ist. Dieser Netzausbau umschließt zum einen die Umsetzung der Wärmenetze in den Eignungsgebieten, zum anderen die Verstärkung der Stromnetze, um mit der sektorübergreifenden Elektrifizierung Schritt

halten zu können. Dazu trägt auch der Zuwachs an Strom-basierten Heiztechnologien bei. Dem in Kapitel 7 dargestellten Zielszenario lässt sich eine Prognose des möglichen Anstiegs von treibhausgasneutralen Heiztechnologien entnehmen.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in der Gemeinde Kirkel ist nicht nur von technischen Maßnahmen abhängig, sondern erfordert auch den Erhalt und die Stärkung geeigneter Strukturen in der Kommune. In Kapitel 7.5.1 werden die benötigten Strukturen innerhalb der Gemeindeverwaltung im Rahmen der Verstetigungsstrategie vorgestellt. Auch ist die Berücksichtigung personeller Kapazitäten für das Thema Wärmewende von Bedeutung, um kontinuierliche Expertise und administrative Kapazitäten sicherzustellen. Diese Personalressourcen werden nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung, Optimierung und Kommunikation der Maßnahmen erforderlich sein.

Ein weiterer Schwerpunkt der mittel- bis langfristigen Umsetzungsstrategie liegt auf der Reduktion des Wärmebedarfs von kommunalen Liegenschaften und privaten Gebäuden. Dabei haben kommunale Liegenschaften einen Vorbildcharakter (§ 4 GEG). Bis 2045 soll im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 1,0 % anvisiert werden. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien muss bis dahin abgeschlossen sein. Hierfür muss auch die Einrichtung von Wärmespeichern zur besseren Integration erneuerbarer Energien mit fluktuierender Erzeugung berücksichtigt werden

In Tabelle 4 sind, basierend auf der Wärmewendestrategie von Kirkel, erweiterte Handlungsempfehlungen für verschiedene Akteure aufgelistet.

**Tabelle 4: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende**

Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure	
<b>Immobilienbesitzerinnen und -besitzer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen</li> <li>• Investitionen in Gebäudesanierungen sowie in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan</li> <li>• Installation von Photovoltaikanlagen, bei Mehrfamilienhäusern inklusive Evaluation von Mieterstrommodellen oder Dachpacht</li> </ul>
<b>Energieversorgungsunternehmen</b>	<p><u>Wärme:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategische Evaluation des Wärmenetzbaus</li> <li>• Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen z. B. Contracting</li> <li>• Bewertung der Machbarkeit von kalten Wärmenetzen</li> <li>• Physische oder vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen für erneuerbare Energiequellen</li> </ul> <p><u>Strom:</u></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Erstellung von detaillierten Netzstudien, basierend auf den Ergebnissen der KWP</li> <li>● Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur</li> <li>● Konsequenter Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärmeerzeugung</li> <li>● Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz</li> </ul> <p><u>Vertrieb:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten</li> <li>● Etablierung zeitvariabler Stromtarife</li> <li>● Aufbau eines Angebots zur vereinfachten Beschaffung und Betriebs von PV-Anlagen, Wärmepumpen und Wallboxen</li> </ul>
<p><b>Kommune</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Gemeindewerken und Projektierern</li> <li>● Akteurssuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete</li> <li>● Schaffung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende</li> <li>● Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften</li> <li>● Einführung und Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau</li> <li>● Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP</li> <li>● Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans</li> </ul>

### 8.3 Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt aufgrund des enormen Finanzierungsbedarfes (beispielsweise für Gebäudesanierung, Heizungstausch, Wärme- oder Stromnetze) eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Akteuren erfordert. Es ist unerlässlich, eine Finanzierungsstrategie zu entwickeln, die mehrere Einkommensquellen und Finanzinstrumente berücksichtigt.

Die **öffentliche Finanzierung** durch Förderprogramme, sowohl auf Landes-, Bundes- als auch auf EU-Ebene, ist eine tragende Säule der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung

entscheidend sein. Zudem wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für die Wärmewende vorzusehen. Hierfür könnten auch die Konnexitätszahlungen des Saarlandes für die Überprüfung und Fortschreibung der KWP eingesetzt werden. Eine genaue Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Gemeinde abhängen.

Über die Einbindung von Privatunternehmen durch **Public-Private-Partnerships** (PPP) können finanzielle Ressourcen für Wärmeprojekte mobilisiert werden. Gerade beim Ausbau von Wärmenetzen können lokale Initiativen und Akteure aus dem privaten Sektor zu einer am Gemeinwohl orientierten Wärmewende beitragen. Darüber hinaus können spezialisierte Kreditprogramme von

Banken und Finanzinstituten eine wichtige Rolle spielen.

Die Möglichkeit einer **Bürgerfinanzierung** über Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen kann aktiv von der Gemeindeverwaltung unterstützt werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische Vorteile, sondern kann auch **ökonomische Vorteile** für die Region schaffen. Dies wird insbesondere im langfristigen Vergleich mit den Nachteilen einer ausbleibenden Wärmewende ersichtlich. Die Umsetzung des Wärmeplans kann positive Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und die regionale Wirtschaft haben und gleichzeitig die lokale Wertschöpfung fördern. Kapital, das in lokale erneuerbare Energieressourcen und Technologien von ortsansässigen Partnern investiert wird, bleibt innerhalb der Gemeinde und fördert die lokale Wirtschaft. Die langfristigen Betriebskosten für erneuerbare Wärmequellen wie Wärmepumpen, Solarthermie und Geothermie sind in der Regel niedriger als bei fossilen Brennstoffen. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferer können von der gesteigerten Nachfrage nach Gebäudesanierung, Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung. Zudem reduziert die lokale Energieproduktion die Abhängigkeit von globalen Energiemärkten.

#### 8.4 Fördermöglichkeiten

Zur Umsetzung der identifizierten Maßnahmen können unterschiedliche Förderungen genutzt werden. Im Folgenden werden für die Wärmewende zentrale Förderprogramme auf Bundesebene kurz vorgestellt (Stand: Dezember 2025). Da sich Förderbedingungen ändern können, sollte vor einer konkreten Projektplanung der aktuelle Stand geprüft werden.

Die **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)** vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) soll die Dekarbonisierung der Wärme- und Kältenetze beschleunigen. Die Förderung konzentriert sich auf den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien und Abwärme (mindestens 75 %) sowie den Ausbau und die Umgestaltung bestehender Netze (BAFA, 2025a). Das Förderprogramm umfasst vier Module:

##### Modul 1:

- Machbarkeitsstudien / Transformationspläne (Zuschuss von bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben, max. 2 Mio. Euro)

##### Modul 2:

- Investitionen in Neubau (mit mind. 75 % EE/Abwärme) und Bestandsinfrastruktur (Investitionszuschuss von bis zu 40 %)

##### Modul 3:

- Einzelmaßnahmen in Bestandsnetzen (z. B. Solarthermie, Wärmepumpen, Speicher, Rohrleitungen, Übergabestationen) mit bis zu 40 % Zuschuss

##### Modul 4:

- Betriebskostenförderung für EE-Wärmeerzeugung aus Solarthermie, und Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen

Die **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** wurde mit dem novellierten GEG angepasst und bündelt frühere Programme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich (BAFA, 2025b). Sie umfasst Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG WG) und Nichtwohngebäude (BEG NWG). Für den Heizungstausch im Rahmen der BEG sind Zuschüsse von bis zu 70 % möglich, die über das KfW-Programm 458 beantragt werden können. Zusätzlich können Sanierungskosten gemäß § 35c EStG steuerlich geltend gemacht werden. Hierbei gilt zu beachten, dass mit Inanspruchnahme einer Förderung in der Regel die Möglichkeit einer zusätzlichen Abschreibung derselben Maßnahme erlischt.

Zudem erleichtert der KfW-Kredit 270 unter anderem Verbraucherinnen und Verbrauchern den Umstieg auf eine nachhaltige Wärmeversorgung, indem er zinskostengünstige und langfristig planbare Finanzierungen für Anlagen zur Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Quellen bereitstellt. Gefördert werden unter anderem Wärmepumpen, Solarthermie- und Biomasseanlagen sowie notwendige Systemkomponenten. Durch die reduzierten Finanzierungskosten und die breite Förderfähigkeit senkt der Kredit die wirtschaftlichen Hürden für Investitionen und ermöglicht Haushalten, ihre Energieversorgung klimafreundlich und unabhängig von fossilen Brennstoffen zu gestalten.

Auf kommunaler Ebene stellt die **KfW** neben den klassischen Investitionskrediten - etwa im Rahmen der Programme *Investitionskredit Kommunen (IKK)* und *Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (IKU)* - auch das seit Ende November 2025 wieder aufgelegte Zuschussprogramm „Energetische Stadtsanierung“ (KfW 432) bereit.

**8.5 Etablierung der Wärmeplanung als Prozess**

Die kommunale Wärmeplanung ist kein einmaliges Projekt, sondern ein langfristiger Prozess zur strategischen Steuerung der Wärmewende auf lokaler Ebene. Damit das im Wärmeplan entwickelte Zielbild und der beschriebene Transformationspfad wirksam umgesetzt werden können, bedarf es einer dauerhaften organisatorischen Verankerung, einer systematischen Erfolgskontrolle sowie einer aktiven Einbindung der relevanten Akteure. Dieses Kapitel beschreibt die zentralen Bausteine für die

Verstetigung, das Controlling und die Kommunikation der Wärmeplanung. Es zeigt auf, wie Strukturen, Werkzeuge und Prozesse dazu beitragen können, die Wärmewende in der Gemeinde Kirkel langfristig, transparent und wirksam zu gestalten.

**8.5.1 Verstetigungsstrategie**

Die kommunale Wärmeplanung bildet einen kontinuierlichen Prozess, der über die reine Erstellung des Wärmeplans hinausgeht. Ziel ist es, die Planung langfristig in Verwaltung, Politik und Gesellschaft zu verankern und regelmäßig fortzuschreiben.

Für die dauerhafte Umsetzung wird empfohlen, eine **Koordinierungsstelle „Kommunale Wärmeplanung“** innerhalb der Gemeindeverwaltung im Fachbereich Bauen und Umwelt einzurichten. Diese Stelle sollte die Gesamtkoordination für die Fortschreibung, das Monitoring und die Abstimmung mit weiteren Akteuren übernehmen. Ebenfalls sollten klare Zuständigkeiten für Datenpflege, Umsetzung und Fortschreibung der Wärmeplanung festgelegt werden.

Die Arbeit der Koordinierungsstelle kann thematisch durch eine **interdisziplinäre Arbeitsgruppe** unterstützt werden, in der die Mitglieder des Ausschusses für Umwelt, Biosphäre, Bevölkerungsschutz und langfristige Zukunftsplanung der Gemeinde Kirkel mitwirken. Eine regelmäßige Berichterstattung an die politischen Gremien wie den Umweltausschuss stellt die politische Rückkopplung sicher.

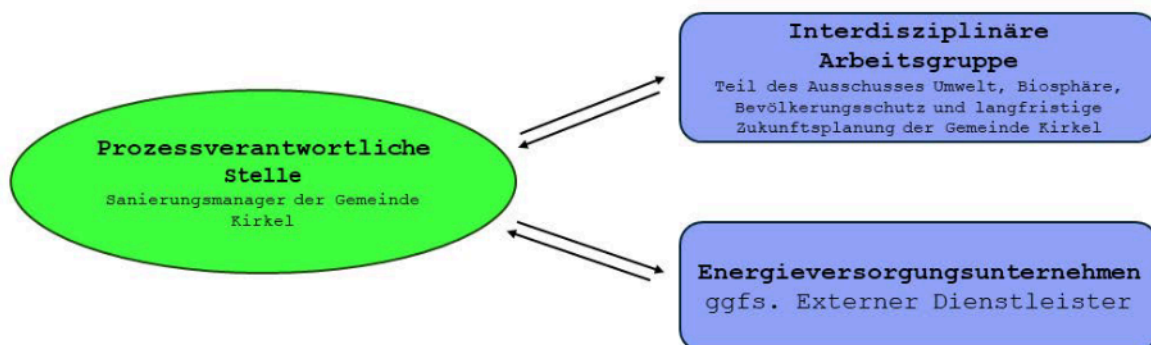


Abbildung 63: Visualisierung des Organisationsrahmens des Verstetigungskonzepts

Die **Fortschreibung des Wärmeplans** soll gemäß Wärmeplanungsgesetz des Bundes mindestens alle fünf Jahre erfolgen oder wenn wesentliche Rahmenbedingungen – etwa Infrastrukturausbau, Energiepreise, gesetzliche Vorgaben oder technische Entwicklungen – eine Anpassung erforderlich machen. Dabei sollte die Wärmeplanung eng mit anderen kommunalen Planungsinstrumenten verknüpft werden, insbesondere mit dem Flächennutzungsplan, dem integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzept, der Bauleitplanung sowie dem Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzept.

Als technisches Instrument kann der im Rahmen der Wärmeplanung entwickelte **digitale Zwilling** von Kirkel eine wichtige Rolle einnehmen. Er dient als zentrale, einheitliche Daten- und Arbeitsplattform für alle Akteure. Aktuelle Versorgungsstrukturen, Potenziale und Maßnahmen werden digital abgebildet. Dadurch können Fortschreibungen effizienter erfolgen und Szenarien zur zukünftigen Wärmeversorgung räumlich und technisch nachvollziehbar simuliert werden.

Zur Umsetzung empfiehlt sich zudem ein **digitales Maßnahmenmanagement**, über das alle relevanten Projekte und Umsetzungsstände dokumentiert und fortgeschrieben werden. Die Nutzung bestehender Förderprogramme des Landes und Bundes (z. B. BEW, BEG, KfW) unterstützt die Verstetigung finanziell und strukturell.

### 8.5.2 Controllingkonzept

Ein kontinuierliches Monitoring der Umsetzung des Wärmeplans ist wesentlich, um die Zielerreichung der kommunalen Wärmewende zu überprüfen und die Wärmeplanung datenbasiert fortzuschreiben. Das auf dem Monitoring basierende Controllingkonzept dient der Steuerung von Maßnahmen und der politischen Entscheidungsunterstützung.

Die zentralen Untersuchungsbereiche des Monitorings umfassen:

- Bilanzierung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wärmesektor.

- Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme an der gesamten Wärmebereitstellung.
- Überwachung des Ausbaus der Wärmenetz-Infrastrukturen.
- Fortschritt der energetischen Modernisierung von Gebäuden.
- Status der Umsetzung der festgelegten Maßnahmen.

In Tabelle 5 wird eine Übersicht möglicher Indikatoren und Datenquellen des Monitoring-konzepts gegeben.

Die konkrete Auswahl und Gewichtung dieser Kennzahlen sollte an die **lokale Daten-verfügbarkeit** angepasst werden.

Der **digitale Zwilling** kann als zentrale technische Grundlage für das Controlling dienen. Er ermöglicht die Zusammenführung unterschiedlicher Datenquellen, die Aktualisierung von Energie- und Emissionsbilanzen sowie die Visualisierung räumlicher Entwicklungen, wie beispielsweise im Fall von Netzausbau, der Erschließung von Neubaugebieten oder der Realisierung von Potenzialflächen. Durch die Integration in das Datenmanagement der Gemeinde Kirkel lassen sich Fortschritte in Echtzeit darstellen, Abweichungen vom Zielwert frühzeitig erkennen und die Datenqualität kontinuierlich sichern.

Von der Gemeinde Kirkel sollte ein standardisiertes **Berichtssystem** etabliert werden, welches jährliche Datenerhebung und Qualitätssicherung beinhaltet. Empfohlen wird ein zweistufiges System:

- Ein **jährlicher Monitoringbericht** fasst zentrale Kennzahlen kompakt zusammen und dient der internen Steuerung.
- Ein **detaillierter Bericht alle fünf Jahre** liefert vertiefte Analysen und bildet die Grundlage für die Fortschreibung der Wärmeplanung.

Zur Steigerung der Transparenz kann ein **öffentlich zugängliches Dashboard** eingerichtet werden, um zentrale Kennzahlen, Entwicklungen und

Maßnahmen für interessierte Bürgerinnen und Bürger zu visualisieren. Die Darstellung und Veröffentlichung erfolgt gemeinsam mit der Öffentlichkeit der Gemeinde.

**Tabelle 5: Indikatoren zum Monitoring der Wärmewendestrategie**

Kategorie und Frequenz	Indikator	Datenquelle
<b>Energieverbrauch</b> jährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamtwärmeverbrauch der Kommune (MWh/Jahr)</li> <li>• Energieverbrauch, gegliedert nach Sektoren (Wohngebäude, GHD, Industrie, öffentliche Bauten) und Energieträgern</li> <li>• Endenergieverbrauch der Haushalte und öffentliche Bauten pro Einwohner</li> <li>• Stromverbrauch für Wärmeerzeugung (kWh/Jahr)</li> </ul>	KEMS, Energieversorger, Netz-/ Marktstatistiken
<b>Erneuerbare Energien</b> jährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Strom- und Wärmeerzeugung</li> <li>• Anteil erneuerbarer Energien an lokalem Strom- und Wärmeverbrauch</li> <li>• installierte Speicherkapazität Strom und Wärme</li> </ul>	Marktstammdatenregister, Energieversorger
<b>THG- Emissionen</b> alle 3 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamte CO<sub>2</sub>-Emissionen für Wärme (tCO<sub>2</sub>e/Jahr)</li> <li>• Gesamte CO<sub>2</sub>-Emissionen, gegliedert nach Sektoren und Energieträgern</li> <li>• Gesamte CO<sub>2</sub>-Emissionen der Haushalte und öffentliche Bauten pro Einwohner</li> </ul>	Kommunale Treibhausgas-Bilanz
<b>Versorgungsnetze</b> jährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme in Wärmenetzen</li> <li>• Wärmenetz-Ausbau (km, Anschlüsse)</li> <li>• Versorgungsgrad (Hausanschlüsse) der Bevölkerung mit welchem Netz</li> </ul>	Energieversorger
<b>Heizsysteme</b> jährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der Gas- und Ölheizungen</li> <li>• Alter der Gas- und Ölheizungen</li> <li>• Anzahl installierter Wärmepumpen</li> </ul>	Schornsteinfegerdaten, Energieversorger

<p><b>Dekarbonisierung der kommunalen Liegenschaften</b> jährlich</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erreichte Sanierungsrate der kommunalen Liegenschaften</li> <li>• Eingesparte Wärmemenge und THG-Emissionen der kommunalen Liegenschaften</li> <li>• EE-Anteil am Energieverbrauch</li> </ul>	<p>KEMS</p>
---	--	-------------

### 8.5.3 Kommunikationsstrategie

Eine effektive Kommunikationsstrategie ist wesentlich für die erfolgreiche Umsetzung des kommunalen Wärmeplans. Sie fördert Transparenz, stärkt das Vertrauen der Bürgerinnen und Bürger und ermöglicht eine aktive Beteiligung aller relevanten Akteure. Die ersten konkreten Schritte wurden zum Teil bereits im Maßnahmenkatalog ausgearbeitet (Kapitel 8.1). Die zentralen Elemente der Strategie werden im Folgenden für den kommunalen Wärmeplan von Kirkel ausgeführt.

Die Kommunikationsstrategie verfolgt folgende Hauptziele:

- **Information:** Alle relevanten Akteure sollen regelmäßig über die Ziele, Maßnahmen und den Fortschritt des kommunalen Wärmeplans informiert werden.
- **Beteiligung:** Möglichkeiten zur aktiven Mitwirkung sollen angeboten werden und der Dialog zwischen Verwaltung, Bürgerinnen und Bürgern sowie weiteren Akteuren soll gefördert werden.
- **Transparenz:** Transparenz über den Umsetzungsprozess hinweg schafft und erhält Vertrauen zwischen den relevanten Stakeholdern. Regelmäßige Updates und offene Diskussionen fördern diesen Prozess.

Kommunikationsmaßnahmen, die im Rahmen der Kommunikationsstrategie getroffen werden sollten, richten sich an die folgenden Zielgruppen:

- **Bürgerinnen und Bürger:** Information über geplante Maßnahmen und deren Auswirkungen auf den Alltag sowie Beratung zur Dekarbonisierung des eigenen Gebäudes.
- **Politische Entscheidungsträger:** Bereitstellung relevanter Informationen.
- **Wirtschaft und Gewerbe:** Information über Chancen und Herausforderungen der Wärmeplanung für lokale Unternehmen.
- **Fachöffentlichkeit:** Bereitstellung fachlicher Informationen und Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit.

Diese Gruppen wurden auch bereits während der Erstellung des kommunalen Wärmeplans eingebunden. Um Akteure und Betroffene bestmöglich zu informieren, können folgende Kommunikationsinstrumente eingesetzt werden:

- **Printmedien:** Mitteilungsvorlagen, Pressemitteilungen und Publikationen, um die relevanten Akteure laufend zu informieren
- **Bürgerbeteiligung:** Durchführung von Informationsveranstaltungen oder Workshops, um die Bevölkerung aktiv in den Planungsprozess einzubeziehen (siehe Maßnahme 1).
- **Digitale Kommunikation:** Die regelmäßig aktualisierte Website der Gemeinde Kirkel dient als zentrale Informationsplattform. Hier können aktuelle Entwicklungen, geplante Maßnahmen und

Hintergrund-informationen zur Wärmeplanung bereitgestellt werden. Ergänzt werden kann die kommunale Webseite durch den Einsatz sozialer Medien und Newslettern, um aktuelle Informationen bereitzustellen. Ein Dashboard kann zentrale Kennzahlen aus dem Controllingkonzept sowie den Fortschritt

der Umsetzung der Maßnahmen visualisieren und schafft Transparenz über den Fortschritt der kommunalen Wärmewende.

Tabelle 6 gibt einen Überblick über mögliche Inhalte der Kommunikationsstrategie und welche Zielgruppe damit erreicht werden sollte.

Tabelle 6: Überblick über mögliche Kommunikationsformate und adressierte Zielgruppen

Inhalt und Frequenz	Kommunikationsformat	Zielgruppe
<b>Umsetzungsstatus der Maßnahmen</b> jährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilungsvorlage</li> <li>• kommunale Webseite</li> </ul>	Alle
<b>Information und Beratung zu Heizungstausch und Sanierung</b> fortlaufend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerinformationsveranstaltung</li> <li>• soziale Medien</li> <li>• Presse</li> <li>• Beratungsangebote für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer</li> </ul>	Bürgerinnen und Bürger
<b>Fortschritt der Dekarbonisierung der kommunalen Liegenschaften</b> jährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilungsvorlage</li> </ul>	Politische Entscheidungsträger
<b>Anteil erneuerbarer Energien sowie nachhaltiger Heizsysteme an der Wärmeversorgung</b> jährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilungsvorlage</li> <li>• Dashboard</li> <li>• kommunale Webseite</li> <li>• Pressemitteilung</li> <li>• Soziale Medien</li> </ul>	Alle
<b>Entwicklung der THG-Emissionen</b> alle 3 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitteilungsvorlage</li> <li>• Dashboard</li> <li>• kommunale Webseite</li> <li>• Pressemitteilung</li> <li>• Soziale Medien</li> </ul>	Politische Entscheidungsträger, Bürgerinnen und Bürger, Fachöffentlichkeit
<b>Fortschreibung</b> alle 5 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Fachgutachten unter Beteiligung der wesentlichen Stakeholder sowie der Öffentlichkeit</li> </ul>	Alle

# 9 Fazit

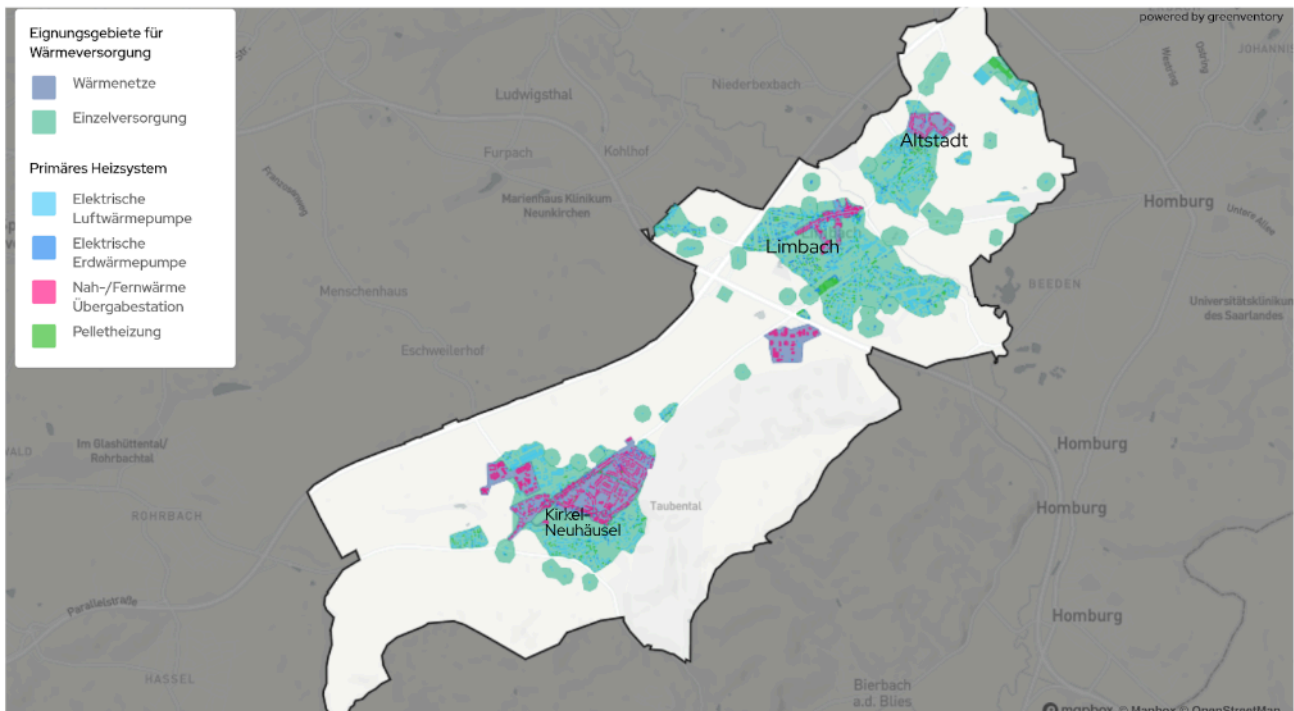


Abbildung 64: Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

Der kommunale Wärmeplan in der Gemeinde Kirkel ist ein weiterer wichtiger Schritt zur nachhaltigen Energieversorgung der Gemeinde. Er unterstützt alle Beteiligten bei der langfristigen Planung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Die Fertigstellung der KWP erhöht die Planungssicherheit für Bürgerinnen und Bürger und relevante Akteure (vor allem außerhalb der Eignungsgebiete). Bei der Gemeinde, den Gemeindewerken und weiteren Akteuren sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetzplanung erstrecken sollen. Eine Besonderheit des Wärmeplans war das Zusammenspiel zwischen der Gemeinde, dem regionalen Energieversorger (KEW) sowie den Methoden der Akteursbeteiligung in Workshops, und den digitalen Werkzeugen von greenventory.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 94 % der

Wärmeerzeugungsanlagen werden mit fossilen Energieträgern wie Erdgas und Heizöl betrieben. Hier ist eine umfassende Umstellung auf erneuerbare Energien erforderlich. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 68 % der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem digitalen Wärmeplan, unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation von Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen (Eignungsgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. In den definierten Eignungsgebieten kann die Wärmewende nun zentral vorangetrieben werden, um im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen. Hierfür sind

die in den Maßnahmen aufgeführten weiteren Untersuchungen mittels Quartierskonzepten oder Machbarkeitsstudien von hoher Bedeutung. Auch ist zu erwähnen, dass in der Gemeinde der mögliche Neubau eines Wärmenetzes im Bereich der Goethestraße in Kirkel-Neuhäusel bereits untersucht wird.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu installiert werden könnten, wird der Fokus in den Einzelversorgungsgebieten mit vermehrter Einfamilien- und Doppelhausbebauung überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten benötigen die Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer Unterstützung durch eine Energieberatung sowie durch staatliche Förderungen beziehungsweise Vergünstigungen ihrer Sanierungsvorhaben. Hier gibt es bereits zahlreiche Formate und Akteure in der Region. Allerdings sollten diese Angebote gestärkt werden. Informationskampagnen hierzu sollen unterstützen und die bestehenden Möglichkeiten zur Beratung weiter beworben werden.

Auch der Nicht-Wohnsektor wird mit den ausgearbeiteten Maßnahmen adressiert und soll

einbezogen werden. Dies bietet die Möglichkeit, die ansässige Industrie mit an der Wärmewende teilhaben zu lassen und deren Potenziale zu erschließen. Daher soll aktiv der Austausch mit den lokalen Gewerben gesucht werden, um über deren Planung für eine zukunftstaugliche Wärmeversorgung zu sprechen, Planungen anzustoßen, sowie mögliche Kooperationen zu zentralen Wärmeversorgungen zu starten.

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten wird als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende betrachtet. Gerade für die Transformation und den Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme, welche genutzt werden können, um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern. Zudem sind fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie steigenden Netzentgelten in den Gasnetzen weiter ansteigen wird. Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure bewältigen lässt - neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die lokale Wertschöpfung erhöht.

# 10 Literaturverzeichnis

Biosphäre Bliesgau (2020) *Rahmenkonzept Biosphärenreservat Bliesgau Band 1: Ist-Analyse*. Aufgerufen am 23. Februar 2026 unter

<https://www.biosphaere-bliesgau.eu/informieren-wissen/projekte-themen/rahmenkonzept>

BAFA (2025a). *Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)*. BAFA.de. Aufgerufen am 19. Dezember 2025 unter

[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente\\_Waermenetze/effiziente\\_waerменetze\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waerменetze_node.html)

BAFA (2025b). *Förderprogramm im Überblick*. BAFA.de. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

[https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente\\_Gebaeude/Foerderprogramm\\_im\\_Ueberblick/foerderprogramm\\_im\\_ueberblick\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html)

BMJV (2025). *Einkommensteuergesetz (EStG) § 35c Steuerermäßigung für energetische Maßnahmen bei zu eigenen Wohnzwecken genutzten Gebäuden*. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

[https://www.gesetze-im-internet.de/estg/\\_35c.html](https://www.gesetze-im-internet.de/estg/_35c.html)

BMWK (2024). *Systementwicklungsstrategie 2024*. BMWK.de. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Klimaschutz/2024-systementwicklungsstrategie.pdf?blob=publicationFile&v=10>

BMWE (2024). *Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG). Häufig gestellte Fragen (FAQ)*.

BMWE.de. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

<https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

BMWSB (2023a). *Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen*. BMWSB.de. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

<https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/04/20230419-bundesregierung-einigt-sich-auf-neues-foerderkonzept-fuer-erneuerbares-heizen.html>

BMWSB (2023b). *Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)*. BMWSB.de. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

<https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Downloads/geg-auf-einen-blick.pdf?blob=publicationFile&v=4>

dena (2016). *Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im*

*Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur dena.de. Hrsg.: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2016

ISE (2025) *Energy Charts* des Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.

Aufgerufen am 19. Dezember 2025 unter

[https://energy-charts.info/charts/energy\\_pie/chart.htm?l=de&c=DE](https://energy-charts.info/charts/energy_pie/chart.htm?l=de&c=DE)

IWU (2012). *„TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des*

*Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 16.

Dezember 2025 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>

KEA (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

[https://www.kea-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/094\\_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf)

KfW (2024). *Heizungsförderung für Privatpersonen – Wohngebäude – Zuschuss (458)*. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Heizungsf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-Privatpersonen-Wohngeb%C3%A4ude-\(458\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Heizungsf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-Privatpersonen-Wohngeb%C3%A4ude-(458)/)

KfW (2025a). *Kredit Nr. 270. Erneuerbare Energien – Standard*. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-\(270\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-Standard-(270)/)

KfW (2025b). *Energetische Stadtsanierung – Zuschuss (432)*. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Energie-Versorgung-und-Netze/Energetische-Stadtsanierung-\(432\)/?redirect=74128](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Energie-Versorgung-und-Netze/Energetische-Stadtsanierung-(432)/?redirect=74128)

KWW (2025). *Technikkatalog Wärmeplanung*. Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende. kww-halle.de. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

<https://www.kww-halle.de/service/infothek/detail/kww-technikkatalog-waermeplanung-begleitdokument>

Rechtsanwälte Günther (2024). *Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung im Auftrag des Umweltinstitut München e.V.*. Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

[https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten\\_Wasserstoffnetzgebiete.pdf](https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf)

Umweltbundesamt (2025). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de.

Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

Umweltbundesamt (2024). *Wärmedämmung und Fenster*. Umweltbundesamt.de.

Aufgerufen am 16. Dezember 2025 unter

<https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/waermedaemmung-fenster>

 **greenventory**

**greenventory GmbH**

Georges-Köhler-Allee 302  
D-79110 Freiburg im Breisgau

<https://greenventory.de>