



Bildnachweis: © Stadt Melsungen

Auftraggeber **Stadt Melsungen**

vertreten durch den Bürgermeister Herrn Timo Riedemann
Am Markt 1
34212 Melsungen



Verfasser

Drees & Sommer SE
Büro Frankfurt
Hanauer Landstraße 123
60314 Frankfurt am Main

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Dr. Thomas Licklederer
Tel.: +49 89 149816-48619
thomas.licklederer@dreso.com

Sara Konrad
Tel: +49 69 758077-87591
sara.konrad@dreso.com

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 67K29279

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Einleitung	7
2 Datenerhebung und Verarbeitung	8
2.1 Digitaler Zwilling	8
2.2 Datenerhebung weiterer Daten.....	13
3 Kommunikation und Beteiligung.....	15
4 Eignungsprüfung	16
5 Bestandsanalyse	17
5.1 Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur	17
5.2 Analyse der bestehenden Infrastruktur zur Wärmeversorgung.....	24
5.2.1 Gasnetze	25
5.2.2 Wärmenetze	26
5.2.3 Abwasserinfrastruktur	26
5.3 Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme.....	28
5.3.1 Wärmebedarfe Nutzenergie	31
5.3.2 Wärmedichte Nutzenergie.....	32
5.3.3 Wärmeliniendichte	33
5.3.4 Wärmebedarfe Endenergie	35
5.4 Ermittlung der Treibhausgas (THG) Emissionen im Bereich Wärme	36
6 Potenzialanalyse	38
6.1 Sanierungspotenziale.....	39
6.2 Netzentwicklungspläne.....	40
6.2.1 Entwicklungspläne Erdgasnetz.....	40
6.2.2 Entwicklungspläne Stromnetz	41
6.3 Potenziale erneuerbare Wärmequellen	41
6.3.1 Wasserstoff und Synthetische Gase	42
6.3.2 Biomasse	48
6.3.3 Solarthermie	50
6.3.4 Geothermie	53
6.3.5 Umweltwärme aus Gewässern	58
6.3.6 Abwärme aus Abwasser.....	60
6.3.7 Abwärme aus Industrie und GHD	61
6.3.8 Umweltwärme aus Umgebungsluft	62
7 Wärmewendestrategie.....	65
7.1 Entwicklung des Wärmebedarfs	67

7.1.1	Modellierung der Sanierungsaktivität	67
7.1.2	Entwicklungspfad des Wärmebedarfs	70
7.2	Wärmeversorgungsgebiete mit voraussichtlichen Wärmeversorgungsarten.	73
7.2.1	Wasserstoff und Grüne Gase	75
7.2.2	Wärmenetzprüfgebiete	76
7.2.3	Einzelversorgungsgebiete	80
7.3	Energieträgerentwicklung und Zielszenario	81
8	Umsetzungsstrategie.....	84
8.1	Umsetzungsmaßnahmen	84
8.1.1	Abwärmepotenziale aus Abwasser untersuchen	86
8.1.2	BEW-Machbarkeitsstudie für Wärmenetz Altstadt	87
8.1.3	Machbarkeitsstudie Wärmenetz Industriegebiet PfiEFFewiesen	88
8.1.4	Sanierungsfahrpläne für öffentliche Liegenschaften erstellen.....	89
8.1.5	Energetisches Quartierskonzept Altstadt	90
8.1.6	Regelmäßige Wärmeplanungs-Meetings etablieren	91
8.1.7	Wärme-Netzwerk Region.....	92
8.1.8	Kommunikationskampagne Wärmewende	93
8.1.9	Information der Bürgerinnen und Bürger über Förderprogramme	94
8.1.10	Individuelle Energieberatung für Haushalte über die Energieagentur	95
8.1.11	Errichtung einer digitalen Monitoring-Plattform Wärme.....	96
8.2	Verstetigungsstrategie	97
8.2.1	Wärmeplanungsmanagement	97
8.2.2	Interdisziplinäre Kerngruppe	98
8.2.3	Regulatorische Verstetigung und kommunale Handlungsmöglichkeiten	98
8.2.4	Finanzierung.....	100
8.3	Monitoring- & Controllingkonzept.....	102
	Literaturverzeichnis.....	105
A.	Digitaler Anhang-Ordner	108

Abbildungsverzeichnis	Seite
Abbildung 1: Exemplarischer Screenshot aus der 3D-Darstellung des Digitalen Zwillings aus der Toolbox ENEKA.....	8
Abbildung 2: Gemarkungsgrenzen.....	18
Abbildung 3: Hauptnutzungsarten auf Baublockebene	19
Abbildung 4: Baualtersklasse auf Baublockebene	21
Abbildung 5: Anzahl wärmeversorgter Gebäude nach Baualtersklassen und Sektor	21
Abbildung 6: Anzahl wärmeversorgter Gebäude nach Sanierungsstand.....	23
Abbildung 7: Hauptenergieträger im Baublock.....	24
Abbildung 8: Art und Alter der dezentralen Wärmeerzeuger (ausgenommen Wärmepumpen und Stromdirektheizungen)	25
Abbildung 9: Unterscheidung zwischen Wärmenetzen und Gebäudenetzen nach der Richtlinie zur BEW.....	26
Abbildung 10: Abwasserkanalnetz mit DN > 800	27
Abbildung 11: Unterschied zwischen Verbrauch und Bedarf (Quelle: GEG Infoportal)	28
Abbildung 12: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie in der Wärmeerzeugung, (Quelle: NRW- Energieberatung)	29
Abbildung 13: Wärmebedarf (Nutzenergie) für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach BSKO-Sektoren ...	31
Abbildung 14: Wärmebedarf (Nutzenergie) für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach Energieträgern.....	31
Abbildung 15: Wärmedichte für Raumwärme und Trinkwarmwasser auf Baublockebene in MWh/(ha a)	33
Abbildung 16: Wärmedichtelinien für Raumwärme und Trinkwarmwasser in kWh/(m·a)	34
Abbildung 17: Endenergie Wärme für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach BSKO-Sektoren	35
Abbildung 18: Endenergie Wärme für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach Energieträgern.....	35
Abbildung 19: Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach BSKO-Sektoren in t CO ₂ - Äq	37
Abbildung 20: Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach Energieträgern in t CO ₂ - Äq	37
Abbildung 21: Übersicht Unterschiede Potenziale (Quelle: Wikipedia)	38
Abbildung 22 Sanierungspotential	39
Abbildung 23: Visualisierung grüne Gase (Quelle: www.gruenes-gas.at)	43
Abbildung 24: Einsatzbereiche sauberen Wasserstoffs, nach M. Liebreich 2023	45
Abbildung 25: Wasserstoff-Kernnetz.....	47
Abbildung 26: Flächen mit Biomassepotenzial (grün).....	49
Abbildung 27: Solarthermisches Dachflächenpotenzial (Ausschnitt)	51
Abbildung 28: Solarthermisches Freiflächenpotenzial – spezifische solare Einstrahlung	53
Abbildung 29: Potenzial Oberflächennahe Geothermie.....	55
Abbildung 30: untersuchungswürdige Gebiete für mitteltiefe geothermische Potenziale	56
Abbildung 31: Potenziale tiefer Geothermie (Quelle: Geothermie – Regenerative Wärme aus der Erde: GFZ)	57
Abbildung 32: Fließgewässer	59
Abbildung 33: Abwärmepotenziale gemäß Abwärme-Kataster	62
Abbildung 34: Wärmepumpeneignung auf Baublockebene.....	64
Abbildung 35: Entwicklungspfad des Wärmebedarfs (Nutzenergie) auf Basis der modellierten Sanierungsaktivitäten	70
Abbildung 36: Wärmebedarf Nutzenergie (Raumwärme und Trinkwarmwasser) im Vergleich von Ausgangsjahr 2025 (links) und Zieljahr 2045 (rechts) nach BSKO-Sektoren.	71
Abbildung 37 Entwicklung der Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser gemäß Sanierungsentwicklung bis 2045.	72
Abbildung 38: Darstellung der Wärmeversorgungsgebieten mit voraussichtlichen Wärmeversorgungsarten.	75
Abbildung 39: Prozess und Leitfragen für die Eignungsprüfung je Teilgebiet.	77

Abbildung 40: Vorgehen Entwicklung Energieträgermix im Zielszenario 2045.....	81
Abbildung 41: Entwicklung der Nutzenergiebedarfs (Raumwärme und Trinkwarmwasser) unter Berücksichtigung der Sanierung und Energieträgerentwicklung.	82
Abbildung 42: Entwicklung der Endenergiebedarfs (Raumwärme und Trinkwarmwasser) unter Berücksichtigung der Sanierung und Energieträgerentwicklung.	82
Abbildung 43: Entwicklung der Treibhausgasbilanz auf Basis des Zielszenarios.....	83
Abbildung 44: Übersicht Akteure und deren Rolle in der Umsetzung der Wärmewende.....	84

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Übersicht Quellen der Ausgangsdatenbasis im ENEKA	10
Tabelle 2: Zuordnung des Sanierungszustands nach Baujahr und Wohnlagequalität.....	23
Tabelle 3: Zuordnung bei fehlender Wohnlagequalität (nach Baujahresklasse)	23
Tabelle 4: Parameter des Gasnetzes.....	26
Tabelle 5: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten (Endenergie) nach potenzieller Eignung für Wärmenetze (LEA Hessen, Leitfaden zur Planung und Errichtung von Wärmenetzen 2025).....	32
Tabelle 6: Emissionsfaktoren Energieträger in t/MWh	36
Tabelle 7: Emissionsfaktoren Strommix in t/MWh	36
Tabelle 8: Übersicht der theoretischen Potenziale erneuerbarer Wärmequellen	42
Tabelle 9: Übersicht bestehende Biomassepotenzial.....	48
Tabelle 10: Übersicht Solarpotenziale	50
Tabelle 11: Übersicht Wärmepotenziale aus Gewässern	58
Tabelle 12: Übersicht Wärmepotenziale aus Gewässern	60
Tabelle 13: Übersicht Abwärmepotenziale aus Industrie und GHD.....	61
Tabelle 14: Übersicht Wärmepotenziale aus Umgebungsluft	63
Tabelle 15: Modellierte Sanierungsaktivitäten als Anzahl der zu sanierende Gebäude, jeweils nach Baualtersklasse und angegeben für die Zeiträume zwischen den Stützjahren. (z. B. heißt die Zeile „2035“ zwischen 2030 und 2035)	69
Tabelle 16: Entwicklung des Wärmebedarfs (Nutzenergie) gemäß Sanierungsentwicklung	70
Tabelle 17: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten (Endenergie) nach potenzieller Eignung für Wärmenetze (LEA Hessen, Leitfaden zur Planung und Errichtung von Wärmenetzen 2025).....	77
Tabelle 18: Übersicht möglicher Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten	101

Abkürzungsverzeichnis

<i>Adv</i>	<i>Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen</i>
<i>ALKIS</i>	<i>Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem</i>
<i>BEW</i>	<i>Bundesförderung Effizienter Wärmenetze</i>
<i>BImSchV</i>	<i>Bundes-ImmissionsSchutzVerordnung</i>
<i>BISKO</i>	<i>Berichterstattungssystematik Kommunal</i>
<i>dena</i>	<i>Deutschen Energie-Agentur</i>
<i>EEG</i>	<i>Erneuerbare-Energien-Gesetz</i>
<i>EGS</i>	<i>Enhanced Geothermal Systems</i>
<i>ENEKA</i>	<i>ENEKA.Energieplanung</i>
<i>ESWE</i>	<i>ESWE Versorgungs AG</i>
<i>GHD</i>	<i>Gewerbe, Handel, Dienstleistung</i>

<i>HEG</i>	<i>Hessisches Energiegesetz</i>
<i>HLNUG</i>	<i>Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie</i>
<i>HVBG</i>	<i>Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation</i>
<i>INFAS</i>	<i>Institut für angewandte Sozialwissenschaft</i>
<i>IWU</i>	<i>Institut für Wohnen und Umwelt</i>
<i>LEA</i>	<i>LandesEnergieAgentur</i>
<i>LoD2</i>	<i>Level of Detail 2</i>
<i>OSM</i>	<i>OpenStreetMap</i>
<i>PtG</i>	<i>Power-to-Gas</i>
<i>PV-Anlagen</i>	<i>Photovoltaikanlagen</i>
<i>RMD</i>	<i>Rhein-Main-Deponie GmbH</i>
<i>THG</i>	<i>Treibhausgas</i>
<i>WPG</i>	<i>Wärmeplanungsgesetz</i>

1 Einleitung

Aktuell macht Wärme einen Anteil von über 50% des gesamten deutschen Energiebrauchs aus. Seit dem Jahr 2020 steigt der Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtwärmebedarf zwar an, liegt jedoch immer noch bei lediglich rund 18%. Diese Zahlen begründen die Notwendigkeit einer erfolgreichen Wärmewende im Zuge derer der Wärmeverbrauch durch energetische Sanierungen und effiziente und regenerative Wärmebereitstellung drastisch reduziert wird. Der übrige Wärmeverbrauch soll dann THG-neutral gedeckt werden.

Die Stadt Melsungen verfolgt mit ihrer kommunalen Wärmeplanung das Ziel, eine nachhaltige und klimafreundliche Wärmeversorgung sicherzustellen. Gesetzliche Grundlage hierfür sind das Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes und das Hessische Energiegesetz (HEG), die eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 vorsehen. Während Städte mit mehr als 100 000 Einwohnern bereits bis zum 30. Juni 2026 einen Wärmeplan vorlegen müssen, gilt für kleinere Kommunen wie die Stadt Melsungen mit rund 14 000 Einwohnern eine Frist bis zum 30. Juni 2028. Um den Herausforderungen der Wärmewende proaktiv zu begegnen, Chancen zu nutzen und ausreichend Zeit zu haben für die Umsetzung, hat die Stadt Melsungen als planungsverantwortliche Stelle beschlossen bereits Ende 2025 einen kommunalen Wärmeplan nach dem WPG zu erarbeiten und zur fachlichen Unterstützung den Dienstleister Drees & Sommer beauftragt.

Im Zuge der Erstellung soll sich dabei entlang der Phasen (1) Bestandsanalyse, (2) Potenzialanalyse, (3) Entwicklung eines klimaneutralen Zielszenarios für 2045 und (4) Festlegung der kommunalen Wärmewendestrategie und des Maßnahmenkatalogs orientiert werden. Die Erstellung des Wärmeplans wird von einer aktiven Einbindung von regionalen Akteuren und der Bürgerschaft und einer transparenten, öffentlichen Kommunikation begleitet.

Die Erstellung des kommunalen Wärmeplans für Melsungen basiert auf folgenden rechtlichen Grundlagen und Regelwerken:

- Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) (Bundesministerium der Justiz sowie des Bundesamts für Justiz 2023)
- Hessisches Energiegesetz (L. H. Hessen 2023)
- Leitfaden Wärmeplanung (ifeu gGmbH 2024)
- Technikcatalog (i. g.-l.-u. Prognos AG 2024)

Die kommunale Wärmeplanung ist eine informelle, strategische Fachplanung, die als wichtige Informationsquelle dient. Der Beschluss des kommunalen Wärmeplans durch die Stadtverordnetenversammlung bietet eine Orientierung für die zukünftige Entwicklung, jedoch hat er keine unmittelbare Außenwirkung und keine direkte rechtliche Bindung. Es besteht daher keine Verpflichtung, bestimmte Versorgungsarten tatsächlich zu nutzen oder spezielle Versorgungsinfrastrukturen zu errichten.

2 Datenerhebung und Verarbeitung

2.1 Digitaler Zwilling

Der digitale Zwilling, bereitgestellt über die Softwarelösung ENEKA.Energieplanung, bildet das Herzstück der datenbasierten kommunalen Wärmeplanung. Es handelt sich dabei um eine digitale, visuell-kartografische Repräsentation des gesamten Projektgebiets – von einzelnen Gebäuden bis zur Gesamtkommune –, die als zentrale Daten- und Analyseplattform fungiert. Alle relevanten Informationen wie Gebäudeeigenschaften, Wärmebedarfe, Versorgungsarten, Sanierungszustände, Energieinfrastrukturen und Potenziale erneuerbarer Energien werden gebäude- und flurstückscharf räumlich verortet, kontinuierlich gepflegt und fortschreibbar hinterlegt. Die Architektur des Systems erlaubt dabei eine stufenlose Skalierung über Maßstabsebenen hinweg, sodass Analysen sowohl auf Quartiersebene als auch auf Stadtebene vorgenommen werden können.

Der digitale Zwilling unterstützt alle Phasen der Wärmeplanung – von der Bestandsaufnahme über die Potenzialanalyse bis hin zur Entwicklung von Szenarien und der Umsetzungsstrategie. Nutzerfreundliche Weboberflächen mit intuitiven Filter-, Analyse- und Visualisierungsfunktionen („Sehen heißt Verstehen“) erlauben eine effiziente Zusammenarbeit zwischen Fachakteuren, Kommunalverwaltung und Energieversorgern. Exportmöglichkeiten in Standard-GIS-Formate wie GeoPackage, GeoJSON oder *.shp gewährleisten eine nahtlose Einbindung in bestehende Geodateninfrastrukturen der Kommunen. Zudem bleibt die Datenhoheit stets bei der Kommune. Über Lizenzmodelle und offene Schnittstellen ist eine nachhaltige Nutzung für Fortschreibungen, Monitoring und andere Planungsprozesse (z. B. Stadtentwicklung, Klimaschutz, Sanierungsmanagement) langfristig gewährleistet.

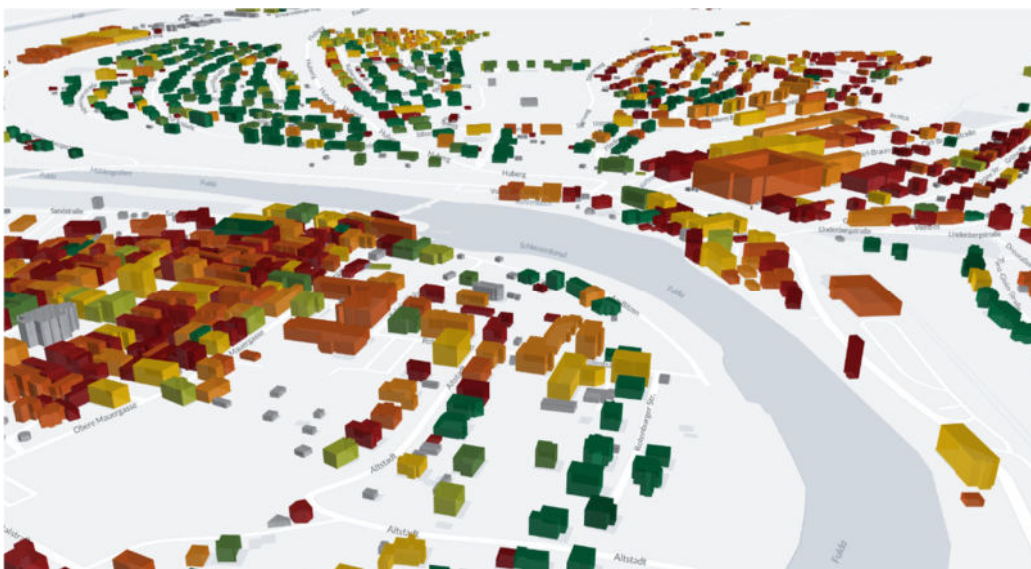


Abbildung 1: Exemplarischer Screenshot aus der 3D-Darstellung des Digitalen Zwillings aus der Toolbox ENEKA

ENEKA führt als Ausgangsbasis unterschiedliche Datensätze zusammen. Diese Ausgangsdatenbasis wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung punktuell nachgeschärft, wo genauere Daten ermittelt werden konnten. Nachfolgend werden verschiedene Datenquellen kurz erläutert. Das Dokument „ENEKA_Übergabeprotokoll_Melsungen.pdf“ im digitalen Anhang-Ordner gibt nähere Auskunft über die Ausgangsdatenbasis.

Um trotz der typischerweise fragmentierten oder lückenhaften Datenlage eine flächendeckende, gebäudescharfe Wärmeplanung zu ermöglichen, greift der digitale Zwilling auf standardisierte und validierte Methodiken zur Datenanreicherung zurück. Grundlage sind dabei Geobasisdaten (u. a. ALKIS, LoD2), die mit öffentlich zugänglichen oder über kommunale Mitwirkung beschafften Informationen (z. B. Baualtersklassen, Schornsteinfegerdaten, Zensus, Marktstammdatenregister) verschmolzen werden. Für Gebäude ohne gemessene Verbrauchsdaten kommen modellgestützte Berechnungen gemäß DIN V 18599 und IWU-Typologien zum Einsatz, wobei relevante Parameter wie U-Werte, Fensterflächenanteile und Luftwechselraten anhand typischer Gebäudeklassen zugeordnet werden. Detailliertere Informationen zur Ermittlung von Kennzahlen auf Grundlage der Datenbasis im ENEKA finden sich im Dokument „ENEKA.Energieplanung Dokumentation 06_2025.pdf“ im digitalen Anhang-Ordner.

Im Zuge der automatisierten Schließung von Datenlücken wurde nach Sichtung der Schornsteinfegerdaten als Standard-Wärmeversorgung die Wärmeversorgungsart „Heizöl“ gewählt. Überall dort, wo keine genauen Daten in der Ausgangsdatenbasis zur Versorgungsart bzw. zum Brennstoff vorhanden waren, wurde automatisiert diese Standard-Wärmeversorgungsart angenommen, um eine ganzheitliche Energie- und Treibhausgasbilanz aufstellen zu können.

Zur Ableitung energetischer Kennzahlen wie Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf oder Treibhausgasemissionen werden in der Software automatisierte Berechnungsschritte integriert, die sowohl sektorale (z. B. Wohn-, Gewerbe-, öffentliche Gebäude) als auch räumliche Auswertungen (z. B. Quartiere, Fokusgebiete) ermöglichen. Fehlende oder unsichere Datenpunkte – etwa zur Beheizungsstruktur – werden durch Wahrscheinlichkeitsmodelle oder Clusteranalysen auf Basis von Gebäudealter, Bebauungsdichte oder regionaltypischen Heizsystemen ergänzt. Die Darstellung aggregierter Werte erfolgt zur Wahrung des Datenschutzes auf Baublockebene oder über Heatmaps. Gleichzeitig können Maßnahmenpotenziale wie Sanierungsbedarf, Eignung für Wärmenetze oder Nutzungspotenziale erneuerbarer Energien (PV, Solarthermie, Geothermie, Abwärme) gebäude- und gebietsbezogen identifiziert und im Planungskontext weiterverwendet werden.

Nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Quellen der Ausgangsdatenbasis im ENEKA. Die einzelnen Abkürzungen der Datenquellen sind unter der Tabelle näher erläutert.

Tabelle 1: Übersicht Quellen der Ausgangsdatenbasis im ENEKA

Parameter	Quelle
Gebäudebaujahre	INFAS
Gebäudegrundfläche	OSM,LoD2,Hausumringe
Gebäudenutzung	INFAS, LoD2
Gebäudehöhen	LoD2
Wärmeversorgungsarten	INFAS, Zensus
Versorgungsanlagen	Marktstammdatenregister
Bevölkerungszahl	INFAS
Standardwärmeversorgungsart	von ENEKA gesetzt: Erdgas
Standardstromversorgungsart	von ENEKA gesetzt: Strommix (Deutschland)
Sanierungsstand der Gebäude	abgeleitet aus Gebäudebaujahr und Faktor für die Qualität der Wohnlage (aus INFAS)
Gebäudeadressen	INFAS
Solarpotenzial	vereinfachte Berechnung ENEKA, siehe Doku Berechnet aus DOM
Projektgrenze	ALKIS Nutzervorgabe

INFAS

INFAS 360, herausgegeben vom INFAS Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH, bietet kommerziell verfügbare, feinräumige Daten zu Gebäudebaujahren, Gebäudenutzung, Wärmeversorgungsarten, Bevölkerungszahl, Gebäudeadressen und Sanierungsstand der Gebäude. Diese Daten stammen aus verschiedenen Quellen, einschließlich amtlicher Statistiken und eigener Erhebungen, und werden regelmäßig aktualisiert. Sie sind besonders nützlich für Stadtentwicklung, Immobilienwirtschaft und Marktanalysen. Der Datensatz umfasst georeferenzierte Sachdaten von ca. 22,2 Millionen Gebäuden und 23,3 Millionen Adressen. Weitere Informationen finden sich im INFAS Datenkatalog.

OSM (OpenStreetMap)

OpenStreetMap (OSM) ist eine frei verfügbare, von der OpenStreetMap Foundation aggregierte und von der Community herausgegebene Karte der Welt. Die Daten stammen aus Crowdsourcing-Beiträgen von Freiwilligen weltweit und werden kontinuierlich aktualisiert. OSM bietet sehr detaillierte Informationen zu Gebäudegrundflächen, die für Kartierung, Navigation und Geodatenanalysen genutzt werden. Der Datensatz umfasst Millionen von Punkten (Nodes), Linien (Ways) und Relationen weltweit. Weitere Informationen sind auf der OpenStreetMap Daten Seite verfügbar.

LoD2 (Level of Detail 2)

Das Level of Detail 2 (LoD2) Modell, aggregiert vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) und herausgegeben von der Zentralen Stelle Hauskoordinaten und Hausumringe (ZSHH), bietet kommerziell verfügbare, detaillierte 3D-Gebäudemodelle. Diese Daten stammen aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) und werden regelmäßig aktualisiert. Sie sind besonders nützlich für 3D-Stadtmodelle, Bauplanung und Geodatenanalysen. Der Datensatz umfasst ca. 92 GB Datenvolumen. Weitere Informationen finden sich auf der LoD2 Daten Seite.

Hausumringe

Hausumringe werden aus dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) durch die Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG) aggregiert und herausgegeben. Die Daten sind für das gesamte Bundesland Hessen als Open Data frei verfügbar und werden in der Regel jährlich aktualisiert. Sie enthalten georeferenzierte Polygone aller Gebäudegrundrisse in Hessen und eignen sich besonders für die Visualisierung, Flächenanalysen und die Integration in Geoinformationssysteme. Weitere Informationen und Downloadmöglichkeiten finden sich auf dem Geoportal Hessen sowie auf den Seiten der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG).

Zensus

Der Zensus, aggregiert und herausgegeben vom Statistischen Bundesamt, bietet frei verfügbare demografische Daten, die aus Volkszählungen und Haushaltsbefragungen stammen. Diese Daten werden alle zehn Jahre aktualisiert, zuletzt 2022, und sind besonders nützlich für demografische Analysen, Wohnungsmarktanalysen und politische Planung. Der Datensatz umfasst Millionen von Datenpunkten zu Bevölkerung, Haushalten und Gebäuden. Weitere Informationen finden sich auf der Zensus 2022 Seite.

Marktstammdatenregister

Das Marktstammdatenregister, aggregiert und herausgegeben von der Bundesnetzagentur, bietet frei verfügbare Daten zur Registrierung von Energieanlagen und Marktakteuren. Diese Daten werden täglich aktualisiert und sind besonders nützlich für die Verwaltung und Analyse von Energieanlagen sowie für die Markttransparenz. Der Datensatz umfasst Tausende von Datenpunkten zu Strom- und Gasmarktanlagen sowie Marktakteuren. Weitere Informationen sind auf der Marktstammdatenregister Seite verfügbar.

ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem)

Das Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS), aggregiert von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV) und herausgegeben von den Kataster- und Vermessungsbehörden der Länder, bietet kommerziell verfügbare, sehr detaillierte Daten zu Grundstücken und Gebäuden. Diese Daten stammen aus amtlichen Vermessungen und dem Liegenschaftsbuch und werden regelmäßig aktualisiert. Sie sind besonders nützlich für die Verwaltung von Grundstücken und Gebäuden sowie für Geodatenanalysen. Der Datensatz umfasst Millionen von Datenpunkten zu Flurstücken und Gebäuden.

Berechnung Solarpotenzial

Die vereinfachte Berechnung des Solarpotenzials erfolgt auf Basis der Dachausrichtung, der Dachform und der geographischen Lage des Gebäudes anhand der gebäudescharfen Daten von INFAS. Die Berechnung erfolgt rein attributiv am Gebäudegrundriss und berücksichtigt keine Verschattungen durch Vegetation oder Dachaufbauten. Das Ergebnis ist ein Wert, der für die gesamte Dachfläche des jeweiligen Gebäudes gilt und für die Berechnung des Photovoltaik- und Solarthermiepotentials herangezogen wird. Das Photovoltaikpotenzial wird aus dem Produkt des Solarpotenzials, dem Effizienzfaktor der Module und dem Systemwirkungsgrad der Anlage berechnet. Das Solarthermiepotenzial wird aus dem Produkt des Solarpotenzials und dem Kollektorwirkungsgrad (Effizienzfaktor) berechnet. Der Effizienzfaktor der Kollektoren wird als Mittelwert aus den üblichen Faktoren für Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren angenommen. Eventuelle Speicherverluste werden an dieser Stelle nicht berücksichtigt.

2.2 Datenerhebung weiterer Daten

Auf Gemeindeebene wurden weitere Daten aus unterschiedlichen Quellen aggregiert, die nachfolgend aufgeführt und erläutert sind.

Disclaimer:

Die Datengüte hängt maßgeblich von den verfügbaren Daten und deren jeweiligen Datenqualität ab. Die von ENEKA bereitgestellten Daten besitzen eine solide Datenqualität aus deutschlandweiten Datenbanken. Im Rahmen der Bilanzierung und Bestandsanalyse wurden die Daten – so gut wie möglich – durch die individuell bereitgestellten Daten angereichert, validiert und ggf. korrigiert. Eine gewisse Ungenauigkeit ist in den Daten dennoch vorhanden.

Übliche Fehlerquellen können sein:

- *ungenügende Datengrundlage (z. B. durch fehlende Angaben in ALKIS-Daten oder andere Bezeichnung)*
- *veraltete oder falsche Daten in Schornsteinfegerdaten*
- *falsche Adresszuordnung (z.B. durch unterschiedliche Schreibweise)*
- *fehlende Zuordnung von mitversorgten Gebäuden*

Wärme- und Energieverbräuche für Prozesswärme können nur berücksichtigt werden, sofern sie aus leitungsgebundener Energie erzeugt wird (bspw. Fernwärme, Erdgas, Strom). Über Prozesswärme aus nicht leitungsgebundenen Energieträgern kann auf Basis der Datengrundlage keine Aussage getroffen werden.

Stakeholderabfrage Gemeinden

Mit Hilfe eines Fragebogens an die Ansprechpersonen der Gemeinden wurden die wichtigsten Stakeholder der Gemeinde ermittelt. Dies umfasst insb. folgende Gruppen:

- Gemeindevertretung
- Energieversorger und Netzbetreiber (Wärme, Gas, Strom)
- (Potenzielle) Wärmenetzbetreiber
- Abwärmeproduzenten
- Biomasse-Produzenten und Produzenten gasförmiger Energieträger
- Große Wärmeverbraucher & "Ankerkunden"
- Energiegemeinschaften und ähnliche Interessensverbände
- Gemeindevertretung angrenzender Gemeinden
- Infrastrukturbetreiber, Fachplaner etc. aus dem beplanten Gebiet mit berechtigtem Interesse

Schornsteinfegerdaten

Die digitalen (Bezirks-)Schornsteinfegerdaten wurden von der Gemeinde zur Verfügung gestellt. Die erhaltenen Angaben liegen adressscharf vor und enthalten Angaben zu

- Anzahl der Anlagen,
- Durchschnittsalter der Anlagen,
- mittlerer Nennwärmeleistung und
- verwendeten Energieträger.

Wärmeatlas Hessen

Der Wärmeatlas wird von der Landesenergieagentur Hessen zur Verfügung gestellt. Die zugrunde liegenden Daten stammen unter anderem aus dem hessischen Kataster für Energieinfrastruktur, amtlichen Statistiken, kommunalen Beständen sowie wissenschaftlichen Erhebungen. Konkret enthält der Atlas georeferenzierte folgende Informationen:

- Datenbestand zum Wärmebedarf
- Industrielle Abwärmequellen
- Abwärmepotenzial von Kläranlagen
- Wärmeentzugspotenzial von Flüssen

Die Daten werden überwiegend in Form von interaktiven Karten und Tabellen.

Plattform für Abwärme

Die Plattform für Abwärme wird betrieben von der Bundesstelle für Energieeffizienz beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Sie schafft erstmals eine Übersicht zu gewerblichen Abwärmepotenzialen in Deutschland. Ziel ist es, diese Abwärme nutzbar zu machen und damit die Energieeffizienz in Deutschland weiter zu steigern. Dafür müssen die Abwärmedaten von Unternehmen mit einem Gesamtenergieverbrauch von mehr als 2,5 Gigawattstunden pro Jahr seit dem 01.01.2025 gemeldet werden und werden auf einer öffentlichen Plattform bereitgestellt und sichtbar gemacht.

Fragebögen Kommunalbetriebe

Von den entsprechenden Verwaltungseinheiten der Gemeinde wurden Informationen zu folgenden Aspekten angefragt:

- Kanalnetze \geq DN800
- Kläranlagen mit Abwärmepotenzial
- Bestehende Vorstudien, z.B. Klimaschutzkonzepte, Quartiersenergiekonzepte
- Geplante Städtebauliche Maßnahmen und Entwicklungspläne

Neben den angefragten Informationen wurden von den Kommunen weiterführende Informationen und Daten geliefert, welche gesichtet und verarbeitet worden sind.

Netzbetreiber Gas

Aus der Stakeholderabfrage ging hervor, dass die Gasversorgung über den Netzbetreiber EAM Netz GmbH betrieben wird. Auf Anfrage wurden Gasverbräuche für das Gemeindegebiet von der EAM Netz GmbH in aggregierter Form, als Mittelwert über mindestens 5 Anschlusspunkte, zur Verfügung gestellt. Auf Anfrage wurden darüber hinaus Informationen zum Netzverlauf, zum Energieträger und zu Ausbauplänen mitgeteilt.

Netzbetreiber Strom

Aus der Stakeholderabfrage ging hervor, dass die Stromversorgung über den Netzbetreiber EAM Netz GmbH erfolgt. Auf Anfrage wurden die Heizstromverbräuche für das Gemeindegebiet von der EAM Netz GmbH zur Verfügung gestellt. Die Daten wurden in aggregierter Form, als Mittelwert über mindestens 5 Anschlusspunkte, zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurden Informationen zu existierenden Umspannwerken (sekundär) und zu bestehenden Hoch- Mittel- und Niederspannungskabeln zur Verfügung gestellt.

Wärmenetzbetreiber

Aus der Stakeholderabfrage ging hervor, dass in Melsungen keine Wärmenetze vorhanden sind.

3 Kommunikation und Beteiligung

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung ist eine zielgerichtete Kommunikation und umfassende Beteiligung der relevanten Stakeholder unerlässlich. Die Anforderungen hierfür ergeben sich aus dem WPG, das eine frühzeitige Einbindung der Öffentlichkeit, der lokalen Akteure sowie der betroffenen Eigentümer und Unternehmen vorsieht. Insbesondere § 8 WPG legt fest, dass die Gemeinden ein transparentes Beteiligungsverfahren durchführen müssen, um die Interessen und Ideen der Bürgerinnen und Bürger, der Wirtschaft und der Wohnungsbaugesellschaften angemessen zu berücksichtigen. Darüber hinaus fordert das Gesetz, dass die Ergebnisse der Wärmeplanung verständlich aufbereitet und öffentlich zugänglich gemacht werden.

Die Umsetzung dieser Anforderungen erfolgt durch ein strukturiertes Kommunikations- und Beteiligungskonzept, das im digitalen Anhang-Ordner (Anhang A) enthalten ist. Dieses Konzept beinhaltet unter anderem Informationsveranstaltungen, Workshops, digitale Beteiligungsformate und regelmäßige Berichterstattung. Ziel ist es, einen kontinuierlichen Dialog zu ermöglichen und die Transparenz im Planungsprozess zu gewährleisten. Die Rückmeldungen aus der Beteiligung werden systematisch ausgewertet und fließen in die weitere Planung ein. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die kommunale Wärmeplanung sowohl den gesetzlichen Vorgaben als auch den lokalen Bedürfnissen gerecht wird.

4 Eignungsprüfung

Das WPG sieht vor, dass im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine Eignungsprüfung durchgeführt wird. Ziel ist es, bereits in einer frühen Phase zu bestimmen, welche Gebiete sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Die Einteilung in Teilbereiche und die Bewertung ihrer Eignung orientiert sich dabei an Kriterien wie Bebauungsdichte, Abnehmerzahl, Nutzungsstruktur und vorhandener Infrastruktur.

Gemäß § 14 des WPG ist ein Teilgebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit als nicht geeignet für die Versorgung durch ein Wärmenetz anzusehen, wenn aufgrund der Siedlungsstruktur und des daraus voraussichtlich resultierenden Wärmebedarfs davon auszugehen ist, dass eine künftige Versorgung mittels Wärmenetz nicht wirtschaftlich sein wird. Dies ist beispielsweise bei einer geringen Bebauungsdichte, einer niedrigen Zahl potenzieller Abnehmer oder bei überwiegend dezentralen Nutzungsstrukturen der Fall.

Ein Teilgebiet ist mit hoher Wahrscheinlichkeit als nicht geeignet für die Versorgung durch ein Wasserstoffnetz anzusehen, wenn bisher kein Gasnetz besteht und keine konkreten Anhaltspunkte für eine dezentrale Bereitstellung von Wasserstoff vorliegt oder eine Versorgung durch Wasserstoff-Verteilnetze nicht sichergestellt scheint. Gleiches gilt für Teilgebiete, in denen zwar ein Gasnetz besteht, aber aufgrund der räumlichen Lage, der Abnehmerstruktur und des voraussichtlichen Wärmebedarfs eine künftige Versorgung über ein Wasserstoffnetz mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht wirtschaftlich sein wird.

Die in Abbildung 2 dargestellten Teilgebiete werden im Rahmen der Eignungsprüfung wie zuvor beschrieben hinsichtlich ihrer Eignung zur zukünftigen Versorgung mittels Wärmenetz bzw. Wasserstoffnetz bewertet. Röhrenfurth, Kirchhof, Günsterode und Kehrenbach weisen eine geringe Bebauungsdichte und eine niedrige Zahl potenzieller Abnehmer auf. Die Nutzungsstruktur ist überwiegend durch Ein- und Zweifamilienhäuser sowie eine dezentrale Wärmeversorgung geprägt. Eine Versorgung mit einem Wärmenetz in solchen Gebieten ist wirtschaftlich nicht sinnvoll, da der Wärmebedarf zu niedrig und die Verteilungskosten zu hoch wären. In Gebieten mit geringer Bebauungsdichte, niedrigem Wärmebedarf und nur teilweiser Gasnetzinfrastuktur, wie Röhrenfurth, Kirchhof, Günsterode und Kehrenbach, wird eine Versorgung über Wasserstoffnetze als unwahrscheinlich eingestuft. Daher werden diese Ortsteile als zukünftige Gebiete mit dezentraler Versorgung klassifiziert. Dort stehen dezentrale Lösungen wie Einzelheizungen oder lokale, erneuerbare Systeme wie Wärmepumpen oder Pelletheizungen im Vordergrund.

Zusammenfassend zeigt die Eignungsprüfung, dass insbesondere die Ortsteile Röhrenfurth, Kirchhof, Günsterode und Kehrenbach aufgrund ihrer geringen Bebauungsdichte, niedrigen Abnehmerzahl und überwiegend dezentralen Nutzungsstrukturen mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung über ein Wärme- oder Wasserstoffnetz geeignet sind. Für diese Teilgebiete empfiehlt sich eine dezentrale Wärmeversorgung.

5 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet die Grundlage für die Entwicklung von Szenarien und Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung und zur Erreichung der Klimaschutzziele. In der Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung werden verschiedene Aspekte untersucht, um ein umfassendes Bild der aktuellen Wärmesituation und der vorhandenen Infrastruktur zu erhalten. Die Bestandsanalyse basiert dabei auf den in 2.1 und 2.2 beschriebenen Daten, die mit GIS-Tools bearbeitet, analysiert und in der Toolbox ENEKA zusammengeführt werden.

Die Bestandsdaten zum Gebäudebestand, der aktuelle Wärmebedarf und -verbrauch, der Einsatz der unterschiedlichen Energieträger und eine Übersicht über die aktuelle Wärmeversorgungsinfrastruktur werden ermittelt und aufbereitet. Aus dem Wärmebedarf und Energieträgereinsatz wird in einem weiteren Schritt die daraus resultierende Treibhausgasbilanz ermittelt. Die Auswertung der Daten erfolgt unter anderem auf der bundesweiten Sektorensystematik gemäß der „Bilanzierungssystematik Kommunal“ (BISKO). Die vier BISKO-Sektoren für die Hauptnutzungsart des Gebäudes bzw. des Baublocks sind: private Haushalte, Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), kommunale Einrichtungen

Um den Herausforderungen der kommunalen Wärmeplanung wirksam zu begegnen, setzt die Stadt Melsungen auf innovative digitale Werkzeuge. Dabei kommt die Toolbox ENEKA zum Einsatz, mit dem ein sogenannter digitaler Zwilling erstellt wird. Dieses virtuelle Modell bildet den energetischen Zustand des gesamten Stadtgebiets bis auf Gebäudeebene ab. Es ermöglicht fundierte, datenbasierte Entscheidungen und unterstützt eine kontinuierliche und bedarfsgerechte Fortschreibung der Wärmeplanung. Gleichzeitig werden die Daten auf Baublockebene aggregiert, um den Datenschutz im Rahmen des kommunalen Wärmeplans zu gewährleisten.

Die Bestandsanalyse erfolgt für das gesamte Stadtgebiet. Das allgemeine Vorgehen wird im Folgenden anhand eines Ausschnitts exemplarisch erläutert und die Ergebnisse auf Gemeindeebene werden dargestellt. Besonderheiten werden an geeigneter Stelle hervorgehoben

5.1 Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur

Melsungen ist eine Kleinstadt im nordhessischen Schwalm-Eder-Kreis und zählt rund 13 500 Einwohner. Die Stadt liegt im Bundesland Hessen und zeichnet sich durch ihre gut erhaltene Altstadt mit vielen Fachwerkhäusern sowie die markante Bartenwetterbrücke über die Fulda aus. Die kommunale Wärmeplanung erstreckt sich über das gesamte Stadtgebiet innerhalb der Gemarkungsgrenzen, wie in Abbildung 2 dargestellt. Melsungen umfasst neben der Kernstadt die Stadtteile Adelshausen, Günterode, Kehrenbach, Kirchhof, Obermelsungen, Röhrenfurth und Schwarzenberg. Neben der Kernstadt werden somit auch diese im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung betrachtet.

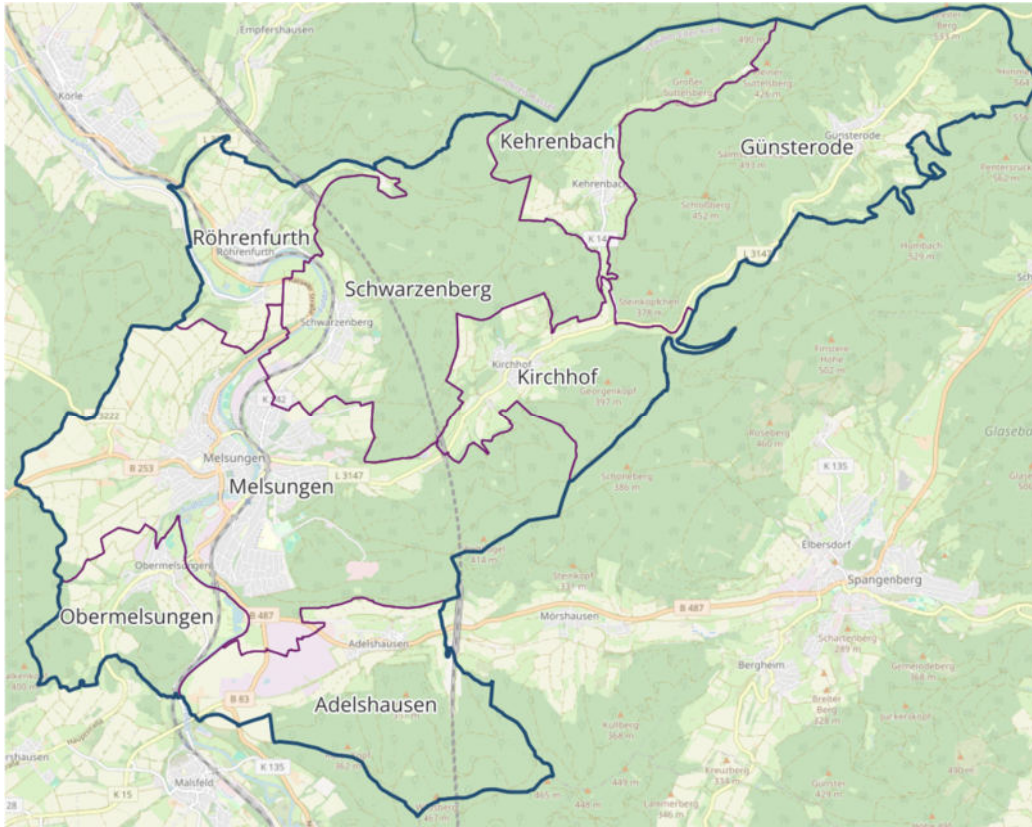


Abbildung 2: Gemarkungsgrenzen

Der erste Schritt der Bestandsanalyse ist die Erfassung der Hauptnutzungsart für jeden Baublock. Diese wurde auf Basis verfügbarer Daten – darunter Zensusinformationen, Katasterdaten und weitere GIS-Grundlagen – baublockbezogen zugewiesen. Die Zuordnung orientiert sich an den BSKO-Sektoren und bildet die Grundlage für die räumlich differenzierte Bewertung der Wärmenetzeignung.

In Abbildung 3 ist die Nutzungsstruktur von Melsungen zu erkennen. Die Kernstadt östlich der Fulda ist durch Gewerbe, Dienstleistung und Handel geprägt. Weiter Gewerbe- und Industriegebiete liegen entlang des Flusses und der Hauptverkehrsstraße Richtung Kirchhof im Westen. Richtung Stadtrand der Kernstadt überwiegt die Nutzung privater Haushalte mit vereinzelt kommunalen Nutzungen. Im Süden von Melsungen liegt darüber hinaus das Industriegebiet Pfieffewiesen.

Die Siedlungsstruktur von Obermelsungen im Süd-Osten der Kernstadt ist beispielhaft für die weiteren Stadtteile von Melsungen. Diese sind geprägt durch die überwiegende Nutzung privater Haushalte. Nutzung durch Gewerbe, Handel und Dienstleistungen und Mischnutzungen mit privaten Haushalten besteht dort in geringem Maße im Ortskern und an den Hauptverkehrsstraßen zur Ortschaft.

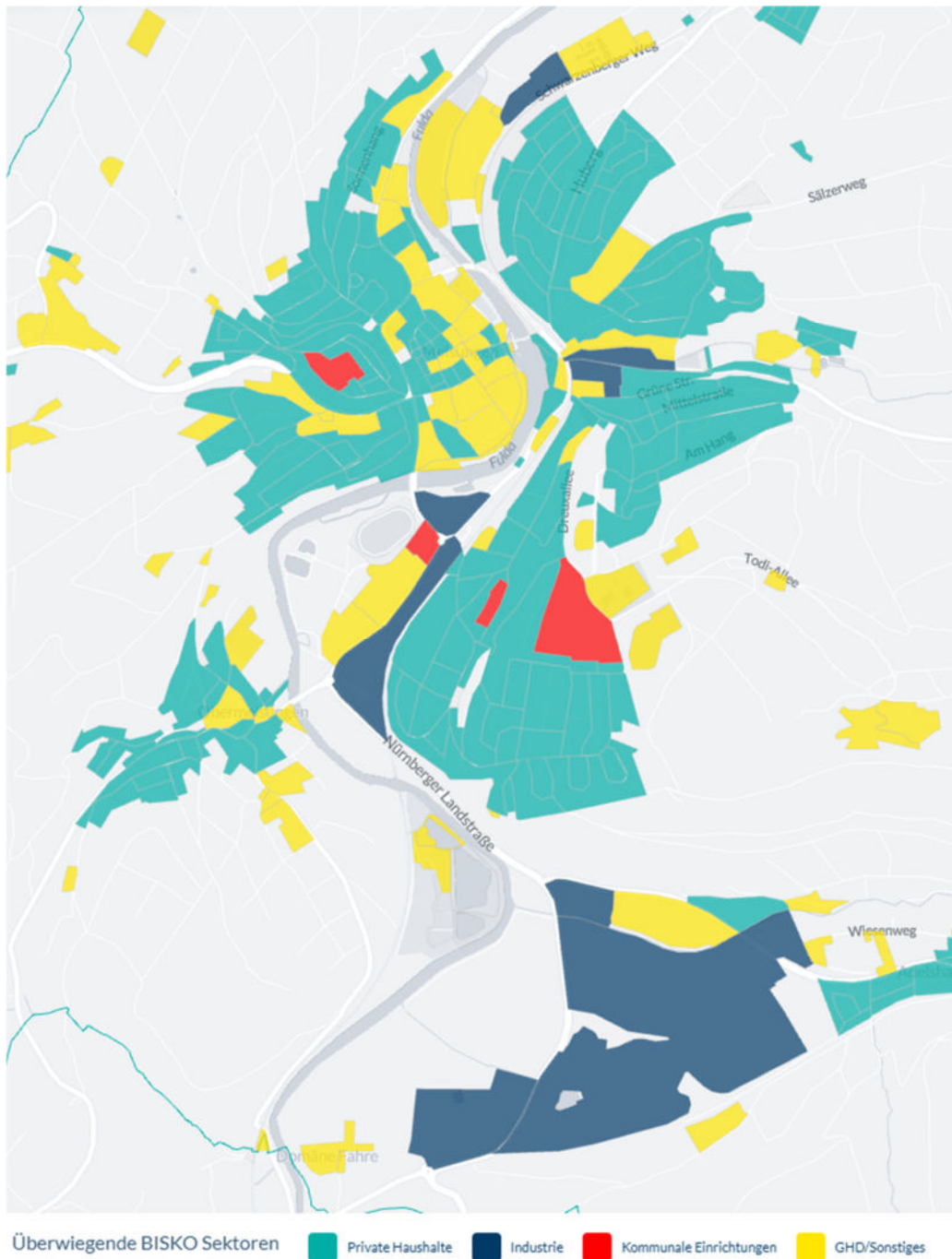


Abbildung 3: Hauptnutzungsarten auf Baublockebene

Neben der Nutzungsarten sind auch die Baualtersklassen der Gebäude von Interesse. Zur Beschreibung der Gebäudestruktur hinsichtlich der Baualtersklassen wurde die „Deutsche Gebäudetypologie“ des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) (IWU 2015) verwendet. Dabei entspricht die Baualtersklasse A einem Gebäude aus den Jahren vor 1859 und die Baualtersklasse L entspricht einem Gebäude ab 2016. Die Einordnung der Gebäude in diese Typologie ermöglicht die Analyse der Energieeinsparpotenziale für einen größeren Gebäudebestand. Bei der Typologie wird davon ausgegangen, dass Gebäude aus einer bestimmten Bauzeit in der Regel ähnliche Baustandards und damit ähnliche thermische Eigenschaften ausweisen. Aus der Sortierung der Gebäude in die Gebäudetypologie lassen sich Aussagen über die Siedlungsstruktur der Stadt treffen.

Abbildung 4 zeigt beispielhaft die Siedlungsstruktur charakterisiert nach Baualtersklassen. Die Baujahre der Gebäude werden aus einem ALKIS-Datensatz bezogen. In der Praxis ist dieses jedoch nicht oder selten gepflegt. Falls keine ausreichenden ALKIS-Informationen vorliegen, wird das Baujahr über adressbezogene Informationen der Fa. Infas 360 bezogen. Für die Darstellung wurde jeweils der Gebäudetyp mit dem größten Anteil im Baublock farblich ausgewiesen. Diese stellt die überwiegende Baualtersklasse im Baublock dar. Daraus kann das Potenzial für Energiesparmaßnahmen abgeleitet werden.

In Abbildung 4 lässt sich erkennen, dass die Gebäude in der Altstadt vorwiegend der Baualtersklasse 1919 bis 1948 zugeordnet sind. Von der Altstadt in Richtung Siedlungsrand verschieben sich die Baualtersklassen hin zu jüngeren Baujahren.

Abbildung 5 zeigt die Verteilung der Baualtersklassen in Melsungen nach BSKO-Sektoren. Es ergibt sich ein Schwerpunkt in den Baualtersklassen 1969 bis 1978, 1979 bis 1983, sowie der Baualtersklasse 1919 bis 1948. Der hohe Anteil Gebäude in der Baualtersklasse 1919 bis 1948 geht mit einem erhöhten Anteil von Denkmalschutzgebäuden einher. Mit Ausnahme der beschriebenen Schwerpunkte nimmt die Anzahl der Gebäude je Baualtersklasse mit jüngeren Baualtersklassen insgesamt ab.

Gebäude vor 1977 wurden vor der ersten Wärmeschutzverordnung erbaut, welche die ersten Dämmstandards im Bau festgelegt hat. In Summe wurden rund 50% der Gebäude vor der ersten Wärmeschutzverordnung und damit vor 1977 erbaut.

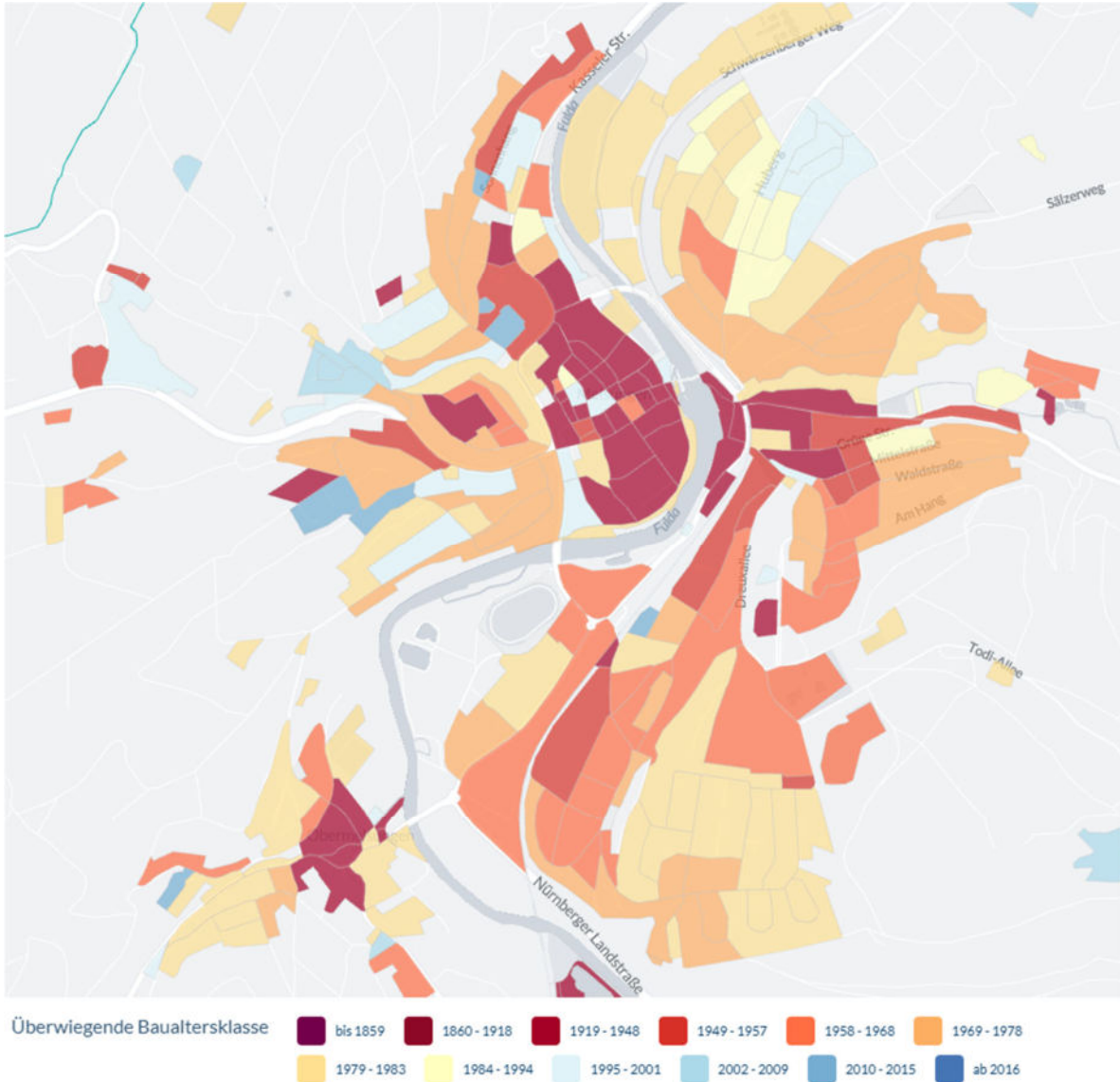


Abbildung 4: Baualtersklasse auf Baublockebene

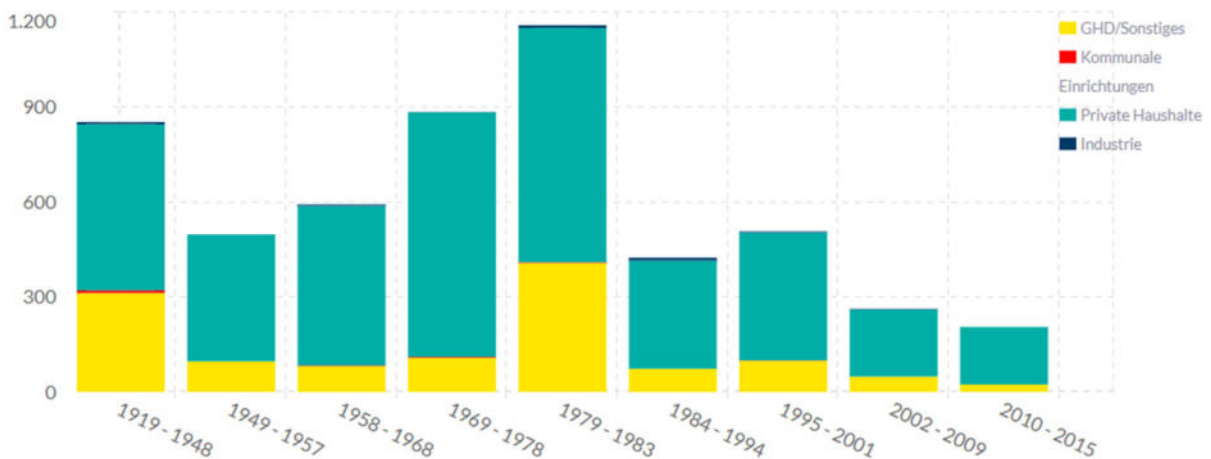


Abbildung 5: Anzahl wärmeversorgter Gebäude nach Baualtersklassen und Sektor

Der Sanierungsstand gibt Aussage darüber, ob an einem Gebäude, mit Bezug auf sein Baujahr, Überarbeitungen an den Gebäudebauteilen vorgenommen wurden. Gebäudeteile sind Fassade, Dach, Fenster, untere Geschossdecke, obere Geschossdecke und / oder Lüftung. Über den Datensatz von ENEKA sind adressscharfe Informationen zum Zustand eines Gebäudes vorhanden. Dieser Zustand wird mit den Baualtern verschnitten. Hieraus kann der zu erwartende Sanierungsstand für ein Gebäude abgeleitet werden. Gebäude haben eine ursprüngliche Bauteilkonstellation, die sich aus dem Baujahr und dem Gebäudetyp ergibt. Das Gebäude wird in diesem Zustand als unsaniert definiert. Als Sanierungszyklus werden für jedes Gebäude 40 Jahre unterstellt. Demnach wird nach 40 Jahren dem gleichen Gebäude eine andere Bauteilkonstellation unterstellt. Häufig sind es zuerst die Fenster, dann das Dach und dann die Fassade, die eine Aufwertung erfahren. Das Gebäude wird als teilsaniert eingestuft. Nach weiteren 40 Jahren werden diese Bauteileigenschaften erneut oder ergänzend verändert und das Gebäude demnach als vollsaniert eingestuft, wenn die Sanierungswahrscheinlichkeit und Wohnlagenqualität hoch genug sind. Ein sehr modernes Gebäude Baujahr 2010 oder jünger ist demzufolge aus energetischer Sicht auch unsaniert.

Da flächendeckend keine gebäudescharfen Informationen zum Sanierungsstand vorliegen, erfolgt in ENEKA eine modellhafte Annäherung. Der Gebäudebestand wird dabei auf Grundlage zweier zentraler Parameter klassifiziert. Erstens wird das Gebäudebaujahr den Baualternklassen nach der Systematik des Institut Wohnen und Umwelt (IWU) zugeordnet. Diese Klassen spiegeln die für das jeweilige Baujahr typischen energetischen Eigenschaften unsanierter Gebäude wider. Zweitens wird ein Faktor zur Wohnlagequalität auf Basis von INFAS-Daten einbezogen. Dieser enthält Annahmen über die Wahrscheinlichkeit, dass Gebäude modernisiert oder energetisch nachgerüstet wurden, und ermöglicht dadurch eine differenzierte Abbildung des vermuteten Sanierungsgrades.

Auf dieser Basis erfolgt die Einstufung in drei Kategorien:

- **Unsanier**t: Gebäude, die ausschließlich mit den Standardwerten der IWU-Baualternklassen angesetzt werden, ohne Berücksichtigung energetischer Verbesserungen.
- **Teilsaniert**: Gebäude, bei denen einzelne Bauteile (z. B. Fenster, Dach oder Heizungsanlage) modernisiert sind, andere Bauteile jedoch noch unsaniert bleiben.
- **Saniert**: Gebäude, deren energetische Eigenschaften mindestens die Anforderungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM) erfüllen oder unterschreiten, sodass eine durchgängige energetische Modernisierung angenommen werden kann.

Daraus ergibt sich ein plausibler Näherungswert, der die energetische Ausgangslage des Gebäudes beschreibt. Auf diese Weise lassen sich – auch ohne flächendeckend vorliegende Verbrauchsdaten – realistische Wärmebedarfsberechnungen durchführen und Sanierungspotenziale systematisch darstellen. So entsteht ein konsistentes Bild, das sowohl die großflächige Vergleichbarkeit gewährleistet als auch individuelle Besonderheiten einzelner Gebäude berücksichtigt.

In Tabelle 2 und Tabelle 3 wird dargestellt, nach welchen Kriterien ein Gebäude als un-, teil- oder vollsaniert eingeordnet wird.

Tabelle 2: Zuordnung des Sanierungszustands nach Baujahr und Wohnlagequalität

Baujahr	Wohnlagequalität	Sanierungszustand
> 2000	unabhängig	unsaniert
1990 – 2000	sehr gut bis mittel	teilsaniert
1990 – 2000	schlecht	unsaniert
< 1990	sehr gut	vollsaniert
< 1990	mittel oder schlecht	teilsaniert
< 1990	sehr schlecht	unsaniert

Tabelle 3: Zuordnung bei fehlender Wohnlagequalität (nach Baujahresklasse)

Baujahr	Sanierungszustand
≤ 1949	vollsaniert
≤ 1989	teilsaniert
> 1989	unsaniert

Abbildung 6 zeigt die Aufteilung der wärmeversorgten Gebäude nach dem Sanierungsstand. Den größten Anteil machen die teilsanierten Gebäude mit rund 65% aus. Ein Anteil von rund 20% der Gebäude ist als vollsaniert eingestuft.

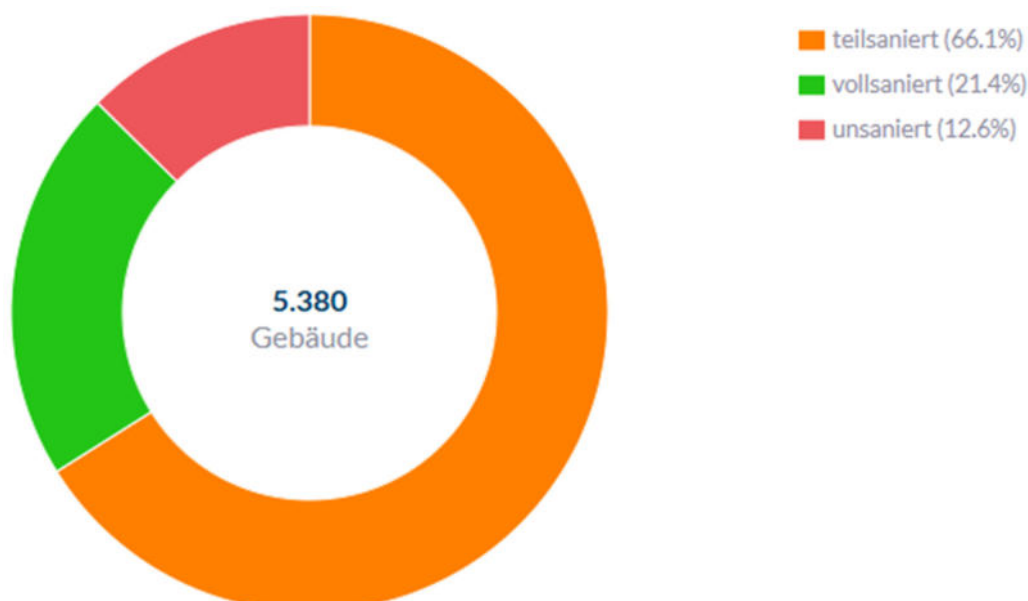


Abbildung 6: Anzahl wärmeversorgter Gebäude nach Sanierungsstand

5.2 Analyse der bestehenden Infrastruktur zur Wärmeversorgung

Die bestehende Wärmeversorgungsinfrastruktur stellt eine zentrale Grundlage für die weitere Bearbeitung der kommunalen Wärmeplanung dar. Die Infrastruktur zur Wärmeversorgung wird in leitungsgebundene Versorgungssysteme und dezentrale Wärmeerzeuger aufgeteilt:

- Leitungsgebundenen Versorgungssysteme
 - Wärmenetze
 - Gasnetze (Erdgas, Biogas, Wasserstoff)
- Dezentrale Wärmeerzeuger
 - Heizkessel (Heizöl, Flüssiggas, leitungsgebundene Gase)
 - Brennwertkessel (Heizöl, Flüssiggas, leitungsgebundene Gase)
 - Blockheizkraftwerke (Heizöl, Flüssiggas, leitungsgebundene Gase)
 - Hausübergabestationen (Anschluss an Wärmenetz)
 - Biomasse-Heizsysteme (Holzpellets, Hackschnitzen, Scheitholz)
 - Wärmepumpen (Luft, Sole)
 - Stromdirektheizungen

In Abbildung 7 ist die überwiegende Versorgungsart nach Energieträger auf Baublockebene dargestellt. Insbesondere Erdgas und Heizöl sind die überwiegenden Energieträger. In der Kernstadt, in Schwarzenberg und in Adelshausen ist neben Heizöl auch Erdgas der wichtigste Energieträger. In den weiteren Stadtteilen ist Heizöl die überwiegende Versorgungsart. Im Industriegebiet PfiEFFewiesen spielt mit dem Holz-Heizkraftwerk Melsungen auch Biomasse eine große Rolle. In den anderen Stadtteilen ist Biomasse vereinzelt die überwiegende Versorgungsart. Darüber hinaus stellen auch Heizstrom und Flüssiggas vereinzelt die überwiegende Versorgungsart dar. Eine Versorgung mittels Wärmenetzen ist nicht vorhanden.

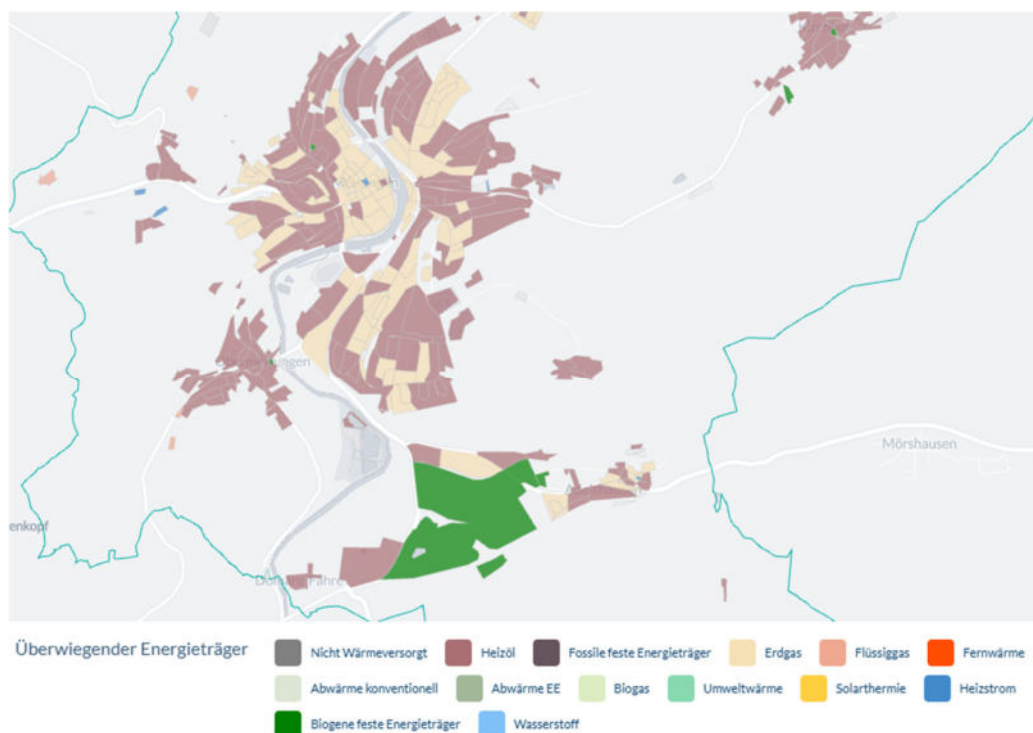


Abbildung 7: Hauptenergieträger im Baublock

In Abbildung 8 ist die Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger dargestellt. Ausgenommen sind Wärmepumpen und Stromdirektheizungen, da zu diesen keine Anzahl bekannt ist. Hausübergabestationen sind keine bekannt, da keine Wärmenetze vorhanden sind. Die Wärmeerzeuger sind nach Energieträger und Baujahr dargestellt. Als Grundlage dienen die Bezirksschornsteinfeger. Insgesamt konnten über die Daten der Bezirksschornsteinfeger rund 7000 Feuerungsanlagen identifiziert werden. Rund 50% der Feuerungsanlagen sind älter als 20 Jahre und haben damit, gemäß VDI 2067, ihre Nutzungsdauer überschritten. Je älter die Feuerungsanlagen sind, desto wahrscheinlicher wird ein Handlungsbedarf in naher Zukunft, da vermehrt Defekte oder Ausfälle zu erwarten sind. Der hohe Anteil an Feuerungsstätten auf Basis von Biomasse ist auf einen hohen Anteil von Einzelraumfeuerungsanlagen zurückzuführen, die mit Scheitholz betrieben werden. Die Scheitholzbetriebenen Einzelraumfeuerungsanlagen machen ca. 35% der dezentralen Wärmeerzeuger aus. Diese spielen jedoch mit geringeren Leistungen und als Einzelraumbeheizung häufig nur eine untergeordnete Rolle in der Gesamtwärmeerzeugung von Gebäuden.

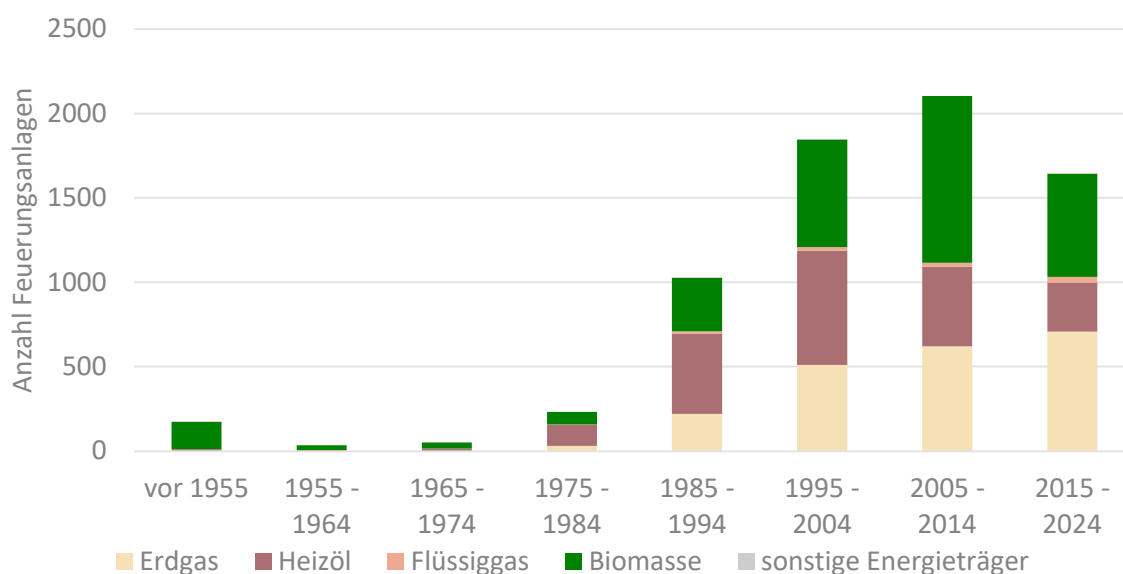


Abbildung 8: Art und Alter der dezentralen Wärmeerzeuger (ausgenommen Wärmepumpen und Stromdirektheizungen)

5.2.1 Gasnetze

In Melsungen wird durch den Gasnetzbetreiber EAM Netze GmbH ein öffentliches Gasnetz betrieben. In Tabelle 4 sind die übergreifenden Parameter des Gasnetzes aufgeführt. Das Gasnetz wird mit Methan betrieben und ist in der Kernstadt Melsungen und den Stadtteilen Adelshausen, Schwarzenberg und Röhrenfurth flächendeckend verfügbar. Die Stadtteile Obermelsungen, Kirchhof, Kehrenbach und Günsterode sind nicht an das Gasnetz angeschlossen und werden ausschließlich dezentral, insbesondere mittels Heizöl, versorgt. Baumaßnahmen am bestehenden Gasnetz oder weitere Gasnetze sind aktuell nicht geplant.

Aktuell bestehende oder geplante Gasspeicher, die gewerblich betrieben werden, sind nicht bekannt. Auch aktuell bestehende oder geplante Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder von synthetischen Gasen mit einer installierten Elektrolyseleistung von mehr als 1 MW sind nicht bekannt.

Tabelle 4: Parameter des Gasnetzes

Parameter	Wert
Art des Gases	Methan
Jahr der Inbetriebnahme	liegt nicht vor
gesamte Trassenlänge	rund 85 km
Gesamtanzahl der Anschlüsse	1758

5.2.2 Wärmenetze

Ein Wärmenetz versorgt mehrere Gebäude über ein Leitungsnetz zentral mit Heizwärme. Die Wärme wird dabei als heißes Wasser oder Dampf transportiert und mittels Hausübergabestationen an die versorgten Gebäude übertragen. Gemäß der Richtlinie zur Bundesförderung Effizienter Wärmenetze (BEW) wird, wie in Abbildung 9 dargestellt, zwischen Gebäudenetzen und Wärmenetzen unterschieden. Erst ab einer Größe von mehr als 16 versorgten Gebäuden oder mehr als 100 versorgten Wohneinheiten wird von einem Wärmenetz gesprochen.

In Melsungen gibt es kein aktuell bestehenden oder geplanten Wärmenetze. Im Industriegebiet Pfielwiese gibt es durch die ansässigen Unternehmen das Bestreben, Optionen für ein gemeinsames Wärmenetz zur Wärmeversorgung und zur Nutzung von Abwärme zu untersuchen. Ein Wärmewendecoaching durch die LEA hat in diesem Rahmen bereits stattgefunden. Die ansässigen Unternehmen haben einen „Letter of Intent“ verfasst, gemeinsam eine weitere Untersuchung eines möglichen Wärmenetzes voranzutreiben.

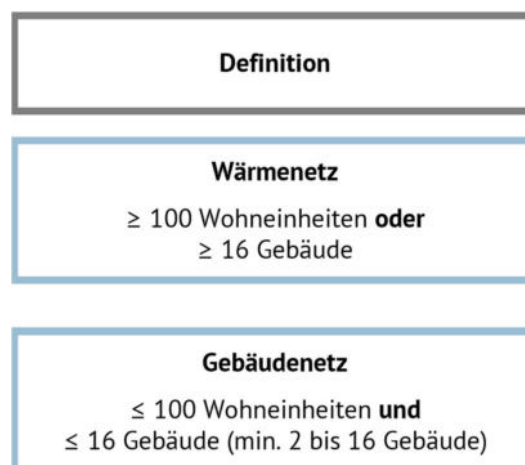


Abbildung 9: Unterscheidung zwischen Wärmenetzen und Gebäudenetzen nach der Richtlinie zur BEW.

5.2.3 Abwasserinfrastruktur

Auch das Abwasserinfrastrukturnetz spielt eine wichtige Rolle in der kommunalen Wärmeplanung, da es eine potenzielle Quelle für nachhaltige Wärmeenergie darstellt.

In Abbildung 10 sind die Abschnitte des Abwasserkanalnetzes dargestellt, die über eine Mindestnennweite von DN 800 verfügen. Das Abwasser wird in der Kläranlage Melsungen gesammelt und aufbereitet. Die Trockenwetterabflussmengen werden an der Kläranlage erfasst und betragen 5 400 m³ pro Tag. Das entspricht einer durchschnittlichen Trockenwetterabflussmenge von 62,5 l/s.

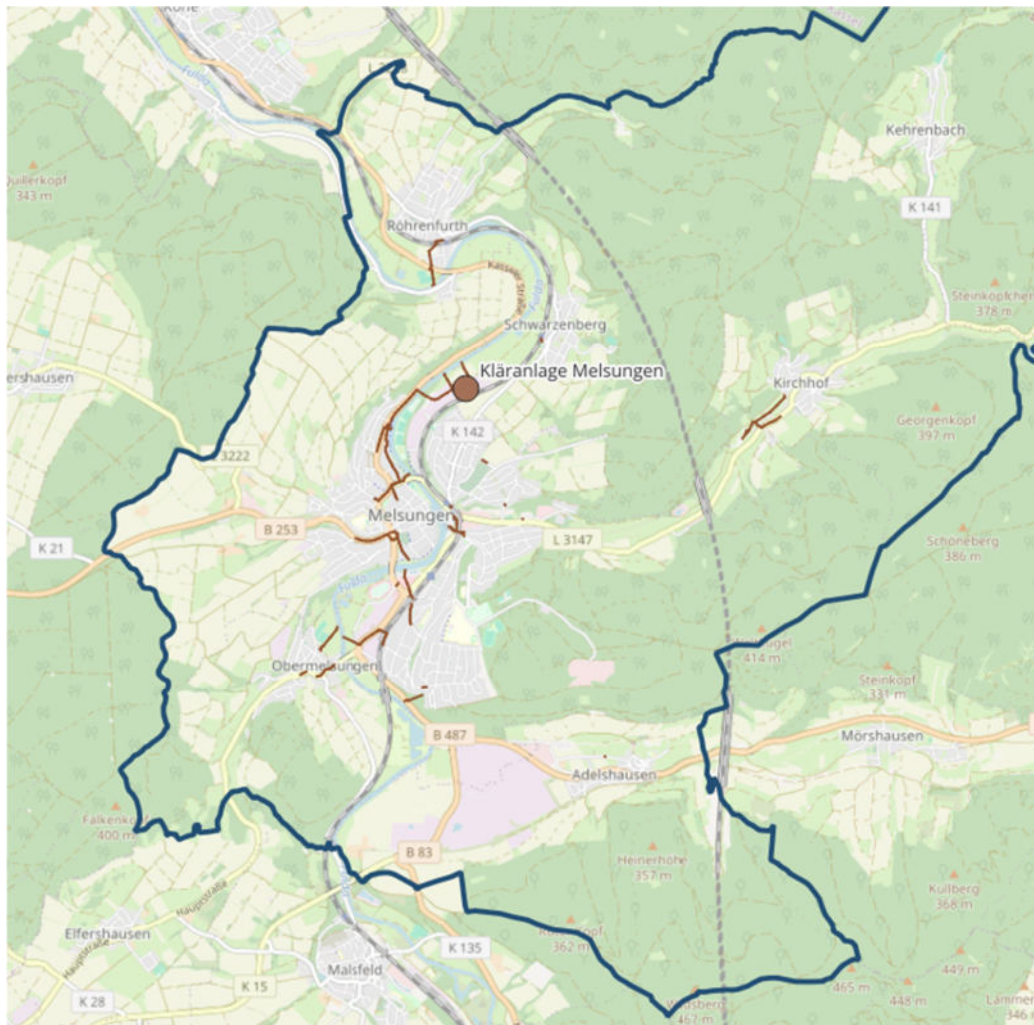


Abbildung 10: Abwasserkanalnetz mit DN > 800

5.3 Ermittlung der Energiemengen im Bereich Wärme

Die Erfassung des aktuellen Wärmebedarfs und -verbrauchs ist ein zentrales Element der kommunalen Wärmeplanung. Sie bildet die fachliche Grundlage für alle weiteren Schritte, von der Energie- und Treibhausgasbilanz über die Potenzialanalyse bis hin zur Entwicklung von Zielszenarien und Umsetzungsstrategien. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde eine möglichst umfassende Bestandsanalyse auf Basis vorhandener und modellierter Daten durchgeführt.

Ein wesentlicher Bestandteil dieser Analyse ist die Unterscheidung zwischen Wärmebedarf und Wärmeverbrauch. Der Wärmebedarf beschreibt die rechnerisch ermittelte Energiemenge, die ein Gebäude bei normierten Bedingungen für Raumwärme und Warmwasser benötigt. Er ist damit unabhängig vom individuellen Nutzerverhalten und eignet sich besonders zur vergleichenden Bewertung und planerischen Ableitung von Infrastrukturbedarfen. Im Gegensatz dazu gibt der Wärmeverbrauch den tatsächlich gemessenen Energieeinsatz eines Gebäudes oder Systems wieder. Er ist abhängig von individuellen Nutzungsprofilen, dem Zustand und Betrieb der Heiztechnik sowie vom Witterungsverlauf. Beide Größen sind für die Wärmeplanung relevant, folgen aber unterschiedlichen Logiken und sind nicht ohne Weiteres vergleichbar.



Abbildung 11: Unterschied zwischen Verbrauch und Bedarf (Quelle: GEG Infoportal)

Wärmebedarf:

Rechnerisch ermittelte Energiemenge, die ein Gebäude unter normierten Bedingungen für Raumwärme oder Warmwasser benötigt – unabhängig vom Nutzerverhalten.

Wärmeverbrauch:

Tatsächlich gemessener Energieeinsatz eines Gebäudes oder Systems, abhängig von Nutzerverhalten, Anlagentechnik und Witterung.

In Analogie dazu wird beispielsweise im Bereich der gesetzlich geregelten Energieausweise zwischen zwei Verfahren unterschieden. Beim Bedarfsausweis erfolgt eine bedarfsorientierte Berechnung auf Basis von Gebäudehülle und Anlagentechnik. Beim Verbrauchsausweis wird der klimabereinigte Verbrauch aus Verbrauchsdaten der letzten drei Jahre abgeleitet. Beide Varianten sind zulässig und dienen der Vergleichbarkeit des energetischen Zustands, unterscheiden sich jedoch in Methodik und Aussagebezug.

Darüber hinaus wird entlang der Versorgungskette unterschieden zwischen Primär-, End- und Nutzenergie. Primärenergie bezeichnet den Energiegehalt der in der Natur vorkommenden Ressourcen (z. B. Rohöl, Erdgas, Kohle sowie erneuerbare Quellen wie Sonne, Wind, Biomasse) vor jeglicher technischen Umwandlung. Endenergie ist die vom Verbraucher bezogene und bezahlte Energie nach den vorgelagerten Umwandlungs- und Transportprozessen (z. B. Strom, Fernwärme, Erdgas am Hausanschluss, Heizöl im Tank). Nutzenergie ist der nach der letzten Umwandlung im Gebäude tatsächlich verfügbare Output für den jeweiligen Zweck, z. B. bereitgestellte Raumwärme oder Warmwasser.

Wärmebedarfe werden typischerweise unabhängig von der gewählten Versorgungsart angegeben, also als Nutzenergie. Der dafür aufzuwendende Endenergiebedarf ergibt sich mittels Endenergiefaktoren aus der Nutzenergie unter Berücksichtigung der Effizienz der Wärmebereitstellung (Anlagenwirkungsgrade bzw. Jahresarbeitszahlen) sowie von Verteil- und Speicherverlusten. Der Primärenergiebedarf ergibt sich aus der Endenergie mittels Primärenergiefaktoren der jeweiligen Endenergie unter Einbezug der vorgelagerten Umwandlungs- und Netzverluste. Abbildung 12 veranschaulicht die Unterschiede und Zusammenhänge und bildet die Grundlage für die Bewertung von Effizienzpotenzialen, Emissionen sowie die Erstellung belastbarer THG- und Energiebedarfsbilanzen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

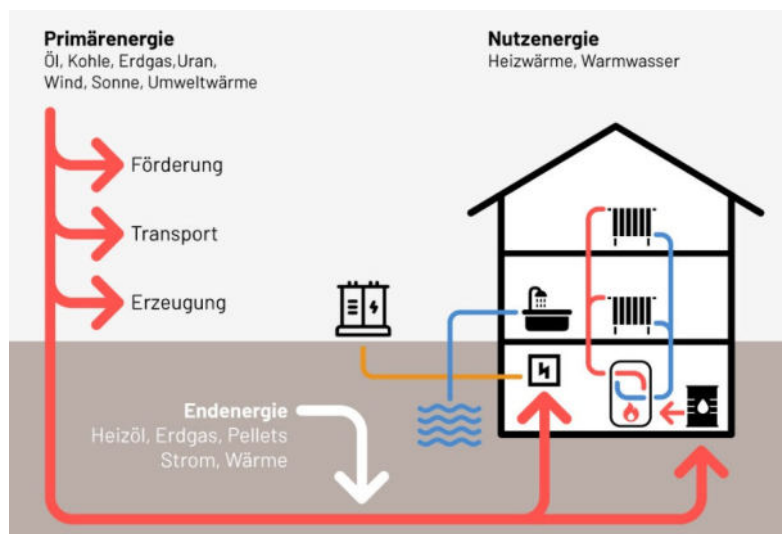


Abbildung 12: Erläuterung Primär-, End- und Nutzenergie in der Wärmeerzeugung, (Quelle: NRW-Energieberatung)

Primärenergie: Energiegehalt natürlicher Ressourcen vor Umwandlung (z.B. Rohöl).
Endenergie: Vom Endverbraucher bezogene Energie nach vorgelagerten Umwandlungen.
Nutzenergie: Für den Zweck tatsächlich verfügbare Energie nach der letzten Umwandlung (z. B. Raumwärme).

Die Erhebung und Auswertung der Bedarfs- und Verbrauchsdaten erfolgt methodisch auf Basis von zwei Schritten. Zunächst wurden die Wärmebedarfe aller Gebäude mithilfe der Toolbox ENEKA ermittelt und in einem digitalen Zwilling bereitgestellt. Die Plattform führt eine detaillierte Bottom-up-Modellierung durch, basierend auf gebäudespezifischen Parametern wie Baujahr, Nutzung, Fläche und Lage. Ergänzend dazu wurden reale Verbrauchsdaten aus verschiedenen Quellen integriert, sofern diese in verwertbarer Form vorlagen. Dazu zählen unter anderem adressscharfe Informationen zu kommunalen Liegenschaften, Informationen aus Schornsteinfegerdaten und von Energieversorgern.

Herausforderung bei der Verschneidung von Datenquellen

Die Zusammenführung dieser Datenquellen stellte eine zentrale Herausforderung im Projekt dar. Während die Toolbox ENEKA als gebäudescharfe Planungsplattform arbeitet und eine eindeutige Verortung der Informationen auf Adress- oder Flurstücksebene benötigt, liegen die meisten externen Daten nur in aggregierter Form vor. Die Informationen über Versorgungsarten aus Schornsteinfegerdaten und aus den Daten der Netzbetreiber wurden in den digitalen Zwilling integriert. Verbrauchsinformationen des Energieversorgers werden beispielsweise als Mittelwert über mindestens 5 aggregierte Anschlüsse bereitgestellt und somit anonymisiert. Eine direkte räumliche Zuordnung dieser Daten zu konkreten Gebäuden oder Nutzungsarten ist daher nicht möglich. Aus diesem Grund wurde bei der Datenauswertung bewusst auf eine vollintegrierte Verschneidung verzichtet. Stattdessen erfolgt die weitere Bearbeitung der Wärmeplanung auf Basis der Bedarfswerte aus dem Modell des digitalen Zwillings. Die Verbrauchswerte des Energieversorgers wurden zur Plausibilisierung der Bedarfswerte des digitalen Zwillings herangezogen. Eine Bearbeitung auf der Datenbasis des digitalen Zwillings ist mit einer Abweichung von weniger als 10% der klimabereinigten Erdgasdaten gerechtfertigt.

Der digitale Zwilling, der mit der Toolbox ENEKA erstellt wurde, stellt Wärmebedarfe für Raumwärme und Warmwasser zur Verfügung. Die Prozesswärmebedarfe aus dem Sektor Industrie werden separat ausgewiesen.

5.3.1 Wärmebedarfe Nutzenergie

In Abbildung 13 ist die Aufteilung des Nutzenergiebedarfs für Raumwärme und Trinkwarmwasser auf die einzelnen BSKO-Sektoren (Private Haushalte, kommunale Liegenschaften, Industrie und GHD) dargestellt. Insgesamt werden rund 230 GWh/a Raumwärme und Trinkwarmwasser benötigt. Den größten Anteil haben die privaten Haushalte mit rund 135 GWh/a, gefolgt vom Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistung mit rund 60 MWh/a.

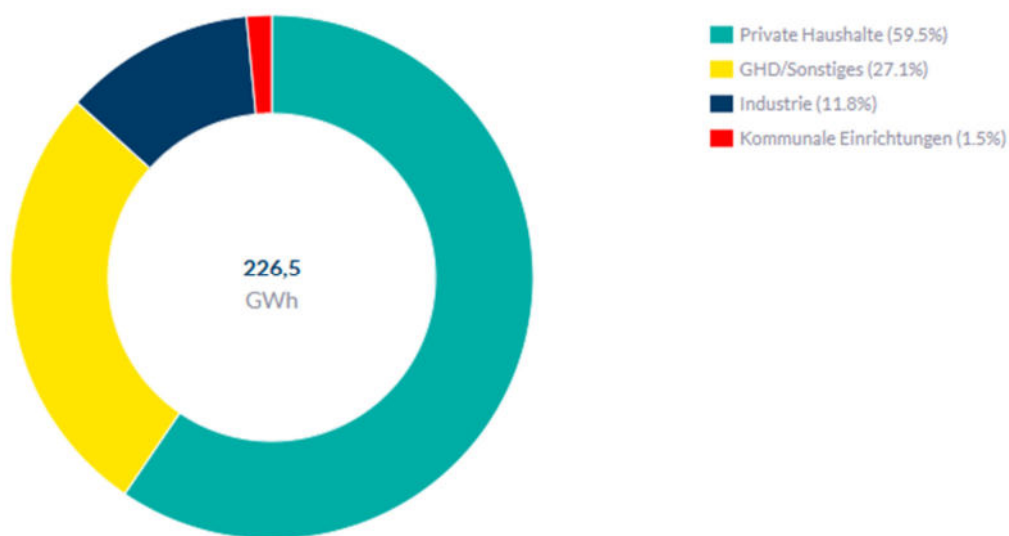


Abbildung 13: Wärmebedarf (Nutzenergie) für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach BSKO-Sektoren

In Abbildung 14 ist die Aufteilung des Nutzenergiebedarfs für Raumwärme und Trinkwarmwasser auf die dargestellt. Den größten Anteil hat Heizöl mit rund 115 GWh/a, gefolgt von Erdgas mit rund 70 GWh/a. Daran schließen sich Holzhackschnitzel mit rund 13 GWh/a, Heizstrom mit rund 10 GWh/a und Holzpellets mit rund 6 GWh/a an.

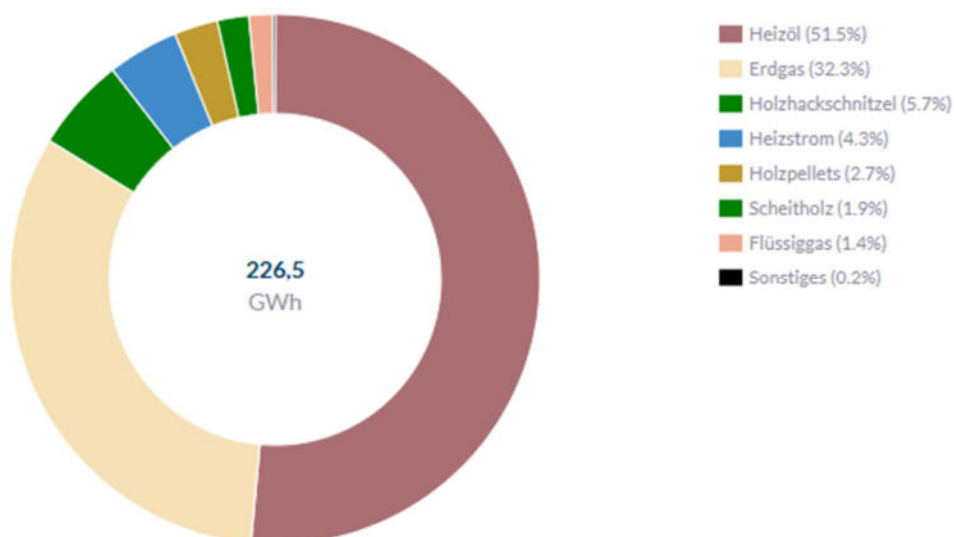


Abbildung 14: Wärmebedarf (Nutzenergie) für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach Energieträgern

5.3.2 Wärmedichte Nutzenergie

Abbildung 15 zeigt die Wärmedichte für Raumwärme und Trinkwarmwasser auf Ebene der Baublöcke, gemessen in Megawattstunden pro Jahr und Hektar. Die LEA Hessen gibt dafür eine Klassifizierung der Wärmedichten nach potenziellen Eignungen für Wärmenetze an (LEA Hessen, Leitfaden zur Planung und Errichtung von Wärmenetzen 2025). Die in Tabelle 5 angegebene Klassifizierung ist hier der gewissenhaften Vollständigkeit halber genannt. Zu beachten ist jedoch, dass die Kosten für die Wärmeversorgung, je nach lokalen Gegebenheiten dennoch stark variieren können und die Klassifizierungen somit lediglich eine erste Indikation sind. In der Praxis werden von Versorgern und Betreibern häufig deutlich höhere Benchmark-Werte für eine effiziente und wirtschaftliche Umsetzung von Wärmenetzen angesetzt. Diese bewegen sich eher im Bereich $> 1\,050\text{ MWh}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ ab denen ein Bereich in Erwägung gezogen wird.

In Tabelle 5 sind die Klassifizierungen aufgelistet, welche in wirtschaftlicher Konkurrenz zu dezentralen Einzellösungen stehen. Zu beachten ist jedoch, dass die Kosten für die Wärmeversorgung, je nach lokalen Gegebenheiten dennoch stark variieren können und die Klassifizierungen somit lediglich eine erste Indikation sind.

In Melsungen sind einige Baublöcke mit Wärmedichten von über $1\,050\text{ MWh}/(\text{ha}\cdot\text{a})$ vorhanden, insbesondere im Bereich der Altstadt und in den Gewerbegebieten der Kernstadt und den Ortskernen der Stadtteile. Dies gibt ein erstes Indiz dafür, dass in diesen Bereichen eine gute Eignung für den Anschluss an ein Wärmenetz vorliegt.

Tabelle 5: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten (Endenergie) nach potenzieller Eignung für Wärmenetze (LEA Hessen, Leitfaden zur Planung und Errichtung von Wärmenetzen 2025).

Wärmedichte in 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 in Bestand
415–1 050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze in Bestand
> 1 050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

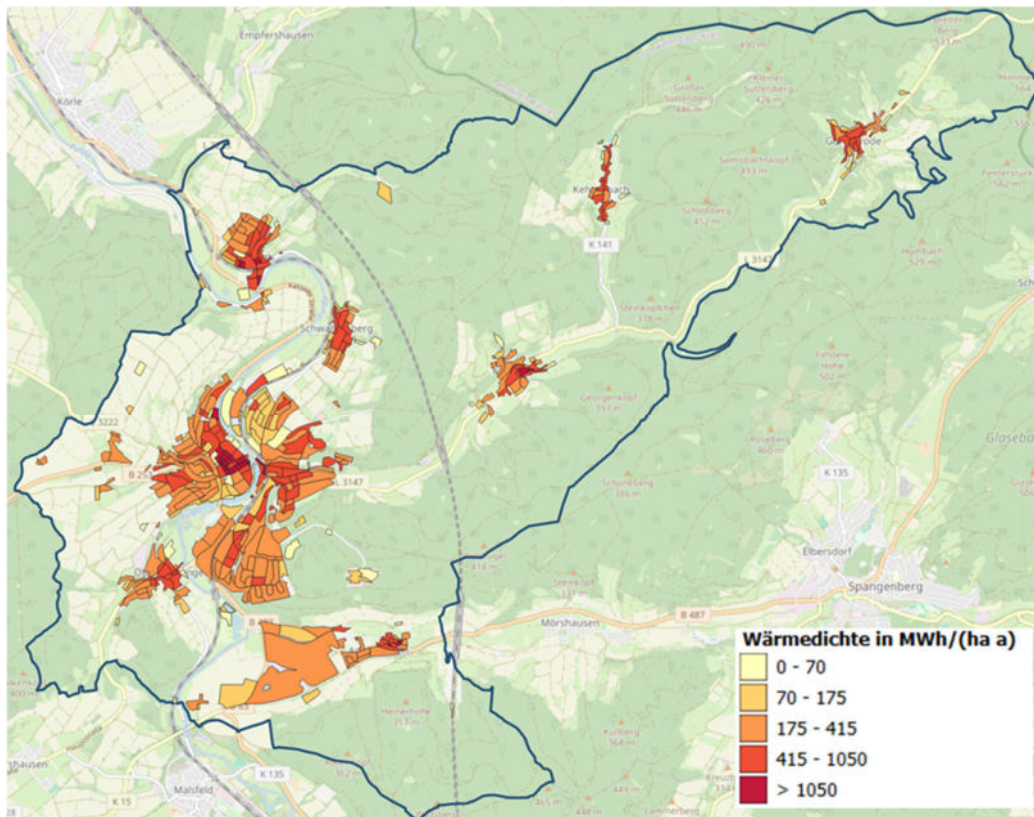


Abbildung 15: Wärmedichte für Raumwärme und Trinkwarmwasser auf Baublockebene in MWh/(ha a)

5.3.3 Wärmelinienichte

Eine Karte der Wärmelinienichten zeigt im Gegensatz zur Wärmedichte nicht nur die absolute Wärmebedarfsdichte in einem Gebiet, sondern stellt diese in Form von Isolinien (Linien gleicher Wärmedichte) dar. So lassen sich Gebiete mit besonders hoher Wärmedichte leicht identifizieren, was für die Planung von Nah- oder Fernwärmenetzen von großer Bedeutung ist. Zudem zeigen die Linien die Wärmeflussrichtungen und Übergangszonen auf, wodurch sich Potenziale für eine Ausweitung oder Optimierung der Netzinfrastruktur erkennen lassen. Eine Wärmedichtelinie wird in kWh/(m·a) angegeben. Je höher die Wärmedichtelinie, desto wirtschaftlicher könnte ein jeweiliger Wärmenetzabschnitt sein.

Abbildung 16 zeigt die Wärmedichtelinien für Raumwärme und Trinkwarmwasser. Im Bereich der Altstadt und im Bereich des Industriegebiets PfiEFFewiesen sind höhere Wärmedichtelinie erkennbar.

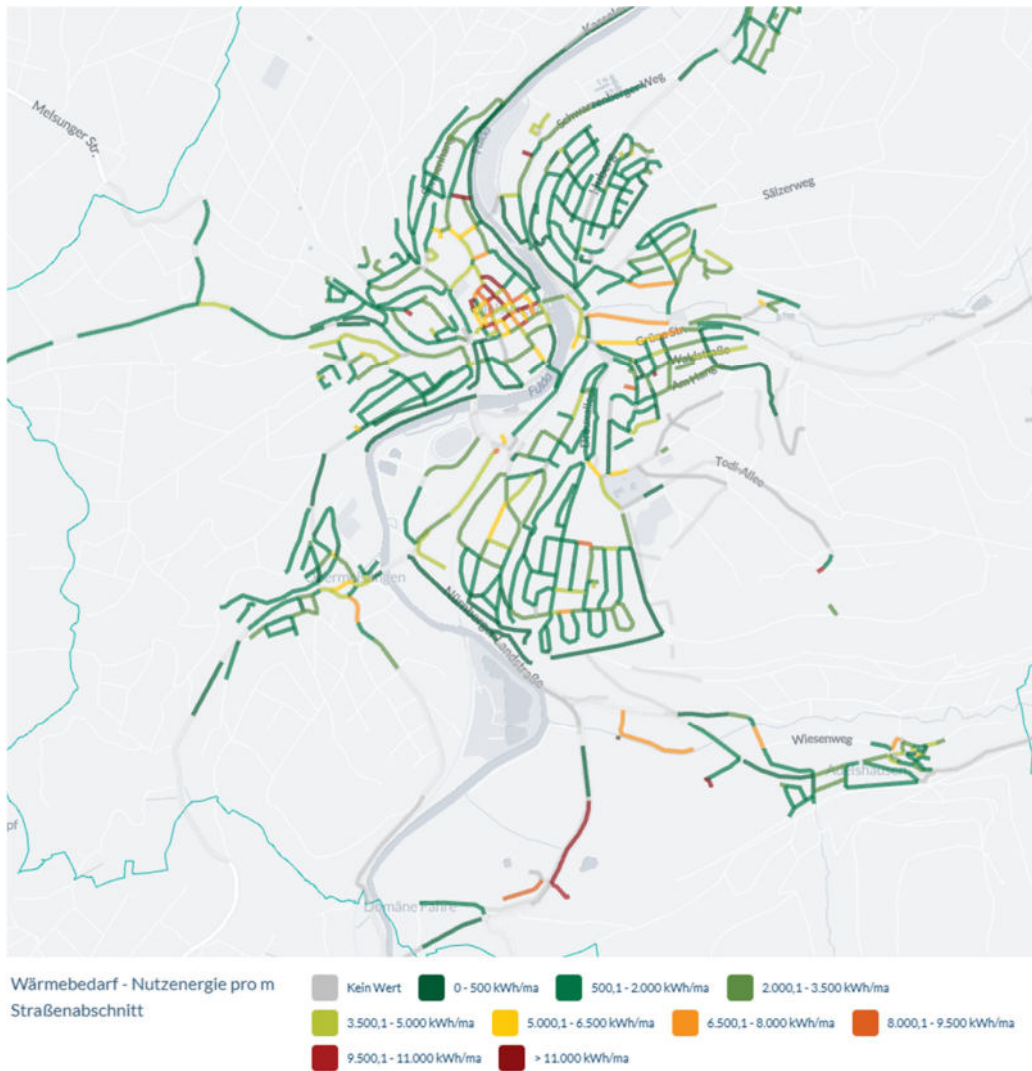


Abbildung 16: Wärmedichtelinien für Raumwärme und Trinkwarmwasser in kWh/(m·a)

5.3.4 Wärmebedarfe Endenergie

In Abbildung 17 ist der Endenergiebedarf für Raumwärme und Trinkwarmwasser der einzelnen BSKO-Sektoren (Private Haushalte, kommunale Einrichtungen, Industrie und GHD) dargestellt. Insgesamt werden rund 275 GWh/a Raumwärme und Trinkwarmwasser benötigt. Den größten Anteil haben die privaten Haushalte mit rund 160 GWh/, gefolgt vom Sektor GHD mit rund 75 GWh/a.

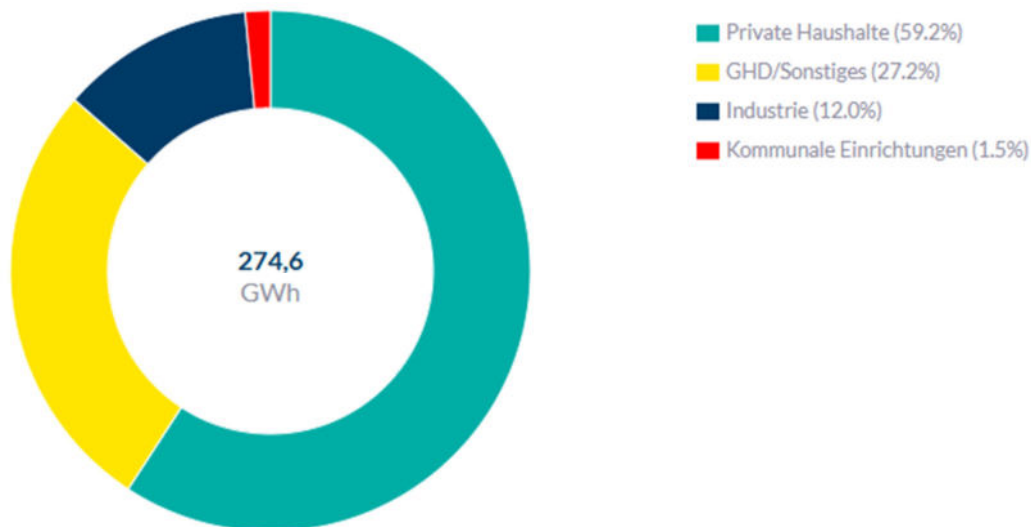


Abbildung 17: Endenergie Wärme für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach BSKO-Sektoren

Abbildung 18 zeigt den Endenergiebedarf für Wärme aufgeschlüsselt nach Energieträgern. Rund 90% entfallen dabei auf fossile Quellen wie Erdgas, Heizöl und Flüssiggas. Der größte Anteil entfällt auf Heizöl mit rund 145 GWh/a, gefolgt von Erdgas mit rund 85 GWh/a. Daran schließen sich Holzhackschnitzel mit rund 17 GWh/a, Heizstrom mit rund 10 GWh/a und Holzpellets mit rund 7 GWh/a an.

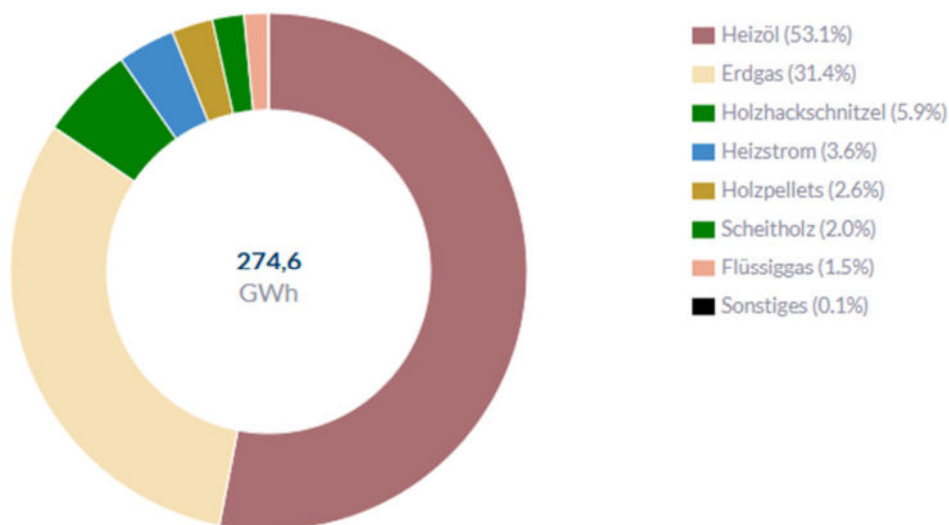


Abbildung 18: Endenergie Wärme für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach Energieträgern

In der Industrie werden darüber hinaus 200 GWh/a für Wärme benötigt. Dies ergibt sich aus dem Vergleich des Wärmebedarf von rund 475 GWh/a, der im Klimaschutzplan (Quelle: (Stadtverwaltung Melsungen Mai 2025)) ermittelt wurde, mit dem Wärmebedarf von rund 275 GWh/a, der für Raumwärme und Trinkwarmwasser aus der Modellierung des digitalen Zwillings mit ENEKA ermittelt wurde. Rund 125 GWh/a (63%) werden gemäß Berechnung von ENEKA durch die KWK-Anlage, das HolzEnergieWerk Melsungen, auf Basis von Holzhackschnitzeln erzeugt. Für die restliche Wärmeerzeugung von rund 75 GWh/a (37%) wird angenommen, dass sie auf Basis von Erdgas erfolgt.

5.4 Ermittlung der Treibhausgas (THG) Emissionen im Bereich Wärme

Die Wärmeversorgung im Betrachtungsgebiet verursacht durch die derzeit eingesetzten Energieträger einen CO₂-Ausstoß von insgesamt rund 70 000 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr (Status Quo). Die zugrunde gelegten Emissionsfaktoren sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 aufgeführt. Die Emissionsfaktoren basieren auf den Emissionsfaktoren, die in der Toolbox ENEKA hinterlegt sind oder entsprechen dem Technikkatalog 1.1. des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB).

Tabelle 6: Emissionsfaktoren Energieträger in t/MWh

Energieträger	Emissionsfaktor
Erdgas	0,24
Heizöl	0,31
Flüssiggas	0,27
Holz	0,02
Wärmenetz (100% EE)	0,04

Tabelle 7: Emissionsfaktoren Strommix in t/MWh

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Strommix	0,37	0,11	0,045	0,025	0,015

Abbildung 19 zeigt die Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach BSKO-Sektoren. Den größten Anteil haben die privaten Haushalte mit rund 44 kt/a gefolgt vom Sektor GHD mit rund 20 kt/a.

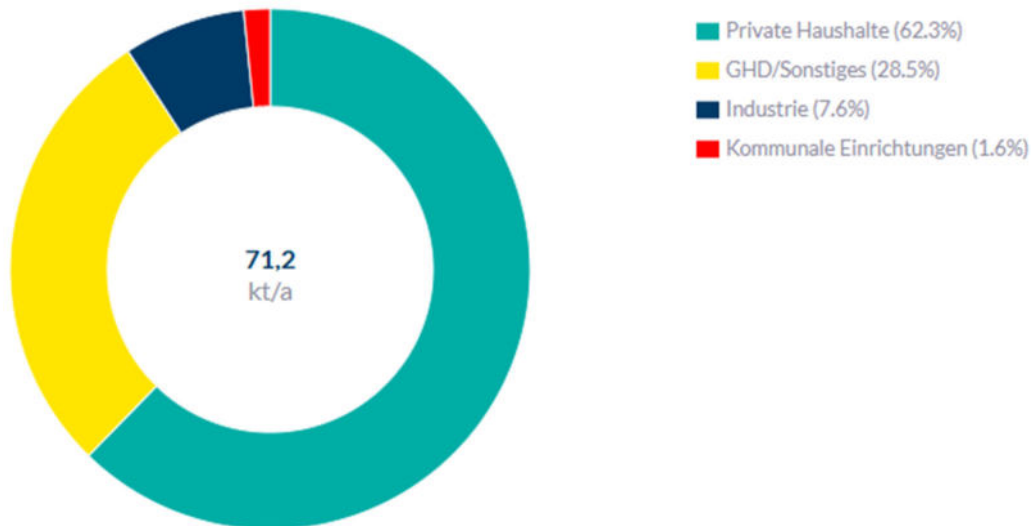


Abbildung 19: Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach BISCO-Sektoren in t CO₂-Äq

Abbildung 20 zeigt die Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach Energieträgern. Den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen hat Heizöl mit rund 45 kt/a gefolgt vom Erdgas mit rund 21 kt/a und Heizstrom mit rund 4 kt/a.

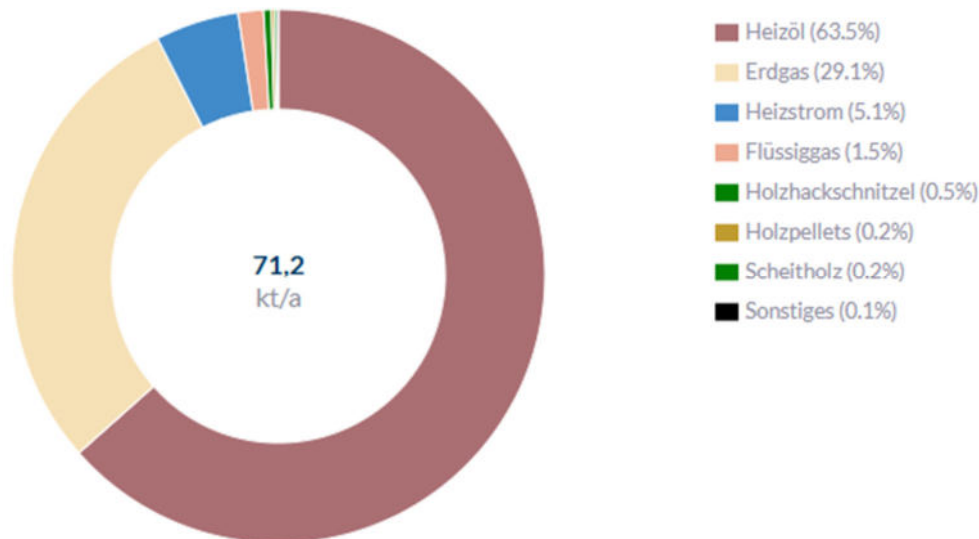


Abbildung 20: Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser nach Energieträgern in t CO₂-Äq

Die zusätzlich in der Industrie angenommenen Endenergiebedarfe für Wärme von rund 125 GWh/a Holzhackschnitzeln und rund 75 GWh/a Erdgas ergeben zusätzliche Treibhausgasemissionen für industrielle Wärme von rund 20,5 kt/a. Davon entfallen 2,5 kt/a (rund 12%) auf Holzhackschnitzel und 18 kt/a (rund 88%) auf Erdgas.

6 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse dient der systematischen Erfassung und Bewertung möglicher Beiträge zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um theoretische Potenziale handelt, die die maximal verfügbare Menge darstellen. Das tatsächlich nutzbare Erwartungspotenzial wird durch technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen eingeschränkt (vgl. Abbildung 21). Eine detaillierte Quantifizierung dieses Erwartungspotenzial kann im Rahmen der strategischen Wärmeplanung nicht geleistet werden und muss Gegenstand vertiefender Machbarkeitsstudien sein.

Die Analyse umfasst zwei Seiten der Wärmeversorgung:

- Verbrauchsseite: Effizienzsteigerungen durch Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden sowie Optimierungen in industriellen und gewerblichen Prozessen.
- Erzeugungsseite: Steigerung der Effizienz bestehender Anlagen sowie Erschließung erneuerbarer Wärmequellen und unvermeidbarer Abwärme.

Nur durch die kombinierte Betrachtung beider Seiten lässt sich ein realistisches und ganzheitliches Bild der Transformationsmöglichkeiten gewinnen. Auf dieser Grundlage können Strategien entwickelt werden, die sowohl die Reduktion des Wärmebedarfs als auch die klimaneutrale Deckung desselben berücksichtigen.

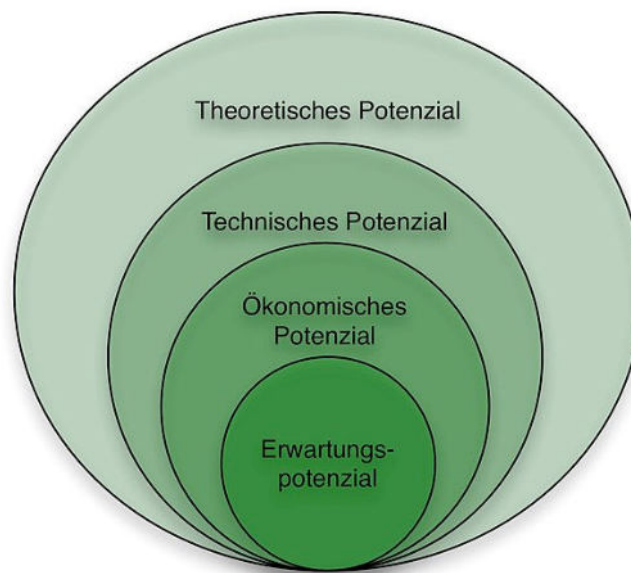


Abbildung 21: Übersicht Unterschiede Potenziale (Quelle: Wikipedia)

6.1 Sanierungspotenziale

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt einen der zentrale Hebel zur Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudesektor dar. Insbesondere ältere Gebäude, die vor Einführung energetischer Mindeststandards errichtet wurden, weisen häufig einen hohen Endenergiebedarf und damit erhebliche Einsparpotenziale auf. Durch Maßnahmen wie Wärmedämmung der Gebäudehülle, Austausch ineffizienter Heiztechnik, Erneuerung von Fenstern und Türen sowie Optimierung der Anlagentechnik lässt sich der Energiebedarf deutlich senken. Die Sanierung leistet somit nicht nur einen Beitrag zur Minderung von Treibhausgasemissionen, sondern wirkt sich auch positiv auf die Betriebskosten und die Versorgungssicherheit aus.

Das „Sanierungspotenzial“ wird durch die Toolbox ENEKA als die rechnerische Einsparung beim Wärmebedarf (Endenergie) definiert, die sich aus einer (modellhaften) Vollsanierung der Gebäudehülle ergibt. Dazu wird der aktuelle simulierte Wärmebedarf eines Gebäudes angesetzt und mit einem Zielzustand verglichen. Der Zielzustand entspricht den BEG-EM-konformen U-Werten für alle relevanten Bauteile (Außenwand, Dach, Fenster, Decken etc.). Das Sanierungspotenzial ist die prozentuale Differenz zwischen diesen beiden Bedarfen.

Die nachfolgende Karte zeigt das modellierte Sanierungspotenzial der Gebäude im Stadtgebiet. Würde das gesamte ermittelte theoretische Sanierungspotenziale vollständig ausgeschöpft, ließe sich der Wärmebedarf um rund 170 GWh/a senken. In der Praxis ist davon auszugehen, dass das tatsächliche Einsparpotenzial weit unter dem theoretischen Potenzial liegt. In Kapitel 7.1 wird die Modellierung eines realistischen Szenarios für die Sanierung im Detail beschrieben.

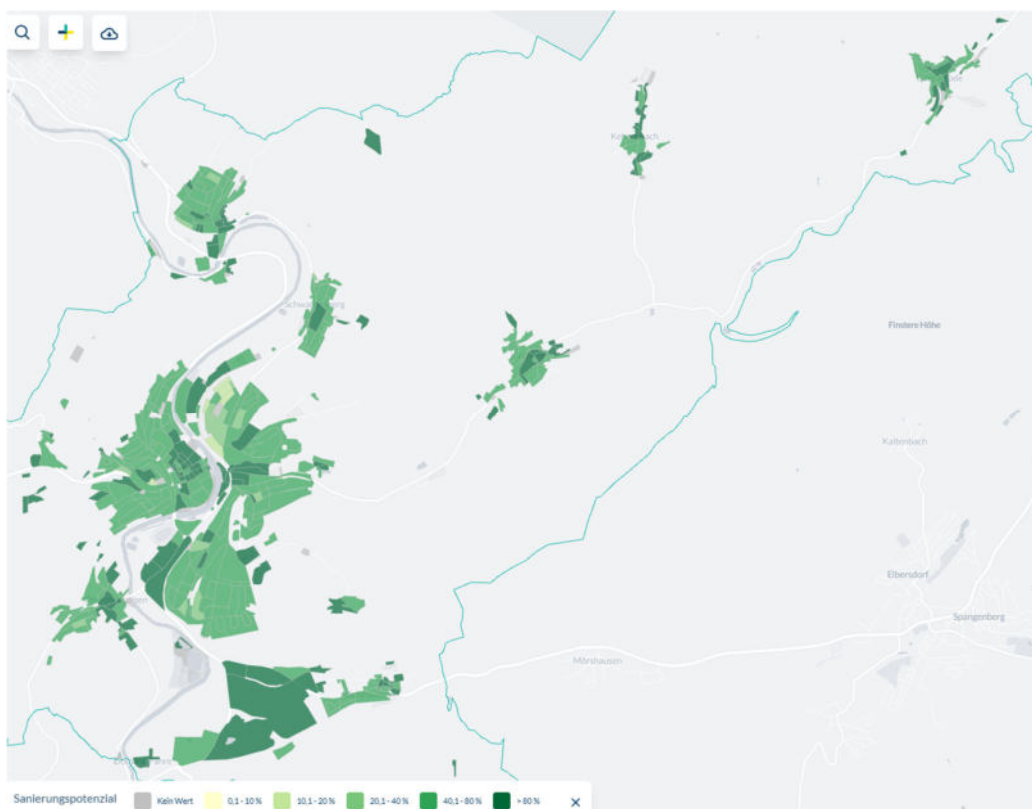


Abbildung 22 Sanierungspotential

6.2 Netzentwicklungspläne

Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans fand am 03.02.2026 ein fachlicher Austausch mit dem zuständigen Gasnetzbetreiber, der EAM GmbH & Co. KG, statt. Außerdem waren Vertreter der EAM GmbH & Co. KG und der EAM Netz GmbH vor Ort bei der Akteursveranstaltung am 29.01.2026 im Rathaus Melsungen. Bei diesen Gelegenheiten fand ein Austausch mit dem Netzbetreiber für Strom und Erdgas insbesondere zu nachfolgenden Themen statt und die Vertreter legten die aktuelle Position der Unternehmen zu diesen Themen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung Melsungen dar:

- Pläne zu Weiterbetrieb / Stilllegung des Erdgasnetzes in Melsungen
- Perspektive zur Relevanz von Wasserstoff und grünen Gasen in Melsungen, insbesondere differenziert nach Raumwärme- und Prozesswärmeanwendungen.
- Auslastung des Stromnetzes in Melsungen und Kapazitäten zur Aufnahme neuer dezentraler Erzeuger (insb. Wärmepumpen) - inwiefern berücksichtigt die Zielnetzplanung dies?
- Rolle als potenzieller Betreiber von Wärmenetzen (Nahwärme, Quartier etc.)

6.2.1 Entwicklungspläne Erdgasnetz

Aus Sicht der EAM ist für das Planungsgebiet Melsungen derzeit keine kurzfristige Stilllegung des Erdgas-Verteilnetzes ableitbar. Es wurde keine terminierte Abschaltperspektive benannt. Vielmehr wurde betont, dass die Versorgungssicherheit und die kontinuierliche Versorgung der angeschlossenen Kunden bis auf Weiteres gewährleistet werden soll. Gleichzeitig wurde die wirtschaftliche Dimension adressiert: Mit sinkenden Anschluss- und Absatzmengen steigen die Kostendruck- und Refinanzierungsanforderungen im Gasnetzbetrieb; die Tragfähigkeit hängt maßgeblich von der regionalen Nachfrageentwicklung und der Geschwindigkeit der Wärmewende ab.

Regulatorisch wurde auf Instrumente hingewiesen, die eine geordnete Transformation finanziell flankieren können. Im Kontext des Programms KANU 2.0 der Bundesnetzagentur (Flexibilisierung von Nutzungsdauern und Abschreibungsmodalitäten) wurde seitens der EAM Netz dargestellt, dass für Teile der Gasnetzinfrastruktur grundsätzlich eine degressive Abschreibung als Option gesehen wird, um Kostenverläufe über die Transformationsphase besser an eine abnehmende Netznutzung zu koppeln. Die konkrete Anwendung ist dabei netz- und anlagenspezifisch zu beurteilen und wird in Abhängigkeit der regionalen Entwicklung (u. a. kommunale Wärmeplanung, Kundenausstieg) ausgestaltet.

In öffentlichen Beiträgen wird Beimischung (z. B. Biomethan und perspektivisch Wasserstoff) als grundsätzliche Option im Gasnetzkontext beschrieben. Im Austausch mit der EAM wurden jedoch keine konkreten Beimischungsfahrpläne genannt. Es wurde vielmehr dargestellt, dass Prüfungen zur Wasserstoff-Readiness des Gasnetzes betrachtet bzw. vorbereitet werden; belastbare Aussagen zum Stand, zur Methodik-Tiefe oder zu Ergebnissen dieser Prüfungen für Melsungen wurden nicht getroffen.

6.2.2 Entwicklungspläne Stromnetz

Kernaussage der EAM ist, dass das Stromnetz in Melsungen im Grundsatz in der Lage gesehen wird, die Wärmewende auch dann zu tragen, wenn diese in Richtung einer sehr hohen Elektrifizierung der Wärmenachfrage („All-Electric“-Szenario) entwickelt wird. Als Grundlage wurden Modellrechnungen und Simulationen beschrieben, die auf Daten aus einem (u. a. durch die EAM mitentwickelten) Wärmeatlas bzw. entsprechenden regionalen Datengrundlagen aufsetzen. In dieser Perspektive werden keine strukturellen Engpasslagen als dominantes Hemmnis für den Hochlauf von Wärmepumpen und weiteren elektrischen Lasten im Planungsgebiet abgeleitet.

Gleichzeitig wurde herausgestellt, dass sich die Netzplanung durch Wärme und Mobilität deutlich verschiebt: Historisch niedrigere, pauschale Leistungsannahmen pro Hausanschluss reichen für zukünftige Lastprofile nicht mehr aus; entsprechend werden höhere Anschluss- und Gleichzeitigkeitsansätze in der Zielnetzplanung berücksichtigt. Für Melsungen wurde dabei auf eine besondere Herausforderung in dichter bebauten Altstadtbereichen hingewiesen. Dort trifft ein erhöhter Elektrifizierungsdruck auf begrenzte Ausbaukorridore und eine ausgeprägte Nachverdichtung im Bestand (unter anderem vor dem Hintergrund begrenzter Neuausweisungen größerer Neubaugebiete). Diese Situation erfordert aus Sicht der EAM eine vorausschauende Netzverstärkung und priorisierte Umsetzungsplanung – ohne dass hierfür aktuell eine akute, flächendeckende Kapazitätsgrenze als Planungsprämisse benannt wurde.

6.3 Potenziale erneuerbare Wärmequellen

Auch nach Effizienzsteigerungen durch Sanierung (Nachfrageseite) wird eine Wärmenachfrage verbleiben. Erneuerbare Wärmequellen (Angebotsseite) sind entscheidend, für die Dekarbonisierung der verbleibenden Wärmenachfrage. Nur dadurch ist die Transformation des Wärmesektors langfristig zu sichern.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden die theoretisch verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energiequellen für das Stadtgebiet ermittelt. Tabelle 8 zeigt die identifizierten Potenziale, differenziert nach Quelle und geschätzter jährlicher Wärmebereitstellung. Dabei handelt es sich um technische Maximalwerte, die in der weiteren Planung hinsichtlich Umsetzbarkeit und Relevanz bewertet werden müssen. Die Werte sind auch ins Verhältnis zum aktuellen Nutzenergiebedarf für Raumwärme und Trinkwarmwasser von rund 230 GWh/a gesetzt.

Die Analyse der erneuerbaren Wärmepotenziale in Melsungen zeigt, dass der aktuelle Wärmebedarf für Raumwärme und Trinkwarmwasser rechnerisch durch lokale erneuerbare Quellen übertroffen werden kann. Die theoretischen Potenziale übersteigen den aktuellen Wärmebedarf um ein Vielfaches. Für die Wärmeplanung bedeutet das: Eine Versorgung mit erneuerbarer Wärme ist grundsätzlich möglich, hängt aber von der tatsächlichen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit ab. Diese wird maßgeblich durch die lokalen Randbedingungen vor Ort beeinflusst und ist im Rahmen von individuellen Machbarkeitsstudien spezifisch zu bewerten.

Tabelle 8: Übersicht der theoretischen Potenziale erneuerbarer Wärmequellen

Potenzial zur Wärmerbereitstellung	Generelle Einstufung [hoch/niedrig/ausgeschlossen]	Theoretisches Energiepotenzial in GWh/a	Anteil des aktuellen Nutzenergiebedarfs*	Anmerkung
Biomasse	niedrig	23	10%	ausgeschöpft
Synthetische Gase	ausgeschlossen	0	0%	keine Priorisierung für Wärmeerzeugung
Solar – Dach	hoch	350	150%	dezentral
Solar – Freifläche	sehr hoch	1 700	740%	
Geothermie	ausgeschlossen	0	0%	hydrogeologisch ungünstig
Umweltwärme aus Gewässern	sehr hoch	1 800	780%	Vollpotenzial Fulda
Abwärme aus Abwasser	niedrig	11	5%	ggf. lokal nutzbar
Abwärme aus Industrie und GHD	hoch	255	110%	
Umweltwärme aus Umgebungsluft	hoch	150	65 %	dezentral

* Nutzenergiebedarf für Raumwärme und Trinkwarmwasser

6.3.1 Wasserstoff und Synthetische Gase

Unter „grünen Gasen“ werden gasförmige Energieträger verstanden, die treibhausgasneutral oder nahezu treibhausgasneutral erzeugt werden und vollständig oder überwiegend aus erneuerbaren Energien stammen. Der Begriff umfasst nach den in Deutschland geltenden Rechtsgrundlagen insbesondere:

- Biomethan: Aufbereitetes Biogas mit Erdgasqualität, hergestellt aus nachhaltig erzeugter Biomasse und unter Einhaltung festgelegter Treibhausgas-Minderungsziele.
- Grüner Wasserstoff: Wasserstoff, der vollständig aus erneuerbaren Energien hergestellt wird, z. B. durch Elektrolyse unter Einsatz von Strom aus erneuerbaren.
- Synthetisches Methan (E-Methan, Power-to-Gas): Methan, das durch Methanisierung von grünem Wasserstoff mit CO₂ aus nachhaltigen Quellen hergestellt wird.

Im fachlichen Sprachgebrauch von DENA und DVGW wird der Begriff „grünes Gas“ als Oberkategorie für alle gasförmigen Energieträger aus erneuerbaren Quellen verwendet, die technisch in bestehende oder neue Gasinfrastrukturen eingespeist und in Wärmeerzeugungsanlagen genutzt werden können. Die Potenziale von Grünem Wasserstoff und Synthetischen Gasen für die Wärmeversorgung im Stadtgebiet werden in diesem Kapitel diskutiert. Die Potenziale von Biogas wird in Kapitel 6.3.2 betrachtet.

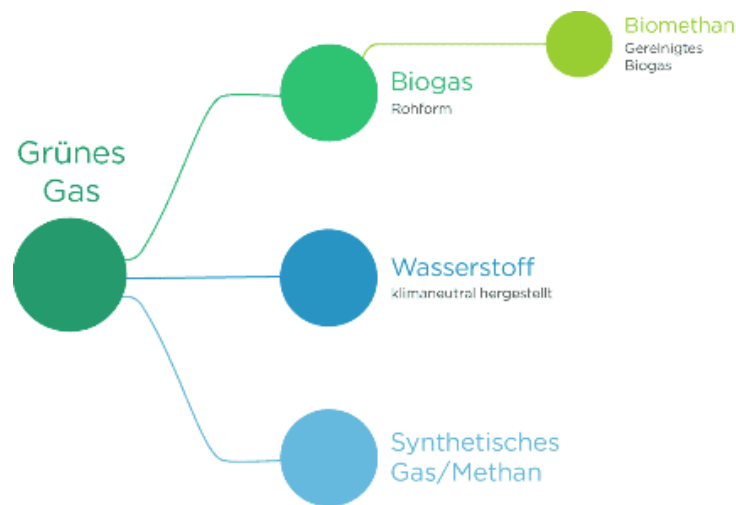


Abbildung 23: Visualisierung grüne Gase (Quelle: www.gruenes-gas.at)

6.3.1.1 Kritische Betrachtung von Wasserstoff als Zukunftslösung

Die Nutzung grüner Gase – insbesondere Wasserstoff – zur Gebäudeheizung wird derzeit kontrovers diskutiert. Während Befürworter in ihnen eine Möglichkeit sehen, bestehende Gasinfrastrukturen weiter zu nutzen und mit geringem technischem Aufwand eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen, bestehen erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen.

Es gibt aktuell sowohl Argumente, die dafürsprechen, als auch solche, die dagegensprechen, dass die Nutzung von grünen Gasen und insbesondere Wasserstoff zur Gebäudeheizung zukünftig eine sinnvolle und realistische Versorgungsoption für bestimmte Teilgebiete sein wird. Um beiden Perspektiven gerecht zu werden sieht das WPG prinzipiell die Möglichkeit vor, Gebiete wie folgt für die Versorgung über grüne Gase auszuweisen:

- Gebietskategorie „Leitungsgebundene Versorgung über ein Wasserstoffnetz“,
- Gebietskategorie „Prüfgebiet“ bei noch unklarer Zuordnung und ggf. zukünftige Versorgung mit z. B. grünem Methan oder H₂, wobei aber auch Wärmenetze und dezentrale Versorgung damit nicht ausgeschlossen sind.

Perspektive für grüne Gase als zukünftige valide Versorgungsoption

Wasserstoff und synthetisches Methan sind grundsätzlich ebenso vielseitig einsetzbar wie Erdgas. Vorteile wie die Speicherbarkeit und die bestehende Erdgasverteilinfrastruktur sprechen für ihren potenziellen Einsatz. Nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) können grüne Gase eingesetzt werden, um die zukünftige Wärmeversorgung zu dekarbonisieren und damit die gesetzlichen Anforderungen an einen Mindestanteil erneuerbarer Energien im Wärmesektor zu erfüllen.

Gleichzeitig eröffnen grüne Gase die Möglichkeit, bestehende Gasnetzinfrastrukturen potenziell weiter zu nutzen und eröffnen die Hoffnung in der Energieumwandlungskette – beispielsweise bei Heizkesseln und Brennern – nur geringe Anpassungen vornehmen zu müssen. Befürworter sehen darin die Chance mit geringem technischem Aufwand eine klimaneutrale und den geltenden Rechtsvorschriften entsprechende Wärmeversorgung erreichen zu können.

In der Praxis kommen für eine solche Kategorisierung insbesondere Gebiete in Betracht,

- in denen eine bestehende Gasnetzinfrastuktur umgenutzt werden kann,
- die in räumlicher Nähe zu geplanten oder bereits bestehenden Wasserstoffinfrastrukturen liegen, beispielsweise im Bereich des nationalen H₂-Kernnetzes oder der ergänzend geplanten, regionalen Verteilerleitungen,
- in denen bereits Projekte zur lokalen Erzeugung und Einspeisung erneuerbarer Gase geplant oder umgesetzt werden.

Kritische Betrachtung grüner Gase als zukünftige realistische Versorgungsoption

Nichtsdestotrotz gibt es auch zahlreiche Argumente gegen eine zukünftige Versorgung mit grünen Gasen und insb. grünem Wasserstoff zum jetzigen Zeitpunkt. Die Verfügbarkeit synthetischer Gase wird bis zum Jahr 2050 voraussichtlich begrenzt bleiben, da auch erneuerbarer Strom für die Erzeugung über Power-to-Gas (PtG) nur eingeschränkt verfügbar ist. Der Vergleich zwischen der notwendigen Elektrolyseleistung für einen vollständigen Erdgasersatz in Deutschland durch Wasserstoff und die bis 2030 vorgesehenen Elektrolyseleistung, die mit staatlicher Förderung in Deutschland bzw. in der Europäischen Union (EU) aufgebaut werden soll, macht deutlich, dass mittelfristig nicht mit einer deutlichen Dekarbonisierung im Gasbereich durch Wasserstoff zu rechnen ist, auch wenn bis 2030 der Gasabsatz u.a. durch Effizienzmaßnahmen sinkt. Auch die langfristigen Perspektiven sind von hoher Unsicherheit geprägt. Zeitpläne und konkrete Anschlussmöglichkeiten des H₂-Kernnetzes sind noch nicht verbindlich. Produktion, Import und Transportkapazitäten für grünen Wasserstoff sind noch nicht im erforderlichen Umfang gesichert.

Bei der Diskussion um die Rolle von PtG in der zukünftigen Energieversorgung spielen daher Überlegungen zur sinnvollen Zuteilung eines knappen Energieträgers eine zentrale Rolle. Abbildung 24 zeigt eine Übersicht der Priorisierung für den Einsatz von Wasserstoff. Die höchste Priorität liegt in den Bereichen, wo Alternativen nur begrenzt oder gar nicht verfügbar sind. Demnach wird der Einsatz in der Industrie für die stoffliche Nutzung am höchsten priorisiert, gefolgt vom Einsatz für Hochtemperatur-Anwendungen in der Industrie und den Teilen des Verkehrssektors, die nicht durch Elektrifizierung dekarbonisiert werden können (Schiffs-, Schwerlast- und Flugverkehr).

Für Niedertemperaturanwendungen wie Raumwärme und Trinkwarmwasser in privaten Haushalten und Gewerbe können Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse eingesetzt werden. Dadurch besteht eine niedrigere Priorität für den Einsatz erneuerbarer Gase, sodass kein flächendeckender Einsatz von erneuerbaren Gasen bis zum Jahr 2045 zu erwarten ist. Zu dieser Einschätzung kommen auch folgende zwei Studien:

- RESCUE-Studie des Umweltbundesamtes (Umweltbundesamt 2019)
- Langfristszenarien des Bundeswirtschaftsministeriums (Fraunhofer ISI 2027)

Auch laut dem Wasserstoffstrategiepapier (L. Hessen 2022) der LandesEnergieAgentur (LEA) Hessen soll die direkte Nutzung erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung klar priorisiert werden. Wasserstoff (H₂) soll nur in Ausnahmefällen und insbesondere für Reservekraftwerke zum Einsatz kommen. Im Bereich der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung wird betont, dass rein strombasierte oder solar- bzw. geothermisch betriebene Modelle nicht überall wirtschaftlich oder technisch umsetzbar sind. Daher sollen Hocheffizienztechnologien, die Strom und Gas kombinieren, gefördert werden – vorausgesetzt, alle Einspar- und Effizienzpotenziale wurden zuvor ausgeschöpft. Für die Wärmeversorgung von Wohngebäuden (insbesondere im Niedertemperaturbereich) kann Wasserstoff im Rahmen von KWK-Anwendungen eingesetzt werden, allerdings nur, wenn andere Effizienzmaßnahmen bereits umgesetzt wurden.

Alternativlos



Unwirtschaftlich

* Als mittels Wasserstoffs erzeugte E-Fuels, Methan oder Ammoniak. Schätzungen, verändert nach M. Liebreich 2023, Version 5.0.

Abbildung 24: Einsatzbereiche sauberen Wasserstoffs, nach M. Liebreich 2023

Eine Einspeisung von Wasserstoff in das bestehende Gasnetz ist in der Regel nur bis zu einem Anteil von etwa zehn Prozent technisch unproblematisch möglich. Die typische Infrastruktur ist derzeit nicht auf die kleinere Molekülgröße von Wasserstoff ausgelegt, was bei höheren Anteilen zu erheblichen Leitungsverlusten führen kann. Eine flächendeckende Umrüstung des Gasnetzes auf wasserstofffähige ist aktuell nicht bekannt. Auch Heizgeräte und Anlagentechnik müssten flächendeckend angepasst oder ersetzt werden. Die sichere Handhabung von Wasserstoff ist deutlich aufwändiger als bei bisherigen Heizgasen. Rechtliche und regulatorische Sicherheitsaspekte und damit einhergehender technischer Vorsorgeaufwand sind noch nicht geklärt. Endverbraucher und Kommunen kennen heute weder die endgültigen Investitionskosten noch die langfristige Preisentwicklung. Einige ernstzunehmende Fachquellen bezweifeln insbesondere, dass der Einsatz von Wasserstoff zur Gebäudeheizung mittel- oder langfristig eine seriöse wirtschaftliche Planungsoption darstellt.

Ein weiterer Aspekt ist die rechtliche Lage zur Nutzung von Wasserstoff in der Gebäudeheizung. Eine rechtssichere Ausweisung von Wasserstoffgebieten ist erst möglich, wenn der Netzbetreiber diese offiziell als Wasserstoffnetzausbaugbiet ausweist und hierfür bis spätestens 30.06.2028 einen verbindlichen Fahrplan vorlegt, der von der Bundesnetzagentur genehmigt wird (§ 71k GEG). Erst nach dieser behördlichen Ausweisung können Gebäudeeigentümer im entsprechenden Gebiet rechtmäßig H₂- bzw. H₂-Ready-Heizungen installieren. Daher empfiehlt z.B. auch das Rechtsgutachten¹ der Kanzlei Günther (Juni 2024) im Auftrag des Umweltinstituts München e. V. ausdrücklich zum jetzigen Zeitpunkt keine Gebiete für eine leitungsgebundene Wasserstoffversorgung in die Wärmeplanung aufzunehmen, sofern keine verbindlichen Fahrpläne nach § 71k GEG mit dem Netzbetreiber vereinbart sind. Diese liegen im betreffenden Gebiet aktuell nicht vor. Ohne solche Zusagen sei die Einbeziehung in die Wärmeplanung ein hohes Risiko und könne zu einer Fehlallokation von Zeit und Ressourcen führen und andere klimaneutrale Optionen wie Wärmenetze oder Elektrifizierung ausbremsen.

Ähnliche Argumente existieren auch gegen die zukünftige Versorgung mit anderen grünen Gasen:

- Begrenzte Verfügbarkeit – Biomethan- und E-Methan-Potenziale sind in Deutschland stark limitiert und werden bereits in Industrie und Verkehr nachgefragt. Die Produktionsmöglichkeiten vor Ort sind lokal stark unterschiedlich und beschränkt.
- Hohe Produktionskosten – Die Erzeugung, insbesondere von synthetischem Methan, ist energieintensiv und teuer.
- Importabhängigkeit – Der zusätzliche Bedarf müsste größtenteils durch Importe gedeckt werden, was die Klimabilanz und Versorgungssicherheit zusätzlich beeinflusst.
- Bessere Alternativnutzung – In Sektoren mit fehlenden Elektrifizierungsoptionen ist der Einsatz grüner Gase volkswirtschaftlich oft sinnvoller als für die Deckung des Wärmebedarfs im Gebäudesektor.
- Lock-in-Effekte – Festhalten an gasbasierter Wärmeversorgung kann Investitionen in Wärmenetze und Elektrifizierung verzögern, Verbraucher verlassen sich fälschlicherweise darauf passiv bleiben zu können.

6.3.1.2 Position Gas- und Stromnetzbetreiber

In der Einordnung der EAM wurde Wasserstoff für typische Raumwärmeanwendungen (insbesondere Einfamilienhäuser) nicht als prioritäre oder wirtschaftlich naheliegende Standardlösung eingeordnet. Relevanter erscheint Wasserstoff nach dieser Logik eher dort, wo hohe Temperaturen, Prozessgasbedarf oder spezifische industrielle Anwendungen im Vordergrund stehen. In öffentlichen Darstellungen der EAM wird zudem betont, dass Wasserstoff in Deutschland absehbar ein vergleichsweise kostenintensiver Energieträger bleibt und sich Anwendungen entsprechend selektiv entwickeln.

Auf der EAM-Homepage wird die Auseinandersetzung mit Wasserstoffthemen über Strategie- und Foresight-Formate sowie Beteiligung an regionalen Initiativen beschrieben. Für die Region Nord- und Mittelhessen zeigen übergeordnete Betrachtungen, dass das Wasserstoff-Kernnetz die Region zwar grundsätzlich tangiert, jedoch weite Teile nicht unmittelbar über das überregionale Kernnetz „flächenhaft“ erschlossen werden.

Als Brücke zur regionalen Versorgung wird in einer LEA-Studie ein ergänzender regionaler H₂-Backbone skizziert (Ausbauhorizont ab den 2030er Jahren, v. a. zur frühen Versorgung von Ankerkunden). In den vorliegenden Kartendarstellungen ist Melsungen entlang bzw. im unmittelbaren Umfeld der skizzierten Backbone-Achse verortet.

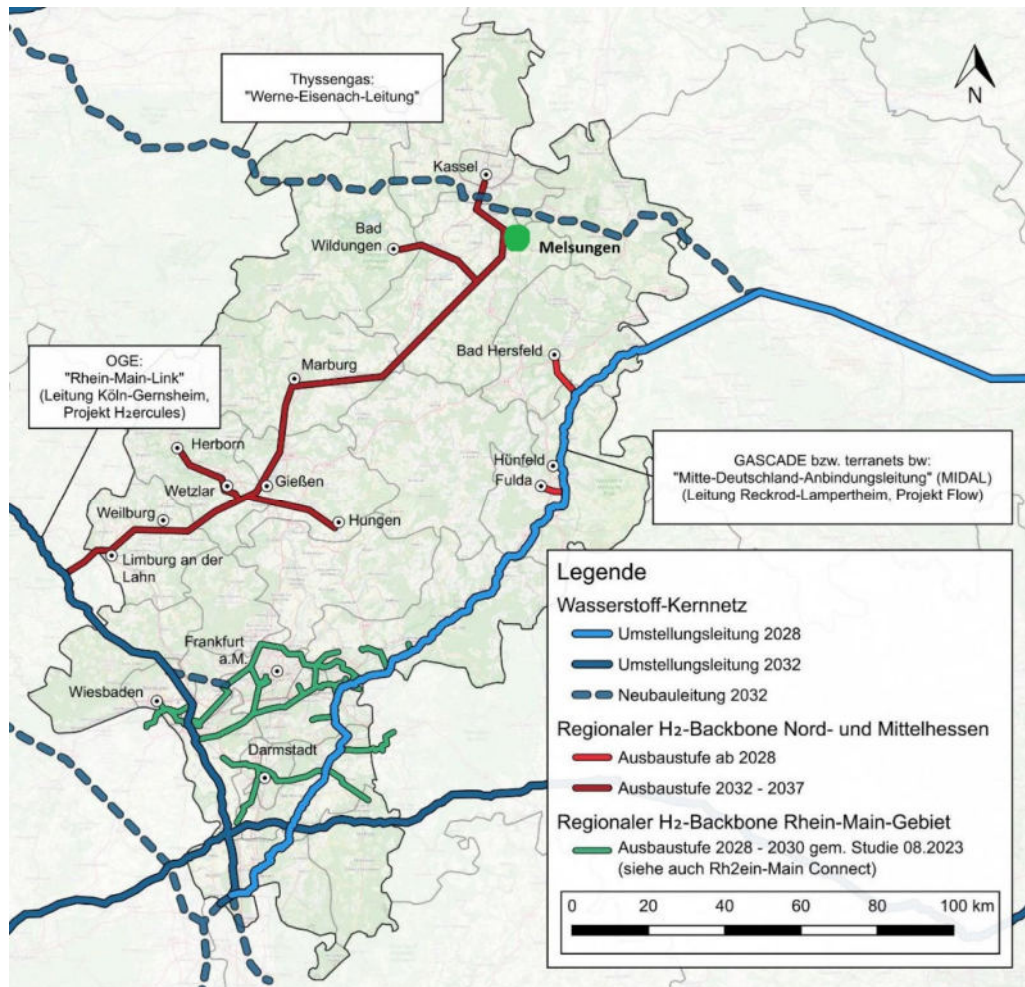


Abbildung 25: Wasserstoff-Kernnetz

Gleichzeitig gilt: Für Melsungen wurden im Austausch keine konkreten Projekt- oder Umsetzungszusagen, Zeitpläne oder Anschlussentscheidungen benannt. Damit bleibt eine künftige Wasserstofferschließung derzeit eine grundsätzlich denkbare, aber inhaltlich und zeitlich noch nicht konkretisierte Option, die im weiteren Hochlauf zu beobachten ist.

Auch zur lokalen Wasserstoffproduktion, Elektrolyse oder Einspeisung in ein (künftiges) Netz konnten im direkten Austausch keine Projekte benannt werden, die im Planungsgebiet Melsungen konkret relevant wären. Ergänzend wird in der LEA-Studie zwar grundsätzlich die Möglichkeit dezentraler Einspeisung in einen regionalen Backbone adressiert, jedoch eher als nachrangiger Beitrag im Gesamtsystem.

6.3.1.3 Einordnung von Wasserstoff und Grünen Gasen im Rahmen dieser Kommunalen Wärmeplanung

Aufgrund der derzeit bestehenden Unsicherheiten hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen wird im aktuellen Stand der kommunalen Wärmeplanung für Melsungen keine Ausweisung von Wärmeversorgungsgebieten vorgenommen, die künftig vorrangig mit grünem Wasserstoff oder anderen grünen Gasen versorgt werden sollen. Trotzdem können grüne Gase innerhalb der anderen Gebietskategorien eine Rolle spielen:

- In Wärmenetzgebieten: können synthetische Gase in KWK-Anlagen oder Heizwerken zur klimaneutralen Wärmeerzeugung beitragen.
- In dezentralen Versorgungsgebieten: können synthetische Gase für Einzelheizungen, BHKW oder Gas-Wärmepumpenkombinationen genutzt werden.
- In allgemeinen Prüfgebieten: können synthetische Gase als Übergangslösung betrachtet werden, wenn eine spätere Transformation auf H₂ oder Wärmenetze nicht ausgeschlossen ist.

Diese Entscheidung stellt keine endgültige Festlegung dar, sondern sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung regelmäßig überprüft werden. Sobald sich konkrete Entwicklungen in Bezug auf Infrastruktur, Förderkulissen oder rechtliche Voraussetzungen abzeichnen, können einzelne Gebiete erneut bewertet und gegebenenfalls als potenzielle Versorgungsräume ausgewiesen werden.

6.3.2 Biomasse

Im Rahmen der Potenzialanalyse umfasst der Begriff Biomasse grundsätzlich alle organischen Materialien pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die zur Energiegewinnung in Form von Festbrennstoffen oder in Form von Biogas genutzt werden können. Dazu zählen unter anderem Rest- und Abfallstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft, organische Siedlungsabfälle sowie Rückstände aus der Landschaftspflege. Zudem gibt es Pflanzen, die gezielt für die Energieerzeugung angebaut werden können. Da die verfügbaren Flächen begrenzt sind und es Nutzungskonkurrenzen gibt, sollte die energetische Verwertung von Biomasse vorrangig auf Rest- und Abfallstoffe beschränkt werden, die keiner anderweitigen, höherwertigen stofflichen Nutzung zugeführt werden können.

In Tabelle 9 sind die ermittelten Wärmepotenziale für Biomasse zusammengefasst. Das theoretische Potenzial aus Biomasse beträgt insgesamt rund 23 GWh/a, der sich aus dem Potenzial für Biomasse aus Acker- und Dauergrünland ergibt. Dieses Potenzial ist jedoch aufgrund der vorrangigen Nutzung der Flächen für Nahrungs- und Futtermittelproduktion nur eingeschränkt energetisch verwertbar.

Tabelle 9: Übersicht bestehende Biomassepotenzial

Art der Biomasse	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Biomasse aus Ackerflächen und Dauergrünland	23	ENEKA, Januar 2026

Für das Biomassepotenzial aus Acker- und Dauergrünland wurden statistischen Ertragsdaten zugrunde gelegt. Die theoretisch nutzbaren Flächen Acker- und Dauergrünland werden über das Feldblockkatas-
ter ermittelt. Das Wärmepotenzial, das sich aus dem Ertrag ergibt, wurde über die Wärmemenge definiert, die sich bei der Umwandlung und Verbrennung von Biogas in einer KWK-Anlage ergibt. Dabei wurden folgende Parameter zugrunde gelegt:

- Heizwert: 6 bis 7 kWh/m³
- Biogasertrag: 4000 m³/ha Ackerlandfläche und 3000 m³/ha Dauergrünland
- Wirkungsgrad: 60%

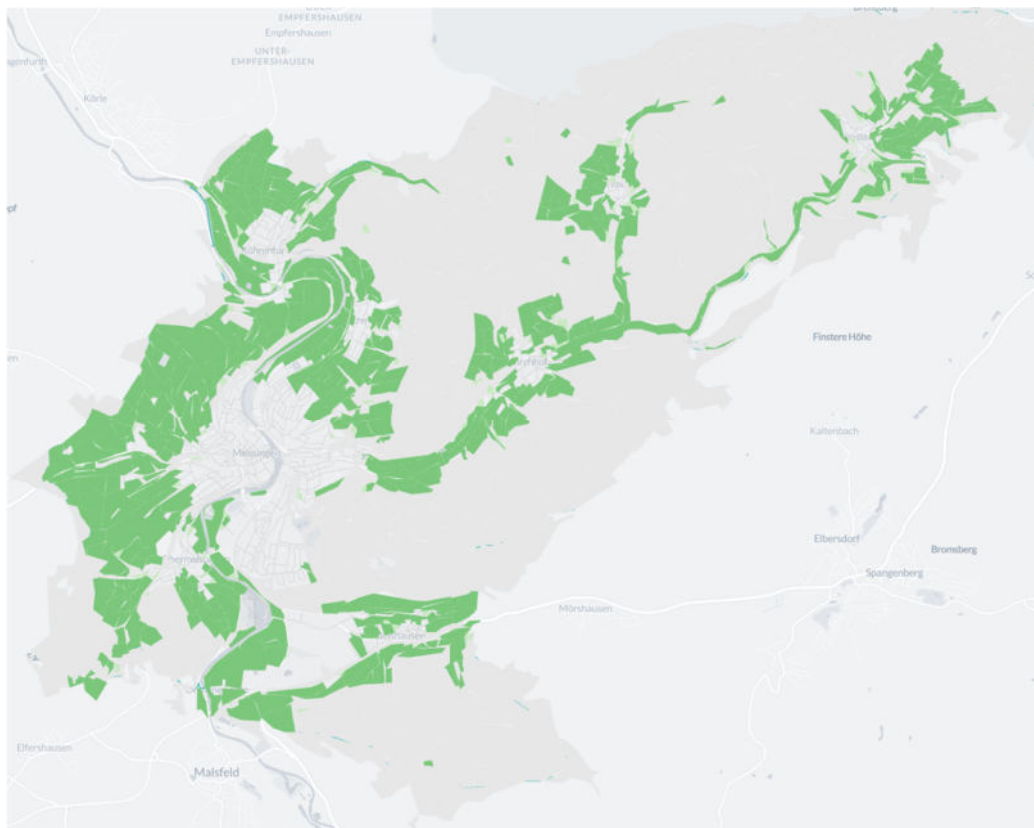


Abbildung 26: Flächen mit Biomassepotenzial (grün)

In Melsungen besteht ein Potenzial für Wärmeerzeugung aus Biogas in Form von Klärgas, durch die Vergärung von Klärschlamm der Kläranlage Melsungen. Dieses Potenzial wird durch die Kläranlage bereits zur Eigenversorgung mit Wärme genutzt (Energetische Analyse Kläranlage, 2013). Auf eine Quantifizierung wurde daher im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung verzichtet.

Das Potenzial für holziger Biomasse als Festbrennstoff aus der Forstwirtschaft wird in Melsungen laut Klimaschutzkonzept (Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Melsungen, Abschlussbericht, 2025) bereits ausgeschöpft. Neben dezentralen Nutzungen mittels Holzpellets und Scheitholz, wird feste Biomasse insbesondere durch das Holz-Heizkraftwerk Melsungen zur Wärmeerzeugung genutzt. Das Holz-Heizkraftwerk Melsungen besteht aus einer ORC-Anlage mit einem KWK-Prozess auf Basis von Holzhackschnitzeln.

Es wird zur Versorgung eines ansässigen Unternehmens mit Wärme betrieben und der erzeugte elektrische Strom wird in das Stromnetz einspeist. Es ist davon auszugehen, dass zusätzlich Biomasse in Form von Holzhackschnitzeln aus weiteren Gebieten importiert wird (Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Melsungen, Abschlussbericht, 2025). Auf eine Quantifizierung wurde daher im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung verzichtet.

6.3.3 Solarthermie

Solarthermieanlagen wandeln Sonnenstrahlung direkt in nutzbare Wärme um und können so einen wichtigen Beitrag zur dezentralen, regenerativen Wärmeversorgung leisten – sowohl im Gebäudebestand als auch in Wärmenetzen. Die Nutzung von Solarthermie-Anlagen auf Dächern und auf Freiflächen bietet ein erhebliches theoretisches Potenzial zur klimaneutralen Wärmebereitstellung. Besonders vorteilhaft ist die Technologie im Niedertemperaturbereich, etwa zur Unterstützung von Warmwasserbereitung oder Heizsystemen. Während der Fokus der kommunalen Wärmeplanung grundsätzlich auf der Deckung des Wärmebedarfs liegt, ist die Einbindung von Photovoltaik von zentraler Bedeutung, da viele der identifizierten Wärmeversorgungstechnologien – insbesondere Wärmepumpen – auf elektrische Energie angewiesen sind.

In Tabelle 10 sind die ermittelten Wärmepotenziale für Solarthermie zusammengefasst. Das gesamte theoretisch nutzbare solarthermische Potenzial beträgt rund 2 050 GWh/a. Das solarthermische Freiflächenpotenzial von rund 1 700 GWh/a macht den größeren Anteil mit rund 80% aus. Dieses Potenzial ergibt sich auf Basis der rund 1 100 ha geeigneter Freiflächen. Das solarthermische Dachpotenzial von rund 350 GWh/a macht mit rund 20% den kleineren Teil aus. Dieses erhebliche Potenzial übersteigt den aktuellen Wärmebedarf der Stadt um ein Vielfaches und unterstreicht die strategische Bedeutung der Solarthermie für die zukünftige Wärmeversorgung – sowohl im dezentralen Gebäudebereich als auch als mögliche Einspeisequelle in Nahwärmenetze. Da der überwiegende Teil der solarthermisch nutzbaren Einstrahlung während der Sommermonate zur Verfügung steht, ist eine ganzjährige Ausschöpfung des Potenzials nur durch den Einsatz geeigneter Wärmespeicherlösungen möglich. Die Integration von saisonalen Speichern oder Kurzzeitspeichern in Verbindung mit Wärmenetzen kann dazu beitragen, den Überschuss im Sommer bedarfsgerecht über das Jahr hinweg nutzbar zu machen.

Tabelle 10: Übersicht Solarpotenziale

Art der Solarthermie	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Dach	350	Solar Kataster Hessen, Januar 2026
Freifläche	1 700	Liegenschaftskataster, Januar 2026
Summe	2 050	

Solarthermische Dachanlagen

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde untersucht, auf welchen Gebäuden im Stadtgebiet geeignete Flächenpotenziale für die solare Wärmegewinnung bestehen. Hierzu wurde auf das Solar-Kataster Hessen der Landesenergieagentur Hessen (LEA) zurückgegriffen. Da die Daten des Solarkatasters ausschließlich Ertragswerte für PV-Anlagen enthalten, wurde das solarthermische Potenzial indirekt auf Basis der PV-Erträge geeigneter Dachflächen ermittelt. Der Wirkungsgrad der solarthermischen Umwandlung wurde mit einem Mittelwert von 0,5 angesetzt, was einer typischen Mischung aus Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren entspricht. Auf Basis dieser Größe und den Angaben des Solarkatasters kann grob davon ausgegangen werden, dass der Wärmeertrag einer Solarthermieanlage etwa 2,5-mal höher ist als der Stromertrag einer PV-Anlage auf der gleichen Fläche.

In Abbildung 27 ist das solarthermische Dachflächenpotenzial für einen Ausschnitt des Stadtgebiets dargestellt.

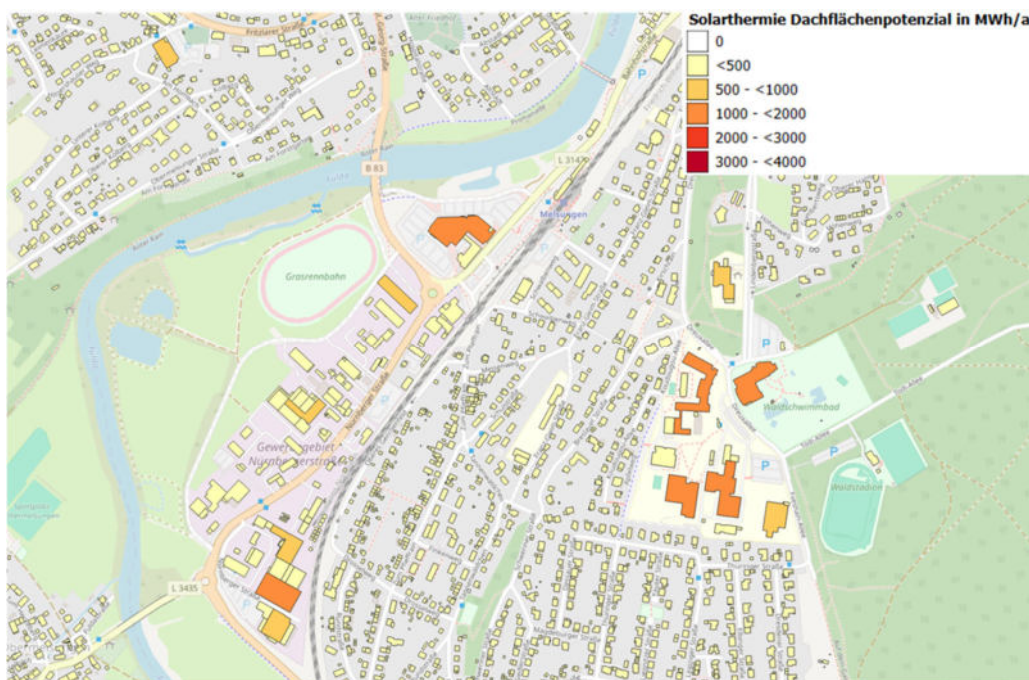


Abbildung 27: Solarthermisches Dachflächenpotenzial (Ausschnitt)

Solarthermische Freiflächenanlagen

Solarthermie-Anlagen auf Freiflächen konkurrieren nicht nur mit Photovoltaik-Anlagen, sondern auch mit einer anderweitigen Nutzung der Freiflächen – eine langfristige Flächensicherung ausreichend großer Flächen (min. 2 000 m² laut dem Leitfaden Wärmeplanung von BMWK und BMWWSB (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWWSB) 2024)) ist daher für die Nutzbarkeit notwendig. Gleichzeitig ist darauf zu achten, dass landwirtschaftliche Flächen nicht in ihrer Funktion zur Nahrungsmittelproduktion übermäßig eingeschränkt werden. Eine Doppelnutzung, z. B. auf Weideflächen mit kleinen weidenden Tieren, ist möglich.

Ein Vorteil von Freiflächenanlagen im Vergleich zu Dach-Solarthermie ist die einmalige hydraulische Anbindung an ein Wärmenetz oder einen Großabnehmer, wohingegen bei Aufdachanlagen viele individuelle Hydrauliksysteme berücksichtigt werden müssen. Zudem können Temperaturen bis zu 95 °C bereitgestellt werden, sodass auch unsanierte Bestandsgebäude oder Prozesswärmeabnehmer versorgt werden können.

Die Identifikation geeigneter Freiflächen erfolgte unter Berücksichtigung der aktuellen Flächennutzung. Vorrangig untersucht wurden unbebaute, nicht bewaldete Flächen – insbesondere landwirtschaftlich genutzte oder brachliegende Areale. Die Berücksichtigung von Sonderflächen wie Konversionsflächen oder Seitenrandstreifen entlang von Infrastrukturbändern wurde dabei prioritär behandelt, insbesondere wenn sie in sogenannte "benachteiligte Gebiete" gemäß EEG fallen, was eine erhöhte Förderfähigkeit mit sich bringt. Außerdem werden 500m-Korridore an Schnellstraßen oder Schienenwegen gemäß § 37 Abs. 1 Nr. 2 EEG förderfähig.

Für die Flächennutzung wurden zudem folgende Ausschlusskriterien angewendet:

- Trinkwasserschutzgebiete der Zonen I und II
- Überschwemmungsgebiet
- Naturschutzgebiete, Biosphärenreservate, Fauna-Flora-Habitate, Vogelschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete

Für die solare Wärmeenerzeugung kommen primär Flachkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren zum Einsatz, deren Auswahl abhängig vom gewünschten Temperaturniveau und den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erfolgt. Beide Kollektortypen zeichnen sich durch unterschiedliche spezifische Leistungen aus und ermöglichen eine dezentrale Einspeisung in Nah- oder Fernwärmenetze. Für die Berechnung des potenziellen Ertrags von solarthermischen Freiflächen wird der durchschnittliche spezifische Flächenertrag gemäß dem Technikatalog zur kommunalen Wärmeplanung mit 450 kWh/(m²·a) Kollektorfläche angesetzt. Gemäß dem „Impulspapier Solare Nahwärme“ (LEA 2022) wird angenommen, dass die Kollektorfläche rund 35% der geeigneten Freifläche beträgt.

Abbildung 28 stellt die potenziell nutzbare Freifläche sowie deren mittlere solare Einstrahlungsleistung in kWh/(m²·a) dar. Auf dieser Grundlage kann eine Priorisierung der Flächen hinsichtlich ihres solaren Nutzungspotenzials erfolgen.

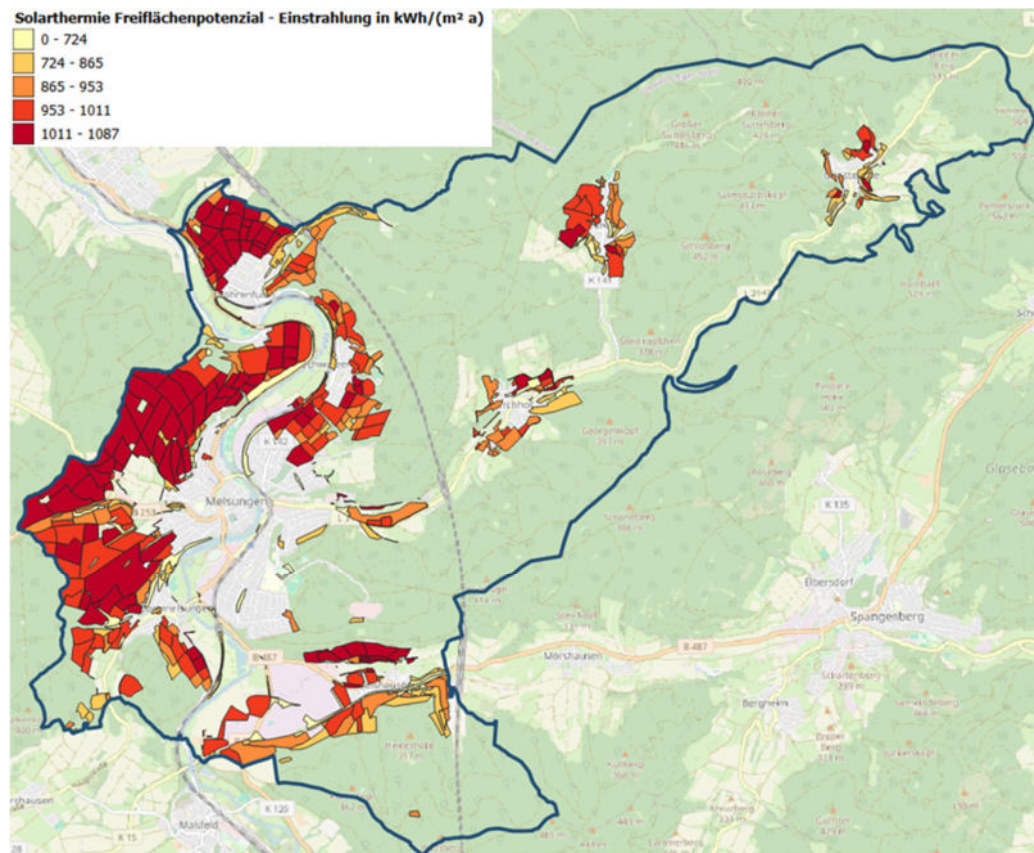


Abbildung 28: Solarthermisches Freiflächenpotenzial – spezifische solare Einstrahlung

6.3.4 Geothermie

Die Nutzung von geothermischen Anlagen stellt eine ganzjährige Wärmequelle mit relativ konstanter Temperatur dar und ermöglicht einen effizienten Betrieb mittels Wasser-Wasser-Wärmepumpe. Bereits ab einer Tiefe von 15 m ist die Erdtemperatur keinen jahreszeitlichen Schwankungen mehr ausgesetzt und weist abhängig von der Tiefe eine konstante Temperatur auf. In 15 m Tiefe liegt diese bei rund 10 °C. Je weiteren 100 m Tiefe erwärmt sich die Temperatur um etwa 3 K.

Geothermische Potenziale werden in verschiedene Tiefenbereiche unterteilen:

- Oberflächennahe Geothermie (bis etwa 400 m Tiefe)
- Mitteltiefe Geothermie (etwa 400 bis 1 500 m Tiefe)
- Tiefe Geothermie (> 1 500 m)

In Melsungen erweisen sich die Voraussetzungen jedoch als ungünstig, sodass in Melsungen aktuell kein Potenzial für geothermische Wärmegewinnung angenommen wird.

Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie (bis ca. 400 m Tiefe) stellt insbesondere für dezentrale Anwendungen, wie Wohngebäude, kleinere Gewerbeeinheiten oder Quartierslösungen eine technisch erprobte und wirtschaftlich tragfähige Option dar. Erdwärmesonden weisen eine hohe spezifische Entzugsleistung pro Fläche auf. Vergleich zu flacheren Systemen – wie z. B. Erdwärmekörpern – erreichen sie eine signifikant höhere Effizienz. Besonders bei begrenzten Grundstücksflächen oder erhöhtem Wärmebedarf stellen Erdwärmesonden eine technisch zuverlässige und wirtschaftlich tragfähige Lösung dar. Auch die geothermische Nutzung von Grundwasser stellt eine ganzjährige Wärmequelle mit relativ konstanter Temperatur dar und ermöglicht einen effizienten Betrieb mittels Wasser-Wasser-Wärmepumpe.

In Hessen ist die Nutzung von Erdwärmesonden und Grundwasserbrunnen grundsätzlich möglich, jedoch an bestimmte rechtliche Rahmenbedingungen und Genehmigungsverfahren gebunden. Eine wasserrechtliche Erlaubnis ist bei der zuständigen unteren Wasserbehörde zu beantragen. Die Genehmigung wird nur erteilt, wenn keine nachteiligen Auswirkungen auf die Grundwasserqualität oder -quantität zu erwarten sind. Eine vorherige wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbeurteilung ist erforderlich. Bei Entnahme und Wiedereinleitung von Grundwasser sind darüber hinaus in der Regel Pump- und Schluckversuch zur Prüfung der Ergiebigkeit und Wasserqualität erforderlich.

In Wasserschutzgebieten gelten besondere Einschränkungen (Quelle: HLNUG):

- In Zone I (Fassungsbereich) ist jegliche bauliche Nutzung, einschließlich der Errichtung von Brunnenanlagen und Erdwärmesonden, grundsätzlich unzulässig.
- In Zone II (engere Schutzzone) ist die Errichtung von Erdwärmesonden grundsätzlich unzulässig. Die Grundwassernutzung ist in der Regel ebenfalls nicht zulässig, um mikrobiologische Verunreinigungen zu vermeiden.
- In Zone III (weitere Schutzzone) kann eine Nutzung unter bestimmten Auflagen erlaubt werden, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten und einer Einzelfallprüfung durch die zuständige Behörde. In der Regel werden Bohrtiefen von über 40 m nicht genehmigt.

In Gebieten mit besonderen hydrogeologischen Risiken ist eine Nutzung nur eingeschränkt oder gar nicht möglich. Die hydrogeologische Einstufung stellt Gebiete mit weiträumiger Grundwasserstocktrennung, Mineralwasser- und CO₂-Aufstiegen und quellfähigen oder wasserlöslichen Gesteinen fest. Der Ausbau von Erdwärmesonden stellt dort ein Risiko für das Grundwasser dar.

Für die Bestimmung des theoretischen oberflächennahen geothermischen Potenzials werden daher nur Flächen berücksichtigt, die hydrogeologisch günstigen sind. Darüber hinaus zudem folgende Auschlusskriterien angewendet:

- Trinkwasserschutzgebiete der Zonen I, II und III
- Naturschutzgebiete, Biosphärenreservate, Fauna-Flora-Habitate, Vogelschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete

In Abbildung 29 sind hydrologische und wasserwirtschaftliche Beurteilung dargestellt. In Melsungen sind keine hydrogeologisch günstigen Flächen vorhanden. Es wird daher kein oberflächennahes geothermisches Potenzial angenommen.

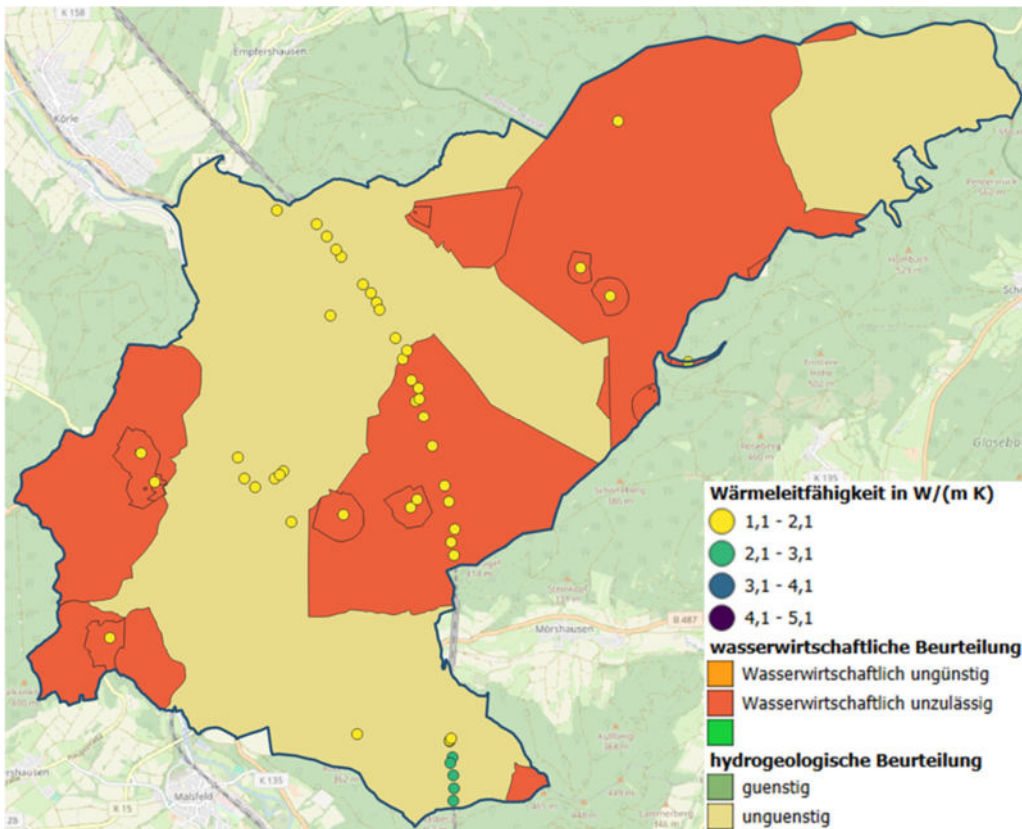


Abbildung 29: Potenzial Oberflächennahe Geothermie

Für die Bestimmung des geothermischen Potenzials von Erdwärmesonden spielt die Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes einen entscheidenden Faktor. Sie bestimmt maßgeblich, wie effizient Wärme aus dem Erdreich auf die Sonden übertragen werden kann. Je höher die Wärmeleitfähigkeit des Bodens, desto mehr Wärme kann einer Erdwärmesonde pro Meter Bohrtiefe entzogen werden. Dadurch lassen sich höhere spezifische Entzugsleistungen erzielen.

Für die Bestimmung des geothermischen Potenzials von Grundwasserbrunnen spielen die Grundwassertemperaturen und -pegelstände eine entscheidende Rolle. Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasserressourcen erfordern darüber hinaus eine kritische Betrachtung thermischer Nutzungskonzepte. Temperaturveränderungen im Grundwasser können zudem die Trinkwasserqualität beeinflussen und mikrobiologische Prozesse verändern. Die Temperaturdifferenz zwischen Entnahme und Rückführung liegt daher in der Regel bei maximal ± 5 K, um das Grundwasser nicht thermisch zu belasten.

Mitteltiefe Geothermie

Mitteltiefe Geothermie (etwa 400 bis 1 500 m Tiefe) basiert auf hydrothermalen Geothermie und gewinnt zunehmend an Bedeutung für die Versorgung von Quartieren, Gewerbe- und Industriebetrieben sowie kommunalen Einrichtungen. Bis etwa 800 m Tiefe ist meist noch der Einsatz von mobilen Brunnenbohranlagen möglich, so dass geringere Kosten als für Tiefbohranlagen anfallen (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie 2025).

Konkrete Ertragsschätzungen sind derzeit jedoch nur auf Basis von Vergleichen mit geologisch ähnlichen Regionen gestützt werden. Im mitteltiefen Geothermieprojekt Heubach (Darmstadt 2014) wird Technologie basiert auf einer geschlossenen Erdwärmesonde in rund 800 m Tiefe eingesetzt. Ohne Grundwasserentnahme oder Rückführung wird so mit Hilfe einer Wärmepumpe thermische Energie aus dem Gestein nutzbar gemacht. Diese Systemform gilt als genehmigungsfreundlich, da sie keine Eingriffe in wasserführende Schichten erfordert und keine seismischen Risiken birgt. Dadurch ist auch die Akzeptanz in der Bevölkerung erfahrungsgemäß höher, insbesondere im Vergleich zu tiefergeothermischen Projekten mit Bohrungen in mehrere Kilometer Tiefe. Die Anlage in Heubach erreicht eine thermische Leistung von ca. 150 kW und liefert jährlich etwa 1 000 bis 1 200 MWh Wärme. Ein solches System eignet sich besonders für kommunale Gebäude oder Quartiere mit konstantem Wärmebedarf. Zudem besteht die Möglichkeit, die Erdwärmesonde als saisonalen Wärmespeicher zu nutzen – etwa zur Zwischenspeicherung von überschüssiger Solarthermie im Sommer. Diese Kopplung erhöht die Effizienz und Flexibilität des Gesamtsystems und unterstützt die sektorübergreifende Integration erneuerbarer Energien.

Abbildung 30 zeigt, dass Melsungen in einem untersuchungswürdigen Gebiet liegt. In Teilen des Stadtgebiets ist die Nutzung dieser Technologie somit nicht ausgeschlossen.

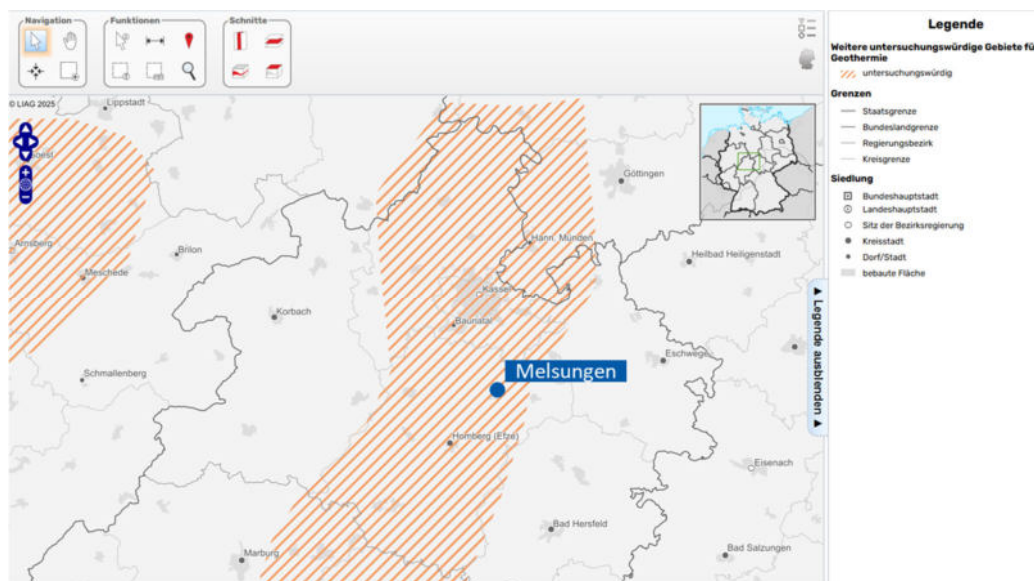


Abbildung 30: untersuchungswürdige Gebiete für mitteltiefe geothermische Potenziale (Quelle: LIAG)

Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie (> 1 500 m) basiert auf petrothermaler Geothermie. Im Gegensatz zur hydrothermalen Nutzung, bei der auf natürliches Tiefenwasser zurückgegriffen wird, basiert das petrothermale Potenzial auf der Nutzung der im kristallinen Gestein gespeicherten Wärme. Da diese Gesteine keine natürlichen Thermalwasservorkommen enthalten, sind zur Energiegewinnung spezielle technische Verfahren, wie Enhanced Geothermal Systems (EGS) erforderlich. Dabei werden durch hydraulische Stimulation künstliche Wärmeaustauschsysteme im Gestein geschaffen. Aufgrund des hohen technischen Aufwands und der Investitionskosten ist diese Option jedoch derzeit eher langfristig zu bewerten.

Im Rahmen einer landesweiten Untersuchung wurden 2010 seismische Messungen im Taunussüdrand durchgeführt, um potenziell nutzbare geothermische Horizonte in Tiefen zwischen 2 000 und 5 000 m zu identifizieren (Geothermie 2010). Die Ergebnisse sollten als Grundlage für mögliche Kraftwerksprojekte dienen. Ein geplanter Anlagenbetrieb im Oberrheingraben mit 3 MW elektrischer und 10 MW thermischer Leistung wurde jedoch nie realisiert. Die Rhein-Main-Deponie GmbH (RMD) und die ESWE zogen sich nach anfänglichen Investitionen in Millionenhöhe aus dem Projekt zurück. Kritisiert wurden insbesondere die Nähe zur Wohnbebauung, hohe Investitionsrisiken und unklare wirtschaftliche Perspektiven.

Die Karten zeigen die Temperaturen in Tiefen, die durch geothermische Technologien gut erschlossen werden können. In Deutschland ist insbesondere im Norddeutschen Becken, im Molassebecken in Bayern, in der Rhein-Ruhr-Region und im Oberrheingraben ein großes Potenzial für den Ausbau und die Nutzung geothermischer Systeme vorhanden (Anikiev 2019). Melsungen weist demnach kein besonderes Potenzial für die petrothermale Nutzung im Bereich der Tiefengeothermie auf.

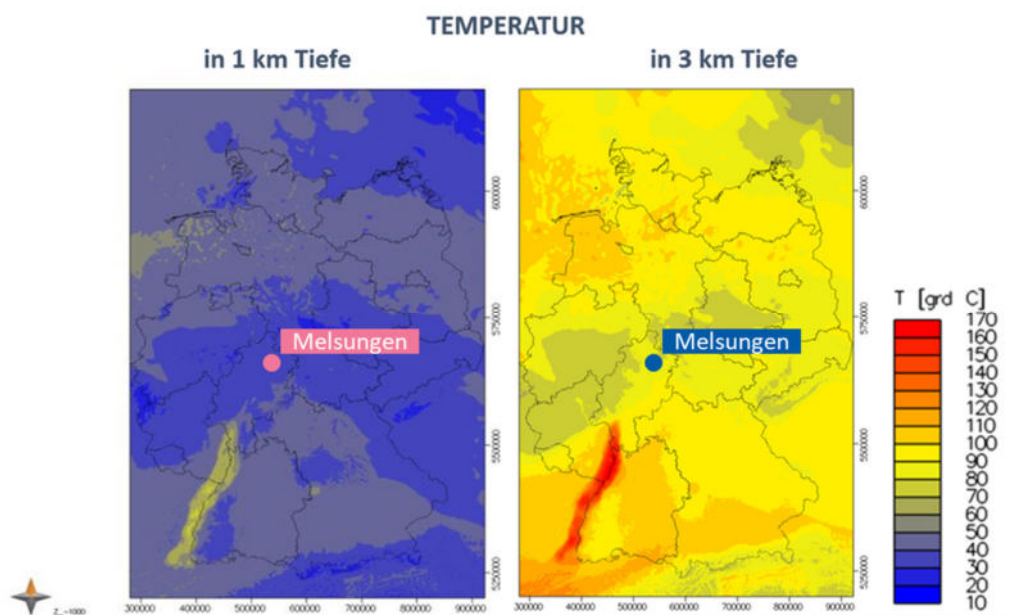


Abbildung 31: Potenziale tiefer Geothermie (Quelle: Geothermie – Regenerative Wärme aus der Erde: GFZ)

6.3.5 Umweltwärme aus Gewässern

Fließ- und Stehgewässer können grundsätzlich als regenerative Wärmequelle für Wärmepumpensysteme dienen. Die potenzielle thermische Energie eines Gewässers ergibt sich aus dem nutzbaren Temperaturunterschied zwischen Wasser und Wärmeträger sowie dem verfügbaren Volumenstrom. Gewässerwärmepumpen gewinnen Heizwärme, indem sie einen Teil des Wassers entnehmen, es durch einen Wärmeübertrager leiten und dabei abkühlen. Das abgekühlte Wasser wird dann wieder in das Gewässer zurückgeführt. Die gewonnene Wärme wird anschließend durch eine Wärmepumpe auf die erforderliche Temperatur gebracht.

In Tabelle 11 sind die ermittelten Wärmepotenziale aus Gewässern zusammengefasst. Das gesamte theoretisch nutzbare Wärmepotenzial aus Gewässern beträgt rund 1 800 GWh/a. Das Potenzial geht auf den mittleren Durchfluss der Fulda von 50 m³/s (Quelle: Pegel Guntershausen, Fulda) zurück.

Tabelle 11: Übersicht Wärmepotenziale aus Gewässern

Art des Gewässers	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Fließgewässer	1 800	Informationsplattform Undine, Januar 2026
Stehgewässer	kein Potenzial	
Summe	1 800	

Damit Fließ- und Stehgewässer für eine thermische Nutzung (z. B. für Wärmepumpen) geeignet sind, müssen sie unter anderem folgende Anforderungen erfüllen:

- **Wassertemperatur und Temperaturstabilität:** Die Temperatur sollte möglichst konstant und innerhalb eines nutzbaren Bereichs (z. B. 5 bis 20 °C) liegen, damit die Wärmepumpe effizient arbeitet.
- **Wasserqualität:** Die Wasserqualität muss ausreichend gut sein, um Verunreinigungen der Wärmetauscher zu vermeiden und ökologische Schäden zu verhindern. Hohe Trübungen oder Verschmutzungen sind problematisch.
- **Ökologische Verträglichkeit:** Der Wärmeentzug darf nicht zu erheblichen Temperaturänderungen führen, die Flora und Fauna im Gewässer beeinträchtigen. Die Temperaturdifferenz zwischen Entnahme- und Rückgabewasser ist oft auf ±3 K begrenzt. Eine Abkühlung des Gewässers ist unbedenklich, wenn die durchschnittliche Wassertemperatur um weniger als 1 K sinkt. (FfE, 2024).
- **Genehmigungspflicht und Schutzgebiete:** Das Gewässer darf nicht in geschützten Gebieten liegen, in denen Eingriffe untersagt sind. Eine wasserrechtliche Genehmigung ist meist notwendig.
- **Ausreichende Mindestmenge:** Bei Fließgewässern muss eine stabile und genügend hohe Wassermenge haben, um den Wärmeentzug ohne negative Auswirkungen auf das Ökosystem zu gewährleisten. Häufig wird ein Minstdurchfluss von mehreren Litern pro Sekunde verlangt. Bei Stehgewässern sind Wassertemperaturprofile, Gewässertiefe, Wasservolumen entscheidend.

Technische Voraussetzungen für die Nutzung von Flusswärmepumpen ist der Zugang zum Gewässer. Es müssen geeignete Stellen und Platz für Wasserentnahme und Rückführung, sowie Infrastruktur für Pumpen und Rohrleitungen.

Abbildung 32 zeigt die Fließ- und Stehgewässer in Melsungen. Die Fulda kommt für die thermische Nutzung von Flusswasser in Frage. Die Fulda durchquert das Stadtgebiet und bietet durch ihre stabile Durchflussmenge geeignete Voraussetzungen für den Einsatz von Wärmepumpen. Das Wasserkraftwerk Melsungen bietet gute infrastrukturelle Voraussetzung für die Einbringung einer Flusswasserwärmepumpe. Stehgewässer sind nur sehr wenige und überwiegend kleine vorhanden. Diese Gewässer verfügen weder über die notwendige Größe noch Tiefe noch über ausreichende Volumenreserven, um als relevante Wärmequelle zu dienen.

Das theoretische thermische Potenzial von Fließgewässern wird auf Basis der mittleren Durchflussmenge und einer Abkühlung um 1 K ermittelt. In Melsungen gibt es keine offiziellen, ständig abrufbaren Pegelmessungen der Fulda mit aktuellen Werten, aber die Werte von Guntershausen geben eine gute Orientierung. In Guntershausen, flussabwärts von Melsungen, gesteht eine gewässerkundliche Messstelle. Der mittlere Durchfluss liegt bei rund 50 m³/s (Quelle: Pegel Guntershausen, Fulda), kann aber auch deutlich niedrigere oder höhere Werte erreichen, besonders bei Hochwasser (rund 330 m³/s) oder Trockenheit (rund 20 m³/s).

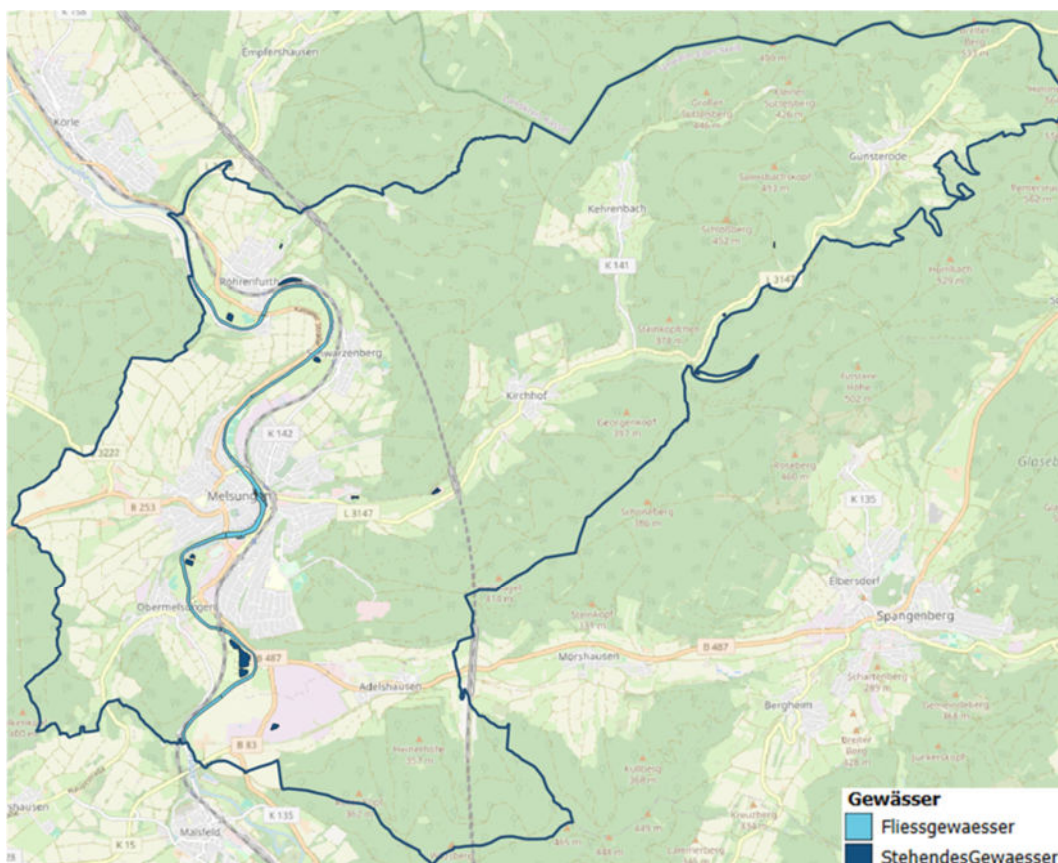


Abbildung 32: Fließgewässer

6.3.6 Abwärme aus Abwasser

Das Abwasserinfrastrukturnetz stellt eine potenzielle Quelle für nachhaltige Wärmeenergie dar. In den Kanalisationssystemen fließt Abwasser mit einer relativ konstanten Temperatur, die durch Wärmetauscher nutzbar gemacht werden kann. Durch Abwasserwärmenutzung lassen sich Gebäude und Quartiere effizient beheizen, wodurch der Bedarf an fossilen Energieträgern reduziert und die CO₂-Emissionen gesenkt werden können. Im Winter liegt die Temperatur in konventionellen Abwasserkanälen mit 10 bis 12 °C deutlich höher als bei anderen Wärmequellen. Nutzbar wird die Wärme mittels einer Wärmepumpe, die die Abwasserwärme auf ein höheres Temperaturniveau bringt. Die Abwasserwärme kann aber auch für die Einspeisung in kommunale Wärmenetze genutzt werden.

In Tabelle 12 sind die ermittelten Wärmepotenziale aus Abwasser zusammengefasst. Das gesamte theoretisch nutzbare Wärmepotenzial aus Abwasser beträgt rund 11 GWh/a. Dieses basiert auf den Trockenwetterabflussmengen von 62,5 l/s.

Tabelle 12: Übersicht Wärmepotenziale aus Gewässern

Art des Gewässers	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Abwassersammler an Kläranlage	11	Energie-Gutachten Kläranlage, 2013

Um Wärme oder Kälte aus dem Abwasserkanal gewinnen zu können, gibt es verschiedene Systeme. Die gängigsten sind Kanalwärmetauscher – die direkt im Kanal installiert werden – und Bypasswärmeübertrager. Ein Wärmeübertrager im Abwasserkanal ist technisch umsetzbar und wirtschaftlich sinnvoll ab einer Nennweite von DN 800 aufwärts. Ein Bypasswärmeübertrager entnimmt nur einen Teil des Abwasserstroms. Die Wärme wird hierbei über Doppelrohr- oder Plattenwärmetauscher übertragen. Der Vorteil gegenüber einem Kanalwärmetauscher ist der nicht notwendige Eingriff in die bestehende Kanalleitung und die Unabhängigkeit von Kanalgröße und Geometrie. Jedoch sind Bypasswärmeübertrager aufgrund der hohen Anfangsinvestitionen nur für größere Systeme geeignet (Mitsdoerffer 2008).

Wichtige Faktoren bei der Abwasserwärmenutzung sind die Größe des Abwasserkanals, die Durchflussrate des Abwassers im Kanal (mindestens 15 l/s), die Temperatur, die Mindestabnahme, die Verfügbarkeit des Abwassers (Jahreszeitliche Schwankungen oder konstante Verfügbarkeit) und die Distanz zwischen Abwasserwärmequelle und Verbraucher (IFEU 2018). Das theoretische Wärmepotenzial aus Abwasser wurden auf Basis der Trockenwetterabflussmengen in Zusammenhang mit den folgenden Rahmenbedingungen ermittelt:

- durchschnittliche Temperatur des Kanalabwassers: 12 °C
- nutzbare Temperaturdifferenz: 5 K
- Betriebsdauer: 8 760 Volllaststunden pro Jahr.

In Kapitel 5.2 ist die Abwasserinfrastruktur dargestellt. Die Trockenwetterabflussmengen werden an der Kläranlage erfasst. Weitere Messungen an einzelnen Abwasserkanälen liegen nicht vor. Eine Nutzung des Wärmepotenzials ist in Kombination mit einer Wärmepumpe und einem angeschlossenen Wärmenetz denkbar. Gesicherte Aussagen zu Abwärmepotenzialen aus dem Kanalnetz hängen maßgeblich von der Durchflussmenge und dem Temperaturniveau – vor allem im Winter – ab. Um das Potenzial gesichert zu bestimmen, müssen hier Messungen im jahreszeitlichen Verlauf durchgeführt werden.

6.3.7 Abwärme aus Industrie und GHD

Abwärme aus Industrie- und Gewerbebetrieben stellt in vielen Kommunen ein bedeutendes, oft bislang ungenutztes Potenzial für die Wärmeversorgung dar. Sie entsteht unter anderem bei Produktionsprozessen, in technischen Anlagen oder bei der Kühlung von Rechenzentren und wird in geeigneten Fällen in Nah- oder Fernwärmenetze eingespeist. Eine konstante und langfristige Nutzbarkeit industrieller Abwärme setzt jedoch verlässliche Betriebsdaten, geeignete Temperaturniveaus sowie eine planerische Sicherheit über mehrere Jahre voraus.

In Tabelle 13 sind die ermittelten Abwärmepotenzial zusammengefasst. Das gesamte theoretisch nutzbare Abwärmepotenzial aus Industrie und Gewerbe beträgt rund 215 GWh/a. Den größten Anteil macht mit rund 85% die industrielle Abwärme im Temperaturbereich von 25 bis 60 °C aus. Das gewerbliche Abwärmepotenzial beträgt rund 5 GWh/a und basiert auf der ermittelten Supermarktfläche von insgesamt rund 8 800 m². Die gewerbliche Abwärme spielt eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 13: Übersicht Abwärmepotenziale aus Industrie und GHD

Art der Abwärme	Temperaturbereich	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Industrie	25–60 °C	215	Abwärme-Kataster
Industrie	60–90 °C	25	
Industrie	>= 110 °C	10	
Gewerbe	< 21 °C	5	
Summe		255	

Die dargestellten Abwärmepotenziale aus Industrie basieren auf den Eintragungen der Quellen in das Abwärmekataster(Quelle: BfEE - Plattform für Abwärme - PfA - Datentabelle Excel). Eine Planung weiterer industrieller Anlagen oder Rechenzentren mit hohen Abwärmepotenzialen sind aktuell nicht bekannt.

In Abbildung 33 sind die industriellen Abwärmequellen dargestellt. In den Gewerbegebieten in der Kernstadt Melsungen bestehen vereinzelt industrielle Abwärmequellen. Die meisten Potenziale, insbesondere auch auf höheren Temperaturniveaus, bestehen jedoch im Industriegebiet PfiEFFewiesen.

Im Industriegebiet PfiEFFewiese gibt es durch die ansässigen Unternehmen das Bestreben, Optionen für ein gemeinsames Wärmenetz zur Wärmeversorgung und zur Nutzung von Abwärme zu untersuchen. Ein Wärmewendecoaching durch die LEA hat in diesem Rahmen bereits stattgefunden. Die ansässigen Unternehmen haben einen „Letter of Intent“ verfasst, gemeinsam eine weitere Untersuchung eines möglichen Wärmenetzes voranzutreiben.

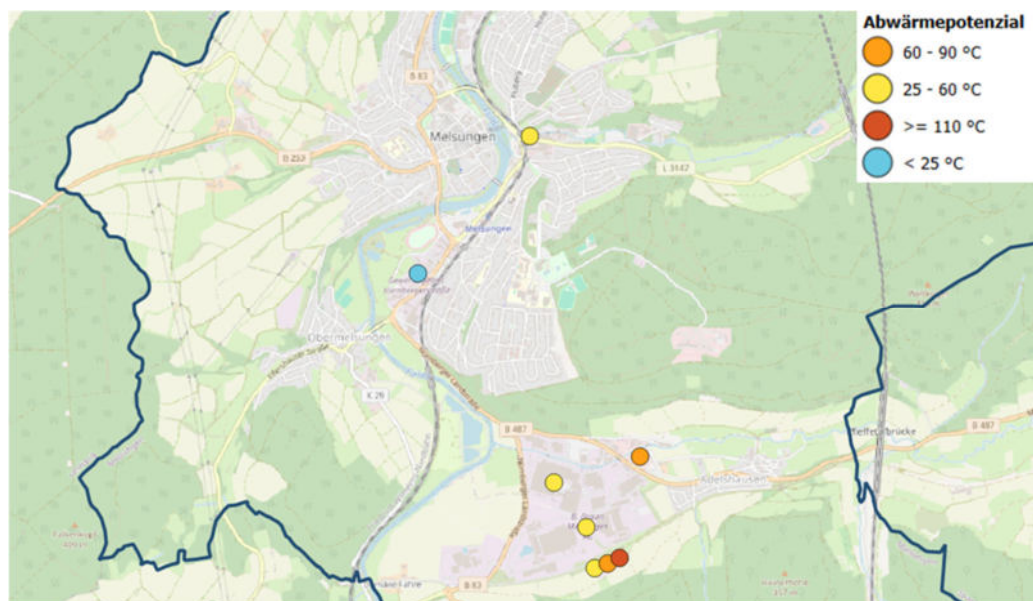


Abbildung 33: Abwärmepotenziale gemäß Abwärme-Kataster

Neben industrieller Abwärme kann auch gewerbliche Abwärme ein Potenzial darstellen. Im Rahmen der Wärmeplanung wurde das Potenzial für Abwärme aus Supermärkten abgeschätzt. Diese verfügen typischerweise über eine relevante Fläche an Kühlmöbeln (Kühltheken und -schränken), die während des Betriebs konstante Abwärme produzieren. Grundlage der Berechnung ist eine ermittelte Supermarktfläche in Zusammenhang mit den folgenden angenommenen Rahmenbedingungen:

- Anteil Flächen für Kühlanlagen: 10%
- Kühlleistung pro Kühlfläche: 500 W/m²
- Jahresarbeitszahl der Kühlanlagen: 2,5 (bezogen auf Kühlleistung)
- Betriebsdauer: 8 760 Volllaststunden pro Jahr

6.3.8 Umweltwärme aus Umgebungsluft

Anders als die Umweltquellen Erdwärme, Grund- oder Abwasser ist die Umweltquelle Luft überall verfügbar. Sie unterliegt jedoch den größten Schwankungen und geht unmittelbar mit der Witterung einher. Die Effizienz von Luft/Wasser-Wärmepumpen hängt im Wesentlichen von den nachfolgenden Parametern ab:

- Außenlufttemperatur
- erforderliche Vorlauftemperaturen des Heizsystems

In Tabelle 14 sind die ermittelten Potenziale zur Wärmeerzeugung mittels Luft/Wasser-Wärmepumpen zusammengefasst. Das gesamte theoretisch Wärmeerzeugungspotenzial aus Umgebungsluft beträgt rund 150 GWh/a. Dies entspricht rund 65% des Gesamtwärmebedarfs für Raumwärme und Trinkwarmwasser. Die Berechnung basiert auf dem Wärmebedarf der rund 80% des Gebäudebestandes, die eine gute bis sehr gute Eignung für den Einsatz von Wärmepumpen aufweisen.

Tabelle 14: Übersicht Wärmepotenziale aus Umgebungsluft

Art der Wärme	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Umweltwärme	100	
Elektrische Energie	50	
Summe	150	ENEKA, Januar 2026

Der erforderliche Temperaturhub ergibt sich aus den genannten Einflussfaktoren. Je geringer dieser ist, desto effizienter ist der Betrieb der Wärmepumpe. Der Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen ist grundsätzlich überall geeignet, sofern:

- Aufstellflächen zur Luftansaugung vorhanden sind
- ausreichend Abstand zu umliegenden Bebauungen aufgrund von Schallemissionen (BImSchV) eingehalten wird

Für einen effizienten Betrieb von Luft/Wasser-Wärmepumpen sind Vorlauftemperaturen unter 70 °C vorteilhaft. Dem Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen im Bestand gehen daher in der Regel Sanierungsmaßnahmen (Dämmung, hydraulischer Abgleich, Austausch Heizflächen) voraus.

Das Wärmeerzeugungspotenzial mittels Luft/Wasser-Wärmepumpen wird aus dem Wärmebedarf der Gebäude bestimmt, die eine gute bis sehr gute Eignung für den Einsatz von Wärmepumpen aufweisen. Dabei werden folgende Rahmenbedingungen für die Berechnung angenommen:

- JAZ der Luft-/Wasser-Wärmepumpen: 3,0

Für die Wärmepumpeneignung wird durch die Toolbox ENEKA davon ausgegangen, dass Gebäude mit einem spez. Wärmebedarf von < 115 kWh/(m²·a) sehr gut für den Einsatz von Wärmepumpen geeignet sind. Gebäude deren Wärmebedarf < 150 kWh/(m²·a) betragen oder nach einer Sanierung einen Wärmebedarf von < 115 kWh/(m²·a) aufweisen, werden als gut geeignet eingestuft, wenn genug Platz auf dem Flurstück vorhanden ist (Quelle: ENEKA Energiekartografie, Dokumentation, Stand: 06.2025). Nicht berücksichtigt werden dabei die folgenden Aspekte:

- Vorlauftemperaturen der Heizsysteme
- Sinkende Wärmebedarfe durch zukünftige Sanierungsmaßnahmen
- Eignung von Nichtwohngebäuden
- erforderliche vorgelagerte Maßnahmen zum Stromnetzausbau

Abbildung 34 stellt die überwiegende Wärmepumpeneignung auf Baublockebene dar. Es ist zu erkennen, dass der Großteil des Stadtgebietes gut bis sehr gut für den Einsatz von Wärmepumpen geeignet ist. Die Eignung der Gewerbe- und Industriegebiete wird in der Toolbox ENEKA teilweise als unbekannt eingestuft. Der Altstadtbereich lässt sich als „bedingt geeignet“ für den Einsatz von Luft/Wasser-Wärmepumpen einstufen. Durch die dichte Bebauung in diesem Bereich, ist es schwierig, geeignete Aufstellflächen zu finden.



Abbildung 34: Wärmepumpeneignung auf Baublockebene

7 Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie bildet den zentralen Übergang von der analytischen Bestands- und Potenzialbetrachtung hin zu einer strategischen, räumlich und zeitlich differenzierten Ausrichtung der zukünftigen Wärmeversorgung im Stadtgebiet. Sie bündelt die Ergebnisse der vorangegangenen Kapitel und führt diese im Sinne § 17, § 18 und § 19 des WPG zu einem konsistenten strategischen Gesamtkonzept zusammen. Zunächst werden aus der Bestands- und Potenzialanalyse Entwicklungspfade für Wärmebedarf, Energieträgereinsatz und Treibhausgasemissionen abgeleitet und zusammengeführt. Diese bilden die Grundlage für ein langfristiges Zielszenario, das auf eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis zum Zieljahr ausgerichtet ist. Auf dieser Basis erfolgt die Entwicklung eines strategischen Zielszenarios für die Wärmeversorgung. Dieses beschreibt, in welcher Kombination aus Wärmenetzen, dezentralen Versorgungslösungen, erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme der verbleibende Wärmebedarf künftig gedeckt werden kann. Das Zielszenario stellt dabei keine verbindliche Technologieentscheidung dar, sondern dient als strategische Orientierungs- und Entscheidungsgrundlage für Kommune, Netzbetreiber, Investoren sowie Gebäudeeigentümer.

Die Analyse der kommunalen Wärmeplanung zeigt, dass der Wärmebedarf im Stadtgebiet durch energetische Sanierungsmaßnahmen bis 2045 um rund 23 GWh/a reduziert werden könnte. Diese Einsparung trägt einen Beitrag dazu bei, den zukünftigen Bedarf nachhaltig mit den vorhandenen Potenzialen zu decken. Eine Sanierungsrate von 1,4% pro Jahr erfordert jedoch eine Erhöhung der derzeitigen Rate, was durch eine breit angelegte Beratungskampagne unterstützt werden kann. Ob die Sanierungsrate erreicht wurde, sollte spätestens bei der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung überprüft werden. Die Reduzierung des Wärmebedarfs durch Sanierung stellt somit den ersten Schritt auf dem Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung dar. Es wird jedoch auch deutlich, dass allein durch Effizienz- und Sanierungsmaßnahmen die Klimaneutralität nicht erreicht werden kann und ergänzende strukturelle Veränderungen auf der Erzeugungs- und Versorgungsseite erforderlich sind.

Ein Großteil der Gebäude im Stadtgebiet wird künftig dezentral, z. B. über Wärmepumpen, beheizt werden müssen, da die Wärmedichte in vielen Bereichen nicht ausreicht, um wirtschaftlich tragfähige Wärmenetze umzusetzen oder keine geeigneten Potenziale vorhanden sind. Damit Wärmepumpen effizient und wirtschaftlich betrieben werden können, ist in zahlreichen Gebäuden zumindest eine teilweise energetische Sanierung erforderlich. Eine Studie des Fraunhofer Instituts zeigt jedoch, dass der Einbau von Wärmepumpen auch in älteren Gebäuden ohne umfassende Sanierungsmaßnahmen wirtschaftlich möglich sein kann. Die Kombination mit einer Photovoltaikanlage auf dem Dach ist dabei empfehlenswert. Für Gebäude, in denen der Einsatz einer Wärmepumpe technisch oder wirtschaftlich nicht realisierbar ist, kann ein Pelletkessel eine geeignete Alternative darstellen.

In der Gemarkung der Stadt Melsungen bestehen verschiedene Potenziale für eine klimaneutrale Wärmeversorgung, die jedoch nicht uneingeschränkt nutzbar sind. So ist beispielsweise Umweltwärme aus Flusswasser nur in den Teilgebieten nutzbar, die unmittelbar an der Fulda liegen. Auch Biomasse bietet ein bislang nicht vollständig ausgeschöpftes Potenzial, allerdings nur in sehr begrenztem Umfang. Da die Verbrennung von Biomasse weiterhin Emissionen verursacht, sollte ihr Einsatz auf Fälle beschränkt werden, in denen keine anderen klimaneutralen Lösungen realisierbar sind.

Die Nutzung von Abwasserwärme ist im Stadtgebiet bislang nicht näher untersucht worden, obwohl einige Kanäle potenziell geeignete Durchmesser aufweisen, die eine energetische Nutzung ermöglichen könnten. Die Einbindung dieser Wärmequelle in ein Wärmenetz könnte einen wertvollen Beitrag zur klimaneutralen Wärmeversorgung leisten. Es wird daher empfohlen, dieses Potenzial systematisch zu analysieren und in Machbarkeitsstudien zu berücksichtigen.

Ein zentraler Bestandteil der Wärmewendestrategie ist die räumliche Differenzierung der Wärmeversorgungsoptionen. Hierzu wird das Stadtgebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Prüfgebiete unterteilt. Diese Gebietskulisse schafft Transparenz darüber, in welchen Teilräumen perspektivisch leitungsgebundene Lösungen wie Wärmenetze sinnvoll erscheinen, wo dezentrale Einzelversorgung im Vordergrund steht und wo aufgrund bestehender Unsicherheiten vertiefende Prüfungen erforderlich sind. Die Gebietseinteilung stellt ausdrücklich keine Verpflichtung für einzelne Akteure dar, sondern dient als strategischer Rahmen für weitere Planungen, Investitionsentscheidungen und die schrittweise Umsetzung der Wärmewende.

In der Altstadt von Melsungen und im Industriegebiet PfiEFFewiesen können Wärmenetze eine wirtschaftlich tragfähige Lösung darstellen. Die Wärmedichten sind hier ausreichend, um ein Wärmenetz effizient zu betreiben. In der Altstadt gibt es gute Voraussetzungen für die Nutzung von Umweltwärme aus der Fulda. Zusätzlich besteht voraussichtlich die Möglichkeit, Abwärme aus dem Abwasserkanal zu nutzen. Im Industriegebiet PfiEFFewiese steht industrielle Abwärme zur Verfügung. Dennoch muss die Wirtschaftlichkeit jeweils im Detail geprüft werden, um eine fundierte Entscheidungsgrundlage zu schaffen.

Da der Umstieg auf eine dezentrale Wärmeversorgung nicht von heute auf morgen erfolgen kann und auch die Planung sowie Umsetzung von Wärmenetzen Zeit benötigt, bleibt das bestehende Erdgasnetz vorerst als Brückentechnologie erforderlich. Das übergeordnete Ziel sollte jedoch darin bestehen, Synergieeffekte optimal zu nutzen, um personelle und finanzielle Ressourcen effizient einzusetzen und so eine möglichst schnelle Transformation zu ermöglichen. Das bedeutet: Dort, wo Wärmenetze entstehen, sollten alle relevanten Akteure frühzeitig informiert und aktiv eingebunden werden.

Insgesamt verknüpft die Wärmewendestrategie die gesetzlichen Anforderungen des WPG mit den lokalen Rahmenbedingungen und zeigt einen realistischen, schrittweisen Transformationspfad für die kommunale Wärmeversorgung auf. Sie bildet damit die fachliche Grundlage für die nachfolgenden Kapitel zur Umsetzungsstrategie, zu Maßnahmen, Monitoring und Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung.

Neben der Wärmeversorgung spielt auch die klimaneutrale Strombereitstellung eine zentrale Rolle. Das Potenzial für den Ausbau erneuerbarer Energien ist groß, doch hierfür muss insbesondere die PV-Nutzung auf privaten Hausdächern weiter ausgebaut werden. Gleichzeitig wird der Strombedarf in den kommenden Jahren erheblich ansteigen. Allein für die Wärmeversorgung werden zukünftig rund 38 GWh/a elektrischer Energie benötigt, hinzu kommt ein wachsender Strombedarf in anderen Bereichen, wie beispielsweise Mobilität. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung der Energiewende unter Berücksichtigung der Sektorenkopplung – also einer intelligenten Verknüpfung von Wärme-, Strom- und Verkehrssektor.

Ein entscheidender Faktor für das Gelingen der Energiewende ist zudem die Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte. Besonders im Handwerk bestehen derzeit oftmals Kapazitätsengpässe, die den Ausbau erneuerbarer Energien und die Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen verlangsamen.

Um dem entgegenzuwirken, sollten gezielte Förderprogramme für Handwerksbetriebe und Energieberatungsunternehmen aufgelegt oder bestehende Programme erweitert werden. Darüber hinaus könnten Maßnahmen zur lokalen Fachkräftegewinnung und -qualifizierung, dazu beitragen, die regionale Wertschöpfung zu steigern und die Abhängigkeit vom deutschlandweiten Fachkräftemangel zu reduzieren.

7.1 Entwicklung des Wärmebedarfs

Die Abschätzung der Wärmebedarfsentwicklung dient dazu, einen konsistenten Pfad von der heutigen Versorgungssituation hin zu einem Zielszenario zu definieren, das den politischen Vorgaben entspricht. Das Ziel der Klimaneutralität erfordert, dass der Endenergiebedarf für Wärme in allen Sektoren deutlich reduziert und auf erneuerbare Energien bzw. unvermeidbare Abwärme umgestellt wird.

7.1.1 Modellierung der Sanierungsaktivität

Der ENEKA berechnet den Wärmebedarf auf Gebäudeebene anhand der energetischen Qualität der wesentlichen Bauteile, die über den Sanierungsstand abgebildet wird. Dieser wird in drei Kategorien differenziert:

- Unsaniert
- Teilsaniert
- Vollsaniert

Standardmäßig leitet ENEKA den Sanierungsstand aus Baujahr und Wohnlage-Qualität ab. Im Rahmen Entwicklung des Zielszenarios kann er im digitalen Zwilling für die Stützjahre angepasst werden. Eine Änderung des Sanierungsstandes führt dazu, dass die zugrunde gelegten U-Werte für Außenwände, Dach, Fenster, obere und untere Geschossdecken sowie den Luftwechsel automatisch verändert werden. Bei einer Teilsanierung werden in der Regel zunächst Fenster und Dach verbessert, während Außenwände und der untere Gebäudeabschluss unverändert bleiben. Mit einer Vollsaniierung werden alle Bauteile auf den bestmöglichen Standard angehoben. Diese Funktionalität bildet die Grundlage für die Herleitung der Wärmebedarfsentwicklung bis zum Zieljahr 2045.

Ziel-Sanierungsrate

Für die quantitative Festlegung wurde zunächst eine Ziel-Sanierungsrate definiert. Verschiedene Studien, u. a. des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz sowie der Deutschen Energie-Agentur (dena) untersuchen aktuelle und notwendige Sanierungsraten, um die Klimaziele für die Wärmebereitstellung im Gebäudebereich zu erreichen. Im Hintergrundpapier zu der Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045 (F. M.-I. Prognos AG 2022) wird eine notwendige Sanierungsrate von rund 1,9% pro Jahr im Zieljahr 2045 angegeben.

Die heutige Sanierungsrate in Deutschland liegt jedoch deutlich niedriger bei rund 0,8% pro Jahr im Bereich des Wohnungsbaus. Es wäre also eine deutliche Steigerung der Sanierungsrate nötig. Vor dem Hintergrund der Gebäudestruktur in Melsungen mit einem hohen Anteil privater Haushalte ist eine Sanierungsrate von 1,9% pro Jahr kurzfristig jedoch schwer erreichbar.

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wird im Folgenden daher eine Sanierungsrate von 1,4% pro Jahr angenommen. Eine Sanierungsrate von 1,4% pro Jahr stellt einen realistischen Mittelweg dar, der sowohl die Notwendigkeit einer Steigerung der Sanierungsaktivitäten anerkennt als auch die Umsetzbarkeit für die Gemeinde berücksichtigt. So kann praktikabler Entwicklungspfad für die Wärmebedarfsreduktion im Gebäudebestand im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt werden.

Wenn jährlich 1,4% des noch unsanierten Gebäudebestands energetisch ertüchtigt werden, ergibt sich über einen Zeitraum von 20 Jahren ein kumulierter Sanierungsanteil von rund 25% bis zum Jahr 2045. Diese Berechnung basiert auf einem exponentiellen Verlauf, bei dem sich die jährlichen Sanierungsraten auf den jeweils verbleibenden unsanierten Bestand beziehen. Bezogen auf die aktuelle Anzahl der wärmeversorgten Gebäude lässt sich dieser Anteil in eine konkrete Anzahl erforderlicher Sanierungsfälle überführen.

Sanierung nach Baualtersklassen

Da die größten Einsparpotenziale in älteren Gebäuden liegen, werden die Bestände zunächst in Baualtersklassen eingeteilt, deren Grenzen sich an relevanten Änderungen der Wärmeschutzanforderungen orientieren. Für jede Altersklasse wurde eine spezifische Sanierungsrate bis 2045 festgelegt, wobei ältere Gebäude höhere Anteile aufweisen. Damit ergibt sich eine gestufte Sanierungsreihenfolge: Zuerst ältere Gebäudeklassen, anschließend sukzessive die jüngeren. Die Zielzahlen je Baualtersklasse wurden anschließend auf die einzelnen Stützjahre (2030 bis 2045 in 5-Jahres-Schritten) heruntergebrochen, siehe dazu Tabelle 15. So ergibt sich eine zeitliche Staffelung der Sanierungen pro Klasse und Stützjahr.

Über den Zeitraum von 20 Jahren wird gemäß der oben beschriebenen Methodik angenommen, dass rund 1300 Gebäude im Stadtgebiet saniert werden, was in jedem 5-Jahreszeitraum rund 6% der ursprünglichen Bestandsgebäude entspricht. Dabei wird angenommen, dass in den beiden ältesten Gebäudeklassen (bis 1977 und bis 1983) jeweils rund 15% bis 30% der Gebäude saniert werden. In den jüngsten Gebäudeklassen (bis 2001 und bis 2015) hingegen nur rund 5% bis 10% der Gebäude.

Tabelle 15: Modellierte Sanierungsaktivitäten als Anzahl der zu sanierende Gebäude, jeweils nach Baualtersklasse und angegeben für die Zeiträume zwischen den Stützjahren. (z. B. heißt die Zeile „2035“ zwischen 2030 und 2035)

Baujahr	Bis 1977	Bis 1983	Bis 1994	Bis 2001	Bis 2025	Summe	Anteil der wärmeversorgten Gebäude
Verordnung	keine	WSchV 1977	WSchV 1982 / 1984	WSchV 1995	EnEV ab 2002 GEG ab 2020		
2030	299	88	0	0	0	387	7%
2035	196	53	23	20	6	298	6%
2040	212	56	28	19	6	321	6%
2045	194	58	25	22	13	312	6%
Summe	901	255	76	61	25	1318	24%
Anteil der Altersklasse	32%	22%	18%	12%	5%		

Durch die individuellen Gebäudedatensätze und die Filterfunktionalität von ENEKA wird die Sanierung der Gebäude lokal aufgelöst modelliert. Im ersten Schritt wird eine Vorauswahl der Gebäude getroffen, die bei der Modellierung der Sanierungsaktivitäten relevant sind und berücksichtigt werden. Dies erfolgt in der praktischen Umsetzung in ENEKA über folgende Filtereinstellung:

- Gebäude ist wärmeversorgt
- Gebäude ist noch nicht vollsaniert
- spezifischer Wärmebedarf > 100 kWh/m²

Kostengünstiges zuerst

Innerhalb dieser Vorauswahl wurden die Gebäude nach Baualtersklassen differenziert und mithilfe des Filters „Kosten für Vollsanierung“ so sortiert, dass die günstigsten Sanierungen zuerst berücksichtigt wurden. Damit konnte die zuvor berechnete Zielzahl an Sanierungen für jedes Stützjahr erreicht werden.

Schrittweise Sanierung

Gebäude im Status „unsaniert“ wurden um eine Stufe auf „teilsaniert“ gesetzt, teilsanierte Gebäude entsprechend auf „vollsaniert“. Dies ist eine realistische Annahme, die mit der angenommenen Sanierungsrate im Einklang steht.



Durch dieses Vorgehen kann die die Effizienzsteigerung im Gebäudebestand realitätsnah modelliert werden und eine Überschätzung der Wärmebedarfsreduktion durch Sanierungen vermieden werden.

Die Wärmebedarfsreduktion wird durch die Abbildung des jeweiligen Sanierungsstandes mit ENEKA zu den jeweiligen Stützjahren berechnet.

7.1.2 Entwicklungspfad des Wärmebedarfs

Basierend auf den modellierten Sanierungsaktivitäten ergibt sich eine Wärmebedarfsentwicklung, wie Tabelle 16 und Abbildung 35 zu entnehmen. Die modellierte Entwicklung des Wärmebedarfs zeigt einen kontinuierlichen Rückgang von rund 225 GWh/a im Ausgangsjahr 2025 auf rund 205 GWh/a bis zum Zieljahr 2045. Grundlage hierfür sind die beschriebenen Sanierungsaktivitäten sowie die damit einhergehenden Effizienzsteigerungen im Gebäudebestand. Es zeigt sich, dass damit rund 10% des jährlichen Wärmebedarfs an Nutzenergie eingespart werden kann. Der verbleibende Wärmebedarf muss über treibhausgasneutrale Versorgungsarten gedeckt werden.

Tabelle 16: Entwicklung des Wärmebedarfs (Nutzenergie) gemäß Sanierungsentwicklung

Jahr	2025 (Start)	2030	2035	2040	2045 (Ziel)
Wärmebedarf (Nutzenergie)	227 GWh/a	223 GWh/a	218 GWh/a	211 GWh/a	203 GWh/a

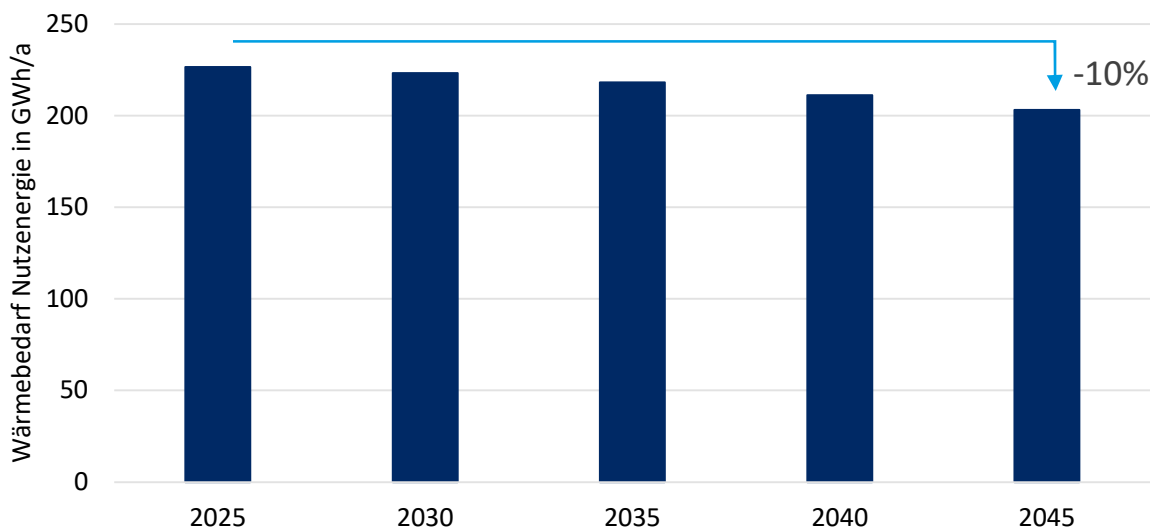


Abbildung 35: Entwicklungspfad des Wärmebedarfs (Nutzenergie) auf Basis der modellierten Sanierungsaktivitäten

Die folgende Darstellung (Abbildung 36) zeigt die Aufteilung des Wärmebedarfs für Raumwärme und Trinkwarmwasser für 2025 und 2045 nach BSKO-Sektoren. Im Jahr 2025 entfällt der größte Anteil auf die privaten Haushalte sowie auf den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Industrie und kommunale Einrichtungen nehmen eine deutlich untergeordnete Rolle ein. Bis 2045 bleibt die relative Verteilung nach Sektoren im Wesentlichen bestehen: Private Haushalte bleiben der wichtigste Verbrauchssektor, gefolgt von GHD/sonstigen Nutzungen.

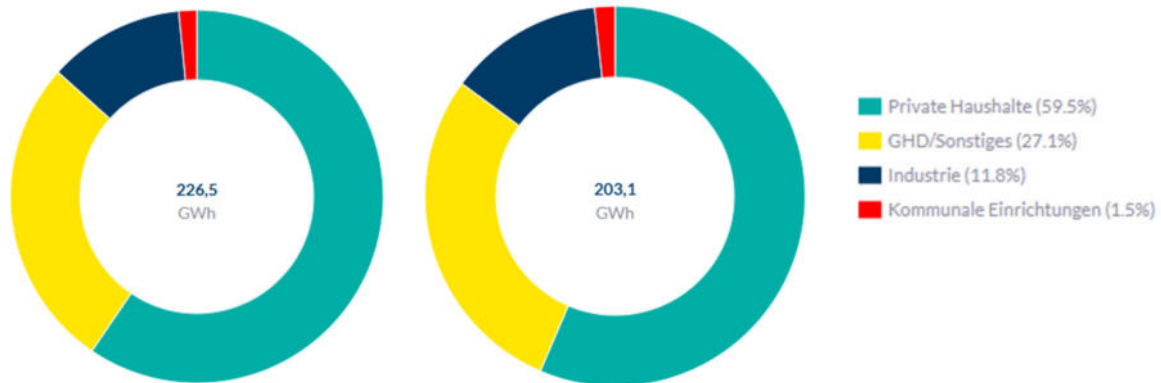


Abbildung 36: Wärmebedarf Nutzenergie (Raumwärme und Trinkwarmwasser) im Vergleich von Ausgangsjahr 2025 (links) und Zieljahr 2045 (rechts) nach BSKO-Sektoren.

Dieses Phänomen findet seinen Ursprung in der Tatsache, dass bei der vereinfachten Modellierung der Sanierungsaktivitäten keine BSKO- oder gebäudefunktionsspezifischen Quoten angenommen wurden, sondern lediglich die kostengünstigsten Sanierungen einer Altersklasse zuerst im Modell durchgeführt wurden. Spezifische Anreizprogramme für die Sanierung spezifisch von gewerblichen Immobilien oder Wohngebäuden oder von Gebäuden mit anderen charakteristischen Merkmalen können in der Realität natürlich zu ungleichmäßigerer Entwicklung führen.

Abbildung 37 zeigt die damit verbundene Entwicklung der Treibhausgasemissionen, wie sie sich aus der Sanierungsaktivität und der damit verbundenen Effizienzsteigerung, sowie den in Kapitel 5.4 beschriebenen Änderungen der Emissionsfaktoren von elektrischem Strom ergibt. Während die Gesamtemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser im Ausgangsjahr noch bei rund 70 000 t CO₂-Äquivalenten liegen, reduzieren sich die Treibhausgasemissionen bis 2045 um rund 15% auf rund 60 000 t CO₂-Äquivalenten. Der Verlauf zeigt, dass allein durch Sanierungsmaßnahmen die Klimaneutralität nicht erreicht werden kann. Ergänzend sind daher weitere Maßnahmen auf der Erzeugungs- und Versorgungsseite erforderlich, etwa der verstärkte Einsatz erneuerbarer Wärmeerzeugung.

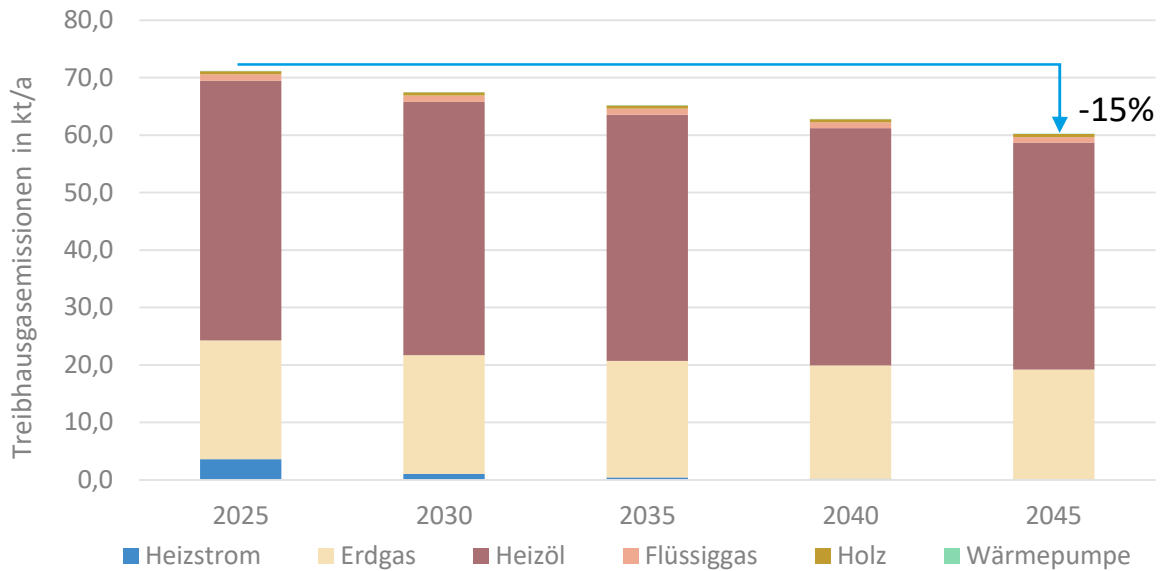


Abbildung 37 Entwicklung der Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser gemäß Sanierungsentwicklung bis 2045.

Der dargestellte Entwicklungspfad macht deutlich, dass sowohl eine ambitionierte Sanierungstätigkeit als auch ein schrittweiser Umbau der Wärmeversorgung erforderlich sind, um den Zielpfad zur Treibhausgasneutralität bis 2045 einzuhalten. Dabei zeigt sich, dass die aktuell angenommene jährliche Sanierungsrate von 1,4% p.a. möglichst erreicht werden sollte. Dies ließe sich beispielsweise durch gezielte Energieberatung sowie ein erweitertes Förderangebot der Stadt unterstützen. Eine Steigerung der Sanierungsaktivitäten würde nicht nur zu einem Einsparungseffekt beim Wärmebedarf führen, sondern auch den Bedarf an erneuerbaren Energieträgern reduzieren. Dadurch ließe sich die Versorgung effizienter gestalten und die Anforderungen an die zukünftige Energieinfrastruktur gezielter steuern.

7.2 Wärmeversorgungsgebiete mit voraussichtlichen Wärmeversorgungsarten

Aufbauend auf der Bestands- und Potenzialanalyse, sowie der Analyse der Entwicklung des Wärmebedarfs folgt im nächsten Schritt die räumliche Differenzierung der Wärmeversorgungsoptionen. Ziel ist es, das geplante Gebiet in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zu unterteilen und damit eine Grundlage für die langfristige Wärmeinfrastrukturplanung zu schaffen. Damit wird transparent aufgezeigt, für welche Versorgungsart sich das Gebiet besonders eignet und welche Versorgungsstruktur im Zieljahr angestrebt wird. Gemäß § 19 des WPG kommen dabei prinzipiell die Gebietskategorien in Betracht, die in der folgenden Tabelle dargestellt sind.

Gebietskategorie (Überkategorien)	Beschreibung	Typische Beispiele / Indikatoren
Wärmenetzgebiet	Teilgebiet, in dem ein Wärmenetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wärmenetz versorgt werden soll.	Verdichtete Ortskerne, Neubaugebiete mit hoher Wärmedichte, Nähe zu Abwärmequellen oder erneuerbaren Großanlagen
Wasserstoffnetzgebiet	Teilgebiet, in dem ein Wasserstoffnetz besteht oder geplant ist und ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher über das Wasserstoffnetz zum Zweck der Wärmeerzeugung versorgt werden soll.	Industrieareale mit Prozesswärmebedarf, Regionen mit Anschluss an Wasserstoff-Infrastruktur
Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung (hier Einzelversorgungsgebiete)	Teilgebiet, das überwiegend nicht leitungsgebunden über ein Wärme- oder ein Gasnetz versorgt werden soll (z. B. durch Wärmepumpen oder Biomasse).	Ländliche Streusiedlungen, Einzelgehöfte, Gebiete mit geringer Wärmedichte
Prüfgebiet	Teilgebiet, das nicht als Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet oder Einzelversorgungsgebiet eingeteilt werden kann, weil die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll, etwa leitungsgebunden durch grünes Methan.	Mischgebiete mit unsicherer Netzinfrastruktur, Gebiete mit bevorstehenden Transformationsentscheidungen

In Prüfgebieten wird gemäß § 19 des WPG eine Einstufung der Eignung der Gebiete für die folgenden Versorgungsarten vorgenommen:

- Eignung für eine leitungsgebundene Versorgung mit grünem Methan
- Eignung für die leitungsgebundene Versorgung mit Wasserstoff
- Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz

Daher werden Prüfgebiete in Unterkategorien eingeteilt, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

Prüfgebietskategorie (Unterkategorien)	Beschreibung
Prüfgebiet für die Eignung von Wärmenetzen (hier Wärmenetzprüfgebiet)	Gebiet, das sich für ein künftiges Wärmenetz anbieten würde. Hier muss in weiterführenden Untersuchungen die Wirtschaftlichkeit und technische Machbarkeit verifiziert werden.
Prüfgebiet für die Eignung von Wasserstoffnetzen (hier Wasserstoffnetzprüfgebiet)	Gebiet, das sich in Übereinstimmung mit den Netzentwicklungsplänen der Gasverteilernetzbetreiber für ein künftiges Wasserstoffnetz eignen würde. Hier muss in weiterführenden Untersuchungen die Wirtschaftlichkeit und technische Machbarkeit verifiziert werden.
Prüfgebiet für Eignung zur leitungsgebundenen Versorgung mit grünem Methan	Gebiet, in dem ein Gasverteilernetz besteht oder ein künftiges Gasverteilernetz geplant ist und das sich in Übereinstimmung mit den Netzentwicklungsplänen der Gasverteilernetzbetreiber für eine künftige Versorgung mit grünem Methan eignet.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Akteurs-Workshops (vgl. Kapitel 3) und in anschließenden Gesprächen mit der Stadt ergibt sich folgende Einteilung der Wärmeversorgungsarten (Abbildung 38):

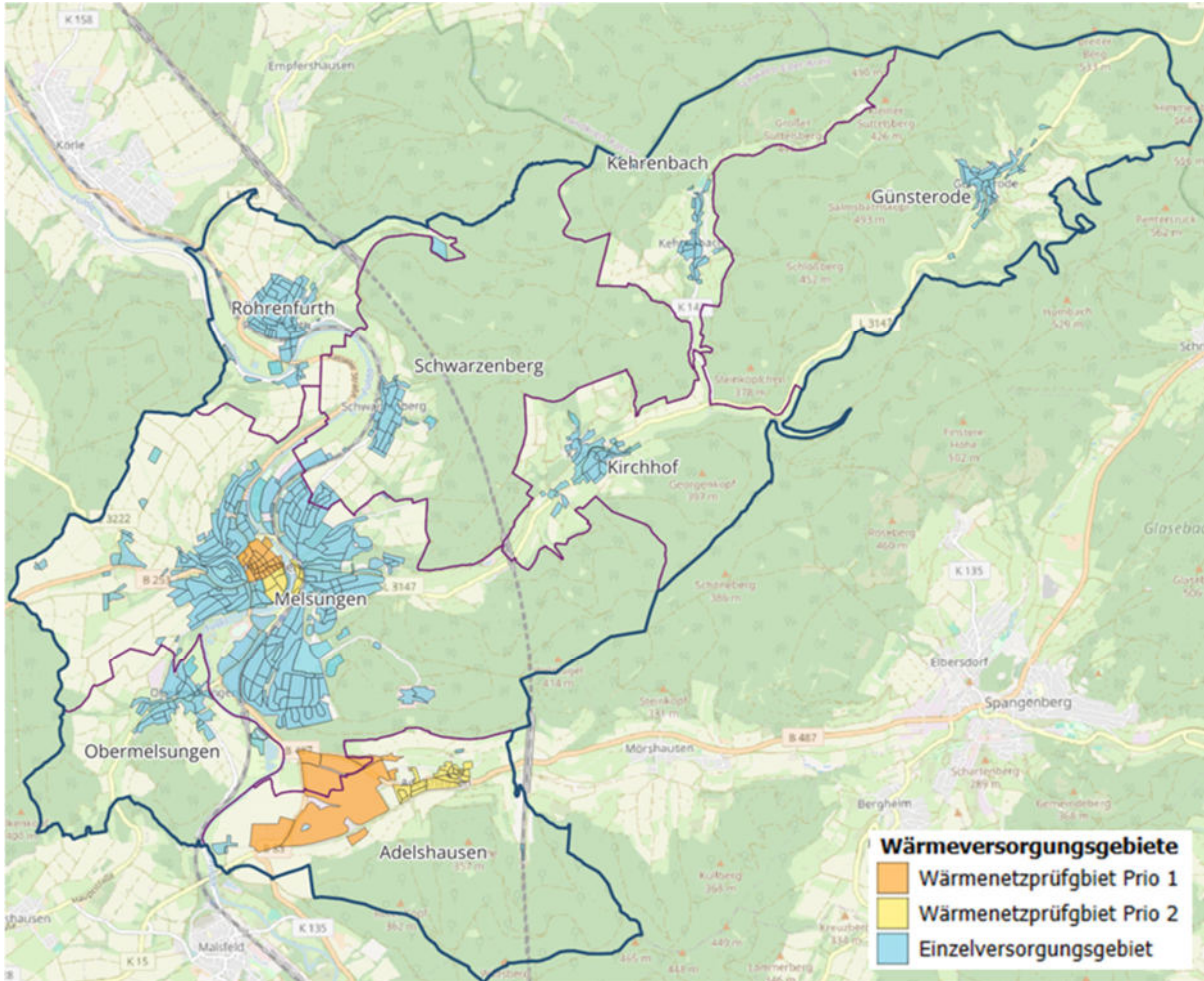


Abbildung 38: Darstellung der Wärmeversorgungsgebieten mit voraussichtlichen Wärmeversorgungsarten.

7.2.1 Wasserstoff und Grüne Gase

Keine Ausweisung von Prüfgebieten für die Eignung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wasserstoff oder anderen grünen Gasen

In der vorliegenden Kommunalen Wärmeplanung werden keine voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen, die zukünftig primär mit grünem Wasserstoff oder anderen grünen Gasen versorgt werden sollen. Diese Entscheidung ist im Einvernehmen mit den zuständigen Gemeindevertretern als planungsverantwortliche Stelle und im Anschluss eines gemeinsamen Austausches mit dem lokalen Gas- und Stromnetzbetreiber getroffen worden.

Die Entscheidung zu einer Nicht-Ausweisung von Gebieten für grüne Wasserstoff ist in einer Vielzahl offener technischer, wirtschaftlicher und regulatorischer Fragen begründet. Risiken einer sofortigen Festlegung wären die Vermittlung einer trügerischen Sicherheit der Endverbraucher und eine Verzögerung von Investitionsentscheidungen in andere klimaneutrale Technologien. Hinzu kommt das durch ein Rechtsgutachten festgestellte Risiko rechtlicher und planerischer Nachteile, falls sich zentrale Annahmen ändern. In Kapitel 6.3.1 ist das Thema ausführlich erläutert.

Dennoch können grüne Gase innerhalb der anderen Gebietskategorien eine Rolle spielen:

- In Wärmenetzgebieten: können grüne Gase in KWK-Anlagen oder Heizwerken zur klimaneutralen Wärmeerzeugung beitragen.
- In dezentralen Versorgungsgebieten: können grüne Gase für Einzelheizungen, BHKW oder Biomethan-Wärmepumpenkombinationen genutzt werden.
- In allgemeinen Prüfgebieten: können grüne Gase als Übergangslösung betrachtet werden, wenn eine spätere Transformation auf H₂ oder Wärmenetze nicht ausgeschlossen ist.

Darüber hinaus wird der Kommune und den beteiligten Akteuren empfohlen, die weiteren Entwicklungen eng zu verfolgen und die Situation im Rahmen künftiger Fortschreibungen der KWP jeweils neu zu bewerten. Insbesondere bei zu erwartenden Konkretisierungen der Pläne des lokalen Gasnetzbetreibers und der Energieversorger, sowie einer Nachschärfung der regulatorischen Rahmenbedingungen und einer damit einhergehenden klareren Perspektive für Endverbraucher, könnte die Ausweisung von Versorgungs- oder Prüfgebieten für grüne Gase erneut in Betracht gezogen werden. Zum jetzigen Zeitpunkt ist dies jedoch nicht der Fall.

7.2.2 Wärmenetzprüfgebiete

Ob ein Gebiet als Wärmenetzprüfgebiet geeignet ist, hängt von verschiedenen technischen und wirtschaftlichen Faktoren ab. Ein zentrales Kriterium ist die Wirtschaftlichkeit, die vor allem durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Leitungslänge bestimmt wird. Diese Voraussetzungen sichern, dass das Netz nachhaltig, wirtschaftlich tragfähig und konkurrenzfähig gegenüber Einzelversorgungen bleibt. Die in Abbildung 39 dargestellten Kriterien tragen dazu bei, Wärmenetze effizient, zuverlässig und nachhaltig zu betreiben.

Konventionelle Wärmenetze werden in der Regel mit sehr hohen Vorlauftemperaturen betrieben, sodass sich alle Bestandsgebäude – ohne größere Sanierungsmaßnahme - anschließen können. Bei einer Wärmedichte zwischen 175 MWh/(ha·a) bis 415 MWh/(ha·a) wird ein Niedertemperaturnetz in Bestandsgebieten empfohlen. Hier kann es sein, dass sich einige Gebäude erst nach entsprechenden Sanierungsmaßnahmen anschließen können, um mit den geringeren Vorlauftemperaturen auszukommen. Eine Studie des Fraunhofer Instituts mit dem Titel „Wärmepumpen in Bestandsgebäuden“ zeigt, dass auch ältere Gebäude, insbesondere ab den 1970er Jahren, selbst bei geringem Sanierungsgrad mit einer Vorlauftemperatur von unter 60 °C betrieben werden können (Fraunhofer 2020). Für ältere Gebäude können flankierende Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden, bevor ein Anschluss möglich bzw. empfehlenswert ist.

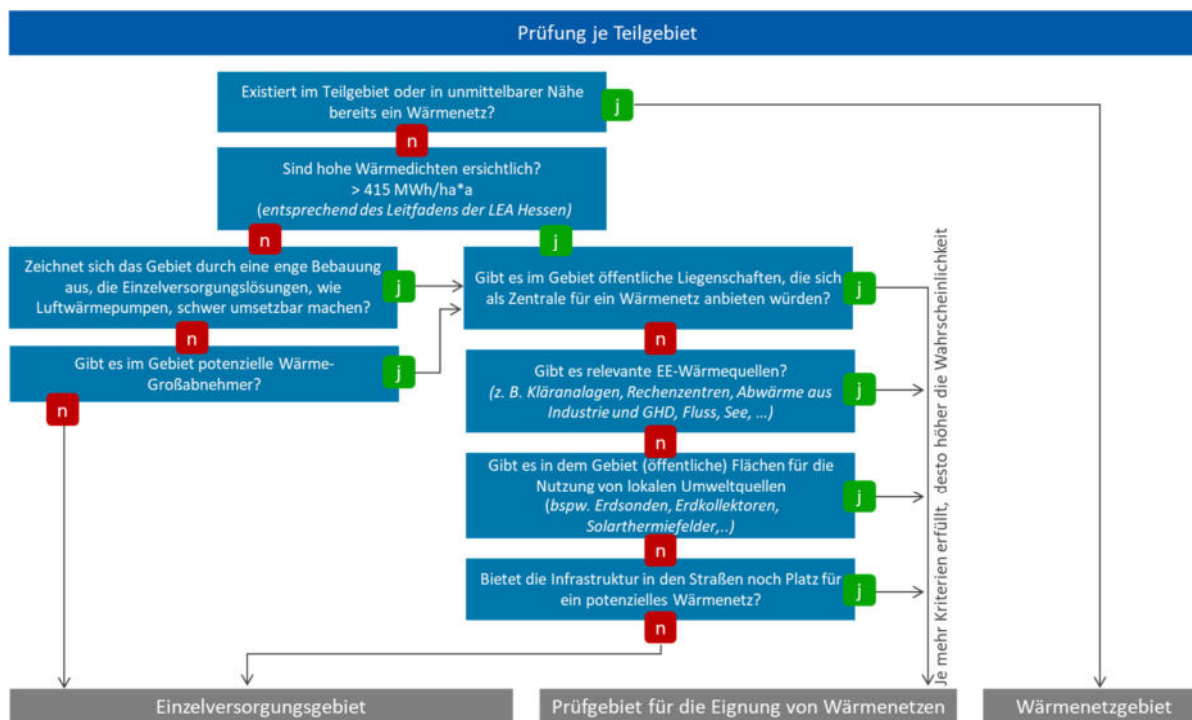


Abbildung 39: Prozess und Leitfragen für die Eignungsprüfung je Teilgebiet.

Eine grundlegende Voraussetzung für eine zentrale Wärmenetzlösung ist, dass die Wärmedichte ausreichend hoch ist, sodass sich der hohe technische, wirtschaftliche und organisatorische Aufwand zum Aufbau von Wärmenetzstrukturen durch einen Energieversorger lohnt. Nur mit einer ausreichenden Wärmedichte kann gewährleistet werden, dass ein zentrales Nahwärmenetz wirtschaftlich betrieben werden kann. Die LEA Hessen gibt dafür eine Klassifizierung der Wärmedichten nach potenziellen Eignungen für Wärmenetze an (LEA Hessen, Leitfaden zur Planung und Errichtung von Wärmenetzen 2025). In Tabelle 17 sind die Klassifizierungen aufgelistet, welche in wirtschaftlicher Konkurrenz zu dezentralen Einzellösungen stehen. Zu beachten ist jedoch, dass die Kosten für die Wärmeversorgung, je nach lokalen Gegebenheiten dennoch stark variieren können und die Klassifizierungen somit lediglich eine erste Indikation sind.

Tabelle 17: Klassifizierung der Wärmebedarfsdichten (Endenergie) nach potenzieller Eignung für Wärmenetze (LEA Hessen, Leitfaden zur Planung und Errichtung von Wärmenetzen 2025).

Wärmedichte in 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 in Bestand
415–1 050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze in Bestand
> 1 050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

In der Praxis hat sich gezeigt, dass neue Wärmenetze in der Regel erst ab einer Wärmedichte von über 1 050 MWh/(ha·a) wirtschaftlich sind. Die Wärmedichte stellt einen zentralen Indikator dar, da sie sich einfach ermitteln lässt und bereits eine erste Einschätzung zur Wirtschaftlichkeit eines potenziellen Wärmenetzes ermöglicht. In Kapitel 5.3.2 der Bestandsanalyse sind die Wärmedichten auf Baublockebene abgebildet (vgl. Abbildung 15).

Alle Gebiete mit einer Wärmedichte von mehr als 1 050 MWh/(ha·a) können grundsätzlich als Wärmenetzprüfgebiete ausgewiesen werden. Da jedoch nicht alle Gebiete gleichzeitig untersucht werden können und sich auch nicht jedes Gebiet gleichermaßen eignet, wurden Wärmenetzprüfgebiete im Rahmen des Akteurs-Workshops mit der Stadt, den Energieversorgern, sowie weiteren relevanten Akteuren (vgl. Kapitel 3) diskutiert. Dabei wurden die weiteren Indikatoren aus Abbildung 39 berücksichtigt. Die potenziellen Wärmenetzprüfgebiete wurden einzeln bewertet, Anmerkungen eingearbeitet und im abschließenden Wärmeplan berücksichtigt.

Als Ergebnis konnte die Festlegung einer strategischen Priorisierung für den möglichen Ausbau von Wärmenetzen in der Altstadt von Melsungen und im Industriegebiet PfiEFFewiesen abgeleitet werden. Weitere Wärmenetzprüfgebiete sind eine Erweiterung des Wärmenetzprüfgebiets „Altstadt“ in Richtung Süd-Osten und eine Erweiterung des Wärmenetzprüfgebiets im Industriegebiet nach Adelshausen.

Viele Gebäude im Altstadtbereich haben aufgrund von Denkmalschutz ein eingeschränktes Sanierungspotenzial. Aufgrund der dichten Bebauung sind darüber hinaus kaum Aufstellmöglichkeiten für Wärmepumpen vorhanden. Insgesamt ist daher neben einer hohen Wärmedichte nur eine bedingte Eignung für den Einsatz von Wärmepumpen gegeben. Im Bereich der Altstadt bietet sich eine Nutzung von Umweltwärme mittels einer Flusswärmepumpe an. Eine Doppelnutzung des bestehenden Wasserbauwerks des Wasserkraftwerks könnte zusätzliche Synergien ergeben und sollte geprüft werden. Abwärme aus Abwasser könnte in der Altstadt ergänzend genutzt werden.

Im Industriegebiet PfiEFFewiesen gibt es durch die ansässigen Unternehmen das Bestreben, Optionen für ein gemeinsames Wärmenetz zur Wärmeversorgung und Nutzung von Abwärme zu untersuchen. Ein Wärmewendecoaching durch die LEA hat in diesem Rahmen bereits stattgefunden. Eine Erweiterung des Wärmenetzes zur Versorgung des Wohngebietes Adelshausen mittels Abwärme aus dem Industriegebiet kann nach einer Entscheidung über ein Wärmenetz im Industriegebiet zusätzlich in Erwägung gezogen werden.

Im Folgenden sind die Wärmemengen (Nutzenergie Raumwärme und Trinkwarmwasser) der möglichen Wärmenetzprüfgebiete aufgeführt:

- Altstadt (Prio 1): 23 GWh/a gesamt
- Altstadt (Prio 2): 5,5 GWh/a gesamt
- PfiEFFewiesen (Prio 1): 25,6 GWh/a gesamt
- Adelshausen (Prio 2): 6,3 GWh/a gesamt

Ob sich ein Wärmenetz tatsächlich für ein ausgewiesenes Gebiet technisch und wirtschaftlich realisieren lässt, muss durch weitere Untersuchungen und Planungen geprüft werden. Dies kann im Rahmen einer Machbarkeitsstudie, beispielsweise nach der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze, durchgeführt werden.

Falls die Stadt Melsungen den Aufbau eines Wärmenetzes in einem der Wärmenetzprüfgebiete in Erwägung zieht, ist eine frühzeitige Einbindung der betroffenen Bürgerinnen und Bürger von zentraler Bedeutung. Sollte eine Machbarkeitsstudie durchgeführt werden, wäre es empfehlenswert, Modernisierungen bestehender Heizungsanlagen möglichst zu verschieben oder alternative Zwischenlösungen wie die Umrüstung mit Second Life Heizungssystemen in Betracht zu ziehen. Sollte sich die Realisierung eines Wärmenetzes als nicht möglich erweisen, wird das Gebiet als Einzelversorgungsgebiet ausgewiesen.

Die Umsetzung eines Wärmenetzes bietet viele Chancen, bringt jedoch auch Herausforderungen mit sich.

Chancen:

- Direkter Anschluss mehrerer Haushalte an eine klimaneutrale Wärmeversorgung.
- Bessere Nutzung lokaler Umweltquellen durch ein gemeinsames Netz
- Entlastung der Gebäudeeigentümer, da kein individueller Heizungstausch erforderlich ist.
- Oftmals geringere Wärmegestehungskosten im Vergleich zu klimafreundlichen Einzellösungen

Herausforderungen:

- Technische Hemmnisse:
 - Denkmalschutzauflagen
 - Notwendige Netzertüchtigungen durch den Stromnetzbetreiber
 - Hohe Temperaturanforderungen im unsanierten Gebäudebestand
- Organisatorische Hemmnisse:
 - Abstimmung der Zeitpläne für Gebäudesanierung und Wärmenetzbau
 - Materialknappheit und Lieferengpässe
 - Mangel an Fachkräften in Handwerk und Dienstleistungssektor
 - Erforderliche Anschlussquote, um die Wirtschaftlichkeit des Netzes zu gewährleisten
- Regulatorische Hemmnisse:
 - Kostenumlage („Mieter-Vermieter-Dilemma“)
- Verfügbarkeit von Flächen für Energiezentralen

Position des heutigen Gas- und Stromnetzbetreibers

Seitens EAM wurde die Rolle in Wärmenetzen eher als potenzieller Betriebs-/Dienstleistungsbeitrag (Betriebsführung/Betreiberkompetenz) denn als primär investorengetriebener Netzausbau in Aussicht gestellt. Die Positionierung lässt sich als „optionaler Betreiber/Partner“ zusammenfassen: Beteiligung ist grundsätzlich vorstellbar, wenn Projektsetup, Risikoallokation und wirtschaftliche Rahmenbedingungen passen; ein offensives Investorenprofil für Wärmenetze wurde im Austausch nicht als Standard-Strategie dargestellt.

Inhaltlich wird der Zeithorizont für eine stärkere Relevanz von Wärmenetzen eher in den 2030er Jahren gesehen (Projektpipeline/Kommunalentscheidungen, Ankerkunden, Flächen- und Genehmigungsfragen). Ergänzend zeigt die EAM-Produkt-/Leistungskommunikation, dass Nahwärmekonzepte mit erneuerbaren/biogenen Einsatzstoffen (z. B. Biomethan-BHKW) als attraktiver Use-Case adressiert werden, insbesondere in Quartieren/Nahwärmegebieten.

Hinweis: Dieser Wärmeplan legt keine verbindlichen Ausbaupläne fest und definiert keine endgültigen Entwicklungsmaßnahmen. Die dargestellten Eignungsgebiete für den möglichen Ausbau oder Neubau von Wärmenetzen dienen vielmehr als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung und die Entscheidungsfindung zentraler Akteure. Für die identifizierten Gebiete sind nach Abschluss der Wärmeplanung weiterführende Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend erforderlich.

7.2.3 Einzelversorgungsgebiete

In Gebieten, welche nicht für eine zentrale Wärmenetzlösung geeignet sind oder in denen keines geplant wird, müssen dezentrale Einzellösungen gefunden werden. Dies gilt insbesondere für Gebäude mit akutem Handlungsbedarf, bei denen das bestehende Heizungssystem ausgetauscht werden muss. Derzeit werden hauptsächlich Erdgas oder Heizöl als fossile Energieträger genutzt. Um die Klimaziele zu erreichen, ist es jedoch erforderlich, fossile Energieträger durch klimafreundliche Alternativen zu ersetzen. Besonders geeignet sind strombasierte Lösungen wie Wärmepumpen oder in Einzelfällen regenerative Brennstoffe wie Pellets. Biomasse bietet den Vorteil, dass sie alle Temperaturanforderungen abdecken kann, sodass ihr Einsatz auch ohne umfassende Gebäudesanierung möglich ist. Allerdings erfordert die Nutzung von Biomasse ausreichend Platz im Gebäude für die Heizungsanlage, und es entstehen weiterhin CO₂-Emissionen. Um die Klimaziele nicht zu gefährden, sollte daher ausschließlich regenerative Biomasse verwendet werden. Diese kommt idealerweise aus lokalen Biomasseressourcen, welche jedoch begrenzt vorhanden sind.

Strombasierte Heizsysteme wie beispielsweise Luft-Wasser-Wärmepumpen sind hinsichtlich der Klimaneutralität die beste Option. Sie verursachen bei der Nutzung von zertifiziertem Grünstrom keine CO₂-Emissionen. Der aktuelle Bundesstrommix führt jedoch noch zu erheblichen Emissionen, soll aber gemäß den Treibhausgasminderungszielen der Bundesregierung bis 2045 vollständig dekarbonisiert werden. Die Voraussetzung für einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb der Wärmepumpe ist jedoch, dass das Gebäude für die erforderlichen Vorlauftemperaturen geeignet ist. Viele Bestandsgebäude benötigen hierfür zumindest eine Teilsanierung. Durch den Einsatz einer zusätzlichen PV-Anlage können die Betriebskosten der Wärmepumpe deutlich gesenkt werden.

Werden wesentliche Bauteile eines Gebäudes saniert, gelten die sogenannten Bauteilanforderungen des GEG (Gebäudeenergiegesetzes). Diese schreiben vor, dass bei der Erneuerung von Dach, Wänden, Fenstern oder der Kellerdecke bestimmte U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) eingehalten werden müssen, die die Wärmeverluste minimieren. Ziel ist es, die Gebäudehülle zu optimieren und den Heizwärmebedarf zu reduzieren. Für die Entscheidung, welche dezentrale Einzellösung die Beste für das jeweilige Gebäude ist, wird eine Energieberatung empfohlen.

7.3 Energieträgerentwicklung und Zielszenario

Auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse sowie unter Berücksichtigung der gesetzlich definierten Zielsetzungen werden die – bis zum Zieljahr im Untersuchungsgebiet realisierbaren Wärmeversorgungsoptionen – analysiert. Im Rahmen dieser Analyse wird aufgezeigt, aus welchen Komponenten eine Wärmeversorgung bestehen könnte, die vollständig auf erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme innerhalb der Gemarkung der Gemeinde basiert.

Das im Rahmen der Analyse entwickelte Zielszenario stellt keine verbindliche Festlegung spezifischer Technologien dar, sondern dient als strategische Planungsgrundlage für den langfristigen Infrastrukturausbau. Die tatsächliche Umsetzung hängt von einer Vielzahl externer Einflussfaktoren ab, darunter die technische Machbarkeit geplanter Maßnahmen, lokale politische und rechtliche Rahmenbedingungen, die Sanierungs- und Investitionsbereitschaft der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie die künftig erreichbare Anschlussquote an Wärmenetze.

Die nachfolgende Abbildung 40 zeigt das allgemeine Vorgehen zur Entwicklung des Energieträgermixes im Zielszenario 2045. Für die Wärmenetzprüfgebiete wird eine Anschlussquote von 60% angenommen.

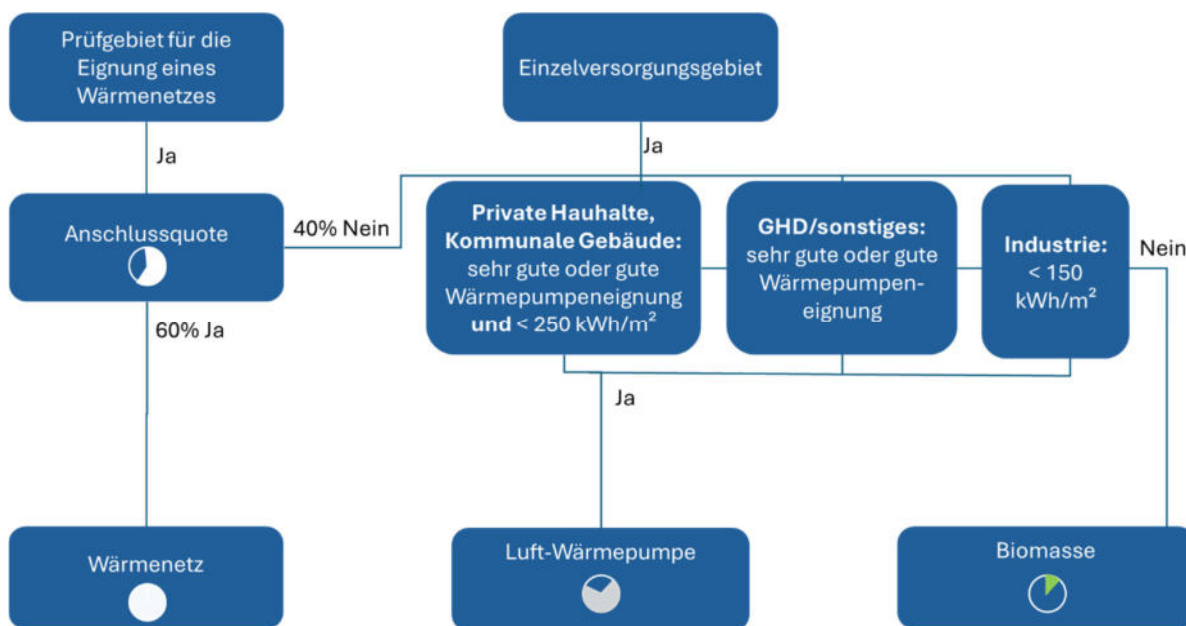


Abbildung 40: Vorgehen Entwicklung Energieträgermix im Zielszenario 2045.

Die Darstellung des Zielszenarios erfolgt als Ganzes und ist in Abbildung 41 und Abbildung 42 dargestellt. Die daraus resultierende Entwicklung der Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser wird in Abbildung 43 dargestellt. Während heute und auch im Jahr 2030 noch fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl dominieren, zeigt das Zielbild eine vollständig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung. Im Jahr 2045 soll die Wärmeversorgung ausschließlich auf Wärmenetze, Strom für Wärmepumpen sowie die Nutzung von Umweltwärme und Biomasse basieren.

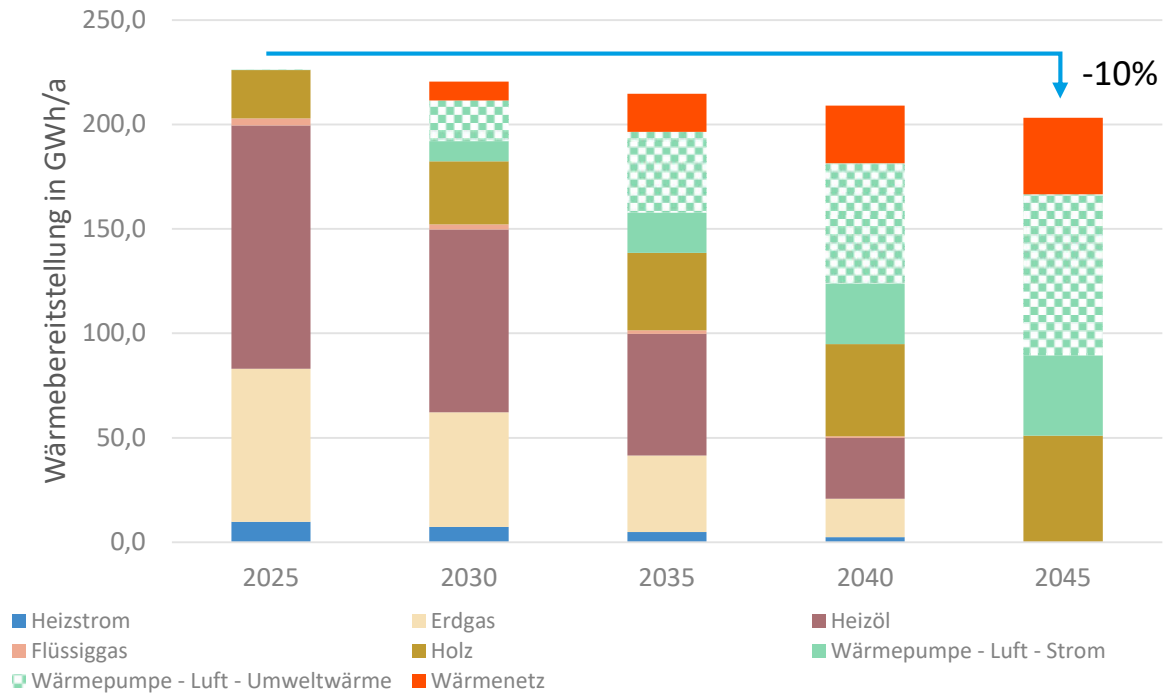


Abbildung 41: Entwicklung der Nutzenergiebedarfs (Raumwärme und Trinkwarmwasser) unter Berücksichtigung der Sanierung und Energieträgerentwicklung.

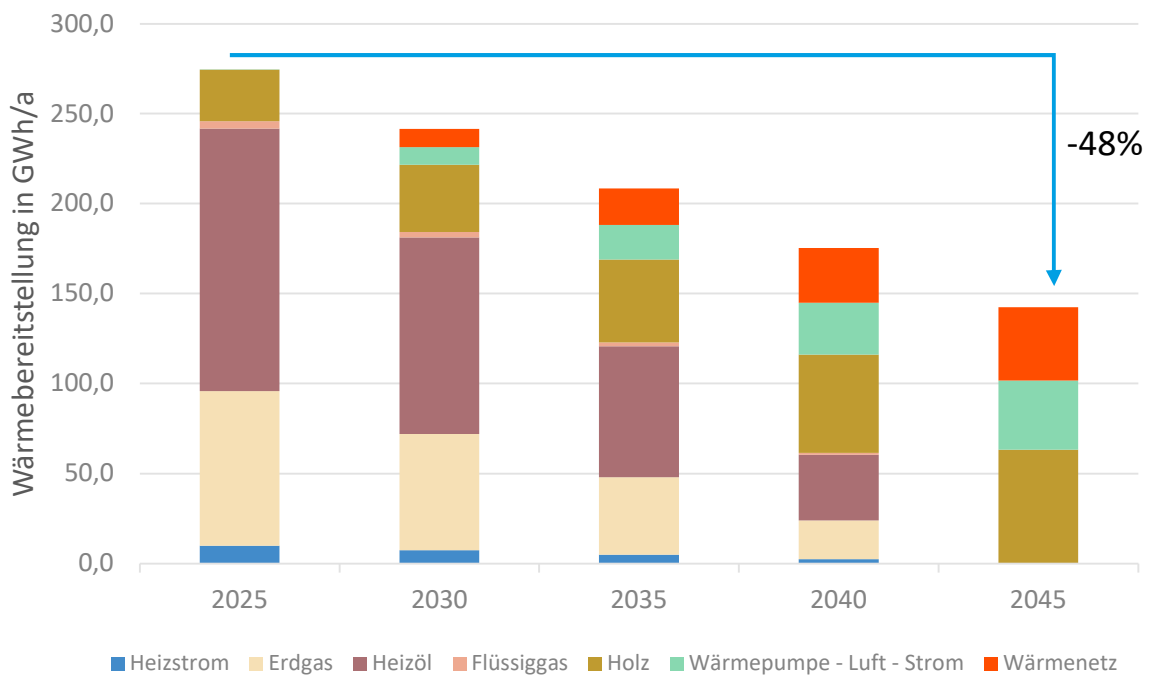


Abbildung 42: Entwicklung der Endenergiebedarfs (Raumwärme und Trinkwarmwasser) unter Berücksichtigung der Sanierung und Energieträgerentwicklung.

Die Entwicklung des Energieträgereinsatzes führt zu einer schrittweisen Reduzierung der Treibhausgasemissionen für Raumwärme und Trinkwarmwasser (siehe Abbildung 43) um rund 3 400 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr. Die verbleibenden Emissionen im Jahr 2045 resultieren aus der Verbrennung von Biomasse sowie dem Emissionsfaktor des Deutschen-Strommixes. Die entsprechenden Emissionsfaktoren sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 dargestellt. Für die Wärmenetze wird angenommen, dass sie gemäß den Vorgaben des WPGs (§ 29 bis § 32) bis 2045 vollständig klimaneutral transformiert werden.

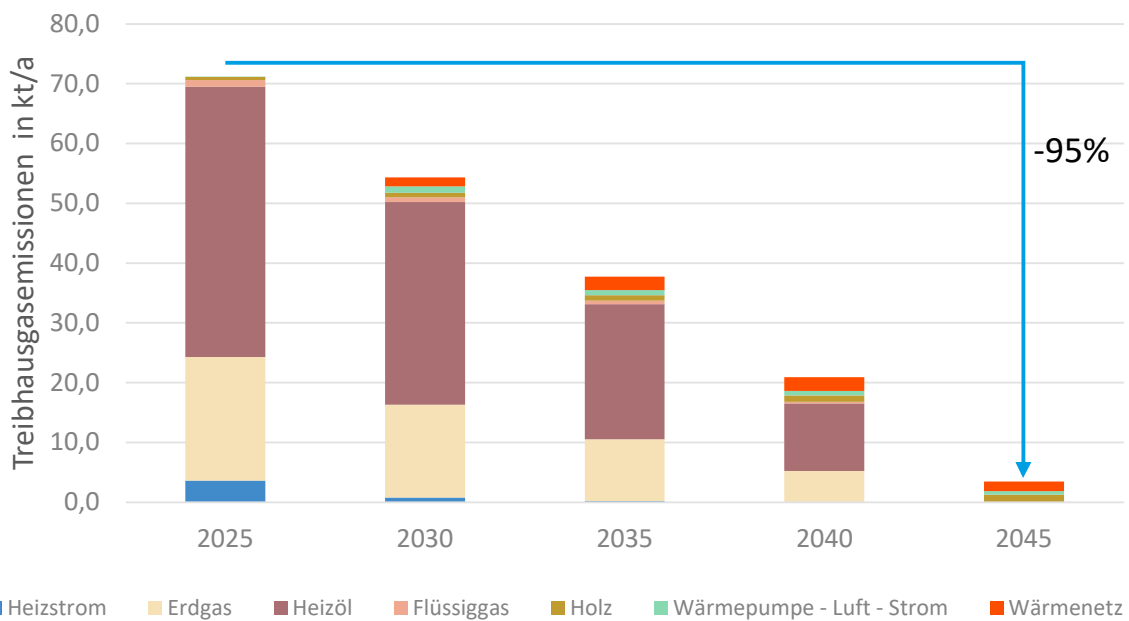


Abbildung 43: Entwicklung der Treibhausgasbilanz auf Basis des Zielszenarios.

8 Umsetzungsstrategie

Auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse ist gemäß § 20 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) eine Umsetzungsstrategie zu entwickeln, die im Einklang mit dem definierten Zielszenario steht. Ziel dieser Strategie sowie der damit verbundenen Maßnahmen ist es, eine signifikante Reduzierung des Wärmebedarfs zu erreichen und eine vollständige Versorgung durch erneuerbare Energien sowie unvermeidbare Abwärme bis zum angestrebten Zieljahr sicherzustellen.

Im Verlauf des gesamten Wärmeplanungsprozesses wird ein Katalog potenzieller Maßnahmen erarbeitet, der kontinuierlich erweitert und systematisch erfasst wird. Die Stadt gilt als planungsverantwortliche, zentrale Koordinationsstelle. Dennoch sind alle relevanten Akteure erforderlich, um die Wärmewende voranzutreiben und die Umsetzungsmaßnahmen durchzuführen, wie in Abbildung 44 dargestellt. Die Einteilung der Maßnahmen orientiert sich entsprechend dieser Aufteilung.

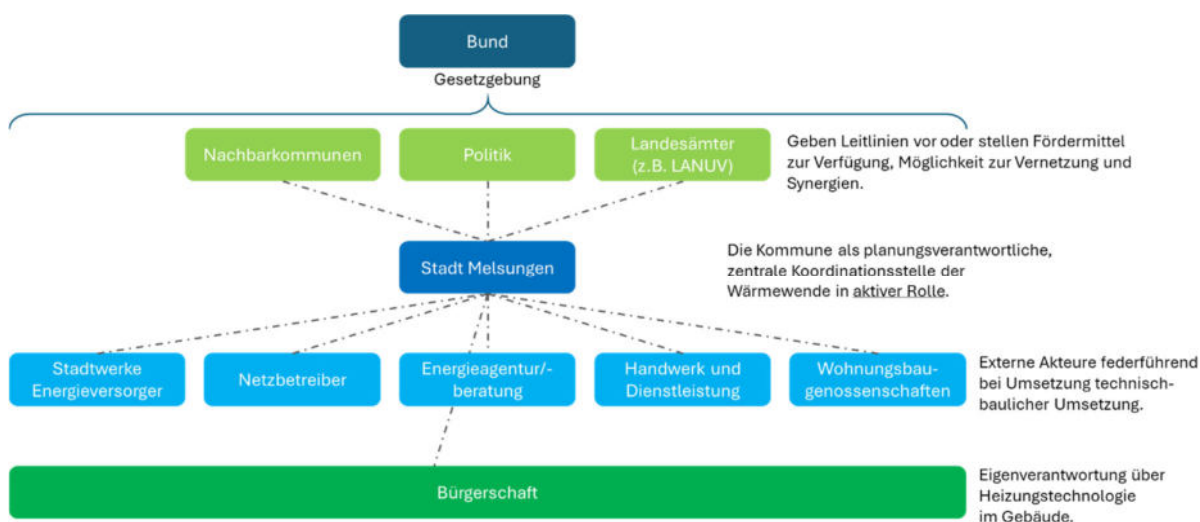


Abbildung 44: Übersicht Akteure und deren Rolle in der Umsetzung der Wärmewende

Die abgeleiteten Maßnahmen werden nach Umsetzbarkeit und Wirkung priorisiert und einem erwarteten Zeithorizont zugeordnet. Hierbei kommen strukturierte Bewertungskriterien zum Einsatz, wie etwa der Beitrag zur Zielerreichung (insbesondere im Hinblick auf die Dekarbonisierung und Versorgungssicherheit) sowie die geschätzten Investitionskosten. Ergänzend kann eine zeitliche Einordnung zur Priorisierung herangezogen werden, um kurzfristig realisierbare Maßnahmen zu identifizieren. Maßnahmen mit geringem Risiko und hohem Nutzen sollen zeitnah umgesetzt werden, unabhängig von weiterführenden Szenarien Entwicklungen.

8.1 Umsetzungsmaßnahmen

Für die Auswahl der Maßnahmen dienen Erkenntnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie Erkenntnisse aus Akteursveranstaltungen und Abstimmungsterminen mit Akteuren sowie Fachwissen der Teilnehmer der Projektarbeitsgruppe zur Kommunalen Wärmeplanung. Die Maßnahmen sind ein Kernelement der Umsetzungsstrategie zur Wärmewende und bieten die Grundlage für das Multi-Projektmanagement der Stadt.

Allgemein lassen sich die Maßnahmen sechs Strategiefeldern zuordnen:

- Strategiefeld 1: Ausbau erneuerbarer Energien für Wärmeanwendungen (EE)
- Strategiefeld 2: Wärmenetzentwicklung - und -transformation (WN)
- Strategiefeld 3: Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung (SE)
- Strategiefeld 4: Stromnetzausbau (SN)
- Strategiefeld 5: Wasserstoff- und Erdgasnetze (HG)
- Strategiefeld 6: Kommunikation und Prozesse (KP)

Zudem wurden die Maßnahmen in folgende zeitliche Kategorien eingeordnet:

1. **Direkt:** Maßnahmen, die direkt nach Beschluss des Wärmeplans angegangen werden sollten. Hierbei handelt es sich oftmals um Maßnahmen, welche in jedem Fall sinnvoll sind – unabhängig davon, wie sich zukünftige Rahmenbedingungen entwickeln (z. B. Energiepreise, Technologien, Gesetzgebung). Sie stellen also risikoarme, wirtschaftlich und ökologisch vorteilhafte Schritte dar, die nicht bereut werden, selbst wenn sich die Planung ändert.
2. **Durchgehen:** Maßnahmen die durchgehend, zumindest über mehrere Jahre durchgeführt werden.
3. **Kurzfristig:** Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 1-5 Jahre umgesetzt werden sollten.
4. **Mittelfristig:** Maßnahmen, mit deren Umsetzung vor der ersten Überprüfung zur Fortschreibung des Wärmeplans (alle 5 Jahre, vgl. §25 WPG) begonnen werden sollte.
5. **Langfristig:** Maßnahmen, mit deren Umsetzung auch nach der ersten Überprüfung zur Fortschreibung des Wärmeplans begonnen werden kann.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden Maßnahmen mit besonders hoher Priorität festgelegt und die im Hinblick auf Wärmenetzentwicklung eine Vorbildfunktion darstellen könnten. Diese Maßnahmen wurden in Form von Steckbriefen dargestellt und sind im Folgenden aufgeführt. Bei der Ausarbeitung der Steckbriefe wurde sich insbesondere an den Handlungsleitfaden Wärmeplanung orientiert.

8.1.1 Abwärmepotenziale aus Abwasser untersuchen

Strategiefeld:

Ausbau erneuerbare Energien für Wärmeanwendungen

Bez.: EM-EE-01	Maßnahme: Abwärmepotenziale aus Abwasser untersuchen	Art: Empfohlene Maßnahmen
--------------------------	--	-------------------------------------

Kurzbeschreibung:
Durchführung einer detaillierten technischen Voruntersuchung zur Nutzung von Abwasserwärme im Bereich der Innenstadt. Die Maßnahme umfasst die Identifikation geeigneter Hauptsammler und Abwasserkanäle (insbesondere größere Nennweiten), die Durchführung zeitlich befristeter Messkampagnen zur Erfassung von Abwassertemperaturen, Durchflussmengen und Trockenwetterabflüssen sowie die Auswertung saisonaler Schwankungen. Ergänzend werden mögliche Standorte für Wärmetauscher, Wärmepumpen und Übergabepunkte geprüft sowie erste Abschätzungen zur technischen Machbarkeit, zum energetischen Ertrag und zur Einbindung in ein mögliches innerstädtisches Wärmenetz vorgenommen. Die Ergebnisse dienen als fundierte Entscheidungsgrundlage für eine weiterführende Machbarkeitsstudie oder die Integration der Abwasserwärme als erneuerbare Wärmequelle in zukünftige Wärmenetzkonzepte der Innenstadt.

AKTEURE			
Zielgruppe: Kommune, mögliche Wärmenetzbetreiber	Federführung in der Umsetzung: Kommune	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: Abwasserbetrieb, Fachbüros	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Kommune

ZIELE & NUTZEN	ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG		
Nutzen Konkretisierung der Wärmepotenziale für ein potenzielles Wärmenetz	zeitliche Einordnung: Kurzfristig	Kosten (Planung, Umsetzung): gering	Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten: Kommunaler Haushalt, BEW vorbereitend

8.1.2 BEW-Machbarkeitsstudie für Wärmenetz Altstadt

Strategiefeld:

Wärmenetzentwicklung und Transformation

Bez.: EM-Wn-01	Maßnahme: BEW-Machbarkeitsstudien für Wärmenetz Altstadt beantragen (Prüfgebiet)	Art: Empfohlene Maßnahmen
--------------------------	--	-------------------------------------

Kurzbeschreibung:
Die Maßnahme hat die Antragstellung für eine BEW-Machbarkeitsstudie für das Wärmenetzprüfgebiet in der Altstadt zum Ziel. Das priorisierte Wärmenetzprüfgebiet mit einer hoher Realisierungschance soll in eine förderfähige Vorplanungsphase gebracht werden, in der technische Varianten, Wirtschaftlichkeit, CO₂-Wirkung, Trassen, Erzeugungsoptionen (z. B. Flusswärmepumpen, Abwasserabwärme, Speicher) und Betreibermodelle systematisch untersucht werden. Die Ergebnisse bilden die Entscheidungsgrundlage für Investitionsbeschlüsse und die anschließende Umsetzung. Wärmenetze sind ein zentraler Baustein der Dekarbonisierung, benötigen jedoch hohe Vorlaufinvestitionen und verlässliche Planungsgrundlagen. Die BEW fördert Machbarkeitsstudien mit einem Zuschuss von bis zu 50 % der förderfähigen Kosten, begrenzt auf 2 Mio. € pro Antrag. Darüber hinaus werden weitere Module wie investive Maßnahmen und Betriebskosten in den nachgelagerten Modulen gefördert. Durch die BEW-Förderung sinkt die finanzielle Hürde für die Vorplanung erheblich, und Projekte können schneller in die Realisierung überführt werden. Für die Klimaneutralität 2045 ist die Maßnahme besonders wirksam, weil sie die Pipeline umsetzungsreifer Wärmenetzprojekte füllt und sicherstellt, dass Netze von Beginn an auf erneuerbare Wärme und Abwärme ausgerichtet werden. Gleichzeitig schafft die Studie Transparenz über Anschlusskosten und Tarife, erhöht die Akzeptanz durch Beteiligung und reduziert das Risiko von Fehlplanungen. Insgesamt wird aus abstrakten Potenzialen ein konkreter Investitionsfahrplan, der die kommunale Wärmeplanung in greifbare Projekte übersetzt. Für die Antragstellung werden erforderliche Nachweise, Kostenpläne und Zeitpläne standardisiert, sodass Folgeprojekte schneller beantragt werden können. Gleichzeitig wird die lokale Stakeholder-Beteiligung (Eigentümer:innen, Wohnungswirtschaft, Unternehmen) als Teil der Studie organisiert, um realistische Anschlussquoten zu erhalten. Die Studie endet idealerweise mit einem umsetzungsreifen Maßnahmenpaket (Meilensteine, Finanzierungs- und Vergabestrategie), das unmittelbar in die Investitionsphase überführt werden kann.

AKTEURE			
Zielgruppe: Energieversorger, Netzbetreiber	Federführung in der Umsetzung: Kommune	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: Klimaschutzmanagement	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Antragsteller (Kommune/kommunale Unternehmen) tragen Eigenanteil

ZIELE & NUTZEN	ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG		
Nutzen Entwicklung Wärmenetze	zeitliche Einordnung: Mittelfristig	Kosten (Planung, Umsetzung): ca. 40.000–120.000 € je Machbarkeitsstudie ohne Planungsleitungen	Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten: Bundesförderung effiziente Wärmenetze

8.1.3 Machbarkeitsstudie Wärmenetz Industriegebiet Pfieffewiesen

Strategiefeld:

Wärmenetzentwicklung und Transformation

Bez.: EM-WN-02	Maßnahme: Untersuchung Wärmenetz Industriegebiet Pfieffewiesen (Prüfgebiet)	Art: Maßnahmen in Umsetzung
--------------------------	---	---------------------------------------

Kurzbeschreibung:

Im Industriegebiet Pfieffewiese gibt es durch die ansässigen Unternehmen das Bestreben, Optionen für ein gemeinsames Wärmenetz zur Wärmeversorgung und zur Nutzung von Abwärme zu untersuchen. Ein Wärmewendecoaching durch die LEA hat in diesem Rahmen bereits stattgefunden. Die ansässigen Unternehmen haben einen „Letter of Intent“ (LOI) verfasst, gemeinsam eine weitere Untersuchung eines möglichen Wärmenetzes voranzutreiben. Die LEA hat zugesagt, nach der Unterzeichnung des LOI das Projekt weiter mit der Untersuchung der Abwärmepotenziale für eine mögliche Versorgung des Ortsteils Adelshausen zu unterstützen.

Aufbauend auf diesen Vorarbeiten ist vorgesehen, dass die beteiligten Unternehmen im nächsten Schritt eigenständig eine Machbarkeitsstudie beauftragen. In dieser sollen insbesondere die technischen Auslegungsoptionen eines gemeinsamen Wärmenetzes, die konkret verfügbaren Abwärmepotenziale, mögliche Trassenführungen, wirtschaftliche Rahmenbedingungen sowie rechtliche und organisatorische Fragestellungen vertieft untersucht werden. Die Machbarkeitsstudie dient den Unternehmen als Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen und mögliche Investitionsentscheidungen.

Die Kommune begleitet diesen Prozess in einer unterstützenden Rolle. Sie stellt den Unternehmen relevante Erkenntnisse und Grundlagen aus der kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung, unterstützt den Austausch zwischen den beteiligten Akteuren und wirkt bei Bedarf koordinierend und moderierend. Darüber hinaus unterstützt die Kommune die Vernetzung mit Landes- und Bundesinstitutionen sowie mit genehmigungsrechtlich zuständigen Stellen. Ziel der kommunalen Unterstützung ist es, günstige Rahmenbedingungen für die vertiefende Untersuchung und eine mögliche spätere Umsetzung zu schaffen, ohne selbst als Investor oder Betreiber des Wärmenetzes aufzutreten.

AKTEURE			
Zielgruppe: ansässige Unternehmen, Energieagenturen, Netzbetreiber	Federführung in der Umsetzung: ansässige Unternehmen	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: Klimaschutzmanagement, LEA	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Antragsteller (ansässige Unternehmen) tragen Eigenanteil

ZIELE & NUTZEN	ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG		
Nutzen Entwicklung Wärmenetze	zeitliche Einordnung: Langfristig	Kosten (Planung, Umsetzung): ca. 40.000–120.000 € je Machbarkeitsstudie ohne Planungsleitungen	Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten: Bundesförderung effiziente Wärmenetze

8.1.4 Sanierungsfahrpläne für öffentliche Liegenschaften erstellen

Strategiefeld:

Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerungen

Bez.: EM-SE-01	Maßnahme: Sanierungsfahrpläne für öffentliche Liegenschaften erstellen	Art: Empfohlene Maßnahmen
--------------------------	--	-------------------------------------

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme erstellt Sanierungsfahrpläne für öffentliche Liegenschaften und übersetzt damit die kommunalen Klimaziele in konkrete, priorisierte Sanierungsschritte im eigenen Gebäudebestand. Ziel ist es, für relevante Gebäude (z. B. Schulen, Verwaltungsgebäude, Sporthallen) einen technisch und wirtschaftlich belastbaren Pfad zur Senkung des Wärmebedarfs und zur Umstellung auf klimafreundliche Wärmeversorgung zu definieren. Sanierungsfahrpläne bündeln Bestandsaufnahme (Bauteile, Anlagen, Verbräuche), Maßnahmenpakete (Hülle, Technik, Regelung, ggf. PV/Strom) sowie eine zeitliche und finanzielle Roadmap und dienen als Grundlage für Haushalts- und Investitionsplanung. Durch systematische Sanierungsfahrpläne werden Wärmebedarfe deutlich reduziert, wodurch spätere Wärmenetz- oder Erzeugungsinfrastrukturen kleiner dimensioniert und kosteneffizienter geplant werden können. Gleichzeitig entsteht eine verlässliche kommunale Nachfrageplanung: Die Wärmeplanung kann berücksichtigen, wann welche Liegenschaften wie viel Wärme benötigen und ob beispielsweise Wärmepumpen, ein Anschluss an Netze oder Gebäudenetze sinnvoll sind. Damit unterstützt die Maßnahme die Zielerreichung der Klimaneutralität 2045 direkt (CO₂-Minderung im eigenen Bestand) und indirekt (Marktsignal, Vorbildwirkung, bessere Datenlage). Zudem erhöht sie die Förderfähigkeit und reduziert das Risiko von Fehlentscheidungen, weil Investitionen strategisch priorisiert und über Jahre abgestimmt werden. Die Fahrpläne werden so gestaltet, dass sie Maßnahmen in sinnvollen Reihenfolgen bündeln (z. B. Hülle vor Anlagentausch) und Schnittstellen zur Wärmeplanung berücksichtigen: Liegt ein Gebäude in einem potenziellen Wärmenetzgebiet, werden Anschlussoptionen und notwendige Übergabepunkte geprüft. Außerdem werden Anforderungen an die Betriebsführung (Monitoring, Nutzerkommunikation, Wartung) aufgenommen, damit Einsparungen im Betrieb tatsächlich realisiert werden.

AKTEURE

Zielgruppe: Stadtverwaltung (intern)	Federführung in der Umsetzung: Gebäudemanagement	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: Klimaschutzmanagement und ggf. externe Dienstleister	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Kommune/ZGW (Investitions- und Beratungskosten), Gebäudenutzer:innen (Betriebsabläufe), Planungsbüros/Energieberater:innen; langfristig Haushaltsplanung/Finanzdezernat.
--	--	---	--

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Vorbildsanierung & Bedarfssenkung

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Mittelfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

ca. 15.000–30.000 € (je nach Gebäude exkl. Planung)

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

BAfA-Energieberatung (Gebäude) kann Beratungsleistungen fördern; zudem ggf. über NKI-Kommunalrichtlinie

8.1.5 Energetisches Quartierskonzept Altstadt

Strategiefeld:

Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerungen

Bez.: EM-SE-02	Maßnahme: Energetisches Quartierskonzept Altstadt	Art: Empfohlene Maßnahmen
--------------------------	---	-------------------------------------

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme zielt darauf ab, die energetische Stadtsanierung in ausgewählten Quartieren systematisch voranzubringen und damit einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung in die Umsetzung zu überführen. Inhaltlich knüpft sie direkt an das seit dem 26.11.2025 wieder geförderte Programm „Energetische Stadtsanierung“ nach KfW 432 an: Gefördert werden sowohl die Erarbeitung integrierter Quartierskonzepte als auch das anschließende Sanierungsmanagement. Die Kommunen erhalten eine Zuschussförderung in Höhe von 75 % (finanzschwache Kommunen 90 %) der förderfähigen Ausgaben. Ein typischer Ablauf wäre, innerhalb der Verwaltung und gemeinsam mit der Kommunalpolitik geeignete Quartiere zu identifizieren und zu priorisieren (z. B. hohe Wärmebedarfe, Sanierungsrückstände, Potenziale für Wärmenetze/Abwärme, soziale Zielsetzungen). Insbesondere das Quartier der Altstadt Melsungen kommt dafür in Frage. Anschließend werden die Fördervoraussetzungen geprüft, der Projektzuschnitt (Quartiersabgrenzung, Zielbild, Maßnahmenpaket) festgelegt und die KfW-432-Förderanträge vorbereitet; parallel werden relevante Fachämter, die Stadtplanung, das Klimaschutzmanagement sowie externe Planungs- und Sanierungsmanagementleistungen organisiert. Abschließend wird das integrierte Quartierskonzept erstellt und mit lokalen Akteuren (Eigentümer:innen, Wohnungswirtschaft, Energieversorger, Handwerk, ggf. Bürgerinitiativen) abgestimmt; darauf aufbauend steuert das Sanierungsmanagement die Umsetzung, unterstützt bei der Aktivierung und bündelt Projekte (Gebäudesanierung, erneuerbare Wärme, Anschlusskonzepte, Infrastrukturmaßnahmen). Kernergebnisse einer solchen Studie sind ein integriertes Quartierskonzept mit Bestands- und Potenzialanalyse, ein Zielpfad (Energie- und CO₂-Bilanz), ein Maßnahmenkatalog mit Prioritäten sowie ein Umsetzungsfahrplan inkl. Kommunikations- und Beteiligungsstrategie. Im Sanierungsmanagement werden u. a. Förder- und Finanzierungsberatung koordiniert, Kooperationen mit Wohnungswirtschaft und Versorgern aufgebaut, Ausschreibungen vorbereitet und der Fortschritt regelmäßig an Politik und Öffentlichkeit berichtet. Die Maßnahme kann zudem als „Pilotquartier“ dienen, um Standards (Datenhaltung, Beteiligungsformate, Schnittstellen zur Bauleitplanung) zu testen und anschließend auf weitere Stadtteile zu übertragen. Damit wird aus der Wärmeplanung nicht nur ein Zielbild, sondern ein operatives Programm, das Investitionen bündelt und die Umsetzungsgeschwindigkeit erhöht.

AKTEURE

Zielgruppe: Akteure (Eigenwümer, Wohnungsbaugesellschaften etc.) innerhalb der Stadtgebiete	Federführung in der Umsetzung: Klimaschutzmanagement	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: -	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Stadtplanung/Umwelt/Klima (Prozessanpassung), Projektentwickler/Investoren (Standards/Anforderungen), kommunale Gremien; ggf. Versorger bei Netzvorhaltung.
---	--	--	---

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Vorbildsanierung & Bedarfssenkung

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Kurzfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

ca. 40.000–100.000 € einmalig je Quartier, zzgl. interner Aufwand

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

Programm „Energetische Stadtsanierung“ nach KfW 432, NKI-Kommunalrichtlinie unterstützt Konzepte/strategische Klimaschutzmaßnahmen; kommunales Budget.

8.1.6 Regelmäßige Wärmeplanungs-Meetings etablieren

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.: EM-KP-01	Maßnahme: Regelmäßige Wärmeplanungs-Meetings etablieren	Art: Empfohlene Maßnahmen
--------------------------	---	-------------------------------------

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme etabliert ein festes Format für Wärmeplanungs-Meetings (z. B. halbjährlich) als zentrales Steuerungs- und Abstimmungsinstrument der kommunalen Wärmeplanung. Ziel ist es, alle relevanten internen und externen Akteure regelmäßig zusammenzubringen, Informationen aus Projekten und Teilmaßnahmen zu synchronisieren, Entscheidungen vorzubereiten und Umsetzungsschritte transparent nachzuverfolgen.

Hierfür werden ein standardisiertes Agenda-Gerüst, klare Rollen (Moderation, Protokoll, Themenpat:innen), ein Beschluss- und Aufgabenmanagement sowie ein einheitliches Reporting (Status, Risiken, Abhängigkeiten, nächste Schritte) eingeführt. Die Meetings dienen außerdem dazu, neue Daten und Erkenntnisse — etwa zu Netzplanungen, Bauvorhaben, Förderkulissen oder regulatorischen Änderungen — zeitnah in die Fortschreibung der Wärmeplanung einzuspeisen und Prioritäten anzupassen. Durch die kontinuierliche Koordination wird die Wärmeplanung „lebendig“ gehalten und von einem einmaligen Konzept zu einem laufenden Umsetzungsprogramm weiterentwickelt. Schnittstellen zwischen Strategiefeldern (Kommunikation/Prozesse, Wärmenetzentwicklung, Sanierung/Effizienz) werden aktiv gemanagt, Doppelarbeiten reduziert und Zielkonflikte frühzeitig erkannt. Entscheidungen zur Flächen- und Infrastrukturplanung, zur Auswahl von Pilotquartieren oder zur Priorisierung von Investitionen können schneller und auf Basis eines gemeinsamen Lagebilds getroffen werden. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Maßnahmenpakete rechtzeitig wirksam werden und die Kommune ihren Dekarbonisierungspfad bis 2045 einhält. Das Format stärkt zugleich Akzeptanz und Verbindlichkeit, da Zuständigkeiten und nächste Schritte für alle Beteiligten klar dokumentiert sind. Ergebnisdokumente sind ein laufend gepflegter Maßnahmen-Backlog, ein Entscheidungslog sowie ein kurzer Statusbericht, der in bestehende Gremienläufe integriert wird. Für eine hohe Wirksamkeit wird ein klares Entscheidungsmandat definiert und sichergestellt, dass die Teilnehmenden ihre Organisationen verbindlich vertreten können. Bei Bedarf werden thematische Unterarbeitsgruppen (z. B. Daten, Netze, Kommunikation) eingerichtet, die zwischen den Terminen Arbeitspakete vorbereiten.

AKTEURE			
Zielgruppe: relevante Akteure und Teilnehmer der Wärmeplanungsmeetings	Federführung in der Umsetzung: Klimaschutzmanagement	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: alle relevanten Akteure	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Stadtverwaltung (Personalaufwand) sowie alle beteiligten Akteure durch Zeitaufwand; ggf. externe Moderation

ZIELE & NUTZEN	ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG		
Nutzen Governance & Umsetzungstakt	zeitliche Einordnung: Durchgehend	Kosten (Planung, Umsetzung): Aufwand der Stadtverwaltung abgegolten über Wärmeplanungsmanagement	Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten: ggf. über Ausgleichszahlung des Landes in Kombination mit Fördermöglichkeiten

8.1.7 Wärme-Netzwerk Region

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.: EM-KP-04	Maßnahme: Wärme-Netzwerk Region	Art: Empfohlene Maßnahmen
--------------------------	---	-------------------------------------

Kurzbeschreibung:
 Systematischer, regelmäßiger Austausch mit benachbarten Kommunen, dem Landkreis sowie relevanten Fachbehörden zur kommunalen Wärmeplanung und konkreten Umsetzungsprojekten. Inhalte des Austauschs sind insbesondere die gemeinsame Identifikation und Bewertung interkommunaler Synergien (z. B. gemeinsame Machbarkeitsstudien, abgestimmte Ausschreibungen), die Nutzung von Flusswärme-Potenzialen entlang der Fulda über kommunale Grenzen hinweg sowie der Erfahrungsaustausch zu genehmigungsrechtlichen Anforderungen und Verfahren (Wasserrecht, Naturschutz, Baurecht). Ziel ist es, Planungs- und Genehmigungsprozesse zu beschleunigen, Risiken zu reduzieren, Doppelarbeiten zu vermeiden und übertragbare Lösungsansätze aus Nachbarkommunen frühzeitig in Melsungen zu berücksichtigen. Der Austausch erfolgt z. B. über regelmäßige Arbeitstreffen, Fachworkshops oder bestehende regionale Netzwerke und dient zugleich der Vorbereitung möglicher interkommunaler Kooperationsprojekte.

AKTEURE			
Zielgruppe: Nachbarkommunen, Landkreis	Federführung in der Umsetzung: Klimaschutzmanagement	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: Landkreis, Nachbarkommunen	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Kommune

ZIELE & NUTZEN	ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG		
Nutzen Skaleneffekte	zeitliche Einordnung: Kurzfristig	Kosten (Planung, Umsetzung): Abgegolten über Wärmeplanungsmanagement	Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten: Kommunales Budget/Landesmittel; ggf. NKI-Kommunalrichtlinie

8.1.8 Kommunikationskampagne Wärmewende

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.: EM-KP-02	Maßnahme: Kommunikationskampagne Wärmewende	Art: Empfohlene Maßnahmen
--------------------------	---	-------------------------------------

Kurzbeschreibung:

Die Stadt entwickelt eine lokale Kommunikationskampagne zur Wärmewende weiter. Ziel ist es, Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen frühzeitig, verständlich und zielgruppenspezifisch über Ziele, Maßnahmen und Auswirkungen der kommunalen Wärmeplanung zu informieren. Die Kampagne schafft Transparenz, stärkt die Akzeptanz und fördert die Beteiligung. Unterschiedliche Formate wie Informationsveranstaltungen, digitale Angebote und lokale Medien werden genutzt. So wird die Wärmewende als gemeinschaftlicher Transformationsprozess verankert. Um Bürgerinnen und Bürger direkt zu erreichen kann beispielsweise in jedem Ortsteil eine öffentliche Veranstaltung zur Wärmewende stattfinden, die die konkreten Ergebnisse der Wärmeplanung und deren Konsequenzen für den jeweiligen Stadtteil thematisiert. Ergänzende Informationen zur Rechtslage und zu den Optionen der Bürgerinnen und Bürger sowie Informationen über mögliche Förderprogramme können die Akzeptanz steigern.

AKTEURE			
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger / Unternehmen	Federführung in der Umsetzung: Klimaschutzmanagement	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: LEA, Energieberater	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Stadtverwaltung (Personalaufwand) sowie alle beteiligten Akteure durch Zeitaufwand; ggf. externe Moderation

ZIELE & NUTZEN	ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG		
Nutzen Akzeptanz	zeitliche Einordnung: Kurzfristig	Kosten (Planung, Umsetzung): Abgegolten über Wärmeplanungsmanagement	Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten: Kommunales Budget/ Landesmittel; ggf. NKI-Kommunalrichtlinie

8.1.9 Information der Bürgerinnen und Bürger über Förderprogramme

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.: EM-KP-06	Maßnahme: Information der Bürgerinnen und Bürger über Förderprogramme	Art: Empfohlene Maßnahmen
--------------------------	---	-------------------------------------

Kurzbeschreibung:
Systematische, zielgruppengerechte Information der Bürgerinnen und Bürger über bestehende Förderprogramme für energetische Sanierungen und klimafreundliche Heizsysteme (u. a. BEG-Einzelmaßnahmen, BEG-Wohngebäude, KfW-Programme, Landesförderungen Hessen). Die Maßnahme umfasst den Aufbau und die kontinuierliche Pflege leicht verständlicher Informationsangebote (städtische Website, Merkblätter, Online-Übersichten), begleitende Öffentlichkeitsarbeit (Infoveranstaltungen, Quartiersabende, Pressearbeit) sowie eine persönliche Erstinformation und Orientierung zu Fördervoraussetzungen, Kombinationsmöglichkeiten und Antragswegen. Ergänzend erfolgt die strukturierte Weitervermittlung an qualifizierte Energieberaterinnen und Energieberater sowie an bestehende Beratungsstellen (z. B. LEA Hessen). Ziel ist es, Informationsdefizite abzubauen, Investitionsentscheidungen zu erleichtern und die Inanspruchnahme von Fördermitteln deutlich zu erhöhen.

AKTEURE			
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger / Unternehmen	Federführung in der Umsetzung: Energieagenturen	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: Klimaschutzmanagement	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Energieagenturen/ Beratungsstellen (Leistungserbringung), Kommune (Ko-Finanzierung/Koordination), Bürger:innen/Unternehmen (Umsetzungskosten folgen der Entscheidung).

ZIELE & NUTZEN	ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG		
Nutzen Umsetzungsbeschleuniger Beratung	zeitliche Einordnung: Durchgehend	Kosten (Planung, Umsetzung): Abgegolten über Wärmeplanungsmanagement	Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten: Kommunales Budget/ Landesmittel; ggf. NKI-Kommunalrichtlinie

8.1.10 Individuelle Energieberatung für Haushalte über die Energieagentur

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.: EM-KP-05	Maßnahme: Individuelle Energieberatung für Haushalte über die Energieagentur bereitstellen	Art: Maßnahme in Umsetzung
--------------------------	--	--------------------------------------

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme stärkt die individuelle Energie- und Sanierungsberatung für private Haushalte und übersetzt die kommunale Wärmeplanung in konkrete Entscheidungen auf Gebäudeebene. Sie baut auf der Energieagentur als zentralem Umsetzungspartner auf und nutzt dabei insbesondere die „Aufsuchende Energieberatung“. Die Beratung umfasst Gebäudecheck, Sanierungsfahrplan/Etappen, Fördermittelcheck, Technologieoptionen (Wärmepumpe, Biomasse, Solarthermie, Anschluss an (Nah-)Wärmenetz) sowie Hinweise zur Umsetzung mit lokalen Handwerksbetrieben. Ziele sind die Erhöhung der Sanierungs- und Umstiegsrate, die Reduktion fossiler Heizungen sowie die Steigerung von Akzeptanz und Handlungssicherheit bei Bürger:innen. Der Nutzen für die kommunale Wärmeplanung liegt darin, dass die strategischen Leitplanken (Versorgungsgebiete, Zeitachsen, Technologiepfade) durch ein konkretes Beratungsprojekt wirksam werden und Investitionen ausgelöst werden, die unmittelbar CO₂ einsparen.

AKTEURE

Zielgruppe: Öffentlichkeit / Bürger / Unternehmen	Federführung in der Umsetzung: Energieagenturen	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: Klimaschutzmanagement	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Energieagentur/ Beratungsstellen (Leistungserbringung), Kommune (Ko-Finanzierung/Koordination), Bürger:innen/Unternehmen (Umsetzungskosten folgen der Entscheidung).
---	---	--	--

ZIELE & NUTZEN

Nutzen Umsetzungsbeschleuniger Beratung

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung: Durchgehend	Kosten (Planung, Umsetzung): -	Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten: LEA Hessen; Beratung von externen Energieberatern kann über BAfA-Energieberatung gefördert werden
---	--	--

8.1.11 Errichtung einer digitalen Monitoring-Plattform Wärme

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.: EM-KP-03	Maßnahme: Einrichten einer digitale Monitoring-Plattform Wärme	Art: Empfohlene Maßnahmen
--------------------------	--	-------------------------------------

<p>Kurzbeschreibung:</p> <p>Die Maßnahme legt die fachliche und technische Software-Basis für das Monitoring und Controlling der kommunalen Wärmewende fest und schafft damit eine dauerhafte Arbeitsplattform für Analyse, Maßnahmensteuerung und Fortschreibung. Ziel ist eine einheitliche Daten- und Modellumgebung, die Wärmebedarf, Treibhausgasemissionen, sowie Dokumentation und Berichtswesen integriert. Damit werden Insellösungen und manuelle Auswertungen reduziert und die Qualität der Planungsentscheidungen verbessert.</p> <p>Im ersten Schritt sollte eine Anforderungsanalyse mit den beteiligten Fachstellen (GIS, Umwelt/Klima, Stadtplanung, Gebäudemanagement) sowie ggf. externen Akteuren (Netzbetreiber, Energieversorger) durchgeführt werden. Zudem sollten eine Marktsondierung und ein Vergleich geeigneter Werkzeuge (z. B. Wärmeatlas- bzw. Wärmeplanungstools, GIS-Erweiterungen, Datenplattformen) erfolgen. Auf dieser Grundlage sollte die Auswahlentscheidung anhand eines Kriterienkatalogs getroffen werden. Eine passende Software beschleunigt Analysen, erhöht Transparenz und erleichtert die Bearbeitung der Fortschreibung. Ein wichtiger Bestandteil ist die Sicherstellung der Anschlussfähigkeit: Daten sollen standardisiert (z. B. über offene Formate) exportierbar sein, sodass Fachbüros, Stadtwerke oder Forschungspartner darauf aufbauen können. Die Softwareauswahl sollte nicht als einmalige Beschaffung verstanden werden, sondern als Aufbau einer digitalen Infrastruktur für die Wärmewende.</p>

AKTEURE			
Zielgruppe: Stadtverwaltung (intern)	Federführung in der Umsetzung: Abteilung 4/7 Umwelt und Klima	Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: -	von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten): Stadtverwaltung/IT (Lizenz, Betrieb, Schulung)

ZIELE & NUTZEN	ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG		
Nutzen Digitale Planungsbasis	zeitliche Einordnung: Kurzfristig	Kosten (Planung, Umsetzung): ca. 30.000–80.000 € einmalig, zzgl. 10.000–40.000 €/a Lizenz/Support je nach Anbieter	Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten: Kommunales Budget/Landesmittel; ggf. NKI-Kommunalrichtlinie

8.2 Verstetigungsstrategie

Die kommunale Wärmeplanung stellt einen langfristigen Transformationsprozess dar, der über die Erstellung des Wärmeplans hinaus kontinuierlich weiterentwickelt und gesteuert werden muss. Um die identifizierten Maßnahmen erfolgreich umzusetzen und die Wärmewende dauerhaft in der kommunalen Verwaltung zu verankern, ist eine klare organisatorische Struktur sowie eine kontinuierliche Begleitung des Prozesses erforderlich.

Eine zentrale Voraussetzung hierfür ist die Einrichtung bzw. Verstetigung eines strukturierten Wärmeplanungsmanagements, das die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen koordiniert und die Zusammenarbeit der beteiligten Akteurinnen und Akteure organisiert. Ergänzend dazu ist eine fortlaufende Zusammenarbeit einer interdisziplinären Kerngruppe notwendig, welche die operative Abstimmung zwischen Verwaltung, Energieversorgern und weiteren relevanten Institutionen sicherstellt.

Darüber hinaus bildet eine verlässliche Finanzierungsstruktur eine wesentliche Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewendemaßnahmen. Neben kommunalen Haushaltsmitteln spielen dabei insbesondere Förderprogramme des Bundes und der Länder sowie private Investitionen eine wichtige Rolle.

Durch diese drei Bausteine – Wärmeplanungsmanagement, Fortführung der Kerngruppe sowie eine strategische Finanzierung – wird gewährleistet, dass die kommunale Wärmeplanung nicht als einmaliges Konzept verstanden wird, sondern als dauerhafter Steuerungsprozess der lokalen Wärmewende.

8.2.1 Wärmeplanungsmanagement

Für die Koordinierung der kommunalen Wärmeplanung sollte ein Wärmeplanungsmanagement innerhalb der Verwaltung etabliert werden. Diese Einheit übernimmt eine zentrale Rolle bei der Steuerung der Umsetzung, der Koordination der beteiligten Akteure sowie der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Wärmeplanung. Das Wärmeplanungsmanagement fungiert als zentrale Schnittstelle zwischen Verwaltung, Energieversorgungsunternehmen, Wohnungswirtschaft, Wirtschaft und weiteren relevanten Institutionen. Zu den wesentlichen Aufgaben zählen insbesondere:

- Koordinierung der Umsetzung der priorisierten Maßnahmen aus der kommunalen Wärmeplanung
- Organisation und Begleitung von Abstimmungsprozessen zwischen den beteiligten Akteuren
- Unterstützung bei der Initiierung neuer Projekte sowie bei der Entwicklung von Umsetzungsstrategien
- Identifikation von Fördermöglichkeiten und Unterstützung bei der Einwerbung entsprechender Mittel
- Kommunikation der Fortschritte gegenüber politischen Gremien und der Öffentlichkeit
- Vorbereitung der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung

Ein wichtiger Bestandteil des Wärmeplanungsmanagements ist zudem die Durchführung des Monitorings und Controllings der kommunalen Wärmeplanung (siehe Kapitel 8.3). Die regelmäßige Erhebung und Auswertung zentraler Kennzahlen ermöglicht eine kontinuierliche Bewertung des Umsetzungsstandes und unterstützt die zielgerichtete Steuerung der Wärmewende.

Dabei werden unter anderem Entwicklungen des Endenergieverbrauchs, der Treibhausgasemissionen, der Sanierungsquote sowie der Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeugungssysteme berücksichtigt.

Ein strukturiertes Wärmeplanungsmanagement bildet somit die organisatorische Grundlage, um die Umsetzung der Wärmewende langfristig zu begleiten und die kommunale Wärmeplanung kontinuierlich weiterzuentwickeln.

8.2.2 Interdisziplinäre Kerngruppe

Neben dem Wärmeplanungsmanagement spielt die interdisziplinäre Kerngruppe eine wichtige Rolle bei der operativen Umsetzung und Weiterentwicklung der kommunalen Wärmeplanung. Die Kerngruppe sollte sich aus Vertreterinnen und Vertretern des Wärmeplanungsmanagements, der zuständigen Fachabteilung (Klimaschutzmanagement), Energieversorger (EAM Netze) sowie – je nach Themenstellung – weiteren relevanten Akteuren (z.B. Holz-Heizkraftwerk Melsungen, stadtinterne Abteilungen wie die Wirtschaftsförderung, GIS-Abteilung) zusammen. Durch diese flexible Struktur kann die Kerngruppe sowohl strategische Fragestellungen als auch konkrete Projektentwicklungen effektiv begleiten.

Ziel dieser Struktur ist es, eine enge und kontinuierliche Abstimmung zwischen Stadtverwaltung und Energieversorgern zu gewährleisten. Gerade bei der Transformation der Wärmeversorgung ist eine kontinuierliche Koordination und Abstimmung zwischen kommunaler Planung und energiewirtschaftlicher Infrastrukturentwicklung entscheidend, um Synergien zu nutzen und Investitionsentscheidungen optimal aufeinander abzustimmen.

In den nächsten Jahren wird eine regelmäßige Abstimmungsfrequenz empfohlen, um eine schnelle Koordination der ersten Maßnahmen zu ermöglichen. Hierfür erscheint ein Turnus von 3 Monaten sinnvoll. Im Jahr der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung ist eine noch engere Abstimmung, beispielsweise in einem monatlichen Rhythmus, sinnvoll, um die Fortschreibung effizient vorzubereiten und aktuelle Entwicklungen angemessen berücksichtigen zu können.

8.2.3 Regulatorische Verstetigung und kommunale Handlungsmöglichkeiten

Ein wesentliches Ziel der Verstetigung ist es, die Umsetzung der in der Wärmeplanung erforderlichen und sinnvollen Maßnahmen durch die Kommune regulatorisch abzusichern, um Planungssicherheit für die Kommune selbst, Energieversorger und Netzbetreiber, Unternehmen und Industrie sowie Bürgerinnen und Bürger zu schaffen. Ein Kernelement der Kommunalen Wärmeplanung ist die Erarbeitung eines Zielbildes zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis spätestens 2045.

Verpflichtung zur Sanierung und Modernisierung: Nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) gelten für Eigentümerinnen und Eigentümer sanierungspflichtiger Gebäude klare Vorgaben zur energetischen Modernisierung. Die Sanierungspflicht greift insbesondere bei einem Eigentümerwechsel – etwa durch Kauf oder Erbschaft – und betrifft vor allem ältere Ein- und Zweifamilienhäuser, die vor dem 1. Februar 2002 errichtet wurden und seitdem nicht umfassend energetisch saniert wurden. Innerhalb von zwei Jahren nach dem Eigentumsübergang müssen neue Eigentümerinnen und Eigentümer bestimmte energetische Mindeststandards erfüllen. Dazu zählen insbesondere:

- Austausch veralteter Heizkessel, die vor 1991 eingebaut wurden und nicht Niedertemperatur- oder Brennwerttechnik nutzen
- Dämmung der obersten Geschossdecke, sofern diese nicht bereits den Anforderungen entspricht
- Dämmung zugänglicher Heizungs- und Warmwasserleitungen in unbeheizten Räumen
- Ausnahmen bestehen für Eigentümerinnen und Eigentümer, die die Immobilie bereits lange selbst bewohnen, sowie in Fällen wirtschaftlicher Unzumutbarkeit oder technischer Einschränkungen (vgl. §73 GEG).

Darüber hinaus besteht grundsätzlich keine Verpflichtung zur Durchführung von Sanierungs- oder Modernisierungsmaßnahmen von Gebäuden durch ihre Eigentümerinnen und Eigentümer.

Sofern städtebauliche Missstände - betrifft auch Problemimmobilien - vorliegen, hat die Kommune gemäß § 136 BauGB die Möglichkeit, städtebauliche Sanierungsmaßnahmen anzuordnen (Satzungen). Städtebauliche Sanierungsmaßnahmen sind ein rechtliches Instrument der Kommune, das durch besondere Vorschriften und Genehmigungspflichten gezielt Einfluss auf die Entwicklung von privaten Grundstücken und Gebäuden nehmen kann. Ziel ist es, die Wohn- und Lebensverhältnisse sowie die Funktionsfähigkeit in dem Sanierungsgebiet nachhaltig zu verbessern. Dabei reichen die Eingriffsmöglichkeiten über die üblichen Mittel des Städtebaurechts – wie etwa die Bauleitplanung – hinaus. Zu berücksichtigen ist allerdings die Dauer eines Sanierungsverfahrens und die räumlichen Begrenzung auf das festgelegte Sanierungsgebiet.

Energetische Stadtsanierung nach KfW-432: Zur Erreichung der Klimaschutzziele sind zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung des Klimaschutzes in den Kommunen und ihren Quartieren durch Steigerung der Energieeffizienz und Umstieg auf erneuerbare Energieversorgung erforderlich. Mit der Förderung KfW-432 "Energetische Stadtsanierung" wird daher die Entwicklung integrierter Quartierskonzepte und die Begleitung durch ein Sanierungsmanagement unterstützt. Das Programm leistet einen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur, vor allem zur Wärme- und Kälteversorgung, der sich teilweise auch in der Inanspruchnahme von anderen Förderprogrammen niederschlägt (investitionsvorbereitende Wirkung). Es unterstützt insbesondere die beschleunigte Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung im Quartier, ersetzt die Kommunale Wärmeplanung jedoch nicht. Integrierte Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, bau-kultureller, naturschutzfachlicher, wohnungswirtschaftlicher, demografischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale, Optionen zum Einsatz erneuerbarer Energien in der Quartiersversorgung und Möglichkeiten für die Anpassung an den Klimawandel im Quartier auf. Sie zeigen, mit welchen Maßnahmen kurz-, mittel- und langfristig die CO₂-Emissionen reduziert werden können. Die Konzepte bilden eine zentrale Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete, quartiersbezogene Investitionsplanung, insbesondere im Hinblick auf die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung. Aussagen zur altersgerechten Sanierung des Quartiers, zum Barriereabbau im Gebäudebestand und in der kommunalen Infrastruktur und zur Erarbeitung neuer Nutzungskonzepte für Bestandsgebäude können ebenso Bestandteil sein, wie Konzepte für gemischte Quartiere durch die Kombination von Neubau und Bestandsgebäuden oder Aussagen zur Sozialstruktur des Quartiers und Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Bewohnerinnen und Bewohner. Auch Fragen der Gestaltung einer nachhaltigen, klimafreundlichen Mobilität und einer grünen Infrastruktur im Quartier sowie des Einsatzes digitaler Technologien sind wichtige Bestandteile und sollen in integrierte Quartierskonzepte mit eingebunden werden beziehungsweise können in diesem Zusammenhang behandelt werden.

Vorgabe zur Wärmeversorgungslösung: Grundsätzlich sind Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer frei in der Auswahl ihrer zukünftigen Heizungsanlage, sofern mindestens 65 Prozent erneuerbare Energien zum Einsatz kommen (vgl. § 71 GEG). In Gebieten, die in einem durch die zuständige Kommune verabschiedeten Wärmeplan als „Neu- oder Ausbauggebiet für Nah- oder Fernwärme“ (hier: „Fernwärmenetz mit geplanter Netzverdichtung“ und „Fernwärmeausbauggebiet“) ausgewiesen sind, ist der Anschluss an ein Wärmenetz eine zulässige Option zur Erfüllung der Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG).

Gemäß § 109 GEG und auf Grundlage des Kommunalrechts der Länder sowie nach Maßgaben des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes können Gemeinden und Gemeindeverbände von ihrer Bestimmung Gebrauch machen, einen Anschluss- und Benutzungszwang an ein Netz der öffentlichen Wärmeversorgung zu erlassen, der die Entscheidungsfreiheit bei der Wahl der Heiztechnik einschränkt und die Planungs- und Kostensicherheit der öffentlichen Wärmeversorgung absichert (mögliche Befreiung nur unter bestimmten Voraussetzungen). Die rechtskonforme Umsetzbarkeit von Anschluss- und Benutzungszwängen im Bestand als Satzungsgebiete ist umstritten. Die Stadt Siegen strebt den Erlass eines flächendeckenden Anschluss- und Benutzungszwangs für Bestandsgebäude in Wärmenetzausbaugebieten nicht an.

Festsetzungen in der verbindlichen Bauleitplanung von Neubauprojekten sind jedoch möglich:

- Verpflichtende Vorgabe zum Einsatz von erneuerbaren Anlagen oder Einführung von Verboten zur Verbrennung von fossilen Energieträgern über Festsetzungen gemäß §9 Abs. 1 Nr. 23b BauGB
- Festsetzung von Versorgungsfläche gemäß §9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB

Diese Festsetzungen können allerdings keinen Anschluss- und Benutzungszwang festlegen. Darüber hinaus können gemeindliche Regelungen zum Anschluss- und Benutzungszwang – verpflichtende Vorgaben zum Anschluss an ein Wärmenetz in neuen Wärmenetzgebieten (Anschluss- und Benutzungszwang), die mittels gesonderter Satzung auf anderer Rechtsgrundlage von der Gemeinde getroffen worden sind, – in den Bebauungsplan gemäß §9 Abs. 6 BauGB nachrichtlich übernommen werden. Hier sind allerdings weitere Voraussetzung aufgrund anderer gesetzlicher Vorschriften einzuhalten. Ergänzend zum Bebauungsplan können über öffentlich-rechtliche oder privatrechtliche Verträge im Rahmen der Projektentwicklung (Städtebauliche Verträge, Grundstückskaufverträge) oder auf Wettbewerbsebene (Konzeptvorgaben, Investoren-/Architekturwettbewerbe u.Ä.) Regelungen getroffen werden.

8.2.4 Finanzierung

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung erfordert langfristig erhebliche Investitionen in Infrastruktur, Gebäude und Planungskapazitäten. Eine erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende basiert daher auf einer Kombination aus öffentlichen Fördermitteln, kommunalen Investitionen und privaten Investitionen. Folgende Finanzierungsmöglichkeiten bestehen

Fördermittel und Zuschüsse:

Nutzung von staatlichen und europäischen Förderprogrammen zur Finanzierung der erforderlichen Wärmewendemaßnahmen; relevante Fördermöglichkeiten¹ können sein:

Tabelle 18: Übersicht möglicher Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten

Zielgruppe	Förderprogramm
Wärmeversorgungsunternehmen und Netzbetreiber	<ul style="list-style-type: none"> – Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) – Modul I (Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze inkl. Fachplanung in Anlehnung an HOAI LPH II – IV) – Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) – Modul I (Transformationspläne für bestehende Wärmenetze inkl. Fachplanung in Anlehnung an HOAI LPH II – IV).² – Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) – Modul II (Fachplanung ab HOAI LPH V und Investitionsförderung) – Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) – Modul III (Fachplanung ab HOAI LPH V und Investitionsförderung von Einzelmaßnahmen) – Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) – Modul IV (Betriebskostenförderung von Groß-Wärmepumpen und Solarthermieanlagen)
Gebäude- und Wohnungsunternehmen	<ul style="list-style-type: none"> – Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG) – Sanierung Wohngebäude – Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude – Bundesförderung Serielles Sanieren
Kommune	<ul style="list-style-type: none"> – Klima- und Transformationsfond zur Unterstützung bei der Erstellung und Fortschreibung kommunaler Wärmepläne – Konnexitätszahlungen (finanzieller Belastungsausgleich) für Kommunen zur Erstellung und Begleitung der Wärmeplanung – KfW 432: Energetische Stadtsanierung – Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG) – Sanierung Nichtwohngebäude
Unternehmen & Industrie	<ul style="list-style-type: none"> – Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG) – Sanierung Nichtwohngebäude – Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme – Förderung von Kälte- und Klimaanlageanlagen mit nicht-halogenierten Kältemitteln in stationären Anwendungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (Kälte-Klima-Richtlinie) – Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft: <ul style="list-style-type: none"> ○ Modul 1: Querschnittstechnologien ○ Modul 2: Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien ○ Modul 3: MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software ○ Modul 4: Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen – Basisförderung ○ Modul 4: Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen – Premiumförderung und Dekarbonisierungsbonus ○ Modul 5: Transformationspläne ○ Modul 6: Elektrifizierung von Kleinen Unternehmen

¹ Übersicht der genannten Fördermittel vorbehaltlich zukünftiger Entwicklungen

² Die Förderung von Transformationsplänen über Modul 1 der BEW inklusive der Planungsleistungen angelehnt an die Leistungsphasen 2–4 der HOAI wird zum 1. April 2026 eingestellt werden. Eine Ausnahme gilt für industrielle Prozesswärmenetze

Kommunale Investitionen:

- Bereitstellung von Haushaltsmitteln und Konnexitätsmittel des Landes zur Koordination der Wärmewende durch die zu etablierende Koordinierungseinheit sowie externer Dienstleister zur Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung
- Bereitstellung von Haushaltsmitteln für die Umsetzung der Wärmewendemaßnahmen, insbesondere in öffentlichen Liegenschaften (Vorreiterrolle der Kommune zu berücksichtigen)
- Bereitstellung von Haushaltsmitteln für interne Audits zur Erfolgskontrolle und zur Qualitätssicherung der innerhalb des Stadtkonzerns umzusetzenden Wärmewendemaßnahmen
- Bereitstellung von Haushaltsmitteln für Schulungen von Mitarbeitenden und Beteiligten zur Sicherstellung der fachlichen Kompetenz (Qualitätssicherung)
- Prüfung und Schaffung von Anreizen für private Investoren und Unternehmen zur Beteiligung an der Wärmeplanung, z.B. über Informationsveranstaltungen, Beratungsangeboten, kommunale Förderprogrammen sowie Auszeichnungen für besonders innovative, klimafreundliche Vorhaben

Private Investitionen:

Beteiligung an der Wärmewende z.B. Sanierung und Umstellung der Wärmeversorgung.

8.3 Monitoring- & Controllingkonzept

Ein wirkungsvolles Monitoring- und Controllingkonzept bildet eine wesentliche Grundlage, um die kommunale Wärmeplanung zielgerichtet zu steuern und Fortschritte nachvollziehbar zu dokumentieren. Ein solches Vorgehen bietet zahlreiche Chancen. Durch die regelmäßige Erhebung von Kennzahlen und Erfolgsindikatoren können Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt und notwendige Anpassungen rechtzeitig vorgenommen werden. Die kontinuierliche Auswertung stärkt zudem die Transparenz und unterstützt sowohl politische Entscheidungen als auch die Akzeptanz innerhalb der Bürgerschaft. Gleichzeitig bestehen Herausforderungen, da nicht immer alle erforderlichen Daten in ausreichender Qualität vorliegen und ihre Erhebung mitunter zeit- und ressourcenintensiv ist. Daher ist es besonders wichtig, die priorisierten Maßnahmen konsequent voranzubringen, sodass spätestens zur Fortschreibung der Wärmeplanung deutliche Verbesserungen sichtbar werden.

Um diesen Prozess erfolgreich zu gestalten, sollte die Stadt eine verantwortliche Koordinierungseinheit einrichten, beispielsweise ein Wärmeplanungsmanagement (vgl. Kapitel 8.2.1). Diese Stelle bündelt alle Informationen rund um das Monitoring und Controlling, koordiniert die Datenerhebung und wirkt als zentrale Schnittstelle zwischen den beteiligten Akteurinnen und Akteuren. Zu den Aufgaben dieser Koordinierungseinheit könnten folgende gehören:

- die jährliche Sammlung, Auswertung, Qualitätssicherung aller relevanten Kennzahlen sowie Steigerung der Datenqualität durch Integration weiterer Daten (bspw. Anfrage und Aufnahme von Verbrauchsdaten strombasierter Wärmeversorgungsanlagen)
- die Funktion als zentrale Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung, Stadtwerken, Energieversorgern, Wohnungswirtschaft und weiteren beteiligten Akteurinnen und Akteuren
- die Erstellung eines jährlichen Monitoringberichts unter Berücksichtigung der definierten Maßnahmen und Erfolgsindikatoren
- die Koordinierung, Unterstützung und organisatorische Begleitung von Wärmeplanungsmeetings

- das Verfolgen des Umsetzungsstands der priorisierten Maßnahmen, deren Umsetzung sowie eine unterstützende Mitwirkung bei Bedarf
- die regelmäßige Kommunikation der Ergebnisse in politischen Gremien, einschließlich der Einbringung nächster Schritte und grober Kostenschätzungen
- die Prüfung neuer Erkenntnisse und gesetzlicher Entwicklungen und deren Einbezug in die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung
- die Wahrnehmung einer Anlaufstellenfunktion für Bürgerinnen und Bürger sowie die Bereitstellung relevanter Informationen zur Wärmewende
- die Entwicklung verlässlicher Datenschnittstellen zu externen Partnern zur effizienten jährlichen Datenerhebung
- die unterstützende Tätigkeit bei der Identifikation möglicher Fördermittel und weiterer Unterstützungsangebote zur Umsetzung der Maßnahmen

Das Monitoring der priorisierten Maßnahmen erfolgt auf Grundlage der in der Wärmeplanung definierten Erfolgsindikatoren:

- Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung nach Energiesektoren und Energieträgern in MWh/a
- Treibhausgasemissionen der gesamten Wärmeversorgung in t CO₂-Äq/a
- Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch in %
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz
- Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz
- Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %

Zusätzlich sind die folgenden Kennzahlen sinnvoll zu erheben:

- Minderung der Treibhausgasemissionen zur Wärmeerzeugung in t CO₂-Äq/a
- Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung in %
- Anteil erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung der Wärmenetze in %
- Primärenergiefaktor der Wärmenetze
- Trassenlänge der Wärmenetze in km
- Vorlauftemperaturen der Wärmenetze
- Anzahl neu angeschlossener Gebäude an Wärmenetze pro Jahr
- Anzahl neu installierte Wärmepumpen pro Jahr
- Anzahl neuer Gasanschlüsse pro Jahr
- Anzahl stillgelegter Gasanschlüsse pro Jahr
- Sanierungsquote Wohngebäude in % p.a.

Die erhobenen Ergebnisse sollten jährlich in einem übersichtlichen Monitoringbericht zusammengeführt werden. Dieser Bericht stellt die Entwicklung der zentralen Kennzahlen dar, bewertet die Umsetzung der priorisierten Maßnahmen und formuliert Empfehlungen für die weiteren Schritte. Er dient als Grundlage für politische Entscheidungen und unterstützt die Vorbereitung der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung.

Insgesamt trägt ein solches Monitoring- und Controllingkonzept dazu bei, die Wärmewende der Stadt Siegen zielgerichtet, transparent und vorausschauend zu gestalten. Es schafft eine verlässliche Entscheidungsgrundlage, fördert die Zusammenarbeit der relevanten Akteurinnen und Akteure und hilft dabei, Herausforderungen frühzeitig zu erkennen und Erfolge sichtbar zu machen. Es besteht jedoch kein verpflichtender gesetzlicher Rahmen für die Durchführung eines solchen Monitorings.

Literaturverzeichnis

- Abwasserverband Main-Taunus. „Abwasserkanalnetz der Abwassergruppe Liederbach.“ 07 2025.
- Anikiev, D., Lechel, A., Gomez Dacal, M. L., Bott, J., Cacace, M., and Scheck-Wenderoth, M. *A three-dimensional lithospheric-scale thermal model of Germany*, *Adv. Geosci.*, 49, 225–234. 20. Dezember 2019. <https://doi.org/10.5194/adgeo-49-225-2019>, 2019 (Zugriff am 25. 03 2026).
- AWP GmbH. *Verfahrenstechnische und energetische Untersuchung der Abwasserbehandlungsanlage Melsungen*. Gutachten, Paderborn: AWP GmbH, 20.09.2013.
- Baden-Württemberg, KEA Klimaschutz- und Energieagentur. „Wärmewende.“ 01 2024. https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Waermewende/Wissensportal/Technikkatalog_Tabellen_v1.1.zip (Zugriff am 05 2025).
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. *Effizienzpolitik, PfA - Datentabelle Excel*. Datentabelle, Eschborn: Bundesstelle für Energieeffizienz beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2025.
- Bundesministerium der Justiz sowie des Bundesamts für Justiz. „Gesetz zur Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz WPG).“ 20. 12 2023. <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/WPG.pdf> (Zugriff am 12 2023).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB). „Leitfaden Wärmeplanung.“ *Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen*. Juni 2024. https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Zugriff am 06 2025).
- Darmstadt, Technische Universität. „HLNUG.“ Dezember 2014. https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/heubach/Steiner_2014_Masterarbeit_TEWS-Heubach.pdf (Zugriff am 06. 10 2025).
- ENEKA. *Energiekartografie, Dokumentation*. Dokumentation, ENEKA.Energieplanung, Juni 2026.
- Fraunhofer ISI, Sonsentec GmbH, ifeu. „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland.“ 9 2027. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjK4-GaiaelAxU38QIHHWqEKPkQFnoECBQQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.isi.fraunhofer.de%2Fcontent%2Fdam%2Fisi%2Fdokumente%2Fccx%2F2017%2FLangfristszenarien_Modul_0.pdf&usg=AOvVaw1Sxpb41tx-VB4r (Zugriff am 2 2024).
- Gas, Zukunft Grünes. *Zukunft Grünes Gas*. kein Datum. <https://www.gruenes-gas.at/> (Zugriff am 25. 03 2026).
- Geothermie, Informationsportal tiefe. *2D-Seismik am Taunussüdrand und nördlichen Oberrheingraben erfolgreich beendet*. 12. 04 2010. <https://www.tiefengeothermie.de/news/2d-seismik-am-taunussuedrand-und-noerdlichen-oberrheingraben-erfolgreich-beendet> (Zugriff am 07 2025).
- Hessen, Land Hessen. „Bürgerservice Hessenrecht.“ 20. 7 2023. <https://www.rv.hessenrecht.hessen.de/bshe/document/jlr-EngGHE2012V2P13> (Zugriff am 6. 8 2025).
- Hessen, Landesenergieagentur. 02 2025. https://redaktion.hessenagentur.de/publication/2025/4427_LEA_LeitfadenWarmenetze_BF_070425.pdf.
- . „Wärmeatlas Hessen.“ 2025. https://www.waermeatlas-hessen.de/#z=8&c=9.0172%2C50.6068&r=0&l=top_plus_open%2Cde_grid_25832_group (Zugriff am 2025).
- Hessen, LEA LandesEnergieAgentur. *Impulspapier Solarthermie Solare Nahwärme*. Zusammenfassung, Wiesbaden: LEA LandesEnergieAgentur Hessen GmbH, Januar 2022.

- Hessen, LEA. „Wasserstoffstrategie Hessen.“ 10 2022. <https://www.lea-hessen.de/mediathek/publikationen/wasserstoffstrategie-hessen> (Zugriff am 06 2025).
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. *Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie - Mitteltiefe Geothermie.* 2025. <https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/mitteltiefe-geothermie> (Zugriff am 08. 07 2025).
- . *Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie.* kein Datum. <https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/mitteltiefe-geothermie> (Zugriff am 07 2025).
- Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat. kein Datum. (Zugriff am 07 2025).
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen. „Wasserstoffstrategie.“ 2021. https://wirtschaft.hessen.de/sites/wirtschaft.hessen.de/files/2021-10/211025_Wasserstoffstrategie_Einzelseiten_kl.pdf (Zugriff am 19. 11 2025).
- ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH. „Leitfaden Wärmeplanung.“ Juni 2024. https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtz_t.pdf.
- ifeu gGmbH, Öko-Institut e. V., IER Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, ISI Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung. *Leitfaden Wärmeplanung.* Handlungsleitfaden, BMWK, BMWStB, 2024.
- IFEU. „Kommunale Abwässer als Potenzial für die Wärmewende?“ 9 2018. https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/ifeu-bmu_Abwaermepotenzial_Abwasser_final_update.pdf (Zugriff am 1 2024).
- IWU, Institut Wohnen und Umwelt. „Gebäudetypologie und Daten zum Gebäudebestand.“ 10. 2 2015. <https://www.iwu.de/publikationen/fachinformationen/gebaeudetypologie/> (Zugriff am 12 2023).
- KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. *KEA - BW Die Landesenergieagentur.* 2025. <https://www.kea-bw.de/waermewende/angebote> (Zugriff am 07 2025).
- . *KEA - BW, Die Landesenergieagentur.* 01 2024. <https://www.kea-bw.de/waermewende/angebote/downloads> (Zugriff am 07 2025).
- LEA Hessen, LandesEnergieAgentur Hessen GmbH. „Leitfaden zur Planung und Errichtung von Wärmenetzen.“ Februar 2025. https://redaktion.hessen-agentur.de/publication/2025/4427_LEA_LeitfadenWarmenetze_BF_070425.pdf (Zugriff am 19. 11 2025).
- . „Technische Machbarkeitsstudie zum Aufbau eines regionalen Wasserstoff-Backbones im Rhein-Main-Gebiet.“ August 2023. <https://wirtschaft.hessen.de/sites/wirtschaft.hessen.de/files/2023-08/2023-08-Technische%2520Machbarkeitsstudie%2520Wasserstoff-Regionalnetz%2520Rhein-Main.pdf> (Zugriff am 19. 11 2025).
- Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie NRW. *Energie- und Wärmewendestrategie NRW.* online, August 2024.
- Mitsdoerffer, Christ und. *Regenerative Energie nutzen- Wärmequelle Abwasser.* WWT-Wasserwirtschaft Wassertechnik, 2008.
- Prognos AG, FIW München, ITG Dresden, ifeu, Öko-Institut e. V., adelphi, BBH, dena, EY Law. „Hintergrundpapier zur Gebäudestrategie Klimaneutralität 2045.“ 2022. <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Klimaschutz/ge>

- baeudestrategie-klimaneutralitaet-2045.pdf?__blob=publicationFile&v=6 (Zugriff am 15. 10 2025).
- Prognos AG, ifeu gGmbH, IER Universität Stuttgart, ISI Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. *Technikkatalog*. Technikkatalog, BMWK, BMWSB, 2024.
- Stadtverwaltung Melsungen. *Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Melsungen, Abschlussbericht 2025*. Abschlussbericht, Melsungen: Stadtverwaltung Melsungen, Witzenhausen-Institut, Mai 2025.
- Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH. *Umstellungszonen Erdgasnetz*. 2025. <https://www.ulm-netze.de/unternehmen/wasserstoff-ein-element-der-zukunft/umstellungszonen>.
- Umweltbundesamt. „RESCUE - Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität.“ 2019. <https://www.umweltbundesamt.de/rescue> (Zugriff am 12 2023).
- Undine, Informationsplattform. *Informationsplattform, Pegel im Wesergebiet: Guntershausen, Fulda*. kein Datum. https://undine.bafg.de/weser/pegel/weser_pegel_guntershausen.html (Zugriff am 25. 03 2026).
- Wikipedia*. 20. 11 2022. <https://de.wikipedia.org/wiki/Biomassepotenzial> (Zugriff am 07 2025).
- Witzenhausen-Institut. „Integriertes Klimaschutzkonzept Main-Taunus-Kreis.“ 2023.

A. Digitaler Anhang-Ordner

Dieser Abschlussbericht wird ergänzt durch einen digitalen Anhang-Ordner, welcher den auftraggebenden Gemeinden durch Drees & Sommer zusammen mit dem Bericht in digitaler Form überlassen wurde. Dieser digitale Anhang-Ordner enthält Dateien mit Informationen und Daten, die als Ausgangspunkt für die kommunale Wärmeplanung zusammengetragen und ausgewertet wurden. Um den Bericht übersichtlich und handhabbar zu halten, wurden die Dokumente aus dem Anhang-Ordner nicht direkt mit in den Bericht eingefügt, sondern lediglich relevante Ausschnitte eingearbeitet und an geeigneter Stelle auf die weiterführenden Datenquellen verwiesen.



Auftraggeber
Stadt Melsungen

Am Markt 1
34212 Melsungen

Verfasser
Drees & Sommer
Hanauer Landstraße 123
60314 Frankfurt

Dr. Thomas Licklederer
Sara Konrad

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Akteursbeteiligung.....	3
1.1 Ziele der Akteursbeteiligung der Stadt Melsungen	3
1.2 Charakteristiken und Leitplanken zur Akteursbeteiligung der Stadt Melsungen	3
1.3 Beteiligungs- und Kommunikationskonzept für die Stadt Melsungen	4
1.3.1 Akteurs- und Stakeholderlandschaft in Melsungen.....	4
1.4 Beteiligungsformate.....	6
1.4.1 Zielgruppen-spezifische Beteiligung	6
1.4.2 Zielgruppen-übergreifende Beteiligung.....	7

1 Akteursbeteiligung

1.1 Ziele der Akteursbeteiligung der Stadt Melsungen

Eine erfolgreiche Wärmewende erfordert neben hohen Investitionen insbesondere strategisches Handeln, organisatorisches Geschick, Kooperationsbereitschaft und innovative politische Initiativen. Vor allem ist sie abhängig von der Akzeptanz und Unterstützung der Bürgerinnen und Bürger sowie aller relevanten Akteure und Stakeholder.

Die Beteiligung von Bürger und Stakeholder ist daher eine wichtige Grundvoraussetzung für das Gelingen der Wärmewende und gemäß §7 WPG zwingend gefordert. Ihre Einbindung kann Gefühle von Fremdbestimmung, Bedenken und sogar Ängste reduzieren, Hintergründe offenlegen, und zu einer höheren Identifikation mit konkreten Projekten und Maßnahmen führen. Das primäre Ziel der Akteursbeteiligung ist es, Meinungen, Wünsche und Bedenken aller relevanten Akteure und Stakeholder bereits in den frühen Planungsphasen der Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Melsungen zu berücksichtigen und zu integrieren, um eine hohe Bereitschaft und Akzeptanz zur gemeinsamen Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen zu schaffen.

Mit dem Kommunikations- und Beteiligungskonzept soll ein langfristiger und nachhaltiger Prozess zur Wärmewende gemeinsam mit Bürger, Stakeholder und Akteure vor Ort angestoßen werden. Die Erreichung der Wärmewendeziele kann nur gelingen, wenn das Konzept unterstützt wird, die Themen Wärmewende und Klimaschutz präsent sind, wenn ein großer Teil der Bevölkerung partizipiert, und die identifizierten Maßnahmen umgesetzt werden.

1.2 Charakteristiken und Leitplanken zur Akteursbeteiligung der Stadt Melsungen

Die Charakteristiken und Leitplanken zur Beteiligung aller relevanten Akteure und Stakeholder der Stadt Melsungen lassen sich wie folgt darstellen:

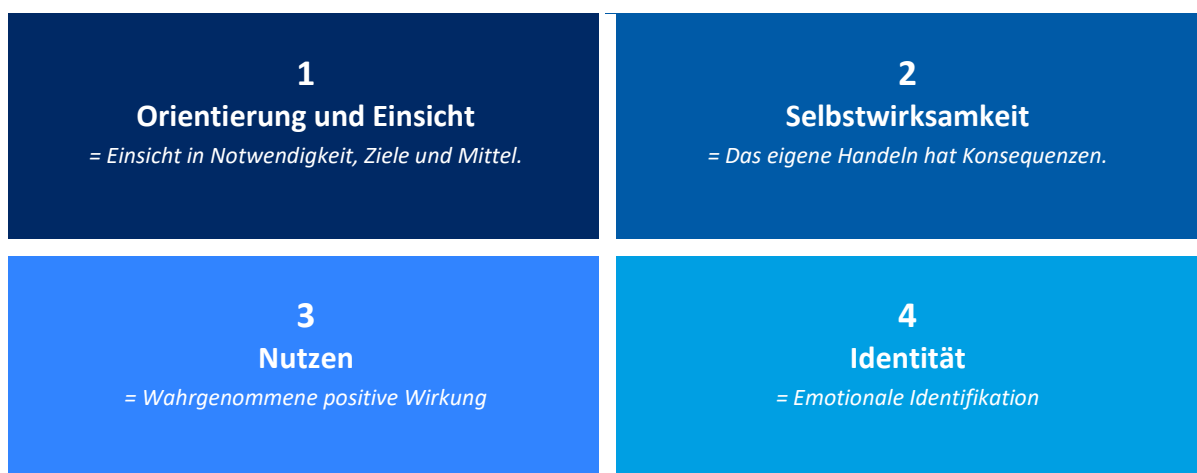


Abbildung 1: Die vier Charakteristiken guter Beteiligung (nach Renn et al, 2014).

Für die Akzeptanz der notwendigen Veränderungen sind vier wichtige Voraussetzungen zu erfüllen:

- (1) **Orientierung und Einsicht**, also Einsicht in die Notwendigkeit, sowie die angestrebten Ziele und Mittel, die direkt von Informationen über Planungsoptionen und den Prozess abhängen.
- (2) **Selbstwirksamkeit**, also die Bestätigung, dass das eigene Handeln zu Veränderungen führen kann,

- (3) **Nutzen**, also positive Auswirkungen auf Individuen und Gruppen, sowie
- (4) **Identität**, also die emotionale Identifikation sowie die Passgenauigkeit in das Selbst- und Fremdbild des eigenen Umfeldes.

Entscheidend in der Kommunikation sind die **Transparenz des Verfahrens, ausgeglichene Repräsentation, korrigierbare Ergebnisse, Vertrauen in handelnde Akteure** sowie eine **Balance positiver und negativer Auswirkungen**. Finanzielle Beteiligung kann zusätzlich durch einen wahrgenommenen Nutzen zu Akzeptanz führen. In keinem Falle solle Beteiligung zur nachträglichen Legitimation von Entscheidungen genutzt werden, sondern offen angelegt sein. Auch organisatorisch kann aus anderen Erfahrungen gelernt werden: **Zuständigkeiten und Ressourcen** sollten bereits vorab geklärt und gesichert werden: Personelle und finanzielle Ressourcen, zusammen mit mangelnder Nachfrage und einer schlechten Erreichbarkeit der Zielgruppe, werden von Kommunen als größte Herausforderungen bei Beteiligung angegeben.

1.3 Beteiligungs- und Kommunikationskonzept für die Stadt Melsungen



Abbildung 2: vier Elemente des Kommunikations- und Beteiligungskonzepts

Die Kommunikation und Beteiligung an der Umsetzung verschiedener Maßnahmen gelingt nur dann, wenn

- (1) Relevante Akteure **informiert** werden,
- (2) Positionen, Bedenken und Vorschlägen **zugehört** wird,
- (3) Akteure inhaltlich und prozessual **einbezogen** werden, und
- (4) sie über Maßnahmen, Entscheidungen und Aktivitäten **mitbestimmen** können.

1.3.1 Akteurs- und Stakeholderlandschaft in Melsungen

Um Informationen klar verständlich und zielgerichtet zu adressieren, werden bestehende Netzwerke und Zielgruppen genutzt und weitere für die Wärmewende relevante Zielgruppen recherchiert. Für die Stadt Melsungen können die wesentlichen Akteure und Stakeholder in vier Zielgruppen zusammengefasst werden:

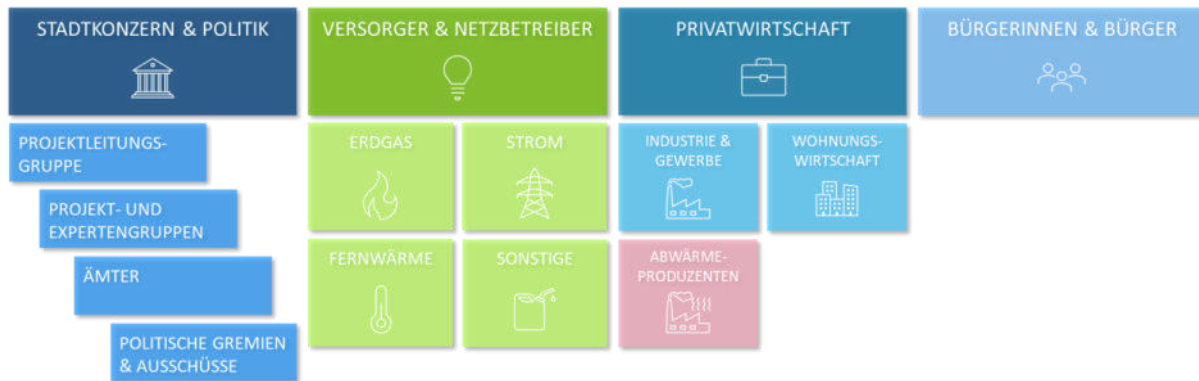


Abbildung 3: Zielgruppen der Akteursbeteiligung in Melsungen

Die o.g. Zielgruppen setzen sich konkret aus folgenden Akteuren und Stakeholdern zusammen:

Tabelle 1: Zielgruppen und Akteur:innen der Akteursbeteiligung in Melsungen

Zielgruppen und Akteure	Zielgruppe 1: Stadt, Politik und Gremien
	<ul style="list-style-type: none"> - Projektleitungsgruppe: Klimaschutzmanagement der Stadt Melsungen Stadtbauamt der Stadt Melsungen - weitere Akteure: Landkreis Energiebeauftragter Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH) Landesenergieagentur (Vertretung Wärmewendecoaching) - Ausschüsse: Ausschuss für Umwelt, Energie und digitale Infrastruktur Ausschuss für Stadtentwicklung, Mobilität und Verkehr - Gremien: Stadtverordneten Versammlung, Magistrat
	Zielgruppe 2: Versorger und Netzbetreiber
	<ul style="list-style-type: none"> - EAM Netz GmbH (Netzbetreiber Strom u. Erdgas) - Stadtwerke Melsungen
	Zielgruppe 3: Wirtschaft
<ul style="list-style-type: none"> - Industrie und Gewerbe sowie potenzielle Produzenten von industrieller Abwärme: B. Braun Melsungen AG, Dr. Karl Wetekam & Co. KG, EDEKA Handelsgesellschaft Hesserling mbH, Fleischwerk Hessengut GmbH, HolzEnergieWerk Melsungen GmbH & Co. KG, Wespa Metallsägenfabrik Simonds Industries GmbH, Solupharm Pharmazeutische Erzeugnisse GmbH, - Wohnungsunternehmen: Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Melsungen mbH, Gemeinnützige Wohnungs- und Siedlungsbaugenossenschaft Melsungen e. G., WOHNSTADT Stadtentwicklungs- und Wohnungsbaugesellschaft Hessen mbH, GWH Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft mbH, WohnSinn GmbH, REKU Holding, Lengemann Immobilienverwaltung & Verwaltungs GmbH, König Immobilien 	
Zielgruppe 4: Bürgerinnen und Bürger	
<ul style="list-style-type: none"> - Energiegenossenschaft Fulda-Eder - Breite Öffentlichkeit 	

Für die Erarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung der Stadt Melsungen bedeutet dies, dass alle relevanten Stakeholder und Akteure insbesondere in der strategischen Ausrichtung der Wärmewendestrategie einbezogen werden, für die konkrete Maßnahmen zur Umsetzung erarbeitet und adressiert werden. Die Einbeziehung der unterschiedlichen Zielgruppen (siehe oben) erfolgt durch Einholen und Einarbeiten von Feedback in verschiedenen Entwurfsphasen:

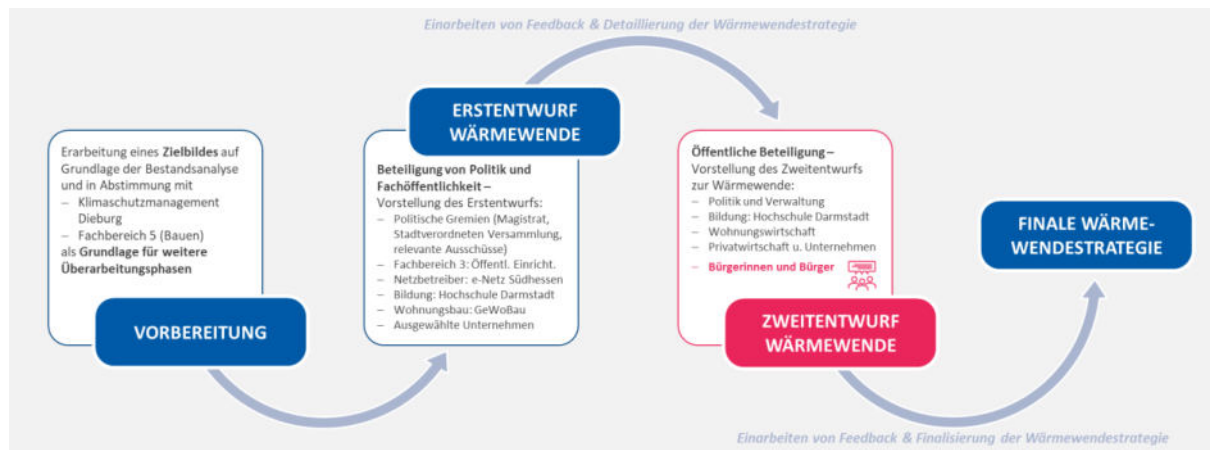


Abbildung 4: Entwurfsphasen zur Erarbeitung einer finalen Wärmewendestrategie

1.4 Beteiligungsformate

Je nach Ziel-/Akteursgruppe wurden unterschiedliche Formate zur Information und aktiven Beteiligung vorgesehen. Grundsätzlich wurde in zwei Beteiligungsebenen unterschieden:



Abbildung 5: Beteiligungsebenen und -formate

Ziel von zielgruppen-übergreifenden Beteiligungsformaten war die Einbindung breiter Akteursgruppen in den Prozess der Kommunalen Wärmeplanung insbesondere zur Steigerung der Motivation und Erhöhung der Transparenz. Zielgruppen-spezifische Beteiligungsformate zielten auf die Bedürfnisse ausgewählter Gruppen ab und informieren und beteiligen diese gezielt.

1.4.1 Zielgruppen-spezifische Beteiligung

Für den weiteren Prozess der Akteursbeteiligung werden folgende zielgruppen-spezifische Beteiligungsformate vorgesehen:

1.4.1.1 Ansprache bestimmter Akteure zur Potenzialerhebung erneuerbarer Energien

Im Zuge der Kommunalen Wärmeplanung gilt es mögliche Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien im Melsunger Stadtgebiet zu eruieren. Dabei wird auf vorliegende Untersuchungen zurückgegriffen und auf relevante Akteure zugegangen.

1.4.1.2 Ansprache potenzieller Produzenten industrieller und gewerblicher Abwärme

Melsungen als Industriestandort bietet ein hohes Potenzial zur Nutzung von Abwärme aus industriellen und gewerblichen Prozessen. Dieses Potenzial galt es im Zuge der Kommunalen Wärmeplanung zu eruieren. Hierfür wird auf vorliegende Untersuchungen und das Abwärmekataster zurückgegriffen.

1.4.1.3 Beteiligung der städtischen Verwaltung, Gremien und Ausschüsse

Zur Stärkung der Umsetzungsbereitschaft innerhalb der Kommune ist das gemeinsame Commitment im Stadtkonzern essentiell. Die Projektleitungsgruppe informiert kontinuierlich über den Fortschritt zur Erarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung in den relevanten Ausschüssen und Gremien mindestens im Quartalsrhythmus. Darüber hinaus ist vorgesehen, die Ausschüsse und Stadtverordnetenversammlung an der Erarbeitung der Wärmewendestrategie aktiv zu beteiligen. Nach Erarbeitung des **finalen Entwurfs zur Wärmewendestrategie** in der Projektleitungsgruppe (Stadt, Drees & Sommer) wird dieser durch das Klimaschutzmanagement im Ausschuss für Umwelt, Energie und digitale Infrastruktur und im Ausschuss für Stadtentwicklung, Mobilität und Verkehr (nach Bedarf auch in der Stadtverordnetenversammlung) vorgestellt. Den Gremien wird im Nachgang ausreichend Zeit eingeräumt, um Feedback sowie Optimierungsvorschläge zu geben.

Es sind folgende Termine vorgesehen:

Zielgruppe	Format	Inhalt	Termin
Ausschuss für Umwelt, Energie und digitale Infrastruktur, Ausschuss für Stadtentwicklung, Mobilität und Verkehr	Vorstellung durch Klimaschutzmanagement	Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse, Wärmewendestrategie, Zielszenario, Transformationspfad, Maßnahmen	vrs. in 06/2026

Tabelle 2: Übersicht der Beteiligung der Verwaltung, Gremien und Ausschüsse

1.4.1.4 Gezielte Beteiligung bestimmter Akteure

Um die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in der Privatwirtschaft – insbesondere der Wohnungswirtschaft und bei den Unternehmen – zu fördern, ist ein gemeinsames Verständnis aller Beteiligten entscheidend. Die Ansprache der Akteure und Stakeholder erfolgt bedarfsgerecht und je nach Projektphase:

- EAM Netz GmbH (Netzbetreiber Strom u. Erdgas), insbesondere zur Diskussion und zur Schaffung eines gemeinsamen Verständnisses zur erforderlichen Infrastrukturplanung (Netzentwicklungsplanung Strom und Erdgas, Rolle von grünem Wasserstoff im Wärmesektor und im Erdgasnetz)

1.4.2 Zielgruppen-übergreifende Beteiligung

Für den weiteren Prozess der Akteursbeteiligung sind folgende zielgruppen-übergreifende Beteiligungsformate vorgesehen:

1.4.2.1 Laufende Information durch die Stadt Melsungen

Die Öffentlichkeit wird und soll laufend über den Projektfortschritt informiert werden, um die Transparenz im Verfahren zu erhöhen und die Akzeptanz von Maßnahmen zu schaffen. Dabei wurden folgende Maßnahmen vorbereitet:

- **Kontinuierliche Infomeldungen** zum Projektfortschritt auf der Webseite der Stadt Melsungen nach Abschluss wichtiger Meilensteine
- Verweis auf zusätzliche **Beratungsangebote** (Energieeffizienzexpert:innen, (kostenlose) Energieberatungen, Verbraucherzentrale u.Ä.) auf der Webseite der Stadt Melsungen

1.4.2.2 Fachöffentlichkeitsinforation und -beteiligung

Um die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung der wesentlichen Akteure – insbesondere bei Gremien, der städtischen Verwaltung, der Wohnungswirtschaft und bei den Unternehmen – zu fördern, ist ein gemeinsames Verständnis aller Beteiligten entscheidend. Erste Erkenntnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der Erstentwurf zur Wärmewendestrategie werden im Rahmen eines Akteursworkshops vorgestellt und Feedback eingeholt.

Es sind folgende Termine vorgesehen:

Zielgruppe	Format	Inhalt	Termin
Energienetzbetreiber, Ausschüsse, Verwaltung, Wohnungsbaugesellschaften, Industrievertreter	Bilaterale Abstimmung / Akteursworkshop	vorläufige Ergebnisse Bestands- u. Potenzialanalyse, Erstentwurf Wärmewendestrategie, Einholen von Feedback zu möglichen Wärmenetzgebieten	29.01.2026 18:00 – 19:00

Tabelle 3: Übersicht der Beteiligung der Fachöffentlichkeit.

1.4.2.3 Öffentlichkeitsinformation und öffentliches Beteiligungsverfahren

Die Öffentlichkeit (Bürger:innen, Wohnungswirtschaft, Unternehmen/GHD) wird im Gesamtprozess zur Erarbeitung der Wärmewendestrategie berücksichtigt. Zu Beginn wird sie über die Ziele und Inhalte der Kommunalen Wärmeplanung informiert. Dies erfolgt durch das Klimaschutzmanagement über eine Pressemitteilung und eine Information auf der Website der Stadt Melsungen. Zur Beteiligung der breiten Öffentlichkeit wird ein öffentliches Beteiligungsverfahren durchgeführt. Über eine Pressemitteilung und eine Information auf der Website der Stadt Melsungen werden der Öffentlichkeit folgende Inhalte bereitgestellt:

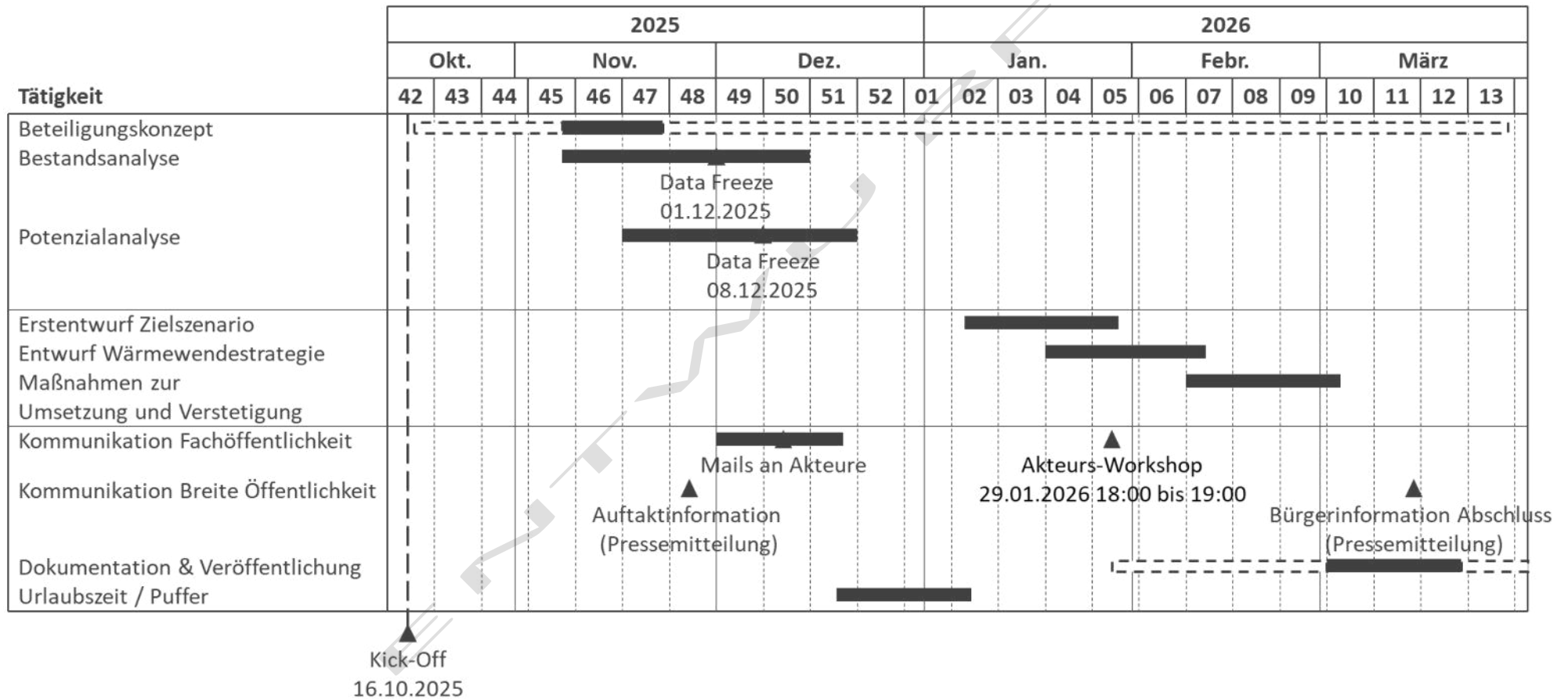
- Wesentliche Erkenntnisse der Bestands- und Potenzialanalyse
- Entwurf der Wärmewendestrategie als Zielkarte sowie Einteilung in zukünftige Wärmeversorgungsgebiete
- Kontakt des Klimaschutzmanagements als Möglichkeit zur Stellungnahme

Es sind folgende Termine vorgesehen:

Zielgruppe	Format	Inhalt	Termin
Breite Öffentlichkeit, insbes. Bürger:innen	Pressemitteilung und eine Information auf der Website	Ziele und Inhalte der Kommunalen Wärmeplanung	vrs. 12/2025

Breite Öffentlichkeit	Pressemitteilung und eine Information auf der Website	Darstellung vorläufige Ergebnisse Bestands- u. Potenzialanalyse, Darstellung der geplanten Wärmewendestrategie	vrs. 03/2026
-----------------------	---	--	--------------

Tabelle 3: Übersicht der Öffentlichkeitsbeteilig



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG MELSUNGEN

ERGEBNISSE



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Gesetzliche Grundlage

EU



Energieeffizienzrichtlinie (EED) gem.
Art 25 Abs. 6

Pflicht zur Erstellung lokaler Pläne für
die Wärme- und Kälteversorgung für
Gemeinden > **45.000 Einwohner**

Klimaneutralität 2050

DEUTSCHLAND



Wärmeplanungsgesetz (WPG)

Pflicht zur Erstellung Wärmepläne

Bis Mitte 2026 für Gemeinden >
100.000 Einwohner

Bis Mitte 2028 für Gemeinden <=
100.000 Einwohner

Klimaneutralität 2045

Hessen



**Hessisches Energiegesetz,
Dez. 2023, §13**

Städte über 20.000 Einwohner
müssen eine kommunale
Wärmeplanung erstellen,
aktualisieren und veröffentlichen.

Klimaneutralität 2045

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Rechte und Pflichten

WAS KANN DER WÄRMEPLAN

- Strategische Planung für eine klimafreundliche Wärmeversorgung
- Transparenz und Orientierung schaffen
- Grundlage für Investitionen schaffen
- Koordination von Akteuren
- Klimaschutzziele unterstützen

WAS NICHT?

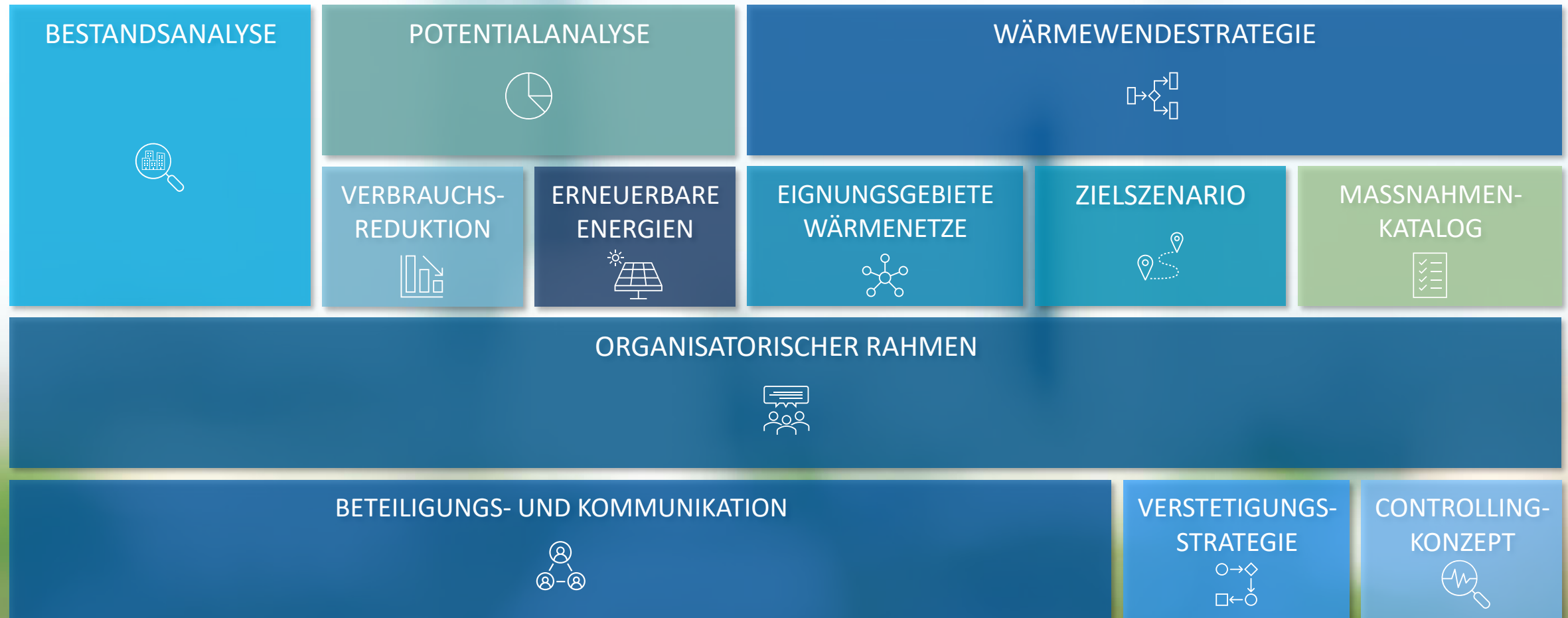
- Planung gemäß HOAI
- Verpflichtende Vorgabe des Wärmesystems
- Rechtsverbindlichkeit gewährleisten
- Sofortige Umsetzung garantieren
- Alle Investitionen selbst finanzieren
- Eigenverantwortung ersetzen
- Einheitliche Lösung bieten



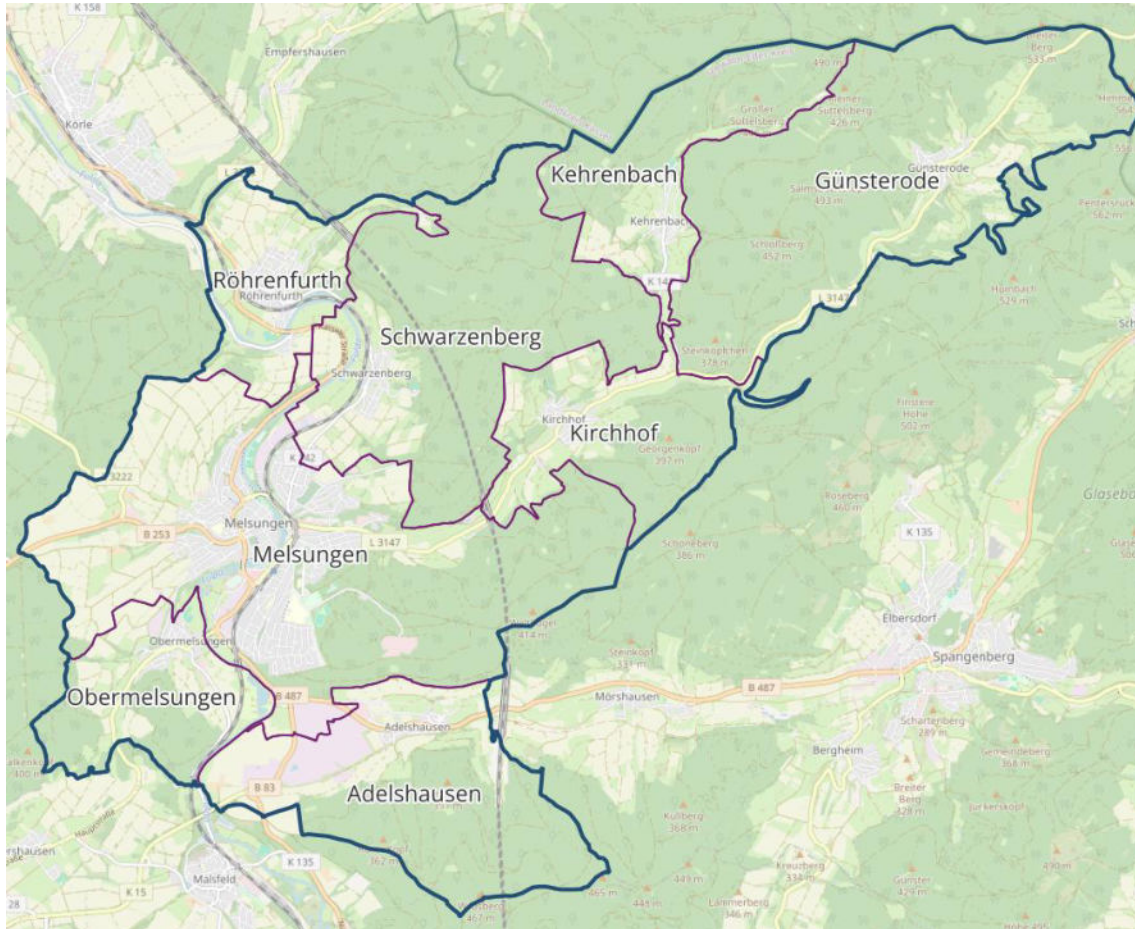
WPG §23, Absatz 4: Der Wärmeplan hat keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten

ZIELE UND INHALTE DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG

Strukturiertes Vorgehen gemäß Wärmeplanungsgesetz



GEBIETSEINTEILUNG



Lage: Nordhessen, Schwalm-Eder-Kreis

Einwohnerzahl: 13 500

Fulda und Bahnlinie im Westen mit Nord-Süd-Verlauf

Ortsteile:

- Kernstadt Melsungen – gut erhaltene Altstadt, viele Fachwerkhäuser, Bartenwetterbrücke über die Fulda
- Adelshausen – angrenzend an Industriegebiet Pfieffewiesen
- Obermelsungen
- Schwarzenberg
- Röhrenfurth
- Kirchhof
- Kehrenbach
- Günsterode

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

VORAUSSETZUNGEN FÜR WÄRME- UND WASSERSTOFFNETZE

Keine Eignung für Wärmenetze

Teilgebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht geeignet, wenn

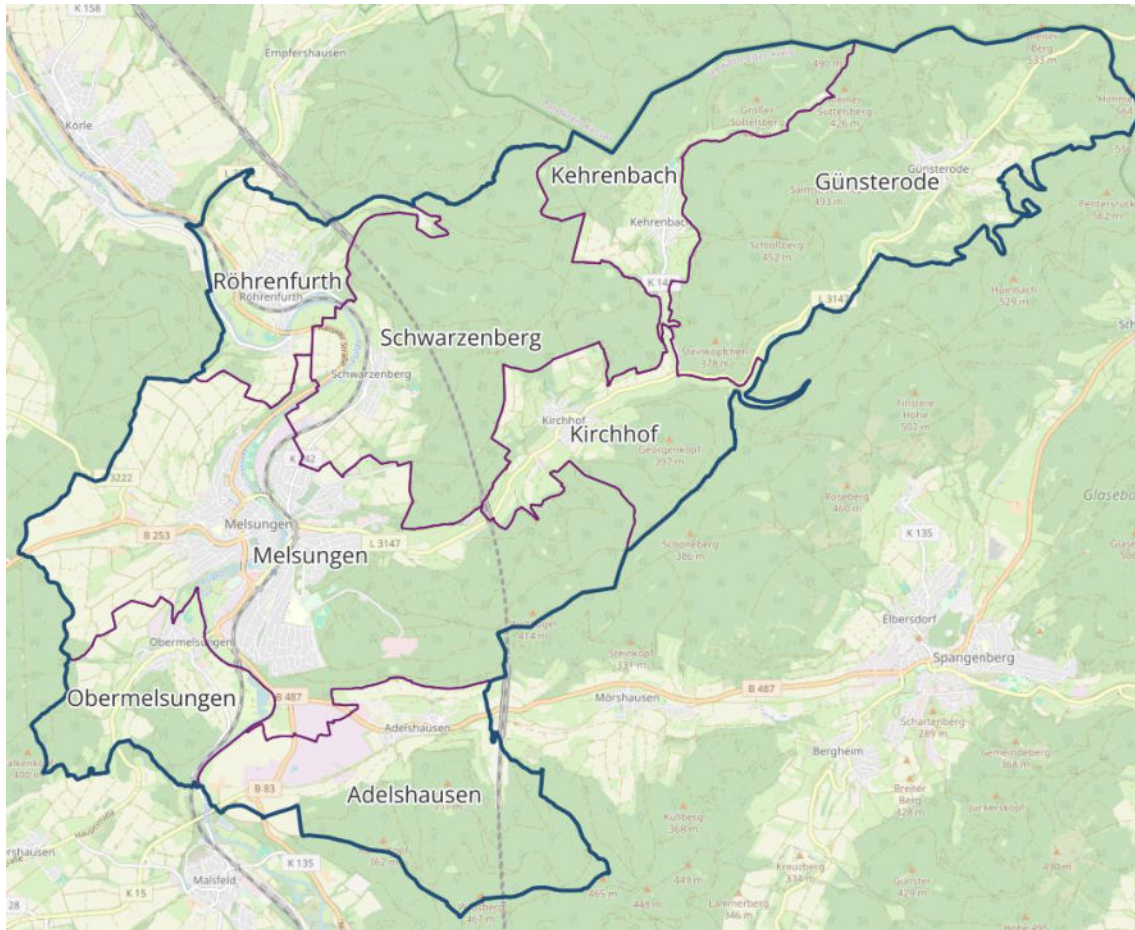
- überwiegend dezentrale Nutzungsstrukturen bestehen
- künftige Versorgung mittels Wärmenetz mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht wirtschaftlich aufgrund
 - ungünstiger Siedlungsstruktur
 - geringe Bebauungsdichte
 - voraussichtlich geringem resultierenden Wärmebedarf
 - niedrige Zahl potenzieller Abnehmer
 - geringer Wärmebedarf der Abnehmer

Keine Eignung für Wasserstoffnetz

Teilgebiet mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht geeignet, wenn

- bisher kein Gasnetz besteht
- keine konkreten Anhaltspunkte für dezentrale Bereitstellung von Wasserstoff
- Versorgung durch Wasserstoff-Verteilnetze nicht sichergestellt scheint
- Künftige Versorgung über Wasserstoffnetz mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht wirtschaftlich aufgrund
 - ungünstiger Siedlungsstruktur
 - Geringe Bebauungsdichte
 - voraussichtlich geringem resultierenden Wärmebedarf
 - niedrige Zahl potenzieller Abnehmer
 - geringer Wärmebedarf der Abnehmer

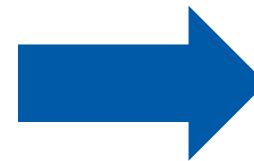
ERGEBNIS DER EIGNUNGSPRÜFUNG



Kirchhof, Kehrenbach und Günsterode

vorwiegend Nutzung durch private Haushalte mit geringem Gewerbeanteil im Ortskern

- geringe Bebauungsdichte
- niedrige Gesamtanzahl potenzieller Abnehmer
- voraussichtlich geringer Wärmebedarf
- kein Wärmenetz vorhanden
- kein Gasnetz vorhanden
- keine Anhaltspunkte für dezentrale Erzeugung von Wärme oder Synthetischen Gasen aus Erneuerbarer Energien oder Abwärme



dezentrale Wärmeversorgung der Gebiete, da diese mit hoher Wahrscheinlichkeit **nicht** für die Versorgung mittels **Wärme- oder Wasserstoffnetz** geeignet sind

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

02.1 Gebäude- und Siedlungsstruktur

02.2 Energieinfrastruktur

02.3 Energiemengen im Bereich Wärme

02.4 Treibhausgasbilanz

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

- 02.1 Gebäude- und Siedlungsstruktur
- 02.2 Energieinfrastruktur
- 02.3 Energiemengen im Bereich Wärme
- 02.4 Treibhausgasbilanz

03 Potenzialanalyse

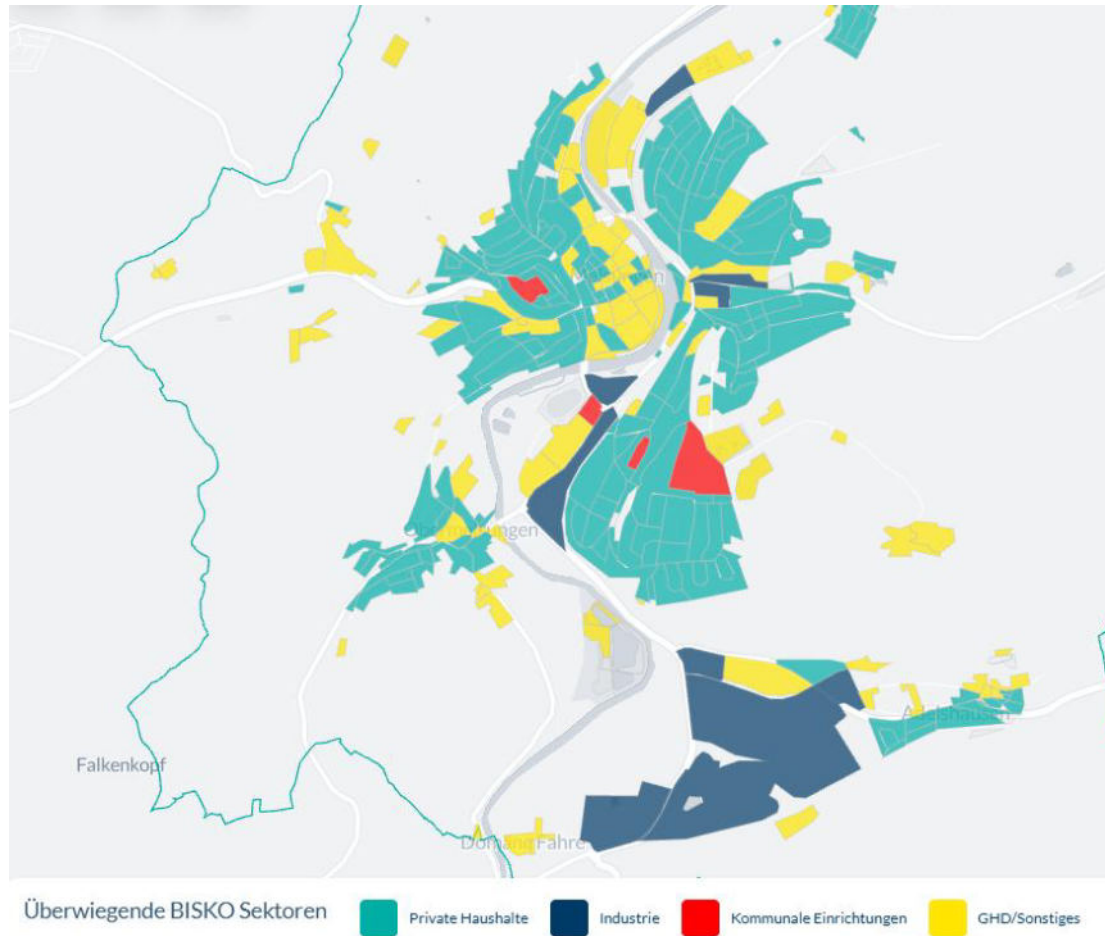
04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie

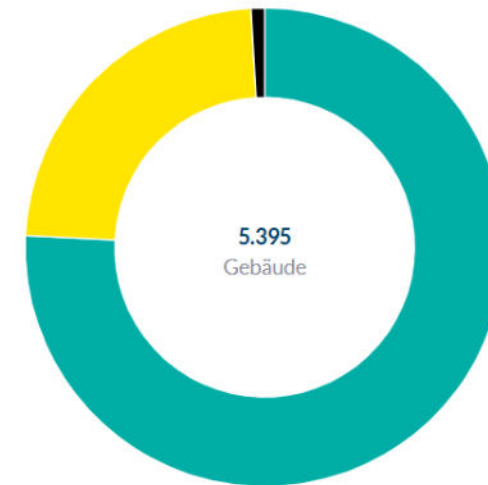
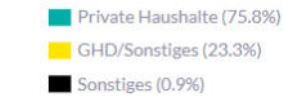


AGENDA

GEBÄUDENUTZUNG



- Insgesamt 8.109 Gebäude, davon 5.395 wärmeversorgt (66,5 %)
- BSKO-Sektor GHD/Sonstiges enthält gemischt genutzte Gebäude mit Gewerbe und Wohnen



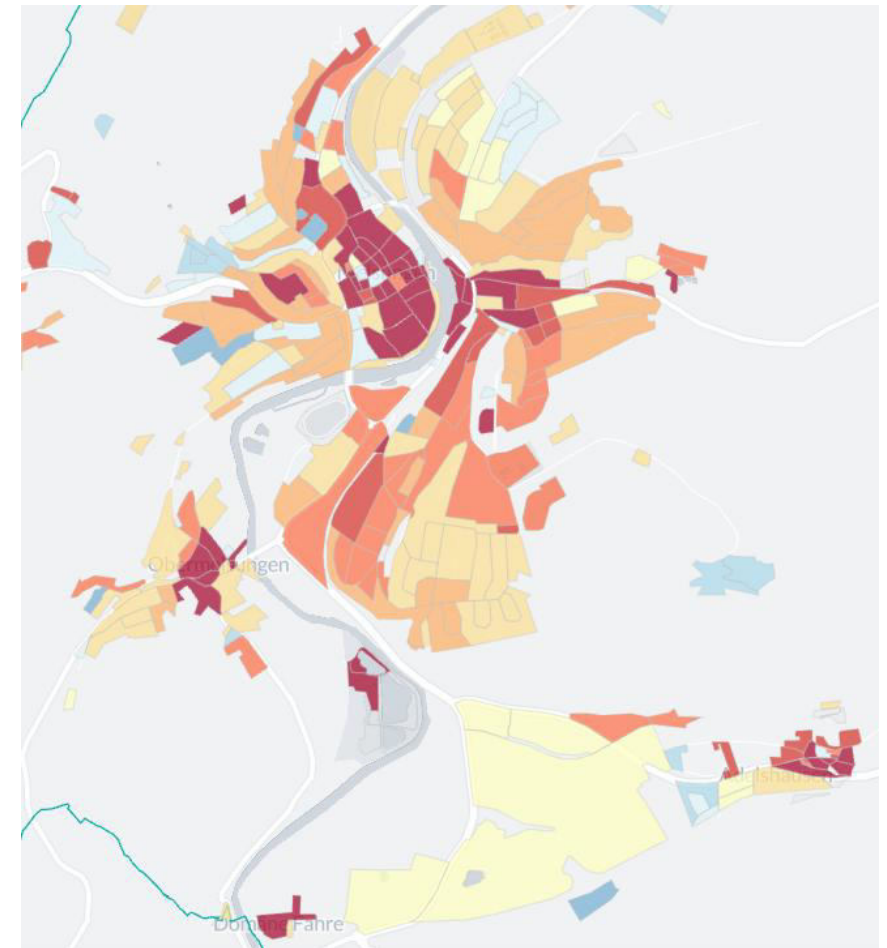
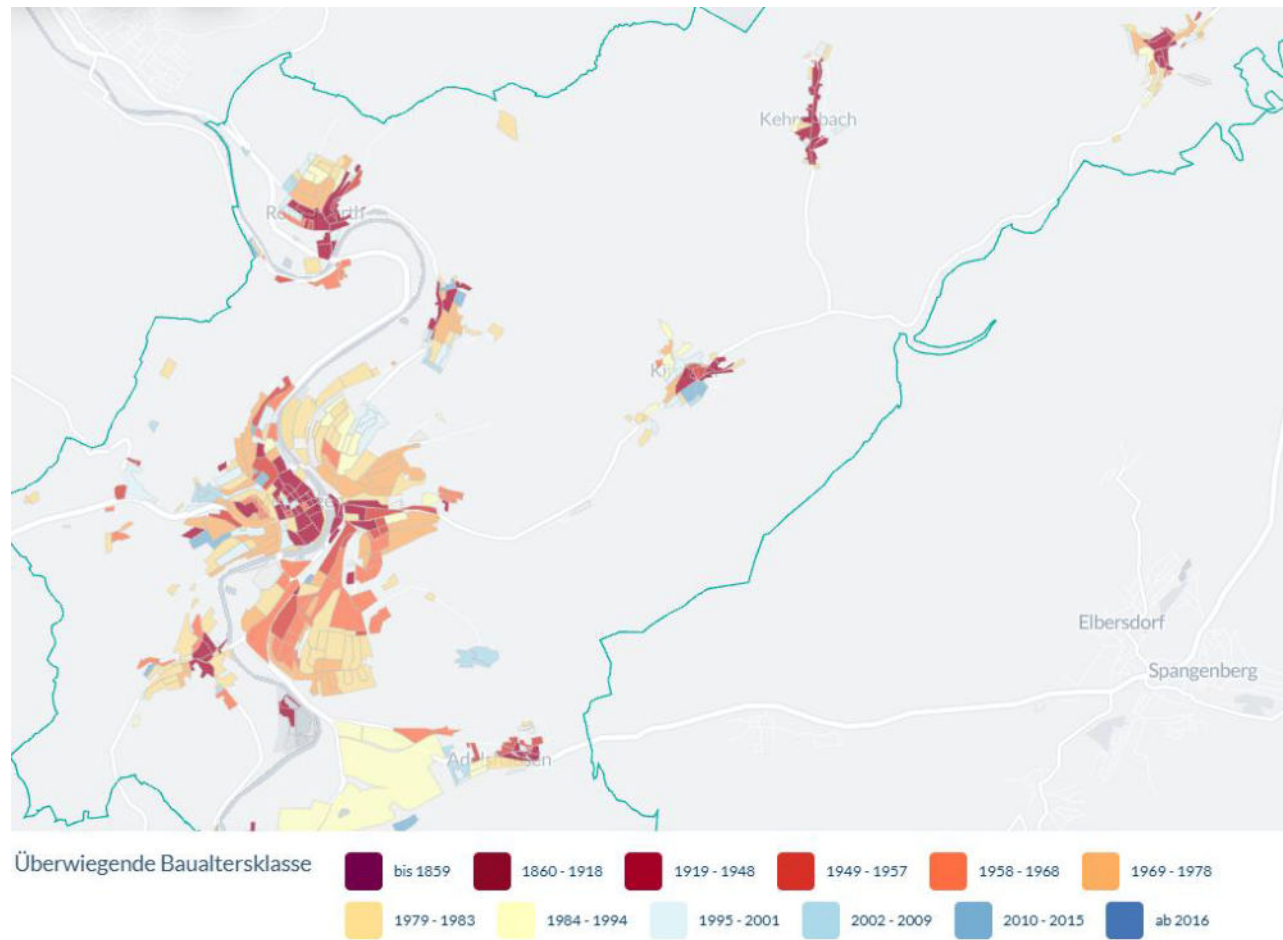
Kernstadt

- Gewerbe, Dienstleistungen und Handel
- Weitere Gewerbe-/Industriegebiete entlang der Fulda und Richtung Kirchhof
- Stadtrand: Überwiegend private Haushalte
- Vereinzelt kommunale Nutzungen
- Industriegebiet: Pfieffewiesen im Süden von Melsungen

Stadtteile (z. B. Obermelsungen)

- Vorwiegend Wohnnutzung
- Geringe Mischnutzung im Ortskern und an Hauptstraßen

BAUALTERSKLASSEN



BAUALTERSKLASSEN

- 1977 Einführung und sukzessive Verschärfung der **Wärmeschutzverordnung (WSchVO)**
- Baujahre 2002 bis 2015: **Energieeinsparverordnung (EnEV)** löst WSchVO ab
- Gebäudealtersstruktur zeigt eine heterogene Verteilung mit Schwerpunkt auf Baujahren 1919 bis 1983
- Ein deutlicher Zuwachs ist in den **1970'er-** und frühen **1980'er-Jahren** zu verzeichnen

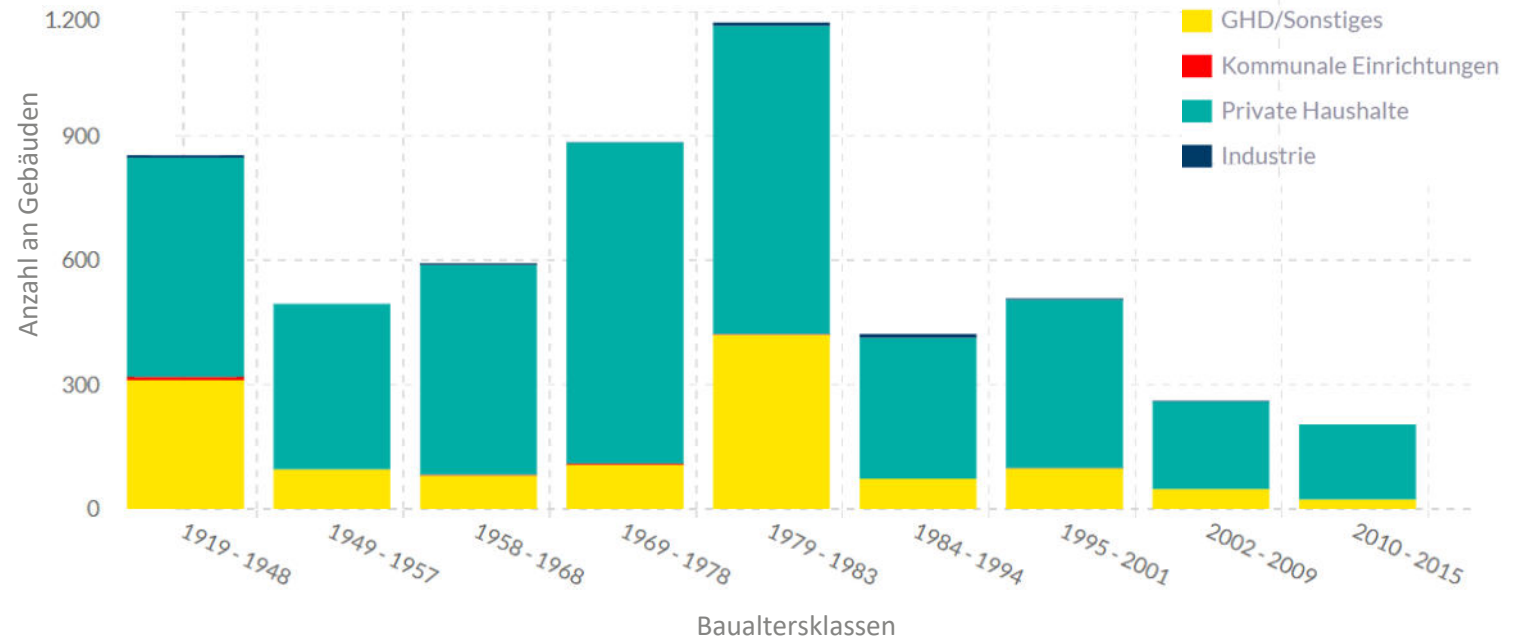
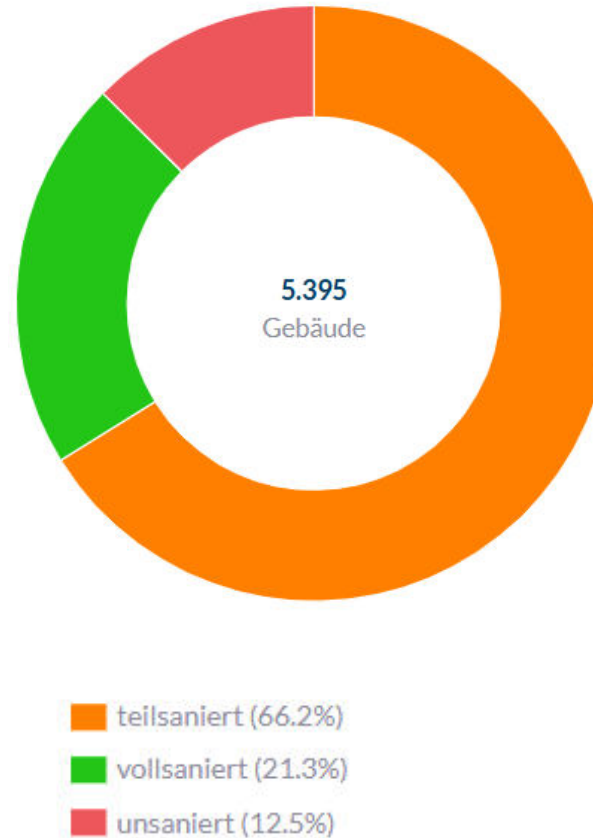
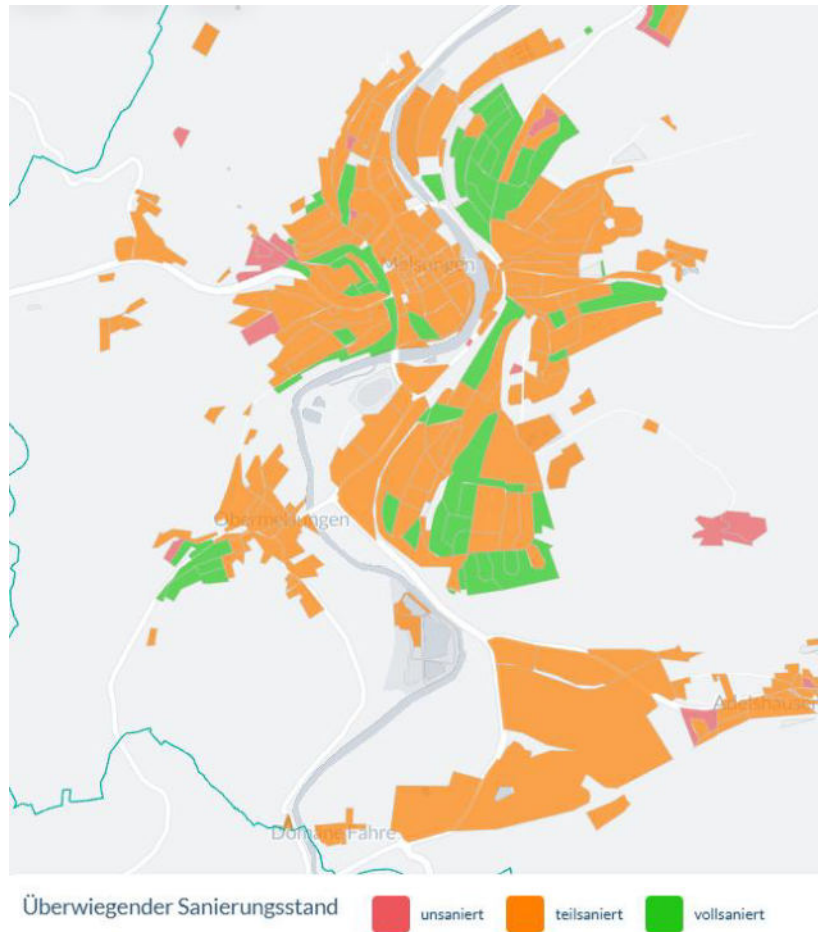


Abbildung: Balkendiagramm zu den Baualtersklassen nach Anzahl der Gebäude und Bisko-Sektor.

SANIERUNGSSTAND



Modellhafte Abbildung durch ENEKA:

- **Unsaniert:** Gebäude, die ausschließlich mit den Standardwerten der IWU-Baualtersklassen angesetzt werden, ohne Berücksichtigung energetischer Verbesserungen.
- **Teilsaniert:** Gebäude, bei denen einzelne Bauteile (z. B. Fenster, Dach oder Heizungsanlage) modernisiert sind, andere Bauteile jedoch noch unsaniert bleiben.
- **Saniert:** Gebäude, deren energetische Eigenschaften mindestens die Anforderungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM) erfüllen oder unterschreiten, sodass eine durchgängige energetische Modernisierung angenommen werden kann.

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

02.1 Gebäude- und Siedlungsstruktur

02.2 Energieinfrastruktur

02.3 Energiemengen im Bereich Wärme

02.4 Treibhausgasbilanz

03 Potenzialanalyse

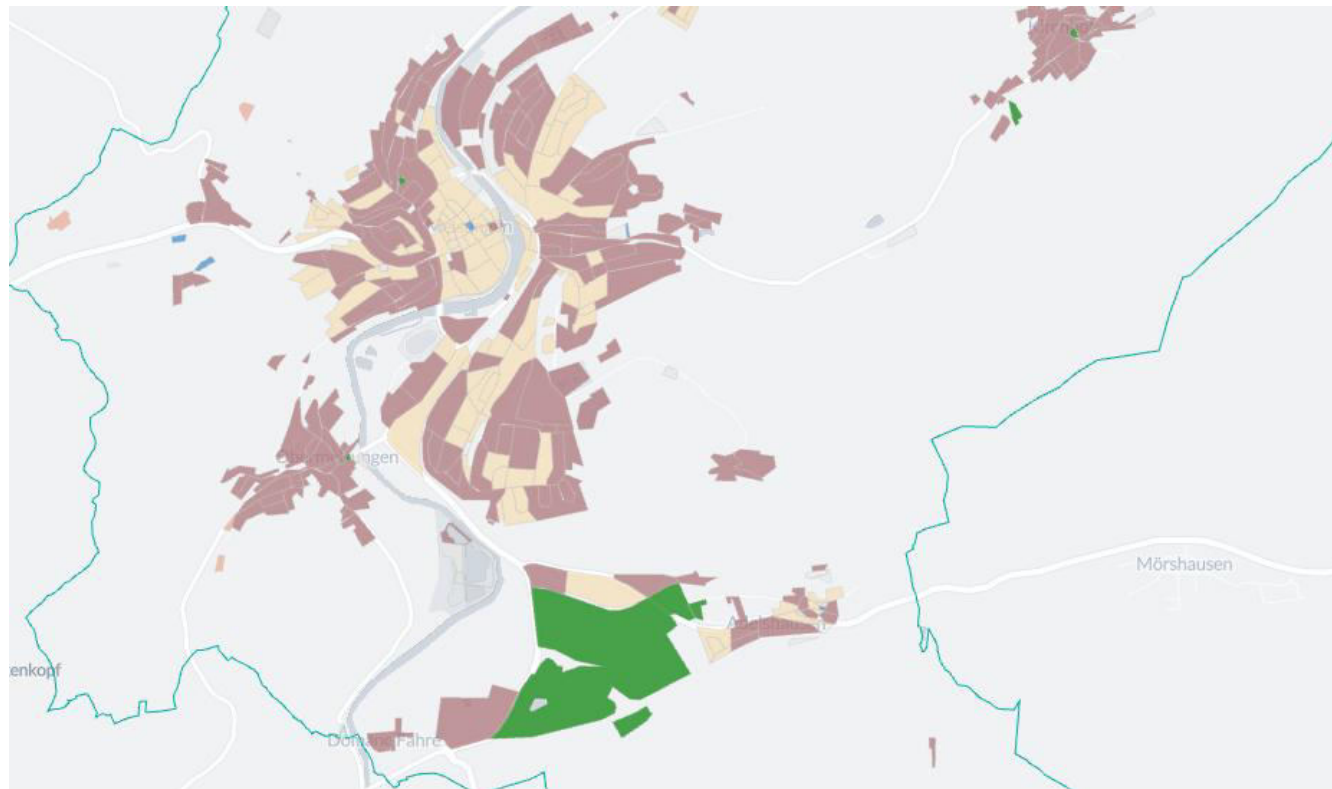
04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

HAUPTENERGIETRÄGER



Überwiegender Energieträger

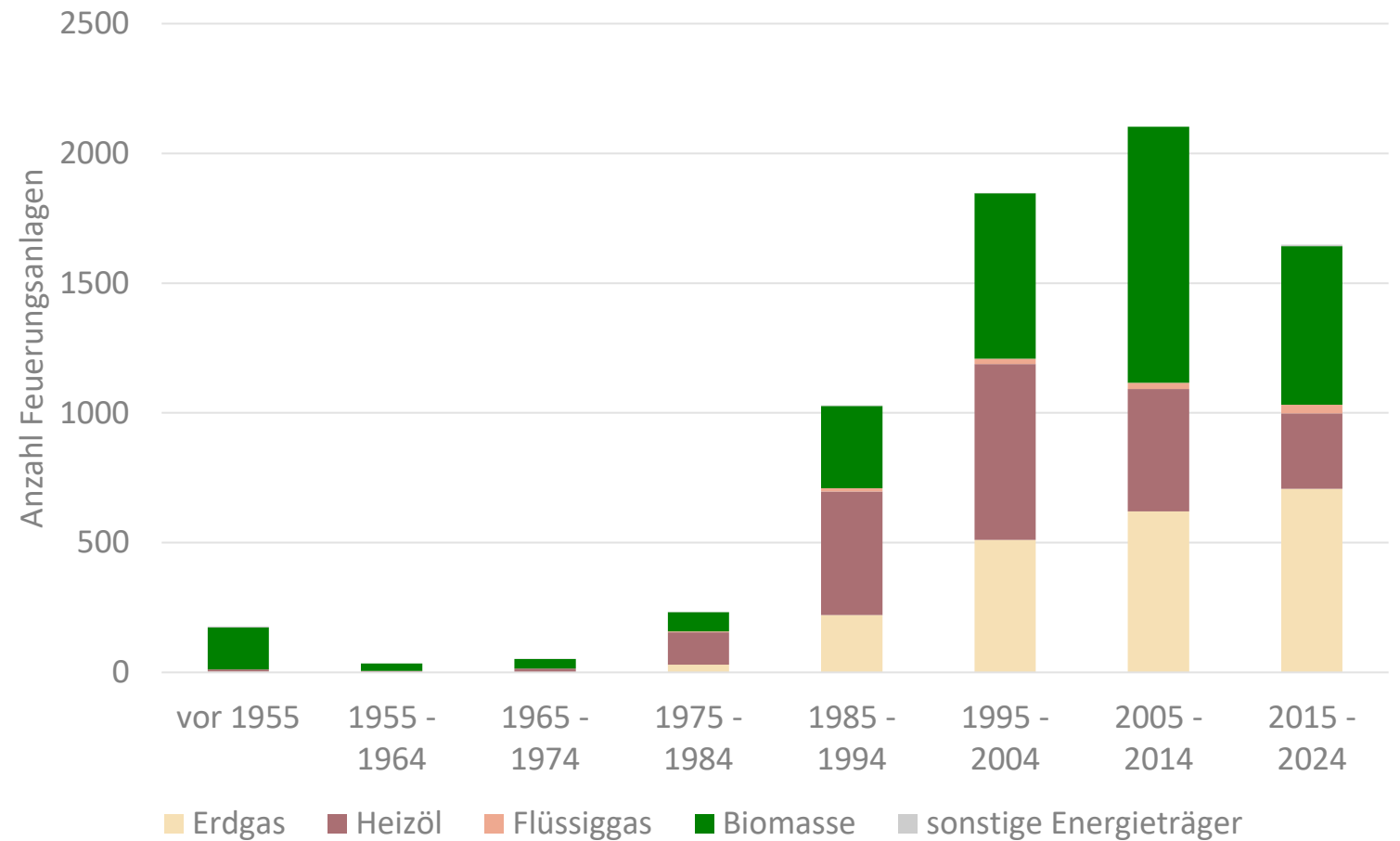


- Überwiegende Versorgungsarten:
 - Insgesamt:
Erdgas und Heizöl sind überwiegender Energieträger,
Biomasse, Heizstrom und Flüssiggas vereinzelt lokal relevant
 - Kernstadt, Schwarzenberg, Adelshausen:
neben Heizöl auch Erdgas
 - weitere Stadtteile:
Heizöl
 - Industriegebiet PfiEFFwiesen:
auch Biomasse (HolzHeizKraftwerk Melsungen)

ART UND ALTER DER FEUERUNGSANLAGEN

Energieinfrastruktur

- 47 % der Heizungen älter als 20 Jahre
- Für diese Heizungsanlagen ist in den nächsten 10 Jahren mit einem Austausch zu rechnen
- Hoher Anteil Biomasse durch Einzelraumheizungen mit Scheitholz z.B. Kamine zu erklären
- Mit geringen Leistungen spielen diese in der tatsächlichen Wärmeerzeugung eine untergeordnete Rolle



BESTEHENDE LEITUNGSNETZE

Gasnetz:

- Gasnetzbetreiber: EAM Netze
- Kichhof, Kehrenbach und Günsterode haben keine Gasnetzversorgung
- keine Gasspeicher bekannt
- keine bestehenden, geplanten oder genehmigte Anlage zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen bekannt

Parameter	Wert
Art des Gases	Methan
Jahr der Inbetriebnahme	liegt nicht vor
gesamte Trassenlänge	rund 85 km
Gesamtanzahl der Anschlüsse	1758

Wärmenetz:

- Nach aktuellem Wissensstand sind keine Wärmenetze bekannt
- keine Wärmespeicher bekannt (ausgenommen sind dezentrale Pufferspeicher).

Definition

Wärmenetz

≥ 100 Wohneinheiten **oder**
≥ 16 Gebäude

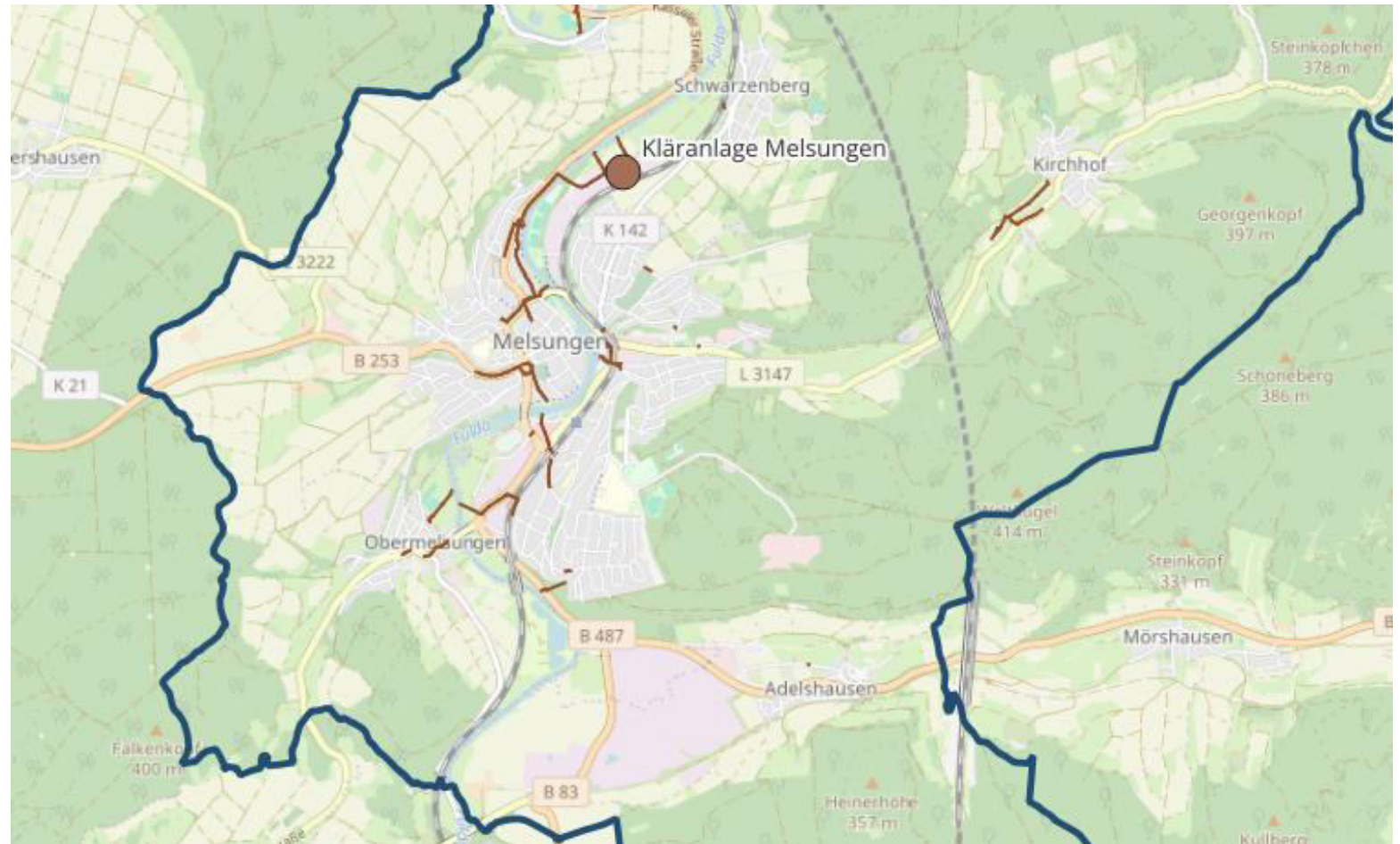
Gebäudenetz

≤ 100 Wohneinheiten **und**
≤ 16 Gebäude (min. 2 bis 16 Gebäude)

ABWASSERNETZ

Infrastruktur

- In Abbildung (rechts) sind Abschnitte des Abwasserkanalnetzes mit Mindestnennweite von DN 800 dargestellt
- Abwassersammlung und Aufbereitung in Kläranlage Melsungen
- Trockenwetterabflussmengen werden an der Kläranlage gemessen:
 - Täglich 5 400 m³
 - Durchschnittlich: 62,5 l/s



01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

02.1 Gebäude- und Siedlungsstruktur

02.2 Energieinfrastruktur

02.3 Energiemengen im Bereich Wärme

02.4 Treibhausgasbilanz

03 Potenzialanalyse

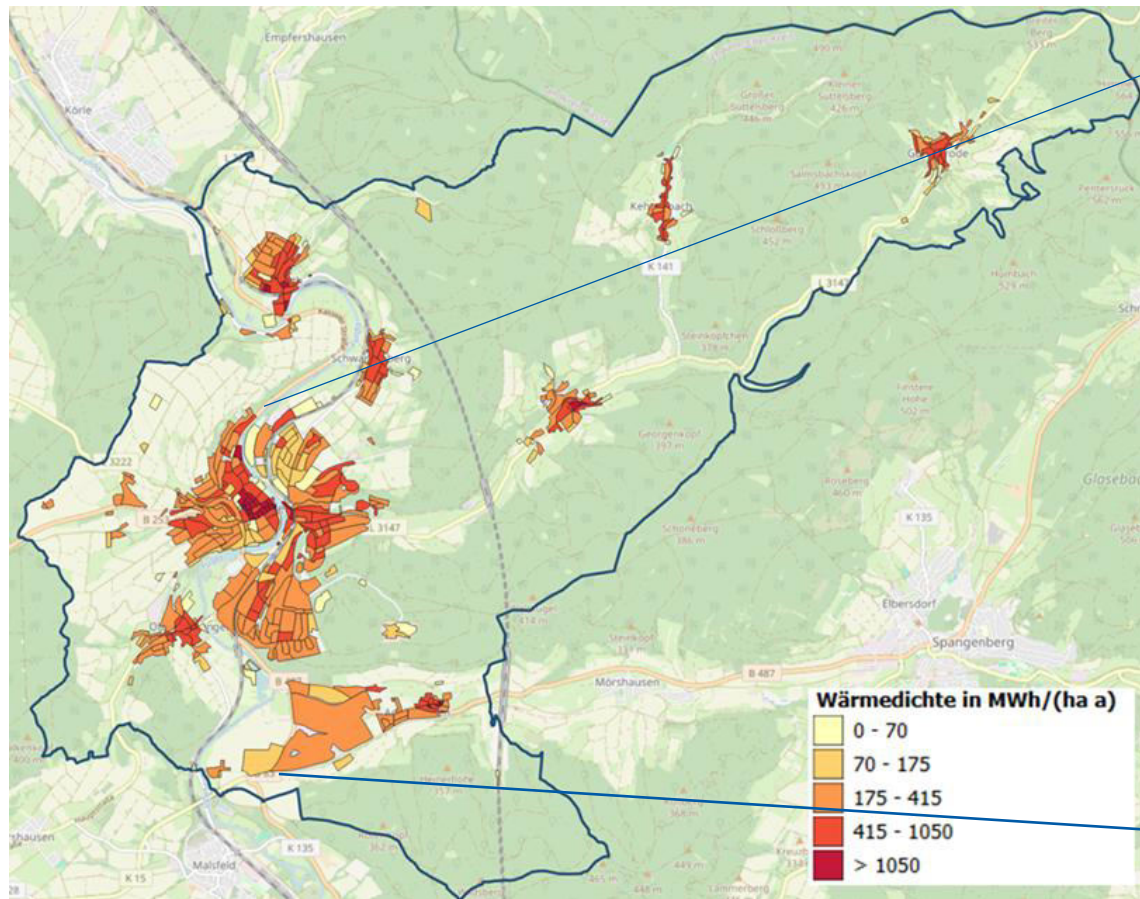
04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

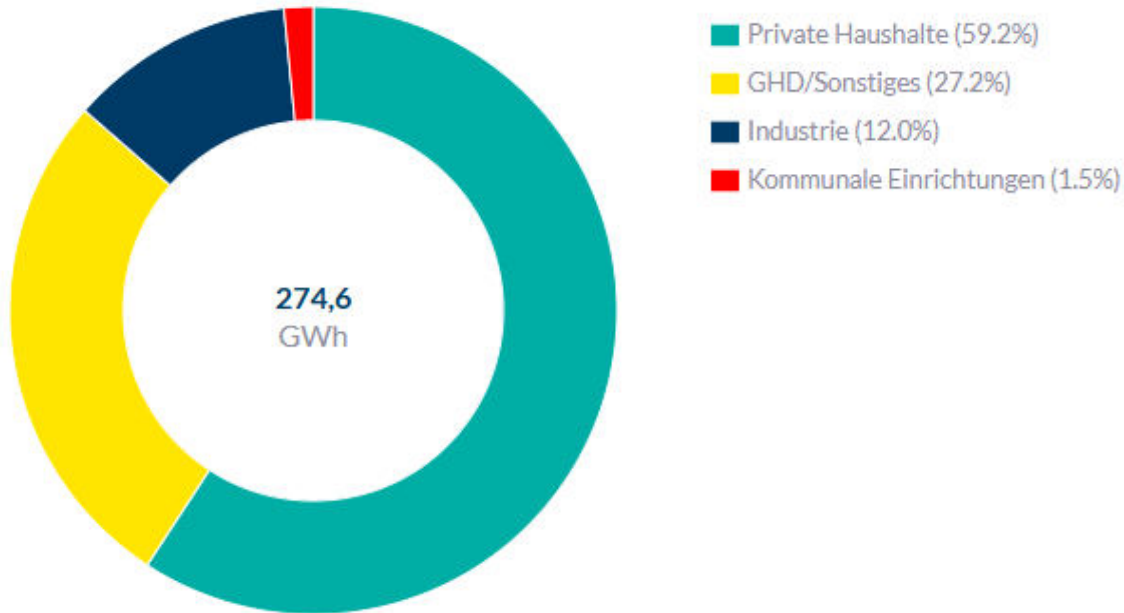
WÄRMEVERBRAUCHSDICHTE UND WÄRMELINIENDICHTE



ENDENERGIE

Ergebnisse Bestandsanalyse

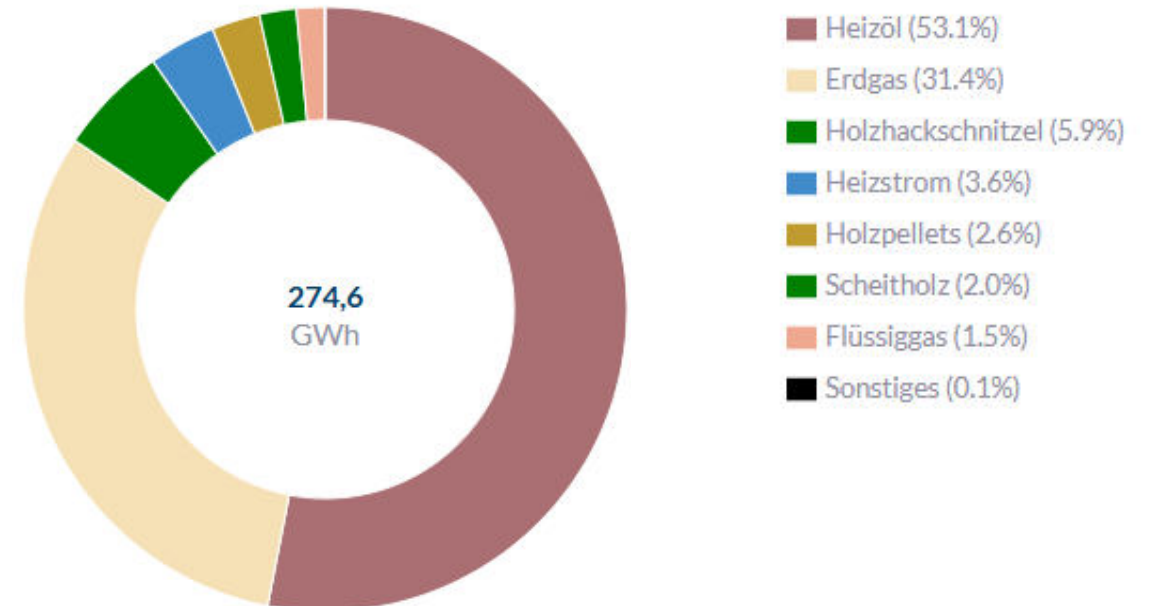
Raumwärme und Trinkwarmwasser:



Prozesswärmebedarf Industrie:

- Ca. 200 GWh/a, aus Vergleich mit Klimaschutzplan

Raumwärme und Trinkwarmwasser:



Prozesswärmebedarf Industrie:

- Ca. 125 GWh/a HolzEnergieWerk Melsungen (Berechnung der KWK-Erträge gemäß ENEKA)
- Verbleibende 75 GWh/a Erdgas (Annahme)

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

02.1 Gebäude- und Siedlungsstruktur

02.2 Energieinfrastruktur

02.3 Energiemengen im Bereich Wärme

02.4 Treibhausgasbilanz

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

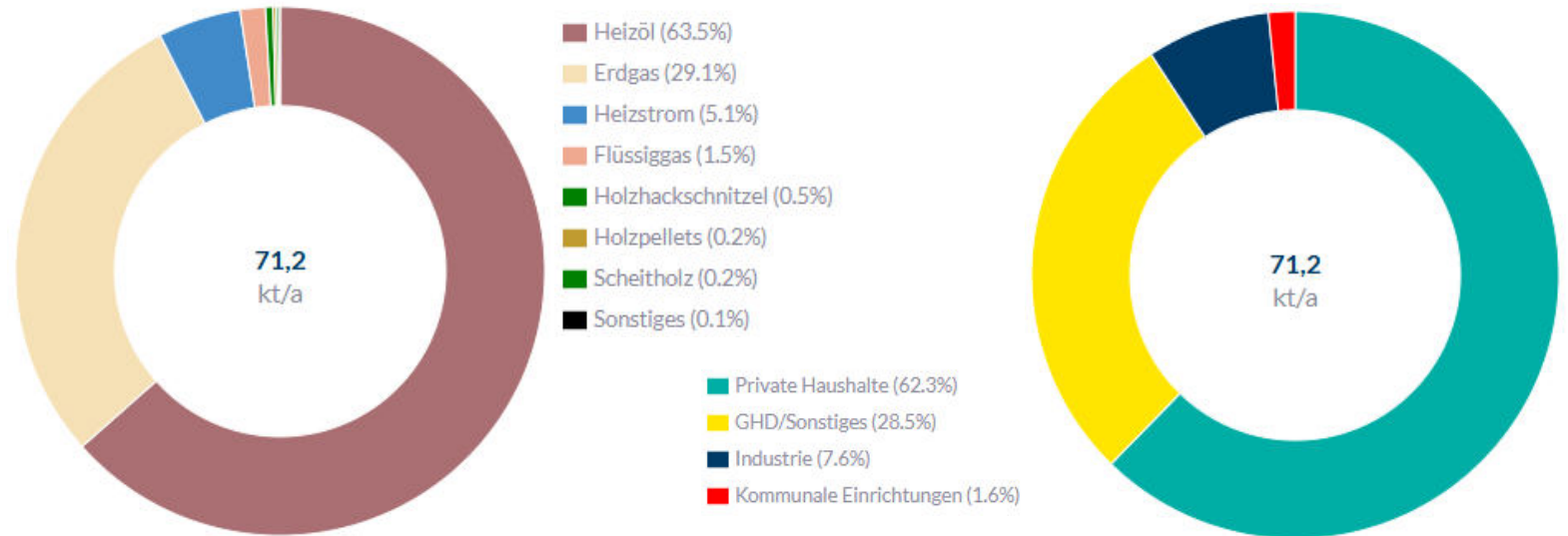
TREIBHAUSGAS-EMISSIONSFAKTOREN UND TREIBHAUSGASBILANZ

Entwicklung der THG-Emissionsfaktoren

Emissionsfaktoren ohne zeitliche Veränderung:

Energieträger	Emissionsfaktor in t/CO ₂ -Äq/MWh
Erdgas	0,24
Heizöl	0,31
Flüssiggas	0,27
Holz	0,02

Raumwärme und Trinkwarmwasser:



Emissionsfaktoren Strommix in t/CO₂-Äq/MWh:

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Strommix	0,37	0,11	0,045	0,025	0,015

industrielle Wärme:

rund 20,5 kt/a

- 2,5 kt/a (rund 12%) Holzhackschnitzel
- 18 kt/a (rund 88%) Erdgas

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

03.1 Potenzielle Energetische Gebäudesanierung

03.2 Netzentwicklungspläne

03.3 Potenzielle erneuerbarer Wärmequellen

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

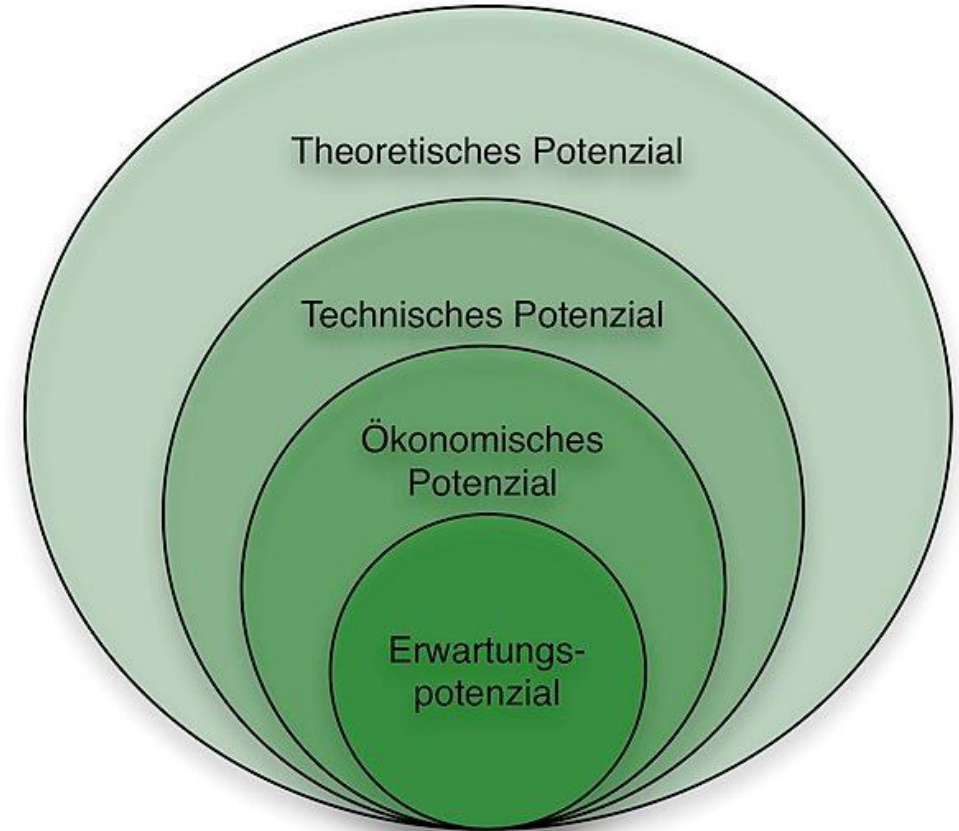
POTENZIALANALYSE

Die Potenzialanalyse dient der systematischen Erfassung und Bewertung möglicher Beiträge zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass

- es sich um theoretische Potenziale handelt, die die maximal verfügbare Menge darstellen.
- Das tatsächlich nutzbare Erwartungspotenzial wird durch technische, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen eingeschränkt
- Eine detaillierte Quantifizierung dieses Erwartungspotenzial muss Gegenstand vertiefender Machbarkeitsstudien sein.

Die Analyse umfasst zwei Seiten der Wärmeversorgung:

- Verbrauchsseite: Effizienzsteigerungen durch Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden sowie Optimierungen in industriellen und gewerblichen Prozessen.
- Erzeugungsseite: Steigerung der Effizienz bestehender Anlagen sowie Erschließung erneuerbarer Wärmequellen und unvermeidbarer Abwärme.



Bildnachweis: © Wikipedia

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

03.1 Potenzielle Energetische Gebäudesanierung

03.2 Netzentwicklungspläne

03.3 Potenzielle erneuerbarer Wärmequellen

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie

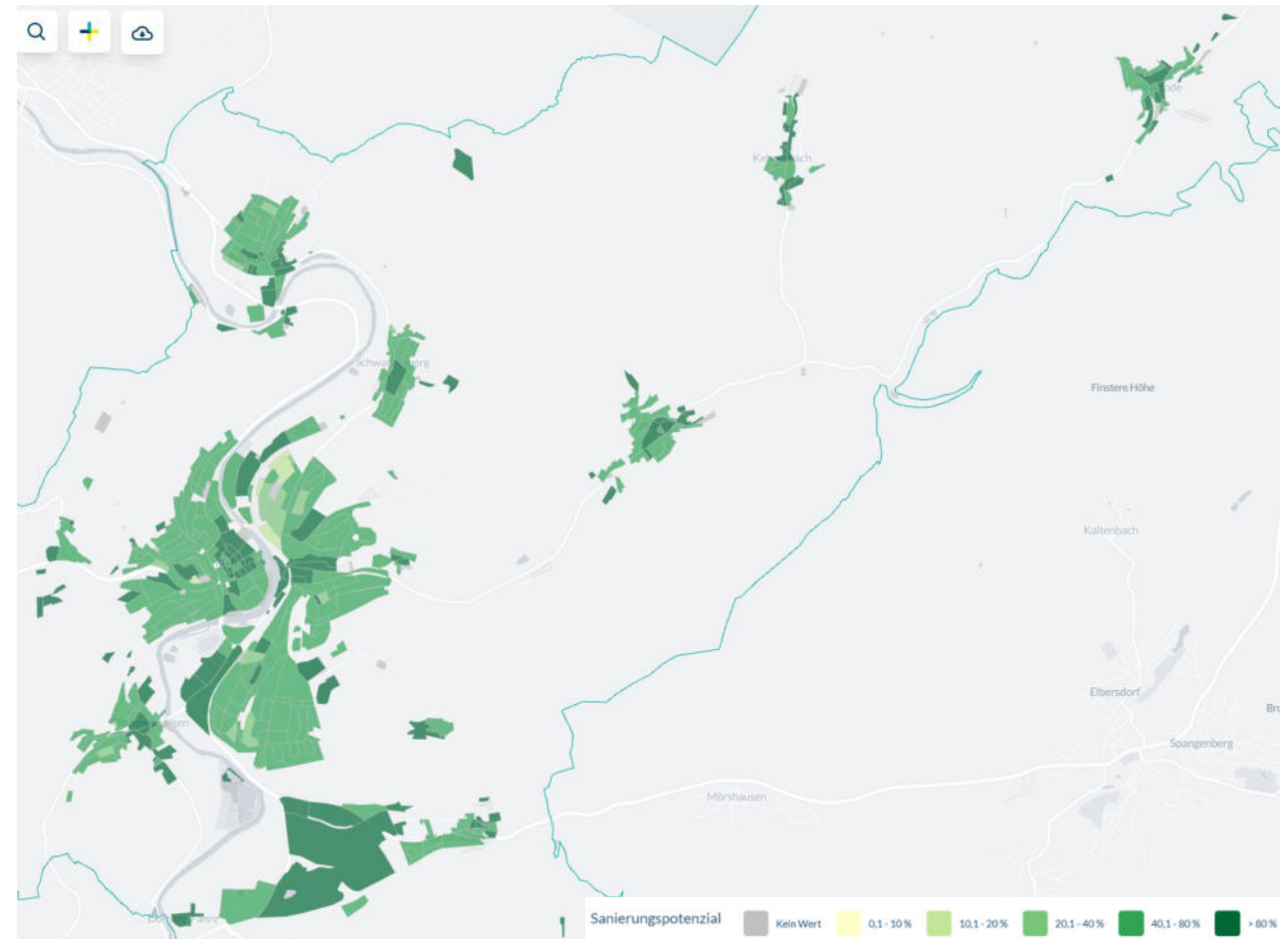


AGENDA

ENERGETISCHE GEBÄUDESANIERUNG

Sanierungspotenziale

- Theoretisches Sanierungspotenzial:
 - 170 GWh/a
- Das **Sanierungspotenzial** beschreibt das maximal mögliche **Einsparpotenzial** des bilanzierten Wärmebedarfs, welches bei einer angenommenen Vollsanierung* erreicht werden kann.
- In der Praxis ist davon auszugehen, dass das tatsächliche Einsparpotenzial weit unter dem theoretischen Potenzial liegt



***Begriffserklärung Vollsanierung:** Bei einer Vollsanierung wird für jedes Bauteil der U-Wert gemäß der Anforderung der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM) gesetzt und in die Wärmebedarfsbilanzierung übernommen. Wird im Gebäude bereits das jeweils energetisch beste Bauteil verwendet, bleibt dieses bestehen.

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

03.1 Potenzielle Energetische Gebäudesanierung

03.2 Netzentwicklungspläne

03.3 Potenzielle erneuerbarer Wärmequellen

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

NETZENTWICKLUNGSPLÄNE

Entwicklungspläne Erdgasnetz:

- **Keine kurzfristige Stilllegung des Gasnetzes** in Melsungen absehbar; keine terminierte Abschaltperspektive. **Versorgungssicherheit** und kontinuierliche Gasversorgung sollen bis auf Weiteres gewährleistet bleiben.
- **Wirtschaftliche Herausforderung:** Sinkende Anschluss- und Absatzmengen erhöhen Kostendruck und erschweren Refinanzierung.
- Tragfähigkeit des Gasnetzbetriebs abhängig von regionaler Nachfrageentwicklung und Tempo der Wärmewende.
- **Anwendung der Abschreibungsmodelle** ist netz- und anlagenspezifisch und abhängig von regionalen Entwicklungen (z. B. kommunale Wärmeplanung, Kundenausstieg).
- **Beimischung von Biomethan/Wasserstoff** wird öffentlich als Option genannt, jedoch **keine konkreten Fahrpläne** für Melsungen benannt.
- **Wasserstoff-Readiness-Prüfungen** werden betrachtet bzw. vorbereitet, aber keine belastbaren Aussagen zu Stand, Methodik oder Ergebnissen für Melsungen.

Entwicklungspläne Stromnetz:

- **Grundsätzliche Netzfähigkeit:** Das Stromnetz in Melsungen wird als grundsätzlich geeignet eingeschätzt, auch ein stark elektrifiziertes Wärmesystem („All-Electric“-Szenario) zu tragen.
- **Keine dominanten Engpässe:** Es werden keine strukturellen Netzengpässe als wesentliches Hemmnis für den Hochlauf von Wärmepumpen und zusätzlichen elektrischen Lasten gesehen.
- **Veränderte Netzplanung:** Zukünftige Lastprofile erfordern höhere Anschluss- und Gleichzeitigkeitsannahmen; frühere pauschale Leistungsansätze sind nicht mehr ausreichend.
- **Besondere Herausforderung Altstadt:** In dicht bebauten Altstadtbereichen treffen hoher Elektrifizierungsdruck, begrenzte Ausbaukorridore und Nachverdichtung im Bestand zusammen.
- **Planerischer Handlungsbedarf:** Erforderlich sind vorausschauende Netzverstärkungen und eine priorisierte Umsetzungsplanung.
- **Keine akute Kapazitätsgrenze:** Derzeit wird keine flächendeckende, akute Kapazitätsgrenze als Planungsprämisse benannt.

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

03.1 Potenzielle Energetische Gebäudesanierung

03.2 Netzentwicklungspläne

03.3 Potenzielle erneuerbarer Wärmequellen

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG MELSUNGEN

Ergebnisse Potenzialanalyse (Theoretisches Potenzial)

Für alle Potenziale sind nachgelagerte Prüfungen, wie Potenzialstudien, Messungen, Probebohrungen, ... erforderlich

Solarthermie	Gewässer	Geothermie & Grundwasser	Abwasser	Biomasse	Abwärme Industrie & Gewerbe
					
<p>Solarthermie Dach: 350 GWh/a</p> <p>Solarthermie Freifläche: 1.700 GWh/a</p>	<p>Fließgewässer: 1.800 GWh/a</p> <p>Stehgewässer: kein Potenzial</p>	<p>Geothermie inkl. Grundwasser: hydrogeologisch ungünstig kein Potenzial</p>	<p>Abwasserwärme: 11 GWh/a ab DN 800 sinnvoll</p>	<p>Forstwirtschaft: Potenzial bereits ausgeschöpft</p> <p>Landwirtschaft: 23 GWh/a</p> <p>Klärgas: Potenzial bereits ausgeschöpft</p>	<p>Industrie: 250 GWh/a</p> <p>Gewerbe: 5 GWh/a</p>

GRÜNER WASSERSTOFF UND SYNTHETISCHE GASE

Auswertung des Austausches mit dem Erdgasversorger

- In Melsungen wurde sich im Einvernehmen der zuständigen Gemeindevertreter nach einem Austausch mit dem lokalen Gasnetzbetreiber **gegen** die Ausweisung der Gebietskategorie „**Leitungsgebundene Versorgung über ein Wasserstoffnetz**“ entschieden.
- Einige **Gründe** für diese Entscheidung und **Risiken**, die mit einer Wasserstoffgebietsausweisung verbunden sind, lassen sich wie folgt zusammenfassen:
 - **Verzögerung von Investitionsentscheidungen** in andere klimaneutrale Technologien durch eine trügerische Sicherheit der Endverbraucher → **Gefahr von Fehlanreizen**
 - **Unsichere Infrastrukturplanung** – Zeitpläne und konkrete Anschlussmöglichkeiten des H₂-Kernnetzes sind noch nicht verbindlich.
 - **Sicherheitsaspekte** – Die sichere Handhabung von Wasserstoff ist deutlich aufwändiger als bei bisherigen Heizgasen. Rechtliche und regulatorische Sicherheitsaspekte und damit einhergehender technischer Vorsorgeaufwand sind noch nicht geklärt.
 - **Versorgungssicherheit im Hochlauf** – Produktion, Import und Transportkapazitäten für grünen Wasserstoff sind noch nicht im erforderlichen Umfang gesichert.
 - **Sektorenkonkurrenz** – Verschiedene Sektoren konkurrieren um die verfügbaren Kapazitäten, insbesondere bei solchen Anwendungen bei denen kaum andere Dekarbonisierungs-optionen bestehen.
 - **Hohe Produktionskosten** – Die Erzeugung, insbesondere von synthetischem Methan, ist energieintensiv und teuer.
 - **Bessere Alternativnutzung** – In Sektoren mit fehlenden Elektrifizierungsoptionen ist der Einsatz grüner Gase volkswirtschaftlich oft sinnvoller als für die Deckung des Wärmebedarfs im Gebäudesektor



SOLARENERGIE

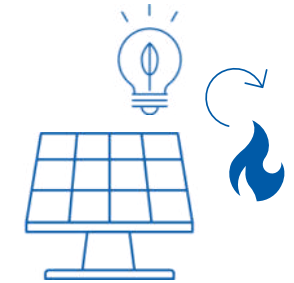
Übersicht Solarpotenziale:

Art der Solarthermie	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Dach	350	Solar Kataster Hessen, Januar 2026
Freifläche	1 700	Liegenschaftskataster, Januar 2026
Summe	2 050	

Nutzungsmöglichkeiten:

Solarthermie (direkte Wärmeerzeugung)

- Sonnenenergie wird über Kollektoren (Flach- und Vakuumröhrenkollektoren) in Wärme umgewandelt.
- Typische Anwendungen: Warmwasserbereitung, Heizungsunterstützung, Einbindung in Nah- und Fernwärmenetze
- **Herausforderung:** Flächenkonkurrenz mit PV-Anlagen; Wirkungsgrade bei geringen Strahlungsintensitäten und hohen Vorlauftemperaturen; zeitliche Deckungsgrade zwischen Verfügbarkeit und Wärmebedarf.



Nutzungsmöglichkeiten:

Photovoltaik + Wärmepumpe (indirekte Wärmeerzeugung)

- PV-Strom wird über die Wärmepumpe (oder anderer Power-to-Heat Lösungen) in Kombination mit anderen Umweltwärmequellen zur Wärmeerzeugung genutzt. Überschüsse können über Batteriespeicher oder Wärmespeicher gepuffert werden.

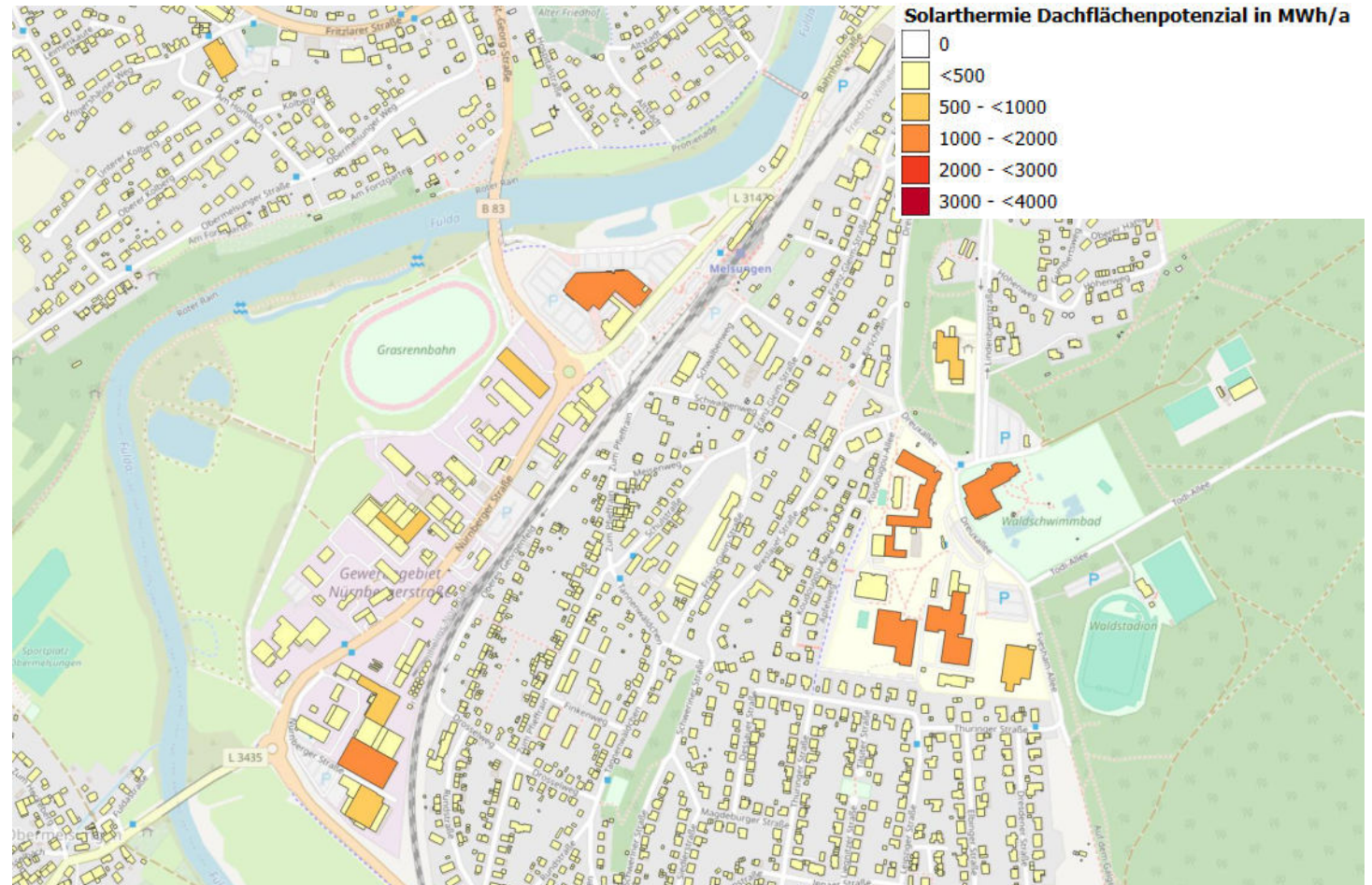
PVT-Systeme (Kombinierte Photovoltaik und Solarthermie)

- können aufgrund der kombinierten Strom- und Wärmeproduktion ganzjährig eingesetzt werden, was zu höheren Vollaststunden führt.
- Der zusätzlich erzeugte elektrische Strom kann im Gebäude für weitere Verbraucher genutzt werden, wodurch sich der Autarkiegrad und die energetische Gesamtbilanz des Systems erhöht.

SOLARTHERMISCHES DACHPOTENZIAL

Solarthermisches Potenzial Dachflächen:

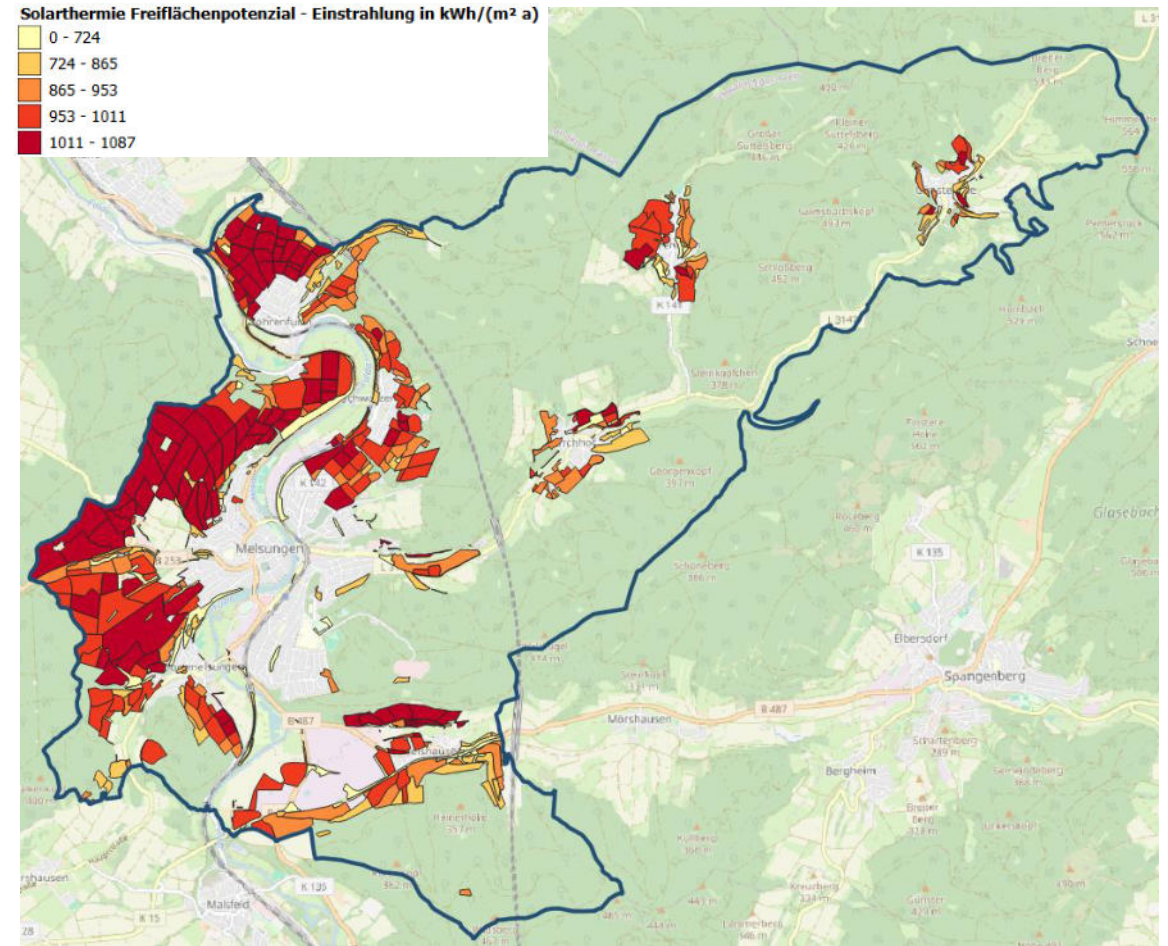
- ca. 350 GWh/a
- Datengrundlage: Solar-Kataster Hessen der Landesenergieagentur Hessen (LEA).
- Solar-Kataster enthält nur Ertragswerte für PV-Anlagen.
- Indirekte Ermittlung des Solarthermiepotenzials auf Basis der PV-Erträge geeigneter Dachflächen.
- Annahme eines mittleren Wirkungsgrads von 0,5 für Solarthermie (typische Mischung aus Flach- und Vakuumröhrenkollektoren).
- Faustwert: Der Wärmeertrag einer Solarthermieanlage ist etwa 2,5-mal höher als der Stromertrag einer PV-Anlage auf gleicher Fläche.



SOLARTHERMIE FREIFLÄCHENPOTENZIAL

Solarthermisches Potenzial Freiflächen: ca. 1700 GWh/a

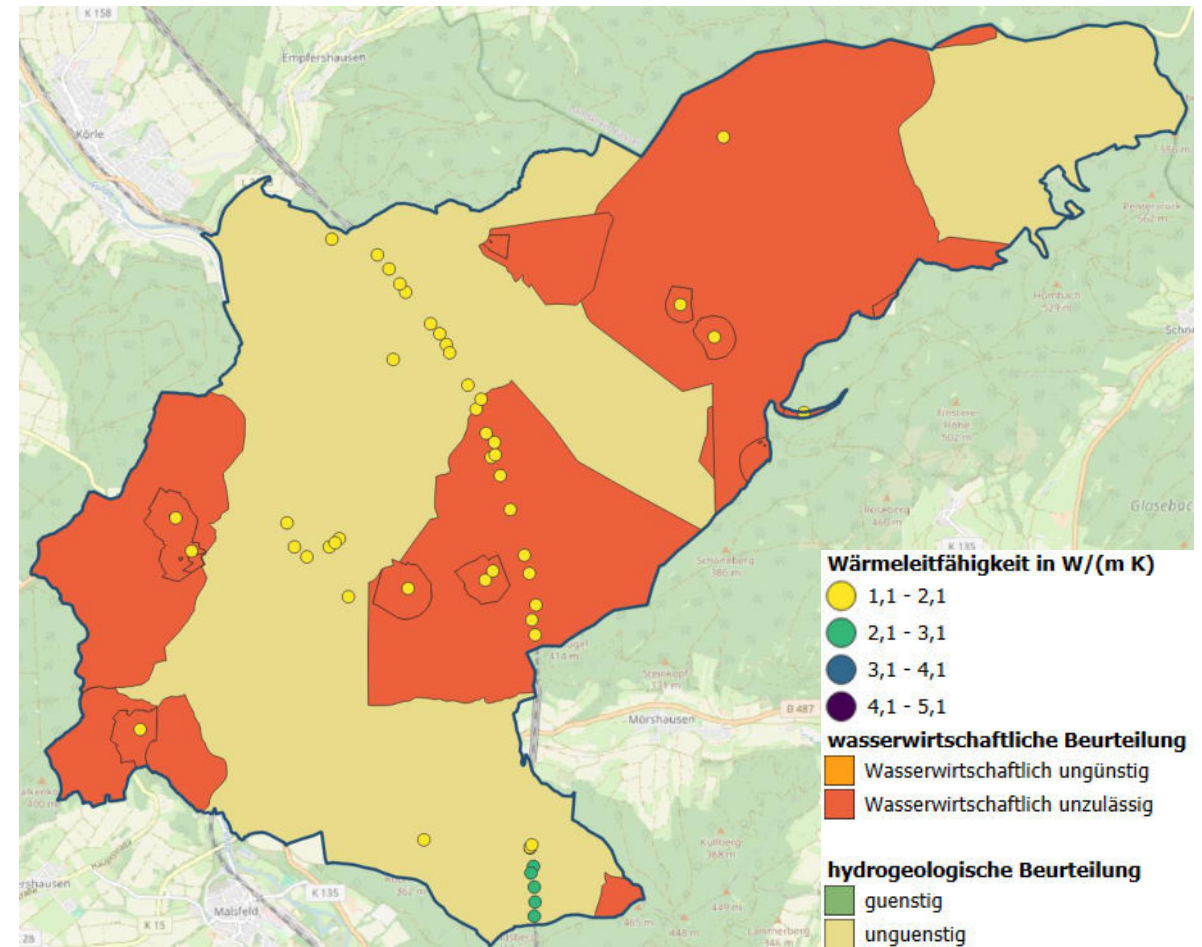
- Datengrundlage: Solar-Kataster Hessen der LEA
- **Flächenkonkurrenz:** Einschränkungen der Nahrungsmittelproduktion sollen vermieden werden. Eine Doppelnutzung (z. B. Weideflächen) ist möglich.
- Technische Vorteile von Freiflächenanlagen: Einmalige hydraulische Anbindung an Wärmenetze oder Großabnehmer, Bereitstellung hoher Temperaturen bis ca. 95 °C (auch für unsanierte Gebäude geeignet)
- Flächenauswahl: Fokus auf unbebaute, unbewaldete Flächen, insbesondere landwirtschaftliche oder brachliegende Areale. Ausschlusskriterien: Trinkwasserschutzgebiete (Zonen I und II), Überschwemmungsgebiete, Schutzgebiete (Naturschutz, FFH, Vogelschutz, Landschaftsschutz, Biosphärenreservate)
- Ertragsannahmen:
 - Spezifischer Flächenertrag: ca. 450 kWh/(m²·a) Kollektorfläche
 - Kollektorfläche entspricht rund 35 % der geeigneten Freifläche
- Priorisierung der nutzbaren Freiflächen entsprechend der spezifischen solaren Einstrahlung (vgl. Abbildung rechts).



GEOOTHERMIE

Oberflächennahe Geothermie (bis ca. 400 m Tiefe)

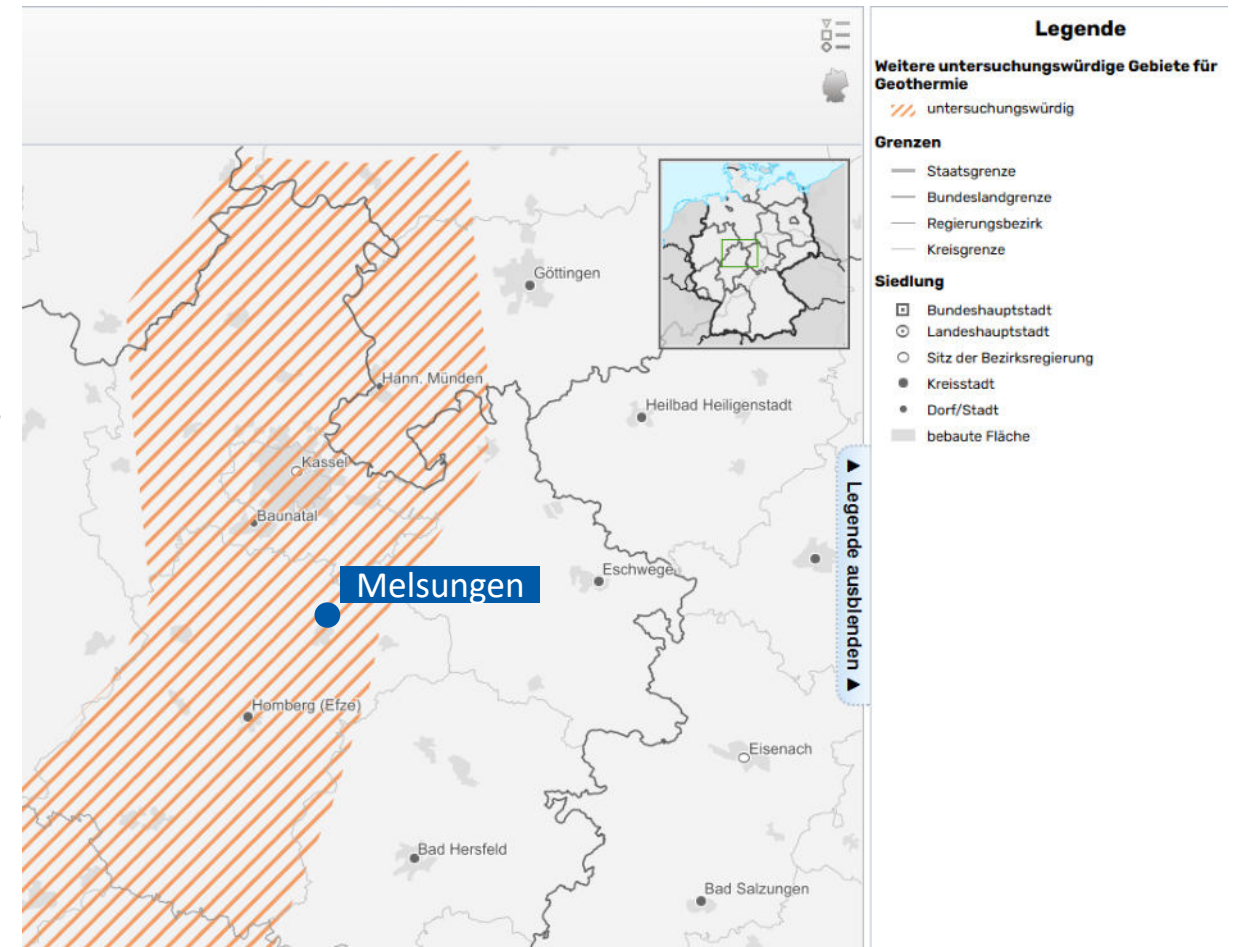
- Oberflächennahe Geothermie kann durch Wärmepumpen effizient genutzt werden und ist gut mit PV oder Solarthermie kombinierbar.
- Zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie können verschiedene Technologien genutzt werden:
 - Erdwärmesonden
 - Erdwärmekollektoren
 - Grundwasserbrunnen
- Nutzung von Erdwärmesonden und Grundwasserbrunnen grundsätzlich mit wasserrechtlicher Erlaubnis der zuständigen unteren Wasserbehörde möglich. Die Genehmigung wird nur erteilt, wenn keine nachteiligen Auswirkungen auf die Grundwasserqualität oder -quantität zu erwarten sind.
- Für Potenzialanalyse werden daher nur Flächen berücksichtigt, die hydrogeologisch günstig sind und nicht Trinkwasserschutzgebiet der Zonen I, II und III, Naturschutzgebiet, Biosphärenreservat, Fauna-Flora-Habitat, Vogelschutzgebiet oder Landschaftsschutzgebiet sind.
- In **Melsungen** wird **kein oberflächennahes geothermisches Potenzial** angenommen, da keine hydrogeologisch günstigen Flächen vorhanden sind.



GEOOTHERMIE

Mitteltiefe Geothermie (ca. 400 bis 1500 m Tiefe)

- Eingesetzte Technologie genehmigungsfreundlich, weil keine Eingriffe in wasserführende Sichten vorgenommen werden. Beispielprojekt Heubach:
 - Geschlossene Erdwärmesonde in ca. 800 m Tiefe
 - Keine Grundwasserentnahme oder –rückführung
 - Nutzung von Wärmepumpen zur Wärmeengewinnung aus dem Gestein
- Kostenvorteil: Bis ca. 800 m Tiefe sind mobile Bohranlagen einsetzbar, wodurch geringere Kosten als bei Tiefbohrungen entstehen.
- Ertragsschätzungen derzeit nur über Vergleiche mit geologisch ähnlichen Regionen möglich. Leistungsdaten Heubach:
 - ca. 150 kW thermische Leistung,
 - rund 1.000–1.200 MWh Wärme pro Jahr.
- **Melsungen** liegt in einem **untersuchungswürdigen Gebiet**, sodass eine Nutzung der Technologie in Teilen nicht ausgeschlossen ist.

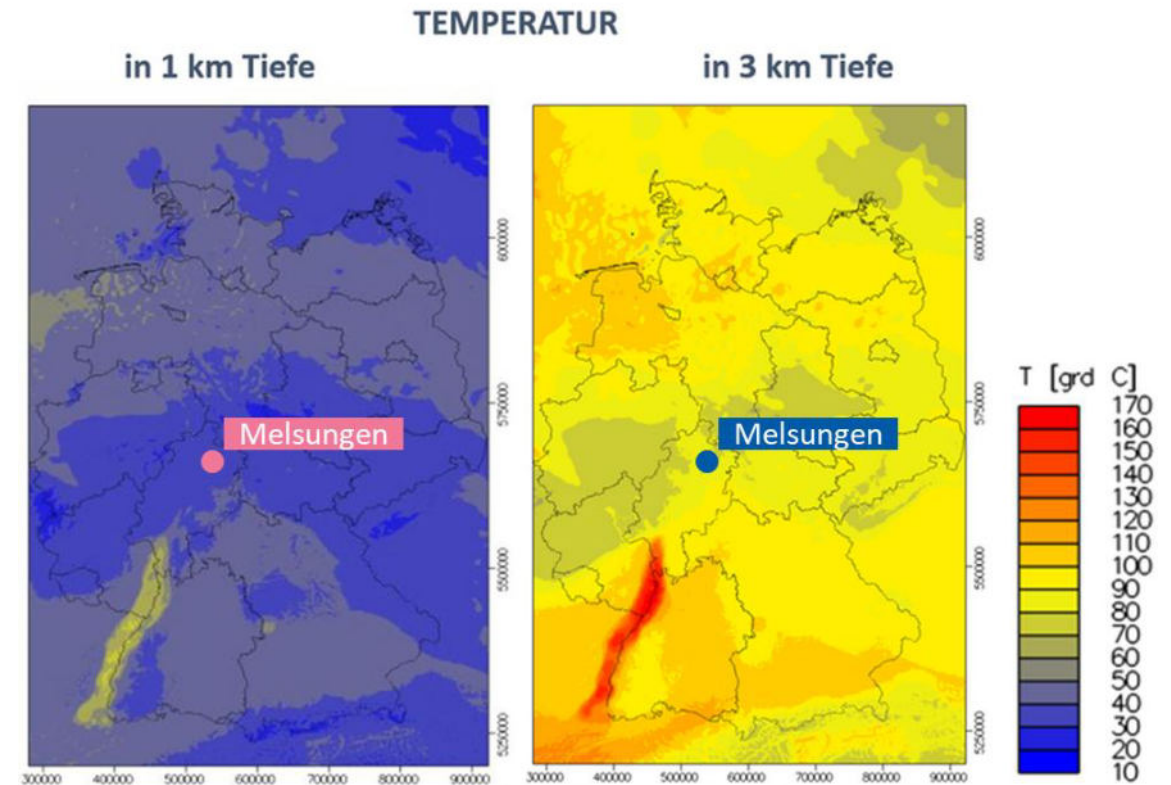


Bildnachweis: © LIAG

GEOOTHERMIE

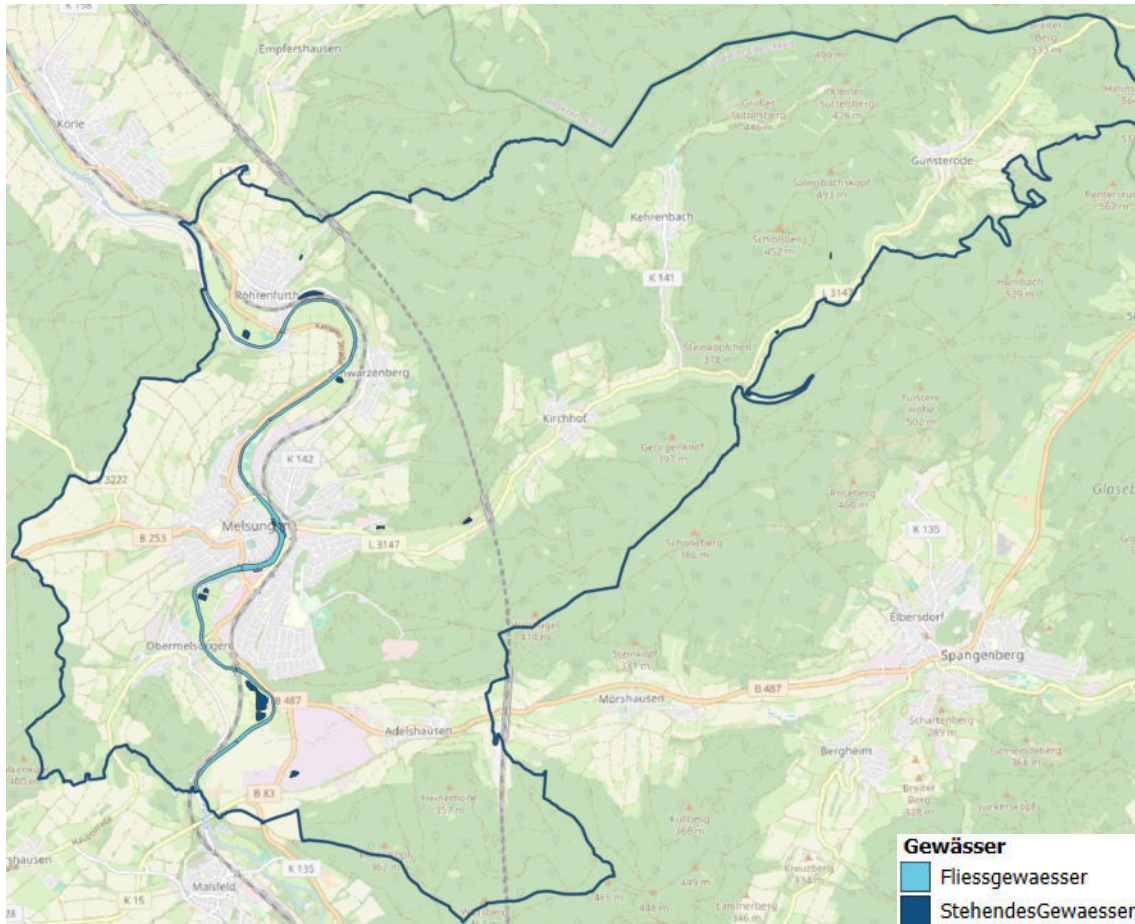
Tiefe Geothermie (über 1500 m Tiefe)

- Basiert auf **petrothermaler Geothermie** und nutzt die im kristallinen Gestein gespeicherte Wärme. Die Nutzung erfordert technische Verfahren wie Enhanced Geothermal Systems (EGS).
- Fällt unter das Bundesberggesetz. Geologische **Einzelfallprüfung** und **Risikoanalyse** erforderlich.
- **Sehr hohe Investitionskosten** und **hoher technischer Aufwand** zu erwarten
- Sinnvoll und relevant bei **zentral versorgten, größeren Wärmenetzen** mit **mittleren bis hohen Wärmedichten**,
- Geothermisches **Potenzial in Deutschland** (vgl. Abbildung rechts): Besonders hoch im Norddeutschen Becken, Molassebecken, Rhein-Ruhr-Region und Oberrheingraben.
- Ein geplantes Kraftwerksprojekt im Oberrheingraben wurde bisher nicht realisiert. Tiefe Geothermie ist nur als **langfristiges Potenzial** zu betrachten.
- In **Melsungen** ist jedoch **kein besonderes Potenzial** für petrothermale Tiefengeothermie zu erkennen.



Bildnachweis: © GFZ Helmholtz-Zentrum für Geoforschung

GEWÄSSERTHERMIE



Übersicht Wärmepotenzial aus Gewässern:

Art des Gewässers	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Fließgewässer	1 800	Informationsplattform Undine, Januar 2026
Stehgewässer	kein Potenzial	
Summe	1 800	

Annahmen für thermisches Potenzial der Fulda:

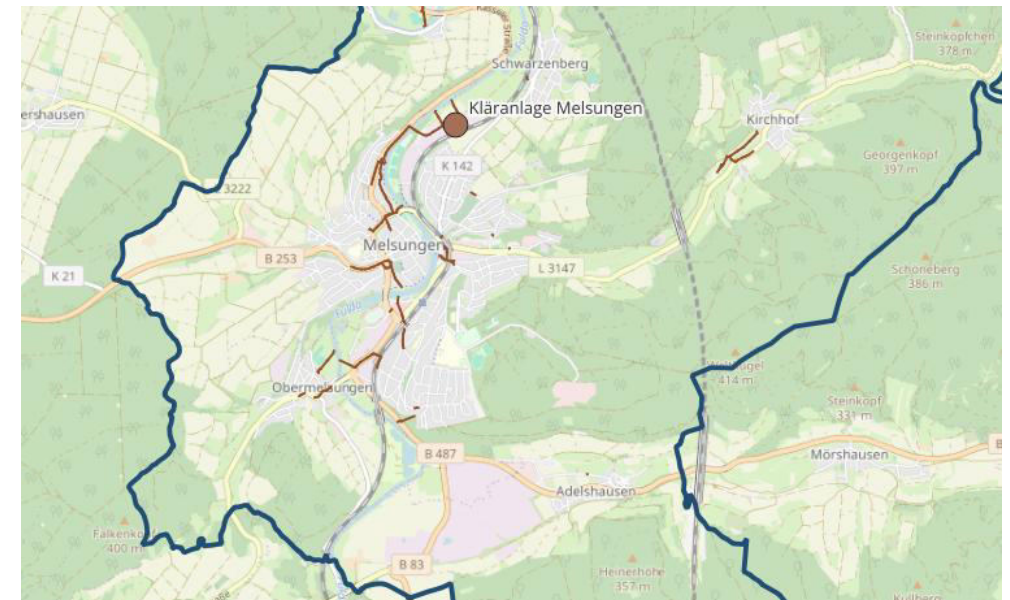
- mittlerer Durchfluss: 50 m³/s
- zulässige Abkühlung: 1 K

Voraussetzungen für die Nutzung von Flusswärmepumpen:

- Zugang zum Gewässer: Geeignete Stellen und Platz für Wasserentnahme und Rückführung müssen vorhanden sein.
- Eine wasserrechtliche Genehmigung ist notwendig.

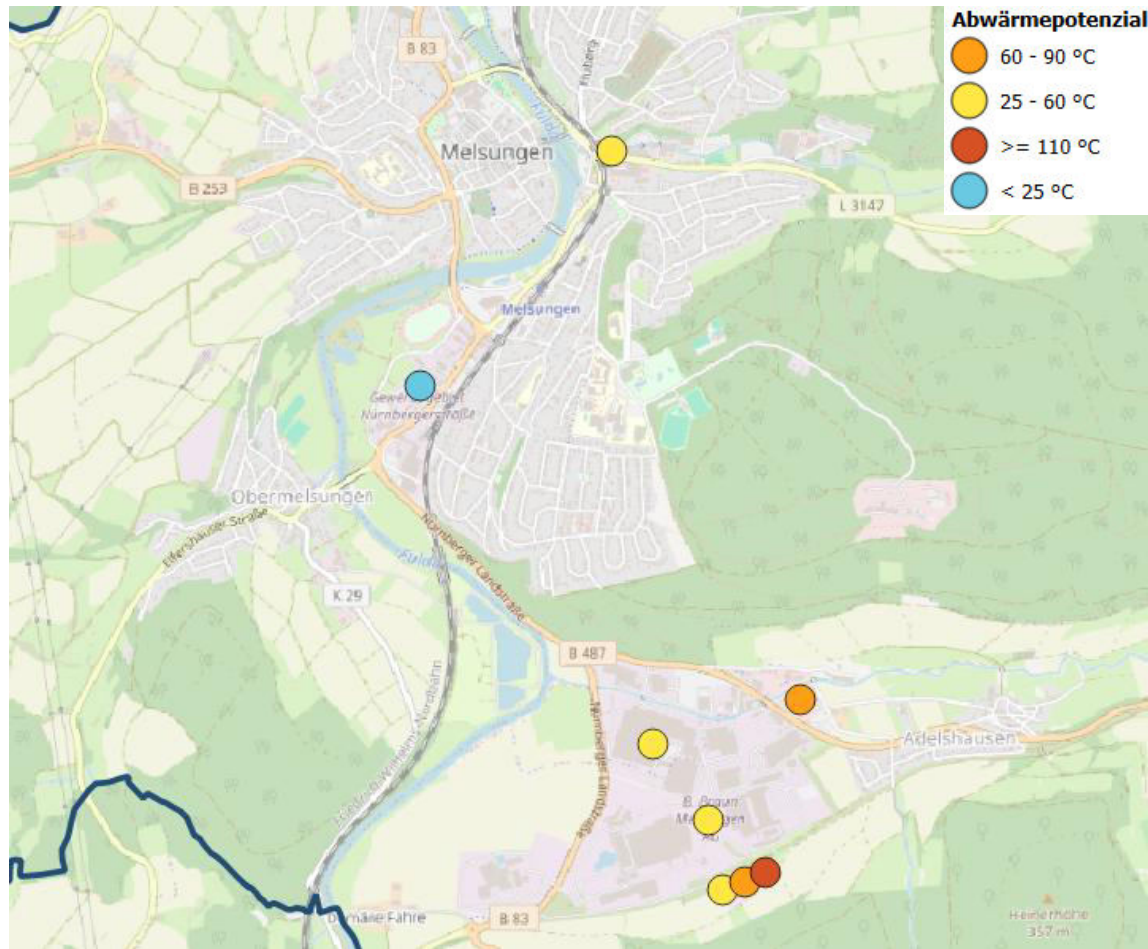
ABWASSERWÄRME

- Abwärmepotenzial aus Abwasser: ca. **11 GWh/a**
- Die Nutzung der Abwasserwärme in Kombination mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe ist grundsätzlich möglich, sofern die technische Machbarkeit und das lokale Entzugspotenzial geprüft werden, ist aber i. d. R. erst ab Rohrleitungen über **DN 800** (vgl. Karte rechts) sinnvoll.
- Der Einbau von **Abwasserwärmeübertragungssystemen** sollte aus infrastrukturellen und ökonomischen Gründen mit einer **Kanalsanierung** o.ä. einhergehen.
- Zur Ermittlung der möglichen **Entzugsleistungen** wurden die folgenden Annahmen herangezogen
 - Trockenwetterabflussmenge: 62,5 l/s (Gesamtwert an Kläranlage)
 - durchschnittliche Temperatur des Kanalabwassers: 12 °C
 - nutzbare Temperaturdifferenz: 5 K
 - Betriebsdauer: 8 760 Volllaststunden pro Jahr
- Die Trockenwetterabflussmengen sind nur an der Kläranlage erfasst. Weitere Messungen an einzelnen Abwasserkanälen liegen nicht vor.
- Allgemein nehmen die Durchflussmengen und damit die Entzugspotenzial in Richtung des Klärwerks zu.



- Nutzungspotenziale befinden sich vor Allem im Bereich der Kernstadt
- Um das Potenzial gesichert zu bestimmen, müssen hier Messungen im jahreszeitlichen Verlauf durchgeführt werden.

ABWÄRME AUS INDUSTRIE UND GHD



Übersicht Abwärmepotenziale aus Industrie und GHD:

Art der Abwärme	Temperaturbereich	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Industrie	25–60 °C	215	Abwärme-Kataster
Industrie	60–90 °C	25	
Industrie	>= 110 °C	10	
Gewerbe	< 21 °C	5	
Summe		255	

- Potenziale aus Industrie gemäß dem Abwärme-Kataster sind in Abbildung links dargestellt
- Annahmen für Abwärmepotenzial aus GHD:
 - Supermarktflächen: 8800 m²
 - Anteil Flächen für Kühlanlagen: 10%
 - Kühlleistung pro Kühlfläche: 500 W/m²
 - Jahresarbeitszahl der Kühlanlagen: 2,5 (bezogen auf Kühlleistung)
 - Betriebsdauer: 8 760 Volllaststunden pro Jahr

WÄRMEPUMPENEIGNUNG (UMWELTWÄRME)

Übersicht Wärmepotenziale aus Umweltwärme:

Art der Wärme	Wärmepotenzial in GWh/a	Herkunft und Datum der Daten
Umweltwärme	100	
Elektrische Energie	50	
Summe	150	ENEKA, Januar 2026

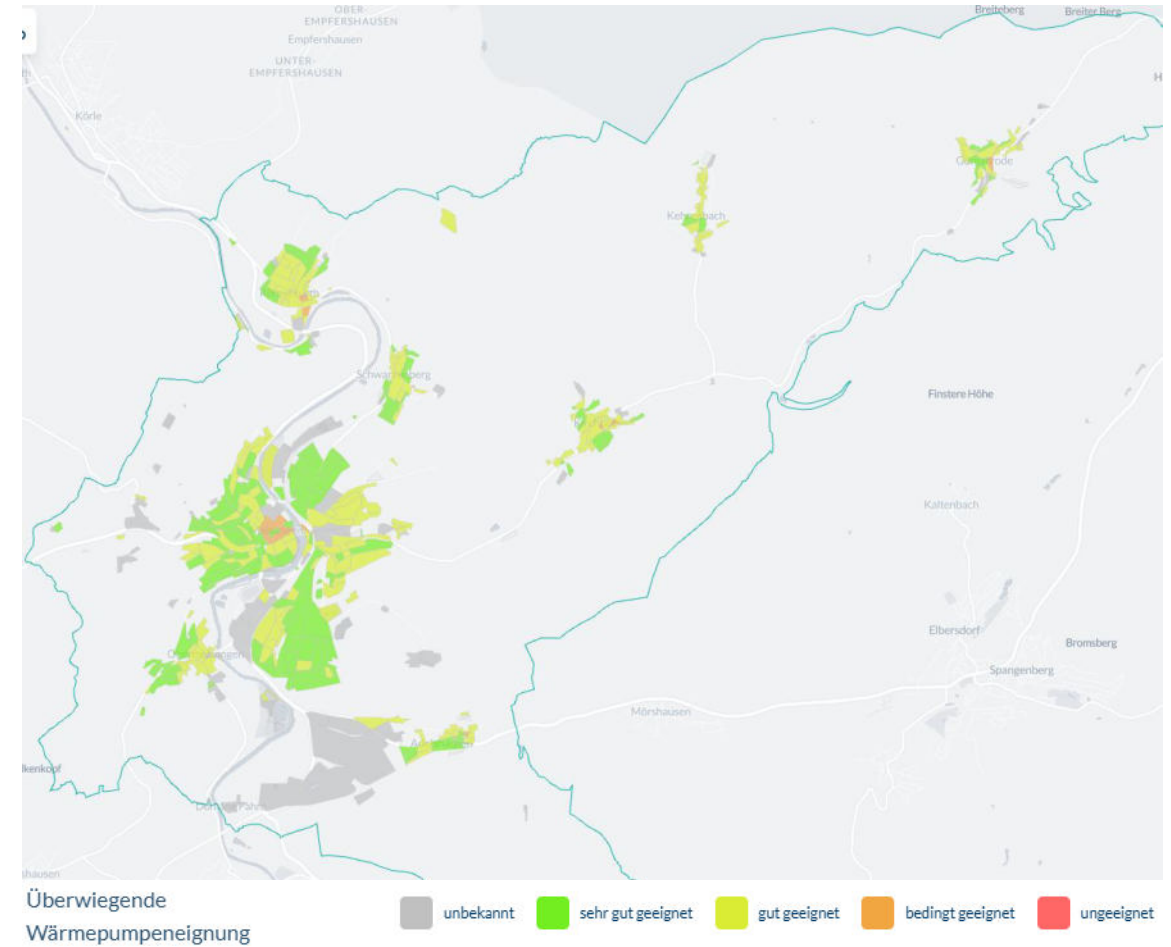
Umweltquelle Luft:

- Überall verfügbar, aber stark witterungsabhängig und mit hohen Temperaturschwankungen.
- Einsatzvoraussetzungen: Geeignete Aufstellflächen für Luftansaugung, Einhaltung von Abständen wegen Schallemissionen (BImSchV)

Annahmen für die Potenzialabschätzung:

- JAZ = 3,0
- Gebäude mit guter und sehr guter Eignung für Wärmepumpen (gemäß ENEKA) berücksichtigt, Gewerbe- und Industriegebiete unbekannt

Großteil des Stadtgebiets **gut bis sehr gut geeignet**, Altstadt nur **bedingt geeignet** wegen hohen Baualtersklassen und **fehlender Aufstellflächen**.



01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

04.1 Entwicklung des Wärmebedarfs

04.2 Wärmeversorgungsgebiete mit voraussichtlicher Wärmeversorgungsart

04.3 Energieträgerentwicklung und Zielszenario

05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

04.1 Entwicklung des Wärmebedarfs

04.2 Wärmeversorgungsgebiete mit voraussichtlicher Wärmeversorgungsart

04.3 Energieträgerentwicklung und Zielszenario

05 Umsetzungsstrategie

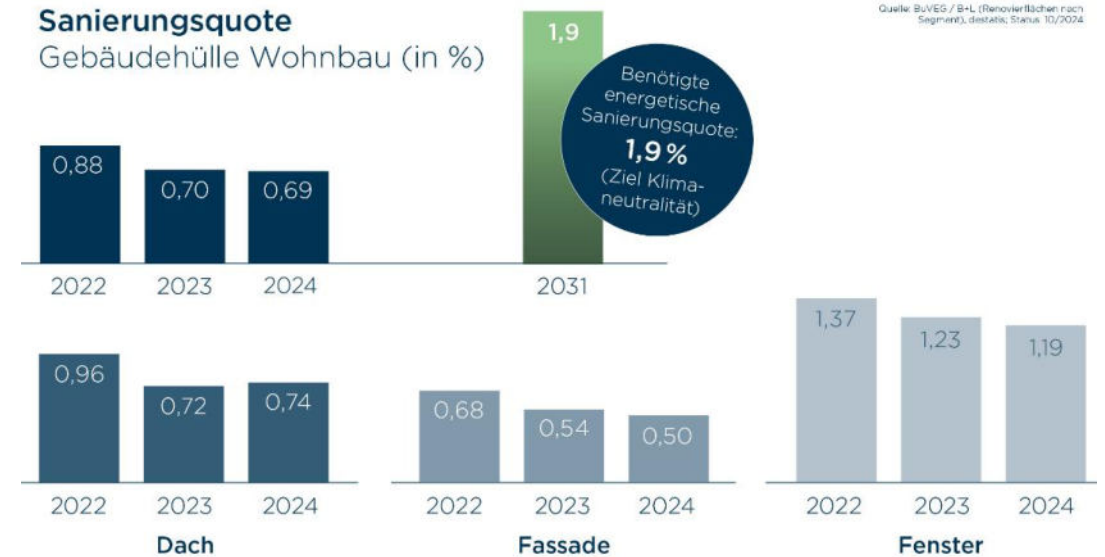


AGENDA

SANIERUNGSRATE VON 1,4 % PRO JAHR FÜR WÄRMEPLANUNG ANGESETZT

- Sanierungsrate aktuell ca. 0,7 % p.a. (laut Studie BuVEG)
- 1,9 % p.a. ist laut Studien von BMWK und BuVEG erforderlich
- Fördermittel werden z.B. durch BEG-Förderung oder durch Förderangebote der Länder gestellt
- Einflussmöglichkeiten zur Förderung der Sanierungsrate durch die Kommunen sind beschränkt
- 1,9 % p.a. ist ein sehr optimistisches Szenario

➔ **Realistisches Szenario mit Sanierungsrate 1,4 % p.a. und Schrittweiser Sanierung**



WÄRMEBEDARFSENTWICKLUNG DURCH SANIERUNGEN

- Wärmebedarf der Gebäude wird anhand der energetischen Qualität der wesentlichen Bauteile berechnet
- Die energetische Qualität der Gebäude ist vom Sanierungsstand abhängig und wird in ENEKA in die Kategorien „unsaniert“, „teilsaniert“ und „vollsaniert“ eingeteilt.
- Eine Sanierungsrate von 1,4 % p.a. bedeutet, dass **ca. 24 % der Gebäude bis 2045 saniert** werden.
- Für jede Altersklasse wurde eine spezifische Sanierungsquote bis 2045 festgelegt
- **Zuerst ältere Gebäudeklassen**, anschließend sukzessive die jüngeren.

Baujahr Sanierung bis	Bis 1977	Bis 1983	Bis 1994	Bis 2001	Bis 2025	Summe	% der wärmeversor gten Gebäude
2030	299	88	0	0	0	387	7%
2035	196	53	23	20	6	298	6%
2040	212	56	28	19	6	321	6%
2045	194	58	25	22	13	312	6%
Summe	<u>1084</u>	<u>379</u>	<u>109</u>	<u>51</u>	<u>83</u>	<u>1318</u>	24%
% der Altersklass e	32%	22%	18%	12%	5%		

NUTZENERGIEBEDARF SINK DURCH SANIERUNG BIS 2045 UM 10 %

Die praktische Umsetzung erfolgte in ENEKA über folgende Filter:

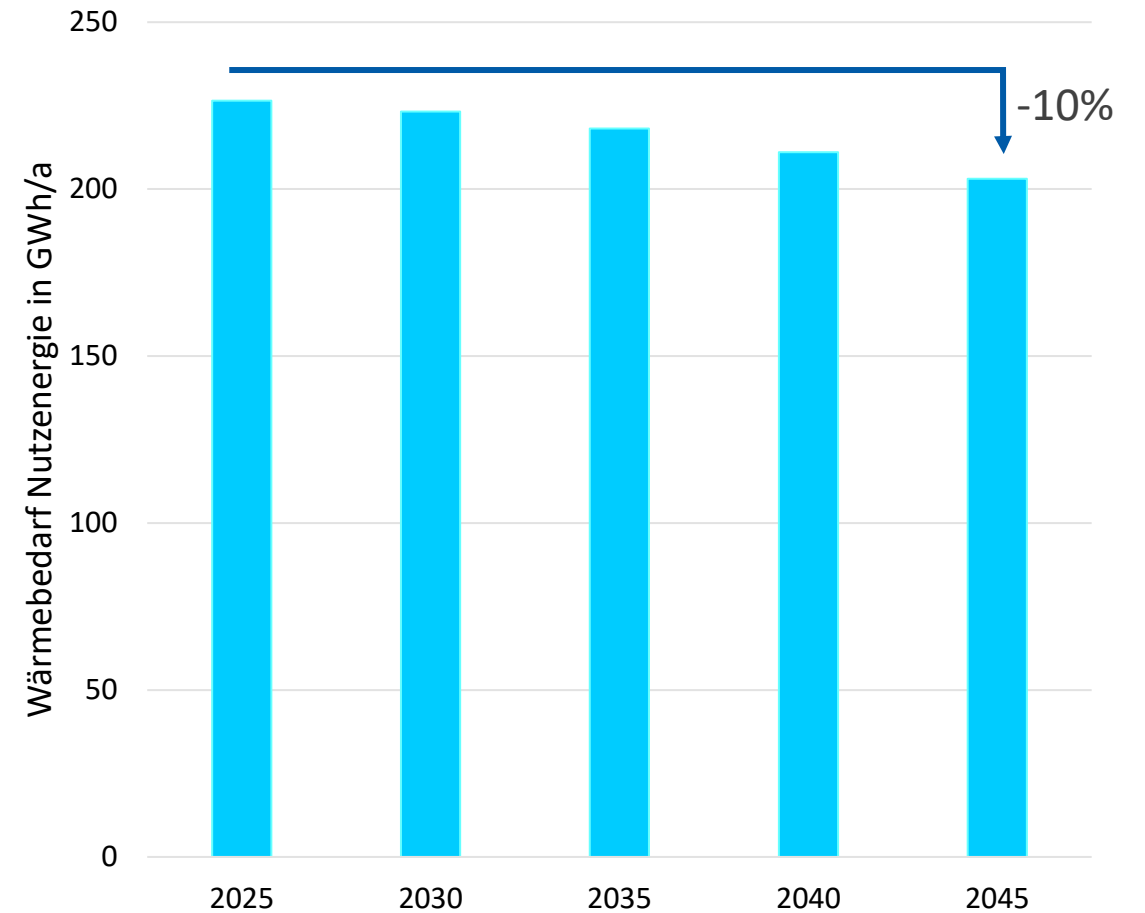
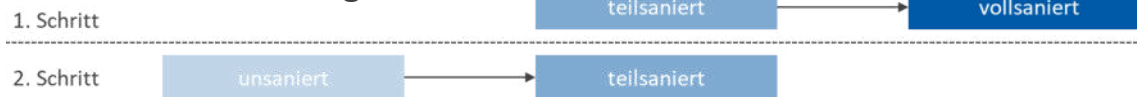
- Gebäude ist wärmeversorgt,
- Gebäude ist noch nicht vollsaniert,
- nicht Denkmalschutz Gebäude
- spezifischer Wärmebedarf > 100 kWh/m²,

Kostengünstiges zuerst

- Gebäude nach Baualterklassen differenziert
- Mithilfe des Filters „Kosten für Vollsanierung“ so sortiert, dass die günstigsten Sanierungen zuerst berücksichtigt wurden.

Zielzahl an Sanierungen für jedes Stützjahr erreicht

Schrittweise Sanierung



TREIBHAUSGASEMISSIONEN SINKEN DURCH SANIERUNG UND THG BIS 2045 UM 15 %

Entwicklung der THG-Emissionsfaktoren

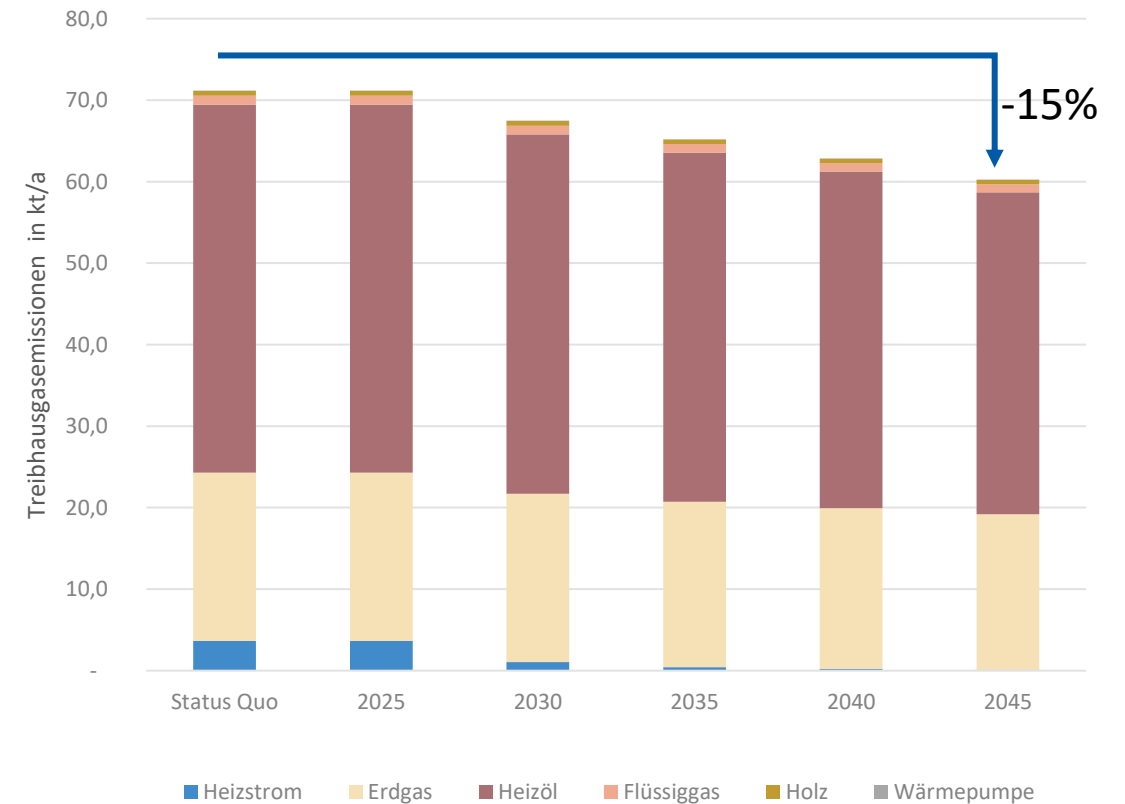
Emissionsfaktoren ohne zeitliche Veränderung:

Energieträger	Emissionsfaktor in t/CO ₂ -Äq/MWh
Erdgas	0,24
Heizöl	0,31
Flüssiggas	0,27
Holz	0,02

Emissionsfaktoren Strommix in t/CO₂-Äq/MWh:

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Strommix	0,37	0,11	0,045	0,025	0,015

Entwicklung der THG-Emissionen unter Berücksichtigung der Sanierung



01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

04.1 Entwicklung des Wärmebedarfs

04.2 Wärmeversorgungsgebiete mit voraussichtlicher Wärmeversorgungsart

04.3 Energieträgerentwicklung und Zielszenario

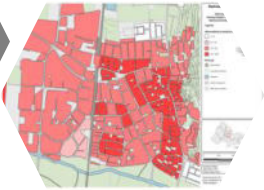
05 Umsetzungsstrategie



AGENDA

THEORETISCHE EIGNUNGSGEBIETE FÜR WÄRMENETZE

WÄRME- DICHTHE



- Konzentration Wärmebedarf
- Effizienz und Rentabilität

WÄRME- QUELLEN



- Art der Wärmequelle (Geothermie, Biomasse, Abwärme,...)
- Verfügbarkeit der Wärmequelle

INFRA- STRUKTUR



- Platzbedarf in Straße
- Verfügbarkeit Energiezentrale

ANSCHLUSS QUOTE



- Anzahl potenzieller Kunden

MANGEL ALTER- NATIVEN



- Einzellösungen können aus bspw. Platzgründen nicht umgesetzt werden

ERSTENTWURF EINER WÄRMEWENDESTRATEGIE

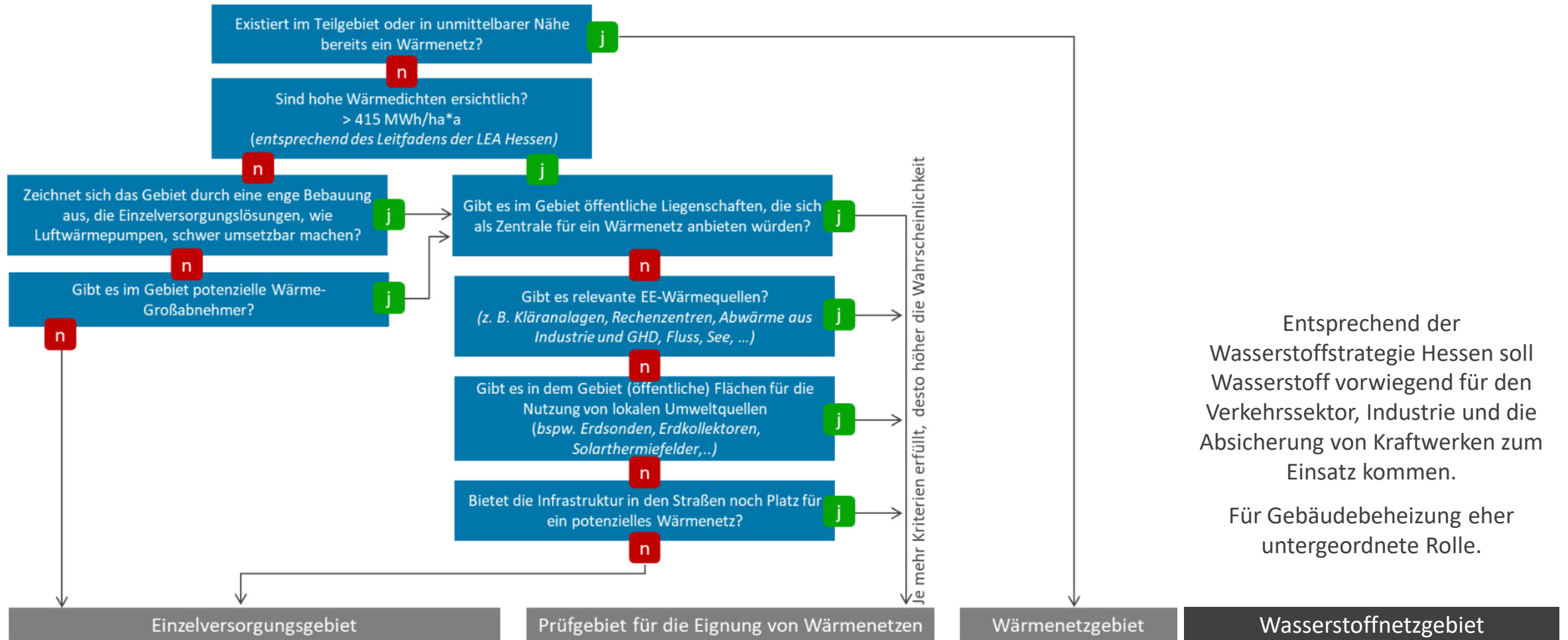
Begriffserläuterungen

Nr	Begrifflichkeit	Definition
1	Teilgebiet	Die Unterteilung erfolgt auf Basis von sinnvollen Gebietsabgrenzungen aufgrund von gleicher Siedlungs- und Nutzungsstruktur oder der natürlichen Abgrenzung der Teilorte.
2	Wärmenetzgebiet	Gebiet, in dem im Bestand ein Wärmenetz vorhanden ist und das potenziell verdichtet oder ausgebaut werden kann.
3	Prüfgebiet für die Eignung eines Wärmenetzes	Gebiet, das sich zum Aufbau einer neuen Wärmenetzinfrastruktur grundsätzlich eignet und in weiterführenden Studien (BEW-Machbarkeitsstudie) geprüft werden muss.
4	Einzelversorgungsgebiet	Gebiet, das durch dezentrale Erzeugungsanlagen mit Wärme versorgt wird und das überwiegend nicht über ein Wärme- oder ein Gasnetz versorgt werden soll.
5	Versorgung mit grünen Gasen	Versorgung mit Wärme aus Gas, das aus nachwachsenden Rohstoffen oder mit erneuerbaren Energien erzeugt wird (grüner Wasserstoff, Grubengas, (nicht bilanzielles) Biogas).
6	Deckungsgrad (am Bsp. Wärmeversorgung)	Anteil der Wärmeversorgung aus einem bestimmten Energieträger, bezogen auf den Gesamtwärmebedarf innerhalb eines Gebietes.

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

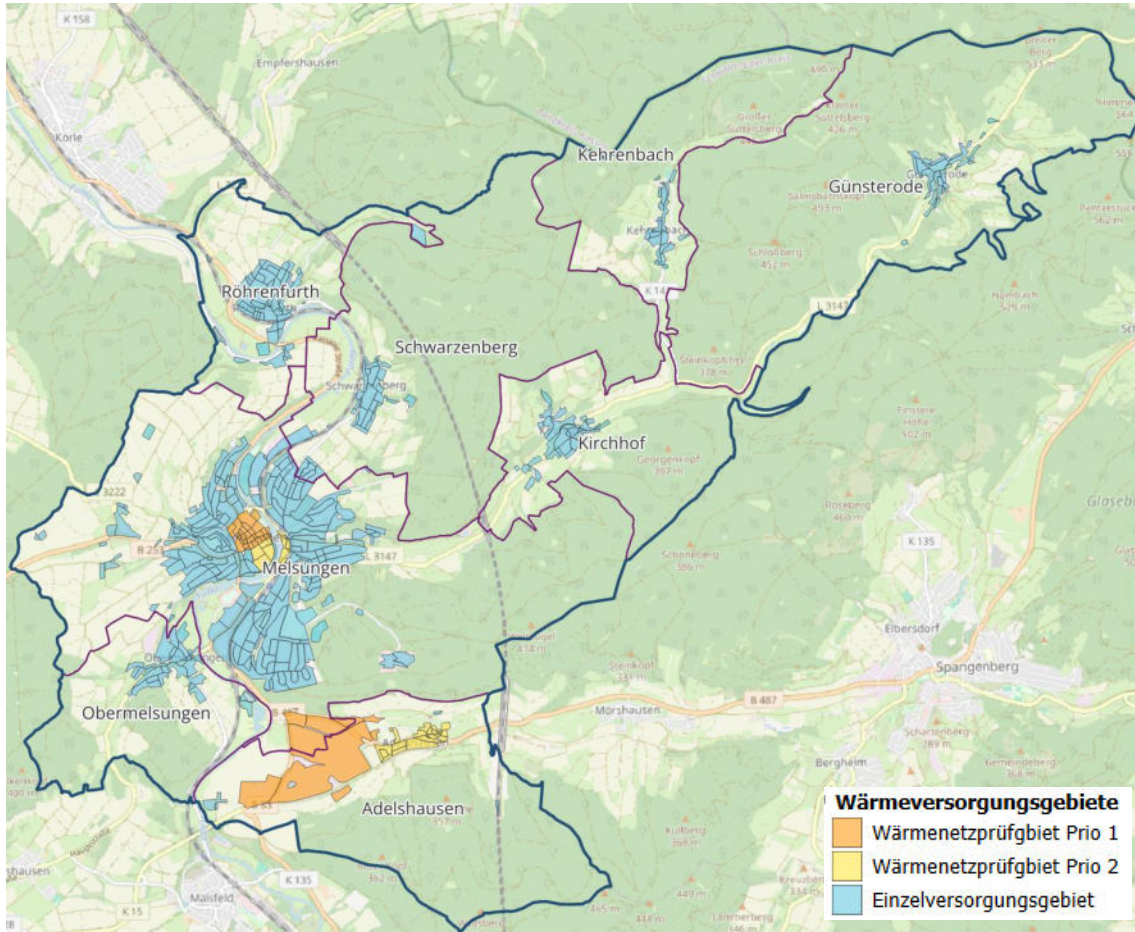
Kriterien und Leitfragen Wärmeversorgungsarten

Prüfung je Teilgebiet



ZWEITENTWURF WÄRMEWENDE-STRATEGIE

Einarbeitung des Feedbacks aus der Akteursveranstaltung



- Annahme von 60 % Anschlussquote in Wärmenetzprüfgebieten

Wärmemengen (Nutzenergie Raumwärme und Trinkwarmwasser) von Wärmenetzprüfgebieten:

- Innenstadt (Prio 1): 23 GWh/a gesamt
- Innenstadt (Prio 2): 5,5 GWh/a gesamt
- PfiEFFwiesen (Prio 1): 25,6 GWh/a gesamt
- Adelshausen (Prio 2): 6,3 GWh/a gesamt

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

04.1 Entwicklung des Wärmebedarfs

04.2 Wärmeversorgungsgebiete mit voraussichtlicher Wärmeversorgungsart

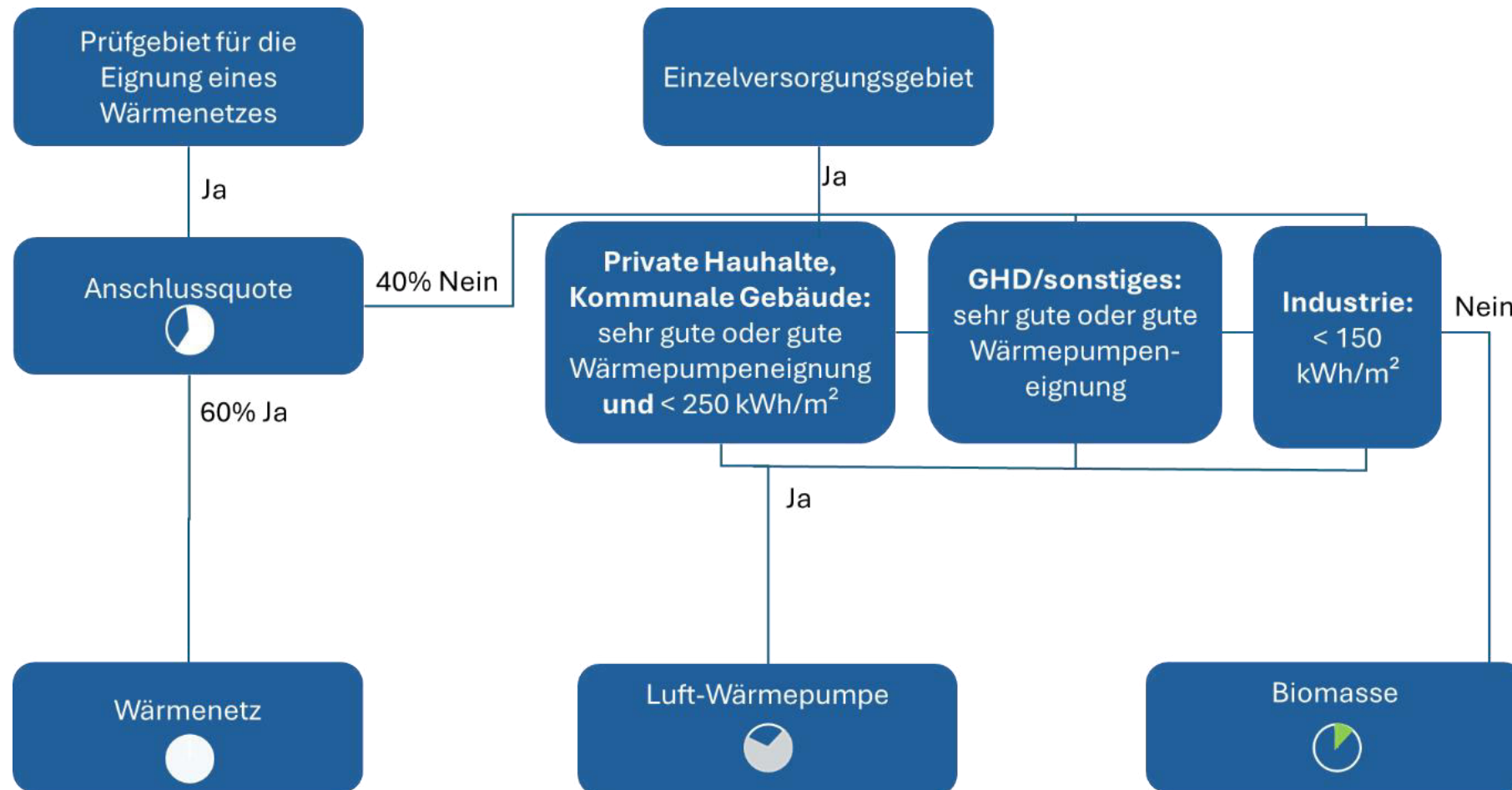
04.3 Energieträgerentwicklung und Zielszenario

05 Umsetzungsstrategie

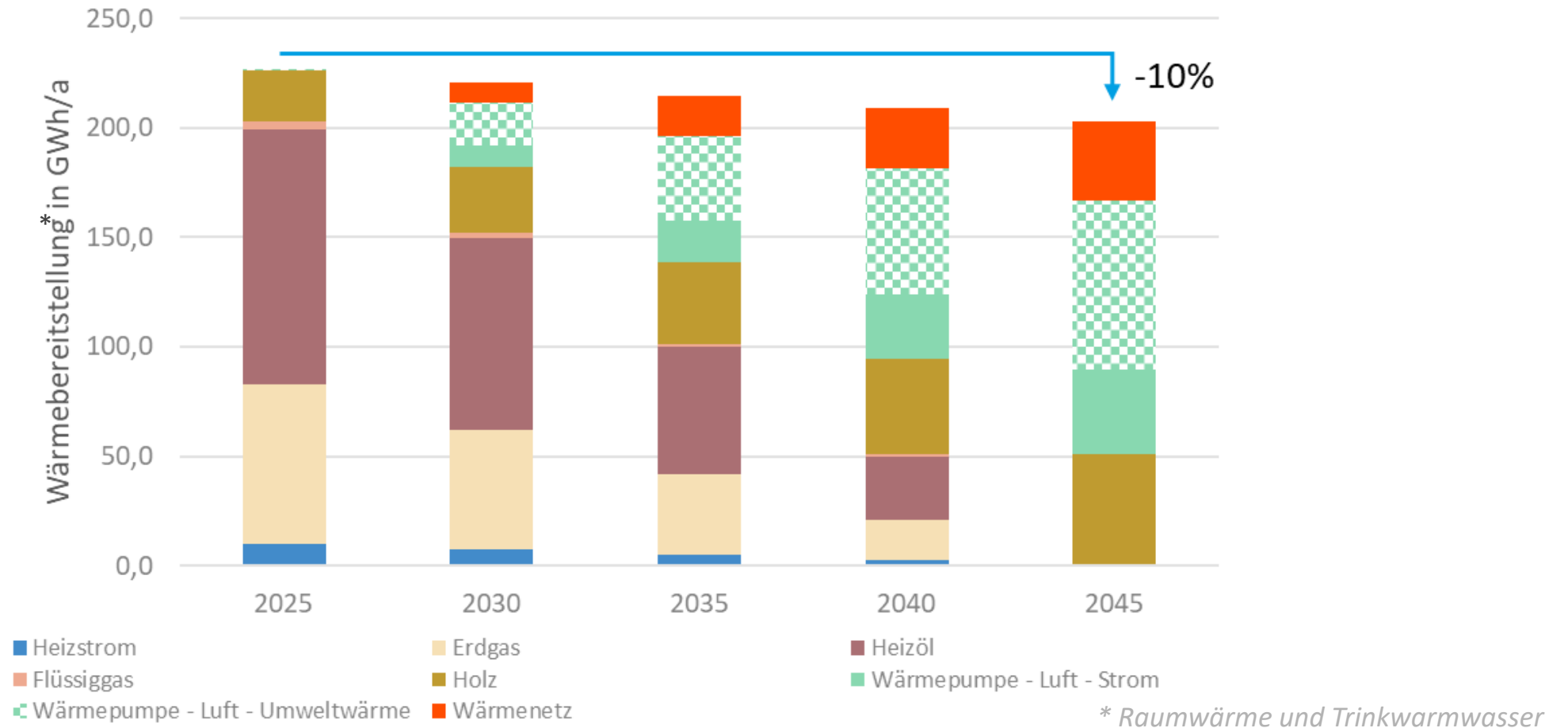


AGENDA

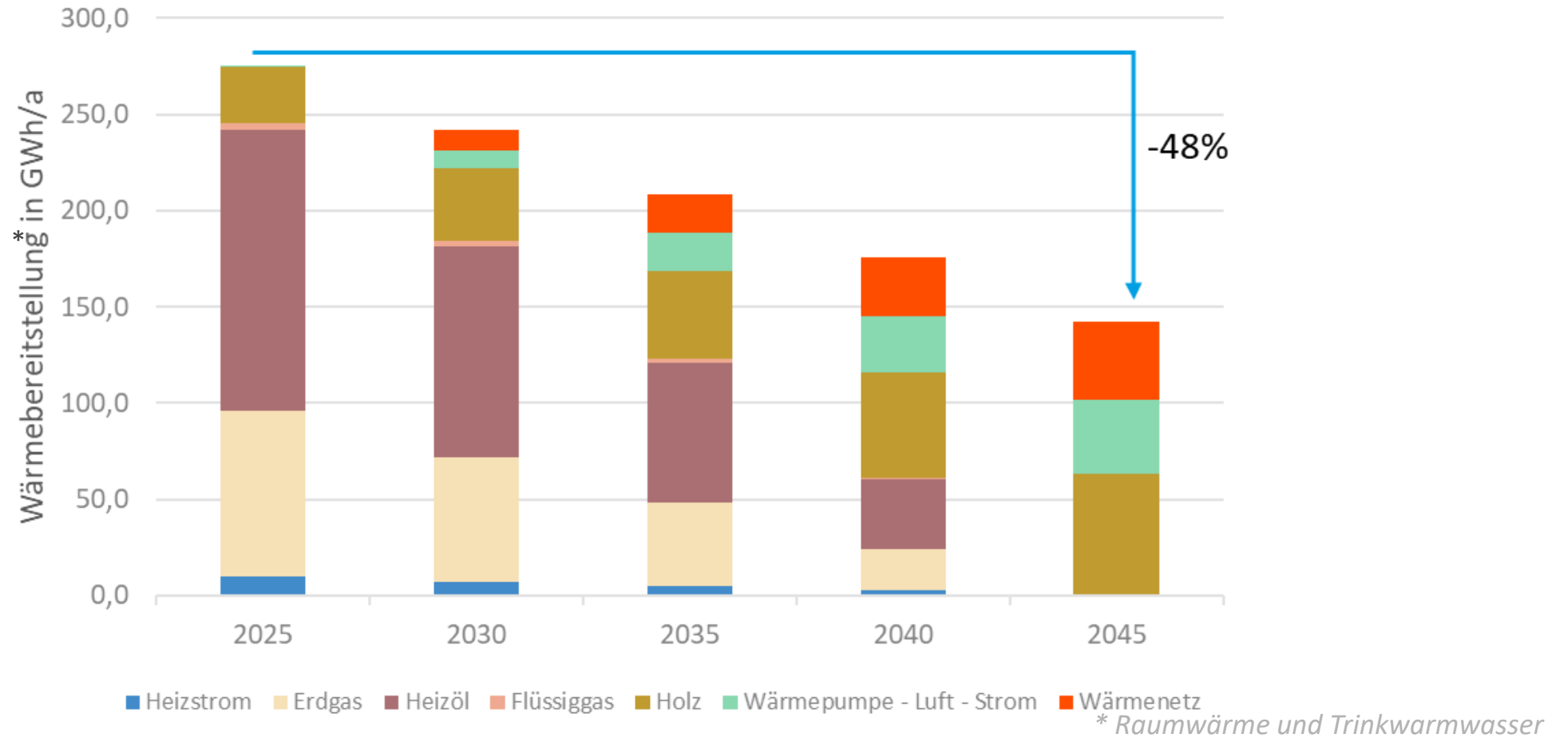
ENTWICKLUNG DES ENERGIETRÄGERMIX



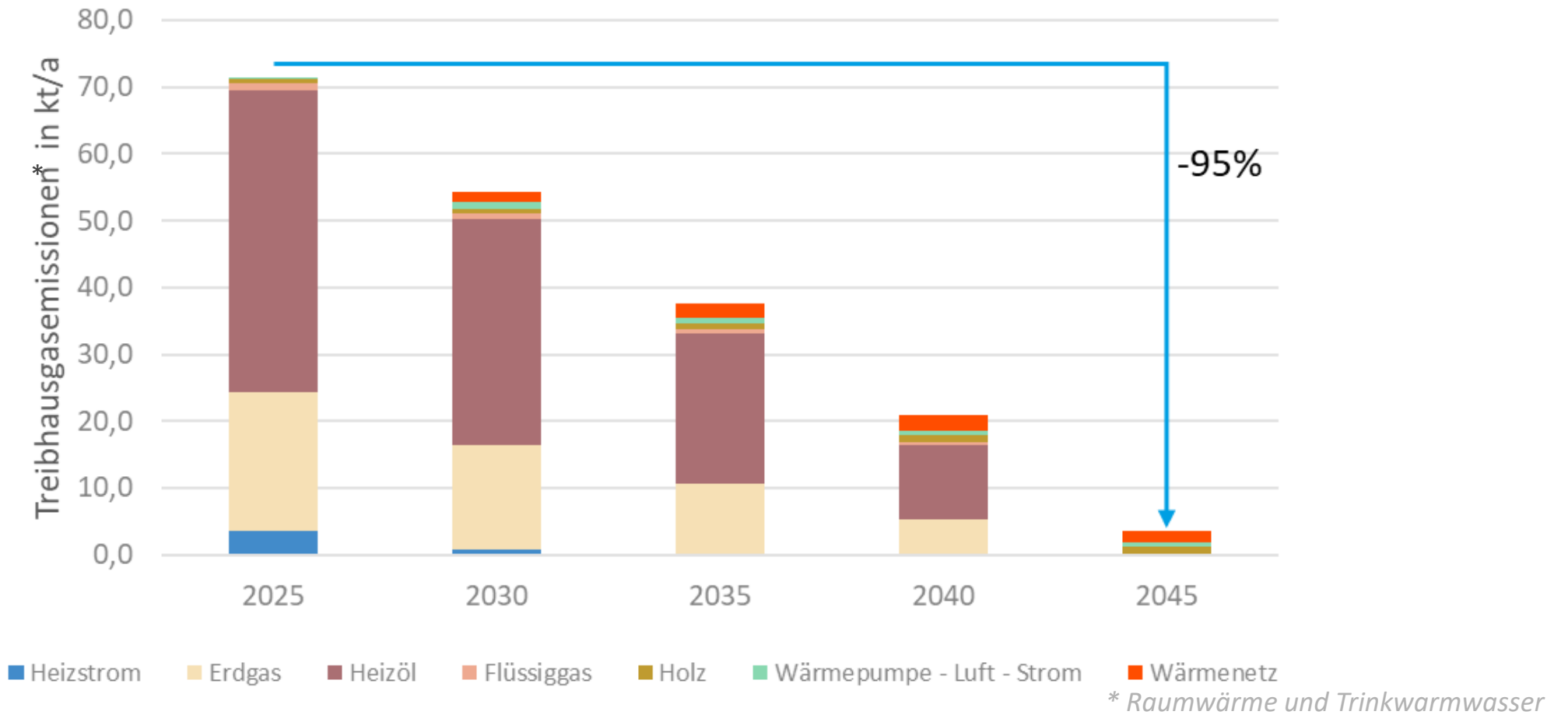
ENTWICKLUNG DER WÄRMEBEREITSTELLUNG (NUTZENERGIE)



ENTWICKLUNG DES WÄRMEBEDARFS (ENDENERGIE)



ENTWICKLUNG DER TREIBHAUSGASBILANZ (ZIELSZENARIO)



01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie

05.1 Umsetzungsmaßnahmen

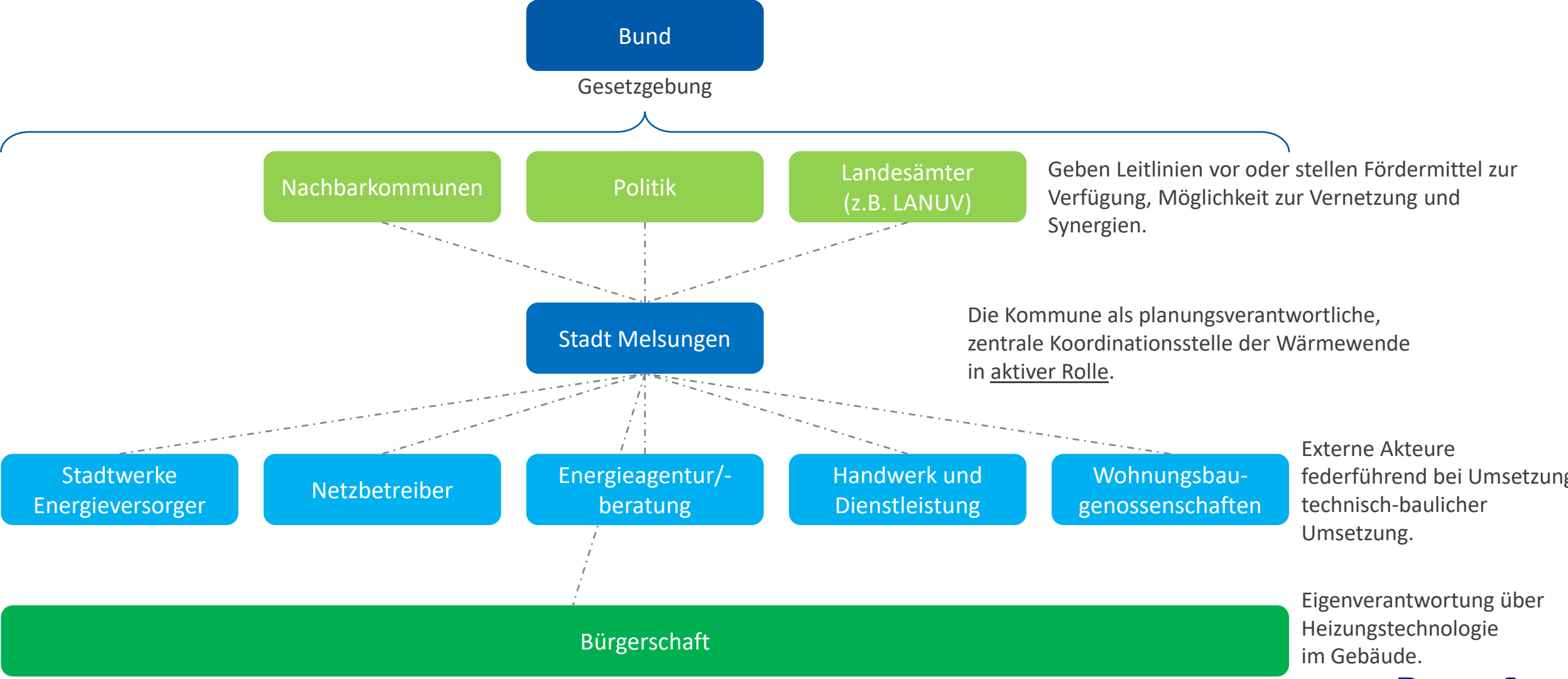
05.2 Verstetigungsstrategie

05.3 Monitoring- und Controllingkonzept



AGENDA

DIE KOMMUNE ALS PLANUNGSVERANTWORTLICHE KOORDINIERUNGSSTELLE



01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie

05.1 Umsetzungsmaßnahmen

05.2 Verstetigungsstrategie

05.3 Monitoring- und Controllingkonzept



AGENDA

ABWÄRMEPOTENZIALE AUS ABWASSER UNTERSUCHEN

Strategiefeld:

Ausbau erneuerbare Energien für Wärmeanwendungen

Bez.:

EM-EE-01

Maßnahme:

Abwärmepotenziale aus Abwasser untersuchen

Art:

Empfohlene Maßnahmen

Kurzbeschreibung:

Durchführung einer detaillierten technischen Voruntersuchung zur Nutzung von Abwasserwärme im Bereich der Innenstadt. Die Maßnahme umfasst die Identifikation geeigneter Hauptsammler und Abwasserkanäle (insbesondere größere Nennweiten), die Durchführung zeitlich befristeter Messkampagnen zur Erfassung von Abwassertemperaturen, Durchflussmengen und Trockenwetterabflüssen sowie die Auswertung saisonaler Schwankungen. Ergänzend werden mögliche Standorte für Wärmetauscher, Wärmepumpen und Übergabepunkte geprüft sowie erste Abschätzungen zur technischen Machbarkeit, zum energetischen Ertrag und zur Einbindung in ein mögliches innerstädtisches Wärmenetz vorgenommen. Die Ergebnisse dienen als fundierte Entscheidungsgrundlage für eine weiterführende Machbarkeitsstudie oder die Integration der Abwasserwärme als erneuerbare Wärmequelle in zukünftige Wärmenetzkonzepte der Innenstadt.

AKTEURE

Zielgruppe:

Kommune, mögliche Wärmenetzbetreiber

Federführung in der Umsetzung:

Kommune

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Abwasserbetrieb, Fachbüros

Kommune

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Konkretisierung der Wärmepotenziale für ein potenzielles Wärmenetz

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Kurzfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

gering

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

Kommunaler Haushalt, BEW vorbereitend

BEW-MACHBARKEITSSTUDIE FÜR WÄRMENETZ ALTSTADT

Strategiefeld:

Wärmenetzentwicklung und Transformation

Bez.:

EM-Wn-01

Maßnahme:

BEW-Machbarkeitsstudien für Wärmenetz Altstadt beantragen (Prüfgebiet)

Art:

Empfohlene Maßnahmen

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme hat die Antragstellung für eine BEW-Machbarkeitsstudie für das Wärmenetzprüfgebiet in der Altstadt zum Ziel. Das priorisierte Wärmenetzprüfgebiet mit einer hoher Realisierungschance soll in eine förderfähige Vorplanungsphase gebracht werden, in der technische Varianten, Wirtschaftlichkeit, CO₂-Wirkung, Trassen, Erzeugungsoptionen (z. B. Flusswärmepumpen, Abwasserabwärme, Speicher) und Betreibermodelle systematisch untersucht werden. Die Ergebnisse bilden die Entscheidungsgrundlage für Investitionsbeschlüsse und die anschließende Umsetzung. Wärmenetze sind ein zentraler Baustein der Dekarbonisierung, benötigen jedoch hohe Vorlaufinvestitionen und verlässliche Planungsgrundlagen. Die BEW fördert Machbarkeitsstudien mit einem Zuschuss von bis zu 50 % der förderfähigen Kosten, begrenzt auf 2 Mio. € pro Antrag. Darüber hinaus werden weitere Module wie investive Maßnahmen und Betriebskosten in den nachgelagerten Modulen gefördert. Durch die BEW-Förderung sinkt die finanzielle Hürde für die Vorplanung erheblich, und Projekte können schneller in die Realisierung überführt werden. Für die Klimaneutralität 2045 ist die Maßnahme besonders wirksam, weil sie die Pipeline umsetzungsreifer Wärmenetzprojekte füllt und sicherstellt, dass Netze von Beginn an auf erneuerbare Wärme und Abwärme ausgerichtet werden. Gleichzeitig schafft die Studie Transparenz über Anschlusskosten und Tarife, erhöht die Akzeptanz durch Beteiligung und reduziert das Risiko von Fehlplanungen. Insgesamt wird aus abstrakten Potenzialen ein konkreter Investitionsfahrplan, der die kommunale Wärmeplanung in greifbare Projekte übersetzt. Für die Antragstellung werden erforderliche Nachweise, Kostenpläne und Zeitpläne standardisiert, sodass Folgeprojekte schneller beantragt werden können. Gleichzeitig wird die lokale Stakeholder-Beteiligung (Eigentümer:innen, Wohnungswirtschaft, Unternehmen) als Teil der Studie organisiert, um realistische Anschlussquoten zu erhalten. Die Studie endet idealerweise mit einem umsetzungsreifen Maßnahmenpaket (Meilensteine, Finanzierungs- und Vergabestrategie), das unmittelbar in die Investitionsphase überführt werden kann.

AKTEURE

Zielgruppe:

Energieversorger, Netzbetreiber

Federführung in der Umsetzung:

Kommune

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung:

Klimaschutzmanagement

von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Antragsteller (Kommune/kommunale Unternehmen) tragen Eigenanteil

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Entwicklung Wärmenetze

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Mittelfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

ca. 40.000–120.000 € je Machbarkeitsstudie ohne Planungsleistungen

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

Bundesförderung effiziente Wärmenetze

MACHBARKEITSSTUDIE WÄRMENETZ INDUSTRIEGEBIET PFIFFEWIESEN

Strategiefeld:

Wärmenetzentwicklung und Transformation

Bez.:

EM-WN-02

Maßnahme:

Untersuchung Wärmenetz Industriegebiet Pfieffewiesen (Prüfgebiet)

Art:

Maßnahmen in Umsetzung

Kurzbeschreibung:

Im Industriegebiet Pfieffewiese gibt es durch die ansässigen Unternehmen das Bestreben, Optionen für ein gemeinsames Wärmenetz zur Wärmeversorgung und zur Nutzung von Abwärme zu untersuchen. Ein Wärmewendecoaching durch die LEA hat in diesem Rahmen bereits stattgefunden. Die ansässigen Un-ternehmen haben einen „Letter of Intent“ (LOI) verfasst, gemeinsam eine weitere Untersuchung eines möglichen Wärmenetzes voranzutreiben. Die LEA hat zugesagt, nach der Unterzeichnung des LOI das Projekt weiter mit der Untersuchung der Abwärmepotenziale für eine mögliche Versorgung des Ortsteils Adelshausen zu unterstützen.

Aufbauend auf diesen Vorarbeiten ist vorgesehen, dass die beteiligten Unternehmen im nächsten Schritt eigenständig eine Machbarkeitsstudie beauftragen. In dieser sollen insbesondere die technischen Auslegungsoptionen eines gemeinsamen Wärmenetzes, die konkret verfügbaren Abwärmepotenziale, mögliche Trassenführungen, wirtschaftliche Rahmenbedingungen sowie rechtliche und organisatorische Fragestellungen vertieft untersucht werden. Die Machbarkeitsstudie dient den Unternehmen als Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen und mögliche Investitionsentscheidungen.

Die Kommune begleitet diesen Prozess in einer unterstützenden Rolle. Sie stellt den Unternehmen relevante Erkenntnisse und Grundlagen aus der kommunalen Wärmeplanung zur Verfügung, unterstützt den Austausch zwischen den beteiligten Akteuren und wirkt bei Bedarf koordinierend und moderierend. Darüber hinaus unterstützt die Kommune die Vernetzung mit Landes- und Bundesinstitutionen sowie mit genehmigungsrechtlich zuständigen Stellen. Ziel der kommunalen Unterstützung ist es, günstige Rahmenbedingungen für die vertiefende Untersuchung und eine mögliche spätere Umsetzung zu schaffen, ohne selbst als Investor oder Betreiber des Wärmenetzes aufzutreten.

AKTEURE

Zielgruppe:

ansässige Unternehmen, Energieagenturen, Netzbetreiber

Federführung in der Umsetzung:

ansässige Unternehmen

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung:

Klimaschutzmanagement, LEA

von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Antragsteller (ansässige Unternehmen) tragen Eigenanteil

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Entwicklung Wärmenetze

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Langfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

ca. 40.000–120.000 € je Machbarkeitsstudie ohne Planungsleitungen

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

Bundesförderung effiziente Wärmenetze

SANIERUNGSFAHRPLÄNE FÜR ÖFFENTLICHE LIEGENSCHAFTEN ERSTELLEN

Strategiefeld:

Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerungen

Bez.:

EM-SE-01

Maßnahme:

Sanierungsfahrpläne für öffentliche Liegenschaften erstellen

Art:

Empfohlene Maßnahmen

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme erstellt Sanierungsfahrpläne für öffentliche Liegenschaften und übersetzt damit die kommunalen Klimaziele in konkrete, priorisierte Sanierungsschritte im eigenen Gebäudebestand. Ziel ist es, für relevante Gebäude (z. B. Schulen, Verwaltungsgebäude, Sporthallen) einen technisch und wirtschaftlich belastbaren Pfad zur Senkung des Wärmebedarfs und zur Umstellung auf klimafreundliche Wärmeversorgung zu definieren. Sanierungsfahrpläne bündeln Bestandsaufnahme (Bauteile, Anlagen, Verbräuche), Maßnahmenpakete (Hülle, Technik, Regelung, ggf. PV/Strom) sowie eine zeitliche und finanzielle Roadmap und dienen als Grundlage für Haushalts- und Investitionsplanung. Durch systematische Sanierungsfahrpläne werden Wärmebedarfe deutlich reduziert, wodurch spätere Wärmenetz- oder Erzeugungsinfrastrukturen kleiner dimensioniert und kosteneffizienter geplant werden können. Gleichzeitig entsteht eine verlässliche kommunale Nachfrageplanung: Die Wärmeplanung kann berücksichtigen, wann welche Liegenschaften wie viel Wärme benötigen und ob beispielsweise Wärmepumpen, ein Anschluss an Netze oder Gebäudenetze sinnvoll sind. Damit unterstützt die Maßnahme die Zielerreichung der Klimaneutralität 2045 direkt (CO₂-Minderung im eigenen Bestand) und indirekt (Marktsignal, Vorbildwirkung, bessere Datenlage). Zudem erhöht sie die Förderfähigkeit und reduziert das Risiko von Fehlentscheidungen, weil Investitionen strategisch priorisiert und über Jahre abgestimmt werden. Die Fahrpläne werden so gestaltet, dass sie Maßnahmen in sinnvollen Reihenfolgen bündeln (z. B. Hülle vor Anlagentausch) und Schnittstellen zur Wärmeplanung berücksichtigen: Liegt ein Gebäude in einem potenziellen Wärmenetzgebiet, werden Anschlussoptionen und notwendige Übergabepunkte geprüft. Außerdem werden Anforderungen an die Betriebsführung (Monitoring, Nutzerkommunikation, Wartung) aufgenommen, damit Einsparungen im Betrieb tatsächlich realisiert werden.

AKTEURE

Zielgruppe:

Stadtverwaltung (intern)

Federführung in der Umsetzung:

Gebäudemanagement

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung:

Klimaschutzmanagement und ggf. externe Dienstleister

von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Kommune/ZGW (Investitions- und Beratungskosten), Gebäudenutzer:innen (Betriebsabläufe), Planungsbüros/Energieberater:innen; langfristig Haushaltsplanung/Finanzdezernat.

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Vorbildsanierung & Bedarfssenkung

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Mittelfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

ca. 15.000–30.000 € (je nach Gebäude exkl. Planung)

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

BAfA-Energieberatung (Gebäude) kann Beratungsleistungen fördern; zudem ggf. über NKI-Kommunalrichtlinie

ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT ALTSTADT

Strategiefeld:

Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerungen

Bez.:

EM-SE-02

Maßnahme:

Energetisches Quartierskonzept Altstadt

Art:

Empfohlene Maßnahmen

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme zielt darauf ab, die energetische Stadtsanierung in ausgewählten Quartieren systematisch voranzubringen und damit einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmeplanung in die Umsetzung zu überführen. Inhaltlich knüpft sie direkt an das seit dem 26.11.2025 wieder geförderte Programm „Energetische Stadtsanierung“ nach KfW 432 an: Gefördert werden sowohl die Erarbeitung integrierter Quartierskonzepte als auch das anschließende Sanierungsmanagement. Die Kommunen erhalten eine Zuschussförderung in Höhe von 75 % (finanzschwache Kommunen 90 %) der förderfähigen Ausgaben. Ein typischer Ablauf wäre, innerhalb der Verwaltung und gemeinsam mit der Kommunalpolitik geeignete Quartiere zu identifizieren und zu priorisieren (z. B. hohe Wärmebedarfe, Sanierungsrückstände, Potenziale für Wärmenetze/Abwärme, soziale Zielsetzungen). Insbesondere das Quartier der Altstadt Melsungen kommt dafür in Frage. Anschließend werden die Fördervoraussetzungen geprüft, der Projektzuschnitt (Quartiersabgrenzung, Zielbild, Maßnahmenpaket) festgelegt und die KfW-432-Förderanträge vorbereitet; parallel werden relevante Fachämter, die Stadtplanung, das Klimaschutzmanagement sowie externe Planungs- und Sanierungsmanagementleistungen organisiert. Abschließend wird das integrierte Quartierskonzept erstellt und mit lokalen Akteuren (Eigentümer:innen, Wohnungswirtschaft, Energieversorger, Handwerk, ggf. Bürgerinitiativen) abgestimmt; darauf aufbauend steuert das Sanierungsmanagement die Umsetzung, unterstützt bei der Aktivierung und bündelt Projekte (Gebäudesanierung, erneuerbare Wärme, Anschlusskonzepte, Infrastrukturmaßnahmen). Kernergebnisse einer solchen Studie sind ein integriertes Quartierskonzept mit Bestands- und Potenzialanalyse, ein Zielpfad (Energie- und CO₂-Bilanz), ein Maßnahmenkatalog mit Prioritäten sowie ein Umsetzungsfahrplan inkl. Kommunikations- und Beteiligungsstrategie. Im Sanierungsmanagement werden u. a. Förder- und Finanzierungsberatung koordiniert, Kooperationen mit Wohnungswirtschaft und Versorgern aufgebaut, Ausschreibungen vorbereitet und der Fortschritt regelmäßig an Politik und Öffentlichkeit berichtet. Die Maßnahme kann zudem als „Pilotquartier“ dienen, um Standards (Datenhaltung, Beteiligungsformate, Schnittstellen zur Bauleitplanung) zu testen und anschließend auf weitere Stadtteile zu übertragen. Damit wird aus der Wärmeplanung nicht nur ein Zielbild, sondern ein operatives Programm, das Investitionen bündelt und die Umsetzungsgeschwindigkeit erhöht.

AKTEURE

Zielgruppe:

Akteure (Eigenwümer, Wohnungsbaugesellschaften etc.) innerhalb der Stadtgebiete

Federführung in der Umsetzung:

Klimaschutzmanagement

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung:

-

von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Stadtplanung/Umwelt/Klima (Prozessanpassung), Projektentwickler/Investoren (Standards/Anforderungen), kommunale Gremien; ggf. Versorger bei Netzvorhaltung.

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Vorbildsanierung & Bedarfssenkung

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Kurzfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

ca. 40.000–100.000 € einmalig je Quartier, zzgl. interner Aufwand

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

Programm „Energetische Stadtsanierung“ nach KfW 432, NKI-Kommunalrichtlinie unterstützt Konzepte/strategische Klimaschutzmaßnahmen; kommunales Budget.

REGELMÄßIGE WÄRMEPLANUNGS-MEETINGS ETABLIEREN

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.:

EM-KP-01

Maßnahme:

Regelmäßige Wärmeplanungs-Meetings etablieren

Art:

Empfohlene Maßnahmen

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme etabliert ein festes Format für Wärmeplanungs-Meetings (z. B. halbjährlich) als zentrales Steuerungs- und Abstimmungsinstrument der kommunalen Wärmeplanung. Ziel ist es, alle relevanten internen und externen Akteure regelmäßig zusammenzubringen, Informationen aus Projekten und Teilmaßnahmen zu synchronisieren, Entscheidungen vorzubereiten und Umsetzungsschritte transparent nachzuverfolgen.

Hierfür werden ein standardisiertes Agenda-Gerüst, klare Rollen (Moderation, Protokoll, Themenpat:innen), ein Beschluss- und Aufgabenmanagement sowie ein einheitliches Reporting (Status, Risiken, Abhängigkeiten, nächste Schritte) eingeführt. Die Meetings dienen außerdem dazu, neue Daten und Erkenntnisse — etwa zu Netzplanungen, Bauvorhaben, Förderkulissen oder regulatorischen Änderungen — zeitnah in die Fortschreibung der Wärmeplanung einzuspeisen und Prioritäten anzupassen. Durch die kontinuierliche Koordination wird die Wärmeplanung „lebendig“ gehalten und von einem einmaligen Konzept zu einem laufenden Umsetzungsprogramm weiterentwickelt.

Schnittstellen zwischen Strategiefeldern (Kommunikation/Prozesse, Wärmenetzentwicklung, Sanierung/Effizienz) werden aktiv gemanagt, Doppelarbeiten reduziert und Zielkonflikte frühzeitig erkannt. Entscheidungen zur Flächen- und Infrastrukturplanung, zur Auswahl von Pilotquartieren oder zur Priorisierung von Investitionen können schneller und auf Basis eines gemeinsamen Lagebilds getroffen werden. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Maßnahmenpakete rechtzeitig wirksam werden und die Kommune ihren Dekarbonisierungspfad bis 2045 einhält. Das Format stärkt zugleich Akzeptanz und Verbindlichkeit, da Zuständigkeiten und nächste Schritte für alle Beteiligten klar dokumentiert sind. Ergebnisdokumente sind ein laufend gepflegter Maßnahmen-Backlog, ein Entscheidungslog sowie ein kurzer Statusbericht, der in bestehende Gremienläufe integriert wird. Für eine hohe Wirksamkeit wird ein klares Entscheidungsmandat definiert und sichergestellt, dass die Teilnehmenden ihre Organisationen verbindlich vertreten können. Bei Bedarf werden thematische Unterarbeitsgruppen (z. B. Daten, Netze, Kommunikation) eingerichtet, die zwischen den Terminen Arbeitspakete vorbereiten.

AKTEURE

Zielgruppe:

relevante Akteure und Teilnehmer der Wärmeplanungsmeetings

Federführung in der Umsetzung:

Klimaschutzmanagement

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung: von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

alle relevanten Akteure

Stadtverwaltung (Personalaufwand) sowie alle beteiligten Akteure durch Zeitaufwand; ggf. externe Moderation

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Governance & Umsetzungstakt

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Durchgehend

Kosten (Planung, Umsetzung):

Aufwand der Stadtverwaltung abgegolten über Wärmeplanungsmanagement

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

ggf. über Ausgleichszahlung des Landes in Kombination mit Fördermöglichkeiten

WÄRME-NETZWERK REGION

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.:

EM-KP-04

Maßnahme:

Wärme-Netzwerk Region

Art:

Empfohlene Maßnahmen

Kurzbeschreibung:

Systematischer, regelmäßiger Austausch mit benachbarten Kommunen, dem Landkreis sowie relevanten Fachbehörden zur kommunalen Wärmeplanung und konkreten Umsetzungsprojekten. Inhalte des Austauschs sind insbesondere die gemeinsame Identifikation und Bewertung interkommunaler Synergien (z. B. gemeinsame Machbarkeitsstudien, abgestimmte Ausschreibungen), die Nutzung von Flusswärme-Potenzialen entlang der Fulda über kommunale Grenzen hinweg sowie der Erfahrungsaustausch zu genehmigungsrechtlichen Anforderungen und Verfahren (Wasserrecht, Naturschutz, Baurecht). Ziel ist es, Planungs- und Genehmigungsprozesse zu beschleunigen, Risiken zu reduzieren, Doppelarbeiten zu vermeiden und übertragbare Lösungsansätze aus Nachbarkommunen frühzeitig in Melsungen zu berücksichtigen. Der Austausch erfolgt z. B. über regelmäßige Arbeitstreffen, Fachworkshops oder bestehende regionale Netzwerke und dient zugleich der Vorbereitung möglicher interkommunaler Kooperationsprojekte.

AKTEURE

Zielgruppe:

Nachbarkommunen, Landkreis

Federführung in der Umsetzung:

Klimaschutzmanagement

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung:

Landkreis,
Nachbarkommunen

von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Kommune

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Skaleneffekte

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Kurzfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

Abgegolten über
Wärmeplanungsmanagement

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

Kommunales Budget/
Landesmittel; ggf.
NKI-Kommunalrichtlinie

KOMMUNIKATIONSKAMPANGE WÄRMEWENDE

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.:

EM-KP-02

Maßnahme:

Kommunikationskampagne Wärmewende

Art:

Empfohlene Maßnahmen

Kurzbeschreibung:

Die Stadt entwickelt eine lokale Kommunikationskampagne zur Wärmewende weiter. Ziel ist es, Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen frühzeitig, verständlich und zielgruppenspezifisch über Ziele, Maßnahmen und Auswirkungen der kommunalen Wärmeplanung zu informieren. Die Kampagne schafft Transparenz, stärkt die Akzeptanz und fördert die Beteiligung. Unterschiedliche Formate wie Informationsveranstaltungen, digitale Angebote und lokale Medien werden genutzt. So wird die Wärmewende als gemeinschaftlicher Transformationsprozess verankert. Um Bürgerinnen und Bürger direkt zu erreichen kann beispielsweise in jedem Ortsteil eine öffentliche Veranstaltung zur Wärmewende stattfinden, die die konkreten Ergebnisse der Wärmeplanung und deren Konsequenzen für den jeweiligen Stadtteil thematisiert. Ergänzende Informationen zur Rechtslage und zu den Optionen der Bürgerinnen und Bürger sowie Informationen über mögliche Förderprogramme können die Akzeptanz steigern.

AKTEURE

Zielgruppe:

Bürgerinnen und Bürger / Unternehmen

Federführung in der Umsetzung:

Klimaschutzmanagement

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung:

LEA, Energieberater

von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Stadtverwaltung (Personalaufwand) sowie alle beteiligten Akteure durch Zeitaufwand; ggf. externe Moderation

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Akzeptanz

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Kurzfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

Abgegolten über Wärmeplanungsmanagement

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

Kommunales Budget/ Landesmittel; ggf. NKI-Kommunalrichtlinie

INFORMATION DER BÜRGERINNEN UND BÜRGER ÜBER FÖRDERPROGRAMME

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.:

EM-KP-06

Maßnahme:

Information der Bürgerinnen und Bürger über Förderprogramme

Art:

Empfohlene Maßnahmen

Kurzbeschreibung:

Systematische, zielgruppengerechte Information der Bürgerinnen und Bürger über bestehende Förderprogramme für energetische Sanierungen und klimafreundliche Heizsysteme (u. a. BEG-Einzelmaßnahmen, BEG-Wohngebäude, KfW-Programme, Landesförderungen Hessen). Die Maßnahme umfasst den Aufbau und die kontinuierliche Pflege leicht verständlicher Informationsangebote (städtische Website, Merkblätter, Online-Übersichten), begleitende Öffentlichkeitsarbeit (Infoveranstaltungen, Quartiersabende, Pressearbeit) sowie eine persönliche Erstinformation und Orientierung zu Fördervoraussetzungen, Kombinationsmöglichkeiten und Antragswegen. Ergänzend erfolgt die strukturierte Weitervermittlung an qualifizierte Energieberaterinnen und Energieberater sowie an bestehende Beratungsstellen (z. B. LEA Hessen). Ziel ist es, Informationsdefizite abzubauen, Investitionsentscheidungen zu erleichtern und die Inanspruchnahme von Fördermitteln deutlich zu erhöhen.



AKTEURE

Zielgruppe:

Bürgerinnen und Bürger / Unternehmen

Federführung in der Umsetzung:

Energieagenturen

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung:

Klimaschutzmanagement

von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Energieagenturen/ Beratungsstellen (Leistungserbringung), Kommune (Ko-Finanzierung/Koordination), Bürger:innen/Unternehmen (Umsetzungskosten folgen der Entscheidung).



ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Umsetzungsbeschleuniger Beratung



ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Durchgehend

Kosten (Planung, Umsetzung):

Abgegolten über Wärmeplanungsmanagement

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

Kommunales Budget/ Landesmittel; ggf. NKI-Kommunalrichtlinie

INDIVIDUELLE ENERGIEBERATUNG FÜR HAUSHALTE ÜBER DIE ENERGIEAGENTUR

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.:

EM-KP-05

Maßnahme:

Individuelle Energieberatung für Haushalte über die Energieagentur bereitstellen

Art:

Maßnahme in Umsetzung

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme stärkt die individuelle Energie- und Sanierungsberatung für private Haushalte und übersetzt die kommunale Wärmeplanung in konkrete Entscheidungen auf Gebäudeebene. Sie baut auf der Energieagentur als zentralem Umsetzungspartner auf und nutzt dabei insbesondere die „Aufsuchende Energieberatung“. Die Beratung umfasst Gebäudecheck, Sanierungsfahrplan/Etappen, Fördermittelcheck, Technologieoptionen (Wärmepumpe, Biomasse, Solarthermie, Anschluss an (Nah-)Wärmenetz) sowie Hinweise zur Umsetzung mit lokalen Handwerksbetrieben. Ziele sind die Erhöhung der Sanierungs- und Umstiegsrate, die Reduktion fossiler Heizungen sowie die Steigerung von Akzeptanz und Handlungssicherheit bei Bürger:innen. Der Nutzen für die kommunale Wärmeplanung liegt darin, dass die strategischen Leitplanken (Versorgungsgebiete, Zeitachsen, Technologiepfade) durch ein konkretes Beratungsprojekt wirksam werden und Investitionen ausgelöst werden, die unmittelbar CO₂ einsparen.

AKTEURE

Zielgruppe:

Öffentlichkeit / Bürger / Unternehmen

Federführung in der Umsetzung:

Energieagenturen

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung:

Klimaschutzmanagement

von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Energieagentur/ Beratungsstellen (Leistungserbringung), Kommune (Ko-Finanzierung/Koordination), Bürger:innen/Unternehmen (Umsetzungskosten folgen der Entscheidung).

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Umsetzungsbeschleuniger Beratung

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Durchgehend

Kosten (Planung, Umsetzung):

-

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

LEA Hessen; Beratung von externen Energieberatern kann über BAfA-Energieberatung gefördert werden

ERRICHTUNG EINER DIGITALEN MONITORING-PLATTFORM WÄRME

Strategiefeld:

Kommunikation und Prozesse

Bez.:

EM-KP-03

Maßnahme:

Einrichten einer digitale Monitoring-Plattform Wärme

Art:

Empfohlene Maßnahmen

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme legt die fachliche und technische Software-Basis für das Monitoring und Controlling der kommunalen Wärmewende fest und schafft damit eine dauerhafte Arbeitsplattform für Analyse, Maßnahmensteuerung und Fortschreibung. Ziel ist eine einheitliche Daten- und Modellumgebung, die Wärmebedarf, Treibhausgasemissionen, sowie Dokumentation und Berichtswesen integriert. Damit werden Insellösungen und manuelle Auswertungen reduziert und die Qualität der Planungsentscheidungen verbessert.

Im ersten Schritt sollte eine Anforderungsanalyse mit den beteiligten Fachstellen (GIS, Umwelt/Klima, Stadtplanung, Gebäudemanagement) sowie ggf. externen Akteuren (Netzbetreiber, Energieversorger) durchgeführt werden. Zudem sollten eine Marktsondierung und ein Vergleich geeigneter Werkzeuge (z. B. Wärmeatlas- bzw. Wärmeplanungstools, GIS-Erweiterungen, Datenplattformen) erfolgen. Auf dieser Grundlage sollte die Auswahlentscheidung anhand eines Kriterienkatalogs getroffen werden. Eine passende Software beschleunigt Analysen, erhöht Transparenz und erleichtert die Bearbeitung der Fortschreibung. Ein wichtiger Bestandteil ist die Sicherstellung der Anschlussfähigkeit: Daten sollen standardisiert (z. B. über offene Formate) exportierbar sein, sodass Fachbüros, Stadtwerke oder Forschungspartner darauf aufbauen können. Die Softwareauswahl sollte nicht als einmalige Beschaffung verstanden werden, sondern als Aufbau einer digitalen Infrastruktur für die Wärmewende.

AKTEURE

Zielgruppe:

Stadtverwaltung (intern)

Federführung in der Umsetzung:

Abteilung 4/7 Umwelt und Klima

Mitwirkung / Begleitung / Unterstützung:

-

von der Umsetzung betroffene Akteure (insbesondere Kosten):

Stadtverwaltung/IT (Lizenz, Betrieb, Schulung)

ZIELE & NUTZEN

Nutzen

Digitale Planungsbasis

ZEITLICHE EINORDNUNG & KOSTEN/FINANZIERUNG

zeitliche Einordnung:

Kurzfristig

Kosten (Planung, Umsetzung):

ca. 30.000–80.000 € einmalig, zzgl. 10.000–40.000 €/a Lizenz/Support je nach Anbieter

Finanzierungsmechanismen und -möglichkeiten:

Kommunales Budget/Landesmittel; ggf. NKI-Kommunalrichtlinie

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie

05.1 Umsetzungsmaßnahmen

05.2 Verstetigungsstrategie

05.3 Monitoring- und Controllingkonzept



AGENDA

VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

- Kommunale Wärmeplanung ist ein langfristiger, kontinuierlicher Transformations- und Steuerungsprozess
- Erfolgreiche Umsetzung erfordert klare organisatorische Strukturen und dauerhafte Begleitung
 - Einrichtung bzw. Verstetigung eines strukturierten **Wärmeplanungsmanagements** zur Koordination der Maßnahmen
 - Fortlaufende Zusammenarbeit einer **interdisziplinären Kerngruppe** zur operativen Abstimmung zwischen Verwaltung, Energieversorgern und weiteren Akteuren
 - Verlässliche Finanzierungsstruktur als zentrale Voraussetzung (kommunale Mittel, Bundes- und Landesförderung, private Investitionen)
- Zusammenspiel aus Management, Kerngruppe und Finanzierung stellt sicher, dass Wärmeplanung als **dauerhafter Steuerungsprozess** der lokalen Wärmewende verankert wird

Wärmeplanungsmanagement:

- Funktion als **Schnittstelle** zwischen Verwaltung, Energieversorgern, Wohnungswirtschaft, Wirtschaft und weiteren Institutionen
- Kernaufgaben: Umsetzung priorisierter Maßnahmen, Abstimmung der Akteure, Projektinitiierung, Fördermittelakquise, Kommunikation sowie Fortschreibung der Wärmeplanung
- Ergänzend: **Monitoring und Controlling** anhand zentraler Kennzahlen
- Ziel: **Langfristige Begleitung und kontinuierliche Weiterentwicklung** der kommunalen Wärmewende

Interdisziplinäre Kerngruppe:

- **Zusammensetzung** aus **Wärmeplanungsmanagement, Klimaschutzmanagement, Energieversorgern**, sowie weiteren **relevanten Akteuren** je nach Thema
- Abstimmung ist entscheidend, um **Synergien zu nutzen** und Investitionen in Planung und Infrastruktur aufeinander abzustimmen
- **Flexible Struktur** ermöglicht sowohl strategische Abstimmung als auch Begleitung konkreter Projekte

REGULATORIK UND FINANZIERUNG

Regulatorische Verstetigung und kommunale Handlungsmöglichkeiten:

- regulatorische Absicherung der Maßnahmen aus der kommunalen Wärmeplanung zur Schaffung von Planungs- und Investitionssicherheit für alle Akteure
- Sanierungspflichten nach GEG gelten insbesondere bei Eigentümerwechsel für ältere Gebäude
- Kommunen können bei städtebaulichen Missständen Sanierungsmaßnahmen nach § 136 BauGB anordnen
- Energetische Stadtsanierung (KfW-432) unterstützt integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement
- und Benutzungszwänge sind rechtlich möglich, aber im Bestand umstritten und nicht überall vorgesehen
- In Neubaugebieten können über Bauleitplanung Vorgaben zu erneuerbaren Energien, fossilen Verboten oder Versorgungsflächen festgesetzt werden
- Ergänzende Steuerung über Satzungen, städtebauliche Verträge, Grundstücksverträge oder Wettbewerbe möglich

Finanzierungsmöglichkeiten:

Es werden erhebliche Investitionen in Infrastruktur, Gebäude und Planungskapazitäten benötigt. Für die Finanzierung ist daher eine Kombination der folgenden Finanzierungsmöglichkeiten nötig:

- öffentlichen Fördermitteln:
 - Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW) für Wärmenetzversorgungsunternehmen und Netzbetreiber
 - Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG) und Förderung von Energieberatungen Klima- und Transformationsfond zur Unterstützung bei der Erstellung und Fortschreibung kommunaler Wärmepläne
 - KfW 432: Energetische Stadtsanierung
- kommunalen Investitionen
 - Bereitstellung von Haushaltsmitteln für die Umsetzung von Wärmewendemaßnahmen
 - Prüfung und Schaffung von Anreizen für private Investoren und Unternehmen zur Beteiligung an der Wärmewende
- privaten Investitionen

01 Eignungsprüfung

02 Bestandsanalyse

03 Potenzialanalyse

04 Wärmewendestrategie

05 Umsetzungsstrategie

05.1 Umsetzungsmaßnahmen

05.2 Verstetigungsstrategie

05.3 Monitoring- und Controllingkonzept



AGENDA

MONITORING- UND CONTROLLING-KONZEPT

- **Monitoring und Controlling** sind zentrale Instrumente zur zielgerichteten **Steuerung und Dokumentation** der kommunalen Wärmewende.
- Organisatorische Empfehlung: **Einrichtung einer zentralen Koordinierungseinheit** (z. B. Wärmeplanungsmanagement).

Aufgaben der Koordinierungseinheit:

- die jährliche Sammlung, Auswertung, Qualitätssicherung aller relevanten Kennzahlen sowie Steigerung der Datenqualität durch Integration weiterer Daten (bspw. Anfrage und Aufnahme von Verbrauchsdaten strombasierter Wärmeversorgungsanlagen)
- die Funktion als zentrale Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung, Stadtwerken, Energieversorgern, Wohnungswirtschaft und weiteren beteiligten Akteurinnen und Akteuren
- die Erstellung eines jährlichen Monitoringberichts unter Berücksichtigung der definierten Maßnahmen und Erfolgsindikatoren
- die Koordinierung, Unterstützung und organisatorische Begleitung von Wärmeplanungsmeetings

Weitere **Aufgaben** der Koordinierungseinheit

- das Verfolgen des Umsetzungsstands der priorisierten Maßnahmen, deren Umsetzung sowie eine unterstützende Mitwirkung bei Bedarf
- die regelmäßige Kommunikation der Ergebnisse in politischen Gremien, einschließlich der Einbringung nächster Schritte und grober Kostenschätzungen
- die Prüfung neuer Erkenntnisse und gesetzlicher Entwicklungen und deren Einbezug in die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung
- die Wahrnehmung einer Anlaufstellenfunktion für Bürgerinnen und Bürger sowie die Bereitstellung relevanter Informationen zur Wärmewende
- die Entwicklung verlässlicher Datenschnittstellen zu externen Partnern zur effizienten jährlichen Datenerhebung
- die unterstützende Tätigkeit bei der Identifikation möglicher Fördermittel und weiterer Unterstützungsangebote zur Umsetzung der Maßnahmen
- Optimierung der Datenstandes

KENNZAHLEN DES MONITORINGS

Das Monitoring der priorisierten Maßnahmen erfolgt auf Grundlage der in der Wärmeplanung definierten Erfolgsindikatoren:

- Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung nach Energiesektoren und Energieträgern in MWh/a
- Treibhausgasemissionen der gesamten Wärmeversorgung in t CO₂-Äq/a
- Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch in %
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz
- Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz
- Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %

Zusätzlich sind die folgenden Kennzahlen sinnvoll zu erheben:

- Minderung der Treibhausgasemissionen zur Wärmeerzeugung in t CO₂-Äq/a
- Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung in %
- Anteil erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung der Wärmenetze in %
- Primärenergiefaktor der Wärmenetze
- Trassenlänge der Wärmenetze in km
- Vorlauftemperaturen der Wärmenetze
- Anzahl neu angeschlossener Gebäude an Wärmenetze pro Jahr
- Anzahl neu installierte Wärmepumpen pro Jahr
- Anzahl neuer Gasanschlüsse pro Jahr
- Anzahl stillgelegter Gasanschlüsse pro Jahr
- Sanierungsquote Wohngebäude in % p.a.



**UNITING
OPPOSITES
TO CREATE
A WORLD
WE WANT
TO LIVE IN**

**DREES &
SOMMER**