Kommunaler Wärmeplan der Stadt Lauda-Königshofen
Berichtsentwurf



Oktober 2026

Zusammenfassung

Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse wurde die Gemeinde- und Gebäudestruktur der Stadt Lauda-Königshofen näher untersucht. Ein Großteil der Flächen wird land- oder forstwirtschaftlich genutzt. Bei den Gebäuden in Lauda-Königshofen handelt es sich größtenteils um Wohngebäude – hierbei sind Einfamilien- sowie Doppel- und Reihenhäuser die dominierenden Gebäudetypen. Die Beheizungsstruktur ist vorwiegend durch fossile Einzelheizungen geprägt. 38 % der Heizungen wurden im Referenzjahr 2023 primär durch Heizöl befeuert. Mit 37 % machten Erdgasheizungen den zweitgrößten Anteil aller Heizungsarten in Lauda-Königshofen aus. Bei 15 % der Heizungen wird Strom zur Beheizung genutzt – hierbei handelt es sich um Nachtspeicheröfen oder Wärmepumpen. Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Lauda-Königshofen zeigt, dass im Basisjahr 86 % der Emissionen im Wärmesektor durch fossile Einzelheizungen verursacht wurden. Weiterhin ließen sich 6 % des Endenergiebedarfs und die damit einhergehenden Emissionen direkt auf Liegenschaften in kommunaler Hand zurückführen. Hier kann die Stadt Lauda-Königshofen die Wärmeversorgung ihrer Gebäude direkt beeinflussen.

Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse wurden verschiedene Möglichkeiten der Wärme- und Stromerzeugung betrachtet. Aufgrund der zu erwartenden stärkeren Elektrifizierung des Wärmesektors werden diese Potenziale gemeinsam betrachtet.

Für die Erzeugung von grünem Strom bieten sich in Lauda-Königshofen Photovoltaikanlagen auf Dachflächen sowie auf Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie und der Autobahn A81 und anteilig auf benachteiligten Gebieten an. PV-Dachanlagen stellen dabei eine gute Möglichkeit dar, den Strom-Eigenbedarf einer Wärmepumpe anteilig zu decken. Das vorhandene PV-Potenzial auf den Dachflächen Lauda-Königshofens wird derzeit mit 26 % überdurchschnittlich genutzt. Neben den bestehenden PV-Freiflächenanlagen sind ebenfalls Vorranggebiete für Windkraftanlagen vorhanden. Für die errichteten Wasserkraftanlagen ist eine Leistungssteigerung im Repowering möglich.

Zusätzlich zur aktuellen Energieholznutzung besteht ein lokales Potenzial an Waldrestholz. Ein Biogaspotenzial ist gering. Das Abwasserwärmepotenzial liegt im Abwassersammler hauptsächlich in Oberballbach, Königshofen und Lauda. Ein hohes Potenzial ist am Auslauf der Kläranlage, nördlich von Lauda, vorhanden. Das Abwärmepotenzial und das Klärgasaufkommen und Klärschlämme würde sich erhöhen, sollte die Kläranlage in Lauda-Königshofen erweitert werden. Eine Erweiterung würde notwendig werden, sollte ein Abwasserzweckverband zusammen mit Grünsfeld, Großrinderfeld und Wittighausen realisiert werden. Die oberflächennahe Geothermie mit Erdwärmesonden bietet ein eingeschränktes Potenzial in den Teilorten Messelhausen und Deubach. Bei maximaler Anzahl an Sonden pro Flurstück könnten bis zu 2,4 % des Wärmebedarfs aus dem Basisjahr 2024 gedeckt werden.

Wasserstoff spielt im Main-Tauber-Kreis in der dezentralen Erzeugung und Verteilung eine Rolle – geplanter Elektrolyseur bei Wertheim. Eine flächendeckende Versorgung von Privathaushalten über das Erdgasnetz zur Gebäudebeheizung ist hingegen vor 2040 mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zu erwarten.

Klimaneutrales Zielszenario

Zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios für Lauda-Königshofen wurde das Gemeindegebiet in zehn Teilgebiete aufgeteilt und diese hinsichtlich ihrer Wärmenetzeignung bewertet. Der Begriff Klimaneutralität wurde dahingehend definiert, dass im Zieljahr 2040 keine fossilen Einzelheizungen mehr in Betrieb sind und Wärmenetze ohne fossile Brennstoffe betrieben werden. Im nächsten Schritt wurden Eingangsparameter zur Simulation verschiedener Zukunftsszenarien für den Wärmesektor Lauda-Königshofens bis zum Jahr 2040 diskutiert und festgelegt. Insgesamt wurden vier Szenarien betrachtet. Als Zielszenario wurde das Szenario MIX festgelegt. Dieses beinhaltet den Ausbau der Wärmenetze in Lauda-Königshofen, wodurch bei einer angestrebten Anschlussquote von mindestens 50 % ein Anteil von 13 % am Gesamtwärmebedarf im Gemeindegebiet resultiert. Die verbleibenden Heizungssysteme sind Luftwärmepumpen und Biomasseheizungen mit Solarthermie-Unterstützung. Die resultierenden Endenergiebedarfe und CO_2-Emissionen für die Jahre 2023, 2030 und 2040 wurden nach Sektoren und Energieträgern bilanziert. Des Weiteren wurden die Ergebnisse des Zielszenarios auf die ausgewiesenen Teilgebiete heruntergebrochen und die zukünftige Entwicklung der Wärmeerzeugung sowie die verfügbaren regenerativen Potenziale in Teilgebietssteckbriefen dokumentiert. Darüber hinaus wurde dargestellt, wie sich die Entwicklungen des Zielszenarios auf die zukünftige Stromnachfrage in Lauda-Königshofen auswirken würden.

Wärmewendestrategie

Im Rahmen der Wärmewendestrategie wird der Transformationspfad beschrieben, der bis 2040 zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung führen soll. Dafür wurden fünf prioritäre Maßnahmen definiert, deren Umsetzung kurz- bis mittelfristig Treibhausgasminderungen im Wärmesektor bewirken soll. Die Umsetzung soll innerhalb von fünf Jahren nach Veröffentlichung starten. Die prioritären Maßnahmen konzentrieren sich auf die bestehenden Wärmenetze oder auf die Voruntersuchung von neuen Wärmenetzen. Am Schulzentrum Lauda soll eine Erneuerung und Erweiterung des Nahwärmenetzes untersucht werden. In Gebieten hoher Wärmedichte wie im Bereich der Wohnungen der Bahnbaugesellschaft / Tyroller und im Zentrum von Lauda, sowie teilweise Ölberg soll eine Voruntersuchung für den Aufbau eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Das Abwasserwärmepotenzial an der Kläranlage (Gemarkung Lauda) wird quantifiziert. Auch wird eine mögliche Verbindung der drei bestehenden Wärmenetze geprüft. Als weitere Maßnahmen wurden ein Stromnetzdialog zwischen Lauda-Königshofen und dem Stromnetzbetreiber Netze BW, ein Beratungsangebot für Bürgerinnen und Bürger der Energieagentur Main-Tauber-Kreis und die Fortführung der Veranstaltungsreihe des Klimaarbeitskreises Lauda-Königshofen festgelegt.

Um den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung zu überwachen, wird die Einführung eines Monitoring- und Controlling-Konzepts empfohlen. So kann schnell auf sich ändernde Rahmenbedingungen, politischer, wirtschaftlicher oder technologischer Art, reagiert werden und die Wärmewendestrategie entsprechend angepasst werden. Der hinter diesem Konzept stehende kontinuierliche Verbesserungsprozess soll dazu beitragen, das übergeordnete Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung in der Stadt Lauda-Königshofen bis zum Jahr 2040 zu erreichen.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Kommunale Wärmeplanung in Lauda-Königshofen wurde auf Grundlage des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg (KlimaG BW) sowie der zum Zeitpunkt der Bearbeitung geltenden gesetzlichen Vorgaben erstellt. Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) des Bundes zum 01.01.2024 sind kommunale Wärmepläne bundesrechtlich anerkannt. Die zwischenzeitlich erfolgte Anpassung der landesrechtlichen Regelungen dient insbesondere der Harmonisierung mit den bundesrechtlichen Vorgaben.

Bestehende Wärmepläne werden im Rahmen der gesetzlich vorgesehenen Fortschreibungen an die jeweils geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen angepasst. Aus heutiger Sicht ist nicht zu erwarten, dass sich allein aus der Harmonisierung von Landes- und Bundesrecht grundlegende Änderungen der wesentlichen Ergebnisse oder strategischen Aussagen der vorliegenden Wärmeplanung ergeben.

Das Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) wurde nach der Erarbeitung und Vorstellung des Zielszenarios verabschiedet. Das Zielszenario basiert daher auf den zum Zeitpunkt seiner Entwicklung geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen. Unabhängig von zwischenzeitlichen Anpassungen gesetzlicher Vorgaben bleibt das übergeordnete Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bestehen.

Das im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung entwickelte Zielszenario stellt weiterhin einen plausiblen und nachvollziehbaren Entwicklungspfad zur Erreichung der Klimaneutralität dar. Insbesondere in ländlich geprägten Kommunen bestehen aufgrund der Siedlungsstruktur und der verfügbaren Flächen häufig geeignete Voraussetzungen für dezentrale und erneuerbare Wärmeversorgungslösungen, beispielsweise durch Wärmepumpen, Biomasseanlagen oder weitere klimafreundliche Technologien.

Auch wenn künftig klimaneutrale gasförmige und flüssige Energieträger einen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten können, bleibt die verstärkte Nutzung erneuerbarer Wärmequellen ein zentraler Baustein der Transformation des Wärmesektors. Das Zielszenario verfolgt daher weiterhin das Ziel, den Einsatz fossiler Energieträger langfristig zu reduzieren und die Wärmeversorgung schrittweise auf nachhaltige Lösungen umzustellen.

Im Zusammenhang mit den bundesrechtlichen Regelungen zur Wärmeplanung und zur Gebäudeenergieversorgung ergeben sich für Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer wichtige Rahmenbedingungen für zukünftige Investitionsentscheidungen. Unabhängig von bereits vorliegenden oder künftig fortgeschriebenen Wärmeplänen profitieren Kommunen mit einer frühzeitig erstellten Wärmeplanung von einem erheblichen Planungs- und Umsetzungsvorsprung bei der Gestaltung der Wärmewende.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG **2**
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS **6**
TABELLENVERZEICHNIS **7**
ABBILDUNGSVERZEICHNIS **8**
1. EINLEITUNG **10**
2. BESTANDSANALYSE **12**
2.1 Datenerhebung 12
2.2 Gebietsstruktur 14
2.3 Gebäudestruktur 15
2.4 Beheizungs- und Versorgungsstruktur 18
2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors 2023 24
2.6 Wärmebedarf 27
2.7 Fazit Bestandsanalyse 30
3. POTENZIALANALYSE **31**
3.1 Energetische Sanierung 31
3.2 Lokale Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung 35
3.3 Fazit Potenzialanalyse 51
4. ZIELSZENARIO **53**
4.1 Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs 53
4.2 Wärmebedarfsdichte 2030 und 2040 55
4.3 Teilgebiete und Wärmenetzeignung 57
4.4 Klimaneutrales Zielszenario 2040 62
4.5 Darstellung der Versorgungsstruktur im Zielszenario 77
4.6 Fazit Zielszenario 101
5. WÄRMEWENDESTRATEGIE **102**
5.1 Beschreibung der prioritären Maßnahmen 102
5.2 Anwendung und Weiterentwicklung des Kommunalen Wärmeplans 115
5.3 Fazit Wärmewendestrategie 116
6. AKTEURSBETEILIGUNG **117**
7. SCHLUSSBETRACHTUNG **119**
8. QUELLENVERZEICHNIS **122**
ANHANG **124**

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS ..... *Amtliches Liegenschaftskataster*
CSV ..... *comma-separated values*
EWärmeG ..... *Erneuerbare-Wärme-Gesetz*
GHD ..... *Gewerbe, Handel & Dienstleistungen*
GIS ..... *geographisches Informationssystem*
KEA BW ..... *Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg*
kW ..... *Kilowatt*
kWh ..... *Kilowattstunde*
KWK ..... *Kraft-Wärme-Kopplung*
m^2 ..... *Quadratmeter*
MAX ..... *Maximum, maximal*
MIN ..... *Minimum, minimal*
PDCA ..... *Plan-Do-Check-Act*
QR ..... *Quick Response*
WGK ..... *Wärmegestehungskosten*

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäudestruktur nach Sektoren 15
Tabelle 2: Heizungen nach Hauptenergieträger 18
Tabelle 3: Erdgasverbrauch nach Sektoren 20
Tabelle 4: Wärmeverbrauch Wärmenetze nach Sektoren 22
Tabelle 5: Übersicht KWK-Anlagen (in Betrieb) 22
Tabelle 6: Angenommene Jahresnutzungsgrade bzw. -arbeitszahlen für Bestandsheizungen 27
Tabelle 7: Definition der Potenzialbegriffe 35
Tabelle 8: Installierte PV-Leistung und verfügbares PV-Potenzial 41
Tabelle 9: Verfügbares Windkraftpotenzial auf Grundlage der Teilfortschreibung Windenergie 43
Tabelle 10: Installierte Wasserkraftleistung und verfügbares Wasserkraftpotenzial 44
Tabelle 11: Thermische Verwertung fester Biomasse 45
Tabelle 12: Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten der Sektoren bis zum Jahr 2040 53
Tabelle 13: Wärmebedarfsentwicklung nach Sektoren bis 2040 54
Tabelle 14: Eignungsgebiete mit Ist-Situation im Basisjahr 2023 58
Tabelle 15: Eingabeparameter zur Szenarioanalyse 63
Tabelle 16: Definition der Szenarien 65
Tabelle 17: Beheizungsstruktur 2030 nach Sektoren und Energieträgern 71
Tabelle 18: Beheizungsstruktur 2040 nach Sektoren und Energieträgern 71
Tabelle 19: Endenergiebilanz in MWh/a für die Jahre 2023, 2030 und 2040 nach Sektoren 74
Tabelle 20: Annahmen zu Anteilen regenerativer Energieträger in klimaneutralen Wärmenetzen 75
Tabelle 21: CO_2-Emissionen nach Sektor in den Jahre 2023, 2030, 2040 76
Tabelle 22: Teilgebietssteckbriefe 78
Tabelle 23: Typische Wärmegestehungskosten bei Neuinstallation verschiedener Einzelversorgungsoptionen in einem Einfamilienhaus 98
Tabelle 24: Maßnahmensteckbriefe 103

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Relative Anteile der Flächennutzung 14
Abbildung 2: Kartografische Darstellung der Flächennutzung 15
Abbildung 3: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene in Lauda-Königshofen 16
Abbildung 4: Wohngebäude nach Gebäudetyp und Altersklasse 17
Abbildung 5: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudealtersklassen 17
Abbildung 6: Altersstruktur der Ölheizungen in Lauda-Königshofen und Deutschland 19
Abbildung 7: Altersstruktur der Gasheizungen in Lauda-Königshofen und Deutschland 19
Abbildung 8: Kartografische Darstellung der mittleren Heizungsbaujahre 20
Abbildung 9: Kartografische Darstellung der bestehenden und geplanten Wärmenetze und Heizzentralen 21
Abbildung 10: Wärmebereitstellung nach Energieträger/Technologie in den Wärmenetzen 22
Abbildung 11: Kartografische Darstellung der bestehenden KWK-Anlagen 23
Abbildung 12: Kartografische Darstellung der überwiegenden Heizungen nach Energieträger 24
Abbildung 13: Energie- und Treibhausgasbilanz nach eingesetzten Energieträgern 25
Abbildung 14: Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren 26
Abbildung 15: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfsdichten im Basisjahr 28
Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Liniendichten im Basisjahr 29
Abbildung 17: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklasse im Ist-Stand (teilsaniert) und energetischer Sanierung mit Ziel 2040 32
Abbildung 18: Kartografische Darstellung des maximalen Sanierungspotenzials von Wohngebäuden 33
Abbildung 19: Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung Wohnen 34
Abbildung 20: CO_2-Emissionsreduktion durch Sanierung Wohnen 34
Abbildung 21: Abstufung der Potenzialbegriffe 35
Abbildung 22: Potenzialgebiete für Abwärme aus Industrie und Gewerbe 36
Abbildung 23: Kartografische Darstellung geeigneter Abwassersammler zur Nutzung von Abwasserwärme 37
Abbildung 24: Potenzialabschätzung nutzbare Wärmeleistung Fließgewässer Tauber 39
Abbildung 25: Kartografischer Ausschnitt des PV-Potenzial auf Dachflächen 40
Abbildung 26: PV-Potenzialflächen Seitenrandstreifen und benachteiligte Gebiete 41
Abbildung 27: Kartografische Darstellung des potenziellen Deckungsgrads von Solarthermie-Anlagen 42
Abbildung 28: Bestehende Windkraftanlagen mit Teilfortschreibung Windenergie 2025 43
Abbildung 29: Potenzial Wasserkraftanlagen Lauda-Königshofen 44
Abbildung 30: Darstellung der spezifischen Wärmeentzugsleitung (100 m, 1.800 h/a) 46

Abbildung 31: Wasserschutzgebiete, WSG 12808 (künftige Auflösung) 47
Abbildung 32: Potenzial oberflächennahe Geothermie - max. Wärmebereitstellung je Baublock 48
Abbildung 33: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet für den Bau von Erdwärmekollektoren mit bestehenden Erdwärmesonden 49
Abbildung 34: Trassenverlauf SEL – Heidelberg - Heilbronn 50
Abbildung 35: Minimaler und maximaler Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs 54
Abbildung 36: Wärmedichten im Jahr 2030 55
Abbildung 37: Wärmedichten im Jahr 2040 56
Abbildung 38: Übersicht Teilgebiete 57
Abbildung 39: Eignungskriterium Wärmenetz(nähe) 59
Abbildung 40: Eignungskriterium Wärmebedarfsdichte 59
Abbildung 41: Eignungskriterium Ankerkunden 60
Abbildung 42: Eignungskriterium erneuerbare und regenerative Potenziale 60
Abbildung 43: Eignungsgebiete für Wärmenetze 61
Abbildung 44: Einflusspfade zum klimaneutralen Zielszenario 62
Abbildung 45: Modellstruktur 64
Abbildung 46: Transformation der Wärmebereitstellung im STROMNETZ-Szenario 66
Abbildung 47: Transformation der Wärmebereitstellung im WÄRMENETZE-Szenario 67
Abbildung 48: Transformation der Wärmebereitstellung im BIOMASSE-Szenario 68
Abbildung 49: Transformation der Wärmebereitstellung im MIX-Szenario 69
Abbildung 50: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den berechneten Szenarien 70
Abbildung 51: Entwicklung der CO_2-Emissionen in den berechneten Szenarien 70
Abbildung 52: Wärmebedarf im Basisjahr 2023 nach Sektoren und Energieträgern 72
Abbildung 53: Wärmebedarf im Stützjahr 2030 nach Sektoren und Energieträgern 72
Abbildung 54: Wärmebedarf im Jahr 2040 nach Sektoren und Energieträgern 73
Abbildung 55: Möglicher Energiemix in den zukünftigen Wärmenetzen 76
Abbildung 56: Übersicht Teilgebiete 77
Abbildung 57: Zielfoto 2040 99
Abbildung 58: Zunahme des Strombedarfs durch Wärmerzeuger im Zielszenario 100
Abbildung 59: Schematische Darstellung des Demingkreises 115

1. Einleitung

Für das Gelingen der Wärmewende ist es erforderlich, begleitend zu den Aktivitäten auf Bundes- und Landesebene auch lokale Umsetzungsstrategien zu entwickeln. Durch das „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG)“ des Bundes sind Kommunen über 100.000 Einwohnende verpflichtet, bis zum 30. Juni 2026 einen Kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Für Kommunen unter 100.000 Einwohnenden besteht die Pflicht bis zum 30. Juni 2028. In Baden-Württemberg besteht seit 2021 die Möglichkeit, einen freiwilligen Kommunalen Wärmeplan nach § 27 KlimaG BW fördern zu lassen. Mit einer Bevölkerungszahl von 14.313 (Stand Dezember 2023) besteht für die Stadt Lauda-Königshofen die Verpflichtung der Erstellung eines Wärmeplans bis 2028. Zur Erstellung des vorliegenden Wärmeplans wurde das „Förderprogramm für die freiwillige Kommunale Wärmeplanung“ des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg in Anspruch genommen.

Der Kommunale Wärmeplan hat zum Ziel, eine flächendeckende Daten- und Informationsbasis für das gesamte Gemeindegebiet zu schaffen, welche die Ausgangssituation der Wärmeversorgung im Basisjahr darstellt, und den Transformationsprozess zu einer langfristig CO_2-neutralen Wärmeversorgung der Kommune bis zum Jahr 2040 beschreibt. Dabei geht es einerseits darum, den Wärmeenergiebedarf sukzessive zu reduzieren und andererseits die Wärmeerzeugung bzw. -bereitstellung auf erneuerbare Energien und Abwärme umzustellen. Um die Kommunale Wärmeplanung auf möglichst belastbaren Zahlen aufzubauen, sind Gemeinden und Städte in Baden-Württemberg über den § 33 des KlimaG BW ermächtigt, bei Verwaltung, Energieunternehmen, Gewerbe- und Industriebetrieben und Schornsteinfegern vorhandene Energiedaten einzuholen. Die Regelungen schaffen dabei einerseits die nach allgemeinem Datenschutzrecht erforderliche Rechtsgrundlage für die Datenübermittlung und legen zum anderen fest, welche Daten zum Zweck der Wärmeplanung übermittelt werden dürfen und wie diese zu verarbeiten sind. Um ein koordiniertes Vorgehen aller lokalen und regionalen Akteure zu forcieren, ist eine enge Verzahnung des Kommunalen Wärmeplans mit anderen kommunalen Planungsinstrumenten (z.B. Bauleitplanung) erforderlich.

Eine Zusammenarbeit besteht in Form eines sogenannten Konvois mit den Kommunen Lauda-Königshofen, Ahorn, Boxberg, Großrinderfeld, Grünsfeld und Königheim. Als Konvoiführer wurde die Stadt Lauda-Königshofen bestimmt und übernahm eine zentrale Rolle in der Terminorganisation, der Kommunikation und der Datenbereitstellung. Für die fachliche Begleitung bei der Erstellung des kommunalen Wärmeplans hat die Stadt Lauda-Königshofen die RBS wave GmbH als Ingenieurdienstleister beauftragt.

Im vorliegenden Erläuterungsbericht wird auf die vier Hauptbestandteile des Kommunalen Wärmeplans nach dem KlimaG BW, Bestandsanalyse (Kapitel 2), Potenzialanalyse (Kapitel 3), Zielszenario 2040 (Kapitel 4) und Wärmewendestrategie (Kapitel 5), eingegangen. Für das methodische Vorgehen bei der Erstellung des Kommunalen Wärmeplans wurde der Handlungsleitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg in der

Fassung vom Dezember 2021 genutzt [1]. Der Leitfaden enthält neben konkreten Hinweisen für die Erarbeitung auch detaillierte Informationen zu den Hintergründen und zur Einordnung der Kommunalen Wärmeplanung.

2. Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse erfolgt eine systematische und qualifizierte Erhebung des aktuellen Wärmeverbrauchs (Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme), einschließlich Informationen zu den vorhandenen Gebäudetypen und den Baualtersklassen, sowie der aktuellen Versorgungsstruktur. Anschließend werden aus dem aktuellen Wärmeverbrauch die Treibhausgasemissionen ermittelt. Die Kommunale Wärmeplanung bezieht sich auf das gesamte Gemeindegebiet und schließt damit Gewerbe- und Industriegebiete sowie Teilorte ein.

2.1 Datenerhebung

Die Datenerhebung und -verarbeitung erfüllte stets die Anforderungen des Datenschutzes. Der Umfang der Datenerhebung ist im § 33 KlimaG BW geregelt. Grundlage für eine praxisnahe und umsetzungsorientierte Kommunale Wärmeplanung ist eine solide und umfassende Datenlage. Dazu zählen primär die derzeit benötigten Wärmemengen und Energieträger. Darüber hinaus ist es wichtig zu wissen, wie heute die Wärme erzeugt wird und welche Voraussetzungen damit für eine zukünftige Wärmeversorgung einhergehen. Für sämtliche erhobenen Daten wurde das Basisjahr 2023 festgelegt.

2.1.1 Vorgehensweise und Datenschutz

Zur Erhebung der Daten wurden vom Auftraggeber Netzbetreiber, Energieversorger, Schornsteinfeger, lokale Unternehmen und weitere relevante Akteure für die Kommunale Wärmeplanung kontaktiert. Die Datenanfrage sowie -übermittlung erfolgte über die Ansprechpersonen der Verwaltung der Stadt Lauda-Königshofen, welche die Informationen den Bearbeitenden über eine passwortgeschützte Cloud zur Verfügung stellten.

Online-Umfrage industrielle Abwärme

Zur Identifizierung möglicher Abwärmequellen bei Betrieben der Sektoren Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) wurde ein Online-Fragebogen, basierend auf der KEA BW-Vorlage „Formular zur Erhebung der Abwärme in Unternehmen“ [2] erstellt. Die relevanten Unternehmen wurden vom Auftraggeber per Postbrief sowie E-Mail mit QR-Code zur Teilnahme an der Fragebogenaktion eingeladen. Neben firmenspezifischen Daten wurden Brennstoffverbräuche und Abwärmeaufkommen nach Art und zeitlicher Verfügbarkeit sowie die Bereitschaft, Abwärme an Dritte abzugeben, abgefragt.

Energieversorger und Netzbetreiber

Zur Datenabfrage bei den Energieversorgern und Verteilnetzbetreibern wurden jeweils tabellarische Vorlagen mit den benötigten Daten zur Verfügung gestellt. Hier erfolgte die Abfrage bei den Akteuren über die Ansprechpersonen der Stadt Lauda-Königshofen und der lokalen Energieversorger. Damit konnte eine Auflistung der adressscharfen Jahresverbräuche von Erdgas und Strom für Wärmeanwendungen bereitgestellt werden. Weiterhin wurde eine Zusammenstellung der zentralen

Wärmeerzeuger für die Bestandswärmenetze sowie die gebäudescharfen Mengen an abgenommener Wärme zur Verfügung gestellt.

Schornsteinfeger

Das elektronische Kehrbuch der Bezirksschornsteinfeger wurde eigens für die Datenlieferung im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung mit einer Schnittstelle zum Export von passwortgeschützten CSV-Dateien ausgestattet. Diese wurden über die Stadt Lauda-Königshofen abgefragt und den Bearbeitenden weitergeleitet. Der Umfang des Exports aus dem elektronischen Kehrbuch umfasst die adressscharfen Feuerstätten nach Art, Brennstoff, Nennwärmeleistung, Baujahr sowie weiteren Informationen zu Brenn- bzw. Heizwert und Zentral- bzw. Einzelraumheizung.

2.1.2 Aufbereitung der Daten

Bei der Aufbereitung der gelieferten Energiedaten wurden folgende Schritte durchgeführt:

1. Disaggregation der Daten
Die von den Netzbetreibern bzw. Schornsteinfegern zusammengefassten Daten wurden zunächst wieder auf einzelne Adressen/Messstellen aufgeteilt. In der Regel wurde hier der höchste Verbrauchswert bzw. die höchste Heizleistung dem Gebäude mit der größten Energiefläche zugewiesen. Mit den nächstkleineren Werten wurde entsprechend verfahren.

2. Vollständigkeitsprüfung
Anschließend wurde geprüft, ob die Datensätze für das zu untersuchende Gebiet vollständig waren. Der nächste Schritt der Vollständigkeitsprüfung bezog sich auf die Überprüfung der Attribute innerhalb eines Objekts. Fehlende Daten führten, je nach Relevanz, entweder zur Löschung des betreffenden Objekts oder zur Ergänzung, beispielsweise durch den Mittel- oder Medianwert der anderen Attributausprägungen.

3. Plausibilitäts- und Konsistenzprüfung
Hierbei wurde geprüft, ob Wertebereich und Verteilung der gegebenen Werte plausibel sind und ob Ausreißer vorlagen.

4. Fehleranalyse und Datenbereinigung
Hierbei wurden fehlerhafte, unvollständige oder doppelte Objekte identifiziert, bewertet und bei Bedarf gelöscht oder ergänzt.

5. Datentransformation und -anreicherung
In diesem Schritt wurde sichergestellt, dass in den Datensätzen dieselben Dimensionen vorliegen. Dies sind bei Energiedaten insbesondere Energiemengen in Kilowattstunden (kWh), Leistungen in Kilowatt (kW), Flächen in Quadratmetern (m^2) sowie CO_2-Emissionen in Kilogramm pro Kilowattstunden (kg/kWh). Aufbauend auf den vorangegangenen Schritten wurden die Datensätze um weitere sinnvolle Attribute für die nachfolgenden Analysen angereichert. Dies sind zum Beispiel gebäudetyp-spezifische Anteile an Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme oder flächenbezogene Energieverbräuche (siehe Anhang 2 und Anhang 3).

2.1.3 Datenqualität

Zur Weiterverarbeitung der Energiedaten im geographischen Informationssystem (GIS) wurden jeweils adressscharfe Informationen abgefragt. Diese Anforderung wurde bei sämtlichen Datensätzen erfüllt, wobei je nach Datenquelle verschiedene Fehlerarten aufgetreten sind, z. B. Adressen ohne Hausnummer, Energieverbräuche ohne Straßenzuordnung, doppelte Hausnummern. Insgesamt bewegte sich die Quote dieser Fehler im geringen einstelligen Prozentbereich, sodass bei den vorliegenden Datensätzen eine sehr guten Datenqualität festgestellt werden konnte. Die Leitungsdaten der Gas- und Wärmenetze wurden im Shape-Dateiformat übermittelt und konnten so direkt ins GIS übertragen werden.

2.2 Gebietsstruktur

Die Flächennutzung der Stadt Lauda-Königshofen ist in Abbildung 1 im zahlenmäßigen Überblick und in Abbildung 2 räumlich aufgelöst dargestellt [3]. Das Gemarkungsgebiet ist überwiegend durch landwirtschaftlich genutzte Flächen und Waldflächen (86 %) geprägt. Flächen mit Wohnnutzung machen 3,0 %, Industrie- und Gewerbeflächen 1,3 % des Gemeindegebietes aus.

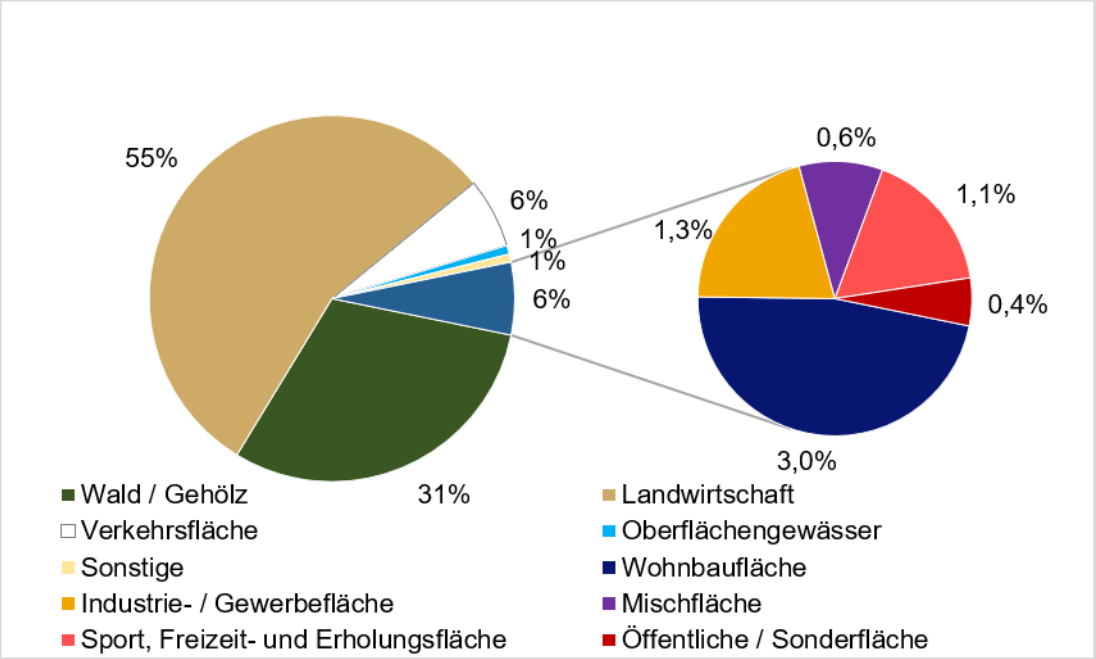


Abbildung 1: Relative Anteile der Flächennutzung

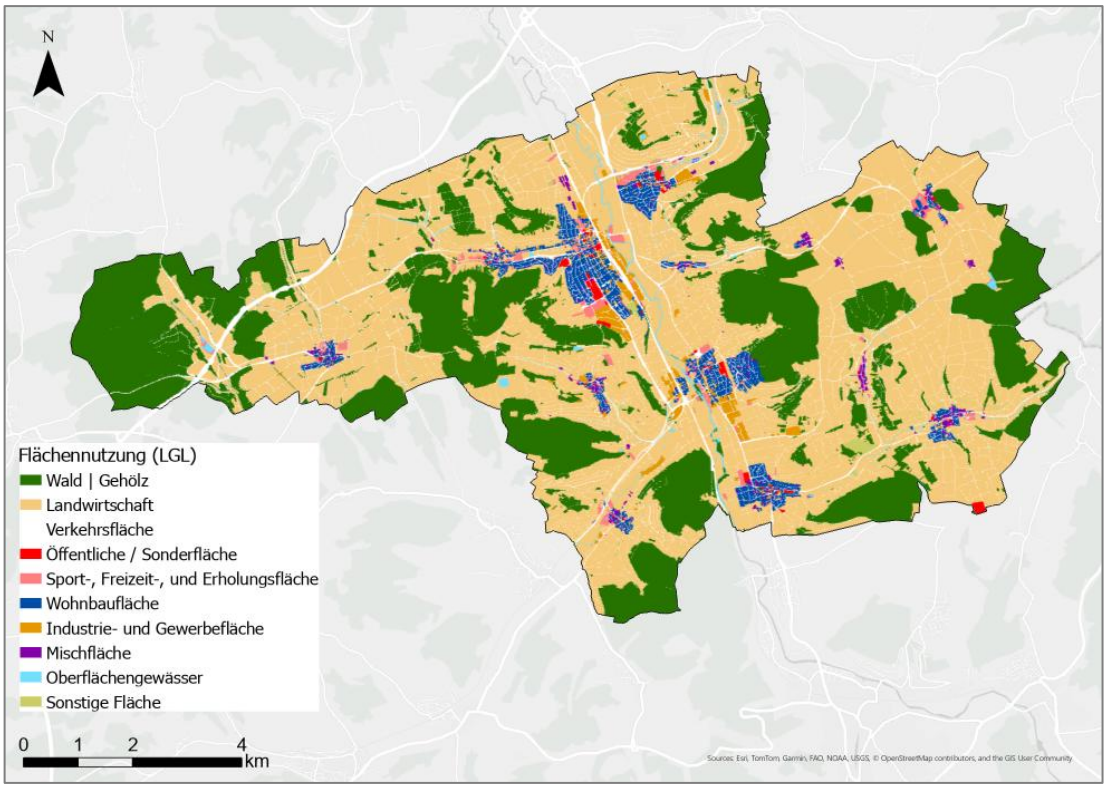


Abbildung 2: Kartografische Darstellung der Flächennutzung

2.3 Gebäudestruktur

In der Stadt Lauda-Königshofen wurden 4.899 beheizte Gebäude identifiziert, welche zu 88 % dem Sektor Wohnen und zu 10 % dem Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleitungen (GHD) & Sonstige zugewiesen werden können (siehe Tabelle 1) [3], [4]. Im Gemeindegebiet liegen insgesamt 57 wärmebedarfsrelevante kommunale Gebäude, was einem Anteil von 1 % an den beheizten Gebäuden entspricht. Dem Sektor verarbeitendes Gewerbe ist ebenfalls 1 % aller Gebäude zuzuordnen.

Tabelle 1: Gebäudestruktur nach Sektoren

Gebäudenutzung	Gebäudeanzahl	Anteil
Wohnen	4.303	88 %
GHD & Sonstige	506	10 %
Kommunale Gebäude	57	1 %
Verarbeitendes Gewerbe	33	1 %
Beheizte Gebäude gesamt	**4.899**	**100 %**
Nicht klassifizierte Gebäude *	6.737	
** Gebäude i.d.R. ohne Wärmebedarf, z.B. Garage, Scheune, Stall etc.*		

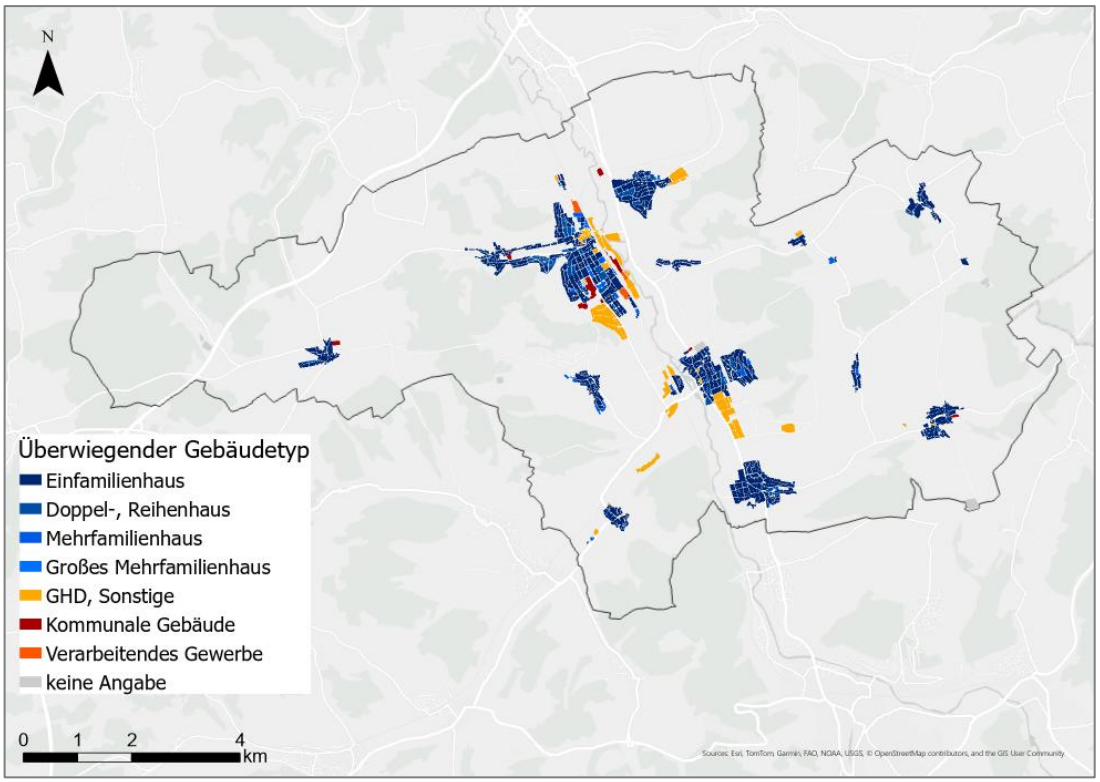


Abbildung 3: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene in Lauda-Königshofen

In allen Ortsteilen der Stadt Lauda-Königshofen wird das Siedlungsbild überwiegend von Einfamilienhäusern geprägt. Ergänzend treten, je nach Ortsteil in unterschiedlichem Umfang, Mehrfamilienhäuser, Gebäude aus den Bereichen Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) und Sonstige Nutzungen sowie vereinzelt kommunale Gebäude hinzu. Deutlich erkennbar sind zudem größere Gewerbe- und Industriegebiete, darunter das Gewerbegebiet „Wöllerspfad Süd“ im Süden von Königshofen, das Industriegebiet „Becksteiner Weg“ im Westen von Lauda sowie das Gewerbegebiet „Mühlgärten“ im Osten von Lauda,

Die Struktur der Wohnbebauung in Lauda-Königshofen wird aus Abbildung 4 ersichtlich. Bei 70 % der Wohngebäude handelt es sich um Einfamilienhäuser, bei 21 % um Doppel- oder Reihenhäuser und bei 9 % um (große) Mehrfamilienhäuser. Mit Blick auf die Verteilung der Baualtersklassen lassen sich die meisten Neubauaktivitäten zwischen 1960 und 1969 feststellen. Insgesamt 19 % der Wohngebäude wurden in diesem Zeitraum in Lauda-Königshofen errichtet [5].

Abbildung 5 veranschaulicht die räumliche Verteilung der vorherrschenden Gebäudealtersklassen auf Baublockebene. Dabei wird deutlich, dass insbesondere die Ortskerne durch einen teilweise über 100 Jahre alten Gebäudebestand geprägt sind. Zu den Randbereichen der Siedlungsflächen hin nimmt das Gebäudealter hingegen ab. So sind beispielsweise die bereits genannten, überwiegend ab den 2000er Jahren entwickelten Gewerbegebiete „Wöllerspfad Süd“ und „Becksteiner Weg“ klar erkennbar. Ebenso treten das seit den 1990er Jahren erschlossene Wohngebiet im Süden von Oberbalbach sowie das überwiegend ab den 2010er Jahren bebaute Gebiet am „Keltenberg“ im Süden von Unterbalbach deutlich hervor.

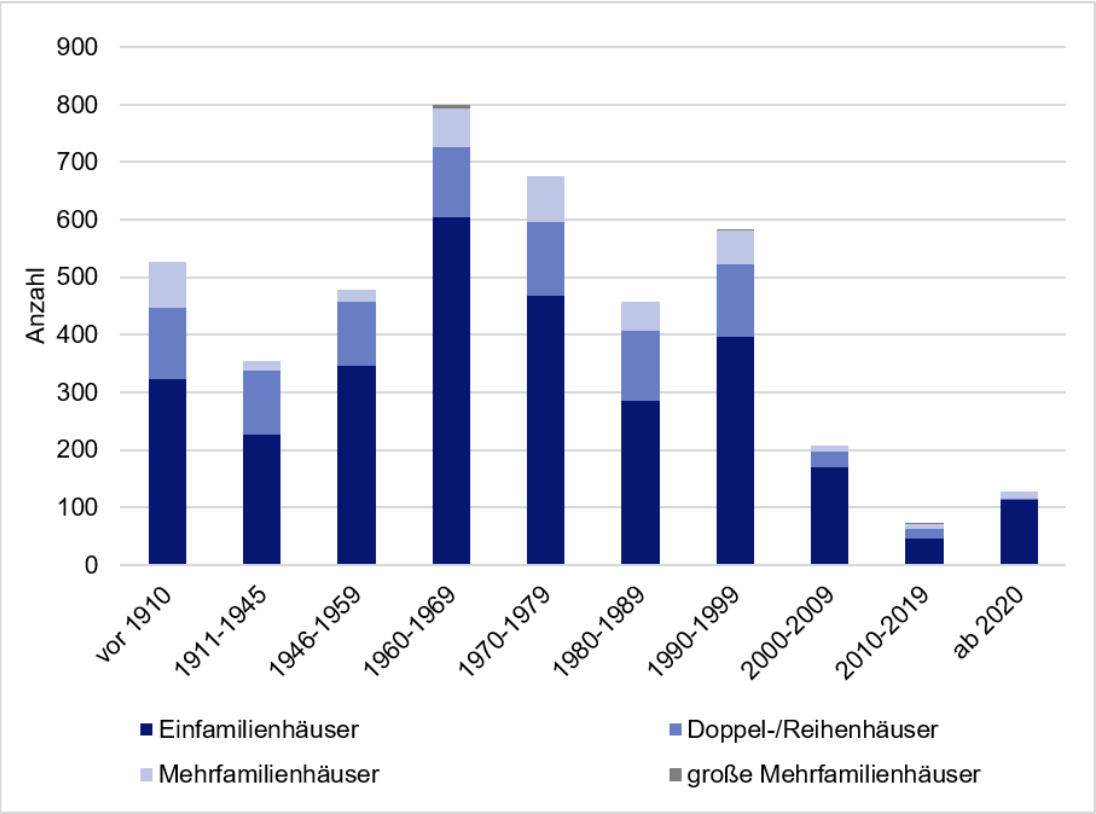


Abbildung 4: Wohngebäude nach Gebäudetyp und Altersklasse

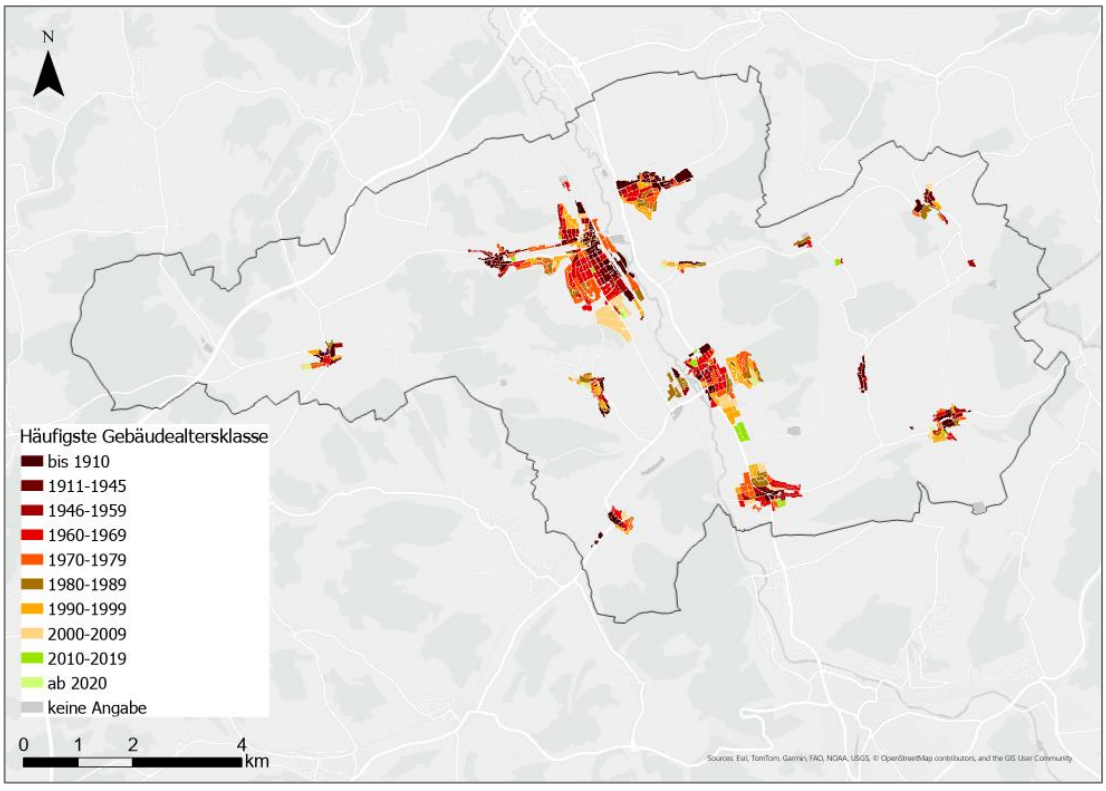


Abbildung 5: Kartografische Darstellung der überwiegenden Gebäudealtersklassen

2.4 Beheizungs- und Versorgungsstruktur

2.4.1 Heizungen nach Energieträgern

Die Unterteilung der Heizungen nach Energieträgern wurde anhand von gebäudescharfen Verbräuchen sowie den Anlagendaten der Bezirksschornsteinfeger [4], [6], [7], [8], [9] vorgenommen. Lagen für ein Gebäude, das aufgrund seiner Funktion gemäß dem Amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS) als „beheizt“ einzustufen ist, keinerlei Verbrauchs- oder Anlageninformationen vor, wurde angenommen, dass dieses mit Heizöl beheizt wird. Für jüngere Gebäude, die nach 2010 erbaut wurden, wurde davon ausgegangen, dass diese mit Pellets beheizt werden. Zur Ermittlung des Wärmebedarfs wurden abhängig von Baualtersklasse und Gebäudetyp unterschiedliche flächenspezifische Bedarfswerte verwendet und mit der beheizten Fläche multipliziert. Aus Tabelle 2 ist abzulesen, dass die Wärmeversorgung in Lauda-Königshofen im Basisjahr 2023 noch stark fossil geprägt war und 74 % der Heizungen mit Heizöl oder Erdgas / Flüssiggas betrieben wurden. 1 % der beheizten Gebäude waren 2023 an die bestehenden Wärmenetze angeschlossen. Außerdem wurden 16 % der Heizungen in Lauda-Königshofen elektrisch betrieben – hierbei waren Wärmepumpen mit 4 % und Nachtspeicherheizungen mit 12 % vertreten. Biomasse in Form von Scheitholz, Pellets oder Holzhackschnitzeln machten 10 % aller Heizungen aus. Laut Angaben des Solaratlas waren bis Februar 2022 3.681 m^2 Solarthermie auf 419 Anlagen installiert [10].

Tabelle 2: Heizungen nach Hauptenergieträger

Heizungen nach Primärenergieträger	Anzahl Heizungen	Relativer Anteil
Heizöl	1.854	38 %
Erdgas / Flüssiggas	1.768	37 %
Nachtspeicher	564	12 %
Wärmepumpe	180	4 %
Wärmenetze	41	1 %
Biomasse	491	10 %
Ergänzend: Solarthermie	*419*	
Heizungen gesamt	**4.899**	**100 %**

Da die Heizungen in Tabelle 2 nach ihrem Hauptenergieträger ausgewiesen werden, sind kleinere Holzöfen an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Die Anzahl der Solarthermieanlagen ist nicht in der Summe der Heizungen enthalten.

Abbildung 6 und Abbildung 7 zeigen die Altersstrukturen der fossilen Heizungen in Lauda-Königshofen im Vergleich zu Deutschland – hierfür wurden die bereitgestellten Datensätze der Bezirksschornsteinfeger ausgewertet. Es lässt sich ablesen, dass die Ölheizungen in Lauda-Königshofen tendenziell jünger sind als im Bundesschnitt. Im Basisjahr 2023 waren 31 % der Ölheizungen in Lauda-Königshofen vor 1995 eingebaut worden und sind damit älter als 30 Jahre (Abbildung 6).

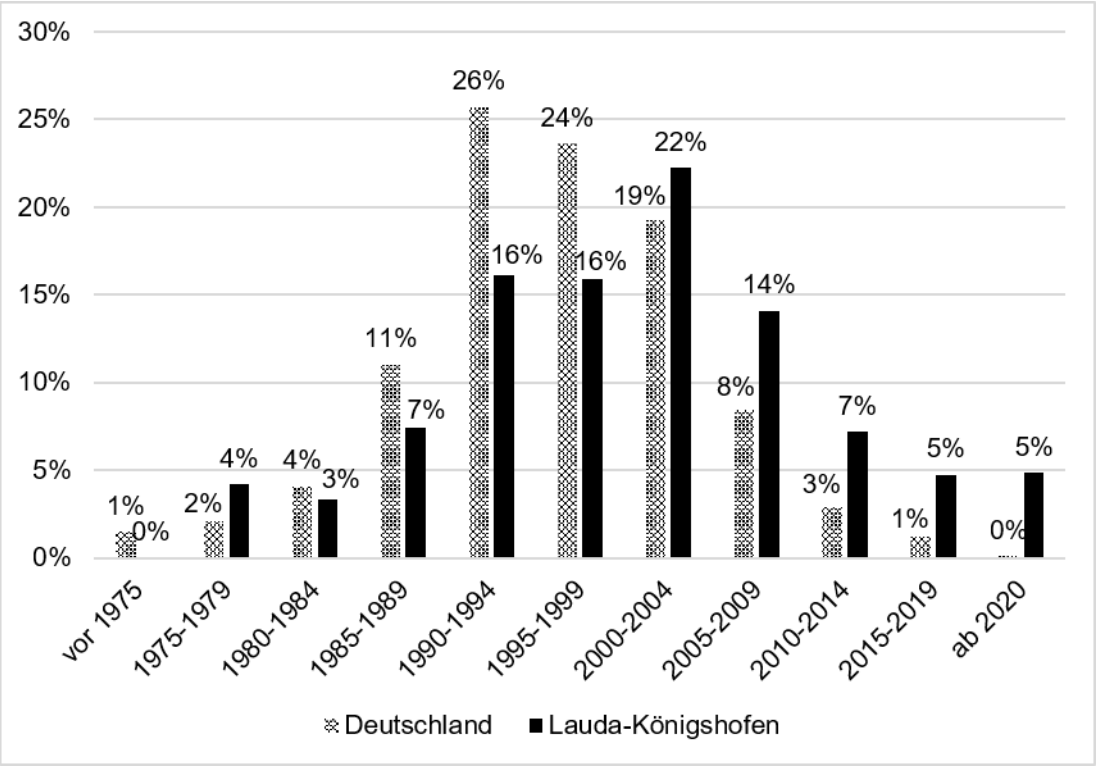


Abbildung 6: Altersstruktur der Ölheizungen in Lauda-Königshofen und Deutschland

Aus Abbildung 7 ist ersichtlich, dass auch die Gasheizungen in Lauda-Königshofen, verglichen mit dem Bundesschnitt, deutlich jünger sind. 49 % der lokalen Gasheizungen sind ab 2010 installiert worden und sind somit maximal 13 Jahre alt.

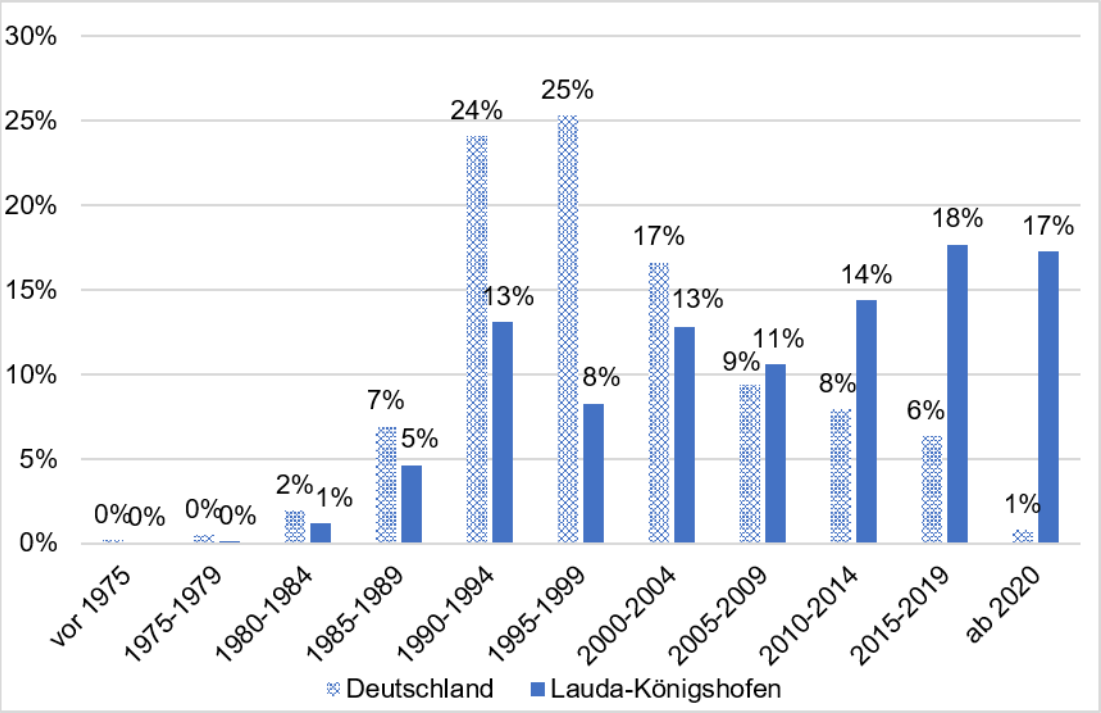


Abbildung 7: Altersstruktur der Gasheizungen in Lauda-Königshofen und Deutschland

In Abbildung 8 wird das mittlere Baujahr der Heizungen in Lauda-Königshofen auf Baublockebene dargestellt.

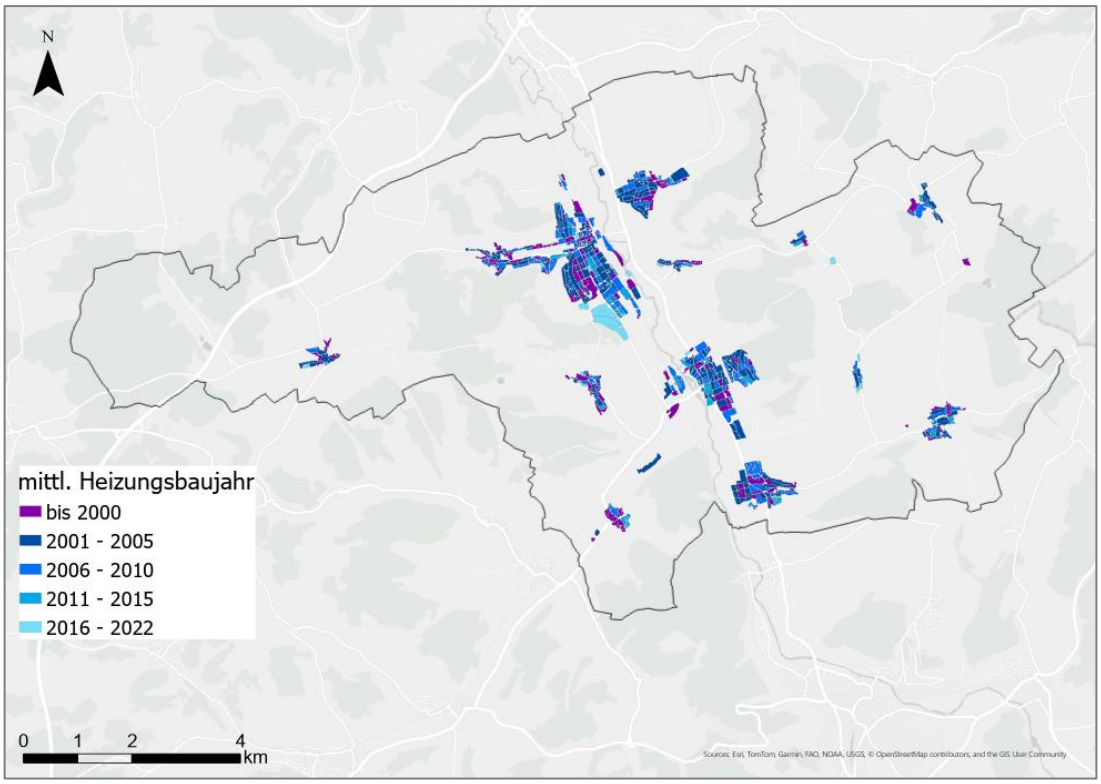


Abbildung 8: Kartografische Darstellung der mittleren Heizungsbaujahre

2.4.2 Gasversorgung

In Lauda, Königshofen, Gerlachsheim, Beckstein und Unterbalbach ist eine flächendeckende Erdgasversorgung vorhanden. Im Jahr 2023 wurden 1.743 Gebäude in Lauda-Königshofen mit rund 45,6 GWh Erdgas versorgt [11]. Tabelle 3 schlüsselt die Gasabnahme nach Sektoren auf. Nicht berücksichtigt sind hierbei Gasmengen, welche in Heizzentralen für den Betrieb eines Wärmenetzes verfeuert werden. Die daraus resultierenden Wärmemengen wurden den angeschlossenen Verbrauchern zugeordnet.

Tabelle 3: Erdgasverbrauch nach Sektoren

Sektor	Erdgasverbrauch 2023 in MWh	Relativer Anteil
Wohnen	28.582	63 %
Kommunale Gebäude	1.573	3 %
GHD & Sonstige	11.796	26 %
Verarbeitendes Gewerbe	3.697	8 %
Erdgasverbrauch gesamt	**45.647**	**100 %**

2.4.3 Wärmenetze



Abbildung 9: Kartografische Darstellung der bestehenden und geplanten Wärmenetze und Heizzentralen

Im Stadtgebiet Lauda-Königshofen waren im Bezugsjahr vier Wärmenetze in Betrieb (vgl. Abbildung 9). Über diese Netze wurden im Jahr 2023 insgesamt 41 Gebäude mit einer Wärmemenge von 7,35 GWh versorgt. Das nach abgegebener Wärmemenge größte Wärmenetz befindet sich im Bereich des Schulzentrums in Lauda. Es versorgt neben dem Schulzentrum auch angrenzende kommunale Gebäude bis hin zum Schwimmbad und wird durch ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie eine Holzhackschnitzelanlage gespeist. Das zweitgrößte Netz liegt im Industriepark Tauberfranken (I-Park) im Südwesten von Lauda. Auch hier erfolgt die Wärmeerzeugung über ein erdgasbetriebenes BHKW, das mehrere gewerblich genutzte Gebäude versorgt. Ein weiteres Wärmenetz befindet sich in Königshofen im Umfeld der Turmbergschule. Über eine Holzpelletheizung werden dort neben der Schule auch der Kindergarten und das Feuerwehrgebäude mit Wärme versorgt. Darüber hinaus besteht südlich der Altstadt Lauda ein weiteres Wärmenetz, das von einer Schule ausgeht und über ein erdgasbetriebenes BHKW zusätzlich mehrere Wohngebäude versorgt. Die in den Wärmenetzen eingesetzten Brennstoffe sind in der Gesamtbilanz der Wärmenetze in Abbildung 10 dargestellt. Tabelle 4 zeigt ergänzend den Wärmeverbrauch, differenziert nach den einzelnen Verbrauchssektoren.

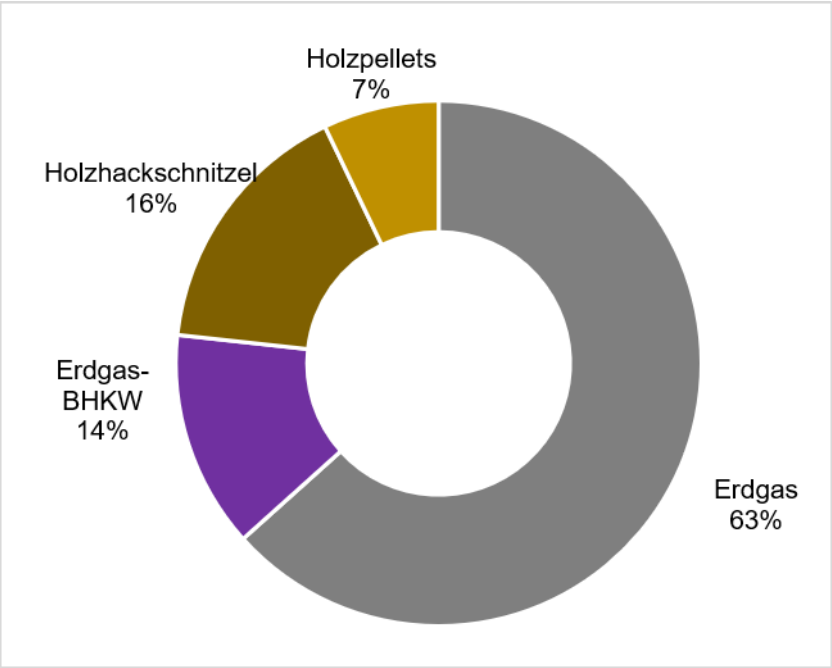


Abbildung 10: Wärmebereitstellung nach Energieträger/Technologie in den Wärmenetzen

Tabelle 4: Wärmeverbrauch Wärmenetze nach Sektoren

Sektor	Wärmeverbrauch 2023 in MWh	Relativer Anteil
Wohnen	109	1 %
Kommunale Gebäude	4.281	58 %
GHD & Sonstige	2.164	29 %
Verarbeitendes Gewerbe	810	11 %
Wärmeverbrauch gesamt	**7.364**	**100 %**

2.4.4 Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Kraft-Wärmekopplungsanlagen stellen eine effiziente Möglichkeit zur Erzeugung von Wärme und Strom dar. Häufig werden diese KWK-Anlagen mit Erdgas betrieben. Es wird empfohlen, bestehende KWK-Anlagen, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden, durch klimaneutrale Energieträger wie Biogas oder Klärgas zu ersetzen. In Lauda-Königshofen gab es nach Angaben des Marktstammdatenregisters insgesamt 16 KWK-Anlagen, die Ende 2023 in Betrieb waren (siehe Tabelle 5). Bezüglich der installierten thermischen Leistung war der Energieträger Erdgas am stärksten vertreten [12].

Tabelle 5: Übersicht KWK-Anlagen (in Betrieb)

Energieträger	Anzahl	Installierte elektrische Leistung in kW	Installierte thermische Leistung in kW
Erdgas	14	215	380
Heizöl	2	25	40
Gesamt	**16**	**240**	**420**

Bei stromgeführten KWK-Anlagen bietet sich eine Prüfung der Abwärmenutzung zur Effizienzsteigerung der Anlage an. Die Strom- und Wärmeerzeugung aus KWK-Anlagen betrug im Basisjahr, bei einer Annahme von 5.000 Vollbenutzungsstunden, 2,1 GWh Wärme und 1,2 GWh Strom. Die Standorte der bestehenden KWK-Anlagen, sofern bekannt, sind in Abbildung 11 dargestellt.

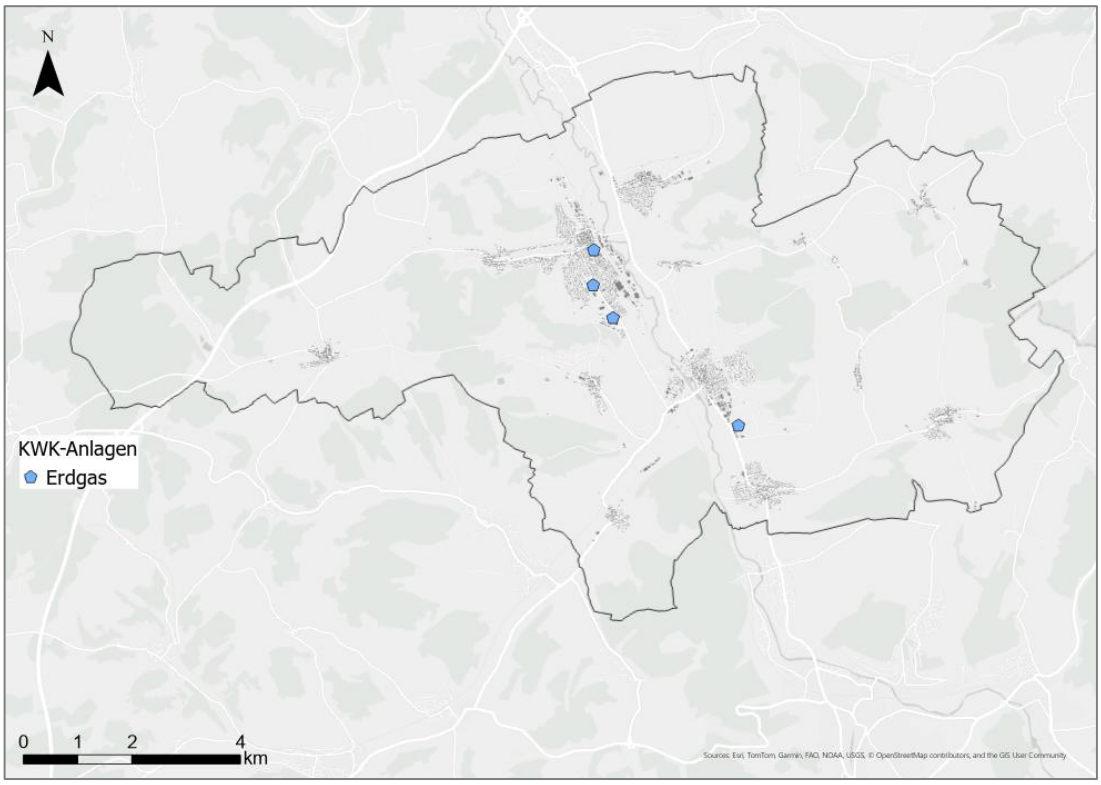


Abbildung 11: Kartografische Darstellung der bestehenden KWK-Anlagen

2.4.5 Schwerpunktgebiete Heizungen

Auf Basis der vorliegenden Schornsteinfegerdaten und der Verbrauchsdaten für leitungsgebundene Energieträger lassen sich Schwerpunktgebiete für die eingesetzten Primärenergieträger in Lauda-Königshofen ausmachen. In Abbildung 12 werden diese räumlich auf Baublockebene dargestellt. Es wird jeweils der am häufigsten verwendete Energieträger im Baublock ausgewiesen.

Wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben, konzentrieren sich die Heiztechnologien in den Stadtteilen mit Gasnetz (Lauda, Königshofen, Gerlachsheim, Beckstein und Unterbalbach) vor allem auf Gasheizungen; daneben stellen dort auch Heizölkessel einen wesentlichen Anteil der Wärmeversorgung. In den übrigen Stadtteilen dominieren überwiegend Heizölkessel. Holzheizungen sind im gesamten Stadtgebiet verbreitet und prägen insbesondere in kleineren Ortschaften häufig ganze Baublöcke. Nachtspeicherheizungen treten vereinzelt in einzelnen Baublöcken über das Stadtgebiet verteilt auf. Wärmepumpen finden sich hingegen vor allem in Neubaugebieten, beispielsweise im Süden von Unterbalbach, im Westen von Königshofen oder im Südwesten von Heckfeld. Darüber hinaus sind in der baublockbezogenen Darstellung drei der vier zuvor beschriebenen Wärmenetze erkennbar.

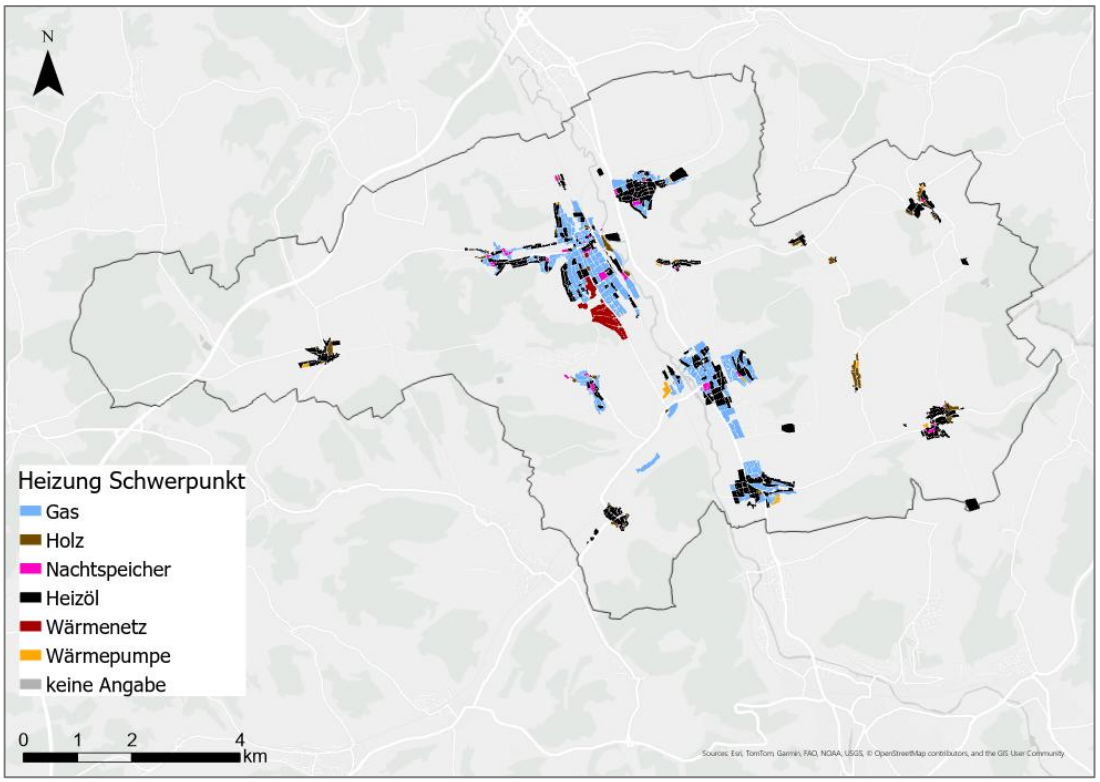


Abbildung 12: Kartografische Darstellung der überwiegenden Heizungen nach Energieträger

2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz des Wärmesektors 2023

Auf Basis der bereitgestellten Verbrauchsdaten sowie der Anlagendaten aus den elektronischen Kehrbüchern lassen sich die Endenergiebedarfe der Wärmeversorgung in Lauda-Königshofen im Basisjahr 2023 bilanzieren. Durch Multiplikation der Energiemengen mit den entsprechenden Emissionsfaktoren (siehe Anhang) können die dadurch verursachten Treibhausgasemissionen bestimmt werden.

2.5.1 Aufschlüsselung nach eingesetzten Energieträgern

Abbildung 13 zeigt den Endenergiebedarf im Basisjahr und die dadurch verursachten CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung in Lauda-Königshofen, aufgeteilt nach eingesetzten Energieträgern. Es konnte ein Gesamtendenergiebedarf von rund 143 GWh ermittelt werden. Wie in Kapitel 2.4.1 beschrieben, wurde ein Großteil der Gebäude im Basisjahr 2023 fossil beheizt. Das spiegelt sich auch in der Endenergiebilanz wider – 79 % des Endenergiebedarfs lassen sich auf Gas- und Ölheizungen zurückführen. Den Gebäuden, die an die Wärmenetze angeschlossen sind, können 5 % des Endenergiebedarfs zugerechnet werden. Holzbefeuerte Heizungen, also Scheitholz-, Hackschnitzel oder Pelletheizungen, haben einen Anteil von 12 % am gesamten Endenergiebedarf. 4 % des Endenergiebedarfs können den strombetriebenen Heizungen, also Nachtspeicheröfen und Wärmepumpen, zugeordnet werden.

Die fossilen Brennstoffe Erdgas und Heizöl verursachen mit 86 % den Großteil der rund 36.000 Tonnen CO_2, die im Basisjahr 2023 im Wärmesektor in Lauda-Königshofen anfallen. 56 % der Emissionen werden durch Heizöl, 30 % durch Erdgas und

weniger als 1 % von Klärgas verursacht. Die Wärmenetze tragen zu 4 % der CO_2-Emissionen bei. Holz wird mit einem niedrigen Emissionsfaktor bewertet, da es sich hierbei um einen nachwachsenden Rohstoff handelt [13]. Deshalb trägt die Verfeuerung von Holz mit ebenfalls 2 % verhältnismäßig wenig an den Gesamtemissionen bei. Allerdings kann Holz, je nach Herkunft, mit einem deutlich höheren Emissionsfaktor bewertet werden, beispielsweise dann, wenn dem Wald mehr Holz entnommen wird, als nachwächst. Die auf Strom basierende Wärmeversorgung verursacht rund 8 % der CO_2-Emissionen.

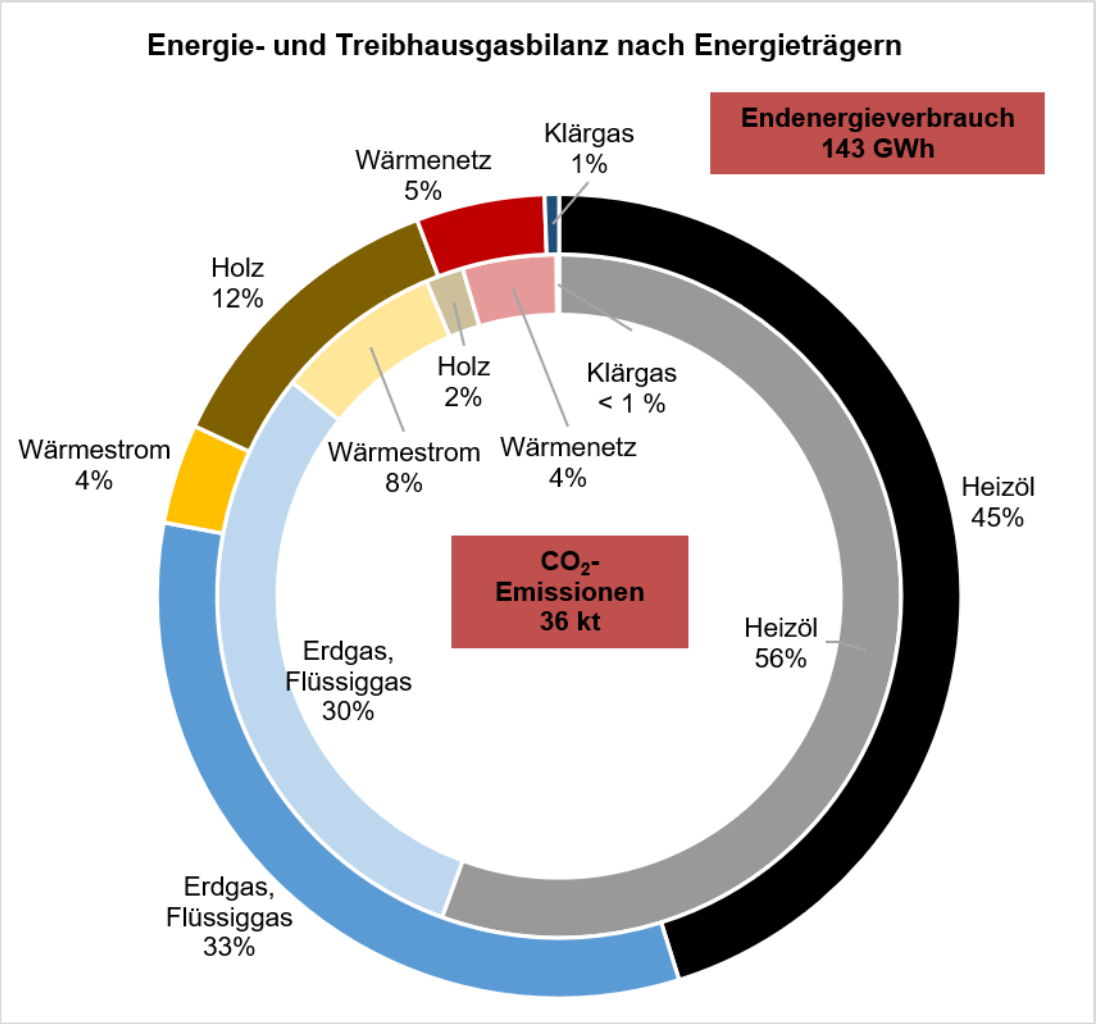


Abbildung 13: Energie- und Treibhausgasbilanz nach eingesetzten Energieträgern

2.5.2 Aufschlüsselung nach Sektoren

Abbildung 14 zeigt die nach Sektoren aufgeteilten Endenergiebedarfe und die dadurch verursachten CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung in Lauda-Königshofen. Mit 69 % fällt der größte Teil des Endenergiebedarfs im Sektor Wohnen an. Rund 21 % lassen sich dem Sektor GHD & Sonstige und 4 % dem Sektor des verarbeitenden Gewerbes zuordnen. Auf die kommunalen Liegenschaften lassen sich 6 % des gesamten Endenergiebedarfs in Lauda-Königshofen zurückführen. In Abbildung 14 werden ebenfalls die rund 36.000 Tonnen CO_2, welche durch die Wärmeversorgung in Lauda-Königshofen verursacht werden, auf die einzelnen Gebäudesektoren verteilt dargestellt. Mit 70 % wird der überwiegende Anteil der Emissionen dem Sektor Wohnen zugeordnet. Die Sektoren GHD & Sonstige und das verarbeitende Gewerbe emittierten im Basisjahr 20 % bzw. 4 % der gesamten CO_2-Emissionen. Die kommunalen Liegenschaften verursachten 6 % der CO_2-Emissionen.

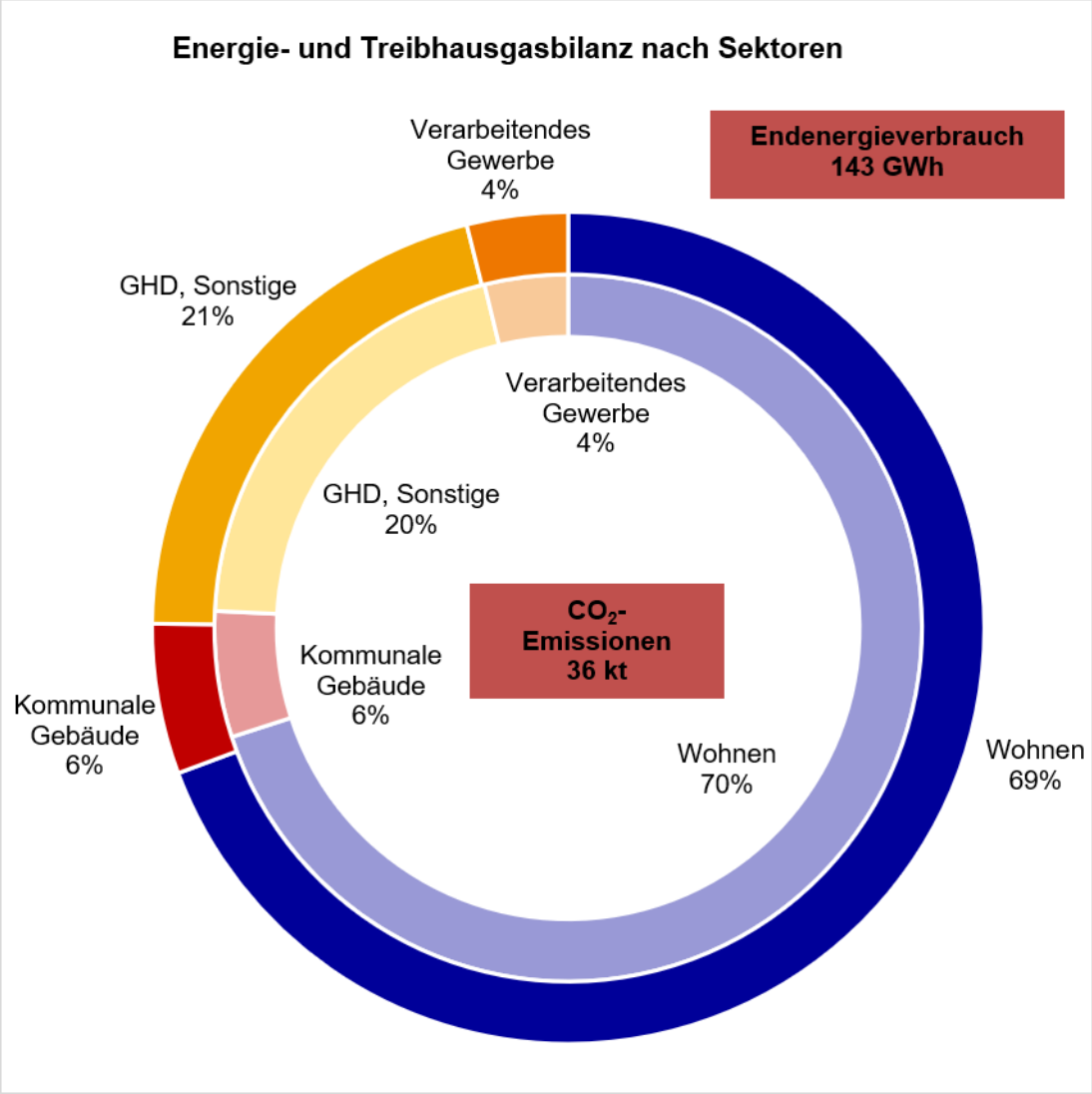


Abbildung 14: Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren

2.6 Wärmebedarf

Auf Basis der in Kapitel 2.5 ermittelten Endenergiebedarfe lassen sich die gebäudescharfen Wärmebedarfe (WB) gemäß Formel (1) ermitteln. Um die Effizienz der unterschiedlichen Heizungstechnologien abzubilden, wurden für die jeweiligen Bestandsheizungen entsprechende Jahresnutzungsgrade bzw. -arbeitszahlen ($\eta_{Heizung}$) angenommen (siehe

Tabelle 6) und mit den Endenergieverbräuchen ($EEB_{BASISJAHR}$) multipliziert. Insgesamt lässt sich somit für das Basisjahr 2023 ein gesamter Wärmebedarf von rund 125 GWh in Lauda-Königshofen berechnen.

$$\boldsymbol{WB_{2023} = EEB_{2023} \times \eta_{Heizung}} \quad (1)$$

Tabelle 6: Angenommene Jahresnutzungsgrade bzw. -arbeitszahlen für Bestandsheizungen

Bestandsheizungen	Jahresnutzungsgrad / Jahresarbeitszahl
Erdgas	0,90
Heizöl	0,80
Wärmenetz	1,00
Wärmepumpe	3,00
Nachtspeicher	0,98
Pelletkessel	0,80

Der gebäudescharfe Wärmebedarf lässt sich auf den Raumwärme-, Warmwasser- und Prozesswärmebedarf aufteilen. Die Anteile hierfür unterscheiden sich je nach Gebäudenutzung, -typ und Baualtersklasse. So hat beispielsweise ein Bürogebäude einen geringeren Anteil an Warmwasser als ein Wohngebäude. Die Aufteilung des Bedarfs nach Verwendung ist deshalb von Bedeutung, da insbesondere der Raumwärmebedarf stark von der Außentemperatur abhängig ist und deshalb je nach Witterung unterschiedlich hoch ist. Die Annahmen, die für die Aufteilung der Wärmebedarfe getroffen worden sind, sind in Anhang 2 und Anhang 3 aufgelistet.

Da für die Kommunale Wärmeplanung in Lauda-Königshofen das Basisjahr 2023 betrachtet wurde, musste im nächsten Schritt dargestellt werden, inwiefern die Witterung den Raumwärmeverbrauch in diesem beispielhaften Jahr beeinflusst hat. Als Berechnungsgrundlage wurde hierfür die vom Deutschen Wetterdienst ermittelten Klimafaktoren (KF) genutzt [14]. Der Klimafaktor für das Jahr 2023 am Standort Lauda-Königshofen beträgt 1,29, was bedeutet, dass es in diesem Jahr wärmer war als im gleichen Jahr am Referenzort Potsdam. Um darüber hinaus abzubilden, ob es im Vergleich zu den anderen Jahren ein besonders warmes oder kaltes Jahr in Lauda-Königshofen war, wurde der Klimafaktor des Jahres 2023 ins Verhältnis zum Mittelwert der Klimafaktoren der Jahre 2013 - 2022 gesetzt. Schlussendlich ergibt sich damit für die Wärmebedarfsermittlung ein anzusetzender Klimafaktor von 1,14, was bedeutet, dass 2023 ein vergleichsweises warmes Jahr in Lauda-Königshofen war und

darauf schließen lässt, dass der Raumwärmeverbrauch in diesem Jahr entsprechend geringer gewesen ist als in einem durchschnittlichen Jahr.

$$WB_{kb} = WB_{2023} \times (RW \times \frac{KF_{2023}}{\emptyset\, KF_{2013-2022}} + WW + PW) \quad (2)$$

Nach der witterungsbedingten Bereinigung des Raumwärmebedarfs ergibt sich für Lauda-Königshofen ein durchschnittlicher Gesamtwärmebedarf von rund 139 GWh pro Jahr. Abbildung 15 zeigt die Wärmedichten auf Baublockebene im Basisjahr 2023.

Hohe Wärmedichten von über 1.050 MWh/(ha·a) treten insbesondere im Zentrum von Lauda rund um die Bachgasse sowie in Beckstein im Bereich der St.-Kilian-Straße auf. Im Laudaer Stadtkern, insbesondere in der Altstadt sowie entlang der Josef-Schmitt-Straße und der Becksteiner Straße, liegen die Wärmedichten überwiegend zwischen 415 und 1.050 MWh/(ha·a). Vergleichbare Werte finden sich auch in Königshofen entlang der Alban-Stolz-Straße und der Hauptstraße. In der Altstadt von Gerlachsheim treten ebenfalls gehäuft Wärmedichten in diesem Bereich auf, während sie in den übrigen Stadtteilen nur vereinzelt vorkommen. Der überwiegende Teil des bebauten Gemeindegebiets weist Wärmedichten zwischen 175 und 415 MWh/(ha·a) auf. In einigen jüngeren Siedlungsgebieten mit höherem energetischem Gebäudestandard oder geringerer Bebauungsdichte liegen die Wärmedichten hingegen unter 175 MWh/(ha·a).

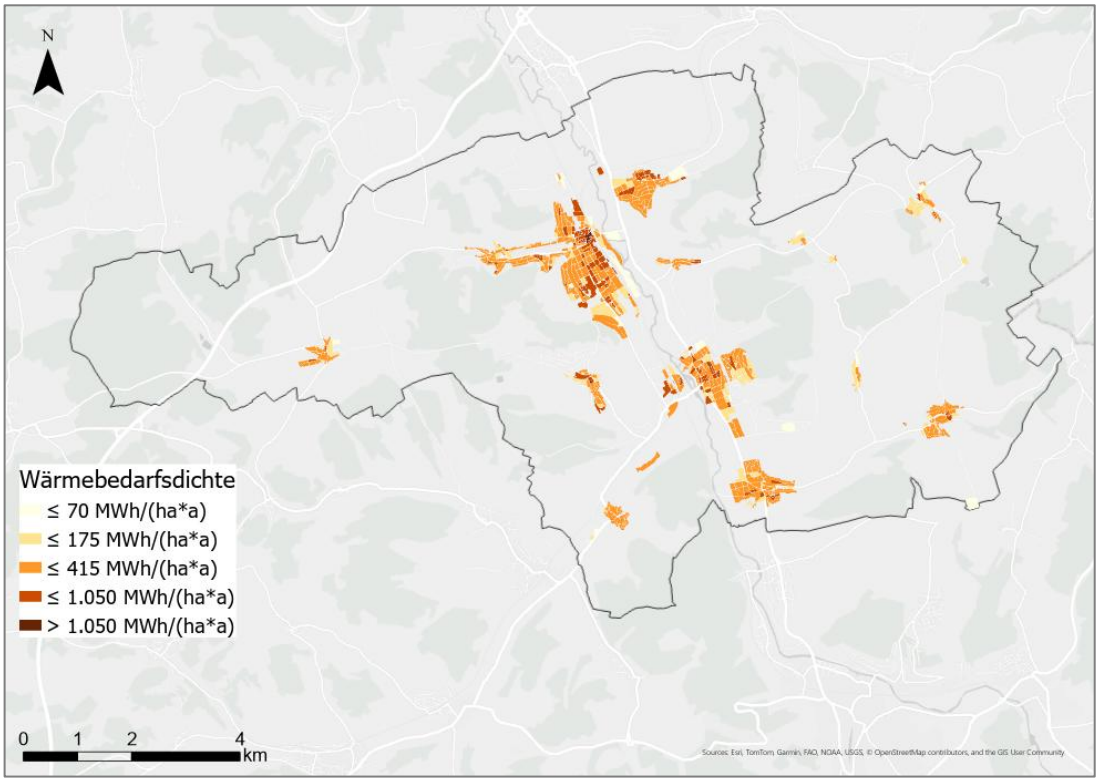


Abbildung 15: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfsdichten im Basisjahr

Im Hinblick auf einen möglichen Aus- oder Neubau von Wärmenetzen ist neben der zuvor dargestellten flächenbezogenen Betrachtung insbesondere die Analyse von Wärmeliniendichten entlang von Straßenzügen von Bedeutung. Abbildung 16 zeigt

die Wärmeliniendichten im Gemeindegebiet Lauda-Königshofen. Die Ergebnisse bestätigen die Erkenntnisse der flächenbezogenen Analyse: Hohe Wärmeliniendichten von über 3 MWh/(m·a) treten vor allem in den Altstadtbereichen von Lauda, Königshofen und Gerlachsheim auf. Auch in den Ortskernen der übrigen größeren Stadtteile werden vereinzelt derart hohe Werte erreicht. Im Umfeld der Altstädte von Lauda, Königshofen und Gerlachsheim liegen die Wärmeliniendichten häufig zwischen 2 und 3 MWh/(m·a). In neueren Wohngebieten sowie in Bereichen mit geringerer Bebauungsdichte betragen sie dagegen oftmals weniger als 1,5 MWh/(m·a).

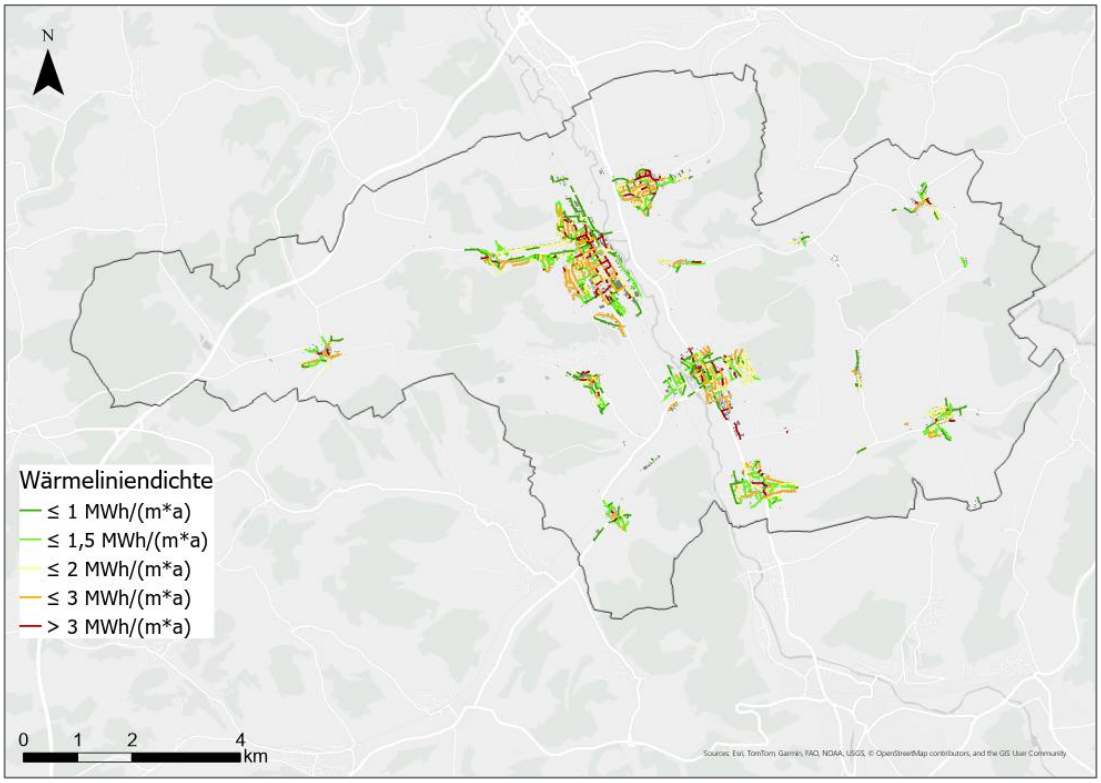


Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Liniendichten im Basisjahr

2.7 Fazit Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse der Kommunalen Wärmeplanung wurde sowohl die Gemeinde- als auch die Gebäudestruktur in Lauda-Königshofen betrachtet. Die Flächen außerhalb der Ortskerne werden vorwiegend land- oder forstwirtschaftlich genutzt. Flächen, welche durch Wohngebäude belegt werden, machen 3 % der Gesamtfläche aus. Die Wohnbebauung wird durch Einfamilienhäuser dominiert, wovon der Großteil im letzten Jahrhundert erbaut worden ist.

Mit Blick auf die Beheizungsstruktur lässt sich bilanzieren, dass im Basisjahr 2023 der Anteil der fossilen Einzelheizungen bei 75 % lag. Mit Erdgas und mit Heizöl befeuerte Kessel kamen dabei etwas gleich häufig vor. Zusammenfassend lassen sich 86 % der verursachten Emissionen, die dem Wärmesektor zugeordnet werden können, auf fossile Einzelheizungen zurückführen. Mit Blick auf die Sektoren entfällt mit 69 % der Großteil des Endenergiebedarfs und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen auf den Wohnsektor – ihm lassen sich auch 88 % der Gebäude zuordnen. Die Sektoren GHD & Sonstige und verarbeitendes Gewerbe emittierten im Basisjahr 20 % bzw. 4 %. Die kommunalen Liegenschaften verursachten 6 % der CO_2-Emissionen.

Grundsätzlich hat die Stadt Lauda-Königshofen eine Vorbildfunktion und kann als Eigentümerin zahlreicher Gebäude 6 % des Endenergieverbrauchs und die damit einhergehenden Emissionen im Wärmesektor direkt beeinflussen. Hinzu kommen noch weitere öffentliche Gebäude, die sich jedoch nicht im Eigentum der Kommune befinden. Kommunale und öffentliche Gebäude können als Keimzellen für Wärmenetze dienen, da die Kommune hier in der Position ist über ihre Wärmeversorgung selbst zu entscheiden.

3. Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse werden die Einzelpotenziale der Energieeinsparung und der regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung auf der Gemarkung Lauda-Königshofen untersucht. Bedarfsseitig wird die Reduzierung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung der Gebäudehülle betrachtet. Auf der Erzeugungsseite spielt der Einsatz erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmeerzeugung eine wichtige Rolle. Potenziale zur regenerativen Stromerzeugung bieten Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen sowie Windkraft. Potenziale zur Auskopplung von Abwärme sind in industriellen Prozessen oft schwer zu identifizieren und abzuleiten. Eine Unternehmensbefragung zur Auskopplung industrieller Abwärme ergab positive Rückmeldungen der Unternehmen. Potenziale zur Wärmeerzeugung bieten z.B. Energieholz zur thermischen Verwertung und die Nutzung von Abwasserwärme. Eine kombinierte Form der Strom- und Wärmeerzeugung ist die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit regenerativen Energieträgern wie Biogas. Auf diese Potenziale wird im Folgenden eingegangen.

3.1 Energetische Sanierung

Gemäß KEA-Leitfaden wird bei der Ermittlung der gebäudeseitigen Einsparpotenziale durch Sanierung zwischen Wohngebäuden und Nicht-Wohngebäuden unterschieden. Das Sanierungspotenzial von Wohngebäuden wird nachfolgend erläutert. Das Energieeinsparpotenzial von Nicht-Wohngebäuden wird über einen pauschalen Minderungsfaktor in den Sektoren kommunale Gebäude, verarbeitendes Gewerbe und GHD & Sonstige abgebildet.

Der Wärmebedarf kann in Heizwärme und Warmwasser untergliedert werden. Im Sektor verarbeitendes Gewerbe besteht zudem oftmals ein Bedarf an Prozesswärme. Die Sanierung von Wohngebäuden wirkt sich ausschließlich auf die Reduktion der Heizwärme aus. Sanierungspotenzial liegt aufgrund der älteren Bausubstanz nur in Bestandsgebäuden vor. Für Neubauten, mit einem Baujahr ab 2020, wird kein Einsparpotenzial durch Sanierung angenommen, da diese den neusten energetischen Sanierungsstandards entsprechen. Neubau und Abriss von Wohngebäuden werden im Zielszenario unter Kapitel 4.4.2 berücksichtigt.

Sanierungspotenzial Wohngebäude

Um die Klimaschutzziele Deutschlands und des Landes Baden-Württemberg zu erreichen, sind umfassende Sanierungsmaßnahmen im Gebäudesektor zur Reduktion des Wärmebedarfs nötig. Derzeit beträgt die Sanierungsquote bundesweit ca. 1 %, ein Wert, der als deutlich zu niedrig angesehen wird [15]. Problematisch bei der Betrachtung einer Sanierungsquote ist insbesondere die Tatsache, dass es keine einheitliche Definition dieses Terminus gibt. So kann z.B. sowohl eine Teil- als auch eine Vollsanierung zu gleichem Anteil in diese Quote eingehen. Des Weiteren wird teilweise auch der Heizungstausch als Sanierungsmaßnahme hinzugerechnet. Im Folgenden wird der Begriff Sanierungsquote ausschließlich in Bezug auf Maßnahmen an

der Gebäudehülle (Fassadendämmung, Fenstertausch, Dach-/Geschossdeckendämmung), die den Wärmebedarf in einem Gebäude senken, verwendet.

Um abzuschätzen, wo in der Stadt Lauda-Königshofen im Sektor Wohnen ein besonders hohes Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen vorliegt, werden basierend auf den Baualtersklassen sowie den erhobenen bzw. berechneten Endenergieverbräuchen gebäudescharfe Einsparpotenziale errechnet. Diese Potenziale ergeben sich aus dem Abgleich des Ist-Wertes mit den bestmöglich erreichbaren baualtersspezifischen Kennwerten nach dem KEA-Technikkatalog.

Für die Ermittlung des maximalen Einsparpotenzials an Wärme, im Weiteren Sanierungspotenzial genannt, wird die im KEA-Leitfaden vorgeschlagene, vereinfachte Bilanzierungsmethode angewendet [1]. Das maximale Sanierungspotenzial eines Gebäudes ergibt sich dabei aus der Differenz zwischen dem Wärmeverbrauchs- bzw. -bedarfswert im Basisjahr und dem Wärmebedarfs-Zielwert, welcher aus der beheizten Fläche des Gebäudes und dem je Gebäudealtersklasse zu Grunde gelegten minimalen Verbrauchswert (in Abbildung 17 durch den grauen Balken symbolisiert) gebildet wird.

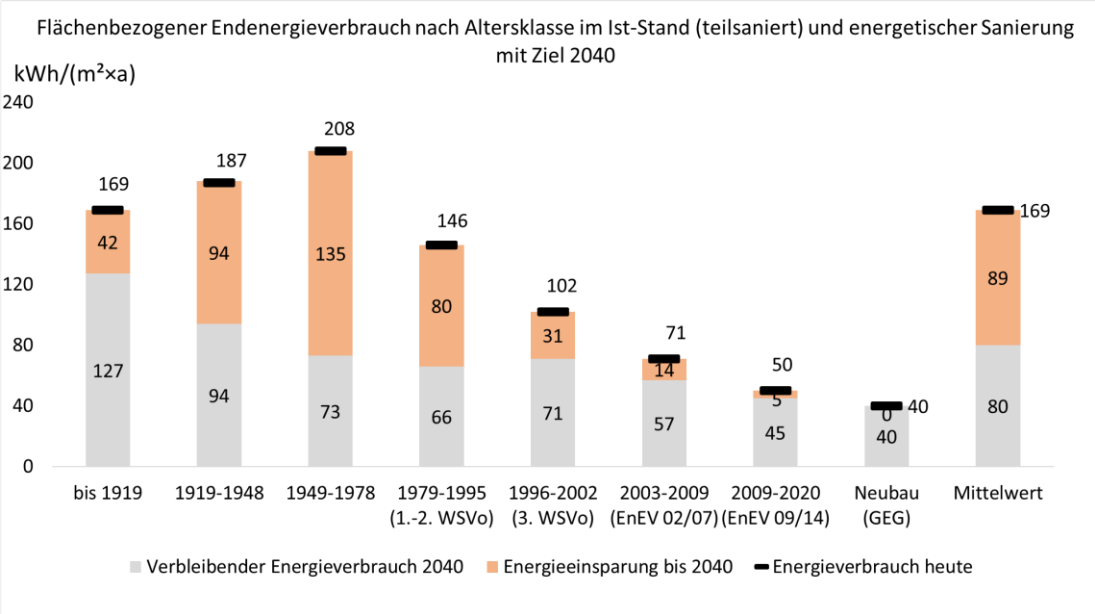


Abbildung 17: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklasse im Ist-Stand (teilsaniert) und energetischer Sanierung mit Ziel 2040

Das maximale Sanierungspotenzial der Wohngebäude in Lauda-Königshofen ist in Abbildung 18 dargestellt. Auf dieser Grundlage lassen sich Gebiete beziehungsweise Baublöcke identifizieren, in denen ein mittleres bis hohes Sanierungspotenzial besteht. Im Zentrum von Gerlachsheim ist ein hohes Sanierungspotenzial vorhanden. Dies ist zurückzuführen auf die überwiegende Baualtersklasse 1946 – 1969, nach Abbildung 17 ist in dieser Baualtersklasse das höchste Sanierungspotenzial vorhanden. In Lauda ist auf dem Ölberg und in der Julius-Echter-Straße ein mittleres Sanierungspotenzial vorhanden – für beide Gebiete überwiegt die Baualtersklasse 1970 - 1979. Im Zentrum von Königshofen ist aufgrund der historischen Bebauung ein mittleres Sanierungspotenzial vorhanden. In Königshofen besteht in der Bürgermeister-Weid-Straße ein weiteres mittleres Sanierungspotenzial mit einer überwiegenden

Einfamilienhausbebauung des Baujahrs 1970 – 1979. Im Teilort Unterballbach besteht ein hohes Sanierungspotenzial südlich der Stützelstraße mit Mischbebauung und einem Baujahr der 1980 – 1989er Jahre, nach Abbildung 17 ist dies über die gesamten Altersklassen das drittgrößte Sanierungspotenzial.

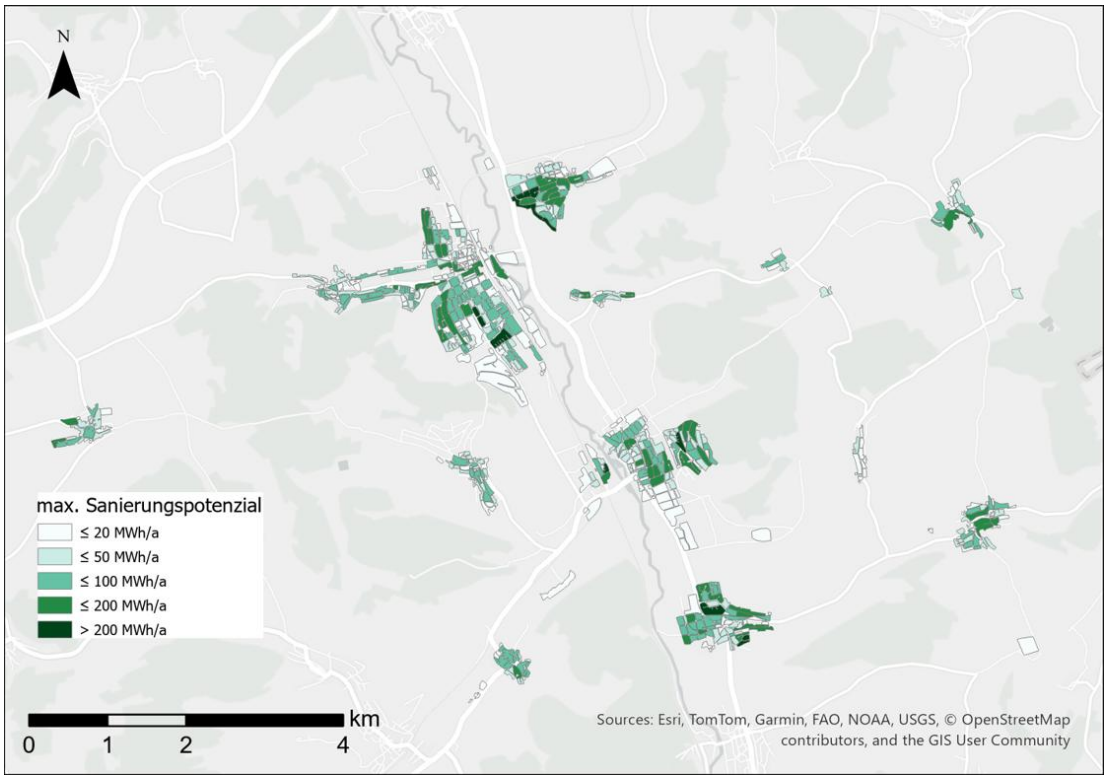


Abbildung 18: Kartografische Darstellung des maximalen Sanierungspotenzials von Wohngebäuden

Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass das maximale Sanierungspotenzial bis zum Jahr 2040 voll ausgeschöpft werden kann. Gründe hierfür sind z.B. fehlende Kapazitäten im Handwerk und hohe Investitionen der Sanierungsmaßnahmen. Neben einer Sanierungsrate von derzeit 1 % wurde das Sanierungspotenzial für die Sanierungsraten von 2 % und 3 % für die Wohngebäude ermittelt. Die resultierende Reduktion des Wärmebedarfes ist in Abbildung 19 dargestellt. Bei einer Sanierungsquote von 2 % wird angenommen, dass in jedem Jahr des Betrachtungszeitraums 2 % der beheizten Flächen in Wohngebäuden, ausgehend von ihrem jeweiligen energetischen Ist-Zustand, durch energetische Sanierung auf den minimal möglichen Zustand gebracht werden (Abbildung 17). Dieser Ansatz impliziert bei der Betrachtung einzelner Gebäude einen gleitenden Verlauf des Sanierungsprozesses, der in der Realität schrittweise durch Einzelmaßnahmen erfolgen würde.

Eine gleichmäßige Reduktion des Wärmebedarfs für die Sanierungsquoten von 1 – 3 % ist in Abbildung 19 zu erkennen, maximal kann der Wärmebedarf um 18 % reduziert werden.

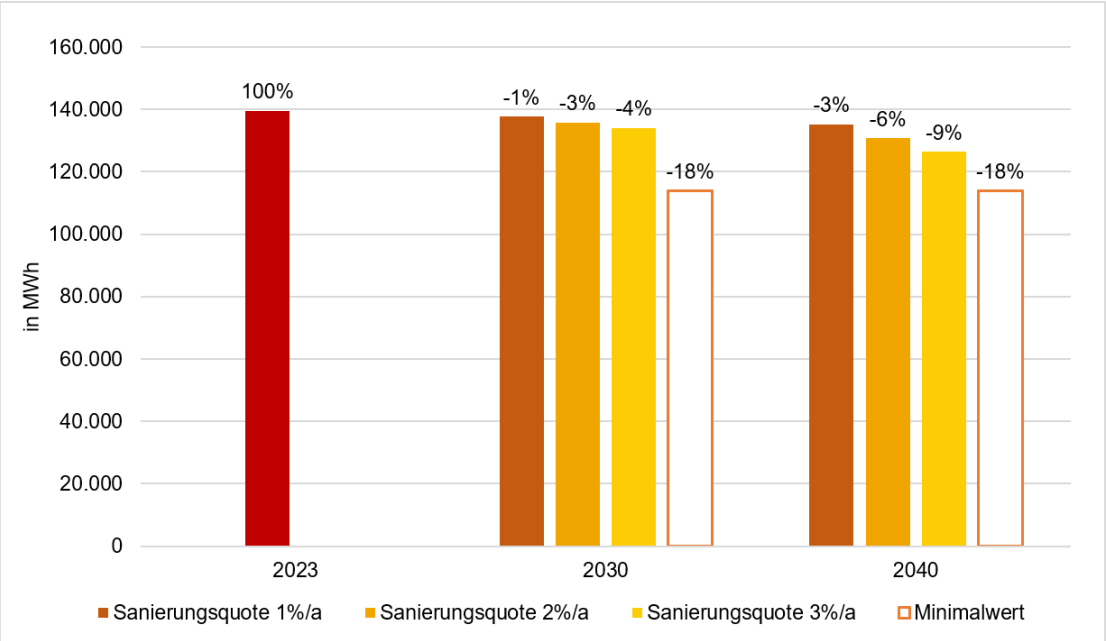


Abbildung 19: Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung Wohnen

Unter der weiteren Annahme, dass die im Basisjahr installierten Heizungsanlagen bis 2040 unverändert bleiben, ergeben sich bei einer Sanierungsrate von 1 % (2 %) CO_2-Emissionsminderungen von insgesamt 12 % (13 %) bis 2030 und 19 % (22 %) bis 2040 (siehe Abbildung 20). Die maximal mögliche jährliche CO_2-Einsparung unter sonst gleichen Bedingungen beträgt 28 % für das Jahr 2030 und 33 % für das Jahr 2040. Die Gesamtemissionen für das Jahr 2040 sind aufgrund der sinkenden CO_2-Emissionen im deutschen Strommix niedriger als für das Jahr 2030 (vgl. Anhang).

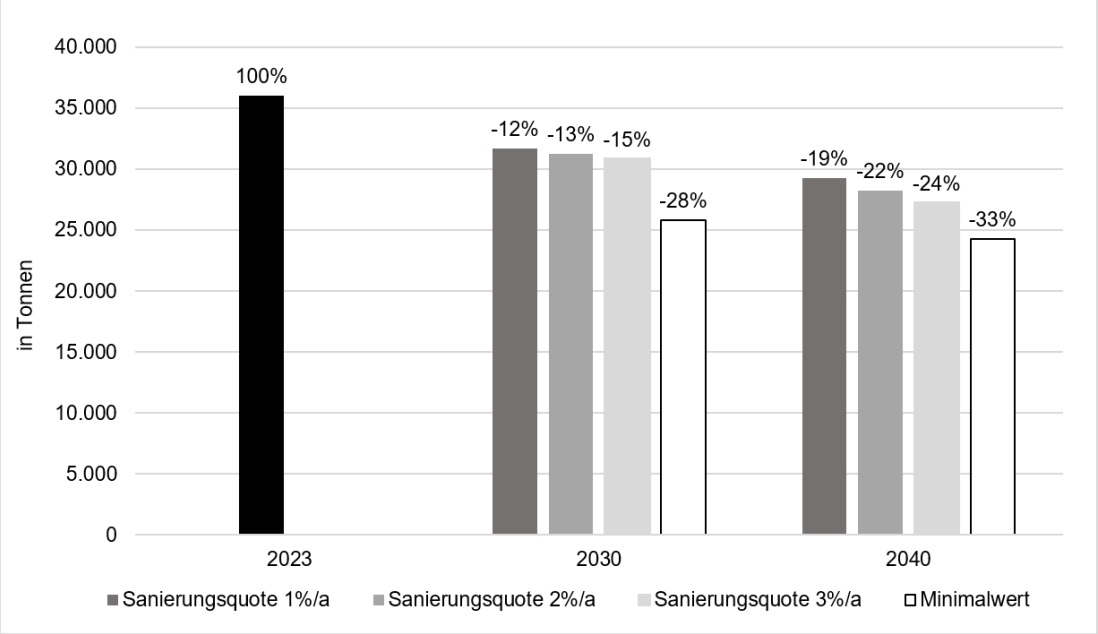


Abbildung 20: CO_2-Emissionsreduktion durch Sanierung Wohnen

3.2 Lokale Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung

In den folgenden Abschnitten werden die betrachteten regenerativen Energiepotenziale und das Vorgehen bei der Potenzialermittlung beschrieben. Dabei werden neben den Potenzialen zur Wärmeerzeugung auch Potenziale zur Stromerzeugung betrachtet. Da zukünftig mit einer weiteren Verbreitung von Wärmepumpen und anderen strombasierten Heizanwendungen (z.B. zur Warmwasserbereitung) zu rechnen ist, besteht ein entsprechend ansteigender Strombedarf.

In Abbildung 21 ist eine Abstufung unterschiedlicher Potenzialbegriffe dargestellt [1]. Diese Potenziale bilden untereinander Schnittmengen. Erläutert werden die Potenzialbegriffe in Tabelle 7 [16].

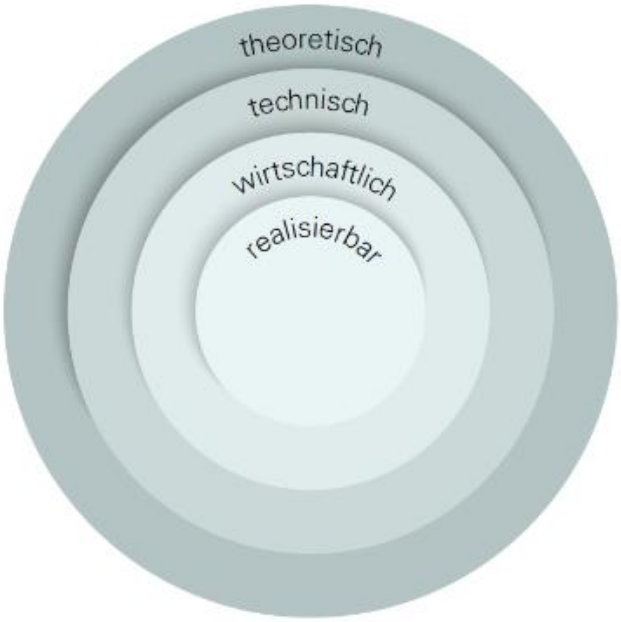


Abbildung 21: Abstufung der Potenzialbegriffe

Tabelle 7: Definition der Potenzialbegriffe

Potenzialbegriff	Beschreibung
Theoretisches Potenzial	„Das in einem bestimmten geographischen Raum in einer bestimmten Zeitspanne theoretisch nutzbare physikalische Energieangebot (z.B. Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres)“
Technisches Potenzial	„Teil des theoretischen Potenzials, das unter Beachtung technischer Restriktionen nutzbar ist“
Wirtschaftliches Potenzial	„Teil des technischen Potenzials, das wirtschaftlich genutzt werden kann und unter volks- oder betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten betrachtet wurde“
Realisierbares Potenzial	„Potenzial das unter dem Einfluss verschiedener Restriktionen und Hemmnissen (z.B. Flächenrestriktionen) oder Anreizen (z.B. Fördermaßnahmen) tatsächlich erschlossen wird.“

3.2.1 Abwärme von Industrie und Gewerbe

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurde von Mitte Mai 2025 bis Februar 2026 eine Unternehmensumfrage im Gemeindegebiet Lauda-Königshofen durchgeführt. Diese hatte vor allem das Ziel, die lokalen Akteure aus Industrie und Gewerbe in das Projekt einzubinden und stellte somit einen wichtigen Baustein der Akteursbeteiligung dar. Neben den Energieverbrauchsdaten der Unternehmen wurden mögliche Abwärmepotenziale aus Produktionsprozessen ermittelt. Dazu wurden gezielt Abwärmequellen und deren zeitliche Verfügbarkeit abgefragt. Darüber hinaus bot die Befragung die Möglichkeit, die jährlichen Abwärmemengen und -leistungen näher zu quantifizieren, sofern diese Werte den Unternehmen bekannt waren.

An der Umfrage haben sich insgesamt 5 Unternehmen beteiligt. Drei Unternehmen gaben an, dass in Ihrem Unternehmen Abwärme anfällt. Die Verfügbarkeit wurde unterschiedlich angegeben: tageszeitlich schwankend (1), gleichbleibend (1) oder unregelmäßig (1). Als Abwärmequelle wurde in zwei Unternehmen der Kühlkreislauf und das Abwasser genannt.

Im Kommunalen Wärmeplan sollen darüber hinaus mögliche Potenzialgebiete für Industrielle Abwärme dargestellt werden. Als solche Potenzialgebiete können Industrie- und Gewerbegebiete ausgewiesen werden (Abbildung 22). Inwieweit überschüssige Abwärme genutzt werden kann, ist Gegenstand weiterführender Untersuchungen. Für weitere Informationen und eine Erstberatung der Unternehmen zum industriellen Abwärmepotenzial kann der Kontakt zu einer unabhängigen Beratungsstelle gewinnbringend sein. Für Abwärmechecks vor Ort und weitere Beratungsschritte zur Abwärmeauskopplung können Fördermittel aus dem Klimaschutz-Plus-Programm von den Unternehmern beantragt werden.



Abbildung 22: Potenzialgebiete für Abwärme aus Industrie und Gewerbe

3.2.2 Abwasserwärme

Eine weitere wichtige Wärmequelle ist das kommunale Abwasser. Durch den Einbau spezieller Abwasserwärmetauscher kann dem Abwasser entlang der Fließrichtung Wärme entzogen werden. Mittels einer Wärmepumpe erfolgt eine Temperaturerhöhung, sodass Wärme mit einem ausreichenden Temperaturniveau über ein Nahwärmenetz bereitgestellt werden kann. Nach dem KEA-Leitfaden sind grundsätzlich Abwasserkanäle mit einer Nennweite von mindestens DN 400 für eine mögliche Abwärmenutzung relevant. Darüber hinaus sollte der Trockenwetterabfluss dort mindestens 10 - 15 Liter pro Sekunde im Tagesmittel betragen, eine Mindesttemperatur von 10°C auch im Winter nicht unterschritten werden und ein Gefälle von mindestens 1 Promille aufweisen [1]. Die Praxiserfahrung zeigt, dass sich regelmäßig Kanäle > DN 800, aufgrund der Einbaugröße der Abwasserwärmetauscher, für eine Abwasserwärmenutzung im Kanal eignen.

Auf der Gemarkung Lauda-Königshofens befindet sich eine Kläranlage in Gerlachsheim, nördlich von Lauda, mit einer Kapazität von 35.000 Einwohnerwerten. In Abbildung 23 sind die geeigneten Abwassersammler > DN 800 für Lauda-Königshofen dargestellt.

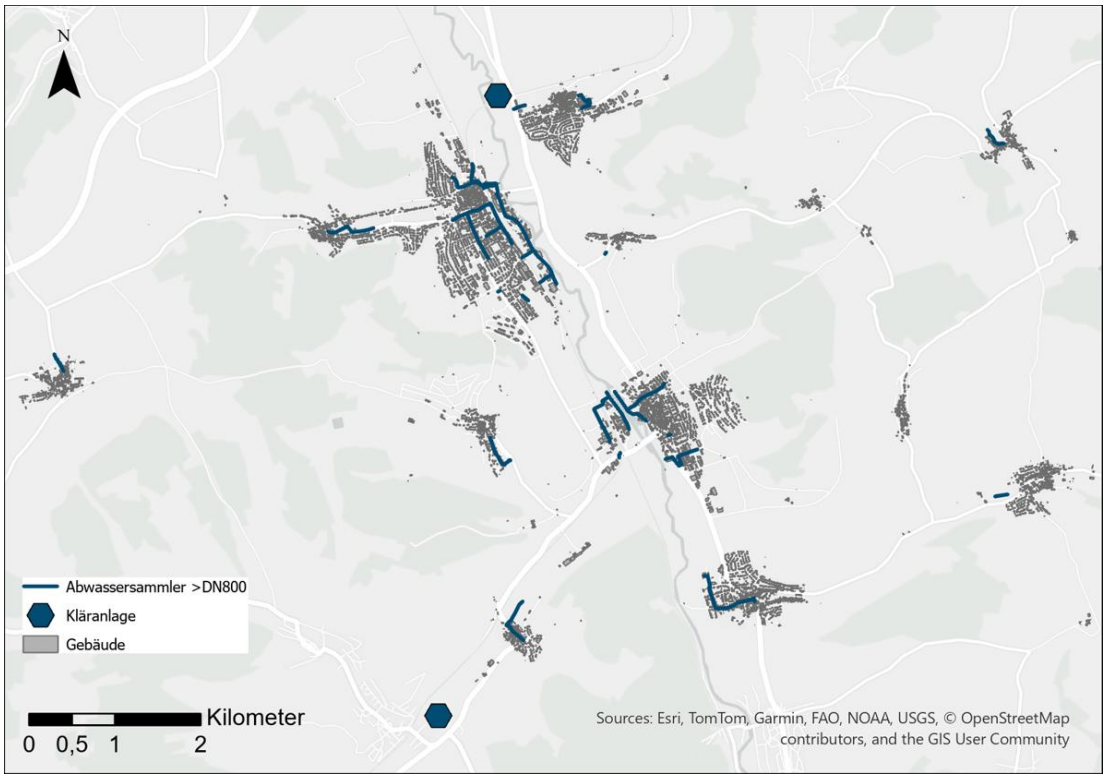


Abbildung 23: Kartografische Darstellung geeigneter Abwassersammler zur Nutzung von Abwasserwärme

Die Lokalisierung dieser Abwassersammler ist ein erster Schritt in der Potenzialanalyse zur Nutzung der Abwasserwärme im Kanal selbst. Durch Messungen der Temperatur und des Durchflusses in weiteren interessanten Kanalabschnitten, in unmittelbarer Nähe zu großen Wärmeabnehmern kann das Potenzial genauer quantifiziert werden.

Eine landesweite Potenzialstudie wurde von der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.) über das Abwärmepotenzial am Auslauf

von Kläranlagen durchgeführt. Für die Kläranlage in Lauda-Königshofen wurde eine mögliche Wärmeleistung des Abwassers in Verbindung mit einer Wärmepumpe von 0,81 MW ermittelt. Eine daraus resultierende mögliche Wärmebereitstellung würde sich im Bereich von 3,6 – 6,5 GWh/a bewegen.

Für einen Zusammenschluss der Kläranlagen in Lauda-Königshofen, Grünsfeld, Großrinderfeld und Wittighausen in einem Abwasserzweckverband wurden erste Überlegungen angestellt. Dies würde bedeuten, dass sich das Wärmepotenzial deutlich erhöhen könnte. In jedem Fall sollte das Abwasserwärmepotenzial und Einsatzmöglichkeiten in der Wärmeversorgung weiter untersucht werden.

3.2.3 Fließgewässerwärme

Für die Potenzialanalyse Wärmegewinnung aus Fließgewässern wurde die Tauber betrachtet. In einem Fließgewässer kann mittels Großwärmepumpe die ganzjährig bestehende Umweltwärme des Wassers genutzt und in einem Wärmenetz gespeist werden. Gemäß Handlungsleitfaden für die Kommunale Wärmeplanung der KEA BW können „bei geeigneten Durchflussmengen / Reservoirgrößen und Tiefe der Entnahme / Rückgabe in Seen erhebliche technische Potenziale bestehen“. [13]

Der Tauber quert das Verwaltungsgebiet und die Stadt Lauda-Königshofen an zentraler Stelle. Zur Potenzialermittlung wurden Pegel- und Temperaturaufzeichnungen näher betrachtet. Es wurden öffentlich zugängliche Daten der Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg verwendet [17]. Ausgewertet wurden jeweils die niedrigsten gemessenen Abflusskennwerte der letzten 14 Jahre. Auf Basis der monatlichen Durchschnittstemperaturen der Tauber und unter der Annahme, dass 10 % des Abflusses für die Wärmeerzeugung entnommen werden, kann eine Wärmeentzugsleistung angegeben werden. Hier wurden Messwerte der nächstgelegenen Messstelle der Tauber in Lauda-Königshofen herangezogen.

Für den Kocher kann eine minimale Entzugsleistung von 0,18 MW_{th} in den Monaten Dezember und Januar angegeben werden, dies entspricht - in Verbindung mit einer Wärmepumpe mit 4.000 Vollbenutzungsstunden – einer Wärmemenge von 0,9 GWh/a. Insgesamt sind dies 0,6 % des Gesamtwärmebedarfes. In den Sommermonaten steigt das theoretische Potenzial der minimalen Wärmeleistung der Tauber auf 1,8 MW_{th}. Eine Darstellung findet sich in Abbildung 24.

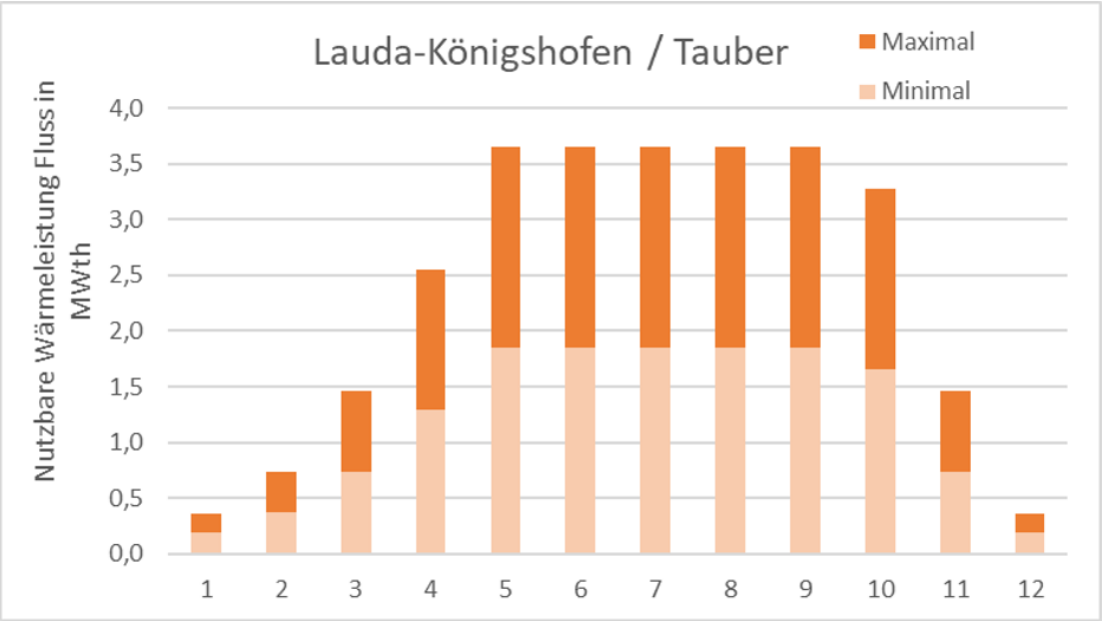


Abbildung 24: Potenzialabschätzung nutzbare Wärmeleistung Fließgewässer Tauber

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Potenzial der Fließgewässerwärmenutzung in der Tauber in den Wintermonaten (Dez. – Jan.) gering ist und während der Heizperiode eine geringe nutzbare Wärmeleistung entzogen werden kann.

3.2.4 Solarenergie

Solarenergie kann durch Photovoltaikanlagen in Strom umgewandelt und mittels Solarthermieanlagen zur Wärmebereitstellung genutzt werden. Im Folgenden wird die Photovoltaik (PV) als Potenzial der Solarenergie dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen PV-Potenzialen auf Dachflächen und PV-Potenzialen auf Freiflächen. Als Datengrundlage für die Potenzialanalyse dient der Energieatlas der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW). Neben dem Energieatlas der LUBW gibt es weitere Potenzialkarten, wie z.B. die Planhinweiskarten Solar oder die Teilfortschreibungen Freiflächenphotovoltaik der Regionalverbände in Baden-Württemberg. Abbildung 25 zeigt einen Ausschnitt der Dachflächenpotenziale in Lauda-Königshofen, unterteilt nach unterschiedlicher Eignung aufgrund der Ausrichtung. Das theoretische Potenzial weist acht Eignungsklassen auf, für das technische Potenzial wurden die Eignungsklassen 1-3 berücksichtigt.



Abbildung 25: Kartografischer Ausschnitt des PV-Potenzial auf Dachflächen

Die installierte Leistung der PV-Anlagen beträgt nach Abfrage des Marktstammdatenregisters (Stand 08/2026) 23,6 MW. Dies entspricht 26 % des im Energieatlas der LUBW ausgewiesenen technischen Potenzials. Bei vollständiger Ausschöpfung könnten auf den geeigneten Dachflächen in Lauda-Königshofen jährlich 83 GWh Strom erzeugt werden.

Gemäß dem Flächenziel des KlimaG BW von 2 % für Windenergieanlagen und Freiflächenphotovoltaik waren die Regionen Baden-Württembergs verpflichtet, bis Ende 2025 geeignete Flächen in den jeweiligen Regionalplänen auszuweisen [18]. Insbesondere für die Freiflächen-Photovoltaik sind nach § 21 KlimaG BW mindestens 0,2 % der Regionalfläche auszuweisen. In diesem Zusammenhang ist auch die Planungsoffensive der Regionalverbände zu sehen, die eine abgestimmte Planung und verlässliche Planungsleitplanken hinsichtlich der ausschließlichen Flächen für Freiflächen-Photovoltaik und Windenergieanlagen schaffen soll. Die Teilfortschreibung Solarenergie wurde mit der Veröffentlichung der im Staatsanzeiger am 15. August 2025 rechtskräftig.

In Abbildung 26 sind die Potenzialflächen für Photovoltaik auf Freiflächen dargestellt [19]. Seitenrandstreifen befinden sich in Lauda-Königshofen entlang der Bahnlinie und der Autobahn A81. Benachteiligte Gebiete, wie Acker- und Grünflächen, sind in Lauda-Königshofen großflächig vorhanden. Für die benachteiligten Gebiete wurde ein Anteil von 1/20 als Potenzialfläche angenommen. Gebiete mit weichen Restriktionen wurden ausgeklammert. Weiterhin sind bestehende PV-Freiflächenanlagen dargestellt.

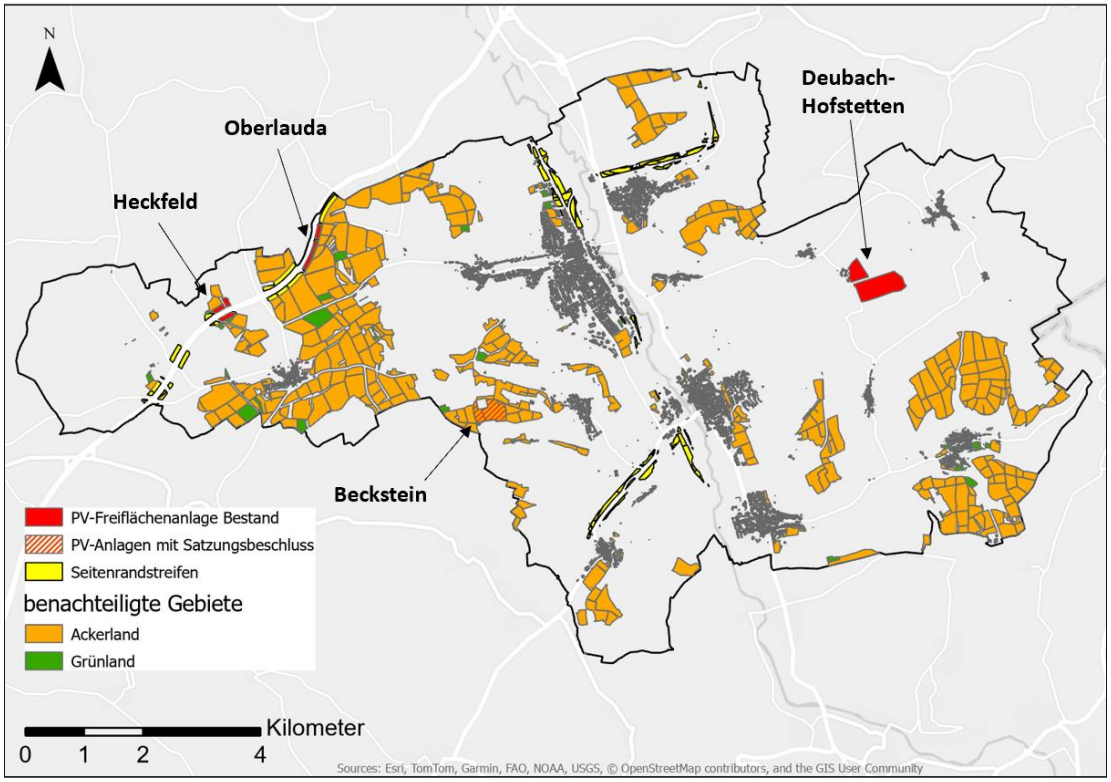


Abbildung 26: PV-Potenzialflächen Seitenrandstreifen und benachteiligte Gebiete

Die Photovoltaikpotenziale auf Dach- und Freiflächen sind in Tabelle 8 zusammengefasst.

Tabelle 8: Installierte PV-Leistung und verfügbares PV-Potenzial

	Bestand	Potenzial gem. LUBW	
	Ist-Leistung in MW	Leistung in MW	Erzeugung in GWh/a
PV-Dachflächen	23,6	94	83
PV-Seitenrandstreifen	3,4	46	45
Ackerland	39	38	37
Grünland	-	1,3	1
Gesamt	66	179,3	166

Solarthermie

Bei der Potenzialermittlung für das Potenzial dezentraler Solarthermie-Anlagen auf Dachflächen wurde das geltende EWärmeG berücksichtigt. Demnach gilt für die Erfüllungsoption der Solarthermie eine Mindestbelegung der Dachflächen (Kollektorfläche) in Abhängigkeit der Wohnfläche für Wohngebäude bzw. der Nettogrundfläche für Nichtwohngebäude [20]. Das theoretische Potenzial der Solarthermie auf Dachflächen kann mit einer Gesamtfläche von 10,4 ha und einem sich daraus ergebenden Wärmeertrag von 40,4 GWh beziffert werden. Dies entspricht rund 29 % des Gesamtwärmebedarfs im Basisjahr 2024.

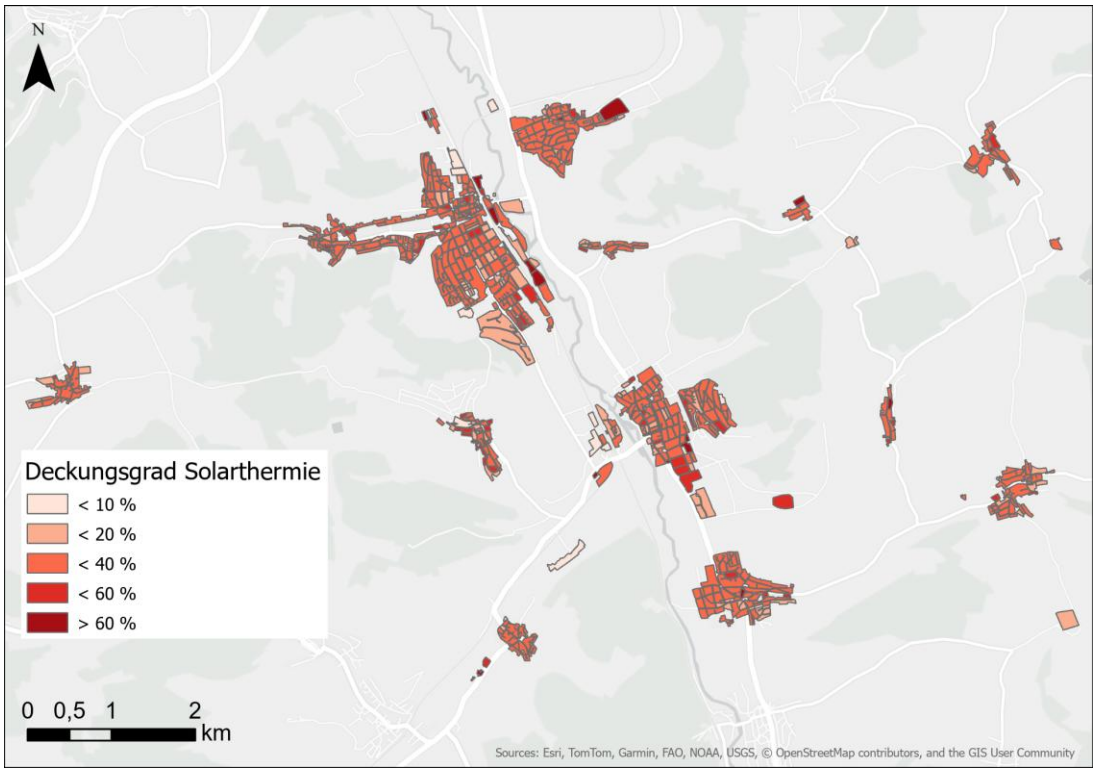


Abbildung 27: Kartografische Darstellung des potenziellen Deckungsgrads von Solarthermie-Anlagen

In Abbildung 27 ist das Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen auf Baublockebene dargestellt. Zu sehen ist der Deckungsgrad durch Solarthermie bezogen auf den Gesamtwärmebedarf je Baublock. In Gebieten mit einer Einzel- und Mehrfamilienhausbebauung wie z.B. in Lauda, Königshofen und Gerlachsheim liegt der Deckungsgrad des Solarthermiepotenzials zwischen 20 – 40 %. Ein höherer Deckungsgrad kann mit großen Dachflächen z.B. von Industriehallen erreicht werden. Dies zeigt sich in den Gewerbegebieten von Gerlachsheim und Königshofen, vielfach sind diese bereits mit PV-Dachanlagen bedeckt.

Neben dem Potenzial der Solarthermie auf Dachflächen zur Heizungsunterstützung kann eine Solarthermie-Anlage auch zentral auf einer Freifläche installiert werden. Prinzipiell kann eine solche Anlage auf einer der ausgewiesenen Flächen der benachteiligten Gebiete wie in Abbildung 26 dargestellt, installiert werden. Die gewonnene Wärme wird meist in ein Wärmenetz eingespeist. Aufgrund von Wärmeleitungsverlusten ist die Standortwahl einer Solarthermie-Anlage in einer Entfernung von bis zu ca. 2 km an den Einspeisepunkt des Wärmenetzes gekoppelt. Der Wärmeertrag pro Hektar kann mit bis zu 2,25 GWh/a angegeben werden [21].

3.2.5 Windkraft

Zur Erreichung des 2 % Flächenziels waren die Regionen Baden-Württembergs bis Ende 2025 verpflichtet, 1,8 % der Regionalfläche für Windkraftanlagen auszuweisen [18]. In der folgenden Abbildung ist der aktuelle Stand der Teilfortschreibung Windenergie des Regionalverbandes Region Heilbronn-Franken für die Gemarkung Lauda-Königshofens dargestellt. Die Verbandsversammlung des Regionalverbands Heilbronn-Franken hat die Vorranggebiete in einem Hauptverfahren, Teilfortschreibung Windenergie II, am 31.01.2026 beschlossen. Neben den bestehenden Windkraftanlagen (8,9 MW) sind weitere 16,8 MW an installierter Leistung von Windkraftanlagen geplant.

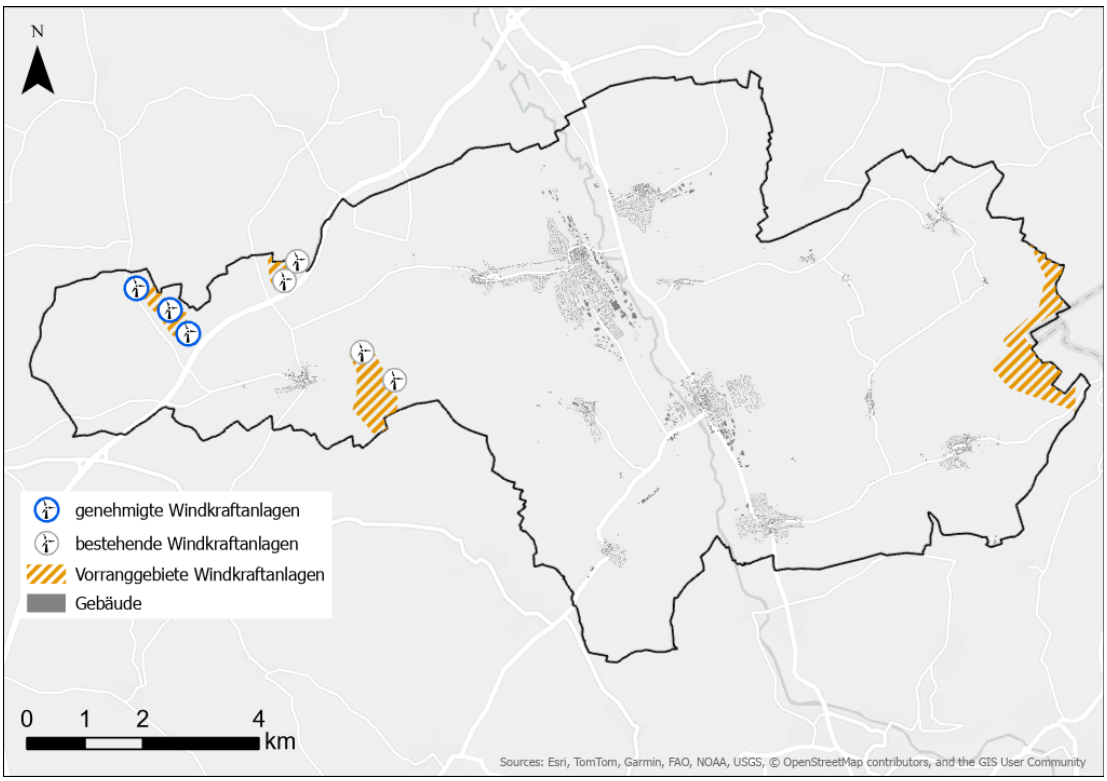


Abbildung 28: Bestehende Windkraftanlagen mit Teilfortschreibung Windenergie 2025

Das berechnete Stromerzeugungspotenzial ist in der Tabelle 9 zusammengefasst.

Tabelle 9: Verfügbares Windkraftpotenzial auf Grundlage der Teilfortschreibung Windenergie

	Bestand	Technisches Potenzial	
	Leistung in MW	Leistung in MW	Erzeugung in GWh/a
Windkraft	8,9 (+16,8)	81	122

3.2.6 Wasserkraft

Zur Ermittlung des Wasserkraftpotenzials wurden die Potenzialdaten aus dem Energieatlas der LUBW verwendet [22]. Die 11 Wasserkraftwerke entlang der Fließgewässer sind in Abbildung 29 dargestellt. Nach Angaben des Energieatlas der LUBW können für 5 Wasserkraftanlagen Potenziale im Repowering bestehen. Das Stromerzeugungspotenzial ist in der Tabelle 10 aufgelistet.

Tabelle 10: Installierte Wasserkraftleistung und verfügbares Wasserkraftpotenzial

	Bestand	Potenzial (eigene Berechnung)	
	Ist-Leistung in kW	Leistung in kW	Erzeugung in GWh/a
Wasserkraft	186	231	1

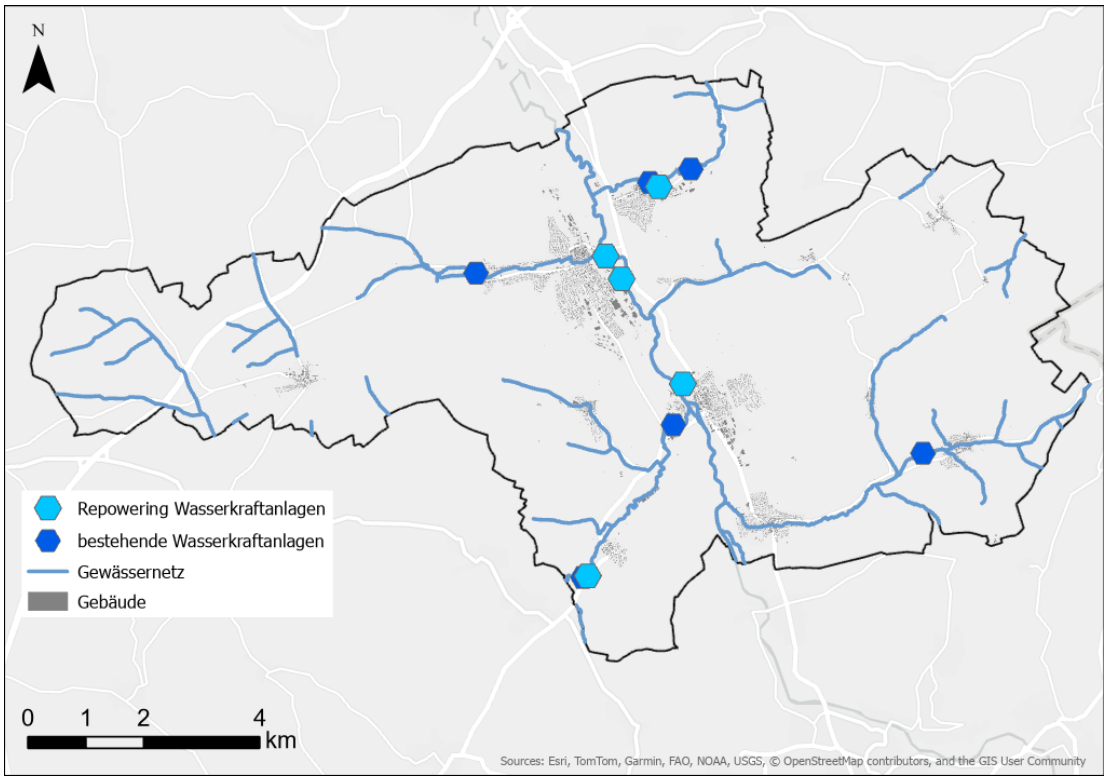


Abbildung 29: Potenzial Wasserkraftanlagen Lauda-Königshofen

3.2.7 Biomasse

Unter Biomasse werden gemäß KEA-Leitfaden verschiedene Formen fester Biomasse sowie organische Abfälle, Klärgas und Biogas verstanden. Die Wärmebereitstellung durch feste Biomasse, thermische Verwertung, ist von der kombinierten Erzeugung von Wärme und Strom mittels KWK zu unterscheiden. Im Folgenden werden die verschiedenen Potenziale der Biomasse erläutert.

Feste Biomasse

Unter fester Biomasse können Potenziale des lokalen Energieholzaufkommens und Restholzaufkommens, beispielsweise aus Industrie oder Grüngutabfälle an Häckselplätzen zusammengefasst werden. Die derzeitige thermische Nutzung von Energieholz kann in Lauda-Königshofen mit der Energiemenge von 18 GWh/a angegeben werden (vgl. Treibhausgasbilanz Kapitel 2.5.). Ein nachhaltiges Potenzial an Waldrestholz kann anhand der Waldfläche berechnet werden. Die Waldfläche in Lauda-Königshofen beträgt 2.812 ha, dies entspricht einer Wärmemenge von 11,7 GWh/a. Die Potenziale der festen Biomasse sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

Tabelle 11: Thermische Verwertung fester Biomasse

	Thermische Verwertung in GWh/a
Energieholz-Nutzung / genutztes Potenzial	18,0
Waldrestholz / ungenutztes Potenzial	11,7
Gesamt	29,7

Insgesamt entspricht das Potenzial inklusive der derzeitigen Nutzung mit 29,7 GWh/a etwa 20,9 % des gesamten Wärmebedarfs im Jahr 2024. Durch die gezielte Erschließung des ungenutzten Potenzials kann ein weiterer Teil der Wärmeversorgung dekarbonisiert werden.

Biogas und Klärgas

Westlich von Gerlachsheim liegt die Kläranlage, Alte Wiesen 4. In dieser Kläranlage wird das Klärgas in zwei BHKWs genutzt. Biogas eignet sich für den Einsatz in Blockheizkraftwerken und kann somit zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden. In Lauda-Königshofen gibt es keine Biogasanlagen.

Nach Angaben des Statistischen Landesamtes Baden-Württembergs beträgt die Anzahl der Großvieheinheiten 7 je 100 ha. [23] Zusammen mit der landwirtschaftlich genutzten Fläche von 5.233 ha wird die Anzahl des tatsächlichen Tierbestandes überschätzt. Da die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe mit Tierhaltung in Lauda-Königshofen gering ist, ist von einem geringen Potenzial für etwaige Biogasanlagen auszugehen. In Gesprächen mit den Landwirten vor Ort kann ein genaues Potenzial bestimmt werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung mittels Biogas-BHKW aus energetischer Sicht einen geringen Anteil, geringer einstelliger Prozentbereich, am Gesamtwärmebedarf darstellen könnte.

3.2.8 Oberflächennahe Geothermie

Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie ist in Lauda-Königshofen großflächig vorhanden. Von oberflächennaher Geothermie spricht man in der Regel bis zu einer Tiefe von 150 m. Mit Hilfe von Erdwärmekollektoren bis 1,5 m Tiefe oder Erdwärmesonden bis 150 m Tiefe kann dieses Potenzial mittels einer Wärmepumpe zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden.

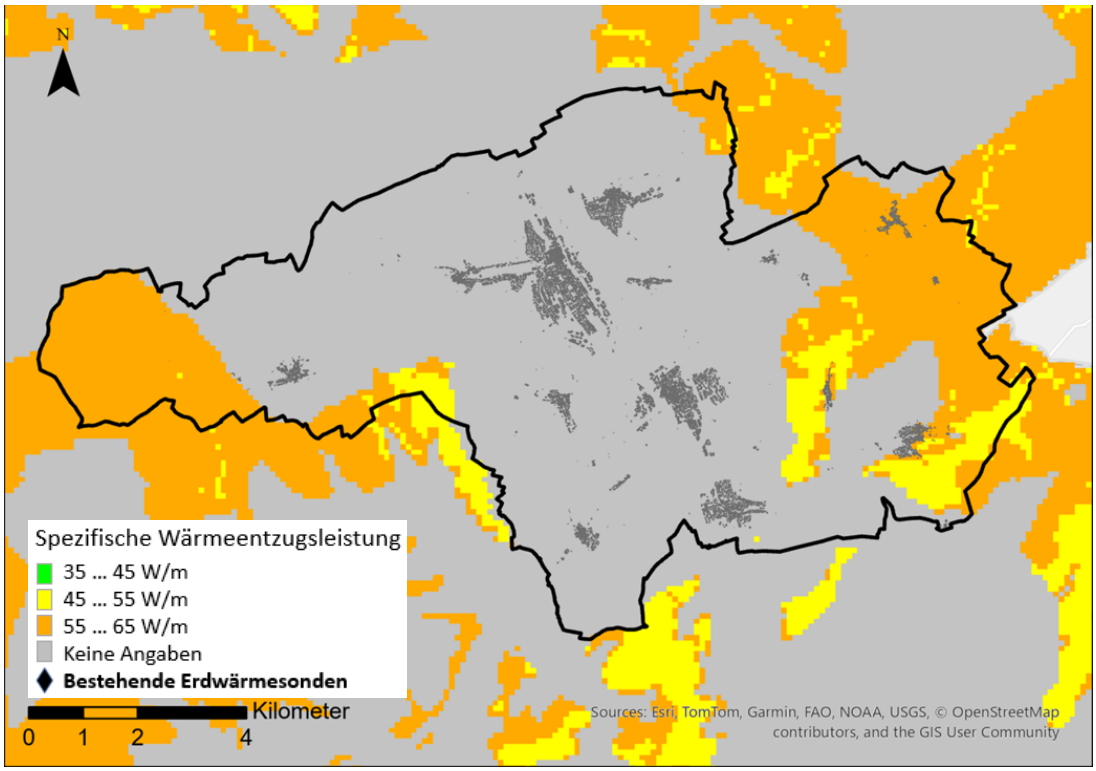


Abbildung 30: Darstellung der spezifischen Wärmeentzugsleitung (100 m, 1.800 h/a)

Erdwärmesonden

Innerhalb der Verwaltungsgrenzen befinden sich derzeit keine Erdwärmesonden [24]. Das geothermische Potenzial wird im Informationssystem Oberflächennaher Geothermie für Baden-Württemberg (ISONG) durch eine bestehende Bohrtiefenbegrenzung z.B. in Lauda-Königshofen bis zu 50 m eingeschränkt [25]. Eine spezifische Wärmeentzugsleistung von 45 – 65 W/m in 100 m Tiefe und 1.800 Volllaststunden kann für die Teilorte Messelhausen und Deubach angegeben werden. Die Situation der Wasserschutzgebiete zeigt die Abbildung 31, großflächig dargestellt ist das Wasserschutzgebiet – hier ist der Bau von Erdwärmesonden nicht erlaubt. Das bestehende Wasserschutzgebiet 128208 (Dittwar, Königheim, Gissigheim, Heckfeld, Oberlauda) soll künftig aufgelöst werden. Dies würde den Teilort Heckfeld und die dortigen Bestimmungen für Erdwärmesonden positiv beeinflussen.

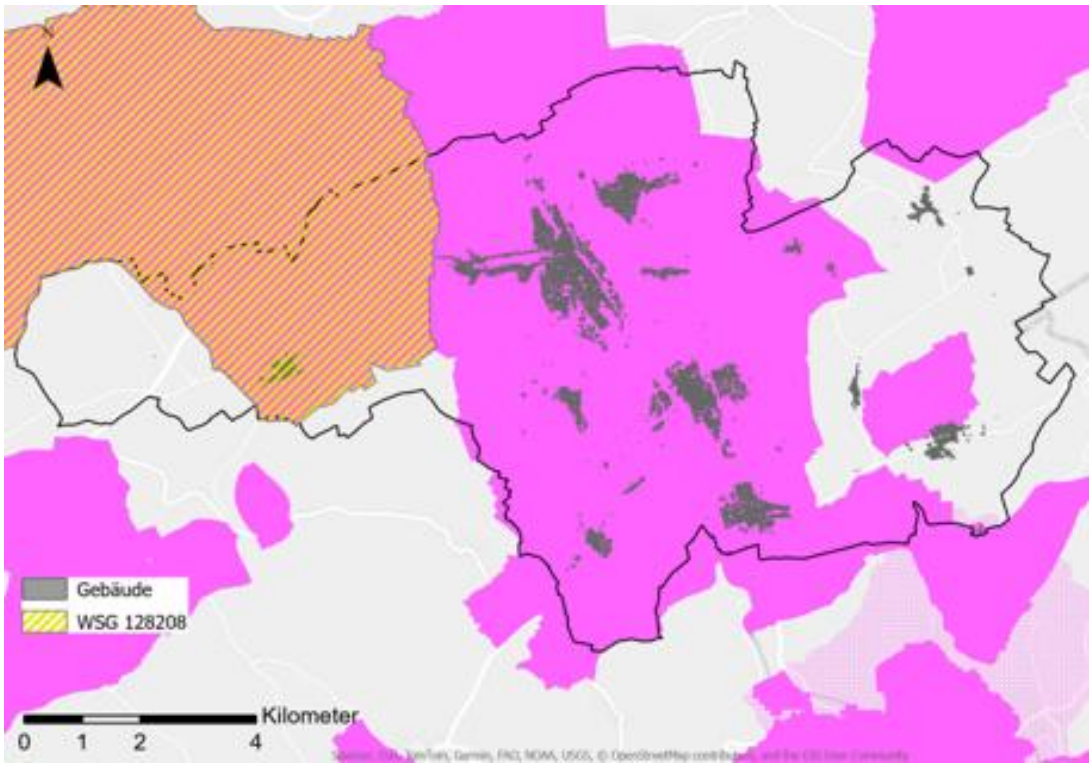


Abbildung 31: Wasserschutzgebiete, WSG 12808 (künftige Auflösung)

Die KEA BW gibt in ihrer Potenzialanalyse für Erdwärmesonden auf Flurstücken mit Wohnbebauung einen möglichen jährlichen Wärmeentzug von 0,7 – 3,4 GWh in Lauda-Königshofen an [26]. Die Angaben beziehen sich dabei auf die Installation von einer bzw. der maximal möglichen Anzahl von Erdwärmesonden je Flurstück. Durch den Einsatz von Sole-Wasser-Wärmepumpen könnten so jährlich 0,5 – 2,4 % des Gesamtwärmebedarfs im Basisjahr bereitgestellt werden.

Abbildung 32 zeigt die Verteilung der maximal möglichen Wärmeentnahmemenge pro Jahr aus Erdwärmesonden auf Baublockebene aggregiert. Im Teilort Messelhausen zeigt sich ein hohes Erdwärmepotenzial über den gesamten Teilort. In Verbindung mit einer Wärmepumpe kann das Erdreich hier als Wärmequelle genutzt werden zur Beheizung der mehrheitlich stehenden Mehr- und Einfamilienhäuser.



Abbildung 32: Potenzial oberflächennahe Geothermie - max. Wärmebereitstellung je Baublock

Zusammenfassend liegt das Geothermie-Potenzial für Erdwärmesonden vor allem in im Osten von Lauda-Königshofen: Messelhausen und Deubach vor.

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren stellen eine Alternative zu Erdwärmesonden dar – sie werden typischerweise als horizontaler Wärmeübertrager in Tiefen von 1 – 1,5 m, und damit unterhalb der Frostgrenze, im Erdreich installiert. Diese Fläche darf im Anschluss nicht bebaut oder anderweitig versiegelt werden. Aufgrund der geringeren Bodentemperaturen bedarf es einer größeren Fläche für mehrere Erdwärmekollektoren, um den Wärmebedarf eines Gebäudes zu decken. Diese variiert je nach Bodentyp und seiner Beschaffenheit [16]. Das Potenzial von Erdwärmekollektoren lässt sich deshalb nicht genau beziffern und erfordert eine Einzelfallprüfung.

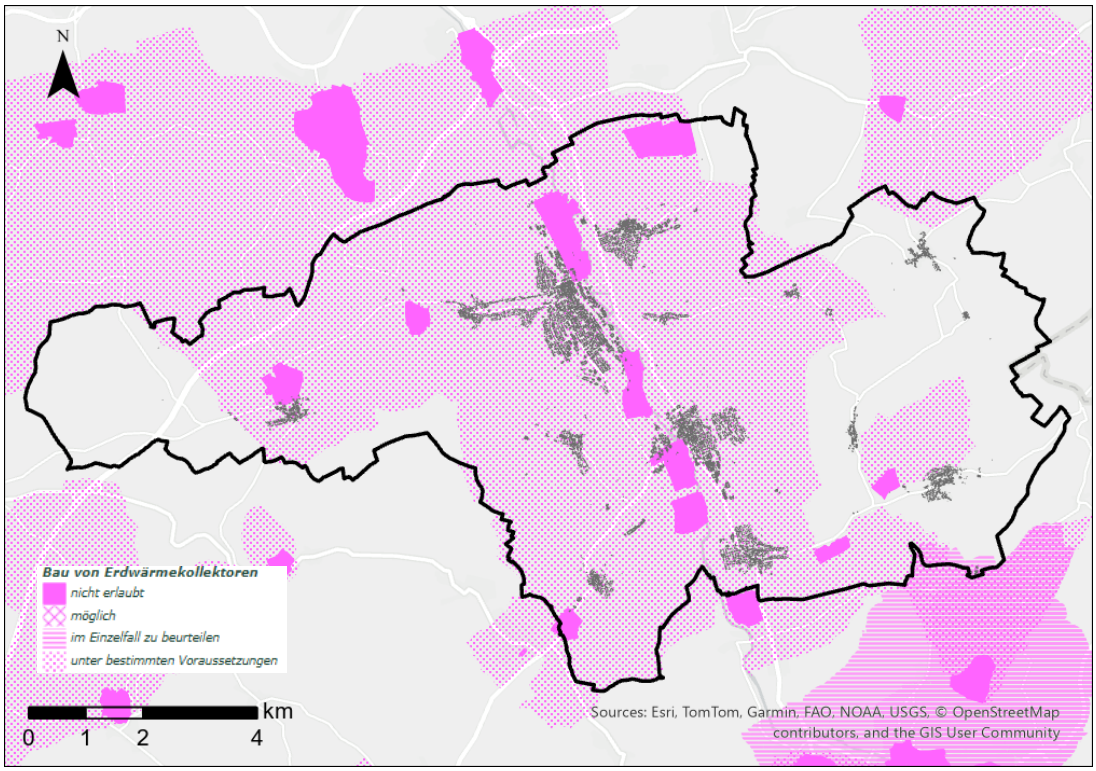


Abbildung 33: Wasser- und Heilquellenschutzgebiet für den Bau von Erdwärmekollektoren mit bestehenden Erdwärmesonden

In den bebauten Gebieten Lauda-Königshofens ist der Bau von Erdwärmekollektoren weitestgehend eingeschränkt erlaubt, in Bereichen des Wasserschutzgebietes nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich, siehe Abbildung 33. Beispielsweise darf bei Erdwärmekollektoren kein Kontakt zum Grundwasser vorhanden sein, deshalb ist eine natürliche oder künstliche Deckschicht notwendig.

3.2.9 Umweltwärme

Die Umgebungsluft stellt eine grundsätzlich überall verfügbare Quelle für Umweltwärme dar, welche mittels einer Wärmepumpe einfach genutzt werden kann. Die KEA BW weist im Leitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung darauf hin, dass andere Quellen der Umweltwärme, wie z.B. Sole oder Wasser, deutlich effizienter zu nutzen sind. Luftwärmepumpen sollten also nur dort installiert werden, wo „keine netzgebundene Versorgung auf Basis erneuerbarer Energien technisch-wirtschaftlich realisierbar ist (Einzelversorgungsgebiete) und […] keine oberflächennahe geothermische Wärmequelle erschlossen werden kann“ [1]. Weiterhin ist ein ausreichender Platzbedarf für die Aufstellung der Außeneinheit einer Split-Wärmepumpe notwendig. Für Einfamilienhäuser kann von einem Platzbedarf von etwa 2 x 2 Meter ausgegangen werden. Ebenso spielen Anforderungen an den Lärmschutz und der Abstandhaltung zum Nachbargrundstücks bei der Aufstellung der Außeneinheit eine große Rolle.

3.2.10 Wasserstoffpotenziale

Im Rahmen der überregionalen Wasserstoffinfrastruktur wird derzeit am sogenannten „Backbone-Netz“ gearbeitet. Auf nationaler Ebene wurde Mitte 2023 die Fortschreibung der Wasserstoffstrategie veröffentlicht. Das Bundesministerium für Digitales und Verkehr fördert mit dem Wettbewerb „HyLand – Wasserstoffregionen in Deutschland“ die Initiierung, Planung und Umsetzung von Wasserstoffprojekten durch regionale Akteure.

In Baden-Württemberg befindet sich die Süddeutsche Erdgasleitung in mehreren Bauabschnitten bereits im Betrieb oder Bau. Der Betrieb erfolgt zunächst mit Erdgas, bevor ab den frühen 2030er-Jahren eine vollständige Umstellung auf Wasserstoff vorgesehen ist. Der Bauabschnitt Heidelberg–Heilbronn ist in Abbildung 34 dargestellt. Nach aktuellem Stand ist für die Region Tauber-Franken keine direkte Anbindung an das Wasserstoffnetz geplant. Ob und wann eine Versorgung über das bestehende Erdgasnetz möglich sein wird, bleibt daher ungewiss.

Auf regionaler Ebene ist die Region Tauber Franken eine dezentrale Modellregion für Wasserstoff. Ein Dialogformat „Wasserstoff Allianz Baden-Württemberg – Bayern“ stärkt den Austausch länderübergreifend. Mit der Wasserstoffallianz Main-Tauber (H2-Main-Tauber) werden lokale Impulse im Aufbau einer regionalen Wasserstoffwirtschaft gesetzt. Unweit von Lauda-Königshofen, im Gewerbegebiet Almosenberg bei Wertheim, soll ein 10-MW-Elektrolyseur entstehen – dieser soll ausschließlich mit grünem Strom aus Windkraftanlagen und Photovoltaik Wasserstoff erzeugen. [27]

Eine Versorgung von Industriekunden in Lauda-Königshofen über eine lokale Erzeugung von Wasserstoff wäre grundsätzlich denkbar, ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten hinsichtlich der praktischen Umsetzung verbunden. Eine flächendeckende Verfügbarkeit von „H2-ready“-Heizsystemen in privaten Haushalten ist nach aktuellem Kenntnisstand vor dem Jahr 2040 nicht zu erwarten.

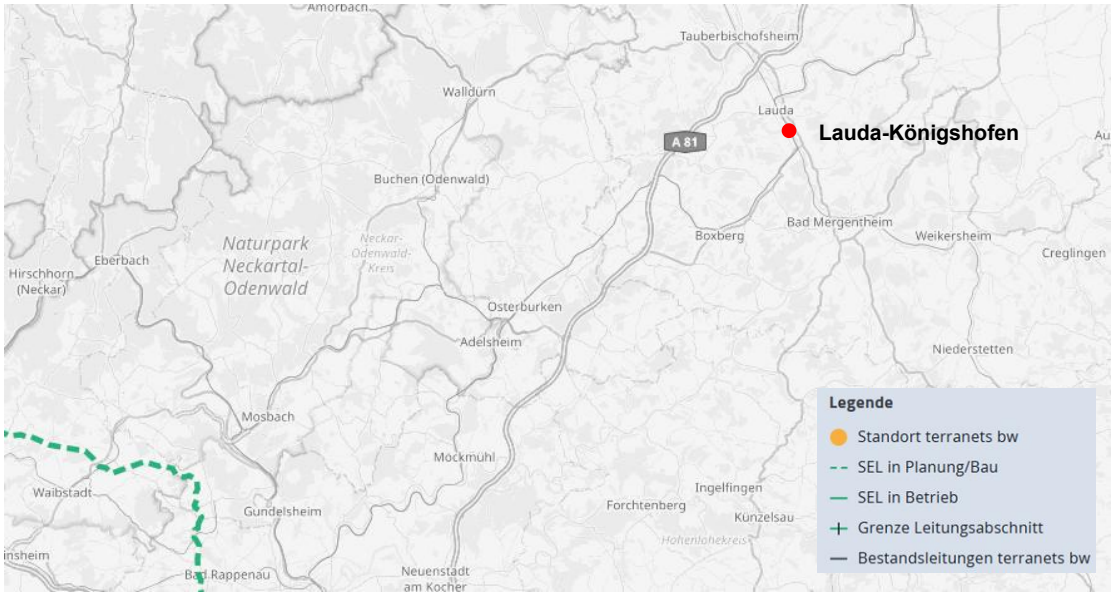


Abbildung 34: Trassenverlauf SEL – Heidelberg - Heilbronn

3.3 Fazit Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse wurden verschiedene Potenziale zur Strom- und Wärmeversorgung untersucht. Beide Potenziale wurden gemeinsam betrachtet, da künftig mit einer stärkeren Elektrifizierung des Wärmesektors zu rechnen ist.

In den Bestandsgebäuden liegt Potenzial zur Senkung des Wärmebedarfes durch energetische Sanierung der Gebäudehülle vor. Im Zeithorizont bis zum Jahr 2040 kann, bei einer jährlichen Sanierungsrate von 2 % des Wohngebäudebestands, der Wärmebedarf bis zu 6 % gesenkt werden. Die energetische Sanierung stellt somit einen relevanten Baustein der Wärmewende dar.

Abwärme industrieller Betriebe kann in einem Wärmeverbund genutzt werden. An der Unternehmensumfrage beteiligten sich 5 Unternehmen. Die Abwasserwärmenutzung birgt in Lauda-Königshofen ein weiteres Potenzial. Geeignete Abwasserkanäle (> DN 800) liegen in unmittelbarer Nähe zu hohen Wärmedichten in Unterballbach, Königshofen und Lauda. Das Potenzial muss durch Messungen verifiziert werden. Im Auslauf der Kläranlage konnte ebenfalls ein Wärmepotenzial von 6,5 GWh/a ermittelt werden.

Das Potenzial der Stromerzeugung auf Dachflächen in Lauda-Königshofen wird mit 26 % bereits heute genutzt. In Flächenkonkurrenz der Dachflächen steht das Potenzial von Solarthermie-Anlagen. Mit Deckungsgraden von bis zu 60 % des Wärmebedarfs je Baublock lässt sich bilanziell ein Drittel des Wärmebedarfes bereitstellen. Weitere Potenziale bestehen bei PV-Freiflächenanlagen, neben den bestehenden Anlagen, anteilig auf benachteiligten Gebieten und Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie und der Autobahn A81. Das Windkraftpotenzial ist auf die Vorranggebiete begrenzt. Für die bestehenden Wasserkraftanlagen kann durch ein sog. Repowering die erzeugte Strommenge erhöht werden.

Energieholz deckt derzeit zu 12 % den Endenergiebedarf. Ein lokales Waldrestholzpotenzial ist auf den Waldflächen vorhanden. Ein Biogas-Potenzial bewegt sich möglicherweise im einstelligen Prozentbereich der Gesamtwärmemenge im Jahr 2024. Durch eine mögliche Errichtung einer Sammelkläranlage in Lauda-Königshofen, unter Beteiligung der Gemeinden Großrinderfeld, Grünsfeld und Wittighausen, könnte das Potenzial der Abwasserwärme und eines Klärgasaufkommens deutlich ansteigen.

Das Potenzial der Oberflächennahen Geothermie liegt in Lauda-Königshofen eingeschränkt vor und beschränkt sich auf Messelhausen und Deubach. Einschränkung ist ein Wasserschutzgebiet, das WSG 12808 wird derzeit überprüft. Das maximale Wärmepotenzial der Erdwärmesonden mittels Wärmepumpen liegt bei einer Wärmemenge von rund 3,4 GWh/a, dies entspricht 2,4 % des Gesamtwärmebedarfes im Basisjahr. Für Erdwärmekollektorsysteme ist der Betrieb unter bestimmten Voraussetzungen möglich.

Ein Anknüpfungspunkt für die lokale Erzeugung von Wasserstoff im Main-Tauber-Kreis bietet der geplante 10 MW Elektrolyseur bei Wertheim. Es ist davon auszugehen, dass Industriebetriebe bevorzugt vor privaten Haushalten Wasserstoff beziehen könnten. Eine flächendeckende Versorgung der privaten Haushalte mit

Erdgasanschluss mit Wasserstoff zu Heizzwecken ist, Stand heute, aus wirtschaftlichen Gründen vor dem Jahr 2040 nicht absehbar.

4. Zielszenario

4.1 Zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs

In Kapitel 3.1 wurde erläutert, wie die zukünftige Wärmebedarfsentwicklung in Lauda-Königshofen unter Berücksichtigung einer prozentualen jährlichen Sanierungsquote im Sektor Wohnen abgebildet werden kann. Da die Gebäude in den Sektoren der kommunalen Gebäude, des verarbeitenden Gewerbes sowie GHD & Sonstige bezüglich ihrer typischen Größe, Nutzung und Wärmearten eine sehr inhomogene Zusammensetzung aufweisen und der KEA-Technikkatalog für diese Sektoren keine spezifischen Vorgaben enthält, wurden in Zusammenarbeit mit der Stadt Lauda-Königshofen plausible Reduktionsraten des Gesamtwärmebedarfs diskutiert und gemeinsam für die Zielszenarien festgelegt. Tabelle 12 gibt einen Überblick über die festgelegten Wertebereiche der Sanierungs- bzw. Reduktionsraten in den betrachteten Sektoren.

Tabelle 12: Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten der Sektoren bis zum Jahr 2040

Parameter	Wertebereich
Jährliche Sanierungsrate Wohngebäude	1 % - 2 %
Jährliche Reduktionsrate kommunale Gebäude	1 % - 2 %
Jährliche Reduktionsrate GHD & Sonstige	0 % - 1 %
Jährliche Reduktionsrate verarbeitendes Gewerbe	0 % - 1 %

Unter Berücksichtigung der definierten Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten ergibt sich ein minimaler (MIN) sowie ein maximal (MAX) möglicher Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs in den Bestandsgebäuden bis zum Jahr 2040.

Im MIN-Fall ergibt sich eine Reduktion des Gesamtwärmebedarf von 4 % bis zum Jahr 2040, im MAX-Fall beträgt die Reduktion über alle Sektoren 11 %. In letzterem Fall tragen die kommunalen Gebäude mit 30 %, Industrie und GHD & Sonstige mit je 15 % und der Sektor Wohnen mit 8 % zur Wärmebedarfsreduktion bei (vgl. Abbildung 35).

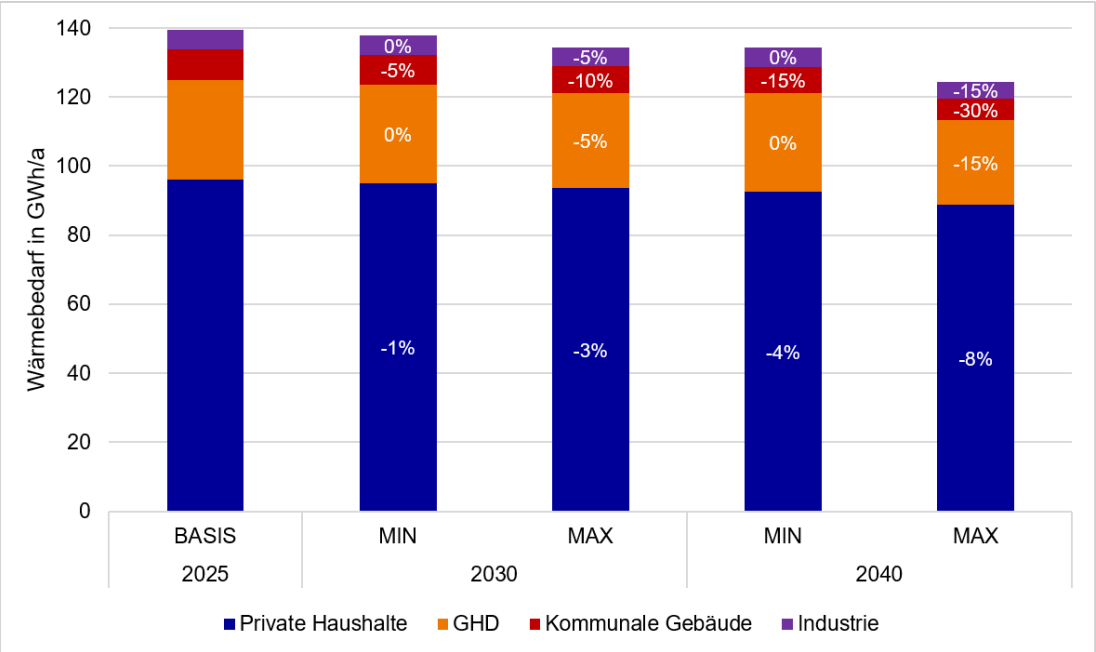


Abbildung 35: Minimaler und maximaler Entwicklungspfad des Gesamtwärmebedarfs

Für den Zubau an beheizten Wohn- und Nutzflächen wird davon ausgegangen, dass der flächenspezifische Energieverbrauch von neuen Wohngebäuden im Schnitt 35 kWh/m² und von neuen Nichtwohngebäuden 15 kWh/m² beträgt. Damit ergeben sich im Mittel die in Tabelle 13 dargestellten Wärmebedarfswerte. Der Wert des Basisjahrs wurde hierbei, wie in Kapitel 3.5 beschrieben, witterungsbereinigt.

Tabelle 13: Wärmebedarfsentwicklung nach Sektoren bis 2040

Wärmebedarf in MWh/a	2023	2030	2040	Einsparung
Private Haushalte	96.190	94.350	90.680	**6%**
GHD & Sonstige	28.720	28.000	26.560	**8%**
Verarbeitendes Gewerbe	5.660	5.520	5.230	**8%**
Kommunale Gebäude	8.870	8.200	6.870	**23%**
Gesamt	**139.440**	**136.070**	**129.340**	**7%**

4.2 Wärmebedarfsdichte 2030 und 2040

Basierend auf der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Wärmebedarfsentwicklungen bis zum Jahr 2040 für die Stadt Lauda-Königshofen lässt sich die in Abbildung 15 dargestellte Wärmedichtekarte auf Baublockebene für die Jahre 2030 und 2040 fortschreiben. Dies dient in der nachfolgenden Festlegung der Eignungsgebiete dazu, bei der Empfehlung von Wärmenetzeignungsgebieten sicherzustellen, dass diese auch in Zukunft bei sinkendem Wärmeverbrauch wirtschaftlich betrieben werden können.

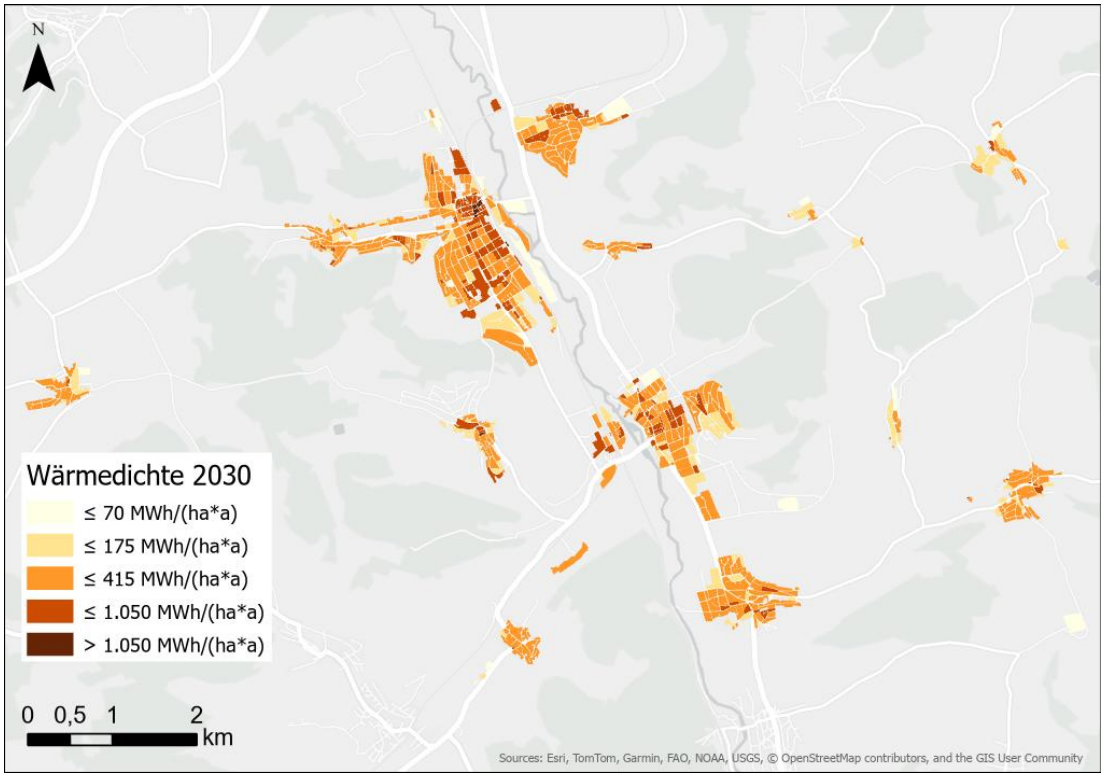


Abbildung 36: Wärmedichten im Jahr 2030

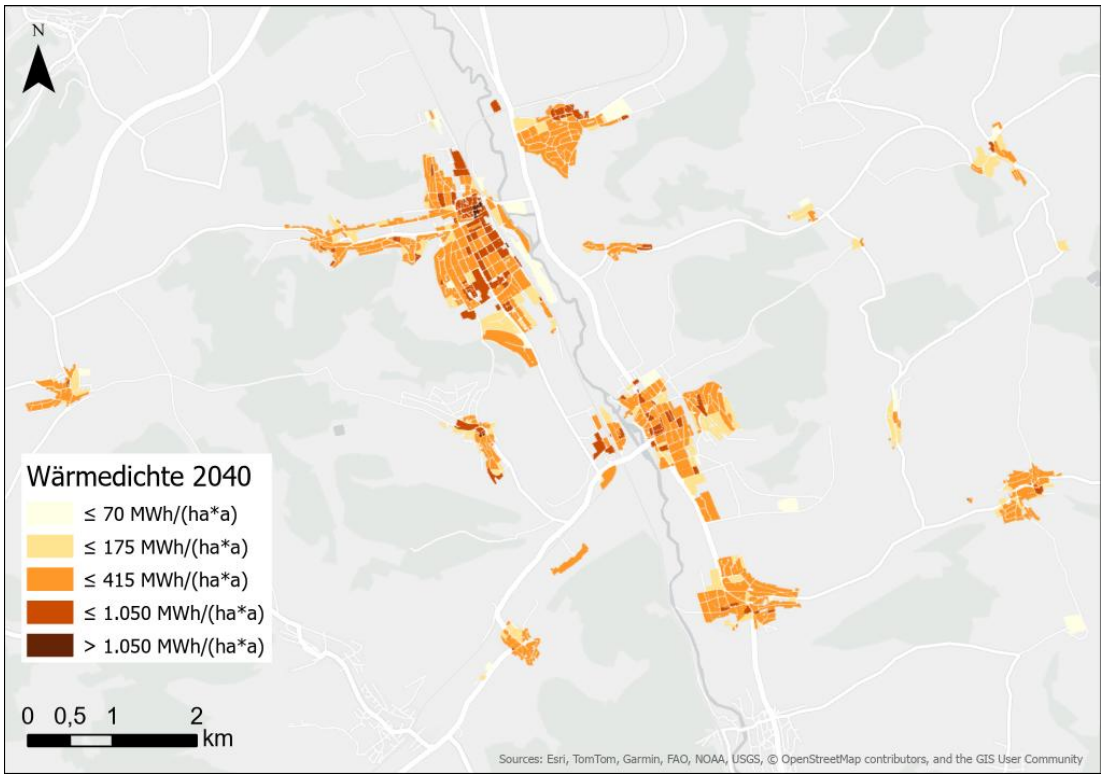


Abbildung 37: Wärmedichten im Jahr 2040

Abbildung 36 und Abbildung 37 zeigen die Wärmebedarfsdichten in Lauda-Königshofen für die Zieljahre 2030 und 2040. Es wird deutlich, dass die Schwerpunktgebiete hoher Wärmebedarfsdichte auch bei Erreichen der Sanierungs- und Reduktionsziele bestehen bleiben.

4.3 Teilgebiete und Wärmenetzeignung

Abgeleitet von den Wärmedichten und unter Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen wie Flächennutzung und vorhandener Infrastruktur sowie natürlichen Grenzen wurden für Lauda-Königshofen zehn Teilgebiete definiert (siehe Abbildung 38). Die Gebiete „Lauda“ und „Königshofen“ verfügen bereits im Basisjahr über ein Wärmenetz (vgl. Kapitel 2.4.3). Die Tabelle 14 fasst die Ist-Situation der festgelegten Teilgebiete zusammen.

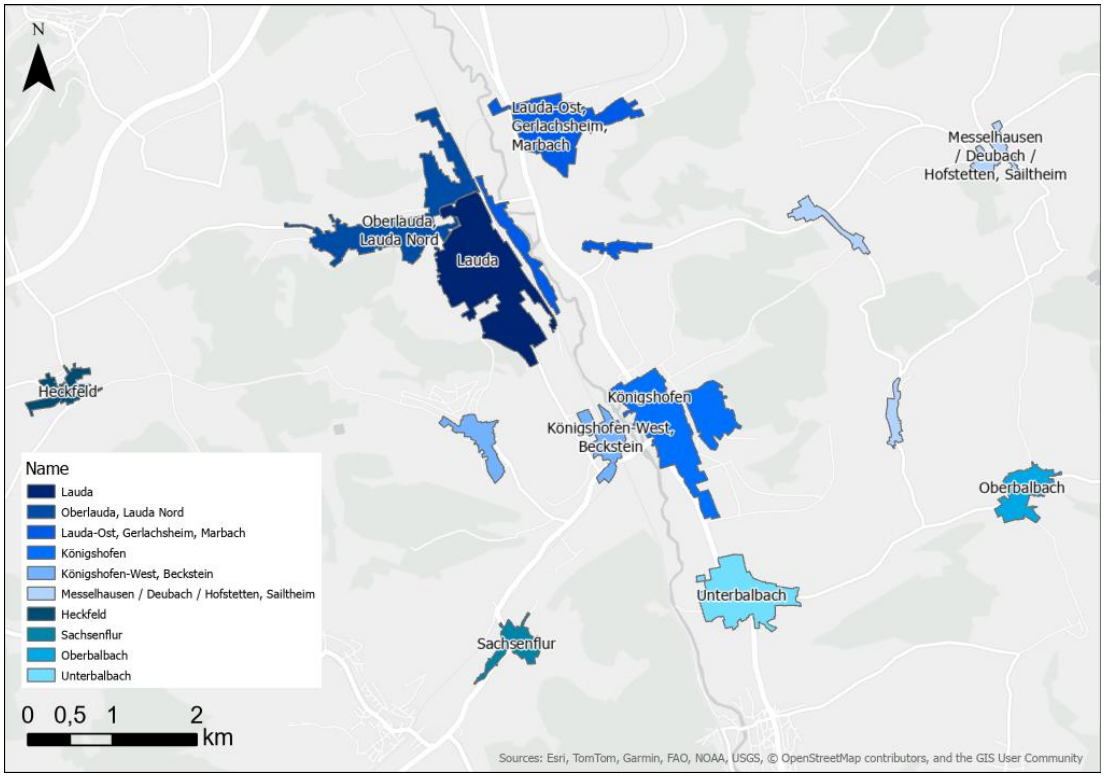


Abbildung 38: Übersicht Teilgebiete

Tabelle 14: Eignungsgebiete mit Ist-Situation im Basisjahr 2023

Name	Gas-netz	Wärme-netz	Anzahl beheizte Gebäude	Vorwiegender Gebäudetyp	Hauptalter Wohngebäude	Vorwiegender Heizungstyp	Hauptalter Heizungen	Wärmebedarf in MWh/a	Sanierungs-potenzial Wohnen
Lauda	x	x	1117	Wohnen	1960-1969	Erdgas	2000-2004	40.260	mittel
Oberlauda, Lauda Nord	x		748	Wohnen	1990-1999	Erdgas	2000-2004	17.250	mittel
Lauda-Ost, Gerlachsheim, Marbach	x		714	Wohnen	bis 1910	Heizöl	2000-2004	18.610	mittel
Königshofen	x	x	795	Wohnen	1960-1969	Erdgas	ab 2020	22.600	mittel
Königshofen-West, Beckstein	x		228	Wohnen	1980-1989	Erdgas	1995-1999	10.660	mittel
Heckfeld			159	Wohnen	bis 1910	Heizöl	1995-1999	3.570	mittel
Sachsenflur			139	Wohnen	bis 1910	Heizöl	2000-2004	2.750	mittel
Unterbalbach	x		567	Wohnen	1970-1979	Erdgas	2000-2004	12.330	hoch
Oberbalbach			234	Wohnen	bis 1910	Heizöl	ab 2020	5.590	mittel
Messelhausen / Deubach / Hofstetten, Sailtheim			168	Wohnen	1911-1945	Heizöl	2000-2004	4.130	mittel
Sonstige			29	Wohnen	bis 1910	Heizöl	1980-1984	1.670	niedrig

Anhand dieser Gebietseinteilung erfolgt im nächsten Schritt eine Analyse der Energieinfrastruktur (Wärmenetze), der Wärmebedarfsdichte, möglicher Ankerkunden und der vorhandenen erneuerbaren und regenerativen Potenziale zur zentralen Wärmerzeugung. Diese Kriterien sind in Abbildung 39 bis Abbildung 42 nachvollziehbar.

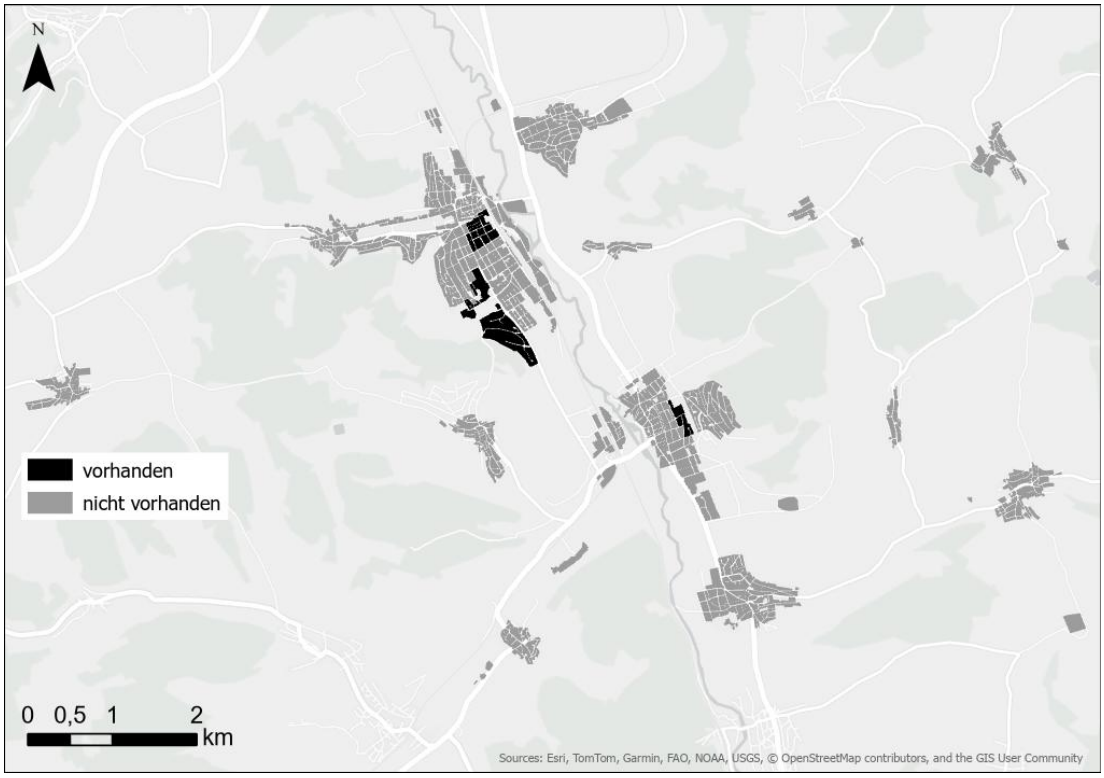


Abbildung 39: Eignungskriterium Wärmenetz(nähe)

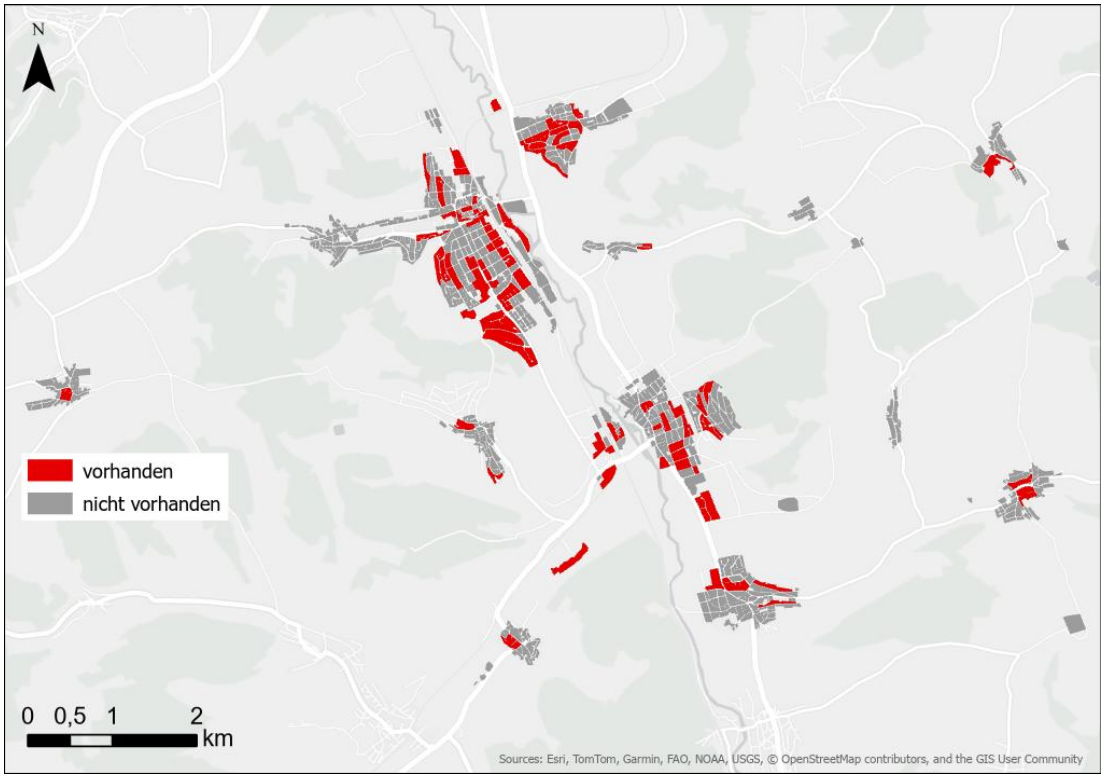


Abbildung 40: Eignungskriterium Wärmebedarfsdichte

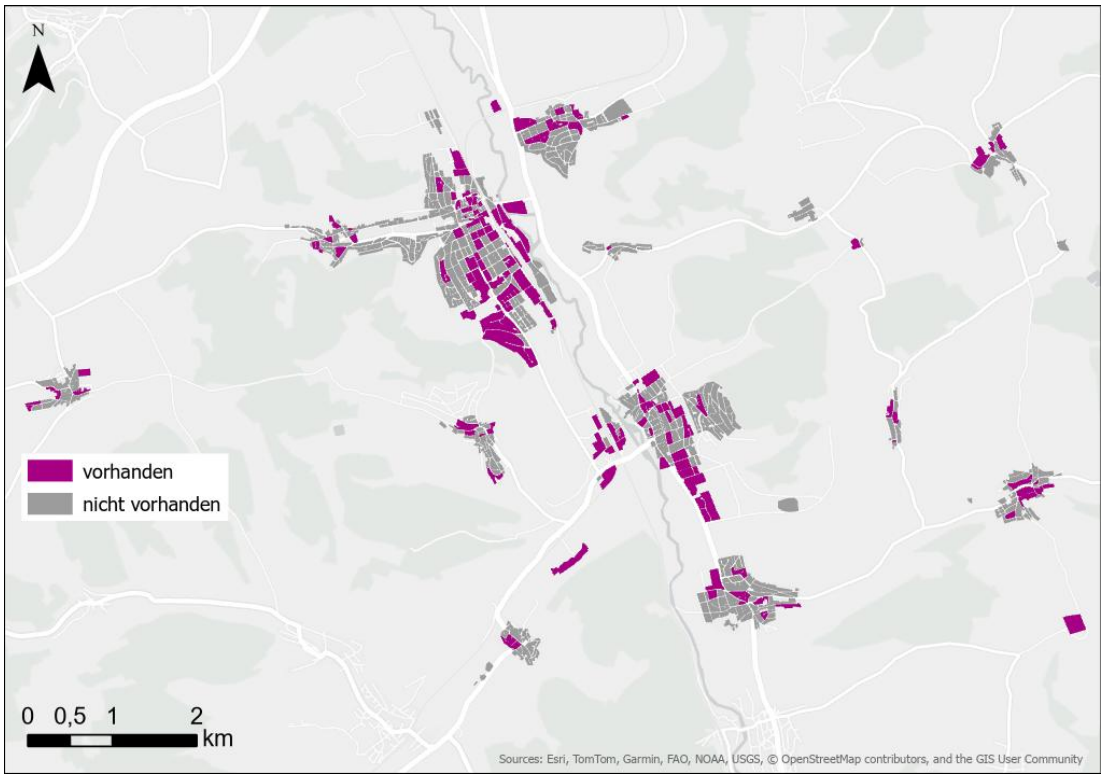


Abbildung 41: Eignungskriterium Ankerkunden

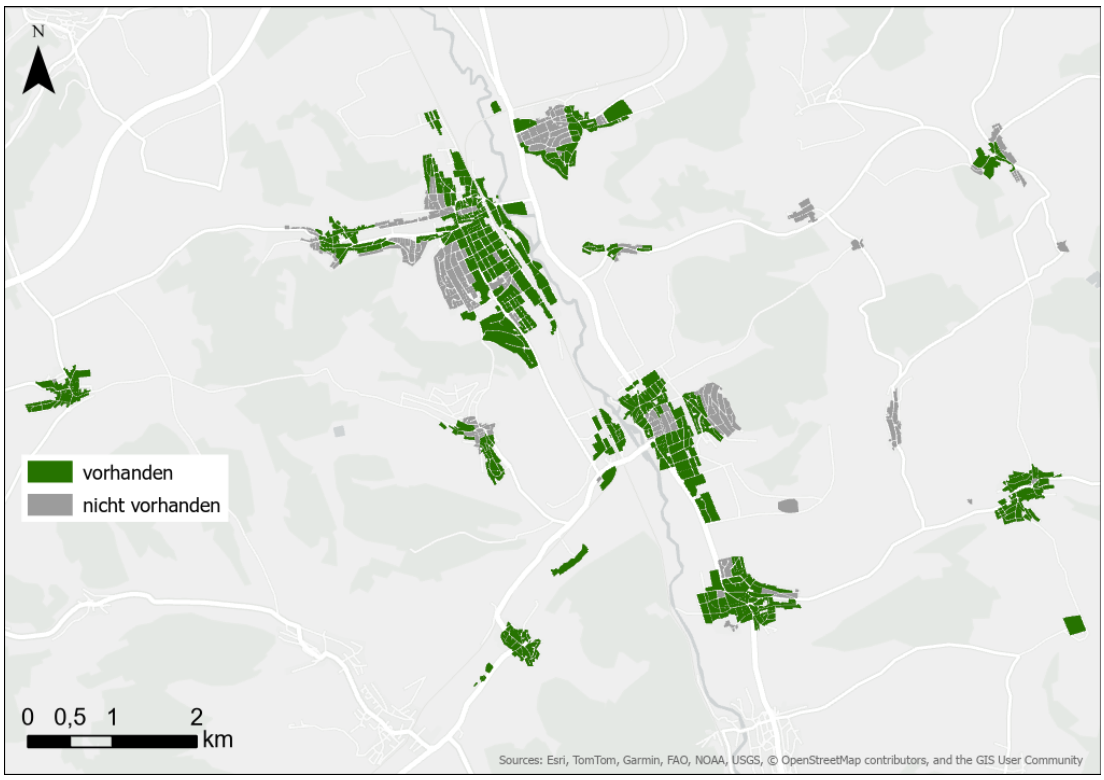


Abbildung 42: Eignungskriterium erneuerbare und regenerative Potenziale

Aus der Gesamtschau der berücksichtigten und gewichteten Kriterien ergibt sich die in Abbildung 43 dargestellte Einteilung des Stadtgebiets in Bereiche mit Wärmenetzeignung („sehr wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich geeignet“) bzw. mit einer Eignung für dezentrale Einzelversorgungstechnologien („wahrscheinlich ungeeignet“, „sehr wahrscheinlich ungeeignet“). Diese Festlegung dient im Folgenden als Grundlage zur Berechnung des Zielszenarios.

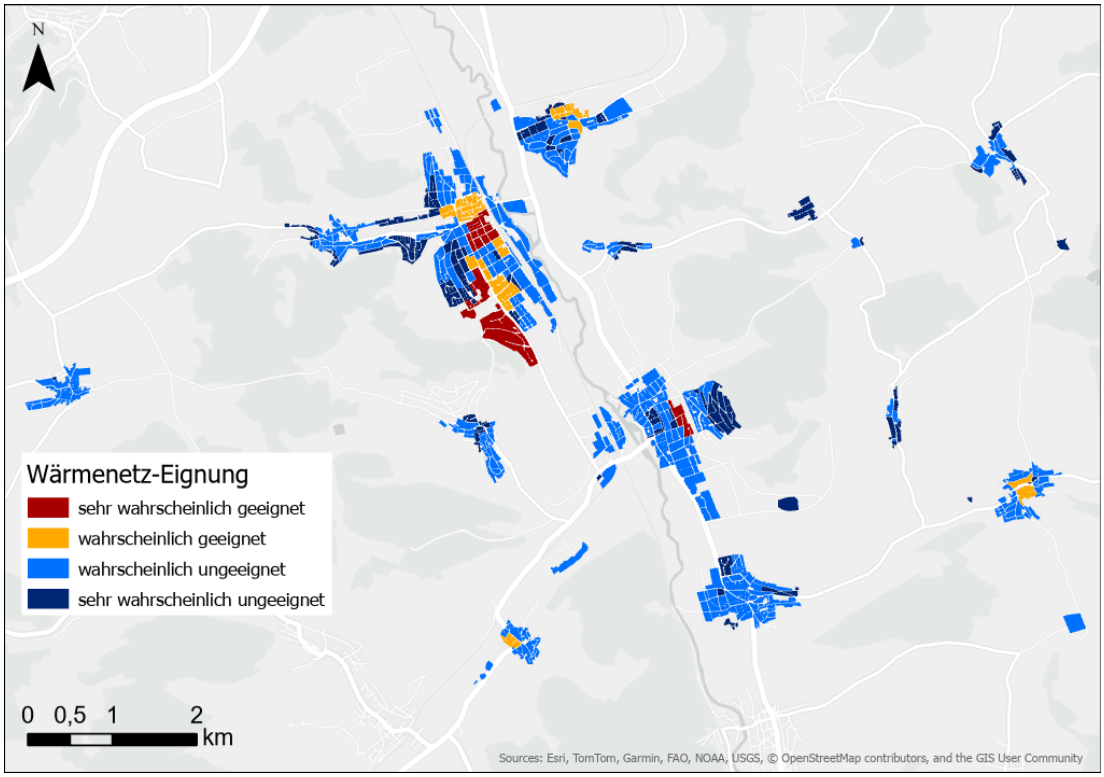


Abbildung 43: Eignungsgebiete für Wärmenetze

4.4 Klimaneutrales Zielszenario 2040

4.4.1 Wirkungspfade zur Klimaneutralität

Zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Lauda-Königshofen sind zwei grundlegende Wirkungspfade zu berücksichtigen (vgl. Abbildung 44):

1) **Nachfrageseite**
   Der Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung wird nachfrageseitig durch den energetischen Zustand der Gebäude bestimmt. Hier können Maßnahmen zur energetischen Sanierung an der Gebäudehülle (Austausch von Fenstern sowie Dämmung von Dach, Geschossdecken und Außenfassaden) zur Minderung des Wärme- und Kältebedarfs und dadurch zur Reduktion des Endenergieverbrauchs beitragen.[1]

2) **Erzeugungsseite**
   Bei der Bereitstellung der nachgefragten Wärme kann zum einen durch den technischen Fortschritt und daraus resultierend höheren Effizienzen bei den eingesetzten Wärmeerzeugern Endenergie eingespart werden. Zum anderen können durch einen Heizungstausch und damit einhergehenden Energieträgerwechsel die CO_2-Emissionen effektiv reduziert werden.

Um das Zusammenspiel dieser Wirkungspfade mit ihren diversen Einflussgrößen und unterschiedlichen Interventionszeitpunkten gesamthaft betrachten zu können, wurde ein Simulationsmodell zur Berechnung aussagekräftiger Szenarien entwickelt. Es ist dazu geeignet, die Kommunen in der Diskussion zum klimaneutralen Zielszenario durch die Berechnung verschiedener Varianten zu unterstützen.

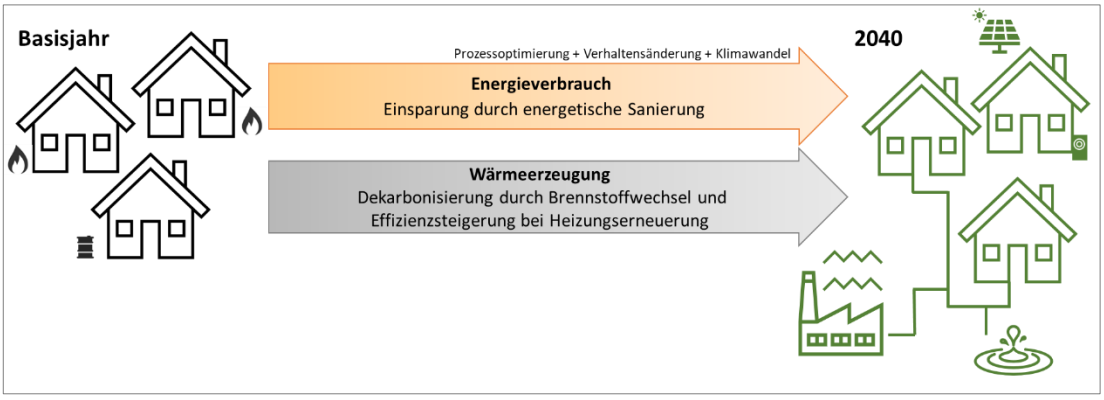


Abbildung 44: Einflusspfade zum klimaneutralen Zielszenario

[1] Zusätzlich können Prozessoptimierungen in der Industrie, Verhaltensänderungen bei den Menschen (z.B. Absenken der Raumtemperaturen) oder auch sich ändernde Witterungsbedingungen durch den fortschreitenden Klimawandel den Energieverbrauch im Wärmesektor beeinflussen. Diese Faktoren sind jedoch schwer zu quantifizieren und werden daher in der folgenden Betrachtung nicht berücksichtigt.

4.4.2 Einflussparameter und Zielgröße Klimaneutralität

Auf dem Weg zur Klimaneutralität im Wärmesektor sind verschiedene Einflussgrößen in ihrem zeitlichen Verlauf bis 2040 zu berücksichtigen. Neben dem Bestand an Gebäuden und Heizungssystemen sind dies insbesondere:

- Sanierungs- und Wärmebedarfsreduktionsraten in den Sektoren
- (zulässige) Betriebsdauern der Bestandsheizungen
- Verfügbare Endenergieträger und deren Preise bis 2040
- Verfügbare Technologien zur Wärmeerzeugung und deren Kosten
- Poltische Rahmenbedingungen wie Verbote, Förderungen, Grenzwerte oder CO_2-Abgaben
- Zubau an beheizten Flächen bis 2040

Diese Parameter bzw. deren Werte(-bereiche) wurden zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios mit den Akteuren der Stadt Lauda-Königshofen erörtert und festgelegt. Dabei wurden für die nachfolgende Variantenrechnung die in Tabelle 15 aufgeführten Festlegungen getroffen:

Tabelle 15: Eingabeparameter zur Szenarioanalyse

Eingabeparameter Zielszenario	Wertebereich / Festlegung
Sanierungsrate / Reduktionsraten	
Wohnen	1 - 2 %/a
Kommunale Liegenschaften	1 - 2 %/a
Gewerbe und Industrie	0 - 1 %/a
Heizungstausch	
Betriebsdauer Bestandsheizungen	25 bis > 30 Jahre
Zulässige Folgeheizungen	Erfüllung EWärmeG / GEG
Entwicklung leitungsgebundene Infrastruktur bis 2040	
Wärmenetze: Eignungsgebiete	Siehe Kapitel 3.3
Wärmenetze: angestrebte Anschlussquote	50 % - 70 %
Gasnetz: Anteil H_2, Biomethan 2040	für Industrieprozesse und Heizzentralen ab 2035 verfügbar

Der Begriff „**Klimaneutralität**“ ist zunächst nicht eindeutig definiert und wurde im Kontext des Wärmeplans mit den Akteuren erörtert und wie folgt festgelegt:

Bis zum Jahr 2040 sind in Lauda-Königshofen keine fossil befeuerten Einzelheizungen oder Wärmeerzeuger in Wärmenetzen mehr in Betrieb.

Dabei ist klar, dass die CO_2-Emissionsbilanz auch für das Jahr 2040 den Wert Null nicht erreichen kann, da z.B. der Netzstrom sowie regenerative Energieträger wie Holz auch im Jahr 2040 Emissionen aufweisen werden (siehe Anhang 1).

4.4.3 Szenariomodell

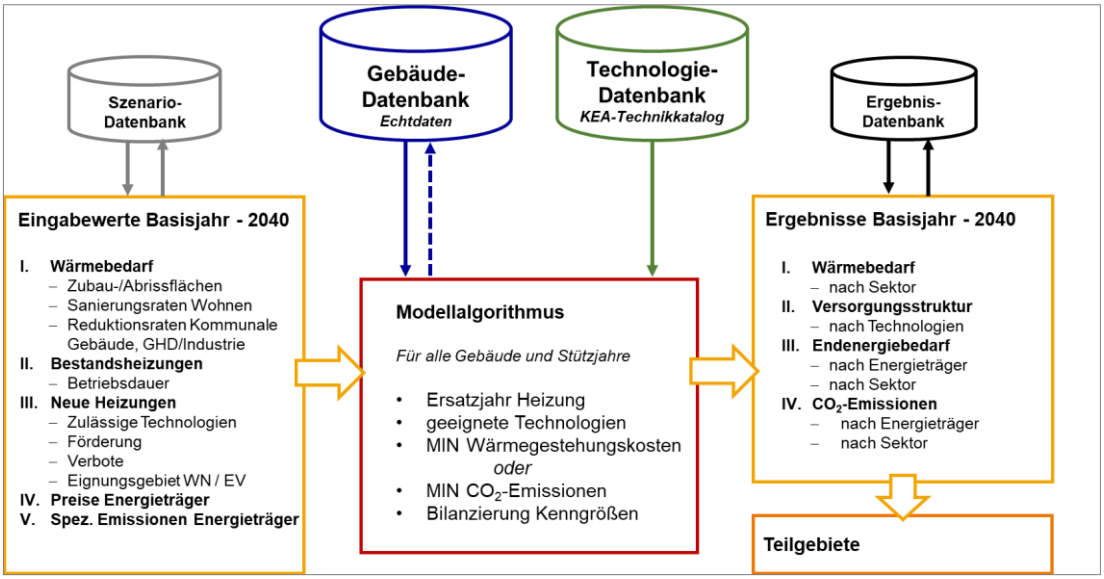


Abbildung 45: Modellstruktur

Das verwendete Szenariomodell verfolgt einen Bottom-Up-Ansatz, dessen Basis eine Gebäudedatenbank mit sämtlichen wärmerelevanten Gebäuden der Stadt Lauda-Königshofen im Basisjahr 2023 bildet. Unter Berücksichtigung zukünftig verfügbarer Wärmeerzeugungstechnologien, hinterlegt in einer Technologiedatenbank, können auf Basis wirtschaftlicher, technischer und politischer Eingabewerte mögliche zukünftige Entwicklungen des Wärmesektors simuliert werden. Die Modellergebnisse werden zunächst kumuliert für das ganze Stadtgebiet ermittelt. In einem nachgelagerten Schritt werden Teilbilanzen für die festgelegten Eignungsgebiete ausgewiesen. Die abgebildeten Eingabewerte wurden im vorangegangenen Kapitel erörtert.

4.4.4 Szenarioanalyse und Zielszenario

Um ein besseres Verständnis für das abgebildete Energiesystem zu entwickeln und verschiedene Parametrierungen für das klimaneutrale Zielszenario hinsichtlich ihrer Wirkung vergleichen zu können, wurden für Lauda-Königshofen zunächst vier mögliche Zukunftsszenarien festgelegt und simuliert:

1) **Strombasierte Wärmeerzeugung (STROMNETZ)**
   - hohe Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
   - kürzere Betriebsdauern der fossilen Bestandsheizungen (25 Jahre)
   - Fortschreibung bestehender Förderungen
   - kein Aus- oder Neubau von Wärmenetzen
   - Grüne Gase / Wasserstoff für Prozesswärme und Heizzentralen verfügbar

2) **Ausbau Wärmenetze (WÄRMENETZE)**
   - mittlere Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
   - mittlere Betriebsdauern der fossilen Bestandsheizungen (30 Jahre)
   - Fortschreibung bestehender Förderungen
   - forcierter Aus- oder Neubau von Wärmenetzen in Eignungsgebieten, hohe Anschlussquote
   - Grüne Gase / Wasserstoff für Prozesswärme und Heizzentralen verfügbar

3) Biomasse (BIOMASSE)

- niedrige Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- verlängerte Betriebsdauern der fossilen Bestandsheizungen (> 30 Jahre)
- Fortschreibung bestehender Förderungen
- kein Aus- oder Neubau von Wärmenetzen
- Grüne Gase / Wasserstoff für Prozesswärme und Heizzentralen verfügbar
- Biomasse ist wichtiger Bestandteil der Wärmewende

4) Kombination der vorangegangenen Szenarien (MIX)

- mittlere Sanierungs- und Bedarfsreduktionsraten
- Fortschreibung bestehender Förderungen
- Aus- oder Neubau von Wärmenetzen in Eignungsgebieten
- Grüne Gase / Wasserstoff für Prozesswärme und Heizzentralen verfügbar
- Abgrenzung von Wärmenetz- und Wasserstoff-Eignungsgebieten

Tabelle 16: Definition der Szenarien

	Ein-heit	STROM-NETZ	WÄRME-NETZE	BIOMASSE	MIX
Sanierungsrate Wohnen	%/a	2	1,5	1	1,5
Reduktionsrate Kommunale Gebäude	%/a	2	1,5	1	1,5
Reduktionsrate Gewerbe & Industrie	%/a	1	0,5	0	0,5
Förderungen	-	gemäß BEW / BEG / BAFA			
Betriebsdauer Foss. Bestandsanlagen	a	25	30	über 30	30
Aus-/ Neubau Wärmenetze	-	nein	ja	nein	ja
Anschlussquote Wärmenetz	-	-	70 %	-	50 %
Verfügbarkeit Wasserstoff	-	nur Prozesswärme Industrie & Heizzentralen			

Im **STROMNETZ**-Szenario ergibt sich unter obigen Annahmen die in Abbildung 46 dargestellte Entwicklung der Wärmebereitstellung in Lauda-Königshofen bis zum Jahr 2040. Die angestrebte Klimaneutralität wird hier überwiegend durch den Einsatz von Luftwärmepumpen (76 %), Erdwärmepumpen (1 %) und Biomassekesseln (16 %) sowie durch klimaneutrale Wärmenetze (6 %) sichergestellt. Wasserstoff für industrielle Prozesswärme deckt 1 % des Wärmebedarfs. Bis zum Stützjahr 2030 werden bereits viele alte Heizöl- und Erdgaskessel außer Betrieb genommen. Der Anteil dezentraler fossiler Wärmeerzeugung beträgt 2030 damit noch 29 %. Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 11 %.

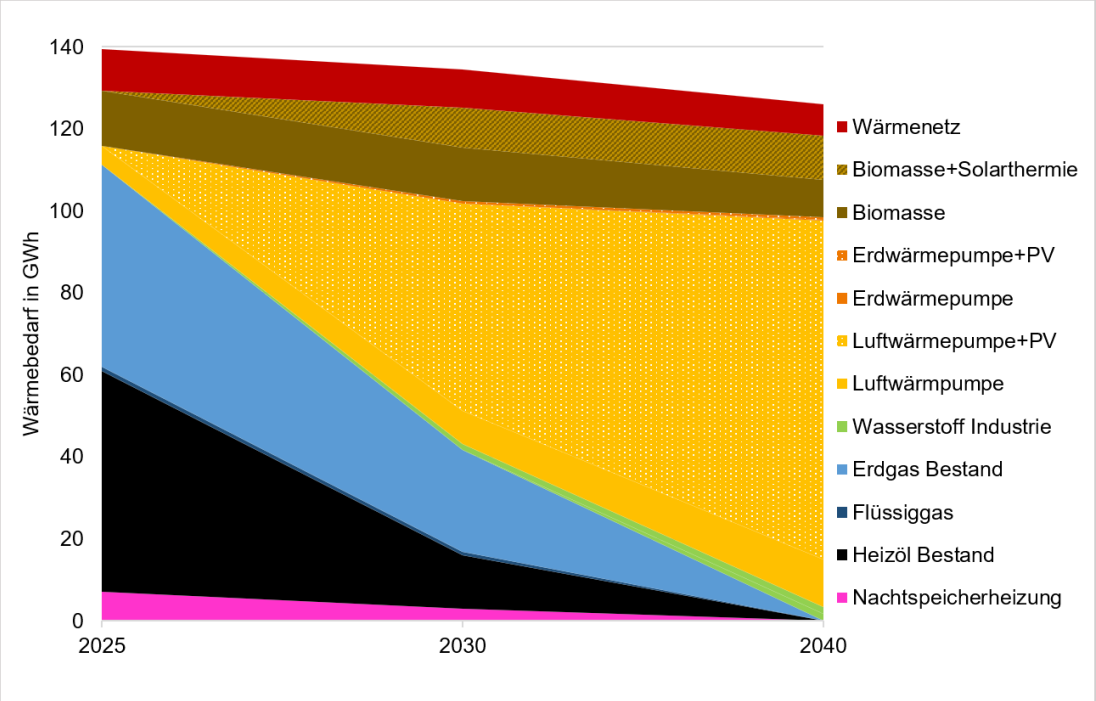


Abbildung 46: Transformation der Wärmebereitstellung im STROMNETZ-Szenario

Geht man, wie im **WÄRMENETZE**-Szenario, von forciertem Ausbau und der Nachverdichtung der Wärmenetze in den Eignungsgebieten aus, ergibt sich der in Abbildung 47 gezeigte Transformationspfad der Wärmebereitstellung. Hierbei wird die Klimaneutralität unter der Prämisse, dass die Wärmenetze dekarbonisiert sind, bis zum Jahr 2040 erreicht. Neben einem Wärmenetzanteil von 16 % wird die klimaneutrale Wärme im Jahr 2040 durch dezentrale Luftwärmepumpen (66 %), Erdwärmepumpen (1 %) und Biomasseheizungen, zumeist mit Solarthermieunterstützung (16 %) erzeugt. Wasserstoff für industrielle Prozesswärme deckt 1 % des Wärmebedarfs. Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 7 %. Im Stützjahr 2030 beträgt der Anteil fossiler dezentraler Wärmeerzeugung 39 %.

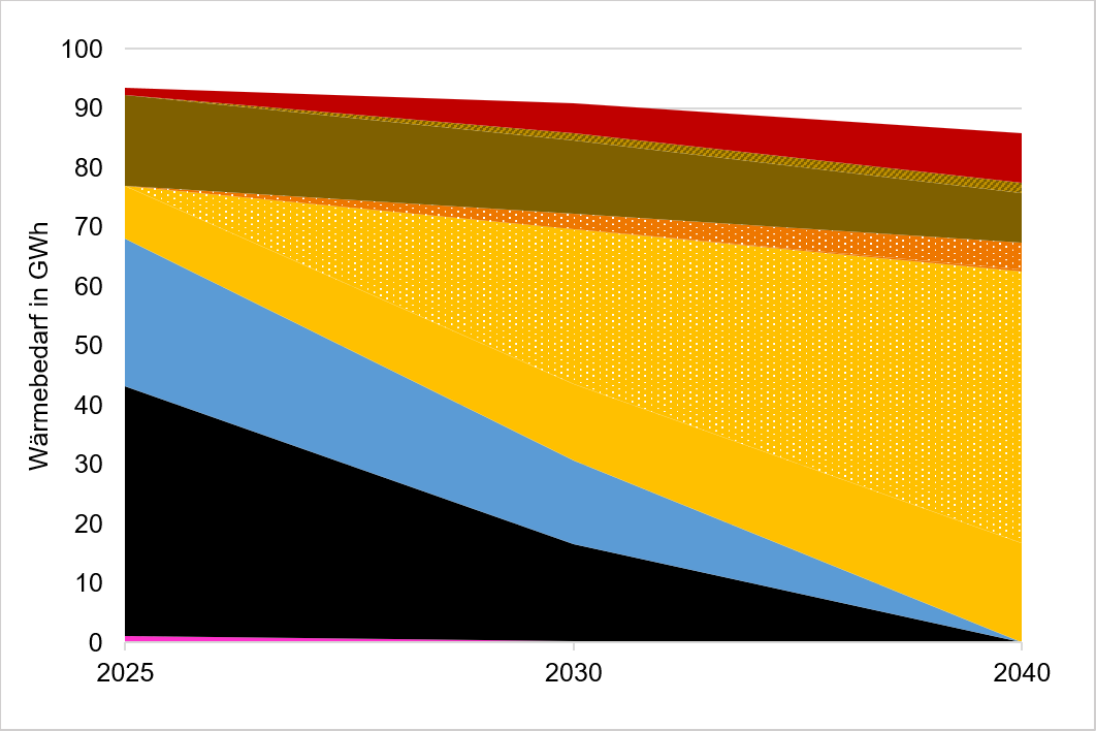


Abbildung 47: Transformation der Wärmebereitstellung im WÄRMENETZE-Szenario

Im dritten betrachteten Szenario, **BIOMASSE**, wird angenommen, dass feste Biomasse in Form von Holzpellets und Scheitholz ein wichtiger Bestandteil der Wärmewende sein wird (vgl. Abbildung 48). Biomassekessel liefern im Zieljahr 2040 in diesem Szenario 48 % der benötigten klimaneutralen Wärme, während Wärmepumpen einen Anteil von 44 % und Wärmenetze einen Anteil von 7 % des Wärmebedarfs bereitstellen. Wasserstoff für industrielle Prozesswärme deckt 1 % des Wärmebedarfs. Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 4 %. Im Stützjahr 2030 beträgt der Anteil fossiler dezentraler Wärmeerzeugung 50 %.

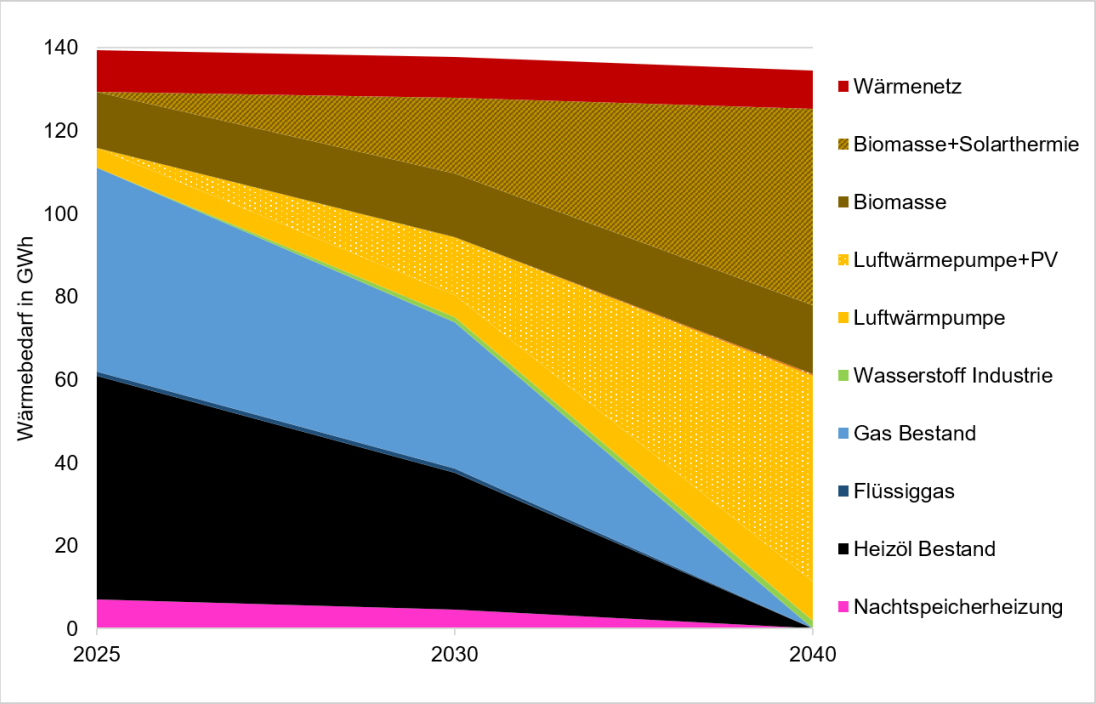


Abbildung 48: Transformation der Wärmebereitstellung im BIOMASSE-Szenario

In einem vierten Szenario (**MIX**) wird eine kohärente Kombination der Prämissen aus den vorhergehenden Szenarien unterstellt. Wärmenetze werden hier fokussiert in den ausgewiesenen Eignungsgebieten nachverdichtet und ausgebaut (Anteil Wärmebereitstellung 13 %). Der Bestand an Biomasseheizungen beträgt 18 %, und die überwiegenden Einzelwärmeerzeuger sind Luft- und Erdwärmepumpen (67 %). Die Gesamtreduktion des witterungsbereinigten Wärmebedarfs bis zum Jahr 2040 beträgt in diesem Szenario 7 %. Im Stützjahr 2030 beträgt der Anteil der Wärme aus fossilen Einzelheizungen 39 %.

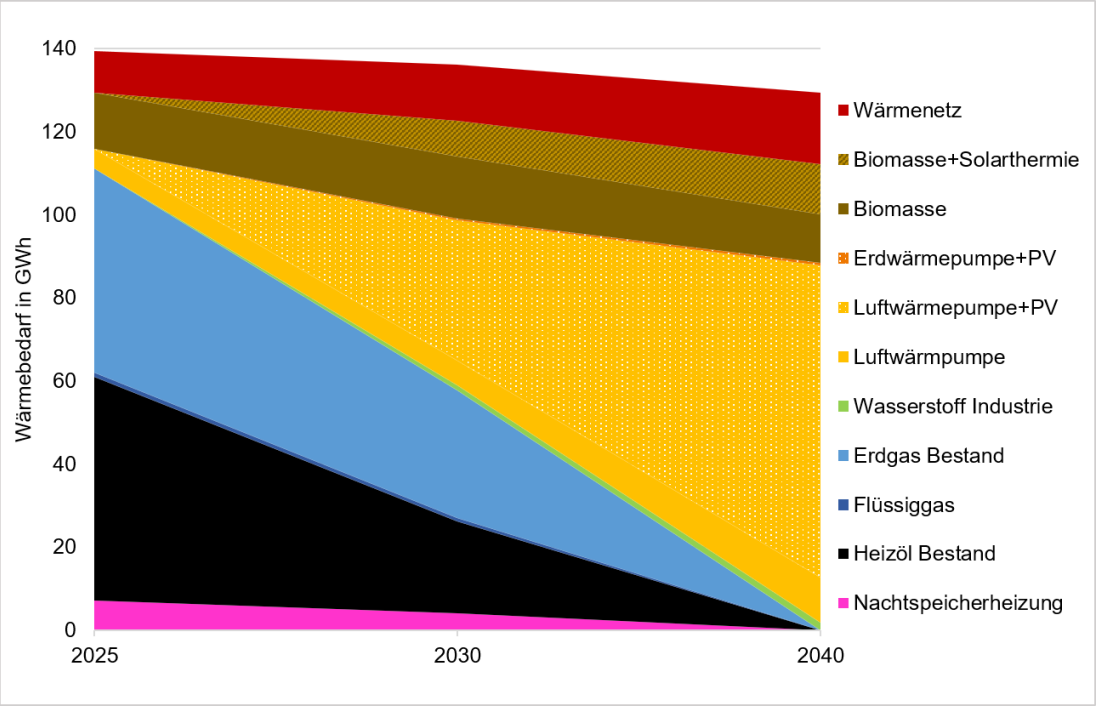


Abbildung 49: Transformation der Wärmebereitstellung im MIX-Szenario

Nach der Analyse der zukünftigen Wärmeerzeugungsstruktur werden die Szenarien hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Endenergiebedarf (Abbildung 50) sowie auf die Entwicklung der CO_2-Emissionen (Abbildung 51) gegenübergestellt. Es ist ersichtlich, dass im BIOMASSE-Szenario bis zum Jahr 2040 am meisten Endenergie im Wärmesektor eingesetzt wird, und dass diese Endenergie im Stützjahr 2030 aufgrund des hohen Erdgasanteils für höhere CO_2-Emissionen verantwortlich ist. Im STROMNETZ-Szenario resultiert bis zum Jahr 2040 aufgrund der hohen Wirkungsgrade der dominierenden Wärmepumpen der niedrigste Endenergieeinsatz. Im Zieljahr 2040 weisen alle Szenarien eine CO_2-Reduktion von rund 95 % auf.

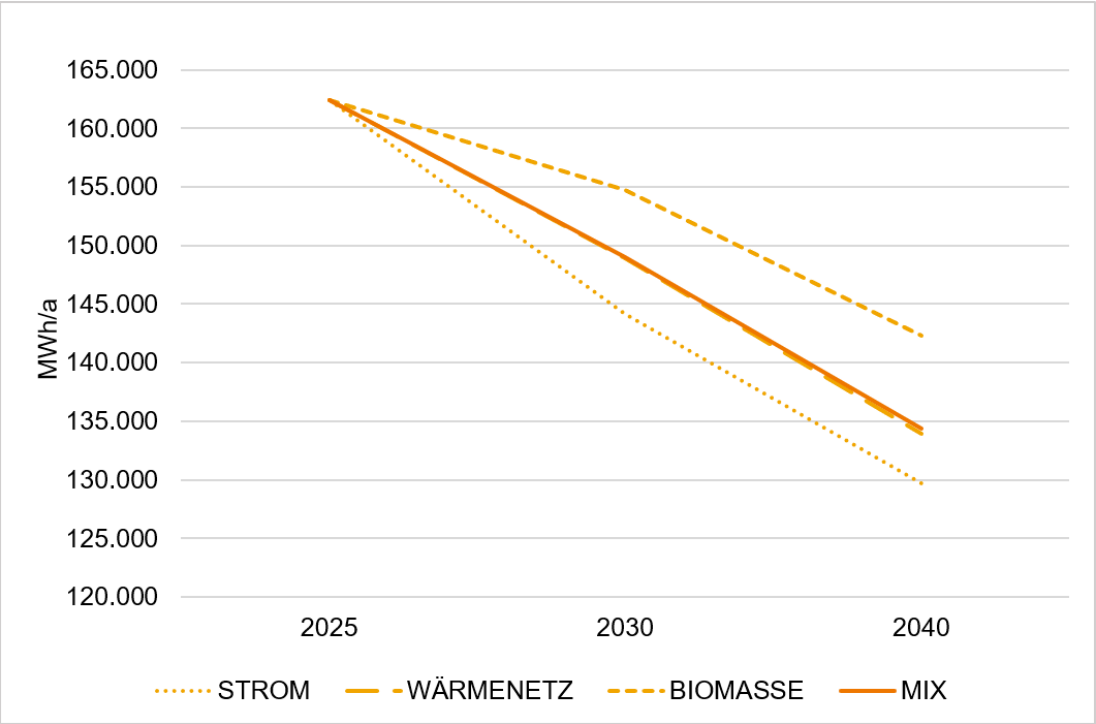


Abbildung 50: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den berechneten Szenarien

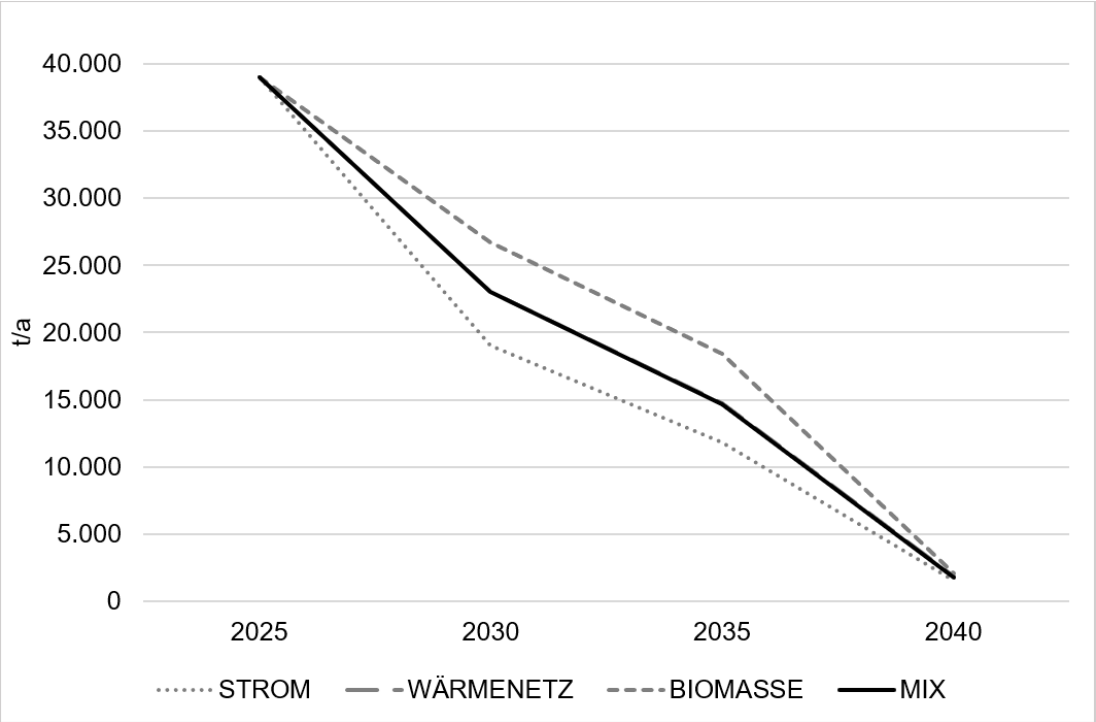


Abbildung 51: Entwicklung der CO_2-Emissionen in den berechneten Szenarien

Die erarbeiteten Szenarien wurden hinsichtlich ihrer Prämissen und Ergebnisse mit der Stadtverwaltung diskutiert und bezüglich ihrer Relevanz als klimaneutrale Zielszenarien bewertet. Dabei wurden folgende grundlegenden Rahmenannahmen festgelegt:

- Eine mittlere Erhöhung der Sanierungs- und Reduktionsraten wird als realistisch eingeschätzt.

- Die gezielte Nachverdichtung und der Ausbau der Wärmenetze in den Eignungsgebieten soll angestrebt werden.
- Biomassekessel bleiben ein moderater und Wärmepumpen der Hauptbaustein der Wärmewende in Lauda-Königshofen.

Auf Basis dieser Eckpunkte wurde für Lauda-Königshofen das **Szenario MIX als Zielszenario 2040** festgelegt.

4.4.5 Energie- und Treibhausgasbilanzen

Aus dem festgelegten Zielszenario ergibt sich für das Stadtgebiet Lauda-Königshofen für die Zieljahre 2030 und 2040 folgende Beheizungsstruktur:

Tabelle 17: Beheizungsstruktur 2030 nach Sektoren und Energieträgern

Anteil Heizungen 2030	Heizöl	Erdgas	Wärme-netz	Bio-masse	Wärme-pumpe	Direkt-strom	Wasser-stoff	*Zusätz-lich: Solar-thermie*
Private Haushalte	19%	25%	3%	13%	32%	7%	0%	4%
GHD & Sonstige	17%	24%	12%	13%	29%	5%	1%	2%
Verarbeitendes Gewerbe	9%	30%	21%	3%	30%	3%	3%	0%
Kommunale Gebäude	12%	16%	37%	5%	23%	7%	0%	4%

Tabelle 18: Beheizungsstruktur 2040 nach Sektoren und Energieträgern

Anteil Heizungen 2040	Heizöl	Erdgas	Wärme-netz	Bio-masse	Wärme-pumpe	Direkt-strom	Wasser-stoff	*Zusätz-lich: Solar-thermie*
Private Haushalte	0%	0%	8%	13%	79%	0%	0%	6%
GHD & Sonstige	0%	0%	21%	11%	67%	0%	1%	2%
Verarbeitendes Gewerbe	0%	0%	24%	3%	67%	0%	6%	0%
Kommunale Gebäude	0%	0%	53%	7%	39%	0%	2%	5%

Unter der Annahme, dass kommunale Gebäude als Ankerkunden in den Wärmenetzeignungsgebieten grundsätzlich beim Heizungstausch an ein Wärmenetz angeschlossen werden, ergibt sich in diesem Sektor ein Anschlussgrad von 53 % aller Gebäude bis zum Jahr 2040. Bei den privaten Haushalten wird ein Anschlussgrad von 8 % erreicht, im Sektor GHD & Sonstige und im verarbeitenden Gewerbe liegen die Anteile bei 21 % bzw. 24 %. Neben den Wärmenetzen als zentraler Versorgungsoption könnten vor allem dezentrale Wärmepumpen und Biomasseheizungen im zukünftigen Heizungssystem zum Einsatz kommen.

Abbildung 52 illustriert die Zusammensetzung des Wärmebedarfs in Lauda-Königshofen nach Sektoren und Endenergieträgern im Basisjahr 2023. Überwiegend kommen hier Heizöl und Erdgas als Energieträger zur Wärmeerzeugung zum Einsatz.

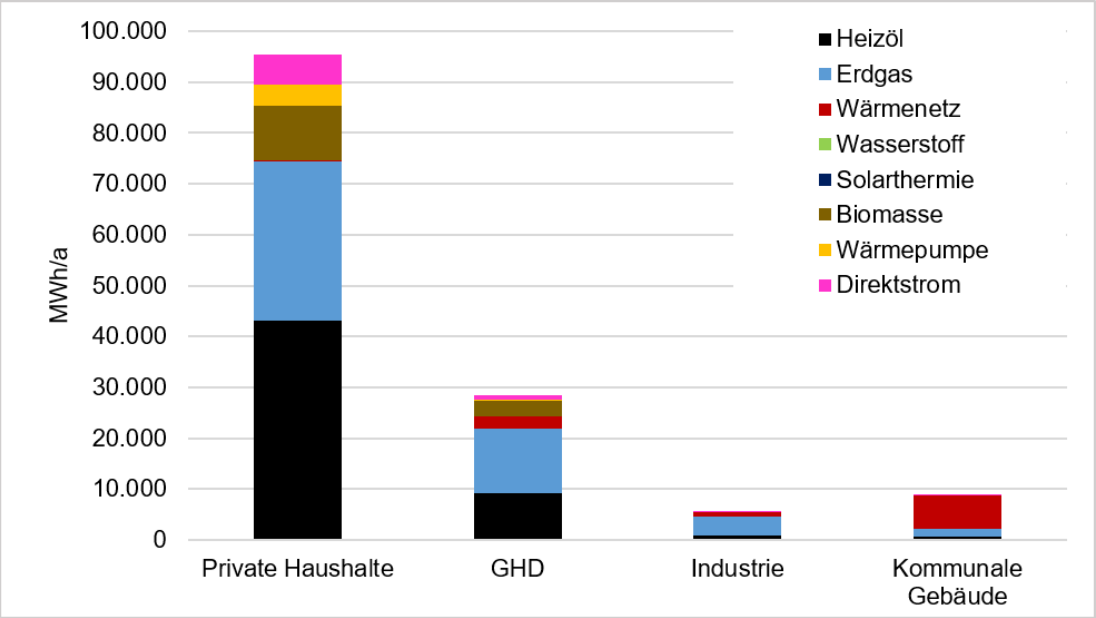


Abbildung 52: Wärmebedarf im Basisjahr 2023 nach Sektoren und Energieträgern

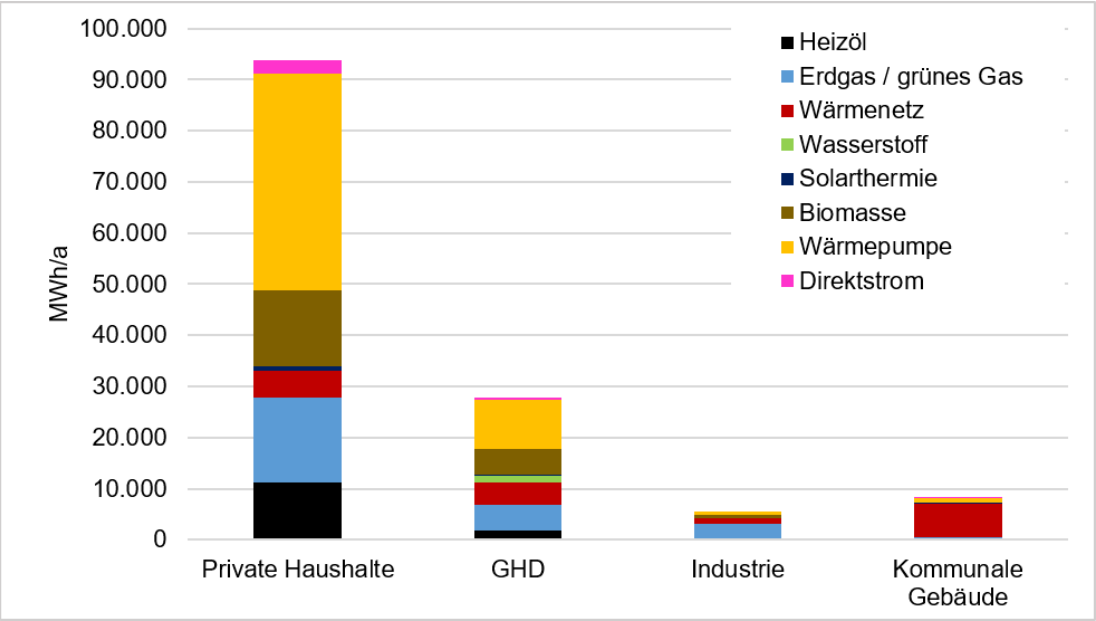


Abbildung 53: Wärmebedarf im Stützjahr 2030 nach Sektoren und Energieträgern

Im Zwischen-Zieljahr 2030 zeigt sich bereits ein Rückgang der fossilen Energieträger bei der Wärmebereitstellung. Öl, Gas und Nachtspeicherheizungen tragen hier noch zu 31 % des Wärmebedarfs bei, während der Anteil der Wärmenetze, Wärmepumpen und Biomasseheizungen bereits bei insgesamt 69 % liegt (vgl. Abbildung 53).

Nach der Transformation des Wärmesektors in Lauda-Königshofen stellt sich die Wärmebereitstellung im Jahr 2040 wie in Abbildung 54 ersichtlich dar. Als häufigster Endenergieträger kommen im Zieljahr Wärmepumpen und Biomassekessel zum Einsatz. Der sektorspezifische Anteil der Wärme aus Wärmepumpen beträgt zwischen 13 % bei den kommunalen Gebäuden und 72 % im Sektor Wohnen. Die Wärmepumpen werden überwiegend mit PV-Dachflächenanlagen kombiniert, sodass sich durch den Strom-Eigenverbrauch zum einen die Wirtschaftlichkeit erhöht, zum anderen die lokale Erzeugung erneuerbaren Stroms steigt. Durch die gezielte Nachverdichtung der Wärmenetze stellen diese mit 83 % den größten Anteil des Wärmebedarfs in den kommunalen Gebäuden im Jahr 2040 bereit. Im Sektor GHD & Sonstige beträgt der Wärmenetzanteil 21 %, beim verarbeitenden Gewerbe 18 % und bei den Privathaushalten 10 %. Die detaillierte Entwicklung des Endenergiebedarfs zur Wärmebereitstellung in Lauda-Königshofen in den Jahre 2023, 2030 und 2040 ist in Tabelle 19 dargestellt.

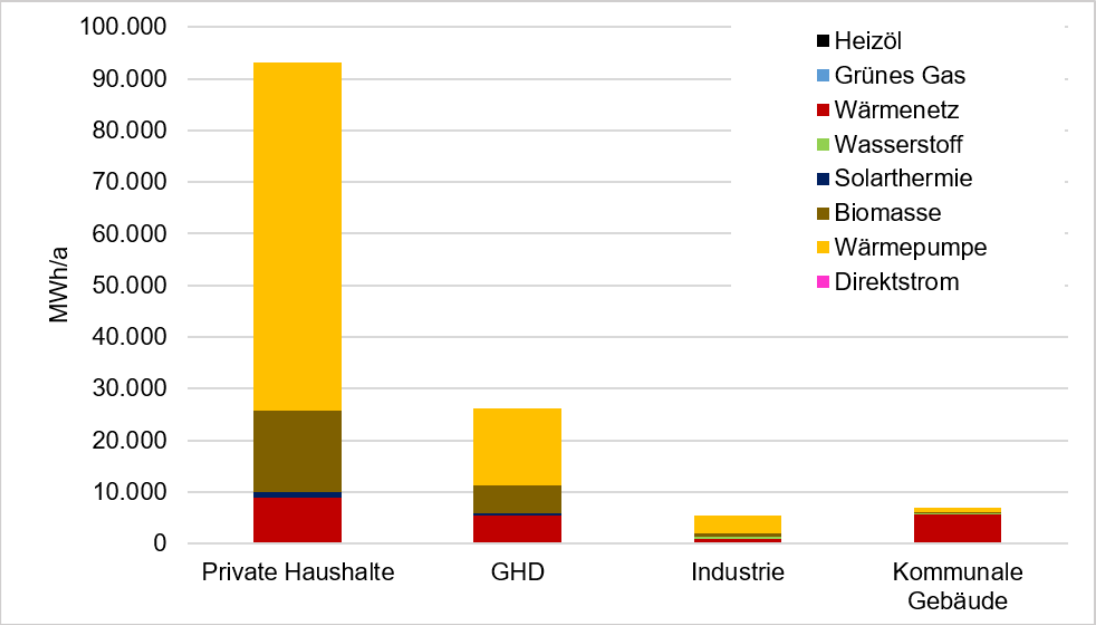


Abbildung 54: Wärmebedarf im Jahr 2040 nach Sektoren und Energieträgern

Tabelle 19: Endenergiebilanz in MWh/a für die Jahre 2023, 2030 und 2040 nach Sektoren

2023	Wärmenetze	Heizöl, fossil	Erdgas, fossil	Wasserstoff, inkl. Beimischung zu Erdgas	Synt. Brennstoffe (Synth. Methan im Erdgasnetz)	Solarthermie	Biomasse	Luft-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Erdwärme-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Gewässer-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Direktstrom	Feste fossile Brennstoffe	Prüfgebiet	GESAMT
Private Haushalte	240	54.010	35.660	0	0	280	13.360	4.150	0	0	6.030	0	0	113.730
GHD	2.390	11.470	14.420	0	0	0	3.640	410	0	0	890	0	0	33.220
Industrie	910	990	4.250	0	0	0	10	0	0	0	120	0	0	6.280
Kommunale Gebäude	6.520	820	1.710	0	0	0	0	10	0	0	140	0	0	9.200
GESAMT	10.060	67.290	56.040	0	0	280	17.010	4.570	0	0	7.180	0	0	162.430

2030	Wärmenetze	Heizöl, fossil	Erdgas, fossil	Wasserstoff, inkl. Beimischung zu Erdgas	Synt. Brennstoffe (Synth. Methan im Erdgasnetz)	Solarthermie	Biomasse	Luft-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Erdwärme-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Gewässer-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Direktstrom	Feste fossile Brennstoffe	Prüfgebiet	GESAMT
Private Haushalte	3.980	24.050	21.990	0	1.110	1.150	18.280	31.060	310	0	3.360	0	0	105.290
GHD	3.760	3.110	8.760	0	450	0	7.540	6.730	0	0	530	0	0	30.880
Industrie	930	70	3.430	0	180	0	700	640	0	0	70	0	0	6.020
Kommunale Gebäude	6.590	430	470	0	20	10	140	630	0	0	70	0	0	8.360
GESAMT	15.260	27.660	34.650	0	1.760	1.160	26.660	39.060	310	0	4.030	0	0	150.550

2040	Wärmenetze	Heizöl, fossil	Erdgas, fossil	Wasserstoff, inkl. Beimischung zu Erdgas	Synt. Brennstoffe (Synth. Methan im Erdgasnetz)	Solarthermie	Biomasse	Luft-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Erdwärme-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Gewässer-Wärmepumpe (inkl. WP-Strom)	Direktstrom	Feste fossile Brennstoffe	Prüfgebiet	GESAMT
Private Haushalte	8.950	0	0	0	0	1.500	16.700	66.500	890	0	0	0	0	94.540
GHD	5.510	0	0	1.350	0	190	5.790	15.030	0	0	0	0	0	27.870
Industrie	950	0	0	0	0	0	660	3.440	0	0	0	0	0	5.050
Kommunale Gebäude	5.740	0	0	0	0	30	190	880	0	0	0	0	0	6.840
GESAMT	21.150	0	0	1.350	0	1.720	23.340	85.850	890	0	0	0	0	134.300

Im Jahr 2023 wurden die bestehenden Wärmenetze in Lauda-Königshofen Überwiegend durch Erdgas gespeist. Rund ein Viertel der abgegebenen Wärme wurde bereits klimaneutral mit fester Biomasse erzeugt. Unter Berücksichtigung der lokal verfügbaren erneuerbaren Ressourcen wurde ein möglicher zukünftiger Erzeugungsmix für die Transformation des Bestandsnetzes sowie die Wärmeerzeugung in neuen Wärmenetzen abgeschätzt. Dabei orientiert sich die Kombination der möglichen Energieträger an der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) [35], sowie den aus Praxisbeispielen abgeleiteten realisierbaren Anteilen der verschiedenen Wärmeerzeuger (siehe Tabelle 20). Hierbei handelt es sich um eine grobe Abschätzung. Eine belastbare Bilanz der einsetzbaren regenerativen Energieträger in den einzelnen Wärmenetzen kann erst nach Durchführung weiterer Planungsschritte und Machbarkeitsstudien erstellt werden.

Tabelle 20: Annahmen zu Anteilen regenerativer Energieträger in klimaneutralen Wärmenetzen

	Max. Anteil Wärmeerzeugung in %
Industrielle Abwärme	5
Abwärme aus Abwasser	15
Große Solarthermie	15
Oberflächennahe Geothermie	20
Tiefe Geothermie	30
Feste Biomasse, Biogas	begrenzt durch lokale Verfügbarkeit
Großwärmepumpe (Luft)	nach Einbindung aller sonstigen Quellen verbleibender Anteil
Grüne Kraft-Wärme-Kopplung	15
Grüner Spitzenlastkessel (synth. Methan, Wasserstoff, Elektrokessel)	10

Nach Abgleich mit den in den festgelegten Teilgebieten vorhandenen Potenzialen ergibt sich für die zukünftigen Wärmenetze in Lauda-Königshofen der in Abbildung 55 dargestellte mögliche Energiemix zur Wärmebereitstellung im Jahr 2040. Erdgas kommt auch im Jahr 2030 in den Bestandswärmenetzen zum Einsatz, der steigende Wärmebedarf aus Wärmenetzen könnte darüber hinaus durch feste Biomasse, ergänzt durch Abwärme aus Abwasserkanälen und großen Solarthermieanlagen, gedeckt werden.

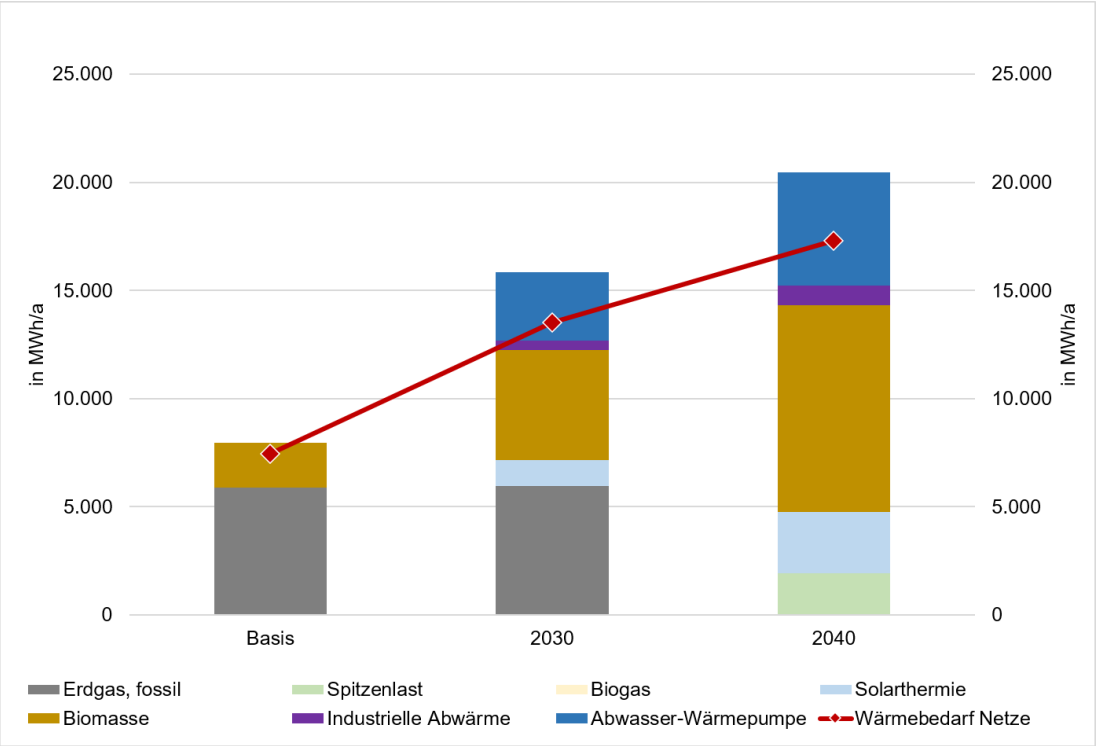


Abbildung 55: Möglicher Energiemix in den zukünftigen Wärmenetzen

Unter Einbeziehung sämtlicher Gebäude und der ermittelten Beheizungsstruktur ergeben sich schließlich für das Stadtgebiet die in Tabelle 21 aufgeführten jährlichen CO_2-Emissionen bzw. Emissionsminderungen für die Jahre 2023, 2030 und 2040 in den vier Sektoren. Wie ersichtlich, kann unter den angenommenen Rahmenbedingungen insgesamt eine Minderung von rund 94 % der ursprünglichen Emissionen erreicht werden, sodass die Gesamtemissionen des Wärmesektors im Jahr 2040 noch 1.870 Tonnen CO_2 betragen.

Tabelle 21: CO_2-Emissionen nach Sektor in den Jahre 2023, 2030, 2040

in t/a	2023	2030	2040	Minderung 2023 – 2040
Private Haushalte	25.240	17.080	1.220	95 %
GHD & Sonstige	7.360	4.300	420	94 %
Verarbeitendes Gewerbe	1.370	1.020	80	94 %
Kommunale Gebäude	2.080	840	150	93 %
Gesamt	**36.050**	**23.240**	**1.870**	**95 %**

4.5 Darstellung der Versorgungsstruktur im Zielszenario

4.5.1 Teilgebietssteckbriefe

Im vorangegangenen Kapitel wurde eine Einteilung der Stadt Lauda-Königshofen in Teilgebiete vorgestellt und eine grundsätzliche Eignung für Wärmenetze bzw. Einzelversorgung ausgewiesen. Nach Festlegung der Rahmenbedingungen für das klimaneutrale Zielszenario kann nun die gebietsspezifische Entwicklung der Wärmeversorgung berechnet und dargestellt werden. Diese ist für sämtliche Gebiete den nachfolgenden Teilgebietssteckbriefen zu entnehmen.

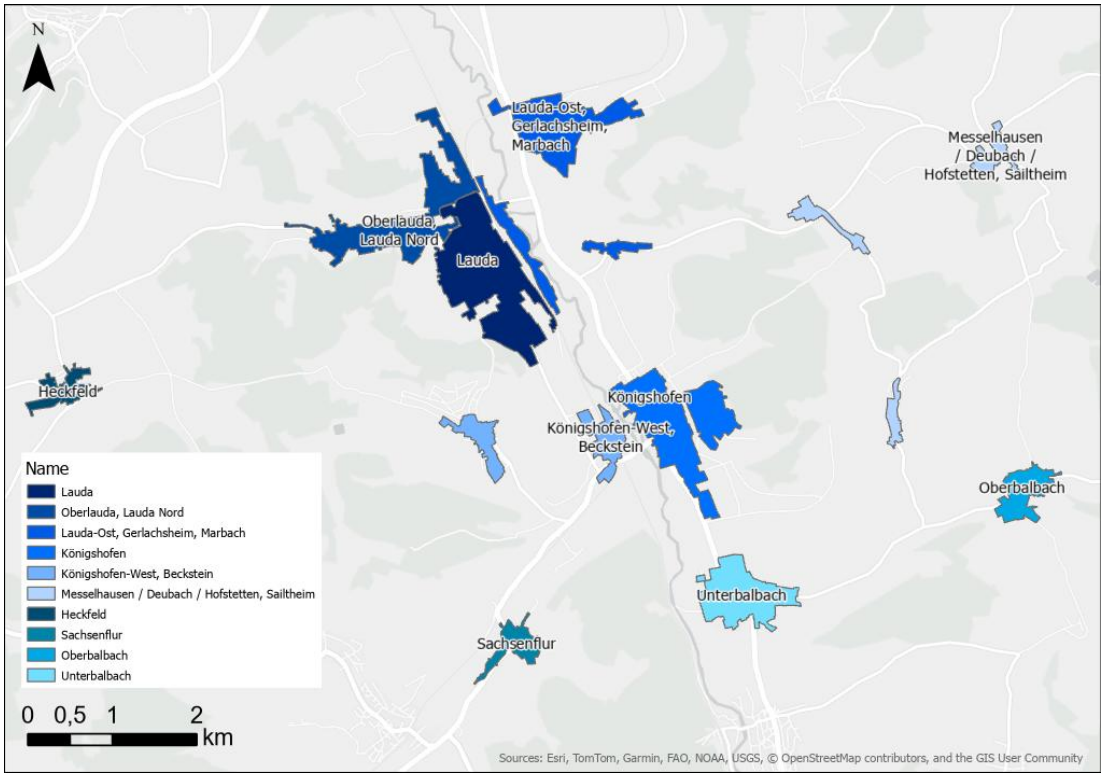
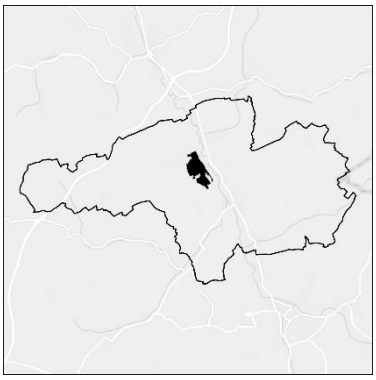
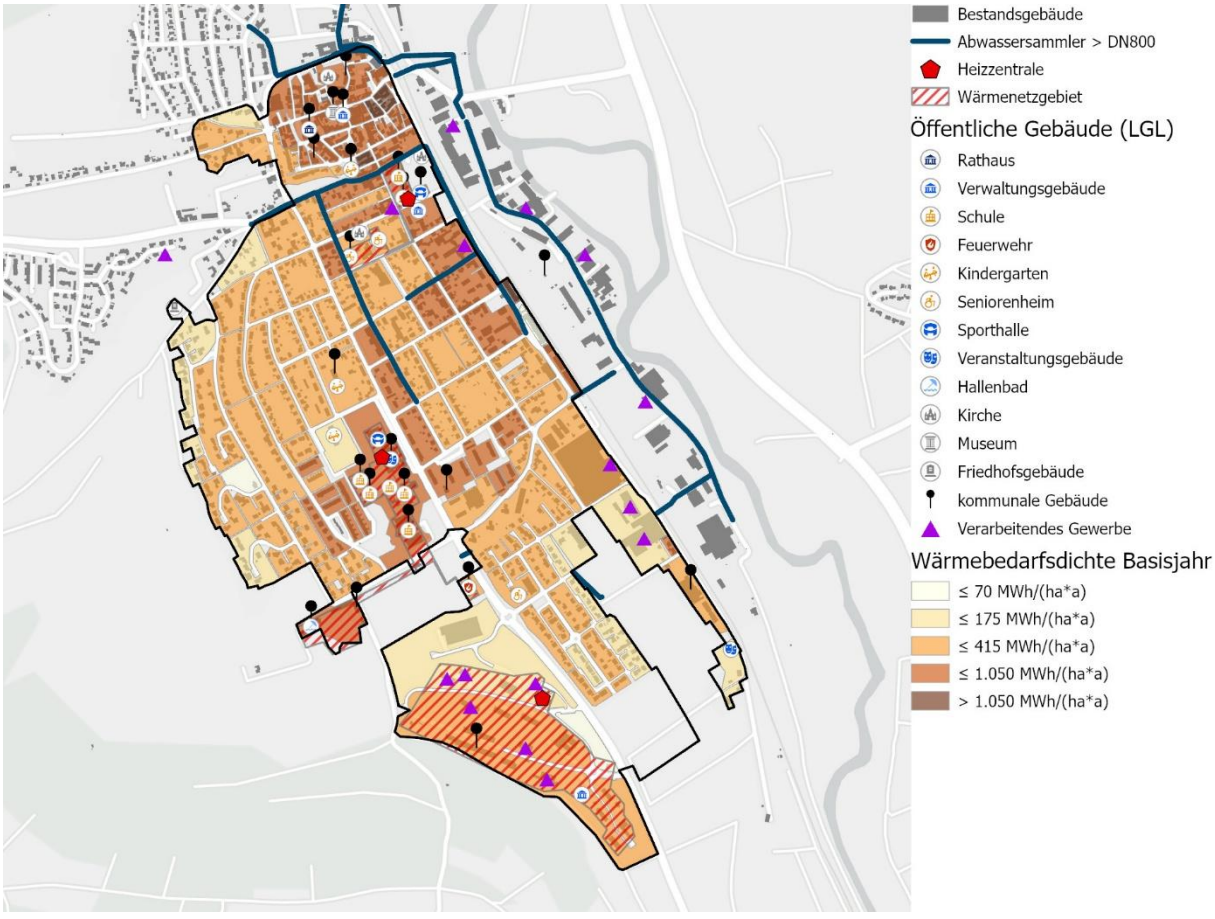
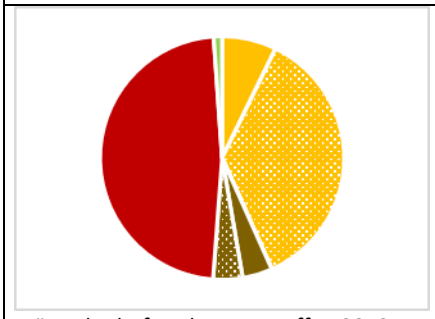
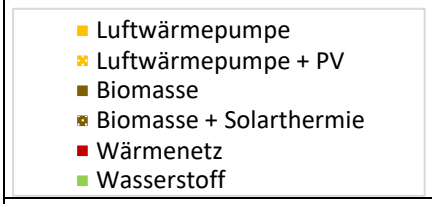


Abbildung 56: Übersicht Teilgebiete

Tabelle 22: Teilgebietssteckbriefe

Teilgebiet: Lauda		
		
Gebietseignung	Einzelversorgung mit Bestand und Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	133 ha 1.117 Wohnen 1960-1969 Erdgaskessel 2000-2004 Gasnetz, Wärmenetz Kommune, Verarb. Gewerbe
		

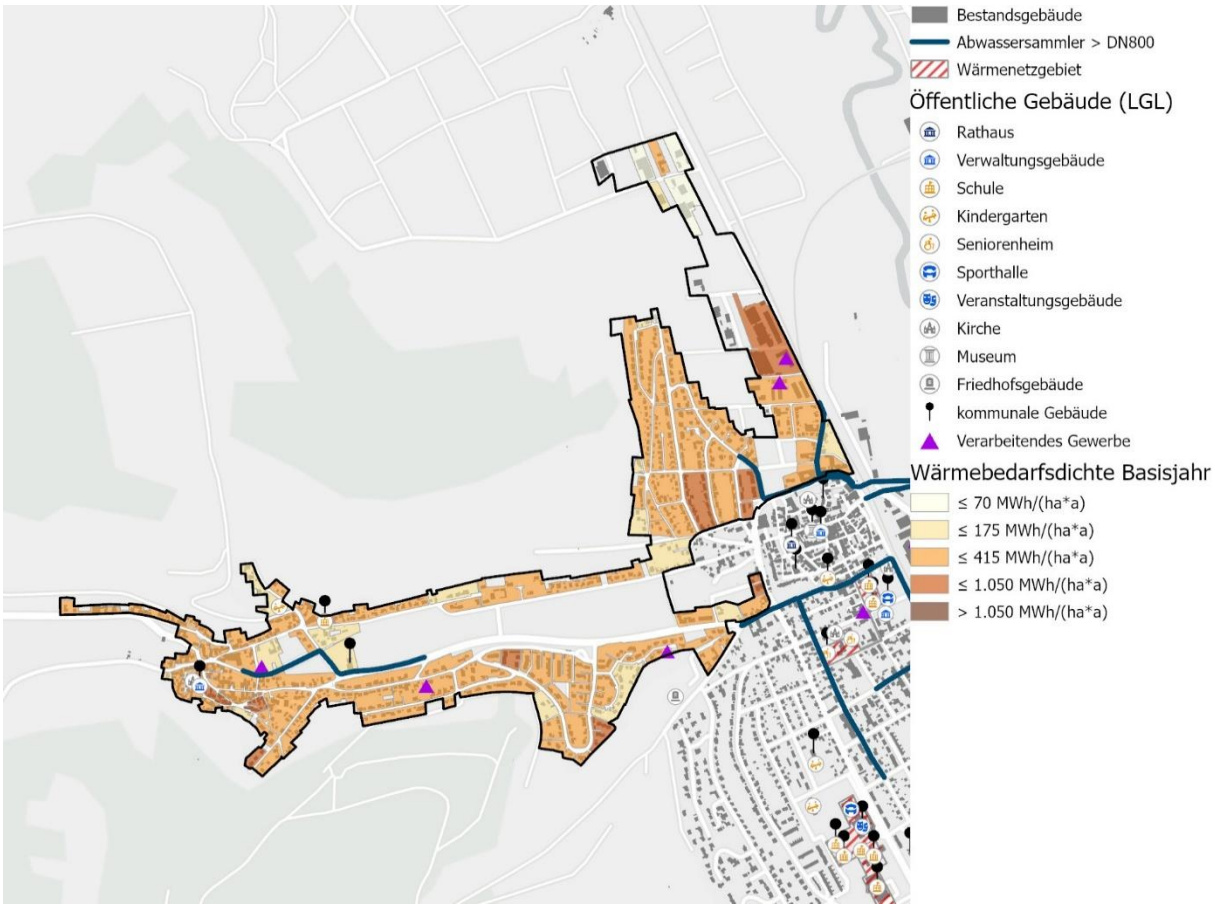
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 40.260	**2030** 39.080	**2040** 36.720
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	5.640 MWh/a – 14% des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	15.580 MWh/a 9.050 MWh/a 0 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040 	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 693 0 87 334 3	0 0 0 15.910 0 2.890 17.510 410
Entwicklung bis 2040	3.540 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 9.540 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

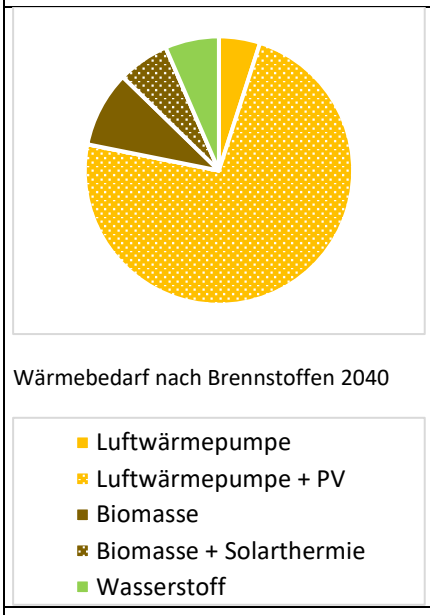
Teilgebiet: Oberlauda, Lauda Nord





Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	92 ha 748 Wohnen 1990-1999 Erdgaskessel 2000-2004 Gasnetz Kommune, Verarb. Gewerbe



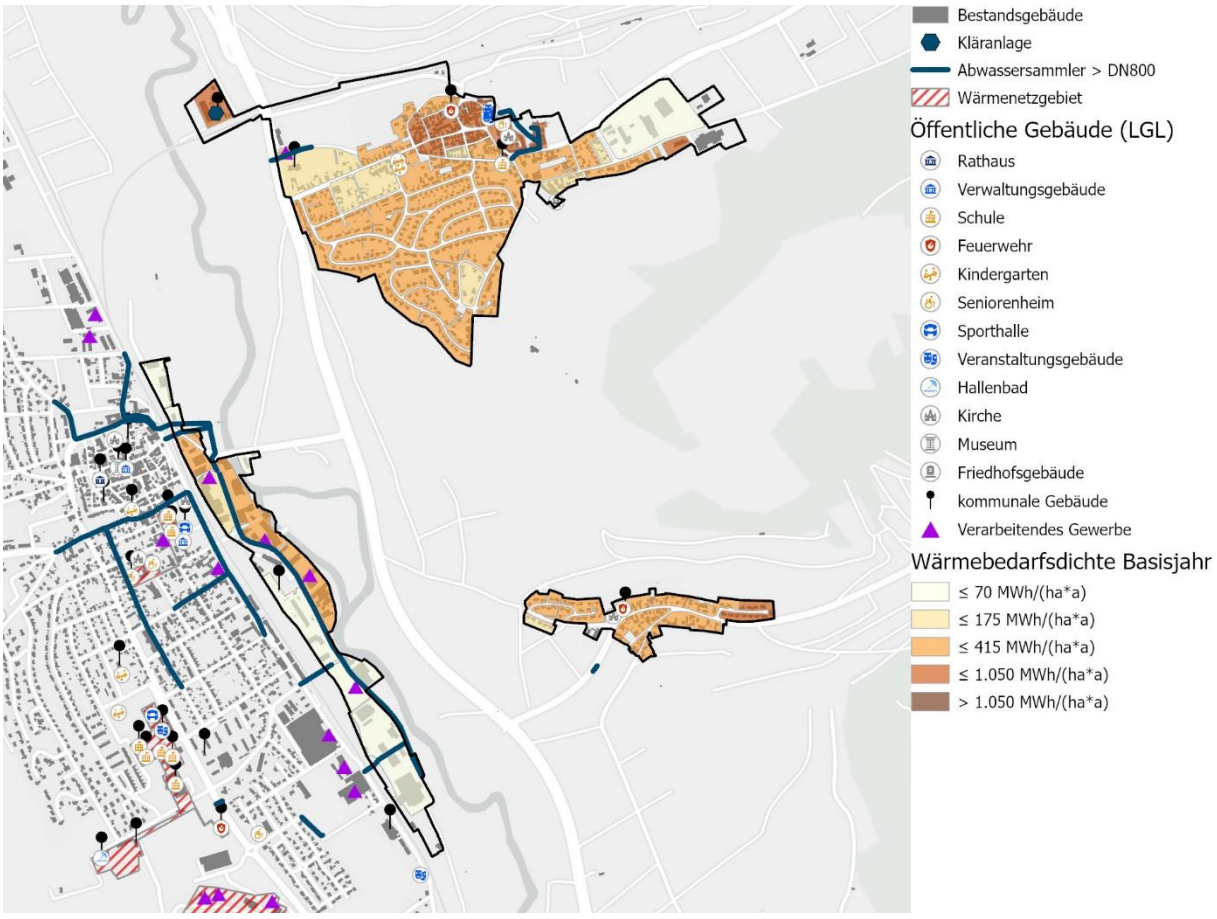
<table>
<tr><td>Wärmebedarfsentwicklung
in MWh/a</td><td colspan="3">2023 17.250 2030 16.910 2040 16.260</td></tr>
<tr><td>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</td><td colspan="3">3.620 MWh/a – 21% des Gesamtwärmebedarfs 2023</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</td><td colspan="2">Dachflächen Photovoltaik:
Dachflächen Solarthermie:
Erdwärme dezentral:</td><td>11.120 MWh/a
4.640 MWh/a
0 MWh/a</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Wärmenetze</td><td colspan="2">Freiflächen Solarthermie:
Freiflächen Erdwärme:
(Mittel)tiefe Geothermie:
Industrielle Abwärme:
Abwasser:</td><td>vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
vorhanden
Sammler > DN 800 vorhanden</td></tr>
<tr><td>Versorgungsstruktur 2040</td><td>Heizungstyp</td><td>Anzahl Gebäude</td><td>Wärmebedarf in MWh/a</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Erdgas/ Flüssiggas
Heizöl
Nachtspeicher
Luft-Wasser-Wärmepumpe
Sole-Wasser-Wärmepumpe
Biomasse
Wärmenetz
Wasserstoff</td><td>0
0
0
661
0
86
0
1</td><td>0
0
0
12.700
0
2.500
0
1.060</td></tr>
<tr><td>Entwicklung bis 2040</td><td colspan="3">900 MWh/a Wärmebedarfsreduktion
5.000 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung</td></tr>
</table>

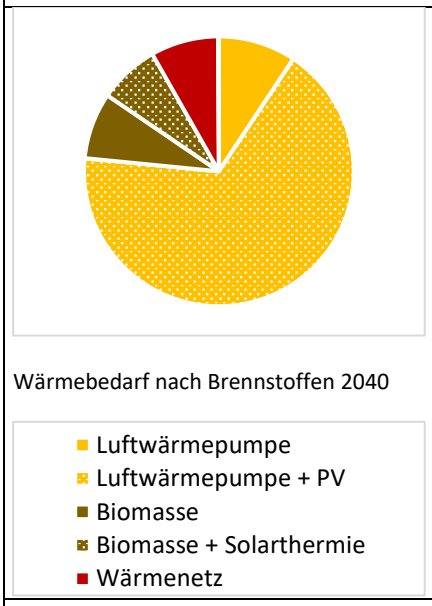
Teilgebiet: Lauda-Ost, Gerlachsheim, Marbach



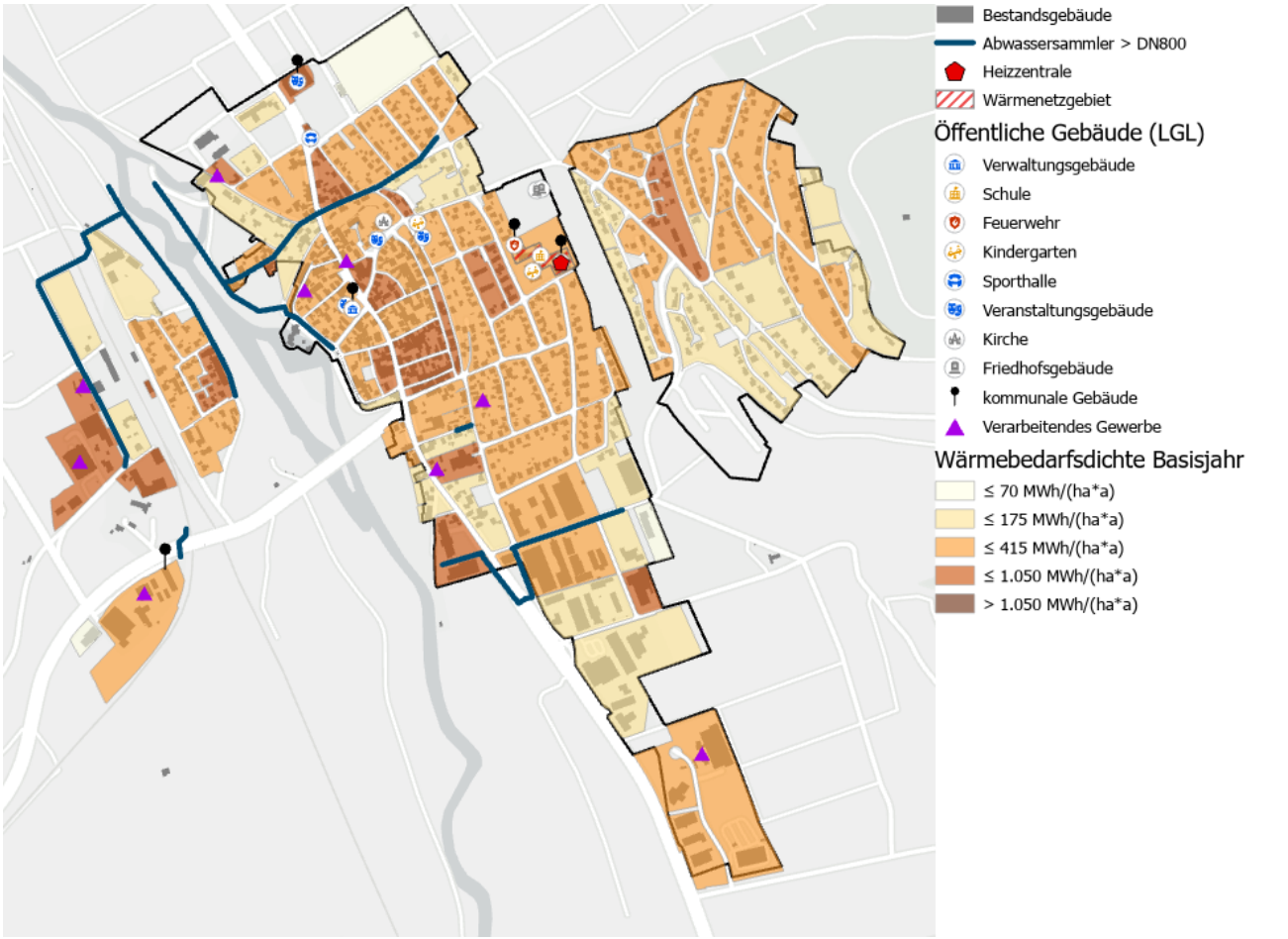


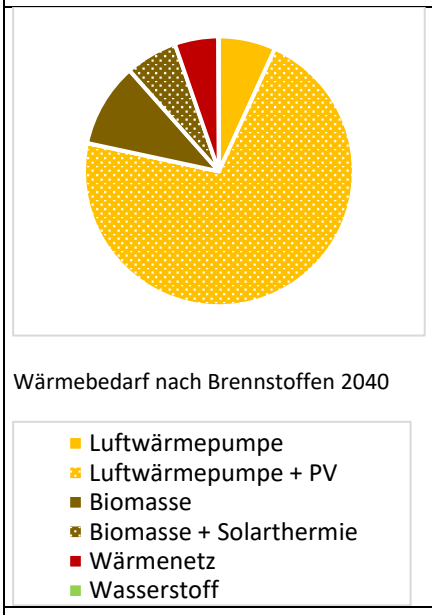
Gebietseignung	Einzelversorgung mit Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	100 ha 714 Wohnen Älter als 1910 Heizölkessel 2000-2004 Gasnetz Kommune, Verarb. Gewerbe



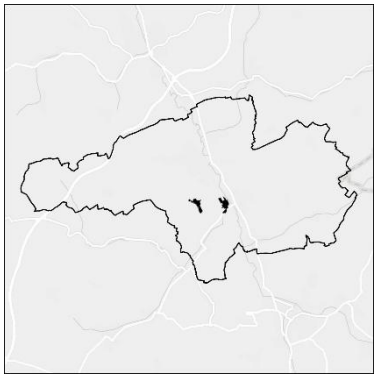
<table>
<tr><td>Wärmebedarfsentwicklung
in MWh/a</td><td colspan="3">2023 18.610 2030 18.220 2040 17.460</td></tr>
<tr><td>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</td><td colspan="3">3.350 MWh/a – 18% des Gesamtwärmebedarfs 2023</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</td><td colspan="2">Dachflächen Photovoltaik:
Dachflächen Solarthermie:
Erdwärme dezentral:</td><td>11.350 MWh/a
5.360 MWh/a
0 MWh/a</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Wärmenetze</td><td colspan="2">Freiflächen Solarthermie:
Freiflächen Erdwärme:
(Mittel)tiefe Geothermie:
Industrielle Abwärme:
Abwasser:</td><td>vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
vorhanden
Sammler > DN 800 vorhanden</td></tr>
<tr><td>Versorgungsstruktur 2040</td><td>Heizungstyp</td><td>Anzahl Gebäude</td><td>Wärmebedarf in MWh/a</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Erdgas/ Flüssiggas
Heizöl
Nachtspeicher
Luft-Wasser-Wärmepumpe
Sole-Wasser-Wärmepumpe
Biomasse
Wärmenetz
Wasserstoff</td><td>0
0
0
550
0
87
76
1</td><td>0
0
0
13.360
0
2.660
1.420
20</td></tr>
<tr><td>Entwicklung bis 2040</td><td colspan="3">1.150 MWh/a Wärmebedarfsreduktion
5.130 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung</td></tr>
</table>

Teilgebiet: Königshofen		
		
Gebietseignung	Einzelversorgung mit Bestand und Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	102 ha 795 Wohnen 1960-1969 Erdgaskessel Ab 2020 Gasnetz, Wärmenetz Kommune, Verarb. Gewerbe



<table>
<tr><td>Wärmebedarfsentwicklung
in MWh/a</td><td colspan="3">2023 22.600 2030 22.080 2040 21.050</td></tr>
<tr><td>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</td><td colspan="3">4.070 MWh/a – 18% des Gesamtwärmebedarfs 2023</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</td><td colspan="2">Dachflächen Photovoltaik:
Dachflächen Solarthermie:
Erdwärme dezentral:</td><td>14.630 MWh/a
6.330 MWh/a
0 MWh/a</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Wärmenetze</td><td colspan="2">Freiflächen Solarthermie:
Freiflächen Erdwärme:
(Mittel)tiefe Geothermie:
Industrielle Abwärme:
Abwasser:</td><td>vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
vorhanden
Sammler > DN 800 vorhanden</td></tr>
<tr><td>Versorgungsstruktur 2040</td><td>Heizungstyp</td><td>Anzahl Gebäude</td><td>Wärmebedarf in MWh/a</td></tr>
<tr><td>
</td><td>Erdgas/ Flüssiggas
Heizöl
Nachtspeicher
Luft-Wasser-Wärmepumpe
Sole-Wasser-Wärmepumpe
Biomasse
Wärmenetz
Wasserstoff</td><td>0
0
0
686
0
80
28
1</td><td>0
0
0
16.490
0
3.440
1.100
20</td></tr>
<tr><td>Entwicklung bis 2040</td><td colspan="3">1.550 MWh/a Wärmebedarfsreduktion
6.580 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung</td></tr>
</table>

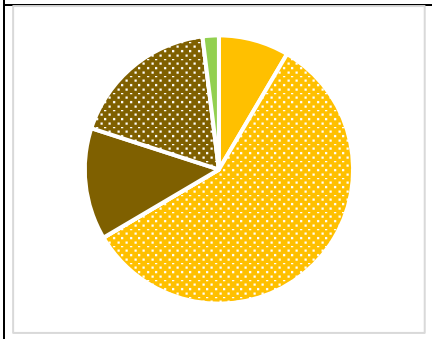
Teilgebiet: Königshofen-West, Beckstein





Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche:	42 ha
	Anzahl Gebäude:	228
	Vorw. Sektor:	Wohnen
	Vorw. Wohngebäudealter:	1980-1989
	Vorw. Heizungstyp:	Erdgaskessel
	Vorw. Heizungsalter:	1995-1999
	Infrastruktur:	Gasnetz
	Ankerkunden:	Kommune, Verarb. Gewerbe



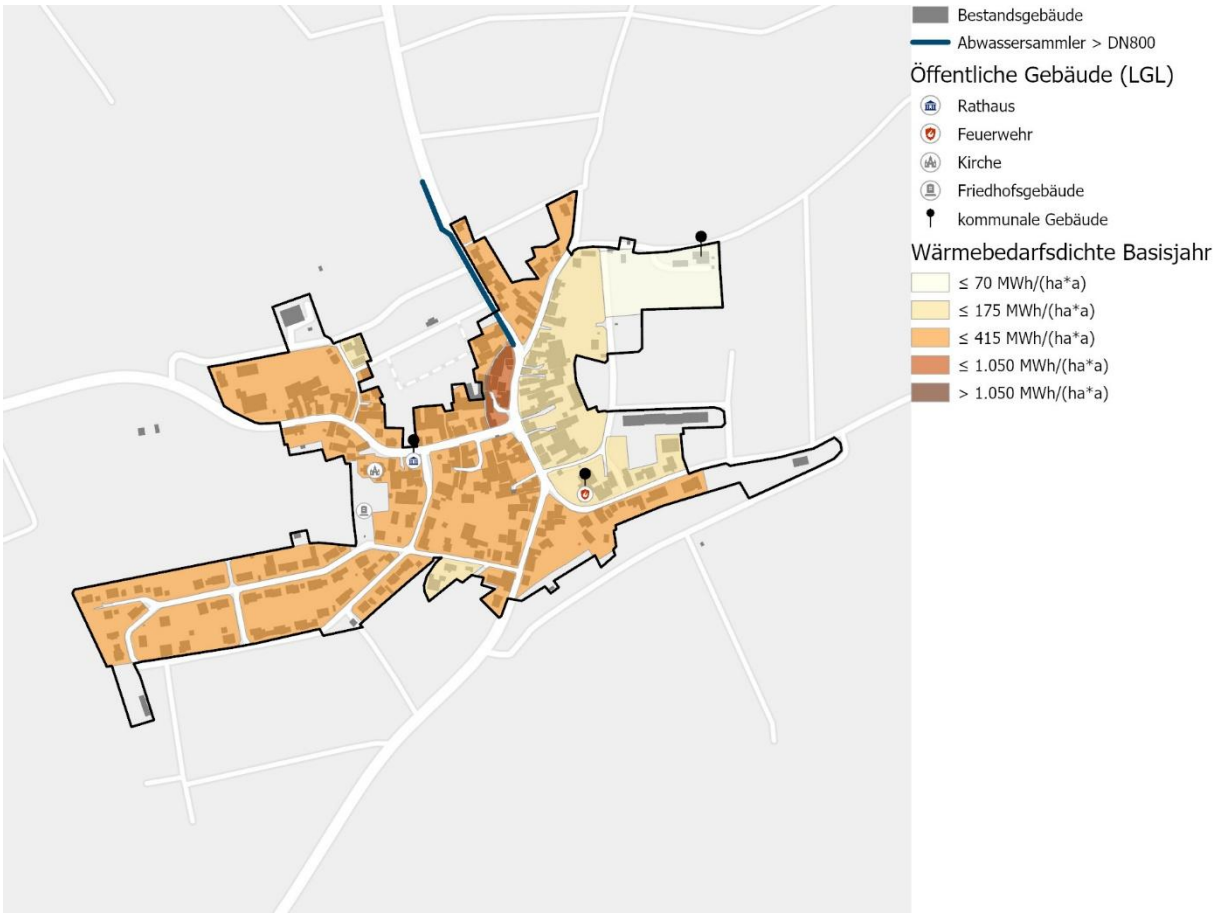
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 10.660	**2030** 10.400	**2040** 9.860
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	1.490 MWh/a – 14% des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	5.280 MWh/a 2.280 MWh/a 0 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
 Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040 Luftwärmepumpe Luftwärmepumpe + PV Biomasse Biomasse + Solarthermie Wasserstoff	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 187 0 40 0 1	0 0 0 6.560 0 3.110 0 190
Entwicklung bis 2040	800 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 2.850 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

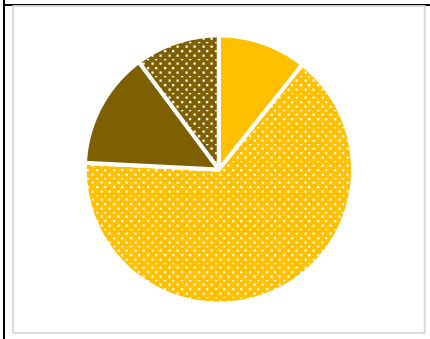
Teilgebiet: Heckfeld





Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	18 ha 159 Wohnen Älter als 1910 Heizölkessel 1995-1999 Nicht vorhanden Kommune



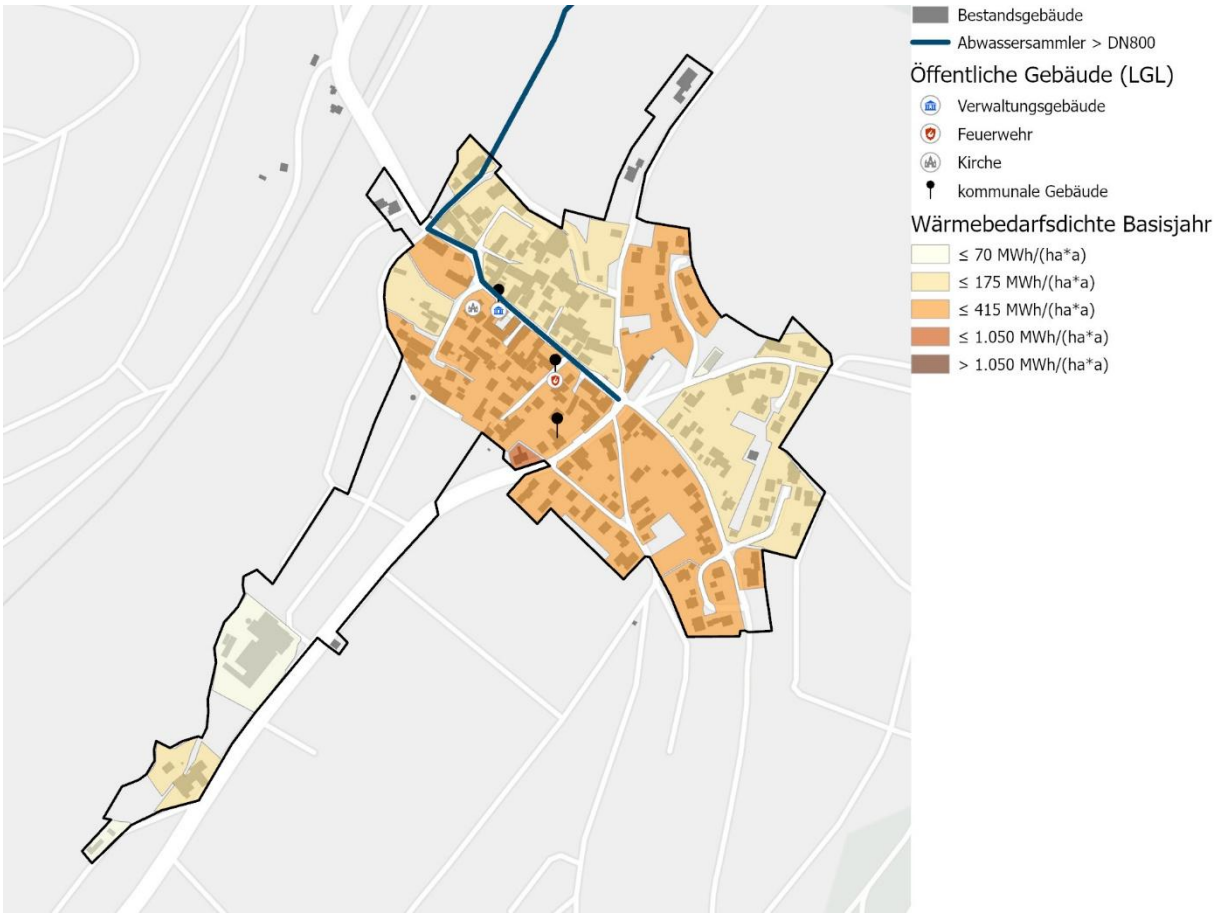
Wärmebedarfsentwicklung in MWh/a	**2023** 3.570	**2030** 3.510	**2040** 3.370
Max. Sanierungspotenzial Wohnen	790 MWh/a – 22% des Gesamtwärmebedarfs 2023		
Regenerative Potenziale Einzelversorgung	Dachflächen Photovoltaik: Dachflächen Solarthermie: Erdwärme dezentral:	3.280 MWh/a 1.040 MWh/a 0 MWh/a	
Regenerative Potenziale Wärmenetze	Freiflächen Solarthermie: Freiflächen Erdwärme: (Mittel)tiefe Geothermie: Industrielle Abwärme: Abwasser:	vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden nicht vorhanden Sammler > DN 800 vorhanden	
Versorgungsstruktur 2040	Heizungstyp	Anzahl Gebäude	Wärmebedarf in MWh/a
	Erdgas/ Flüssiggas Heizöl Nachtspeicher Luft-Wasser-Wärmepumpe Sole-Wasser-Wärmepumpe Biomasse Wärmenetz Wasserstoff	0 0 0 119 0 40 0 0	0 0 0 2.550 0 820 0 0
Entwicklung bis 2040	200 MWh/a Wärmebedarfsreduktion 950 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung		

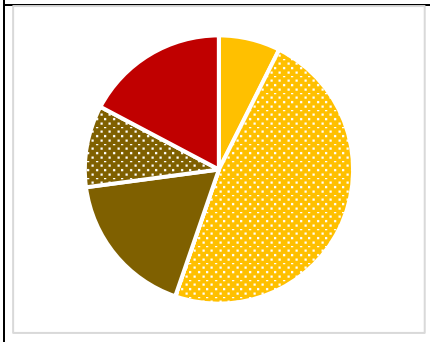
Teilgebiet: Sachsenflur





Gebietseignung	Einzelversorgung mit Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	19 ha 139 Wohnen Älter als 1910 Heizölkessel 2000-2004 Nicht vorhanden Kommune



<table>
<tr><td>Wärmebedarfsentwicklung
in MWh/a</td><td colspan="3">2023 2.750 2030 2.690 2040 2.570</td></tr>
<tr><td>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</td><td colspan="3">580 MWh/a – 21% des Gesamtwärmebedarfs 2023</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</td><td>Dachflächen Photovoltaik:
Dachflächen Solarthermie:
Erdwärme dezentral:</td><td colspan="2">2.260 MWh/a
820 MWh/a
0 MWh/a</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Wärmenetze</td><td>Freiflächen Solarthermie:
Freiflächen Erdwärme:
(Mittel)tiefe Geothermie:
Industrielle Abwärme:
Abwasser:</td><td colspan="2">vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
Sammler > DN 800 vorhanden</td></tr>
<tr><td>Versorgungsstruktur 2040</td><td>Heizungstyp</td><td>Anzahl Gebäude</td><td>Wärmebedarf in MWh/a</td></tr>
<tr><td>

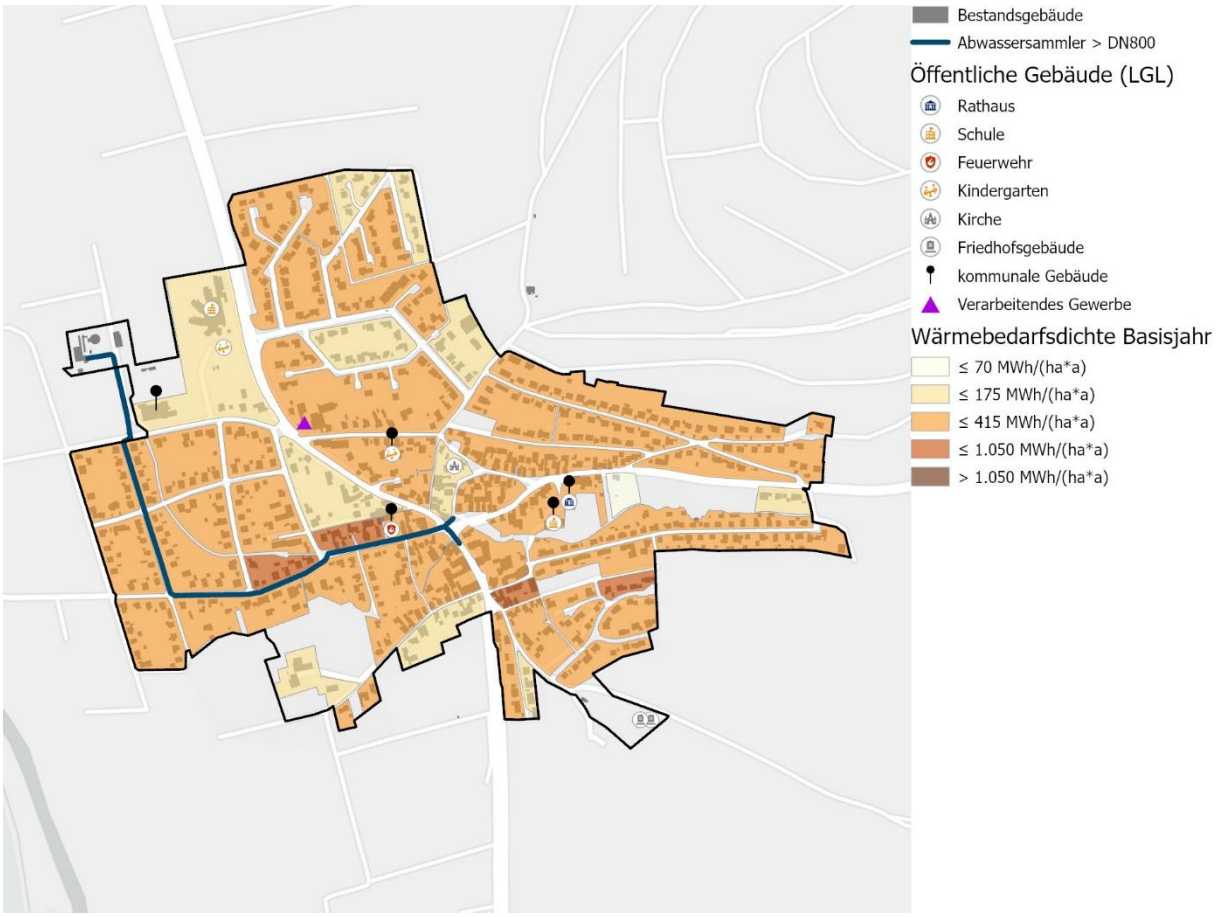
Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040</td><td>Erdgas/ Flüssiggas
Heizöl
Nachtspeicher
Luft-Wasser-Wärmepumpe
Sole-Wasser-Wärmepumpe
Biomasse
Wärmenetz
Wasserstoff</td><td>0
0
0
79
0
38
22
0</td><td>0
0
0
1.420
0
710
440
0</td></tr>
<tr><td>Entwicklung bis 2040</td><td colspan="3">180 MWh/a Wärmebedarfsreduktion
760 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung</td></tr>
</table>

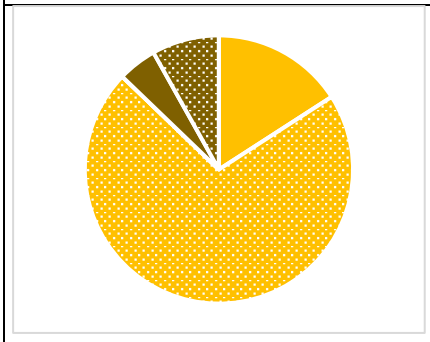
Teilgebiet: Unterbalbach





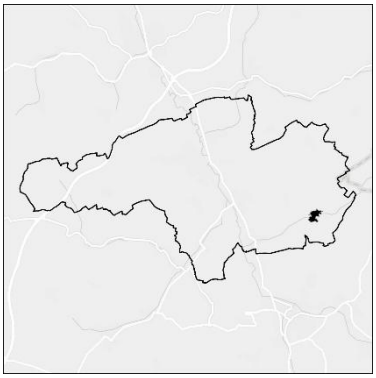
Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	60 ha 567 Wohnen 1970-1979 Erdgaskessel 2000-2004 Nicht vorhanden Kommune, Verarb. Gewerbe



<table>
<tr><td>Wärmebedarfsentwicklung
in MWh/a</td><td colspan="3">2023 12.330 2030 12.030 2040 11.440</td></tr>
<tr><td>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</td><td colspan="3">3.580 MWh/a – 29% des Gesamtwärmebedarfs 2023</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</td><td>Dachflächen Photovoltaik:
Dachflächen Solarthermie:
Erdwärme dezentral:</td><td colspan="2">7.140 MWh/a
2.700 MWh/a
0 MWh/a</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Wärmenetze</td><td>Freiflächen Solarthermie:
Freiflächen Erdwärme:
(Mittel)tiefe Geothermie:
Industrielle Abwärme:
Abwasser:</td><td colspan="2">vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
Sammler > DN 800 vorhanden</td></tr>
<tr><td>Versorgungsstruktur 2040</td><td>Heizungstyp</td><td>Anzahl Gebäude</td><td>Wärmebedarf in MWh/a</td></tr>
<tr><td>

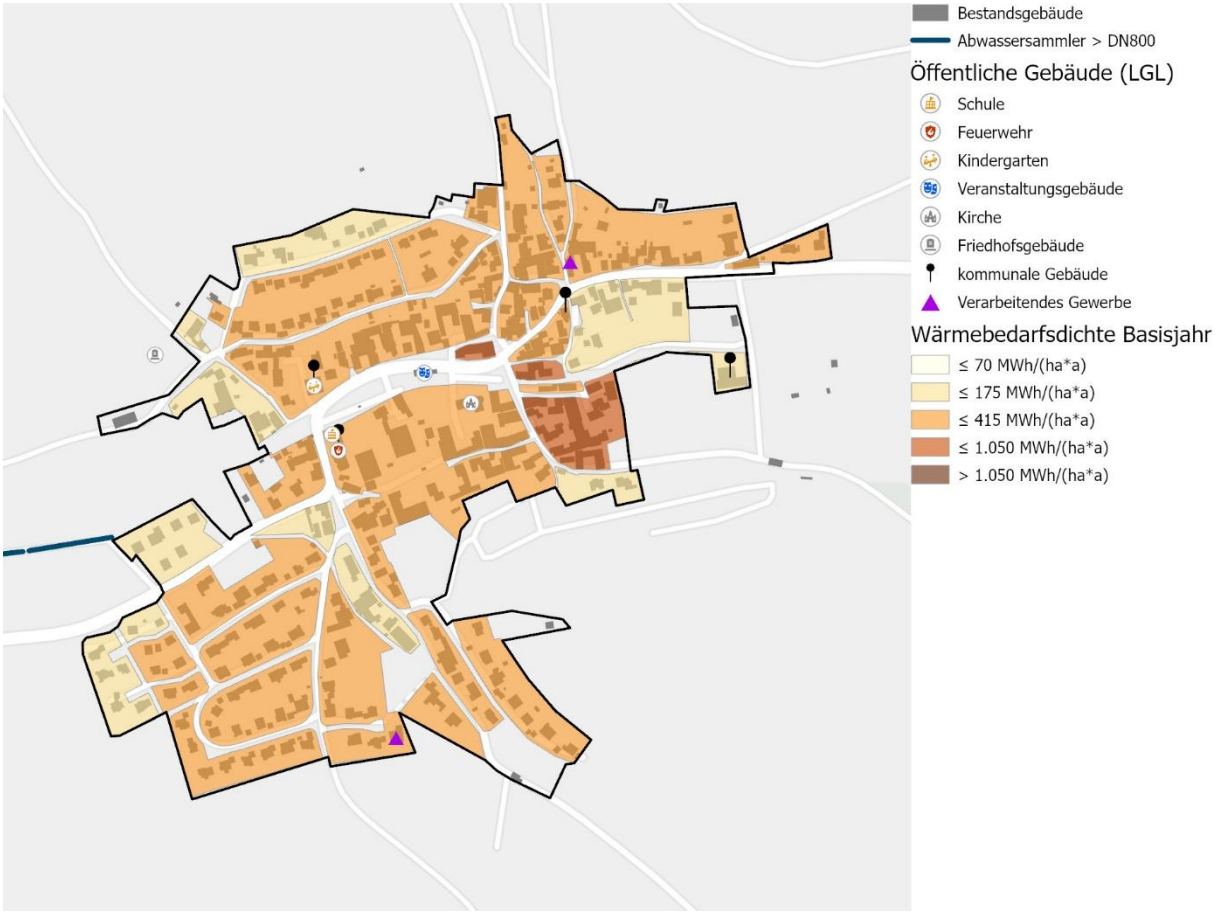
Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040</td><td>Erdgas/ Flüssiggas
Heizöl
Nachtspeicher
Luft-Wasser-Wärmepumpe
Sole-Wasser-Wärmepumpe
Biomasse
Wärmenetz
Wasserstoff</td><td>0
0
0
509
0
58
0
0</td><td>0
0
0
9.970
0
1.470
0
0</td></tr>
<tr><td>Entwicklung bis 2040</td><td colspan="3">890 MWh/a Wärmebedarfsreduktion
3.520 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung</td></tr>
</table>

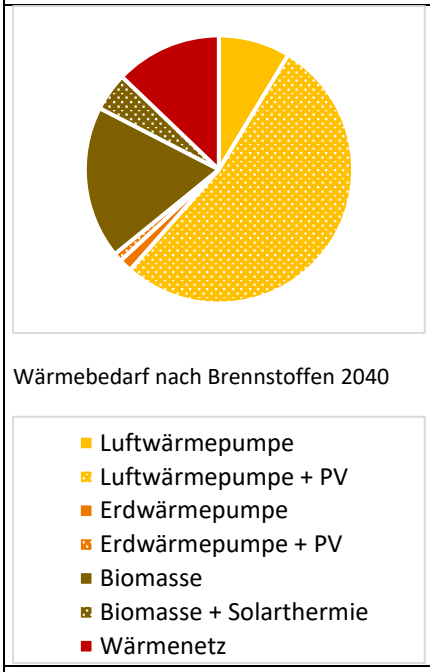
Teilgebiet: Oberbalbach





Gebietseignung	Einzelversorgung mit Potenzial Wärmenetz	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	27 ha 234 Wohnen Älter als 1910 Heizölkessel Ab 2020 Nicht vorhanden Kommune, Verarb. Gewerbe

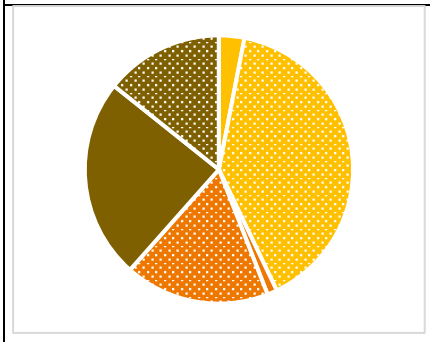


<table>
<tr><td>Wärmebedarfsentwicklung
in MWh/a</td><td colspan="3">2023
5.590 2030
5.470 2040
5.230</td></tr>
<tr><td>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</td><td colspan="3">1.340 MWh/a – 24% des Gesamtwärmebedarfs 2023</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</td><td>Dachflächen Photovoltaik:
Dachflächen Solarthermie:
Erdwärme dezentral:</td><td colspan="2">4.300 MWh/a
1.590 MWh/a
300 MWh/a</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Wärmenetze</td><td>Freiflächen Solarthermie:
Freiflächen Erdwärme:
(Mittel)tiefe Geothermie:
Industrielle Abwärme:
Abwasser:</td><td colspan="2">vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
Sammler > DN 800 vorhanden</td></tr>
<tr><td>Versorgungsstruktur 2040</td><td>Heizungstyp</td><td>Anzahl Gebäude</td><td>Wärmebedarf in MWh/a</td></tr>
<tr><td>

Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040</td><td>Erdgas/ Flüssiggas
Heizöl
Nachtspeicher
Luft-Wasser-Wärmepumpe
Sole-Wasser-Wärmepumpe
Biomasse
Wärmenetz
Wasserstoff</td><td>0
0
0
141
9
52
32
0</td><td>0
0
0
3.220
140
1.200
670
0</td></tr>
<tr><td>Entwicklung bis 2040</td><td colspan="3">370 MWh/a Wärmebedarfsreduktion
1.450 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung</td></tr>
</table>

Teilgebiet: Messelhausen / Deubach / Hofstetten, Sailtheim		
		
Gebietseignung	Einzelversorgung	
Gebietsstruktur 2023	Gebietsfläche: Anzahl Gebäude: Vorw. Sektor: Vorw. Wohngebäudealter: Vorw. Heizungstyp: Vorw. Heizungsalter: Infrastruktur: Ankerkunden:	37 ha 168 Wohnen 1910-1948 Heizölkessel 2000-2004 Nicht vorhanden Kommune



<table>
<tr><td>Wärmebedarfsentwicklung
in MWh/a</td><td colspan="3">2023 4.130 2030 4.040 2040 3.870</td></tr>
<tr><td>Max. Sanierungspotenzial Wohnen</td><td colspan="3">950 MWh/a – 23% des Gesamtwärmebedarfs 2023</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Einzelversorgung</td><td colspan="2">Dachflächen Photovoltaik:
Dachflächen Solarthermie:
Erdwärme dezentral:</td><td>4.940 MWh/a
1.800 MWh/a
1.170 MWh/a</td></tr>
<tr><td>Regenerative Potenziale Wärmenetze</td><td colspan="2">Freiflächen Solarthermie:
Freiflächen Erdwärme:
(Mittel)tiefe Geothermie:
Industrielle Abwärme:
Abwasser:</td><td>vorhanden
vorhanden
nicht vorhanden
nicht vorhanden
Sammler > DN 800 vorhanden</td></tr>
<tr><td>Versorgungsstruktur 2040</td><td>Heizungstyp</td><td>Anzahl Gebäude</td><td>Wärmebedarf in MWh/a</td></tr>
<tr><td>
Wärmebedarf nach Brennstoffen 2040
Luftwärmepumpe
Luftwärmepumpe + PV
Erdwärmepumpe
Erdwärmepumpe + PV
Biomasse
Biomasse + Solarthermie</td><td>Erdgas/ Flüssiggas
Heizöl
Nachtspeicher
Luft-Wasser-Wärmepumpe
Sole-Wasser-Wärmepumpe
Biomasse
Wärmenetz
Wasserstoff</td><td>0
0
0
67
46
55
0
0</td><td>0
0
0
1.660
720
1.490
0
0</td></tr>
<tr><td>Entwicklung bis 2040</td><td colspan="3">260 MWh/a Wärmebedarfsreduktion
870 Tonnen CO_2/a Emissionseinsparung</td></tr>
</table>

4.5.2 Wärmeversorgung in den Teilgebieten

Unabhängig von der zugewiesenen Wärmenetzeignung können für die zukünftig verfügbaren Einzelversorgungstechnologien Wärmegestehungskosten für die Jahre 2030 und 2040 abgeschätzt werden: Für jedes Gebäude wird bei Heizungsersatz unter den individuell verfügbaren Technologien diejenige mit den niedrigsten spezifischen Wärmegestehungskosten nach Vollkostenberechnung ausgewählt. Der Mittelwert der Wärmegestehungskosten aller Gebäude in einem Wärmenetzeignungsgebiet bestimmt den Referenzpreis der Einzelversorgung. Er kann als Anhaltspunkt für die Wettbewerbsfähigkeit eines geplanten Wärmenetzes dienen.

Zur Veranschaulichung sind in der nachfolgenden Tabelle 23 beispielhaft typische Wärmegestehungskosten (WGK) der Einzelversorgungsoptionen auf Basis des KEA-Technikkatalogs in einem Einfamilienhaus aus dem Gebäudebestand dargestellt. Dabei wird der im Zielszenario vorgesehene, zukünftig verfügbare Anteil klimaneutraler Gase im Gasnetz berücksichtigt.

Tabelle 23: Typische Wärmegestehungskosten bei Neuinstallation verschiedener Einzelversorgungsoptionen in einem Einfamilienhaus

Einzelversorgungsoption	WGK 2023 in ct/kWh inkl. MwSt.	WGK 2030 in ct/kWh inkl. MwSt.	WGK 2040 in ct/kWh inkl. MwSt.
Gas-Brennwert mit Photovoltaik	14	15	29
Gas-Brennwert mit Solarthermie	14	29	28
Luft-Wasser-Wärmepumpe	16	20	22
Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Photovoltaik	16	20	21
Sole-Wasser-Wärmepumpe	22	30	36
Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Photovoltaik	21	28	33
Feste Biomasse	12	14	16
Feste Biomasse mit Solarthermie	13	17	19

Eine Übersicht der Hauptenergieträger im Jahr 2040 für alle Gebiete ist dem Zielfoto in Abbildung 57 zu entnehmen. Hierbei gilt, dass in Wärmenetzeignungsgebieten eine Anschlussbereitschaft bei 50 % aller beheizten Gebäude beim Heizungstausch angenommen wurde. Die nicht angeschlossenen Gebäude werden demnach über Einzelheizungen, mehrheitlich Wärmepumpen und Biomassekessel, versorgt.

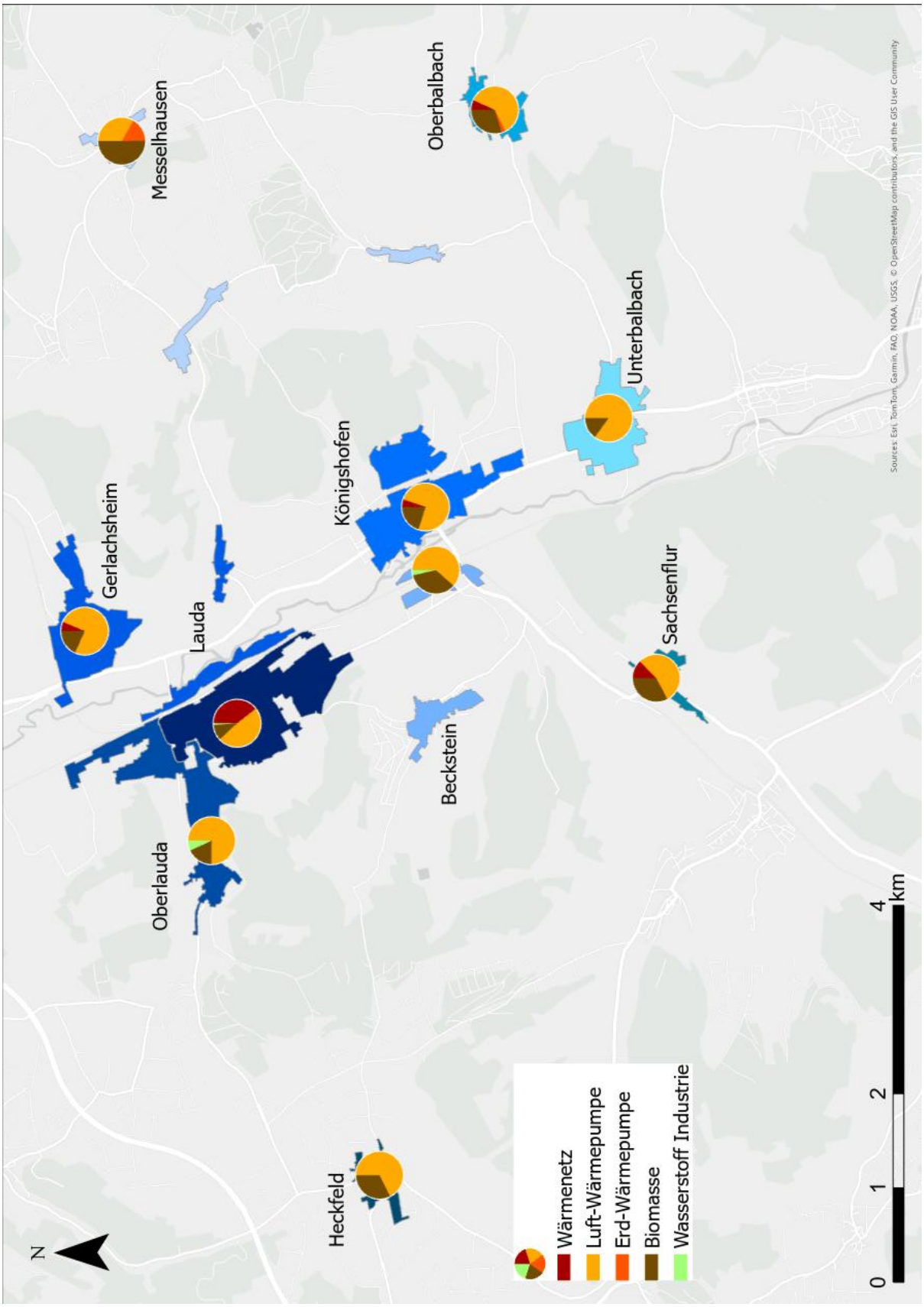


Abbildung 57: Zielfoto 2040

4.5.3 Auswirkung der Wärmewende auf den Stromsektor

Die Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ geht davon aus, dass die Energiewende in Deutschland zu einem signifikanten Anstieg des Strombedarfs auch im Verkehrs- und Wärmesektor führen wird [28]. Neben dem im Zielszenario berechneten Pfad zum zukünftigen Strombedarf durch Wärmepumpen sind für eine Gesamtbetrachtung Annahmen zur Entwicklung des Haushalts- und Industriestroms sowie durch die Elektromobilität zu berücksichtigen. Abbildung 58 zeigt den zukünftig zu erwartenden zusätzlichen Strombedarf durch Wärmepumpen und Direktstrom in Lauda-Königshofen. Ausgehend von 8,7 GWh Strom für Wärmeerzeugung im Jahr 2023 könnte dieser Wert durch den zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen bis zum Jahr 2040 auf über 28 GWh ansteigen.

Es wird ersichtlich, dass die Stromnetze in Lauda-Königshofen aufgrund des zunehmenden Strombedarfs einer steigenden Auslastung ausgesetzt sein werden. Neben den im Rahmen dieses Wärmeplans räumlich verorteten Strombedarfe durch Wärmepumpen können für eine weiterführende Analyse der Netzstabilität auch Untersuchungen zur zukünftigen Ladeinfrastruktur für Elektromobilität und dem Ausbau von Photovoltaikanlagen im Stadtgebiet durchgeführt werden. Durch einen Abgleich mit den vorhandenen Stromnetzen können sich dann im Rahmen einer Stromnetzsimulation Strategien zu Ausbau und Ertüchtigung der vorhandenen Stromnetzinfrastruktur ergeben.

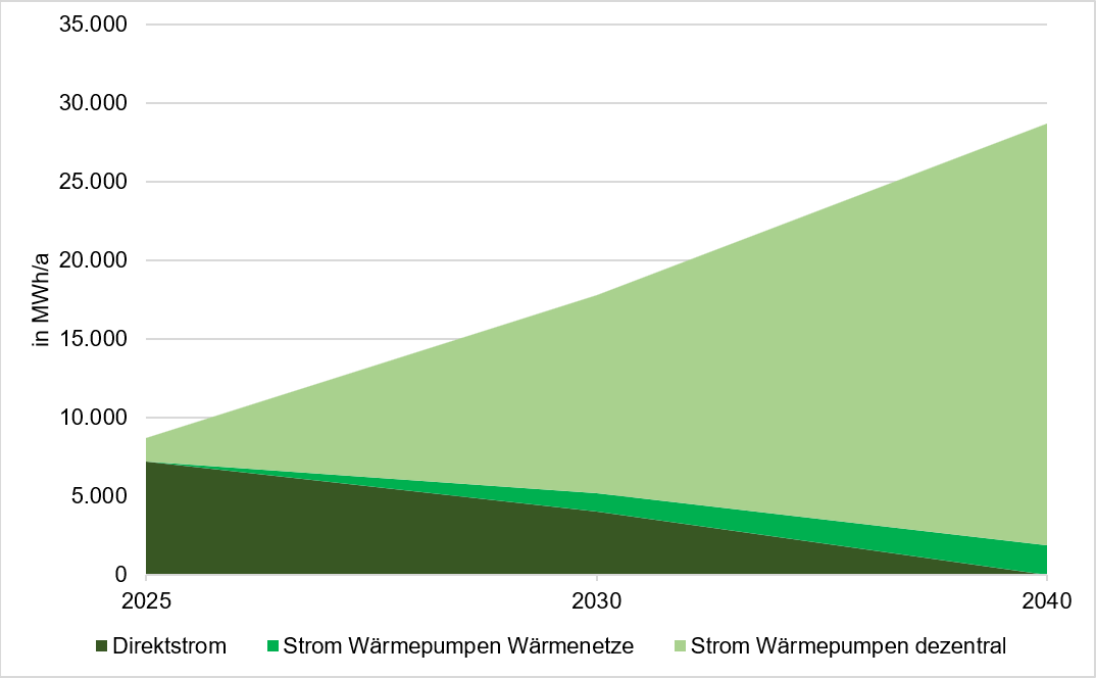


Abbildung 58: Zunahme des Strombedarfs durch Wärmerzeuger im Zielszenario

4.6 Fazit Zielszenario

Zur Erarbeitung des klimaneutralen Zielszenarios für Lauda-Königshofen wurde das Stadtgebiet in zehn Teilgebiete aufgeteilt und diese auf Basis der ermittelten Wärmebedarfsdichten hinsichtlich ihrer Wärmenetzeignung bewertet. Der Begriff Klimaneutralität wurde dahingehend definiert, dass im Zieljahr 2040 keine fossilen Einzelheizungen mehr in Betrieb sind und Wärmenetze ohne fossile Energieträger betrieben werden.

Im nächsten Schritt wurden Eingangsparameter zur Simulation verschiedener Zukunftsszenarien für den Wärmesektor Lauda-Königshofen bis zum Jahr 2040 diskutiert und festgelegt. Insgesamt wurden vier Szenarien betrachet. Im STROMNETZ-Szenario wurde die Klimaneutralität in erster Linie durch Luftwärmepumpen als Einzelversorgungstechnologie erreicht. Das WÄRMENETZE-Szenario betrachtete schwerpunktmäßig einen forcierten Wärmenetzausbau mit klimaneutraler, zentraler Erzeugung. Das BIOMASSE-Szenario ging davon aus, dass feste Biomasse ein wichtiger Baustein der Wärmewende sein wird. Das MIX-Szenario beinhaltete schließlich eine kohärente Kombination der Rahmenannahmen aus den ersten drei Szenarien.

Als Zielszenario wurde das Szenario MIX festgelegt. Bei einer angestrebten Anschlussquote von 50 % in den Eignungsgebieten resultiert ein Wärmenetzanteil von 13 % am Gesamtwärmebedarf. Die verbleibenden Heizungssysteme sind Einzelheizungen, dabei werden 67 % der Wärme durch Luft- und Erdwärmepumpen und 18 % durch Biomasseheizungen bereitgestellt.

Die resultierenden Endenergiebedarfe und CO_2-Emissionen für die Jahre 2023, 2030 und 2040 wurden nach Sektoren und Energieträgern bilanziert. Des Weiteren wurden die Ergebnisse des Zielszenarios auf die ausgewiesenen Teilgebiete heruntergebrochen und die zukünftige Entwicklung der Wärmeerzeugung sowie die verfügbaren regenerativen Potenziale in Teilgebietssteckbriefen dokumentiert.

Darüber hinaus wurde dargestellt, wie sich die Entwicklungen des Zielszenarios auf die zukünftige Stromnachfrage in Lauda-Königshofen auswirken würden. Die steigende Stromnachfrage durch Wärmepumpen kann zu einer ebenfalls steigenden Belastung des Stromnetzes führen, sodass hier weiterführende Analysen empfohlen werden.

5. Wärmewendestrategie

In der Wärmewendestrategie der Stadt Lauda-Königshofen wird der Pfad zur Erreichung des im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Zielfotos erläutert. Hierfür werden im folgenden Kapitel Maßnahmen ausgearbeitet, die „die erforderlichen Treibhausgasminderungen zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung sicherstellen“ sollen [29]. Mit der Umsetzung der als prioritär eingestuften Maßnahmen soll gem. § 27 KlimaG BW innerhalb der nächsten fünf Jahre nach Veröffentlichung des Wärmeplans begonnen werden, weshalb diese bereits in einem hohen Detaillierungsgrad ausgearbeitet wurden.

Schlussendlich ist die Kommunale Wärmeplanung nicht mit Veröffentlichung dieses Berichts abgeschlossen – die Stadt Lauda-Königshofen ist vielmehr dazu verpflichtet sie alle sieben Jahre fortzuschreiben. Um die Fortschritte der Zielerreichung in Hinblick auf die Umsetzung der Wärmewendestrategie zu überwachen, ist es sinnvoll, ein Monitoring und Controlling Konzept zu etablieren. Bei Bedarf können auf Basis der Erkenntnisse aus diesem Prozess Maßnahmen angepasst oder neu entwickelt werden, sodass die Wärmeplanung weiterhin den aktuellen Rahmenbedingungen entspricht.

5.1 Beschreibung der prioritären Maßnahmen

In enger Abstimmung mit der Stadt Lauda-Königshofen wurden acht Maßnahmen erarbeitet, welche den Weg zum Zielfoto im Jahr 2040 ebnen sollen. Davon wurden fünf als prioritär eingestuft und haben deshalb einen kurzen bis mittelfristigen Umsetzungshorizont. Die Maßnahmen lassen sich in verschiedene Maßnahmenfelder einordnen: Die Maßnahmen konzentrieren sich auf die bestehenden oder den Neubau von Wärmenetzen und dem Abwasserwärmepotenzial der Kläranlage. Am Schulzentrum Lauda soll eine Erneuerung und Erweiterung des Nahwärmenetzes untersucht werden. In Gebieten hoher Wärmedichte wie im Bereich der Wohnungen der Bahnbaugesellschaft / Tyroller und im Zentrum von Lauda, sowie teilweise Ölberg soll eine Voruntersuchung für den Aufbau eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Weiterhin soll eine mögliche Verbindung der drei bestehenden Wärmenetze geprüft werden. Weitere Maßnahmen sind der Stromnetzdialog, das Beratungsangebot der Energieagentur Main-Tauber-Kreis und die Fortführung der Veranstaltungsreihe des Klimaarbeitskreises Lauda-Königshofen.

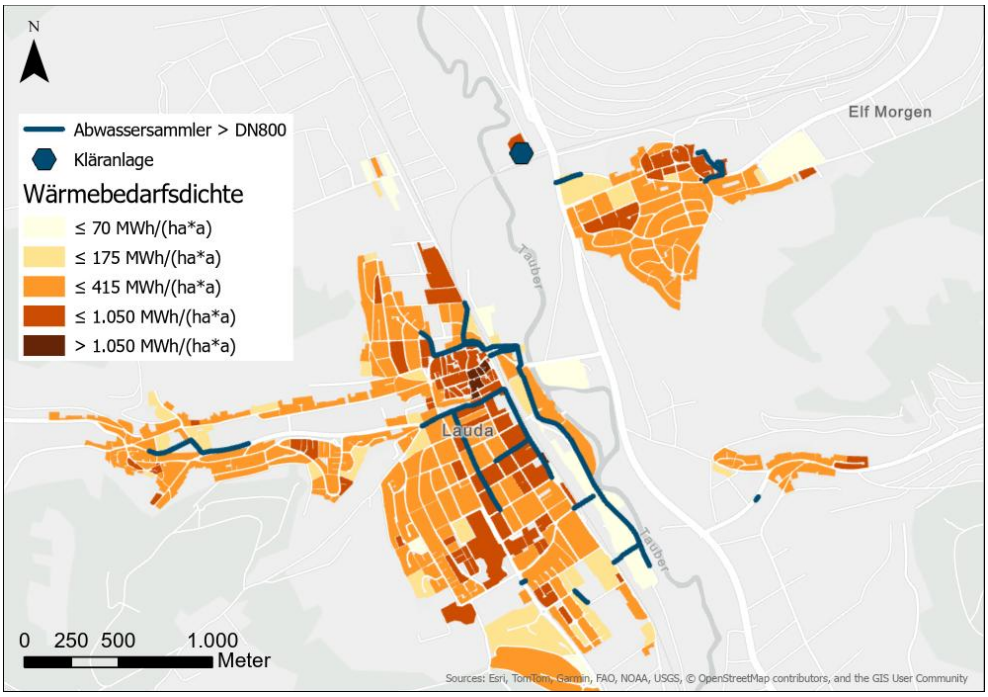
Insgesamt gilt es, die Kommunale Wärmeplanung auf ein breites Fundament zu stellen – so kann sichergestellt werden, „dass nach Erstellung des Kommunalen Wärmeplans die zum Zielszenario 2040 ausgearbeiteten Maßnahmen mit der lokalen Wärmewendestrategie Einzug in die Fachplanung der Kommune finden“ [1]. Hierbei kann es förderlich sein, einen regelmäßig stattfindenden Informationsaustausch zwischen den beteiligten Fachbereichen und lokalen Energieversorgern zu etablieren. In diesem Lenkungskreis Wärmeplanung kann über die Umsetzungsfortschritte der definierten Maßnahmen und über notwendige Aktualisierungen beraten werden.

Tabelle 24: Maßnahmensteckbriefe

Maßnahme 1: Prüfung Erweiterung bzw. Erneuerung Nahwärmenetz Schulzentrum Lauda	
Ziel	Es soll geklärt werden, ob das bestehende Nahwärmenetz am Schulzentrum Lauda mit den bestehenden Wärmeerzeugern erneuert werden muss und wie dabei die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung erreicht werden kann. Gleichzeitig wird geprüft, ob das Netz aufgrund der hohen Wärmedichte im Umfeld sinnvoll erweitert und um zusätzliche Abnehmer ergänzt werden kann.
Darstellung	 **Bestehendes Wärmenetzgebiet um das Schulzentrum Lauda**
Beschreibung der aktuellen Situation	Das Nahwärmenetz am Schulzentrum Lauda versorgt derzeit die Schulgebäude, die Feuerwehr und das Freibad. In der Heizzentrale kommen ein Gaskessel, ein Holzhackschnitzelkessel (Alter 25 Jahre) und ein Erdgas-BHKW zum Einsatz. Im direkten Umfeld des Schulzentrums liegen Gebiete mit hoher Wärmedichte, die grundsätzlich für eine Wärmenetzversorgung geeignet sind. Das Alter der Wärmeerzeuger und der Netzinfrastruktur lässt erwarten, dass mittelfristig Investitions- bzw. Erneuerungsentscheidungen anstehen.
Beschreibung der Maßnahme 	Die Maßnahme umfasst eine technische und wirtschaftliche Bestandsaufnahme sowie die Entwicklung von Handlungsoptionen: • • Ermittlung von Alter, Zustand und Effizienz der vorhandenen Wärmeerzeuger und des Nahwärmenetzes. • Ableitung des konkreten Erneuerungs- und Modernisierungsbedarfs. • Entwicklung von Varianten zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung (z. B. Ausbau erneuerbarer Erzeuger, Verringerung des fossilen Erdgasanteils). • Prüfung der Erweiterungsmöglichkeiten des Netzes in benachbarte Wärmenetzeignungsgebiete mit hoher Wärmedichte. • Identifikation und Bewertung potenzieller Ankerkunden im Nahebereich (z. B. Wohnbaugesellschaften, weitere kommunale Gebäude).

	• Die Untersuchung soll aufzeigen, welche Kombination aus Erneuerung, Dekarbonisierung und Netzerweiterung technisch, wirtschaftlich und strategisch sinnvoll ist.
Geschätzte Kosten und Finanzierung	Die Kosten der vertieften Untersuchung können derzeit noch nicht belastbar beziffert werden; sie hängen vom Umfang der Bestandsanalyse und Variantenentwicklung ab. Im Anschluss sind geeignete Förderprogramme (z. B. Bundesförderung für effiziente Wärmenetze – BEW) zu prüfen, insbesondere für Dekarbonisierung und Netzerweiterung.
Nächste Schritte / Akteure	**Nächste Schritte** • Datenerhebung zum aktuellen Netz- und Anlagenzustand • Auswertung und Ableitung des Handlungsbedarfs • Erarbeitung von Dekarbonisierungs- und Erweiterungsvarianten inklusive grober Wirtschaftlichkeitsabschätzung • Gespräch mit potenziellen neuen Ankerkunden im Umfeld • Entscheidung über weiterführende Planung und mögliche Förderanträge **Akteure** • Stadt Lauda-Königshofen • wesentliche Ankerkunden (z. B. Wohnbaugesellschaften, weitere öffentliche Gebäude) • Ingenieurbüro / Fachplaner für Wärmenetze
Umsetzung	Priorität: hoch Zeitraum: ab 2027

Maßnahme 2: Prüfung Potenzial Abwasserwärme / Klärschlamm der Kläranlage Lauda

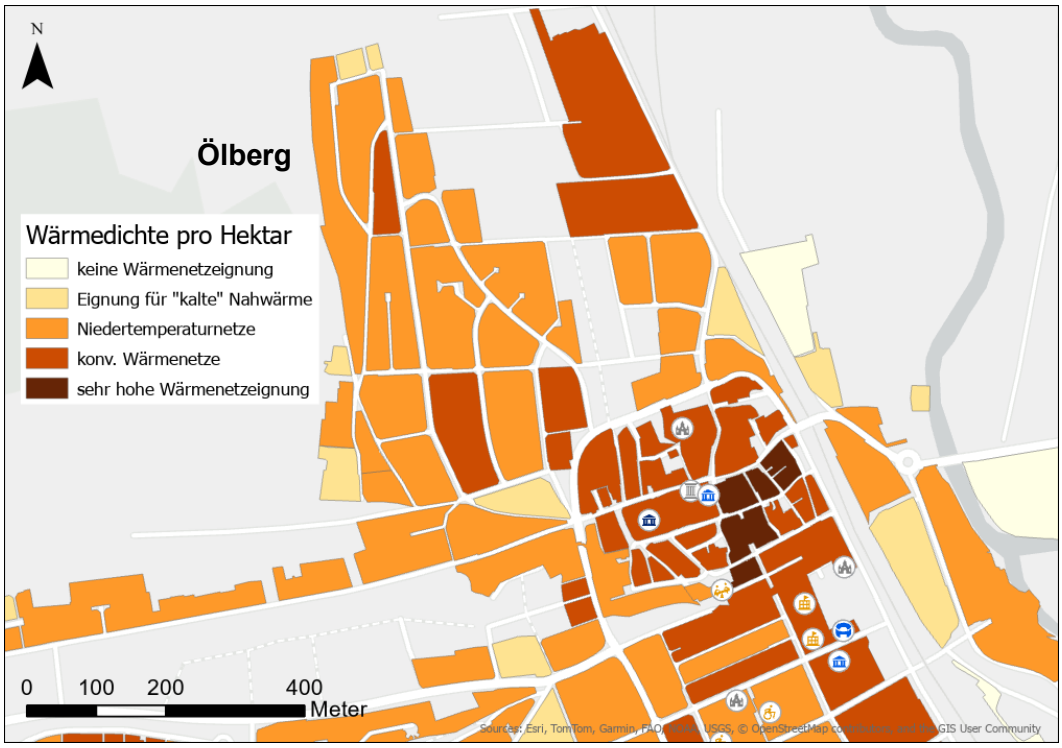
Ziel	Ziel dieser Maßnahme ist die technische und wirtschaftliche Prüfung des Potenzials zur Nutzung von Abwasserwärme, Klärschlamm und Klärgas an der Kläranlage Lauda. Es soll untersucht werden, in welcher Form diese bislang ungenutzten Energie- und Ressourcenpotenziale verwertet werden können und welche Optionen einen sinnvollen Beitrag zu einer klimaneutralen Wärme- und Energieversorgung leisten.
Darstellung	 **Verlauf Abwassersammler & Kläranlage Lauda und Gerlachsheim**
Beschreibung der aktuellen Situation	In der Kläranlage westlich von Gerlachsheim wird das kommunale Abwasser der Stadt Lauda-Königshofen aufbereitet. Die im Abwasser enthaltene Wärmeenergie sowie der anfallende Klärschlamm und ggf. Klärgas werden aktuell nicht energetisch oder thermisch genutzt, sondern überwiegend entsorgt bzw. nur im Rahmen des Anlagenbetriebs behandelt. Vor dem Hintergrund der Wärmewende und der gesetzlichen Anforderungen an eine treibhausgasarme Energieversorgung stellt diese Situation ein relevantes, bislang ungenutztes Potenzial dar. Parallel gibt es Überlegungen der Gemeinden Grünsfeld, Großrinderfeld und Lauda-Königshofen, im Rahmen des Abwasserzweckverbands das Abwasser künftig gemeinsam zu klären. Dadurch könnten sich perspektivisch höhere Abwassermengen und damit ein größeres nutzbares Wärme- und Energiepotenzial an einem zentralen Standort ergeben. Konkrete Daten zu nutzbarer Abwasserwärme, zur energetischen Verwertung des Klärschlamms oder zur Nutzung von Klärgas liegen bislang nicht in aufbereiteter Form vor.
Beschreibung der Maßnahme	Im Rahmen der Maßnahme wird eine Potenzialstudie für die Nutzung von Abwasserwärme, Klärschlamm und Klärgas an der Kläranlage Lauda erstellt. Sie soll aufzeigen, welche Varianten technisch machbar, wirtschaftlich sinnvoll und förderfähig sind und welche Schritte für eine Umsetzung nötig wären. Handlungsschwerpunkte sind: • Bestimmung des Potenzials an Abwasserwärme, u. a. auf Basis einer Potenzialstudie nach DWA (Auslauf Kläranlage mit Wärmepumpe,

	Abschätzung des nutzbaren Wärmepotenzials im Bereich von ca. 3,6–6,5 GWh/a) • Analyse der aktuellen Schlammbehandlung und Prüfung von Optionen zur energetischen Verwertung des Klärschlamms (z. B. Mitverbrennung, Monoverbrennung, Kopplung mit Faulprozessen, ggf. Nutzung der anfallenden Wärme) • Erhebung bzw. Abschätzung der Klärgaspotenziale (sofern Faulung vorhanden oder künftig vorgesehen) und Prüfung von Nutzungsoptionen (BHKW zur Strom- und Wärmeerzeugung, Einspeisung in Wärmenetz, Erhöhung Eigenverbrauch Kläranlage) Mögliche Verwertungsoptionen sind insbesondere: • Erhöhung des Eigenverbrauchs der Kläranlage • Nutzung der Abwasserwärme bzw. der Abwärme aus Erzeugungsanlagen in einem lokalen Wärmenetz, z. B. im Teilort Gerlachsheim mit hoher Wärmedichte und geeigneten Ankerkunden (z. B. Turnhalle Gerlachsheim und weitere kommunale / öffentliche Gebäude) • Kombination von Abwasserwärmenutzung und Klärgas-BHKW, um eine möglichst effiziente und ganzjährig nutzbare Wärmeversorgung zu erreichen
Kosten und Finanzierung	Die konkreten Kosten hängen vom Umfang der Potenzialstudie und der benötigten Datenerhebung ab. Sie bewegen sich voraussichtlich im unteren bis mittleren fünfstelligen Bereich. Im weiteren Projektverlauf sind mögliche Förderprogramme für innovative Wärmeversorgungskonzepte und erneuerbare Wärmequellen zu prüfen, z. B.: • Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) • weitere Bundes- oder Landesprogramme im Bereich „Innovative Wärme“, „Kommunale Wärmewende“ oder „Ressourceneffiziente Kläranlagen“
Nächste Schritte / Akteure	**Nächste Schritte** • Festlegung des Untersuchungsumfangs und der relevanten Szenarien • Beauftragung einer Potenzialstudie durch ein Fachplanungs-/Ingenieurbüro • Erhebung der notwendigen Betriebsdaten der Kläranlage **Akteure** • Stadt Lauda-Königshofen, Teilort Gerlachsheim • wesentliche Ankerkunden (z. B. Turnhalle Gerlachsheim, weitere kommunale und öffentliche Gebäude) • Ingenieurbüro / Fachplaner für Kläranlagen- und Wärmenetzplanung • Abwasserzweckverband (bei gemeinsamer Klärlösung mit Grünsfeld und Großrinderfeld)
Umsetzung	Priorität: hoch Zeitraum: ab 2027

Maßnahme 3: Voruntersuchung Nahwärme Bahnbaugesellschaft + Hausverwaltung Tyroller

Ziel	Es soll geprüft werden, ob ein Nahwärmenetz für die Wohnhäuser der Bahnbaugesellschaft, der Hausverwaltung Tyroller und weitere Gebäude im Umfeld technisch und wirtschaftlich sinnvoll umsetzbar ist. Die Voruntersuchung soll erste belastbare Hinweise zur Machbarkeit einer Nahwärmeversorgung liefern und die Grundlage für einen möglichen BEW-Förderantrag schaffen.
Lageplan	 **Ungefähres Untersuchungsgebiet in Lauda**
Beschreibung der aktuellen Situation im Maßnahmengebiet	Parallel zum Bahnhofsgelände befinden sich Wohnhäuser der Bahnbaugesellschaft, direkt angrenzend weitere Wohngebäude der Hausverwaltung Tyroller. Die angrenzenden Baublöcke weisen eine hohe Wärmedichte auf und gelten als Wärmenetzeignungsgebiete. Die Gebäude liegen dicht beieinander, haben einen relevanten Wärmebedarf und bieten damit gute Voraussetzungen für eine gemeinsame Wärmeversorgung über ein Nahwärmenetz. Aufgrund der räumlichen Nähe besteht ein funktionaler Bezug zur bestehenden Wärmeversorgung am Schulzentrum (Maßnahme M1), der perspektivisch Synergien ermöglichen könnte.
Beschreibung der Maßnahme 	Im Rahmen einer Voruntersuchung werden die technischen und wirtschaftlichen Grundlagen für ein Nahwärmenetz im Bereich Bahnbaugesellschaft / Hausverwaltung Tyroller analysiert: • Identifikation und Bewertung potenzieller Ankerkunden (u. a. Wohngebäude der Bahnbaugesellschaft und der Hausverwaltung Tyroller, weitere Gebäude im Umfeld) • Grobtrassierung eines möglichen Wärmenetzes (Leitungsverlauf, Anschlusspunkte, Netzgebietsabgrenzung) • Erste wirtschaftliche Einschätzung (Investitionsbedarf, mögliche Wärmepreise, Anschlusspotenziale) • Erarbeitung der Eckpunkte für eine Betreibersuche (mögliche Betreiber: Stadt, Stadtwerk, privater Dritter, Energiegenossenschaft

	• Erstellung einer Projektskizze als Grundlage für einen BEW-Förderantrag • Prüfung von Synergien bzw. Kopplungsmöglichkeiten mit der Maßnahme M1 (Schulzentrum Lauda), etwa durch eine gemeinsame oder abgestimmte Erzeugungs- und Netzkonzeption. Die Voruntersuchung soll eine klare Empfehlung liefern, ob und in welcher Form ein Nahwärmenetz im Gebiet Bahnbaugesellschaft / Tyroller weiterverfolgt werden sollte.
Geschätzte Kosten & Förderung	Die Kosten für die Voruntersuchung werden auf ca. 10.000 € geschätzt. Für die Ausarbeitung einer Projektskizze und der notwendigen Unterlagen zur Stellung eines BEW-Förderantrags entstehen zusätzliche Kosten von etwa 4.000 €. Für weiterführende Untersuchungen (z. B. detaillierte Machbarkeitsstudien) sowie für die spätere Realisierung eines effizienten Wärmenetzes können Fördermittel über die „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“ beantragt werden. Je nach Ausgestaltung des Projektes sind hier Förderquoten von bis zu 50 % der förderfähigen Planungskosten möglich, bauliche Maßnahmen werden ebenfalls gefördert.
Mögliche CO_2-Einsparungen	Die möglichen CO_2-Einsparungen können erst nach genauer Betrachtung der bestehenden Wärmeerzeugungssysteme, der konkreten Wärmenetzkonzeption und der Wahl der Erzeugungstechnologien (z. B. Biomasse, Großwärmepumpen, Solarthermie, Abwärmenutzung) belastbar abgeschätzt werden. Grundsätzlich ist bei Ersatz der bestehenden Öl-, Gas- und Nachtspeicherheizungen durch ein effizientes, erneuerbares Wärmenetz von deutlichen CO_2-Minderungspotenzialen für kommunale, öffentliche und private Gebäude auszugehen.
Nächste Schritte	• Beauftragung der Voruntersuchung • Datenerhebung zu Wärmebedarfen der Ankerkunden und umliegenden Gebäude • Grobtrassierung und wirtschaftliche Erstbewertung • Erarbeitung der Projektskizze für BEW-Förderung • Abstimmung mit Maßnahme M1 (Schulzentrum) zur Nutzung möglicher Synergien
Akteure/ Umsetzung	**Akteure:** Stadt Lauda-Königshofen, Bahnbaugesellschaft (Ankerkunde), Hausverwaltung Tyroller (Ankerkunde), weitere potenzielle Wärmeabnehmer im Gebiet, Ingenieurbüro / Fachplaner für Wärmenetze Priorität: hoch Beginn: ab 2027

Maßnahme 4: Voruntersuchung Wärmenetz Zentrum Lauda und Ölberg	
Ziel	Im Rahmen der Maßnahme soll in einer Voruntersuchung soll die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes im Zentrum von Lauda und im naheliegenden Ölberg (Wohngebiet) festgestellt werden. Zusätzlich sollen erneuerbare Wärmepotenziale aufgenommen werden.
Lageplan	 **Wärmenetzeignung Untersuchungsgebiet Zentrum Lauda und Ölberg**
Beschreibung der aktuellen Situation im Maßnahmengebiet	Im Zentrum von Lauda ist, aufgrund der dichten Bebauung, eine Eignung für konventionelle Wärmenetze vorhanden. Insbesondere die hohe Anzahl an kommunalen und öffentlichen Gebäuden ist günstig für den Aufbau Wärmenetzes, da diese Gebäude wichtige Ankerkunden darstellen. In den öffentlichen und kommunalen Gebäuden kann die Stadt Lauda-Königshofen selbst über eine künftige Heizungstechnologie entscheiden. Für beide Gebiete dem Zentrum und dem Ölberg soll eine gemeinsame leitungsgebundene Wärmeversorgung untersucht werden. Der Ölberg ist als Wohngebiet weniger dicht bebaut, das bedeutet, hier liegt eine geringere Wärmedichte vor. Fossile Öl- und Gasheizungen dominieren in diesem Gebiet.
Beschreibung der Maßnahme Verbund	In einer Voruntersuchung wird die technische und wirtschaftliche Machbarkeit eines Wärmenetzes im abgegrenzten Untersuchungsgebiet (Zentrum und Ölberg) geprüft. In einer Potenzialanalyse werden lokale Potenziale für eine regenerative Wärmeversorgung in einer Heizzentrale untersucht. Als erneuerbare Wärmeoption liegen geeignete Abwassersammler in unmittelbarer Nähe zum Zentrum in Lauda (Bahnhofstraße). Anteilig könnte ggf. die Fließgewässerwärme der Tauber genutzt werden. Weiterhin liegen sog. Seitenrandstreifen für die Nutzung von Freiflächen- Photovoltaik oder Solarthermie entlang der Bahnlinie. In einer Entfernung von Luftlinie 1 km liegt die Kläranlage bei Gerlachsheim, das Wärmepotenzial am Auslauf der Kläranlage mit einer Wärmepumpe liegt bei 6,5 GWh/a. In der Voruntersuchung werden bis zu zwei technische Erzeugungsvarianten berechnet und ein Wärmepreis ermittelt. In einer folgenden Machbarkeitsstudie

	werden mehrere Erzeugungsvarianten gegenübergestellt und wirtschaftlich bewertet und bietet somit ein breitere/ fundiertere Diskussionsgrundlage. Die Aufgabe der Voruntersuchung ist es hier einen ersten Richtungsentscheid für eine Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes zu geben. Über ein Wärmenetz können effektiv CO_2-Emissionen der kommunalen / öffentlichen und privaten Gebäude im Untersuchungsgebiet gesenkt werden.
Geschätzte Kosten & Förderung	Die Kosten der Voruntersuchung werden auf ca. 10.000 € geschätzt. Die Kosten für eine Machbarkeitsstudie lassen sich mit ca. 50.000 € angeben. Für die Durchführung einer Machbarkeitsstudie kann eine Förderung von bis zu 50 % der Kosten beantragt werden (Bundesförderung für Effiziente Wärmenetze - BEW). Bauliche Maßnahmen werden ebenfalls gefördert.
Mögliche CO_2-Einsparungen	Die möglichen CO_2-Einsparungen können erst nach weiterer Untersuchung der Wärmepotenziale und Festlegung des Wärmenetzgebietes erfolgen.
Nächste Schritte	• Voruntersuchung Machbarkeitsstudie • Beantragung BEW-Förderung für Machbarkeitsstudie • Durchführung Machbarkeitsstudie
Akteure/ Umsetzung	Stadt Lauda-Königshofen, Fachplaner Ingenieurbüro Priorität: hoch Beginn: ab 2027

Maßnahme 5: Prüfung Verbindung Wärmenetze Lauda

Ziel	Im Rahmen der Maßnahme soll geprüft werden, ob die drei bestehenden Wärmenetze in Lauda zu einem gemeinsamen Netz zusammengeschlossen werden können.
Lageplan	 **Bestehende Wärmenetze Lauda mit Heizzentralen**
Beschreibung der aktuellen Situation im Maßnahmengebiet	In Lauda gibt es drei Wärmenetze: - Grund- und Hauptschule (Phillipp-Adam-Ulrich-Straße) Erdgas-BHKW - Schulzentrum Lauda (Becksteiner Straße) Erdgas-BHKW + HHS - I-Park Tauberfranken Erdgas-BHKW + Gas-Kessel Der Gesamtwärmebedarf dieser Wärmenetze beläuft sich auf 6,9 GWh/a.
Beschreibung der Maßnahme 	Im Zuge der Untersuchung zur Möglichkeit eines möglichen Zusammenschlusses der 3 Wärmenetze sind die weiterführenden Handlungsfelder (siehe Auflistung) zu beachten. Weitere Handlungsfelder: - Voruntersuchung Wärmenetz Zentrum Lauda u. Ölberg - Voruntersuchung Nahwärme Bereich Wohnhäuser Bahnbaugesellschaft und Baublöcke Hausverwaltung Tyroller - ggf. Heizungserneuerung Heizzentrale Schulzentrum Lauda Liegen die Ergebnisse der Voruntersuchungen und Machbarkeitsstudien vor – kann der Zusammenschluss stetig bewertet werden.
Geschätzte Kosten & Förderung	Die Kosten für eine Machbarkeitsstudie lassen sich mit ca. 50.000 € angeben. Für die Durchführung einer Machbarkeitsstudie kann eine Förderung von bis zu 50 % der Kosten beantragt werden (Bundesförderung für Effiziente Wärmenetze - BEW). Bauliche Maßnahmen werden ebenfalls gefördert.
Mögliche CO_2-Einsparungen	Die möglichen CO_2-Einsparungen können erst nach Definition der Rahmenbedingungen und angeschlossenen Gebäude ermittelt werden.

Nächste Schritte	• Durchführung Voruntersuchungen Wärmenetz Lauda und Bahnhaugesellschaft • Beantragung BEW-Förderung für Machbarkeitsstudie • Durchführung Machbarkeitsstudie • stetige Bewertung Zusammenschluss Wärmenetze
Akteure/ Umsetzung	Stadt Lauda-Königshofen, Anschlussnehmer Wärmenetze, Fachplaner Ingenieurbüro Priorität: hoch Beginn: ab 2027

Weitere Maßnahmen

Neben den 5 priorisierten Maßnahmen wurden in Lauda-Königshofen weitere zusätzliche Maßnahmen festgelegt.

Strom-NETZDialog

Ausgangslage:
Die zunehmende Elektrifizierung der Wärmeversorgung, der Hochlauf der Elektromobilität und mehr dezentrale Einspeisung (insb. PV) erhöhen die Anforderungen an das Verteilnetz – vor allem in der Niederspannung. Die KWP liefert räumlich konkrete Hinweise zu künftigen Last- und Einspeiseentwicklungen. Um dieser Herausforderung proaktiv zu begegnen, empfiehlt sich ein fortlaufender, strukturierter Austausch zwischen Kommune und Verteilnetzbetreiber.

Ziele:
Die verstärkte Transparenz schafft Synergieeffekte und ermöglicht die effiziente Umsetzung der Zielnetzplanung sowie schnelle Reaktionen auf wirtschaftliche, gesetzliche sowie politische Veränderungen.

Handlungsschwerpunkte:
Die Netze BW informiert grundsätzlich über relevante Netzentwicklungs-, Netzausbau - und Investitionsvorhaben. Damit einhergehende Flächenbedarfe können ebenfalls Gegenstand der Gespräche sein, sofern Handlungsbedarf besteht oder langfristig absehbar ist. Auch über übergeordnete Entwicklungen der Energie - oder Wärmewende, die lokale Bedeutung entfalten wird informiert. Die Kommune gibt Einblicke in aktuelle und geplante Vorhaben (zum Beispiel Quartiersentwicklungen, Gewerbegebiete, Wärmeinfrastruktur, Mobilität), die stromseitig relevant werden können.

Akteure:
Netze BW, Kommunalverwaltung

Energieberatung

Ausgangslage:
Die Teilorte in Lauda-Königshofen sind ländlich geprägt und zeichnen sich durch eine lockere Bebauungsstruktur aus. Die auf Basis der Bestandsanalysen aufgebauten Prüfungen für Wärmenetzeignungen ergeben für große Teile der Siedlungsgebiete der Teilorte eine geringe Wahrscheinlichkeit, dass es zu Umsetzungen von zentralen Versorgungsvarianten kommen wird. Folglich stehen vielfach Einzellösungen für die Umstellung auf klimaneutrale Beheizung im Vordergrund. Der hohe Anteil an fossilen Wärmeerzeugern verbunden mit der Altersstruktur der Gebäude erfordert an vielen Stellen ein baldiges Handeln.

Ziele:
Im Rahmen dieser Maßnahme sollen Gebäudeeigentümer in die Lage versetzt werden die beste Alternative für ihre Heizungsumstellung zu finden und weitere, sinnvolle Sanierungsmaßnahmen mit dem Ziel der Energieeinsparung für ihre Gebäude zu planen.

Handlungsschwerpunkte:
Stationäre Energieberatung vor Ort (z.B. im Rathaus); Vor-Ort-Beratungen (Gebäude-Energie-Checks) für Eigentümer mit Fördermöglichkeit über die Kommune

Akteure:
Netze BW, Kommunalverwaltung
Energieagentur Main-Tauber-Kreis, Verbraucherzentrale Baden-Württemberg Energieberatung, Verwaltungen der Teilnehmergemeinden

Fortführung Veranstaltungsreihe Klimaarbeitskreis Lauda-Königshofen

Ausgangslage:
Der Klimaarbeitskreis Lauda-Königshofen ist eine ehrenamtliche Initiative engagierter Bürgerinnen und Bürger in den Bereichen Klimaschutz, Nachhaltigkeit und der Energiewende. Durch Informationsveranstaltungen, Vorträge von Fachexperten werden die Bürgerinnen und Bürger erreicht. Ein Arbeitstreffen der Ehrenamtlichen findet einmal im Monat statt.

Ziele:
Ziel dieser Maßnahme ist es die wichtige Veranstaltungsreihe des Klimaarbeitskreis fortzuführen. Auf diese Weise werden aktuelle Themen der Energiewende, dem Klimaschutz vor Ort vorgestellt und bieten den Bürgerinnen und Bürgern eine wichtige Informationsquelle aus erster Hand und bietet Raum für individuelle fachspezifische und allgemeine Fragen.

Handlungsschwerpunkte:
Die Handlungsschwerpunkte der Veranstaltungen sind: *(Auswahl):*

- Energiewende: 06.02.26 „Infoabend zu Gebäudeenergiegesetz und Wärmepumpen“
- Nachhaltigkeit: 10.11.26 Reparatur-Cafe Reparieren statt Wegwerfen
- Klimaschutz: 22.09. 25 Besichtigung Agrarbiotope Taubertal

Akteure:
Fach-Referenten, ehrenamtliche Mitglieder des Klimaarbeitskreises Lauda-Königshofen, Interessierte Bürgerinnen und Bürger

5.2 Anwendung und Weiterentwicklung des Kommunalen Wärmeplans

Die formulierten Maßnahmen, die elementarer Teil der Wärmeplanung sind, zeigen, dass die Wärmewende nicht von heute auf morgen erfolgen kann und wird. Ihre Umsetzung ist viel mehr in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess eingebettet und kann mit dem Demingkreis oder auch PDCA-Zyklus beschrieben werden. Dieser umfasst folgende vier Phasen, welche in Abbildung 59 abgebildet sind.

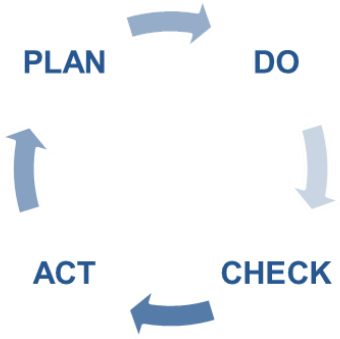


Abbildung 59: Schematische Darstellung des Demingkreises

Diese vier Phasen des Demingkreises werden im Folgenden in Hinblick auf die Kommunale Wärmeplanung der Stadt Lauda-Königshofen näher erläutert:

Plan – Planung
Im Kommunalen Wärmeplan der Stadt Lauda-Königshofen werden strategische Maßnahmen festgelegt, welche bis zum Jahr 2040 zum Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung in allen Sektoren führen sollen. Hierzu gehören z.B. die Durchführung der Voruntersuchungen für Wärmnetze im Zentrum Lauda und Bahnbaugesellschaft oder der Abgleich der bedarfsgerechten Planung zum Ausbau des lokalen Stromnetzes. Die erarbeiteten Maßnahmenskizzen stellen hierbei die Grundlage für folgende Detailplanungen zukünftiger Wärmewendeprojekte dar.

Do – Umsetzung
In dieser Phase des Zyklus erfolgt die Umsetzung der geplanten Maßnahmen durch die genannten Akteure. Hierbei wird darauf geachtet, die vorgesehene Kosten- und Zeitplanung weitestgehend einzuhalten.

Check – Überprüfung
Der Umsetzungsstatus der Maßnahmen wird anhand von vorher festgelegten Erfolgsindikatoren in regelmäßigen Abständen gemessen. Diese Indikatoren können sich je nach Maßnahme unterscheiden und z.B. in Form von einer zu installierenden Leistung, einer zu erzielenden Sanierungsrate im Wohnsektor oder einer binären Abfrage, ob eine Voruntersuchung / Machtbarkeitsstudie durchgeführt wurde oder nicht, dargestellt werden. Eine Bewertung des Umsetzungserfolges der Maßnahmen sollte neben den zu Beginn ausgewählten Erfolgsindikatoren auch noch die zum Zeitpunkt der Bewertung geltenden politischen und technologischen Rahmenbedingungen miteinbeziehen.

Act - Handlung
In der letzten Phase des Demingkreises werden die Erkenntnisse, die aus der Überprüfungsphase gewonnen werden konnten, auf die Weiterentwicklung des Wärmeplans angewendet. So können bestehende Maßnahmen erweitert oder an neue Rahmenbedingungen, wie z.B. neue Gesetze und Förderrichtlinien oder Effizienzsteigerungen von einzusetzenden Technologien, angepasst werden. Ziel dieser Phase ist es den Kommunalen Wärmeplan durch kontinuierliche Anpassungen an aktuelle Gegebenheiten zu verbessern und somit das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2040 sicherzustellen.

Der hier beschrieben Zyklus sollte mit der Veröffentlichung des Kommunalen Wärmeplans der Stadt Lauda-Königshofen starten. Monitoring und Controlling des Wärmeplans sollten sinnhaft in einen Zuständigkeitsbereich der Kommunalverwaltung integriert und in einem regelmäßigen Turnus durchgeführt werden. Die Fortschreibung des Kommunalen Wärmeplans erfolgt entsprechend der gesetzlichen Vorgaben. So können die gesamtheitlichen Fortschritte des Wärmeplans mit ausschlaggebenden Zahlen, nämlich den verursachten Treibhausgasemissionen und Endenergieverbrauchsdaten, belegt und die Fortschritte der Wärmewende in Lauda-Königshofen verfolgt werden.

5.3 Fazit Wärmewendestrategie

Nachdem im Zielszenario definiert wurde, was bis 2040 in Lauda-Königshofen erreicht werden soll, wurde in der Wärmewendestrategie erörtert, mit welchen Mitteln es erreicht werden kann. Hierfür stellte die Findung von Maßnahmen und deren Priorisierung einen ersten Schritt dar. Es wurden Akteure benannt, die zu beteiligen sind und das geplante Ergebnis je Maßnahme definiert.

Am Schulzentrum Lauda soll eine Erneuerung und Erweiterung des Nahwärmenetzes untersucht werden. In Gebieten hoher Wärmedichte wie im Bereich der Wohnungen der Bahnbaugesellschaft / Tyroller und im Zentrum von Lauda, sowie teilweise Ölberg soll eine Voruntersuchung für den Aufbau eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Weiterhin soll eine mögliche Verbindung der drei bestehenden Wärmenetze geprüft werden. Weitere Maßnahmen sind der Stromnetzdialog, das Beratungsangebot der Energieagentur Main-Tauber-Kreis und die Fortführung der Veranstaltungsreihe des Klimaarbeitskreises Lauda-Königshofen.

Nach Anforderungen des KlimaG soll mit der Umsetzung der prioritären Maßnahmen innerhalb der nächsten fünf Jahre nach Veröffentlichung des Wärmeplans begonnen werden, was die Zusammenarbeit sämtlicher Akteure in Lauda-Königshofen erfordert. Um das Ziel der klimaneutralen Wärmeversorgung bis ins Jahr 2040 sicherzustellen, sollte der Fortschritt der Wärmewende fortlaufend evaluiert werden. Dies kann zum einen durch die regelmäßige Kontrolle der Maßnahmenumsetzungen anhand von ausgewählten Erfolgsindikatoren erfolgen. So kann schnell auf Änderungen der politischen, wirtschaftlichen oder technologischen Rahmenbedingungen reagiert werden und einzelne Maßnahmen können bei Bedarf angepasst werden. Gesamtheitlich kann der Erfolg der Wärmeplanung durch das Fortschreiben der Energie- und Treibhausgasbilanzen bewertet werden.

6. Akteursbeteiligung

Die KEA BW empfiehlt in ihrem Leitfaden zur Kommunalen Wärmeplanung eine frühzeitige Einbindung sämtlicher lokaler Akteure. Ihre „regionalen Kenntnisse und das Engagement“ seien „der Schlüssel zu einer erfolgreichen Wärmewendestrategie und Umsetzung in konkreten Projekten innerhalb der Kommune“ [1]. Für die Erstellung des Kommunalen Wärmeplans wurden deshalb folgende Instrumente der Akteursbeteiligung ausgewählt:

Unternehmensumfrage

Von Mai 2025 bis Februar 2026 fand im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung eine Unternehmensumfrage statt. Diese Umfrage hatte das Ziel, Brennstoffverbräuche und Abwärmeaufkommen von Industrie und Gewerbe zu erfassen. Dadurch konnten Energieverbräuche aus nicht leitungsgebundenen Energieträgern (z.B. Heizöl oder Pellets) erfasst werden, zu denen keine Echtdaten von Versorgern vorlagen. Weiterhin konnte auf Basis der Umfrage eine Einordnung des Potenzials aus industrieller Abwärme in Lauda-Königshofen erfolgen. Die Umfrage hatte außerdem das Ziel, Akteure aus Industrie und Gewerbe über die Kommunale Wärmeplanung zu informieren und sie für das Projekt zu gewinnen. So wurde beispielsweise abgefragt, ob Interesse besteht, Firmengebäude an ein Wärmenetz anzuschließen oder Abwärme in eines auszukoppeln. Die Daten wurden im Rahmen der Potenzialermittlung verwendet und können für weitere Detailplanungen von Wärmeverbünden in der Kommune genutzt werden.

Sachstandsbericht Kommunale Wärmeplanung

Im Januar 2026 wurden die ersten beiden Phasen der Kommunalen Wärmeplanung, Bestands- und Potenzialanalyse, in einem gemeinsamen Termin mit allen Konvoiteilnehmern vorgestellt und diskutiert.

Workshop mit beteiligten Akteuren

Im Mai 2026 wurde ein konvoiübergreifender Workshop mit Vertreterinnen und Vertretern der Stadt- und Gemeindeverwaltungen und ausgewählten Gemeinderatsmitgliedern, der Netze BW, den Stadtwerken Tauber-Franken, der Energieagentur Main-Tauber-Kreis und einem Biogasanlagenbetreiber durchgeführt. Ziel war es, den Beteiligten einen Überblick über abgeschlossene Arbeitspakete der Kommunalen Wärmeplanung zu geben. Die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse wurden umfassend erläutert, bevor im Anschluss auf mögliche Wärmenetzeignungsgebiete und das Zielfoto für das Jahr 2040 eingegangen wurde. Aufbauend darauf wurden mögliche Maßnahmen ausformuliert, die die Teilnehmenden als essenziell für die Umsetzung des Zielszenarios sahen. Im Plenum wurden anschließend sämtliche Maßnahmen diskutiert und priorisiert, sodass schlussendlich die vom Gesetzgeber geforderten fünf Maßnahmen für die Stadt Lauda-Königshofen festgelegt werden konnten.

Vorstellung Wärmeplan und Auslage des Berichtsentwurfs

Am 1. Oktober 2026 wurde der Berichtsentwurf über alle Phasen der Kommunalen Wärmeplanung für Lauda-Königshofen in einer gemeinsamen Abendveranstaltung den Bürgermeistern, Verwaltungs- und Gemeinderatsmitgliedern, der Energieagentur Main-Tauber-Kreis und der Netze BW vorgestellt und diskutiert und im Anschluss für drei Wochen bis zum 30.10.2026 zur Stellungnahme der Öffentlichkeit ausgelegt. Zur Veröffentlichung wird ein gemeinsames Zeitungsinserat (Fränkische Nachrichten) für alle Konvoi-Teilnehmer geschaltet und auf den jeweiligen Internetseiten darüber informiert. Die Offenlage selbst erfolgt in den Rathäusern und auf den Internetseiten der Gemeinden.

Beschluss

Der Wärmeplan für die Stadt Lauda-Königshofen wird im November 2026 in öffentlicher Sitzung durch den Gemeinderat beschlossen.

Ausblick

Spätestens mit Veröffentlichung des Kommunalen Wärmeplans beginnt der Umsetzungsprozess der definierten Maßnahmen aus der Wärmewendestrategie. Hierbei sollte eine kontinuierliche Kommunikation mit den relevanten Akteuren erfolgen. Einen ersten Schritt stellt dabei die öffentliche Auslegung dieses Abschlussberichts und die Berichterstattung durch die Lokalpresse dar.

Ziel ist es, dass sich Bürgerinnen und Bürger über die Versorgungsperspektiven in ihrem Ortsteil informieren können. Gerade beim Bau von Wärmenetzen ist es unabdingbar, eine hohe Anschlussquote sicherzustellen. Nur so kann die wirtschaftliche Darstellbarkeit des Bauvorhabens und des zukünftigen Betriebs gewährleistet werden. Eine frühzeitige Information von Anwohnenden über Bauvorhaben dieser Art ist hierfür in jedem Fall anzuraten, da sie ihnen eine Perspektive bietet und damit Einfluss auf den künftigen Heizungstausch nehmen kann.

Grundsätzlich wird empfohlen, sämtliche Akteure in Lauda-Königshofen frühzeitig in die Maßnahmenumsetzung zu involvieren, sie regelmäßig über Fortschritte auf dem Transformationspfad zu informieren und sie zur Mitarbeit zu animieren. Es gilt eine Aufbruchstimmung hin zur klimaneutralen Wärmeversorgung zu schaffen, denn der Erfolg der Wärmewende kann nicht ausschließlich durch die Gemeindeverwaltung und die lokalen Energieversorger gewährleistet werden, sondern liegt in den Händen aller Bürgerinnen und Bürger der Stadt Lauda-Königshofen.

7. Schlussbetrachtung

Der vorliegende Erläuterungsbericht zur Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Lauda-Königshofen hat die vier Hauptbestandteile gemäß KlimaG BW – Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario 2040 und Wärmewendestrategie – hinsichtlich der verwendeten Daten und Methodiken sowie der erzielten Ergebnisse dargelegt. Darüber hinaus wurden die durchgeführten Maßnahmen im Bereich der Akteursbeteiligung skizziert.

In der **Bestandsanalyse** wurde die Gemeinde- und Gebäudestruktur in Lauda-Königshofen betrachtet. Die Beheizungsstruktur wies im Basisjahr 2023 einen Anteil fossiler Einzelheizungen von 75% aus. 86 % der verursachten Emissionen, die dem Wärmesektor zugeordnet werden konnten, sind auf diese Heizungen zurückführen. Mit Blick auf die Sektoren entfielen rund 69 % des Endenergiebedarfs und der damit einhergehenden Treibhausgasemissionen auf den Wohnsektor. Die Gemeindeverwaltung Lauda-Königshofen kann eine Vorbildfunktion einnehmen, da sie mit den kommunalen Gebäuden 6 % des Endenergieverbrauchs und damit auch 6 % der Emissionen im Wärmesektor direkt beeinflussen kann.

In der **Potenzialanalyse** wurden die Potenziale für die Strom- und Wärmeversorgung untersucht. Im Zeithorizont bis 2040 könnte bei einer Verdoppelung der jährlichen Sanierungsrate auf 2 % im Wohngebäudebereich der Wärmebedarf um bis zu 6 % gesenkt werden.

Die Stromerzeugung durch Photovoltaik auf Dachflächen bietet ein großes Potenzial. Bereits genutzt werden 26 %. Neben den bestehenden PV-Freiflächenanlagen ist ein weiteres PV-Freiflächenpotenzial auf benachteiligten Gebieten und Seitenrandstreifen entlang der Bahnlinie und Autobahn A81 vorhanden. Auf ausgewiesenen Vorranggebieten sind Windkraftpotenziale beschränkt. Das Potenzial von Wasserkraftanlagen liegt im Repowering. Neben dem bestehenden Energieholz besteht ein zusätzliches lokales Waldrestholzpotenzial zur Wärmeerzeugung. Ein Biogaspotenzial ist gering. Das Potenzial der oberflächennahen Geothermie beschränkt sich in Lauda-Königshofen auf die Teilorte Messelhausen und Deubach. Bei max. Erdwärmesondenanzahl könnte bis zu 2,4 % des Gesamtwärmebedarfes 2024 gedeckt werden. Das Abwasserwärmepotenzial ist in den geeigneten Abwassersammlern und im Auslauf der Kläranlage vorhanden. Dieses Potenzial vergrößert sich sollte ein Zusammenschluss im Abwasserzweckverband der Gemeinden Grünsfeld, Großrinderfeld und Wittighausen realisiert werden.

Ein Anknüpfungspunkt für die lokale Erzeugung von Wasserstoff im Main-Tauber-Kreis bietet der geplante 10 MW Elektrolyseur bei Wertheim. Es ist davon auszugehen, dass Industriebetriebe bevorzugt vor privaten Haushalten Wasserstoff beziehen könnten. Eine flächendeckende Versorgung über das Erdgasnetz von Haushalten ist vor 2040 nicht zu erwarten.

Zur Erarbeitung des klimaneutralen **Zielszenarios** für Lauda-Königshofen wurde das Gemeindegebiet in zehn Teilgebiete aufgeteilt und diese hinsichtlich ihrer Wärmenetzeignung bewertet. Das festgelegte Zielszenario beinhaltet den Ausbau der

Wärmenetze mit einer angestrebten Anschlussquote von 50 %. Daraus resultiert im Zielszenario 2040 ein Wärmenetzanteil von 13 % am Wärmebedarf. Die verbleibenden Heizungssysteme sind Wärmepumpen und Biomasseheizungen mit Solarthermieunterstützung. Die Ergebnisse des Zielszenarios wurden auf die ausgewiesenen Teilgebiete heruntergebrochen und die zukünftige Entwicklung der Wärmeerzeugung sowie die verfügbaren regenerativen Potenziale in Teilgebietssteckbriefen dokumentiert. Abschließend wurde dargestellt, wie sich die Entwicklungen des Zielszenarios auf die zukünftige Stromnachfrage in Lauda-Königshofen auswirken können.

Der Bestandteil **Wärmewendestrategie** erörterte die Festlegung von konkreten Umsetzungsmaßnahmen und deren Priorisierung. Die Maßnahmen konzentrieren sich auf die bestehenden oder den Neubau von Wärmenetzen und dem Abwasserwärmepotenzial der Kläranlage. Am Schulzentrum Lauda soll eine Erneuerung und Erweiterung des Nahwärmenetzes untersucht werden. In Gebieten hoher Wärmedichte wie im Bereich der Wohnungen der Bahnbaugesellschaft / Tyroller und im Zentrum von Lauda, sowie teilweise Ölberg soll eine Voruntersuchung für den Aufbau eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Weiterhin soll eine mögliche Verbindung der drei bestehenden Wärmenetze geprüft werden. Weitere Maßnahmen sind der Stromnetzdialog, das Beratungsangebot der Energieagentur Main-Tauber-Kreis und die Fortführung der Veranstaltungsreihe des Klimaarbeitskreises Lauda-Königshofen.

Die Umsetzung des Kommunalen Wärmeplans sollte durch eine kontinuierliche Kommunikation mit den relevanten **Akteuren** begleitet werden. Diese wurden bereits im Projektverlauf identifiziert und in verschiedenen Beteiligungsformaten in die Wärmeplanung miteinbezogen. Darüber hinaus wurde empfohlen, sämtliche Akteure in Lauda-Königshofen stärker in die Maßnahmenumsetzung zu involvieren, sie regelmäßig über die Fortschritte auf dem Transformationspfad zu informieren und zur Mitarbeit zu animieren.

Politische Einordnung

Die Kommunale Wärmeplanung nach dem Klimagesetz Baden-Württemberg stellt formal zunächst ein strategisches, nicht unmittelbar bindendes Planungsinstrument dar. Die im Rahmen der Wärmeplanung identifizierten Eignungs- und Versorgungsgebiete entfalten keine unmittelbare Verpflichtungswirkung für die beteiligten Akteure. Vielmehr dient die Wärmeplanung als übergeordnete Orientierung und Entscheidungsgrundlage für weiterführende Feinplanungen sowie für zukünftige investive und politische Entscheidungen auf kommunaler Ebene.

Vor dem Hintergrund des langfristigen Zielbildes einer klimaneutralen Wärmeversorgung ist die Kommunale Wärmeplanung jedoch ein zentrales und unverzichtbares Instrument. Sie zeigt systematisch auf, mit welchen technischen, infrastrukturellen und organisatorischen Optionen dieses Ziel erreicht werden kann. Die dargestellten Entwicklungspfade sind dabei als Handlungs- und Chancenräume zu verstehen, die es schrittweise und standortangepasst auszugestalten gilt.

Die Erstellung des vorliegenden Kommunalen Wärmeplans fiel in eine Phase dynamischer und teils kurzfristiger Veränderungen der politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, ausgelöst unter anderem durch geopolitische Krisen sowie durch veränderte politische Schwerpunktsetzungen auf Bundesebene. Diese

Entwicklungen verdeutlichen die Notwendigkeit langfristig belastbarer, zugleich aber anpassungsfähiger strategischer Planungsgrundlagen.

Vor diesem Hintergrund ist der vorliegende Kommunale Wärmeplan einzuordnen. Er ist kein kurzfristiges Krisen- oder Reaktionsinstrument, sondern verfolgt bewusst einen langfristigen, strukturellen Ansatz, der den Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung kontinuierlich und zielgerichtet gestaltet.

Dieser Plan wurde erarbeitet unter Zugrundelegung der Regelungen und Leitfäden der auf Landesebene in Baden-Württemberg geltenden Rahmenbedingungen für die freiwillige Kommunale Wärmeplanung, die zum Zeitpunkt des Projektstartes Gültigkeit hatte und Grundlage der Förderung (Projektträger Karlsruhe) dieses Wärmeplans ist. Er ist als vollwertig anerkannt im Rahmen der seit 2024 geltenden bundesrechtlichen Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes.

Rechtsverbindliche Vorgaben für die konkrete Ausgestaltung der Wärmeversorgung ergeben sich in erster Linie aus dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) sowie – für Baden-Württemberg ergänzend – aus dem Erneuerbaren-Wärme-Gesetz (EWärmeG). Verbindliche Festlegungen, die unmittelbar aus der Kommunalen Wärmeplanung resultieren, entstehen erst dann, wenn die Kommune auf Grundlage des Wärmeplans durch einen gesonderten politischen Beschluss bestimmte Gebiete als Wärmenetz- oder Wasserstoffausbaugebiete ausweist.

Die Analyse macht deutlich, dass die Erreichung der Klimaneutralität innerhalb der kommenden Jahre mit einem hohen Einsatz an zeitlichen, personellen und finanziellen Ressourcen verbunden ist. Die Umsetzung der Wärmewende erfordert ein koordiniertes und gemeinschaftliches Handeln aller beteiligten Akteursgruppen: von der Gemeindeverwaltung und den lokalen Energieversorgungsunternehmen über kommunalpolitische Gremien und die Wirtschaft bis hin zur Bürgerschaft. Nur durch dieses gemeinsame Engagement kann die Transformation der Wärmeversorgung dauerhaft erfolgreich gestaltet werden.

8. Quellenverzeichnis

[1] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, „Kommunale Wärmeplanung. Handlungsleitfaden“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf
[2] KEA BW, „Formular zur Erhebung der Abwärme in Unternehmen“. 2022.
[3] LGL Baden-Württemberg, „ALKIS-Liegenschaftsdaten für die Stadt Lauda-Königshofen“. n.D.
[4] Stadt Lauda-Königshofen, „Auflistung der kommunalen Liegenschaften“. 2025.
[5] infas 360 GmbH, „Hauskoordinaten mit Gebäudeparametern (Baujahresklassen, Gebäudetyp)“. n.D.
[6] Netze BW, „Wärmestromverbrauchsdaten 2023“. 2024.
[7] Stadtwerke Tauberfranken, „Erdgasverbrauchsdaten 2023“. 2025.
[8] Bezirksschornsteinfeger der Kehrbezirke in Lauda-Königshofen, „Auszüge aus dem elektronischen Kehrbuch“. n.D.
[9] Stadt Lauda-Königshofen, „Wärmeverbrauchsdaten 2023“. 2025.
[10] BSW - Bundesverband Solarwirtschaft e.V., „Solaratlas - der Vertriebskompass für die Solarbranche“.
[11] Netze BW, „Erdgasverbrauchsdaten 2023“. 2025.
[12] Bundesnetzagentur, „Marktstammdatenregister - öffentliche Daten“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht
[13] Dr. Max Peters *u. a.*, „Technikkatalog kommunale Wärmeplanung - Version 1.1“, KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, 2023.
[14] Deutscher Wetterdienst, „Klimafaktoren (2009 - 2024)“. Zugegriffen: 5. September 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html
[15] G. Luderer et al., „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 - Szenarien und Pfade im Modellvergleich“, 2021, doi: 10.48485/PIK.2021.006.
[16] Martin Kaltschmitt, Wiese Andreas, und Streicher Wolfgang, *Erneuerbare Energien - Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte*, 3. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York, 2003.
[17] Hochwasservorhersagezentrale Baden-Württemberg, „HVZ-Pegelkarten“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://www.hvz.baden-wuerttemberg.de/map_peg.html
[18] *Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW)*. 2023.
[19] LUBW, „Daten- und Kartendienst der LUBW“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/
[20] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW, „Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015“. 4. März 2016. [Online]. Verfügbar unter: https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/EWaermeG_BW/FAQ_EWaermeG_2015.pdf
[21] „SDH Online-Rechner - Solare Nah- und Fernwärmeanlagen“. [Online]. Verfügbar unter: https://sdh-online.solites.de/
[22] LUBW, „Daten- und Kartendienst der LUBW“. 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/
[23] Statistisches Landesamt BW, „Viehbesatz 2020 - Großvieheinheiten“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.statistik-bw.de/volkswirtschaft-und-branchen/land-und-forstwirtschaft/tiere-und-tierische-erzeugnisse/
[24] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Aufschlussdatenbank/Bohrdatenbank“. 30. November 2023. [Online]. Verfügbar unter: https://maps.lgrb-bw.de/?view=lgrb_adb

[25] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, „Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG) https://isong.lgrb-bw.de/“, 2022.
[26] Dr. Max Peters, Dr. Johannes Miocic, Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff, und Dr. Volker Armbruster, „Landesweite Ermittlung des Erdwärmesonden-Potenzials für die kommunale Wärmeplanung in Baden-Württemberg“. 2022.
[27] Landratsamt Main Tauber, „Milionenförderung für Wasserstoff-Projekt“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.main-tauber-kreis.de/Landratsamt/Verwaltung/Aemter-und-Dezernate/Millionenf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-Wasserstoff-Projekt-Stadtwerke-erhalten-9-1-Millionen-Euro-vom-Land.php?object=tx,2177.10206.1&ModID=7&FID=2894.37216.1&NavID=2177.11&kat=2177.1834
[28] prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut, „Klimaneutrales Deutschland 2045 - Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann“. 2021.
[29] KEA BW, „Muster-Leistungsverzeichnis zur Vergabe und Ausschreibung von kommunalen Wärmeplänen“. 2023. [Online]. Verfügbar unter: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.kea-bw.de%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2FWaermewende%2FWissensportal%2F230706_LV_KWP_KEA_BW.docx&wdOrigin=BROWSELINK

Anhang

Anhang 1: Verwendete Emissionsfaktoren für die Wärmeerzeugung [13]

Energieträger	Emissionsfaktor in kg CO_2 / kWh		
	2023	2030	2040
Heizöl	0,311	0,311	0,311
Erdgas	0,233	0,233	0,233
Holz	0,022	0,022	0,022
Biogas	0,090	0,086	0,081
Abwärme	0,040	0,038	0,036
Strommix	0,380	0,273	0,320

Anhang 2: Aufteilung Wärmebedarfe von Wohngebäuden

Gebäudetyp	Anteil Warmwasser	Anteil Raumwärme
EFH bis 1918	9%	91%
EFH 1919_1948	9%	91%
EFH 1949_1957	10%	90%
EFH 1958_1968	10%	90%
EFH 1969_1978	10%	90%
EFH 1979_1983	12%	88%
EFH 1984_1994	12%	88%
EFH 1995_2001	12%	88%
EFH 2002_2009	12%	88%
EFH 2010_2019	17%	83%
EFH ab 2020	53%	47%
DH_RH bis 1918	19%	81%
DH_RH 1919_1948	21%	79%
DH_RH 1949_1957	16%	84%
DH_RH 1958_1968	21%	79%
DH_RH 1969_1978	21%	79%
DH_RH 1979_1983	26%	74%
DH_RH 1984_1994	26%	74%
DH_RH 1995_2001	26%	74%
DH_RH 2002_2009	26%	74%
DH_RH 2010_2019	32%	68%
DH_RH ab 2020	69%	31%
MFH bis 1918	13%	87%
MFH 1919_1948	8%	92%
MFH 1949_1957	13%	87%
MFH 1958_1968	17%	83%
MFH 1969_1978	19%	81%
MFH 1979_1983	22%	78%
MFH 1984_1994	22%	78%
MFH 1995_2001	22%	78%
MFH 2002_2009	22%	78%
MFH 2010_2019	33%	67%
MFH ab 2020	86%	14%
GMH bis 1918	13%	87%
GMH 1919_1948	12%	88%
GMH 1949_1957	15%	85%
GMH 1958_1968	17%	83%
GMH 1969_1978	17%	83%
GMH 1979_1983	23%	77%
GMH 1984_1994	23%	77%
GMH 1995_2001	30%	70%
GMH 2002_2009	30%	70%
GMH 2010_2019	35%	65%
GMH ab 2020	54%	46%
HH bis 1918	22%	78%
HH 1919_1948	22%	78%
HH 1949_1957	22%	78%
HH 1958_1968	22%	78%
HH 1969_1978	25%	75%
HH 1979_1983	26%	74%
HH 1984_1994	26%	74%
HH 1995_2001	33%	67%
HH 2002_2009	33%	67%
HH 2010_2019	34%	66%
HH ab 2020	72%	28%

Anhang 3: Aufteilung Wärmebedarfe von Industrie & GHD sowie von öffentlichen Gebäuden

Gebäudefunktion	Anteil Raumwärme	Anteil Warmwasser	Anteil Prozesswärme
Allgemeinbildende Schule	69%	31%	0%
Bauhof	83%	17%	0%
Bibliothek, Bücherei	91%	9%	0%
Feuerwehr	88%	12%	0%
Friedhofsgebäude	88%	12%	0%
Gebäude für Sportzwecke	71%	29%	0%
Gemeindehaus	86%	14%	0%
Gericht	88%	12%	0%
Hallenbad	72%	28%	0%
Hochschulgebäude	91%	9%	0%
Kapelle	88%	12%	0%
Kindergarten	74%	26%	0%
Kirche	88%	12%	0%
Krankenhaus	50%	32%	18%
Museum	88%	12%	0%
Polizei	88%	12%	0%
Rathaus	88%	12%	0%
Sanatorium	73%	27%	0%
Seniorenheim	73%	27%	0%
Sporthalle	76%	24%	0%
Veranstaltungsgebäude	87%	13%	0%
Verwaltungsgebäude	88%	12%	0%
Wohn- und Betriebsgebäude	75%	25%	0%
Wohn- und Bürogebäude	86%	14%	0%
Wohn- und Geschäftsgebäude	86%	14%	0%
Wohn- und Verwaltungsgebäude	88%	12%	0%
Wohn- und Wirtschaftsgebäude	75%	25%	0%
Betriebsgebäude	100%	0%	0%
Bürogebäude	86%	14%	0%
Fabrik	0%	0%	100%
Gaststätte	50%	50%	0%
Gebäude für Vorratshaltung	100%	0%	0%
Geschäftsgebäude	86%	14%	0%
Hotel	36%	64%	0%
Jugendherberge	55%	45%	0%
Kiosk	88%	12%	0%
Post	86%	14%	0%
Tankstelle	86%	14%	0%
Werkstatt	100%	0%	0%
Wirtschaftsgebäude	100%	0%	0%