

Endbericht zur Kommunalen Wärmeplanung

Endbericht zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung
für die Stadt Kölleda

Impressum

Auftraggeber



Stadt Kölleda

Markt 1

99625 Kölleda

www.koelleda.de

Ansprechpartner

Diana Kunze

Telefon: +49 3635 450-121

diana.kunze@koelleda.de

Auftragnehmer



Für Kommunen. Deutschlandweit. Seit 1957.

DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH

Abraham-Lincoln-Straße 44

35189 Wiesbaden

www.dsk-gmbh.de

Ansprechpartner

Dr. Michael Liesener

Telefon: +49 30 311697431

michael.liesener@dsk-gmbh.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bearbeitungsstand: 02.03.2026

Herausgeber: DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH

Geschäftsführung: Dr. Frank Burlein, Eckhard Horwedel, Rolf Schütte, Dr. Paul Kowitz, Dr. Martin Dombrowski

USt-IdNr. DE 273 187 929

Förderhinweis:

Diese Publikation wurde aus dem Klima- und Transformationsfonds des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz / Nationale Klimaschutzinitiative gefördert.

Hinweis zur Geschlechterformulierung:

Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung alle Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit die männliche oder weibliche Form steht.

Hinweis zur Untersuchungsgebietsbezeichnung:

Im Folgenden werden die Begriffe Stadt und Untersuchungsgebiet synonym verwendet. Sie bezeichnen, sofern nicht ausdrücklich darauf hingewiesen wird, den Geltungsbereich der Kommunalgrenzen der Stadt Köllda, wie es in Abbildung 4 dargestellt ist. Ferner wird der Begriff aus § 3 Wärmeplanungsgesetz (WPG) zur Gliederung des Untersuchungsraums „Beplantes Teilgebiet“ synonym zum Begriff „Energiegebiet“ verwendet.

Hinweis zur Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI):

Bei der Erarbeitung des Konzeptes haben wir auf die Unterstützung durch künstliche Intelligenz zurückgegriffen. Diese fortschrittliche Technologie trug zur Strukturierung und Formulierung unseres Berichts bei, um eine klare und präzise Informationsübermittlung zu gewährleisten. Dieser innovative Einsatz ermöglichte es, fundierte Entscheidungen zu treffen und Ressourcen effizienter zu nutzen.

Urheberrechtshinweis:

Das vorliegende Konzept unterliegt dem geltenden Urheberrecht. Ohne die ausdrückliche Zustimmung der Autoren und der o.g. Auftraggeberin darf diese oder Auszüge daraus insbesondere nicht veröffentlicht, vervielfältigt und/oder anderweitig an Dritte weitergegeben werden. Sollte einer derartigen Nutzung zugestimmt und der Inhalt an anderer Stelle wiedergegeben werden, sind die Autoren gemäß anerkannten wissenschaftlichen Arbeitsweisen zu nennen.

Haftungsausschluss:

Das vorliegende Konzept wurde nach dem aktuellen Stand der Technik, nach den anerkannten Regeln der Wissenschaft sowie nach bestem Wissen und Gewissen der Autoren erstellt. Irrtümer vorbehalten. Fremde Quellen wurden entsprechend gekennzeichnet. Die Ergebnisse basieren weiterhin im dargelegten Maß auf Aussagen und Daten von fachkundigen Dritten, die im Rahmen von Befragungen ermittelt wurden. Alle Angaben und Quellen wurden sorgfältig auf Plausibilität geprüft. Die Autoren können jedoch keine Garantie für die Belastbarkeit der ausgewiesenen Ergebnisse geben.

Weiterhin basieren die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf Rahmenbedingungen, die sich aus den dargelegten Gesetzen, Verordnungen und rechtlichen Normen ergeben. Diese, bzw. deren gerichtliche Auslegung, können sich ändern. Die Studie kann dahingehend nicht den Anspruch erheben, eine Rechtsberatung zu ersetzen und darf auch ausdrücklich nicht als eine solche verstanden werden.

Inhalt

1. Einführung	7
1.1. Strategischer Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung	8
1.2. Begriffsbestimmung	9
2. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit	11
2.1. Projektorganisation	12
2.2. Akteursstruktur	12
2.3. Partizipationsprozesse.....	13
3. Bestandsanalyse	15
3.1. Methodik und Datengrundlage der Bestandsanalyse	16
3.2. Konzeptionelle Grundlagen	18
3.3. Entwicklung der Stadt Kölleda.....	19
3.4. Gebäudebestand	24
3.5. Energetische Infrastruktur.....	31
3.6. Energetische Bedarfe und Verbräuche	41
3.7. Energie- und Treibhausgasbilanz.....	47
4. Potenzialanalyse	52
4.1. Wärmebedarfsreduktion.....	53
4.2. Flächenscreening.....	58
4.3. Oberflächennahe Geothermie	60
4.4. Tiefengeothermie	70
4.5. Abwärme	73
4.6. Außenluft.....	74
4.7. Dachflächen Solarthermie / Photovoltaik (PV).....	77
4.8. Freiflächen Photovoltaik.....	82
4.9. Biomasse.....	88
4.10. Gewässer	98
4.11. Abwasser	99
4.12. Klimaneutrale Gase	103
5. Szenarienentwicklung	106
5.1. Entwicklung der Wärmeversorgungsgebiete	107
5.2. Eignung der Wärmeversorgungsarten	110
5.3. Wärmeversorgungsgebiete	114
5.4. Zusammenstellung des zukünftigen Energiemixes	116

5.5. Zusammenstellung des zukünftigen Energiemixes	122
6. Fokusgebiete	123
6.1. Fokusgebiete Altstadt.....	124
6.2. Fokusgebiet 2: Kiebitzhöhe	130
7. Wärmewendestrategie.....	137
7.1. Umsetzungsstrategie.....	138
7.2. Verstetigungsstrategie	139
7.3. Controllingkonzept	155
7.4. Kommunikationsstrategie	161
Anhang	164

Abkürzungen

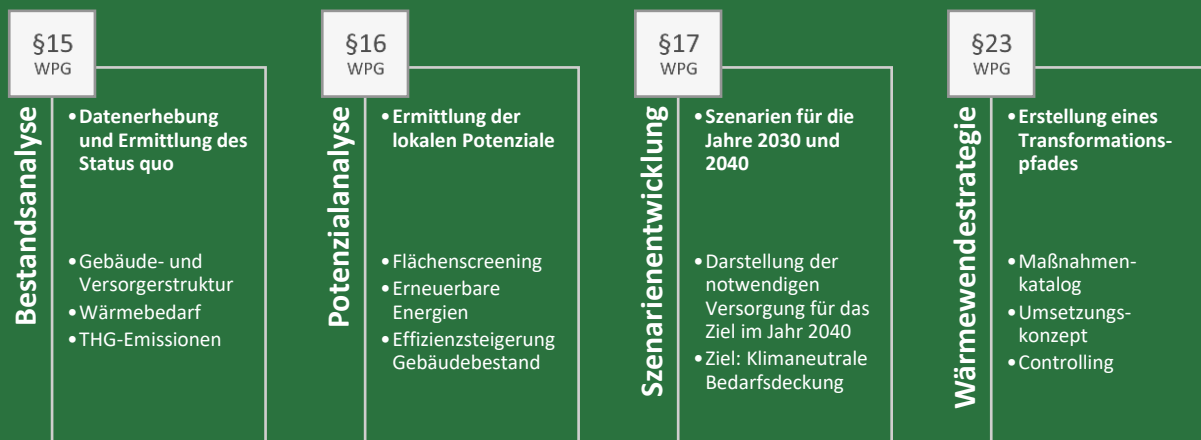
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle	KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
BAG	Bundesamt für Güterverkehr	KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
BAV	Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen	KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude	NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
BEHG	Brennstoffemissionshandelsgesetz	PV	Photovoltaik
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze	TABULA	Typology Approach für Building Stock Energy Assessment
BHKW	Blockheizkraftwerk	u. a.	unter anderem
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit	usw.	und so weiter
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie	WDVS	Wärmedämmverbundsystem
CO₂	Kohlenstoffdioxid	z. B.	zum Beispiel
EE	Erneuerbare Energien	WPG	Wärmeplanungsgesetz
EED	Energieeffizienzrichtlinie		
EEE	Energie Effizienz Experte		
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien		
EnEV	Energieeinsparverordnung		
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive		
EU	Europäische Union		
GEG	Gebäudeenergiegesetz		
RED II	Richtlinie zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen		
GIS	Geoinformationssystem		
IKK	Investitionskredit Kommunen		
IKU	Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen		
iSFP	Individueller Sanierungsfahrplan		
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt		
JAZ	Jahresarbeitszahl		
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt		

1. Einführung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument der nachhaltigen Stadtentwicklung. Sie unterstützt Kommunen dabei, den Umbau der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität langfristig und standortspezifisch zu gestalten.

Im Mittelpunkt steht die Analyse des lokalen Wärmebedarfs und die Entwicklung von Maßnahmen, wie dieser künftig durch erneuerbare und emissionsfreie Energien gedeckt werden kann. Dadurch wird Transparenz geschaffen und sowohl Bürgern als auch Unternehmen und der Verwaltung Planungssicherheit für eine zukunftsfähige Versorgung geboten. Als wirksames Werkzeug zur Beschleunigung der Wärmewende liefert die Wärmeplanung der kommunalen Verwaltung einen strategischen Fahrplan, ohne eine detaillierte Netz- oder Quartiersplanung zu ersetzen.

Der Prozess umfasst mehrere Phasen: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Szenarientwicklung und Wärmewendestrategie. Ergänzend werden Fokusgebiete vertieft betrachtet sowie ein Controllingkonzept und eine Verstetigungsstrategie erarbeitet. Begleitet wird der gesamte Prozess durch die Einbindung relevanter Akteure und der Öffentlichkeit, um die Umsetzung langfristig zu sichern.



1.1. Strategischer Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung macht in Deutschland mehr als 50 % des gesamten Endenergieverbrauchs aus und verursacht einen Großteil der CO₂-Emissionen. Rund 80 % der Wärmenachfrage wird derzeit durch den Einsatz fossiler Brennstoffe wie Gas und Öl gedeckt, die in weiten Teilen importiert werden. Von den etwa 41 Millionen Haushalten in Deutschland heizt fast jeder zweite mit Gas, knapp jeder vierte mit Heizöl. Der Anteil der Fernwärme liegt bei etwa 14 %, doch auch diese wird bislang überwiegend auf Basis fossiler Energiequellen erzeugt. Mit Blick auf die klimapolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung kommt der Transformation des Wärmesektors und der Effizienzsteigerung bei Wärmeerzeugung und -nutzung somit eine entscheidende Bedeutung zu.

Die Energiewende wurde zumindest in der öffentlichen Wahrnehmung lange mit dem Stromsektor assoziiert und hier mit dem Ausbau von Windkraft- und Photovoltaikanlagen gleichgesetzt. Der Bereich der Wärmeversorgung wurde überwiegend auf dezentraler Ebene behandelt. Hier haben zuerst die Energieeinsparverordnung (EnEV) und ab 2020 das Gebäudeenergiegesetz (GEG) energetische Standards für die Gebäudehülle und im geringeren Ausmaß auch für die Energieversorgung insbesondere im Neubau definiert. Die Transformation der Wärmeversorgung wurde durch positive und negative Anreizinstrumente stimuliert. Als Beispiel für erstere können unterschiedliche Förderprogramme für nachhaltige Technologien genannt werden. Letztere wird insbesondere durch die CO₂-Steuer repräsentiert, mit der versucht wird, zumindest einen Teil der negativen Folgen, die durch die Verwendung fossiler Energieträger entstehen, zu monetarisieren. Die Bepreisung des CO₂-Ausstoßes soll den Preis fossiler Energien erhöhen und somit den finanziellen Anreiz für den Umstieg auf klimaneutrale Energieträger steigern. Eine strategische Sichtweise, die gebäudeübergreifend und insbesondere auch auf den Bestand ausgerichtet wäre, fehlte.

Diese Komponente wurde durch das im Jahr 2023 verabschiedete Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz, WPG) geschaffen. Es handelt sich hierbei um eines der zentralen politischen Instrumente, um die Klimaschutzziele der Bundesregierung im Wärmesektor zu erreichen. Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet die Bundesländer, die Erstellung von Wärmeplänen auf ihrem Hoheitsgebiet sicherzustellen. Das (Bundes-)Wärmeplanungsgesetz verpflichtet also nicht direkt die Kommunen zur Wärmeplanung, sondern adressiert eine sogenannte „planungsverantwortliche Stelle“, die von den Ländern per Landesgesetz zu definieren ist. Auf Ebene des Landes Thüringen erfolgt die Umsetzung durch das Thüringer Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz (ThürWPGAG). In diesem wird festgelegt, welche Städte, Gemeinden und Landkreise für die Wärmeplanung zuständig sind. Damit ist auch die Stadt Kölleda in der Verantwortung, einen kommunalen Wärmeplan für ihr Stadtgebiet zu erstellen.

Die Gesetzgebung sieht für die Kommunen die verpflichtende Erstellung von Wärmeplänen bis zum 30. Juni 2026 für Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern bzw. bis zum 30. Juni 2028 für kleinere Kommunen vor. Kölleda mit rund 12.000 Einwohnern fällt somit in die zweite Kategorie und ist verpflichtet, bis spätestens Mitte 2028 einen Wärmeplan vorzulegen.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategischer Prozess, mit dem eine klimaneutrale, zuverlässige und bezahlbare Wärmeversorgung für das jeweilige Gemeindegebiet entwickelt werden soll. Ziel ist es, Klarheit darüber zu schaffen, welche Versorgungsformen – wie Wärmenetze, Einzelheizungen oder Hybridlösungen – in welchen Gebieten langfristig geeignet sind, um den Wärmebedarf bis 2045 möglichst effizient und klimaneutral zu decken. Die Wärmeplanung soll Gebäudeeigentümern Orientierung bieten, Planungssicherheit schaffen und die Weichen für eine zukunftsfähige Energieversorgung stellen. Dabei ist wichtig zu betonen, dass sich aus dem Wärmeplan selbst keine unmittelbaren Pflichten zur Umsetzung ergeben, noch können daraus Ansprüche Dritter auf bestimmte Maßnahmen abgeleitet werden. Vielmehr handelt es sich um ein strategisches Planungsinstrument, das sowohl kommunale Entscheidungsträger, Versorger und Netzbetreiber als auch Bürgerinnen und Bürger bei der Wärmewende unterstützen soll.

Die vorliegende Wärmeplanung bezieht sich auf das Stadtgebiet von Köllda im Landkreis Sömmerda. Die Stadt Köllda besteht neben der Kernstadt aus insgesamt 8 Ortsteilen: Altenbeichlingen, Backleben, Battendorf, Beichlingen, Burgwenden, Dermsdorf, Großmonra und Kiebitzhöhe.

Die Stadt beauftragte Anfang März 2025 die Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH mit der Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung. Der formelle Projektauftritt zwischen Vertretern der Auftraggeber- und Auftragnehmerseite erfolgte am 14. Mai 2025.

1.2. Begriffsbestimmung

Das vorliegende Konzept richtet sich an eine Leserschaft mit unterschiedlichem Wissensstand und Hintergrund. Um ein besseres Verständnis der Inhalte zu erlauben, sollen an dieser Stelle einzelne Begriffe definiert und eingeordnet werden.

„Baublock“ stellt Gebäude oder Liegenschaften dar, die von mehreren oder sämtlichen Seiten von Straßen, Schienen oder sonstigen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen und für die Zwecke der Wärmeplanung als zusammengehörig zu betrachten sind. Die überwiegende Zahl der Abbildungen und Analysen in diesem Konzept erfolgt auf Ebene von Baublöcken. Dies dient insbesondere dazu, eine datenschutzkonforme Darstellung der Daten und Informationen zu gewährleisten. Zugleich liegen zahlreiche Daten gar nicht auf Ebene einzelner Objekte vor, sondern nur für größere Bereiche. Somit ist eine gebäudescharfe Darstellung und Betrachtung in der Regel nur über statistische und mathematische Verfahren möglich, die nicht reelle Ergebnisse, sondern nur Aussagen zu Wahrscheinlichkeiten oder Anteilen/Brüchen ermöglichen. Durch die Aggregation auf der Ebene von Baublöcken können somit für den Leser auch etwas greifbarere Aussagen getätigt und die aufgrund der Datenlage bestehende Unschärfe nivelliert werden.

„**Wärmebedarf**“ Unter dem Raumwärme- oder Heizbedarf versteht man die rechnerisch ermittelte Wärmemenge, die sich aus der vorgesehenen Innenraumtemperatur, den äußeren klimatischen Bedingungen sowie den Wärmegewinnen und -verlusten des Gebäudes ergibt. Zusätzlich umfasst der Wärmebedarf jenen, der

für die Warmwasserbereitung und für die Herstellung oder Umwandlung von Produkten erforderlich ist (Prozesswärme). Er hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z. B. der Bauweise des Gebäudes, der Außentemperatur, der Isolierung und der Nutzung des Raums. Der Wärmebedarf stellt somit die theoretisch erforderliche Energiemenge dar, um den gewünschten Raumkomfort zu gewährleisten. Auf Basis von Gebäudetypologie bzw. Abnehmerstruktur lässt sich der Wärmebedarf anhand spezifischer Kennwerte abschätzen und bildet somit eine gute Grundlage für eine erste Einordnung bzw. das Schließen von Datenlücken. Aufgrund der bereits thematisierten Datenbasis musste im vorliegenden Konzept primär auf die Verwendung der rechnerisch ermittelten Wärmebedarfe zurückgegriffen werden.

„**Wärmeverbrauch**“ Hierbei handelt es um die tatsächlich verbrauchte (= gemessene) Energiemenge. Bei der Darstellung des Verbrauchs werden daher im Gegensatz zum Bedarf auch die Auswirkungen von Witterung, Nutzerverhalten und Produktionsänderungen abgebildet. Die Verwendung realer Wärmeverbrauchswerte bietet grundsätzlich den Vorteil einer realistischen Momentaufnahme für den entsprechenden Erfassungszeitraum, die Werte sind jedoch auch von verschiedenen Einflussgrößen abhängig, wie dem Einsatz der Wärmeversorgungsanlage, dem individuellen Nutzerverhalten, den Produktionsabläufen sowie den jährlichen Witterungsschwankungen.

„**Nutzenergie**“ ist der Teil der Endenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Verteilungsverlusten innerhalb des Gebäudes oder Firmengeländes für die gewünschte Energiedienstleistung zur Verfügung steht, z. B. Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme.

„**Endenergie**“ ist jene Energie, welche dem Verbraucher nach Abzug von Umwandlungs- und Transportverlusten zur Verfügung steht und in der Regel über Zähler oder Messeinrichtungen abgerechnet wird, z. B. in Form von Erdgas, bezogene Wärme über ein Wärmenetz, Heizöl oder Strom.

„**Wärmelinien-dichte**“ eine Kenngröße, welche die ermittelte Wärmeverbrauchs- und -bedarfsmenge, die entlang eines Straßenabschnitts anfällt, ins Verhältnis zu der Länge einer hypothetischen Trasse setzt. Der Wert zeigt die Wärmemenge, die innerhalb eines bestehenden oder hypothetischen Leitungsabschnitts an die dort angeschlossenen Verbraucher innerhalb eines Jahres abgesetzt wird. Sie wird in MWh/ (m*a) oder kWh/ (m*a) angegeben und stellt einen wesentlichen Indikator zur Bewertung der Eignung eines Bereiches für netzbasierte Wärmeversorgungssysteme dar.

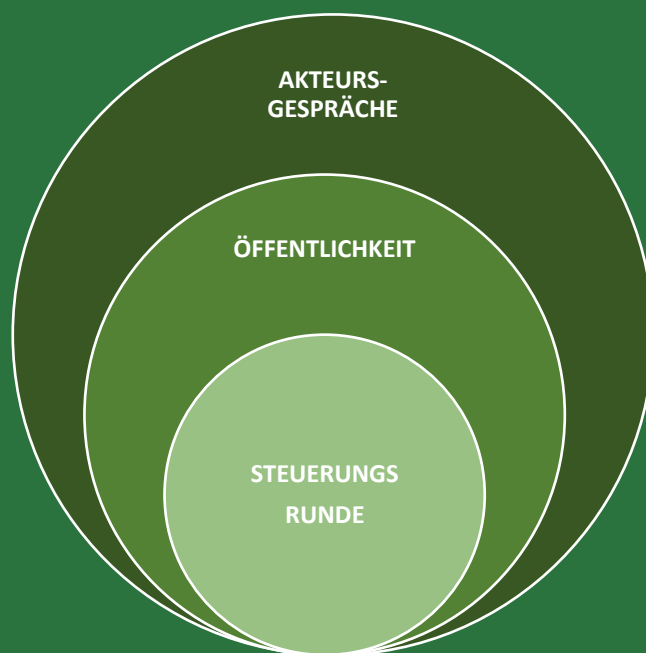
„**Wärmeflächendichte**“ ist eine Kenngröße, bei der der Wärmeverbrauch ins Verhältnis zu einer Grundfläche gesetzt wird. Als geeignete Bezugsgrößen eignen sich beispielsweise Flurstücke, Hektarraster oder – wie in Anlage 2 des WPG gefordert – Baublöcke. Der Indikator wird meist in MWh/(ha*a) angegeben und ist relevant für die Einstufung von Gebieten hinsichtlich ihrer Eignung für zentrale oder dezentrale Versorgungslösungen.

2. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen des Projekts wurde eine Kommunikationsstrategie entwickelt, die darauf abzielt, die relevanten Akteure vor Ort einzubeziehen. Diese Akteure wurden in unterschiedlichen Rollen eingeladen, den Prozess zu begleiten, aktiv Unterstützung zu leisten und beratend tätig zu werden.

Die Kommunikationsstrategie orientierte sich an den Vorgaben der Handreichung zum KWW-Musterleistungsverzeichnis WPG zur Ausschreibung einer Kommunalen Wärmeplanung vom 18. Juli 2024 sowie an den Empfehlungen des Arbeitsblatts der Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW) FW 701 „Kommunale Wärmeplanung: Organisation, Kommunikation und planungsrechtlicher Rahmen“. Auf dieser Basis wurden die einzelnen Schritte und Maßnahmen für die Kommunikation abgestimmt und strukturiert.

Die im Rahmen der Strategie gewählten Formate sowie die beteiligten Stakeholder werden im folgenden Kapitel näher erläutert.



2.1. Projektorganisation

Kommunikationsstruktur und Projektsteuerung

Eine Kommunikationsstrategie für die „konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen“ im Rahmen der KWP ist entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung und die Akzeptanz der Maßnahmen. Im Zuge der Erarbeitung der KWP wurde ein Kommunikationskonzept erstellt. Dieses benennt die Teilnehmenden des Kommunikationsteams (mindestens Auftraggebende und Auftragnehmende), definiert die relevanten Stakeholder, gibt einen Überblick über die Beteiligungsformate und potenzielle Kommunikationskanäle.

Zu Beginn der Bearbeitung der KWP wurden Gremien- und Akteurskonstruktionen zusammengetragen, die in verschiedenen Informationsaustauschfunktionen miteinander interagieren und folgende Zielsetzungen verkörpern:

- » **Förderung des Konsenses:** Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses über die Notwendigkeit und Vorteile der Wärmeplanung.
- » **Unterstützungsgewinnung:** Aktive Einbindung aller Akteure, um eine hohe Akzeptanz und Bereitschaft zur Mitwirkung zu schaffen.
- » **Transparenz und Information:** Regelmäßige und verständliche Informationen über Planungsprozesse, Fortschritte und Entscheidungen.
- » **Vertrauensbildung:** Stärkung des Vertrauens durch offene und kontinuierliche Kommunikation sowie durch eine adressatengerechte Reaktion auf Bedenken und Vorschläge.

2.2. Akteursstruktur

Lokale Stakeholder in der Gemeinde Köllda

Aufbauend auf der vorherigen Kommunikationsstruktur wurden die relevanten lokalen Stakeholder für die kommunale Wärmeplanung in Köllda identifiziert. Die Identifikation basierte auf Daten aus der Bundesnetzagentur (Marktakteure über das Marktstammdatenregister), dem lokalen Vereinsregister sowie Hinweisen von der Gemeindeverwaltung. Es wurde besonderer Wert daraufgelegt, alle relevanten Interessenvertretungen am Standort zu berücksichtigen.

Daher erfolgte eine Kategorisierung der verschiedenen Positionen, um ein breites Spektrum an Perspektiven zu erfassen, darunter:

- » Stadt-/ Gemeindeverwaltung,
- » Planungsverantwortliche Stelle,
- » Einwohnendenvertretung (politische Fraktionen),
- » Energieversorger,
- » Entsorgungsbetriebe,
- » Wohnungsbauunternehmen,
- » Forschungsinstanzen,
- » Gewerbe- und Industrievertretungen,
- » Heizsysteminstandhaltung,

- » Interessenvertretung von Eigentümern und Mietenden,

Unter dieser Prämisse wurden folgende Akteure identifiziert und eingeladen, zu partizipieren:

- » Gemeinde Köllda – Fachabteilungen (Auftraggeberin)
- » Clausberg GmbH
- » TEN Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG
- » WWG Köllda Wohnungswirtschaft GmbH
- » WOBAG Wohnungsbaugenossenschaft Sömmerda / Thüringen eG
- » HLS-Planung Frank Ruhmann
- » MDC Power GmbH
- » Betriebsgesellschaft Wasser und Abwasser mbH Sömmerda

Steuerungsrunde

- » Die Steuerungsrunde fungierte als das zentrale Entscheidungsgremium. Hier wurden strategische Ansätze diskutiert und die Weichen für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung gestellt. Mitglieder der Steuerungsrunde waren die Gemeindeverwaltung Köllda, die DSK GmbH sowie das Planungsbüro HLS-Planung Frank Ruhmann. Die Steuerungsrunde traf sich alle vier Wochen digital.

2.3. Partizipationsprozesse

Beteiligungsformate und Optionen zur Mitwirkung

Im Rahmen der KWP für die Gemeinde Köllda wurde ein vielfältiger und inklusiver Partizipationsprozess etabliert, der eine breite Beteiligung aller relevanten Akteure und der Bürgerinnen und Bürger ermöglichte. Ziel war es, die Interessenvertretungen sowie die lokalen Stakeholder aktiv in den Planungsprozess einzubinden, um gemeinsam praktikable und zukunftsfähige Lösungen für die Wärmeversorgung Köllda zu entwickeln.

Interviews mit Fachakteuren

Ein zentraler Bestandteil der Partizipation waren Interviews mit Fachakteuren, die wertvolle Einblicke und Daten zur Energieversorgung und Potenzialanalyse lieferten. Durch diese Interviews konnte eine fundierte Datenbasis geschaffen werden, die für die Analyse der technischen Machbarkeit und Potenziale für verschiedene Wärmequellen in Köllda genutzt wurde.

Informationsveranstaltungen

Am Ende des Prozesses der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) für Köllda fand eine Abschlussveranstaltung statt, die für die Öffentlichkeit organisiert wurde. In dieser Veranstaltung wurden alle Ergebnisse der Planung sowie die gesammelten Informationen umfassend präsentiert. Die Bürger erhielten einen detaillierten Überblick über die erarbeiteten Maßnahmen, den aktuellen Stand der Planung und die nächsten Schritte.

Zusätzlich wurde den Teilnehmern die Möglichkeit geboten, Fragen zu stellen und Anmerkungen zu äußern. Dies ermöglichte einen offenen Austausch, bei dem Bedenken, Vorschläge und weiterführende Ideen der Bürger direkt angesprochen und diskutiert werden konnten. Ziel der Abschlussveranstaltung war es, den Bürgern eine transparente Übersicht über den gesamten Planungsprozess zu geben und gleichzeitig Raum für ihre aktive Mitgestaltung und ihre Rückmeldungen zu schaffen. Dies trug dazu bei, die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen weiter zu fördern und das Vertrauen in den Planungsprozess zu stärken.

Zudem wurde der Endbericht am 21.04.2026 im Stadtrat vorgestellt.

Dokumentation

Ein zentraler Aspekt der Öffentlichkeitsarbeit war die kontinuierliche Dokumentation und Veröffentlichung aller Ergebnisse und Präsentationen. Diese wurden regelmäßig auf der Website der Gemeinde Köllda zugänglich gemacht, sodass die Öffentlichkeit – einschließlich der Fachakteure – stets über den Fortschritt der Planung informiert war.

Stellungnahmeprozess

Nach der Fertigstellung der Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse sowie eines Entwurfs des Zielszenarios wurde den genannten Beteiligten die Möglichkeit eingeräumt, für die Dauer von mindestens 30 Tagen Einsicht in den Zwischenbericht zu nehmen. Der Bericht wurde am 02. Februar 2026 ausgelegt.

Während dieser Frist konnten die Beteiligten Stellungnahmen zu den Inhalten im Zwischenbericht abgeben. Diese Stellungnahmen wurden im weiteren Verfahren kategorisiert und je nach Relevanz berücksichtigt oder zur Kenntnis genommen.

Insgesamt zeigte sich, dass die enge Einbindung der Fachakteure in den Prozess der Öffentlichkeitsbeteiligung eine wichtige Grundlage für die Akzeptanz der Wärmeplanung schuf. Die Beteiligung der Fachakteure trug nicht nur zu einer fundierten Information und Diskussion bei, sondern förderte auch die aktive Mitgestaltung durch die Bürger. Dadurch wurde die Verantwortung für die Energiewende auf lokaler Ebene gestärkt und die partizipative Planung weiterentwickelt.

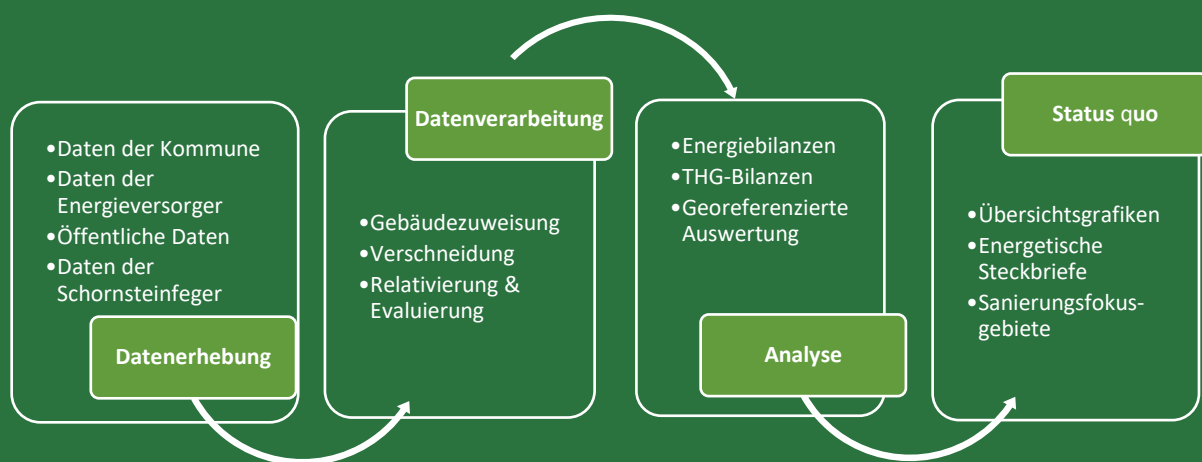
3. Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse werden der derzeitige Zustand der Gebäudestruktur, der Wärmeverbrauch sowie die vorhandene Wärmeinfrastruktur erfasst und systematisch aufbereitet. Die Erstellung dieser detaillierten Datengrundlage und ihre Analyse ermöglichen es:

- Konkrete Handlungsbedarfe zu identifizieren
- Zukunftsszenarien zu berechnen
- Strategische Maßnahmen für die langfristige Transformation abzuleiten

Die Bestandsanalyse stellt das wichtigste Werkzeug für die Entwicklung der kommunalen Wärmeplanung dar, da sie darauf abzielt, realistische Entwicklungspfade für reale Personen aufzuzeigen. Für Köllda war es daher entscheidend, auf statistische Durchschnittswerte (wie normierte Bedarfswerte) zu verzichten und stattdessen ausschließlich mit Realwerten zu arbeiten. Diese Zielsetzung konnte größtenteils erfolgreich umgesetzt werden.

Das Vorgehen und die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt.



3.1. Methodik und Datengrundlage der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse stützt sich auf die Erhebung von Daten über bestehende Gebäudetypologien, die Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze und Heizzentralen sowie auf die Untersuchung der Wärmeversorgungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden. Auf dieser Basis werden der Wärmebedarf und -verbrauch sowie die damit verbundenen THG-Emissionen im Bereich der Wärmeversorgung ermittelt. Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die erhobenen Daten detailliert.

Ein zentrales Ziel der Ausarbeitung ist die Bestimmung des Energiebedarfs und der THG-Emissionen, die dem Wärmesektor zuzurechnen sind. Mit diesen Daten kann eine verursachergerechte und räumliche Zuordnung der Bedarfe und Umweltauswirkungen im Untersuchungsgebiet erfolgen. Diese Ergebnisse bilden eine wichtige Grundlage für die nachfolgende Potenzialanalyse, um Prognosen für den zukünftigen Wärmebedarf und die möglichen Beiträge zur Wärmeversorgung zu entwickeln.

Für die Bestandsanalyse der Stadt Kölleda wurden u. a. folgende Daten erhoben:

Tabelle 1: Übersicht der erhobenen Daten durch Anlage 1 zu §15 WPG

Nr.	Quelle	Datenbeschreibung	Anmerkung
1	Clausberg GmbH/ WWG Kölleda	Verbrauchsdaten Wärmenetz auf Ebene der Straßenzüge für die Jahre 2010-2023; Trassierung Wärme-/Biogasnetz; Standorte Heizzentralen	Aggregation auf Basis WPG Anlage 1 (zu §15) Abs. 1-3
2	TEN	Verbrauchsdaten Gasnetz auf Ebene der Straßenzüge für die Jahre 2010-2023; Verbrauchsdaten Strom, Heizstrom, Straßenzugbezogen; Wärmepumpenstrom, Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien und KWK, Stadtbezogen	Aggregation auf Basis WPG Anlage 1 (zu §15) Abs. 1-3
3	Bezirksschornsteinfeger	Feuerstättenart nach ZIV; Energieträger; Nennwärmeleistung; Heizsystem	Aggregation auf Basis WPG Anlage 1 (zu §15) Abs. 1-3
4	Stadtverwaltung Kölleda	Gebäudenutzung, -funktion, Geschossanzahl, Baualtersklasse, Flächennutzungsplan, Verbräuche Kommunaler Liegenschaften	Gebäudedaten aus bestehenden Quartierskonzepten
5	Wohnungsgesellschaften	Daten zu Gebäuden im Bestand	
6	Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation	Flurstücke; Straßen- und Wegenetz; Gebäudevektoren; 3D-Gebäudemodelle (Strukturmodell, LoD2), Nutzung, Funktion, Geschossanzahl	

7	Zensus	100x100m Rasterdaten für sonstige Baualtersklassen und Energieträger	
8	Gewerbetreibende	Verbrauchsdaten für drei Jahre je Energieträger, Abwärmepotenziale, Einsparpotenziale	
9	BeWA-Sömmerda	Daten für Abwärmerohre >DN800	

Implementierung der Daten

Um die Daten sinnvoll miteinander zu verschneiden, wurden in einem Geoinformationssystem (GIS) zunächst alle Gebäudeumrisse, die durch das Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (GeoPortal Thüringen) zur Verfügung gestellt wurden, implementiert. Daraufhin wurden alle zur Verfügung stehenden Daten georeferenziert, sodass sie mit den Hausumrissen verknüpft werden konnten.

Somit wurde eine Schnittstelle geschaffen, um Daten verschiedener Akteure im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben nach Anlage 1 (zu § 15) Wärmeplanungsgesetz Abs. 1 - 3 einspeisen und verorten zu können. Durch die Datenabfrage u. a. Stadtverwaltung Kölldeda, Bezirksschornsteinfeger, Zensus, Gewerbetreibenden, Wärmenetzbetreiber Clausberg GmbH und WVG Kölldeda Wohnungswirtschaft GmbH lagen diverse Datensätze vor, die sich in der Datengüte sehr stark unterschieden. Um diese Daten effizient zu verarbeiten, wurde eine Excel-Anwendung entwickelt, die im ersten Schritt die Informationen den Adressen zuordnet, im zweiten Schritt die Daten miteinander zu verschneidet, um diese anschließend für die Gebäude-, Baublock- und Straßenebene im Geoinformationssystem darstellen zu können. Diese Datengrundlage ermöglicht eine sehr präzise Darstellung des IST-Zustands (2024), der in den folgenden Kapiteln dargestellt wird.

Eignungsprüfung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist gemäß § 14 WPG eine Eignungsprüfung durchzuführen, um zu evaluieren, ob bestimmte Teilgebiete für ein verkürztes Planungsverfahren geeignet sind. Für solche Gebiete können einzelne Planungsschritte gemäß den §§ 15 bis 20 WPG entfallen:

- **Bestandsanalyse (§ 15 WPG):** Die systematische Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs, der vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen sowie der bestehenden Energieinfrastruktur kann in diesen Fällen ausgesetzt werden.
- **Potenzialanalyse (§ 16 WPG):** Die Potenzialermittlung kann auf Optionen beschränkt werden, die für eine dezentrale Wärmeversorgung von Relevanz sind.
- **Wärmeversorgungsgebiete (§ 18 WPG):** Eine Zuordnung des jeweiligen Teilgebiets zu spezifischen Wärmeversorgungsoptionen ist nicht erforderlich.
- **Umsetzungsstrategie (§ 20 WPG):** Die Entwicklung einer konkreten Umsetzungsstrategie für das betreffende Gebiet ist nicht verpflichtend.

Für die kommunale Wärmeplanung der Stadt Köllda wurde bewusst auf die Anwendung eines verkürzten Verfahrens verzichtet. Die Entscheidung beruht auf dem Anspruch, alle Stadt- und Ortsgebiete gleichwertig in die Analyse einzubeziehen, um eine ganzheitliche Datengrundlage und umfassende Bewertungsstruktur zu schaffen. Damit wird das Ziel verfolgt, eine ganzheitliche und inklusive Wärmeversorgungsstrategie für das gesamte Stadtgebiet zu entwickeln, die keine Benachteiligungen verursacht.

3.2. Konzeptionelle Grundlagen

Energetische Quartierskonzepte

(„Altstadt“, „Wilhelm-Pieck-Ring & Bahnhofsviertel“ und „Am Stadtpark“)

Die zentrale Zielsetzung der Berichte ist die Entwicklung konkreter Maßnahmen zur Überprüfung, wie die Quartiere klimaneutral und klimaresilient gestaltet werden können. Dabei wurden sehr tiefgreifende Voruntersuchungen unternommen, um die genauen Sanierungsstände sowie Baualtersklassen und beheizten Flächen herauszufinden. Gleichzeitig hat eine intensive Bürgerbeteiligung stattgefunden, um die Anliegen und Interessen der Bürger zu berücksichtigen.

Konkret wurde der Wunsch geäußert, dass eine Untersuchung über den möglichen Ausbau des zentralen Wärmenetzes durchgeführt werden soll. Dies wurde im Laufe des Projektes berechnet. Dabei wurde deutlich, dass es weitere wirtschaftliche Erschließungspotenziale in den Gebieten für die zentrale Wärmeversorgung gibt. Darüber hinaus wurde im Rahmen der Untersuchung auch die bestehende Netzinfrastruktur betrachtet. Dabei traten verschiedene Herausforderungen hinsichtlich der Effizienz und Nachhaltigkeit des aktuellen Netzbetriebs zutage. Insbesondere wurden hohe Verlustquoten im Bestandsnetz identifiziert, deren Ursachen derzeit eingehend analysiert werden. Die Weiterentwicklung der Infrastruktur wird dabei auch durch die aktuellen Strukturen und zukünftige Veränderungen im Betreiberumfeld beeinflusst, was eine flexible und langfristige Planung erfordert.

Im Zuge der technischen und wirtschaftlichen Betrachtung wurden auch andere Lösungsansätze diskutiert. Dazu zählen unter anderem der Einsatz von Wärmepumpen oder der direkte Einsatz von grünen Gasen, die auf Gebäudeebene oder im Quartiersmaßstab umgesetzt werden könnten.

Neben den Untersuchungen der technischen Machbarkeit wurden ebenfalls konkrete Lösungen zu einer möglichen wirtschaftlichen Umsetzbarkeit untersucht.

Integriertes Stadtentwicklungskonzept Köllda 2035

Das ISEK Köllda 2035 dient als strategisches Steuerungsinstrument der Stadtentwicklung für die Gesamtstadt und ihre Ortsteile. Zu den zentralen Bestandteilen gehören eine umfassende Bestands- und Schwächenanalyse sowie eine Einschätzung der zukünftigen Entwicklungsperspektiven von Köllda (z. B. Demografie, Infrastruktur, Wohnen, Gewerbe, Mobilität, Umwelt, Freiraum). Daran anknüpfend definiert das ISEK Leitbilder, Ziele und eine Entwicklungsstrategie für die nächsten Jahre. Basierend auf diesen Zielen werden konkrete Maßnahmen und Projekte vorgeschlagen — etwa zur Stärkung des Wohnumfelds und der Freiräume, zur Verbesserung der

Verkehrs- und Mobilitätsstruktur, zur energetischen und städtebaulichen Sanierung oder zur Sicherung der Daseinsvorsorge.

Die nachhaltige Entwicklung der Stadt Köllda spielt eine entscheidende Rolle für die Kommunale Wärmeplanung (KWP). Insbesondere die demografische Entwicklung, die zunehmende Urbanisierung und die damit verbundenen Anforderungen an die Infrastruktur sind zentrale Faktoren, die die Planung der Wärmeversorgung maßgeblich beeinflussen.

3.3. Entwicklung der Stadt Köllda

Die Stadt Köllda liegt im Landkreis Sömmerda in Thüringen und erstreckt sich über eine Fläche von etwa 90 km². Mit dieser Flächengröße gehört Köllda zu den größeren Städten im Landkreis, obwohl sie mit rund 6.465 Einwohnern (Stand: 31.12.2023) eine vergleichsweise geringe Bevölkerungsdichte aufweist. Köllda bildet ein wichtiges Zentrum in der Region und ist von einer abwechslungsreichen Landschaft umgeben, die sowohl landwirtschaftlich genutzte Flächen als auch naturnahe Erholungsgebiete umfasst. Die Stadt besteht aus der Kernstadt Köllda sowie den Ortsteilen Großmonra, Beichlingen, Backleben, Battendorf, Burgwenden, Dermsdorf, Kiebitzhöhe und Altenbeichlingen.

Soziodemografische Entwicklung

Die Stadt Köllda zählt aktuell 6.465 Einwohner. Der schwankende Verlauf der Einwohnerentwicklung Kölldas kann in Abbildung 1 nachvollzogen werden. Die Trendlinie verläuft leicht steigend. Dies kann zu dem Eindruck führen, dass Kölldas Einwohnerzahl wächst. Die plötzlichen Anstiege der Bevölkerungszahlen der letzten Jahre sind jedoch auf die Eingemeindungen von Großmonra mit den Ortsteilen Backleben und Burgwenden Ende des Jahres 2012 sowie Beichlingen und Altenbeichlingen Anfang 2019 zurückzuführen. Dadurch kam es zu einem Bevölkerungsanstieg von 5.294 auf 6.116 Personen bzw. von 5.901 auf 6.348 Einwohner. Werden diese Anstiege subtrahiert, zeigt sich jedoch eine negative Bevölkerungsentwicklung.

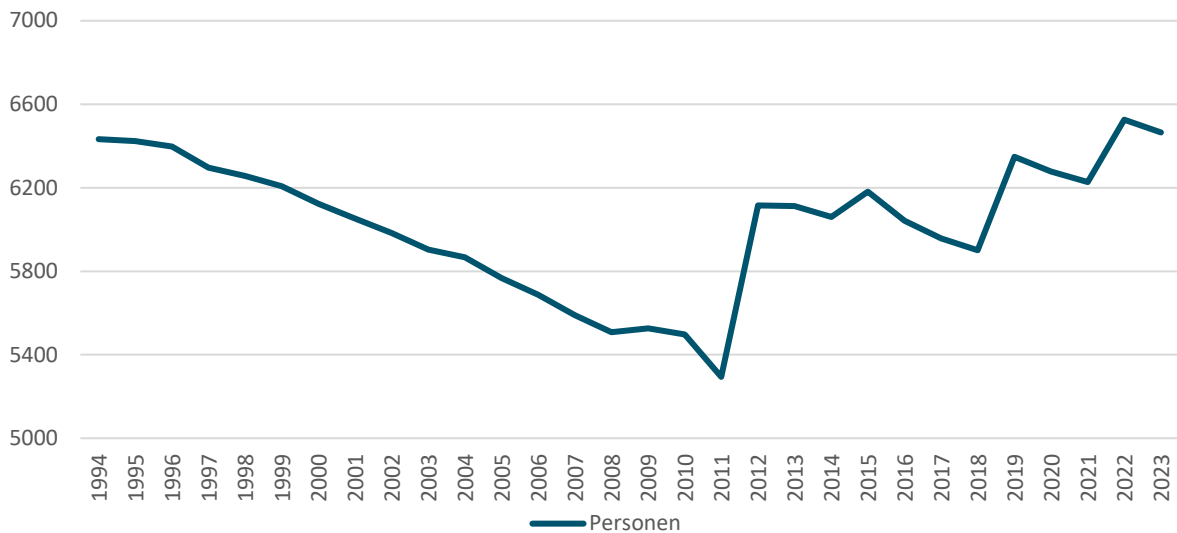


Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung Stadt Kölleda von 1994 bis 2023 (Quelle: TLS 2024, Grafik: DSK)

Dieser Trend ist ebenfalls für den Landkreis Sömmerda sowie Thüringen zu erkennen (siehe Abbildung 8). Werden die Eingemeindungen aus dem Jahre 2011 auf 2012 und von 2018 auf 2019 rausgerechnet, hat sich die Bevölkerungszahl von Kölleda seit dem Jahre 2000 um 15 % verringert.

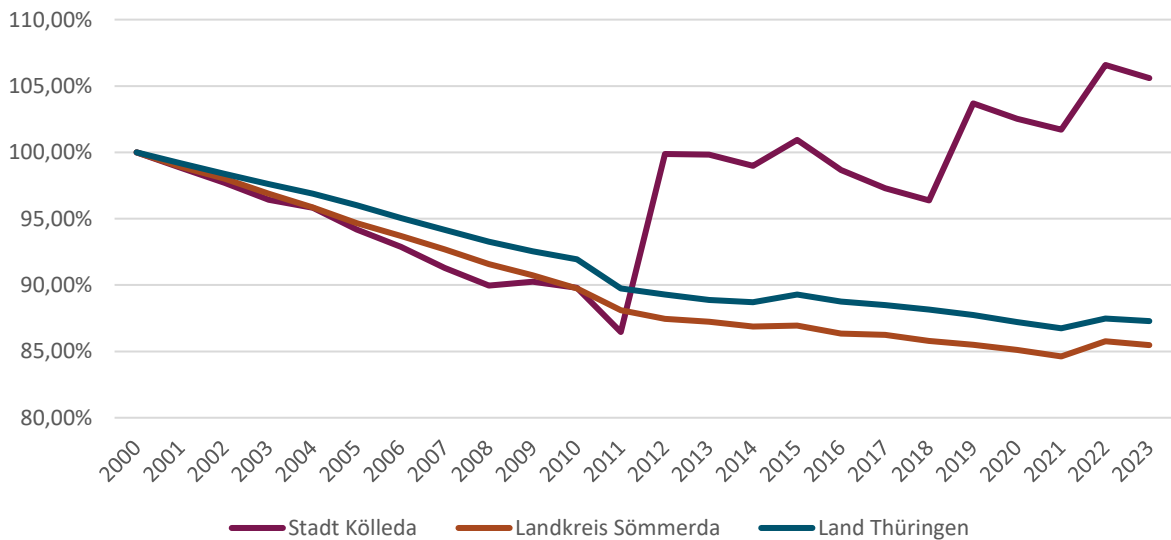


Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung im Vergleich zum Landkreis und Freistaat zwischen 2000 und 2023 (Quelle: TLS 2024, Grafik: DSK)

Bevölkerungsprognose

Damit die Stadt Kölleda auch in Zukunft gut auf die Anforderungen ihrer Bevölkerung vorbereitet ist, wurde eine Wohnungsbedarfsanalyse in Auftrag gegeben. Die aktuelle Fassung ist auf dem Stand vom 31.01.2023 und beinhaltet sowohl eine Bevölkerungsprognose als auch eine Haushalts- und Wohnungsmarktprognose. Neben der Stadt Kölleda wurden sämtliche Ortsteile betrachtet.

Die verwendeten Daten stammen überwiegend von der 1. Gemeindebevölkerungsvorausberechnung des Thüringer Landesamts für Statistik (TLS) aus dem Jahre 2020. Diese setzt vor allem an dem Sterbeüberschuss und den Wanderungsgewinnen der letzten Jahre an.

Die Bevölkerungsprognose gibt eine Einschätzung des Anteils an Personen einer bestimmten Altersspanne an. Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, soll der Anteil der über 65-Jährigen bis zum Jahre 2035 um ca. 300 Personen steigen. Alle weiteren Altersgruppen werden einen Rückgang verzeichnen. Generell sieht die Bevölkerungsprognose ein Schrumpfen der Einwohnerentwicklung voraus. Im Jahre 2025 wird eine Einwohnerzahl von ca. 6.000 prognostiziert, die sich im Jahre 2030 auf ca. 5.800 und anschließend auf knapp 5.700 in 2035 verkleinern wird.

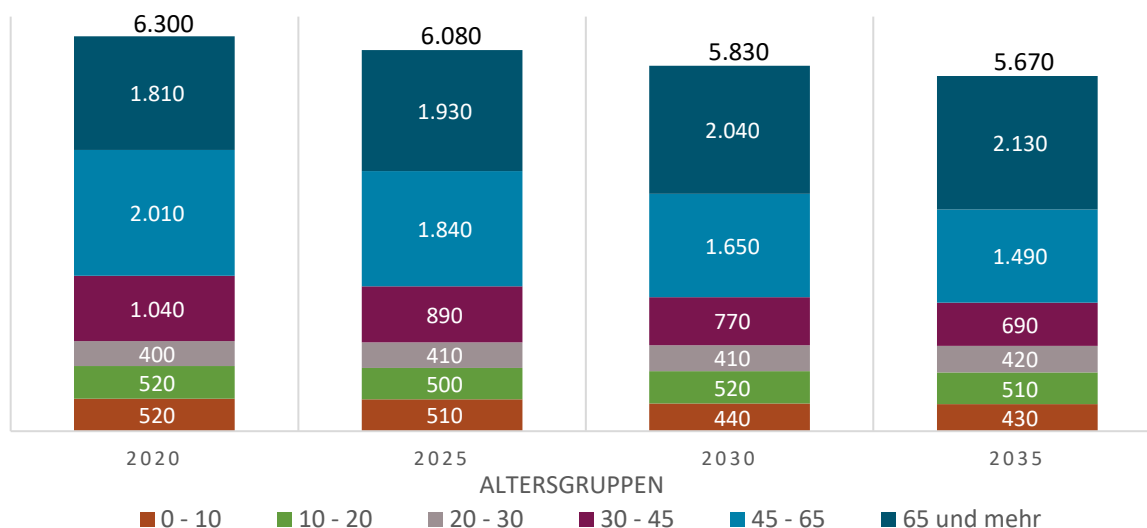


Abbildung 3: Prognose Bevölkerungsentwicklung der Stadt Kölleda in absoluten Zahlen, (Quelle: Stadt Kölleda, Wohnungsbedarfsanalyse, Grafik: DSK)

Ortsteile und Stadtstruktur

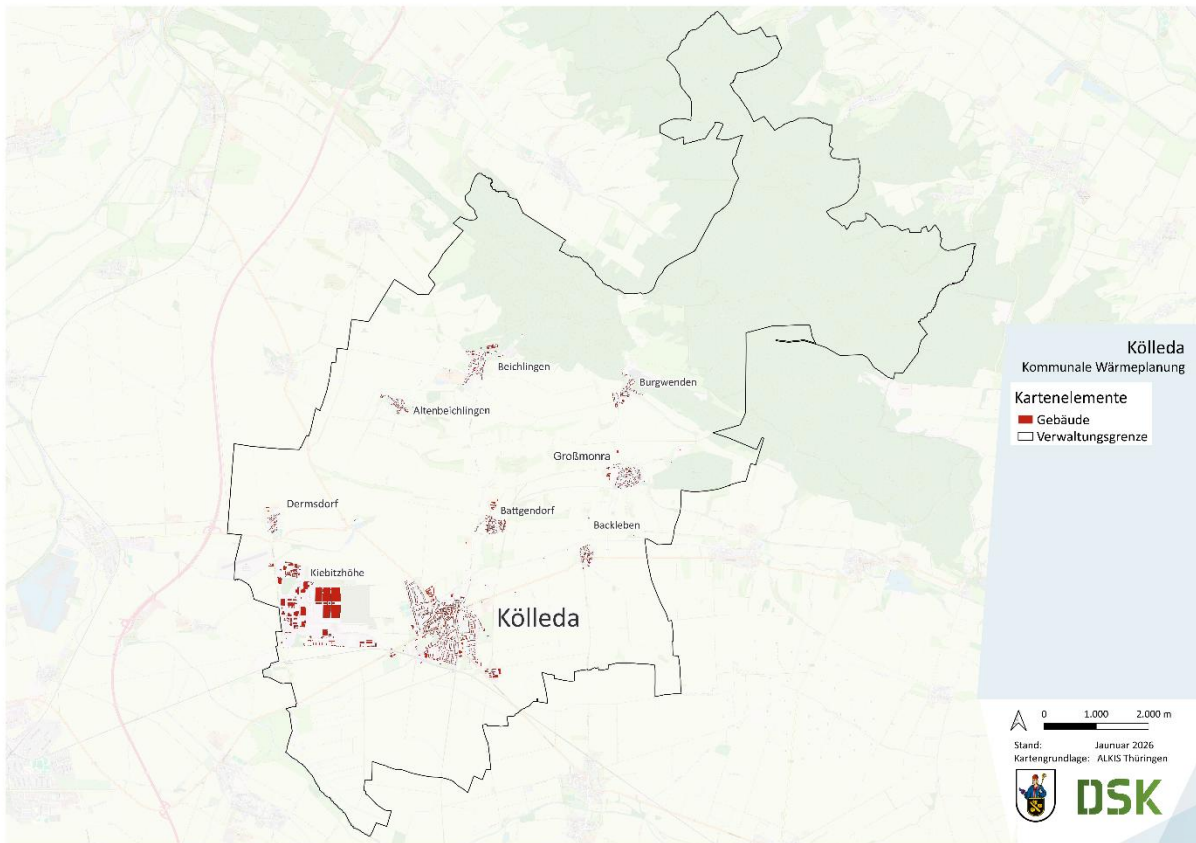


Abbildung 4: Verwaltungsgebiet Kölleda mit Ortsteilen und Gebäuden Quelle: DSK, 2025

Kölleda umfasst neben der Kernstadt (4.307 Einwohner) folgende Ortsteile (Einwohnerzahlen Stand: 22.05.2024):

- Altenbeichlingen: 147 Einwohner:
- Backleben: 181 Einwohner
- Battendorf: 197 Einwohner
- Beichlingen: 385 Einwohner
- Burgwenden: 222 Einwohner
- Dermsdorf: 121 Einwohner
- Großmonra: 395 Einwohner
- Kiebitzhöhe: 510 Einwohner

Wirtschaftsstruktur

Der Anbau von Arznei- und Gewürzkräutern war einst das wichtigste Gewerbe in der Stadt Kölleda. Heute zeichnet sich eine durchmischte Gewerbevielfalt in der Stadt ab.

Der Gewerbepark „An der Weimarischen Straße“ umfasst 8,23 ha und wurde zu DDR-Zeiten eröffnet. Dessen Ausrichtung war auf einen derzeit ansässigen landwirtschaftlichen Großbetrieb ausgerichtet. Der Bebauungsplan wurde 2022 überarbeitet und beschlossen, sodass eine rechtliche und planungssichere Grundlage geschaffen

worden ist, die die Errichtung eines Gewerbeparks ermöglicht. Noch heute wird der Geltungsbereich des Bebauungsplans auf Grund des Flächenumfangs und der Gebäudegrößen sowie einer Biogasanlage vom Betriebsgelände der Pflanzenproduktion Kölleda GmbH dominiert. Derweil gibt es auf dem Gewerbegebiet private Gewerbetreibende.

Kölleda betreibt das Gewerbe- und Industriegebiet „Kölleda-Kiebitzhöhe“. Es umfasst eine Fläche von 33,75 ha und wurde anhand von vier Bebauungsplänen entwickelt. Zudem gibt es einen weiteren B-Plan Industriegebiet „IG-3“ Sömmerda-Kölleda. Dieser wurde am 27.06.2024 rechtskräftig und ebnet den Weg für weitere Erschließungen in den kommenden Jahren. Heute bietet Kölleda für kleine und mittelständische Unternehmen unterschiedlichster Branchen einen passenden Standort. Aktuell sind insbesondere Unternehmen im Bereich Elektrotechnik und Metallverarbeitung angesiedelt.

Bei der Betrachtung der Statistiken zu den Gewerbesteuereinnahmen der Stadt Kölleda zeichnet sich ein durchweg positiver Trend ab (siehe Abbildung 5). Vom Jahre 2014 bis 2018 sind die Einnahmen durch die Gewerbesteuer stetig und leicht gestiegen. Im Jahre 2019 ist ein Einbruch der Einnahmen festzustellen. Seither sind die Einnahmen steigend. Besonders in den Jahren 2022 und 2023 ist ein starkes Wachstum ersichtlich. Die Gewerbesteuereinnahmen im Jahr 2023 stellen den bisher größten Betrag von 20.201.055 € dar.

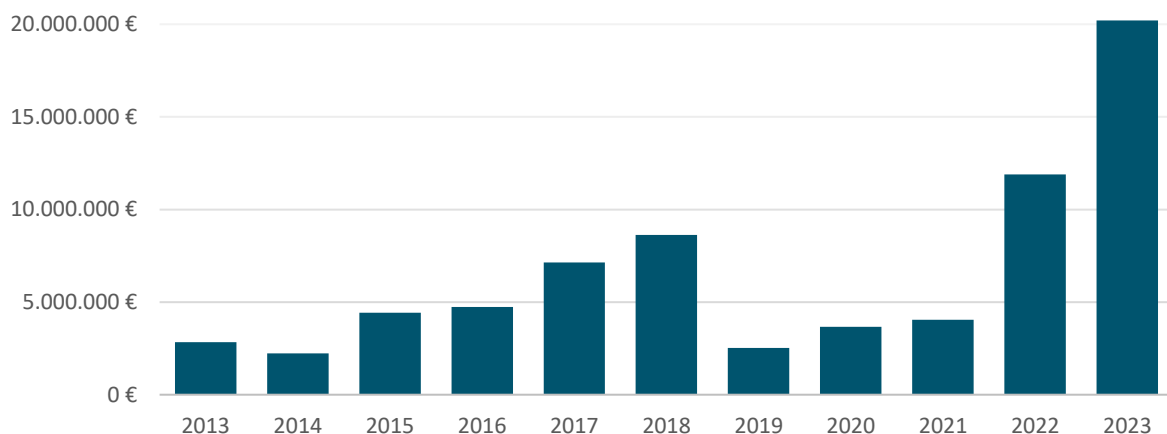


Abbildung 5: Entwicklung der Gewerbesteuereinnahmen (Quelle: Stadt Kölleda, Grafik: DSK)

Perspektiven und Herausforderungen

Die zweite Fortschreibung des integrierten Stadtentwicklungskonzepts (INSEK) „Kölleda 2035+“ setzt zentrale Ziele für Stadtbild, Wohnen, Mobilität und soziale Infrastruktur. Als Entwicklungsschwerpunkte werden insbesondere die Aufwertung der Innenstadt, der Erhalt einer vielfältigen Wohnstruktur, der Ausbau regenerativer Energieformen sowie die Sicherung zukunftsfähiger Arbeitsplätze benannt. Gleichzeitig bestehen weiterhin Herausforderungen bei der Fachkräftesicherung, der Anpassung an den demografischen Wandel und der gezielten Stärkung der Ortsteile. Für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Weiterentwicklung sind attraktive Wohnangebote, eine leistungsfähige Infrastruktur sowie ein vielfältiges kulturelles und soziales Angebot maßgeblich.

Aufgrund der Lage im Einzugsbereich von Erfurt sowie der Anbindung an benachbarte Städte und das Schienennetz verfügt Kölleda grundsätzlich über gute räumliche Voraussetzungen als Wohn- und Arbeitsstandort. Demgegenüber wirken demografische Trends als strukturelle Herausforderung: Ohne die Sondereffekte der Eingemeindungen zeigt sich seit 2000 ein rückläufiger Trend, und die Prognose geht bis 2035 von weiter sinkenden Einwohnerzahlen bei zunehmender Alterung und einer schrumpfenden Erwerbstätigen­gruppe aus.

Trotz dieser Rahmenbedingungen besitzt Kölleda als ausgewiesenes Grundzentrum mit überörtlichen Funktionen der Daseinsvorsorge sowie des Einzelhandels und der Dienstleistungen eine insgesamt stabile Ausgangsposition für eine nachhaltige demografische und wirtschaftliche Entwicklung. Voraussetzung hierfür sind konsequente Investitionen in Flächenentwicklung und Infrastruktur sowie eine strategische Steuerung der Standortqualitäten.

3.4. Gebäudebestand

Im Folgenden werden die vorhandenen Gebäudebestände in den Ortsteilen sowie in der Kernstadt analysiert. Zur Analyse der vorhandenen Gebäudestrukturen wurden die Daten aus Kapitel „Methodik und Datengrundlage“ miteinander verschnitten. In den Abbildungen ist der relevante Teil des Untersuchungsgebietes dargestellt, in dem sich Gebäude befinden. In Abbildung 6 ist der Teil des Gebäudebestands dargestellt, der für die Berechnung des Wärmebedarfs verwendet wurde, dabei wurden 2214 Gebäude mit einer Nettogeschossfläche von 755.800 m² georeferenziert.

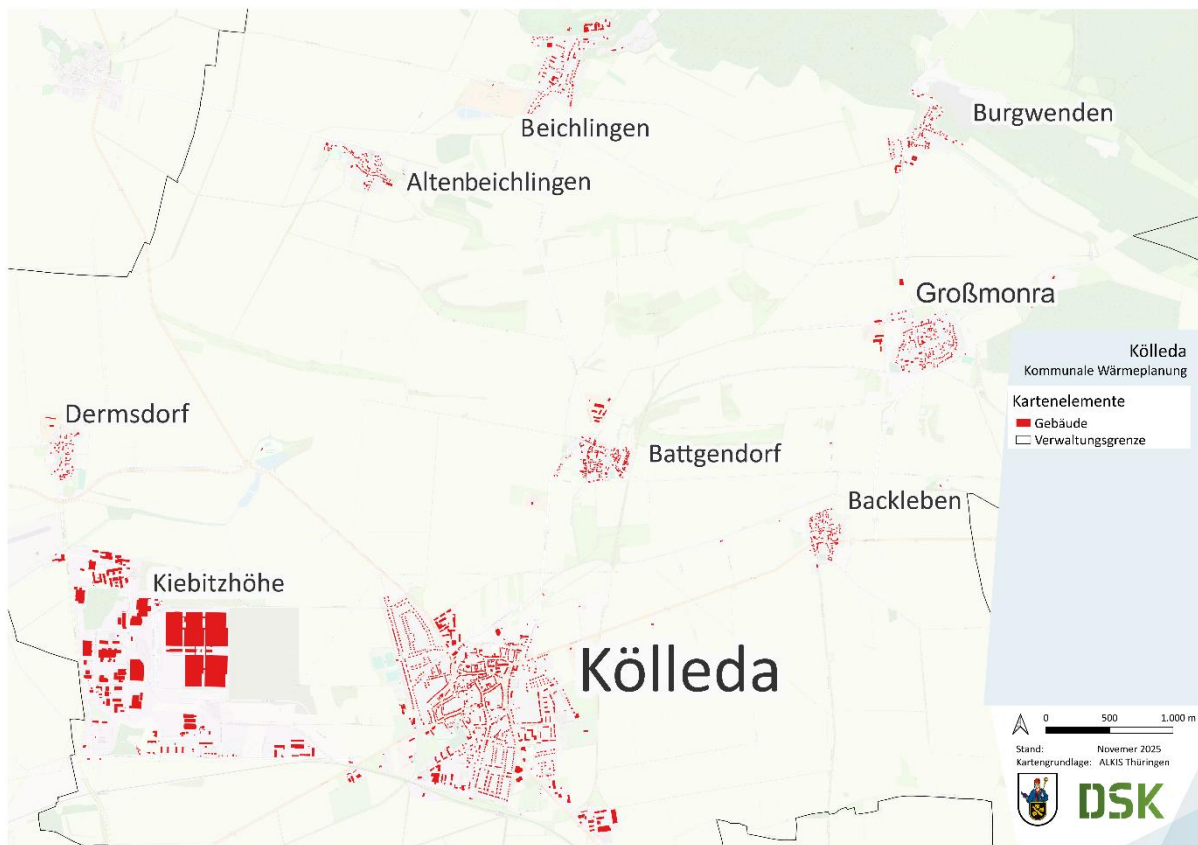


Abbildung 6: Gebäudebestand der Stadt Kölleda, Quelle: DSK, 2025

Die Abbildung 7 zeigt die denkmalgeschützten Gebäude im Stadtgebiet Kölleda. Insgesamt sind 121 Gebäude als Denkmale erfasst. Der Schwerpunkt der Denkmalstandorte liegt im Zentrum der Stadt und konzentriert sich insbesondere im Stadtkern. Die Darstellung verdeutlicht damit die historische Prägung des Zentrums und liefert eine wichtige Grundlage für die Einordnung von Sanierungs- und Entwicklungsmaßnahmen im Bestand.

Im Rahmen der Fortschreibung des ISEK 2030 der Gemeinde Kölleda wurde eine Leerstandserhebung durchgeführt. Diese bezog sich insbesondere auf das Zentrum der Kernstadt Kölleda. Die Ergebnisse der Erhebung sind in Abbildung 8 dargestellt. Aufgrund der räumlichen Eingrenzung der Untersuchung kann daraus jedoch keine ganzheitliche Aussage für das gesamte Stadtgebiet abgeleitet werden.



Abbildung 7: Denkmalgeschützte Gebäude Quelle: DSK, 2025



Abbildung 8: Leerstand Quelle: DSK, 2025

Typologie

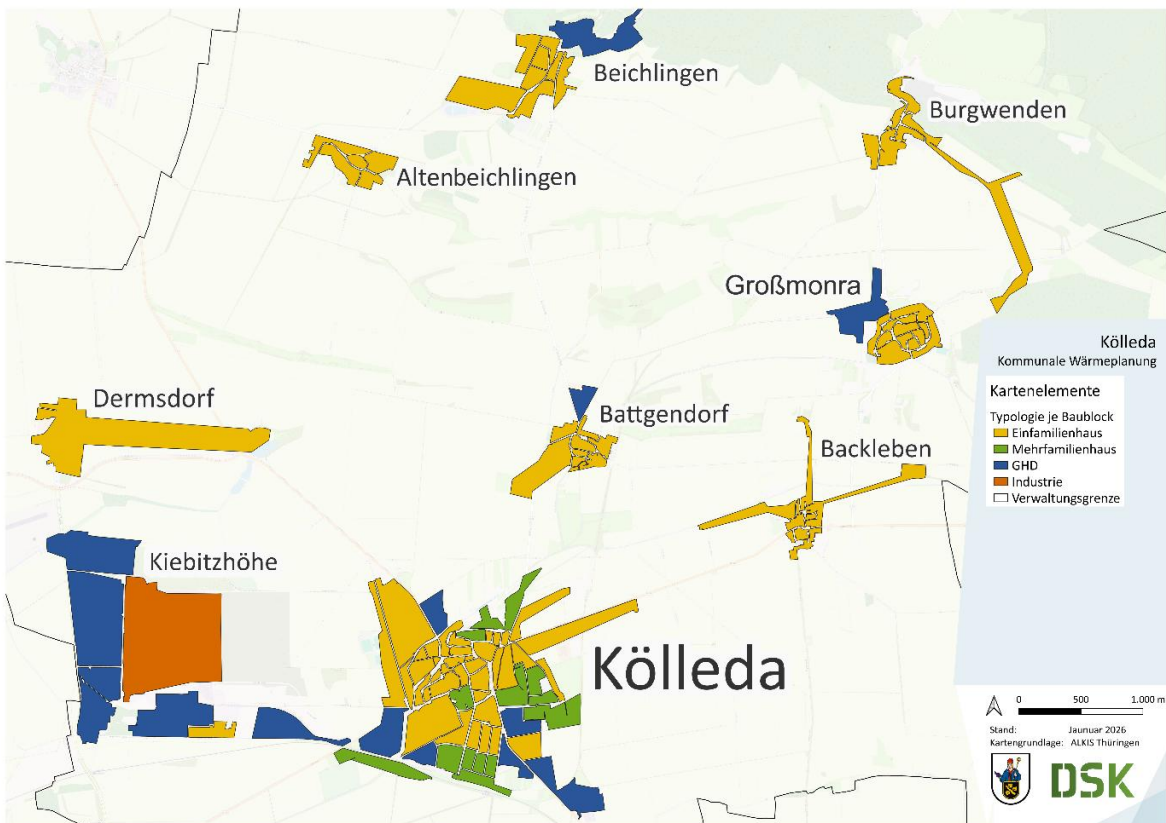


Abbildung 9: Vorwiegender Gebäudetyp in einer baublockbezogenen Darstellung Quelle: DSK, 2025

Die Abbildung 9 zeigt den vorwiegenden Gebäudetyp pro Baublock für das gesamte Gemeindegebiet. Es zeigt sich, dass sich die Kernstadt von den Ortsteilen unterscheidet. Die vorwiegende Gebäudenutzung in der Kernstadt ist deutlich heterogener verteilt. Es gibt neben den Einfamilienhäusern, die auch die Dorfstrukturen dominieren, Mehrfamilienhäuser und viele gewerbliche Flächen. Im westlichen Teil der Stadt befindet sich ein Industriegebiet mit einem hohen Anteil an Gewerbe. Die Verteilung wird in der Abbildung 10 dargestellt. Dabei zeigt sich, dass Einfamilienhäuser im Untersuchungsgebiet sowohl zahlenmäßig als auch flächenbezogen deutlich dominieren. Obwohl Gewerbegebäude nur in geringer Zahl vertreten sind, fällt die zugehörige Fläche in diesem Sektor vergleichsweise hoch aus. Noch deutlicher wird dieses Verhältnis bei den Industriegebäuden: Auch hier steht einer geringen Gebäudeanzahl eine überproportional große Flächeninanspruchnahme gegenüber.

Die Kategorisierung der Gebäude erfolgte zum einen auf Grundlage der Datenerfassung für die energetischen Quartierskonzepte und zum anderen auf Basis der ALKIS-Daten. Insbesondere in den ALKIS-Daten kommt es vereinzelt zu fehlerhaften Zuordnungen. Diese wirken sich jedoch nicht wesentlich auf die Aussagefähigkeit des Konzepts aus, da die übergeordneten Strukturen und Flächenanteile weiterhin plausibel abgebildet werden.

Die Gebäudefunktionen wurden entsprechend zugeordnet. In Abbildung 11 zeigt sich ein ähnliches Bild, wobei dort keine separate Differenzierung in Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser erfolgt. Auch die Anzahl- und Flächenverteilung in Abbildung 12 bestätigt die zuvor beschriebenen Schwerpunkte.

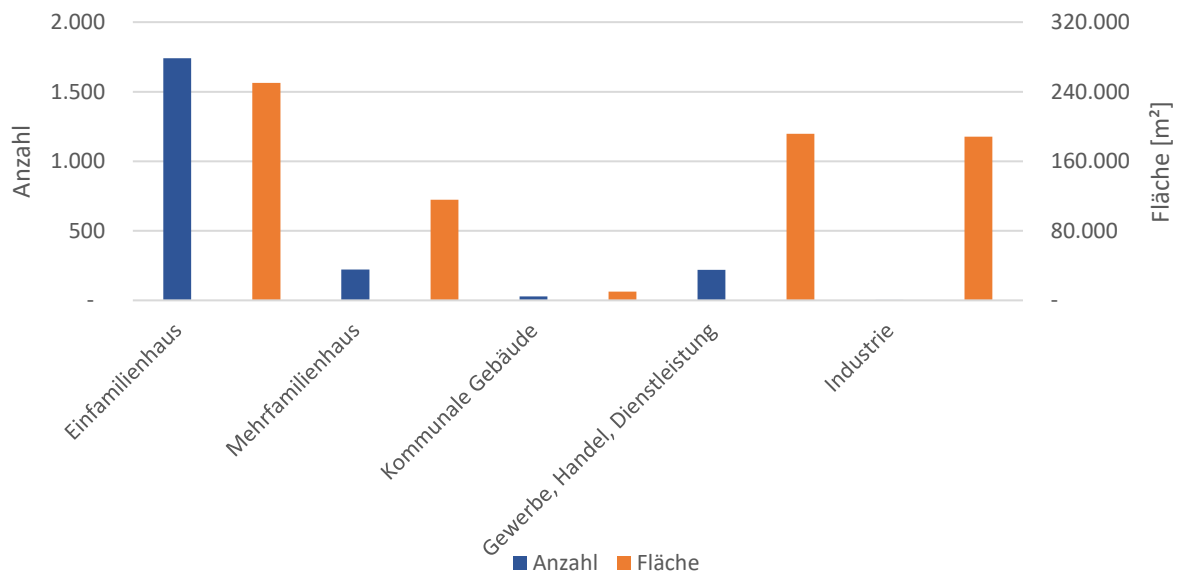


Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Typologie und Fläche im Projektgebiet Quelle: DSK, 2025

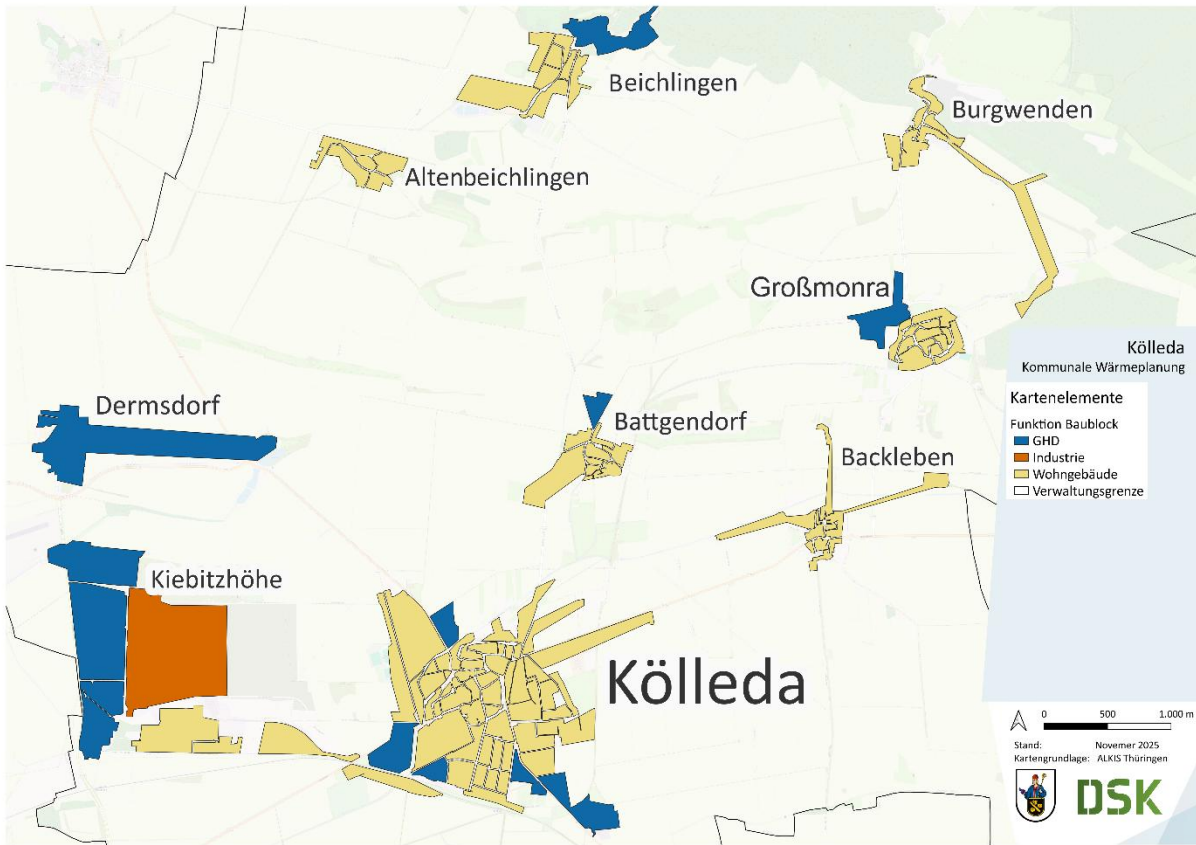


Abbildung 11: Vorwiegende Gebäudefunktion in einer baublockbezogenen Darstellung Quelle: DSK, 2025

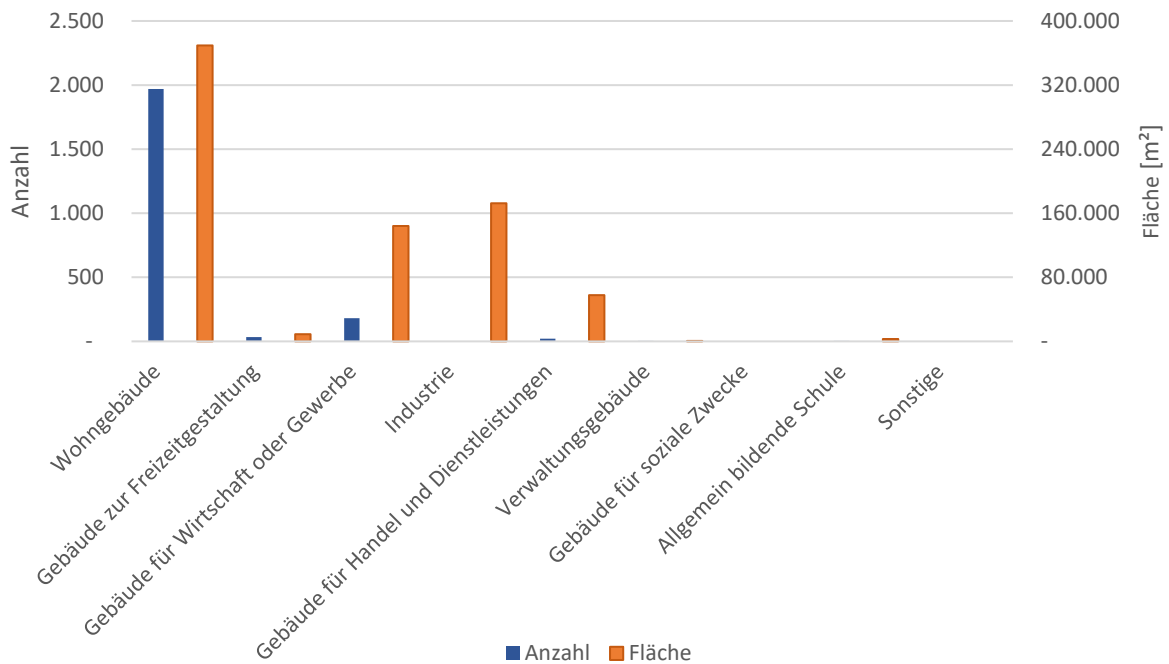


Abbildung 12: Gebäudeanzahl nach Funktion und Fläche im Projektgebiet Quelle: DSK, 2025

Baualter

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 6

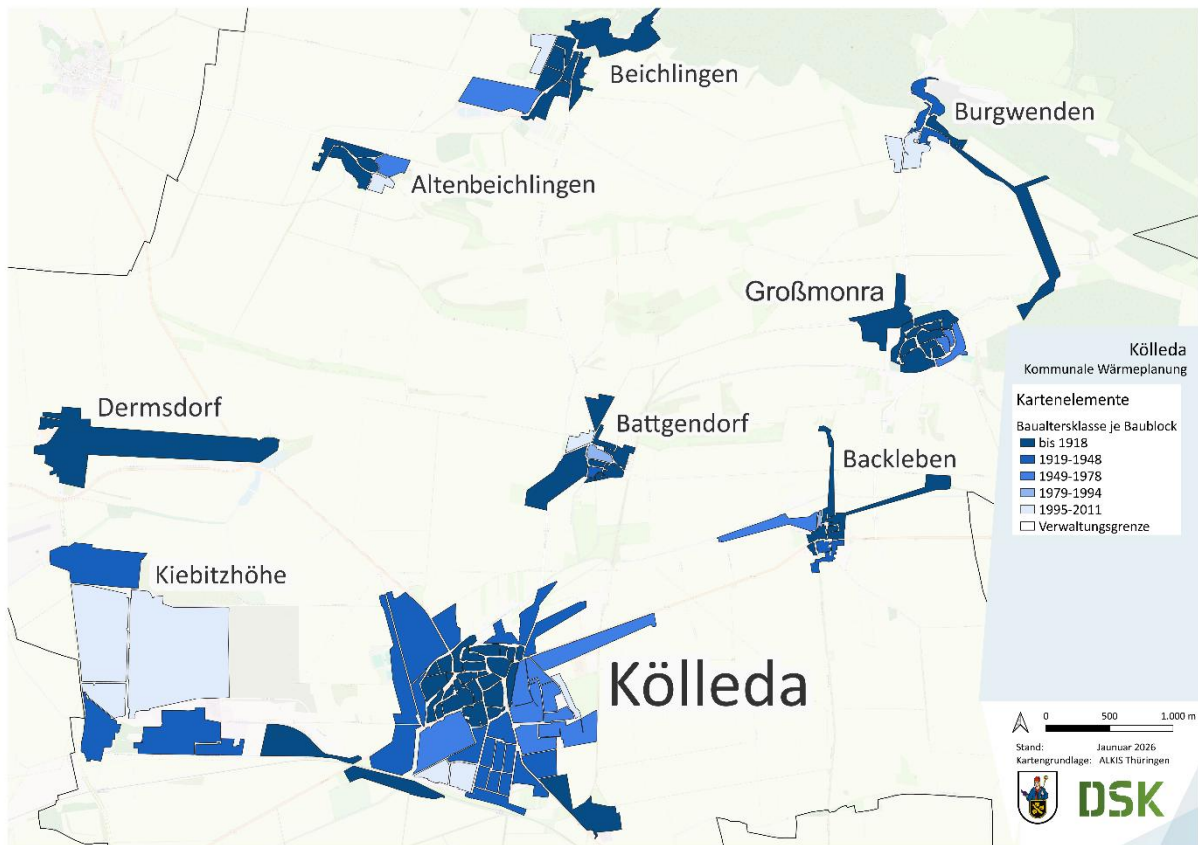


Abbildung 13: Überwiegende, baublockbezogene Darstellung der Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet Quelle: DSK, 2025

In der Abbildung 13 sind die prägenden Baualtersklassen je Baublock zu sehen. Zusätzlich zu der Abbildung ist noch eine grafische Darstellung sowie die tabellarische Auflistung der Baualtersklassen dargestellt. Es wird deutlich, dass die Baualtersklasse „bis 1918“ nach Anzahl die prägendste Baualtersklasse ist. Dies ist mit der historischen Geschichte der Stadt zu begründen. Flächenmäßig ist jedoch die Baualtersklasse 1995-2011 am stärksten vertreten, da das Industriegebiet in diese Baualtersklasse eingeteilt wurde.

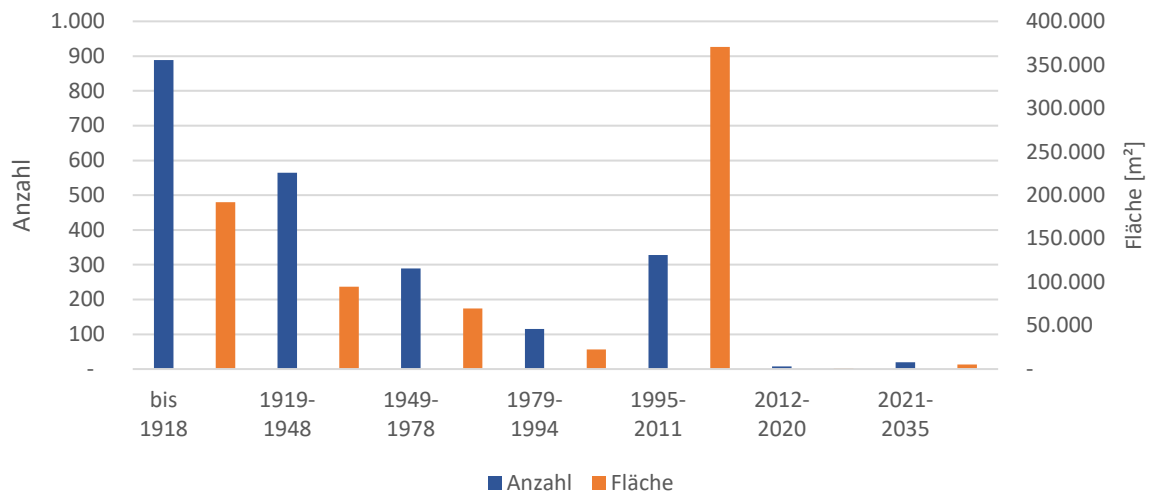


Abbildung 14 Verteilung der Gebäudeanzahl und -fläche nach Baujahren

Tabelle 2: Gebäudeanzahl nach Baualtersklassen und Fläche im Projektgebiet

Baualtersklasse	Anzahl	Fläche [m²]
bis 1918	889	191.800
1919-1948	565	94.800
1949-1978	289	69.800
1979-1994	115	22.600
1995-2011	328	370.500
2012-2020	8	1.100
2021-2035	20	5.200
Gesamt:	2214	755.800

3.5. Energetische Infrastruktur

Gasnetz

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 8 b)

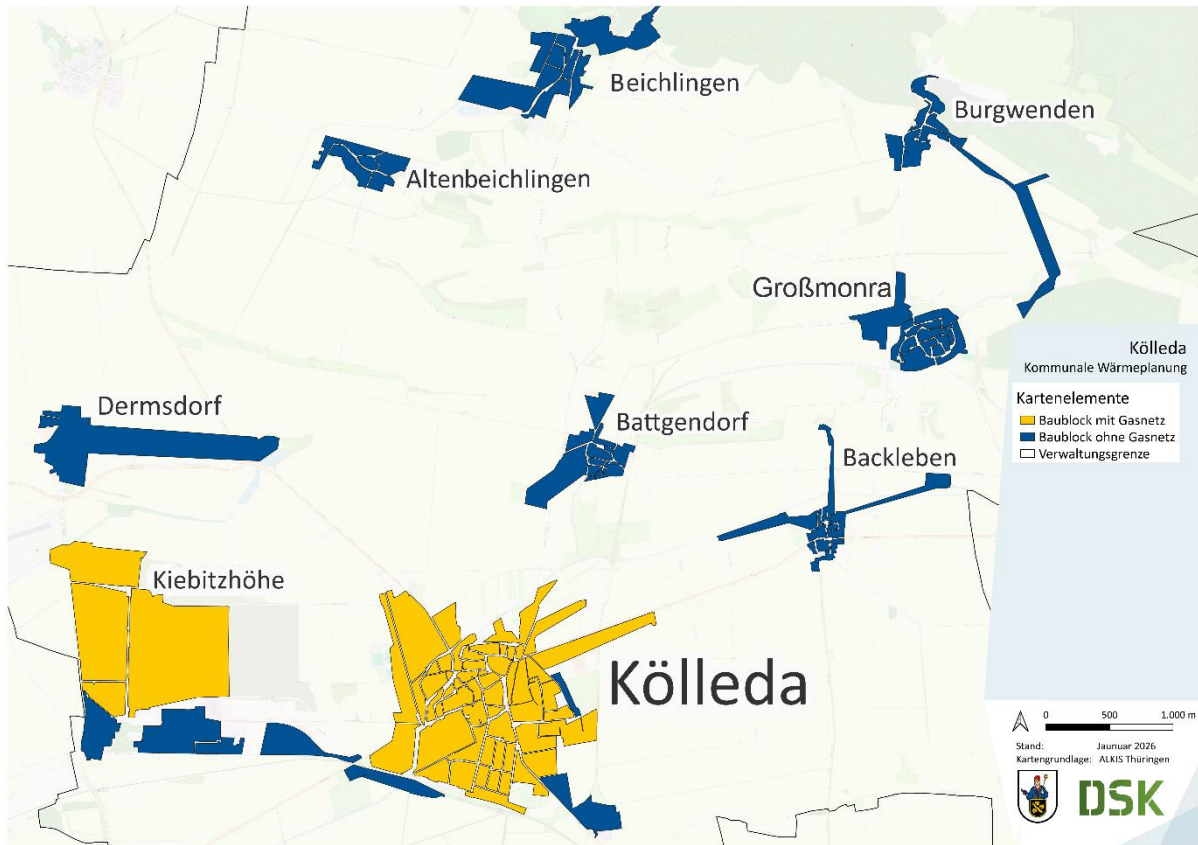


Abbildung 15: Baublockbezogene Darstellung des Erdgasnetzes Quelle: DSK, 2025

Die Kernstadt von Kölleda verfügt über ein flächendeckend ausgebautes Gasverteilnetz (Abbildung 15), welches – mit wenigen Ausnahmen – das gesamte Gebiet der Kernstadt umfasst. Betreiber des Netzes ist die Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG (TEN). Das Gasnetz wird derzeit mit Methan betrieben. Eine Umstellung des bestehenden Gasnetzes oder einzelner Netzabschnitte auf Wasserstoff ist aktuell nicht vorgesehen. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff – insbesondere in Bezug auf ausreichende Mengen und wirtschaftlich tragfähige Preise – lässt sich derzeit nicht verlässlich abschätzen.

Die Möglichkeit, Erdgas anteilig durch Biomethan zu substituieren, stellt jedoch eine relevante Option dar. Biomethan kann über die vorhandene Gasinfrastruktur eingespeist und genutzt werden und gilt – sofern nachhaltig erzeugt – als nahezu klimaneutral. Besonders im Kontext zukünftiger Hybridheizlösungen, bei denen beispielsweise Wärmepumpen mit einem gasbasierten Spitzenlastkessel kombiniert werden, kann Biomethan zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beitragen. Damit bietet sich kurzfristig eine machbare Brückenlösung, die auf vorhandene Infrastrukturen aufbaut und die Transformation zur klimaneutralen Wärmeversorgung unterstützen kann.

Die Abbildung 16 stellt die Versorgungsanteile für die Energieträger Erdgas und Flüssiggas dar, da diese in der Bilanzierung zusammen erfasst wurden.

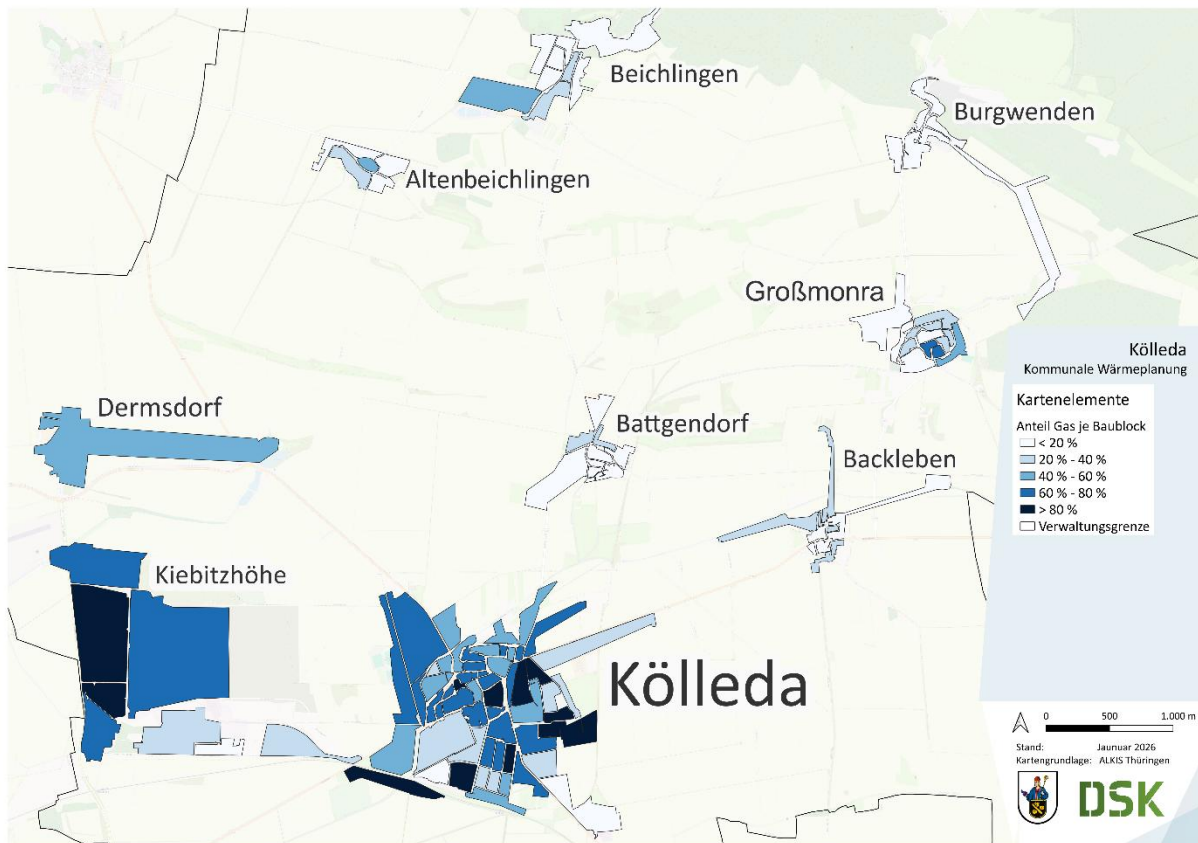


Abbildung 16: Anteil zentraler und dezentraler Wärmeversorgung – Erdgas und Flüssiggas Quelle: DSK, 2025

Wärmenetze

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 8 a)

Ein Wärmenetz im Sinne des GEG ist ein leitungsgebundenes System zur Wärmeversorgung, das über die Begrenzung eines Gebäudenetzes hinausgeht – also mehr als 16 Gebäude oder mehr als 100 Wohneinheiten versorgt. Der Anschluss an ein solches Wärmenetz erfüllt gemäß § 71b GEG die Anforderungen an die Nutzung eines Anteils von mindestens 65 % erneuerbarer Energien, sofern der Wärmebedarf des Gebäudes vollständig über das Netz gedeckt wird. In diesem Fall ist kein gesonderter rechnerischer Nachweis über die Anteile erneuerbarer Energien erforderlich, sofern das Wärmenetz als ausreichend dekarbonisiert gilt.

In diesem Sinne sind für das geplante Gebiet alle Wärmenetze zu dokumentieren, die der Definition des GEG als Wärmenetz gerecht werden und somit mindestens 16 Gebäude oder 100 Wohneinheiten versorgen.

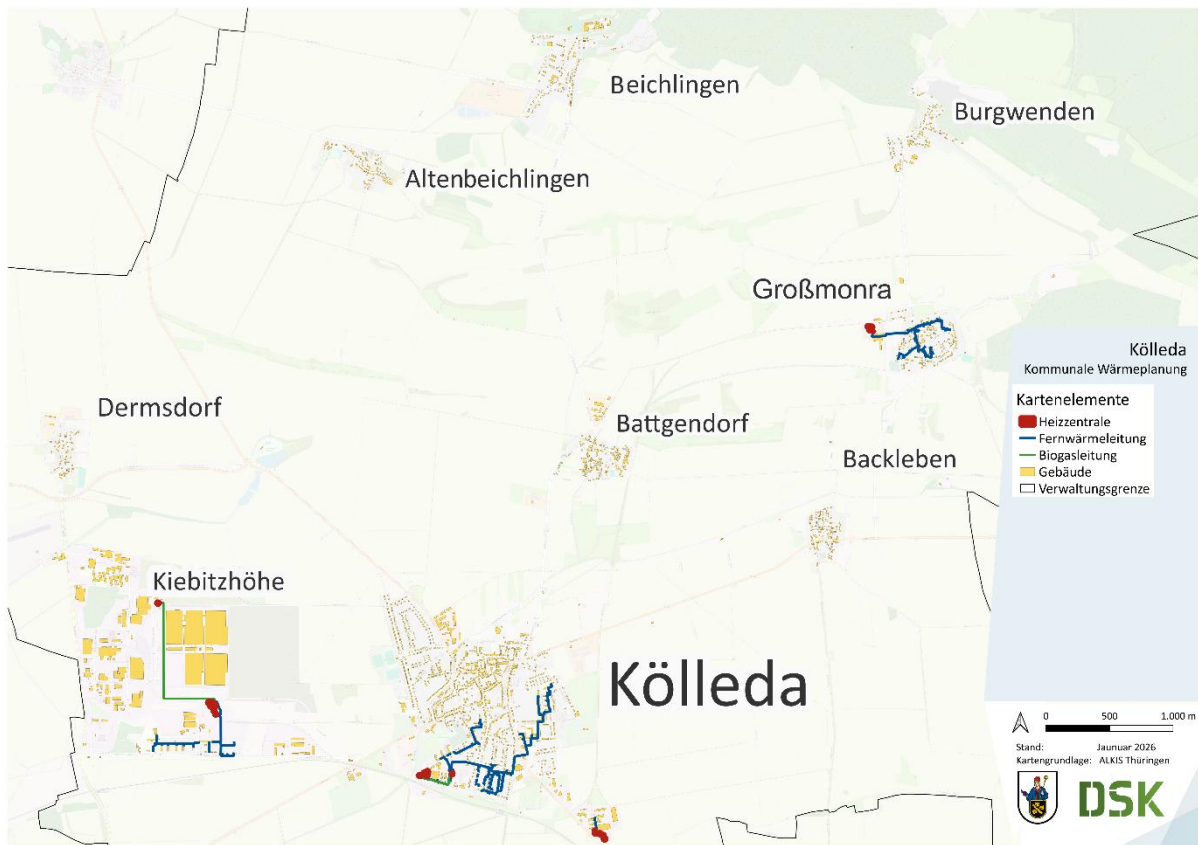


Abbildung 17: Bestehende, geplante und genehmigte Wärmenetze Quelle: DSK, 2025

Neben dem flächendeckend ausgebauten Gasnetz bestehen im Gemeindegebiet vier zentrale Wärmenetze, die durch die Stadtwerke Clausberg GmbH betrieben werden. Diese Netze leisten einen wesentlichen Beitrag zur Wärmeversorgung in den Bereichen Kernstadt, Kiebitzhöhe und Großmonra und stellen damit eine zentrale Infrastruktur im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung dar. In allen Netzen wird Wasser als Wärmeträger eingesetzt.

In der Abbildung 18 sind die jeweiligen Anteile am baublockbezogenen Energieverbrauch dargestellt. Dabei werden teilweise Versorgungsanteile von über 60 % je Baublock erreicht.

Im Hinblick auf die Fragestellung, ob die Biogasanlage künftig einen Beitrag zur Wärmeversorgung des Quartiers oder darüber hinaus zur Versorgung des gesamten Gemeindegebietes leisten kann, wurde der Betreiber der Biogasanlage schriftlich kontaktiert. Daten zur jährlichen Rohbiogasproduktion wurden jedoch nicht bereitgestellt. Grundlegende Angaben zum Wärmenetz wurden durch die Kölleda Wohnungswirtschaft (WWG) übermittelt. Verbrauchsdaten zu den Wärmenetzen an der Kiebitzhöhe und in Großmonra, die durch die Clausberg GmbH betrieben und versorgt werden, lagen hingegen nicht vor. Die nachfolgend dargestellten Anlagendaten basieren daher auf dem Marktstammdatenregister.

Das Wärmenetz, das im Wesentlichen das Bahnhofsviertel sowie Teile des Wilhelm-Pieck-Rings versorgt, umfasst etwa 56 angeschlossene Gebäude. Es befindet sich im Eigentum der Kölleda Wohnungswirtschaft (WWG). Die

Wärmeerzeugung erfolgt durch die Clausberg GmbH, die zum Zeitpunkt der Konzepterstellung auch für den technischen Betrieb des Netzes zuständig ist.

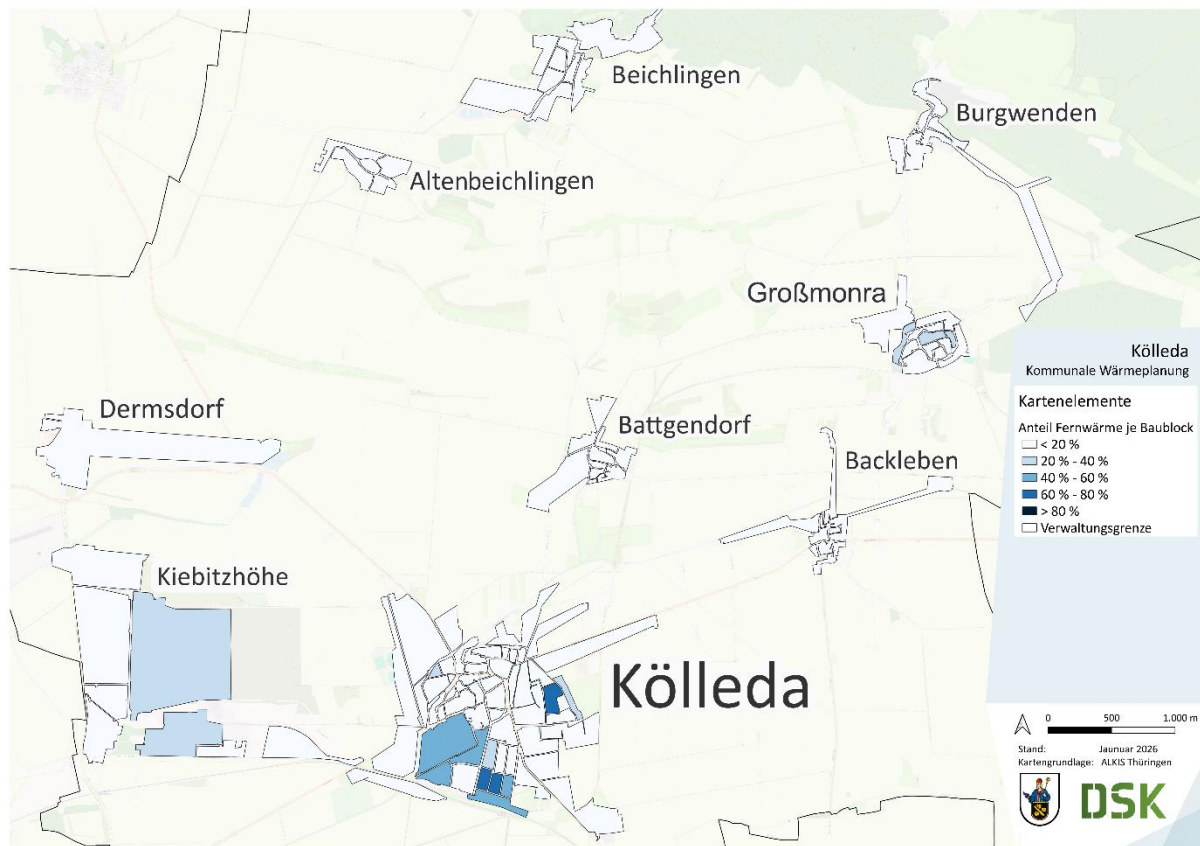


Abbildung 18: Anteil zentraler Wärmeversorgung – Fernwärme Quelle: DSK, 2025

Die Wärme wird überwiegend aus betriebseigenem Biogas in BHKW-Anlagen bereitgestellt (Grundlast). Zur Deckung der Spitzenlast sowie zur Absicherung des Betriebs stehen zwei Erdgaskessel sowie ein Heizölkessel für den Notfall zur Verfügung. Die Wärmeerzeugungsanlagen sind am Standort Bahnhof Kölleda verortet. Die Anlage wurde erstmals 2006 in Betrieb genommen; 2011 wurde eine zweite BHKW-Einheit ergänzt. Die elektrische Anschlussleistung der beiden BHKW (Baujahr 2019) beträgt zusammen 1.250 kW, bei einer thermischen Leistung von 1.432 kW. Die installierte Leistung der Spitzenlastkessel beträgt 6.800 kW. Im Jahr 2023 wurden im innerstädtischen Wärmenetz insgesamt 8.500 MWh/a Wärme erzeugt. An die angeschlossenen Kunden wurden davon 4.640 MWh/a abgegeben. Daraus ergeben sich rechnerische Netzverluste von rund 45 %.

Eine weitere Biogasanlage befindet sich im südöstlichen Teil der Stadt Kölleda; dort ist ebenfalls ein kleines Wärmenetz vorhanden. Das BHKW wurde 2008 in Betrieb genommen und weist eine thermische Nutzleistung von 692 kW sowie eine elektrische Leistung von 625 kW auf. Es besteht die Überlegung, die beiden Netze miteinander zu verbinden und weiter auszubauen.

Die Biogasanlage in der Kiebitzhöhe wurde 2006 erstmals in Betrieb genommen. Die zugehörigen BHKW-Anlagen stammen aus dem Jahr 2019 und weisen eine thermische Nutzleistung von 1.382 kW sowie eine elektrische Leistung von 1.250 kW auf. Zusätzlich versorgt ein Satelliten-BHKW das Industriegebiet mit Wärme (thermische

Nutzleistung 692 kW, elektrische Leistung 625 kW). Neben der Biogaseinheit kommt ein Holzhackschnitzel-Spitzenkessel zum Einsatz.

Die Biogasanlage in Großmonra wurde 2008 erstmals in Betrieb genommen. Das derzeitige BHKW (Baujahr 2019) verfügt über eine thermische Nutzleistung von 692 kW und eine elektrische Leistung von 625 kW.

Großverbraucher

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 7

Letztverbraucher nach § 7 Absatz 3 Nummer 3

Zur Analyse der Letztverbraucher wurden gewerbliche und industrielle Kunden erfasst. Diese Kategorie umfasst energieintensive Betriebe, die durch ihren hohen Wärmebedarf eine besondere Relevanz für die künftige Ausgestaltung der Wärmeinfrastruktur besitzen. Für das Gebiet von Kölleda wurde eine entsprechende Auswertung durchgeführt, bei der gewerbliche und kommunale Großverbraucher sowie Gebäude der Wohnungsbaugesellschaften identifiziert und kartografisch verortet wurden.

Die Ergebnisse zeigen keine deutliche räumliche Konzentration dieser Abnehmer in Kölleda. Insbesondere in den äußeren Teilen der Kernstadt und im Ortsteil Kiebitzhöhe gibt es eine hohe Konzentration an Ankerkunden.

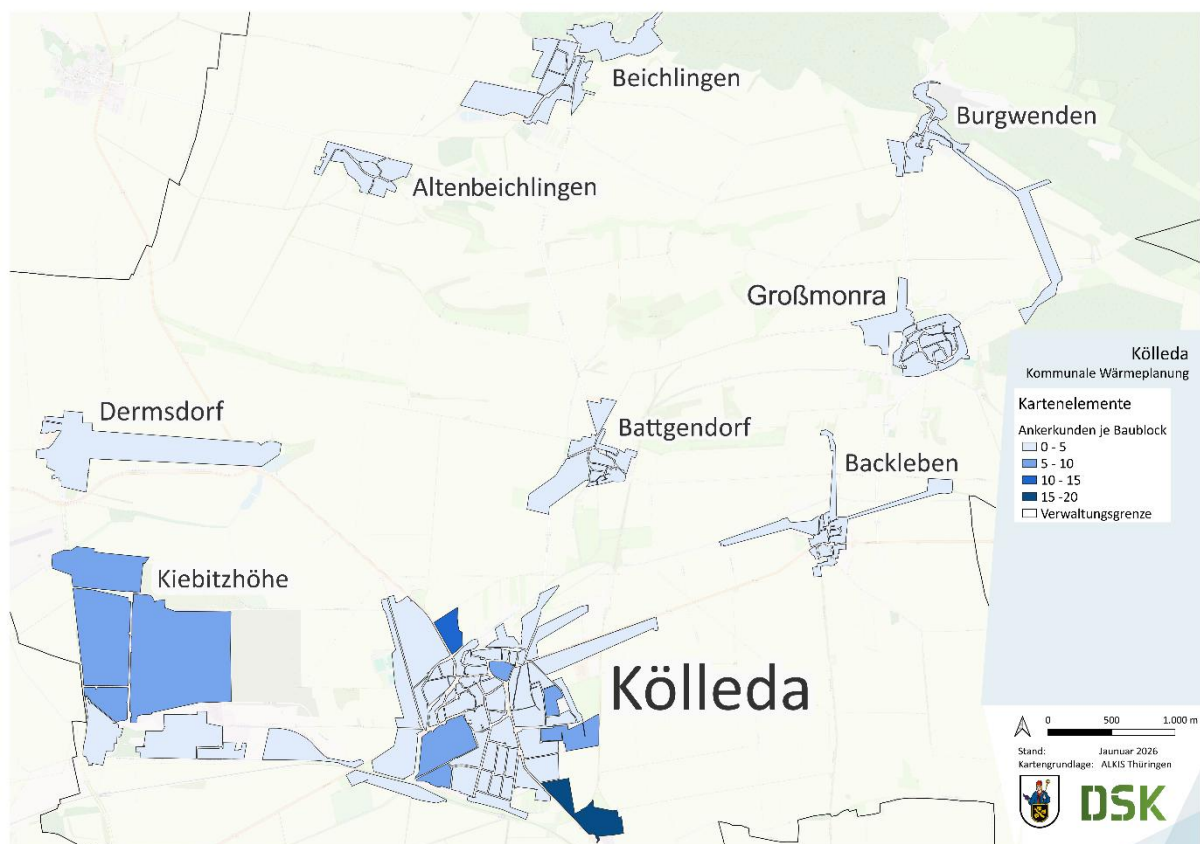


Abbildung 19: Ankerkunden in den Ortsteilen Quelle: DSK, 2025

Dezentrale Wärmeerzeuger - Heizöl

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 4

Neben der Versorgung über zentrale Wärmenetze und das Gasnetz wird ein Anteil von etwa 35 % des gesamten Wärmebedarfs im Stadtgebiet durch dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen gedeckt. Zu diesen Anlagen zählen unter anderem Biomassekessel, Heizstrom, Wärmepumpensysteme sowie Kohle und Heizöl. Sonstige Biomasse spielt eine untergeordnete Rolle und wird deshalb nicht gesondert ausgewertet.

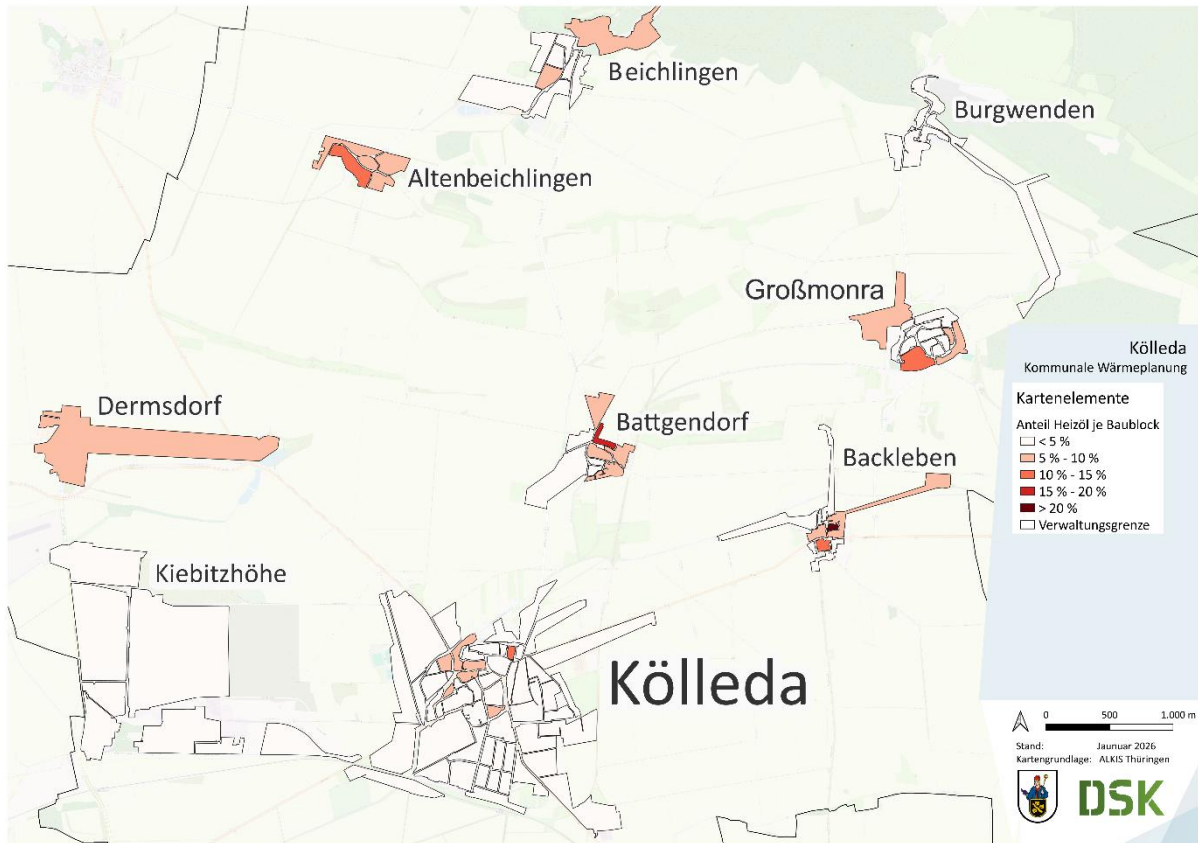


Abbildung 20: Anteil dezentrale Wärmeerzeuger – Heizöl Quelle: DSK, 2025

Die Abbildung 20 zeigt die Verteilung des Energieträgers Heizöl über alle Baublöcke im Planungsgebiet. Es wird deutlich, dass Heizöl in der Kernstadt von Kölleda eine untergeordnete Rolle spielt. In den Gemeindeteilen um die Kernstadt herum wird der Energieträger häufiger verwendet. Die gesamte Aufteilung mit den prägenden Energieträgern findet sich im Lauf des Kapitels. Durch Heizöl werden mit 10.300 MWh/a knapp 11 % des Wärmebedarfs im Betrachtungsgebiet erzeugt. Laut Schornsteinfegerdaten beträgt die Nennwärmeleistung für Heizölkessel im Untersuchungsgebiet 11.540 kW. Für die Berechnungen des Wärmeverbrauchs wurden 800 Vollbenutzungsstunden angesetzt. Abweichungen kommen insbesondere aufgrund von Datenlücken zustande, die mithilfe der Berechnung von Zensusdaten ausgeglichen wurden.

Dezentrale Wärmeerzeuger – Kohle

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 4

In Abbildung 21 ist der Anteil von Kohle als dezentraler Wärmeerzeuger zu erkennen. In einigen Baublöcken wird der Energieträger Kohle bis zu 15 % verwendet. Durch Kohle werden mit 2.000 MWh/a knapp 2 % des Wärmebedarfs im Betrachtungsgebiet erzeugt. Laut Schornsteinfegerdaten beträgt die Nennwärmeleistung für Kohlekessel im Untersuchungsgebiet 930 kW. Für die Berechnungen des Wärmeverbrauchs wurden 800 Vollbenutzungsstunden angesetzt. Abweichungen kommen insbesondere aufgrund von Datenlücken zustande, die mithilfe der Berechnung von Zensusdaten ausgeglichen wurden.

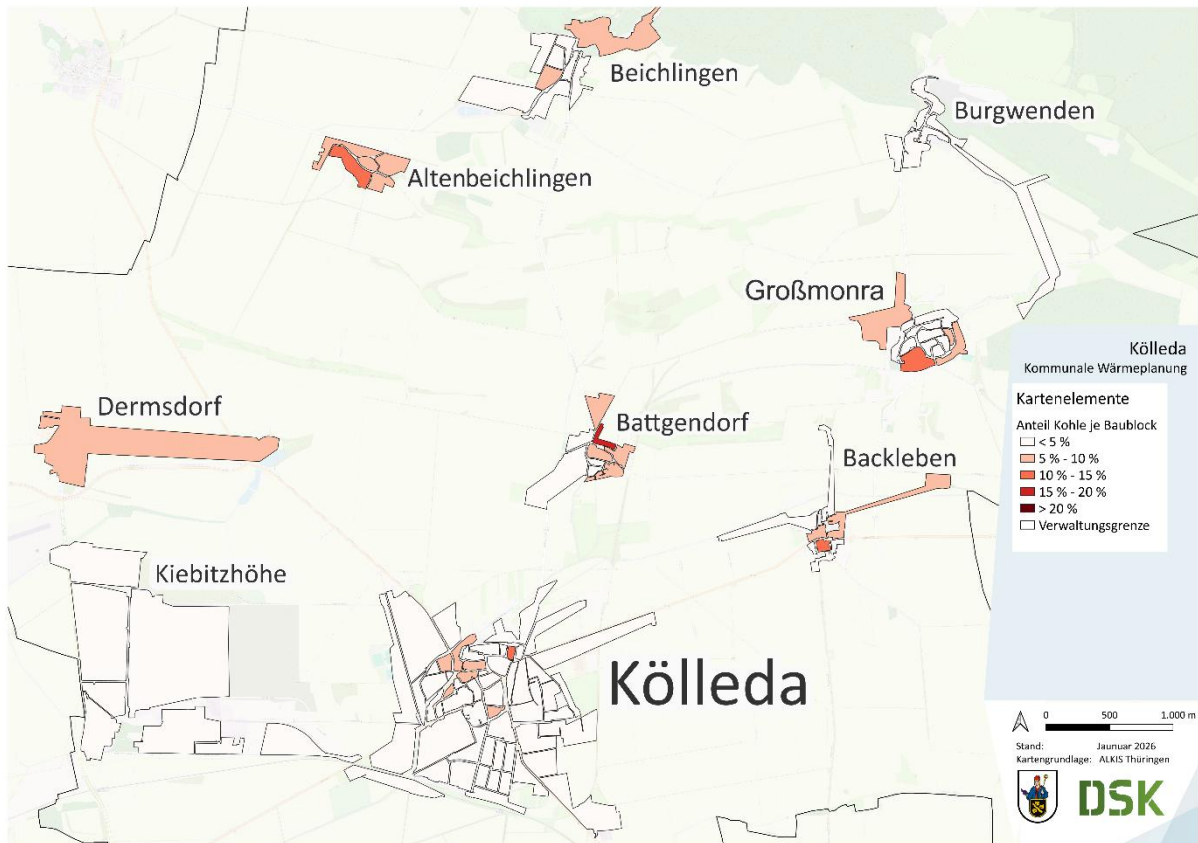


Abbildung 21: Anteil dezentrale Wärmeerzeuger – Kohle Quelle: DSK, 2025

Dezentrale Wärmeerzeuger - Holzbrennstoffe

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 4

Der Energieträger „Holz“ spielt in vielen Baublöcken eine unterstützende Rolle zu den etablierten Energieträgern. Die Ortsteile nutzen den Energieträger jedoch deutlich intensiver als die Kernstadt.

Durch Holz werden mit 8.300 MWh/a in etwa 9 % des Wärmebedarfs im Betrachtungsgebiet erzeugt. Laut Schornsteinfegerdaten beträgt die Nennwärmeleistung für Holzkessel im Untersuchungsgebiet 12.500 kW.

Für die Berechnungen des Wärmebedarfs wurden 400 Vollbenutzungsstunden angesetzt, da viele Kaminöfen nur selten genutzt werden. Auch hier kommen die Abweichungen insbesondere aufgrund von Datenlücken zustande, die mithilfe der Berechnung von Zensusdaten ausgeglichen wurden.

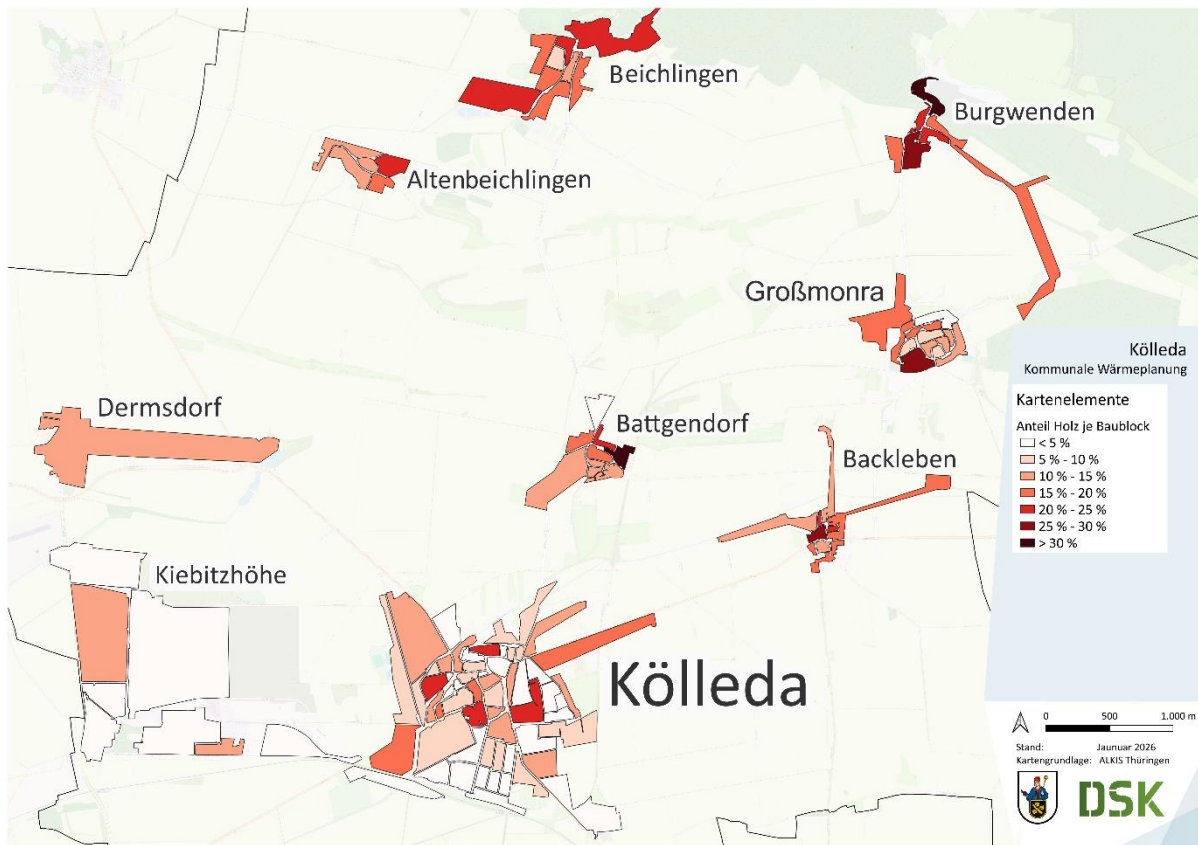


Abbildung 22: Anzahl baublockbezogener Versorgung durch den Energieträger Holzbrennstoffe Quelle: DSK, 2025

Dezentrale Wärmeerzeuger – Strom für Heizzwecke und Warmwasser

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 4

Heizstrom wurde von der Netzbetreiberin TEN auf Straßenebene erhoben. Diese Verteilung wurde auf die jeweiligen Gebäude verteilt. Die Zusammenfassung auf Baublockebene ist in der Abbildung 23 zu sehen. Dabei wurden insgesamt 3.700 MWh/a (4 %) Heizstrom für die Wärmeerzeugung verwendet. Zudem wurde von der Netzbetreiberin der Stromverbrauch für Wärmepumpen auf Gemeindeebene bereitgestellt. Insgesamt wurden 1.000 MWh/a für Wärmepumpen verwendet und bei einem angenommenen COP von 3 wurden somit 2.000 MWh/a (2 %) Umweltwärme genutzt. Somit gehen ca. 5.700 MWh/a des Wärmebedarfs auf den Energieträger Strom zurück.

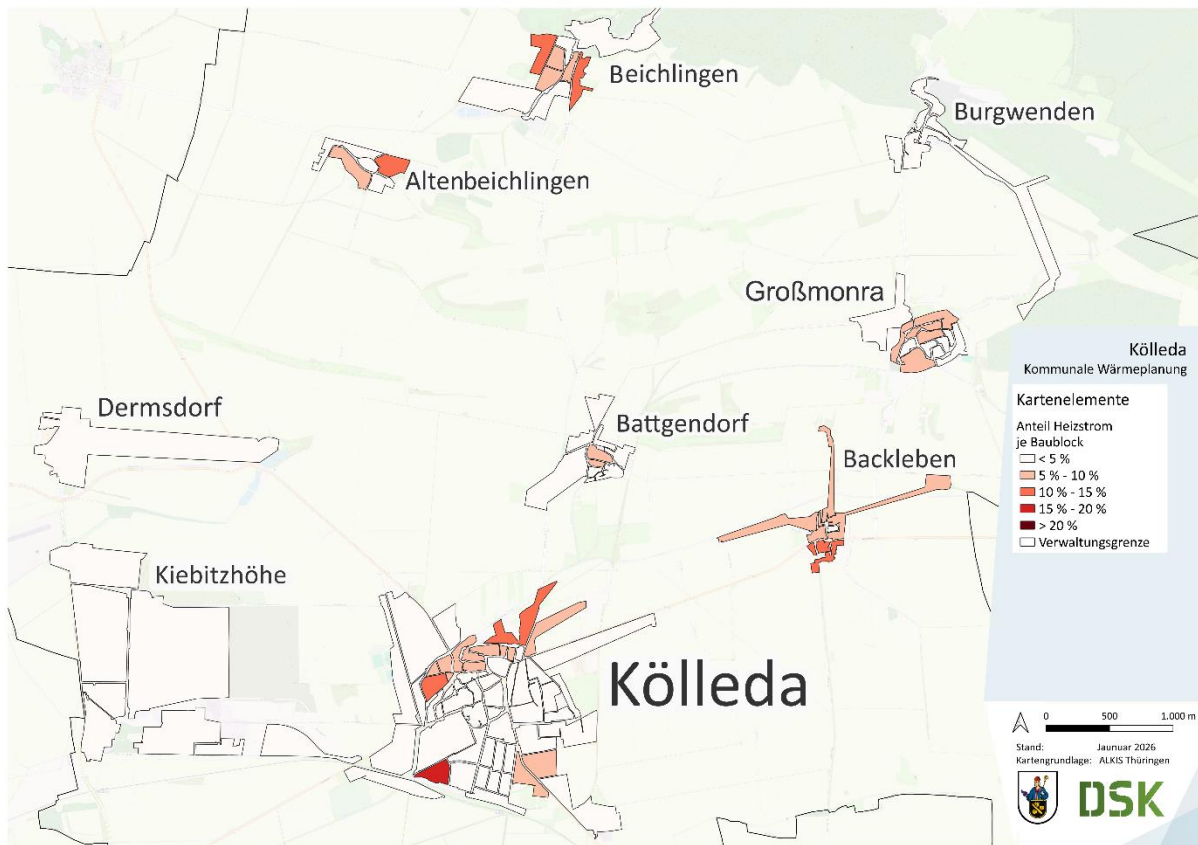


Abbildung 23: Anteil dezentrale Wärmeerzeuger – Heizstrom Quelle: DSK, 2025

Stromnetz

Die Stadt Kölleda und ihre Ortsteile werden über das 110-kV-Umspannwerk „Kölleda“ und nachgelagerte Mittelspannungssysteme versorgt. Das Umspannwerk liegt am westlichen Rand des Industriegebietes an der Johann-Mannhardt-Straße und bedient sowohl das Landnetz der umliegenden Ortschaften als auch die Kernstadt und das IG Kölleda. Aktuell stehen am Umspannwerk rund 15 MW freie Anschlusskapazität zur Verfügung.

Gemäß Netzausbauplan 2024 wird bis 2045 ein zusätzlicher gleichzeitiger Leistungsbedarf von etwa 17 MW für Elektromobilität und Wärmebereitstellung erwartet; für die Kernstadt wird ein Lastanstieg von rund 9 MW prognostiziert (aus 7 MW installierter Leistung Wärmepumpen und 8,5 MW installierter Leistung Elektromobilität). Zusätzliche Bedarfe aus einer möglichen Elektrifizierung von Produktionsprozessen in Gewerbe und Industrie sind darin noch nicht berücksichtigt.

Kurzfristig sind die Erweiterung der Mittelspannungsschaltanlage, der Anschluss weiterer EE-Anlagen sowie die Vorverlegung von Mittelspannungskabelsystemen in Richtung IG 3 vorgesehen. Perspektivisch kann – abhängig von der tatsächlichen Lastentwicklung und insbesondere den Industrielasten – die Errichtung eines zusätzlichen Umspannwerks erforderlich werden, da eine Erweiterung des bestehenden Standorts flächenbedingt nicht möglich ist. Zur Verteilung der zusätzlichen Leistung sind zudem voraussichtlich umfangreiche Verstärkungen und Neuverlegungen im Mittel- und Niederspannungsnetz sowie zusätzliche Stationen an neuen Lastschwerpunkten nötig; thüringenweit wird hierfür als Richtwert mit ca. 22 % MS-Leitungen, ca. 14 % NS-Leitungen und ca. 40 % Stationen (Verstärkung/Neubau) gerechnet. Damit entsteht auch ein Bedarf an geeigneten Vorhalteflächen für zusätzliche Trafostationen.

Auf Basis der Daten des Integrierten Stadtentwicklungskonzepts Kölleda 2035 wurde im Untersuchungsgebiet ein Stromverbrauch von insgesamt etwa 57.000 MWh/a ermittelt. Laut Angaben des Netzbetreibers wurden dem Gebiet insgesamt rund 93.000 MWh/a erzeugter Strom zugeordnet (Abbildung 25). Daraus ergibt sich eine Stromautarkie von 160 %, was bedeutet, dass 60 % mehr Strom erzeugt wird als im Untersuchungsgebiet verbraucht wird. Diese hohe Zahl resultiert jedoch auch daraus, dass Windkraftanlagen, die außerhalb des Gemeindegebiets liegen, in die Bilanz einbezogen wurden. Ohne die Berücksichtigung der Windenergie liegt die Stromautarkie bei 54 %.

In der Abbildung 25 ist die Aufteilung des Stromverbrauchs nach Kundengruppe dargestellt. Dabei wird deutlich, dass ein Großteil des Stroms dem Gewerbesektor zugeordnet werden konnte.

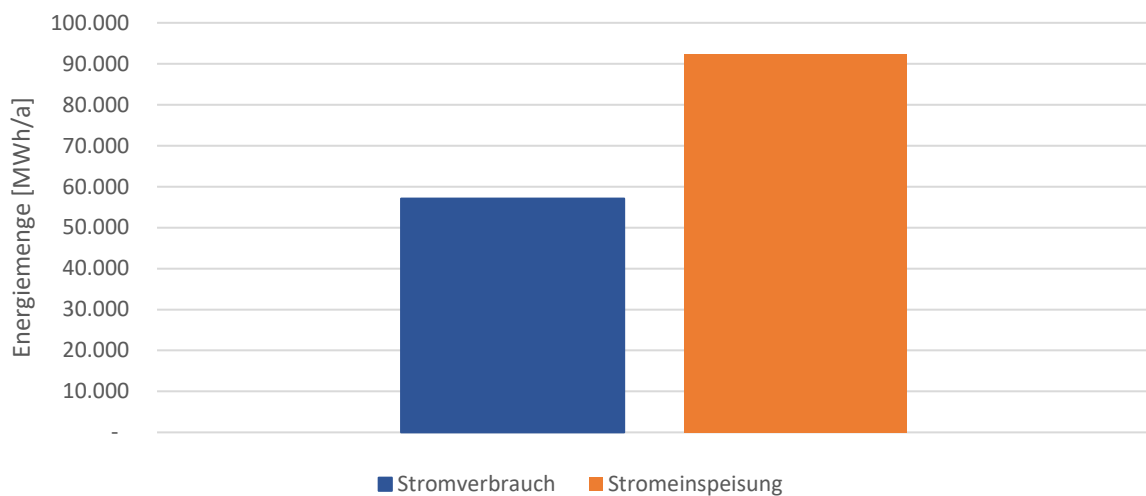


Abbildung 24 Gegenüberstellung Stromverbrauch und Einspeisung

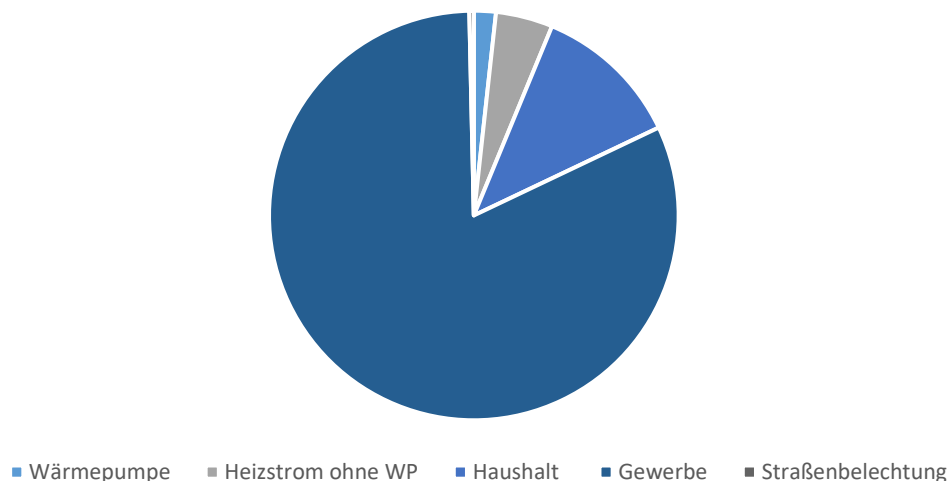


Abbildung 25: Aufteilung des Stromverbrauchs nach Kundengruppe

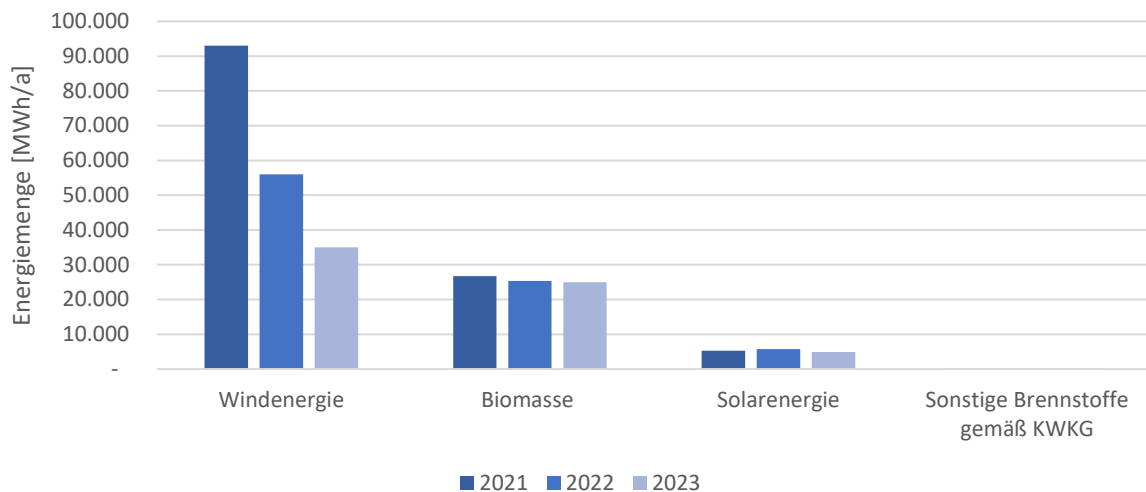


Abbildung 26: Stromerzeugung durch regenerative Energietechnik (Quelle: TEN, DSK)

Die Abbildung 26 zeigt die Verteilung der verschiedenen regenerativen Energietechnologien in Kölleda. Neben der Windenergie, die vor allem im Windpark östlich der Gemeinde erzeugt wird, trägt ein Großteil der Stromerzeugung auch die BHKW-Anlagen bei, die mit Biogas betrieben werden. Dies ermöglicht der Gemeinde nicht nur die Nutzung von Strom, sondern auch einen wesentlichen Anteil an Wärme.

3.6. Energetische Bedarfe und Verbräuche

Bedarf und Verbrauch – Nutzenergie und Endenergie

Energien werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung grundsätzlich in **Bedarfe** und **Verbräuche** unterschieden. Der signifikante Unterschied zwischen beiden liegt in ihrer Herleitung und Aussagekraft.

Der **Energiebedarf** beschreibt die theoretisch ermittelte Energiemenge, die erforderlich ist, um einen definierten Nutzungszweck – wie z. B. Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme – unter standardisierten Rahmenbedingungen zu decken. Er wird auf Basis technischer Gebäude- oder Anlageneigenschaften sowie normierter Randbedingungen berechnet. Der Energiebedarf dient somit als Planungsgröße, die aufzeigt, wie viel Energie bei effizientem Betrieb und normgerechter Nutzung erforderlich wäre.

Im Gegensatz dazu steht der Energieverbrauch, der die tatsächlich gemessene Energiemenge darstellt, die über einen bestimmten Zeitraum genutzt wurde. Er umfasst reale Nutzergewohnheiten, Verluste durch Verteilung oder ineffiziente Anlagentechnik sowie klimatische Einflüsse. Der Verbrauch bildet somit die tatsächliche Energiesituation ab, ist aber durch äußere Faktoren deutlich variabler und nicht direkt mit dem theoretischen Bedarf vergleichbar. Mit den Daten der Energieversorger, der Bezirksschornsteinfeger sowie Zensus-Daten und Umfragen wurden gemeindeweite Verbrauchskennwerte erzeugt.

Endenergie und **Nutzenergie** werden im Rahmen der Energieplanung ebenfalls unterschieden, wobei beide Begriffe unterschiedliche Aspekte der Energieversorgung abbilden.

Die **Endenergie** beschreibt die Energiemenge, die den Endverbrauchern, wie Haushalten oder Betrieben, nach Verlusten durch Übertragung und Verteilung tatsächlich zur Verfügung steht. Sie umfasst die Energiemenge, die

über das Stromnetz, Fernwärmesysteme oder andere Infrastrukturen zu den Endverbrauchern transportiert wird und stellt die für den Verbrauch bereite Energie dar.

Im Gegensatz dazu bezeichnet die **Nutzenergie** die Energiemenge, die tatsächlich für einen spezifischen Anwendungszweck – etwa zur Beheizung von Räumen oder zur Warmwasserbereitung – genutzt wird. Sie berücksichtigt sowohl die Effizienz der Anlagentechnik als auch das tatsächliche Nutzerverhalten. Während die Endenergie die zur Verfügung stehende Energiemenge beschreibt, zeigt die Nutzenergie, wie viel von dieser Energie effizient in den gewünschten Nutzungsbereich übergeht.

Die Abbildung 27 stellt die Aufteilung der Endenergie nach Energieträgern in Kölldeda dar. Dabei werden einerseits die Bedarfe und andererseits die Verbräuche dargestellt. Die Abbildung zeigt, dass die Bedarfe insgesamt 78.000 MWh/a betragen und die Verbräuche insgesamt ca. 93.000 MWh/a. Somit ergibt sich eine Abweichung von 15.000 MWh/a (17 %). Insgesamt sind die Bedarfswerte für die jeweiligen Energieträger sehr ähnlich, sodass die Zensusdaten, die als Raster vorliegen, gut auf Gebäude aufgeteilt wurden. Die größte Abweichung besteht beim Energieträger Gas.

In der Abbildung 29 ist die Aufteilung der Nutzenergie nach Nutzzwecken in Kölldeda dargestellt. Auch hier wird wieder in Verbrauch und Bedarf unterschieden. Dabei wurde die Aufteilung der Nutzzwecke auf Grundlage des BMWK-Leitfadens vorgenommen. Der Nutzenergiebedarf beträgt insgesamt 74.000 MWh/a und der Nutzenergieverbrauch 83.000 MWh/a. Heizenergie stellt im Untersuchungsgebiet den größten Anteil dar.

Die Heizenergieverbräuche werden im Kapitel 4.1 für die Sanierungsszenarien verwendet.

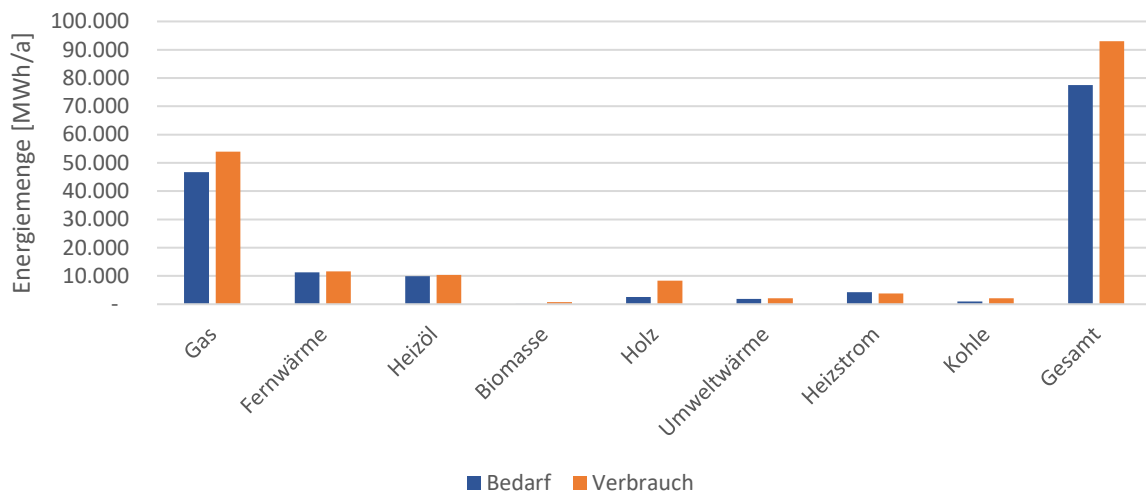


Abbildung 27: Aufteilung der Endenergie nach Energieträgern in Kölldeda

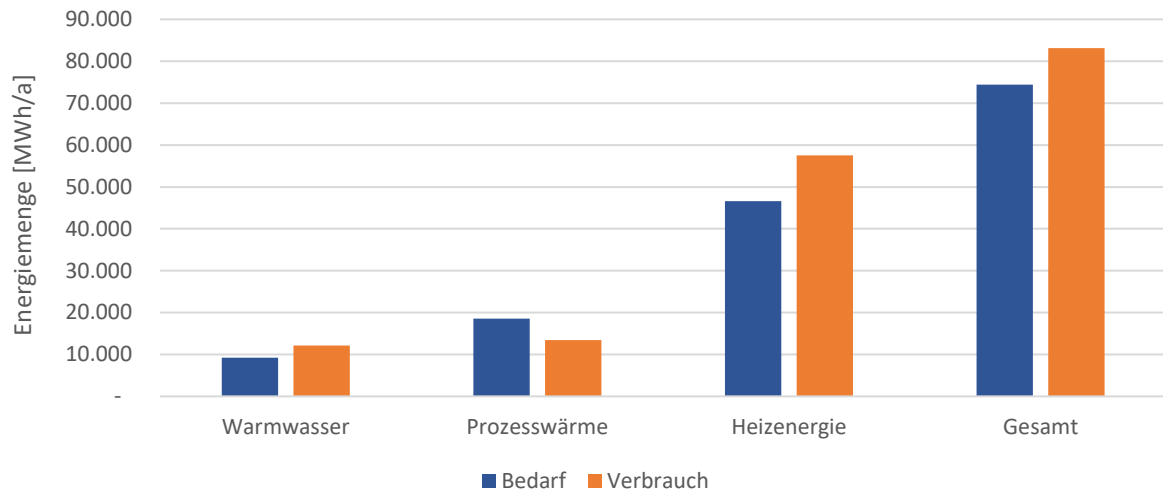


Abbildung 28: Aufteilung der Nutzenergie nach Nutzungszwecken in Köllda

Wärmeflächendichte

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 1

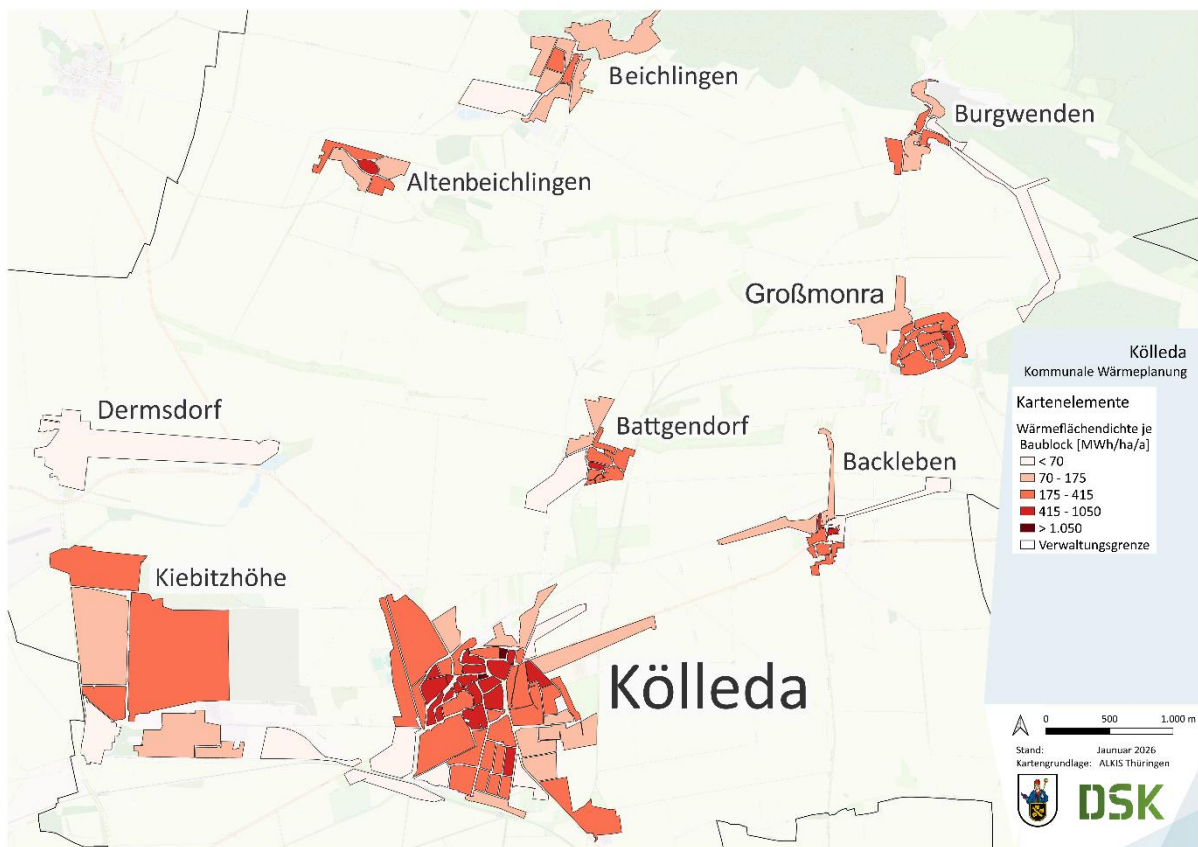


Abbildung 29: Wärmeflächendichte [Megawattstunden pro Jahr und Hektar] Quelle: DSK, 2025

In Abbildung 29 ist die Wärmeflächendichte je Hektar zu erkennen. Diese Dichte ermittelt den Wärmeverbrauch je Hektar. Aus der Abbildung geht hervor, dass die Dichte in der Kernstadt Kölldas am höchsten ist, während in den Ortschaften eine geringere Dichte herrscht.

Die Werte, die in der Legende zu erkennen sind, können ergänzend in die Potenzialanalyse übernommen werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Wärmenetzzeignung in Abhängigkeit von der Wärmeflächendichte auf Grundlage des Leitfadens vom BMWK 2024.

Tabelle 3 Eignung von Flächen für die Errichtung von Wärmenetzen basierend auf der Wärmedichte

Wärmedichte [MWh/ha/a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 – 70	Kein technisches Potenzial
70 – 175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175 – 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 – 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzzeignung

Wärmelinien-dichte

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 2

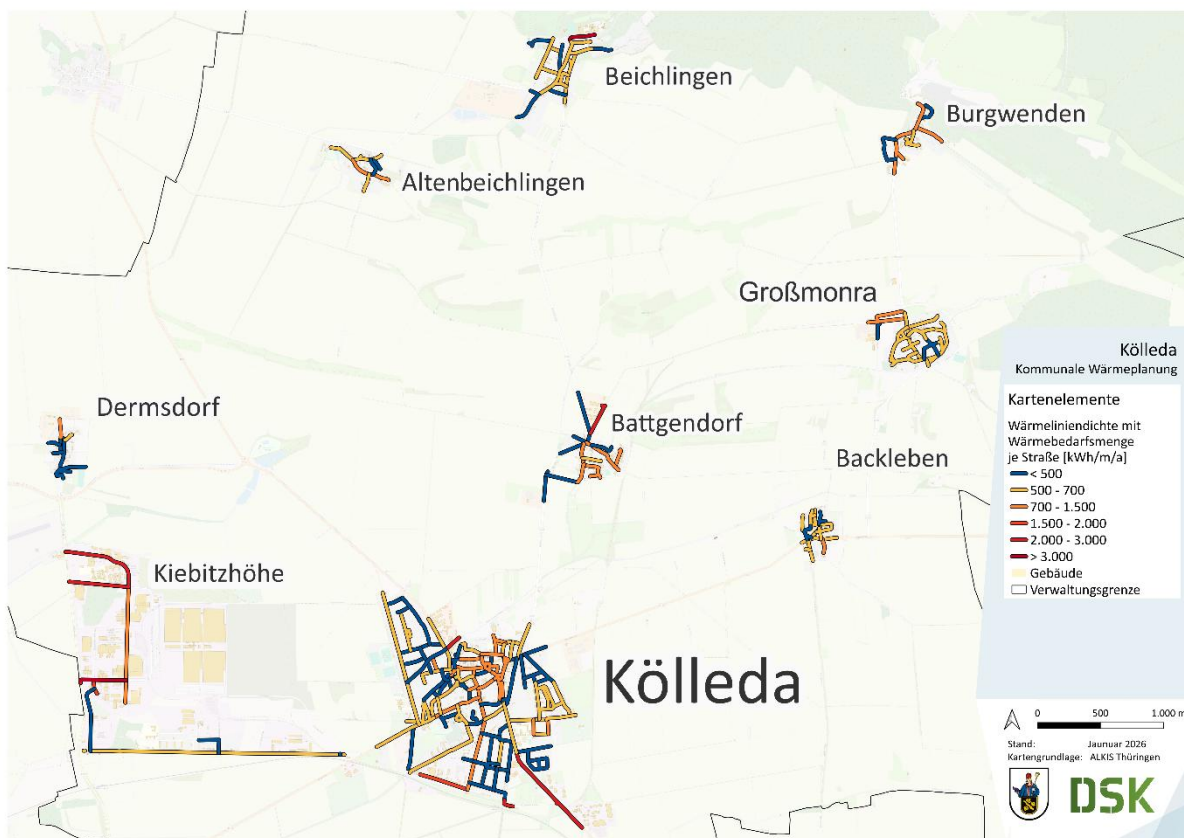


Abbildung 30 Straßenabschnittsbezogene Wärmelinien-dichte mit Wärmebedarfsmengen [kWh/(mTr*a)] Quelle: DSK, 2025

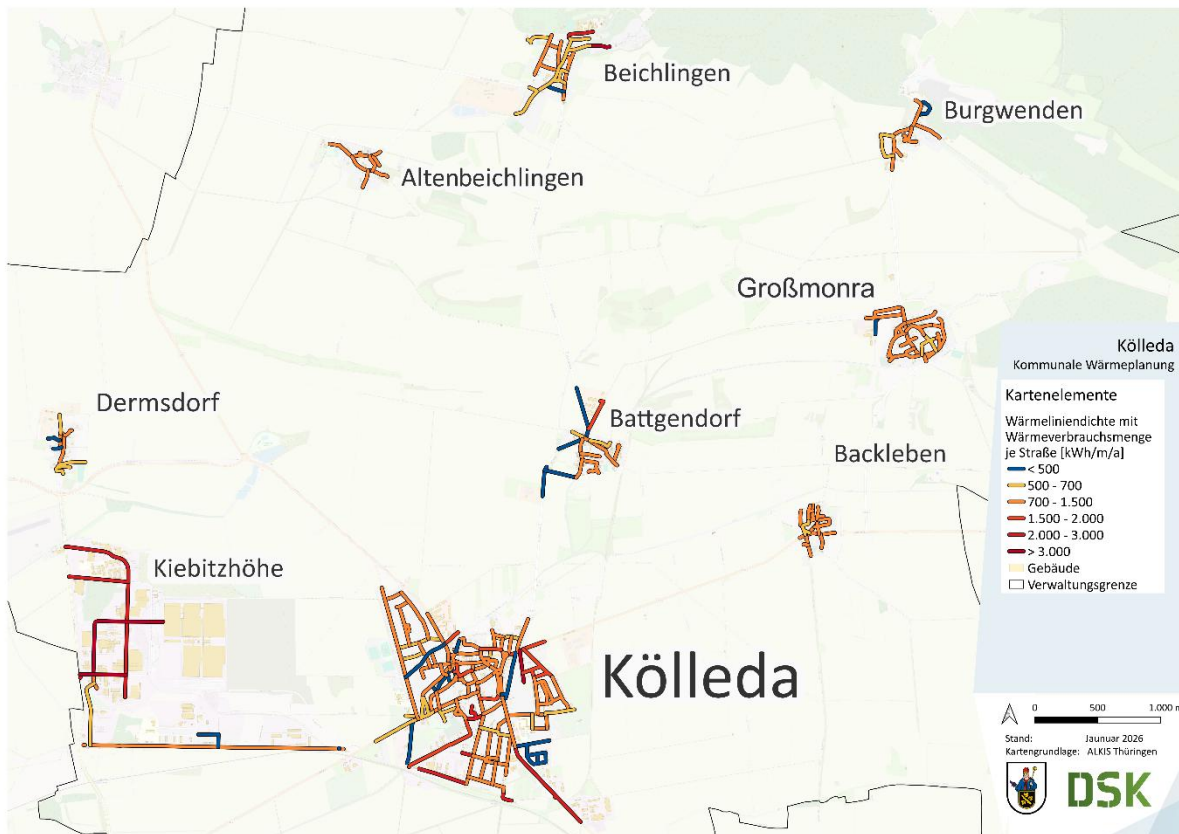


Abbildung 31: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinien dichte mit Wärmeverbrauchsmengen [kWh/(mTr*a)] Quelle: DSK, 2025

In der Abbildung 31 ist die Wärmelinien dichte dargestellt. Sie ergibt sich aus dem berechneten Wärmebedarf der Gebäude und wird in Kilowattstunden pro Jahr und laufendem Meter Trassenlänge angegeben. Sie liefert nach der Wärme flächendichte eine weitere Einschätzung, wie gut sich ein Wärmenetz lohnen könnte.

Deutlich wird, dass im Industriegebiet Kiebitzhöhe und im südöstlichen Teil der Kernstadt die höchsten Dichten erreicht werden. Neben der Wärmelinien dichte mit Wärmebedarfsmengen, die auf Grundlage der theoretisch ermittelten Energiemengen beruhen, ist in der Abbildung 31 die Wärmelinien dichte aufgrund der zugeordneten Verbräuche dargestellt. Dabei zeigt sich, dass die Wärmelinien dichten besonders in der Kernstadt höher sind als in den theoretischen Kennwerten vorgegeben. Das zeigt einerseits die erhöhte Wirtschaftlichkeit von zentraler Wärmeinfrastruktur wie Wärmenetzen oder einem Gasnetz mit biogenen Gasen und andererseits ein erhöhtes Einsparpotenzial. Das Einsparpotenzial ist jedoch aufgrund des Denkmalschutzes teilweise eingeschränkt umsetzbar. Für die Abbildung 32 wurden 75 % der Wärmeverbrauchsmenge für die Berechnung der Wärmelinien dichte angenommen, um mögliche Verbrauchsrückgänge zu simulieren.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Wärmenetz zeichnung in Abhängigkeit von der Wärmelinien dichte auf Grundlage des Leitfadens vom BMWK 2024.

Tabelle 4 Eignung von Flächen für die Errichtung von Wärmenetzen basierend auf der Wärmeliendichte

Wärmeliendichte [MWh/m/a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 – 0,7	Kein technisches Potenzial
0,7 – 1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung
1,5 – 2	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2	Empfehlung für Wärmenetze bei zusätzlichen Hürden

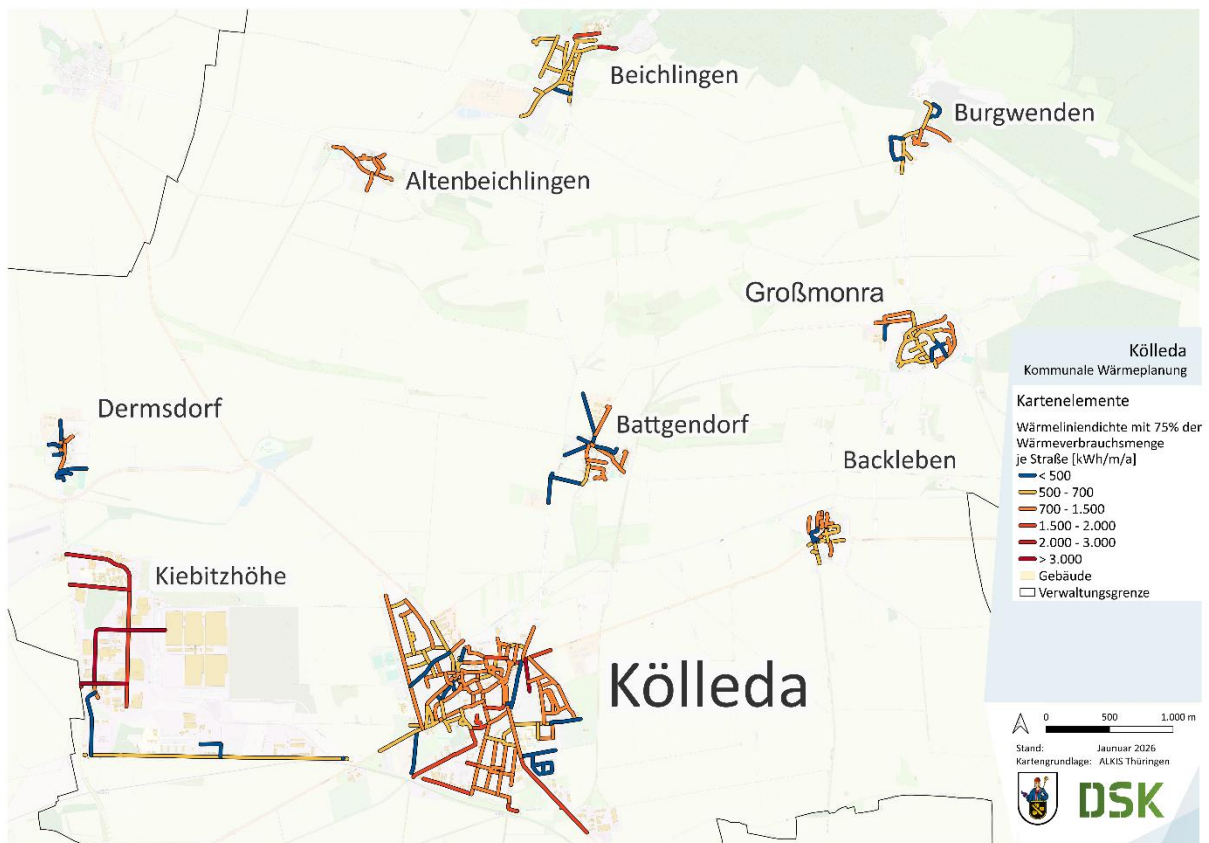


Abbildung 32: Straßenabschnittsbezogene Wärmeliendichte mit 75 % der Wärmeverbrauchsmengen [kWh/(mTr*a)]

Quelle: DSK, 2025

Überwiegende Energieträger

Anlage 2 (zu § 23) WPG Abs.2 Nummer 3

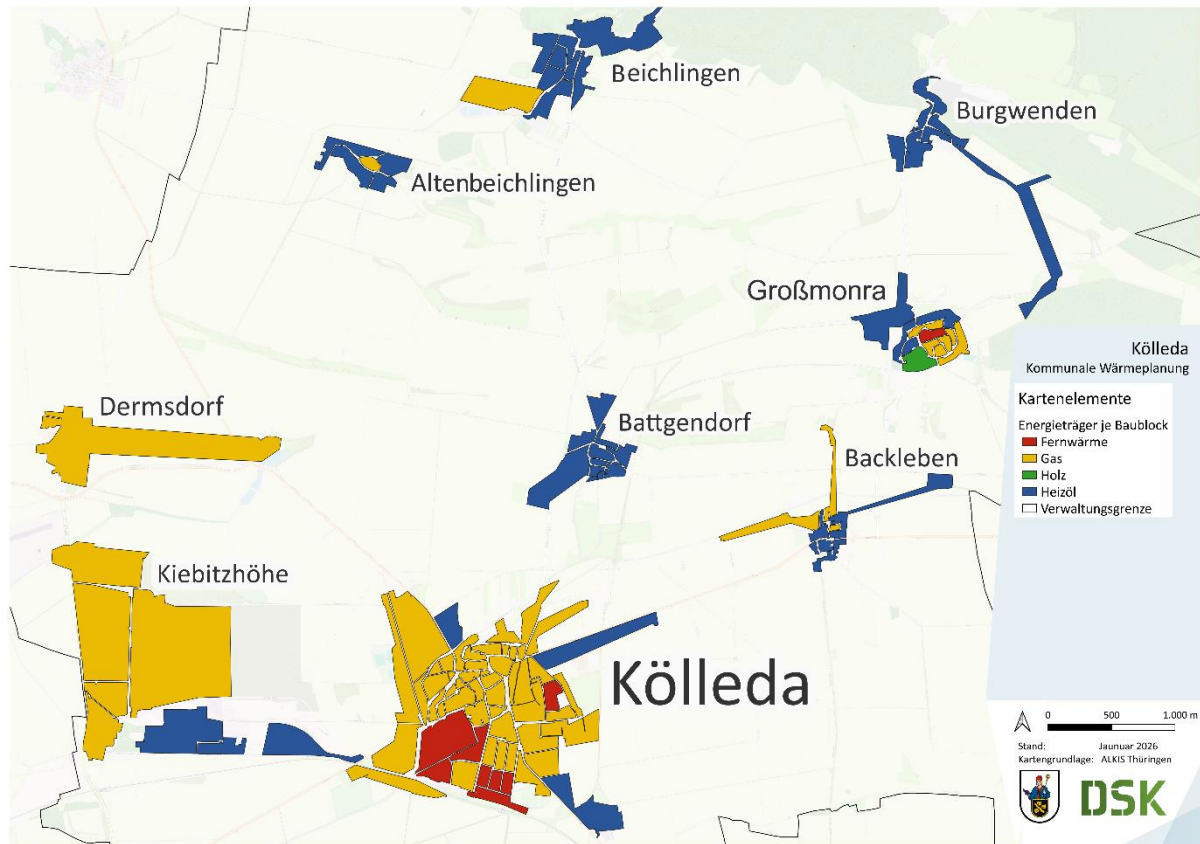


Abbildung 33: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch Quelle: DSK, 2025

In Abbildung 33 sind die vorwiegenden Energieträger je Baublock zu erkennen. Es wird deutlich, dass die Kernstadt von Kölleda von Fernwärme und Gas dominiert wird. Die Ortsteile um Kölleda herum, sind dagegen geprägt durch Heizöl und Flüssiggas.

3.7. Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz bildet die Grundlage für die Analyse des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Emissionen innerhalb der Kommune. Aufbauend auf dem Kapitel 3.6 ermöglicht diese eine differenzierte Betrachtung der relevanten Sektoren und zeigt auf, welche Bereiche den größten Einfluss auf den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen haben.

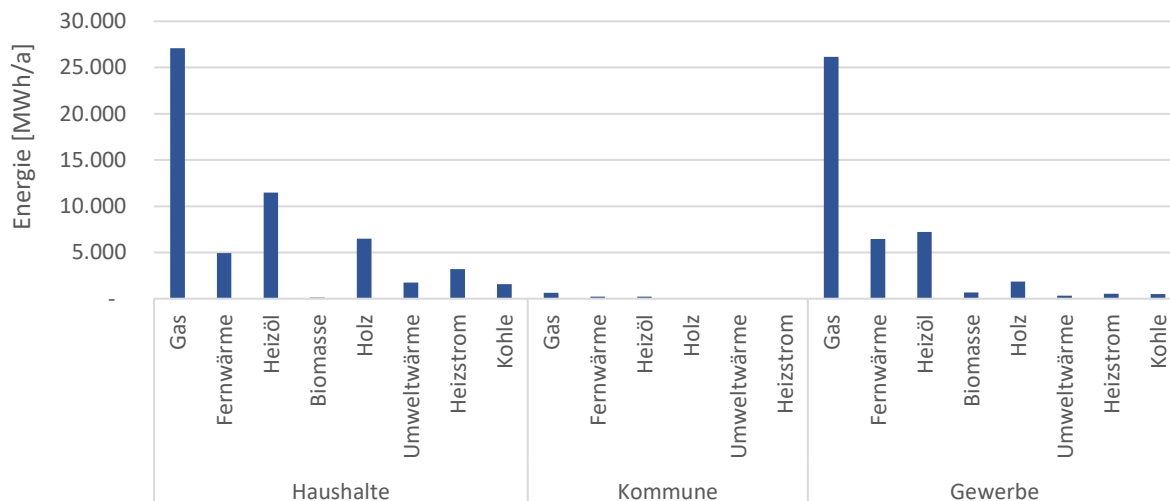


Abbildung 34: Sektoraler Verbrauch der Energieträger

Abbildung 34 stellt den Endenergieverbrauch differenziert nach verschiedenen Energieträgern und Nutzungssektoren dar. Aus der Darstellung geht klar hervor, dass insbesondere der Wohnsektor sowie der Bereich „Gewerbe, Handel und Dienstleistung sowie Industrie“ einen erheblichen Anteil an der Nutzung von Wärme aufweisen. Dies unterstreicht die zentrale Rolle dieser beiden Sektoren im Hinblick auf den Gesamtenergieverbrauch und legt nahe, dass Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Dekarbonisierung in diesen Bereichen ein besonders hohes Potenzial zur Reduzierung der Emissionen bieten. Die genauen Zahlen sind auch noch einmal in Tabelle 5 zu sehen.

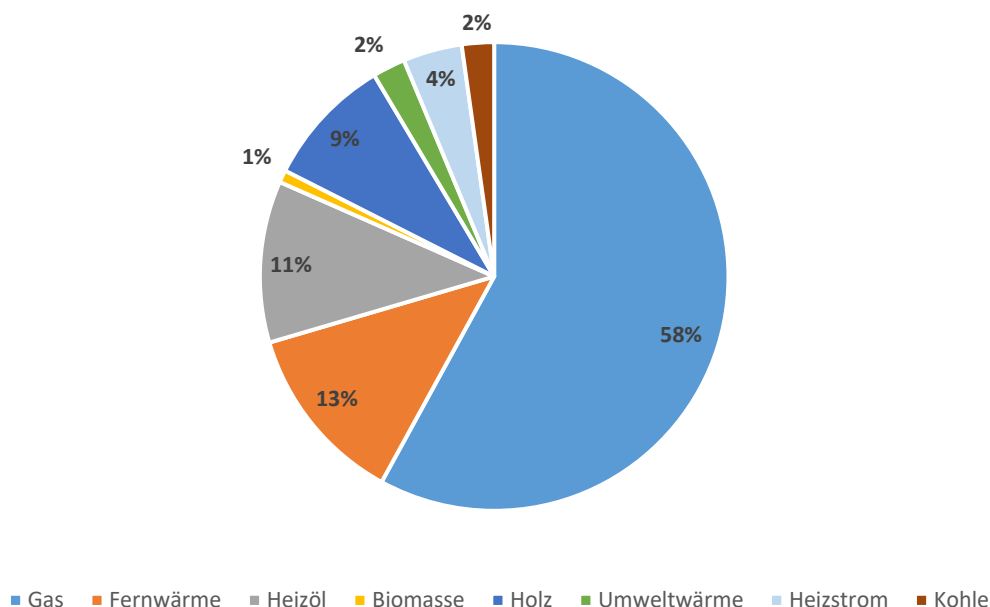


Abbildung 35: Energieträgeranteil am Endenergieverbrauch

Tabelle 5: Sektorale Aufteilung der Endenergie

Sektor	Energieträger	Verbrauch
Haushalte	Gas	27.109
	Fernwärme	4.928
	Heizöl	6.157
	Biomasse	129
	Holz	6.499
	Umweltwärme	1.753
	Heizstrom	3.192
	Kohle	1.573
Kommune	Gas	636
	Fernwärme	224
	Heizöl	227
	Holz	13
	Umweltwärme	35
	Heizstrom	64
Gewerbe	Gas	26.167
	Fernwärme	6.448
	Heizöl	3.990
	Biomasse	665
	Holz	1.844
	Umweltwärme	313
	Heizstrom	530
	Kohle	493

In der darauffolgenden Abbildung 35 wird die Verteilung der eingesetzten Energieträger innerhalb des Stadtgebiets detailliert dargestellt. Die deutliche Dominanz von Erdgas als primärer Energieträger unterstreicht die derzeitige strukturelle Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, insbesondere im Bereich der Wärmeerzeugung. Vor dem Hintergrund der gesetzlich verankerten Klimaschutzziele ergibt sich daraus ein klarer Handlungsbedarf zur schrittweisen Transformation des Energiesystems. Ziel ist eine Diversifizierung des Energiemixes sowie der verstärkte Einsatz regenerativer Energiequellen. Dabei steht einerseits die Versorgungssicherheit und andererseits der vorgegebene Pfad zur Emissionsminderung im Fokus. Die CO₂-Emissionsbilanz ist kein direkt messbarer Wert, sondern wird anhand modellbasierter Berechnungen unter Berücksichtigung definierter Systemgrenzen und standardisierter Emissionsfaktoren ermittelt. Grundlage hierfür ist die energieverbrauchsspezifische Umrechnung in Treibhausgasemissionen gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG), Anlage 9 zu § 85 Absatz 6. (Tabelle 6) Daraus folgt, dass in der Stadt Kölleda aktuell die jährlichen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 19.900 Tonnen CO₂äq betragen.

Tabelle 6: Emissionsfaktoren Anlage 9 (zu § 85 Absatz 6 WPG)

Kategorie	Energieträger	Emissionsfaktor [tCO _{2äq} /kWh]
Fossile Brennstoffe	Heizöl	0,31
	Erdgas	0,24
	Flüssiggas	0,27
	Steinkohle	0,4
	Braunkohle	0,43
Biogene Brennstoffe	Biogas	0,137
	Bioöl	0,21
	Holz	0,02
Strom	Strom (netzbezogen)	0,26
	Erneuerbarer Strom	0

Davon entfallen 55 % auf die Wohnnutzung, 44 % auf den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie sowie 1 % auf die öffentlichen Liegenschaften. Die nachstehende Abbildung zeigt die Treibhausgasemissionen nach den Energieträgern.

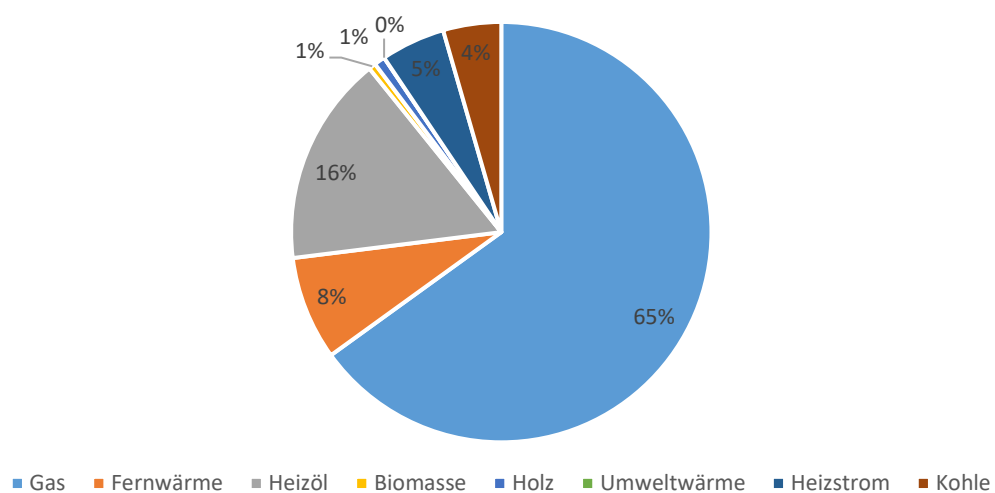


Abbildung 36: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern

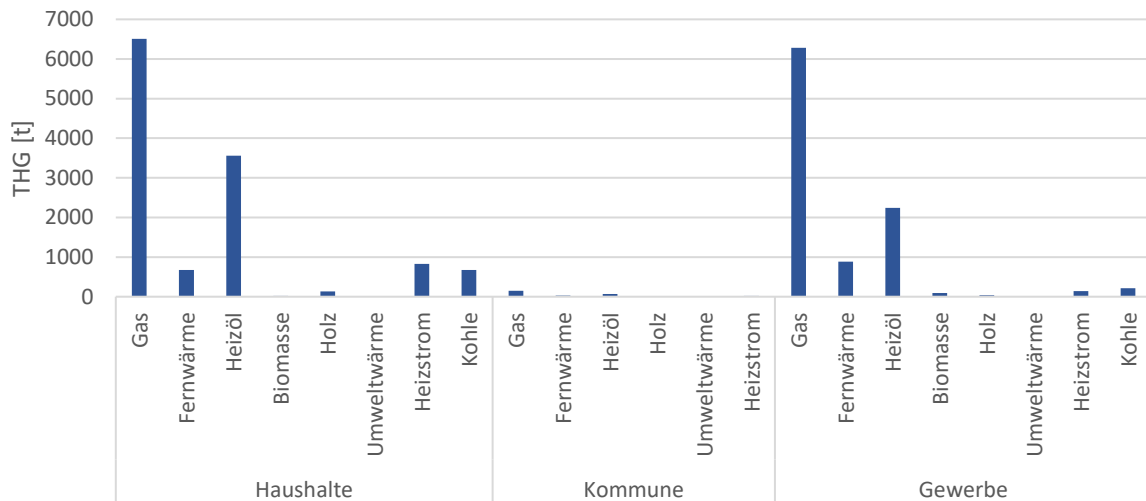


Abbildung 37: Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Tonnen

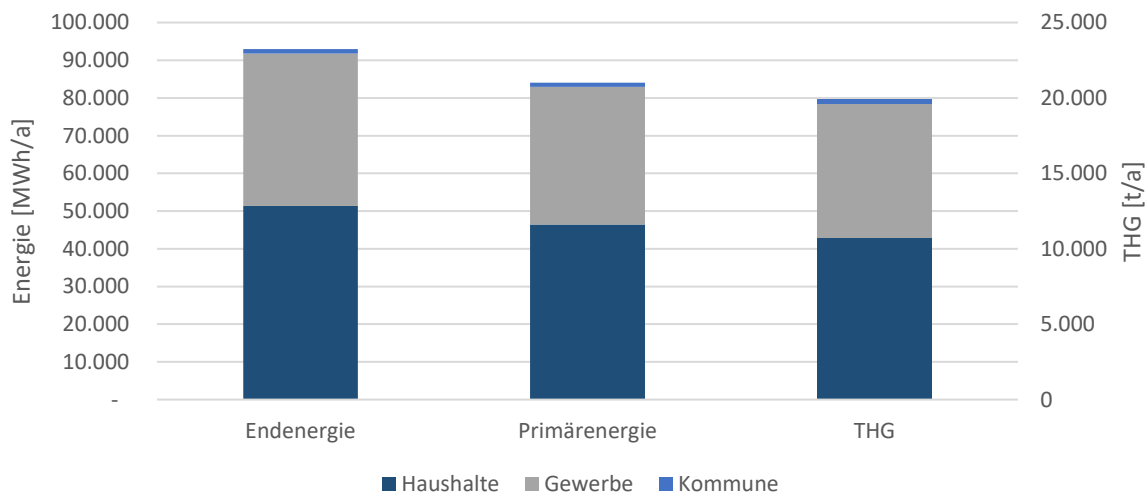


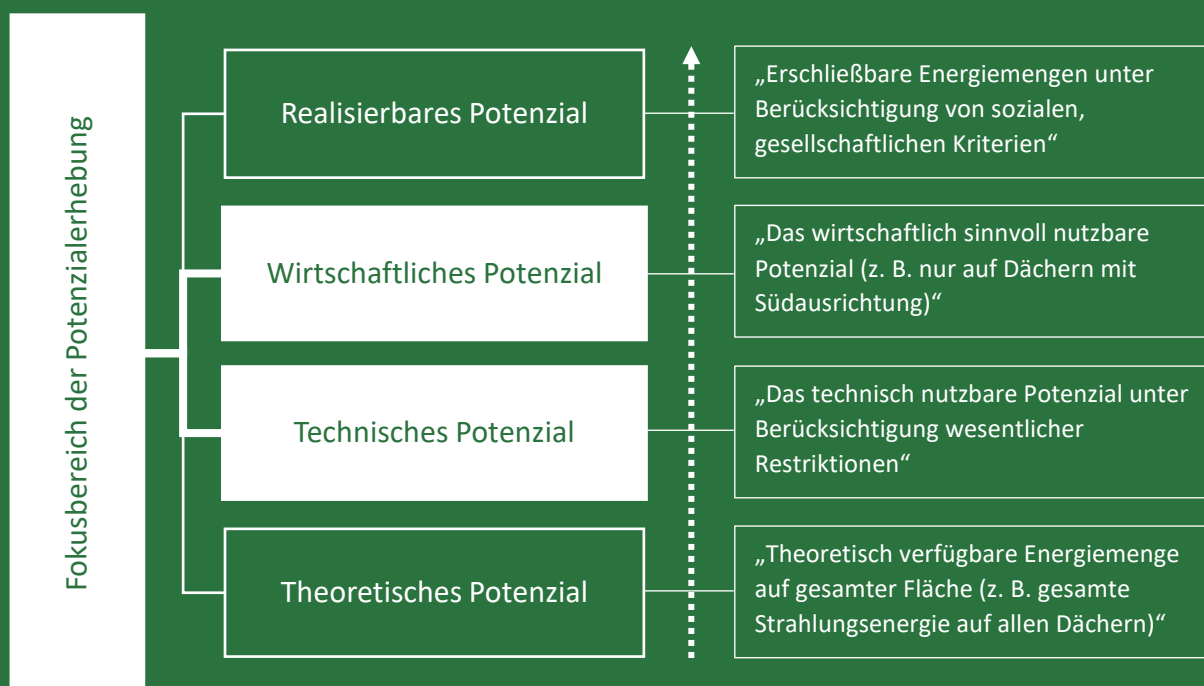
Abbildung 38: Sektorale Endenergie-, Primärenergie- und Treibhausgasbilanz

4. Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse stellt einen entscheidenden Schritt in der kommunalen Wärmeplanung dar, identifiziert Handlungsmöglichkeiten und dient der Entwicklung zukünftiger Versorgungsoptionen in Köllda.

Im Rahmen dieser Analyse werden potenzielle Quellen für die Erzeugung erneuerbarer Wärme und Strom im Untersuchungsgebiet untersucht, wobei der Schwerpunkt auf den verfügbaren Potenzialen für die Bereitstellung von grüner Wärme gelegt wird. Potenziale außerhalb des Untersuchungsgebietes können nach der gesetzlichen Grundlage nicht berücksichtigt werden. Zusätzlich wird das Einsparpotenzial als ein weiterer relevanter Aspekt beleuchtet. Dieses Potenzial ergibt sich aus der energetischen Sanierung des bestehenden Gebäudebestands, welche direkte Implikationen für die in der Zukunft mit erneuerbaren Energien gedeckte Wärmebereitstellung im Zieljahr hat.

Die Potenziale werden hierarchisiert in folgendem Maß dargestellt:



4.1. Wärmebedarfsreduktion

Sanierung

Eines der größten Potenziale liegt in der Sanierung der Gebäude. Im Betrachtungszeitraum wurden insgesamt ca. 83.000 MWh/a Nutzenergie im Quartier benötigt, davon 57.500 MWh/a (70 %) für das Heizen. Eine gute Gebäudedämmung ist deshalb ein wichtiger Bestandteil der Verbrauchsminderung. Die Berechnung der Einsparpotenziale wurde aufgrund der Minderungspotenziale des Technikkatalogs des BMWK durchgeführt. Dort sind – wie schon für die Bedarfsberechnung beschrieben – auch prognostizierte Verbrauchswerte für die Gebäudesanierung mit hoher und geringer Einsparung für das Zieljahr 2025 dargestellt. Bei der Berechnung der Nutzenergie für die Heizung mit niedriger Einsparung würde der Gebäudebestand noch 35.000 MWh/a (38 % Einsparung) benötigen. Das entspricht einem gesamten Nutzenergiebedarf von 61.000 MWh/a (27 % Einsparung). Bei der hohen Einsparung würde für die Heizung noch 25.000 MWh/a (57 % Einsparung) und für den gesamten Nutzenergiebedarf 50.000 MWh/a (40 % Einsparung) benötigt. In Abbildung 39 sind die Einsparpotenziale mit dem niedrigen Sanierungspfad für das Zieljahr und die Stützjahre sowie die niedrige und hohe Einsparung dargestellt. Dafür wurde eine Sanierungsrate von 1 % angenommen. Die Einsparung der Endenergie beträgt bei dem Szenario mit niedriger Einsparung 5 % und bei einer hohen Einsparung 7 %. Neben der Sanierungsrate sind das Verbrauchsverhalten und die beheizte Fläche relevante Faktoren.

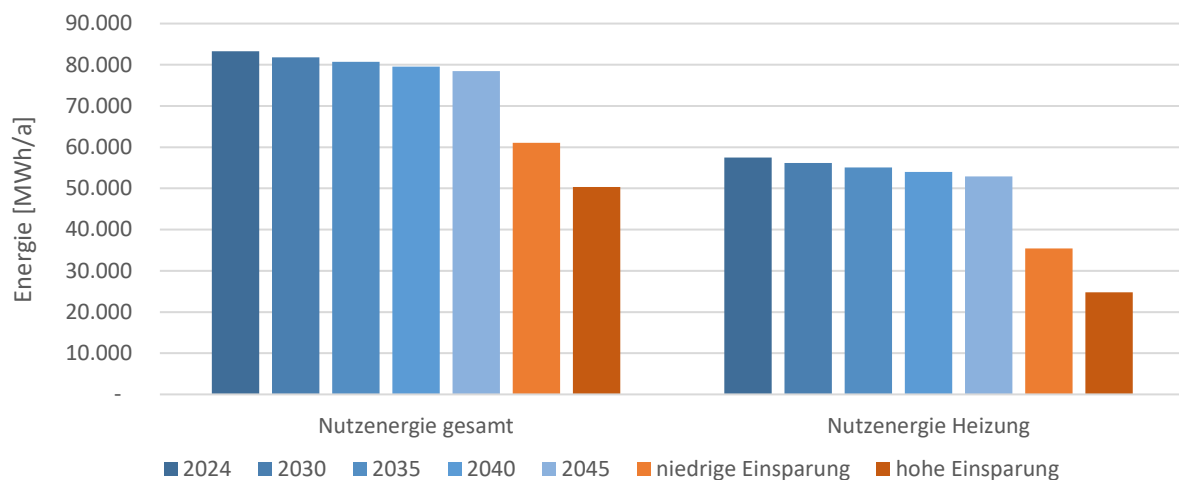


Abbildung 39: Einfluss der Energieeinsparung durch Sanierung auf die Nutzenergie

Die kartografische Verteilung der Einsparungen in den Baublöcken für die jeweiligen Stützjahre ist in Abbildung 40 bis Abbildung 43 dargestellt.

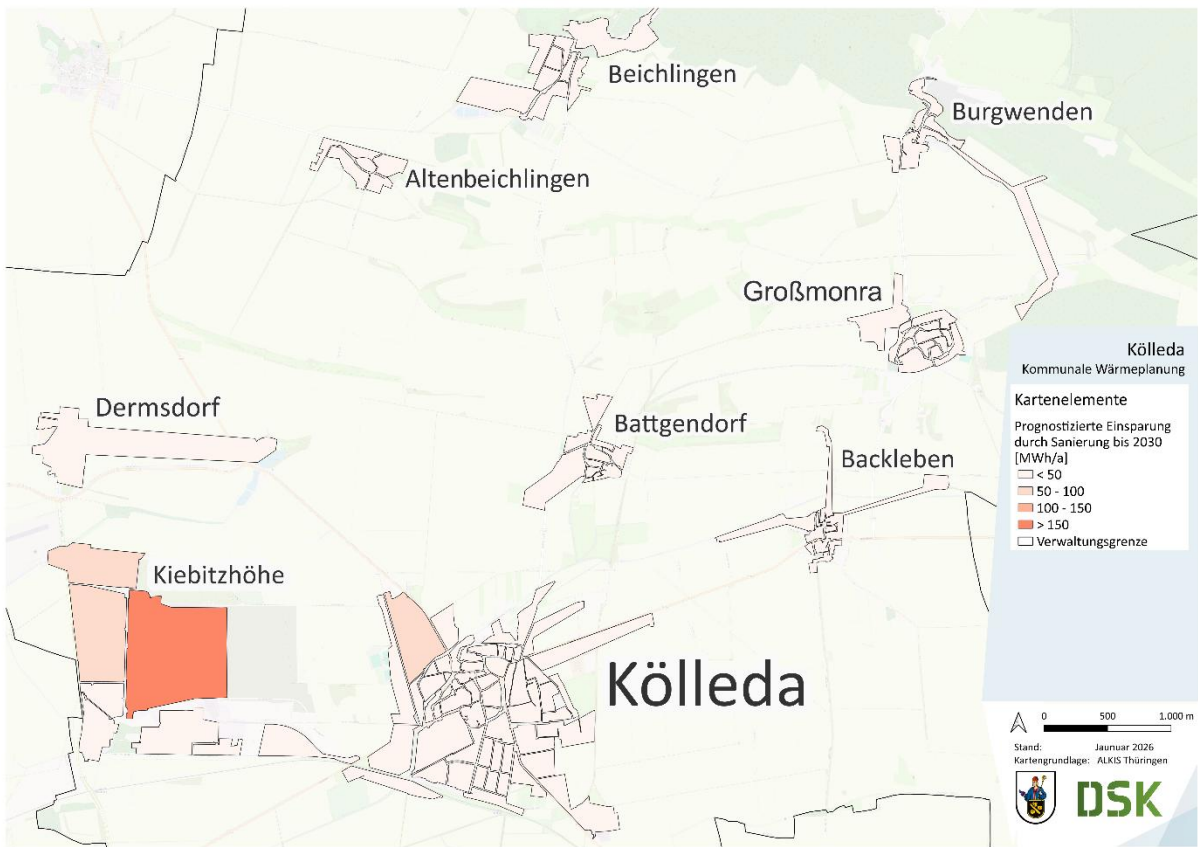


Abbildung 40: Prognostizierte Einsparung durch Sanierung bis 2030 auf Baublockebene Quelle: DSK, 2025

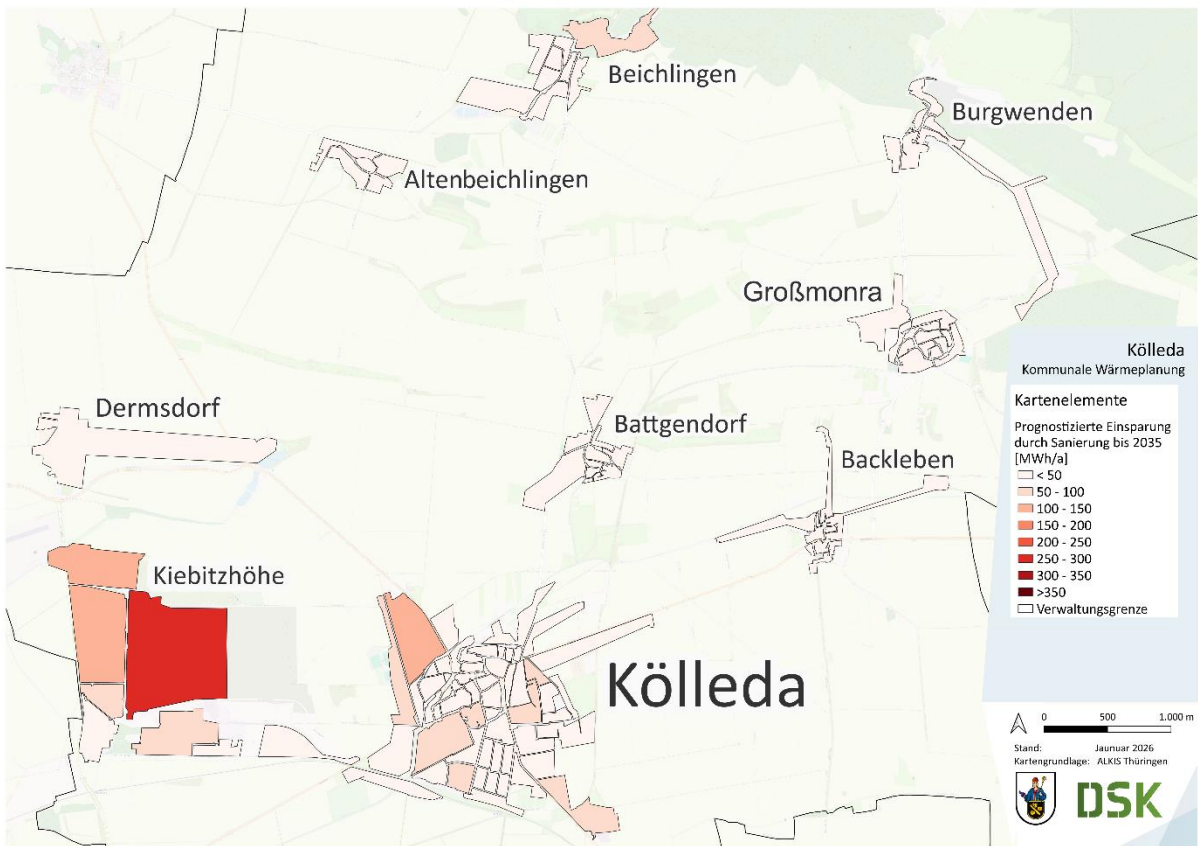


Abbildung 41: Prognostizierte Einsparung durch Sanierung bis 2035 auf Baublockebene Quelle: DSK, 2025

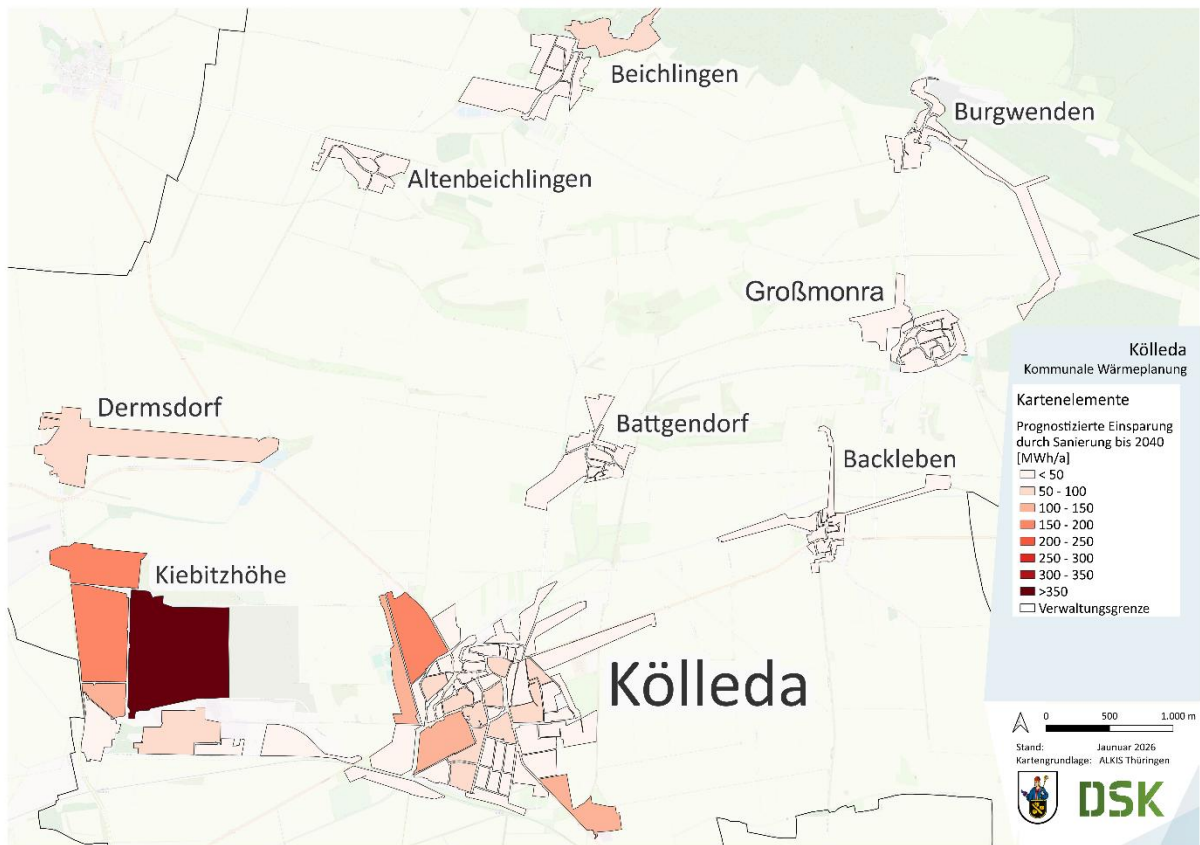


Abbildung 42: Prognostizierte Einsparung durch Sanierung bis 2040 auf Baublockebene Quelle: DSK, 2025

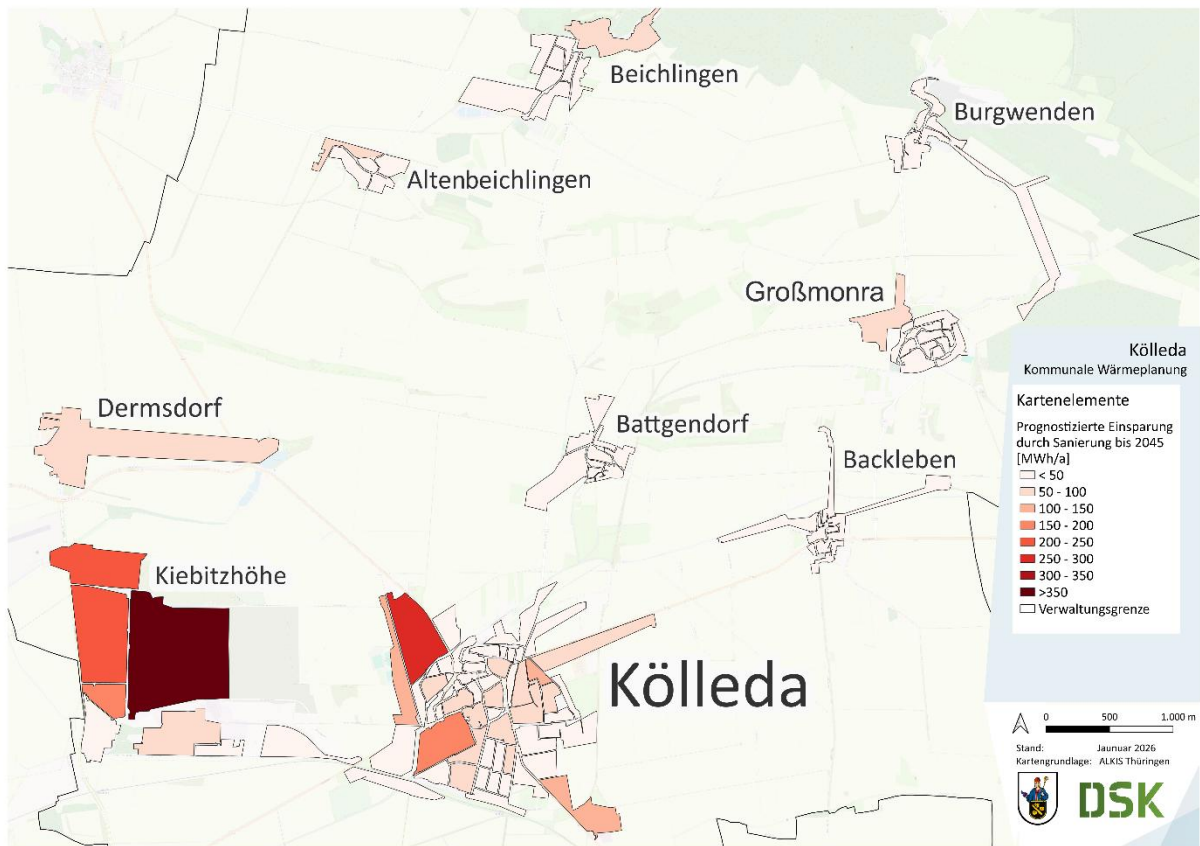


Abbildung 43: Prognostizierte Einsparung durch Sanierung bis 2045 auf Baublockebene Quelle: DSK, 2025

Information zum Verbrauchsverhalten

Neben baulichen und technischen Einsparpotenzialen können Bürgerinnen und Bürger durch ein bewusstes Verbrauchsverhalten einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz im Stadtgebiet leisten. Der Gebäudesektor verursacht in Deutschland rund 35 Prozent des Endenergieverbrauchs und etwa 30 Prozent der CO₂-Emissionen. Insbesondere der Wärmebedarf bietet dabei einen zentralen Hebel zur Reduzierung klimaschädlicher Emissionen, da er 85 % des Energieverbrauchs eines durchschnittlichen Haushalts ausmacht (siehe Abbildung 44). Bereits durch angepasste Nutzung der Gebäudetechnik, regelmäßige Wartung und bewusstes Handeln lassen sich im Betrieb von Wohn- und Nichtwohngebäuden Einsparungen von bis zu 30 Prozent erzielen – oftmals ohne größere Investitionen. (Umweltbundesamt, 2025)

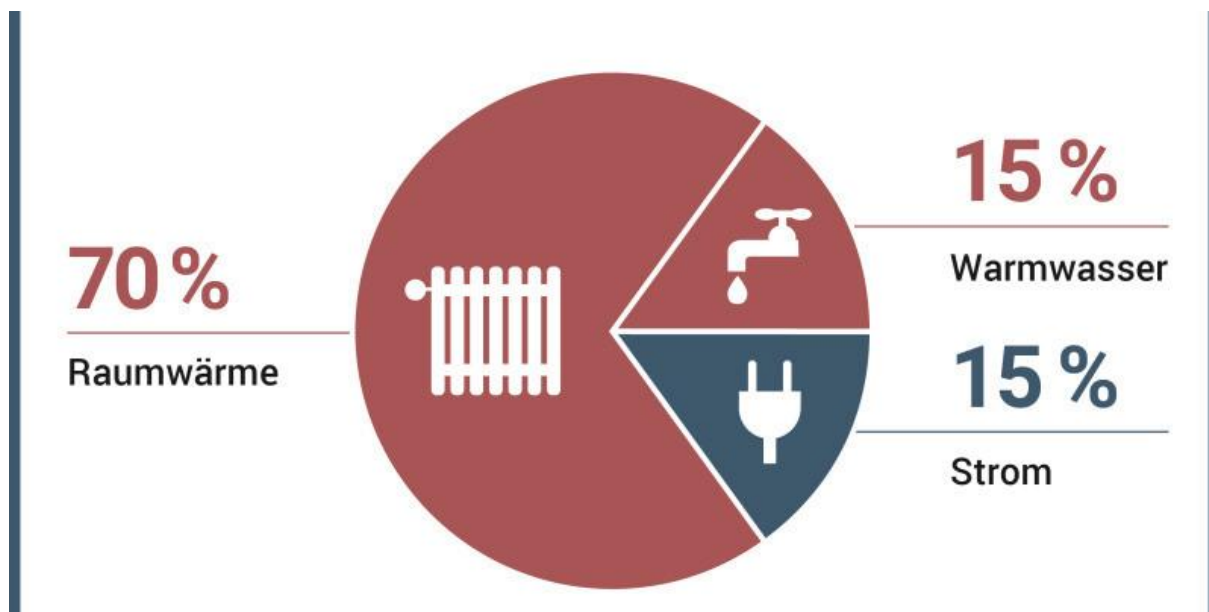


Abbildung 44: Energieverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts (Umweltbundesamt, 2023)

Ein zentraler Faktor ist die richtige Raumtemperatur. Jedes Grad weniger senkt den Heizenergieverbrauch um etwa 6 %. Für Wohnräume sind rund 20 °C ausreichend, Küchen kommen meist mit 18 °C aus, Schlafzimmer mit etwa 17 °C. Bei Abwesenheit empfiehlt sich eine Absenkung auf rund 18 °C, bei mehrtägiger Abwesenheit auf etwa 15 °C. Moderne Heizungsanlagen ermöglichen eine automatische oder zentral gesteuerte Anpassung. (Umweltbundesamt, 2023)

Thermostatventile tragen dazu bei, die Raumtemperatur konstant zu halten und die Wärmezufuhr automatisch zu regulieren, beispielsweise bei Sonneneinstrahlung oder hoher Personenzahl. Die mittlere Einstellung (meist Stufe 3) entspricht etwa 20 °C. Programmierbare Thermostate erhöhen die Effizienz zusätzlich, indem sie Heiz- und Absenkenphasen automatisch an den Tagesablauf anpassen. (Umweltbundesamt, 2023)

Auch das richtige Lüften spielt eine wichtige Rolle (siehe Abbildung 45). Mehrmals täglich für einige Minuten bei weit geöffnetem Fenster zu lüften („Stoßlüften“) ist deutlich energieeffizienter als dauerhaft gekippte Fenster. Diese Methode entfernt Feuchtigkeit, verbessert die Luftqualität und reduziert Schimmelgefahr. In kühleren Räumen oder schlecht gedämmten Gebäuden sollte häufiger gelüftet werden. Ein Hygrometer kann helfen, die Luftfeuchtigkeit im Blick zu behalten; im Winter sollte diese im Regelfall unter 50 Prozent liegen. (Umweltbundesamt, 2023)

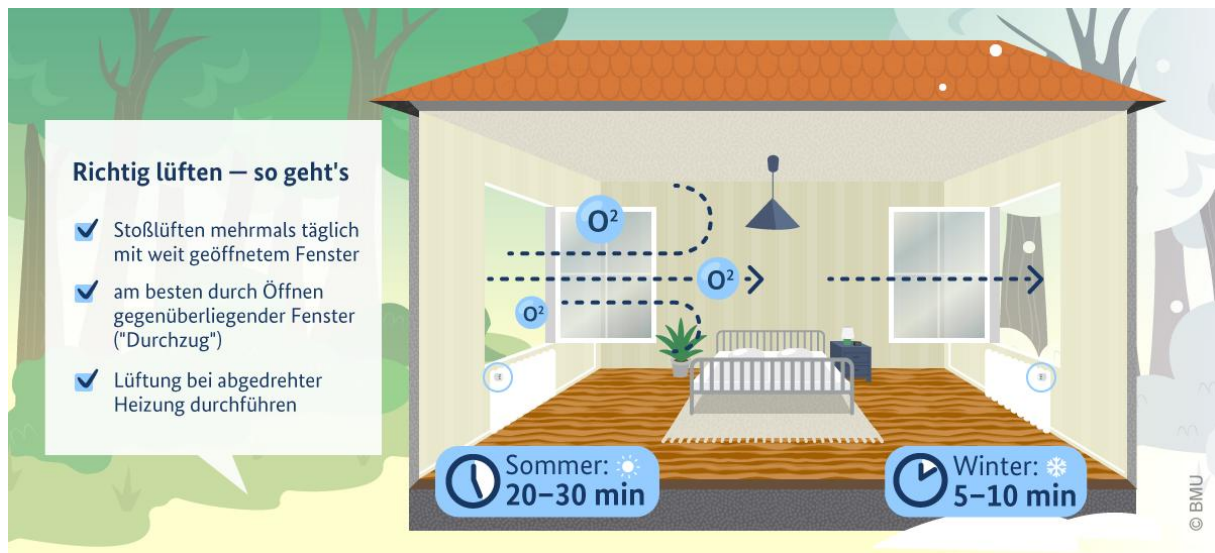


Abbildung 45: Richtig lüften (Umweltbundesamt, 2023)

Darüber hinaus lässt sich der Wärmeverlust durch einfache Maßnahmen deutlich verringern. Heizkörper sollten nicht von Möbeln oder Vorhängen verdeckt werden, um eine optimale Wärmeverteilung zu gewährleisten. Geschlossene Rollläden und Vorhänge in der Nacht reduzieren Wärmeverluste über Fenster. Hinter Heizkörpern an Außenwänden angebrachte Dämmfolien verhindern, dass Wärme ungenutzt nach außen entweicht. Undichte Fenster und Türen können mit geeigneten Dichtungen versehen werden, sofern dies mit der Heiztechnik kompatibel ist. (Umweltbundesamt, 2023)

Eine regelmäßige Wartung der Heizungsanlage erhöht die Betriebseffizienz und verlängert die Lebensdauer. Dazu zählen das Entlüften der Heizkörper, der hydraulische Abgleich, die Anpassung der Pumpenleistung sowie die korrekte Einstellung der Regeltechnik. Elektrische Heizgeräte sollten nur im Notfall und für kurze Zeit genutzt werden, da ihr Energieverbrauch hoch und der Betrieb kostenintensiv ist. Um Schimmelbildung vorzubeugen, empfiehlt es sich, Möbel mit etwas Abstand zu Außenwänden zu platzieren. Zudem sollte vermieden werden, Wärme aus beheizten in unbeheizte Räume zu leiten, da dies zu Feuchteproblemen führen kann. (Umweltbundesamt, 2023)

Durch ein bewusstes Heiz-, Lüft- und Nutzungsverhalten in Verbindung mit einfachen technischen Anpassungen können Bürgerinnen und Bürger ihren Wärmebedarf deutlich senken, Heizkosten reduzieren und gleichzeitig einen spürbaren Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die Summe vieler kleiner Maßnahmen entfaltet dabei eine große Wirkung – sowohl für den eigenen Geldbeutel als auch für die Energiewende im Stadtgebiet.

4.2. Flächenscreening

Zur Bestimmung von Potenzialflächen für die Wärmeversorgung wird ein Flächenscreening durchgeführt. Dieses Screening dient dazu, potenziell geeignete Flächen für die Nutzung von Wärmeversorgungssystemen zu identifizieren. Die Ergebnisse dieses Verfahrens fließen in die Potenzialflächenanalyse ein, die gemäß den Vorgaben des Leitfadens zur Wärmeplanung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) durchgeführt wird. Hierbei werden sowohl die bestehende Infrastruktur als auch die energetischen Bedürfnisse der verschiedenen Gebiete berücksichtigt.

Bei der Analyse sind zum einen Gebietsarten aufzunehmen, die Technologien zur Wärmeversorgung einschränken oder ausschließen, zum anderen sind Flächen zu identifizieren, die perspektivisch für eine Flächensicherung von Bedeutung sind. Zu den Ausschlussflächen gehören:

- Wasserschutzgebiete und Heilquellenschutzzonen
- Naturschutzgebiete & rechtlich geschützte Biotop
- Natura-2000-Gebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete)
- Grünzüge und Grünzäsuren
- Naturdenkmale
- Bekannte Überschwemmungsgebiete
- Biodiversitätspläne
- Oberflächengewässer
- Relevante Areale für Grundwassernutzung

Die Eigentumsverhältnisse dieser Flächen werden dabei nicht berücksichtigt, da die Analyse auf ökologischen und rechtlichen Aspekten basiert, die die Nutzungsmöglichkeiten für Wärmeversorgungsinfrastrukturen betreffen.

Die Stadt Köllda weist zahlreiche Schutzgebiete auf, darunter: Naturdenkmäler, FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete, Schutzgebietszonen, flächige und geschützte Gehölze, Naturschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete sowie Wasser- und Heilquellenschutzgebiete. Die potenziellen Ausschlussflächen sind in der Abbildung 46 dargestellt.

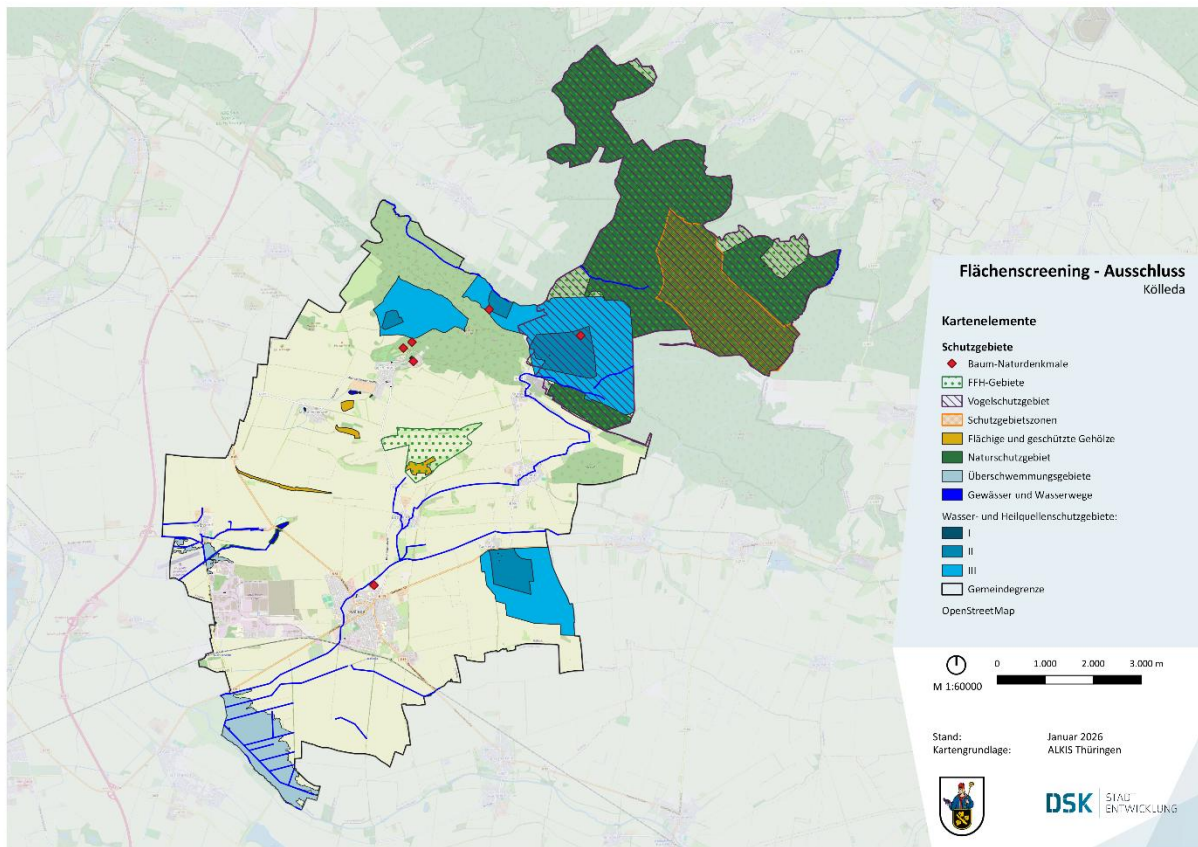


Abbildung 46: Ausschlussflächen Kölleda Quelle: DSK, 2025

Die anschließende Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die Einschränkungen für die Installation von Wärmetechnologien auf den entsprechenden Flächen.

Tabelle 7: Einschränkungen für Wärmeversorgungs-technologien

Gebietstyp	Relevanz / Einschränkung für Wärmeversorgungs-technologien
Wasserschutzgebiete & Heilquellenschutz-zonen	Nutzung oberflächennaher oder tiefer Geothermie meist verboten; Freiflächen-Solarthermie und Wärmespeicher nur in Zone III B oder außerhalb zulässig.
Naturschutzgebiete & rechtlich geschützte Biotope	Keine Eingriffe erlaubt → Ausschlussflächen für alle baulichen Anlagen (Solarthermie, Geothermie, Speicher, Heizzentralen).
Natura-2000-Gebiete (FFH- & Vogelschutzgebiete)	Nutzung nur bei nachgewiesener Unbedenklichkeit; FFH-Verträglichkeitsprüfung erforderlich → meist Ausschlussflächen für großflächige Technologien.
Grünzüge und Grünzäsuren	Raumordnerische Einschränkungen gegen Bebauung → keine Heizzentralen oder Freiflächenanlagen, aber ggf. Leitungsführung möglich.
Naturdenkmale	Schutz im direkten Umfeld → keine technischen Anlagen in unmittelbarer Nähe.

Bekannte Überschwemmungsgebiete	Bauliche Nutzung eingeschränkt; Freiflächen-Solarthermie ggf. möglich, keine Wärmespeicher oder Heizzentralen.
Biodiversitätspläne	Flächen mit ökologischem Vorrang → eingeschränkte Nutzung, nur bei Vereinbarkeit mit Biodiversitätszielen.
Oberflächengewässer	Relevante Wärmequelle für Flusswärmepumpen, gleichzeitig Ausschlussbereich für bauliche Eingriffe am Ufer.
Relevante Areale für Grundwassernutzung	Nutzung tiefer Geothermie und Wärmepumpen mit Grundwasserquelle nur nach Genehmigung; meist Ausschlussflächen für Bohrungen.

Die Gesamtfläche für Köllda beträgt 8.951,83 Hektar, die sich auf die folgenden Gebietsarten in der Tabelle 8 verteilt.

Tabelle 8: Flächen der Gebietsarten

Gebietsart	Fläche [ha]
Naturschutzgebiete	1.875,11
Flächige und geschützte Gehölze	33,35
FFH-Gebiete	2.367,77
Überschwemmungsgebiete	217,76
Vogelschutzgebiete	2.239,35
Schutzgebietszonen	468,26
Wasser- und Heilquellenschutzgebiete I	0,31
Wasser- und Heilquellenschutzgebiete II	194,64
Wasser- und Heilquellenschutzgebiete III	681,47

Insgesamt nehmen alle Schutzgebiete eine Fläche von 3.064,70 Hektar in Köllda ein, sodass noch eine Fläche von 5.887,13 Hektar (66 %) übrig bleibt, auf der keine Einschränkungen durch Schutzgebiete gelten und die Installation von verschiedenen Wärmetechnologien möglich ist.

4.3. Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie bezieht sich auf die Nutzung von Erdwärme in Tiefen von bis zu 400 m. Hierbei wird thermische Energie für Heiz- oder Kühlanwendungen aus den oberen Erd- und Gesteinsschichten oder dem Grundwasser gewonnen. Die Temperatur in diesen Tiefen liegt typischerweise zwischen 8 und 15 °C und erhöht sich um etwa 1 °C pro 30 m Tiefe. Die Nutzung dieser Erdwärme erfolgt hauptsächlich mittels Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren, die in Verbindung mit einer Wärmepumpe eingesetzt werden. Die Wärmepumpe dient dazu, die Temperatur der gewonnenen Erdwärme auf ein nutzbares Niveau von 30 bis 60 °C anzuheben. Die verschiedenen Methoden werden in der nachfolgenden Abbildung 47 dargelegt.

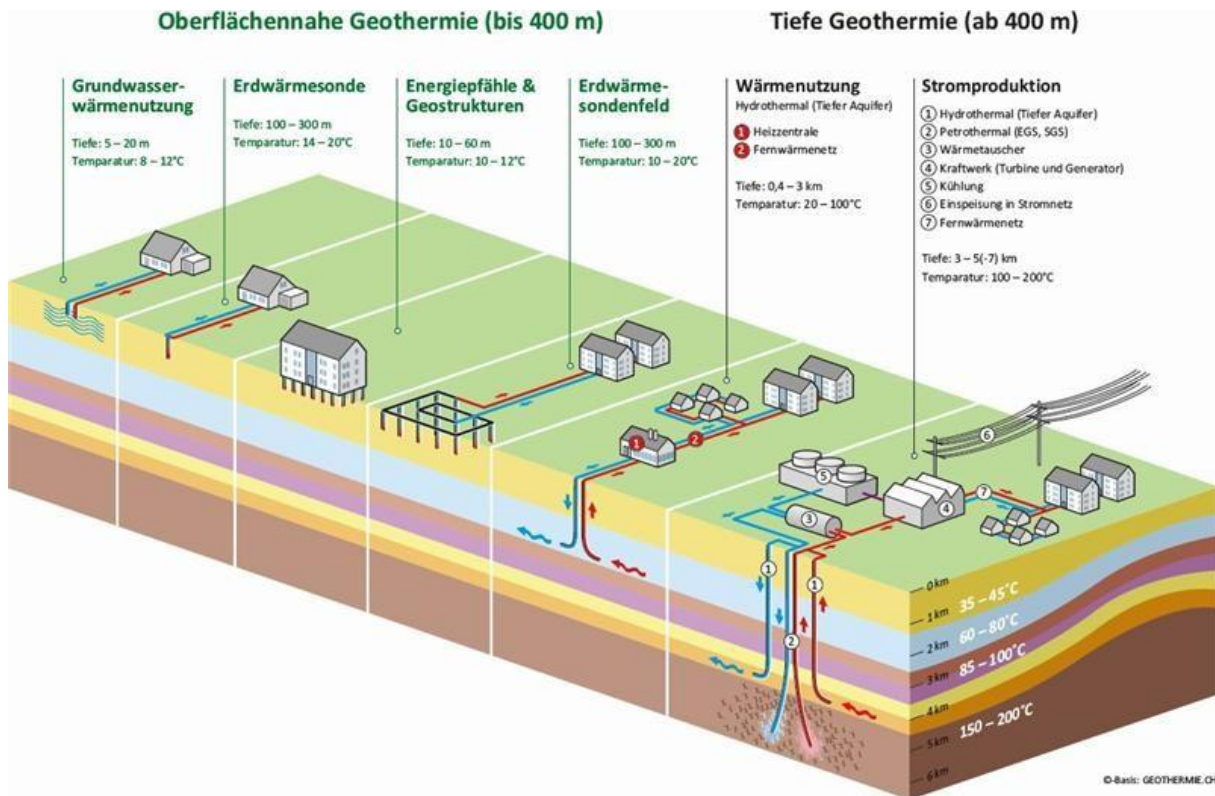


Abbildung 47: Übersicht geothermischer Nutzungsmöglichkeiten, Quelle: <https://www.vgtg.ch/geothermie.html>

Erdwärmesonden sind in Nord- und Mitteleuropa die am häufigsten angewendete Methode zur Nutzung von Geothermie. Diese Sonden nutzen konstante Temperaturen in Tiefen von 15-20 m unter der Erdoberfläche, um Wärmeenergie zu gewinnen. Sie bestehen aus senkrechten Bohrungen, in die U-förmige Kunststoffrohre eingelassen werden. Durch diese Rohre fließt ein Wärmeträgermittel, das die Wärme an die Oberfläche transportiert, wo sie von einer Wärmepumpe genutzt wird. Normalerweise werden Sonden in einer Tiefe von 40 bis 160 m installiert. Die Entzugsleistung hängt neben der Bohrtiefe auch von der Beschaffenheit des Bodens ab. Abhängig von Bodentyp und -feuchte (Lehmboden, wasserführendem Kies- oder Sandboden etc.) variiert die Leistung zwischen 25 W/m und 80 W/m bei 1.800 bis 2.400 Volllaststunden pro Jahr.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie im Gebiet Kölleda unterliegt spezifischen rechtlichen Rahmenbedingungen, die sich sowohl aus dem Wasser- als auch dem Bergrecht ergeben. Mit der im Jahr 2023 auf Bundesebene eingeleiteten Herausnahme der oberflächennahen Geothermie aus dem Bergrecht hat sich die Rechtslage grundlegend geändert. Seither gilt Erdwärme bis zu einer Tiefe von 400 Metern in der Regel nicht mehr als bergfreier Bodenschatz. Das bedeutet, dass bei einer eigentumsbezogenen Nutzung – etwa zur Beheizung eines einzelnen Gebäudes – keine bergrechtliche Genehmigung mehr erforderlich ist. Bergrechtlich relevant wird die Maßnahme jedoch weiterhin, wenn die Bohrtiefe 100 Meter überschreitet oder eine über das eigene Grundstück hinausgehende Nutzung wie etwa der Anschluss an ein Nahwärmenetz geplant ist. In diesen Fällen ist eine Anzeige bei der zuständigen Bergbehörde notwendig, gegebenenfalls ergänzt durch einen Betriebsplan.

Wasserrechtlich betrachtet fällt die Nutzung oberflächennaher Geothermie unter die Vorschriften des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sowie des Thüringer Wassergesetzes (ThürWG). Hiernach ist jede geothermische Bohrmaßnahme, unabhängig von der Tiefe, mindestens zwei Monate vor dem geplanten Beginn bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde anzuzeigen. Diese prüft unter anderem, ob es sich um eine Gewässerbenutzung gemäß § 9 WHG handelt und ob wasserrechtliche Genehmigungen oder zusätzliche Auflagen notwendig sind. Solche Anforderungen dienen insbesondere dem Schutz des Grundwassers und der Minimierung möglicher Umweltauswirkungen durch die geothermische Nutzung. Dabei werden regelmäßig technische Standards wie das DVGW-Arbeitsblatt W 120-2 herangezogen, das Anforderungen an Planung, Ausführung und Überwachung geothermischer Anlagen formuliert.

Für die Region Kölleda ergeben sich daraus wichtige Implikationen für die kommunale Wärmeplanung. Insbesondere im Zuge der systematischen Erhebung regenerativer Energiepotenziale sollte die Nutzung von Erdwärmesonden, Kollektoren und gegebenenfalls Grundwasserwärme in Betracht gezogen werden. Diese Potenziale müssen jedoch stets im Kontext der regionalen hydrogeologischen Gegebenheiten bewertet werden, etwa hinsichtlich der Grundwasserführung, der Schutzgebiete oder der geologischen Beschaffenheit des Untergrunds. Eine frühzeitige Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde sowie – bei tieferen Bohrungen – mit der Bergbehörde ist dabei essenziell, um rechtssichere Genehmigungsprozesse zu gewährleisten. Die Umweltverträglichkeit, insbesondere der Schutz der lokalen Wasserressourcen, steht dabei im Mittelpunkt der Bewertung.

Als fachliche Grundlage werden u. a. folgende Quellen herangezogen:

- Bundesberggesetz (BBergG), § 127 (Bohrtiefenregel)
<https://www.gesetze-im-internet.de/bbergg/>
- WHG § 9 und § 49
https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/_9.html
https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/_49.html
- GGSC Newsletter Energie Oktober 2023
<https://www.ggsc.de/aktuelles/newsletter/newsletter-energie-oktober-2023/geothermie-herausnahme-der-oberflaechennahen-aus-dem-bergrecht-und-ueberragendes-oeffentliches-interesse>
- TLUBN Thüringen – Verfahrenshandbuch und Allgemeinverfügungen
https://tlubn.thueringen.de/fileadmin/000_TLUBN/Wasser/Grundwasser/Verfahrenshandbuch_wasserrechtliche_Zulassungen_Erdwaermeanlagen.pdf

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden zählen zu den bewährten Systemen der oberflächennahen Geothermie und kommen auch im Raum Kölleda zunehmend als nachhaltige Wärmelösung in Betracht. Dabei handelt es sich in der Regel um vertikal in den Untergrund eingebrachte Sonden, durch die eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert. Diese nimmt die im Erdreich gespeicherte Wärme auf und überträgt sie an eine Wärmepumpe. Aufgrund der konstanten Temperaturen in tiefen Bodenschichten ab etwa 10 Metern ermöglichen Erdwärmesonden eine hocheffiziente Beheizung von Wohn- und Gewerbegebäuden – auch bei den geologisch heterogenen Bedingungen des Saaletals.

Abstandsregelungen nach VDI 4640 Blatt 2

Die Planung und Installation solcher Anlagen richtet sich nach der VDI-Richtlinie 4640 Blatt 2, welche bundesweit gültige Mindestanforderungen für Sicherheit, Effizienz und Schutz angrenzender Bereiche vorgibt. Diese legt u. a. fest:

- Mindestens 6 Meter Abstand zwischen mehreren Sonden eines Systems, um thermische Entkopplung zu gewährleisten,
- Mindestens 3 Meter Abstand zur Grundstücksgrenze,
- Mindestens 2 Meter Abstand zu bestehenden Gebäuden.

Diese Regelungen sind auch in Thüringen verbindlich anzuwenden und bilden die Grundlage für wasserrechtliche Anzeigen und Genehmigungen bei der Unteren Wasserbehörde. Ergänzend empfiehlt es sich, bei der Planung von Bohrungen ab 100 m Tiefe eine frühzeitige Abstimmung mit der Bergbehörde des Freistaats Thüringen vorzunehmen, um ggf. eine Betriebsplanpflicht gemäß § 127 BBergG zu prüfen.

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren stellen eine Alternative zu vertikalen Sonden dar und eignen sich besonders für Grundstücke mit größerer verfügbarer Fläche – was im ländlich geprägten Raum um Kölleda häufig gegeben ist. Diese Systeme bestehen aus flach im Erdreich (1–2 m Tiefe) verlegten Rohrschleifen, in denen ebenfalls eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert. Die über die Fläche aufgenommene Erdwärme wird einer Wärmepumpe zugeführt und zur Gebäudebeheizung oder Warmwasserbereitung genutzt.

Abstandsregelungen nach VDI 4640 Blatt 2

Auch bei Flächenkollektoren schreibt die VDI 4640 Blatt 2 bestimmte Abstände vor, um thermische Beeinflussungen und nachbarschaftliche Konflikte zu vermeiden:

- 6 Meter Mindestabstand zwischen einzelnen Kollektorsträngen zur Vermeidung thermischer Überlagerungen,
- 3 Meter Abstand zur Nachbargrenze,
- 2 Meter Abstand zu Gebäuden.

Die typische Verlegetiefe zwischen 1,0 und 2,0 Metern sorgt für eine kosteneffiziente Installation und eine gute Wärmeausbeute. Wichtig ist hierbei, dass keine Schutzgebiete oder stark wasserführende Schichten im oberen Bodenprofil tangiert werden – was durch eine standortbezogene Prüfung im Vorfeld zu klären ist.

Berechnung nach VDI 4640

Zur Abschätzung des geothermischen Potenzials und zur Vorbereitung der Bohrprofilberechnung nach VDI 4640 wurden die öffentlich zugänglichen Daten der Bohrpunktkarte der BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe: <https://boreholemap.bgr.de/mapapps/resources/apps/boreholemap/index.html?lang=de>) verwendet. Die interaktive Karte bietet eine umfassende Übersicht über verfügbare Bohrpunkte, deren Tiefen und Verteilung in verschiedenen Regionen Deutschlands, welche auch im GIS weiterverarbeitet werden können.

Die Abbildung 48 zeigt eine aggregierte Darstellung der Bohrpunktverteilung in einem 10x10 km-Raster rund um Kölleda. Die Rasterfelder sind farblich abgestuft nach der Anzahl dokumentierter Bohrpunkte:

- Hellblau steht für Bereiche mit wenigen Bohrungen (1–25),
- während dunklere Violetttöne bis hin zu Magenta Gebiete mit einer sehr hohen Dichte von über 5.000 Bohrpunkten markieren.

Die Region um Kölleda weist eine mittlere Dichte an Bohrungen auf (ca. 200–1000), was eine solide Datenbasis für geologische Einschätzungen bietet.

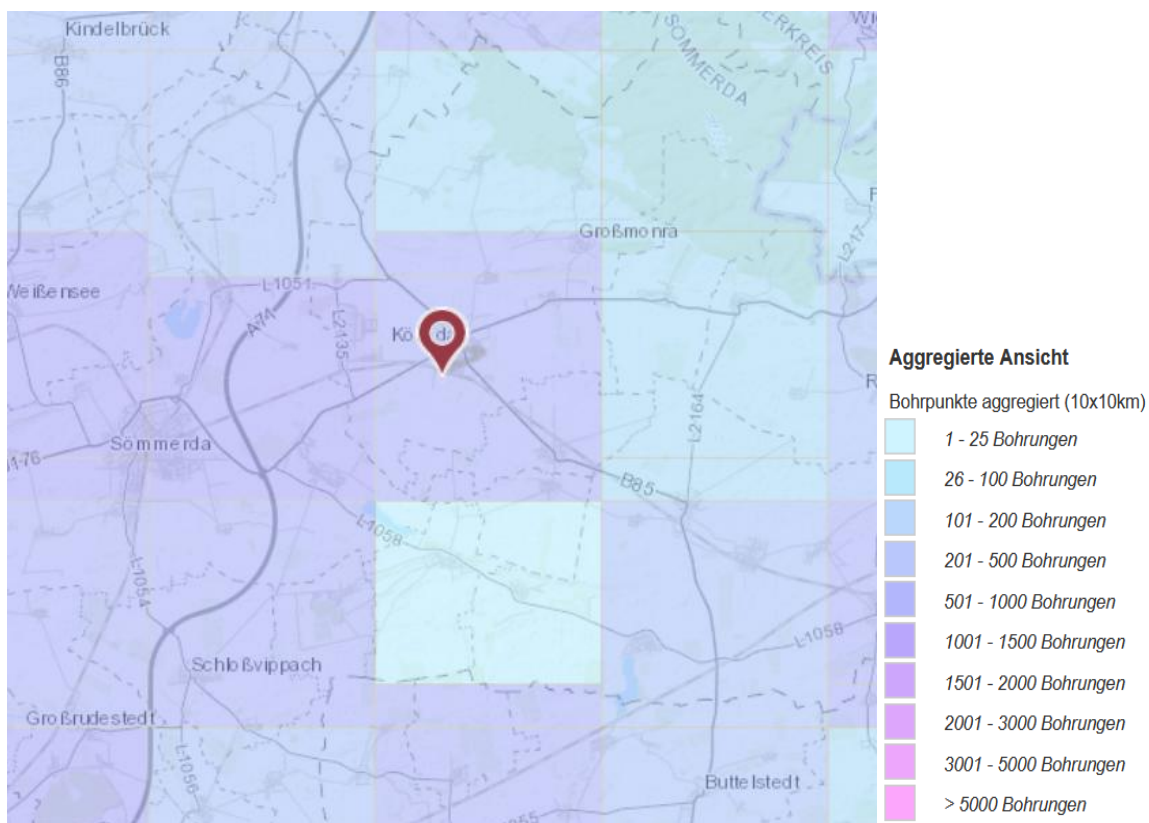


Abbildung 48: Bohrpunkte aggregiert (10x10km)

In der Abbildung 49 ist der Raum Kölleda in einer Einzelpunkt-darstellung visualisiert. Insgesamt wurden 532 Bohrungen im Gebiet durchgeführt. Jeder Punkt steht für eine dokumentierte Bohrung und ist farblich und in der Symbolik nach Tiefe codiert:

- grünblaue Farbe und kleine Symbole repräsentieren sehr flache Bohrungen bis 1 m,
- während dunkelblaue und große Symbole für sehr tiefe Bohrungen bis 550 m stehen.

Die Verteilung zeigt eine Mischung aus oberflächennahen und tiefen Bohrungen, wobei besonders viele Bohrungen im Bereich von 25 bis 500 m zu verzeichnen sind. Dies entspricht dem typischen Bereich für Erdwärmesonden im Rahmen der oberflächennahen Geothermie gemäß VDI 4640. Bei circa 65 % der Bohrungen erfolgte eine Bohrung bis in 25 m Tiefe.

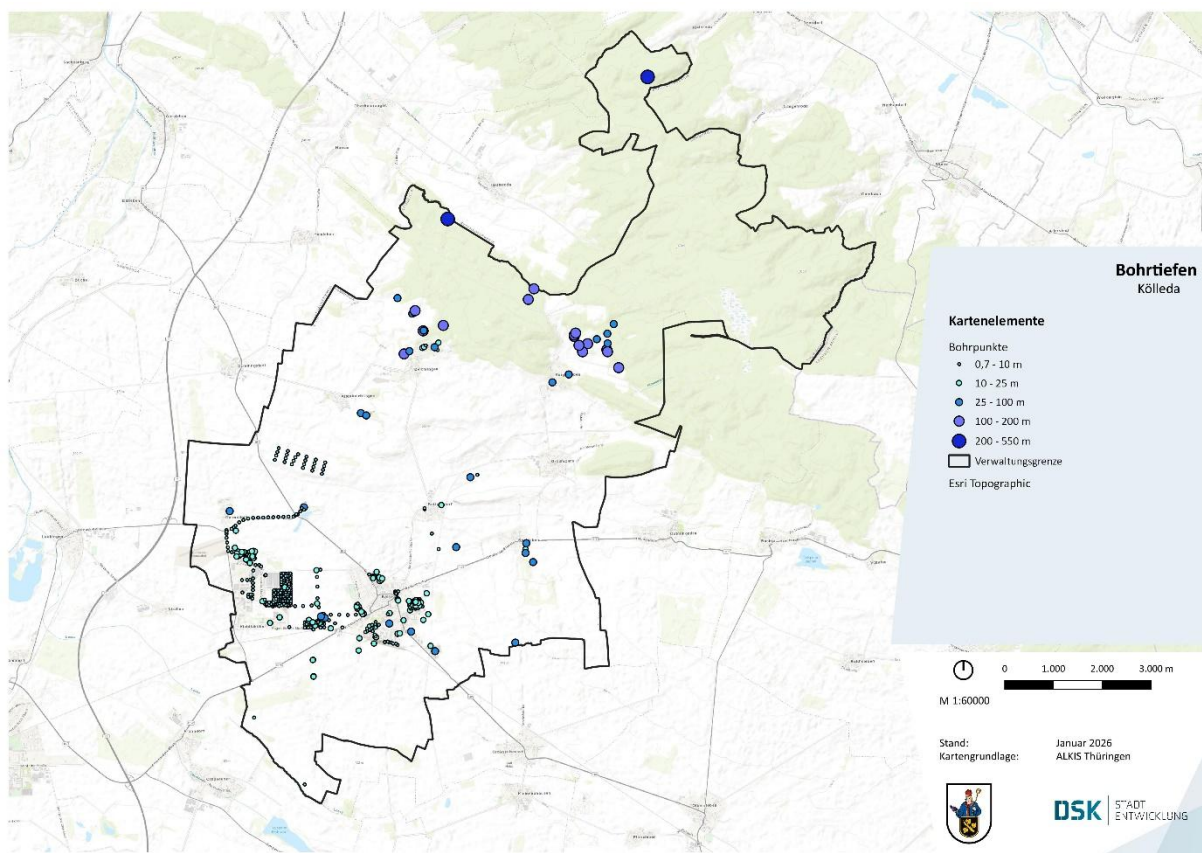
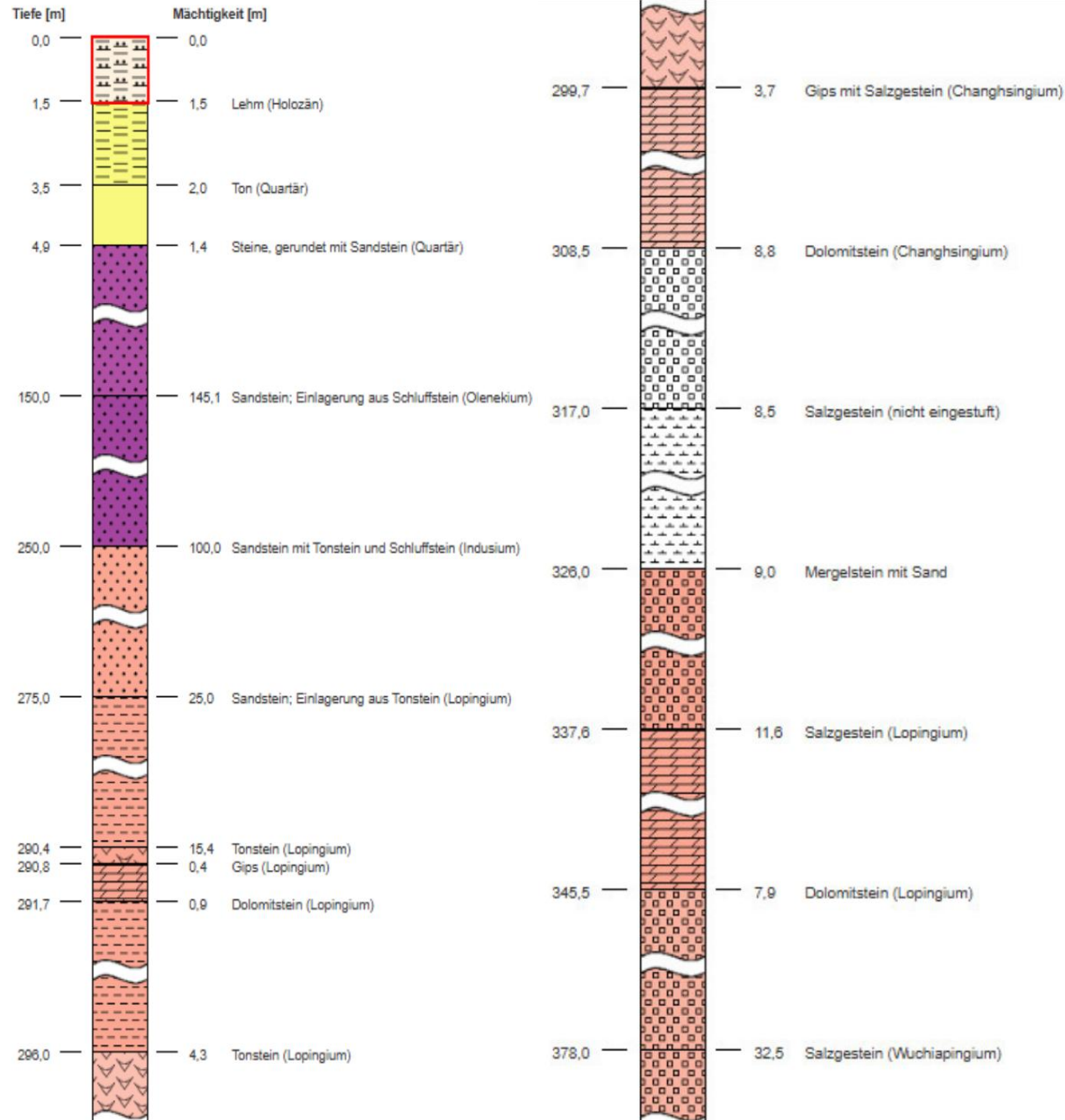


Abbildung 49: Verteilung der Bohrpunkte Quelle: DSK, 2025

Zur Einschätzung des geothermischen Potenzials wurden drei exemplarische Bohrszenarien in der Region Kölleda (Thüringen) unter Berücksichtigung der geologischen Untergrundbedingungen simuliert. Die Berechnung der nutzbaren Energiemenge erfolgte gemäß den Vorgaben der VDI-Richtlinie 4640 (Tabelle 9), wobei insbesondere die Bohrtiefe, der Untergrundtyp (nachfolgend dargestellt) sowie die spezifische Entzugsleistung als zentrale Einflussfaktoren einbezogen wurden.

Tabelle 9: Spezifische Wärmeentzugsleistungen für unterschiedliche Untergründe (VDI 4640)

Geologischer Untergrund	Spezifische Entzugsleistung für 1800 Stunden (W/m)	Spezifische Entzugsleistung für 2400 Stunden (W/m)
Schlechter Untergrund (trockenes Sediment) ($\lambda < 1,5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	25	20
Normaler Festgesteinsuntergrund und wassergesättigtes Sediment ($\lambda = 1,5 - 3,0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	60	50
Festgestein mit hoher Wärmeleitfähigkeit ($\lambda > 3,0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	84	70
Kies, Sand, trocken	21	16
Kies, Sand, wasserführend	72,5	60
bei starkem Grundwasserfluss in Kies und Sand, für Einzelanlagen	90	90
Ton, Lehm, feucht	42,5	35
Kalkstein, massiv	62,5	52,5
Sandstein	72,5	60
saure Magmatite (z. B. Granit)	75	62,5
basische Magmatite (z. B. Basalt)	57,5	45
Gneis	77,5	65



Wie in Abbildung 50 zu sehen, liegt ein Großteil der Bohrungen in Gebieten, die von den Lösslandschaften des Berglandes sowie von silikatischen und karbonatischen Gesteinen geprägt sind.

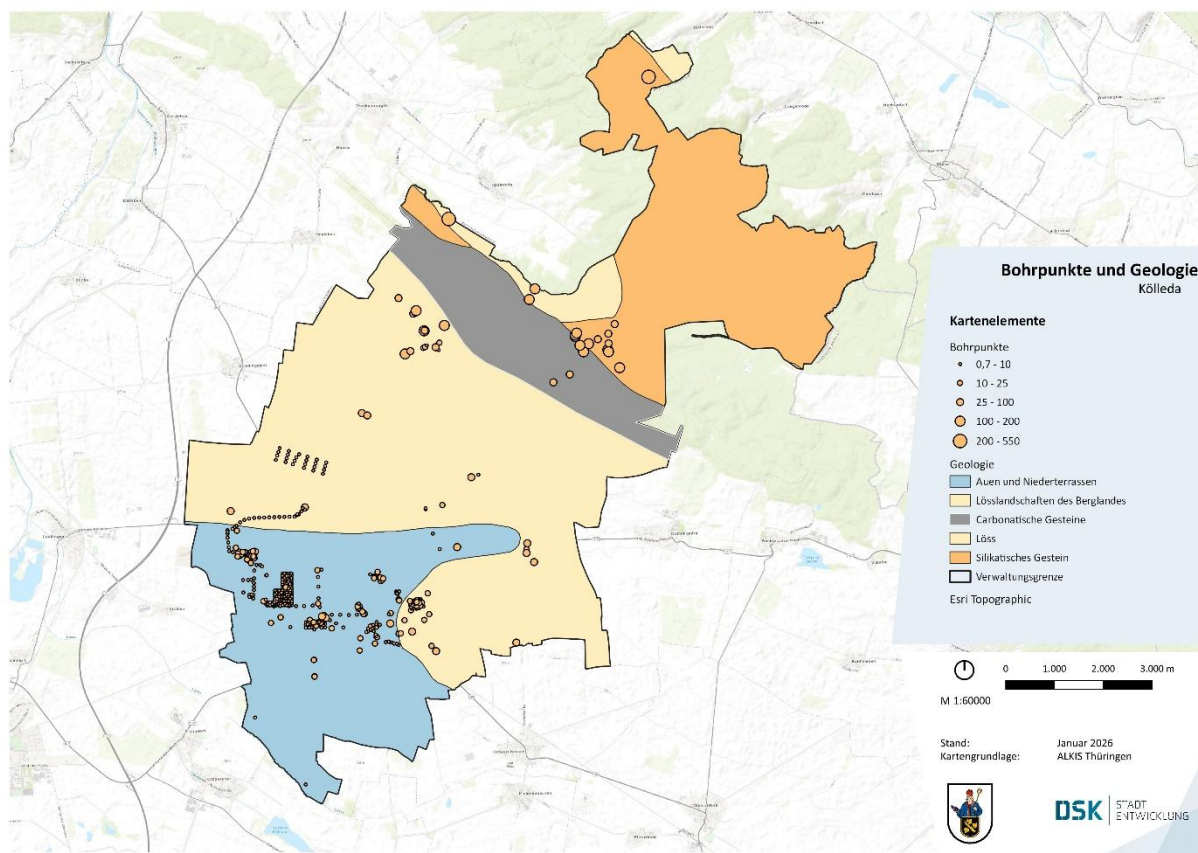


Abbildung 50: Bohrpunkte und Geologie Quelle: DSK, 2025

Aus diesem Grund wird für die Szenarien das Sediment Schluff mit der entsprechenden spezifischen Entzugsleistung angenommen. Darüber hinaus weist ein Großteil der Bohrlöcher Tiefen bis 25 m auf, weshalb für die Szenarien eine entsprechend geringe Bohrtiefe verwendet wurde. Sehr wenige Bohrungen erfolgten in größeren Tiefen. Diese Bohrungen liegen in Gebieten mit vorrangig silikatischem Gestein, was im dritten Szenario berücksichtigt wurde.

Tabelle 10: Vergleich verschiedener Szenarien für geothermische Erdwärmesonden

Kriterien	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3
Bohrtiefe [m]	25	200	300
Sediment	Schluff	Schluff	Sandstein
spez. Entzugsleistung [W/m]	66	66	66
Betriebsstunden [h]	2100	2100	2100
nutzbare Energiemenge [kWh/a]	3.478	27.825	41.580

Die nutzbare Energiemenge Q ergibt sich aus:

$$\frac{\text{kWh}}{a} = \frac{\text{Bohrtiefe[m]} * \text{spez. Entzugsleistung} \left[\frac{\text{W}}{\text{m}} \right] * \text{Betriebsstunden[h]}}{1000}$$

Diese Formel wurde zur Ermittlung der Werte in Tabelle 10 verwendet. Die Ergebnisse zeigen einen linearen Anstieg der nutzbaren Energiemenge mit zunehmender Bohrtiefe, was im Wesentlichen auf die größere Wärmetausfläche sowie das größere temperierte Volumen im Untergrund zurückzuführen ist.

Laut den Referenzwerten der VDI 4640 liegt die spezifische Entzugsleistung für Sandstein bei 72,5 W/m (für 1800 h/a) bzw. 60 W/m (für 2400 h/a). Für eine Betriebsdauer von 2100 Stunden wurde im Beispiel ein interpolierter Mittelwert von 66 W/m angenommen – dieser liegt realistisch zwischen den beiden Vorgabewerten der VDI.

Gestein/Material	Wärmeleitfähigkeit in W/mK		Wärmekapazität in MJ/m ³ K	
	feucht	wassergesättigt	Min	Max
Torf, Mudde	0.7	0.7	0.5	3.8
Ton	1.8	1.8	2.0	2.8
Schluff	1.8	1.8	2.0	2.8
Sand	1.4	2.4	2.2	2.8
Kies	0.4	2.0	2.2	2.6
Geschiebemergel, -lehm	2.4	2.4	1.5	2.5
Mergel (Kalk-, Tonmergel)	1.8	1.8	n.a.	n.a.
Tonstein	2.2	2.2	2.1	2.4
Schluffstein	2.2	2.2	2.1	2.4
Sandstein	2.8	2.8	1.8	2.6
Mergelstein (Kalk-, Tonmergelstein)	2.3	2.3	2.2	2.3
Schreibkreide	1.6	1.6	n.a.	n.a.
Kalkstein	2.7	2.7	2.1	2.4
Luft		0.02		0.0012
Wasser		0.59		4.15
Eis		2.32		1.87
Stahl		60		3.12
Kunststoff (HD-PE)		0.42		1.8
Bentonit		0.60		3.9

Abbildung 51: Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität von Gesteinen und Materialien

Die Abbildung 52 zeigt, wo in der Gemeinde Köllda die Wärmeleitfähigkeit in 40 m Tiefe am höchsten ist.

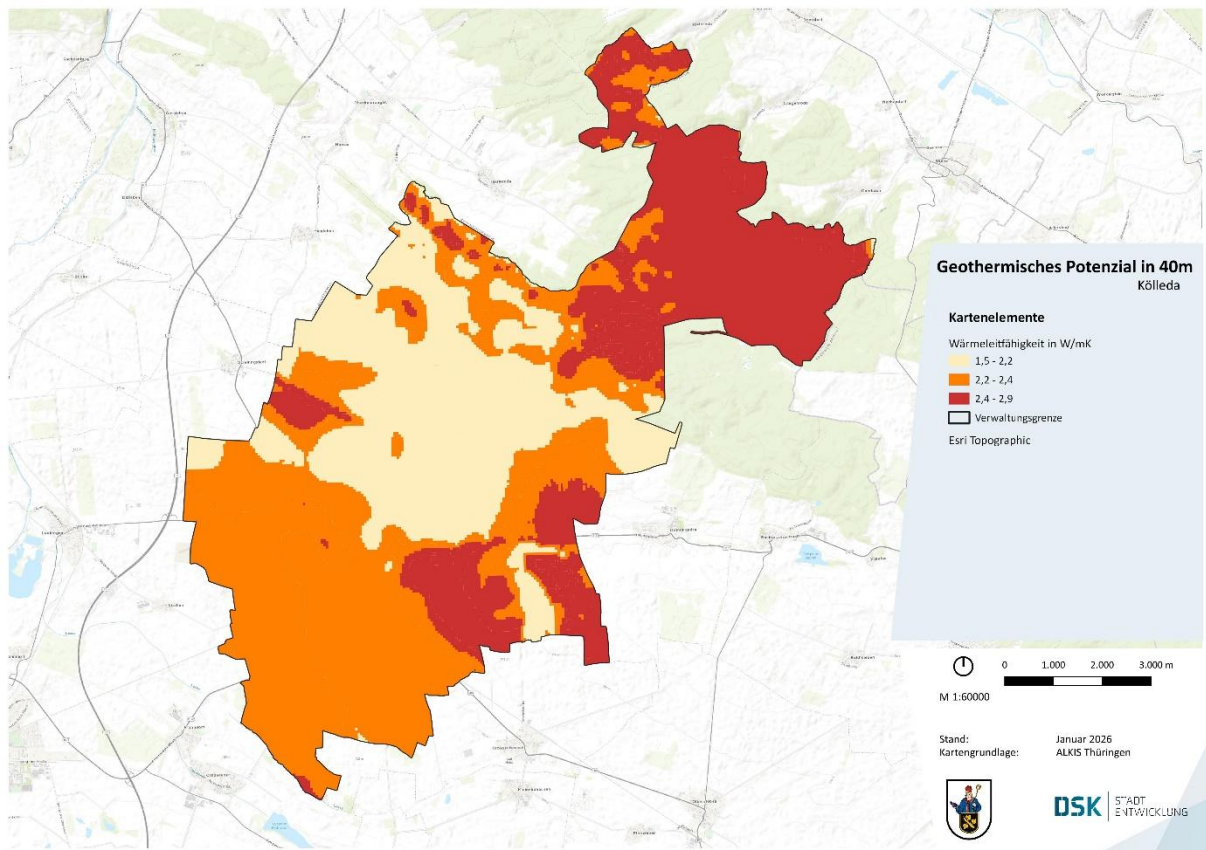


Abbildung 52: Geothermisches Potenzial in 40 m Tiefe Quelle: DSK, 2025

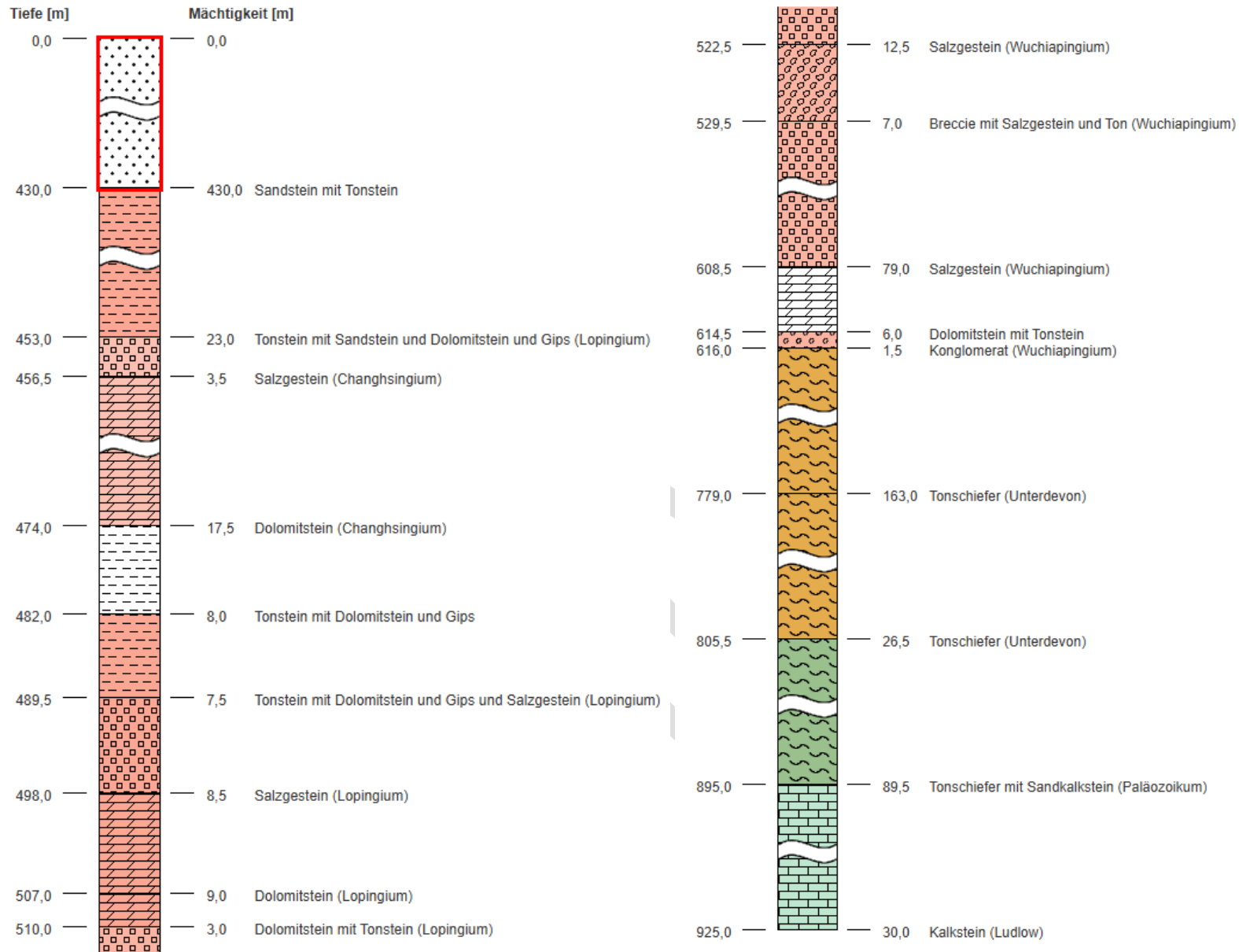
Die drei Szenarien zeigen deutlich, dass sowohl Bohrtiefe als auch die thermischen Eigenschaften des Sediments maßgeblich die geothermisch nutzbare Energie beeinflussen. Besonders bei zunehmender Tiefe steigt der Einfluss des Untergrundmaterials, da sich über größere Tiefen auch geringfügige Unterschiede in der Wärmeleitfähigkeit stärker auswirken.

Die getroffenen Annahmen (z. B. Betriebsstunden, Entzugsleistungen) entsprechen praxisnahen Bedingungen kleiner bis mittlerer Erdwärmeanlagen im privaten oder kommunalen Bereich. Die Berechnung erlaubt somit eine erste realistische Abschätzung der Energiepotenziale und dient als Grundlage für die weitere Planung – etwa zur Dimensionierung von Wärmepumpensystemen oder zur Entscheidung über die Wirtschaftlichkeit einer Bohrmaßnahme.

4.4. Tiefengeothermie

Die Nutzung von Erdwärme aus tiefen geologischen Schichten stellt eine besonders nachhaltige Form der Energiegewinnung dar. In der Region Kölleda liegen günstige geologische Voraussetzungen für tiefe Geothermie vor, um diese Potenziale für die Wärmeversorgung zu erschließen.

Ab etwa 400 m Tiefe beginnt der nutzbare Bereich für tiefe Geothermie, mit einer anvisierten Zieltiefe von 900 m. Die tiefste Bohrung in Kölleda wurde in 550 m Tiefe vorgenommen.



Berechnung der Wärmeleistung

Zur überschlägigen Berechnung des geothermischen Potenzials wird die folgende Formel herangezogen:

$$Q = \lambda \cdot A \cdot \Delta T$$

- λ - Wärmeleitfähigkeit von wassergesättigtem Sandstein
- A - Querschnittsfläche des Bohrlochs (abhängig vom Bohrdurchmesser)
- ΔT - Temperaturdifferenz zwischen Bohrtiefe und Oberfläche.

Tabelle 11: Bohrparameter und Wärmeleistung

Bohrdurchmesser [mm]	d [m]	A [m ²]	Q [W/m]
100	0,10	0,00785	0,616
150	0,15	0,01767	1,385
200	0,20	0,03142	2,463

Energieinhalt des geförderten Wassers

Zur weiteren Bewertung wird auch die thermische Energie betrachtet, die aus dem geförderten Wasserstrom entzogen werden kann. Dabei wurden folgende physikalischen Konstanten verwendet:

- Spezifische Wärmekapazität von Wasser: $c = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K} = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$
- Dichte von Wasser: $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

Somit ergibt sich ein Energieinhalt von:

$$Q = \rho \cdot c \cdot \Delta T = 1.000 \cdot 4.180 \cdot 28 = 117.040.000 \frac{\text{J}}{\text{m}^3} \approx 32,5 \frac{\text{Wh}}{\text{m}^3}$$

Jahreswärmemenge bei 100 m³/h Fördermenge

Wird eine Fördermenge von 100 m³/h über 8.760 Betriebsstunden (Vollauslastung) angesetzt, ergibt sich ein Jahresvolumen von:

$$100 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 8.760 \text{h} = 876.000 \frac{\text{m}^3}{\text{a}}$$

Dies entspricht einer jährlichen Wärmemenge von:

$$876.000 \cdot 32,5 \text{Wh} = 28.479.733 \frac{\text{kWh}}{\text{a}}$$

Szenarienvergleich:

Ein größerer Bohrdurchmesser und die damit einhergehende höhere Fördermenge führen zu einem deutlich höheren Wärmegewinn bei gleichbleibender Effizienz. So steigt die jährliche Wärmemenge von rund 28,5 MWh bei 100 mm Bohrdurchmesser und 100 m³/h Fördermenge auf etwa 114 MWh bei 200 mm Bohrdurchmesser und 400 m³/h Fördermenge (siehe Tabelle 12), was einer Vervierfachung der jährlichen Wärmemenge entspricht. Die Wärmeerzeugung pro Kubikmeter Wasser bleibt dabei konstant bei etwa 32,5 kWh/m³. Durch den Einsatz

eines Dublettensystems lässt sich die Leistung zusätzlich um rund 30 % steigern, was den Gesamtertrag insbesondere bei größeren Anlagen nochmals erheblich verbessert.

Tabelle 12: Leistungs- und Energiekennwerte für unterschiedliche Bohrdurchmesser

Bohrdurchmesser [mm]	Fördermenge [m ³ /h]	Jahresvolumen [m ³]	Wärmemenge [kWh/a]	Dublettensystem (+30 %) [kWh/a]
100	100	876.000	28.479.733	37.023.653
150	225	1.971.000	64.079.400	83.303.220
200	400	3.504.000	113.918.933	148.094.613

4.5. Abwärme

Für das Gebiet Köllda wurde ein relevantes Potenzial an unvermeidbarer industrieller Abwärme am Standort MDC Power GmbH, Köllda, identifiziert. Die Erfassung erfolgte gemäß den Vorgaben des § 17 Abs. 1 Nr. 3 und Nr. 6 EnEfG. Das Werk ist über die Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz öffentlich gelistet (Stand Juli 2025).

- Unternehmen: MDC Power GmbH
- Betriebsstätte: Köllda
- Adresse: Rudolf-Caracciola-Straße 1, 99625
- Datenquelle: Plattform für Abwärme der BfEE, Stand Juli 2025

<https://www.bfee->

[online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html](https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html)

Tabelle 13: Erfasste Abwärmeströme am Standort

Aggregat (Ofen / Zone)	Wärmemenge * (kWh/a)	Max. therm. Leistung ** (kW)
Kühltürme Gebäude 1	4.933.000	1.002
Kühltürme Gebäude 7	958.000	112
Abwärme Druckluft	417.000	167
Gesamtpotenzial	8.583.000	1.320

*Es ist ein Maß dafür, wie viel Energie innerhalb eines Kalenderjahres von einem Abwärmepotenzial an die Umwelt abgegeben wird

** Gibt an, wie viel Wärme ein Potenzial pro Zeiteinheit maximal abgeben wird

Die am Standort anfallende unvermeidbare Abwärme summiert sich auf rund 8,58 GWh pro Jahr. Die maximal abrufbare Leistung liegt bei 1.320 kW, was eine kontinuierliche Einspeisung in ein Nah- oder Fernwärmesystem grundsätzlich ermöglicht.

Die erfasste Abwärme stellt ein wertvolles Potenzial dar, das für die Nutzung in einem Wärmesystem, wie einem Nah- oder Fernwärmenetz, in Betracht gezogen werden kann. In Gesprächen mit der MDC Power GmbH wurde

jedoch mitgeteilt, dass sich durch unternehmensinterne Veränderungen die Abwärmeströme in den nächsten Jahren verringern. Die kontinuierliche Verfügbarkeit der Abwärme würde eine stabile Einspeisung in ein solches System ermöglichen, was zu einer effizienten Energienutzung führen würde. Die Integration der Abwärme könnte somit zu einer Verringerung des Primärenergiebedarfs und des CO₂-Ausstoßes beitragen.

Weitere Schritte und unklare Aspekte

Um die Nutzung der Abwärme konkret umzusetzen, sind mehrere Schritte notwendig:

- Abstimmung mit dem Unternehmen: Zunächst sollte eine detaillierte Abstimmung mit dem Unternehmen erfolgen, um festzustellen, ob Erweiterungen oder Änderungen in der Abwärmeproduktion geplant sind, die das Potenzial beeinflussen könnten.
- Technische Machbarkeit: Es muss geprüft werden, wie die Abwärme in bestehende oder geplante Wärmesysteme integriert werden kann. Dies umfasst die technische Ausgestaltung, Infrastruktur und die Anpassung des Wärmenetzes an die verfügbaren Abwärmeströme. Dabei ist eine **Abstimmung mit benachbarten Unternehmen** sinnvoll, die von geringen Temperaturen profitieren könnten, wie beispielsweise für Hallenheizungen oder andere industrielle Anwendungen.
- Rechtliche und finanzielle Rahmenbedingungen: Die rechtlichen Aspekte, wie Fördermöglichkeiten oder vertragliche Regelungen zur Nutzung der Abwärme, müssen geklärt werden. Darüber hinaus sollten die finanziellen Bedingungen, einschließlich der Rentabilität des Projekts, bewertet werden.

Fazit

Das Abwärmepotenzial in Kölleda bietet eine bedeutende Chance für die Region, ihre Energieversorgung effizienter und nachhaltiger zu gestalten. Die Verfügbarkeit von 8,58 GWh Abwärme jährlich stellt eine wertvolle Ressource für die Wärmeversorgung dar. Um das Potenzial zu nutzen, sind jedoch weitere Untersuchungen und konkrete Absprachen erforderlich, um eine nachhaltige und effiziente Integration in ein Wärmesystem zu gewährleisten.

4.6. Außenluft

Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen die in der Außenluft vorhandene Umweltwärme, um diese für die Beheizung von Gebäuden und die Warmwasserbereitung technisch nutzbar zu machen. Selbst bei niedrigen Außentemperaturen enthalten große Luftmassen noch nutzbare thermische Energie. Mithilfe eines elektrisch betriebenen Prozesses kann diese Umweltenergie auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und effizient für die Wärmeversorgung eingesetzt werden. Luft-Wärmepumpen zählen somit zu den Schlüsseltechnologien im Rahmen der Wärmewende und bieten eine praxiserprobte Lösung zur klimafreundlichen Versorgung sowohl von Bestandsgebäuden als auch von Neubauten.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Technologie liegt in der vergleichsweise einfachen Erschließung: Im Gegensatz zu Erd- oder Grundwasser-Wärmepumpen ist keine Tiefenbohrung oder wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Dies ermöglicht einen breiten Anwendungsbereich, von Einfamilienhäusern bis hin zu Mehrfamilienhäusern oder kleineren Nahwärmelösungen auf Quartiersebene.

Die technische Funktionsweise basiert auf einem geschlossenen thermodynamischen Kreisprozess, bei dem ein spezielles Kältemittel als Wärmeträger dient. Dieser Prozess gliedert sich in vier Hauptphasen:

Wärmeaufnahme durch die Umgebungsluft

Über einen Ventilator wird Außenluft angesaugt. Im Verdampfer überträgt diese Luft ihre thermische Energie auf das flüssige Kältemittel, das dabei verdampft – also in einen gasförmigen Zustand übergeht.

Verdichtung (Kompression)

Das gasförmige Kältemittel wird im Kompressor unter hohem Druck verdichtet. Dabei steigt seine Temperatur erheblich an, was die Nutzung für Heizzwecke ermöglicht.

Wärmeübertragung an das Heizsystem

Im Kondensator gibt das nun heiße Kältemittel seine Energie an das interne Heizmedium (in der Regel Wasser) ab. Dadurch kondensiert es wieder zu einer Flüssigkeit.

Druckentspannung und Kreislaufschluss

Über ein Expansionsventil wird das Kältemittel wieder entspannt, wodurch es stark abkühlt und erneut in den Verdampfer gelangt. Der Kreislauf beginnt von vorn.

Die nachstehende Abbildung zeigt diesen Kreislauf exemplarisch auf:

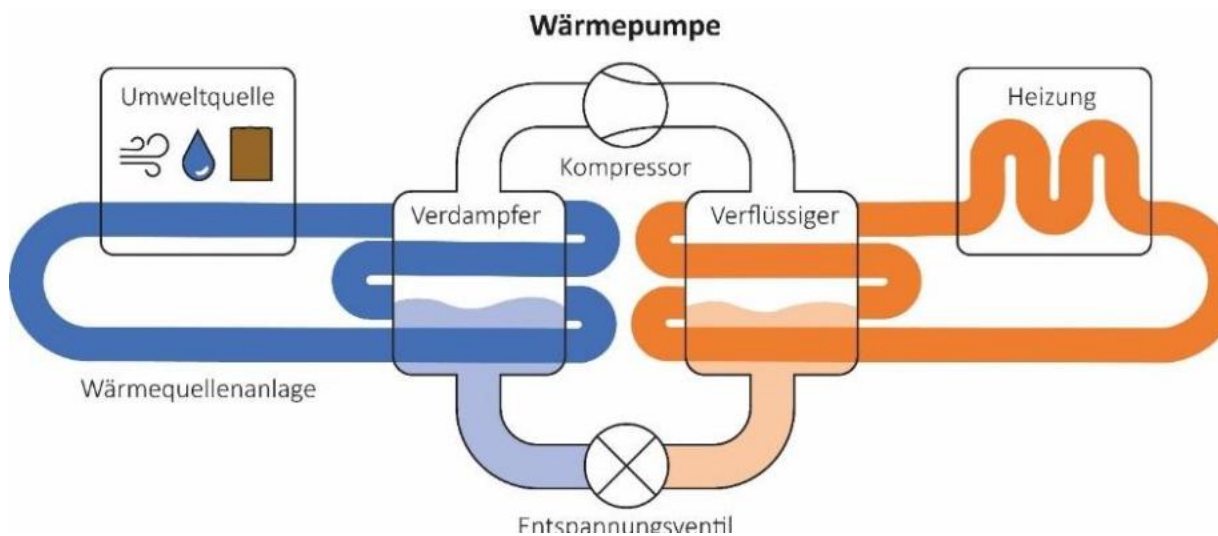


Abbildung 53 Funktionsweise einer Wärmepumpe, Quelle: DSK GmbH

Wesentliche limitierende Faktoren für Luft-Wärmepumpen sind dabei Schallemissionswerte zu Nachbargebäuden, welche besonders in dichtbesiedelten Gebieten auftreten können.

Tabelle 14 Abstandsregelungen Wärmepumpennutzung nach Gebieten

Gebietstyp(FNP / BauNVO)	Nachtgrenzwert [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand bei Spitzenlast 50 dB (A)
Reines Wohngebiet (WR)	35	5,6 m
Allgemeines Wohngebiet (WA)	40	3,2 m
Dorfgebiet (MD)	40-45	3,2-1,8 m
Mischgebiet (MI)	45	1,8 m
Wohnbaufläche (FNP)	35-40	5,6-3,2 m
Sonderbaufläche (SO)	35-55	5,6-<1 m
Gewerbegebiet (GE)	50	≤ 1 m
Industriegebiet (GI)	70	Direkte Aufstellung möglich

Tabelle 14 zeigt mögliche Einschränkungen für den Einsatz von Wärmepumpen und nennt die erforderlichen Mindestabstände bei Spitzenlasten in unterschiedlichen Gebietstypen, etwa dicht bebauten Wohngebieten, dörflichen Strukturen oder Gewerbegebieten. Auf Grundlage der Abstands- und Lärmkriterien wurde eine Eignungskarte erstellt, die die Bebauungsstruktur auswertet und Gebiete hinsichtlich ihrer Tauglichkeit für eine Wärmeversorgung mit Wärmepumpen bewertet (siehe Abbildung 54).

Im Untersuchungsgebiet wurden nur wenige Gebiete rechnerisch als ungeeignet für den Einsatz von Wärmepumpen eingestuft. Selbst dort kann in der Regel bei einer standortbezogenen Prüfung sichergestellt werden, dass die erforderlichen Abstandsregelungen eingehalten werden.

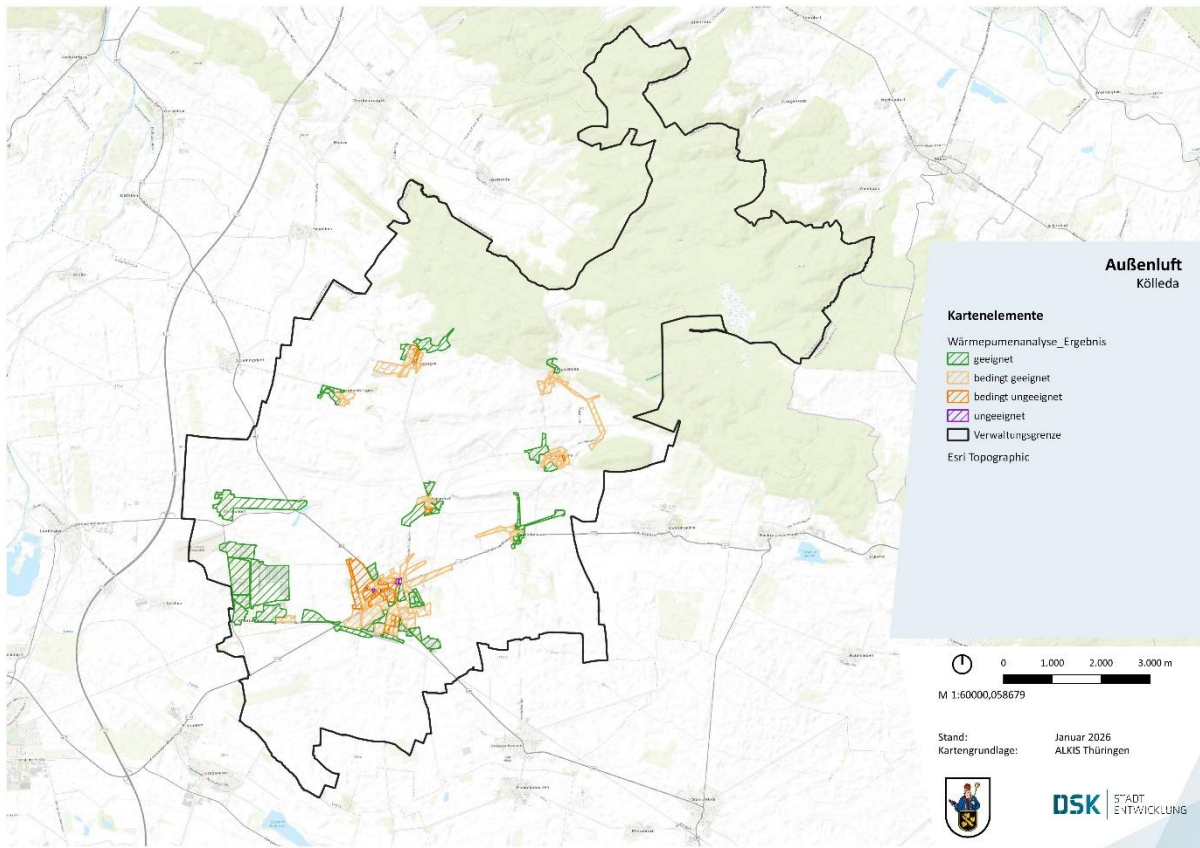


Abbildung 54 Wärmepumpenanalyse

4.7. Dachflächen Solarthermie / Photovoltaik (PV)

Solare Energiequellen nehmen eine zentrale Rolle in der Transformation der Wärme- und Stromversorgung ein. Insbesondere **Photovoltaik (PV)** und **Solarthermie** ermöglichen eine direkte Nutzung der Sonneneinstrahlung und stellen damit unverzichtbare Bausteine für eine klimaneutrale Energieversorgung auf kommunaler Ebene dar. Beide Technologien greifen auf die gleiche primäre Energiequelle, die Sonnenstrahlung, zurück. Sie setzen diese jedoch auf unterschiedliche Weisen um: Photovoltaik zur **Stromerzeugung**, Solarthermie zur **Wärmegewinnung**.

Stromerzeugung durch den Photoeffekt

Photovoltaikanlagen wandeln Sonnenlicht mittels des sogenannten Photoeffekts direkt in elektrische Energie um. In den Solarzellen, meist aus Silizium gefertigt, werden durch einfallende Photonen Elektronen aus dem Kristallgitter gelöst. Diese freiwerdenden Elektronen werden durch ein elektrisches Feld in der Zelle getrennt und erzeugen dadurch einen Gleichstrom. Über einen Wechselrichter wird dieser in netzkompatiblen Wechselstrom umgewandelt.

Die Stromerzeugung erfolgt emissionsfrei und lässt sich flexibel auf Dächern, Fassaden oder Freiflächen integrieren. In der kommunalen Wärmeplanung kann Photovoltaik beispielsweise zur Deckung des Strombedarfs von Wärmepumpen, Quartiersspeichern oder Netzpumpen beitragen und damit sektorenübergreifende Synergien schaffen.

Wärmebereitstellung durch Sonnenkollektoren

Solarthermische Anlagen nutzen die Sonneneinstrahlung, um Wärme direkt bereitzustellen. In Flach- oder Vakuumröhrenkollektoren wird ein Wärmeträgermedium (meist Wasser oder ein Wasser-Glykol-Gemisch) durch Sonnenenergie erwärmt. Dieses zirkuliert in einem geschlossenen Wärmeaustauschkreislauf zwischen den Kollektoren und einem Wärmespeicher.

Im Speicher wird die übertragene Wärme zwischengespeichert und kann anschließend für die Trinkwassererwärmung oder die Gebäudeheizung genutzt werden. Solarthermieanlagen zeichnen sich durch hohe Wirkungsgrade bei der Umwandlung von Sonnenstrahlung in nutzbare Wärme aus und sind besonders effektiv in Kombination mit Niedertemperatursystemen und saisonalen Speichern.

Die Analyse zur Nutzung von Dachflächen für Photovoltaik im südlichen Saaletal basiert auf einem mehrstufigen methodischen Verfahren, das auf geodatenbasierten Auswertungen beruht. Ziel ist es, das technisch realisierbare Solarpotenzial präzise und standortgenau zu erfassen.

Im ersten Schritt wurden auf Basis von LOD2-Gebäudemodellen aus dem Thüringer ALKIS-Datensatz sämtliche Dachflächen im Untersuchungsgebiet erfasst. Ergänzt wurden diese durch ein Digitales Oberflächenmodell (DOM) mit einer Auflösung von 1 × 1 Meter sowie meteorologischen Strahlungsdaten des Deutschen Wetterdienstes. Diese Grundlage ermöglicht eine detaillierte Berechnung der jährlichen Globalstrahlung auf jeder einzelnen Dachfläche – unter Einbezug der geografischen Ausrichtung, Neigung und Verschattung durch umliegende Bebauung oder Vegetation.

Im Rahmen der Analyse wurden bestimmte Flächen ausgeschlossen, um die Ergebnisqualität zu optimieren. So gelten Dachflächen mit einer Neigung von mehr als 60 Grad als ungeeignet für die Installation von PV-Modulen und wurden daher nicht berücksichtigt. Ebenso wurden alle Flächen ausgefiltert, deren simulierte jährliche Sonneneinstrahlung unter 600 kWh pro Quadratmeter liegt – ein Wert, unterhalb dessen ein wirtschaftlicher Betrieb in der Regel nicht mehr darstellbar ist.

Die verbleibenden, als geeignet bewerteten Dachflächen wurden sodann mit den berechneten Strahlungswerten verschnitten. Dadurch konnte für jede Fläche das spezifische Solarpotenzial auf Quadratmeterbasis bestimmt werden. Die Analyse liefert sowohl die aufsummierte Einstrahlung je Dachfläche als auch den Durchschnittswert pro Quadratmeter – eine wichtige Grundlage für die spätere Berechnung möglicher Stromerträge. In Abbildung 55 sind die Solarerträge dargestellt. Neben den Erträgen der Dachflächen ist auch die Schattenwurfanalyse zu sehen, die zusätzlich aufzeigt, wie sich Schattenschwankungen auf die Ertragswerte auswirken.

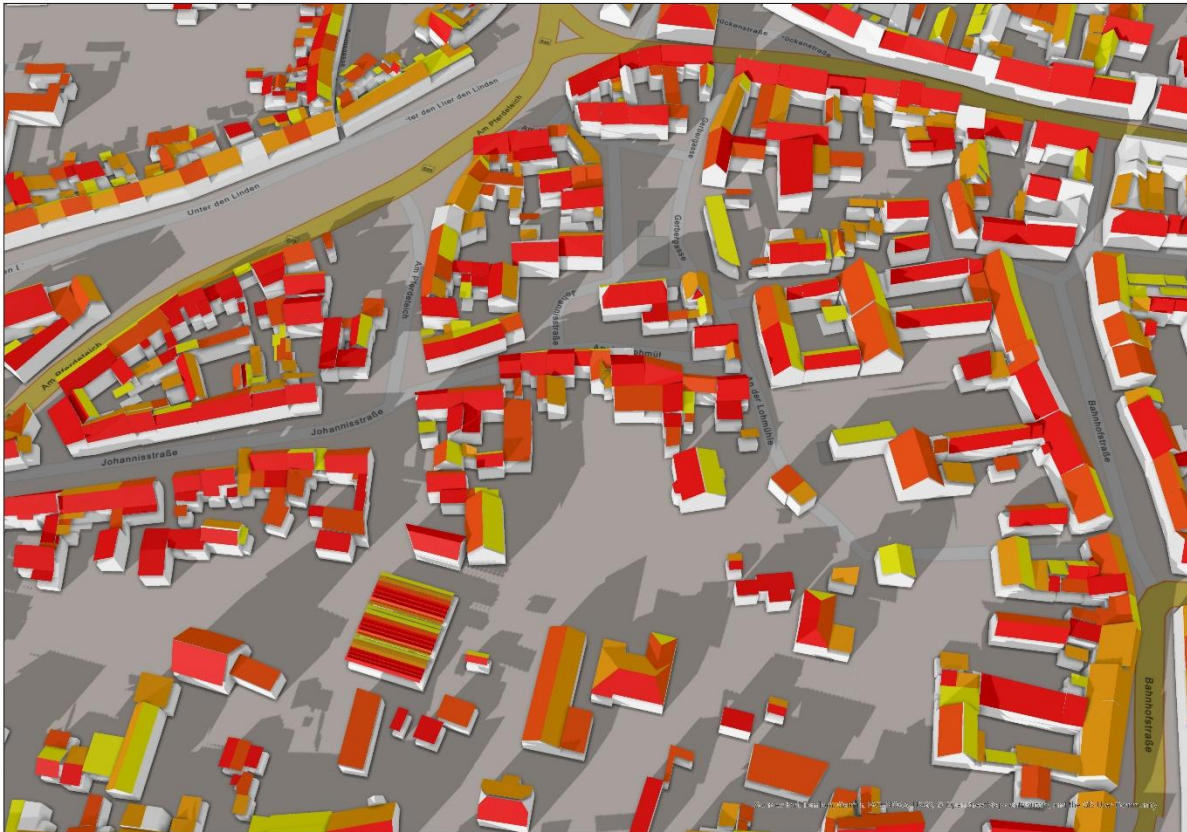


Abbildung 55: Solarerträge für die Potenzialanalyse der Dächer in der 3D-Ansicht

In einem weiteren Analyseschritt wurden diese Flächen mit Annahmen zur technischen Belegung von PV-Modulen kombiniert. So lassen sich unterschiedliche Modultypen und Wirkungsgrade simulieren, um potenzielle Ausbaukonfigurationen abzuleiten. Diese Modularität ermöglicht eine flexible Weiterverwendung der Daten – sei es für politische Zielwertdefinitionen, Bürgerbeteiligungsprojekte oder individuelle Investitionsentscheidungen.

Die methodische Herangehensweise stellt sicher, dass nur die Flächen mit ausreichendem Ertragspotenzial in die Berechnung einfließen. Sie schafft damit eine belastbare und praxisnahe Grundlage für strategische Ausbauentscheidungen im gesamten südlichen Saaletal.

Ermittlung konkreter Photovoltaik-Produktionspotenziale

Die zuvor ermittelten geeigneten Dachflächen wurden in einem weiteren Schritt detailliert analysiert, um das konkrete Photovoltaik-Erzeugungspotenzial je Gemeinde zu ermitteln. Grundlage dieser Berechnung ist die durchschnittliche jährliche Globalstrahlung, die für jede einzelne Dachfläche modelliert wurde. Durch Multiplikation des spezifischen Einstrahlungswertes mit der jeweiligen Dachfläche ergibt sich zunächst ein theoretisches Einstrahlpotenzial in Kilowattstunden pro Jahr.

Dieses Einstrahlpotenzial wurde im Anschluss mit einem exemplarischen Modulwirkungsgrad von 25 % multipliziert, um ein realistisches, jedoch zukunftsgerichtetes Stromerzeugungspotenzial zu ermitteln. Der angenommene Wirkungsgrad liegt über dem heutigen Standard, berücksichtigt jedoch die dynamische Weiterentwicklung der Solartechnologie. Die Effizienz moderner PV-Module steigt kontinuierlich, sodass dieser Wert als ambitionierter, aber plausibler Referenzwert für kommende Ausbaustufen betrachtet werden kann.

Zusätzlich wurde ein pauschaler Abzugsfaktor von 10 % berücksichtigt, um bauliche Einschränkungen wie Dachfenster, Schornsteine oder andere nicht belegbare Dachflächen realistisch zu bewerten. Die abschließende Berechnung des jährlichen Stromerzeugungspotenzials pro Dachfläche folgt somit der Formel:

$$\text{Stromertrag (kWh/Jahr)} = \text{Einstrahlung} \times \text{Fläche} \times 0,25 \times 0,95$$

Die daraus resultierende Gesamtaufstellung für das Untersuchungsgebiet zeigt das gesamte technische Potenzial der Solarstromproduktion bei vollständiger Nutzung der ermittelten geeigneten Dachflächen. Nachfolgend werden die untersuchten Dachflächen und das resultierende PV-Produktionspotenzial für das gesamte Untersuchungsgebiet dargestellt. Die mittleren Einstrahlungswerte liegen bei 619 kWh im Jahr. Das PV-Produktionspotenzial für das gesamte Untersuchungsgebiet liegt bei 211.500 MWh im Jahr.

Tabelle 15 Produktionspotenzial von Dach-PV - Kölleda

Anzahl Dachflächen	Ø Dachflächenfläche (m²)	Nutzbare Fläche (m²)	Gesamte Einstrahlungswerte (MWh)	Mittlere Einstrahlungswerte (kWh)	PV-Produktionspotenzial (MWh)
17.326	619	1.065.329	14.393.100	832	211.500

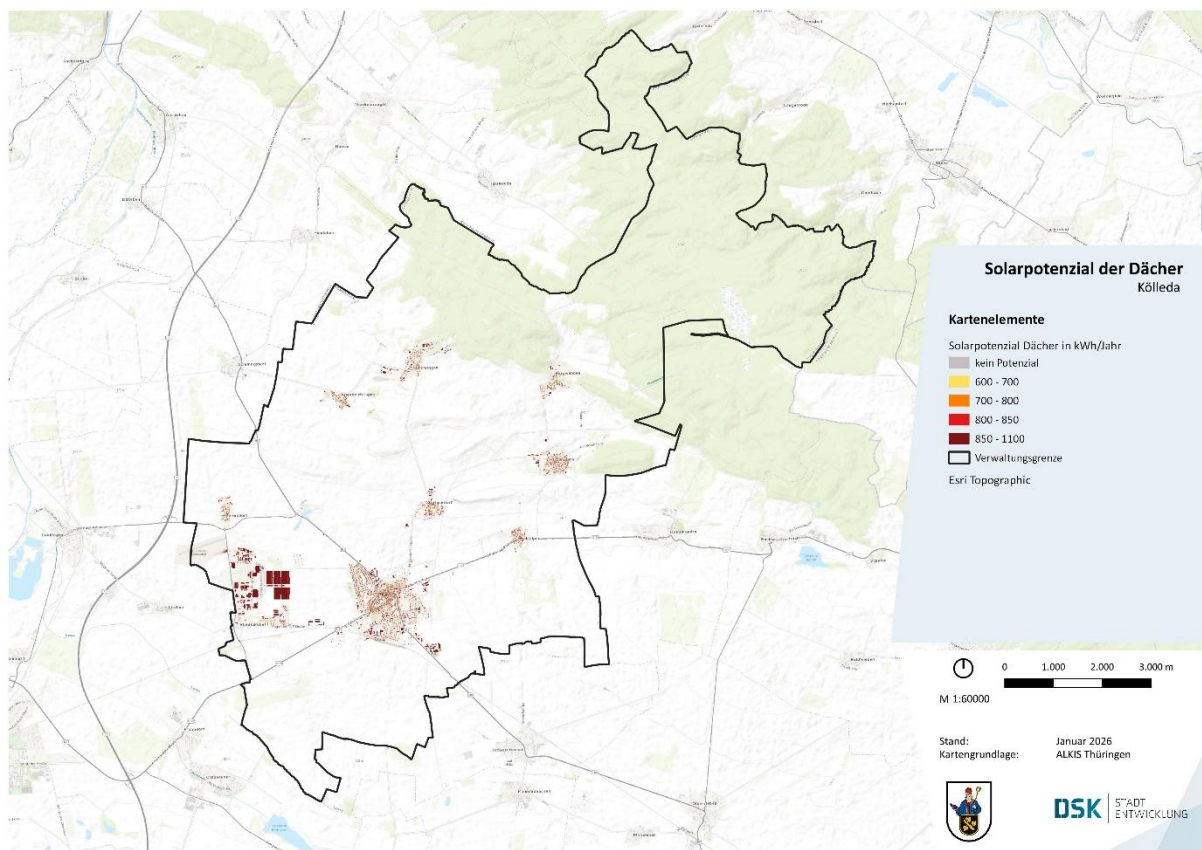


Abbildung 56 PV-Dachanalyse Verwaltungsgebiet Kölleda Quelle: DSK, 2025

Für die gemarkungsscharfe Betrachtung wird in der anschließenden Tabelle das Ergebnis auf Gemarkungsebene aufgeschlüsselt. So ergibt sich für jede Kommune die Anzahl der analysierten Gebäude, die insgesamt als geeignet bewertete Dachfläche in Frage kommen.

Ein besonders hohes PV-Produktionspotenzial weist mit 81,5 Mio. kWh im Jahr der Industriekomplex in der Nähe von Kölleda auf, gefolgt von der Stadt Kölleda mit 75,5 Mio. kWh im Jahr. Die Gemarkung Dermsdorf weist mit 4,3 Mio. kWh im Jahr das geringste PV-Produktionspotenzial auf.

Tabelle 16 PV-Produktionspotenzial nach Gemeinde

Gemarkung/ Stadt	Anzahl Dachflächen	Durchschnittl iche Dachflächen- fläche [qm]	Nutzbare Fläche [qm]	Gesamte Einstrahlungs werte [kWh/a]	Mittlere Einstrahlung swerte [kWh/(a*m ²)]	PV-Produktions- potenzial [kWh/a]
Großmonra	1.832	36	65.449	1.512.959	827	12.858.191
Burgwenden	764	45	34.157	632.094	827	6.711.605
Beichlingen	1.250	48	60.027	1.054.532	844	12.027.087
Altenbeichlin gen	637	38	24.257	533.979	838	4.829.343
Tunzmühle, Feldmühle, Wiesenmühle	742	37	27.527	610.878	823	5.382.324
Battgendorf	886	48	42.795	732.196	826	8.399.400
Dermsdorf	526	41	21.754	436.205	829	4.284.512
Kiebitzhöhe	1.430	285	406.907	1.186.627	844	81.561.695
Kölleda	9.259	41	382.458	7.693.683	831	75.518.213
Gesamt	17.326	69	1.065.329	14.393.152	832	211.572.370

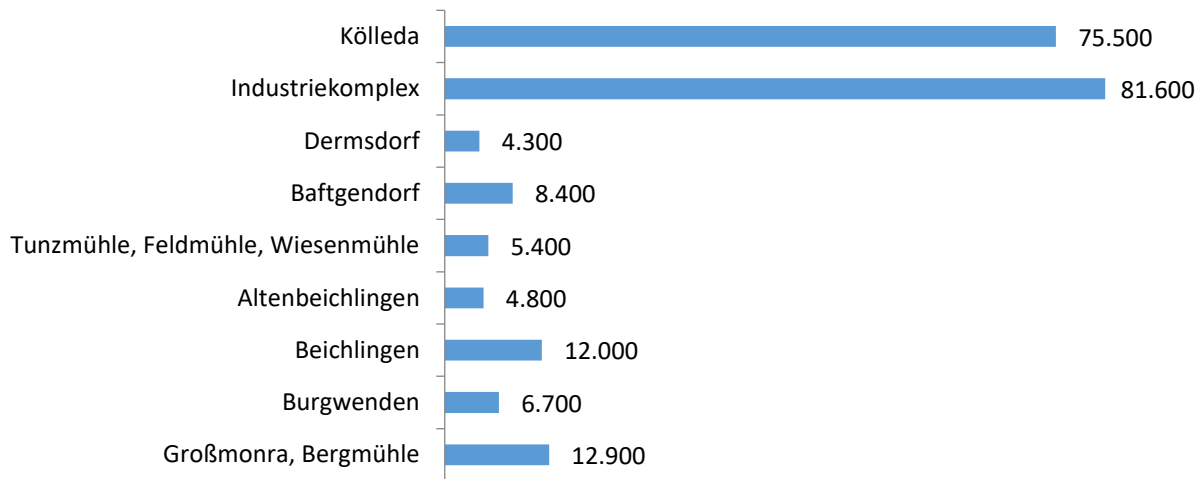


Abbildung 57 Produktionspotenzial von Dach-PV Kölleda PV- Dach[MWh/a]– gemarkungsscharf

Grundsätzlich lassen sich für das Untersuchungsgebiet sehr hohe Potenziale im Bereich der Dachflächen identifizieren, die für die energetische Nutzung beispielsweise auch mit PV- oder Solarthermieanlagen geeignet sind. Das mögliche Erzeugungspotenzial lässt sich jedoch nicht einfach mit dem Wärmeversorgungsbedarf zusammenführen. Denn die Erzeugungskurve bei PV- und Solarthermieanlagen korreliert nicht mit der Bedarfskurve im Bereich der Wärmeversorgung. Der Sonnenertrag steht primär in den Sommermonaten zur Verfügung, wogegen die Wärmeabnahme hauptsächlich in den Wintermonaten stattfindet. Die saisonale Speicherung von Strom über längere Zeiträume ist nicht wirtschaftlich sinnvoll. Ebenso kann die solarthermische Wärme nur limitiert gespeichert werden. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass Sonnenenergie in ihrer direkten Form lediglich eine Teilrolle bei der Wärmeversorgung übernehmen kann (Warmwasserbereitung im Sommer, partiell in den Übergangszeiten).

4.8. Freiflächen Photovoltaik

Neben der Nutzung von Dachflächen eröffnet insbesondere der Einsatz von Photovoltaik auf Freiflächen – etwa auf Wiesen, Ackerflächen oder Konversionsarealen – ein erhebliches technisches Potenzial. Rein physikalisch könnten dort aufgrund ihrer Ausdehnung sehr hohe Strommengen erzeugt werden. Technisch wäre ein umfassender Ausbau auf nahezu allen verfügbaren Flächen ohne harte Nutzungseinschränkungen möglich – dies stellt jedoch weder das Ziel noch das planerische Leitbild dieser Analyse dar.

Im Vordergrund steht vielmehr die gezielte Nutzung geeigneter Flächen, etwa zur Deckung bilanzieller Versorgungslücken, für netzbasierte Energieversorgungsvorhaben oder zur Realisierung konkreter Projekte auf kommunaler oder privater Ebene. Entsprechend wurde in dieser Analyse bewusst auf die Berechnung theoretischer Strommengen verzichtet. Stattdessen liegt der Schwerpunkt auf der systematischen Identifikation von Flächen mit geeigneten Rahmenbedingungen – als strategische Reserve oder potenzieller Beitrag zur regionalen Energiewende.

Die Nutzung von Freiflächen für PV ist mit deutlich höheren Anforderungen verbunden als bei Dachanlagen. Im ländlichen Raum konkurriert sie häufig mit bestehenden Nutzungen, wie Landwirtschaft, Tourismus, landschaftlicher Ästhetik oder Erholung. Besonderes Augenmerk gilt daher der Priorisierung bereits versiegelter

oder vorbelasteter Flächen, etwa entlang von Infrastrukturachsen oder auf Konversionsarealen – um ökologisch wertvolle oder landwirtschaftlich genutzte Böden möglichst zu schonen.

Grundsätzlich könnten auf allen verfügbaren Flächen ohne harte Ausschlusskriterien PV-Anlagen errichtet werden, allerdings ist dies nicht in allen Fällen wirtschaftlich sinnvoll. Wenn kein großer Verbraucher in unmittelbarer Nähe vorhanden ist, erfolgt die Stromvermarktung in der Regel über die Mechanismen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG). Auf bestimmten privilegierten Flächen – insbesondere innerhalb eines 500-Meter-Korridors entlang von Bundesautobahnen und Bahntrassen sowie auf Konversionsflächen gemäß § 48 EEG Abs. 1 Nr. 3c – ist eine wirtschaftliche Nutzung durch EEG-Förderung gezielt möglich. Seit Anfang 2023 gelten 200-Meter-Korridore entlang dieser Infrastrukturen zudem als bauplanungsrechtlich privilegiert (§ 35 BauGB Abs. 1 Nr. 8b). Darüber hinaus erlaubt das EEG bereits seit 2016 unter bestimmten Bedingungen die Nutzung von landwirtschaftlich benachteiligten Flächen. Gleichzeitig nimmt die Bedeutung von Direktvermarktungsmodellen zu: Angesichts steigender Strompreise können große PV-Freiflächenanlagen zunehmend auch ohne EEG-Vergütung wirtschaftlich betrieben werden – insbesondere dann, wenn regionale Abnehmer, PPAs (Power Purchase Agreements) oder Speicherlösungen vorhanden sind.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der Analyse eine abgestufte Bewertung potenzieller Freiflächen vorgenommen. Ziel war es nicht, pauschal Ausbauflächen zu definieren, sondern solche Flächen zu identifizieren, die unter realistischen Bedingungen und unter Berücksichtigung bestehender Nutzungsinteressen tatsächlich für eine PV-Nutzung in Frage kommen könnten.

Zur systematischen Bewertung wurde eine sogenannte Flächenkulisse entwickelt, die auf drei Kategorien von Standortfaktoren basiert:

- **Harte Ausschlusskriterien (HK):** führen zum vollständigen Ausschluss der betreffenden Flächen (z. B. Naturschutzgebiete).
- **Weiche Ausschlusskriterien (WK):** mindern die Eignung einer Fläche und wurden mit negativen Punktwerten belegt.
- **Begünstigende Faktoren:** steigern die Eignung und wurden mit Pluspunkten versehen – je nach Ausprägung und Relevanz.

Die resultierenden Punktwerte erlauben eine abgestufte Bewertung der Eignung: Flächen mit vielen positiven Standortmerkmalen und wenigen Nutzungskonflikten werden höher bewertet, während konfliktbehaftete Standorte entsprechend niedriger eingestuft sind. Die folgende Tabelle gibt einen vollständigen Überblick über die angewandten Kriterien und deren jeweilige Bewertung: 1

Als Grundlage für die Auswertungen diente die flurstückbasierte Flächennutzungskarte, welche aus den verfügbaren ALKIS-Daten generiert werden konnte. Zunächst wurden die harten Ausschlussfaktoren entfernt,

¹ (QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2024; DATENQUELLEN: GEOPORTAL THÜRINGEN, LRASHK, REGIONALPLAN OSTTHÜRINGEN, SAALERADWEG.DE, STADT KAHLA, TMIL, TLUBN)

um sicherzustellen, dass beispielsweise keine Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Naturschutzgebieten geplant werden. Anschließend folgte die Bewertung der verbleibenden Flächen. Dabei wurden sowohl weiche Ausschlussfaktoren als auch begünstigende Faktoren berücksichtigt. Boden ist ein wertvolles und endliches Gut. Damit wertvolle Böden nicht der Landwirtschaft entzogen werden, wurde auch die Acker-/Grünlandzahl in die Bewertung aufgenommen. Unfruchtbare Böden erhalten für die Freiflächenphotovoltaikbewertung einen Pluspunkt. Fruchtbare Böden erhalten dagegen eine negative Bewertung für Solarnutzung. Auch Förderbedingungen wie die Eignung des Einstrahlwinkels wurde durch Zusatzpunkte höher bewertet. Die Bewertungsfaktoren wurden mit der Flurstücks-Karte verschnitten und anschließend summiert. Die Ergebnisse der Flächenanalyse sind in der nachfolgenden Karte dargestellt.

Tabelle 17 Übersicht der Kriterien zur Flächenkulisse für PV-Anlagen auf Freiflächen

Kriterium	Eignung / Ausschluss	Punkte
Vogelschutzgebiet	HK	-
Naturschutzgebiet	HK	-
FFH-Schutzgebiet	HK	-
Biotop	HK	-
Vorranggebiet Bodenschätze (Flächennutzungsplan)	HK	-
Vorranggebiet Freiraumsicherung (Regionalplan)	HK	-
Vorranggebiet Landwirtschaftliche Bodennutzung (Regionalplan)	HK	-
Vorranggebiet Rohstoffgewinnung (Regionalplan)	HK	-
Hochwassergefahrenfläche häufig/200 bzw. Vorranggebiet Hochwasserschutz (Regionalplan)	HK	-
Wasserschutzgebiete I und II	HK	-
Waldflächen	HK	-
Hangausrichtung N, NO, NW und Neigung > 5°	WK	-1
Vorbehaltsgebiet Freiraumsicherung	WK	-1
Vorbehaltsgebiet Landwirtschaftliche Bodennutzung	WK	-1
Landschaftsschutzgebiet	WK	-1
Naturpark	WK	n.v
Trinkwasser-/Heilquellenschutzgebiet III	WK	-1
Acker-/Grünlandzahl >= 50 - 75	WK	-1
Entfernung zum nächsten Umspannwerk < 2,5km	Geeignet	+1
Acker-/Grünlandzahl 0 - 25	Geeignet	+1
Hangausrichtung SW, WSW, W, SO, OSO, O oder ebene Fläche (Neigung < 2°)	Geeignet	+1
Hangausrichtung S, SSW, SSO und Neigung > 2°	Geeignet	+2

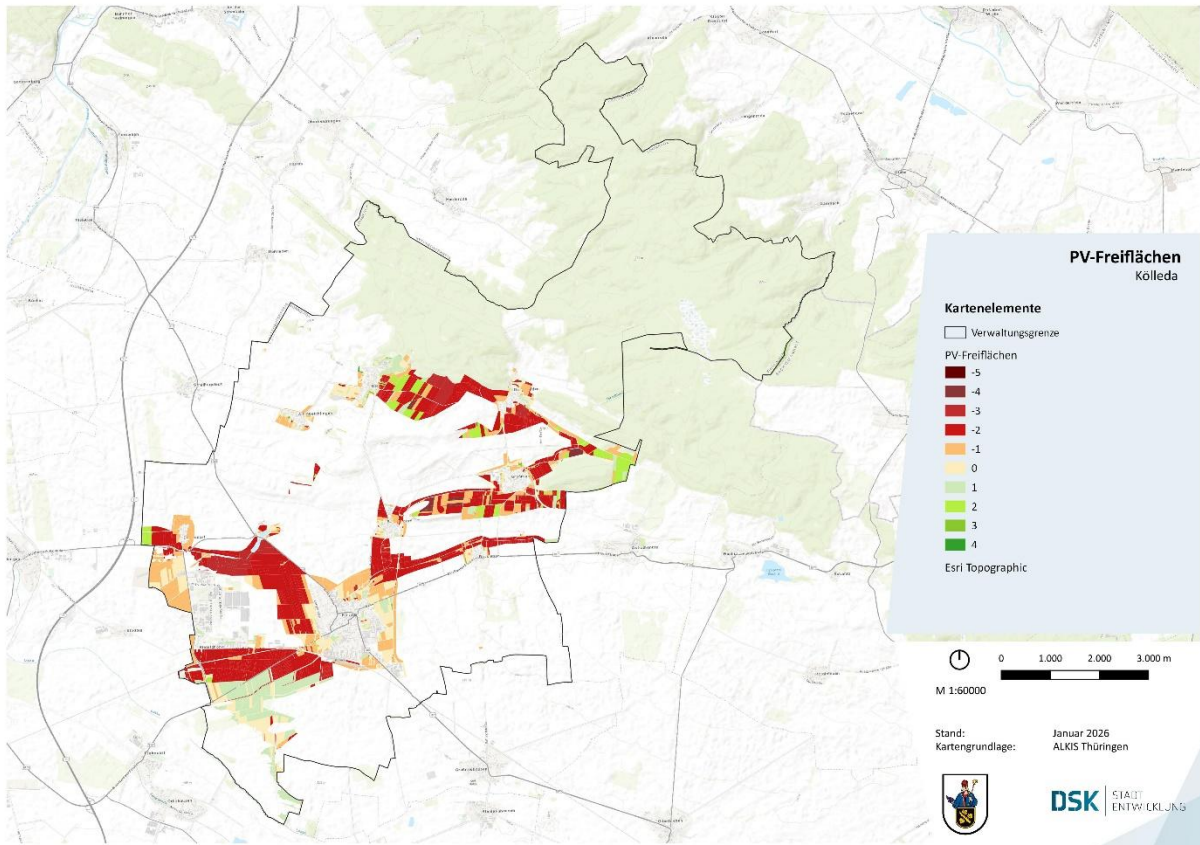


Abbildung 58: PV-Freiflächenpotenziale im Untersuchungsgebiet Quelle: DSK, 2025

Tabelle 18 stellt die Flächenpotenziale abhängig von den erzielten Punktwertigkeiten zur Eignung jeder Gemeinde dar. Eine explizite Betrachtung der gemeindespezifischen Ergebnisse ist den Potenzialsteckbriefen im Anhang zu entnehmen. Eine detaillierte Darstellung einzelner Flächen kann zudem aus dem digitalen Zwilling entnommen werden. Dort sind zusätzliche Informationen zu einzelnen Flächen (Flurstücknr., Flächengröße, Punktwertigkeit) flurstückscharf abgebildet. Ein Großteil der untersuchten Fläche liegt in Gebieten, welche die Ausweisung der Flächen als PV-Flächen grundsätzlich untersagen. Zudem sorgen Bewertungskategorien, wie Schutz- und Vorbehaltsgebiete im Gebiet dafür, dass ein Großteil der Fläche nicht für eine PV-Flächennutzung in Frage kommt.

Insbesondere in den Gemarkungen Burgwenden und Beichlingen liegen ca. 616.000 m² Potenzialfläche, die mit sehr gut bewertet wurden und sich daher für PV-Anlagen eignen würden. Insgesamt wurden 600.000 m² Fläche mit gut bewertet und sind daher potenziell für eine PV-Flächennutzung geeignet. Ein Großteil dieser Fläche liegt mit ca. 2 Mio. m² in der Gemarkung Kölleda, gefolgt von Großmonra mit ca. 600.000 m² und Beichlingen mit ca. 560.000 m² Fläche, wie in der folgenden Grafik veranschaulicht.

Tabelle 18: PV-Flächenpotenziale nach Gemeinde in Quadratmeter

Gemarkung	sehr gut (3 - 4 Pkt)	gut (2 - 1 Pkt)	mittel (0 Pkt)	schlecht (-1 - -3 Pkt)	sehr schlecht (-4 - -5 Pkt)
Altenbeichlingen	21.960	38.823	96.305	791.327	0
Backleben	2.936	20.091	35.946	443.268	200
Battgendorf	0	103.113	44.046	688.070	3.969
Beichlingen	499.004	562.551	679.042	1.894.579	19.296
Burgwenden	614.336	71.330	60.598	1.255.847	877
Dermsdorf	1.872	119.732	305.749	8.345.155	255
Frohdorf	0	148	0	0	0
Großmonra	5.951	639.705	117.145	3.662.640	153.562
Großneuhausen	0	0	3.109	0	0
Kölleda	4.232	2.419.507	1.819.986	4.923.688	9.145
Orlishausen	0	325	0	3.114	97
Ostramondra	0	102.984	0	28.195	0
Stödten	0	0	0	53.896	0
Gesamt	1.150.291	4.078.309	3.161.926	22.089.779	187.401

Grundsätzlich lassen sich für das Untersuchungsgebiet auf einigen Flächen Potenziale identifizieren, die für die energetische Nutzung beispielsweise mit PV-Anlagen geeignet sind. Das mögliche Erzeugungspotenzial lässt sich jedoch nicht einfach mit dem Wärmeversorgungsbedarf zusammenzuführen. Denn die Erzeugungskurve bei PV-Anlagen korreliert nicht mit der Bedarfskurve im Bereich der Wärmeversorgung. Der Stromertrag steht primär in den Sommermonaten zur Verfügung, wogegen die Wärmeabnahme hauptsächlich in den Wintermonaten stattfindet. Die saisonale Speicherung von Strom über längere Zeiträume ist nicht wirtschaftlich sinnvoll. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass PV-Strom in seiner direkten Form lediglich eine Teilrolle bei der Wärmeversorgung übernehmen kann (Warmwasserbereitung im Sommer, partiell in den Übergangszeiten). Grundsätzliche lassen sich mehrere Ansätze festhalten, mit denen die Nutzung von PV-Strom für Wärmezwecke erfolgen kann:

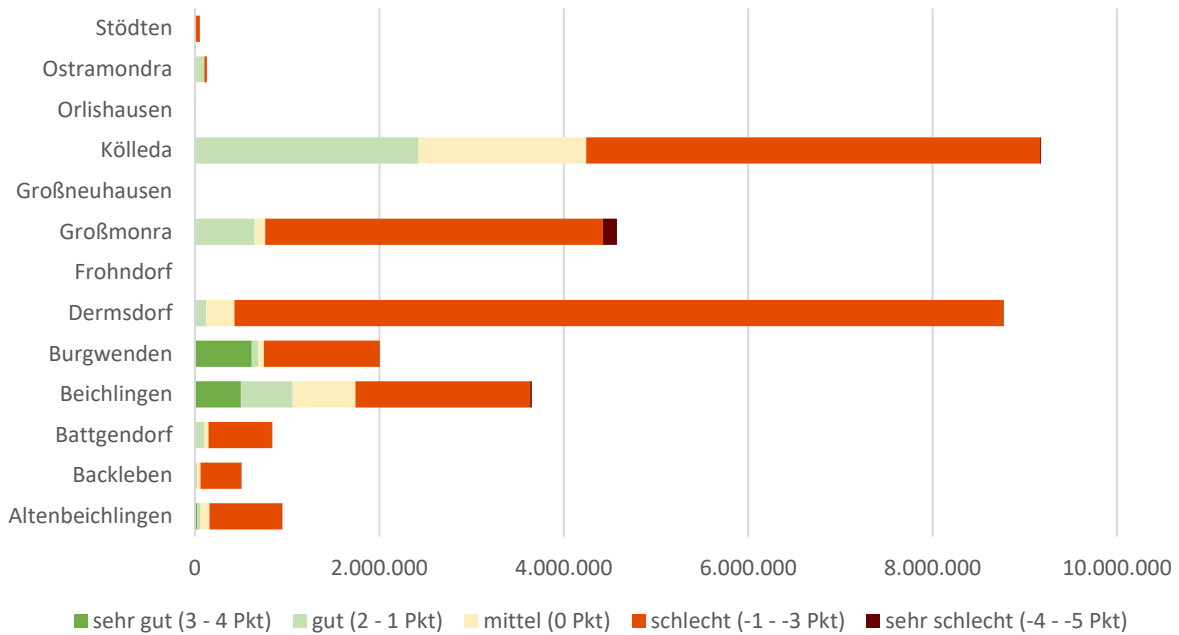


Abbildung 59: PV-Freiflächenpotenzial in qm - nach Gemarkungen

- Power-to-Heat-Technologien für die direkte Wärmenutzung – kann beispielsweise mit Wärmepumpe, einem Heizstab oder einer Heizpatrone erfolgen
- Power-to-Heat-Technologien für die saisonale Speicherung – d.h. die Umwandlung von Strom in Wärme in Form der Erhitzung eines für saisonale Speicherung geeigneten Mediums z. B. Wasser, Sand usw. (Direktstrom oder Wärmepumpe) und deren Speicherung in Großspeichern
- Power-to-Gas bzw. X-Technologien – die Transformation in i.d.R. gasförmige chemische Verbindungen, die zur langfristigen Speicherung und Transport geeignet sind (meist H₂), wobei in diesen Verfahren auch Abwärme in relevanten Mengen entsteht, die ebenfalls zur Wärmeversorgung geeignet ist

Die Nutzung solarer Energie zur Wärmeerzeugung in Form von Solarthermie ist teilweise mit ähnlichen Einschränkungen verknüpft, wie beim Strom. Ein zusätzlicher Parameter der hier bedacht werden muss stellt das mit den Solarthermiekollektoren erreichbare Temperaturniveau dar. Insbesondere in der Übergangszeit sowie im Winter erreicht dieses Niveau meist nicht die erforderlichen Anforderungen und muss anschließend über einer zusätzlichen Technologie angehoben werden. Zwar ist die saisonale Speicherung bei Wärme mittels großer Speicher durchaus möglich. Dennoch spielt auch hier die Wirtschaftlichkeit eine wesentliche Rolle. Zudem muss die räumliche Nähe der Erzeugungsanlage bzw. des Solarthermiefeldes und eines eventuellen Speichers mit der Heizzentrale bedacht werden. Aus diesem Grund sind Freiflächen, die nicht in unmittelbarer Nähe zu den Wärmeabnehmern nur wenig für die Nutzung im Rahmen von zentralen Wärmesystemen geeignet.

4.9. Biomasse

Biomasse umfasst sämtliche organische Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die energetisch bzw. thermisch genutzt werden können. Im Rahmen kommunaler Wärmeplanungen erfolgt die Bilanzierung in der Regel auf Basis lokal verfügbarer Potenziale, wobei drei übergeordnete Kategorien unterschieden werden: landwirtschaftliche Biomasse, forstwirtschaftliche Biomasse sowie biogene Reststoffe und Abfälle. Der Fokus liegt dabei auf nachhaltig nutzbaren, lokal anfallenden Stoffströmen. Importierte Biomasse kann technisch zur Wärmeversorgung beitragen, wird jedoch in der Potenzialanalyse nicht berücksichtigt.

Verfügbare Biomassen

Landwirtschaftliche Biomasse (Energiepflanzen)

Landwirtschaftliche Biomasse umfasst gezielt für die Energieerzeugung angebaute Pflanzen auf Acker- und Grünlandflächen. Dazu zählen vor allem Mais, Raps, Getreide, Zuckerrüben, Sonnenblumen und schnellwachsende Gehölze aus Kurzumtriebsplantagen (betrachtet als Energieholz). Auch Grünlandaufwuchs (z. B. Gras) kann energetisch genutzt werden. Die regionalen Potenziale hängen stark von Anbaubedingungen wie Bodenqualität, Klima, Ernteerträgen und Nutzungskonkurrenzen ab. Aufgrund begrenzter Flächen und konkurrierender Anforderungen (z. B. Nahrungsmittelproduktion) sollte der Anbau von Energiepflanzen mit Bedacht erfolgen. Schutzgebiete, Wasserschutz- und Überschwemmungsflächen sind dabei in der Regel ausgeschlossen oder unterliegen Einschränkungen.

Forstwirtschaftliche Biomasse (Energieholz)

Diese Kategorie umfasst energetisch nutzbares Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft sowie Reststoffe der Holzverarbeitung. Es wird unterschieden in:

- Forstwirtschaftliche Biomasse: Dazu zählen sowohl Teile der jährlichen Holzeinschlagsmenge, die energetisch genutzt werden, als auch Waldrestholz aus Ast- und Kronenmaterial, das nicht für höherwertige stoffliche Nutzung geeignet ist. Zusätzlich kann ungenutzter Holzzuwachs in bestimmten Grenzen als Potenzial berücksichtigt werden – unter Ausschluss von Schutzflächen und unter Berücksichtigung der Anforderungen an nachhaltige Waldbewirtschaftung (z. B. Totholzanteile).
- Altholz: Bereits stofflich genutztes Holz, das nach seiner Verwendung z. B. im Bauwesen, als Verpackung oder Möbelstück anfällt. Ein großer Teil dieses Holzes wird bereits energetisch verwertet. Die Erhebung des verfügbaren Potenzials ist mit Unsicherheiten behaftet, da regionale Stoffströme schwer zu erfassen sind.
- Industrierestholz: Säge- und Hobelspäne, Hackschnitzel, Rinde oder andere Reststoffe, die in der Holz-, Zellstoff- oder Möbelindustrie anfallen. Ein Teil wird bereits stofflich weiterverwendet (z. B. Spanplattenherstellung); der verbleibende Anteil steht für die energetische Nutzung zur Verfügung. Auch hier ist zu beachten, dass Materialflüsse über Landesgrenzen hinweg erfolgen und regionale Potenziale entsprechend angepasst werden müssen.
- Schnellwachsende Baumarten im Kurzumtrieb: KUP sind spezielle Energiepflanzungen mit Gehölzen wie Pappel oder Weide, die in kurzen Zyklen von 3–10 Jahren geerntet werden. Sie ermöglichen eine

nachhaltige Holzproduktion auf landwirtschaftlichen Flächen mit vergleichsweise geringem Pflegeaufwand. Das geerntete Holz wird vorrangig energetisch genutzt, z. B. in Heizkraftwerken.

Biogene Reststoffe und Abfälle

Diese Gruppe umfasst organische Nebenprodukte, die ursprünglich nicht zur Energiegewinnung erzeugt wurden:

- Stroh: Fällt als Nebenprodukt beim Anbau von Getreide und Raps an und kann in Heizwerken oder Biogasanlagen eingesetzt werden. Aufgrund konkurrierender Nutzungen (z. B. als Einstreu oder zur Bodenerhaltung) ist meist nur ein Teil – etwa 20 % – energetisch verfügbar.
- Tierische Exkrememente: Gülle und Mist von Rindern, Schweinen und Geflügel sind bedeutende Einsatzstoffe für Biogasanlagen. Die Potenzialabschätzung hängt von der Viehdichte und den Betriebsgrößen ab. Kleinbetriebe oder Exkrememente bestimmter Tierarten (z. B. Pferde, Schafe) bleiben häufig unberücksichtigt.
- Biogene Abfälle: Zu den biogenen Abfällen zählen neben Bio- und Grünabfällen auch Hausabfall und Klärschlamm. Bioabfälle umfassen dabei organische Reststoffe aus Haushalten und Gewerbe, wie Küchenabfälle und Lebensmittelreste sowie Grünschnitt, der aus der Pflege öffentlicher Flächen stammt. Die Erfassung dieser Abfälle basiert auf dem durchschnittlichen Abfallaufkommen pro Kopf, wobei regionale Sammelquoten und Trennsysteme einen maßgeblichen Einfluss auf die tatsächlich verfügbare Menge haben. Durch die seit 2015 geltende Pflicht zur getrennten Bioabfallsammlung ist eine steigende Mobilisierung des Potenzials zu erwarten. Zusätzlich zu den traditionellen Bioabfällen kommen auch Klärschlamm, der in der Abwasserbehandlung anfällt, als wichtige Biomassequelle hinzu. Diese Abfallart kann durch entsprechende Sammel- und Verwertungssysteme ebenfalls zur energetischen Nutzung beitragen.

Bilanzierungsgrenzen

Im Rahmen kommunaler Analysen werden grundsätzlich nur die innerhalb des Planungsgebiets nachhaltig erschließbaren Potenziale berücksichtigt. Dabei sind konkurrierende Nutzungsansprüche (z. B. Futtermittel, stoffliche Nutzung) sowie rechtliche und technische Einschränkungen (z. B. Erschließbarkeit, Flächennutzungsplanung, Naturschutz) zu beachten. Die Biomassepotenzialanalyse sollte daher möglichst realistische, regionale Datenquellen heranziehen und Biomasse vorrangig aus Rest- und Abfallstoffen bilanzieren, die keiner höherwertigen Verwendung zugeführt werden können.

Potenzialermittlung

Die Potenzialermittlung erfolgt in gleicher Reihenfolge, wie die Beschreibung der Potenziale.

Landwirtschaftliche Biomasse (Energiepflanzen)

Zur Ermittlung der nutzbaren Flächen für Energiepflanzen wird zunächst die Gesamtfläche der landwirtschaftlich genutzten Flächen auf Grundlage des Liegenschaftskatasters des Landes Thüringen ermittelt. Hierbei wurden die Flurstücke mit der Nutzung „Landwirtschaft“ gefiltert, um die tatsächlich landwirtschaftlich genutzten Flächen

zu ermitteln. Dabei konnte festgestellt werden, dass im gesamten Betrachtungsgebiet rund 5.602,17 Hektar als landwirtschaftliche Flächen gekennzeichnet sind. Dies entspricht etwa 59 % der Gesamtfläche.

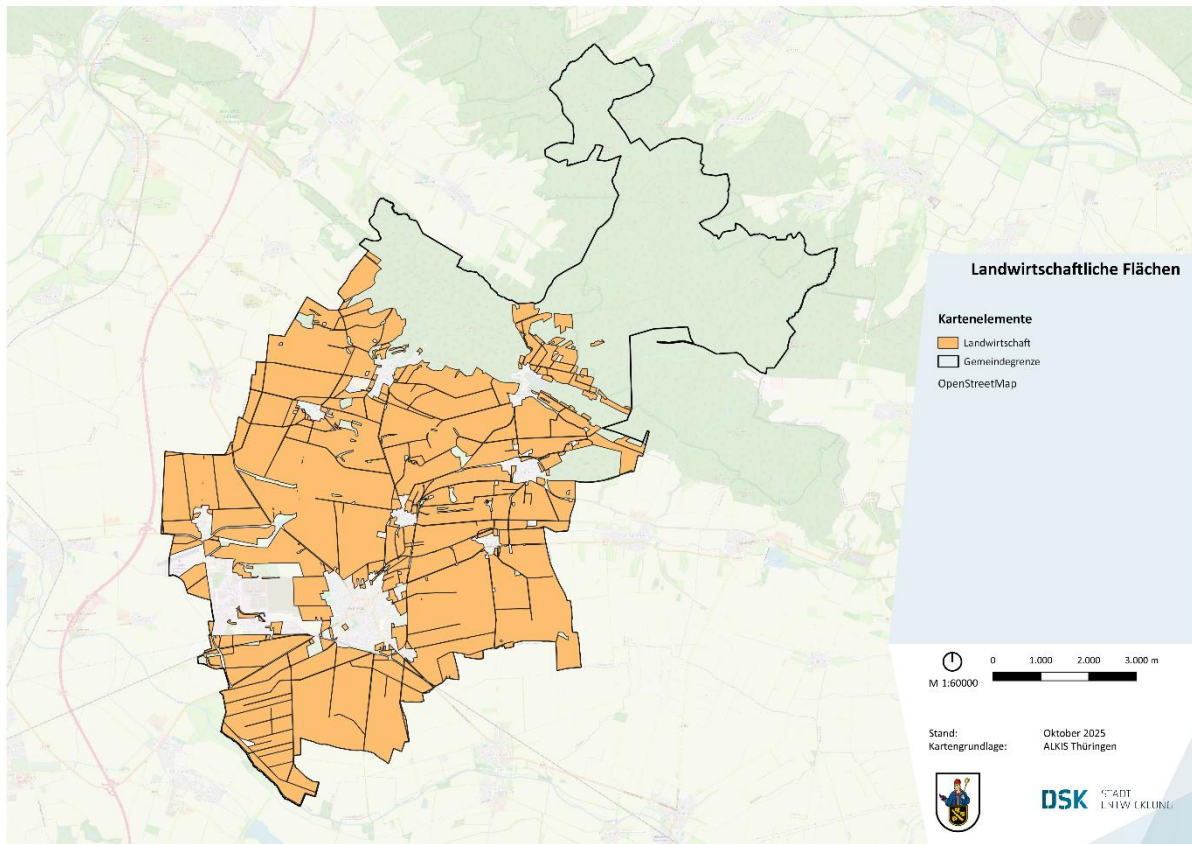


Abbildung 60: Landwirtschaftliche Flächen in Kölleda Quelle: DSK, 2025

Anschließend wird von der gesamten landwirtschaftlichen Fläche der anteilig nutzbare Bereich für Energiepflanzen abgeleitet. Es kann davon ausgegangen werden, dass etwa 15 % der landwirtschaftlich genutzten Flächen (Stand 2023) für den Anbau nachwachsender Rohstoffe, wie Energiepflanzen, verwendet werden (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2024). Damit ergibt sich eine Fläche von 840,3 Hektar, die für die Nutzung von Energiepflanzen zur Verfügung steht. Daraufhin wurde die Zusammensetzung der Anbauflächen bestimmt. Nach Angaben der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, kann davon ausgegangen werden, dass die durchschnittliche Zusammensetzung bei Energiepflanzen zu 50 % auf Mais, 15 % auf Getreide, 15 % auf Ganzpflanzensilage und 20% auf neue Kulturen wie durchwachsene Silphie entfallen (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 2010). Damit ergeben sich folgende Flächenverhältnisse in der Tabelle 19:

Tabelle 19: Flächenverteilung nach Energiepflanzen

Energiepflanze	Fläche in Hektar
Mais	420
Getreide	126
Ganzpflanzensilage	126
Durchwachsene Silphie	168

Aus den Flächen lassen sich unter Berücksichtigung des thermischen Energieertrags der Pflanzen das theoretische Potenzial für die Erzeugung von Wärme aus landwirtschaftlicher Biomasse ziehen. Der Wärmeertrag ist in der folgenden Tabelle 20 zu erkennen:

Tabelle 20: Wärmeertrag Energiepflanzen (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, kein Datum)

Energiepflanze	Thermische Energie [kWh/(ha*a)]	Gesamt Thermische Energie [MWh/a]
Mais	49.292	20.711
Getreide	17.788	2.242
Ganzpflanzensilage	38.337	4.832
Durchwachsene Silphie	33.385	5.611
Insgesamt	-	33.396

Somit ergibt sich für das Untersuchungsgebiet in Köllda ein thermisches Potenzial von circa 33.396 MWh pro Jahr. Dabei gilt es aber zu beachten, dass die zur Verfügung stehenden landwirtschaftlichen Flächen unterschiedlich auf die einzelnen Gemarkungen innerhalb der Gemeinde Köllda verteilt sind. So befinden sich beispielsweise in Backleben, Battgendorf und Altenbeichlingen mehr Flächen, die für Energiepflanzen genutzt werden können, als in Beichlingen oder Burgwenden.

Außerdem grenzt ein Großteil der landwirtschaftlichen Flächen nicht unmittelbar an größere Zentren, sodass die Pflanzen zunächst zu einer dazugehörigen Anlage in der nächst größeren Stadt/Gemeinde transportiert werden müssten. Dies hat zusätzliche Kosten zur Folge. Zudem muss ein möglicher Anlagenstandort gefunden werden, der möglichst zentral an ein Zentrum grenzt. Weiterhin ist nicht bekannt, wie viel Prozent der Fläche bereits für Energiepflanzen verwendet wird, sodass sich das wirtschaftlich erschließbare Potenzial vom technischen Potenzial unterscheiden kann.

Forstwirtschaftliche Biomasse (Energieholz)

Die Berechnung der forstwirtschaftlichen Biomasse beruht ebenfalls auf dem Liegenschaftskataster des Landes Thüringen. Hier wurden die Flurstücke mit der Nutzung „Wald“ und „Gehölz“ gefiltert, um die tatsächlich forstwirtschaftlich genutzten Flächen zu ermitteln. Dabei konnte festgestellt werden, dass im gesamten Betrachtungsgebiet rund 2.841,09 Hektar als forstwirtschaftliche Flächen gekennzeichnet sind. Dies entspricht etwa 30 % der Gesamtfläche.

Davon müssen Waldflächen, die in Schutzgebieten liegen, abgezogen werden. In Köllda liegen 8 Schutzgebiete bzw. Gebiete, die unter Naturschutz stehen:

- 1 Schutzgebietszone: Hohe Schrecke
- 3 Naturschutzgebiete: Kahle Schmücke bei Heldrungen, Finnberg sowie Hohe Schrecke
- 3 Flora-Fauna-Habitat-Gebiete: Moorberg und Ziegenbeil nördlich Battgendorf, Hohe Schrecke – Finne sowie Monna und Gräben bei Leubingen
- 1 Vogelschutzgebiet: Hohe Schrecke - Finne

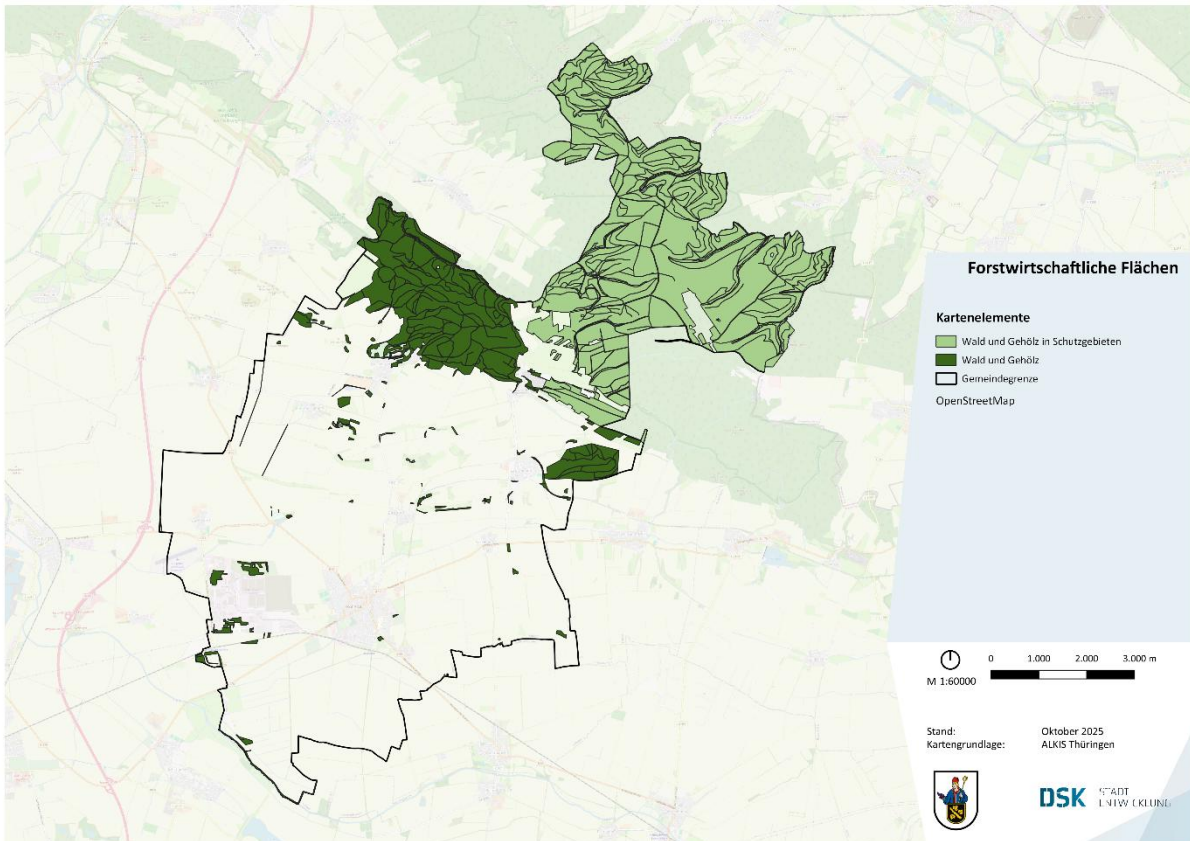


Abbildung 61: Forstwirtschaftliche Flächen in Kölleda Quelle: DSK, 2025

Insgesamt besitzen die Waldflächen, die in Schutzgebieten liegen, eine Fläche von circa 1.975,5 Hektar, sodass nur noch eine Fläche von 865,59 Hektar für die Nutzung der forstwirtschaftlichen Biomasse zur Verfügung steht.

Mithilfe der vierten Bundeswaldinventur (Stand 2022) und der Tabelle 6.03 „Vorrat (Erntefestmaß o. R.) des genutzten Bestandes nach Land und Baumartengruppe“ kann der genutzte Holzbestand in m^3/a ermittelt werden (Thünen-Institut, 2022). Hierfür werden die Einzelangaben für den genutzten Bestand pro Baumart in $\text{m}^3/(\text{ha} \cdot \text{a})$ für das Land Thüringen mit der energetisch zur Verfügung stehenden forstwirtschaftlich genutzten Fläche von 865,59 Hektar multipliziert. Von diesem genutzten Holzbestand kann angenommen werden, dass die Hälfte energetisch genutzt wird und davon wiederum 41,9 % auf die energetische Nutzung von Waldholz entfallen. Dies bedeutet, dass insgesamt 21 % des nutzbaren Bestandes energetisch genutzt werden können (Umweltbundesamt, 2022). Die Aufteilung des Bestandes auf die einzelnen Baumarten kann der Tabelle 21 entnommen werden.

Tabelle 21: Bestand nach Baumarten

Baumart	Vorrat des genutzten Bestandes [m ³ /(ha*a)]	Genutzter Bestand [m ³ /a]	Energetisch genutzter Bestand [m ³ /a]
Eiche	0,1	86,56	18,18
Buche	1,1	952,15	199,95
Esche	0,2	173,12	36,35
Ahorn	0,1	86,56	18,18
Birke	0,1	86,56	18,18
Fichte	5,2	4.501,07	945,22
Kiefer	0,6	519,35	109,06
Lärche	0,2	173,12	36,35
Insgesamt	7,6	6.578,48	1.381,48

Um die nutzbare thermische Energie aus dem Holzbestand zu berechnen, wird der ermittelte energetisch nutzbare Holzbestand von 1.381,48 m³/a in der Tabelle 22 mit dem Brennwert der jeweiligen Baumart multipliziert.

Tabelle 22: Wärmeertrag Waldholz (Heino Föh Kaminöfen und Metallbau, kein Datum)

Baumart	Energetisch genutzter Bestand [m ³ /a]	Brennwert [kWh/m ³]	Thermische Energie [MWh/a]
Eiche	18	2.940	53
Buche	200	2.940	588
Esche	36	2.940	107
Ahorn	18	2.660	48
Birke	18	2.660	48
Fichte	945	2.100	1.985
Kiefer	109	2.380	260
Lärche	36	2.380	87
Insgesamt	1.381	-	3.176

Daraus ergibt sich eine thermische Energiemenge von 3.176 MWh/a für Köllda.

Allerdings ist zu beachten, dass das Land Thüringen selbst angibt, dass die Nutzung des festen Bioenergieträgers Holz in Thüringen bereits einen hohen Stand erreicht hat. Nach Einschätzung der Forstverwaltung ist das ausgewiesene Potenzial an Waldholz für die energetische Verwendung sowohl aus dem Privatwald als auch aus dem Staatsforst und Kommunalwald weitgehend ausgeschöpft. Zusätzlich ist zu beachten, dass Thüringen ein Holzimportland ist und die bei der Holzverarbeitung anfallenden Nebenprodukte bereits stofflich und energetisch genutzt werden (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 2010).

Altholz und Industrierestholz

Obwohl Altholz und Industrierestholz in der Bilanzierung der Agentur für Erneuerbare Energien als separate Biomassearten betrachtet werden, lässt sich in der Praxis oft keine exakte Trennung vornehmen. Beide Biomasseträger werden in vielen Fällen zusammen in der Abfallbilanz erfasst, und ihre spezifischen Mengen können nur dann präzise getrennt ermittelt werden, wenn detaillierte Daten von allen Holzbe- und verarbeitenden Industrien im Betrachtungsraum vorliegen. In der Realität besteht daher eine enge Verknüpfung zwischen den beiden Biomassearten, weshalb ihre Potenziale häufig gemeinsam betrachtet werden.

Zur Ermittlung der Menge an anfallendem Altholz kann die Abfallbilanz des Freistaates Thüringen aus dem Jahr 2023 herangezogen werden. Es ergibt sich, dass für den Landkreis Sömmerda, in dem Köllda liegt, kein Altholz anfällt. Somit ergibt sich dieses Potenzial bisher zu Null (Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, 2024).

Falls in der Zukunft Altholz und Industrierestholz anfallen sollten, kann von einer stofflichen Nutzung von 20 % ausgegangen werden. Die restlichen 75 %, werden energetisch verwertet, während ein geringer Anteil von ca. 5% in Müll- oder Sondermüllverbrennungsanlagen beseitigt werden muss. Für die Berechnung des thermischen Gesamtpotenzials kann ein Heizwert von 3,5 kWh/kg angenommen werden. Mittels Multiplikation ergibt sich das gesamte thermische Potenzial in kWh pro Jahr für das Altholz (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, kein Datum).

Schnellwachsende Baumarten im Kurzumtrieb

Das Land Thüringen gibt an, dass bisher nur einige Pilot- und Demonstrationsflächen im Kurzumtrieb angepflanzt wurden, sodass hier noch ein größeres Potenzial zu erschöpfen ist (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 2010).

Der Anbau von KUP bietet aufgrund der steigenden Nachfrage nach Energieholz und des potenziell wachsenden Marktpreises für solche Rohstoffe langfristige wirtschaftliche Vorteile. Allerdings hat der Freistaat Thüringen bis jetzt noch keine Flächen ausgewiesen, die speziell für den Anbau von KUP auf einer größeren Fläche vorgesehen sind. Das thermische Potenzial beträgt zum jetzigen Stand somit Null, kann aber in enger Abstimmung mit den zuständigen Forst- und Landwirtschaftsbetrieben in den kommenden Jahren gesteigert werden, indem Flächen für KUPs ausgewiesen werden.

Für die Ausweisung von Flächen für KUPs sind mehrere Faktoren von Bedeutung. Zunächst ist der Standort entscheidend, wobei eine ausreichende Wasserverfügbarkeit, eine gute Bodenstruktur und eine hohe Durchlüftung des Bodens notwendig sind, um einen erfolgreichen Anbau zu gewährleisten. Besonders geeignet sind Flächen, die von Natur aus wenig produktiv sind, wie Grenzertragsstandorte, ehemalige Deponien oder Splitterflächen, auf denen andere landwirtschaftliche Nutzungen wenig erfolgversprechend wären. Der Energieertrag von KUP ist im Vergleich zu anderen Energiepflanzen wie Raps oder Mais relativ hoch, was KUP besonders attraktiv für die energetische Nutzung macht. Die Nutzung solcher Flächen trägt nicht nur zur

Energieversorgung bei, sondern hat auch ökologische Vorteile, wie die Förderung der Biodiversität im Vergleich zu intensiver bewirtschafteten Ackerflächen (Bionergie-Region).

Wenn in Zukunft im Land Thüringen ein intensiverer Anbau mit KUP betrieben wird, kann angenommen werden, dass 100 % der Ernte für die Energieerzeugung genutzt werden. Die jährliche Massenleistung einer Kurzumtriebsplantage liegt im Durchschnitt bei etwa 10 Tonnen atro pro Hektar und Jahr, was umgerechnet zwischen 15 m³ und 20 m³ pro Hektar und Jahr (Festmeter/Hektar * Jahr) entspricht (Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Passau, kein Datum) (Waldbesitzverband e.V.). Es kann also von einem durchschnittlichen Ertrag von 17,5 m³/(ha*a) ausgegangen werden. Mit der anfallenden Menge von KUP, der jeweiligen prozentualen Zusammensetzung nach Baumarten auf den Flächen und den jeweiligen Brennwerten der verwendeten Baumarten (siehe Tabelle 23) lässt sich das energetische Potenzial von Kurzumtriebsplantagen berechnen.

Tabelle 23: Brennwert nach Baumart für Kurzumtriebsplantagen (Heino Föh Kaminöfen und Metallbau, kein Datum)

Baumart	Brennwert* [kWh/m ³]
Pappel	1.680
Weide	1.960
Robinie	2.940

*Die Werte wurden von kWh/Raummeter in kWh/Festmeter mit einem Faktor von 1,4 multipliziert.

Biogene Reststoffe und Abfälle

Stroh

Stroh stellt ein weitgehend ungenutztes Potenzial als biogener Reststoff aus der Landwirtschaft dar. Dies bestätigt ebenfalls die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, denn das energetische Potenzial von Stroh werde im Vergleich zu Holz bisher kaum genutzt. Es entsteht bei der Getreideernte, wenn das Getreide gemäht, die Körner gedroschen und vom Stroh getrennt werden. Nach der Reinigung landen die Körner im Korntank des Mähdreschers und werden bei Bedarf in Transportfahrzeuge umgeladen, während das Stroh entweder lose auf dem Feld verteilt oder zu Ballen gepresst wird (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2023).

In Deutschland wird auf etwa 34,8 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Getreide angebaut (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2025). Im Prozess des Getreideanbaus fällt Stroh als Produkt an. Im Durchschnitt liegt das Korn-Stroh-Verhältnis bei etwa 1 zu 0,8, was bedeutet, dass bei einem Kornertrag von 8 Tonnen pro Hektar rund 6,4 Tonnen Stroh pro Hektar anfallen (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2023).

Somit entfallen in Kölleda rund 1.950 Hektar auf den Anbau von Getreide. Folglich kann angenommen werden, dass vor Ort circa 15.600 Tonnen Getreide und damit 12.480 Tonnen Stroh gewonnen werden können. Das Potenzial von Stroh für die energetische Nutzung ist jedoch begrenzt. Aufgrund der konkurrierenden Nutzung (z. B. als Einstreu in der Tierhaltung oder der Notwendigkeit, einen Teil auf dem Feld zu belassen, um die Humus-

und Nährstoffqualität zu erhalten) kann lediglich 20 % des Strohaufkommens energetisch genutzt werden (Agentur für Erneuerbare Energien e.V., 2013). Dies entspricht 2.496 Tonnen. Der durchschnittliche Heizwert von Stroh ergibt sich zu 4 kWh/kg, sodass 9.984 MWh pro Jahr an thermischer Energie erzeugt werden könnten (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., 2015).

Tierische Exkreme

Die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft berichtet, dass der gesamte Wirtschaftsdünger – bestehend aus Rindergülle, Schweinegülle, Stallmist und Hühnertrockenkot – zum Stichtag 01.01.2009 zu rund 23 % genutzt wurde. Während die Gülle bereits zu etwa 33 % energetisch verwertet wird, beträgt der Anteil bei Stallmist lediglich etwa 5 %. Dieses Potenzial soll in Zukunft verbessert und ausgebaut werden (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 2010).

Zuerst muss die Anzahl der Tiere in Kölleda ermittelt werden, um eine Aussage über die anfallende Menge der tierischen Exkreme treffen zu können. Dafür wird sich der Statistische Bericht der landwirtschaftlichen Betriebe für die Viehhaltung vom Stichtag 01.03.2023 herangezogen (Statistisches Bundesamt, 2024). Dieser enthält bundeslandspezifische Angaben zu den gehaltenen Tieren (Tabelle 24) und kann mit den Einwohnerzahlen des Freistaates Thüringen und Kölleda ins Verhältnis gesetzt werden, um den kommunalen Viehbestand abzuschätzen. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 24 zu finden.

Tabelle 24: Viehbestand Thüringen und Kölleda

Tierarten	Viehbestand Thüringen	Viehbestand Kölleda
Rinder	178.900	559
Milchkühe	82.900	259
Schweine	605.400	1.891
Hühner	3.237.100	10.111
Schafe	132.300	414
Pferde	7.100	23
Insgesamt	4.243.700	13.257

In Zukunft kann davon ausgegangen werden, dass bei der Ermittlung des Wirtschaftsdüngeranfalls aus technologischen und ökonomischen Gründen etwa 90 % der Gülle sowie 90 % des Schweine- und Rindermistes, 50 % des Schafmistes, 25 % des Pferdemitest und rund 70 % des Hühnertrockenkots für die Nutzung in Biogasanlagen erschlossen werden können (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 2010). In Thüringen werden somit neben den klassischen Viehbeständen von Rindern, Schweinen und Hühnern auch Schafe und Pferde mit bei der Erzeugung von thermischer Energie aus tierischen Exkreten betrachtet.

Werden diese Einschränkungen bei der energetischen Verwertung betrachtet und mit den Kennzahlen für den Biogasertrag der einzelnen Tierarten multipliziert, ergeben sich die jeweiligen thermischen Energien in der Tabelle 25.

Tabelle 25: Wärmeertrag Tierische Exkremete (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, kein Datum)

Tierarten	Gülle- und Mistproduktion	Thermische Energie [kWh/Tierplatz*a]	Gesamte Thermische Energie [MWh/a]
Rinder	2,8 t Festmist/Tierplatz und Jahr	1.479	744
Milchkühe	17 m ³ Gülle /Tierplatz und Jahr	2.882	672
Schweine	1,6 m ³ Gülle/Tierplatz und Jahr	192	327
Hühner	2 m ³ Rottemist/100 Tierplätze und Jahr	1.634	116
Schafe	1 t Festmist/Tierplatz und Jahr	400	83
Pferde	11,1 t Festmist/Tierplatz und Jahr	3.874	22
Insgesamt	-	-	1.963

Somit steht in Kölleda eine thermische Energie von 1.963 MWh/a aus der Gülle- und Mistproduktion von Tieren zur Verfügung.

Biogene Abfälle

Zur Ermittlung der Menge an anfallenden biogenen Abfällen wird wieder die Abfallbilanz des Freistaates Thüringen aus dem Jahr 2023 (Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz, 2024) sowie die „Klärschlamm Entsorgung aus der biologischen Abwasserbehandlung in Thüringen“ (Thüringer Landesamt für Statistik, 2023) herangezogen. Da in beiden Fällen die Angaben zu den biogenen Abfällen nur auf Ebene des Landkreises Sömmerda vorliegen, werden die Werte mithilfe der Einwohnerzahlen des Landkreises Sömmerda und Kölleda im Jahr 2023 umgerechnet. Somit ergeben sich folgende Werte zum Anfall biogener Abfälle in Tabelle 26.

Tabelle 26: Abfallmenge Landkreis Sömmerda und Kölleda

Abfallart/Wertstoff	Abfallmenge LK Sömmerda [t/a]	Abfallmenge Kölleda [t/a]
Hausmüll	11.569	1.120
Bioabfall	2.032	197
Grünabfall	1.911	185
Klärschlamm (Thermische Entsorgung)	-	-
Insgesamt	15.512	1.501

Der Wert des Klärschlammes bezieht sich bereits auf die reine thermische Entsorgung und ist für den Landkreis Sömmerda Null. Für Bio- und Grünabfälle kann eine thermische Verwertung von 2 % und für Hausabfälle von 80 % angenommen werden (Statistisches Bundesamt, 2025). Somit ergeben sich folgende Mengen und Energien für die thermische Verwertung in der Tabelle 27.

Tabelle 27: Wärmeertrag Biogene Abfälle

Abfallart/Wertstoff	Menge für thermische Entsorgung [t/a]	Heizwert [kWh/kg]	Thermische Energie [MWh/a]
Hausmüll	895,84	2,8	2.508
Bioabfall	3,93	1,3 ²	5,1
Grünabfall	3,70	1,3 ¹	4,8
Klärschlamm	0	2,9	0
Insgesamt	903,47	-	2.518

Insgesamt stehen in Köllda somit 2.518 MWh/a thermische Energie aus biogenen Abfällen zu Verfügung.

Zusammenfassung

Werden alle bisher bilanzierten Biomasseträger nochmals zusammen betrachtet, ergeben sich folgende Wärmeerträge für Köllda in der Tabelle 28.

Tabelle 28: Wärmeertrag aller Biomasseträger

Biomasseträger	Thermische Energie [MWh/a]
Landwirtschaftliche Biomasse	33.396
Energieholz	3.176
<i>Forstwirtschaftliche Biomasse</i>	3.176
<i>Altholz und Industriestholz</i>	0
<i>Schnellwachsende Baumarten im Kurzumtrieb</i>	0
Biogene Reststoffe und Abfälle	14.465
<i>Stroh</i>	9.984
<i>Tierische Exkremete</i>	1.963
<i>Biogene Abfälle</i>	2.518
Insgesamt	51.037

Somit stehen insgesamt 51.037 MWh/a aus Biomasse in Köllda thermisch zur Verfügung.

4.10. Gewässer

Im Planungsgebiet liegt kein Gewässer vor, das die Bedingungen erfüllt, um ein Wärmepotenzial darzustellen. Daher gibt es **keine** Potenziale in dem Gebiet.

² (Umweltbundesamt, 2022)

4.11. Abwasser

Die Abwasserwärmenutzung ist eine Methode, um die im Abwasser gespeicherte Wärme für die Energieversorgung zu nutzen. Dabei wird Abwasser, das in der Regel ein hohes Temperaturniveau aufweist (auch im Winter 10°C), über Wärmeübertrager an ein Wärmepumpensystem übertragen. Die Wärme kann dann zur Erzeugung von Heizwasser, Warmwasser oder sogar Kaltwasser für Klimaanlage verwendet werden. Diese Technik bietet eine nachhaltige, dezentrale Möglichkeit, erneuerbare Energie direkt vor Ort zu nutzen und trägt zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen bei.³

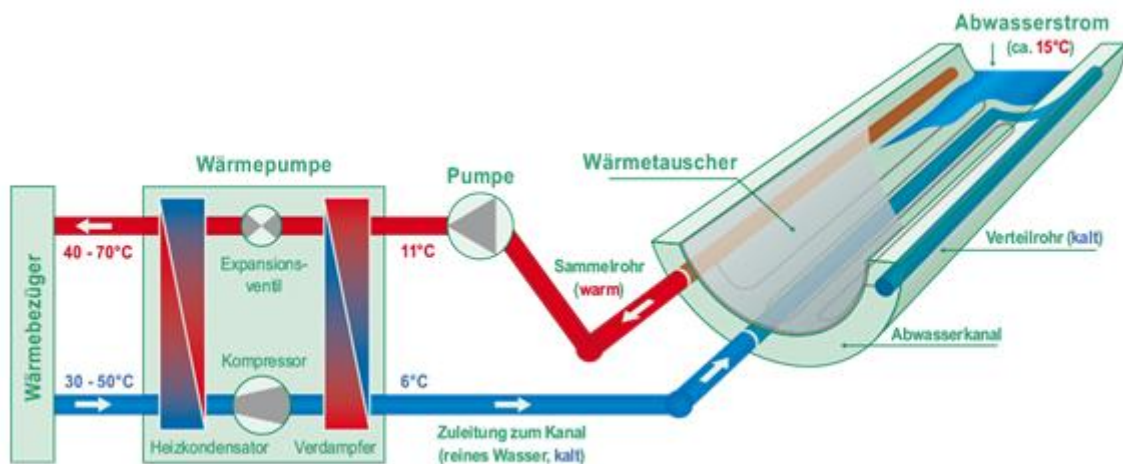


Abbildung 62: Nutzung der Abwasserwärme mittels Wärmepumpe⁴

Funktionsprinzip

Im Wärmeübertrager des Wärmeentzugssystems wird dem Abwasser die Wärme entzogen und über ein Zwischenmedium der Wärmepumpe zugeführt. Das Zwischenmedium (reines Wasser) zwischen der Wärmepumpe (Wärmeerzeugung) und dem Wärmeübertrager (Wärmenutzung, Wärmeentzug) wird durch Kunststoffrohre zum Wärmeübertrager an den Beginn der Wärmenutzung geleitet. Vom Verteilrohr wird jeder 1,0 bis 3,0 m lange Wärmeübertrager einzeln gespeist. Das in den Wärmeübertragern erwärmte Zwischenmedium wird im Anschluss daran in einem Sammelrohr ebenfalls wieder einzeln gesammelt und zur Wärmepumpe zurückgeleitet. Der Wärmeübertrager wird in der Regel im Abwasserkanal einbetoniert. Folgende Gesichtspunkte sind beim Wärmeentzug zu beachten:

- für einen optimalen Einsatz der Systeme sollte der Abwasserkanal mindestens in DN 500 bis DN 800 ausgeführt werden
- als Abwassermenge sollte im Mittel von mindestens 15 l/s ausgegangen werden.

Die Abwasser-Wärmepumpen werden in der Regel in Heizzentralen ab ca. 150 kW Heizleistung eingesetzt, d.h. ab ca. 30 Wohneinheiten installiert.⁵

Bei der Wärmeentnahme vor der Abwasserreinigungsanlage (ARA) muss der Einfluss der Abkühlung auf den ARA-Betrieb berücksichtigt werden. Die Abkühlung des Abwassers sollte demnach unter 1 K betragen, im direkten Zulauf zur Kläranlage nicht mehr als 0,5 K.⁶

³ Wärmenutzung aus Abwasser – Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen

⁴ <https://www.ara-romanshorn.ch/abwasserwaermenutzung/>

⁵ <https://www.baunetzwissen.de/heizung/fachwissen/brennstoffe-energietraeger/abwasser-161422>

⁶

<https://de.dwa.de/de/abwasserwaermenutzung.html#:~:text=Wie%20funktioniert%20die%20Abwasserw%C3%A4rmenutzung?,das%20zum%20Heizen%20geeignet%20ist>

Abwasserleitungen mit Potenzial

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurden Standorte mit Abwasserleitungen größer gleich DN 800 abgefragt und übermittelt. In dem Gebiet sind mehrere Straßen, die entsprechende Nennweiten aufweisen. Abwasserrohrleitungen zur Erzeugung von Wärme geeignet.

In der nachfolgenden Abbildung 63 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** sind die Straßen mit der Nennweite mit dem Maximalwert von über 800 mm dargestellt. Die Grafik stellt nicht die spezifische Länge der angegebenen Nennweite dar. Diese haben Durchmesser von 800 bis 2200 mm und eignen sich somit in der Größe für eine potenzielle Nutzung mithilfe von Abwasserwärmepumpen.

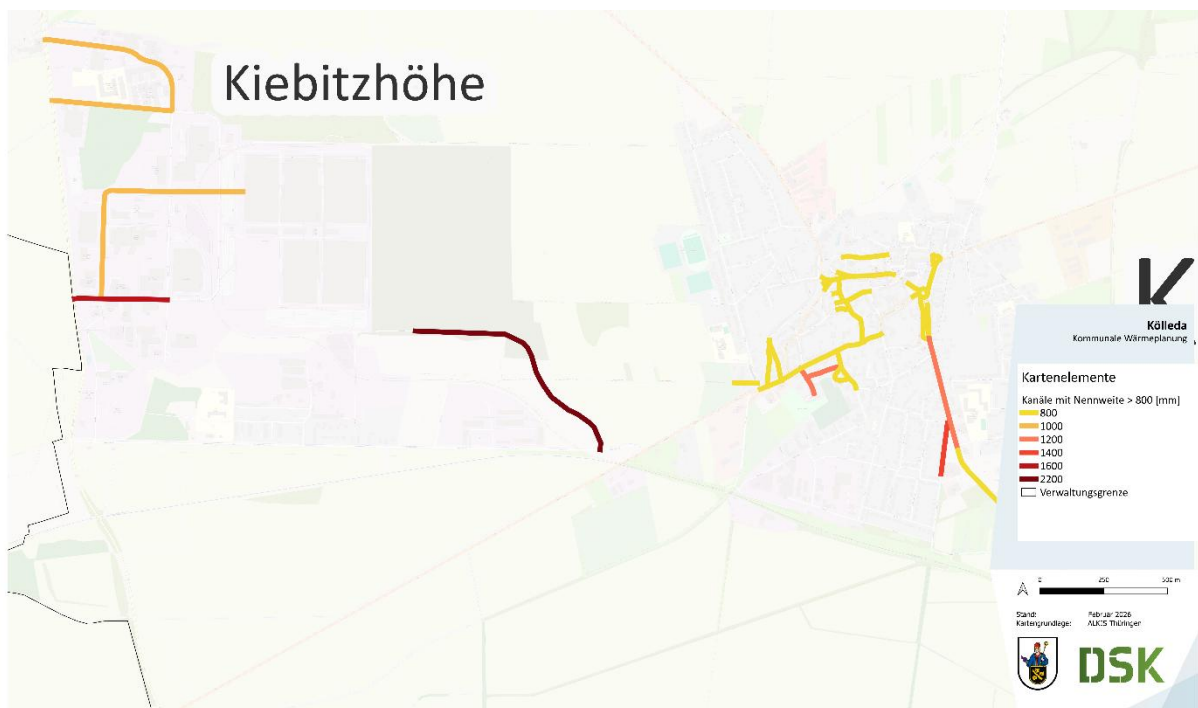


Abbildung 63: Abwasserkanäle mit Nennweite über 800 mm

Neben der Nennweite wurden auch Daten zur Abwassertemperatur an der Kläranlage Großneuhäusen sowie Daten zur Abwassermenge für die Gebiete Stadt Kölleda und Kiebitzhöhe bereitgestellt. Diese sind in der Abbildung 64 dargestellt.

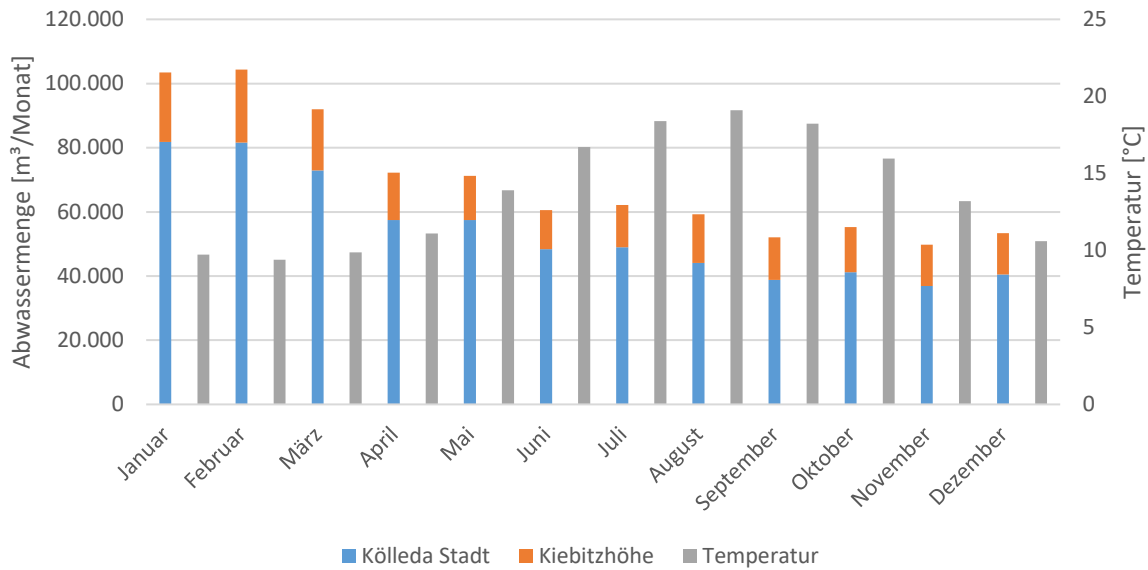


Abbildung 64: Abwassermenge für Stadt Köllda und Kiebitzhöhe sowie durchschnittliche Abwassertemperatur

Berechnung

Mit der Grundgleichung für den Wärmestrom:

$$Q = V_t \cdot c_p \cdot \rho \cdot \Delta T$$

$$c_p = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{kg}}{\text{l}}$$

und der Annahme, dass das Abwasser nur 1 K ($\Delta T = 1 \text{ K}$) abgekühlt werden soll, lässt sich demnach aus den Kanälen in Köllda folgende Wärmeleistung entziehen:

Tabelle 29: Potenzielle Kanäle in Köllda für Abwasserwärmegewinnung

	Stadt Köllda	Kiebitzhöhe
Trockenwetterabfluss [Q_t]	34 l/s	26 – 34 l/s
Entziehbare Quelleistung [Q_{Quelle}]	82-194 kW	27-54 kW
Jährlicher Wärmeentzug	1.040 MWh/a	297 MWh/a
Jährlicher Strombezug (WP)	626 MWh/a	178 MWh/a
Jährlicher Gesamtwärme	1.666 MWh/a	475 MWh/a

Die Abbildung 65 zeigt den theoretischen monatlichen Wärmeentzug, wobei ein relativ konstanter Abwasserstrom und die Temperaturen an der Kläranlage angenommen wurden. Höhere Temperaturen sind insbesondere im Industriegebiet zu erwarten. Denkbar wäre auch die Installation mehrere Wärmetauscher, um mehr Quelleistung entziehen zu können. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass die geforderte Mindesttemperatur für den störungsfreien Betrieb der Kläranlage gewährleistet bleibt.

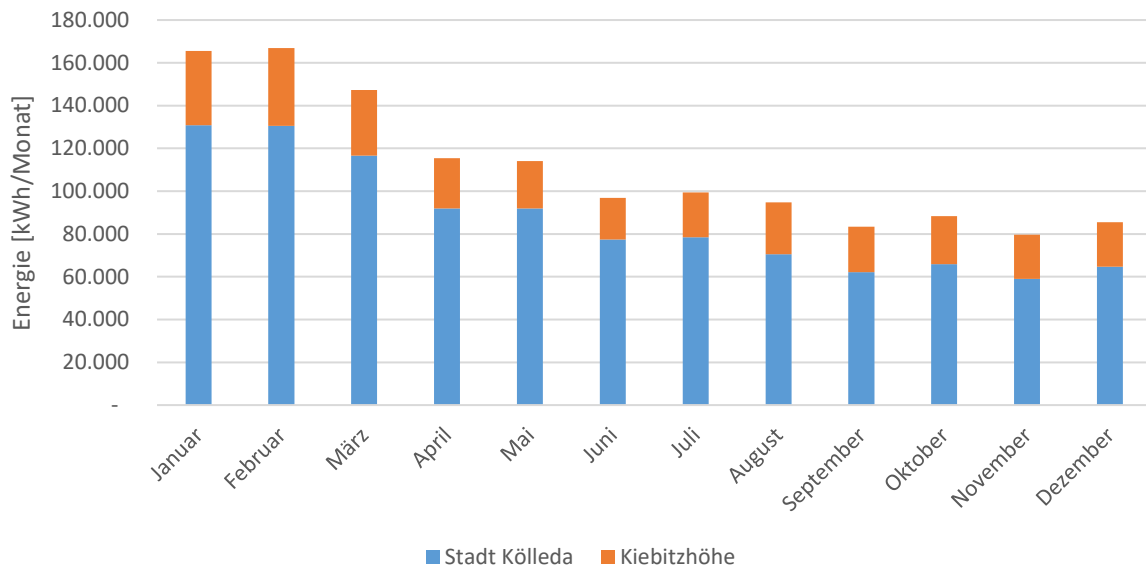


Abbildung 65: Theoretischer monatlicher Wärmeentzug bei 1 K Abwasserabkühlung

Kostenberechnung

Die folgenden Kostenangaben beruhen auf Angaben im Leitfaden für Abwasserwärme der Berliner Wasserbetriebe. Für Planung und Ausführung werden die Kosten auf etwa 20.000 – 28.000 € geschätzt. Die Bau- und Investitionskosten sind stark von der Art der verwendeten Wärmepumpe und der Anbindung an die Heizzentrale abhängig. Es wird angenommen, dass zwei Wärmeübertrager angebracht werden. Damit ließe sich eine Wärmepumpe mit 150 kW Heizleistung sicher betreiben. Für das Einbringen der Wärmeübertrager fallen somit Kosten von 60.000 – 120.000 € an. Die Anbindung an die Heizzentrale kostet ca. 500 €/m.⁷

Insgesamt belaufen sich somit die Kosten für die Installation der Wärmetauscher und den Anschluss an eine Heizzentrale auf 83.000 – 151.000 €. Die Kosten für die Heizzentrale sind in der Kalkulation nicht enthalten.

Prinzipiell besteht auch die Möglichkeit der Umsetzung in Form eines kalten Nahwärmenetzes. Hierbei dient die Abwasserwärme lediglich als Wärmequelle, die auf ein Medium weiteres Niedertemperaturmedium übertragen wird. In den angeschlossenen Gebäuden erfolgt dann über eine Wärmepumpe der Temperaturhub auf das erforderliche Vorlauftemperaturniveau. In diesem Fall wird auf eine Heizzentrale verzichtet, die angeschlossenen Objekte müssen jedoch über eine eigene Wärmepumpe verfügen. Diese Lösung ist insbesondere für Neubaugebiete interessant.

⁷ <https://www.bwb.de/de/assets/downloads/leitfaden-abwasserwaerme.pdf>

4.12. Klimaneutrale Gase

Gase spielen eine zunehmend wichtige Rolle im Transformationsprozess hin zu einem treibhausgasarmen Energiesystem. Sie bezeichnen gasförmige Energieträger, deren Herstellung, Verteilung und Nutzung entweder keine zusätzlichen Treibhausgase in die Atmosphäre freisetzen oder deren Emissionen durch Gegenmaßnahmen – etwa CO₂-Abscheidung und -Speicherung oder zertifizierte Kompensationsmaßnahmen – vollständig ausgeglichen werden. Damit bieten sie eine Alternative zu fossilen Gasen wie Erdgas und tragen zur Erreichung der nationalen und internationalen Klimaziele bei.

Zu den klimaneutralen Gasen zählen unter anderem **grüner Wasserstoff**, **synthetisches Methan** (Power-to-Gas) und bestimmte **biogene Gase**, sofern deren gesamte Wertschöpfungskette emissionsfrei oder bilanziell neutral ist. Grüner Wasserstoff wird mittels Elektrolyse unter Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt und ist somit vollständig treibhausgasfrei. Durch die bestehenden 4 Biogasanlagen in dem Untersuchungsgebiet könnte eine Aufbereitung des Gases sinnvoll erscheinen. Eine Möglichkeit könnte darin bestehen, das Biomethan in das örtliche Gasnetz einzuspeisen und dezentral zu nutzen. Diese Option würde sich als attraktive Alternative anbieten insbesondere, wenn sich die Optimierung der Wärmeverluste im bestehenden Wärmenetz als herausfordernd gestaltet oder längerfristig schwieriger umsetzbar ist.

Synthetisches Methan entsteht durch die methanbasierte Umwandlung von grünem Wasserstoff und CO₂ und kann in bestehenden Gasinfrastrukturen genutzt werden. Auch biogene Gase wie Klär- oder Deponiegas können klimaneutral sein, wenn sie aus Rest- oder Abfallstoffen gewonnen werden und keine neuen Emissionen verursachen.

In Kapitel 4.9 konnte bereits gezeigt werden, dass die Potenziale für Biomasse in Kölldeda zum Teil gegeben sind. Dennoch würden noch weitere Biogasanlagen benötigt, um den Energiebedarf zu decken. Studien weisen darauf hin, dass sich in Deutschland ein Markt für Biomethan etabliert hat (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2024). Es ist zudem davon auszugehen, dass bis 2029 der Anteil an Biogas zunehmen wird, da es die GEG Anforderungen erfüllt. Zudem bleiben einige Faktoren (regulatorische Rahmenbedingungen, Stabilität der Energiepreise (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2023)), die bislang eine präzise Menge an verfügbaren Biomethan schwer vorhersehbar machen.

Dennoch bieten Klimaneutrale Gase verschiedene Vorteile: Sie sind speicherbar, transportierbar und in vielen Sektoren einsetzbar. Darüber hinaus können sie bestehende Infrastrukturen wie Gasnetze und Heizsysteme weiternutzen, was den Umbau des Energiesystems erleichtert und Kölldeda damit eine Möglichkeit gibt das bisherige Gasnetz weiter zu nutzen (Weltenergieerat Deutschland, 2025).

Dennoch gibt es Herausforderungen, etwa beim derzeit noch hohen Energieaufwand für die Herstellung oder bei den Kosten im Vergleich zu fossilen Alternativen. Langfristig könnten klimaneutrale Gase den bisherigen Erdgasbezug ersetzen, die bisherigen Anforderungen sowie zukünftige regulatorische Rahmenbedingungen müssen aber berücksichtigt werden.

Die Stadt Kölldeda befindet sich im Gas-Versorgungsgebiet der TEN Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG (nachfolgend TEN). Das Netzgebiet wird vornehmlich über den Netzkopplungspunkt Troistedt (vorgelagerter Netzbetreiber: Ferngas Netzgesellschaft mbH) versorgt. Gemeinsam mit den Fernleitungsnetzbetreibern Ferngas

Netzgesellschaft mbH und GASCADE Gastransport GmbH will die TEN die Umstellung des Thüringer Erdgasnetzes auf Wasserstoff gemeinschaftlich vorantreiben. Ziel ist eine thüringenweite Energieversorgung auf H₂-Basis mit überregionaler Anbindung, die zunächst Industriecluster und KWK-Anlagen in den Fokus nimmt (siehe Abbildung links). Weitere Informationen finden Sie unter:

https://www.thueringer-energienetze.com/Ueber_uns/Wasserstoffinfrastruktur.



Abbildung 66: Wasserstoff Transformation der Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG

Auf dieser Basis plant die TEN bis zum Jahr 2029, einen ersten Leitungsabschnitt im Bereich Schwerborn neu zu errichten, um perspektivisch eine Wasserstoffversorgung für die Industrie im Westen der Gemeinde Köllda ermöglichen zu können. Die dafür benötigte Infrastruktur wird voraussichtlich parallel zu einer bereits bestehenden Erdgas-Hochdruckleitung zwischen Schwerborn und der Gemeinde Köllda verlaufen (siehe nachfolgende systematische Abbildung).

Langfristig wird dieser Netzbereich über die vorgelagerte Netzebene und damit aus dem entlang der A4-Achse verlaufenden Wasserstoff-Kernetz (Netzbetreiber: GASCADE Gastransport GmbH) beziehungsweise dem TH2ECO-System der Ferngas Netzgesellschaft mbH versorgt. Für das Stadtgebiet Köllda ist derzeit noch keine vollständige oder partielle Umstellung bestehender Erdgassysteme auf Wasserstoff vorgesehen, da der TEN bislang keine entsprechenden Bedarfe gemeldet wurden. Insbesondere der Ankerkunde MDC könnte durch seinen hohen Verbrauch den Ausbau vorantreiben. Entsprechende Gespräche wurden schon geführt, die derzeit jedoch nicht weiterverfolgt werden, weshalb der Bau einer Trasse ungewiss ist.

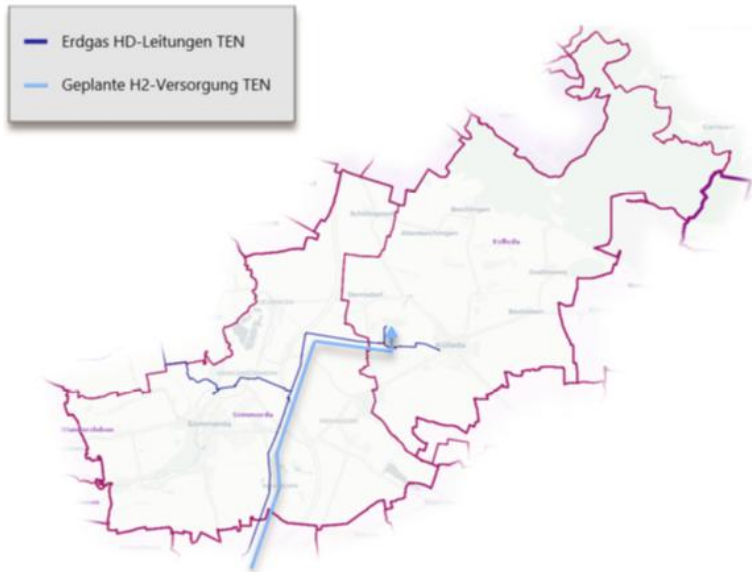


Abbildung 67: Derzeitige Erdgashochdruckleitung und geplante Wasserstoffleitung

Die Wasserstoffstrategie der THEGA zeigt, dass für die Gebäudewärme kurzfristig kein Wasserstoff geplant ist. Mittelfristig ist die Nutzung für zentrale Anwendungen als „mittel“ eingestuft. Sinnvoll kann es insbesondere für stoffliche Anwendung und im Verkehrssektor sein.

Nutzungspfad	kurzfristig	mittelfristig	langfristig
Stoffliche Anwendung	●	●	●
Prozesswärme	●	●	●
Schwerlast- / Fernverkehr / ÖPNV	●	●	●
Individualmobilität	●	●	●
Dezentrale Gebäudewärme	●	●	●
Zentrale Gebäudewärme	●	●	●
Energiespeicherung	●	●	●
Einspeisung	●	●	●

● hoch ● mittel ● niedrig

Abbildung 68: Potenziale der H2-Nutzungspfade ⁸

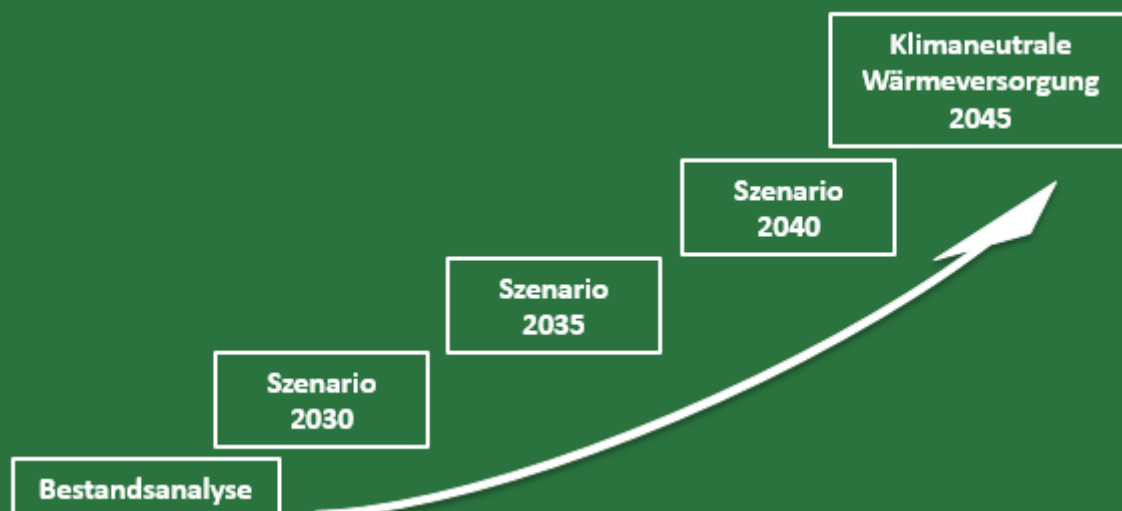
⁸

https://www.thega.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Wasserstoffmobilitaet/Thueringer_Landesstrategie_Wasserstoff.pdf

5. Szenarienentwicklung

Die Szenarienentwicklung ist ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung und dient der langfristigen und nachhaltigen Gestaltung der Wärmeversorgung. Ziel ist es, verschiedene Zukunftsperspektiven für die Wärmeversorgung der Kommune zu entwickeln, die sich auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme stützen. Die Szenarien werden für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 formuliert, wobei jeder Zeitraum spezifische Zielsetzungen verfolgt.

Die Szenarienentwicklung berücksichtigt verschiedene Potenziale wie die Nutzung erneuerbarer Energien, Abwärmequellen und die energetische Sanierung des Gebäudebestands. Sie stellt auch sicher, dass technologische Entwicklungen und flexible Systeme wie Wärmespeicher in die Planung einbezogen werden. Für jedes Szenario werden klare Zielgrößen definiert, die regelmäßig überprüft und angepasst werden.



5.1. Entwicklung der Wärmeversorgungsgebiete

Mit den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse wird in diesem Kapitel das Zielszenario entworfen.

Das Zielszenario beschreibt anhand verschiedener Indikatoren wie das Ziel einer auf erneuerbaren Energien oder Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 stattfinden soll.

Für die Stadt Kölleda wurden zwei wesentliche Versorgungsansätze untersucht: Einerseits eine leitungsgebundene Wärmeversorgung über zentrale Wärmenetze, andererseits dezentrale, klimaneutrale Einzelversorgungen auf Gebäudeebene. Aufgrund der derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und der hohen Umsetzungskosten gelten Wasserstoffnetze im privaten Bereich aktuell als nicht wirtschaftlich. Daher wurden sie in der vorliegenden Analyse nicht weiter vertieft betrachtet. Die Eignung leitungsgebundener Wärmeversorgung, wird über den empirischen Kennwert der Wärmelinienichte maßgeblich entschieden.

Die Wärmelinienichte (WLD) wird als zentrales Planungstool für Wärmenetzlösungen genutzt. Sie projiziert die Summe aller Wärmeverbräuche im Betrachtungsgebiet über die Länge der betrachteten Trasse.

$$WLD = \frac{\sum \text{Wärmeverbrauch} \left[\frac{\text{kWh}}{\text{a}} \right]}{\sum \text{Trassenlänge} [\text{m}]}$$

Als wirtschaftlich umsetzbar gelten in der Regel Wärmelinienichten ab $1.500 \text{ kWh/a} \cdot m_{\text{Trasse}}$. Praxiserfahrungen zeigen jedoch, dass ein belastbarer Wert eher im Bereich von $2.000 - 2.500 \text{ kWh/a} \cdot m_{\text{Trasse}}$ anzusiedeln ist. Dieser berücksichtigt auch Abweichungen zwischen theoretischer Berechnung und praktischer Umsetzung. So werden in der Methodik unter anderem hausinterne Anschlussleitungen (HAST) sowie eine möglicherweise fehlende Anschlussbereitschaft nicht berücksichtigt.

Auf Basis dieser Annahmen sowie in Gesprächen mit dem örtlichen Netzbetreiber wurden weitere geeignete Gebiete für eine zentrale Wärmeversorgung identifiziert.

Die Entscheidung ist in Abbildung 69 zu sehen. In der Abbildung sind nur die Straßenabschnitte mit einem Energieverbrauch von mindestens $700 \text{ kWh/a} \cdot m_{\text{Trasse}}$ zu erkennen. Dabei wird das Jahr 2045 und die in Kapitel 4.1 gezeigten Sanierungsraten und damit Endenergieverbräuche angenommen. Es wird deutlich, dass viele Straßen in der Altstadt sowie einige Straßen im Südosten der Stadt weiter erschlossen werden können. Diese fördern die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Wärmenetze und führt zu einer einfachen Möglichkeit für die Einwohner sich langfristig mit erneuerbaren Energien zu versorgen.

In den kleineren Ortschaften in denen es derzeit keine Biogasanlage gibt, wird eine Einzelversorgung angestrebt. Neben dem Ausbau der bestehenden Biogasanlagen wird erkennbar, dass es viele dezentrale Lösungen geben wird. Es wird davon ausgegangen, dass es zu einem Technologiemix innerhalb des Untersuchungsgebietes kommen wird. In der Kernstadt von Kölleda, in der derzeit noch Erdgas zur Verfügung steht könnten in Zukunft verstärkt klimaneutrale Gase eingesetzt oder das Wärmenetz ausgebaut werden.

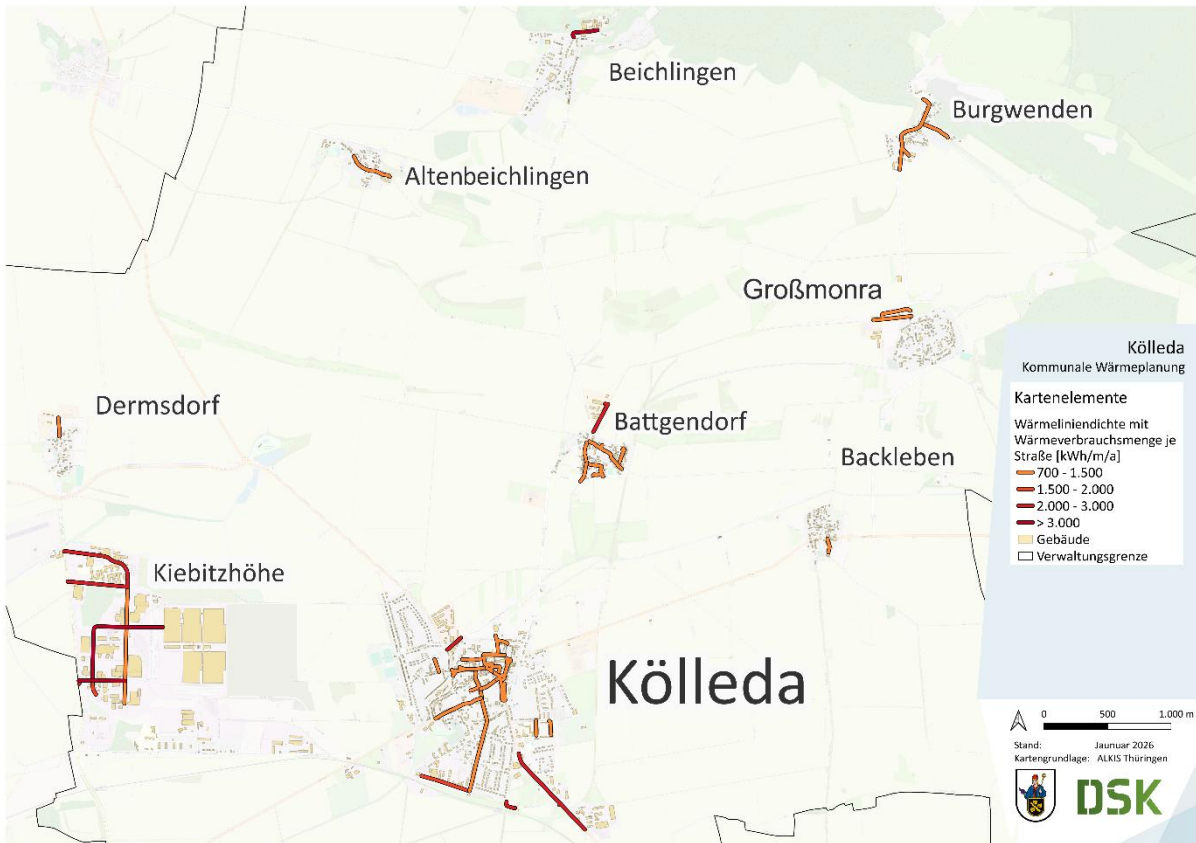


Abbildung 69: Wärmelinien-dichten ab 700 kWh pro laufendem Meter und Jahr Quelle: DSK, 2025

Die nachfolgende Abbildung stellt einen Vergleich der Wärmegestehungskosten für derzeit verfügbare individuelle Lösungen dar.

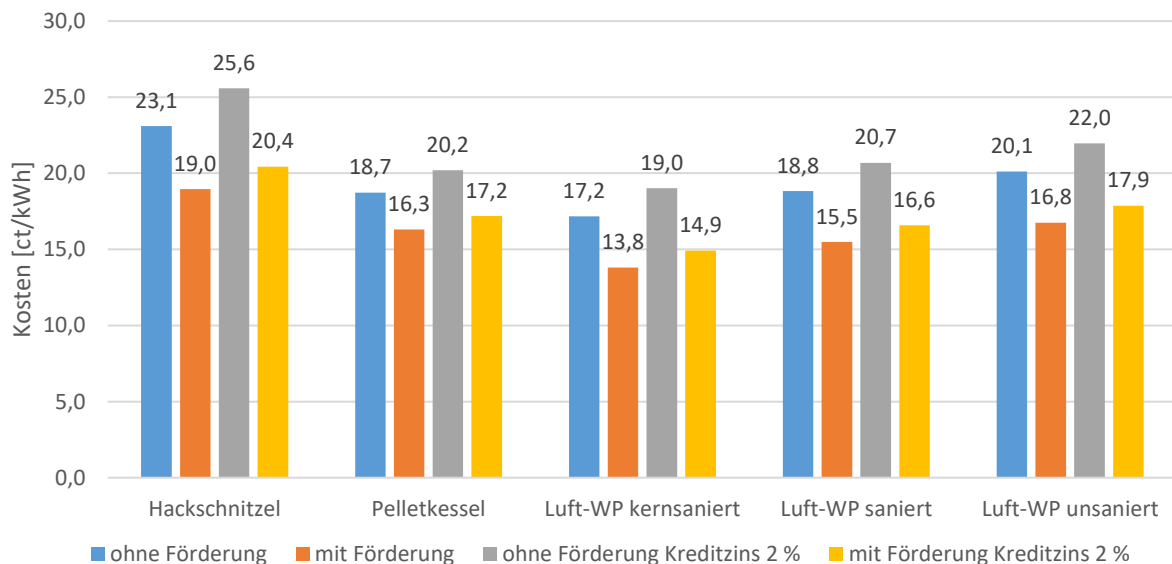


Abbildung 70: Wärmegestehungskosten der individuellen Lösungen⁹

⁹ KWW-Technikkatalog

Es wird erkennbar, dass es keine gesamtheitliche Lösung gibt, die auf alle Eigentümer:innen angewandt werden kann. Stattdessen wird davon ausgegangen, dass es zu einem Technologie-Mix innerhalb des Untersuchungsgebietes kommen wird. Die Besonderheit dabei ist, dass in der Kernstadt von Köllda, in der derzeit noch Erdgas zur Verfügung steht in Zukunft klimaneutrale Gase oder der Ausbau von Fernwärme geprüft wird.

5.2. Eignung der Wärmeversorgungsarten

Die Ausweisung von Eignungsgebieten bildet einen weiteren zentralen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Sie dient dazu, räumliche Bereiche innerhalb des Untersuchungsgebiets von Köllda zu identifizieren, in denen der Einsatz bestimmter Wärmeversorgungsoptionen besonders zweckmäßig und zukunftsfähig erscheint.

Grundlage für die Bestimmung dieser Gebiete ist die Verknüpfung von ermitteltem Wärmebedarf, baulicher Struktur, siedlungsstrukturellen Gegebenheiten und vorhandenen sowie potenziellen Energiequellen. Auf diese Weise lassen sich Flächen herausarbeiten, die eine besondere Eignung für leitungsgebundene Versorgungssysteme wie Wärmenetze aufweisen. Ebenso können Bereiche bestimmt werden, in denen dezentrale erneuerbare Lösungen – etwa Wärmepumpen, Biomasseanlagen oder Solarthermie – vorrangig sinnvoll sind.

Bei der Abgrenzung der Eignungsgebiete wird eine gesamtstädtische Betrachtung vorgenommen, die sowohl die Effizienzpotenziale der Energieinfrastruktur als auch die wirtschaftliche Umsetzbarkeit berücksichtigt. Damit wird eine Grundlage geschaffen, um für unterschiedliche Quartiere und Ortsteile maßgeschneiderte Strategien zur Wärmeversorgung entwickeln zu können

Eignung der Gebiete für Versorgungstechnologien nach Wahrscheinlichkeit

Im Rahmen des Wärmeplanungsgesetzes ist es erforderlich, die unterschiedlichen Baublöcke hinsichtlich ihrer Eignung für verschiedene Wärmeversorgungsarten zu klassifizieren. Diese Einteilung erfolgt gemäß § 19 des WPG und basiert auf der Bewertung, welche Versorgungsformen unter den gegebenen Bedingungen am wahrscheinlichsten realisierbar sind. Die Kategorien reichen dabei von „sehr wahrscheinlich geeignet“ über „wahrscheinlich geeignet“ bis hin zu „wahrscheinlich ungeeignet“ und „sehr wahrscheinlich ungeeignet“, wie sie in Anlage 2 zu § 19 des Gesetzes festgelegt sind. Im folgenden Kapitel werden die einzelnen Schritte dieser Methodik detailliert erläutert und durch die verschiedenen Bewertungsprozesse geführt, um eine fundierte Entscheidung über die geeigneten Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr zu treffen.

Für die kommunale Wärmeplanung der Stadt Köllda wurden, neben den gesetzlichen Anforderungen, die Ergebnisse in enger Zusammenarbeit mit der Kommunalverwaltung und den Energieversorgern evaluiert. Im Rahmen der Arbeitsgruppensitzung „Kommunale Wärmeplanung“ wurden diese Ergebnisse zusätzlich mit den Wohnungsbauunternehmen, Versorgungsbetrieben sowie dem zuständigen Bauamt diskutiert. Die zugrundeliegenden Ergebnisse und Erkenntnisse für den Austausch basieren auf dem folgenden Vorgehen:

Eignung Dezentrale Versorgung

Auf Grundlage der gebäudescharfen Wärmepumpenanalyse aus Kapitel 4.6 konnte eine präzise Einschätzung zur Eignung der Gebiete für die Implementierung von Wärmepumpensystemen anhand geltender Abstandsregelungen und den entsprechenden Bestimmungen aus der TA-Lärm getroffen werden. Diese Analyse dient als Grundlage für die Eignungsempfehlung. Dabei wurden die Gebäude, deren Nutzung der Technologie potenziell eingeschränkt ist, denjenigen ohne Einschränkungen gegenübergestellt und entsprechende Einschränkungsgrade bis auf Versorgungsgebiete heruntergebrochen.

Zur Einteilung der Gebiete in die erforderlichen Klassifizierungen wurden folgende Parameter verwendet:

Anteil der Gebäude mit einer potenziellen Nutzungseinschränkung	Klassifizierung nach Anlage 2 zu §19 WPG
0 – 25 %	sehr wahrscheinlich geeignet
25 – 50 %	wahrscheinlich geeignet
50 – 75 %	wahrscheinlich ungeeignet
75 – 100 %	sehr wahrscheinlich ungeeignet

Tabelle 30: Bewertungskriterien für die Klassifizierung nach §19 für die dezentrale Versorgung

Die Abbildung 71 stellt die Eignung der dezentralen Versorgung dar. Daraus geht hervor, dass die meisten Gebiete sehr wahrscheinlich für die dezentrale Versorgung geeignet sind. Ungeeignet ist insbesondere die Kernstadt und das Industriegebiet Kiebitzhöhe. Die Kernstadt, weil die Verdichtung in dem Gebiet und der Denkmalschutz die dezentralen Versorgungsoptionen einschränken. Das zeigt beispielsweise die Wärmepumpenanalyse in Kapitel 4.6. Die dezentrale Versorgung bedeutet die Eigentümerinnen der Gebäude müssen sich selbstständig um die klimaneutrale Wärmeversorgung gemäß Gebäudeenergiegesetz kümmern und sicherstellen, dass sie die geltenden Vorgaben einhalten. Begründet wird dies aus der bisherigen Struktur der Ortsteile. Es konnte gezeigt werden, dass alle Gebäude bereits eine individuelle Lösung verbaut haben und es zudem keine leitungsgebundenen Energieträger gibt, wodurch der Aufbau technische und wirtschaftlich als nicht sinnvoll erachtet wird.

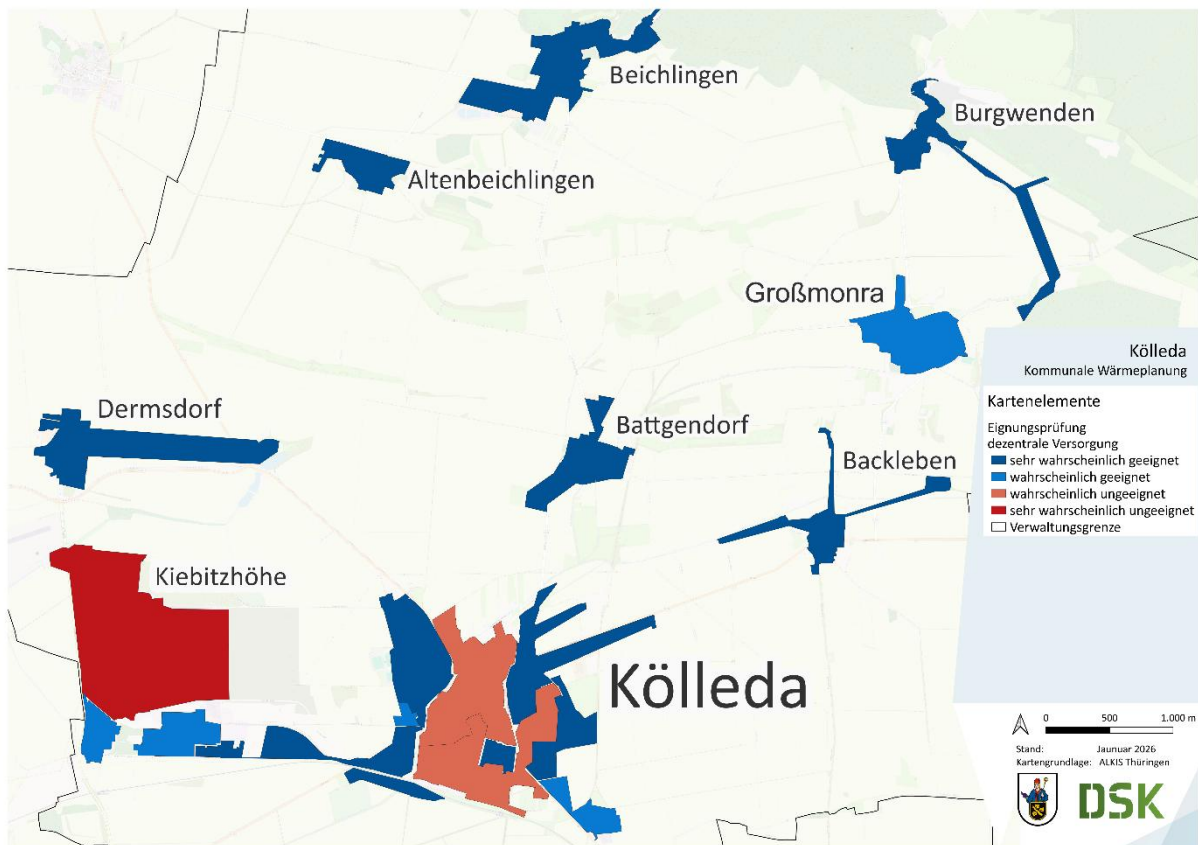


Abbildung 71: Eignungsprüfung für die dezentrale Versorgung Quelle: DSK, 2025

Eignung Zentrale Versorgung

Die Eignung der Versorgungsgebiete mit Wärmenetz ist in der Abbildung 72 dargestellt. Dabei ist zu sehen, dass insbesondere die Gebiete, in denen bereits ein Wärmenetz vorhanden ist, der Fortbestand bis zum Zieljahr 2045 als sehr wahrscheinlich angesehen wird. Zudem ist die Altstadt der Kölledaer Kernstadt als wahrscheinlich geeignet anzusehen. In den Ortschaften ist derzeit keine Errichtung eines Wärmenetzes absehbar.

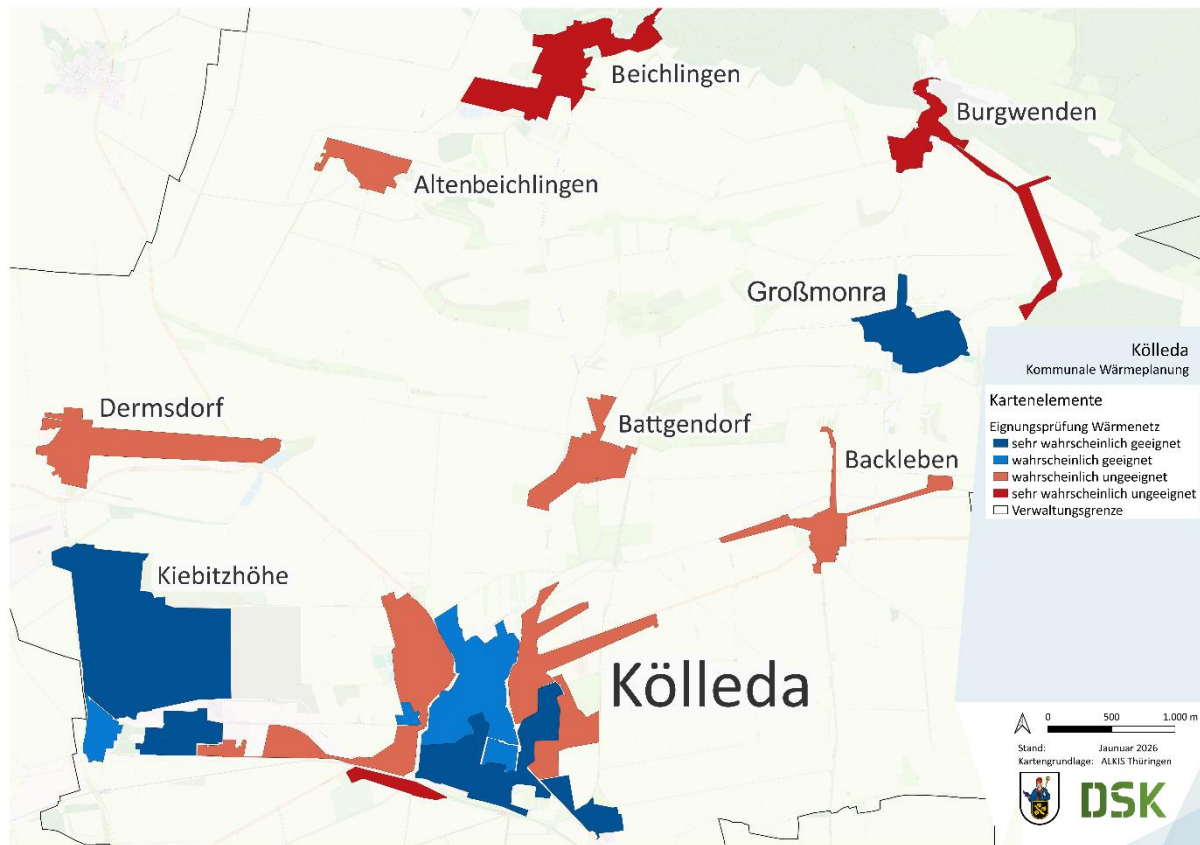


Abbildung 72: Eignungsprüfung Wärmenetz Quelle: DSK, 2025

Eignung Wasserstoffversorgung

Die Eignung für Wasserstoff ist, wie in der Abbildung 73 dargestellt, lediglich für das Industriegebiet wahrscheinlich. Zudem ist denkbar, dass Teile der Stadt unter anderem mit klimaneutralen Gasen insbesondere Biomethan versorgt werden könnten. Wie in Kapitel 4.12 dargestellt, gibt es im Netzgebiet teilweise Potenziale zur Deckung dieses Bedarfs. Der nicht gedeckte Bedarf muss von Märkten importiert werden, die sich außerhalb des Untersuchungsgebiets befinden. Nach aktuellen Studien hat sich aber ein Markt für Biomethan etabliert, sodass die Bedarfe derzeit gedeckt werden können.

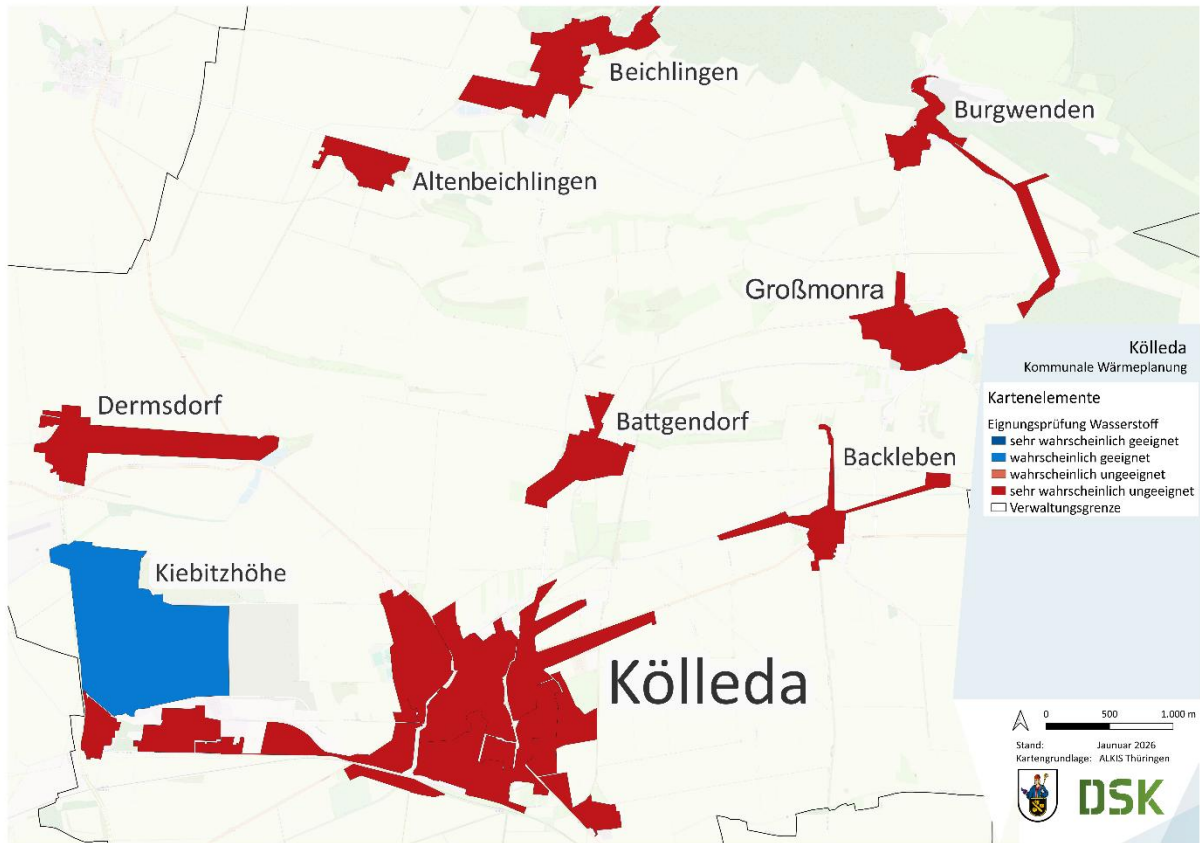


Abbildung 73: Eignungsprüfung Wasserstoff Quelle: DSK, 2025

5.3. Wärmeversorgungsgebiete

Die Ausweisung von Wärmeversorgungsgebieten bildet einen weiteren zentralen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Sie dient dazu, räumliche Bereiche innerhalb des Untersuchungsgebiets von Köllda zu identifizieren, in denen der Einsatz bestimmter Wärmeversorgungsoptionen besonders zweckmäßig und zukunftsfähig erscheint.

Grundlage für die Bestimmung dieser Gebiete ist die Verknüpfung von ermitteltem Wärmebedarf, baulicher Struktur, siedlungsstrukturellen Gegebenheiten und vorhandenen sowie potenziellen Energiequellen. Auf diese Weise lassen sich Flächen herausarbeiten, die eine besondere Eignung für leitungsgebundene Versorgungssysteme wie Wärmenetze aufweisen. Ebenso können Bereiche bestimmt werden, in denen dezentrale erneuerbare Lösungen – etwa Wärmepumpen, Biomasseanlagen oder Solarthermie – vorrangig sinnvoll sind.

Bei der Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete wird eine gesamtstädtische Betrachtung vorgenommen, die sowohl die Effizienzpotenziale der Energieinfrastruktur als auch die wirtschaftliche Umsetzbarkeit berücksichtigt. Damit wird eine Grundlage geschaffen, um für unterschiedliche Quartiere und Ortsteile maßgeschneiderte Strategien zur Wärmeversorgung entwickeln zu können.

Die Eignungsgebiete sind in Abbildung 74 zu erkennen. Daraus geht hervor, dass alle Gebiete um Köllda herum als „Dezentral“ eingestuft werden. Im Untersuchungsgebiet gibt es jedoch einige Ausnahmen. Zum einen der Ortsteile Kernstadt, Kiebitzhöhe und Großmonra. In den drei Ortsteilen gibt es vier Biogasanlagen. Es gilt noch zu prüfen, inwieweit die Kapazitäten für die Erweiterung der Wärmenetze ausreichen. In dem Gebiet Kiebitzhöhe stehen zudem Abwärmepotenziale zur Verfügung, die genutzt werden könnten. Die genaue Menge dafür wird jedoch erst im nächsten Jahr abschätzbar, da der mögliche Abwärmelieferant gerade seine Produktion umgestellt hat. Aus dem Grund sind die Gebiete als „Prüfgebiet“ klassifiziert worden. Das bedeutet, dass bei der Fortschreibung des Wärmeplans in den kommenden fünf Jahren diese beiden Ortsteile noch einmal analysiert werden, um mögliche Entwicklungen zu berücksichtigen. Auf die Unterscheidung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren nach Anlage 2 zu §18 WPG wurde verzichtet, da die Ausbaugebiete für Wärmenetze als Prüfgebiete gekennzeichnet wurden. Die folgende Grafik zeigen damit den Stand für das Zieljahr 2045.

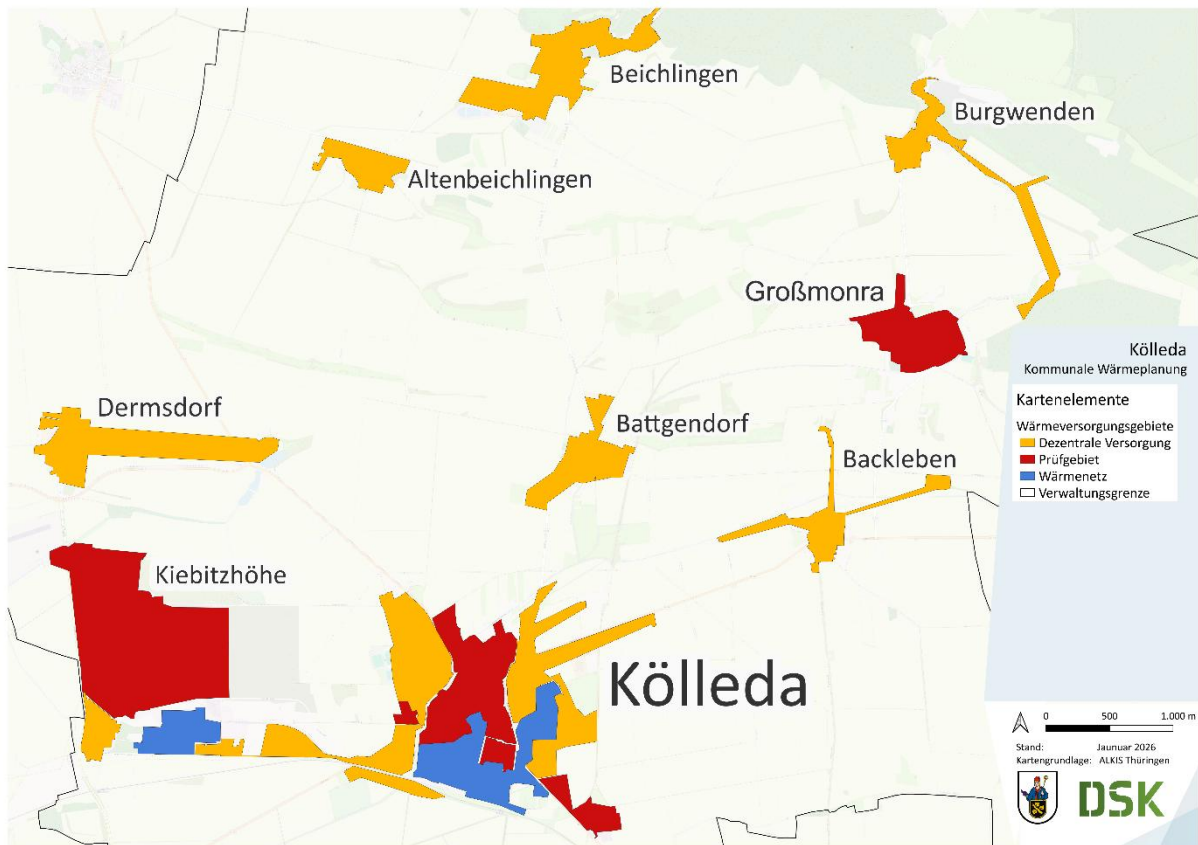


Abbildung 74: Eignungsgebiete Untersuchungsgebiet Kölleda Quelle: DSK, 2025

Es wird deutlich, dass die beiden bisherigen Wärmenetze erhalten bleiben sollen. Zusätzlich soll in der Fortschreibung geprüft werden, ob es mögliche Erweiterungen gibt. Diese sind als Prüfgebiet deklariert. Zudem wird erkennbar, dass der Großteil der Stadt unter anderem mit klimaneutralen Gasen insbesondere Biomethan versorgt werden soll. Wie in Kapitel 4.12 dargestellt, gibt es im Netzgebiet teilweise Potenziale zur Deckung dieses Bedarfs.

5.4. Zusammenstellung des zukünftigen Energiemixes

Auf Grundlage der Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete kann die Wärmeversorgung der Stadt Kölleda gemäß § 17 des Wärmeplanungsgesetzes detailliert betrachtet werden. Ziel dieses Kapitels ist es, die verschiedenen Technologien und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen für die Wärmeversorgung zuzuordnen und diese auf die geplanten Jahre hin zu bilanzieren. Basierend auf den gesetzlich vorgegebenen Indikatoren wird eine fundierte Einschätzung der zukünftigen Wärmeversorgung vorgenommen, die die Entwicklung des Endenergieverbrauchs, die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Emissionsreduktion für die jeweiligen Stützjahre berücksichtigt. In diesem Kontext werden insbesondere die jährlichen Endenergieverbräuche differenziert und Energieträger, die Treibhausgasemissionen und die Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung evaluiert.

Endenergieverbrauch

Die Zuordnung der entsprechenden Wärmeversorgungstechnologien und Energieträger für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 erfolgt auf Basis einer Wirtschaftlichkeitsbewertung der verschiedenen Technologien bis zum Zieljahr. In Ergänzung zur Eignung zentraler und dezentraler Versorgungsvarianten wird so eine detaillierte Bilanz erstellt. Diese Bilanz ermöglicht es, die günstigsten Wärmeherstellungskosten für die jeweiligen Eignungen und Zeiträume zu ermitteln, die sich aus den Ergebnissen des vorangegangenen Kapitels ableiten lassen.

Die Bilanz stellt damit den Zusammenschluss aus allen bisherigen Ausarbeitungen dar. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse sowie der Potenzialanalyse, die Einordnung der Wärmeversorgungsgebiete sowie die angenommenen Sanierungsraten. Aufgrund der unsicheren Entwicklungen in der Gesetzgebung ist derzeit offen, wie hoch die künftige Anschlussquote an ein zentrales Versorgungsnetz in der Stadt Kölleda sein wird. Um die Auswirkungen dieser Unsicherheit abzubilden, wurden drei Varianten entwickelt. Sie zeigen, wie unterschiedliche Versorgungsoptionen die Verteilung der weiteren Energieträger und den damit verbundenen Ausbau der Infrastruktur beeinflussen. Auf Grundlage der Einteilung in Versorgungsgebiete wurde untersucht, wie hoch der derzeitige Anteil fossiler Energieträger ist. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

	Fossile Energieträger in MWh/a
Dezentrale Versorgung	21.889
Wärmenetz	5.774
Prüfgebiet	38.684
Summe:	66.347

Diese Werte wurden genutzt, um für die jeweiligen Versorgungsgebiete Annahmen über die zukünftigen Energieträger zu treffen. Alle Szenarien gehen davon aus, dass die derzeitigen Wärmenetze erhalten bleiben und auch andere erneuerbare Energien im gleichen Umfang in den jeweiligen Gebieten weiterbestehen. Zudem wird in allen Gebieten eine Sanierungsquote von 1 % angenommen. Die Gebäude werden dabei auf einen hohen Sanierungsstandard gebracht, der auf den Kennwerten des KWW-Technikkatalogs basiert.

Es wurden drei Szenarien entwickelt. Das 1. Szenario legt den Fokus auf den Ausbau des Wärmenetzes. Im 2. Szenario wird angenommen, dass das derzeitige Gasnetz auf biogene Gase umgestellt wird. Das 3. Szenario geht von einer rein dezentralen Versorgung der derzeit fossil versorgten Anlagen aus. Die Annahmen der Szenarien für die fossilen Energieträger der Versorgungsgebiete sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Szenario 1

Versorgungsgebiet	Fernwärme	Heizstrom	Wärmepumpe	Umweltwärme	Holz	Solarthermie	Abwärme
Dezentrale Versorgung	0%	10%	25%	50%	10%	5%	
Wärmenetz	80%	5%	5%	10%	0%	0%	
Prüfgebiet	60%	10%	8%	17%	0%	0%	5%
Summe:	27.829	6.346	8.985	17.969	2.189	1.094	1.934

Szenario 2

Versorgungsgebiet	Fernwärme	Heizstrom	Wärmepumpe	Umweltwärme	Holz	Solarthermie	Biogenes Gas	Abwärme
Dezentrale Versorgung		5%	10%	20%	10%	5%	50%	
Wärmenetz	0%	0%	3%	7%	0%	0%	90%	
Prüfgebiet	0%	0%	2%	3%	0%	0%	90%	5%
Summe:	-	1.094	3.026	6.052	2.189	1.094	50.956	1.934

Szenario 3

Versorgungsgebiet	Fernwärme	Heizstrom	Wärmepumpe	Umweltwärme	Holz	Solarthermie	Abwärme
Dezentrale Versorgung		10%	25%	50%	10%	5%	
Wärmenetz	0%	5%	27%	53%	10%	5%	
Prüfgebiet	0%	10%	23%	47%	10%	5%	5%
Summe:	-	6.346	16.038	32.076	6.635	3.317	1.934

Daraus ergibt sich die Verteilung der Energieträger mit den jeweiligen Stützjahren, die in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt sind.

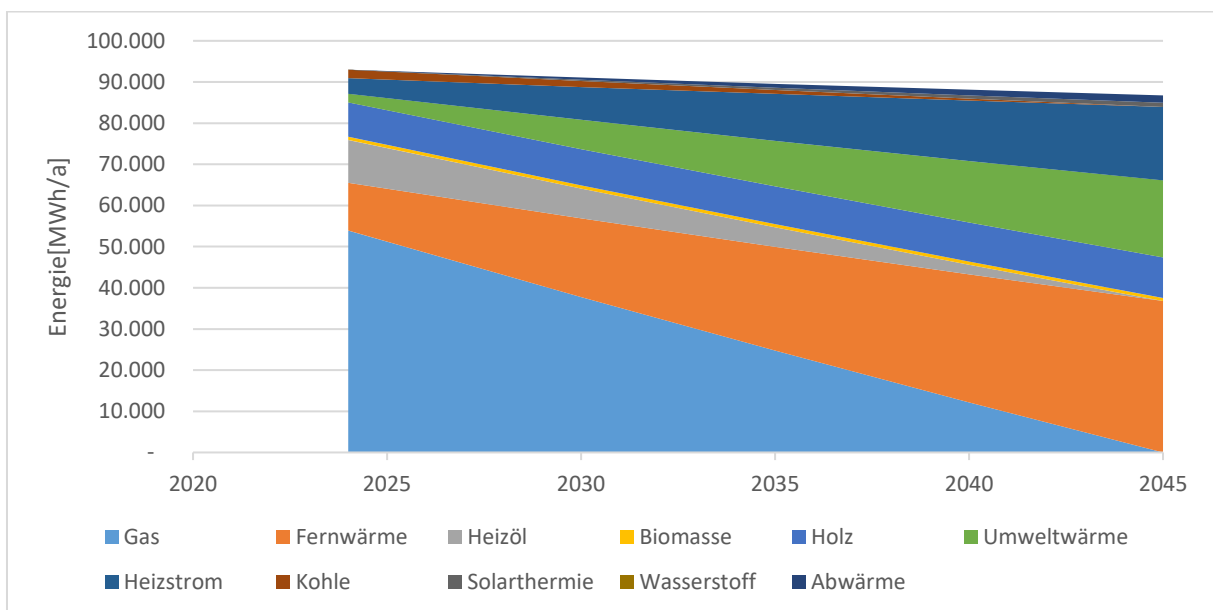


Abbildung 75: Verteilung der Energieträger in den Stützjahren Variante 1

Im 1. Szenario bleiben die bestehenden Wärmenetze erhalten und werden perspektivisch ausgebaut. Der Fokus liegt darauf, weitere Gebäude und Versorgungsgebiete an eine leitungsgebundene Wärmeversorgung anzuschließen. Dadurch kann ein größerer Anteil des Wärmebedarfs zentral gedeckt werden.

Zur Erreichung dieses Szenarios müssen die bestehenden Wärmenetze erweitert und teilweise zusätzliche Erzeugungskapazitäten geschaffen werden. Im Bereich Kernstadt können durch Reduzierung der Wärmeverluste weitere Kapazitäten genutzt werden. Im Prüfgebiet Kiebitzhöhe können einerseits Abwärmepotenziale sowie gewonnene Kapazitäten durch Produktionsumstellung bei MDC-Power genutzt werden. In Großmonra sind noch Kapazitäten in der Energiezentrale vorhanden.

Der Ausbau der Wärmenetze erfordert hohe Anfangsinvestitionen in die Netzinfrastruktur und gegebenenfalls in Speichertechnologien. Gleichzeitig kann diese Variante langfristig Vorteile bieten, da erneuerbare Wärmequellen zentral erschlossen und effizient für mehrere Gebäude nutzbar gemacht werden können. Zudem kann die lokale Wertschöpfung gestärkt werden, wenn regionale Potenziale zur Wärmeerzeugung eingebunden werden.

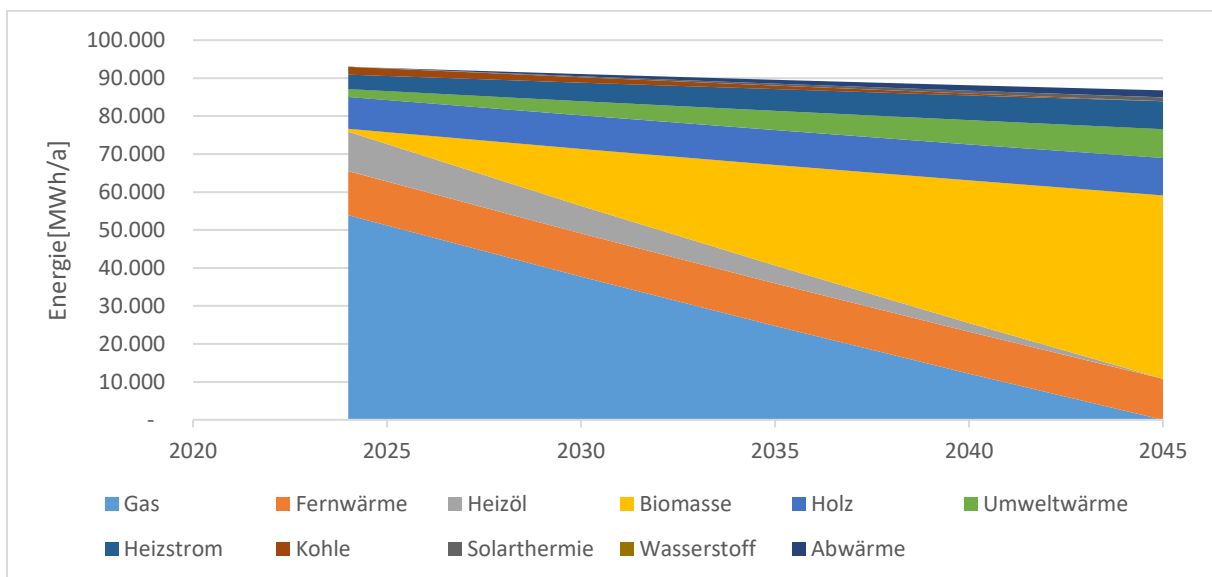


Abbildung 76: Verteilung der Energieträger in den Stützjahren Variante 2

Im 2. Szenario bleibt das derzeitige Gasnetz erhalten, wird jedoch auf einen anderen Energieträger umgestellt. Auch die bestehenden Wärmenetze sollen weiterhin genutzt werden. Zur Erreichung dieses Szenarios werden Ressourcen eingeplant, die derzeit lokal nicht in ausreichendem Umfang verfügbar sind. Dies betrifft insbesondere klimaneutrale Gase.

Die vorhandenen Biogaskapazitäten reichen hierfür aktuell nicht aus. Wenn die landwirtschaftlichen Flächen, wie in Kapitel 4.9 beschrieben, genutzt werden, könnte das Gasnetz perspektivisch mit regionalen Ressourcen versorgt werden. Dafür müssten jedoch weitere Biogasanlagen errichtet werden.

Derzeit ist davon auszugehen, dass klimaneutrale Gase, vergleichbar mit den heutigen Erdgaslieferungen, über eine zentrale Infrastruktur bezogen werden müssten. Diese Variante weist ökonomische Nachteile auf, da die lokale Wertschöpfung nicht vollständig ausgeschöpft werden kann. Stattdessen erfolgt ein Zukauf der Ressourcen, wodurch Kapital in andere Regionen abfließt.

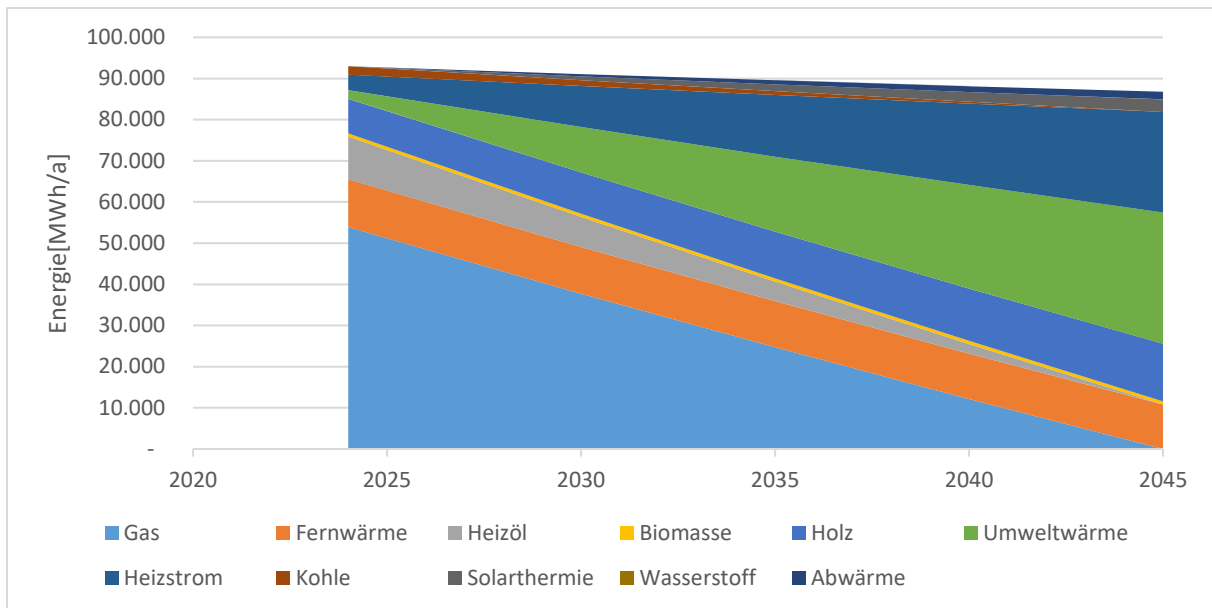


Abbildung 77: Verteilung der Energieträger in den Stützjahren Variante 3

Im 3. Szenario bleiben die bestehenden Wärmenetze erhalten, werden jedoch nicht wesentlich erweitert. Das derzeitige Gasnetz wird perspektivisch nicht weiter genutzt. Die Wärmeversorgung der bisher fossil versorgten Gebäude erfolgt überwiegend dezentral, insbesondere durch Wärmepumpen.

Zur Erreichung dieses Szenarios müssen die einzelnen Gebäude schrittweise auf dezentrale klimaneutrale Heizsysteme umgestellt werden. Dabei ist davon auszugehen, dass vor allem Luft- oder Sole-Wärmepumpen eine zentrale Rolle einnehmen. Ergänzend können je nach Gebäudezustand und Standort weitere dezentrale Lösungen wie Biomasseheizungen oder Solarthermie eingesetzt werden.

Diese Variante setzt voraus, dass die Gebäude für den effizienten Betrieb dezentraler Heizsysteme geeignet sind oder entsprechend saniert werden. Zudem muss die Strominfrastruktur ausreichend leistungsfähig sein, um den zusätzlichen Strombedarf durch Wärmepumpen aufzunehmen. Ökonomisch kann diese Variante Vorteile bieten, da keine umfassende Erweiterung leitungsgebundener Wärmeinfrastruktur erforderlich ist. Gleichzeitig entstehen die Investitionen stärker auf Ebene der einzelnen Gebäudeeigentümer.

Alle Szenarien folgen den derzeitigen gesetzlichen Regularien und könnten je nach Entscheidung der Wohnungseigentümer und den Netzbetreibern eintreten. Derzeit arbeitet die Gemeinde daran den Wärmenetzausbau voranzutreiben, sodass das 1. Szenario favorisiert wird. Wenn man dem ersten Szenario folgt, dann ergeben sich folgende Anteile für die Energieträger im Jahr 2045.

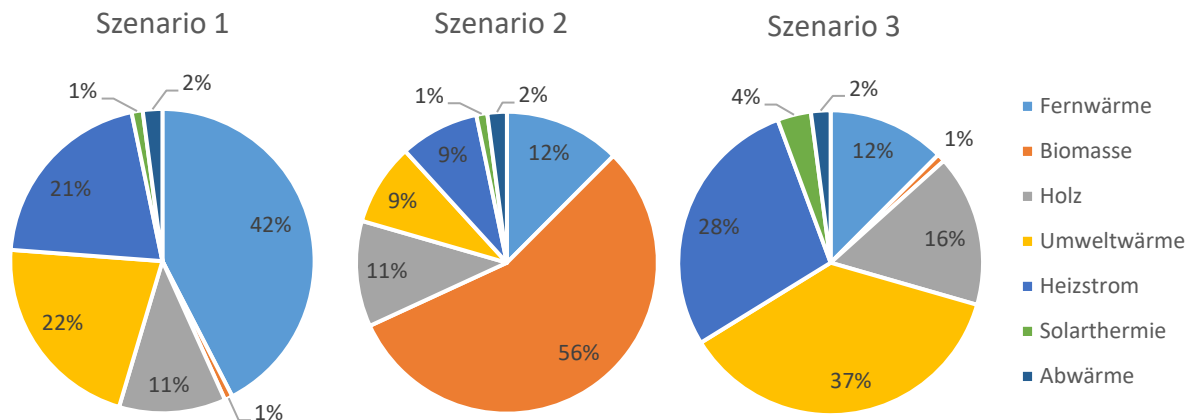


Abbildung 78: Prozentuale Verteilung der Energieträger im Zieljahr 2045

Die genauen sektoralen Verbräuche sowie Energieträger für die Szenarien mit den jeweiligen Stützjahren sind im Anhang dargestellt.

Entwicklung der CO₂-Emissionen

Die Abbildung 75 bis Abbildung 77 zeigen die Entwicklung der CO₂-Emissionen auf Grundlage der Annahmen des KWW-Technikkatalogs. Für das Wärmenetz wurde ein Treibhausgasemissionsfaktor von 0 g/kWh angesetzt. Dieser wurde auf Grundlage der AGFW FW 309-1:2021 nach Anlage 9 GEG durch einen Umweltgutachter ausgewiesen.

Diese Annahmen führen insbesondere im Szenario 1 zu einer deutlichen Verringerung der Emissionen im Wärmesektor. Für das biogene Gas wurde der THG-Faktor von Biogas verwendet, wodurch sich in Szenario 2 vergleichsweise höhere Emissionen ergeben. Diese Diskrepanz kann durch die effizientere Nutzung des Biogases in Blockheizkraftwerken erklärt werden. Die Reduktion im Bereich Strom ist auf die niedrigen Zielwerte aus dem Technikkatalog zurückzuführen, die insbesondere im Szenario 3 deutlich werden.

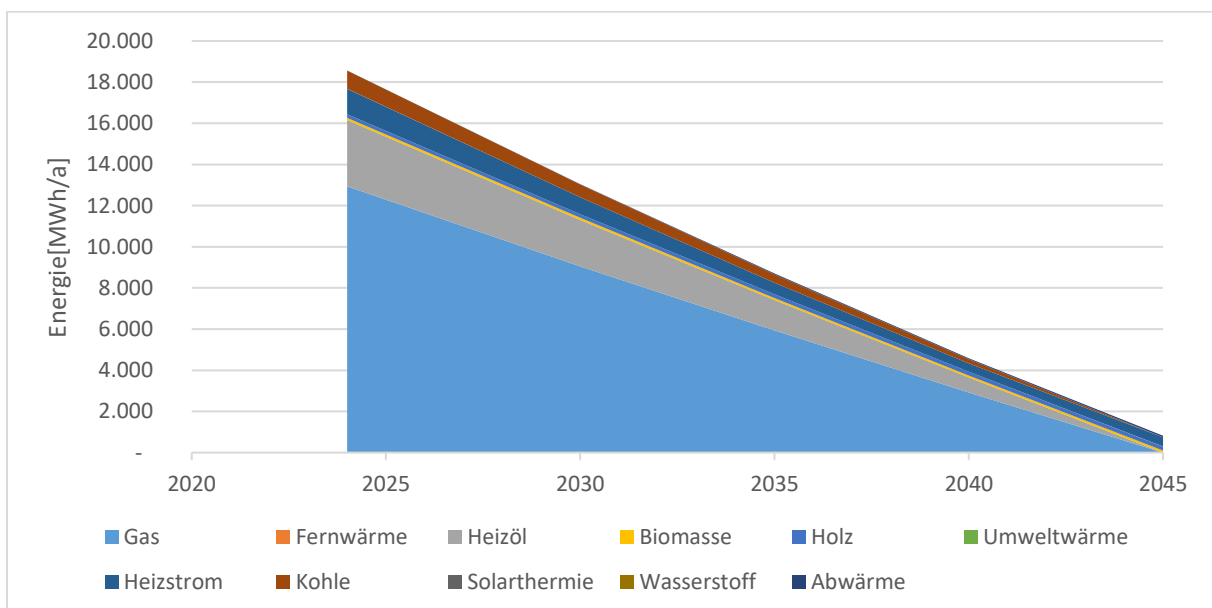


Abbildung 79: Szenario 1 Entwicklung der Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2045 [t]

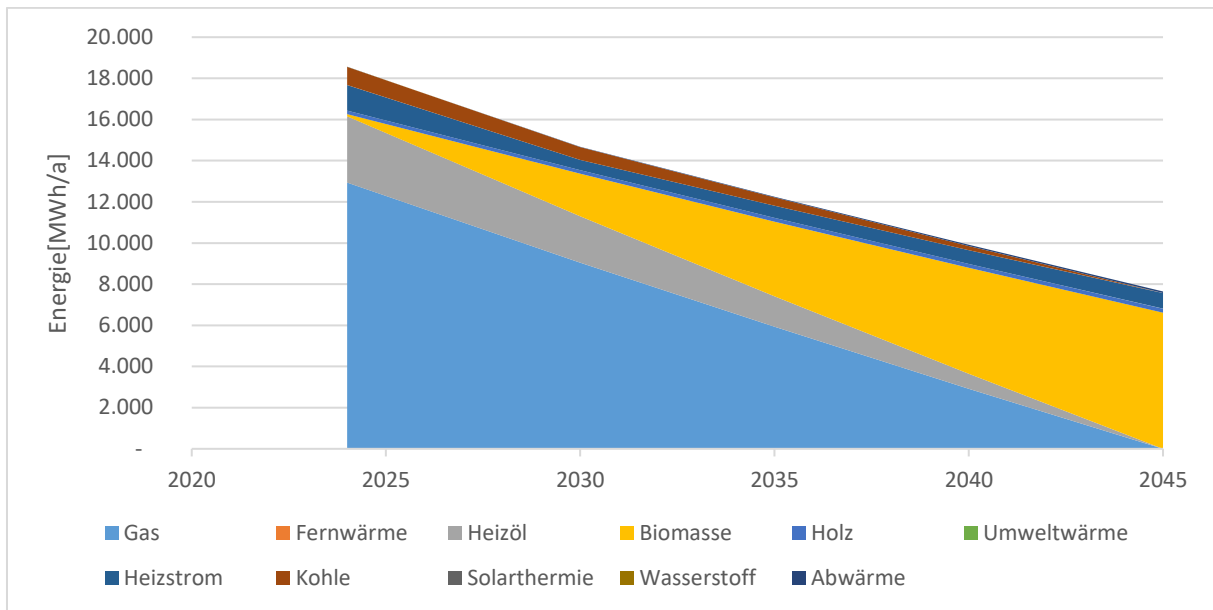


Abbildung 80: Szenario 2 Entwicklung der Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2045 [t]

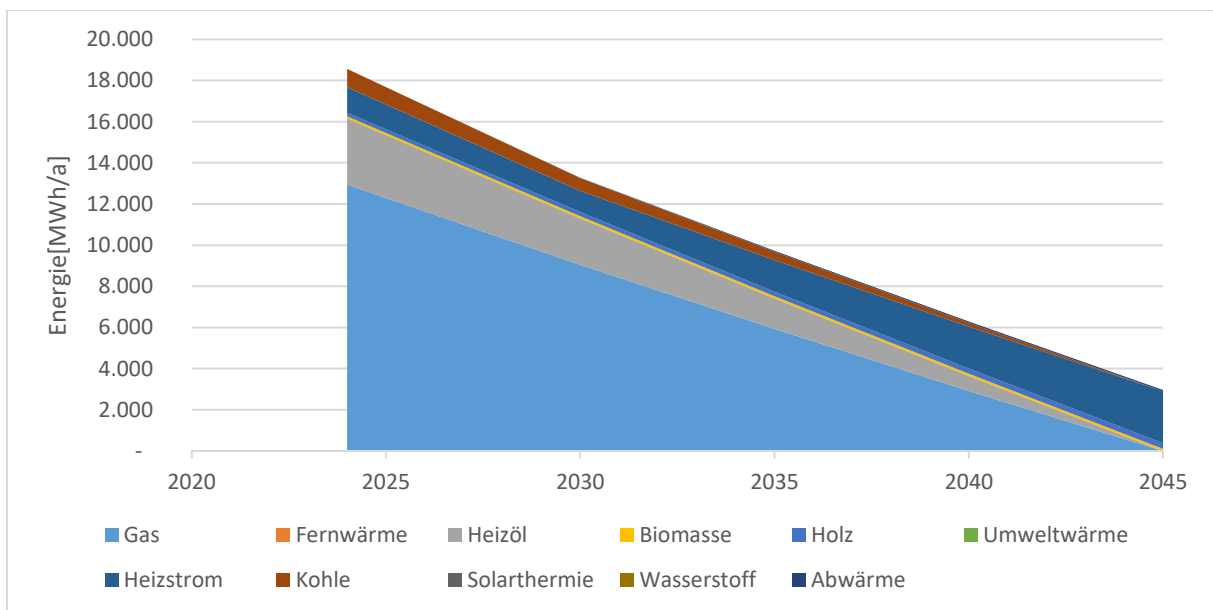


Abbildung 81: Szenario 3 Entwicklung der Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2045 [t]

5.5. Zusammenstellung des zukünftigen Energiemixes

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird anhand der Wärmeversorgungsgebiete sowie der Gebiete mit besonderer Eignung der zukünftige Energiemix näherungsweise ermittelt. Im vorliegenden Untersuchungsgebiet wird teilweise die Erweiterung der Wärmenetze geprüft. Für die dezentralen Gebiete ist nur schwer ermittelbar, welcher Energieträger genutzt wird, da grundsätzlich jeder Eigentümer eine individuelle Wärmeerzeugungsanlage nutzen darf. Die nachfolgende Karte zeigt die möglichen vorwiegenden Energieträger im Zieljahr.

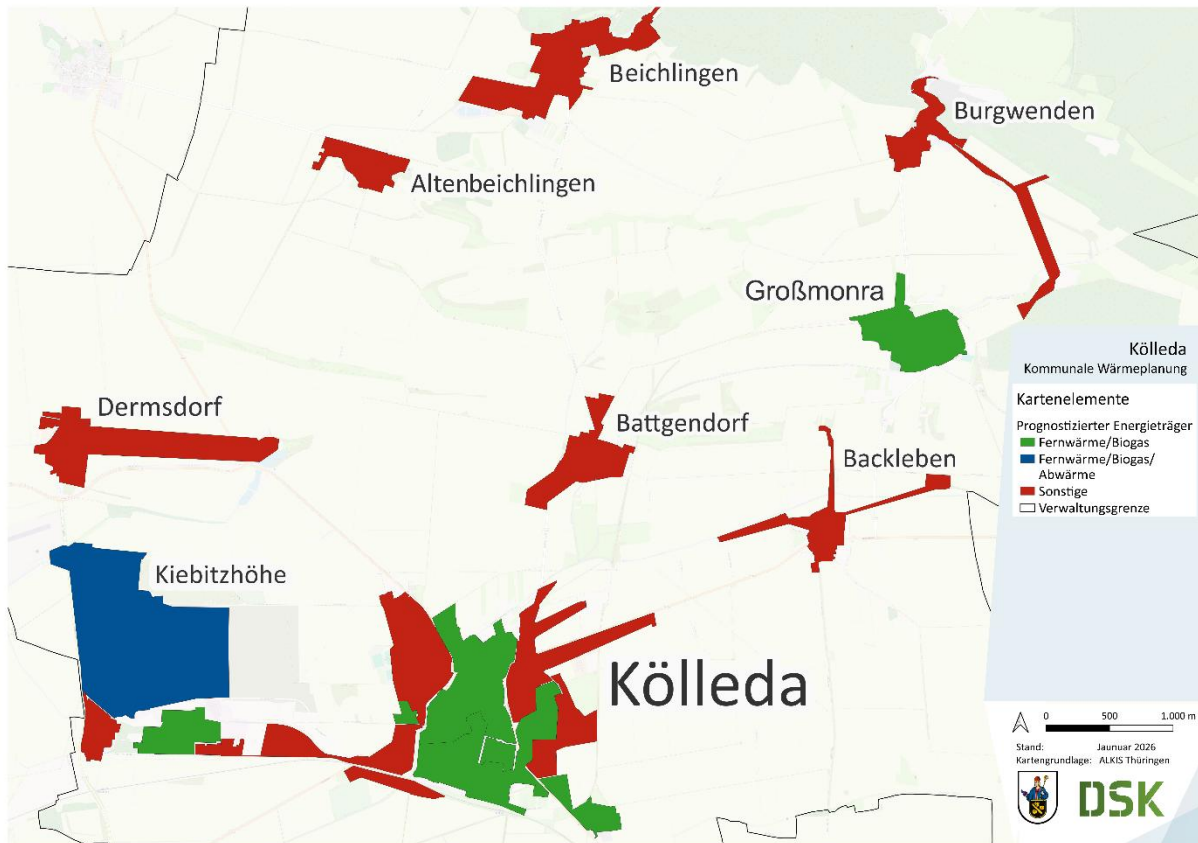


Abbildung 82: Prognostizierter überwiegender Energieträger für die Versorgungsgebiete Quelle: DSK, 2025

6. Fokusgebiete

Im Rahmen der NKI-Förderung (Nationale Klimaschutzinitiative) sollen im Zuge der kommunalen Wärmeplanung 2 Fokusgebiete räumlich und fachlich vertieft untersucht werden. Ziel dieser Untersuchungen ist es, gezielte Lösungsansätze und Richtwerte für verschiedene Wärmeversorgungsstrategien zu erarbeiten. Die vorliegenden Fokusgebiete wurden ausgewählt, um zentrale Herausforderungen und Potenziale in spezifischen Gemeinden zu analysieren und darauf basierend passende, zukunftsfähige Lösungen zu entwickeln.

Auf Grundlage der Ergebnisse und Gespräche aus dem Projektverlauf wurden die aufgeführten Fokusgebiete festgelegt. Diese Gebiete zeichnen sich durch einen erhöhten Bedarf an detaillierter Untersuchung aus.

So sollen folgende Fokusgebiete (FG) näher untersucht werden:

FG 1 – Altstadt: Wirtschaftlichkeit einer Wärmenetzerweiterung

FG 2 – Kiebitzhöhe: Wirtschaftlichkeit einer Wärmenetzerweiterung

Die Auswahl dieser Fokusgebiete folgt dem Ziel, durch die Erhebung wichtiger Daten und die Diskussion über Lösungsansätze gezielt wertvolle Informationen zu sammeln, die die Grundlage für die zukünftige Energieversorgung legen. Die Themen der Fokusgebiete wurden bewusst so gewählt, dass sie relevante Aspekte der Versorgungsoptionen, Wirtschaftlichkeit und Sanierung in den jeweiligen Ortsteilen der Gemeinde abdecken.

Im Folgenden werden die ausgewählten Fokusgebiete chronologisch analysiert und die zu Grunde liegenden Themenblöcke näher beleuchtet

6.1. Fokusgebiete Altstadt

Wirtschaftlichkeit bei der Wärmenetzerweiterung

Das erste Fokusgebiet befindet sich in der Kernstadt der Gemeinde Köllda. Das Zentrum wird derzeit im südlichen und östlichen Teil durch ein Wärmenetz versorgt. Zudem besteht noch eine alte Fernwärmeleitung die derzeit nicht genutzt wird. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sollte daher gezeigt werden, ob ein Wärmenetz eine Alternative zu den bestehenden individuellen Lösungen darstellen könnte. Das Fokusgebiet umfasst circa 615 Gebäude, wobei der Großteil des Gebietes auf Wohngebäude entfällt.

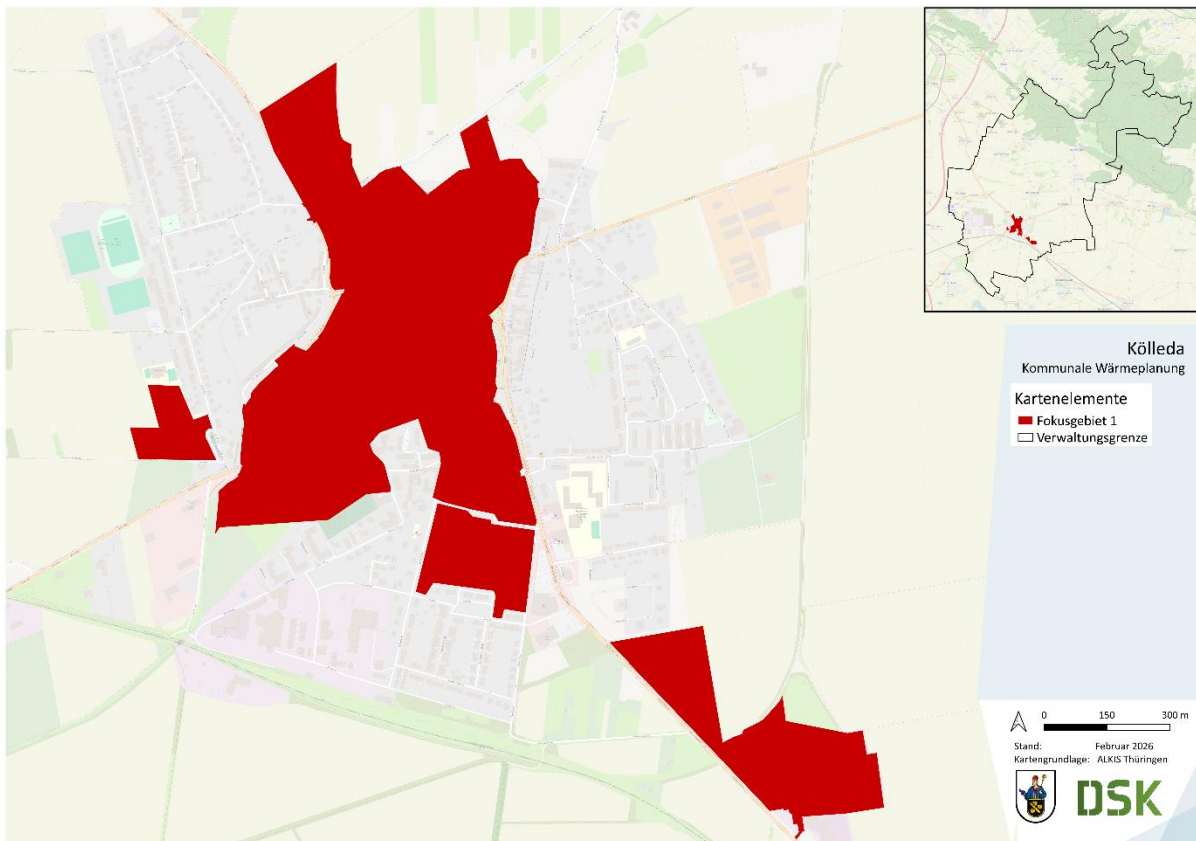


Abbildung 83: Fokusgebiet Kernstadt

Die Abbildung 84 zeigt die Verteilung der Wärmeliniendichten im Gebiet. Sie dient als Grundlage für die Planung des Wärmenetzes, da sie die Bereiche mit besonders hohem Wärmebedarf identifiziert und so die optimale Ausrichtung der Trassen und die Platzierung der Erzeugungs- und Speicheranlagen unterstützt.

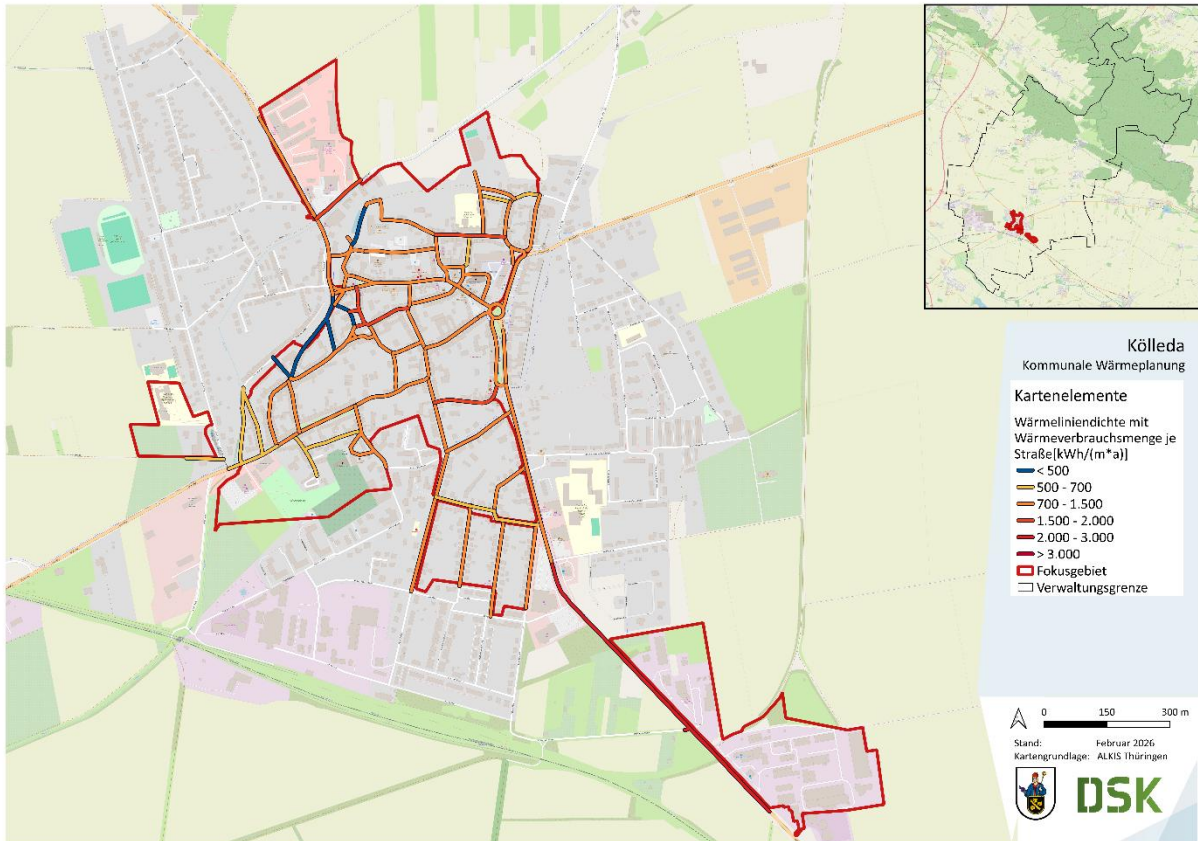


Abbildung 84: Fokusgebiet Kernstadt Wärmeliniendichten [kWh pro laufendem Meter]

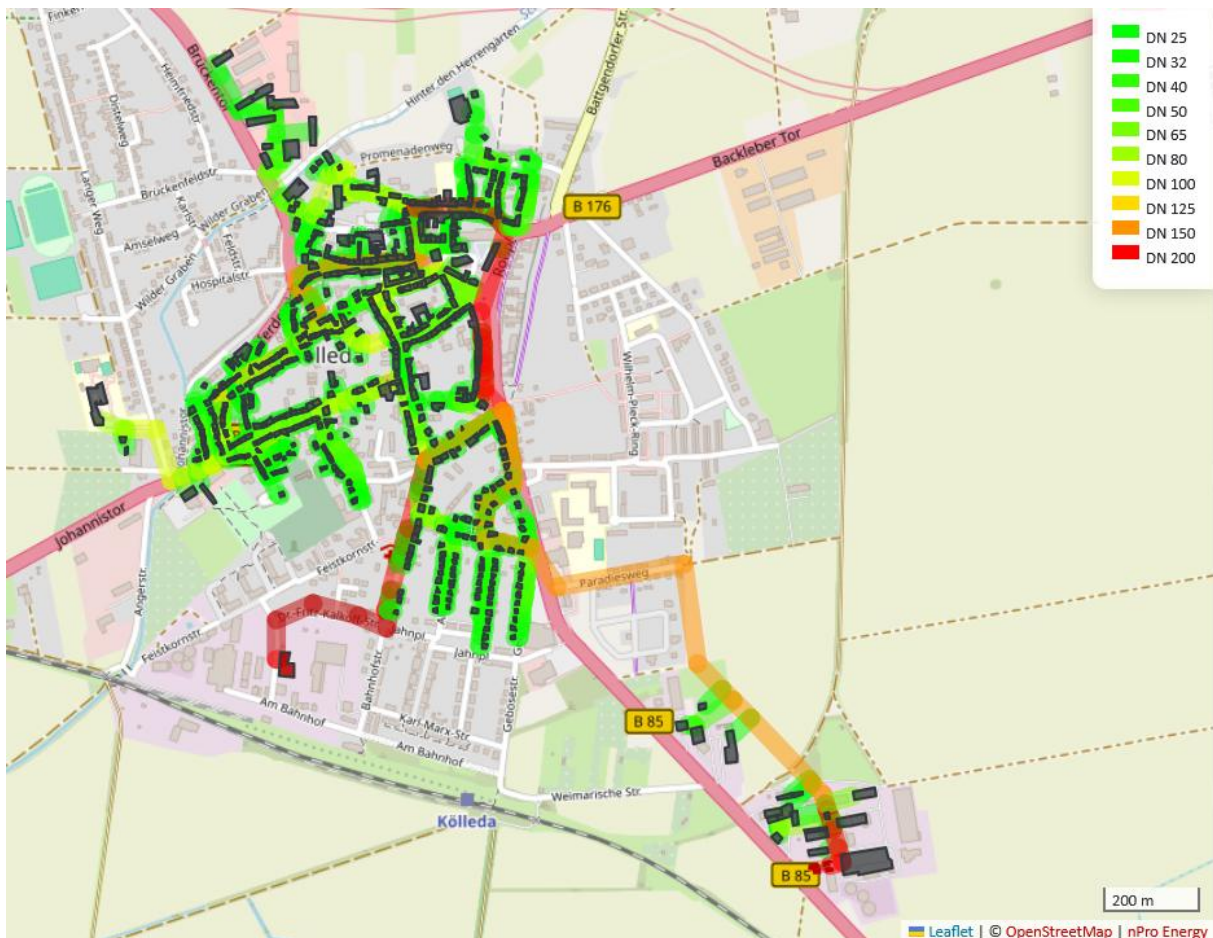


Abbildung 85: Hypothetischer Netzverlauf Kernstadt [Quelle: N-Pro Software]

Auf Grundlage der Wärmelinienichten sowie Gesprächen mit Verantwortlichen der Gemeinde Köllda wurde ein hypothetisches Wärmenetz eingezeichnet. Dieser hypothetische Netzverlauf soll einen ersten Anhaltspunkt liefern, ob sich Nahwärmenetze in Köllda eignen würden. Der hypothetische Netzverlauf ist in der Abbildung 85 zu erkennen.

Die Berechnung der Wärmegestehungskosten erfolgte mit der Software N-Pro und einer speziell zu diesem Zweck entwickelten Datenbank, die Daten des Technikkataloges zur Wärmeplanung nutzt, um eine erste Einschätzung der Preise zu erhalten. Die berechneten Kosten werden auf 20 Jahre umgelegt, um die Vergleichbarkeit mit individuellen Lösungen zu gewährleisten.

Diese dient dazu, eine Einschätzung der zu erwartenden Kosten zu ermöglichen. Analog zu den Szenarien wurden auch hier drei Varianten zur Versorgung des Gebiets untersucht:

Variante 1: eine vollständige Versorgung mit einem Wärmenetz aus dem derzeitigen Fernwärmenetz aus Biogas welches in zwei Biogasanlagen gewonnen wird

Variante 2: Nutzung des bestehenden Erdgasnetzes und Versorgung mit Biomethan, welches aus Biogas aufbereitet wird

Variante 3: Dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen.

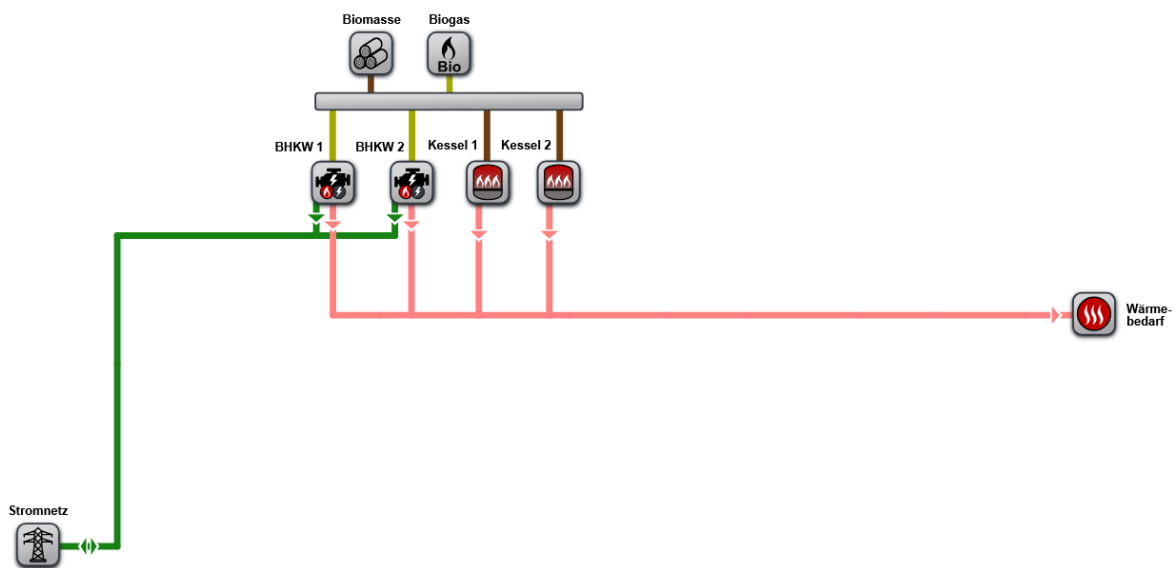


Abbildung 86: Schematischer Aufbau der Energiezentrale für die Variante 1

Tabelle 31: Auslegungsdaten für drei Varianten in der Kernstadt

Wärmebedarf und -erzeugung	V1 Wärmenetz	V2 Biomethan	V3 Dezentral-WP
Raumwärme	13.107 MWh/a	13.107 MWh/a	13.107 MWh/a
Trinkwarmwasser	1.992 MWh/a	1.992 MWh/a	1.992 MWh/a
Gesamtbedarf	15.100 MWh/a	15.100 MWh/a	15.100 MWh/a
Wärmeerzeugung der Luftwärmepumpen	314 MWh/a	1.700 MWh/a	13.431 MWh/a
Wärmebezug aus Wärmenetz	14.994 MWh/a	1.668 MWh/a	1.668 MWh/a
Wärmeverluste	4.088 MWh/a	233 MWh/a	233 MWh/a
Wärmeeinspeisung an Energiezentrale	19.082 MWh/a	1.901 MWh/a	1.901 MWh/a

Die in Tabelle 35 gezeigten Auslegungsdaten werden nun in konkrete Investitionskosten übersetzt.

Tabelle 32: Kosten für drei Varianten in der Kernstadt

Wirtschaftliche Kennzahlen	V1 Wärmenetz	V2 Biomethan	V3 Dezentral-WP
Gesamtkosten	-55.434.616 €	-61.364.916 €	-49.531.980 €
Investitionskosten	-16.482.899,00 €	-1.801.166,88 €	-22.149.162,00 €
Gebäudeenergiesysteme	-5.792.726,50 €	-229.599,72 €	-21.454.082,00 €
Luftwärmepumpe	-325.823,41 €	- €	-20.543.810,00 €
Speicher (TWW)	-703.785,63 €	-21.957,19 €	-702.630,00 €
Wärmeübergabestation	-4.763.118,00 €	-207.642,53 €	-207.642,53 €
Wärmenetz	-7.891.162,00 €	-311.400,44 €	-311.400,44 €
Hausanschlussleitung	-2.425.646,75 €	-54.427,46 €	-54.427,46 €
Verteilleitung	-5.465.515,50 €	-256.972,92 €	-256.972,92 €
Energiezentrale	-2.621.454,50 €	-285.802,44 €	-285.802,44 €
Biomasse-Kessel 1	-323.323,38 €	- €	- €
Biomasse-Kessel 2	-839.978,13 €	-96.242,56 €	-96.242,56 €
Biogas-BHKW 1	-972.101,88 €	- €	- €
Biogas-BHKW 2	-486.050,94 €	-189.559,88 €	-189.559,88 €
Sonstige Kosten	-177.556,94 €	-974.364,38 €	-97.876,19 €
Wartungskosten	-6.355.527,00 €	-7.872.354,00 €	-8.124.247,00 €
Gebäudeenergiesysteme	-117.593,27 €	-7.162.595,50 €	-7.414.488,00 €
Luftwärmepumpe	-117.593,27 €	-6.624.291,50 €	-7.414.488,00 €
Erdgas-Kessel	- €	-538.304,06 €	- €
Wärmenetz	-2.715.369,25 €	-139.807,94 €	-139.807,94 €
Hausanschlussleitung	-741.614,38 €	-43.893,76 €	-43.893,76 €
Verteilleitung	-1.973.754,88 €	-95.914,17 €	-95.914,17 €
Energiezentrale	-3.517.150,50 €	-564.537,13 €	-564.537,13 €
Biomasse-Kessel 1	-812.049,94 €	- €	- €
Biomasse-Kessel 2	-593.770,88 €	-290.064,22 €	-290.064,22 €
Biogas-BHKW 1	-1.407.553,13 €	- €	- €
Biogas-BHKW 2	-703.776,56 €	-274.472,88 €	-274.472,88 €
Sonstige Kosten	-5.413,67 €	-5.413,67 €	-5.413,67 €
Sonstige Betriebskosten	-180.455,53 €	-180.455,53 €	-13.794.021,00 €
Energiekosten	-32.487.916,00 €	-51.583.124,00 €	-5.536.736,50 €
Energiezentrale	-32.487.916,00 €	-5.536.736,50 €	-5.536.736,50 €
Biogas	-705.581,13 €	-4.734.864,50 €	-4.734.864,50 €
Arbeitspreis	-613.548,81 €	-4.117.273,50 €	-4.117.273,50 €
CO ₂ -Bepreisung	-92.032,32 €	-617.591,00 €	-617.591,00 €
Biomasse	-31.782.334,00 €	-801.872,19 €	-801.872,19 €
Arbeitspreis	-30.268.890,00 €	-763.687,81 €	-763.687,81 €
CO ₂ -Bepreisung	-1.513.444,50 €	-38.184,39 €	-38.184,39 €
Gebäude (dezentral)	- €	-46.046.388,00 €	- €
Erdgas	- €	-46.046.388,00 €	- €
Arbeitspreis	- €	-42.341.504,00 €	- €
CO ₂ -Bepreisung	- €	-3.704.881,75 €	- €

Nach der Betrachtung der der Kosten folgt eine Übersicht zu den Erlösen.

Tabelle 33: Erlöse für drei Varianten in der Kernstadt

Wirtschaftliche Kennzahlen	V1 Wärmenetz	V2 Biomethan	V3 Dezentral-WP
Erlöse	38.797.364 €	38.973.392 €	38.973.392 €
Einspeisung	122.710 €	823.599 €	823.599 €
Strom	122.710 €	823.599 €	823.599 €
Deckung der Bedarfe	38.674.652 €	38.149.792 €	38.149.792 €
Wärmebedarf	38.674.652 €	38.149.792 €	38.149.792 €
Arbeitspreis	38.674.652 €	38.149.792 €	38.149.792 €
Förderung	9.097.368 €	498.024 €	872.628 €
Gebäudeenergiesysteme	3.615.310 €	152.804 €	527.408 €
Speicher (TWW)	387.324 €	12.084 €	386.688 €
Wärmeübergabestation	3.227.986 €	140.720 €	140.720 €
Wärmenetz	5.347.876 €	211.037 €	211.037 €
Hausanschlussleitung	1.643.872 €	36.886 €	36.886 €
Verteilleitung	3.704.005 €	174.152 €	174.152 €
Sonstige Kosten	62.000 €	62.000 €	62.000 €
Sonstige Betriebskosten	72.182 €	72.182 €	72.182 €

Tabelle 34: Wirtschaftliche Kennzahlen für drei Varianten in der Kernstadt

Wirtschaftliche Kennzahlen	V1 Wärmenetz	V2 Biomethan	V3 Dezentral-WP
Kapitalwert	-7.612.067 €	-21.965.684 €	-9.758.146 €
Amortisationsdauer	0	0	0
Interner Zinsfuß	0,00	0,00	0,00
Anfangsinvestition	24.110.588 €	2.539.604 €	22.534.924 €
Förderung auf Anfangsinvestition	9.025.186 €	425.842 €	800.446 €
Förderquote Anfangsinvestition	37,432 %	16,768 %	3,552 %
Gesamtkosten (exkl. aller Erlöse und Förderungen)	55.434.616 €	61.364.916 €	49.531.980 €
Gesamtförderung im Betrachtungshorizont	9.097.368 €	498.024 €	872.628 €
Förderquote (gesamt)	16,41 %	0,81 %	1,76 %
Gesamtkosten (exkl. Verkaufserlöse)	46.286.720 €	60.115.476 €	47.907.936 €
Wärmegegostehungskosten	0,168 €/kWh	0,221 €/kWh	0,176 €/kWh
Energiegegostehungskosten	0,168 €/kWh	0,221 €/kWh	0,176 €/kWh
Energiekosten pro Nutzfläche	19,27 €/m ²	25,34€/m ²	20,2€/m ²
Mon. Energiekosten pro Fläche	1,61 €/m ²	2,11 €/m ²	1,68 €/m ²

In der Tabelle 38 sind einige relevante Kennzahlen dargestellt, die zur ökonomischen Bewertung der drei Varianten herangezogen werden. Einerseits zeigt bereits der Kapitalwert, dass mit der Annahme von einem Wärmepreis von 14 ct/kWh innerhalb der 20 Jahre die Kosten nicht gedeckt werden können. Somit ergibt sich auch keine Amortisation. Die wirtschaftlichste Variante stellt die mit dem Wärmenetz dar. Die Wärmegegostehungskosten liegen bei 16,8 ct/kWh. Die Variante mit dezentralen Wärmepumpen ist mit Wärmegegostehungskosten von 17,6 ct/kWh etwas teurer. Mit 22 ct/kWh ist die Variante mit der Biomethanherzeugung am teuersten. Das liegt insbesondere an den hohen Erzeugungskosten für das Biomethan.

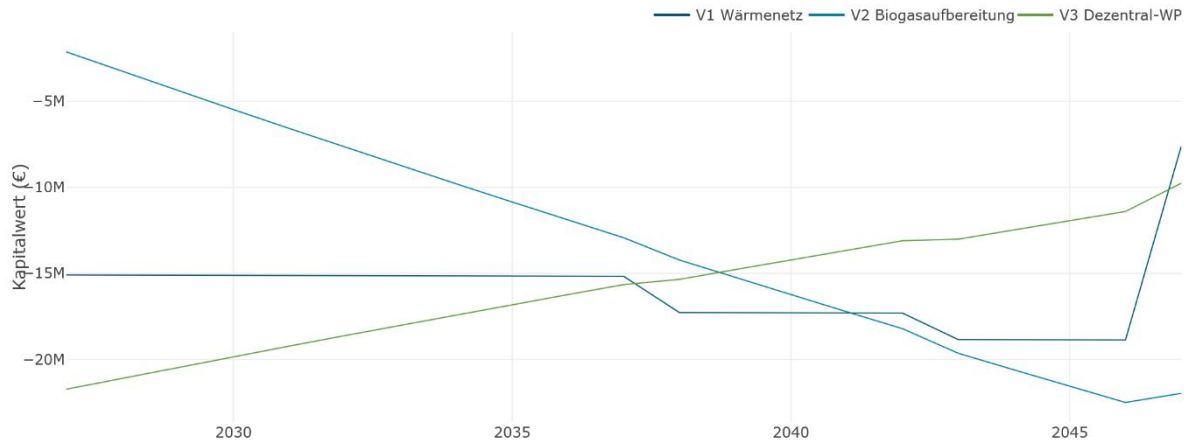


Abbildung 87: Kapitalwertentwicklung für drei Varianten in der Kernstadt

Durch die Abbildung 86 wird erkennbar, dass lediglich bei der Wärmenetz-Variante ein steigender Kapitalwert erkennbar. Dabei entsteht der Kapitalwert beim Wärmenetz für den Wärmenetzbetreiber, bei der Biomethanlösung für das biomethanerzeugende Unternehmen und bei der dezentralen Lösung mit Wärmepumpen für den Stromanbieter. Im Vergleich dazu zeigt die folgende Abbildung die Wärmegehungskosten pro Kilowattstunde für die gängigsten individuellen Lösungen.

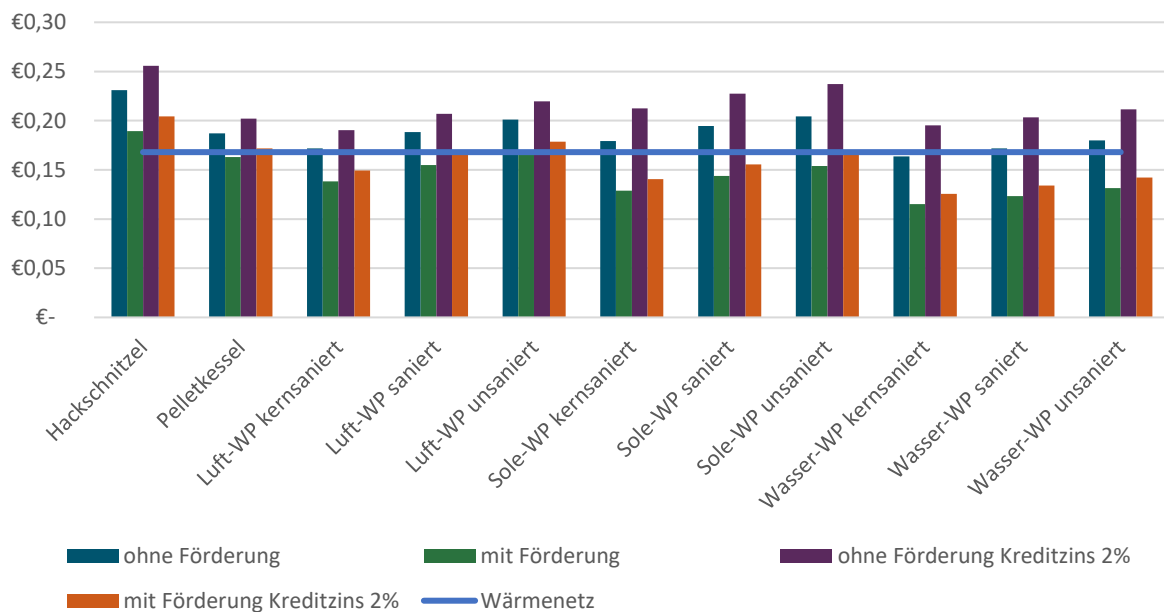


Abbildung 88: Dezentrale vs. Zentrale Lösung

Es wird sichtbar, dass je nach Finanzierungsform und Sanierungszustand des Gebäudes die individuelle Lösung pro Kilowattstunde kostengünstiger ist als die zentrale Lösung. Jedoch muss beachtet werden, dass dies stark von den finanziellen Möglichkeiten der Eigentümer abhängig ist. Zudem gibt es im Bereich des Wärmenetzes noch Ansätze, um das Netz günstiger zu gestalten. Zudem beruht die Berechnung auf vielen Annahmen, die evaluiert werden sollten. Die Empfehlung für das Fokusgebiet in Köllda ist demnach auf individuelle Lösungen zu setzen aber genossenschaftliche Ansätze zur Entwicklung eines Wärmenetzes zu unterstützen. Durch die Optimierung des Wärmenetzes und eine Befragung der Eigentümer können genaue Gebiete für den Ausbau des Wärmenetzes spezifiziert werden.

6.2. Fokusgebiet 2: Kiebitzhöhe

Wirtschaftlichkeit bei der Neuverlegung einer Wärmenetzerweiterung

Das zweite Fokusgebiet befindet sich im Industriegebiet Kiebitzhöhe. MDC Power wird derzeit durch ein Wärmenetz versorgt. Die Wärme wird aus der Biogasanlage, die sich südlich des Fokusgebiets befindet und einer Hackschnitzelanlage gewonnen. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sollte daher gezeigt werden, ob ein Ausbau des Wärmenetzes und die Nutzung der Abwärme, die bei MDC-Power anfällt, genutzt werden kann. Das Fokusgebiet umfasst circa 35 Gebäude, wobei der Großteil des Gebietes auf Gewerbe und Industriegebäude entfällt.

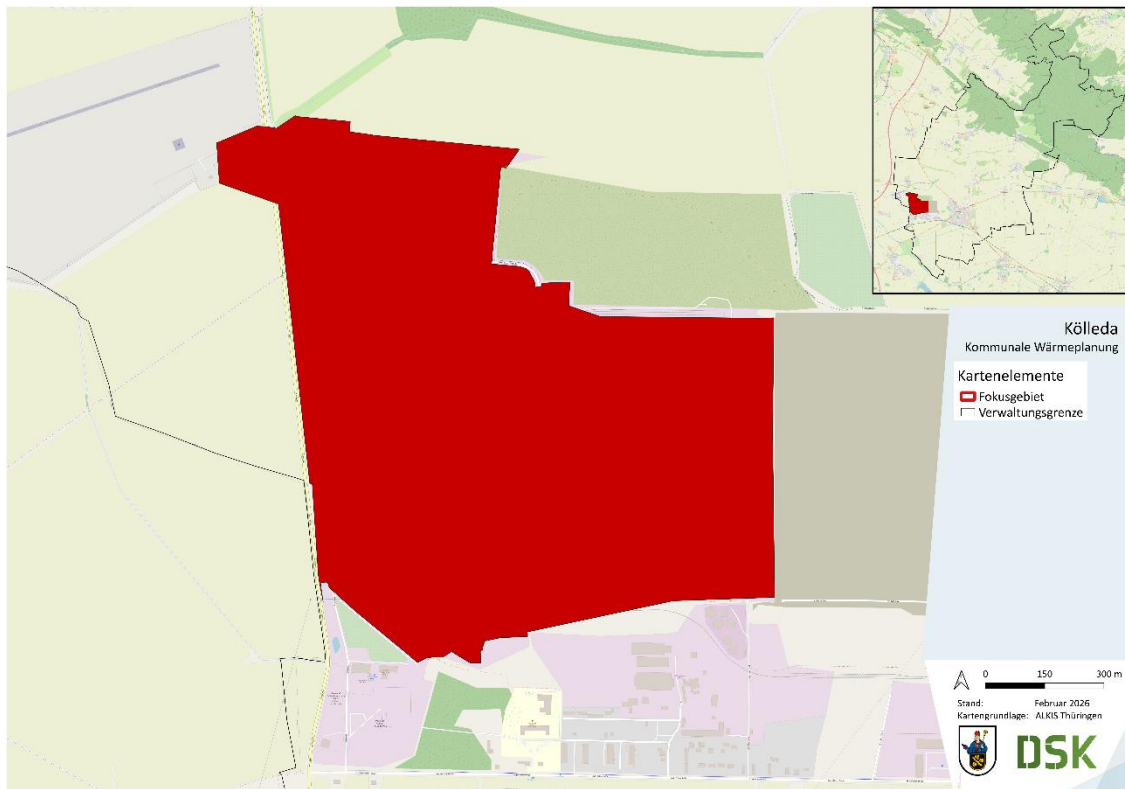


Abbildung 89: Fokusgebiet Kiebitzhöhe

In der Projektlaufzeit wurde festgestellt, dass die Wärmelinien dichten in einem weiteren Netzverlauf als „Hoch“ einzustufen sind, aus dem Grund wurde eine Verlängerung des Wärmenetzes auf der Kiebitzhöhe angeregt (Abbildung 90). Die Wärmelinien dichte dient als Grundlage für die Planung des Wärmenetzes, da sie die Bereiche mit besonders hohem Wärmebedarf identifiziert und so die optimale Ausrichtung der Trassen und die Platzierung der Erzeugungs- und Speicheranlagen unterstützt.

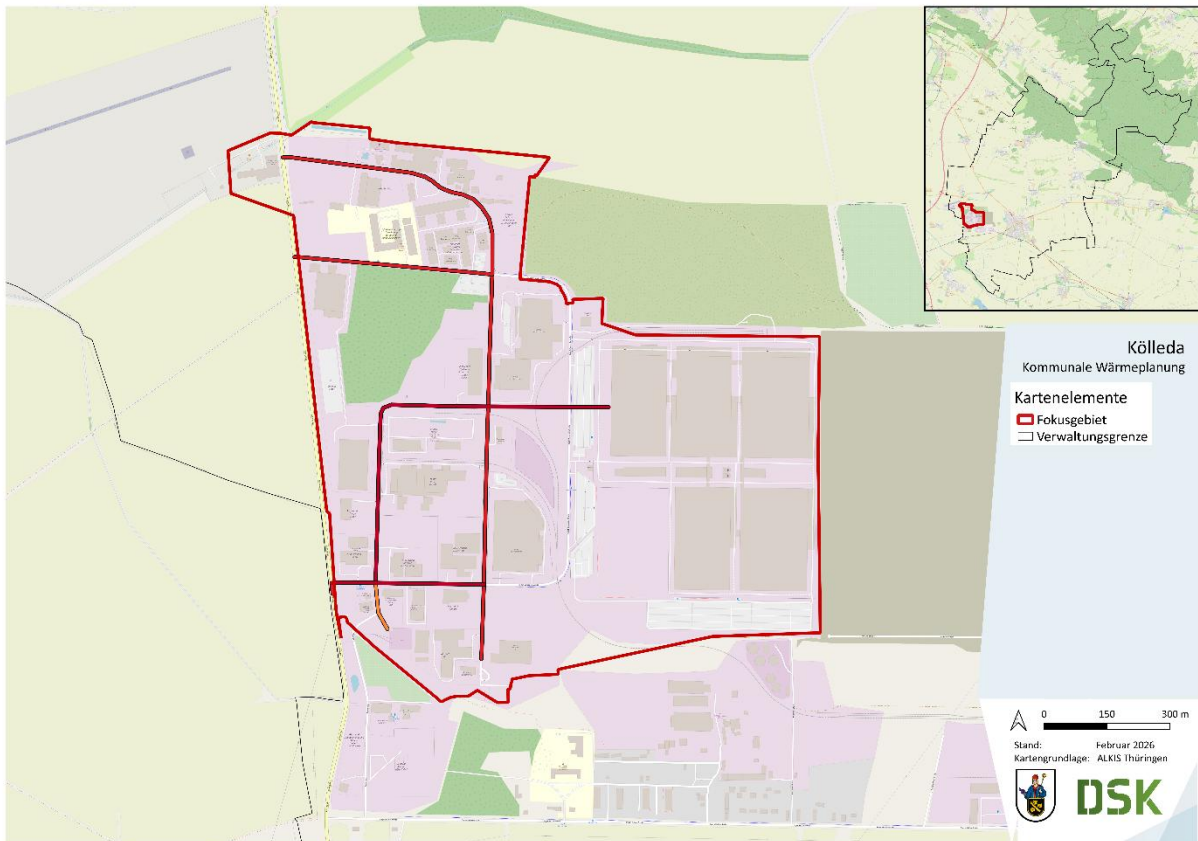


Abbildung 90: Fokusgebiet Kiebitzhöhe Wärmelinienindichten [kWh pro laufendem Meter]

Aus dem bisherigen Netz sowie den Wärmelinienindichten ergibt sich ein hypothetisches Erweiterungsnetz, welches sich folgendermaßen entwickeln könnte.



Abbildung 91: Hypothetischer Netzverlauf Kiebitzhöhe [Quelle: erstellt mit n-Pro]

Analog zum Vorgehen im vorhergehenden Abschnitt für Fokusgebiet 1 wird auch in diesem Gebiet die Berechnung der Wärmegestehungskosten mit der Software N-Pro durchgeführt. Auch hier werden drei Varianten zur Versorgung des Gebiets untersucht:

Variante 1: eine vollständige Versorgung mit einem Wärmenetz aus dem derzeitigen Fernwärmenetz in Kombination aus Biomasse und Nutzung der Abwärme mit einer Wärmepumpe

Variante 2: Nutzung des bestehenden Erdgasnetzes und Versorgung mit Biomethan, welches aus Biogas aufbereitet wird

Variante 3: Dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen.

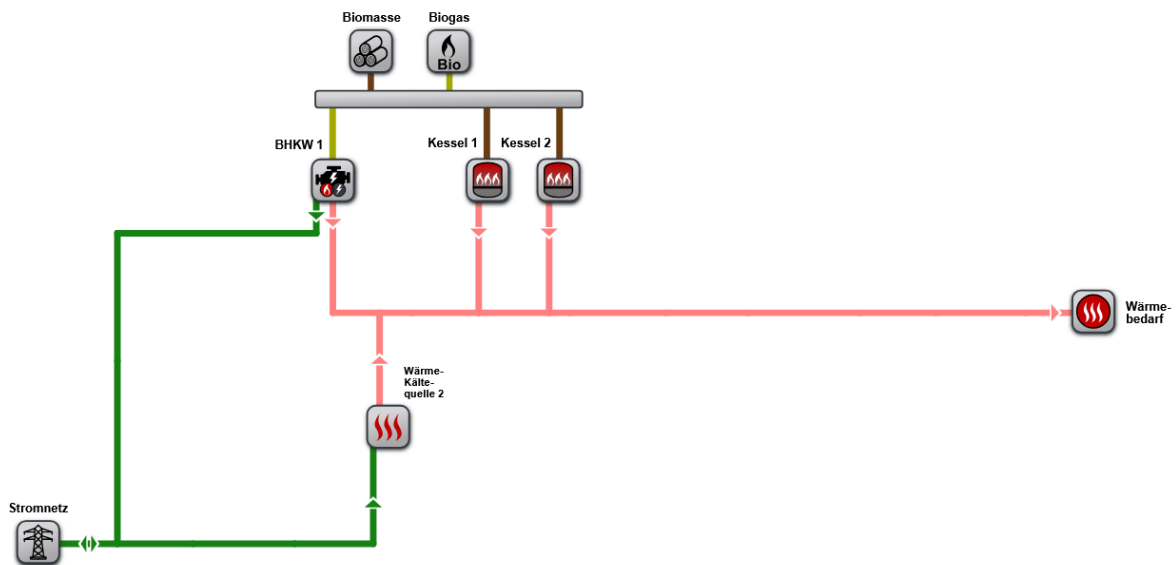


Abbildung 92: Schematischer Aufbau einer Energiezentrale für die Variante 1

Da derzeit lediglich die verpflichtenden Angaben des Wärmenetzbetreibers vorliegen, kann keine genaue Preiseinschätzung für die Erweiterung des Netzes vorgenommen werden. Es ist jedoch möglich, das Erweiterungsnetz separat näherungsweise zu berechnen, um einen ersten Eindruck davon zu gewinnen, ob die Erweiterung im Vergleich zu individuellen Lösungen wettbewerbsfähig ist.

Tabelle 35: Auslegungsdaten für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe

Wärmebedarf und -erzeugung	V1 Wärmenetz	V2 Biomethan	V3 Dezentral-WP
Raumwärme	24.148 MWh/a	24.148 MWh/a	24.148 MWh/a
Trinkwarmwasser	2.098 MWh/a	2.098 MWh/a	2.098 MWh/a
Gesamtbedarf	26.246 MWh/a	26.246 MWh/a	26.246 MWh/a
Wärmeerzeugung der Luftwärmepumpen	258 MWh/a	1.440 MWh/a	10.280 MWh/a
Wärmebezug aus Wärmenetz	25.989 MWh/a	15.967 MWh/a	15.967 MWh/a
Wärmeverluste	1.599 MWh/a	364 MWh/a	246 MWh/a
Wärmeeinspeisung an Energiezentrale	27.588 MWh/a	16.331 MWh/a	16.212 MWh/a

Die in Tabelle 35 gezeigten Auslegungsdaten werden anschließend technisch ausgelegt und in einer Kosten- und Erlösberechnung optimiert.

Tabelle 36: Kosten für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe

Wirtschaftliche Kennzahlen	V1 Wärmenetz	V2 Biomethan	V3 Dezentral-WP
Gesamtkosten	-56.868.984 €	-60.321.720 €	-44.743.648 €
Investitionskosten	-11.515.550 €	-3.666.768 €	-11.100.020 €
Gebäudeenergiesysteme	-1.317.773 €	-460.080 €	-8.643.894 €
Luftwärmepumpe	-189.876 €	- €	-8.143.367 €
Speicher (TWW)	-42.759 €	-2.311 €	-42.759 €
Wärmeübergabestation	-1.085.138 €	-457.768 €	-457.768 €
Wärmenetz	-3.723.112 €	- €	- €
Hausanschlussleitung	-384.699 €	- €	- €
Verteilleitung	-3.338.413 €	- €	- €
Energiezentrale	-6.297.108 €	-2.926.688 €	-2.176.126 €
Biomasse-Kessel 1	-323.323 €	-323.323 €	-551.051 €
Biomasse-Kessel 2	-4.412.400 €	-978.290 €	- €
Biogas-BHKW 1	-478.075 €	-478.075 €	-478.075 €
Wärmequelle 1	-80.000 €	-80.000 €	-80.000 €
Wärmepumpe (Wärmequelle 1)	-1.003.309 €	-1.067.000 €	-1.067.000 €
Sonstige Kosten	-177.557 €	-280.000 €	-280.000 €
Wartungskosten	-7.112.633 €	-5.033.402 €	-7.128.070 €
Gebäudeenergiesysteme	-68.528 €	-709.677 €	-2.939.031 €
Luftwärmepumpe	-68.528 €	-526.852 €	-2.939.031 €
Erdgas-Kessel	- €	-182.826 €	- €
Wärmenetz	-1.138.300 €	-278.362 €	-148.007 €
Hausanschlussleitung	-117.617 €	- €	-8.683 €
Verteilleitung	-1.020.682 €	-278.362 €	-139.325 €
Energiezentrale	-5.900.391 €	-4.039.948 €	-4.035.617 €
Biomasse-Kessel 1	-812.050 €	-812.050 €	-1.384.004 €
Biomasse-Kessel 2	-2.388.726 €	-576.285 €	- €
Biogas-BHKW 1	-2.252.085 €	-2.252.085 €	-2.252.085 €
Wärmequelle 1	-14.436 €	-14.436 €	-14.436 €
Wärmepumpe (Wärmequelle 1)	-433.093 €	-385.092 €	-385.092 €
Sonstige Kosten	-5.414 €	-5.414 €	-5.414 €
Sonstige Betriebskosten	-180.456 €	-180.456 €	-9.538.880 €
Energiekosten	-38.132.528 €	-51.513.280 €	-17.048.862 €
Energiezentrale	-38.132.528 €	-18.858.830 €	-17.048.862 €
Biogas	-11.506.783 €	-7.117.239 €	-4.770.667 €
Arbeitspreis	-10.005.899 €	-6.188.903 €	-3.847.312 €
CO ₂ -Bepreisung	-1.500.885 €	-928.335 €	-923.355 €
Biomasse	-25.626.562 €	-11.741.592 €	-12.278.195 €
Arbeitspreis	-24.406.250 €	-11.182.469 €	-11.693.519 €
CO ₂ -Bepreisung	-1.220.313 €	-559.123 €	-584.676 €
Wärmequelle 2	-999.182 €	0 €	0 €
Gebäude (dezentral)	0 €	-32.654.448 €	0 €
Erdgas	0 €	-32.654.448 €	0 €
Arbeitspreis	0 €	-30.027.080 €	0 €
CO ₂ -Bepreisung	0 €	-2.627.370 €	0 €

Im Folgenden werden die Erlöse für die Varianten dargestellt.

Tabelle 37: Erlöse für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe

Wirtschaftliche Kennzahlen	V1 Wärmenetz	V2 Biomethan	V3 Dezentral-WP
Erlöse	66.311.212 €	66.313.664 €	66.313.664 €
Einspeisung	3.176 €	5.630 €	5.630 €
Strom	3.176 €	5.630 €	5.630 €
Deckung der Bedarfe	66.308.036 €	66.308.036 €	66.308.036 €
Wärmebedarf	66.308.036 €	66.308.036 €	66.308.036 €
Arbeitspreis	66.308.036 €	66.308.036 €	66.308.036 €
Förderung	3.928.287 €	904.486 €	926.746 €
Gebäudeenergiesysteme	758.935 €	311.504 €	333.764 €
Speicher (TWW)	23.532 €	1.272 €	23.532 €
Wärmeübergabestation	735.403 €	310.232 €	310.232 €
Wärmenetz	2.523.170 €	- €	- €
Hausanschlussleitung	260.712 €	- €	- €
Verteilung	2.262.458 €	- €	- €
Energiezentrale	512.000 €	458.800 €	458.800 €
Wärmequelle 1	32.000 €	32.000 €	32.000 €
Wärmepumpe (Wärmequelle 1)	480.000 €	426.800 €	426.800 €
Sonstige Kosten	62.000 €	62.000 €	62.000 €
Sonstige Betriebskosten	72.182 €	72.182 €	72.182 €

Tabelle 38: Wirtschaftliche Kennzahlen für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe

Wirtschaftliche Kennzahlen	V1 Wärmenetz	V2 Biomethan	V3 Dezentral-WP
Kapitalwert	13.298.331 €	6.824.247 €	22.424.580 €
Amortisationsdauer	10 a	6 a	6a
Interner Zinsfuß	9,59 %	18,77 %	17,91 %
Anfangsinvestition	14.367.538 €	3.483.159 €	10.404.776 €
Förderung auf Anfangsinvestition	3.856.105 €	832.304 €	854.564 €
Förderquote Anfangsinvestition	26,84 %	23,90 %	8,21 %
Gesamtkosten (exkl. aller Erlöse und Förderungen)	56.868.984 €	60.321.720 €	44.743.648 €
Gesamtförderung im Betrachtungshorizont	3.928.287 €	904.486 €	926.746 €
Förderquote (gesamt)	6,91 %	1,50 %	2,07 %
Gesamtkosten (exkl. Verkaufserlöse)	53.009.704 €	59.483.788 €	43.883.456 €
Wärmegestehungskosten	0,112 €/kWh	0,126 €/kWh	0,093 €/kWh
Energiegestehungskosten	0,112 €/kWh	0,126 €/kWh	0,093 €/kWh
Energiekosten pro Nutzfläche	10,55 €/m ²	11,83 €/m ²	8,73 €/m ²
Mon. Energiekosten pro Fläche	0,88 €/m ²	0,99 €/m ²	0,73 €/m ²

In der Tabelle 38 sind einige relevante Kennzahlen dargestellt, die zur ökonomischen Bewertung der drei Varianten herangezogen werden. Einerseits zeigt bereits der Kapitalwert, dass mit der Annahme von einem Wärmepreis von 14 ct/kWh innerhalb der 20 Jahre die Kosten gedeckt werden können. Somit ergibt sich auch eine Amortisationsdauer von 6 Jahren für die Varianten V2 und V3 und eine Amortisation on 10 Jahren für die

Variante V3. Die wirtschaftlichste Variante stellt die dezentrale Variante mit Wärmepumpen dar. Die Wärmegestehungskosten liegen bei 9,3 ct/kWh. Die Variante mit dem Wärmenetz ist mit Wärmegestehungskosten von 11,2 ct/kWh etwas teurer. Mit 12,6 ct/kWh ist die Variante mit der Biomethanerzeugung am teuersten. Das liegt auch in dieser Variante insbesondere an den hohen Erzeugungskosten für das Biomethan.

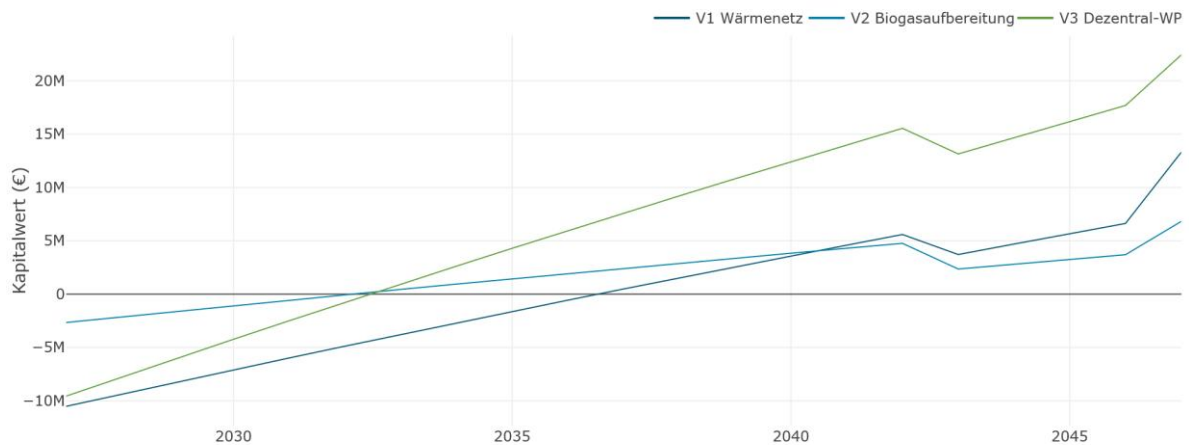


Abbildung 93: Kapitalwertentwicklung für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe

Die Abbildung 86 zeigt, dass in allen Varianten ein steigender Kapitalwert vorliegt. Dabei entsteht der Kapitalwert beim Wärmenetz für den Wärmenetzbetreiber, bei der Biomethanlösung für das biomethanerzeugende Unternehmen und bei der dezentralen Lösung mit Wärmepumpen für den Stromanbieter. Im Vergleich dazu zeigt die folgende Abbildung die Wärmegestehungskosten pro Kilowattstunde für die gängigsten individuellen Lösungen.

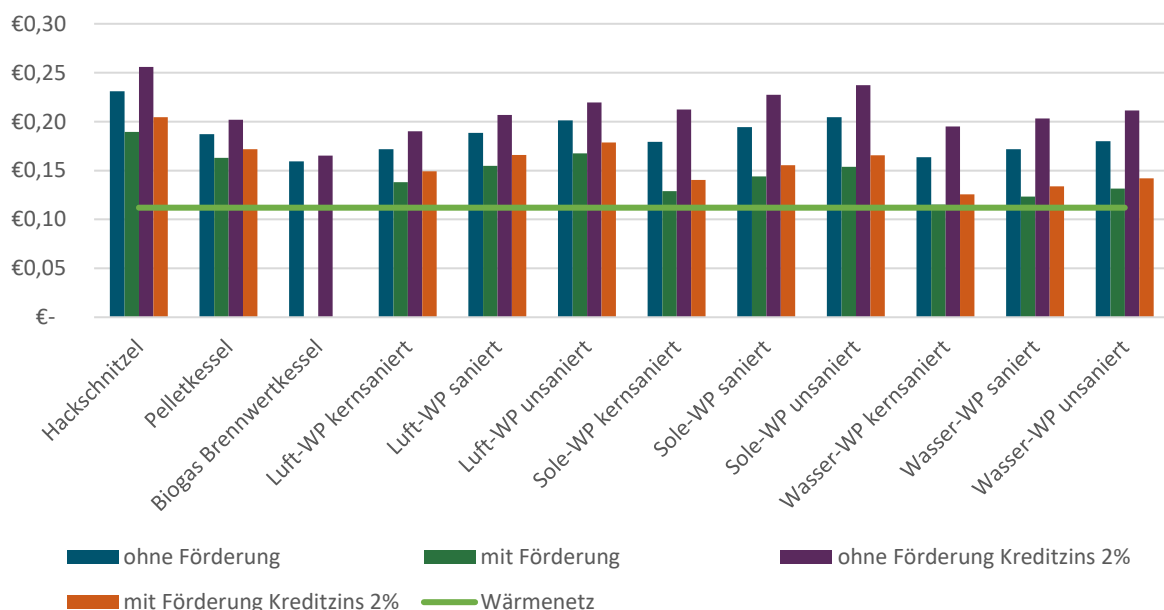


Abbildung 94 Dezentrale vs. Zentrale Lösung

Es wird sichtbar, dass je nach Finanzierungsform und Sanierungszustand des Gebäudes die individuelle Lösung pro Kilowattstunde teurer ist als die zentrale Lösung. Die Berechnung beruht auf vielen Annahmen, die evaluiert werden sollten. Die Empfehlung für das Fokusgebiet in Kölleda ist demnach auf eine zentrale Lösung zu setzen und genossenschaftliche Ansätze zur Entwicklung eines Wärmenetzes zu unterstützen. Die Empfehlung für das Fokusgebiet in Kölleda ist demnach auf eine zentrale Lösung zu setzen und genossenschaftliche Ansätze zur Entwicklung eines Wärmenetzes zu unterstützen. Durch die Optimierung des Wärmenetzes und eine Befragung der Unternehmen können genaue Gebiete für den Ausbau des Wärmenetzes spezifiziert werden.

7. Wärmewendestrategie

Für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende sind verschiedene Arten von Maßnahmen erforderlich. Nur durch ein koordiniertes Zusammenspiel der technischen Maßnahmen mit begleitenden Maßnahmen kann das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 erreicht werden. Während die Umsetzungsstrategie den Schwerpunkt auf die Maßnahmen zur Umsetzung des Zielszenarios legt, adressiert die Verstetigungsstrategie die sozio-ökonomischen, politischen und organisatorischen Aspekte, die die Umsetzung dieser Maßnahmen ermöglichen sollen. Das Controllingkonzept dient der Nachverfolgung der beschlossenen Maßnahmen. Die Wärmewendestrategie bildet den Rahmen, in dem alle Maßnahmen zusammenlaufen. Sie ist in folgender Abbildung dargestellt

7.1. Umsetzungsstrategie

Maßnahmenkatalog nach § 20 Wärmeplanungsgesetz

Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung führt Potenziale und Bedarf systematisch zusammen. Auf diese Weise lassen sich Einsatzmöglichkeiten der Energiequellen in einem klimaneutralen Wärmesystem definieren und lokal umsetzen. Aufbauend auf der Szenarienentwicklung werden sowohl grundlegende als auch konkrete Maßnahmen für die Stadt Kölleda und Strategien formuliert, die für die erfolgreiche Umsetzung dieses Transformationsprozesses empfohlen werden.

Im Rahmen dieses Berichts werden zunächst die grundlegenden Ansätze und die geplante Struktur der Maßnahmen vorgestellt. Die konkreten Maßnahmen werden in einem späteren Schritt entwickelt und angepasst. Der kommunale Wärmeplan soll in der anschließenden Umsetzungsphase Orientierung für alle an der Wärmewende beteiligten Akteure geben. Seine Ergebnisse und Handlungsvorschläge dienen der Verwaltung und dem Gemeinderat als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung. Während des gesamten Prozesses gilt es, die Inhalte anderer Vorhaben der Kommune, etwa die der Bauleit- oder Regionalplanung, zu berücksichtigen. Es wird angeraten, alle Maßnahmen für Kölleda in Verbindung mit Klimaschutz und Klimaresilienz konzeptübergreifend zu bündeln und ein umfassendes Controlling aufzubauen. Die Maßnahmensteckbriefe sind im Anhang aufgelistet.

Maßnahmenbewertung

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt anhand mehrerer Kriterien, die in den Steckbriefen dargestellt sind. Dazu zählen:

- **Beginn der Maßnahme:** Kurz-, Mittel- oder Langfristig
- **Dauer der Maßnahme:** Geplanter Umsetzungszeitraum
- **Priorität:** Niedrig, Mittel, Hoch
- **Ziel und Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:** Einfluss auf die Wärmewende
- **Erforderliche Umsetzungsschritte:** Konkrete Schritte zur Umsetzung der Maßnahme, insbesondere bei hoher Priorität
- **Beteiligte Akteure:** Verantwortliche für die Umsetzung sowie adressierte Gruppen
- **Kostenabschätzung:** Niedrig, Mittel, Hoch
- **Fördermöglichkeiten:** Programme, die zur finanziellen Unterstützung genutzt werden können
- **Flankierende Aktivitäten:** Synergien, begleitende Maßnahmen, Monitoring

In der nachfolgenden Tabelle 39,

Tabelle 40 und

Tabelle 41 werden die für die Bewertungskategorien Beginn der Maßnahme, Priorität und Kostenabschätzung dargestellt, die zur Bewertung genutzt werden würden.

Die Kostenabschätzung bezieht sich auf die erwarteten Aufwendungen zur Umsetzung der jeweiligen Maßnahme. Mögliche Gewinne oder Einsparungen, z. B. durch reduzierte Energiekosten, sind in der Bewertung nicht berücksichtigt.

Tabelle 39: Maßnahmenkriterium „Beginn der Maßnahme“

Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig
Bis 3 Jahre	3 bis 7 Jahre	Mehr als 7 Jahre

Tabelle 40: Maßnahmenkriterium „Priorität“

Niedrig	Mittel	Hoch
Maßnahme hat nur einen geringen direkten Einfluss auf die THG-Minderung oder die Zielerreichung der Kommunalen Wärmeplanung. Sie kann ergänzend wirken oder ist vor allem unterstützend/aktivierend, ohne kurzfristig relevante Emissionseinsparungen zu erzielen.	Maßnahme hat einen indirekten oder mittelfristigen Einfluss auf die THG-Minderung, z. B. durch Bewusstseinsbildung, Vernetzung oder die Vorbereitung von Projekten. Sie schafft Rahmenbedingungen, ohne selbst direkt große Emissionseinsparungen zu bewirken.	Maßnahme trägt unmittelbar und deutlich zur Zielerreichung bei – etwa durch die Umsetzung von Projekten, die direkt Emissionen mindern oder durch die Schaffung zentraler Strukturen, die Voraussetzung für viele weitere Maßnahmen sind.

Tabelle 41: Maßnahmenkriterium „Kostenabschätzung“

Niedrig	Mittel	Hoch
bis ca. 25.000 €	ca. 25.000 – 150.000 €	über 150.000 €

7.2. Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie für Köllda zielt darauf ab, die kommunale Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien langfristig zu sichern. Dabei wird der Fokus auf die Schaffung stabiler organisatorischer Strukturen und eine starke Einbindung der lokalen Akteure gelegt, ohne die technische Planung von Wärmenetzen zu berücksichtigen, da dies von der Stadt nicht gewünscht ist. Die Strategie umfasst mehrere Kernkomponenten, um sicherzustellen, dass die Wärmeprojekte nachhaltig und erfolgreich umgesetzt werden können.

Umsetzungsformen für kommunales Handeln

Gesellschaftsrechtliche Formen

Die Transformation der Wärmeversorgung zählt zu den zentralen kommunalen Zukunftsaufgaben. Gerade ländliche Regionen wie Köllda stehen vor der Herausforderung, wirtschaftlich tragfähige Modelle zur lokalen Wärmeerzeugung und -vermarktung zu entwickeln und dabei möglichst eine gemeinwohlorientierte Wärmeversorgung zu ermöglichen. Gleichzeitig eröffnet sich die Chance, Projekte im Bereich Wärmeversorgung, die für klassische Betreiber unattraktiv sind, durch die aktive Beteiligung der Bevölkerung umzusetzen.

Ein Bestandteil dieses Konzeptes ist daher die Prüfung von Möglichkeiten zum Aufbau einer kommunalen oder bürgergetragenen Umsetzungsstruktur für die lokale Wärmeproduktion. Ziel ist es, lokal erzeugte Wärme aus erneuerbaren Energien kostengünstig bereitzustellen.

Die Vielzahl an Organisationsformen erlaubt es, für Kölleda die jeweils passende Rechtsform auszuwählen. Bei der Entscheidung spielen verschiedene Kriterien eine Rolle:

- Einfluss- und Steuerungsmöglichkeiten der Gemeinde,
- Haftungsrisiken, insbesondere im Hinblick auf die Haushaltslage,
- die Größe und der Umfang der Unternehmung,
- Beteiligungsmöglichkeiten für Bürger oder Investoren,
- Anforderungen an die Kapitalausstattung und Ergebnisverwendung.

Das Ziel ist es, die für Kölleda geeigneten Betreiberstrukturen systematisch darzustellen, ihre Eignung für die lokalen Rahmenbedingungen zu bewerten und realistische Modelle für Beteiligung und Wachstum aufzuzeigen.

Rechtlicher Rahmen in Thüringen

Die unternehmerische Tätigkeit von Kommunen wird in der Thüringer Kommunalordnung (ThürKO) geregelt. Nach § 102 Abs. 1 ThürKO kann eine Gemeinde Unternehmen in folgenden Formen gründen, übernehmen oder sich daran beteiligen:

- als Eigenbetrieb,
- als kommunale Anstalt öffentlichen Rechts (AöR),
- in privatrechtlichen Rechtsformen.

Dies ist nur zulässig, wenn:

- ein öffentlicher Zweck die Tätigkeit rechtfertigt,
- die Unternehmung in einem angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Gemeinde und zum Bedarf steht,
- die Aufgaben außerhalb der allgemeinen Verwaltung geeignet sind,
- der Zweck nicht ebenso gut durch Dritte erfüllt werden kann – ausgenommen ist die Daseinsvorsorge, insbesondere im Bereich der Strom-, Gas- und Wärmeversorgung (§ 102 Abs. 2 ThürKO).

Darüber hinaus gilt: Unternehmen der Gemeinde dürfen die örtliche Wirtschaft nicht wesentlich beeinträchtigen (§ 102 Abs. 3 ThürKO). Tätigkeiten außerhalb des Gemeindegebiets sind zulässig, müssen aber angezeigt oder genehmigt werden (§ 102 Abs. 5 ThürKO).

Eigenbetrieb

Der Eigenbetrieb ist ein Sondervermögen der Gemeinde ohne eigene Rechtspersönlichkeit. Er ist organisatorisch von der Verwaltung getrennt, rechtlich jedoch eng angebunden.

Einflussmöglichkeiten

Der Eigenbetrieb bietet der Stadt Köllda umfassende Kontrollmöglichkeiten. Wichtige Entscheidungen trifft die Stadtverordnetenversammlung oder ein Werksausschuss. Dadurch ist eine enge politische Steuerung möglich, zugleich aber nur begrenzte unternehmerische Flexibilität.

Haftung

Köllda haftet mit ihrem gesamten Vermögen für die Verbindlichkeiten des Eigenbetriebs. Damit trägt die Stadt das volle wirtschaftliche Risiko.

Größe

Aufgrund der geringen Flexibilität eignet sich der Eigenbetrieb eher für kleinere Unternehmungen mit überschaubarem Marktumfeld.

Beteiligungsmöglichkeiten Dritter

Eine Beteiligung Dritter ist nicht möglich.

Kapitalausstattung und Ergebniszufluss

Die Stadt muss den Eigenbetrieb bei Gründung angemessen kapitalisieren. Gewinne dienen vorrangig der Rücklagenbildung. Defizite sind aus Haushaltsmitteln der Stadt auszugleichen.

Zusammenfassung

Vorteil	Nachteil
<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Steuerungsmöglichkeiten durch die Stadt • Erlass von Verwaltungsakten und Gebühren möglich • Keine Insolvenzfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Volles wirtschaftliches Risiko bei der Stadt • Keine Beteiligung Dritter • Geringe Flexibilität und Wettbewerbsfähigkeit

Kommunalunternehmen – Anstalt des öffentlichen Rechts (AÖR)

Das Kommunalunternehmen ist eine eigenständige juristische Person in der Rechtsform einer AÖR. Es verbindet hoheitliche Möglichkeiten mit größerer Selbstständigkeit gegenüber dem Eigenbetrieb.

Steuerung

Das Kommunalunternehmen wird durch einen Vorstand geleitet, der durch einen Verwaltungsrat kontrolliert wird. Dieser besteht in der Regel aus dem Bürgermeister und weiteren Mitgliedern der Stadtverordnetenversammlung. Damit bleibt eine starke politische Einflussnahme erhalten, während das Unternehmen operativ eigenständig agiert.

Haftung

Die Stadt Köllda haftet unbeschränkt für die Verbindlichkeiten des Kommunalunternehmens (Gewährträgerhaftung).

Größe

Die AÖR eignet sich für Vorhaben aller Größenordnungen. Der organisatorische und satzungsrechtliche Aufwand ist jedoch höher als beim Eigenbetrieb.

Beteiligungsmöglichkeiten Dritter

Eine Beteiligung privater Investoren oder Bürger ist in dieser Rechtsform nicht möglich. Kooperationen mit anderen Kommunen über gemeinsame AÖR sind dagegen zulässig.

Kapitalausstattung und Ergebniszufluss

Das Kommunalunternehmen wird durch die Stadt mit Kapital und Sachmitteln ausgestattet. Eine Unterkapitalisierung ist zu vermeiden, damit die Aufgaben nachhaltig erfüllt werden können.

Zusammenfassung

Vorteil

- Eigenständige Rechtspersönlichkeit mit größerer Flexibilität als der Eigenbetrieb
- Klare Trennung von Leitung und Kontrolle
- Möglichkeit zum Erlass von Verwaltungsakten und Gebühren

Nachteil

- Unbeschränkte Haftung der Stadt
- Keine Beteiligung von Bürgern oder Investoren
- Höherer Gründungs- und Verwaltungsaufwand

Formen der Kommunalen Gemeinschaftsarbeit

Die Zusammenarbeit zwischen Kommunen durch interkommunale Kooperation kann aus Sicht der Risikominimierung oder der Lastenteilung sinnvoll sein. Gerade kleinen Gemeinden wie Kölldeda wird empfohlen, Risiken und Lasten gemeinsam zu tragen, um auch bei schwierigen Ausgangsbedingungen wirtschaftliche Betätigungen realisieren zu können.

Die kommunale Gemeinschaftsarbeit wird im Thüringer Gesetz über die kommunale Gemeinschaftsarbeit (ThürKomZG) geregelt. Nach § 2 Abs. 1 ThürKomZG können hierfür insbesondere folgende Formen gebildet werden:

- Kommunale Arbeitsgemeinschaften,
- Zweckvereinbarungen,
- Zweckverbände sowie
- Gemeinsame kommunale Anstalten des öffentlichen Rechts.

Kommunale Arbeitsgemeinschaften

Das ThürKomZG unterscheidet wie in anderen Bundesländern zwischen zwei Arten von Arbeitsgemeinschaften:

- **Einfache Arbeitsgemeinschaft (§ 4 ThürKomZG):** Sie wird durch öffentlich-rechtlichen Vertrag gegründet und dient der Abstimmung gemeinsamer Angelegenheiten. Dazu gehören insbesondere die Koordinierung von Planungen, die Vorbereitung gemeinsamer Flächennutzungspläne sowie die Sicherstellung einer wirtschaftlichen und zweckmäßigen Aufgabenerfüllung im regionalen Zusammenhang. Die Rechte und Pflichten der beteiligten Kommunen als Träger öffentlicher Aufgaben werden dadurch nicht berührt.
- **Besondere Arbeitsgemeinschaft (§ 5 ThürKomZG):** Hier werden die beteiligten Kommunen an Beschlüsse gebunden, wenn alle zugestimmt haben. Möglich ist auch, dass bestimmte Beschlüsse – etwa zur Geschäftsführung, zur Finanzplanung oder zu Richtlinien – bereits dann verbindlich sind, wenn die Mehrheit der beteiligten Organe zugestimmt hat.

Zweckvereinbarungen

Zweckvereinbarungen entstehen, wenn Gemeinden oder Landkreise durch öffentlich-rechtlichen Vertrag eine oder mehrere Aufgaben mit einem bestimmten Zweck gemeinsam wahrnehmen.

Dies kann beispielsweise bedeuten, dass eine Kommune einer anderen die Mitbenutzung einer Einrichtung erlaubt oder Aufgaben vollständig überträgt. Ebenso können Einrichtungen gemeinschaftlich betrieben werden (§ 7 ThürKomZG).

Durch Zweckvereinbarungen entsteht keine neue Rechtspersönlichkeit. Sie eignen sich daher eher zur rechtlichen Rahmensetzung, z. B. wenn ein Eigenbetrieb einer Gemeinde Aufgaben auch in einer Nachbargemeinde übernimmt.

Zweckverband

Ein Zweckverband ist die am weitesten reichende Form der interkommunalen Zusammenarbeit und wird in Teil 4 des ThürKomZG geregelt.

Rechtsstellung

Gemeinden, Ämter und Landkreise können sich mit anderen Körperschaften, Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts zu einem Zweckverband zusammenschließen (§ 16 Abs. 1 ThürKomZG). Auch private juristische oder natürliche Personen können beteiligt werden, wenn dies der Aufgabenerfüllung dient und Gründe des öffentlichen Wohls nicht entgegenstehen (§ 16 Abs. 2 ThürKomZG).

Der Zweckverband wird durch öffentlich-rechtlichen Vertrag gegründet, der der Genehmigung der Kommunalaufsicht bedarf. Er erhält eigene Rechtspersönlichkeit als Körperschaft des öffentlichen Rechts.

Aufgaben

Ein Zweckverband kann sowohl hoheitliche Aufgaben wahrnehmen als auch wirtschaftliche Tätigkeiten ausüben. Denkbar ist etwa ein Zweckverband zur Wärmeversorgung. Mit der Aufgabenübertragung gehen die entsprechenden Rechte und Pflichten auf den Verband über, einschließlich des Satzungsrechts (§ 20 ThürKomZG).

Steuerung

Organe sind die Verbandsversammlung und der Verbandsvorsteher (§ 33 ThürKomZG). Die Verbandsversammlung ist oberstes Beschlussorgan, sie überwacht die Geschäftsführung und wählt den Vorsteher, der die laufenden Geschäfte führt und den Verband nach außen vertritt.

Haushalt und Wirtschaft

Der Zweckverband führt einen eigenen Haushalt (§ 36 ThürKomZG). Er kann zur Wahrnehmung seiner Aufgaben wirtschaftlich tätig sein und sich dabei der Organisationsformen bedienen, die auch Kommunen offenstehen (Eigenbetrieb, AöR, GmbH etc.). Für wirtschaftliche Unternehmen gelten die Vorschriften für Eigenbetriebe entsprechend.

Finanzierung

Der Zweckverband finanziert sich vorrangig über eigene Einnahmen (Gebühren, Beiträge, Entgelte). Reichen diese nicht aus, wird eine Verbandsumlage erhoben (§ 37 ThürKomZG). Deren Maßstab ist in der Satzung festzulegen und soll sich nach dem Nutzen für die Mitglieder richten.

Haftung

Der Zweckverband haftet mit seinem Vermögen für Verbindlichkeiten. Reicht dieses nicht aus, sind die Verbandsmitglieder nachschusspflichtig (§ 37 Abs. 3 ThürKomZG). Eine generelle Haftungsbegrenzung für alle Mitglieder ist nicht möglich, wodurch ein wirtschaftliches Risiko auf die beteiligten Kommunen übertragen bleibt.

Fazit

Für Köllda kann die interkommunale Zusammenarbeit ein Weg sein, Verantwortung und Risiken einer wirtschaftlichen Tätigkeit – z. B. beim Aufbau gemeinsamer Wärmelösungen – zu teilen.

Arbeitsgemeinschaften und Zweckvereinbarungen sind eher Instrumente zur Abstimmung und rechtlichen Rahmensetzung, ohne eigene Rechtspersönlichkeit.

Zweckverbände hingegen schaffen eine rechtlich verselbstständigte Organisation mit eigenen Organen, Haushalt und Satzungsrecht. Sie eignen sich zur gemeinsamen Durchführung größerer Infrastrukturvorhaben, sind aber durch komplexe Entscheidungsprozesse und Nachschusspflichten der Mitglieder gekennzeichnet. Die Möglichkeit, auch private Akteure als Mitglieder einzubinden (§ 16 Abs. 2 ThürKomZG), macht Zweckverbände für Projekte im Bereich der Energieversorgung besonders interessant.

Sonstige privatrechtliche Organisationsformen

Neben den gängigen Organisationsformen bestehen weitere privatrechtliche Gesellschaftsformen wie die GbR, OHG, KG, AG oder UG. Für die wirtschaftliche Betätigung von Kommunen sind diese jedoch **nur eingeschränkt oder gar nicht geeignet**:

- **GbR und OHG**: unbeschränkte persönliche Haftung der Gesellschafter – für Kommunen ausgeschlossen.
- **KG**: Beteiligung nur als Kommanditist denkbar, praktisch aber kaum umsetzbar.
- **AG**: zu komplex, kapitalintensiv und mit hohen Verwaltungsanforderungen verbunden.
- **UG**: geringe Kapitalausstattung und eingeschränkte Ergebnisverwendung, für kommunale Vorhaben unattraktiv.

Damit reduziert sich die Auswahl auf die **Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)** als geeignete privatrechtliche Organisationsform für Köllda.

Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)

Die GmbH ist die in der kommunalen Praxis am weitesten verbreitete privatrechtliche Rechtsform. Sie ist im GmbHG geregelt und bietet einen klaren rechtlichen Rahmen für Projekte im Bereich der Daseinsvorsorge wie die Wärmeversorgung.

Einflussmöglichkeiten

Die Stadt Köllda kann über ihre Beteiligung direkten Einfluss auf die GmbH nehmen. Je nach Gesellschaftsvertrag kann sie z. B. im Aufsichtsrat vertreten sein oder Gesellschafterbeschlüsse mitgestalten. Damit lässt sich eine Balance zwischen kommunaler Steuerung und unternehmerischer Flexibilität herstellen.

Haftung

Die Haftung ist auf das Gesellschaftsvermögen begrenzt. Eine persönliche Haftung der Gesellschafter besteht nicht. Für die Kommune bedeutet dies eine deutliche Risikobegrenzung im Vergleich zu öffentlich-rechtlichen Organisationsformen wie Eigenbetrieb oder AÖR.

Größe

Die GmbH ist flexibel und eignet sich für kleine wie größere Unternehmungen. Sie ist nicht an die Größe des Unternehmens gebunden und bietet damit einen weiten Anwendungsbereich – von Pilotprojekten bis zu umfassenden Wärmenetzstrukturen.

Beteiligungsmöglichkeiten Dritter

Ein wesentlicher Vorteil ist die Möglichkeit, Bürger, private Investoren oder Stadtwerke als Mitgesellschafter einzubinden. Damit kann sowohl Kapital als auch Akzeptanz in der Bevölkerung gewonnen werden.

Kapitalausstattung und Ergebniszufluss

Das Mindeststammkapital beträgt 25.000 € (§ 5 GmbHG), wobei Sacheinlagen zulässig sind. Die Ergebnisverwendung richtet sich nach dem Gesellschaftsvertrag. Gewinne können an die Gesellschafter ausgeschüttet werden, sofern keine Rücklagenbildung vorgeschrieben ist. Für Kölleda bedeutet dies: flexible Kapitalgestaltung und gleichzeitig die Möglichkeit, Überschüsse für die Stadt oder beteiligte Bürger nutzbar zu machen.

Zusammenfassung

Vorteil

- Klare Haftungsbegrenzung auf das Gesellschaftsvermögen.
- Flexibel bei Größe und Ausgestaltung.
- Beteiligung von Bürgern oder Investoren möglich.
- Professionelles Auftreten am Markt.

Nachteil

- Insolvenzfähig, damit höheres unternehmerisches Risiko als bei öffentlich-rechtlichen Formen.
- Gründungs- und Verwaltungskosten höher als beim Eigenbetrieb.
- Gemeinwohlorientierung muss im Gesellschaftsvertrag klar festgelegt werden, sonst Gefahr der reinen Gewinnerorientierung.

Zusammenfassende Betrachtung

Für Kölleda ist grundsätzlich festzuhalten, dass mehrere Unternehmensformen für die Umsetzung von Wärmeprojekten in Betracht kommen. Der Eigenbetrieb und das Kommunalunternehmen (AöR) bieten der Stadt eine sehr hohe Steuerungsmöglichkeit, sind jedoch mit einer unbeschränkten Haftung verbunden und schließen die Beteiligung Dritter weitgehend aus. Für größere und kapitalintensive Vorhaben wie Wärmenetze sind diese Formen daher nur eingeschränkt geeignet.

Im Gegensatz dazu ermöglichen die privatrechtlichen Organisationsformen mehr Flexibilität im Marktauftritt und eine klare Haftungsbegrenzung. Die kommunalrechtlichen Vorgaben der Thüringer Kommunalordnung (ThürKO), insbesondere hinsichtlich Einflussnahme und Kapitalausstattung, können hier durch entsprechende Gestaltung des Gesellschaftsvertrages erfüllt werden.

In der folgenden Tabelle 42 sind verschiedene Rechtsformen zusammengefasst, die für die Umsetzung von Wärmeprojekten in Kölleda in Betracht kommen. Sie zeigt die wichtigsten Merkmale der jeweiligen Rechtsformen, wie ihre rechtliche Stellung, Steuerpflicht, Möglichkeiten der Bürger- und Drittenbeteiligung, die Kontrolle durch die Kommune, die Haftungsbedingungen und ihre Eignung aus Sicht der Bürger. Diese Übersicht dient als Entscheidungshilfe für die Wahl der geeigneten Rechtsform für die kommunalen Wärmeinitiativen.

Tabelle 42 Übersicht der Rechtsformen für kommunale Wärmeprojekte in Kölleda

Rechtsform	Juristische Person	Steuerpflicht	Bürgerbeteiligung	Beteiligung Dritter	Kontrolle Kommune	Haftung	Eignung aus Sicht der Bürger
Eigenbetrieb	Nein	Ja*	Nein	Nein	Sehr hoch	Unbeschränkt	Nur bedingt geeignet
Anstalt des öffentlichen Rechts (AöR)	Ja	Ja*	Eingeschränkt	Nein	Sehr hoch	Unbeschränkt	Nur bedingt geeignet
GmbH	Ja	Ja	Möglich über Anteile	Ja	Hoch	Beschränkt	Gut geeignet
GmbH & Co. KG	Ja	Ja	Möglich	Ja	Hoch	Beschränkt	Gut geeignet, aber komplex
Genossenschaft (eG)	Ja	Ja	Hoch	Möglich, aber eingeschränkt	Niedrig bis mittel	Beschränkt	Besonders geeignet für Bürgerwärme
Unternehmergesellschaft (UG)	Ja	Ja	Nein	Ja	Hoch	Beschränkt	Übergangsform, für kommunale Projekte unattraktiv

*Außerhalb hoheitlicher Aufgaben, wenn Betrieb gewerblicher Art vorliegt

Formen der Bürgerbeteiligung

Zuvor wurden vor allem Modelle betrachtet, die das unmittelbare Handeln oder die Beteiligung der kommunalen Ebene ermöglichen. Im Folgenden liegt der Schwerpunkt auf den verschiedenen Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung an Energieprojekten. Für Kölleda ist dieser Aspekt besonders relevant, da sowohl Akzeptanz in der Bevölkerung geschaffen als auch zusätzliches Kapital mobilisiert werden kann. Die Ausführungen basieren unter anderem auf Ergebnissen einer durch EU-Mittel finanzierten Studie im Rahmen des Projekts Bürgergeld/Bürger-PPP.¹⁰

Nicht jede Form der Bürgerbeteiligung eignet sich in gleicher Weise für jedes Vorhaben. Vor Beginn eines Beteiligungsprozesses wird festgelegt, in welcher Form die Beteiligung erfolgt. Eine Beteiligung kann ausschließlich auf der Entscheidungsebene stattfinden, indem Mitspracherechte eingeräumt werden. Sie kann auch auf der Leistungsebene erfolgen, indem Bürger Kapital einbringen, am Risiko beteiligt sind oder an Gewinnen partizipieren.

Gesellschaftsrechtliche Formen

Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)

Die Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) ist eine Kapitalgesellschaft und juristische Person des deutschen Rechts. Im Unterschied zu Personengesellschaften ist die Haftungsbegrenzung bereits im Namen verankert.

Zur Gründung einer GmbH ist mindestens eine Person erforderlich. Die Beteiligung weiterer Personen ist möglich, sodass sich sowohl natürliche als auch juristische Personen sowie rechtsfähige Gesellschaften beteiligen können. Erforderlich sind ein Gesellschaftsvertrag und die Eintragung in das Handelsregister. Der Gesellschaftsvertrag regelt die Rechte und Pflichten der Gesellschafter, die Geschäftsführung und gegebenenfalls die Einrichtung eines Aufsichtsrats.

Die Geschäftsführung vertritt die GmbH nach außen und handelt auf Grundlage der Gesellschafterversammlung. Für Beteiligungsmodelle ist insbesondere die gemischte Gesamtvertretung von Interesse, bei der Entscheidungen gemeinschaftlich getroffen oder durch einen Geschäftsführer in Verbindung mit einem Prokuristen ausgeführt werden. Dies erhöht die Kontrolle, kann jedoch Entscheidungsprozesse verlängern.

Die GmbH haftet ausschließlich mit ihrem Gesellschaftsvermögen, wodurch das Privatvermögen der Gesellschafter geschützt bleibt. Dieser Vorteil geht mit einem höheren Verwaltungsaufwand einher, insbesondere bei Buchführung, Bilanzierung und Publizitätspflichten. Für kleinere Vorhaben wie einzelne PV-Anlagen wird die GmbH meist nicht benötigt. Für komplexe Projekte wie Wärmenetze, Biomasse- oder Biogasanlagen stellt sie jedoch aufgrund der klaren Haftungsbegrenzung eine besonders geeignete Rechtsform dar.

Die Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt) ist eine Sonderform der GmbH mit reduziertem Startkapital. In der Praxis ist sie für kommunale Projekte von geringerer Bedeutung, da sie zwar rechtlich dieselben Grundlagen wie eine GmbH hat, jedoch über geringere Kapitalbasis und eingeschränkte Flexibilität verfügt.

¹⁰ Dürr: Bürgerfinanzierungsmodelle für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Tabelle 43 Steckbrief: GmbH

Gründungsaufwand	Verwaltungsaufwand
Höherer Aufwand: Eintragung in das Handelsregister notwendig; notariell beglaubigte Gesellschaftsverträge; Gründung unter Umständen mit Musterformular möglich.	Höherer Aufwand: Jahresabschlüsse müssen erstellt werden; genau definierte Prüfungs- und Publizitätsvorschriften.
Ein- und Austritt	Gesellschafterhaftung
Mittlerer Aufwand: Geschäftsanteile können verkauft oder vererbt werden; Rückzahlungen der Einlagen sind im Gesellschaftsvertrag gesondert auszuführen.	Gut: Beschränkt auf die jeweiligen Kapitaleinlagen; keine Haftung mit Privatvermögen.
Mitspracherechte	Mindestkapital
Sehr gut: Weitreichende Gestaltungsspielräume in der Mitsprache (z. B. durch Vertretungsrechte, Gesellschafterversammlung, ggf. Aufsichtsrat).	Bei GmbH: 25.000 Euro Bei UG: 1 Euro

Kommanditgesellschaft (KG)

Die Kommanditgesellschaft (KG) ist eine Personengesellschaft, bei der mindestens ein Gesellschafter als Komplementär mit seinem gesamten Vermögen haftet und mindestens ein weiterer Gesellschafter als Kommanditist nur mit seiner Einlage haftet.

In der Praxis spielt die reine KG bei Bürgerbeteiligungsprojekten nur eine untergeordnete Rolle. Relevanz erhält sie vor allem in Kombination mit einer GmbH als haftungsbeschränktem Komplementär.

Tabelle 44 Steckbrief: KG

Gründungsaufwand	Verwaltungsaufwand
Mittlerer Aufwand: Gesellschaftsvertrag; Eintragungen ins Register erforderlich.	Mittlerer Aufwand: Buchführung; abhängig von der Anzahl der beteiligten Gesellschafter ist auch höherer Aufwand möglich
Ein- und Austritt	Gesellschafterhaftung
Mittlerer Aufwand: Auflösung der Gesellschaft sowie Ein- bzw. Austritt von Gesellschaftern kann im Gesellschaftsvertrag geregelt werden.	Mindestens ein Gesellschafter ist Vollhafter.
Mitspracherechte	Mindestkapital
Problematisch: Die Kommanditisten sind gesellschaftsrechtlich von der Führung der Geschäfte ausgeschlossen und zur Vertretung der Gesellschaft nicht ermächtigt. Es ist jedoch denkbar, durch vertragliche Regelungen entsprechende Rechte einzuräumen.	Keine Mindesteinlage notwendig.

Kombination von GmbH und KG (GmbH & Co. KG)

Die GmbH & Co. KG ist eine in Bürgerenergieprojekten weit verbreitete Rechtsform. Die GmbH übernimmt die Rolle des haftenden Komplementärs, während Bürger als Kommanditisten Kapital einbringen. Auf diese Weise lässt sich einerseits eine klare Haftungsbegrenzung sicherstellen und andererseits eine breite Kapitalbasis durch viele Gesellschafter aufbauen.

Die Geschäftsführung verbleibt bei der GmbH, während die Bürger über ihre Kommanditanteile beteiligt sind. Sie profitieren über Gewinnausschüttungen, ohne persönlich mit ihrem Vermögen zu haften. Dieses Modell eignet sich besonders für größere Projekte mit hohem Finanzierungsbedarf, wie sie im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in Kölleda denkbar sind.

Die Gründung und Verwaltung der GmbH & Co. KG ist aufwändiger als bei einer reinen GmbH oder KG, da für beide Gesellschaften Verträge erstellt und Registereintragungen vorgenommen werden müssen. Dennoch gilt die GmbH & Co. KG als erprobte Form, um Kapital von Bürgern systematisch einzubinden und gleichzeitig die Kommune über die GmbH in einer steuernden Rolle zu halten.

Die Variante der UG & Co. KG wird rechtlich ebenfalls ermöglicht, hat sich im Bereich erneuerbarer Energien jedoch bislang kaum etabliert und spielt in der Praxis für Kölleda keine Rolle.

Tabelle 45 Steckbrief: GmbH & Co. KG

Gründungsaufwand	Verwaltungsaufwand
Hoher Aufwand: mindestens zwei Gesellschafter; Gesellschaftsverträge jeweils für GmbH und GmbH & Co. KG; GmbH muss notariell beurkundet werden; Eintragung ins Handelsregister für GmbH sowie GmbH & Co. KG	Hoher Aufwand: Pflicht zur Erstellung von Jahresabschlüssen für GmbH sowie GmbH & Co. KG; detaillierte Prüfungs- und Publizitätsvorschriften
Ein- und Austritt	Gesellschafterhaftung
Bei GmbH: wie bei GmbH beschrieben; eher schwierig Bei Kommanditisten: mittel, da Kündigung oder Übertragung möglich ist; Rückzahlungen können im Gesellschaftsvertrag geregelt werden; jedoch Änderungen im Handelsregister notwendig	Sehr gut: beschränkt auf die jeweiligen Gesellschafteranteile
Mitspracherechte	Mindestkapital
GmbH-Gesellschafter: sehr gut (vgl. oben) Kommanditisten: nur geringe bis keine Mitspracherechte	Stammkapital für GmbH (25.000 Euro) notwendig; alternativ: Stammkapital UG mindestens 1 Euro; kein Stammkapital für Kommanditisten

Eingetragene Genossenschaft (eG)

Die eingetragene Genossenschaft (eG) gilt als die demokratischste Rechtsform für Bürgerbeteiligung. Jedes Mitglied verfügt unabhängig von der Höhe seiner Einlage über genau eine Stimme. Damit eignet sich die

Genossenschaft insbesondere dann, wenn breite Akzeptanz und Mitgestaltung in der Bevölkerung im Vordergrund stehen.

Die Haftung der Mitglieder ist auf die Genossenschaftsanteile beschränkt. Der Ein- und Austritt erfolgt vergleichsweise unkompliziert, da die Satzung flexible Regelungen zulässt. Die Gründung setzt mindestens drei Mitglieder voraus und wird vom zuständigen Genossenschaftsverband begleitet und geprüft. Der Verband übernimmt zugleich Beratungs- und Kontrollaufgaben, was die Insolvenzsicherheit von Genossenschaften erhöht, aber mit einem höheren administrativen Aufwand verbunden ist.

Die Mitglieder erhalten Einblick in die Geschäftstätigkeit und entscheiden in der Generalversammlung über wesentliche Fragen wie Jahresabschlüsse, Vorstände und Aufsichtsräte. Wirtschaftlicher Nutzen entsteht für die Mitglieder in Form von Dividenden auf die gezeichneten Anteile. Für Kölleda ist die Genossenschaft besonders interessant, wenn Bürger nicht nur Kapitalgeber, sondern aktive Mitgestalter einer gemeinwohlorientierten Energieversorgung sein sollen.

Table 46 Steckbrief: eG

Gründungsaufwand	Verwaltungsaufwand
Hoher Aufwand: mindestens drei Mitglieder; Prüfung von Businessplan und Satzung durch Genossenschaftsverband; Eintragung in das Genossenschaftsregister.	Hoch: Prüfung durch Genossenschaftsverband; Pflicht zur Erstellung von Jahresabschlüssen; detaillierte und gesetzlich geregelte Prüfungs- und Publizitätspflichten
Ein- und Austritt	Gesellschafterhaftung
Einfach: Austritt ohne Zustimmung möglich; Eintritt von Mitgliedern nur mit Zustimmung der Genossenschaft möglich; Anspruch auf Rückzahlung der Genossenschaftsanteile	Sehr gut: Beschränkung der Haftung der Mitglieder auf Genossenschaftsanteile je nach Satzung möglich
Mitspracherechte	Mindestkapital
Mittel: Mitglieder wählen Vorstand und Aufsichtsrat; Antrags-, Rede-, Stimm- und Auskunftsrechte der Mitglieder in der Genossenschaftsversammlung	Gut: kein festes Stammkapital notwendig

Beteiligung der Bürger an kommunalen Unternehmen

Im Anschluss an die zuvor dargestellten kommunalen Organisationsformen stellt sich die Frage, wie die **Bürgerinnen und Bürger in Kölleda** an Projekten zur Energieversorgung beteiligt werden können. Neben rein kommunalen Umsetzungsmodellen existieren verschiedene Möglichkeiten, die lokale Bevölkerung unmittelbar einzubinden und so Akzeptanz, Kapital und Mitgestaltung sicherzustellen.

Beispiel 1: Stadtwerke, Kommune und GmbH & Co. KG

Ein bewährtes Modell ist die Gründung einer Projektgesellschaft in der Rechtsform einer **GmbH & Co. KG**, die sowohl kommunale als auch bürgerliche Beteiligung ermöglicht. In diesem Modell übernimmt die Kommune bzw.

ein kommunales Stadtwerk die Rolle des haftenden Komplementärs, während die Bürger über ihre Kapitaleinlagen als Kommanditisten eingebunden werden.

Die Bürger beteiligen sich durch Kommanditanteile, erhalten regelmäßig Informationen über die Geschäftsentwicklung und profitieren durch Gewinnausschüttungen. Für die Kommune ergibt sich der Vorteil, dass ein erprobtes Rechtsmodell genutzt wird, das Haftungsfragen eindeutig regelt und zugleich den Zugang zu breitem Bürgerkapital eröffnet.

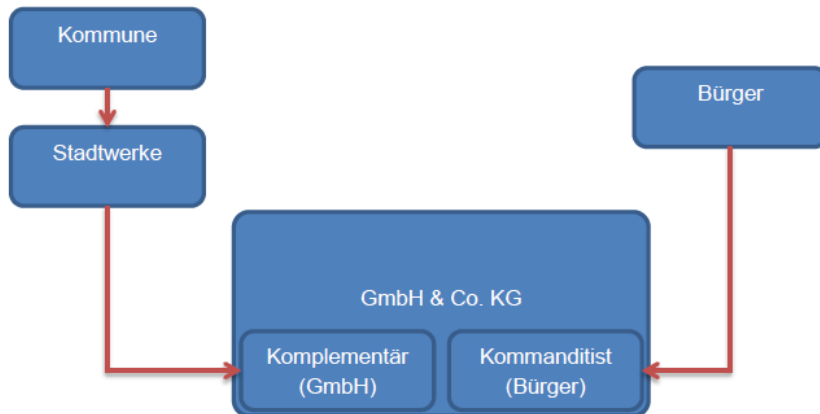


Abbildung 95 Beteiligung über Eigenbetriebe der Kommune als GmbH & Co. KG

Beispiel 2: Stadtwerke, Kommune und Genossenschaft

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Gründung einer **eingetragenen Genossenschaft (eG)**, die Anteile an einem kommunalen Stadtwerk erwirbt oder eigene Projekte realisiert. Bürger bringen Einlagen in die Genossenschaft ein und erhalten dafür Mitgliedschaftsrechte, die nicht von der Höhe der Einlage, sondern nach dem Grundsatz „eine Stimme pro Mitglied“ ausgeübt werden.

Dieses Modell führt zu einer stärkeren Identifikation der Bürger mit dem lokalen Energieversorger und kann Impulse für zusätzliche Geschäftsmodelle und Innovationsideen geben. Für Kölleda wäre dieses Modell insbesondere dann geeignet, wenn die breite Beteiligung der Bevölkerung und eine demokratische Entscheidungsstruktur im Vordergrund stehen.

Schuldrechtliche Beteiligung

Neben gesellschaftsrechtlichen Lösungen gibt es für Kölleda auch Möglichkeiten der **schuldrechtlichen Bürgerbeteiligung**. Dazu zählen nachrangige Darlehen, Genussrechte oder stille Beteiligungen.

- **Nachrangige Darlehen:** Bürger stellen der Projektgesellschaft Kapital zur Verfügung, das über eine vereinbarte Laufzeit verzinst und zurückgezahlt wird. Im Insolvenzfall erfolgt die Rückzahlung nachrangig zu anderen Gläubigern.
- **Genussscheine:** Sie ähneln wirtschaftlich dem Eigenkapital, da die Verzinsung gewinnabhängig ist, beinhalten jedoch keine Mitspracherechte.
- **Stille Beteiligungen:** Bürger beteiligen sich mit Kapital, sind aber nicht in die Geschäftsführung eingebunden. Sie erhalten eine vertraglich vereinbarte Gewinnbeteiligung, teilweise auch eine Verlustbeteiligung.

Diese Formen sind vor allem als Ergänzung zu gesellschaftsrechtlichen Beteiligungen geeignet und können genutzt werden, um zusätzliches Kapital von Bürgern einzuwerben.

Beteiligung durch Sparbriefe

Eine schwächere, aber ebenfalls mögliche Form der Bürgerbeteiligung stellt die Anlage über **Sparbriefe** dar. Regionale Banken oder Sparkassen bieten hierbei spezielle Produkte an, deren Mittel gezielt in erneuerbare Energieprojekte der Region fließen. Bürger profitieren von einer festen Verzinsung und sicherer Rückzahlung, ohne jedoch Mitspracherechte zu erhalten. Für Köllda könnte dieses Modell in Kooperation mit örtlichen Banken genutzt werden, um breitere Bevölkerungsschichten indirekt einzubinden.

Umsetzungsmanagement

Für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in Köllda ist die Einrichtung eines **Umsetzungsmanagements** sinnvoll. Damit werden personelle Ressourcen geschaffen, die die Initiierung und Steuerung der Maßnahmenumsetzung übernehmen und die Stadtverwaltung auch in weitergehenden Fragen der Energiepolitik fachlich unterstützen.

Das Land Thüringen fördert im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Einrichtung einer Personalstelle, die die planungsverantwortliche Kommune bei der Entwicklung und Umsetzung der Wärmeplanung begleitet. Diese Stelle übernimmt Koordinierungsaufgaben, fungiert als Schnittstelle zwischen Politik, Verwaltung und lokalen Akteuren und sorgt für die kontinuierliche Fortschreibung und Steuerung der Maßnahmenumsetzung.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist die enge **Vernetzung mit relevanten lokalen Akteuren**, insbesondere mit Stadtwerken, Netzbetreibern, Unternehmen, Wohnungswirtschaft, Vereinen und Bürgerinitiativen. So wird gewährleistet, dass die Maßnahmen breit getragen und in enger Abstimmung umgesetzt werden.

Unterstützt werden sollte das Umsetzungsmanagement durch eine **Steuerungsgruppe „AG Energie“**, bestehend aus Vertretern der Verwaltung (inklusive Klimaschutzmanagement) sowie weiteren relevanten Akteuren aus Wirtschaft, Gesellschaft und Politik.

Dem Umsetzungsmanagement in Köllda kommen insbesondere folgende Aufgaben zu:

- Initiierung und Koordination von Maßnahmen im Bereich Wärmeversorgung und Klimaschutz,
- Ausarbeitung und Begleitung von Projekten in enger Abstimmung mit lokalen Akteuren,
- zentrale Anlaufstelle für Fragen zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung,
- Projektmanagement, Koordination und Überwachung einzelner Maßnahmen,
- fachliche Unterstützung bei Planung und Umsetzung,
- Organisation und Durchführung von Informationsveranstaltungen,
- systematische Erfassung und Auswertung von Daten (Monitoring, Controlling),
- methodische Beratung bei der Entwicklung von Qualitätszielen und Effizienzstandards,
- Aufbau von Netzwerken und Initiierung regelmäßiger Austauschformate,
- Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit und Sicherstellung einer transparenten Kommunikation.

Weitere Umsetzungsstrukturen

Ein zentraler Baustein für die langfristige Verstetigung der kommunalen Energiewende in Köllda ist die **Bündelung der Aktivitäten** in einer kommunalen Organisation. Diese kann in Form einer kommunalen Gesellschaft (z. B. GmbH oder GmbH & Co. KG) oder einer Holdingstruktur erfolgen. Dadurch wird die Gründung von Projektgesellschaften für einzelne Vorhaben erleichtert und die Möglichkeit geschaffen, Kooperationen mit externen Partnern einzugehen.

Ein kommunales Unternehmen würde als Instrument zur Umsetzung energiepolitischer Vorhaben dienen und die Handlungsfähigkeit der Stadt Köllda bei der Umsetzung von Projekten sichern. Projekte aus der kommunalen Wärmeplanung, aber auch Vorhaben im Bereich der erneuerbaren Stromerzeugung könnten so gemeinsam gesteuert und realisiert werden.

Das Umsetzungsmanagement wird als integraler Bestandteil dieser Struktur verstanden und arbeitet eng mit dem bereits etablierten **Klimaschutzmanagement** zusammen. Beide Funktionen sind über Schnittstellen miteinander verbunden, insbesondere in den Bereichen Projektkoordination, Öffentlichkeitsarbeit und Netzwerkarbeit.

Darüber hinaus sollten weitere Verwaltungsbereiche (z. B. Hauptamt, Bauamt) sowie externe Partner systematisch eingebunden werden. Zur Koordination empfiehlt sich die Einrichtung einer **Arbeitsgruppe Energie**, die regelmäßig tagt und als Plattform für Abstimmungen dient.

Weitere wichtige Bausteine für die Verstetigung der energiepolitischen Aktivitäten in Köllda sind:

- **Beratungsinstitutionen** wie die *Energieagentur des Landes Thüringen* oder weitere unabhängige Beratungsstellen, die bei Öffentlichkeitsarbeit, Förderprogrammen und Fachfragen unterstützen,
- **Netzbetreiber**, die für die Genehmigung und Umsetzung zahlreicher Projekte unverzichtbar sind und mit denen ein regelmäßiges Austauschformat etabliert werden sollte,
- **Gewerbetreibende und Industrie** in der Region, die sowohl als Energieverbraucher als auch als potenzielle Erzeuger auftreten können. Ihre Vernetzung ermöglicht Synergien, etwa durch Direktlieferverträge, und schafft Anknüpfungspunkte für kommunale Projekte. Ein „Unternehmensstammtisch Energie“ könnte als Format dienen, um Austausch und Kooperationen zu fördern,
- **Wohnungswirtschaft**, die in den identifizierten Wärmeversorgungsgebieten eine zentrale Rolle spielt, da viele Maßnahmen direkt auf ihre Bestände wirken,
- **regionale Finanzinstitute**, die durch maßgeschneiderte Finanzierungsinstrumente (z. B. Bürger-Sparbriefe, Darlehen) eingebunden werden können.

Die langfristige Verstetigung der kommunalen Energiepolitik in Köllda erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Unternehmen, Bürgerschaft und Fachinstitutionen. Entscheidend ist dabei der Aufbau belastbarer Netzwerke und die Schaffung transparenter Strukturen, die die Umsetzung der Wärmeplanung dauerhaft sichern.

7.3. Controllingkonzept

Um den tatsächlichen Umsetzungsgrad und die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen zu überprüfen, wäre ein kontinuierliches Controlling und Monitoring zweckmäßig. Dadurch könnten die Entwicklungen der Umsetzungsphase systematisch erfasst, evaluiert und begleitet werden. Ziel wäre es, Maßnahmen in der Gemeinde Köllda bei Bedarf anzupassen und weiterzuentwickeln, um Fehlentwicklungen zu vermeiden und positive Tendenzen zu stärken. Das Controlling würde sicherstellen, dass die Maßnahmen in der Gemeinde Köllda innerhalb eines definierten Zeitrahmens und mit den angestrebten Ergebnissen umgesetzt werden.

Das Controlling würde sowohl die Überprüfung des Umsetzungsfortschritts als auch eine fortlaufende Anpassung an neue regulatorische, technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen umfassen. Diese könnten sich insbesondere durch gesetzliche Änderungen auf Landes- oder Bundesebene ergeben. In diesem Zusammenhang würde regelmäßig geprüft, ob übergeordnete Zielsetzungen angepasst werden müssten, um mit veränderten Rahmenbedingungen Schritt zu halten.

Im Fokus des Controllings stünden sowohl die strategische Ebene der Gesamtzielsetzung als auch die erfolgreiche Umsetzung einzelner Maßnahmen in der Gemeinde Köllda. Dabei würden sowohl Top-down- als auch Bottom-up-Ansätze berücksichtigt. In der wirtschaftswissenschaftlichen Terminologie entspräche der Top-down-Ansatz dem strategischen Controlling, der Bottom-up-Ansatz dem operativen Controlling.

Monitoring

Die Top-down-Vorgehensweise würde die Gesamtentwicklung im Untersuchungsgebiet betrachten und die Auswirkungen bereits umgesetzter Maßnahmen bewerten. Dabei würden Änderungen der Rahmenbedingungen, etwa neue Förderprogramme oder gesetzliche Vorgaben, einbezogen. Ein kontinuierliches Monitoring wäre erforderlich, um alle laufenden und abgeschlossenen Maßnahmen in der Gemeinde Köllda zu erfassen und mögliche Hemmnisse frühzeitig zu identifizieren. Die Zusammenarbeit der beteiligten Akteure sowie die Wirksamkeit bestehender Strukturen würden regelmäßig bewertet. Zudem würden Entwicklungen gesetzlicher oder politischer Rahmenbedingungen fortlaufend berücksichtigt.

Das Monitoring könnte in einem kompakten Bericht zusammengefasst werden, der regelmäßig aktualisiert würde. Als mögliches Format böte sich ein Geschäftsbericht an, der eine strukturierte Übersicht über alle Maßnahmen und deren Status liefern könnte. Dies würde eine effiziente Fortführung sowie eine zielgerichtete Anpassung der Maßnahmen unterstützen.

Die gesetzlich vorgesehene **Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung** in der Gemeinde Köllda könnte eine geeignete Grundlage für die regelmäßige Aktualisierung der Datengrundlagen sowie für die Anpassung der Zielsetzungen bilden. Aufgrund der dynamischen Entwicklung im Bereich der Wärmeversorgung und der Umstellung auf erneuerbare Energien müssten entsprechende Entwicklungen im Monitoringprozess mitbetrachtet werden.

Die Datenbasis, auf der die Wärmeplanung aufbauen würde, sei zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Zwischenstands voraussichtlich noch nicht vollständig und müsste durch aktuelle Daten und geeignete Modelle ergänzt werden. Insbesondere die Erhebung und Aktualisierung von Informationen zu bestehenden und geplanten Wärmenetzen sowie zu Heizungsanlagen würde weiter zu präzisieren sein, um die Planung und spätere Umsetzung belastbarer auszugestalten.

Maßnahmencontrolling

Das kontinuierliche Maßnahmencontrolling würde den Fortschritt und die Wirksamkeit jeder einzelnen Maßnahme erfassen und bewerten. Für die Beurteilung würden spezifische Kriterien und Indikatoren festgelegt, die sowohl harte als auch weiche Maßnahmen für die Gemeinde Köllda abbilden würden. Harte Maßnahmen, wie beispielsweise der Ausbau von Wärmenetzen oder die Sanierung von Gebäuden, könnten über Kennzahlen wie eingesparte Energie, vermiedene Emissionen oder die Anzahl sanierter Gebäude bewertet werden. Weiche Maßnahmen, wie Informations- und Sensibilisierungsformate, könnten anhand von Indikatoren wie Teilnehmerzahlen, Reichweiten oder der Anzahl durchgeführter Veranstaltungen nachvollzogen werden.

Bei langfristigen und komplexen Maßnahmen, etwa der (möglichen) Gründung einer lokalen Energiegesellschaft oder der Entwicklung neuer Trägerstrukturen, wäre eine regelmäßige Zwischenbewertung sinnvoll, um den Projektfortschritt zu überwachen und bei Bedarf Anpassungen im Umsetzungsprozess vorzunehmen.

Die definierten Indikatoren für das Maßnahmencontrolling sowie die zugehörigen Datenquellen würden in einer späteren Phase der kommunalen Wärmeplanung zusammenfassend tabellarisch dargestellt, um die Effektivität und Effizienz der umgesetzten Maßnahmen für die Gemeinde Köllda transparent und nachvollziehbar zu dokumentieren.

Um den tatsächlichen Fortschritt und die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen zu beurteilen, ist ein kontinuierliches Controlling erforderlich. Dieses dient dazu, die Umsetzung der Maßnahmen systematisch zu erfassen, zu bewerten und zu begleiten sowie bei Bedarf Anpassungen und Weiterentwicklungen vorzunehmen. Auf diese Weise kann rechtzeitig auf Fehlentwicklungen oder Abweichungen von den Zielen reagiert und positive Entwicklungen gezielt aufgegriffen werden. Controlling bedeutet somit nicht nur die Überwachung des Umsetzungsstandes, sondern auch die aktive Steuerung und Optimierung des gesamten Implementierungsprozesses.

Das Controlling auf Ebene der einzelnen Maßnahmen dient der operativen Steuerung und umfasst die Bewertung des Erfolgs sowie die Effizienz der konkreten Maßnahmen. Zudem unterstützt es die Umsetzung der Maßnahmen und ihre einzelnen Schritte. Hierbei ist es erforderlich, Hindernisse auszuwerten und Optimierungspotenziale auf der Ebene der Maßnahmen zu identifizieren, was als Prozess-Management betrachtet wird.

Inhalt des Maßnahmen-Controllings ist zunächst die Festlegung von Kriterien und Indikatoren, anhand derer der Erfolg einer Maßnahme beurteilt werden kann. Bei „harten“ Maßnahmen, wie der Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung (M-14) oder der Sanierung von Gebäuden (M-16), ermöglichen Kennzahlen konkrete Rückschlüsse auf den Energieverbrauch und den Ausstoß von Treibhausgasen. Für solche Maßnahmen können messbare Indikatoren wie die Einsparung von Energie oder die Anzahl sanierter Gebäude verwendet werden, die es ermöglichen, den Fortschritt und Erfolg der Maßnahme zu bewerten.

Für „weiche“ Maßnahmen, wie Beratung, Informationskampagnen oder Sensibilisierung (z. B. Maßnahmen 2-6), sind direkte und unmittelbare Rückschlüsse auf den Energieverbrauch und den Treibhausgasausstoß schwieriger zu ziehen, da die Auswirkungen verzögert eintreten oder durch externe Faktoren beeinflusst werden. Hier wird der Erfolg anhand von quantifizierbaren Werten wie der Zahl der durchgeführten Veranstaltungen, Teilnehmerzahlen oder der Anzahl veröffentlichter Artikel bewertet. Auch Umfragen zur Teilnehmerzufriedenheit oder Rückmeldungen aus Beratungsgesprächen können als Indikatoren dienen, um die gesellschaftliche Resonanz und Wirkung der Maßnahme zu beurteilen. Die Evaluation dieser „weichen“ Maßnahmen könnte durch Kurzinterviews oder Fragebögen erfolgen, was allerdings eine aufwendige Methode ist und nur in bestimmten Rahmenbedingungen (z. B. im Zuge von Schul- oder Forschungsprojekten) durchgeführt werden kann.

Besonders bei langfristigen und komplexen Maßnahmen, wie etwa der Gründung eines lokalen Energieversorgungsunternehmens (M-12), ist es wichtig, regelmäßige Zwischenbewertungen durchzuführen und den Fortschritt mit dem festgelegten Realisierungsplan zu vergleichen. Dies ermöglicht es, den Fortschritt zu überwachen und gegebenenfalls Anpassungen im Umsetzungsprozess vorzunehmen.

Für die Erstellung solcher Realisierungspläne kann das Kapitel 7.2 genutzt werden. Dort sind Umsetzungsmöglichkeiten gesellschaftsrechtlicher Formen beschrieben, die beispielsweise bei der Gründung eines lokalen Energieversorgungsunternehmens beachtet und realisiert werden kann.

Für die entwickelten Maßnahmen sind die entsprechenden Indikatoren für das Maßnahmen-Controlling und ihre Datenquellen in der nachfolgenden Tabelle 47 zu sehen.

Tabelle 47: Erfolgsindikatoren für Maßnahmen-Controlling

Nr.	Titel der Maßnahme	Erfolgsindikatoren	Datenquellen
Handlungsfeld 1: Information und Beratung			
1.	Zentrale Anlaufstelle für Energieberatung durch Schaffung einer verwaltungsinternen Stelle	<ul style="list-style-type: none"> Anzahl durchgeführter Beratungsgespräche Anzahl eingegangener Anfragen pro Monat Zufriedenheitsgrad der Beratungsnutzer 	<ul style="list-style-type: none"> Beratungsprotokolle Umfragen zur Kundenzufriedenheit Antrags- und Kontaktformulare

		<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlungsquote zu externen Beratungsangeboten 	
2.	Einstellung eines kommunalen Energiemanagers für Beratung, Koordination und Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl durchgeführter Beratungsgespräche • Anzahl eingegangener Anfragen pro Monat • Zufriedenheitsgrad der Beratungsnutzer • Vermittlungsquote zu externen Beratungsangeboten 	<ul style="list-style-type: none"> • Beratungsprotokolle • Umfragen zur Kundenzufriedenheit • Antrags- und Kontaktformulare
3.	Veranstaltungsreihen zur Wärmewende	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl veranstalteter Events / Themenabende • Gesamtzahl der Teilnehmer • Durchschnittliche Teilnahmequote pro Veranstaltung • Anzahl von Anschlussmaßnahmen (z. B. Beratungsgespräche nach Event) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anmeldelisten • Teilnahmezertifikate • Feedbackumfragen der Teilnehmer
4.	Informationsangebote zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	<ul style="list-style-type: none"> • Zahl veröffentlichter Infoformate (Flyer, Website, etc.) • Zugriffszahlen auf Online-Informationsangebote • Anzahl eingegangener Rückfragen oder Kontaktaufnahmen • Feedbackquote auf bereitgestellte Informationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Webseiten-Analytics • Anfragen von Interessenten • Monitoring-Tools für digitale Kampagnen
5.	Erstellung von Leitfäden für die Einsparung von Wärmeenergie	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl erstellter Leitfäden • Zugriffszahlen auf Leitfäden • Reaktion in Medien / Pressebeiträgen 	<ul style="list-style-type: none"> • Rückmeldungen von Eigentümern • Medienberichte / PR-Berichterstattung
6.	Verstetigung des Kommunikationskonzeptes und Nutzung digitaler Plattformen für Information	<ul style="list-style-type: none"> • Zugriffszahlen auf Website • Anzahl aktiver Nutzer • Interaktionsraten (Kommentare, Downloads, Anfragen) • Regelmäßigkeit von Veröffentlichungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Webtraffic-Analyse • Abonnenten- und Klickzahlen

Handlungsfeld 2: Vernetzung, Kooperation und Organisation			
7.	Errichtung einer Steuerungsgruppe zur Wärmewende	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Sitzungen pro Jahr • Beteiligungsquote relevanter Akteure (z. B. Kommunen, Versorger) • Anzahl von der Steuerungsgruppe initiiertes Maßnahmen • Dokumentierte Strategiepapiere / Beschlussfassungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sitzungsprotokolle • Beschlussdokumente • Teilnehmerlisten
8.	Integration der Wärmeplanung in konzeptionelle Planungsvorhaben	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl integrierter Wärmeaspekte in Bebauungs- oder Flächennutzungspläne • Anzahl Verknüpfungen mit Stadtentwicklungs- oder Mobilitätskonzepten • Zahl interner Abstimmungstermine mit anderen Planungsbereichen 	<ul style="list-style-type: none"> • Stadtentwicklungs- und Bebauungspläne • Abgleich mit anderen Planungsdokumenten (z. B. Mobilitätskonzepte, Flächennutzung)
Handlungsfeld 3: Förderungen und Marktwirtschaftliche Instrumente			
9.	Förderung von Bürgerinitiativen und lokalen Projekten	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl geförderter Initiativen • Gesamthöhe der bereitgestellten Fördermittel • Anzahl umgesetzter Maßnahmen durch Initiativen 	<ul style="list-style-type: none"> • Förderanträge und -berichte • Projektdokumentationen • Beteiligungsberichte von Bürgerinitiativen
Handlungsfeld 4: Integrierte Wärme- und Flächenplanung			
10.	Abgestimmte Infrastrukturplanung für Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Zahl durchgeführter Abstimmungen mit Netzbetreibern / Versorgungsträgern • Anzahl erstellter Planungsunterlagen / Konzepte • Anteil abgestimmter Projekte im Verhältnis zu Gesamtplanungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Planungsdokumente • Abstimmungsprotokolle mit Versorgern und Behörden • Umsetzungsberichte
11.	Integration von Wärmeplanung und energetischer Bebauung in der Stadtplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Bebauungspläne mit Energiezielen • Anzahl städtebaulicher Wettbewerbe mit Energiebezug 	<ul style="list-style-type: none"> • Bebauungspläne und Stadtentwicklungs-konzepte • Planungskonzepte von Bauprojekten

		<ul style="list-style-type: none"> • Anteil Neubauten mit Nutzung erneuerbarer Wärmequellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsberichte
12.	Förderung des Wärmenetzausbaus in Köllda	<ul style="list-style-type: none"> • Einhaltung Zeitplan • Einhaltung des Budgets • Anzahl Wärmenetzkunden • Anteil Energieverbrauch für Fernwärme • Kilometer des verlegten Netzes pro Jahr 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmenetzbetreiber • Energieverbrauchs- und Einsparberichte • Projektberichte und Umsetzungsstatus • Interne Projektberichte
13.	Innovatives Pilotprojekt zur nachhaltigen Stadtentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl identifizierter und aktivierter Flächen • Anteil nutzbar gemachter Fläche (m²) • Anzahl Neubauten oder energetisch sanierter Gebäude auf aktivierten Flächen 	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenkataster und Grundstücksregister • Planungsdokumente zu Brachflächenaktivierungen • Projektberichte und Umsetzungsstatus
Handlungsfeld 5: Sanierung und Effizienzsteigerung			
14.	Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl ausgewiesener Gebiete • Höhe der erhaltenen Städtebaufördermittel • Anzahl geförderter Maßnahmen in diesen Gebieten • Sanierungsquote innerhalb der Gebiete 	<ul style="list-style-type: none"> • Förder- und Zuweisungsdokumente • Projektdokumentationen und Berichte • Dokumentation von Sanierungsmaßnahmen
15.	Energieberatung und Sanierungsfahrpläne für Privatpersonen	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl durchgeführter Beratungen • Anzahl erstellter individueller Sanierungsfahrpläne • Sanierungsquote im Anschluss an Beratung 	<ul style="list-style-type: none"> • Beratungsprotokolle und Dokumentationen der Fahrpläne • Rückmeldungen der Hausbesitzer und Gebäudeeigentümer • Antrags- und Förderberichte
16.	Energetische Sanierungsstrategie öffentlicher Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl sanierter Gebäude • Einsparung an Energie (kWh oder Prozent) • Erhöhter Nutzungsgrad der sanierten Gebäude • Anzahl neu geschaffener multifunktionaler Räume 	<ul style="list-style-type: none"> • Bau- und Sanierungsberichte • Energieverbrauchs- und Einsparberichte • Interne Projektberichte

7.4. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie der Gemeinde Kölleda verfolgt das Ziel, eine konstruktive Zusammenarbeit mit allen relevanten Zielgruppen zu fördern. Durch transparente Informationen, dialogorientierte Beteiligungsformate und kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit soll Akzeptanz geschaffen und die aktive Mitwirkung gestärkt werden. Dabei wird auf die lokalen Rahmenbedingungen geachtet und zielgruppenspezifische Formate sowie geeignete Kommunikationskanäle eingesetzt. Zentrales Element ist die Website, die regelmäßig aktualisierte Inhalte, FAQs und weiterführende Informationen bietet. So wird gewährleistet, dass alle Akteure, von der Bürgerschaft bis zu den politischen Entscheidungsträgern, fortlaufend transparent informiert werden.

Eine kontinuierliche Kommunikationsstrategie ist sowohl während als auch nach Abschluss der Wärmeplanung entscheidend. Sie stellt sicher, dass die Öffentlichkeit und relevante Akteure regelmäßig über Ergebnisse, geplante Maßnahmen und deren Umsetzung informiert werden. Während des gesamten Projekts wurden auf verschiedenen Ebenen kontinuierlich Informationen bereitgestellt und die Beteiligung der Akteure in den Planungsprozess integriert. Besondere Veranstaltungen, von der Projektvorstellung bis hin zur Präsentation konkreter Ergebnisse, förderten den Wissensaustausch und die Vernetzung, was ein transparentes und partizipatives Vorgehen ermöglichte.

Zur aktiven Information der Öffentlichkeit und relevanter Akteure über den Umsetzungsprozess können verschiedene Maßnahmen und Formate genutzt werden, die in Tabelle 48 dargestellt sind. Diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Ergebnisse der Wärmeplanung langfristig zu sichern und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren zu stärken.

Tabelle 48 | Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen

Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen	Beschreibung
Information, Transparenz und Akzeptanz	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse der Wärmeplanung (Kartenwerk, Maßnahmenblätter) öffentlich zugänglich machen • Regelmäßige Kommunikation über Website, Amtsblatt und weitere Kanäle • Nutzung eines digitalen Webkatalogs zur anschaulichen Darstellung • Veröffentlichung mit Zeitplänen und Meilensteinen zur Förderung von Vertrauen und Akzeptanz
Beteiligung und Mitgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Organisation thematischer Energietage, Workshops oder Quartiersdialoge • Möglichkeit für Bürger und Unternehmen, sich digital einzubringen

Aufklärung und Bewusstseinsbildung	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung der Vorteile der Wärmewende für Klimaschutz, Energieeffizienz und Versorgungssicherheit • Durchführung praxisnaher Informationsangebote • Kooperation mit Verbraucherzentrale, Energieagenturen oder regionalen Partnern • Abbau von Informationsdefiziten und Hemmschwellen durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit, beispielsweise über die Bereitstellung von edukativen Videos zu individuellen Fördermöglichkeiten
Individuelle Beratung	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung lokaler Beratungsangebote zu Fördermitteln, energetischer Sanierung und Heizungsmodernisierung • Zielgerichtete Unterstützung für Bürger und Unternehmen
Motivation durch Best-Practice-Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation erfolgreicher Projekte aus der Region oder anderen Kommunen • Darstellung konkreter Umsetzungsbeispiele als Motivation und Orientierungshilfe • Nutzung der Beispiele in Veröffentlichungen und Veranstaltungen

Die aufgeführten Kommunikationsmaßnahmen bieten vielfältige Möglichkeiten, den Prozess der Wärmewende zu begleiten. Umfang und Intensität der Maßnahmen hängen dabei von den personellen und finanziellen Ressourcen der planungsverantwortlichen Stelle ab. Vorrangig sollte der Fokus zunächst auf den zentralen Kommunikationszielen liegen, insbesondere auf der Bekanntmachung des beschlossenen Wärmeplans und seiner Erläuterungen. Der Plan sowie die zugehörigen Anlagen sollten zeitnah nach Abschluss des Projekts veröffentlicht werden. Weitere Kommunikationsmaßnahmen können anschließend schrittweise am besten in der verstetigten Steuerungsgruppe beraten und umgesetzt werden.

Workshops und Veranstaltungsformate

Stattgefundene Workshops und Veranstaltungen werden in Kapitel 2.3 genannt. Um die während der Projektlaufzeit gesammelten Informationen für Bürger, Unternehmen und weitere Akteure langfristig bereitzustellen, ist die Einrichtung einer Informations- und Wissensplattform empfehlenswert, die mit digitalem Material (Videos, Links, Dokumenten) befüllt wird und den Bürgern Auskunft über Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung gibt. Flankiert werden sollte die Einführung mit einer breit angelegten Informations- und Werbekampagne, die durch analoge Bekanntmachung arbeiten sollte. So könnten Materialien in den Rathäusern und kommunalen Einrichtungen ausgelegt werden, Flyer-Einwürfe in Briefkästen realisiert oder Postkarten / Plakate erstellt werden.

Aufgefüllt werden könnte die Wissensplattform durch Fortschritte im Ausbau von beispielsweise Wärme- und Energienetzen, über die sich Bürger informieren können. Die Bereitstellung des aus dem Konzept erarbeiteten Wissens hilft wesentlich bei der Legitimierung der umzusetzenden Maßnahmen aus Kapitel 7.1 und bietet allen Beteiligten gleichzeitig eine bessere Möglichkeit der Kooperation.

Grundsätze in der Beteiligungs- und Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende geht weit über die Formulierung und Implementierung von Zielen und Maßnahmen hinaus. Die Mobilisierung und aktive Beteiligung wichtiger Akteure, Entscheidungsträger und Multiplikatoren sowie einer breiten Öffentlichkeit ist entscheidend, um die langfristigen Klimaziele zu erreichen. Ohne öffentliche Aufmerksamkeit und Beteiligung bleiben selbst die besten Konzepte wirkungslos. Zudem kann durch aktive Partizipation die Akzeptanz auch kritisch betrachteter Maßnahmen gesteigert werden. Integraler Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit ist eine kontinuierliche und transparente Information der Bevölkerung über geplante und laufende Aktivitäten sowie deren Ergebnisse. Gleichzeitig sollen Bürger aktiv in diese Prozesse einbezogen werden, um das Bewusstsein für Klimaschutz zu stärken und die Verankerung des Wärmeplans in der Gemeinde zu fördern.

Nach § 7 WPG umfasst die Partizipation die Öffentlichkeit, Träger öffentlicher Belange, Netzbetreiber und andere relevante Akteure. Ziel ist es, eine konsensbasierte und unterstützende Zusammenarbeit zu fördern, um eine breite Akzeptanz und aktive Mitarbeit bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen sicherzustellen. Die Umsetzung einzelner Maßnahmen, insbesondere im Bereich der zentralen Wärmeversorgung, hängt maßgeblich von der Mitwirkung ausgewählter Akteure ab und wird durch Akzeptanz und Verständnis in der Bevölkerung erleichtert. Eine enge Abstimmung zwischen relevanten Partnern ist hierfür von zentraler Bedeutung. Durch Informationsveranstaltungen unter Einbezug der Öffentlichkeit, politischer Vertreter und Verwaltungsmitarbeitenden sollen Transparenz und Verständnis gefördert sowie Impulse für die Weiterentwicklung der Maßnahmen gewonnen werden.

Zur Erfolgskontrolle werden regelmäßig Evaluationsindikatoren wie Teilnehmerzahlen an Veranstaltungen, Reichweiten in sozialen Medien und die Zufriedenheit der Bürgerinnen und Bürger ausgewertet. Diese Kennzahlen dienen der Bewertung und Weiterentwicklung der Kommunikationsstrategie und tragen dazu bei, die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung langfristig zu sichern und den Dialog zwischen allen Beteiligten zu stärken.

Eine zentrale Herausforderung der Öffentlichkeitsarbeit ist die verständliche und wirkungsvolle Vermittlung von Inhalten und Zielen an Multiplikatoren und die breite Öffentlichkeit. Ziel ist eine nachhaltige Verhaltensänderung hin zu mehr Klimaschutz. Ohne aktive Mitwirkung und eine dauerhafte Anpassung des individuellen Verhaltens ist Klimaschutz nicht möglich. Neben der Umsetzung technischer Maßnahmen muss die Öffentlichkeitsarbeit daher auch auf das alltägliche Handeln der Verbraucher eingehen. Nur durch ein bewusstes und effizientes Verhalten, etwa beim Heizen oder im Umgang mit Elektrogeräten, lassen sich die notwendigen Energieeinsparungen und Klimaschutzziele erreichen.

Anhang

Literaturverzeichnis

- Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (Januar 2013). *unendlich-viel-energie: Potenzialatlas Bioenergie in den Bundesländern: Teilkapitel - Einleitung*. Abgerufen am 1. Juli 2025 von https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/240.AEE_Potenzialatlas_Bioenergie_Einleitung_jan13.pdf
- Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Passau. (kein Datum). *aelf: Kurzumtriebsplantage - Energie vom Acker*. Abgerufen am 15. Juli 2025 von <https://www.aelf-pa.bayern.de/forstwirtschaft/holz/069846/index.php?layer=bookmark&>
- Baunetz Wissen. (November 2024). *Power-to-Gas-Verfahren*. Von <https://www.baunetzwissen.de/glossar/p/power-to-gas-4648301> abgerufen
- Bayrischer Waldbesitzverband e.V. (kein Datum). *waldbesitzverband: Abrechnungsmaße und Umrechnungsfaktoren*. Abgerufen am 15. Juli 2025 von https://www.waldbesitzerverband.de/pdf/mitteilungen/4-2-09_abrechnungsmasse-umrechnungsfaktoren.pdf
- Bionenergie-Region. (kein Datum). *Bionenergie-Region: Anlage von Kurzumtriebsplantagen in der Bioenergieregion Jena-Saale-Holzland*. Abgerufen am 15. Juli 2025 von <http://www.bioenergie-region.de/images/pdf/Bericht.pdf>
- Blickensdörfer, L. S. (2021). *National-scale crop type maps for Germany from combined time series of Sentinel-1, Sentinel-2 and Landsat 8 data (2017, 2018 and 2019)*. Abgerufen am 2. Juli 2025 von <https://zenodo.org/records/5153047>
- BMWK und BMWSB. (06 2024). *Leitfaden Wärmeplanung*. Von https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf?__blob=publicationFile&v=2 abgerufen
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (7. November 2024). *Landwirtschaft: Energie aus nachwachsenden Rohstoffen*. Abgerufen am 2. Juli 2025 von <https://www.landwirtschaft.de/umwelt/klimawandel/erneuerbare-energien/energie-aus-nachwachsenden-rohstoffen>
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. (2. Juli 2024). *Praxis-Agrar: Energiepflanzen für die Biogaserzeugung*. Abgerufen am 2. Juli 2025 von <https://www.praxis-agrar.de/betrieb/erneuerbare-energien/energiepflanzen-fuer-die-biogaserzeugung>

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (November 2024). *Klimaschutzplan 2050*. Von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-klimaschutzplan-2050.html> abgerufen

Bundesregierung. (2025). *CO2-Preis beträgt jetzt 55 Euro*.

co2online. (Oktober 2024). *Energiesparen im Haushalt*. Von <https://www.co2online.de/energiesparen/> abgerufen

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). (2023). *Branchenbarometer Biomethan 2023*. Berlin.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). (2024). *Branchenbarometer Biomethan 2024*. Berlin.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). (2025). *Branchenbarometer Biomethan 2025*. Berlin.

ecospeed. (2022). Von Homepage: <https://ecospeed.eu/> abgerufen

Energieagentur Rheinland-Pfalz. (November 2024). *Praxisleitfaden Nahwärme*. Von https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Praxisleitfaeden/Praxisleitfaden_Nahwaerme.pdf abgerufen

Europäisches Parlament. (kein Datum). *"20-20-20 bis 2020": EP debattiert Klimaschutzpaket*. Brüssel.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (kein Datum). *fnr: Wirtschaftsdüngervergärung*. Abgerufen am 22. Juli 2025 von <https://biogas.fnr.de/wirtschaftsduenger/wirtschaftsduengervergaerung?>

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. (kein Datum). *fnr: Faustzahlen*. Abgerufen am 2. Juli 2025 von <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen>

HEID Energieberatung, Andé Heid. (25. 08.2025). *HEID Energieberatung*. Von <https://www.heid-immobilienbewertung.de/magazin/energetische-sanierung/> abgerufen

Heimhelden Hamburg. (04. 12.2025). *HeimHelden!* Von <https://www.heimhelden.de/altbausanierung-kosten-tabelle?> abgerufen

Heino Föh Kaminöfen und Metallbau. (kein Datum). *heifo-kaminoefen: Brennwerte herkömmlicher Holzarten*. Abgerufen am 3. Juli 2025 von <https://heifo-kaminoefen.de/brennwerttabelle/>

horizonte group. (2024). *Methoden zur Zonierung in der Kommunalen Wärmeplanung*. Hessen.

KfW. (2024). *Förderprogramm 432*. Von www.kfw.de abgerufen

KKW-Technikkatalog (2025)

<https://www.kww-halle.de/service/infothek/detail/kww-technikkatalog-waermeplanung-begleitdokument> (Zugriff: 25.08.2025)

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie. (November 2024). *NBIS Kartenserver*. Von <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/> abgerufen

Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. (2022). *moderndenken: Abfallbilanz 2022*. Abgerufen am 14. August 2025 von https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/PUBLIKATIONEN/Berichte_und_Fachinformationen/Abfallbilanzen/Abfallbilanz_2022.pdf

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (kein Datum). *LUBW: Was ist Altholz?* Abgerufen am 15. Juli 2025 von <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/abfall-und-kreislaufwirtschaft/altholz>

Landtag von Sachsen-Anhalt. (5. Oktober 2022). *Landtag Sachsen-Anhalt: Mehr Energieholz aus der Landwirtschaft?* Abgerufen am 14. August 2025 von <https://www.landtag.sachsen-anhalt.de/mehr-energieholz-aus-der-landwirtschaft>

Ministerium für Land- und Ernährungswirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz. (2024). *mleuv: Siedlungsabfallbilanz und Bilanz gefährlicher und Notifizierungspflichtiger Abfälle 2023*. Abgerufen am 3. September 2025 von <https://mleuv.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Abfalldaten-2023.pdf>

Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz (MLUK). (2020). Von <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Fachbeitrag-162.pdf> abgerufen

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt. (August 2020). *MWL: Leitlinie Wald 2014*. Abgerufen am 13. August 2025 von https://mwL.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MW/MWL/01_Bilder/05_Forsten/Forst/00_Startseite_Forst/200813_Leitlinie_Wald_zweite_Auflage.pdf

Muchin, A. e. (2007). *Energiepotenzial der Wälder in Brandenburg – Das theoretisch nutzbare Potenzial, Veröffentlichung des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg, erstellt im Rahmen des Endberichtes für das Projekt DENDROM, www.dendr.*

Murach, D. e. (2008). Ertragsermittlung und Potenziale von Agrarholz. *Forst und Holz* 63, Heft 6.

NABU e.V. (2008). *Energieholzproduktion in der Landwirtschaft, Chancen und Risiken aus der Sicht des Natur- und Umweltschutzes*.

Peisker, H. V. (2007). *Energetische Verwertung von Stroh – Möglichkeiten und Grenzen*. Von https://www.tllr.de/www/daten/pflanzenproduktion/nawaro/feste_bio/stre0207.pdf abgerufen

Plattform für Abwärme der BfEE, Abwärmepotential, Abgerufen am 25.07.2025 von:
https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html

Schulze, M. e. (2008). Bereitstellungsketten für Dendromasse aus Agrarholz – Produktion und Logistik. *Forst und Holz* 63, Heft 6.

Solar Direktinvest. (2024). Von Sonderabschreibungen PV Anlage: <https://solar-direktinvest.de/photovoltaik/photovoltaik-steuer/sonderabschreibung-pv-anlage/> abgerufen

Statista. (2025). Von Durchschnittliche jährliche globale Temperaturanomalien von 1850 bis 2023: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1073559/umfrage/durchschnittliche-temperaturschwankungen-land-meer/> abgerufen

Statistisches Bundesamt. (5. April 2024). *destatis: Statistischer Bericht - Landwirtschaftliche Betriebe - Viehhaltung*. Abgerufen am 22. Juli 2025 von https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/Publikationen/Downloads-Tiere-und-tierische-Erzeugung/statistischer-bericht-viehhaltung-2030213239005.xlsx?__blob=publicationFile&v=4

Statistisches Bundesamt. (25. Juni 2025). *destatis: Statistischer Bericht - Abfallbilanz 2023*. Abgerufen am 22. Juli 2025 von https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Abfallwirtschaft/Publikationen/Downloads-Abfallwirtschaft/statistischer-bericht-abfallbilanz-5321001237005.xlsx?__blob=publicationFile&v=2

Thünen-Institut. (2022). *bwi: Vorrat (Erntefestmaß o.R.) des genutzten Bestandes [$m^3/ha \cdot a$] nach Land und Baumartengruppe*. Abgerufen am 3. Juli 2025 von <https://bwi.info/inhalt1.3.aspx?Text=6.03%20Baumartengruppe&prRolle=public&prInv=BW12022&prKapitel=6.03>

Thüringer Landesamt für Statistik (TLS) (2024), *Statistische Daten, Gemeinde Köllda, Stadt*. Abgerufen am 22.05.2024 von: <https://statistik.thueringen.de/datenbank/oertlich1.asp?auswahl=gem&nr=68034>

Umweltbundesamt. (2021). Von Spezifische CO₂-Emissionen im Strommix deutlich gesunken: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/spezifische-co2-emissionen-im-strommix-deutlich> abgerufen

Umweltbundesamt. (12 2022). *umweltbundesamt: Aktuelle Nutzung und Förderung der Holzenergie.*

Abgerufen am 3. Juli 2025 von

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/2024-06-27_cc_12-2022_aktuelle_nutzung_und_foerderung_der_holzenergie.pdf.pdf

Umweltbundesamt. (24. Oktober 2023). *Umweltbundesamt: Richtiges Heizen schützt das Klima und den Geldbeutel.* Abgerufen am 12. August 2025 von

<https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/heizen-raumtemperatur#so-erreichen-sie-das-ideale-raumklima-in-ihrem-heim>

Umweltbundesamt. (2024). Von Primärenergieverbrauch:

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/primaerenergieverbrauch#definition-und-einflussfaktoren> abgerufen

Umweltbundesamt. (25. Juni 2025). *Umweltbundesamt: Wärmewende.* Abgerufen am 12. August

2025 von https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/waermewende?utm_source=chatgpt.com#Lebenswert

Weltenergieerat Deutschland. (Juni 2025). Von <https://www.weltenergieerat.de/publikationen/energie-fuer-deutschland/klimafreundliche-gase-eine-wichtige-saeule-der-zukuenftigen-energieversorgung/?cn-reloaded=1> abgerufen

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der erhobenen Daten durch Anlage 1 zu §15 WPG	16
Tabelle 2: Gebäudeanzahl nach Baualtersklassen und Fläche im Projektgebiet	30
Tabelle 3 Eignung von Flächen für die Errichtung von Wärmenetzen basierend auf der Wärmedichte	44
Tabelle 4 Eignung von Flächen für die Errichtung von Wärmenetzen basierend auf der Wärmeliniendichte	46
Tabelle 5: Sektorale Aufteilung der Endenergie.....	49
Tabelle 6: Emissionsfaktoren Anlage 9 (zu § 85 Absatz 6 WPG)	50
Tabelle 7: Einschränkungen für Wärmeversorgungstechnologien	59
Tabelle 8: Flächen der Gebietsarten	60
Tabelle 9: Spezifische Wärmeentzugsleistungen für unterschiedliche Untergründe (VDI 4640)	66
Tabelle 10: Vergleich verschiedener Szenarien für geothermische Erdwärmesonden	68
Tabelle 11: Bohrparameter und Wärmeleistung	72
Tabelle 12: Leistungs- und Energiekennwerte für unterschiedliche Bohrdurchmesser	73
Tabelle 13: Erfasste Abwärmeströme am Standort	73
Tabelle 14 Abstandsregelungen Wärmepumpennutzung nach Gebieten	76
Tabelle 15 Produktionspotenzial von Dach-PV - Kölldeda	80
Tabelle 16 PV-Produktionspotenzial nach Gemeinde	81
Tabelle 17 Übersicht der Kriterien zur Flächenkulisse für PV-Anlagen auf Freiflächen.....	84
Tabelle 18: PV-Flächenpotenziale nach Gemeinde in Quadratmeter	86
Tabelle 19: Flächenverteilung nach Energiepflanzen.....	90
Tabelle 20: Wärmeertrag Energiepflanzen (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, kein Datum) ...	91
Tabelle 21: Bestand nach Baumarten	93
Tabelle 22: Wärmeertrag Waldholz (Heino Föh Kaminöfen und Metallbau, kein Datum)	93
Tabelle 23: Brennwert nach Baumart für Kurzumtriebsplantagen (Heino Föh Kaminöfen und Metallbau, kein Datum).....	95
Tabelle 24: Viehbestand Thüringen und Kölldeda	96
Tabelle 25: Wärmeertrag Tierische Exkrememente (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, kein Datum).....	97
Tabelle 26: Abfallmenge Landkreis Sömmerda und Kölldeda	97
Tabelle 27: Wärmeertrag Biogene Abfälle	98
Tabelle 28: Wärmeertrag aller Biomasseträger	98
Tabelle 29: Potenzielle Kanäle in Kölldeda für Abwasserwärmegewinnung	101
Tabelle 30: Bewertungskriterien für die Klassifizierung nach §19 für die dezentrale Versorgung	111
Tabelle 31: Auslegungsdaten für drei Varianten in der Kernstadt.....	126
Tabelle 32: Kosten für drei Varianten in der Kernstadt	127
Tabelle 33: Erlöse für drei Varianten in der Kernstadt.....	128
Tabelle 34: Wirtschaftliche Kennzahlen für drei Varianten in der Kernstadt	128
Tabelle 35: Auslegungsdaten für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe	132
Tabelle 36: Kosten für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe	133
Tabelle 37: Erlöse für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe	134
Tabelle 38: Wirtschaftliche Kennzahlen für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe.....	134
Tabelle 39: Maßnahmenkriterium „Beginn der Maßnahme“	139
Tabelle 40: Maßnahmenkriterium „Priorität“	139
Tabelle 41: Maßnahmenkriterium „Kostenabschätzung“	139
Tabelle 42 Übersicht der Rechtsformen für kommunale Wärmeprojekte in Kölldeda	147

Tabelle 43 Steckbrief: GmbH.....	149
Tabelle 44 Steckbrief: KG	149
Tabelle 45 Steckbrief: GmbH & Co. KG.....	150
Tabelle 46 Steckbrief: eG.....	151
Tabelle 47: Erfolgsindikatoren für Maßnahmen-Controlling	157
Tabelle 48 Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen.....	161

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bevölkerungsentwicklung Stadt Köllda von 1994 bis 2023 (Quelle: TLS 2024, Grafik: DSK)	20
Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung im Vergleich zum Landkreis und Freistaat zwischen 2000 und 2023 (Quelle: TLS 2024, Grafik: DSK).....	20
Abbildung 3: Prognose Bevölkerungsentwicklung der Stadt Köllda in absoluten Zahlen, (Quelle: Stadt Köllda, Wohnungsbedarfsanalyse, Grafik: DSK)	21
Abbildung 4: Verwaltungsgebiet Köllda mit Ortsteilen und Gebäuden Quelle: DSK, 2025	22
Abbildung 5: Entwicklung der Gewerbesteuererinnahmen (Quelle: Stadt Köllda, Grafik: DSK)	23
Abbildung 6: Gebäudebestand der Stadt Köllda, Quelle: DSK, 2025	24
Abbildung 7: Denkmalgeschützte Gebäude Quelle: DSK, 2025	25
Abbildung 8: Leerstand Quelle: DSK, 2025.....	26
Abbildung 9: Vorwiegender Gebäudetyp in einer baublockbezogenen Darstellung Quelle: DSK, 2025	26
Abbildung 10: Gebäudeanzahl nach Typologie und Fläche im Projektgebiet Quelle: DSK, 2025	27
Abbildung 11: Vorwiegende Gebäudefunktion in einer baublockbezogenen Darstellung Quelle: DSK, 2025.....	28
Abbildung 12: Gebäudeanzahl nach Funktion und Fläche im Projektgebiet Quelle: DSK, 2025	28
Abbildung 13: Überwiegende, baublockbezogene Darstellung der Baualtersklassen im Untersuchungsgebiet Quelle: DSK, 2025.....	29
Abbildung 14 Verteilung der Gebäudeanzahl und -fläche nach Baujahren	30
Abbildung 15: Baublockbezogene Darstellung des Erdgasnetzes Quelle: DSK, 2025	31
Abbildung 16: Anteil zentraler und dezentraler Wärmeversorgung – Erdgas und Flüssiggas Quelle: DSK, 2025.....	32
Abbildung 17: Bestehende, geplante und genehmigte Wärmenetze Quelle: DSK, 2025	33
Abbildung 18: Anteil zentraler Wärmeversorgung – Fernwärme Quelle: DSK, 2025	34
Abbildung 19: Ankerkunden in den Ortsteilen Quelle: DSK, 2025	35
Abbildung 20: Anteil dezentrale Wärmeerzeuger – Heizöl Quelle: DSK, 2025	36
Abbildung 21: Anteil dezentrale Wärmeerzeuger – Kohle Quelle: DSK, 2025.....	37
Abbildung 22: Anzahl baublockbezogener Versorgung durch den Energieträger Holzbrennstoffe Quelle: DSK, 2025	38
Abbildung 23: Anteil dezentrale Wärmeerzeuger – Heizstrom Quelle: DSK, 2025.....	39
Abbildung 24 Gegenüberstellung Stromverbrauch und Einspeisung	40
Abbildung 25: Aufteilung des Stromverbrauchs nach Kundengruppe	40
Abbildung 26: Stromerzeugung durch regenerative Energietechnik (Quelle: TEN, DSK)	41
Abbildung 27: Aufteilung der Endenergie nach Energieträgern in Köllda	42
Abbildung 28: Aufteilung der Nutzenergie nach Nutzungszwecken in Köllda	43
Abbildung 29: Wärmeflächendichte [Megawattstunden pro Jahr und Hektar] Quelle: DSK, 2025	43
Abbildung 30 Straßenabschnittsbezogene Wärmelinienendichte mit Wärmebedarfsmengen [kWh/(mTr*a)] Quelle: DSK, 2025.....	44
Abbildung 31: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinienendichte mit Wärmeverbrauchsmengen [kWh/(mTr*a)] Quelle: DSK, 2025.....	45
Abbildung 32: Straßenabschnittsbezogene Wärmelinienendichte mit 75 % der Wärmeverbrauchsmengen [kWh/(mTr*a)] Quelle: DSK, 2025.....	46
Abbildung 33: Anteil der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch Quelle: DSK, 2025	47
Abbildung 34: Sektoraler Verbrauch der Energieträger.....	48
Abbildung 35: Energieträgeranteil am Endenergieverbrauch.....	48

Abbildung 36: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern	50
Abbildung 37: Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Tonnen.....	51
Abbildung 38: Sektorale Endenergie-, Primärenergie- und Treibhausgasbilanz.....	51
Abbildung 39: Einfluss der Energieeinsparung durch Sanierung auf die Nutzenergie.....	53
Abbildung 40: Prognostizierte Einsparung durch Sanierung bis 2030 auf Baublockebene Quelle: DSK, 2025.....	54
Abbildung 41: Prognostizierte Einsparung durch Sanierung bis 2035 auf Baublockebene Quelle: DSK, 2025.....	54
Abbildung 42: Prognostizierte Einsparung durch Sanierung bis 2040 auf Baublockebene Quelle: DSK, 2025.....	55
Abbildung 43: Prognostizierte Einsparung durch Sanierung bis 2045 auf Baublockebene Quelle: DSK, 2025.....	55
Abbildung 44: Energieverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts (Umweltbundesamt, 2023)	56
Abbildung 45: Richtig lüften (Umweltbundesamt, 2023)	57
Abbildung 46: Ausschlussflächen Köllda Quelle: DSK, 2025	59
Abbildung 47: Übersicht geothermischer Nutzungsmöglichkeiten, Quelle: https://www.vgtg.ch/geothermie.html	61
Abbildung 48: Bohrpunkte aggregiert (10x10km).....	64
Abbildung 49: Verteilung der Bohrpunkte Quelle: DSK, 2025	65
Abbildung 50: Bohrpunkte und Geologie Quelle: DSK, 2025	68
Abbildung 51: Wärmeleitfähigkeit und Wärmekapazität von Gesteinen und Materialien	69
Abbildung 52: Geothermisches Potenzial in 40 m Tiefe Quelle: DSK, 2025.....	70
Abbildung 53 Funktionsweise einer Wärmepumpe, Quelle: DSK GmbH.....	75
Abbildung 54 Wärmepumpenanalyse.....	77
Abbildung 55: Solarerträge für die Potenzialanalyse der Dächer in der 3D-Ansicht	79
Abbildung 56 PV-Dachanalyse Verwaltungsgebiet Köllda Quelle: DSK, 2025.....	80
Abbildung 57 Produktionspotenzial von Dach-PV Köllda PV- Dach[MWh/a]– gemarkungsscharf.....	82
Abbildung 58: PV-Freiflächenpotenziale im Untersuchungsgebiet Quelle: DSK, 2025.....	85
Abbildung 59: PV-Freiflächenpotenzial in qm - nach Gemarkungen	87
Abbildung 60: Landwirtschaftliche Flächen in Köllda Quelle: DSK, 2025.....	90
Abbildung 61: Forstwirtschaftliche Flächen in Köllda Quelle: DSK, 2025	92
Abbildung 62: Nutzung der Abwasserwärme mittels Wärmepumpe	99
Abbildung 63: Abwasserkanäle mit Nennweite über 800 mm	100
Abbildung 64: Abwassermenge für Stadt Köllda und Kiebitzhöhe sowie durchschnittliche Abwassertemperatur.....	101
Abbildung 65: Theoretischer monatlicher Wärmeentzug bei 1 K Abwasserabkühlung	102
Abbildung 66: Wasserstoff Transformation der Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG.....	104
Abbildung 67: Derzeitige Erdgashochdruckleitung und geplante Wasserstoffleitung	105
Abbildung 68: Potenziale der H2-Nutzungspfade	105
Abbildung 69: Wärmelinien dichten ab 700 kWh pro laufendem Meter und Jahr Quelle: DSK, 2025	108
Abbildung 70: Wärmegestehungskosten der individuellen Lösungen.....	108
Abbildung 71: Eignungsprüfung für die dezentrale Versorgung Quelle: DSK, 2025	111
Abbildung 72: Eignungsprüfung Wärmenetz Quelle: DSK, 2025	112
Abbildung 73: Eignungsprüfung Wasserstoff Quelle: DSK, 2025	113
Abbildung 74: Eignungsgebiete Untersuchungsgebiet Köllda Quelle: DSK, 2025.....	115
Abbildung 75: Verteilung der Energieträger in den Stützjahren Variante 1	117
Abbildung 76: Verteilung der Energieträger in den Stützjahren Variante 2	118
Abbildung 77: Verteilung der Energieträger in den Stützjahren Variante 3	119
Abbildung 78: Prozentuale Verteilung der Energieträger im Zieljahr 2045	120

Abbildung 79: Szenario 1 Entwicklung der Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2045 [t]	120
Abbildung 80: Szenario 2 Entwicklung der Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2045 [t]	121
Abbildung 81: Szenario 3 Entwicklung der Treibhausgasbilanz bis zum Zieljahr 2045 [t]	121
Abbildung 82: Prognostizierter überwiegender Energieträger für die Versorgungsgebiete Quelle: DSK, 2025.....	122
Abbildung 83: Fokusgebiet Kernstadt	124
Abbildung 84: Fokusgebiet Kernstadt Wärmelinien dichten [kWh pro laufendem Meter].....	125
Abbildung 85: Hypothetischer Netzverlauf Kernstadt [Quelle: N-Pro Software].....	125
Abbildung 86: Schematischer Aufbau der Energiezentrale für die Variante 1	126
Abbildung 87: Kapitalwertentwicklung für drei Varianten in der Kernstadt	129
Abbildung 88: Dezentrale vs. Zentrale Lösung	129
Abbildung 89: Fokusgebiet Kiebitzhöhe	130
Abbildung 90: Fokusgebiet Kiebitzhöhe Wärmelinien dichten [kWh pro laufendem Meter]	131
Abbildung 91: Hypothetischer Netzverlauf Kiebitzhöhe [Quelle: erstellt mit n-Pro]	131
Abbildung 92: Schematischer Aufbau einer Energiezentrale für die Variante 1.....	132
Abbildung 93: Kapitalwertentwicklung für drei Varianten auf der Kiebitzhöhe	135
Abbildung 94 Dezentrale vs. Zentrale Lösung.....	135
Abbildung 95 Beteiligung über Eigenbetriebe der Kommune als GmbH & Co. KG.....	152

Sektoralen Endenergieverbräuche der Szenarien

Szenario 1

Sektorale Aufteilung	Energieträger	2030 [MWh/a]	2035 [MWh/a]	2040 [MWh/a]	2045 [MWh/a]
Wohnen	Gas	18.960	12.431	6.116	-
	Fernwärme	8.144	10.722	4.677	15.643
	Heizöl	4.317	2.830	1.392	-
	Biomasse	126	123	6.069	120
	Holz	6.844	7.121	7.391	7.654
	Umweltwärme	5.914	9.254	5.309	15.627
	Heizstrom	6.744	9.596	5.534	15.039
	Kohle	1.091	715	352	-
	Solarthermie	184	331	474	613
	Abwärme	-	-	-	-
Kommune	Gas	445	292	144	-
	Fernwärme	370	487	212	710
	Heizöl	159	104	51	-
	Biomasse	0	0	0	0
	Holz	13	14	14	15
	Umweltwärme	118	184	106	311
	Heizstrom	135	193	111	302
	Kohle	0	0	0	-
	Solarthermie	-	-	-	-
	Abwärme	-	-	-	-
GHD	Gas	18.305	12.001	5.904	-
	Fernwärme	10.641	14.010	6.111	20.441
	Heizöl	2.791	1.830	900	-
	Biomasse	651	640	31.476	620
	Holz	1.941	2.020	2.097	2.171
	Umweltwärme	1.055	1.651	947	2.787
	Heizstrom	1.119	1.592	918	2.496
	Kohle	345	226	111	-
	Solarthermie	123	221	316	408
	Abwärme	541	976	1.397	1.805
	Summe	91.076	89.565	88.128	86.762

Szenario 2

Sektorale Aufteilung					
Aufteilung	Energieträger	2030 [MWh/a]	2035 [MWh/a]	2040 [MWh/a]	2045 [MWh/a]
Wohnen	Gas	18.960	12.431	6.116	-
	Fernwärme	4.833	4.753	4.677	4.604
	Heizöl	4.317	2.830	1.392	-
	Biomasse	2.430	4.279	121	7.805
	Holz	6.844	7.121	9.887	7.654
	Umweltwärme	3.131	4.237	20.990	6.348
	Heizstrom	4.099	4.827	16.653	6.220
	Kohle	1.091	715	352	-
	Solarthermie	184	331	1.437	613
	Abwärme	-	-	-	-
Kommune	Gas	445	292	144	-
	Fernwärme	219	216	212	209
	Heizöl	159	104	51	-
	Biomasse	0	0	0	0
	Holz	13	14	19	15
	Umweltwärme	62	84	418	126
	Heizstrom	82	97	334	125
	Kohle	0	0	0	-
	Solarthermie	-	-	-	-
	Abwärme	-	-	-	-
GHD	Gas	18.305	12.001	5.904	-
	Fernwärme	6.315	6.210	6.111	6.016
	Heizöl	2.791	1.830	900	-
	Biomasse	12.605	22.192	630	40.478
	Holz	1.941	2.020	2.805	2.171
	Umweltwärme	558	756	3.744	1.132
	Heizstrom	680	801	2.763	1.032
	Kohle	345	226	111	-
	Solarthermie	123	221	958	408
	Abwärme	541	976	1.397	1.805
	Summe	91.076	89.565	88.128	86.762

Szenario 3

Sektorale Aufteilung		2030 [MWh/a]	2035 [MWh/a]	2040 [MWh/a]	2045 [MWh/a]
Wohnen	Gas	18.960	12.431	-	-
	Fernwärme	4.833	4.753	-	4.604
	Heizöl	4.317	2.830	-	-
	Biomasse	126	123	-	120
	Holz	7.811	8.865	-	10.881
	Umweltwärme	9.208	15.194	-	26.612
	Heizstrom	8.408	12.596	-	20.588
	Kohle	1.091	715	-	-
	Solarthermie	557	1.004	-	1.857
	Abwärme	-	-	-	-
Kommune	Gas	445	292	-	-
	Fernwärme	219	216	-	209
	Heizöl	159	104	-	-
	Biomasse	0	0	-	0
	Holz	15	17	-	21
	Umweltwärme	183	302	-	530
	Heizstrom	169	253	-	413
	Kohle	0	0	-	-
	Solarthermie	-	-	-	-
	Abwärme	-	-	-	-
GHD	Gas	18.305	12.001	-	-
	Fernwärme	6.315	6.210	-	6.016
	Heizöl	2.791	1.830	-	-
	Biomasse	651	640	-	620
	Holz	2.216	2.515	-	3.087
	Umweltwärme	1.642	2.710	-	4.746
	Heizstrom	1.395	2.090	-	3.416
	Kohle	345	226	-	-
	Solarthermie	371	669	-	1.238
	Abwärme	541	976	-	1.805
	Summe	91.076	89.565	-	86.762

Maßnahmensteckbriefe

Nummer	Titel der Maßnahme	Priorisierung
Handlungsfeld 1: Information und Beratung		
1.	Zentrale Anlaufstelle für Energieberatung durch Schaffung einer verwaltungsinternen Stelle (Sanierungsmanagement)	Hoch
2.	Einstellung eines kommunalen Energiemanagers für Beratung, Koordination und Monitoring	Mittel
3.	Veranstaltungsreihen zur Wärmewende	Niedrig
4.	Informationsangebote zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	Niedrig
5.	Erstellung von Leitfäden für die Einsparung von Wärmeenergie	Niedrig
6.	Verstetigung des Kommunikationskonzeptes und Nutzung digitaler Plattformen für Information	Niedrig
Handlungsfeld 2: Vernetzung, Kooperation und Organisation		
7.	Errichtung einer Steuerungsgruppe zur Wärmewende	Hoch
8.	Integration der Wärmeplanung in konzeptionelle Planungsvorhaben	Hoch
Handlungsfeld 3: Förderungen und Marktwirtschaftliche Instrumente		
9.	Förderung von Bürgerinitiativen und lokalen Projekten	Mittel
Handlungsfeld 4: Integrierte Wärme- und Flächenplanung		
10.	Abgestimmte Infrastrukturplanung für Energieversorgung	Hoch
11.	Integration von Wärmeplanung und energetischer Bebauung in der Stadtplanung	Hoch
12.	Förderung des Wärmenetzausbaus	Hoch
13.	Untersuchung von Leerständen und Brachflächen	Mittel
Handlungsfeld 5: Sanierung und Effizienzsteigerung		
14.	Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung	Mittel
15.	Energieberatung und Sanierungsfahrpläne für Privatpersonen	Mittel
16.	Energetische Sanierungsstrategie öffentlicher Gebäude	Hoch

Handlungsfeld 1: Information und Beratung

M-1: Zentrale Anlaufstelle für Energieberatung durch Schaffung einer verwaltungsinternen Stelle (Sanierungsmanagement)

Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch
--	---	---------------------------

Ziel:
Niedrigschwellige Beratungsangebote bereitstellen, um Bürger gezielt zu energetischen Sanierungsmaßnahmen, Heizsystemwechsel und Förderprogrammen zu informieren.

Kurzbeschreibung:
In der Gemeinde Köllda wird eine zentrale Anlaufstelle innerhalb der Verwaltung eingerichtet, die als koordinierende Informationsstelle für Fragen zur energetischen Sanierung von Gebäuden, zum Austausch von Heizsystemen, zu Fördermöglichkeiten sowie zum Einsatz erneuerbarer Energien dient. Aufgrund der bereits erstellten drei energetischen Quartierskonzepte besteht die Möglichkeit, den Energiemanager unkompliziert über das Förderprogramm 432 der KfW zu fördern. Die Anlaufstelle stellt erste Informationen bereit, bündelt vorhandene Angebote und vermittelt bei Bedarf an qualifizierte Energieberatende oder Fachinstitutionen. Die Beratung orientiert sich an den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Köllda und ermöglicht eine gebietsbezogene Unterstützung für Gebäudeeigentümer.
Zudem unterstützt die interne Stelle bei der Orientierung im Fördersystem. Viele Gebäudeeigentümer empfinden Förderprogramme als komplex und schwer zugänglich. Die Anlaufstelle kann daher grundlegende Informationen zu Fördermöglichkeiten bereitstellen und auf geeignete Beratungsangebote verweisen. Dadurch kann die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen und Heizungsmodernisierungen erleichtert werden.
Das Sanierungsmanagement kann auch Aufgaben des Energiemanagements übernehmen und sich zusätzlich um die energetische Bewertung und Optimierung der kommunalen Gebäude kümmern. Die interne Stelle übernimmt die Koordination und Umsetzung von Sanierungsprojekten und führt Wärmeplanungsschritte fort, die in den energetischen Quartierskonzepten der Gemeinde Köllda bereits festgelegt wurden. Dies umfasst sowohl die energetische Sanierung der Bestandsgebäude als auch die Integration erneuerbarer Energien in die kommunale Wärmeversorgung.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:
Die Maßnahme fördert die Energieeffizienz und CO₂-Reduktion, indem sie den Bürgern eine zentrale Anlaufstelle für energetische Sanierungen und den Zugang zu Fördermitteln bietet. Durch die Koordination und Beratung über eine verwaltungsinterne Stelle wird der Umsetzungsprozess der Wärmewende vereinfacht und die Energieberatung auf kommunaler Ebene effizienter gestaltet.

Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung einer verwaltungsinternen Beratungsstelle • Aufbau eines Netzwerkes mit Energieberatenden • Öffentlichkeitsarbeit zur Bekanntmachung
---	--

Beteiligte Akteure	Verwaltung, Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), externe Beratungseinrichtungen und Energieberatende, Verbraucherzentralen, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger, private Gebäudeeigentümer
---------------------------	---

Kostenabschätzung	Mittel <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Personalstelle, Räumlichkeiten, Informationsmaterialien • Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung
--------------------------	---

Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • Städtebauförderung im Rahmen eines Sanierungsgebietes • Bundesförderung effiziente Gebäude • Bundesförderung effiziente Wärmenetze • Bundesförderung für Energieberatung • Kommunalrichtlinie: Beratungsleistungen
----------------------------	--

Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Synergien mit M-15 und M16: Vermittlung individueller Energieberatungen und Sanierungsfahrpläne für private und kommunale Gebäude • Integration in M-6: Veröffentlichung von Beratungsangeboten auf der digitalen Plattform • Zusammenarbeit mit M-4: Einbindung der Beratungsstelle in Veranstaltungen • Monitoring der Beratungsnachfragen und vermittelten Förderanträge
---------------------------------	--

Handlungsfeld 1: Information und Beratung

M-2: Einstellung eines kommunalen Energiemanagers für Beratung, Koordination und Monitoring

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Mittel

Ziel:

Aufbau einer strukturell verankerten Stelle zur Steuerung, Kontrolle und Weiterentwicklung der energetischen Qualität kommunaler Liegenschaften. Die Stelle soll Sanierungsprozesse beschleunigen, Fördermittel erschließen und die strategische Entscheidungsgrundlage durch Monitoring verbessern.

Kurzbeschreibung:

In der Gemeinde Kölleda soll ein kommunaler Energiemanager eingestellt werden, der als fachlich qualifizierte Ansprechperson für die Verwaltung fungiert und sich ausschließlich mit dem Bereich der kommunalen Gebäude beschäftigt. Der Energiemanager übernimmt die energetische Bewertung des kommunalen Gebäudebestands, koordiniert Sanierungsprojekte, verwaltet Fördermittel und bereitet strategische Entscheidungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vor. Ein zentrales Element wird das systematische Energiemonitoring sein: Der Energiemanager dokumentiert Energieverbräuche, führt ein Leerstandskataster und erstellt Benchmarks zur Energieeffizienz von Gebäuden. Damit werden die Grundlage für Investitionen, Förderanträge und die Priorisierung von Sanierungsmaßnahmen gelegt. Die Stelle soll langfristig die Planbarkeit und Qualität von Sanierungsmaßnahmen. Falls eine externe Förderung nicht möglich ist, könnte die Aufgabe von bestehendem Personal im Bereich Liegenschaften übernommen werden. In diesem Fall sind jedoch gezielte Fort- und Weiterbildungen notwendig, um die erforderliche fachliche Qualifikation sicherzustellen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme leistet einen indirekten, aber zentralen Beitrag zur Zielerreichung: Durch den Fokus auf kommunale Gebäude werden energetische Einsparpotenziale gehoben, die Vorbildfunktion der Kommune gestärkt und strukturelle Grundlagen für die Umsetzung weiterer Maßnahmen geschaffen.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Ausschreibung und Besetzung der Energiemanager-Stelle
- Alternativ: Aufgabenübertragung an vorhandenes Personal im Bereich Liegenschaften, gekoppelt mit gezielter Fort- und Weiterbildung
- Aufbau eines Systems zur Verbrauchserfassung und des Monitorings
- Erstellung eines Leerstandskatasters mit Relevanz für Sanierung, Umnutzung oder Wärmenetzanbindung
- Aufgabenzuordnung und Vernetzung mit Ämtern und Externen
- Aufbau individueller Beratungsangebote

Beteiligte Akteure

Verwaltung (Liegenschaften), politische Entscheidungsträger, regionale und externe Beratungseinrichtungen, Energieversorgungsunternehmen, weitere lokale Energieversorger

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Personalstelle, Räumlichkeiten, Informationsmaterialien
- Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung

Fördermöglichkeiten

- **KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement)**
- Städtebauförderung im Rahmen eines Sanierungsgebietes
- Bundesförderung effiziente Gebäude
- Bundesförderung effiziente Wärmenetze
- Bundesförderung für Energieberatung
- Kommunalrichtlinie: Beratungsleistungen

Flankierende Aktivitäten

- Koordination mit M-7: fachliche Unterstützung der Steuerungsgruppe
- Integration in M-10 und M-11: Begleitung infrastruktureller Planungsprozesse
- Unterstützung von M-16: Koordination der Sanierungsstrategie kommunaler Gebäude
- Monitoring von Energieverbrauchsdaten und Fortschritten der Wärmewende

Handlungsfeld 1: Information und Beratung

M-3: Veranstaltungsreihen zur Wärmewende

Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend ab Q4 2026	Priorität: Niedrig
--	--	------------------------------

Ziel:
 Aufbau eines kontinuierlichen Informations- und Beteiligungsangebots zur Wärmewende, um Hauseigentümer, Unternehmen und weitere Akteure in der Region zu aktivieren. Die Veranstaltungen sollen Wissen vermitteln, Hemmnisse abbauen und konkrete Umsetzungen unterstützen.

Kurzbeschreibung:
 Regelmäßige Veranstaltungsreihen - z. B. Informationsabende, Workshops oder Fachvorträge - bieten Bürgern, Unternehmen und weiteren Interessierten in Kölleda die Möglichkeit, sich praxisnah über die Wärmewende, technische Lösungen und Fördermöglichkeiten zu informieren. Ziel ist es, Unsicherheiten abzubauen, Handlungswissen zu vermitteln und Akteure vor Ort zur Umsetzung eigener Maßnahmen zu motivieren.
 Ein besonderer Fokus liegt auf der quartiersbezogenen Vernetzung von Hauseigentümern, um den Austausch über Themen wie Wärmepumpen, Sanierung, Photovoltaik und Wärmenetze zu fördern. Da Gebäude innerhalb eines Quartiers oft ähnliche Baualtersklassen und Sanierungspotenziale aufweisen, können gezielte Diskussionen und Best-Practice-Beispiele besonders wirksam sein.
 Die Veranstaltungsformate können gezielt auch Betriebe und lokale Unternehmen ansprechen und so den Wissenstransfer in den gewerblichen Bereich ausweiten.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:
 Die Maßnahme unterstützt die Zielerreichung indirekt, indem sie Informationslücken schließt, zur Eigeninitiative anregt und Synergien im Quartier schafft. Durch die quartiersbezogene Ansprache und die Thematisierung technischer Optionen (z. B. Wärmepumpe, PV, Wärmenetz) wird die Umsetzung energetischer Maßnahmen erleichtert und beschleunigt.

Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Themen- und Formatplanung • Organisation von Veranstaltungsorten, Referenten und Moderation • Bewerbung über kommunale Kanäle • Zielgruppenspezifische Aufbereitung (z. B. getrennte Formate für Hauseigentümer und Unternehmen) • Dokumentation, Nachbereitung und ggf. Bereitstellung als Online-Angebot
---	--

Beteiligte Akteure	Verwaltung (Öffentlichkeitsarbeit), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), Energieberater, Energiemanager, externe Beratungseinrichtungen und Energieberatende, Verbraucherzentralen, IHK Ostthüringen zu Gera und HWK Südthüringen, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger, private Gebäudeeigentümer
---------------------------	---

Kostenabschätzung	<p>Niedrig</p> <ul style="list-style-type: none"> • Veranstaltungsreihe mit geringem Aufwand (Raummiete, Honorare, Technik) • Kostengünstige Umsetzung durch Kooperation mit Verbraucherzentralen und Energieagenturen möglich • Träger: Gemeinde, ggf. mit lokalen Partnern und Förderung
--------------------------	---

Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • Bundesförderung effiziente Gebäude • Bundesförderung effiziente Wärmenetze • Bundesförderung für Energieberatung • Kommunalrichtlinie: Beratungsleistungen
----------------------------	---

Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Thematische Überschneidungen mit M-4 und M-5 • Integration von Praxisbeispielen aus M-12 • Einbindung lokaler Initiativen aus M-9 als Praxisbeispiele • Monitoring der Teilnehmerzahlen und Rückmeldungen
---------------------------------	--

Handlungsfeld 1: Information und Beratung

M-4: Informationsangebote zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Niedrig

Ziel:

Die Bevölkerung und lokale Unternehmen sollen über die Vorteile und Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energien informiert werden, wobei praxisorientierte Angebote Hemmnisse abbauen und die Nutzung erneuerbarer Energien auf lokaler Ebene gefördert werden.

Kurzbeschreibung:

Durch die Bereitstellung von Informationen, Beratung und praxisorientierten Beispielen sollen Bürger und Unternehmen in Kölleda motiviert werden, erneuerbare Energien in ihre Gebäudeversorgung zu integrieren. Das Angebot umfasst u. a. Infotage, Beratungsangebote, Online-Ressourcen und Workshops, die detaillierte Informationen zu den Einsatzmöglichkeiten, Kosten und Fördermöglichkeiten von Technologien wie Photovoltaik, Solarthermie und Wärmepumpen bieten.

Ein zentraler Bestandteil ist die Veranschaulichung von Best-Practice-Beispielen, bei denen konkrete lokale Projekte vorgestellt werden, um den Teilnehmern die Machbarkeit und Vorteile aufzuzeigen. Darüber hinaus soll eine lokale Vernetzung durch die Veranstaltungen gefördert werden, um den Austausch von Erfahrungen und Lösungen zu ermöglichen.

Diese Maßnahme soll insbesondere die Eigeninitiative der Bürger und Unternehmen fördern, um die lokale Energiewende voranzutreiben und die THG-Emissionen signifikant zu senken.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme trägt zur Verminderung von CO₂-Emissionen bei, indem sie den Einsatz erneuerbarer Energien im privaten und gewerblichen Gebäudebestand fördert. Sie schafft die Grundlage für eine breitere Anwendung von Wärmepumpen, PV-Anlagen und Solarthermie, was zur Energieeffizienzsteigerung und Nachhaltigkeit beiträgt.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen
- Erstellung und Verbreitung von Informationsmaterialien
- Einladung von Fachreferenten und Best-Practice-Vorstellungen
- Bewerbung der Veranstaltungen über kommunale Kanäle, lokale Partner und soziale Medien

Beteiligte Akteure

Verwaltung (Öffentlichkeitsarbeit), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), Energieberater, Energiemanager, externe Beratungseinrichtungen und Energieberatende, Verbraucherzentralen, IHK Ostthüringen zu Gera und HWK Südthüringen, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger, private Gebäudeeigentümer

Kostenabschätzung

- Niedrig
- Veranstaltungsreihe mit geringem Aufwand (Raummiete, Honorare für Referenten, Technik)
 - Geringe laufende Kosten durch Kooperation mit lokalen Partnern und öffentlichen Einrichtungen
 - Träger: Gemeinde, ggf. mit lokalen Partnern und Förderung

Fördermöglichkeiten

- **KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement)**
- Bundesförderung effiziente Gebäude
- Bundesförderung effiziente Wärmenetze
- Bundesförderung für Energieberatung
- Kommunalrichtlinie: Beratungsleistungen

Flankierende Aktivitäten

- Verknüpfung mit M-3: Präsentation der Inhalte in Veranstaltungsformaten
- Integration in M-6: Veröffentlichung von Informationsmaterialien auf der digitalen Plattform
- Ergänzung zu M-15: Unterstützung von Beratungsangeboten für Gebäudeeigentümer
- Monitoring der Nutzung von Informationsangeboten

Handlungsfeld 1: Information und Beratung		
M-5: Erstellung von Leitfäden für die Einsparung von Wärmeenergie		
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend ab Q4 2026	Priorität: Niedrig
Ziel: Erstellung und Bereitstellung von praxisorientierten Leitfäden zur Einsparung von Wärmeenergie, um Haushalte, Unternehmen und weitere Akteure zu unterstützen, ihre Energieeffizienz zu verbessern und Kosten zu senken		
Kurzbeschreibung: Im Rahmen dieser Maßnahme werden Leitfäden entwickelt, die konkrete Tipps und praxisnahe Empfehlungen zur Einsparung von Wärmeenergie enthalten. Die Leitfäden richten sich an verschiedene Zielgruppen in der Gemeinde Köllda, darunter private Haushalte, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen. Sie bieten leicht umsetzbare Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und Reduzierung des Wärmeverbrauchs. Der Fokus liegt auf einfachen, aber effektiven Strategien wie der Optimierung von Heizsystemen, der Verbesserung der Dämmung, dem Einsatz smarter Thermostate und der richtigen Nutzung von Heizungsanlagen. Zusätzlich werden spezifische Hinweise zu Fördermöglichkeiten und Anreizen zur Umsetzung der Maßnahmen gegeben. Die Leitfäden sollen in verschiedenen Formaten bereitgestellt werden, einschließlich gedruckter Versionen, PDF-Dokumenten und digitalen Angeboten über kommunale Plattformen. Eine breite Verfügbarkeit und regelmäßige Aktualisierungen gewährleisten eine langfristige Nutzung und Akzeptanz in der Gemeinde.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme trägt zur CO ₂ -Reduktion und Energieeinsparung bei, indem sie den Bürgern und Unternehmen in Köllda konkrete Anleitungen bietet, wie sie durch einfache, aber wirksame Maßnahmen ihre Wärmeenergieeinsparungen maximieren können. Die Leitfäden fördern die Eigeninitiative und schaffen Bewusstsein für die Bedeutung der Energieeffizienz im Alltag.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Planung und Erstellung der Leitfäden • Design und Verbreitung über kommunale Kanäle (Websites, Social Media) • Regelmäßige Aktualisierung der Inhalte 	
Beteiligte Akteure	Verwaltung (Öffentlichkeitsarbeit), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), Energieberater, Energiemanager, externe Beratungseinrichtungen und Energieberatende, Verbraucherzentralen, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger, private Gebäudeeigentümer	
Kostenabschätzung	Niedrig <ul style="list-style-type: none"> • Geringe Kosten für Erstellung, Druck und Verbreitung • Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung 	
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • Bundesförderung effiziente Gebäude • Bundesförderung effiziente Wärmenetze • Bundesförderung für Energieberatung • Kommunalrichtlinie: Beratungsleistungen 	
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzung zu M-4: Vertiefung technischer Informationen zu Energieeffizienzmaßnahmen • Integration in M-6: Bereitstellung der Leitfäden auf der digitalen Plattform • Nutzung in M-15: Unterstützung von Energieberatungen und Sanierungsfahrplänen • Monitoring der Nutzung und Aktualisierung der Leitfäden 	

M-6: Verstetigung des Kommunikationskonzeptes und Nutzung digitaler Plattformen für Information

Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Niedrig
<p>Ziel: Durch den Aufbau und die kontinuierliche Pflege eines digitalen Zwillings als zentrales Informations- und Visualisierungsinstrument sollen Bürger den Stand der kommunalen Wärmeplanung nachvollziehen können und verständlich über Entwicklungen der Wärmewende informiert werden.</p>		
<p>Kurzbeschreibung: Die bestehenden Kommunikationsstrukturen zur Wärmewende werden weiterentwickelt und langfristig verstetigt, wobei der digitale Zwilling als zentraler Bestandteil stärker in den Fokus rückt. Die bestehende Website von Kölleda (https://www.koelleda.de/) wird kontinuierlich aktualisiert und um einen zentralen Zugang zum digitalen Zwilling ergänzt. Dieser dient als interaktive, kartengestützte Darstellung der wesentlichen Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung und macht räumliche Zusammenhänge verständlich sichtbar (z. B. Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Eignungsgebiete). Der digitale Zwilling wird dabei als fortschreibbares Abbild der Wärmeplanung positioniert, über das Aktualisierungen transparent kommuniziert und künftig neue Datengrundlagen oder Fortschritte nachvollziehbar ergänzt werden können. Unterseiten auf der Hauptwebsite können neben dem digitalen Zwilling auch die Motivation und Ziele der kommunalen Wärmeplanung, verantwortliche Ansprechpersonen sowie zentrale Ergebnisse in Text- und Kartenform bereitstellen. Ergänzend werden relevante Studien, Konzepte und politische Beschlüsse gebündelt (z. B. Klimaschutzkonzepte), Beratungs- und Förderangebote übersichtlich dargestellt sowie Informationen zu Ausbildungsberufen, Stellenanzeigen und Weiterbildungsmöglichkeiten bereitgestellt. Ein FAQ-Katalog, ein Kontaktformular und eine Übersicht kommender Veranstaltungen vervollständigen das Angebot.</p>		
<p>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme stärkt Akzeptanz und Beteiligung, indem der digitale Zwilling Ergebnisse und Fortschritte der Wärmeplanung räumlich transparent darstellt und so die Orientierung erleichtert sowie Informationshemmnisse reduziert. Dadurch werden Sanierungs- und Versorgungsoptionen besser verstanden und häufiger umgesetzt, was zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Minderung von CO₂-Emissionen beiträgt.</p>		
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Konzeption und technische Umsetzung des digitalen Zwillings als zentraler Baustein sowie Einbindung auf der bestehenden Website • Laufende Pflege und Aktualisierung digitaler Zwilling und begleitender Inhalte • Erstellung und Veröffentlichung von Anleitungen, FAQs und Kontakten • Werbemaßnahmen zur Bekanntmachung des digitalen Zwillings und der Website-Funktionen 	
Beteiligte Akteure	Verwaltung (Öffentlichkeitsarbeit), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), politische Entscheidungsträger, externe IT-Dienstleister, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger	
Kostenabschätzung	<p>Mittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Personalaufwand, Webentwicklung und Wartung der digitalen Plattform sowie regelmäßige Aktualisierungen der Inhalte • Werbemaßnahmen (z. B. Flyer, Social Media Kampagnen) • Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung 	
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • Landesmittel für Digitalisierung • Bundesförderung für Energieberatung • Kommunalrichtlinie: Beratungsleistungen • KfW 436: Modellprojekte Smart Cities 	
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Veröffentlichung von Ergebnissen aus M-10 bis M-13 • Unterstützung von M-1 bis M-5 durch Bereitstellung zentraler Informationen • Monitoring der Zugriffszahlen und Nutzerinteraktionen 	

Handlungsfeld 2: Vernetzung, Kooperation und Organisation

M-7: Errichtung einer Steuerungsgruppe zur Wärmewende

Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend, Regelmäßige Treffen	Priorität: Hoch
--	--	---------------------------

Ziel:
Die Steuerungsgruppe zur Wärmewende soll als dauerhaftes Koordinations- und Entscheidungsgremium weitergeführt werden, um die Umsetzung der Wärmeplanung in der Gemeinde Kölleda strukturiert zu steuern und fortlaufend zu begleiten. Durch die feste Einbindung regionaler Energieversorger und Netzbetreiber wird energiewirtschaftliche Expertise, Netzkenntnisse und Umsetzungsoptionen frühzeitig in Abstimmungen, Priorisierungen und Projektentwicklungen integriert.

Kurzbeschreibung:
Die bestehende Steuerungsgruppe der Gemeinde Kölleda wird verstetigt und in ihrer Arbeitsweise so ausgerichtet, dass sie die Wärmeplanung und die folgenden Umsetzungsschritte kontinuierlich unterstützt. Die Steuerungsgruppe tagt regelmäßig, bewertet den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung, identifiziert neue Herausforderungen (z. B. Förderkulissen, Netzrestriktionen, Projektprioritäten) und entwickelt Lösungsansätze. Sie dient als Schnittstelle zwischen strategischer Planung und operativer Umsetzung, koordiniert die Zusammenarbeit relevanter Stakeholder und spricht Empfehlungen an politische Entscheidungsträger aus.
Zu den Aufgaben zählen insbesondere die Priorisierung von Projekten, die Abstimmung von Zeitplänen und Meilensteinen, die Unterstützung bei Budget- und Fördermittelthemen, die Initiierung von Kooperationen zwischen öffentlichen und privaten Akteuren sowie die Sicherstellung eines nachvollziehbaren Monitorings.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:
Die Weiterführung der Steuerungsgruppe stärkt Verbindlichkeit, Transparenz und Umsetzungsgeschwindigkeit der Wärmewende in der Gemeinde Kölleda. Durch regelmäßige Abstimmungen und die Einbindung zentraler Akteure wie der TEN können Themen der Netzinfrastruktur und zukünftige Versorgungsoptionen frühzeitig abgestimmt und Maßnahmen zielgerichtet umgesetzt werden.

Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterführung und Verstetigung der Steuerungsgruppe • Festlegung von Aufgaben, Zuständigkeiten und Entscheidungswegen • Erarbeitung eines Arbeits- und Themenplans • Regelmäßige Sitzungen zur Fortschrittsbewertung, Risiko- und Maßnahmensteuerung sowie zur Ableitung von Handlungsempfehlungen • Auf- bzw. Weiterführung eines Monitorings zur kontinuierlichen Anpassung der Maßnahmen
Beteiligte Akteure	Verwaltung (Bürgermeister aller Gemeinden), TEN Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG, externe Beratungseinrichtungen und Energieberatende, Projektträger und Kooperationspartner, Investoren und Förderstellen im Bereich Wärmewende, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger
Kostenabschätzung	Niedrig bis Mittel <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Personal, Raum- und Logistikkosten für regelmäßige Treffen • Honorare für externe Experten • Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • Kommunalrichtlinie: Betrieb kommunaler Netzwerke und Einrichtung einer Klimaschutzkoordination
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit M-2: fachliche Begleitung durch den Energiemanager • Koordination der Maßnahmen M-10 bis M-12 • Einbindung regionaler Energieversorger und Netzbetreiber • Monitoring des Fortschritts der Maßnahmenumsetzung

M-8: Integration der Wärmeplanung in konzeptionelle Planungsvorhaben

Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre, Langfristige Integration als kontinuierlicher Prozess	Priorität: Hoch
Ziel: Die Integration der Wärmeplanung in alle relevanten städtebaulichen und infrastrukturellen Planungsvorhaben sorgt dafür, dass die energetische Versorgung und die Nutzung erneuerbarer Wärmequellen bereits in der frühen Planungsphase berücksichtigt werden.		
Kurzbeschreibung: Im Rahmen dieser Maßnahme wird die Wärmeplanung als zentraler Bestandteil in alle relevanten städtebaulichen und infrastrukturellen Planungen in der Gemeinde Kölleda integriert. Neubauten und größere Umbaumaßnahmen sollen von Beginn an die Anforderungen der Wärmewende berücksichtigen, z. B. durch die Einbindung von Wärmenetzen und erneuerbaren Wärmequellen. Zur Effizienzsteigerung und Kostensenkung wird empfohlen, die Wärmeplanerergebnisse – etwa zu Gebäudebeständen und Potenzialflächen – auch in andere konzeptionelle Planungsvorhaben der Gemeinde zu integrieren. Die Ergebnisse der Wärmeplanung können dabei als wichtige Grundlage für Klimaschutzkonzepte, Klimaanpassungskonzepte, Integrierte Städtebauliche Entwicklungskonzepte oder Fokuskonzepte dienen, um eine ganzheitliche und kohärente Stadt- und Quartiersentwicklung in Kölleda zu fördern.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Integration der Wärmeplanung in die konzeptionellen Planungen führt zu einer langfristigen, nachhaltigen Entwicklung von Stadtgebieten und Quartieren. Sie ermöglicht die effiziente Nutzung von Wärmenetzen und erneuerbaren Energiequellen, senkt langfristig den CO ₂ -Ausstoß und steigert die Energieeffizienz. Durch die Verknüpfung der Wärmeplanung mit anderen Konzepten, wie z. B. Klimaschutz- oder Städtebaulichen Entwicklungskonzepten, wird eine ganzheitliche Strategie zur Reduktion von Treibhausgasemissionen geschaffen, die den Übergang zu einer klimaneutralen Kommune unterstützt.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Bewertung bestehender und geplanter städtebaulicher Konzepte • Integration der Wärmeplanerergebnisse in alle relevanten Planungsprozesse • Schulung und Sensibilisierung von Planern und Entscheidungsträgern für die Relevanz der Wärmeplanung • Erstellung eines gemeinsamen Rahmens für die Zusammenarbeit zwischen den Fachabteilungen und externen Partnern • Regelmäßige Abstimmung und Anpassung der Planungsergebnisse 	
Beteiligte Akteure	Verwaltung (Bauamt und Liegenschaften), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), politische Entscheidungsträger, externe Fachplaner, Investoren und Projektentwickler	
Kostenabschätzung	<p>Mittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Koordinationsaufwand und Personalressourcen für die Integration der Wärmeplanung in andere Planungsvorhaben • Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung 	
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • Kommunalrichtlinie: Einrichtung einer Klimaschutzkoordination, Erstellung von Klimaschutzkonzepten und Einsatz eines Klimaschutzmanagements sowie Fokuskonzepte und Umsetzungsmanagement 	
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit M-10 und M-11 zur Infrastruktur- und Bauleitplanung • Abstimmung mit M-13 zur Nutzung von Flächenpotenzialen • Monitoring der Berücksichtigung der Wärmeplanung in Planungsprozessen 	

Handlungsfeld 3: Förderungen und Marktwirtschaftliche Instrumente

M-9: Förderung von Bürgerinitiativen und lokalen Projekten

Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend mit kontinuierlicher Umsetzung	Priorität: Mittel
Ziel: Lokale Bürgerinitiativen und Institutionen sollen bei der Umsetzung von Wärmewende-Projekten unterstützt werden. Durch die Bereitstellung von Fördermitteln für kleinere, eigenständig durchgeführte Maßnahmen wie Wärmenetze und den Einsatz erneuerbarer Energiequellen wird der niedrighschwellige Zugang zur Wärmewende erleichtert.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme prüft die Förderung von Aktionen und Maßnahmen zur Wärmewende, die eigenständig von Bürgern, Vereinen und lokalen Institutionen wie Schulen, Kitas oder Seniorenheimen innerhalb eines Quartiers der Gemeinde Köllda durchgeführt werden. Dies erfolgt analog zu Quartiersfonds. Unterstützt werden hierbei kleine, lokale Projekte, die eine niedrighschwellige Zugangsmöglichkeit bieten, beispielsweise durch die Übernahme von Kosten für Räumlichkeiten, Verpflegung oder Informationsmaterialien. Dies fördert nicht nur die lokale Vernetzung, sondern auch die aktive Beteiligung der Bürger an der Wärmewende. Ziel ist es, lokale Initiativen zu ermutigen und zu unterstützen, ihre eigenen Projekte zu entwickeln und umzusetzen.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Durch die Förderung von lokalen Initiativen und die Bündelung von Kräften wird die Energieeffizienz auf Quartiersebene gesteigert. Diese Projekte tragen zur Verbreitung von Informationen zur Wärmewende bei und stärken die lokale Akzeptanz, was die Umsetzung von größeren Klimaschutzprojekten fördert.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der Förderrichtlinien und Definition der Förderkriterien • Koordination mit der Verwaltung, um die Mittelvergabe zu organisieren • Prüfung der Kofinanzierungsmöglichkeiten (z. B. durch Energieversorgungsunternehmen, Klimaschutzstiftungen etc.) • Bewerbung, Verbreitung und Durchführung lokaler Projekte 	
Beteiligte Akteure	Verwaltung (Fördermittelmanagement, Öffentlichkeitsarbeit), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), Energieberater, politische Entscheidungsträger, Verbände (Vereine, Schulen, Kitas, Seniorenheime etc.), Bürger	
Kostenabschätzung	<p>Niedrig</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kosten zur Umsetzung und Verwaltung der Fördermittel • Kosten für Öffentlichkeitsarbeit und Bereitstellung von Räumlichkeiten, Material, Verpflegung etc. • Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung 	
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • Veranstaltungsförderungen im Rahmen der Städtebauförderung 	
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Synergien mit M-3: Vorstellung von Bürgerprojekten in Veranstaltungsformaten • Integration in M-6: Darstellung von Projekten auf der digitalen Plattform • Monitoring der Anzahl und Entwicklung lokaler Projekte 	

Handlungsfeld 4: Integrierte Wärme- und Flächenplanung

M-10: Abgestimmte Infrastrukturplanung für Energieversorgung

Beginn der Maßnahme:

Mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Langfristige Planung und kontinuierliche Abstimmung

Priorität:

Hoch

Ziel:

Durch die abgestimmte Infrastrukturplanung für die Energieversorgung wird sichergestellt, dass die Entwicklung von Strom-, Gas-, H₂-, CO₂- und Wärmenetzen sowie die Nutzung von Synergieeffekten effizient und nachhaltig erfolgt.

Kurzbeschreibung:

Die abgestimmte Infrastrukturplanung in Kölleda bezieht sich vorrangig auf die Energieinfrastruktur und sorgt dafür, dass die Weiterentwicklung dieser Netze effizient und nachhaltig geplant wird. Dabei werden auch Synergieeffekte mit anderen Bereichen berücksichtigt, z. B. durch die Bündelung von Tiefbaumaßnahmen. So könnte beispielsweise bei der Entwicklung neuer Infrastrukturen ausreichend Platz für den späteren Einbau von Zisternen oder für die getrennte Abwassersammlung eingeplant werden, um Regenwasser vor Ort zu nutzen und so Klimaanpassungsmaßnahmen wie die Bewässerung von Bäumen oder die Nutzung von Regenwasser für Grünflächen zu ermöglichen. Darüber hinaus können Projekte wie der Glasfaserausbau und der Wärmeleitungsbau gebündelt und gemeinsam durchgeführt werden, um Kosten und Aufwand zu minimieren.

Die Weiterentwicklung der Energieinfrastruktur muss ganzheitlich und in enger Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Gemeinden und dem Energieversorgungsunternehmen erfolgen. Gemeinschaftliche Maßnahmen sollten gebündelt und zusammen ausgeführt werden, um Synergien zwischen verschiedenen Projekten zu nutzen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Durch die optimierte Abstimmung der Infrastrukturbereiche wird eine effiziente, auf erneuerbaren Energien basierende Energieversorgung sichergestellt. Dies fördert die CO₂-Reduktion, die nachhaltige Wärmeversorgung und stärkt die Energieversorgungssicherheit durch dezentrale Lösungen. Die Maßnahme treibt die Wärmewende voran, ohne dass Projekte isoliert betrachtet werden müssen.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Analyse bestehender Infrastruktur und Identifikation von Synergien bei zukünftigen Projekten
- Koordination zwischen Energieversorgungsunternehmen und Verwaltung für Entwicklung gemeinsamer Infrastrukturprojekte
- Planung und Umsetzung von gemeinsamen Projekten
- Überwachung und regelmäßige Anpassung der Planungen

Beteiligte Akteure

Verwaltung (Stadtentwicklung), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), politische Entscheidungsträger, Energieversorgungsunternehmen, weitere lokale Energieversorger, externe Fachplaner (Ingenieurbüros, Energieberater), lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger

Kostenabschätzung

- Hoch
- Kosten für Personal zur Koordination und Planung der Projekte
 - Umsetzungskosten der infrastrukturellen Anpassungen und Erweiterungen
 - Investitionen in die Entwicklung von Synergien
 - Träger: Gemeinde und Energieversorgungsunternehmen, ggf. mit Förderung

Fördermöglichkeiten

- **KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement)**
- KfW 208: IKK – Investitionskredit Kommunen
- Bundesförderung effiziente Wärmenetze
- Bundesförderung effiziente Gebäude

Flankierende Aktivitäten

- Abstimmung mit M-11 zur Integration in Bebauungsplanung
- Berücksichtigung von Netzprojekten aus M-12
- Monitoring der Infrastrukturentwicklung und Netzausbauprojekte

Handlungsfeld 4: Integrierte Wärme- und Flächenplanung

M-11: Integration von Wärmeplanung und energetischer Bebauung in der Stadtplanung

Beginn der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend und langfristige Umsetzung	Priorität: Hoch
Ziel: Die Integration von Wärmeplanung und energetischer Bebauung in die städtebauliche Planung stellt sicher, dass die Energieversorgung und Wärmebereitstellung von Anfang an nachhaltig und effizient gestaltet werden. Dies fördert die Nutzung erneuerbarer Energiequellen und reduziert den Energiebedarf von Neubauten sowie großen Sanierungen.		
Kurzbeschreibung: Im Rahmen der Bebauungsplanung (B-Plan) in der Gemeinde Köllda können zahlreiche Maßnahmen ergriffen werden, um die Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien sicherzustellen. Dazu gehört die Ausrichtung der Gebäude für eine optimale Nutzung der Sonnenenergie sowie die Integration nachhaltiger Mobilitätskonzepte. Auch die Einplanung von Wärmenetzen und Heizzentralen in Eignungsgebieten stellt sicher, dass ausreichend Platz für die Errichtung von Wärmenetzen zur Verfügung steht. Darüber hinaus können im B-Plan auch Effizienzstandards für die Gebäude sowie bestimmte Heiztechnologien festgeschrieben werden, um eine energieeffiziente Bauweise zu gewährleisten.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme fördert eine energieeffiziente und nachhaltige Stadtentwicklung, indem sie Wärmenetze und erneuerbare Energiequellen von Beginn an in die Planung integriert, was den CO ₂ -Ausstoß reduziert und die Energieversorgung langfristig sichert.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit Verwaltung für die Berücksichtigung von Maßnahmen für energetische Bebauung und nachhaltige Infrastruktur • Einplanung von Wärmenetzen und Heizzentralen in Eignungsgebieten im Rahmen von B-Plan-Verfahren • Festlegung von Effizienzstandards und Heiztechnologien im Bebauungsplan • Integration von Wärmeplanung und energetischen Standards in die städtebauliche Planung 	
Beteiligte Akteure	Verwaltung (Stadtentwicklung), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), politische Entscheidungsträger, Energieversorgungsunternehmen, weitere lokale Energieversorger, externe Fachplaner, Bauträger, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger	
Kostenabschätzung	<p>Mittel bis Hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufwand für die Koordination zwischen Verwaltung, Energieversorgern und Bauträgern • Kosten für die Planung und Umsetzung der infrastrukturellen und energetischen Anforderungen im B-Plan • Kosten für externe Beratung (z. B. Ingenieurbüros für Energieeffizienz) • Träger: Gemeinde und Energieversorgungsunternehmen, ggf. mit Förderung 	
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • KfW 208: IKK – Investitionskredit Kommunen • Bundesförderung effiziente Wärmenetze • Bundesförderung effiziente Gebäude 	
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit M-8 zur Integration in Planungsinstrumente • Berücksichtigung von Ergebnissen aus M-10 und M-13 • Berücksichtigung von Netzprojekten aus M-12 • Monitoring der Umsetzung energetischer Standards in neuen Bauprojekten 	

Handlungsfeld 4: Integrierte Wärme- und Flächenplanung

M-12: Förderung des Wärmenetzausbaus in Kölleda

Beginn der Maßnahme:

Mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

3-5 Jahre bis zur Umsetzung

Priorität:

Hoch

Ziel:

Die Weiterentwicklung und mögliche Erweiterung der bestehenden Nahwärmenetze in Kölleda soll geprüft und vorbereitet werden, um perspektivisch eine klimafreundliche und gemeinschaftliche Wärmeversorgung in geeigneten Siedlungsbereichen zu ermöglichen.

Kurzbeschreibung:

In Kölleda bestehen bereits drei Nahwärmenetze, die derzeit überwiegend mit Biogas und Hackschnitzeln betrieben werden. Die Analyse der Wärmelinien dichten zeigt, dass in Teilen des Ortes grundsätzlich ausreichende Wärmedichten vorliegen, die eine netzgebundene Wärmeversorgung perspektivisch begünstigen können.

Auf dieser Grundlage wurde ein möglicher Erweiterungsbereich untersucht. Erste überschlägige Berechnungen zu Netzlänge, Wärmebedarf, Anschlussquote und Wärmeerzeugungsvarianten zeigen, dass eine Erweiterung technisch grundsätzlich denkbar ist, jedoch wirtschaftliche Unsicherheiten bestehen. Insbesondere die Investitionskosten für Netz und Anlagen sowie Faktoren wie Trassenführung, Versiegelungsgrad der Flächen und die erreichbare Anschlussquote beeinflussen die Wirtschaftlichkeit.

Zur vertiefenden Untersuchung kann eine Machbarkeitsstudie im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze durchgeführt werden.

Im Rahmen dieser weiterführenden Untersuchungen werden unter anderem der konkrete Netzverlauf, technische Auslegungsparameter, mögliche Wärmeerzeugungstechnologien, Speicherlösungen sowie Investitions- und Betriebskosten analysiert. Des Weiteren können Befragungen zum Interesse der Hauseigentümer durchgeführt werden, um den möglichen Anschlussgrad abschätzen zu können. Zudem werden mögliche Betreiber- und Geschäftsmodelle sowie Szenarien zur Anschlussquote untersucht. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für eine mögliche Investitionsentscheidung und weiterführende Planungen. Es folgt die Ausführungsplanung, in der die Leistungsphase 5 nach HOAI die detaillierte technische Ausarbeitung der Bauplanung umfasst. Dabei werden sämtliche Pläne, Details und technischen Angaben erstellt, die für eine reibungslose Bauausführung erforderlich sind. Alle relevanten Zeichnungen werden erarbeitet und mit den Fachplanenden abgestimmt, um die ausführungsfähige Grundlage für die Bauarbeiten zu sichern.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Eine mögliche Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes kann zur Reduktion fossiler Energieträger beitragen, indem mehrere Gebäude gemeinsam mit erneuerbarer Wärme versorgt werden. Insbesondere in Bereichen mit ausreichender Wärmedichte kann eine netzgebundene Versorgung langfristig eine klimafreundliche Alternative zu individuellen Heizsystemen darstellen.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Beauftragung einer BEW-Machbarkeitsstudie für mögliche Erweiterung des Wärmenetzes
- Detaillierte Analyse des zukünftigen Wärmebedarfs und der potenziellen Anschlussquote
- Technische Planung möglicher Netztrassen und Wärmeerzeugungsanlagen
- Prüfung verschiedener Versorgungskonzepte und Wirtschaftlichkeitsszenarien
- Abstimmung mit potenziellen Netzbetreibern und relevanten lokalen Akteuren

Beteiligte Akteure

Verwaltung, Energiemanager, Energieversorgungsunternehmen, weitere lokale Energieversorger, externe Fachplaner (z. B. Ingenieurbüros, Energieberater), Investoren und Projektentwickler

Kostenabschätzung

Mittel

- Planungskosten für Machbarkeitsstudien und technische Konzepte
- Träger: Gemeinde und Energieversorgungsunternehmen, ggf. mit Förderung

Fördermöglichkeiten

- **KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement)**
- Bundesförderung effiziente Wärmenetze: Machbarkeitsstudien

Flankierende Aktivitäten

- Abstimmung mit M-7 zur Koordination mit Netzbetreibern
- Integration in M-10 zur langfristigen Infrastrukturplanung
- Monitoring des Interesses von Gebäudeeigentümern

Handlungsfeld 4: Integrierte Wärme- und Flächenplanung

M-13: Untersuchung von Leerständen und Brachflächen

Beginn der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Kontinuierliche Umsetzung und Anpassung	Priorität: Mittel
--	---	-----------------------------

Ziel:
Die Aktivierung von Leerständen und Brachflächen soll zur Schaffung nachhaltiger und energieeffizienter Nutzungsmöglichkeiten beitragen. Dabei wird insbesondere die Wärmedichte erhöht, indem Projekte wie Wärmenetze und die Integration erneuerbarer Energien in Quartieren mit Mischnutzung (Wohnen, Gewerbe, Gemeinschaftsräume) vorangetrieben werden.

Kurzbeschreibung:
In der Gemeinde Kölleda gibt es bereits eine Erhebung der Leerstände. Die weitere Pflege und Erstellung von Maßnahmen. Potenziale können für die Nutzung von nicht vollständig genutzten Gebäuden und Flächen, die im Rahmen der integrierten Stadtentwicklung aktiviert werden. Diese Flächen bieten Chancen für Projekte mit hoher Wärmedichte, wie Wohn-, Gewerbe- und Nahwärmeprojekte. Der Fokus liegt auf der Sanierung und Umnutzung bestehender Gebäude anstatt auf Neubauten, um vorhandene Ressourcen effizient zu nutzen. Durch Nachverdichtungsprojekte in Quartieren mit vorhandener Wärmeinfrastruktur wird eine ganzheitliche Entwicklung ermöglicht. Zudem sollen Projekte zur Brachflächenaktivierung entwickelt werden, die erneuerbare Energien wie Nahwärmenetze integrieren und Synergien zwischen Wohn- und Gewerbenutzungen (Mischnutzung) schaffen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:
Durch die Aktivierung von Leerständen und Brachflächen wird die Energieeffizienz und Wärmedichte erheblich gesteigert. Dies trägt dazu bei, CO₂-Emissionen zu reduzieren und die Energieversorgung auf erneuerbare Wärmequellen auszurichten.

Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Systematische Erfassung und Analyse von Leerständen und Brachflächen hinsichtlich ihrer Nutzungspotenziale • Priorisierung von Flächen, die zur Erhöhung der Wärmedichte beitragen • Entwicklung von Konzepten für Mischnutzung • Förderung Sanierung + Umnutzung bestehender Gebäude gegenüber Neubau • Planung und Entwicklung nachhaltiger Projekte auf Brachflächen • Koordination mit Stadtplanung und Energieversorgern, um die Integration in bestehende Infrastruktur zu gewährleisten
---	---

Beteiligte Akteure	Verwaltung (Stadtentwicklung), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), politische Entscheidungsträger, Energieversorgungsunternehmen, weitere lokale Energieversorger, externe Fachplaner, Bauträger, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger
---------------------------	---

Kostenabschätzung	Mittel bis Hoch <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für die Erhebung und Analyse von Leerständen und Brachflächen • Kosten für die Planung, Entwicklung und Investition von Projekten • Kosten für die Koordination und Zusammenarbeit mit Fachplanern • Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung
--------------------------	---

Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • KfW 444: Natürlicher Klimaschutz in Kommunen (investive Maßnahmen) • Flächenreaktivierung und -nachnutzung im Rahmen der Städtebauförderung • KfW 208: IKK – Investitionskredit Kommunen • Bundesförderung effiziente Wärmenetze • Bundesförderung effiziente Gebäude
----------------------------	---

Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung mit M-11 zur Integration in Bauleitplanung • Nutzung von Flächenpotenzialen für Energieinfrastruktur oder erneuerbare Energien • Monitoring der Entwicklung und Nutzung der Flächen
---------------------------------	---

Handlungsfeld 5: Sanierung und Effizienzsteigerung

M-14: Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung

Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: > 5 Jahre, Langfristige Entwicklung und kontinuierliche Überprüfung	Priorität: Mittel
Ziel: Durch die Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung sollen energetische Sanierungen und die Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz der Bebauung vorangetrieben werden. Die Maßnahme trägt zur Klimaschutzstrategie bei, indem städtebauliche Missstände, insbesondere im Hinblick auf Energieverbrauch und Klimaschutz, behoben werden.		
Kurzbeschreibung: Im Rahmen dieser Maßnahme wird das Gebiet der Gemeinde Köllda auf geeignete Flächen für die Ausweisung als Gebiete der Städtebauförderung gemäß §§ 136 bis 191 Baugesetzbuch überprüft. Besonders relevant sind dabei Sanierungsgebiete, in denen energetische Mängel und klimafreundliche Maßnahmen adressiert werden. Zur Auswahl geeigneter Gebiete können die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung herangezogen werden, um sicherzustellen, dass die Energieeffizienz und CO ₂ -Reduktion in den ausgewiesenen Gebieten optimiert wird. Die Städtebauförderung umfasst noch weitere unterschiedliche Gebietskulissen wie: <ul style="list-style-type: none"> • Lebendige Zentren, die die Stärkung des urbanen Lebensraums und die Energieeffizienz fördern, • Sozialer Zusammenhalt, mit dem Fokus auf die Besserstellung sozialer Quartiere, und • Wachstum und nachhaltige Erneuerung, das eine langfristige Entwicklung im Einklang mit Klimaschutz und Nachhaltigkeit ermöglicht. 		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Ausweisung dieser Gebiete trägt zur Reduktion von CO ₂ -Emissionen bei, indem energetische Sanierungen und klimaschonende Maßnahmen direkt in den betroffenen Quartieren umgesetzt werden. Sie ermöglicht die gezielte Nachhaltigkeitsförderung in städtischen und ländlichen Gebieten von Köllda und unterstützt die Wärmewende auf kommunaler Ebene. So wird die Energieeffizienz der Bebauung verbessert und der Zugang zu Fördermitteln erleichtert, um eine zukunftsfähige und klimaneutrale Stadtentwicklung zu fördern.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung und Identifikation geeigneter Ausweisungsgebiete sowie Integration der kommunalen Wärmeplanung in Auswahlprozess der Gebiete • Abstimmung mit den zuständigen Behörden zur Festlegung der Gebietsziele und -strategien • Beantragung von Fördermitteln aus der Städtebauförderung • Erstellung von Sanierungs- und Entwicklungsplänen für einzelne Gebietsarten • Koordination mit Bauherren und Investoren zur Integration von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen in Neubauten und Sanierungen 	
Beteiligte Akteure	Verwaltung (Stadtentwicklung), politische Entscheidungsträger, Sanierungsträger, Energieversorgungsunternehmen, weitere lokale Energieversorger, externe Fachplaner, Wohnbaugesellschaften/Gebäudeeigentümer, Bauträger, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger	
Kostenabschätzung	Mittel bis Hoch <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Planung von Sanierungsgebieten sowie für Beratungsleistungen zur Identifikation und Umsetzung von klimafreundlichen Maßnahmen • Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung 	
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • Städtebauförderung im Rahmen der unterschiedlichen Gebietsarten → 1/3 Bundesmittel, 1/3 Landesmittel, 1/3 kommunaler Eigenanteil 	
Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindung zu M-6 zur Kommunikation der Fördermöglichkeiten • Abstimmung mit M-15 und M-16 zur Förderung energetischer Gebäudesanierungen • Monitoring der umgesetzten Sanierungsmaßnahmen 	

Handlungsfeld 5: Sanierung und Effizienzsteigerung

M-15: Energieberatung und Sanierungsfahrpläne für Privatpersonen

Beginn der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufende Umsetzung	Priorität: Mittel
--	--	-----------------------------

Ziel:
Private Gebäudeeigentümer sollen durch gezielte Energieberatungsangebote und individuelle Sanierungsfahrpläne dabei unterstützt werden, geeignete Maßnahmen zur schrittweisen energetischen Modernisierung ihrer Gebäude und Heizsysteme zu planen und umzusetzen.

Kurzbeschreibung:
Ein großer Teil der Gebäude in der Gemeinde Köllda befindet sich in privatem Eigentum und wird über individuelle Heizsysteme versorgt. Für viele Eigentümer ist es jedoch schwierig zu entscheiden, welche Sanierungsmaßnahmen technisch sinnvoll und wirtschaftlich umsetzbar sind. Durch gezielte Energieberatungsangebote sollen daher Eigentümer über Möglichkeiten zur energetischen Modernisierung ihrer Gebäude informiert und bei der Planung von Maßnahmen unterstützt werden.
Ein zentrales Instrument ist die Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne. Diese zeigen gebäudespezifisch auf, welche Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz der Gebäudehülle, zur Modernisierung der Gebäudetechnik sowie zum Einsatz erneuerbarer Energien sinnvoll sein können. Gleichzeitig wird eine zeitliche Priorisierung der Maßnahmen dargestellt, sodass Eigentümer eine langfristige Orientierung für schrittweise Sanierungen erhalten. Die Beratung kann durch das Sanierungsmanagement erfolgen und soll eng mit bestehenden Informations- und Beratungsangeboten der Verbraucherzentrale, regionaler Energieagenturen oder anderer Fachstellen abgestimmt werden. Ergänzend können Informationsveranstaltungen und Beratungsangebote dazu beitragen, Fördermöglichkeiten bekannter zu machen und Hemmnisse bei der Umsetzung energetischer Maßnahmen zu reduzieren.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:
Die Maßnahme unterstützt die Reduktion des Wärmebedarfs und der CO₂-Emissionen im Gebäudebestand, indem Eigentümer konkrete Orientierung für energetische Sanierungen erhalten. Durch eine strukturierte Planung und Nutzung von Fördermitteln können Sanierungen schrittweise umgesetzt und langfristig zu einer klimafreundlicheren Wärmeversorgung beitragen.

Erforderliche Umsetzungsschritte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau bzw. Vermittlung von Energieberatungsangeboten • Durchführung individueller Energieberatungen und Sanierungsfahrpläne • Information über Förderprogramme für energetische Sanierungen • Organisation von Infoveranstaltungen oder Beratungsaktionen für Bürger • Vernetzung mit regionalen Energieberatungsstellen und Fachplanern
---	---

Beteiligte Akteure	Verwaltung (Stadtentwicklung), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), Energieberater, Energiemanager, externe Fachplaner (z. B. Ingenieurbüros), externe Beratungseinrichtungen und Energieberatende, Verbraucherzentralen, private Gebäudeeigentümer, Bürger
---------------------------	--

Kostenabschätzung	Niedrig <ul style="list-style-type: none"> • Kosten für Energieberatung und Erstellung von Sanierungsfahrplänen • Kosten für Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit • Träger: private Gebäudeeigentümer, ggf. mit Förderung
--------------------------	---

Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) • Städtebauförderung im Rahmen eines Sanierungsgebietes • Bundesförderung effiziente Gebäude • Bundesförderung für Energieberatung • Kommunalrichtlinie: Beratungsleistungen
----------------------------	---

Flankierende Aktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit mit M-1 zur Vermittlung von Beratungsangeboten • Integration in M-3 durch Informationsveranstaltungen • Ergänzung zu M-5 durch Nutzung der Leitfäden zur Energieeinsparung • Monitoring der erstellten Sanierungsfahrpläne
---------------------------------	--

Handlungsfeld 5: Sanierung und Effizienzsteigerung

M-16: Energetische Sanierungsstrategie öffentlicher Gebäude

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufende Anpassung und Umsetzung

Priorität:

Hoch

Ziel:

Für die öffentlichen Gebäude der Gemeinde soll eine langfristige Sanierungsstrategie entwickelt und umgesetzt werden, um den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu steigern und die CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften nachhaltig zu reduzieren.

Kurzbeschreibung:

Die öffentlichen Gebäude der Gemeinde Köllda stellen einen wichtigen Ansatzpunkt zur Reduktion von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen dar. Um eine systematische Modernisierung der kommunalen Liegenschaften zu ermöglichen, soll eine energetische Sanierungsstrategie für öffentliche Gebäude entwickelt werden.

Hierfür werden zunächst der energetische Zustand sowie der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude erfasst und bewertet. Auf dieser Grundlage können gebäudespezifische Sanierungsfahrpläne erstellt werden, die sowohl Maßnahmen zur Verbesserung der Gebäudehülle als auch zur Modernisierung der Gebäudetechnik und zur Nutzung erneuerbarer Energien berücksichtigen. Dabei wird eine Priorisierung der Maßnahmen vorgenommen, sodass besonders energieintensive oder sanierungsbedürftige Gebäude vorrangig berücksichtigt werden.

Die Strategie legt fest, welche Maßnahmen in welchem Zeitraum umgesetzt werden sollen und wie vorhandene personelle und finanzielle Ressourcen effizient eingesetzt werden können. Dadurch wird eine strukturierte und langfristige Planung ermöglicht, die sowohl Einzelmaßnahmen als auch umfassendere Sanierungsprojekte umfasst. Gleichzeitig können zukünftige Investitionen frühzeitig vorbereitet und mit Förderprogrammen kombiniert werden.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die energetische Modernisierung kommunaler Gebäude trägt direkt zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor bei. Gleichzeitig übernimmt die Gemeinde eine Vorbildfunktion für private Gebäudeeigentümer und unterstützt die Umsetzung der Wärmewende auf lokaler Ebene.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Erfassung und Bewertung des energetischen Zustands kommunaler Gebäude
- Analyse des Energieverbrauchs und Identifikation besonders energieintensiver Liegenschaften
- Erstellung gebäudespezifischer Sanierungsfahrpläne für kommunale Gebäude
- Priorisierung und zeitliche Planung der Sanierungsmaßnahmen
- Integration erneuerbarer Energien und moderner Heizsysteme

Beteiligte Akteure

Verwaltung (Stadtentwicklung), Landkreis Sömmerda (z. B. Klimaschutzmanagement), politische Entscheidungsträger, Sanierungsträger, Energieversorgungsunternehmen, weitere lokale Energieversorger, externe Fachplaner, Wohnbaugesellschaften/Gebäudeeigentümer, Bauträger, lokale Betriebe/Unternehmen, Bürger

Kostenabschätzung

- Hoch
- Investitionskosten für energetische Sanierungsmaßnahmen
 - Kosten für Planung, Koordination und Projektumsetzung
 - Träger: Gemeinde, ggf. mit Förderung

Fördermöglichkeiten

- **KfW 432: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement)**
- Städtebauförderung im Rahmen eines Sanierungsgebietes
- Bundesförderung effiziente Gebäude
- Bundesförderung effiziente Wärmenetze

Flankierende Aktivitäten

- Abstimmung mit M-2 zur Auswertung von Energieverbrauchsdaten
- Verbindung zu M-10 bei der Planung von Wärmenetzen
- Monitoring der Energieverbräuche und Sanierungsfortschritte