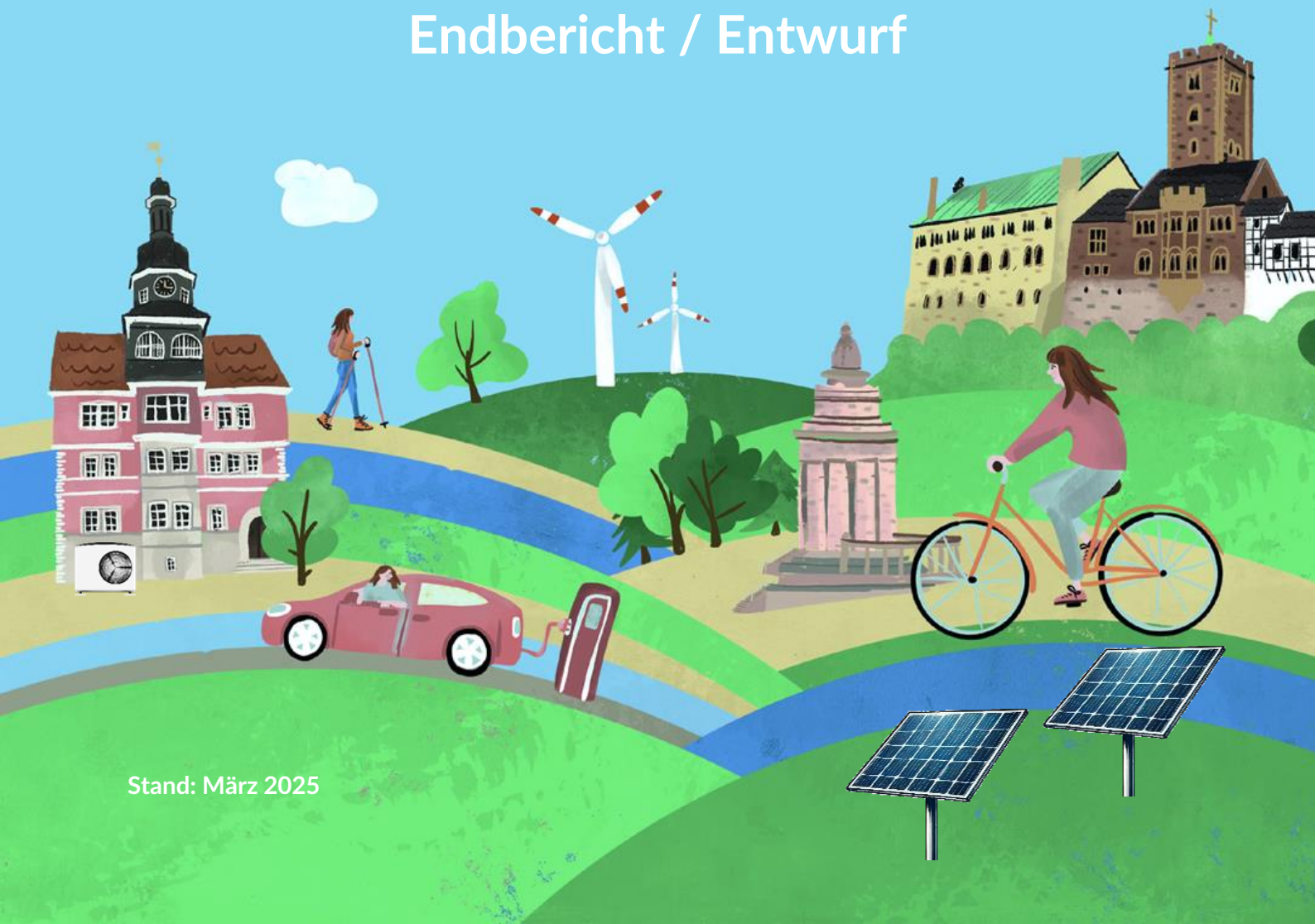
EISENACH
DIE WARTBURGSTADT

KLIMASCHUTZ IN EISENACH · GLOBAL DENKEN - LOKAL HANDELN ·

Kommunaler Wärmeleitplan für die Stadt Eisenach

Endbericht / Entwurf



Stand: März 2025

Impressum

Auftraggeberin:

Stadtverwaltung Eisenach
Fachdienst 51 – Stadtentwicklung
Markt 22
99817 Eisenach
E-Mail: klimaschutz@eisenach.de
www.eisenach.de

Leitung:
Dipl.-Ing. Kerstin Menge
Dipl.-Ing. Andreas Diedrich

Bearbeitung:
Anne Häring, M. Eng.

Auftragnehmerin:

EnergyEffizienz GmbH
Gaußstraße 29a
68623 Lampertheim
E-Mail: kontakt@e-eff.de
Web: www.e-eff.de

Projektleitung:
Johanna Müggenborg. M. Sc.

Projektteam:
Leonie Bremer, M. Sc.
Anne Jüttner, Dipl.-Ing.
Silvia Drohner, B. Sc.
Semen Pavlenko, M. A.
Sophie Weisenbach, B. Eng.

greenventory GmbH
(im Unterauftrag)
Georges-Köhler-Allee 302
79110 Freiburg im Breisgau
E-Mail: info@greenventory.de
Web: www.greenventory.de

Projektteam:
Stefan Beck, M.Sc.

Förderinformation

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Das integrierte Klimaschutzkonzept wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung unter dem Förderkennzeichen 67K24305 mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Dieser Bericht darf nur unverkürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung durch die Stadt Eisenach.

Bildnachweis Titelbild: Ulrike Huber, Kolbermoor

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis IV

Tabellenverzeichnis V

Infoboxverzeichnis VI

Maßnahmenverzeichnis VI

Abkürzungsverzeichnis VII

1 Einleitung und Zusammenfassung 1

1.1 Hintergrund 1

1.2 Aufbau des Wärmeplans 2

1.3 Zentrale Ergebnisse 2

1.4 Nächste Schritte zur Wärmewende in Eisenach 4

2 Grundlagen 5

2.1 Methodik und Aufbau des Wärmeplans 5

2.2 Datenschutz 6

3 Akteursbeteiligung 7

4 Bestandsanalyse 9

4.1 Das Projektgebiet 9

4.2 Datenerhebung 9

4.3 Gebäudebestand 10

4.4 Wärmebedarf 13

4.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger 14

4.6 Eingesetzte Energieträger 15

4.7 Gasinfrastruktur 17

4.8 Wärmenetze 18

4.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 19

4.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse 22

5 Potenzialanalyse 23

5.1 Erfasste Potenziale 23

5.2 Methodik 24

5.3 Potenziale zur Stromerzeugung 27
Biomasse 27
Windkraft 27
Photovoltaik auf Freiflächen 28
Photovoltaik auf Dachflächen 28
Fazit 29
5.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung 29
Solarthermie auf Freiflächen 30
Solarthermie auf Dachflächen 30
Wärmepumpen 30
Geothermie Sonden 31
Geothermie Kollektoren 31
Biomasse 31
Gewässerwärme 31
Abwasserwärme 31
Industrielle Abwärme 31
Tiefengeothermie 32
Fazit 32
5.5 Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung 33
5.6 Potenziale für Gebäudesanierung 33
5.7 Zusammenfassung Potenzialanalyse 35
6 Zielszenario 2040 36
6.1 Nutzung der Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme 37
6.2 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs 38
6.3 Eignungsgebiete für Einzelversorgung und Wärmenetze 39
6.3.1 Herleitung der Eignungsgebiete 39
6.3.2 Festgelegte Eignungsgebiete 40
6.4 Zukünftige Versorgungsstruktur 41
6.4.1 Entwicklung der Beheizungsstruktur 41
6.4.2 Perspektiven der Gasversorgung und des Gasnetzes in Eisenach 42

6.5 Zusammensetzung der Nah- und Fernwärmeerzeugung 43
6.6 Entwicklung der eingesetzten Energieträger 43
6.7 Entwicklung der Treibhausgasemissionen 44
6.8 Entwicklung des Stromsektors 45
6.9 Zusammenfassung des Zielszenarios 46
7 Wärmewendestrategie 47
7.1 Fokusgebiete 47
7.2 Maßnahmenbewertung 48
7.3 Maßnahmensteckbriefe 50
7.3.1 Fokusgebiet 1 Bestandswärmenetze 50
7.3.2 Fokusgebiet 2 Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen 69
7.3.3 Fokusgebiet 3 Einzelversorgung 77
7.3.4 Fokusgebiet 4 Transformation der Gasnetze 84
7.3.5 Fokusgebiet 5 Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung 88
7.4 Kommunale Einflussmöglichkeiten und Gestaltungsspielraum 102
8 Verstetigung 104
9 Monitoring und Controlling 105
Indikatoren 105
Jährliche Berichterstattung 106
Evaluierung, Neubewertung und Fortschreibung 106
10 Kommunikation und Beteiligung 107
Ziele der Kommunikation und Beteiligung 107
Zielgruppenorientierte Ansprache 107
Kommunikationskanäle und Formate 108
Beteiligungsformate 108
Konsens und Zusammenarbeit 108
Literaturverzeichnis IX
Anhang A: technische Potenziale für die Stromerzeugung XI
Anhang B: technische Potenziale für die Wärmeerzeugung XII
Anhang C: Wärmeliniendichte XIV

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der methodischen Hauptphasen der Wärmeplanung 5
Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse 9
Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor in Eisenach 10
Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in Eisenach 11
Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude 12
Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte) 13
Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor 14
Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock 14
Abbildung 9: Endenergiebedarf nach Energieträger 16
Abbildung 10: Verteilung der Energieträger je Baublock 17
Abbildung 11: Gasnetzinfrastruktur in Eisenach 17
Abbildung 12: Wärmenetzinfrastruktur in Eisenach 18
Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Eisenach 19
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Energieträger in Eisenach 20
Abbildung 15: Verteilung der Treibhausgasemissionen in Eisenach 20
Abbildung 16: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen 23
Abbildung 17: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse 24
Abbildung 18: technisches Potenzial der erneuerbaren Stromerzeugung in Eisenach 27
Abbildung 19: technisches Potenzial für erneuerbare Wärmeerzeugung in Eisenach 29
Abbildung 20: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen 33
Abbildung 21: Räumlich aufgelöste Darstellung des Potenzials zur Reduzierung des Wärmebedarfs 34
Abbildung 22: Simulation des Zielszenarios für 2040 36
Abbildung 23: Übersicht der Potenziale zur Wärmerzeugung in der Stadt Eisenach 37
Abbildung 24: Übersicht der Potenziale der Stromerzeugung in der Stadt Eisenach 38
Abbildung 25: Reduktionspotenzial des Wärmebedarfs 39
Abbildung 26: Verortung der Eignungsgebiete im Stadtgebiet Eisenach 40
Abbildung 27: Gebäudeanzahl nach Heizungstechnologien im Zieljahr 2040 42

Abbildung 28: Fernwärmeerzeugung nach Energieträgern im Zieljahr 2040 43
Abbildung 29: Endenergiebedarf nach Energieträgern im Zieljahr 2040 in Eisenach 44
Abbildung 30: Entwicklung der Treibhausgasemissionen 45
Abbildung 31: Verortung Fokusgebiet 1 50
Abbildung 32: Fokusgebiet 1 52
Abbildung 33: Bestandswärmenetz Gewerbegebiet Stedtfeld 53
Abbildung 34: Bestandswärmenetz Kernstadt 57
Abbildung 35: Bestandswärmenetz Petersberg 60
Abbildung 36: Eignungsgebiet Erweiterung des Bestandswärmenetz Stedtfelder Straße 63
Abbildung 37: Eignungsgebiet Erweiterung des Wärmenetzes im Bereich Oppenheimviertel 66
Abbildung 38: Verortung Fokusgebiet 2 69
Abbildung 39: Eignungsgebiet Ramsberg 71
Abbildung 40: Eignungsgebiet Hofferbertaue 74
Abbildung 41: Fokusgebiet 4 – Transformation der Gasnetze 84
Abbildung 42: Verortung kommunale Gebäude 93
Abbildung 43: Prozess der kommunalen Wärmeplanung 106
Abbildung 45: Potenzial Freiflächen-Photovoltaik XI
Abbildung 46: Potenzial Freiflächen-Solarthermie XII
Abbildung 47: Potenzial oberflächennahe Geothermie XII
Abbildung 48: Potenzial sekundäre Wärmenutzung XIII
Abbildung 49: Potenzial Abwärme aus Oberflächengewässern XIII
Abbildung 50: Wärmeliniendichte Zieljahr 2040 XIV
Abbildung 51: Wärmeliniendichte Status Quo XIV

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Termine im Rahmen der Erarbeitung des Wärmeplans für die Stadt Eisenach 8
Tabelle 2 Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (BMWK & BMWSB, 2024-1) 21
Tabelle 3: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien 25
Tabelle 4: Übersicht Fokusgebiete 47

Tabelle 5: Maßnahmenübersicht mit Kommunale Einflussmöglichkeiten und Gestaltungsspielraum ...103

Infoboxverzeichnis

Infobox 1: Definition Treibhausgasneutralität (UBA, 2021) 2

Infobox 2: Definition von Potenzialen 26

Infobox 3: Multicodierung von Flächen 32

Infobox 4: Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten 34

Maßnahmenverzeichnis

M-1: Transformationsplan Bestandswärmenetz Gewerbegebiet Stedtfeld 53

M-2: Transformationsplan Bestandswärmenetz Kernstadt 56

M-3: Transformationsplan Bestandswärmenetz Petersberg 60

M-4: Machbarkeitsstudie zur Transformation und Erweiterung des Bestandswärmenetzes in der Stedtfelder Straße 63

M-5: Machbarkeitsstudie zur Erweiterung des Wärmenetzes im Bereich Oppenheimviertel 66

M-6: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Ramsberg 71

M-7: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Hofferbertaue 74

M-8: Informationskampagne für denkmalgeschützte Gebäude 78

M-9: „Solar Empowerment“ zum Ausbau der Solarenergie in Eisenach 81

M-10: Transformationskonzept Gasnetz 85

M-11: Schaffung einer geeigneten Gesellschaftsstruktur im Sinne einer Entwicklungsgesellschaft zur Sicherung von Freiflächen 88

M-12: Verbindliche Integration der Wärmeplanung in die Stadtentwicklung 90

M-13: Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften 92

M-14: Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen 96

M-15: Aktivierung von Leerständen und Brachflächen zur Förderung der Wärmewende 99

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr (anno)
AVBFernwärmeV	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAF	Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BFG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BFN	Bundesamt für Naturschutz
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
B-Plan	Bebauungsplan
CO_2	Kohlenstoffdioxid
$CO_{2Äq.}$	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
eE	erneuerbare Energien
EnEV	Energieeinsparverordnung
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
EVB	Eisenacher Versorgungs-Betriebe GmbH
EVB Netze	EVB Netze GmbH
FFH-Gebiet	Flora-Fauna-Habitat-Gebiet
FNP	Flächennutzungsplan
GEG	Gebäudeenergiegesetz (Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden)
ggf.	gegebenenfalls
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunde(n)
ha	Hektar
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
iHAST	intelligente Hausanschlussstation

IKSV	Ausschuss für Infrastruktur, Stadtentwicklung, Klima und Verkehr (zuvor SKV)
inkl.	Inklusive
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde(n)
KWP	Kommunale Wärme(leit)planung
kWp	Kilowatt peak
LPH	Leistungsphase
LoD	Level of Detail (Detailliertheit) in digitalen Stadtmodellen
Mio.	Millionen
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde(n)
PV	Photovoltaik
PVT-Kollektor	Photovoltaisch-thermischer Kollektor
RPG	Regionale Planungsgemeinschaft
SEG	Sportbad Eisenach GmbH
SKV	Ausschuss für Stadtentwicklung Klima und Verkehr
SWE	Stadtwirtschaft Eisenach GmbH
t	Tonne
TABULA	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment
TAVEE	Trink- und AbwasserVerband Eisenach-Erbstromtal
ThEGA	Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur GmbH - Energieagentur des Landes Thüringen
THG	Treibhausgas(-emissionen)
ThürKlimaG	Thüringer Klimagesetz
ThürWPGAG	Thüringer Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz
TöB	Träger öffentlicher Belange
u. a.	und andere(s) / unter anderem
VZTh	Verbraucherzentrale Thüringen e.V.
WEA	Windenergieanlage(n)
WP	Wärmepumpe
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG)
z. B.	zum Beispiel

1 Einleitung und Zusammenfassung

1.1 Hintergrund

Die **Wärmewende** stellt nicht nur eine **technische**, sondern auch eine **soziale Herausforderung** dar, um die internationalen und nationalen Klimaziele zu erreichen. Der Wärmesektor ist in Deutschland für einen erheblichen Anteil des Endenergieverbrauchs verantwortlich, wird bislang jedoch nur unzureichend klimaverträglich durch erneuerbare Energien gedeckt.

Die Energiekrise im Jahr 2022 hat zudem noch einmal verdeutlicht, wie stark die Abhängigkeit von externen Energiequellen die **Versorgungssicherheit** und **Preisstabilität** gefährden kann. Um den Wärmesektor **klimafreundlich und resilient** zu gestalten, sind weitreichende Maßnahmen erforderlich, die eine nachhaltige und möglichst lokale Energieversorgung sicherstellen.

Ein **kommunaler Wärmeleitplan (KWP)** kann der Stadt bei der Wärmewende als wichtige **Orientierungs- und Planungshilfe** dienen, um zukünftige Entscheidungen im Energiebereich zu treffen, städtebauliche Maßnahmen zu unterstützen und eine zukunftsfähige Stadtentwicklung voranzutreiben – stets unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten.

Gemäß dem Bundes-Wärmeplanungsgesetz (WPG), das Anfang 2024 in Kraft getreten ist, müssen alle Kommunen in Deutschland, bis spätestens Ende Juni 2028 einen kommunalen Wärmeplan erstellen. Das übergeordnete Ziel auf Bundesebene ist eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis 2045. (➞ Infobox 1: Definition Treibhausgasneutralität)

Das Thüringer Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz (ThürWPGAG) regelt die Umsetzung der bundesrechtlichen Vorgaben auf Landesebene und verpflichtet Thüringer Kommunen zur Erstellung eines Wärmeplans als planungsverantwortliche Stellen im übertragenden Wirkungskreis.

Auch das Thüringer Klimagesetz (ThürKlimaG), gibt ambitionierte Vorgaben: Der Energiebedarf in Thüringen soll ab dem Jahr 2040 bilanziell durch einen Mix aus erneuerbaren Energien aus eigenen Quellen gedeckt werden. Zudem waren alle Fernwärmeversorgungsunternehmen verpflichtet, bis Ende 2022 Konzepte für eine nahezu treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis 2040 zu entwickeln[1].

Vor diesem Hintergrund hat die Stadt Eisenach einen kommunalen Wärmeleitplan erarbeitet. Im Rahmen einer Ausschreibung beauftragte die Stadtverwaltung Eisenach die EnergyEffizienz GmbH aus Lampertheim mit der Erstellung der Wärmeplanung, unterstützt durch die greenventory GmbH im Unterauftrag.

[1] Auch die Eisenacher Versorgungs-Betriebe GmbH (EVB) hat als lokaler Betreiber der Fernwärme in Eisenach ein Konzept „klimaneutrales Wärmenetz 2040“ erarbeitet. Dieses ist auf Website der EVB abrufbar unter www.evb-energy.de/fernwaerme/uebersicht.

Infobox 1: Definition Treibhausgasneutralität (UBA, 2021)

Infobox: Definition Treibhausgasneutralität

Treibhausgasneutralität:

Der Begriff Treibhausgasneutralität beschreibt, dass die Treibhausgasemissionen vollständig oder fast vollständig vermieden werden. Verbleibende Restemissionen werden durch negative Emissionen aus Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen.

Klimaneutralität

Klimaneutralität beschreibt den Zustand, bei dem menschliche Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben. Dementsprechend erfordert das Ziel der Klimaneutralität ein anderes und ambitionierteres Handeln als das Ziel der Treibhausgasneutralität, da neben den Treibhausgasemissionen auch alle anderen Effekte des menschlichen Handels auf das Klima berücksichtigt werden müssen, z. B. Flächenversiegelungen durch Straßen und Siedlungen und die Änderung der Oberflächenalbedo.

1.2 Aufbau des Wärmeplans

Der vorliegende Wärmeplan ist im Anschluss an dieses einleitende Kapitel wie folgt aufgebaut:

- Kapitel 2: Grundlagen der Planerarbeitung – Projektphasen, organisatorischer Rahmen Methodik, Definitionen
- Kapitel 3: Partizipative Einbindung lokaler und regionaler Akteurinnen und Akteure
- Kapitel 4: Bestandsanalyse der Wärmeversorgung in Eisenach
- Kapitel 5: Potenziale zur Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer Energien
- Kapitel 6: Entwicklung eines Zielszenarios für 2030, 2035 und 2040
- Kapitel 7: Wärmewendestrategie mit Fokusgebieten und Maßnahmen

Der Aufbau folgt damit den Vorgaben des Leitfadens des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) zur kommunalen Wärmeplanung (BMWK & BMWSB, 2024).

1.3 Zentrale Ergebnisse

Die **Bestandsanalyse** zeigt, dass **97 % der Wärmeversorgung** in Eisenach derzeit auf **fossilen Energieträgern** basieren. Der **Wohnsektor** ist hierbei der größte Emittent. Dies verdeutlicht den dringenden Handlungsbedarf, bietet jedoch auch eine wertvolle Gelegenheit, um nachhaltige und effiziente Wärmeversorgungslösungen zu implementieren.

Die **Analyse** hat ein großes Potenzial für **oberflächennahe Geothermie**[2] und **Solarthermie** auf Freiflächen identifiziert. Diese Potenziale sollten genutzt und geeignete Flächen definiert werden. Ähnlich verhält es sich mit dem Ausbau von **Photovoltaik** auf Freiflächen und Dachflächen, das den Anteil erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung signifikant steigern kann. In der Analyse identifizierte Abwärmequellen (Fluss- und Abwasserwärme) sollten möglichst weiter untersucht und erschlossen werden. Ein weiteres Kosten- und Emissionssenkungspotenzial besteht insbesondere durch die Möglichkeit des Ausbaus von Wärmenetzen, um Teile des Stadtgebiets effizienter versorgen zu können. Hierbei wurden Teilgebiete u. a. aufgrund ihrer Wärmeliniendichte als besonders geeignet identifiziert. Diese Netze bieten die Möglichkeit, regenerative Wärmepotenziale wie Fluss- und Abwasserwärme in die zentrale Wärmeversorgung zu integrieren. Auch die Transformation der bestehenden Gasnetze spielt eine zentrale Rolle bei der Wärmewende. Ein entsprechendes Konzept zur zukünftigen Nutzung muss gemeinsam mit dem Gasnetzbetreiber erarbeitet und schrittweise umgesetzt werden.

Im Zielszenario für das Jahr 2040 wird angestrebt, die ermittelten Potenziale möglichst weitgehend zu realisieren. Hierbei stehen insbesondere Wärmenetze, Wärmepumpen, Photovoltaik, Solarthermie sowie die Nutzung oberflächennaher Geothermie im Fokus. Parallel dazu sollen umfassende Maßnahmen zur Energieeinsparung umgesetzt werden, um den Wärmebedarf zu reduzieren. Ziel ist es, bis zum Jahr 2040 eine bilanziell treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Dieses Zielszenario basiert auf einem Energiemix, der durch eine verstärkte Nutzung regenerativer Energien und durch Reduktion des Wärmebedarfs geprägt ist.

Die **Wärmewendestrategie** stellt dar, welche (kommunalen) Maßnahmen zur Erreichung des zuvor dargestellten Zielszenarios beitragen können. Mit höchster Priorität aus gesamtstädtischer Perspektive werden die folgenden fünf Fokusgebiete[3] empfohlen sowie deren dazugehörigen Maßnahmen (➞ Kapitel 7 Wärmewendestrategie):

- Bestandswärmenetze
- Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen
- Einzelversorgung
- Transformation der Gasnetze
- Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung

Zusammenfassend wird deutlich, dass die Wärmewende in Eisenach große Chancen bietet. Durch die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen können nicht nur die Klimaziele erreicht, sondern auch Versorgungssicherheit gestärkt, Kosten gesenkt und die regionale Wertschöpfung gefördert werden.

[2] Oberflächennahe Geothermie bezeichnet die Nutzung von Erdwärme aus den oberen Erdschichten (bis ca. 400 Meter Tiefe) zur Wärme- oder Kältegewinnung, meist durch Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder Grundwasserwärmepumpen.

[3] Ein Fokusgebiet bezeichnet Bereiche mit inhaltlich ähnlichen Herausforderungen in der Wärmeplanung und muss nicht zwangsläufig ein räumlich zusammenhängendes Gebiet sein.

1.4 Nächste Schritte zur Wärmewende in Eisenach

Als nächster Schritt für die Wärmewende in Eisenach bietet sich die **Umsetzung der genannten fünf Fokusgebiete** an.

Durch die Umsetzung der prioritären Maßnahmen kann für Eisenach ein dreifacher Nutzen erzielt werden:

1) Beitrag zu Klimaschutz und Versorgungssicherheit,
2) Kostenstabilität durch die Nutzung lokaler erneuerbarer Energien,
3) Frühzeitige Beantragung und Nutzung von Fördermitteln zur Finanzierung der prioritären Maßnahmen, z. B. des Bundes, zur Stärkung der regionalen Wertschöpfung.

Frühzeitige **Pilotprojekte** in den fünf Fokusgebieten ermöglichen es, erste Erfahrungen zu sammeln und den Fortschritt sichtbar zu machen.

In regelmäßigen Abständen wird zudem zukünftig eine **Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans** notwendig sein. Das Thüringer Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz (ThürWPGAG) vom 2. Juli 2024, das am 19. Juli 2024 in Kraft trat, sieht eine Fortschreibung des Wärmeplans alle fünf Jahre vor.

Ein weiterer wichtiger Einfluss auf die Wärmewende in Eisenach besteht zudem in der Novelle des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) zum 01.01.2024. Darin wurde festgelegt, dass zukünftig neue Heizungen grundsätzlich zu mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen müssen. Hierfür kommt eine breite Palette an Technologien in Betracht, von Wärmenetzen und Wärmepumpen über Solarthermie, Hybridheizungen und Stromdirektheizungen bis hin zu sogenannten grünen Gasen und grünen Ölen. Für Neubaugebiete gilt diese Regelung unmittelbar ab dem Jahr 2024, für Bestandsgebiete in Kommunen unter 100.000 Einwohnerinnen und Einwohner ab 01.07.2028.

Wichtig ist hierbei zu wissen, dass die 65 %-Regelung in Eisenach in Bezug auf Bestandsgebiete durch die nun bereits vorliegende Wärmeplanung nicht vorzeitig in Kraft tritt.[4] Auch wenn durch die vorliegende Wärmeleitplanung keine gesetzlichen Verpflichtungen entstehen, bietet sie die Möglichkeit, frühzeitig Einsparpotenziale und Maßnahmen zu . Dadurch können unter anderem ein schnellerer Zugriff auf Förderprogramme, längere Planungs- und Umsetzungszeiträume sowie eine frühere Planungssicherheit erreicht werden.

Insgesamt hängen eine erfolgreiche Umsetzung und Weiterentwicklung des vorliegenden Wärmeplans maßgeblich von einer **zielführenden und konstruktiven Zusammenarbeit aller relevanten Akteurinnen und Akteure in der Stadt Eisenach** ab. Dies betrifft sowohl die Verwaltung und den Stadtrat als auch Netzbetreiber und Energieversorger, Gewerbe, Immobilien- und Wohnungswirtschaft, Bürgerschaft sowie Facheinrichtungen wie das Handwerk und die Energieagentur des Landes Thüringen (ThEGA).

[4] Eine Ausnahme hiervon kann lediglich für Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzgebiete eintreten, soweit diese durch den Gemeinderat gesondert als kommunale Satzung ausgewiesen werden.

2 Grundlagen

2.1 Methodik und Aufbau des Wärmeplans

Im Wesentlichen gliedert sich die Planerstellung in **vier Hauptphasen:**

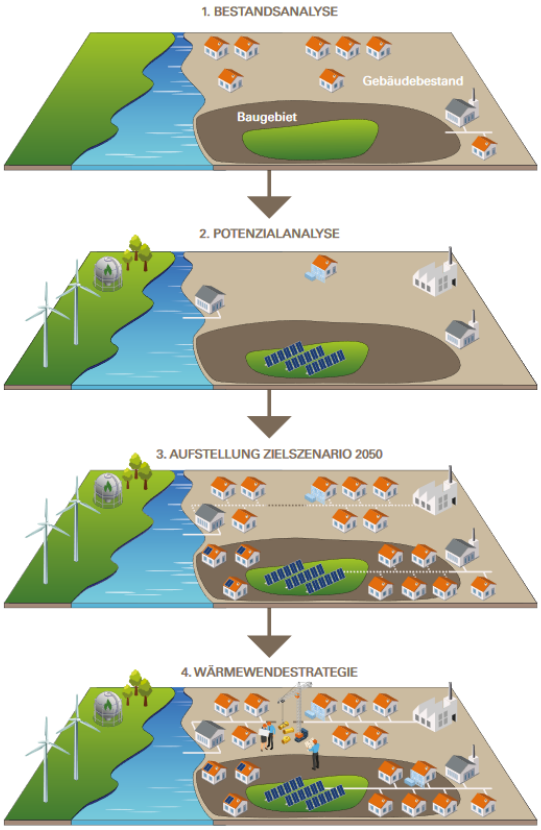


Abbildung 1: Übersicht der methodischen Hauptphasen der Wärmeplanung [5]

1. **Bestandsanalyse**
   Ziel der Bestandsanalyse ist es, ein genaues Bild des aktuellen Zustands zu erlangen. Dazu erfolgt eine umfassende Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs, -verbrauchs und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen. Dabei werden Informationen zu Gebäudetypen, Baualtersklassen, Gas- und Wärmenetzstruktur, Heizzentralen sowie die Beheizungsstrukturen der Wohn- und Nichtwohngebäude erhoben. Zudem wird eine Energie- und Treibhausgasbilanz nach Energieträgern und Sektoren erstellt.
2. **Potenzialanalyse**
   Im Rahmen der Potenzialanalyse werden sowohl lokal verfügbare flächenbezogene Potenziale für die Nutzung erneuerbarer Energien und Abwärme ermittelt als auch die Energieeinsparpotenziale für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe, Industrie und öffentliche Gebäude untersucht. Die Analyse von Potenzialen unterscheidet sich

[5] KEA, 2020

je nach Energiequelle erheblich.

3. **Zielszenario**

   In dieser Phase wird ein Szenario für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung für das Zieljahr 2040 entwickelt. Dazu wird die Nutzung der in Phase 2 ermittelten Potenziale für Energieeinsparung und erneuerbare Energien in einer Energie- und Treibhausgasbilanz nach Sektoren und Energieträgern für die Jahre 2030, 2035 und 2040 dargestellt. Außerdem erfolgt eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2040 mit einem Zwischenziel für das Jahr 2030. Ein besonderer Fokus liegt auf der Identifikation von Eignungsgebieten für Einzelversorgung und Wärmenetze.

4. **Wärmewendestrategie**

   Die Wärmewendestrategie formuliert einen Transformationspfad zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung und beschreibt die dafür erforderlichen Maßnahmen. Die Maßnahmen sollen spezifisch auf unterschiedliche Eignungsgebiete und Quartiere eingehen. Insbesondere sollen der Pfad und der Endzustand der Infrastruktur für Wärme- und Gasnetze festgelegt werden. Kurzfristige Maßnahmen, die innerhalb der nächsten fünf Jahre umgesetzt werden sollen, sollen besonders detailliert beschrieben werden, um einen schnellen Einstieg in die Umsetzung zu ermöglichen. Mittel- und langfristige Maßnahmen werden in Form von Skizzen dargestellt. Die Maßnahmen sollen zu den erforderlichen Treibhausgasminderungen für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung führen. Ein integraler Bestandteil der Strategie ist die Einbindung der Öffentlichkeit sowie relevanter Akteurinnen und Akteure.

2.2 Datenschutz

Bei der Erhebung und Verarbeitung der erforderlichen Daten wurden die Vorgaben des Datenschutzes gemäß Wärmeplanungsgesetz (§ 10 WPG) und der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) eingehalten. Alle erhobenen Informationen wurden anonymisiert und unterliegen strengen Datenschutzrichtlinien. Veröffentlichtes Material lässt keine Rückschlüsse auf personenbezogene Daten zu. Die Wahrung der Privatsphäre und der Schutz sensibler Daten hatten höchste Priorität während des gesamten Prozesses.

3 Akteursbeteiligung

Die **Erfassung und Einbindung der relevanten Akteurinnen und Akteuren** sowie ihrer Rollen im lokalen Akteursgefüge sind von zentraler Bedeutung für die Entwicklung und Umsetzung eines Wärmeplans. Jeder Wärmeplan ist einzigartig und muss daher die spezifischen lokalen Gegebenheiten und die Akteurskonstellationen berücksichtigen. Die Akteursanalyse bildet den ersten Schritt in einem umfassenden Beteiligungsprozess. Sie stellt sicher, dass alle relevanten Akteursgruppen frühzeitig eingebunden werden.

Im Rahmen eines Stakeholder Mappings konnten folgenden Akteurinnen und Akteure als zentral für die Entwicklung und Umsetzung der Wärmewende in Eisenach identifiziert werden:

- Stadtverwaltung (insbesondere Fachdienste für Stadtentwicklung, Gebäudemanagement, Hochbau und Tiefbau)
- Stadtrat (insbesondere der Ausschuss für Infrastruktur, Stadtentwicklung, Klima und Verkehr)
- Eisenacher Versorgungs-Betriebe GmbH (EVB) und EVB Netze GmbH
- Trink- und AbwasserVerband Eisenach-Erbstromtal (TAVEE)
- Landratsamt (insbesondere Amt für Kreisplanung und Umweltamt)
- Regionale Planungsstelle Südwestthüringen
- Industrie, Gewerbe und Handwerk
- Wohnungsunternehmen und Hausverwaltungen
- Bürgerschaft, Eigentümerinnen und Eigentümer, Mieterinnen und Mieter

Die Stadtverwaltung nimmt als Planungsverantwortliche Stelle eine zentrale Rolle ein. Sie stellt sicher, dass alle genannten Akteurinnen und Akteure sowie deren Erfahrungen und Kompetenzen in den Prozess eingebunden werden. Diese Aufgabe ist besonders wichtig für die Überführung des Wärmeplans in die Umsetzungsphase ab 2025.

Die wichtigsten **Kommunikations- und Beteiligungsschritte im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans** sind nachfolgend dargestellt. Neben der Beteiligung von der Öffentlichkeit, dem Ausschuss für Infrastruktur, Stadtentwicklung, Klima und Verkehr (IKSV) sowie der Industrie und dem Gewerbe bildete im Projektverlauf die enge Abstimmung zwischen Stadtverwaltung, den Eisenacher Versorgungs-Betriebe GmbH und EVB Netze GmbH und dem beauftragten Büro im Rahmen der Steuerungsgruppensitzungen ein wichtiges Element. Nachfolgend nicht aufgeführt sind zusätzliche bilaterale Kontakte zwischen dem beauftragten Büro und diversen Akteurinnen und Akteure zur Abstimmung einzelner Sachverhalte.

Tabelle 1: Termine im Rahmen der Erarbeitung des Wärmeplans für die Stadt Eisenach

Datum	Inhalt	Adressierter Akteurskreis	Beteiligungsziel
19.09.2023	Auftaktgespräch mit Stakeholder Mapping und Abstimmung zur Datenerhebung und den notwendigen Schritten im Projekt	Steuerungsgruppe	Information und Konsultation
03.06.2024	Vorstellung der Ergebnispräsentation Bestands- und Potenzialanalyse	Steuerungsgruppe	Information
27.06.2024	Vorauswahl nutzbarer Potenzialflächen	Steuerungsgruppe, Stadtplanung	Konsultation
12.08.2024	Vorstellung der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse	SKV-Ausschuss	Information
20.08.2024	1. Öffentliche Informationsveranstaltung zum Stand der Wärmeplanung, anschließend Veröffentlichung der Präsentation auf städtische Website	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in Eisenach	Information und Dialog
27.08.2024	Beteiligung der Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistung	Gewerbetreibende in Eisenach	Dialog
28.08.2024	Beteiligung der Wohnungswirtschaft	Wohnungswirtschaft in Eisenach	Dialog
02.09. bis 04.10.2024	Öffentliche Auslegung des Zwischenberichts auf der städtischen Website und Anschreiben der TöB	Öffentlichkeit und TöB	Konsultation
17.09.2024	Zielszenario-Workshop mit lokalen Steakholdern	Steuerungsgruppe	Konsultation
15.10.2024	Präsentation und Diskussion Wärmewendestrategie	Steuerungsgruppe	Information und Konsultation
28.10.2024	Vorstellung der Ergebnisse der Wärmewendestrategie	IKSV-Ausschuss	Information
11.11.2024	2. Öffentliche Informationsveranstaltung zum Stand der Wärmeplanung, anschließend Veröffentlichung der Präsentation auf städtische Website	Öffentlichkeit, Gewerbe und Bürgerschaft in Eisenach	Information und Dialog
20.01.2025	Berichtsvorlage des Entwurfs des Endberichts der kommunalen Wärmeleitplanung	IKSV-Ausschuss	Information
29.01.2025	Berichtsvorlage des Entwurfs des Endberichts der kommunalen Wärmeleitplanung	Stadtrat	Information
21.01. bis 26.02.2025	Öffentliche Auslegung des Entwurfs des Wärmeplans auf der städtischen Website und Anschreiben der TöB	Öffentlichkeit und TöB	Konsultation
24.03.2025	Berichtsvorlage des Endberichts der kommunalen Wärmeleitplanung	IKSV-Ausschuss	Information
25.03.2025	voraussichtliche Veröffentlichung des Endberichts der kommunalen Wärmeleitplanung auf städtische Website	Öffentlichkeit	Information
01.04.2025	Berichtsvorlage des Endberichts der kommunalen Wärmeleitplanung	Stadtrat	Information

Mit den erfolgten Beteiligungsschritten sind die Vorgaben des WPG zur ersten und zweiten Beteiligungsphase erfüllt.

Insgesamt legt der partizipative Erarbeitungsprozess der Wärmeplanung den Grundstein für die nun anschließende Umsetzungsphase, bei der wiederum eine gemeinsame engagierte Zusammenarbeit der örtlichen und regionalen Akteurinnen und Akteure von entscheidender Bedeutung ist.

4 Bestandsanalyse

Die Grundlage der KWP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für Beteiligte an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur.

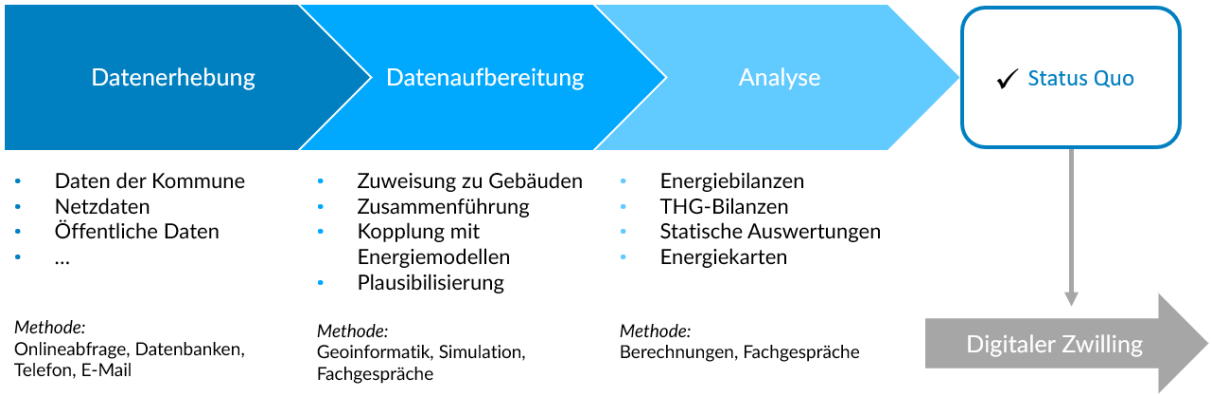


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse[6]

4.1 Das Projektgebiet

Eisenach ist eine Große Kreisstadt im Wartburgkreis in Thüringen und hat 40.804 Einwohnerinnen und Einwohner (Stand: Dezember 2023, TLS, 2024). Die gesamte Fläche Eisenachs beträgt etwa 104 km². Die Stadt Eisenach besteht aus der Kernstadt sowie neun Ortsteilen. Eisenach ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein einer vielfältigen Landschaftsstruktur, die sowohl große Waldflächen und landwirtschaftlich genutzte Flächen als auch städtische und industrielle Bereiche umfasst. Das UNESCO-Welterbe Wartburg ist das Wahrzeichen der Stadt. Kulturell und historisch geprägt ist Eisenach außerdem als Geburtsstadt von Johann Sebastian Bach, Lutherstadt und Stadt des Automobilbaus. Insbesondere die große erhaltene Altstadt prägt das Stadtbild.

4.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Fachabteilungen bezogen, die

[6] Eigene Darstellung. Sofern nicht anders angegeben, wurden alle Abbildungen und Diagramme von der greenventory GmbH, der EnergyEffizienz GmbH und der Stadtverwaltung Eisenach erstellt.

ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom-, Gas- und Wärmenetzverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden
- Verlauf der Strom-, Gas- und Wärmenetze
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze erforderlich.

Da in der KWP andere, teils detailliertere Datensätze zur Ermittlung der Bestandsanalyse genutzt werden und andere Jahre als Grundlage verwendet wurden, sind die Ergebnisse nicht direkt mit denen anderer Konzepte, wie beispielsweise dem Klimaschutzkonzept, vergleichbar.

4.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von offenem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 12.521 analysierte Gebäude in Eisenach. Wie in Abbildung 3 ersichtlich, handelt es sich bei der Mehrzahl der Gebäude um Wohngebäude, gefolgt von Gebäuden des Gewerbes, Handels und Dienstleistungssektors (GHD), der Industrie und Produktion sowie öffentlichen Gebäude[7].

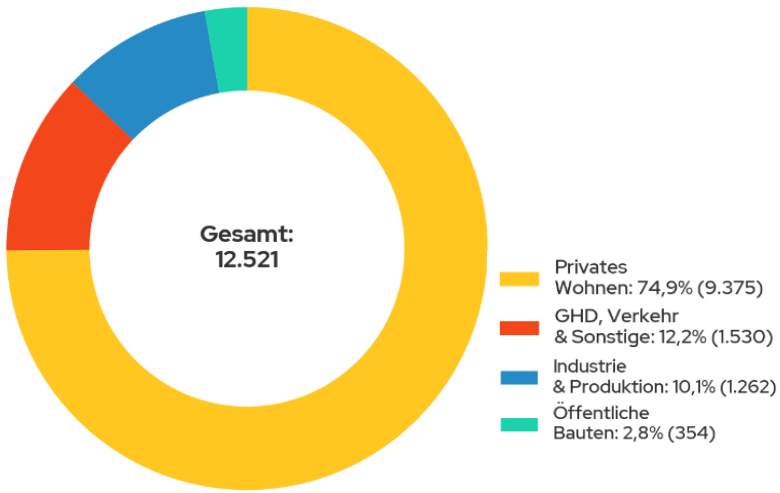


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor in Eisenach

[7] Bei den öffentlichen Gebäuden handelt es sich nicht nur um kommunale Einrichtungen, sondern grundsätzlich um alle öffentlich zugänglichen Gebäude. Dazu gehören insbesondere Einrichtungen des Kultur- und Bildungswesens, Sport- und Freizeitstätten sowie Einrichtungen des Gesundheitswesens.

Daraus wird deutlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist, die sich zu einem großen Teil im Wohnsektor vollziehen muss.

Die Analyse der Baualtersklassen (→ Abbildung 4) zeigt, dass mehr als 67 % der Gebäude vor 1948 errichtet wurden. Zudem wurden über 37 % der Gebäude vor 1919 gebaut. Diese Altbauten stellen den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten das umfangreichste Sanierungspotenzial.

Gebäude, die vor 1919 errichtet wurden, haben, sofern sie bislang wenig oder gar nicht saniert wurden, oft den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Ihre robuste Bauweise macht sie zwar interessant für Sanierungen, jedoch können denkmalschutzrechtliche Auflagen die Umsetzung erschweren und Einschränkungen mit sich bringen.

Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes optimal zu nutzen, sind gezielte Energieberatungen sowie passgenaue Sanierungskonzepte bzw. Sanierungsfahrpläne erforderlich.

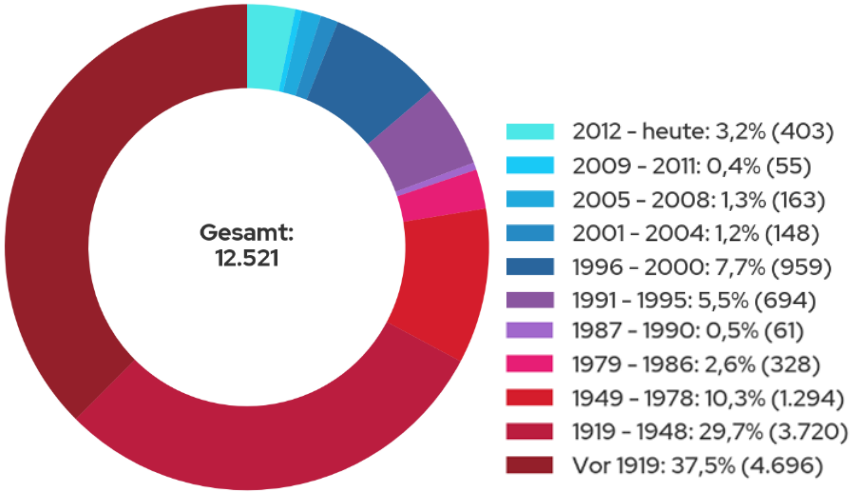


Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in Eisenach

Abbildung 5 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen in Eisenach. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, flächendeckend im gesamten Stadtgebiet vorkommen, insbesondere im Stadtzentrum sowie in den Ortskernen. Jüngere Bauten sind dagegen eher an den Randgebieten der Stadt und vor allem im Norden Eisenachs zu finden.

Die Identifizierung von Sanierungsgebieten ist insbesondere in Bereichen mit älteren Gebäuden besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies gilt besonders für die dicht bebaute Altstadt, wo sowohl der Platz für Wärmepumpen begrenzt ist als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch bauliche Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

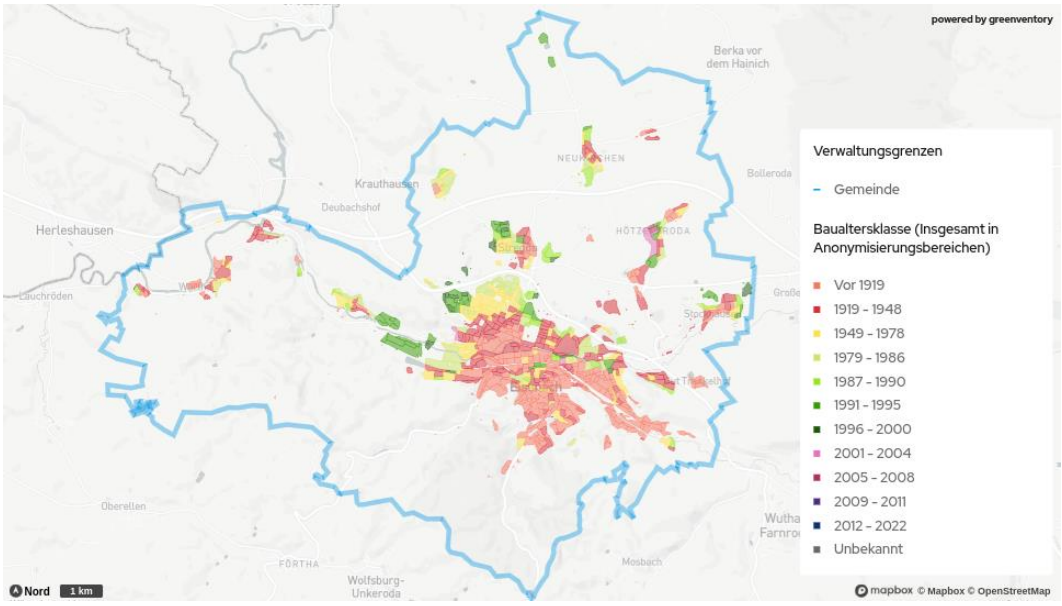


Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine grobe Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen[8] vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Die Analyse zeigt, dass in der Kommune vergleichsweise viele Gebäude den Effizienzklassen G und H angehören, die umfassend saniert werden müssten. Ein großer Teil der Gebäude liegt im mittleren Bereich der Energieeffizienz (→ Abbildung 6).

Von den Gebäuden, für die ein Wärmebedarf ermittelt werden konnte, sind 30,2 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. Weitere 18,2 % der Gebäude gehören zur Effizienzklasse F, die überwiegend Altbauten umfasst, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV)[9] modernisiert wurden.

Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen deutlich verringert und zugunsten besserer Effizienzklassen verbessert werden.

[8] Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden gemäß Anlage 10 Gebäudeenergiegesetz – GEG

Energieeffizienzklasse	Endenergie in kWh/(m²a)
A+	≤ 30
A	≤ 50
B	≤ 75
C	≤ 100
D	≤ 130
E	≤ 160
F	≤ 200
G	≤ 250
H	> 250

[9] Die Energieeinsparverordnung (EnEV) galt von 2002 bis 2020. Sie enthielt energetische Anforderungen an den Wärmeschutz und die Anlagentechnik von Neubauten sowie Bestandsgebäude. Mit dem Inkrafttreten des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) im November 2020 wurde die EnEV aufgehoben und ihre Regelungen ins GEG integriert.

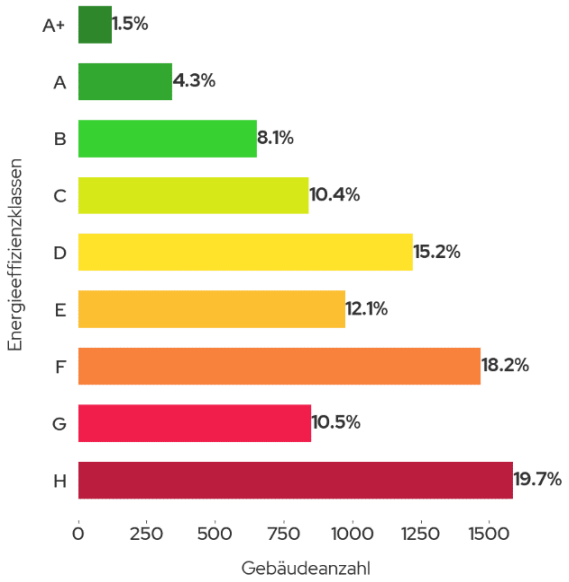


Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

4.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche[10]), sofern diese verfügbar waren. Mithilfe der Wirkungsgrade der verschiedenen Heiztechnologien konnte der Wärmebedarf, also die Nutzenergie[11], ermittelt werden.

Für nicht-leitungsgebundene Heizsysteme (Öl, Holz, Kohle) sowie für Gebäude mit unvollständigen Informationen zum Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Grundlage der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale berechnet. Bei diesen Systemen wurde durch die Anwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen.

Der aktuelle Wärmebedarf im Stadtgebiet Eisenach beträgt 379 GWh jährlich (➞ Abbildung 7). Der größte Anteil entfällt mit 68,6 % auf den Wohnsektor, während die Industrie 19,6 % des Gesamtwärmebedarfs ausmacht. Der Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor (GHD) trägt 6,1 % zum Wärmebedarf bei und auf öffentlich genutzte Gebäude, einschließlich kommunaler Liegenschaften, entfallen 5,8 %. Die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs auf Baublockebene ist in Abbildung 8 dargestellt. Die Wärmeliniendichte in Kilowattstunden pro Meter und Jahr wird straßenabschnittsbezogen in Anhang C dargestellt.

---

[10] Der Endenergiebedarf beschreibt die Energie, die an der Gebäude- oder Grundstücksgrenze bereitgestellt wird. Zusätzlich zur Nutzenergie sind also auch alle Verluste und Gewinne innerhalb des Hauses oder Grundstücks enthalten. Sie liegt in der Form vor, in der sie verbraucht wird, z. B. Strom aus der Steckdose, Heizöl, Erdgas oder Benzin.

[11] Nutzenergie beschreibt die Energie, die nach der Umwandlung von Endenergie in einem Gerät oder einer Anlage für die gewünschte Anwendung tatsächlich genutzt wird, wie z. B. Wärme zum Heizen, Licht aus einer Lampe zu Beleuchtung oder mechanische Energie eines Motors.

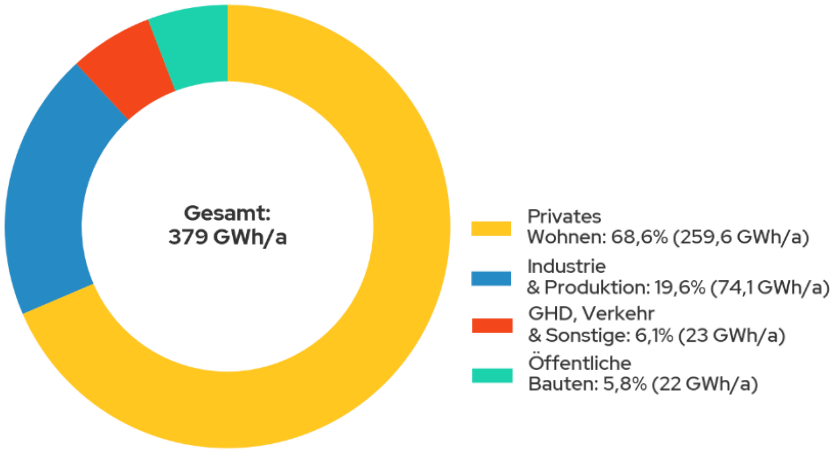


Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor

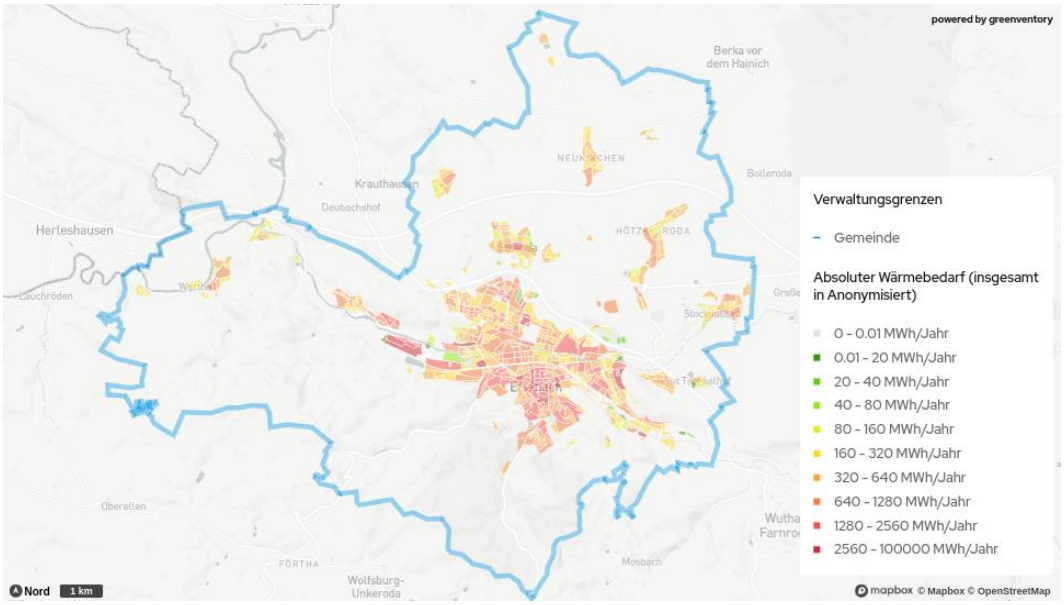


Abbildung 8: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock

4.5 Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Eine Herausforderung im Projekt war das Fehlen einer gesetzlichen Grundlage zum Zeitpunkt der Datenerhebung (August 2023 bis Juni 2024) für die Einholung von Schornsteinfegerdaten in Thüringen[12]. Jedoch standen aus der Erstellung des Klimaschutzkonzepts zusammengefasste Daten aus den Bezirksschornsteinfegerbezirken zur Verfügung, die gute Anhaltspunkte boten. Zudem liegt in Eisenach ein relativ hoher Anschlussgrad an leitungsgebundenen Energieträgern wie Erdgas und Wärmenetze vor, sodass hinreichend genaue Schätzungen anhand von Annahmen möglich waren. Dennoch konnte im Rahmen dieses Projekts keine detaillierte Analyse der dezentralen Energieversorgung durchgeführt werden.

Die elektronischen Kehrbücher bleiben eine wichtige Datenquelle, da sie wesentliche Informationen zu

[12] Eine gesetzliche Grundlage wurde mit dem Thüringer Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz (ThürWPGAG) vom 2. Juli 2024 geschaffen, das am 19. Juli 2024 in Kraft trat.

den verwendeten Brennstoffen sowie zur Art und zum Alter der Feuerungsanlagen enthalten. In einer Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung (KWP) sollte eine detaillierte Analyse erfolgen.

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Dasselbe gilt für Heizkessel, die später in Betrieb genommen wurden, sobald sie 30 Jahre alt sind. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur- und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie für heizungstechnische Anlagen, die Teil einer Hybridheizung mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstoffen sind, sofern diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Auch Eigentümerinnen und Eigentümer von Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 1. Februar 2002 bereits selbst bewohnt haben, sind ausgenommen. Heizkessel, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, dürfen jedoch längstens bis zum 31. Dezember 2044 genutzt werden (GEG, 2024).

Die Neufassung des GEG, die am 01.01.2024 in Kraft getreten ist, legt fest, dass Heizsysteme in Kommunen mit bis zu 100.000 Einwohnerinnen und Einwohner, die nach dem 30. Juni 2028 neu eingebaut werden, mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen müssen. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnerinnen und Einwohnern gilt diese Regelung bereits ab dem 30. Juni 2026. Wird in einer Kommune auf Grundlage eines Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet für den Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG entsprechend früher.[13]

Es wird deutlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsbedarf für Immobilienbesitzende besteht, insbesondere hinsichtlich des Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für Heizsysteme, die länger als 30 Jahre in Betrieb sind, muss geprüft werden, ob eine Austauschpflicht besteht. Für Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren sollte eine technische Modernisierung erfolgen zumindest eine Überprüfung empfohlen werden. Diese Überprüfung sollte durch eine ganzheitliche Energieberatung ergänzt werden.

4.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 442 GWh/a Endenergie pro Jahr benötigt[14]. Die Zusammensetzung des Energiemixes verdeutlicht die deutliche Dominanz fossiler Energieträger, die aktuell über 97 % ausmachen (➞ Abbildung 9). Erdgas ist mit 288 GWh/a (65 %) der bedeutendste Energieträger, gefolgt von Nah- und Fernwärme mit 93 GWh/a (19 %), die derzeit ebenfalls erdgasbasiert

[13] Die Ausweisung eines Gebietes für den Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen gemäß § 26 WPG ist für Eisenach derzeit nicht vorgesehen.

[14] Im Klimaschutzkonzept der Stadt Eisenach beträgt dieser Wert für das Bilanzjahr 2019 ca. 473 GWh/a. Wie in Abschnitt 3.2 beschrieben, basiert der Wärmeplan auf anderen Datengrundlagen. Daher sind die Ergebnisse – insbesondere in Bezug auf den Wärmebedarf, den Endenergiebedarf und die verwendeten Energieträger – nicht direkt miteinander vergleichbar. Der Wärmeplan nutzt detaillierte Gebäudeinformationen und ein 3-Jahresmittel (2021–2023) anonymisierter Verbrauchsdaten, während das Klimaschutzkonzept ausschließlich Daten aus 2019 berücksichtigt. Dies ermöglicht ein präziseres Bild der Beheizungsstruktur.

sind. Heizöl trägt mit knapp 60 GWh/a (13,5 %) zur Wärmeversorgung bei, während Biomasse mit 10 GWh/a (ca. 2,3 %) den erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung darstellt. Ein weiterer Anteil von 2 GWh/a (0,5 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird.

Zusätzlich wird deutlich, dass leitungsgebundene Energieträger wie Erdgas und Nah- / Fernwärme den Großteil der Wärmeversorgung ausmachen. Sie decken zusammen etwa 84 % des gesamten Endenergiebedarfs ab. Diese Konzentration auf fossile, leitungsgebundene Energieträger zeigt sowohl die enormen Herausforderungen bei der Dekarbonisierung als auch die zentrale Bedeutung der bestehenden Infrastruktur für zukünftige Transformationsstrategien.

Um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern, sind technologische Innovationen, eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, der gezielte Ausbau von Wärmenetzen sowie die Integration neuer Technologien in bestehende Systeme erforderlich. Eine klare und zielgerichtete technische Strategie ist unverzichtbar, um die Wärmeversorgung langfristig zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

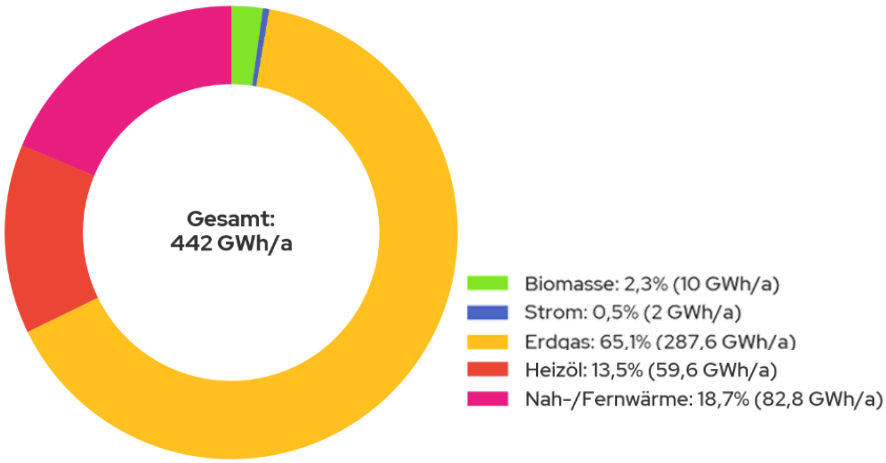


Abbildung 9: Endenergiebedarf nach Energieträger

Die folgende Abbildung zeigt die Hauptenergieträgerverteilung für die Wärmeversorgung in Eisenach im Ist-Zustand. Die Darstellung erfolgt entsprechend den Vorgaben des Datenschutzes auf Baublockebene, wobei die Aggregation auf mindestens fünf Adressen pro Baublock erfolgt. Diese Visualisierung verdeutlicht die Dominanz fossiler Energieträger.

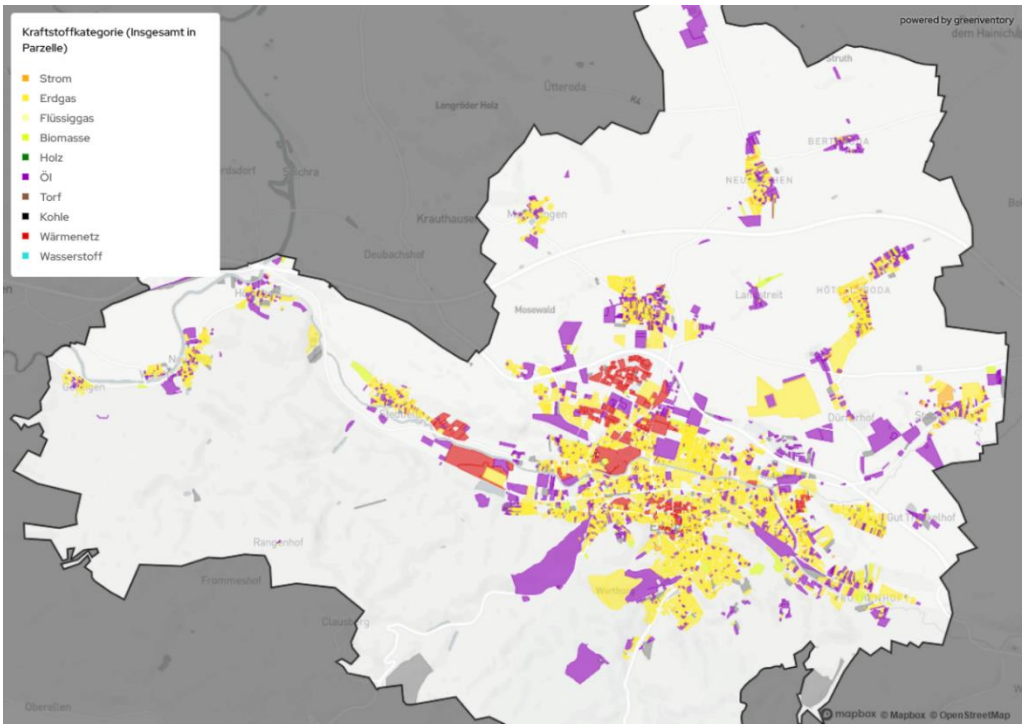


Abbildung 10: Verteilung der Energieträger je Baublock

4.7 Gasinfrastruktur

In Eisenach ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert (→ Abbildung 11). Die Eignung für die Nutzung von Wasserstoff im Gasnetz ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen. Die zukünftige Verfügbarkeit, sowohl hinsichtlich der Menge als auch des Preises, ist aktuell noch unklar.

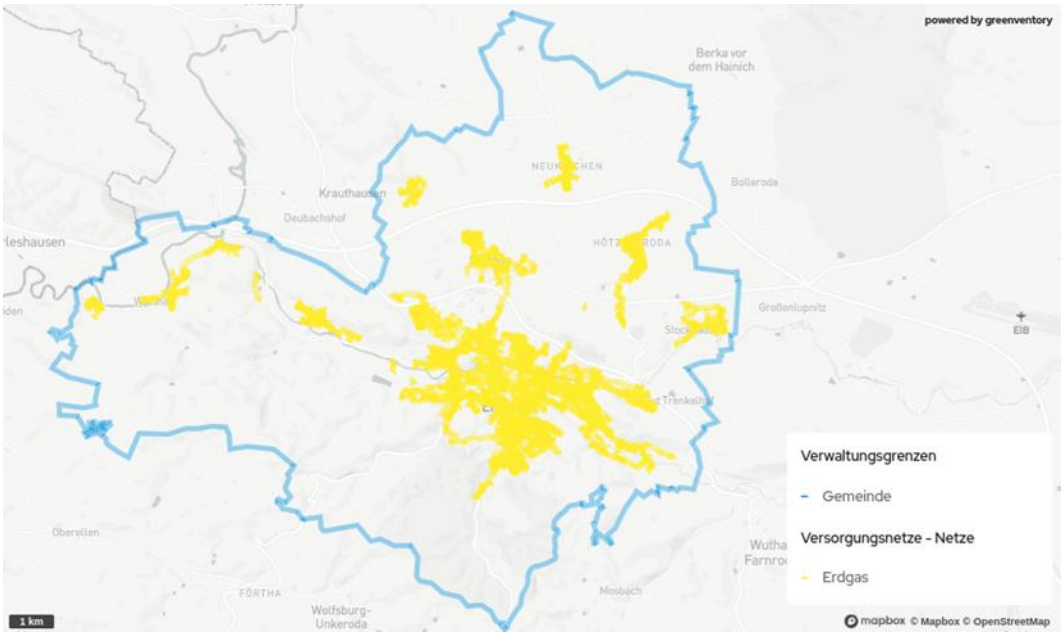


Abbildung 11: Gasnetzinfrastruktur in Eisenach

4.8 Wärmenetze

In Eisenach existiert ein zentrales Wärmenetz mit einer Trassenlänge von 17.058 Metern, dass die Kernstadt im Norden sowie das Stadtzentrum versorgt. Ergänzend dazu gibt es zwei kleinere Inselnetze: das Netz „Gewerbegebiet Stedtfeld“ mit einer Trassenlänge von 932 Metern im Westen der Stadt und das Netz „Petersberg“ mit einer Trassenlänge von 458 Metern im Osten der Stadt.

Der Verlauf der Wärmenetze ist vereinfacht in Abbildung 12 dargestellt. Alle drei Netze sind wasserführend. Die Netztemperaturen betragen:

- Gewerbegebiet Stedtfeld:
  - Heizperiode: 92 °C (Vorlauf) / 67 °C (Rücklauf)
  - Außerhalb der Heizperiode: 85 °C (Vorlauf) / 70 °C (Rücklauf)
- Petersberg:
  - Heizperiode: 95 °C (Vorlauf) / 75 °C (Rücklauf)
  - Außerhalb der Heizperiode: 80 °C (Vorlauf) / 65 °C (Rücklauf)
- Kernstadt:
  - Heizperiode: 105 °C (Vorlauf) / 70 °C (Rücklauf)
  - Außerhalb der Heizperiode: 90 °C (Vorlauf) / 70 °C (Rücklauf)

Weitere Informationen zu den Wärmenetzen, wie beispielsweise zu Wärmeerzeugern, Wärmeabsatz, der Anzahl der Anschlüsse, Kennzahlen oder den genauen Netzverläufen, können dem Konzept „Klimaneutrales Wärmenetz 2040“ der Eisenacher Versorgungs-Betriebe GmbH (EVB, 2022) entnommen werden.

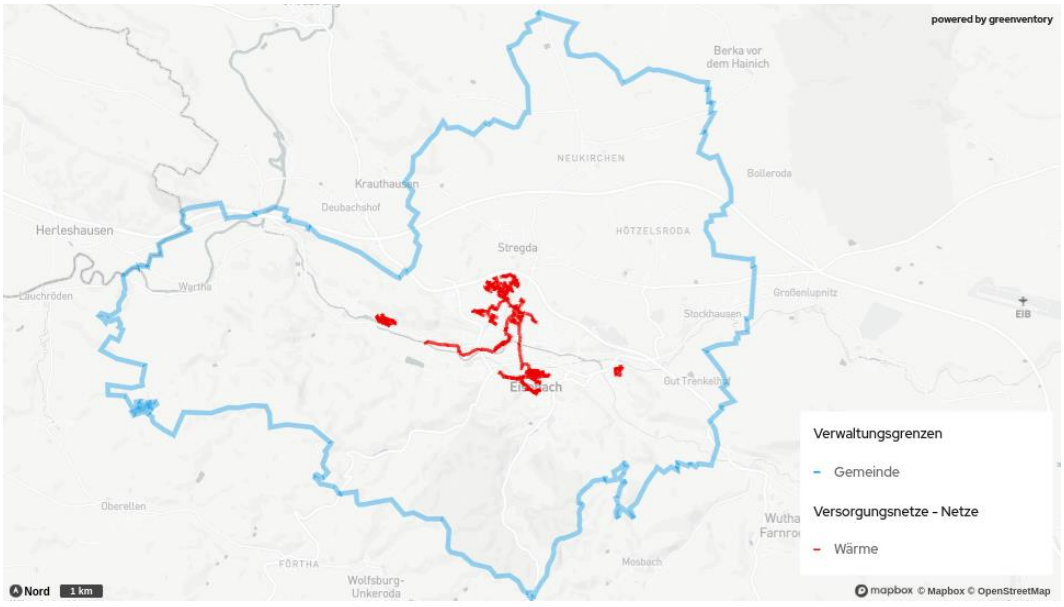


Abbildung 12: Wärmenetzinfrastruktur in Eisenach

4.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die gesamten Treibhausgasemissionen (THG) im Wärmebereich in Eisenach belaufen sich derzeit auf 94.794 t $CO_{2Äq.}$/a[15]. Sie entfallen zu 70,6 % auf den Wohnsektor, zu 6,6 % auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 17,7 % auf die Industrie, und zu 5,1 % auf öffentlich genutzte Gebäude (➞ Abbildung 13). Die Sektorenanteile an den Treibhausgasemissionen sind damit in etwa proportional zu deren Wärmebedarf (➞ Abbildung 7). Jeder Sektor emittiert pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme also ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erforderlich ist.

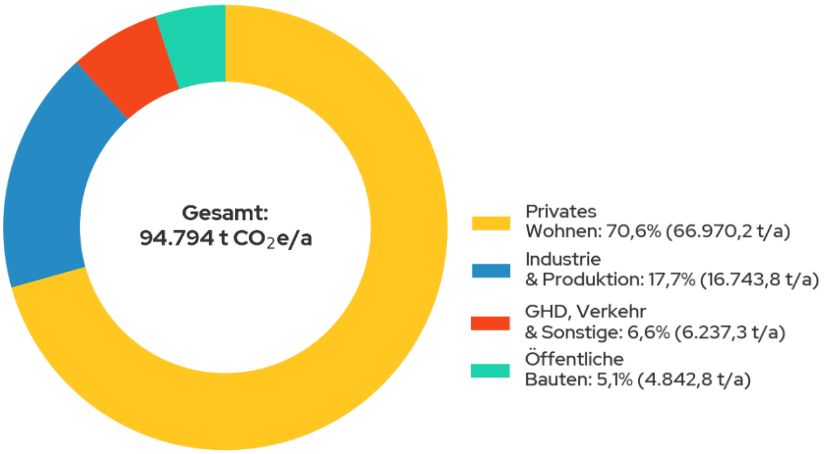


Abbildung 13: Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Eisenach

Erdgas ist mit 65,5 % der Hauptverursacher der THG-Emissionen, gefolgt von Heizöl mit 18,4 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger fast 84 % der Emissionen im Wärmesektor in Eisenach. Nah- und Fernwärmenetze machen aufgrund der verwendeten Energieträger (vornehmlich Erdgas) 14,8 % der Emissionen aus. Der Anteil von Strom ist mit 1,1 % deutlich geringer und hängt mit dem Bundesstrommix zusammen, welcher nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Biomasse (0,2 %) macht nur einen Bruchteil der THG-Emissionen aus (➞ Abbildung 14).

Diese Zahlen verdeutlichen, dass der Schlüssel zur Reduktion der THG-Emissionen in der Abkehr von Erdgas und Heizöl liegt, aber auch in der Erzeugung von erneuerbarem Strom. Dies ist besonders relevant, da Strom in Zukunft eine zentrale Rolle spielen wird, vor allem durch den zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen.

[15] CO_2-Äquivalente ($CO_{2Äq.}$) sind eine Maßeinheit zur Vergleichbarkeit des Treibhauspotenzials verschiedener Gase. Sie geben an, wie stark ein Gas im Vergleich zu CO_2 zur globalen Erwärmung beiträgt. Methan (CH_4) beispielsweise hat eine etwa 25-mal höhere Klimawirkung als CO_2 und wird entsprechend bewertet. Diese Einheit ermöglicht die Zusammenfassung von Treibhausgasemissionen zu einer einheitlichen Größe. Bei der Erstellung von Treibhausgasbilanzen werden die Emissionen in CO_2-Äquivalente umgerechnet und berücksichtigt.

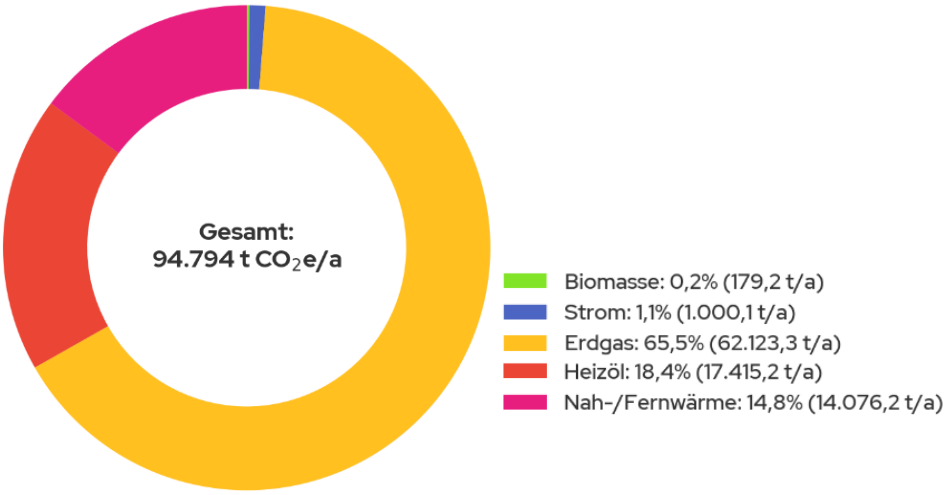


Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Energieträger in Eisenach

Die örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 15 dargestellt. Im innerstädtischen Bereich und in den Industriegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung besonders schlecht sanierter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung sein, wie es beispielsweise in der Altstadt Teils der Fall ist. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

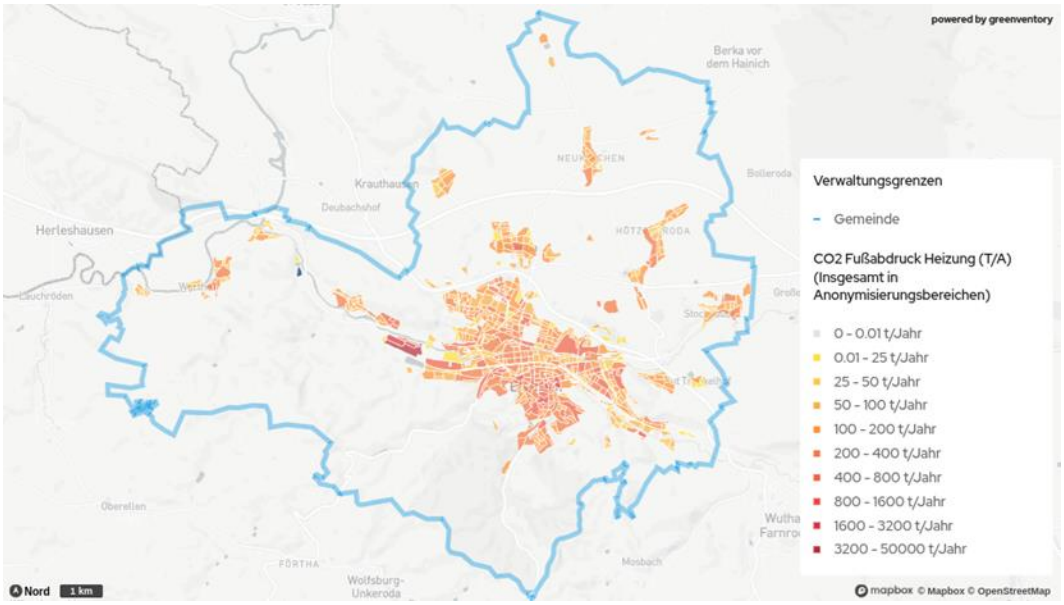


Abbildung 15: Verteilung der Treibhausgasemissionen in Eisenach

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich der Tabelle 2 entnehmen. Diese beziehen sich auf den Heizwert[16] der Energieträger. Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich.[17]

Besonders auffällig ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors, die sich in den Emissionsfaktoren widerspiegelt. Der deutsche Strommix wird sich voraussichtlich von heute 0,499 t $CO_{2Äq.}$/MWh auf zukünftig 0,025 t $CO_{2Äq.}$/MWh entwickeln, was elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

Tabelle 2 Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (BMWK & BMWSB, 2024-1)

Energieträger	Emissionsfaktoren (t $CO_{2Äq.}$/MWh)		
	2022	2030	2040
Strom[18]	0,499	0,110	0,025
Heizöl	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	0,400	0,400	0,400
Biogas	0,139	0,133	0,126
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020
Solarthermie	0	0	0

[16] Der Heizwert beschreibt den Energiegehalt eines Brennstoffs, der bei dessen vollständiger Verbrennung als Wärme nutzbar gemacht werden kann, ohne die Kondensationswärme des im Abgas enthaltenen Wasserdampfs zu berücksichtigen.

Der Brennwert gibt die Energiemenge an, die bei der vollständigen Verbrennung eines Brennstoffs freigesetzt wird, einschließlich der Kondensationswärme des im Abgas enthaltenen Wasserdampfs. Der Brennwert ist daher immer höher als der Heizwert.

[17] Die THG-Emissionsfaktoren der Fern- und Nahwärme sind abhängig von den eingesetzten Energieträgern. Aktuell basiert die Fernwärme in Eisenach auf Erdgas. Im Zieljahr 2040 soll die leitungsgebundene Wärmeversorgung jedoch primär durch Solarthermie, Geothermie sowie Fluss- und Abwasserwärme erfolgen, wodurch die THG-Emissionen der zukünftigen Nah- und Fernwärme vor allem auf den Stromanteil zurückzuführen sind.

[18] Der Emissionsfaktor für Strom gilt ebenfalls für den Stromanteil, der bei Wärmepumpen zur Nutzung von beispielsweise Luft-, Abwasser-, Fluss- oder Geothermie-Wärme benötigt wird.

4.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen und trägt auch zur Wärmeerzeugung in den Wärmenetzen bei. Dies betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und einer Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der hohe Anteil veralteter Heizungsanlagen erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung der Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen.

Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Stadt Eisenach, der EVB und der EVB Netze sowie das großflächige Wärmenetz deuten auf ein solides Fundament für die Gestaltung der Wärmewende hin. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

5 Potenzialanalyse

Zur Identifizierung der **technischen Potenziale** für die Nutzung **erneuerbarer Energien** und Energieeinsparungen wurde eine umfassende **Flächenanalyse** durchgeführt. Dabei wurden **technische, wirtschaftliche und raumplanerische Ausschluss- als auch Eignungskriterien** einbezogen, um eine realistische Einschätzung der zukünftigen Energiepotenziale zu ermöglichen.

Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine **quantitative und räumlich spezifische Bewertung** aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen. Die tatsächliche Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, den Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, die in nachgelagerten Untersuchungen näher betrachtet werden müssen.

Parallel zur Wärmeplanung wurde von der Stadt Eisenach eine **Freiflächen-Solar-Potenzialanalyse** für das Stadtgebiet durchgeführt. Da die Methodiken, Annahmen und zugrundeliegenden Parameter in diesen Analysen variieren, können die Ergebnisse– hinsichtlich Potenzialflächen und berechneter Erträge – voneinander abweichen.

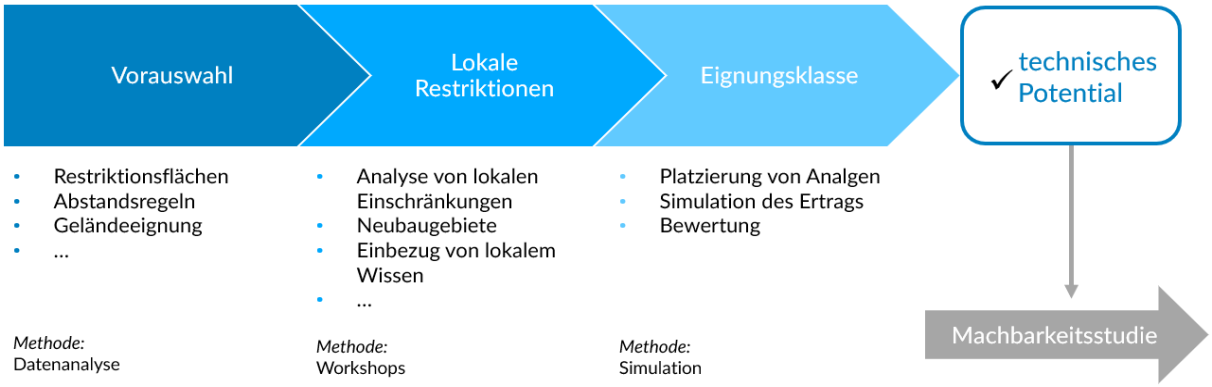


Abbildung 16: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

5.1 Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen im Untersuchungsgebiet. Sie basiert auf umfangreichen Datensätzen aus öffentlichen Quellen und führt zu einer räumlichen Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde ebenfalls das Potenzial für die Erzeugung regenerativen Stroms evaluiert. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale erfasst:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung

- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten (bis ca. 400 m Tiefe)
- Tiefengeothermie: Nutzung von Wärme in tieferen Erdschichten zur Wärme- und Stromgewinnung
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse & Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.

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

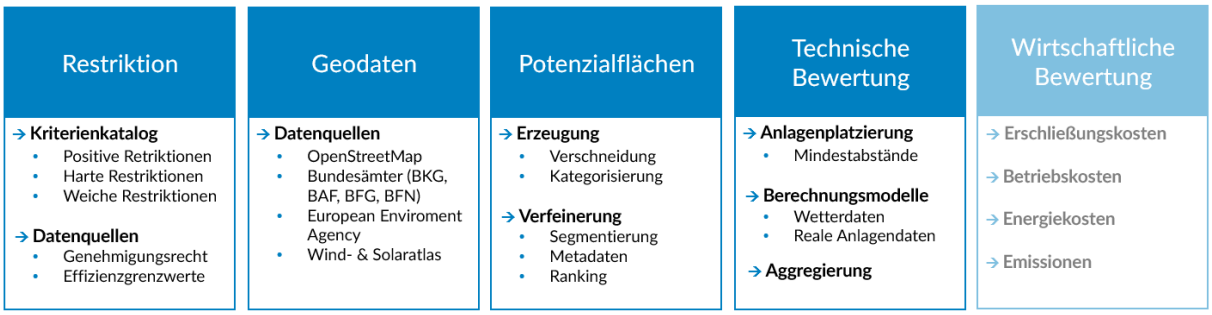


Abbildung 17: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

5.2 Methodik

Die Potenzialanalyse basiert auf einer stufenweisen Eingrenzung der Potenziale mithilfe eines Indikatorenmodells. Dabei werden alle Flächen in Eisenach analysiert und anhand spezifischer Indikatoren, wie etwa Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung, bewertet. Die Schritte zur Erhebung der Potenziale sind wie folgt:

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

In Tabelle 3 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen bei konkurrierender Flächennutzung ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die

Wärmeversorgung, insbesondere durch zentrale Wärmeversorgung mittels Fern- und Nahwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Gemäß Leitfaden Wärmeplanung (BMWK, 2024) fokussiert sich diese Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (➞ Infobox 2: Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen.

Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten (kommunalen) Prozessen ermittelt.

Tabelle 3: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Freiflächen	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Landschaftsbild und Welterbeschutz
PV Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie Freiflächen	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Tiefengeothermie	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Potenzial, Grundgesteinstypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen Flüsse und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

Infobox 2: Definition von Potenzialen

Infobox: Potenzialbegriffe

Theoretisches Potenzial:

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

Technisches Potenzial:

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Differenzierung in:

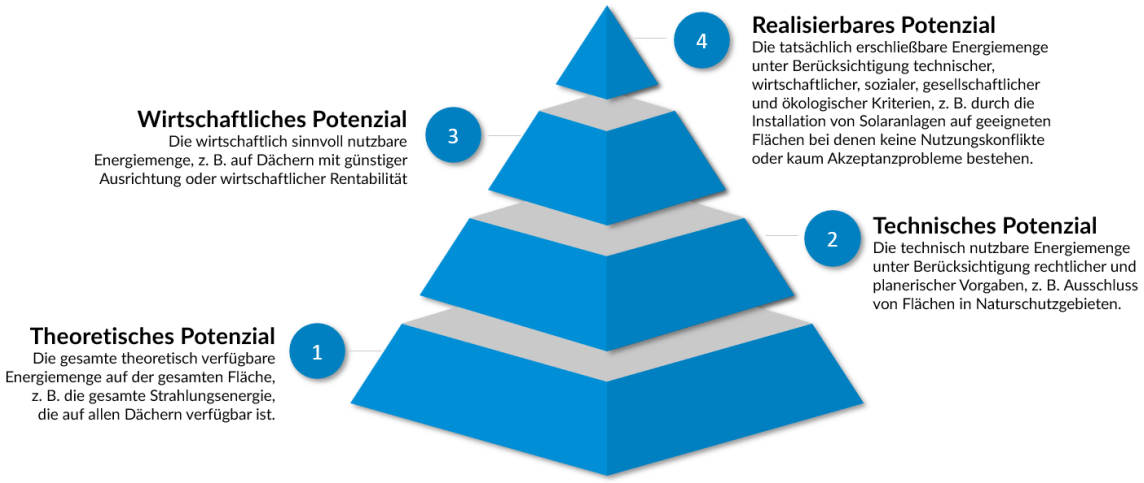
- → *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang" eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
- → *Bedingt geeignetes Potenzial* (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert einräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieanlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten).
  - → Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:

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

Realisierbares Potenzial:

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



5.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der technischen Potenziale in Eisenach zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (⟿ Abbildung 18).

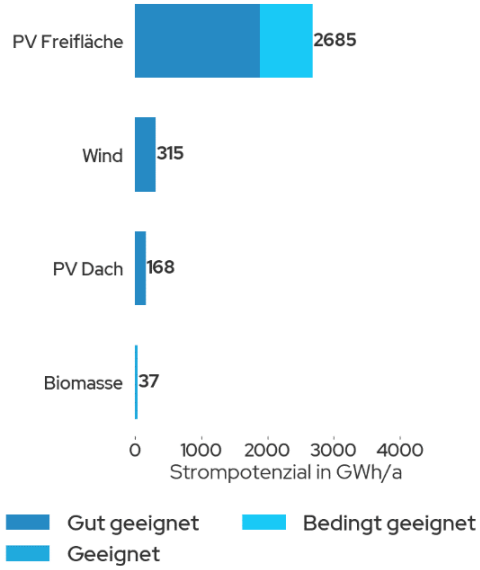


Abbildung 18: technisches Potenzial der erneuerbaren Stromerzeugung in Eisenach

Die räumlich aufgelöste Darstellung der Potenziale für die Stromerzeugung in Eisenach ist im Anhang A zu finden.

Biomasse

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Rebschnitte und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnendenzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Die Analyse zeigt jedoch, dass die in Eisenach vorhandene Biomasse nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Daher sollte Biomasse vorrangig für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Windkraft

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung und sind eine zentrale Form der Windenergienutzung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge, wobei Flächen unter 1.900 Volllaststunden ausgeschlossen werden. Mit 315 GWh/a

bietet die Windkraft ein signifikantes Potenzial. Allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind und die Analyse der Windflächen außerhalb der KWP erfolgen sollte.

Photovoltaik auf Freiflächen

Photovoltaik (PV) auf Freiflächen stellt mit 2.685 GWh/a das größte technische Potenzial für erneuerbare Stromerzeugung dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete, gesetzliche Abstandsregeln sowie Belange des Landschaftsbildes. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist. Parallel zur kommunalen Wärmeplanung wurde in Eisenach auch eine Freiflächen-Solar-Potenzialanalyse durchgeführt. Aufgrund der unabhängigen Durchführung und teils anderer Methodiken sollten die Ergebnisse dieser nicht direkt miteinander verglichen werden.

Eine parallel zur kommunalen Wärmeplanung durchgeführte Freiflächen-Solar-Potenzialanalyse liefert ein Potenzial von rund 153 GWh/a. Dies basiert auf zusätzlichen Restriktionen, wie einer maximalen Ackerzahl von 35 gemäß Leitfaden für die Zulassung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Stadtgebiet Eisenach[19]. Dies verdeutlicht, wie stark sich Potenziale durch weitergehende Einschränkungen reduzieren können.

Photovoltaik auf Dachflächen

Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen beträgt 168 GWh/a. Dieser Wert liegt unter dem technischen Gesamtpotenzial von Freiflächen-PV-Anlagen, bietet jedoch den Vorteil, dass keine zusätzlichen Flächen benötigt werden und Flächenkonflikte vermieden werden können. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen (KEA, 2020), dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (220 kWh/m²a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in

[19] Stadtratsbeschluss StR 0626/2023

den Übergangszeiten interessant.

Fazit

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

5.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der technischen thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (⟶ Abbildung 19).

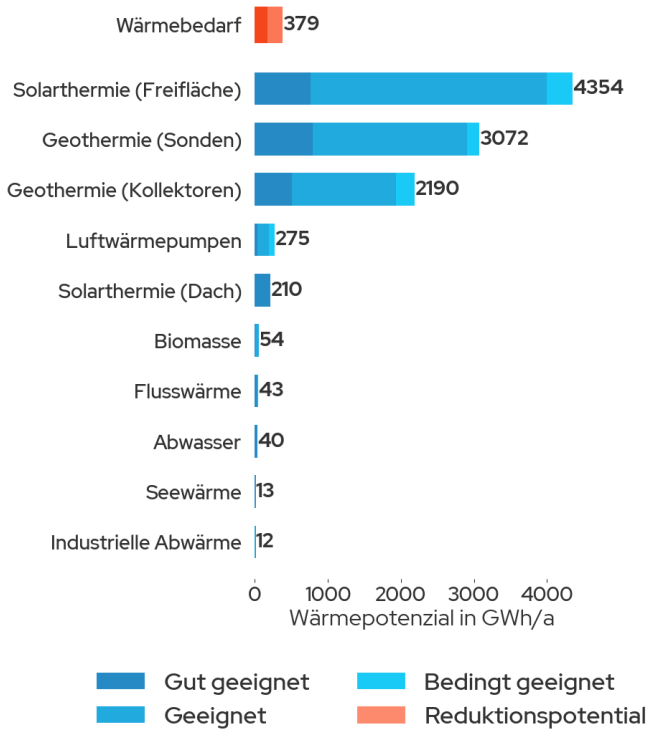


Abbildung 19: technisches Potenzial für erneuerbare Wärmeerzeugung in Eisenach

Die räumlich aufgelöste Darstellung der Potenziale für die Wärmeerzeugung in Eisenach ist im Anhang B zu finden.

Solarthermie auf Freiflächen

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von 4.354 GWh/a die größte Ressource dar. Die Technologie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und ohne Restriktionen wie Naturschutz und bauliche Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden. Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m zur Siedlungsfläche. Flächen mit einem Abstand von bis zu 200 m zu Siedlungen werden als gut geeignet gekennzeichnet. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Solarthermie auf Dachflächen

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 210 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

Wärmepumpen

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Sie nutzen Umgebungswärme (Luft, Wasser oder Erde) und transferieren diese auf ein höheres Temperaturniveau, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen. Sie nutzen dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben, ähnlich eines Kühlschranks, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Das Potenzial der Luftwärmepumpe (275 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Regelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1 bis 4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Geothermie Sonden

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 3.072 GWh/a in Eisenach. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden.

Geothermie Kollektoren

Erdwärmekollektoren mit einem Potenzial von 2.190 GWh/a, sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet. Wie auch bei Solarthermie, gilt für oberflächennahe Geothermie in der Untersuchung eine wirtschaftliche Grenze von 1.000 m zu Siedlungsflächen, wobei Flächen mit einem Abstand von 200 m zu Siedlungen als gut geeignet gekennzeichnet werden, sofern keine weiteren Restriktionen vorliegen.

Biomasse

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 54 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt, Rebschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht.

Gewässerwärme

Das Potenzial für Gewässerwärmepumpen an Flüssen in Eisenach beträgt 43 GWh/a und an stehenden Gewässern 13 GWh/a.

Abwasserwärme

Das Abwärmepotenzial, welches aus Sammelabwasserleitungen gehoben werden kann, wurde auf 40 GWh/a beziffert. Wie dieses Potenzial in zukünftigen möglichen Wärmenetzen genutzt werden kann, ist zu prüfen.

Industrielle Abwärme

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt und so ein Potenzial von ca. 12 GWh/a identifiziert.

Tiefengeothermie

Potenzial zur Nutzung von Tiefengeothermie liegt in Eisenach nicht vor.

Fazit

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. Das Temperaturniveau[20] hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugern, insbesondere bei Wärmepumpen. Zudem muss berücksichtigt werden, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale saisonalen Schwankungen unterliegen. Daher sind Speicherlösungen erforderlich, um eine bedarfsgerechte Wärmebereitstellung sicherzustellen. Aufgrund der hohen Flächenkonkurrenz sollte Multicodierung ein zentraler Bestandteil bei weiterführenden Betrachtungen und Planungen sein (➞ Infobox 3: Multicodierung von Flächen).

Infobox 3: Multicodierung von Flächen

Infobox: Multicodierung von Flächen

Multicodierung beschreibt die Mehrfachnutzung von Flächen, um gleichzeitig mehrere Ziele zu erreichen. Durch die intelligente Kombination verschiedener Nutzungen entstehen Synergien, die eine effizientere Flächennutzung ermöglichen. Multicodierung bietet enormes Potenzial, um Energie zu erzeugen, die Anpassung an Klimafolgen zu fördern und die Lebensqualität zu steigern. Im Zuge der Energiewende und des Klimawandels wird sie zu einem zentralen Instrument der zukunftsorientierten Stadtentwicklung.

Beispiele für Multicodierung

- *Parkplätze mit Solarpanels*
  Schattenspendende Überdachung, Schutz vor Regen und Schnee für Fahrzeuge bei gleichzeitige Energieerzeugung
- *Geothermie und Solarthermie*
  Kombination von Solarthermie mit Geothermie zur Wärmeerzeugung. Geothermiefelder, lassen sich im Sommer durch Solarthermie regenerieren.
- *Geothermie und Landwirtschaft*
  Nahezu unsichtbare Energiegewinnung durch Erdwärmekollektoren auf Agrarflächen. Die Flächen bleibt für die meisten landwirtschaftlichen Nutzungen uneingeschränkt verfügbar.
- *Dachbegrünung mit PV-Anlagen*
  Kombination von Photovoltaik zur Stromerzeugung mit Dachbegrünung für ein verbessertes Mikroklima. Verbesserte Gebäudeisolierung, optimiertes Regenwassermanagement sowie Leistungssteigerung der PV-Anlagen durch Kühlungseffekt der Dachbegrünung.

[20] Das Temperaturniveau bezeichnet hier die Höhe der Betriebstemperaturen eines Heizungssystems oder Wärmenetzes. Eine Absenkung des Temperaturniveaus steigert in der Regel die Effizienz der Wärmebereitstellung und reduziert die Wärmeverluste während des Transports in Wärmenetzen.

5.5 Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wird aufgrund der zum heutigen Tag geringen lokalen Verfügbarkeit von Überschussstrom sowie der fehlenden Infrastruktur für die Wasserstoffproduktion in der vorliegenden Planung nicht weiter betrachtet. Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen. Weitere Informationen zum Potenzial der Erzeugung und Nutzung von Wasserstoff lassen sich in der Potenzialstudie für den Wartburgkreis und den Unstrut-Hainich-Kreis finden (HyExperts, 2023). Zudem sehen die Pläne für das Wasserstoffkernnetz vor, dass Leitungen in unmittelbarer Nähe zu Eisenach verlaufen werden (FNB Gas, 2023).

5.6 Potenziale für Gebäudesanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu 209 GWh bzw. 55 % des Gesamtwärmeverbrauchs in Eisenach realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die vor 1948 und insbesondere vor 1919 erbaut wurden (⇀ Abbildung 20).

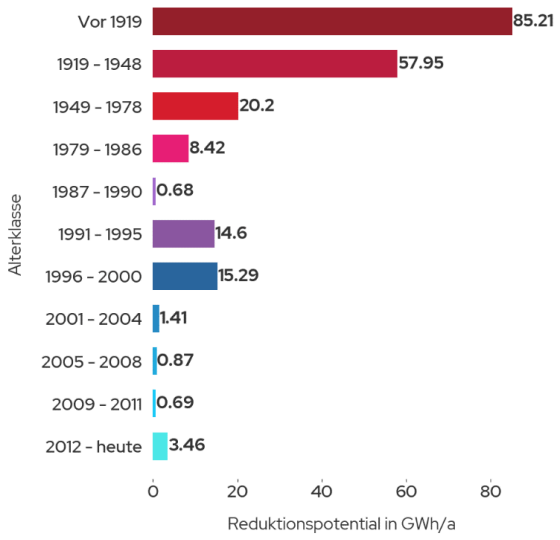


Abbildung 20: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen

Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Diese Altbauten haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich daher ein hohes Sanierungspotenzial, wenngleich durch die flächenhafte Ausweisung von Denkmalbereichen ein sensibler Umgang mit den baugestalterischen Aspekten einer Gebäudeertüchtigung geboten ist. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies speziell für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Nachfolgend ist die räumlich aufgelöste Darstellung des Potenzials zur Reduzierung des Wärmebedarfs dargestellt.

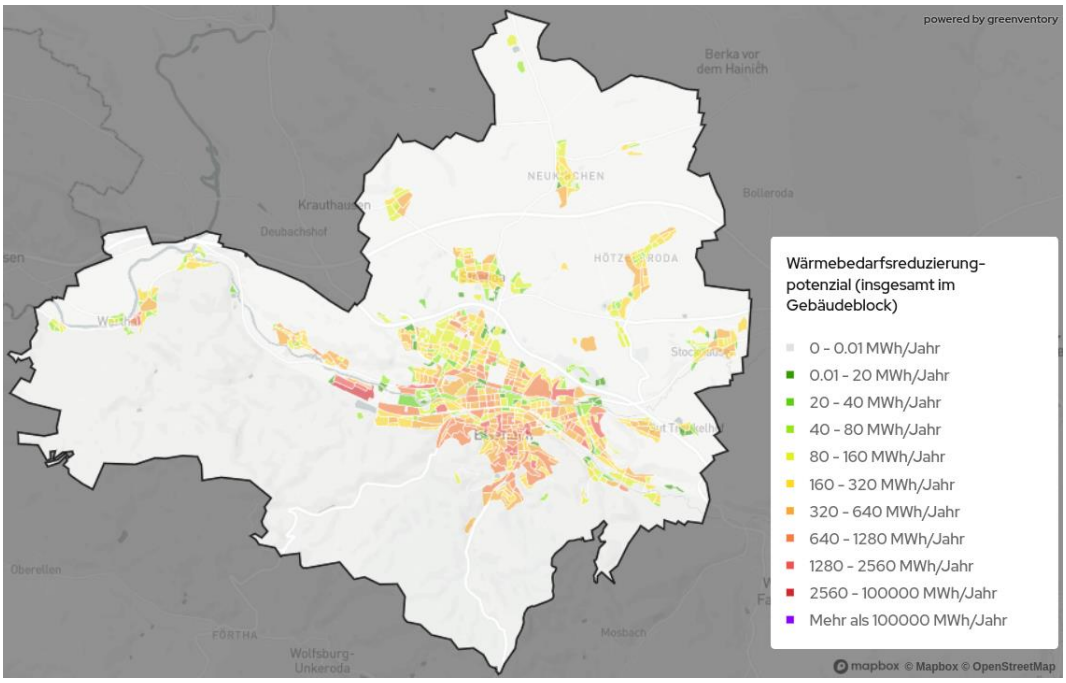


Abbildung 21: Räumlich aufgelöste Darstellung des Potenzials zur Reduzierung des Wärmebedarfs

Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox 4: Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.

Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein.

Infobox 4: Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten

Infobox: Energetische Gebäudesanierung[21]



Fenster	• 3-fach Verglasung • Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glasvermeiden	800 €/m² 200 €/m²
Fassade	• Wärmedammverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren	400 €/m²
Dach	• (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden	100 €/m²
Kellerdecke	• Bei unbeheiztem Keller	100 €/m²

[21] Eigene Darstellung greenventory und Erfahrungswerte.

5.7 Zusammenfassung Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung in Eisenach zeigt signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung in Eisenach.

Die Potenziale sind jedoch räumlich heterogen verteilt: In der Kernstadt und den Ortschaften dominieren die Potenziale von Solarthermie auf Dachflächen sowie Erdwärmekollektoren in weniger dicht bebauten Quartieren. An den Stadt- und Ortsrändern bieten sich Möglichkeiten für große Solarkollektorfelder sowie Erdwärmekollektoren oder Sondenfelder, insbesondere außerhalb der Wasserschutzgebiete.

Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in das Wärmenetz, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik. Die Erschließung dieser Potenziale werden bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung weiter untersucht. Hierbei sind insbesondere soziale und wirtschaftliche Faktoren sowie Eigentumsverhältnisse und die Flächennutzungskonkurrenz zu beachten.

Im Stadtkern liegt das größte Potenzial in der energetischen Sanierung von Gebäuden, insbesondere kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Hohe Einsparpotenziale finden sich bei Bauten vor 1948, diesen stehen jedoch oftmals unter Denkmalschutz, was die Maßnahmen beeinflussen kann. Dezentrale Luft- und Erdwärmepumpen sind aufgrund der dichten Bebauung nur eingeschränkt einsetzbar. Eine klimafreundliche Wärmeversorgung kann jedoch durch den Ausbau und die Nachverdichtung des Wärmenetzes erreicht werden.

Außerhalb der Altstadt spielen Aufdach-Photovoltaik kombiniert mit Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse und teilweise Wärmenetzanschlüsse eine zentrale Rolle. Große Luftwärmepumpen lassen sich flexibel in Wärmenetze integrieren, wobei sich gerade Gewerbeflächen als gute Standorte anbieten.

Die Integration der ermittelten Wärmepotenziale in bestehende und neue Wärmenetze ist ein zentraler Bestandteil der Wärmewende. Durch die gezielte Multicodierung von Flächen, beispielsweise für Photovoltaik, Solarthermie und Wärmespeicherung, kann die Flächeneffizienz erhöht werden.

Die Analyse zeigt, dass es technisch und bilanziell möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind. Vor allem die Flächenverwendung ist ein zentrales Thema das nicht nur energetisch, sondern auch im Hinblick auf andere Nutzungsbedarfe betrachtet werden muss. Zudem muss die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen ebenfalls berücksichtigt werden, was den Einsatz von Speichertechnologien und einer intelligenten Betriebsführung erfordert.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten vorrangig vor Freiflächenpotenzialen zu betrachten.

6 Zielszenario 2040

Das Zielszenario bildet die anzustrebenden Ausbauziele ab, die sich sowohl auf Einzelgebäudeebene als auch auf Wärmenetzebene eignen, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr 2040 zu erreichen. Durch das angewendete Berechnungsverfahren werden die Energie- und Treibhausgasbilanzen für das Jahr 2024 sowie das Zieljahr 2040 in einem Transformationspfad abgebildet und können zusammenhängend diskutiert werden.

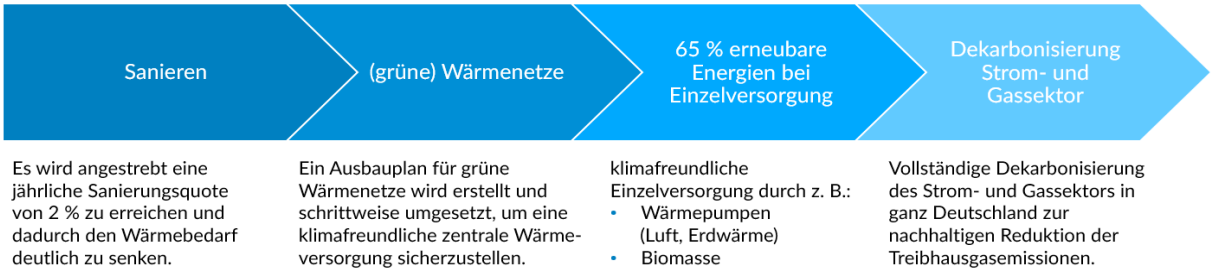


Abbildung 22: Simulation des Zielszenarios für 2040

Die Formulierung eines zukunftsorientierten Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans für Eisenach. Das Zielszenario dient als Orientierung für eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen mehrere Kernfragen geklärt werden:

- Wo sind Wärmenetze sinnvoll und realisierbar? (➞ Kapitel 6.3)
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie viele Gebäude benötigen bis zur Zielerreichung eine energetische Sanierung?
- Welche Alternativen zur Wärmeversorgung existieren für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Durch die Beantwortung dieser Fragen schafft das Zielszenario eine Grundlage für zukünftige Entscheidungen im Bereich der Wärmeversorgung der Stadt. Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze und Wärmequellen zur Speisung der Wärmenetze
3. Evaluierung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung der Gebäude, die nicht an Wärmenetze angeschlossen werden können

Das Zielszenario legt keine verbindlichen Technologien zur Wärmeerzeugung fest, sondern dient als Grundlage für die strategische Infrastrukturentwicklung, wie beispielsweise den Ausbau von Wärmenetzen. Die Umsetzung dieser Strategie hängt von zahlreichen weiteren Faktoren ab, die in der Szenarioanalyse nicht berücksichtigt werden können. Dazu zählen die Bereitschaft von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern, treibhausgasneutrale Technologien zu nutzen, politische Rahmenbedingungen, Schwankungen bei Anlagen- und Brennstoffpreisen sowie der Erfolg der Kundenakquise für Wärmenetze. Daher dient das Szenario nicht als verbindlicher Leitfaden für Investitionsentscheidungen, sondern

als Grundlage zur Entwicklung strategischer Handlungsansätze. Um die technische Machbarkeit des Wärmenetzausbaus zu prüfen und fundierte Entscheidungen treffen zu können, sind detaillierte Folgeuntersuchungen, wie etwa in Form von Machbarkeitsstudien, erforderlich.

6.1 Nutzung der Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme

Die nachfolgenden Abbildungen (→ Abbildung 23, Abbildung 24) fasst die in Kapitel 5 ermittelten technische Potenziale für die lokale Nutzung von erneuerbaren Energien für die Wärme- und Stromerzeugung zusammen. Die wirtschaftliche Einbindung der Potenziale muss im Zuge der Ausgestaltung der Wärmenetze und Einzelgebäudeversorgung stattfinden, z. B. in Form von Machbarkeitsstudien. Zudem sind neben den technischen Potenzialen auch die aktuellen Bedarfe für Wärme und Strom in der Stadt Eisenach gegenübergestellt. Ziel ist es die vorhandenen Potenziale bis 2040 möglichst weitreichend auszuschöpfen, um einen möglichst großen Beitrag aus lokalen regenerativen Quellen sowohl für die Wärmenetze als auch für die Einzelgebäudeversorgung zu leisten. Neben der direkten Nutzung von regenerativem Strom und regenerativer Wärme betrifft dies auch einen bilanziellen Beitrag von Wind- und Solarstrom zum zukünftig steigenden Strombedarf zur Wärmeerzeugung durch Wärmepumpen.

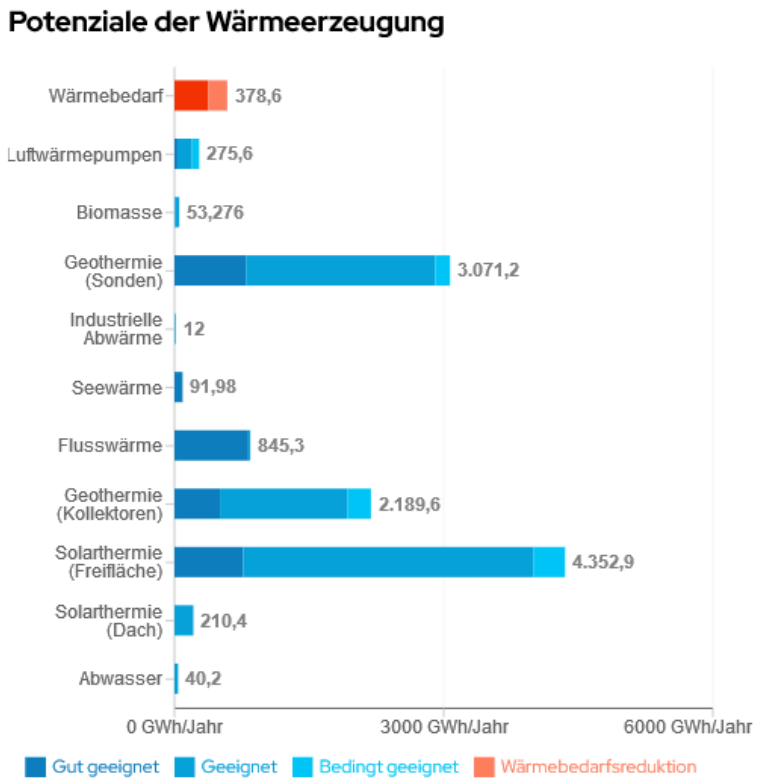


Abbildung 23: Übersicht der Potenziale zur Wärmerzeugung in der Stadt Eisenach

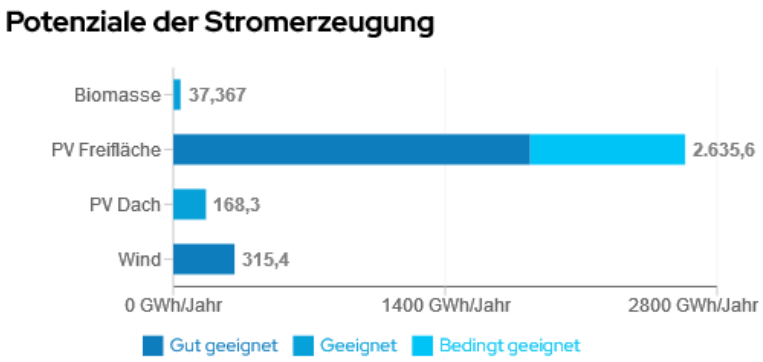


Abbildung 24: Übersicht der Potenziale der Stromerzeugung in der Stadt Eisenach

6.2 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs ist eines der wichtigsten Ergebnisse des Zielszenarios. Es ist unerlässlich, den Wärmebedarf signifikant zu reduzieren, um eine realistische Chance zu haben, den zukünftig anfallenden Wärmebedarf treibhausgasneutral decken zu können. Für Wohngebäude wird eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2018). Damit wird prognostiziert, dass jedes Jahr für 2 % dieser Gebäude eine Sanierung der Gebäudehülle (Dämmung) vorgenommen wird und sich dadurch der Wärmebedarf reduziert. Die derzeitige Sanierungsquote in Deutschland liegt bei etwa 0,8 % (→ Kapitel 6.9). Hier wird deutlich, wie ambitioniert die angestrebten Klimaschutzziele tatsächlich sind. Im Wohnsektor erfolgt die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs modellbasiert unter Nutzung von Gebäudetypen. Der Wärmebedarf im sanierten Zustand wird basierend auf TABULA[22] bestimmt (IWU, 2015). Dabei wird für jedes Wohngebäude die entsprechende TABULA-Klasse[23] ermittelt und damit der spezifische Wärmebedarf für den sanierten Zustand angenommen.

Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren angenommen. Es werden folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend dem gewählten Zieljahr 2040 interpoliert (KEA, 2020):

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

Die Simulation der Wärmebedarfsreduktion erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Dabei werden jedes Jahr 2 % der Gebäude mit niedrigem Sanierungszustand bei der Sanierung priorisiert. Zukünftige

[22] TABULA (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment) ist ein europäisches Forschungsprojekt, das Gebäudetypologien erstellt hat, um die energetischen Eigenschaften von Gebäuden systematisch zu erfassen und zu vergleichen.

[23] Die TABULA-Klasse ordnet Gebäude anhand ihrer Baualtersklasse und typischen Bauweise bestimmten Standardkategorien zu. Diese ermöglichen eine vereinfachte Bewertung von Energieverbräuchen und Sanierungspotenzialen.

Neubaugebiete werden nicht betrachtet. Abbildung 25 verdeutlicht den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich so ein prognostizierter Wärmebedarf von 304 GWh pro Jahr und für 2035 von ca. 277 GWh pro Jahr. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf im Jahr 2040 noch ca. 250 GWh pro Jahr beträgt, was einem Reduktionspotenzial von 128 GWh bzw. 34 % gegenüber dem Basisjahr 2023 entspricht. Hier wird deutlich, dass sich durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 bereits knapp 58 % des Reduktionspotenzials erschließen lassen.

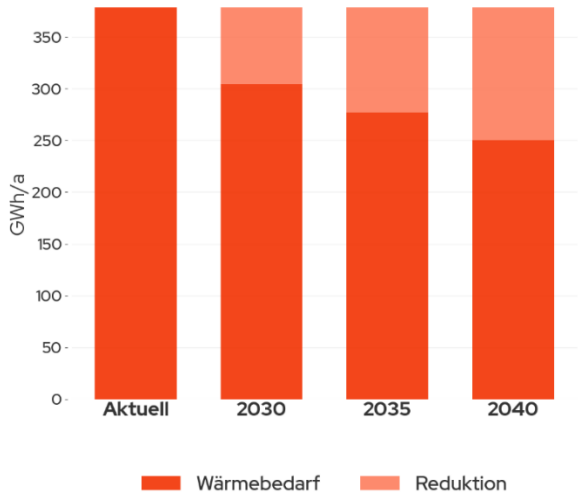


Abbildung 25: Reduktionspotenzial des Wärmebedarfs

6.3 Eignungsgebiete für Einzelversorgung und Wärmenetze

Die Eignungsgebiete sollen einen Anhaltspunkt geben, welche Versorgungsart aus wirtschaftlichen, aber zum Teil auch aus technischen Gesichtspunkten besser geeignet ist. Dazu wird im Folgenden sowohl die Herleitung der Eignungsgebiete als auch deren Bedeutung beschrieben.

6.3.1 Herleitung der Eignungsgebiete

Die Eignungsgebiete für Wärmenetze[24] wurden unter anderem auf Basis der Wärmeliniendichte[25] (➞ Anhang C) für das Zieljahr 2040 sowie dem Verlauf bestehender Netze festgelegt. Zusätzlich wurden weitere Bedingungen wie das Vorhandensein eines Gasnetzes, die Versorgungsmöglichkeiten auf Einzelgebäudeebene sowie vorhandene technische Potenziale für erneuerbare Energien in direkter Umgebung

[24] Eignungsgebiete für Wärmenetze kennzeichnen Bereiche, in denen ein Wärmenetz basierend auf dem aktuellen Kenntnisstand als zielführend erscheint und weiterverfolgt werden soll, ohne jedoch eine Netzentstehung zu garantieren oder Anschlussverpflichtungen für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer zu begründen.

[25] Die Wärmeliniendichte beschreibt den (prognostizierten) Wärmebedarf pro Meter Trassenlänge und dient als Indikator für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Eine höhere Wärmeliniendichte weist auf ein größeres wirtschaftliches Potenzial einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung hin, da eine größere Wärmeabnahmemenge pro Meter installierter Infrastruktur erschlossen werden kann.

einbezogen. Auf diese Weise konnten Gebiete ermittelt werden, in denen für ein Wärmenetz ausschließlich erneuerbare Energien genutzt werden können. Innerhalb vieler Gebiete ist mit einer hohen Anschlussquote zu rechnen, da die Versorgungsoptionen auf Einzelgebäudeebene häufig aufgrund der Gebäudesubstanz und der dichten Bebauung stark eingeschränkt sind.

Eine Eignung für Wasserstoffnetzgebiete wurde auf Grundlage der aktuellen Unsicherheit der zukünftigen Verfügbarkeit von Wasserstoff in der Stadt Eisenach nicht festgestellt.

6.3.2 Festgelegte Eignungsgebiete

Das Plangebiet wurde, wie in Kapitel 6.3.1 beschrieben, bereits hinsichtlich seiner Potenziale für Wärmenetzen untersucht. Aufbauend auf dieser Untersuchung wurden die identifizierten Bereiche in Eignungsgebiete für Wärmenetze (Fokusgebiet 1 und 2) unterteilt, die in den nächsten Schritten im Rahmen detaillierter Machbarkeitsstudien überprüft werden müssen. Alle übrigen Flächen, die außerhalb dieser Eignungsgebiete für Wärmenetze liegen, werden als Eignungsgebiete für Einzelversorgung definiert.

Die folgende Abbildung zeigt die identifizierten Eignungsgebiete für Wärmenetze in Eisenach, unterteilt in:

- Rot → Fokusgebiet 1 - Bestandswärmenetze: Dekarbonisierung und Nachverdichtung
- Gelb → Fokusgebiet 1 - Bestandswärmenetze: Erweiterung
- Grün → Fokusgebiet 2 - Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen

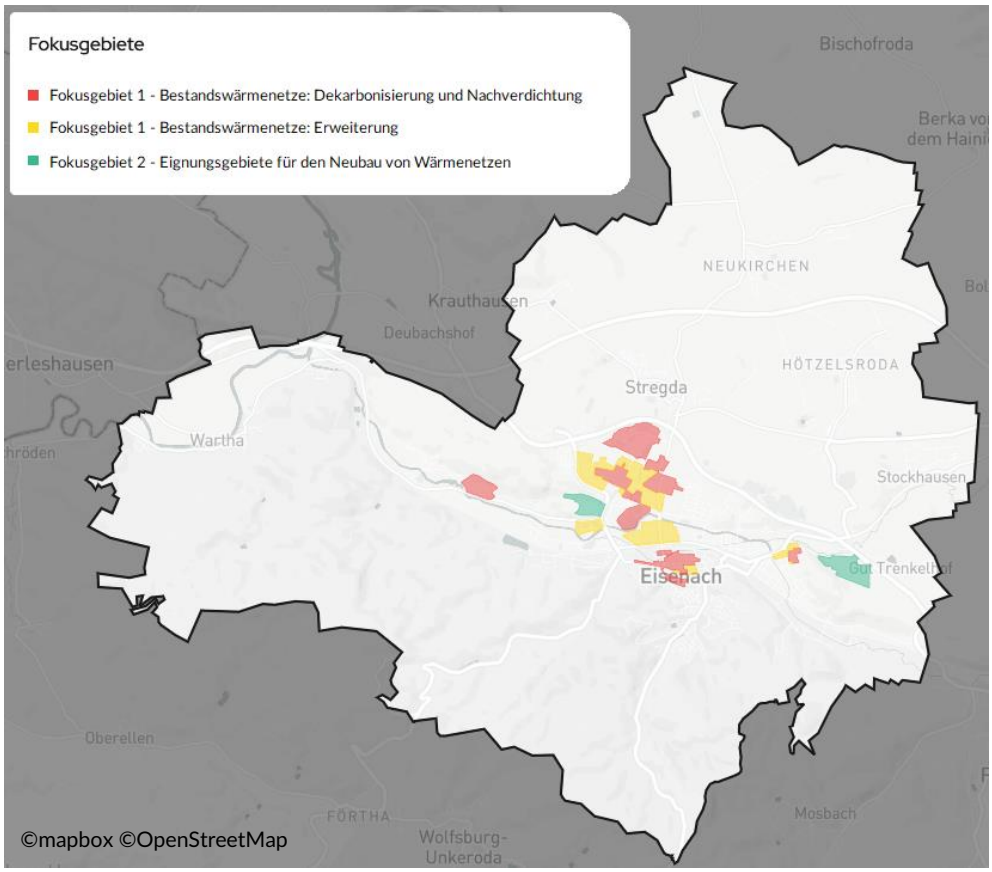


Abbildung 26: Verortung der Eignungsgebiete im Stadtgebiet Eisenach

Die Eignungsgebiete haben das Ziel, die vorhandenen Wärmenetze perspektivisch zu verdichten und zu erweitern. Gleichzeitig sollen sie mit erneuerbaren Energiequellen wie Abwasserwärme, Solarthermie oder anderen lokalen Potenzialen verbunden werden.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt neben der Erweiterung und Nachverdichtung bestehender Wärmenetze auf der Transformation der Netze, um langfristig eine treibhausgasneutrale Wärmebereitstellung sicherzustellen. Diese Maßnahmen sind integraler Bestandteil der Strategie, eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgung in Eisenach zu etablieren.

6.4 Zukünftige Versorgungsstruktur

Im Folgenden werden die Gebäude insbesondere in ihrem Heizungsumstellungsverhalten untersucht. Die Einsparmöglichkeiten durch Sanierungen wurden bereits im dazugehörigen Kapitel (➞ Kapitel 5.6) der Potenzialanalyse untersucht und beschrieben.

6.4.1 Entwicklung der Beheizungsstruktur

Um sich von den fossilen Energieträgern zu lösen, wird sich das Plangebiet entlang eines Transformationspfades weiterentwickeln müssen. Nach der Einschätzung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt die Zuweisung der zukünftigen Wärmeerzeugungstechnologien im Zieljahr 2040. Für jedes Gebäude, die in einem Wärmenetzeignungsgebiet liegen, wird zunächst ein Anschluss an das Wärmenetz mittels einer Hausübergabestation angenommen.

Für Gebäude, die außerhalb eines solchen Gebietes liegen, wird eine Einzelversorgung angenommen. Dafür wird analysiert, ob ein ausreichendes Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs durch eine Wärmepumpe besteht. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden ist, wird eine Luft-Wärmepumpe oder eine Erd-Wärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen.

Abbildung 27 zeigt die Verteilung der eingesetzten Heiztechnologien nach dem Wärmebedarf im Zieljahr über alle Gebäude hinweg. Von der Gesamtgebäudeanzahl von 12.521 in Eisenach sind 10.920 Gebäude beheizt. Der perspektivisch weiträumige Ausbau der Wärmenetze führt dazu, dass 12,8 % der beheizten Gebäude in Eisenach zukünftig an Wärmenetze angeschlossen werden können. Für die Gebäude mit Einzelversorgung ergibt sich folgendes Bild. Mit Luft- oder Erd-Wärmepumpen beheizt werden könnten in Zukunft der Großteil von insgesamt 70,1 % der Gebäude. Einzelheizungen mit Biomasse werden nach diesen Berechnungen rund 17,2 % ausmachen.

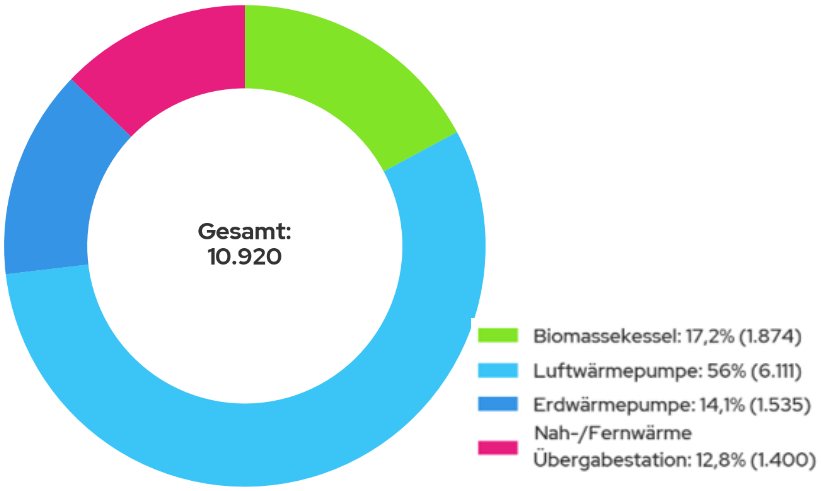


Abbildung 27: Gebäudeanzahl nach Heizungstechnologien im Zieljahr 2040

6.4.2 Perspektiven der Gasversorgung und des Gasnetzes in Eisenach

Die Perspektive des aktuellen Bestandsnetzes muss im Rahmen der rollierenden Planung regelmäßig erneut geprüft werden. Eine mögliche zukünftige Stilllegung von Teilen des Netzes ist abhängig vom Ausbau der Wärmenetze sowie technischen und politischen Weichenstellungen zur Nutzung von grünen Gasen. Eine Stilllegung, auch in Teilen, ist derzeit noch nicht konkret absehbar, da die Grundlagen für einen Ersatz erst zu schaffen sind. In jedem Fall ist als gravierende Weichenstellung zu berücksichtigen, dass die heute noch weit verbreitete Verbrennung von fossilem Erdgas zur Wärmebereitstellung ab dem Zieljahr der Treibhausgasneutralität (im Bund im Jahr 2045) gesetzlich nicht mehr zulässig ist.

Es ist davon auszugehen, dass Ölheizungen bis zum Jahr 2040 nicht mehr relevant werden. Wie hoch jedoch der Anteil der weiterhin am Gasnetz verbleibenden Heizungen im Zieljahr ist, hängt sowohl von der im Zieljahr zur Verfügung stehenden Infrastruktur sowie der Wirtschaftlichkeit dieser Versorgungsart ab und kann im Rahmen des Wärmeplans nicht abgeschätzt werden. Aus diesem Grund bleibt diese Versorgungsart zunächst unberücksichtigt, gilt es aber in einer Fortschreibung erneut zu prüfen. Das Gasnetz wird durch die Entscheidungen der Eigentümerinnen und Eigentümer künftig Abnehmende verlieren. Insgesamt wird in Zukunft weniger Leistung der Heizungsanlagen notwendig sein, da Hüllsanierungen den Wärmebedarf senken.

6.5 Zusammensetzung der Nah- und Fernwärmeerzeugung

Die Zusammensetzung der Energieträger, die zukünftig für die Erzeugung der Nah- und Fernwärme[26] genutzt werden soll, wurde im Rahmen von Fachgesprächen mit der Stadt, der EVB und der EVB Netze diskutiert und anhand der lokal verfügbaren Potenziale bestimmt. Das Ergebnis ist Abbildung 28 zu entnehmen. Die konkrete Zusammensetzung der Nah- und Fernwärmeerzeugung wird jedoch jeweils in nachgelagerten Machbarkeitsstudien für jedes Eignungsgebiet detaillierter zu prüfen sein.

Als Basis für die Erarbeitung eines anzustrebenden Wärmenetzausbaus im Zieljahr sind die Wärmebedarfe und -dichten in den Stadt- und Ortsteilen zu ermitteln. Darüber hinaus spielen Aspekte wie die Gebäudenutzung und die energetischen Zustände der Gebäude ebenfalls eine Rolle.

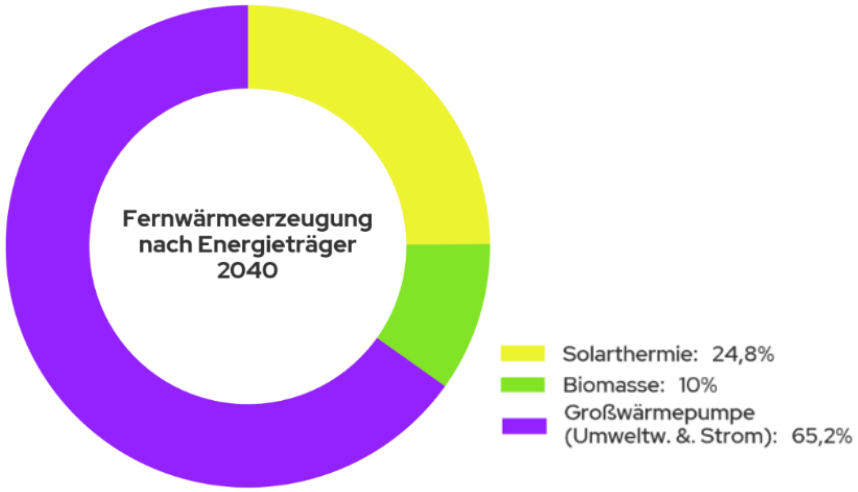


Abbildung 28: Fernwärmeerzeugung nach Energieträgern im Zieljahr 2040

6.6 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugern aller Gebäude wird der Energieträgermix der Stadt Eisenach für das Zieljahr 2040 berechnet. Der Energieträgermix zeigt, welche Energieträger zu welchen Anteilen voraussichtlich zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs in der Wärmeversorgung aller Gebäude der Stadt eine Rolle spielen könnten.

Zuerst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers sowie des Wärmebedarfs berechnet. Basierend auf den Zuordnungen der Heizsysteme wird der Endenergiebedarf aller Gebäude berechnet. Dafür wird

[26] Technisch und rechtlich gibt es keinen Unterschied zwischen Nah- und Fernwärme. Nahwärme bezeichnet typischerweise kleinere, dezentrale Netze, die häufig in Wohn- oder Gewerbegebieten eingesetzt werden und meist eine begrenzte Anzahl von Gebäuden oder einzelne Häuser versorgen und die Energiequelle ist oft in unmittelbarer Nähe. Fernwärme hingegen erstreckt sich meist über größere Distanzen und versorgt ganze Stadtteile oder sogar Städte. Die Wärme stammt oft aus zentralen Großanlagen wie Kraftwerken, Müllverbrennungsanlagen oder industrieller Abwärme. Trotz dieser Unterscheidung basieren beide Systeme auf derselben Wirkweise und bieten vergleichbare Vorteile in Bezug auf Effizienz und Nachhaltigkeit.

der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeuger dividiert. Der Endenergiebedarf nach Energieträger für das Zieljahr 2040 ist in Abbildung 29 dargestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf (→ Kapitel 4.6) erfährt einen Übergang von fossilen hin zu nachhaltigen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Endenergiebedarf im Jahr 2040 soll zum Großteil über Fernwärme (26,6 %) und strombasierte Einzelversorgungssysteme (60,1 %), wie Luft- und Erdwärmepumpen, gedeckt werden. Nur wenn dies nicht möglich ist, kommt im Zielszenario Biomasse zum Einsatz (13,7 %). Dies kann / sollte bei entsprechender Verfügbarkeit durch eE-Gase (z. B. Wasserstoff, synthetisches Methan, Biogas) ersetzt werden.

Gemäß Abbildung 27 wird erwartet, dass im Zieljahr 2040 etwa 12,8 % der Gebäude über Fernwärme versorgt werden. Obwohl der Anteil der Gebäude vergleichsweise gering ist, macht die Fernwärme etwa 26 % des gesamten Endenergiebedarfs im Zieljahr aus (→ Abbildung 29). Der Grund dafür liegt in der nicht-linearen Beziehung zwischen der Anzahl der Gebäude und ihrem Energiebedarf. Beispielsweise weisen energieintensive Industriebauten oder Mehrfamilienhäuser in der Regel einen wesentlich höheren Endenergiebedarf auf als Ein- und Zweifamilienhäuser. Besonders Neubauten, die nach modernen Energiestandards errichtet wurden, haben in der Regel einen deutlich geringeren Energiebedarf.

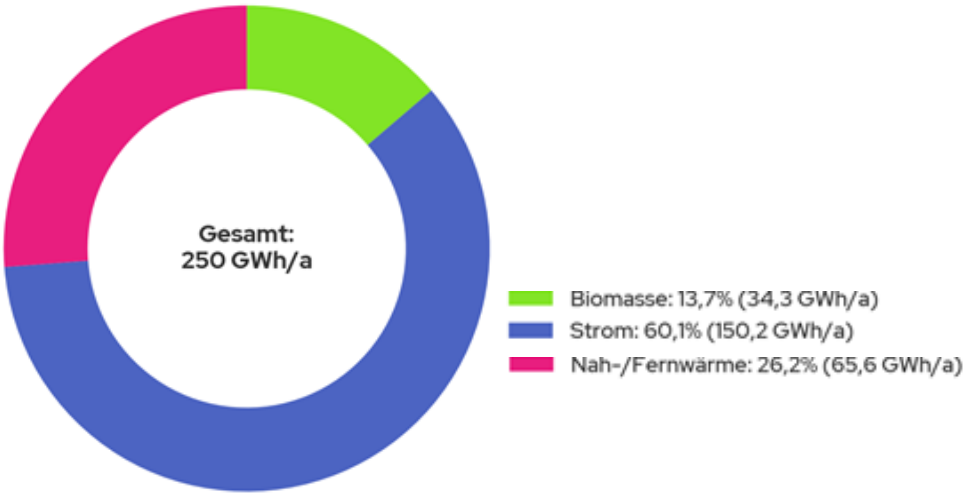


Abbildung 29: Endenergiebedarf nach Energieträgern im Zieljahr 2040 in Eisenach

6.7 Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Die geplante Umstellung der Energieträger, insbesondere der schrittweise Rückgang von Erdgas und Heizöl, führt zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (→ Abbildung 30).

Im Zielszenario kann eine Reduktion von etwa 97,3 % erreicht werden – von rund 94.794 auf 2.548 t $CO_{2Äq.}$ pro Jahr. Eine vollständige Vermeidung der Treibhausgasemissionen ist selbst im Zielszenario nicht möglich. Es verbleiben Restemissionen, sogenannte residuale THG-Emissionen, die sich durch Vermeidungsmaßnahmen nicht verhindern lassen, beispielsweise durch Emissionen aus der

Energiebereitstellung. Diese Restemissionen müssen durch geeignete Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Kompensation bedeutet in diesem Zusammenhang, CO_2 direkt oder indirekt aus der Atmosphäre zu entnehmen und langfristig zu speichern, um sogenannte Negativ-Emissionen zu schaffen, die die verbleibenden Emissionen bilanziell ausgleichen.

Die Entwicklung der Anteile verschiedener Energieträger an den verbleibenden Emissionen in den Jahren 2030, 2035 und 2040 ist in Abbildung 30 dargestellt. Während die Emissionen aus Erdgas- und Heizölnutzung, die aktuell etwa 79.500 t $CO_{2Äq.}$ pro Jahr ausmachen, bis zum Jahr 2035 stark zurückgehen und im Jahr 2040 vollständig entfallen, bleiben Emissionen aus Biomasse, Umweltwärme und Strom bestehen. Diese verursachen im Zieljahr insgesamt 2.549 t $CO_{2Äq.}$ pro Jahr, wobei 892 t $CO_{2Äq.}$ auf Biomasse, 1.235 t $CO_{2Äq.}$ auf Strom und 422 t $CO_{2Äq.}$ auf die Nutzung von Umweltwärme durch Großwärmepumpen entfallen. Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich der Tabelle 2 entnehmen.

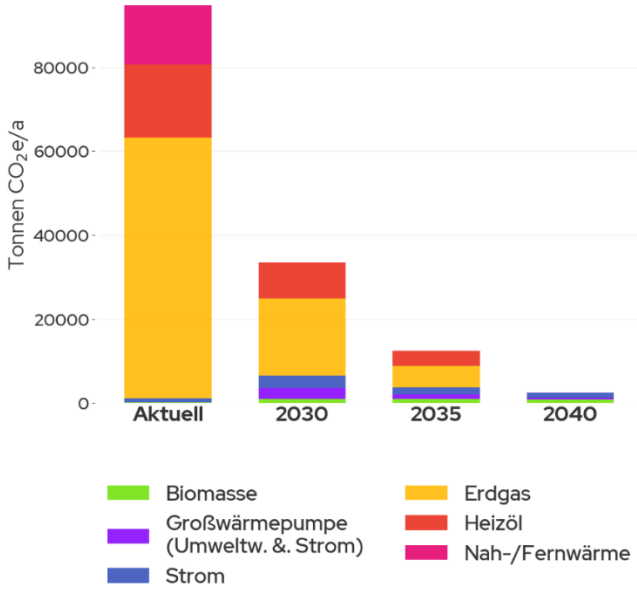


Abbildung 30: Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Die prognostizierte Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Stadt Eisenach verdeutlicht das große Potenzial, das in der Transformation der Wärmeversorgung und Reduktion des Wärmebedarfs des Gebäudesektors durch energetische Sanierungen im Gebäudesektor für den Klimaschutz liegt.

6.8 Entwicklung des Stromsektors

Die Entwicklung des Stromsektors im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung kann lediglich auf energetischer Ebene erfolgen, da Strompreise starken Schwankungen unterliegen und eine verlässliche Prognose für das Jahr 2040 nicht möglich ist. Dies macht eine verlässliche Wirtschaftlichkeitsrechnung für die Zukunft nur schwer möglich und kann kein Teil einer kommunalen Wärmeplanung sein, da es einer gesamtdeutschen Analyse dazu bedarf.

Der Strompreis ist insgesamt nicht nur vom Absatzmarkt abhängig, sondern auch von dem Anteil

Erneuerbarer Energien im Strommix (Haucap & Meinhof, 2022). Dieser soll bis 2040 stark ansteigen. Zusätzlich spielen auch Faktoren wie der Wandel in Förderkulissen, politische Entscheidungen sowie weltpolitisches Geschehen eine Rolle. Auf dieser Basis sind Prognosen zwar möglich, werden aber nur schwer den realen Begebenheiten im Jahr 2040 entsprechen können, da die Entwicklung der vorgenannten Faktoren nicht abgesehen werden kann.

Laut einer Studie im Auftrag der Bundesregierung aus dem Jahr 2023 (ZfK, 2023) wird bis zum Jahr 2042 ein Anstieg der Strompreise erwartet. Diese Annahme basiert auf Faktoren wie steigenden Netzentgelten aufgrund der Investitionen in den Netzausbau, dem Anstieg des CO_2-Preises, der sich auf die Stromkosten auswirkt, sowie der Entwicklung der Brennstoff- und Technologiekosten. Auch der wachsende Anteil erneuerbarer Energien im Strommix, Veränderungen auf dem Strommarkt durch Angebot und Nachfrage, politische Rahmenbedingungen und globale Entwicklungen wie die Energiepreise auf dem Weltmarkt spielen eine Rolle. Während ein kurzfristiger Preisanstieg die Konkurrenzfähigkeit von strombasierten Technologien beeinträchtigen könnte, wird dies langfristig durch noch stärkere Preissteigerungen fossiler Energieträger relativiert (Agora, 2017).

Eine präzise Bewertung zur Entwicklung des Stromsektors kann aufgrund der zuvor genannten Unsicherheiten und komplexen Wechselwirkungen nicht Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein. Prognosen erfordern eine überregionale Analyse, die über den lokalen Handlungsspielraum hinausgeht.

6.9 Zusammenfassung des Zielszenarios

Das Zielszenario verdeutlicht, dass zur Erreichung der Klimaziele bis zum Jahr 2040 eine ambitionierte Sanierungsquote von 2 % jährlich erforderlich ist. Im Vergleich dazu liegt der aktuelle bundesweite Durchschnitt bei lediglich 0,8 %. Dies macht die Dringlichkeit umfassender Sanierungsmaßnahmen deutlich.

Die Dekarbonisierung soll durch den Ausbau von Wärmenetzen und die Umrüstung von Einzelgebäuden auf Wärmepumpen oder andere treibhausgasneutrale Technologien erreicht werden. Dabei ist die konsequente Erschließung unterschiedlicher erneuerbarer Energiequellen essenziell. Dennoch verbleiben im Zieljahr ca. 2.549 t $CO_{2Äq.}$ pro Jahr, was zusätzliche Maßnahmen und Strategien erfordert, um die vollständige Treibhausgasneutralität im Wärmesektor zu gewährleisten.

7 Wärmewendestrategie

Aufbauend auf der Potenzialanalyse zeigt die Wärmewendestrategie Transformationspfade auf, um das Zielszenario einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu erreichen. Die nachfolgend formulierte Handlungsstrategie dient als Leitfaden für die Stadt- und Energieplanung sowie die praktische Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung. Dabei wurden Maßnahmen entwickelt, die den identifizierten Fokusgebieten zugeordnet sind. Insgesamt wurden fünf Fokusgebiete definiert, die jeweils als gleichrangig priorisiert gelten (➞ Kapitel 7.1). Eine detaillierte Gewichtung oder zeitliche Reihenfolge der Bearbeitung wird in einem weiteren Schritt erfolgen.

7.1 Fokusgebiete

Die aus dem Zielszenario abgeleiteten Fokusgebiete stellen zentrale Bereiche für die Umsetzung dar. Die darin beschriebenen Maßnahmen sollten zeitnah gestartet werden, um die Transformation zu einer zukunftsfähigen, treibhausgasneutralen Versorgungsstruktur effektiv zu gestalten.

Ein Fokusgebiet bezeichnet einen Bereich mit inhaltlich ähnlichen Herausforderungen in der Wärmeplanung und muss nicht zwangsläufig ein räumlich zusammenhängendes Gebiet sein.

Tabelle 4: Übersicht Fokusgebiete

Fokusgebiete	
F-1	Bestandswärmenetze
F-2	Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen
F-3	Einzelversorgung
F-4	Transformation der Gasnetze
F-5	Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung

7.2 Maßnahmenbewertung

Die Bewertung der Maßnahmen erfolgt anhand mehrerer Kategorien. Diese umfassen die finanziellen und personellen Ressourcen, die Klimaschutzwirkung, die lokale Wertschöpfung, die Akzeptanz sowie potenzielle Risiken. In der nachfolgenden Tabelle wird die Legende für die Bewertungskategorien dargestellt.

Die Kosten beziehen sich auf die für die Stadtverwaltung anfallenden Kosten, um die jeweilige Maßnahme umzusetzen. Förderungen, die für die Umsetzung beantragt werden können, werden im Steckbrief angegeben. Die zu erzielenden Gewinne, beispielsweise aufgrund von Energieeinsparungen, wurden nicht eingerechnet.

Kosten

keine	niedrig	mittel	hoch
keine Kosten	< 80.000 €	80.000 – 200.000 €	> 200.000 €

Personalaufwand der Stadtverwaltung (gesamt)

keiner	niedrig	mittel	hoch
kein Personalaufwand	1 - 20 AT	21 - 40 AT	> 40 AT

Klimaschutzwirkung

Indirekte Klimaschutzwirkung: Maßnahmen, die keinen unmittelbaren Einfluss auf die Emissionsreduktion haben, aber durch Bewusstseinsbildung, Information oder Förderung einen positiven Beitrag leisten können, beispielsweise durch die Motivation zu energetischen Sanierungen oder die verstärkte Nutzung nachhaltiger Technologien.

indirekt: niedrig	indirekt: mittel	indirekt: hoch
Erreichung von Personengruppen zu Themen mit eher geringem Emissionsreduktionspotenzial	Erreichung von Personengruppen zu Themen mit erhöhtem Emissionsreduktionspotenzial (bspw. Sanierungen)	Erreichung von Personengruppen zu Themen mit sehr hohem Emissionsreduktionspotenzial (bspw. PV-Installationen, nachhaltige Heiztechnologien)

Direkte Klimaschutzwirkung: Maßnahmen, die einen direkten Einfluss auf die verursachten Emissionen ausüben (z. B. Sanierungsmaßnahmen, Photovoltaik-Ausbau etc.)

direkt: niedrig	direkt: mittel	direkt: hoch
Einzelmaßnahmen, z. B. Sanierung kommunaler Gebäude	Umsetzung von Maßnahmen mit mittlerem Emissions-reduktionspotenzial (abhängig von Verbrauchergruppe und Höhe von Einsparungseffekten)	Umsetzung von Maßnahmen mit sehr hohem Emissionsreduktionspotenzial (z. B. PV und Windkraft) in großem Stil

Lokale Wertschöpfung

keine	niedrig	mittel	hoch
Keine Wertschöpfungseffekte	Einzelfälle an lokaler Wertschöpfung (z. B. Unterstützung ökologischer Initiativen)	Lokale Wertschöpfung in größerem Stil (z. B. Wirtschaftsförderung für nachhaltige Unternehmen)	Vergleichsweise viele Möglichkeiten intensiver lokaler Wertschöpfung

Akzeptanz und Strahlkraft

keine	niedrig	mittel	hoch
Maßnahmen, die auf starken Widerstand stoßen oder kaum bekannt sind.	Maßnahmen, die auf gemischte Reaktionen stoßen und wenig Öffentlichkeitswirkung haben.	Maßnahmen, die positiv aufgenommen werden und potenziell lokale oder regionale Aufmerksamkeit erzeugen.	Maßnahmen, die breite Akzeptanz genießen und als Vorzeigeprojekt für nachhaltige Entwicklung oder innovative Lösungen wahrgenommen werden.

Risiko und Hemmnisse

keine	niedrig	mittel	hoch
Keine erkennbaren Risiken	Geringe Unsicherheiten oder Hindernisse (z. B. technische Herausforderungen gut beherrschbar und einfach lösbar)	Einige Unsicherheiten (z. B. Akzeptanzfragen, potenzielle Verzögerungen durch Genehmigungsprozesse aber durch gezielte Maßnahmen lösbar)	Signifikante Unsicherheiten (z. B. technologische, rechtliche oder finanzielle Risiken → Gefahr des Scheiterns)

Beginn der Maßnahmen / Dauer der Maßnahme

kurzfristig	mittelfristig	langfristig
bis 3 Jahre	3 bis 7 Jahre	mehr als 7 Jahre

7.3 Maßnahmensteckbriefe

7.3.1 Fokusgebiet 1 Bestandswärmenetze

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

Beschreibung:

Das Fokusgebiet 1 umfasst die Transformation und Optimierung der bestehenden Wärmenetze in Eisenach. Diese Bestandsnetze versorgen zentrale Bereiche der Kernstadt im Norden und im Stadtzentrum. Zusätzlich existieren zwei kleinere Inselnetze: das Gewerbegebiet im Ortsteil Stedtfeld im Westen und der Petersberg im Osten der Stadt (→ Abbildung 31). Aktuell basiert die Wärmeerzeugung aller Netze zu 100 % auf Erdgas.[27]

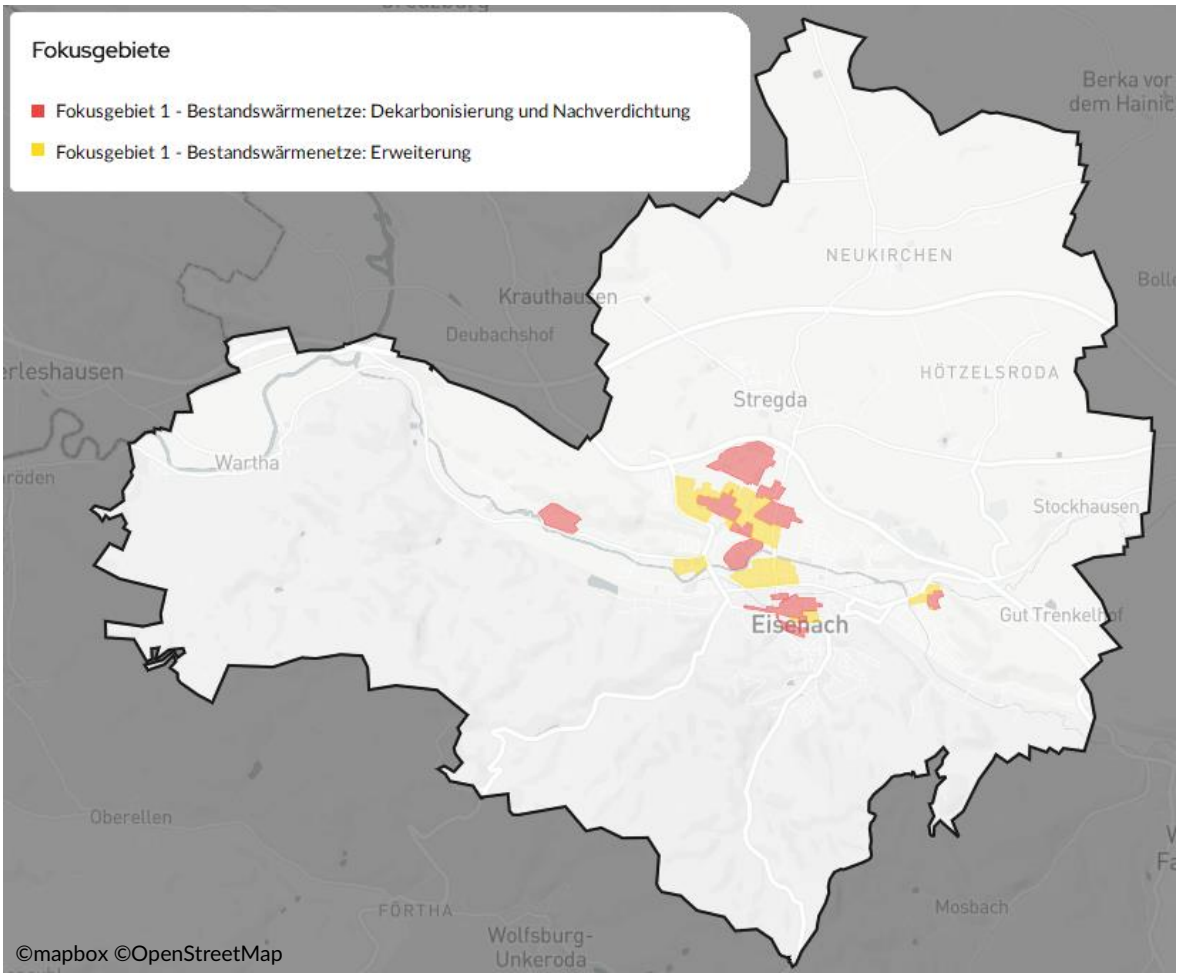


Abbildung 31: Verortung Fokusgebiet 1

Die Umstellung auf regenerative Energieträger ist eine zentrale Voraussetzung, um die Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung in Eisenach zu erreichen. Diese Transformation wird durch die Eisenacher Versorgungs-Betriebe GmbH (EVB) vorangetrieben, deren Wärmenetze von der

[27] Für detaillierte Informationen, wie Kennzahlen, Netzverläufen und technischen Daten wird auf das Konzept „Klimaneutrales Wärmenetz 2040“ der Eisenacher Versorgungs-Betriebe GmbH (EVB, 2022) verwiesen.

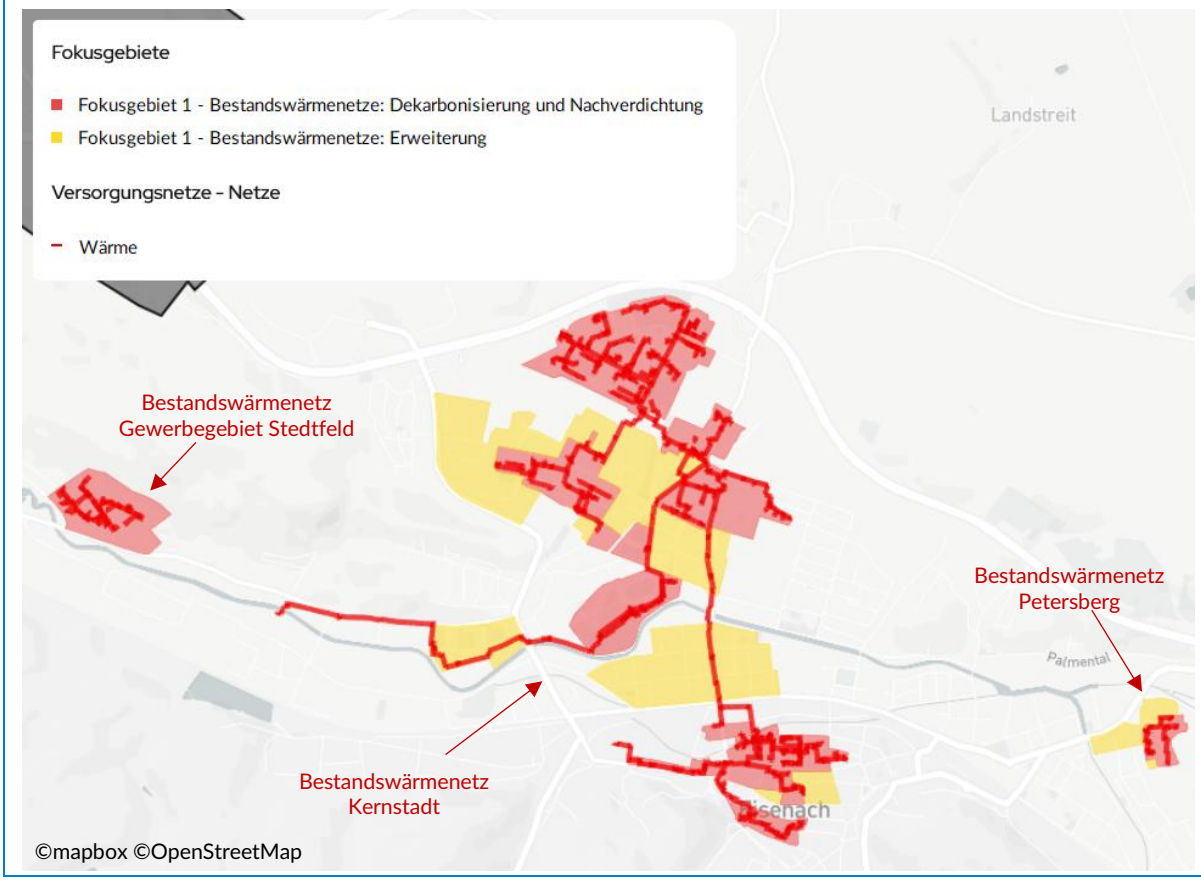
Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

Tochtergesellschaft EVB Netze GmbH (EVB Netze) betrieben werden. Die Stadt Eisenach hält über ihre 100 %-Tochter Sportbad Eisenach GmbH 51 % der Anteile an der EVB und besitzt somit einen direkten Einfluss auf die strategische Ausrichtung, auch wenn die operative Entscheidungsfreiheit begrenzt bleibt. Die Stadtverwaltung steht in engem Austausch mit der EVB und der EVB Netze, um eine zukunftsfähige Wärmeversorgung sicherzustellen.

Neben der Dekarbonisierung der bestehenden Wärmenetze sind Nachverdichtungen geplant, um Versorgungslücken zu schließen, sowie gezielte Erweiterungen, um angrenzende Quartiere mit hoher Wärmenachfrage einzubinden. Innerhalb der aktuellen Versorgungsgebiete bestehen deutliche Unterschiede in der Anschlussquote: Während einige Straßenzüge nahezu vollständig an die Fernwärme angeschlossen sind, gibt es andere, in denen nur vereinzelt Gebäude versorgt werden.

Um eine wirtschaftliche und ressourcenschonende Umsetzung zu gewährleisten, sollen mögliche Nachverdichtungen und Erweiterung in enger Abstimmung mit anderen Infrastrukturmaßnahmen, wie der Breitbandverlegung oder Straßensanierungen, geplant werden. Dies reduziert Kosten und minimiert die Belastungen für die Anwohnerinnen und Anwohner.

In der Abbildung 32 sind die Gebiete, die dekarbonisiert und nachverdichtet werden sollen, in Rot dargestellt, während potenzielle Erweiterungsgebiete in Gelb markiert sind. In der Regel werden Dekarbonisierung, Nachverdichtung und Erweiterung zusammen betrachtet, um Synergien zu nutzen und Maßnahmen effizient zu planen.



Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

Abbildung 32: Fokusgebiet 1[28]

Für die geplanten Erweiterungsgebiete gelten ähnliche Voraussetzungen wie für den Neubau von Wärmenetzen (Fokusgebiet 2). Je nach örtlichen Gegebenheiten kann das bestehende Fernwärmenetz direkt erweitert oder um sogenannte Sekundärnetze[29] ergänzt werden. Sollte sich durch Machbarkeitsstudien herausstellen, dass ein direkter Netzanschluss nicht möglich ist, sollen Cluster- oder Nachbarschaftsversorgungen geprüft werden.

Auch bei der Dekarbonisierung, Nachverdichtung und Erweiterung der Wärmenetze ist die Verbrauchsminimierung durch energetische Sanierung der Gebäude von zentraler Bedeutung. Maßnahmen wie Wärmedämmung oder der Austausch von Fenstern tragen dazu bei, die verfügbare erneuerbare Energie effizient und wirtschaftlich zu nutzen.

Im Zuge der Transformation der Fernwärmeversorgung sind zudem weitere Maßnahmen und Optimierungen in den Fernwärmenetzen erforderlich. Dazu gehört unter anderem, Anpassung des Temperaturniveaus, um die Einspeisung erneuerbarer Wärmequellen wie Abwärme, Solarthermie oder Wärmepumpen zu ermöglichen. Integration von (Groß-)Wärmespeichern, um die Flexibilität und Effizienz der Netze zu erhöhen. Digitalisierung der Fernwärmenetze, etwa durch den Einsatz fernablesbarer Messeinrichtungen gemäß der AVBFernwärmeV. Installation intelligenter Hausanschlussstationen (iHAST) sowie die Optimierung der Anlagentechnik und -regelung. (EVB, 2022) Zudem muss geprüft werden, inwieweit die bestehende Infrastruktur eine Nachverdichtung oder Erweiterung ermöglicht. Dazu können Anpassungen wie der Austausch von Leitungen oder der Einsatz von Booster-Pumpen in Verteilnetzen erforderlich sein, um die Versorgungskapazität effizient zu steigern.

Um diese Transformation systematisch voranzutreiben, sind Transformationspläne und Machbarkeitsstudien erforderlich, die auch die Planungsleistungen gemäß den Leistungsphasen 1 bis 4 der HOAI (LPH 1-4) umfassen. Dabei sollen Transformationspläne den Umbau bestehender Wärmenetzsysteme hin zu einem treibhausgasneutralen Wärmenetzsystem bis zum Jahr 2045 aufzeigen und den zeitlichen, technischen und wirtschaftlichen Umbau und Optimierung bestehender Wärmenetzsysteme darstellen. Während Machbarkeitsstudien die Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit von geplanten umfangreichen Erweiterungen oder neu zu errichtenden Netzsystemen analysieren. Beide Instrumente – Transformationspläne und Machbarkeitsstudien – sollen den Standards der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) entsprechen, um Fördermittel zu sichern.

Obwohl die Stadtverwaltung keinen direkten Einfluss auf die Erstellung und Umsetzung der Transformationspläne und Machbarkeitsstudie hat, kann die Stadtverwaltung innerhalb ihres Handlungsspielraums unterstützend tätig sein, beispielsweise durch die Vernetzung relevanter Akteurinnen und Akteure und die Bereitstellung von Daten. Zusätzlich kann sie durch planungsrechtliche Maßnahmen, regulatorische Vorgaben, mögliche Verpflichtungen und Bereitstellung öffentlicher Flächen die Dekarbonisierung der Wärmenetze effektiv fördern.

Die Stadt Eisenach wird diesen Prozess weiterhin aktiv begleiten und durch ihre Beteiligung an der EVB sowie die enge Zusammenarbeit mit weiteren Akteurinnen und Akteuren sicherstellen, dass die Wärmenetze zukunftsfähig ausgerichtet werden.

[28] Das Darstellen des Verlaufes des Wärmenetzes ist datenschutzkonform, da die Visualisierung lediglich das Vorhandensein des Netzes zeigt und keine Rückschlüsse auf individuelle Anschlüsse oder deren Nutzung zulässt.

[29] Ein Sekundärnetz ist ein Wärmenetz, das hydraulisch durch Übergabestationen vom Haupt- bzw. Primärnetz getrennt ist. Es wird durch das vorgelagerte Netz (teil-)versorgt und kann zusätzlich über eigene Wärmeerzeuger verfügen. Sekundärnetze arbeiten in der Regel mit niedrigeren Vorlauftemperaturen und versorgen kleinere

M-1: Transformationsplan Bestandswärmenetz Gewerbegebiet Stedtfeld

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-1: Transformationsplan Bestandswärmenetz Gewerbegebiet Stedtfeld

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Planung und Studie

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, einen umfassenden Transformationsplan zur vollständigen Umstellung des Bestandswärmenetzes im Gewerbegebiet Stedtfeld auf erneuerbare Energien zu entwickeln. Der Schwerpunkt liegt auf der Integration von Wärmepotenzialen wie Flusswasser- und Abwasserabwärme sowie der Optimierung der Netzstruktur. Ziel ist es, die Energieversorgung ressourcenschonend, klimafreundlich und langfristig nachhaltig zu gestalten, indem fossile Energieträger durch erneuerbare Energiequellen ersetzt werden.

Beschreibung:

Das Bestandswärmenetz im Gewerbegebiet Stedtfeld (→ Abbildung 33) bietet durch seine hohe Wärmeliniendichte und die Nähe zu potenziellen erneuerbaren Energiequellen ideale Voraussetzungen für eine umfassende Transformation hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Der Transformationsplan dient als strategische Grundlage, um die Umstellung auf erneuerbare Energien, die Optimierung der Netzstruktur sowie eine mögliche Erweiterung in benachbarte Gebiete systematisch zu planen und umzusetzen.



Abbildung 33: Bestandswärmenetz Gewerbegebiet Stedtfeld

Teilgebiete oder einzelne Gebäudegruppen innerhalb eines Versorgungsgebietes. Durch die niedrigeren Temperaturen ermöglichen sie eine effizientere Nutzung erneuerbarer Energien wie Umweltwärme oder Solarthermie, da diese Energiequellen oft auf niedrigen Temperaturniveaus bereitgestellt werden.

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-1: Transformationsplan Bestandswärmenetz Gewerbegebiet Stedtfeld

Für das bestehende Wärmenetz bieten sich mehrere Maßnahmen an, darunter die Integration von Solarthermie, oberflächennaher Geothermie (ggf. mit Multicodierung), Flusswasserabwärme der Hörsel sowie die Nutzung von Abwasserwärme aus einem Sammelkanal. Das Potenzial der Abwasserwärme wird derzeit von der EVB untersucht und bewertet.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme leistet einen indirekten Beitrag, indem sie die Grundlage für die Umstellung des Bestandswärmenetzes auf erneuerbare Energien schafft. Gleichzeitig trägt die Optimierung der Netzstruktur zur Steigerung der Energieeffizienz bei, wodurch der Energiebedarf reduziert und die verfügbaren erneuerbaren Energiequellen effektiver genutzt werden können.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	EVB
Handlungsschritte	• Erstellung einer Projektskizze • Beantragung der BEW-Förderung • Beauftragung und Durchführung Transformationsplan • Ab 2026: Initiierung der Umsetzungsphase (ggf. in Teilabschnitten). • Fortlaufende Beteiligung der Öffentlichkeit und akquirierende Maßnahmen
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern ausreichend Fördermittel, Fachpersonal und personelle Kapazitäten zur Verfügung stehen. Der Transformationsplan bildet die Grundlage für die weitere Planung und ist zudem Voraussetzung dafür, wenn weitere Fördermittel z. B. für den Umbau des Wärmenetzes beantragt werden sollen.
Dauer der Maßnahme	• Transformationsplan: Erstellung innerhalb eines Jahres, mit optionaler Verlängerung um ein weiteres Jahr. • Umsetzung des Transformationsplans: Bei positivem Ergebnis des Plans und Nutzung der BEW-Förderung muss die Umsetzung innerhalb von 4 Jahren (max. 6 Jahre bei Verlängerung) erfolgen.
Beginn der Maßnahme	Kurzfristig, teilweise bereits in Umsetzung
Erfolgsindikatoren	• 65 % erneuerbare Energien im Wärmemix bis 2035 • Betrieb mindestens einer erneuerbaren Energiequelle
Kosten	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Für die Stadt Eisenach entstehen keine direkten Kosten, abgesehen von einem möglichen Verwaltungsaufwand, da die Erstellung der Transformationspläne durch den Wärmenetzbetreiber erfolgt. Die Kosten für einen Transformationsplan liegen je nach Größe, Umfang und Detailtiefe schätzungsweise zwischen 15.000 und 35.000 €. Diese Ausgaben fallen beim Wärmenetzbetreiber an, können jedoch indirekt auch die Stadt Eisenach als Gesellschafter finanziell betreffen.
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand für die Stadtverwaltung wird als gering eingeschätzt und hängt maßgeblich vom Umfang der erforderlichen unterstützenden (Planungs-)Arbeiten für den Wärmenetzbetreiber ab.
Förderung	Förderung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-1: Transformationsplan Bestandswärmenetz Gewerbegebiet Stedtfeld

	(BEW Modul 1): • Förderquote: 50 % der förderfähigen Ausgaben. • Maximale Fördersumme: 2 Mio. €. Förderung für die Umsetzung von Maßnahmen aus Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Module 2 bis 4): • Neubau von Wärmenetzen, Transformation von Bestandswärmenetzen sowie Einzelmaßnahmen: Förderquote bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben. • Betriebskostenförderung: Zusätzliche Unterstützung möglich, um den wirtschaftlichen Betrieb der Wärmenetze zu gewährleisten.
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Einsparung ist abhängig vom zukünftigen Energieträgermix. Eine Abschätzung ist erst nach Abschluss der Maßnahme möglich.
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Erhöhung durch Aufträge an regionale Unternehmen, Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials des Wärmenetzes und Verringerung des Abflusses finanzieller Mittel durch zukünftige Nutzung lokaler erneuerbarer Energien.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Kapazitätsengpässe: Begrenzte Verfügbarkeit von Fachpersonal bei Dienstleistern oder beteiligten Institutionen könnte Verzögerungen in der Umsetzung verursachen. • Akzeptanzprobleme: Um Skepsis und mangelndes Interesse oder die Bereitschaft von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern zu überwinden, ist ein transparentes und effektives Kommunikationsmanagement unerlässlich. • Regulatorische Hürden: Komplexe Genehmigungsverfahren sowie Abstimmungsprozesse mit Aufsichtsbehörden und anderen beteiligten Stellen können zu Verzögerungen führen und den administrativen Aufwand erhöhen. • Finanzielle Risiken: Unvorhergesehene Kostensteigerungen könnten die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens gefährden. Darüber hinaus hängt die Umsetzung der geplanten Maßnahmen stark von der Verfügbarkeit und Bewilligung externer Fördermittel ab.

M-2: Transformationsplan Bestandswärmenetz Kernstadt

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-2: Transformationsplan Bestandswärmenetz Kernstadt

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Planung und Studie

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, einen umfassenden Transformationsplan zur vollständigen Umstellung des Bestandswärmenetzes in der Eisenacher Kernstadt auf erneuerbare Energien zu entwickeln. Der Schwerpunkt liegt auf der Integration von Wärmepotenzialen wie Flusswasser- und Abwasserabwärme, Solarthermie und Geothermie sowie der Optimierung der Netzstruktur. Ergänzend werden Potenziale zur Erweiterung und Nachverdichtung untersucht.

Beschreibung:

Das Bestandswärmenetz der Kernstadt umfasst die folgenden Teilgebiete (➞ Abbildung 34):

- Eisenach Nord
- Thälmannviertel (Ernst-Thälmann-Straße, Rudolf-Breitscheid-Straße, Wilhelm-Pieck-Straße).
- Bereich um den Hauptfriedhof (Julius-Lippold-Straße, Zeppelinstraße).
- Bereich Sportpark
- Innenstadt (Georgenstraße, Alexanderstraße, Sophienstraße, Katharinenstraße, Karlstraße).

Diese Bereiche sind über das Stadtgebiet verteilt. In einigen Straßenzügen verläuft zwar eine Fernwärmeleitung, welche die Gebiete miteinander verbindet, jedoch gibt es dort keine Abnahmestellen. Dies bietet großes Potenzial für eine Nachverdichtung und punktuelle Netzerweiterung.

Für das Gebiet Eisenach Nord bieten sich insbesondere die Integration von Solarthermie und oberflächennaher Geothermie (ggf. in Kombination durch Multicodierung) auf den nordwestlich gelegenen Potenzialflächen unterhalb der Bundesstraße an. Im Bereich des Sportparks bestehen große Potenziale zur Nutzung von Flusswasser- und Abwasserwärme. Die technischen Potenziale sind so hoch, dass ein signifikanter Anteil der Wärmeversorgung des Bestandsnetzes durch diese Quellen gedeckt werden könnte.

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-2: Transformationsplan Bestandswärmenetz Kernstadt

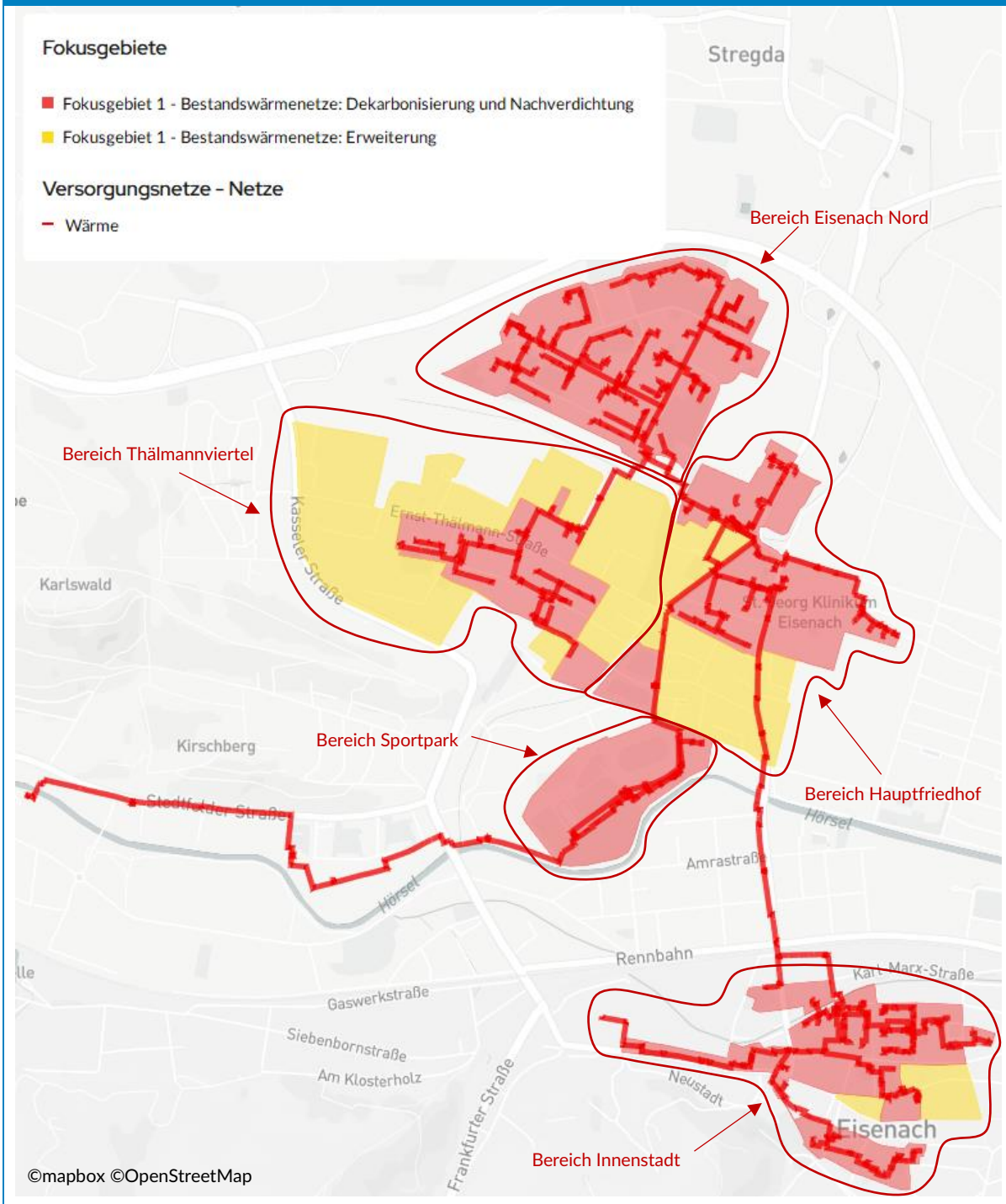


Abbildung 34: Bestandswärmenetz Kernstadt

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme leistet einen indirekten Beitrag, indem sie die Grundlage für die Umstellung des Bestandswärmenetzes auf erneuerbare Energien schafft. Gleichzeitig trägt die Nachverdichtung und Optimierung der Netzstruktur zur Steigerung der Energieeffizienz bei, wodurch der Energiebedarf reduziert und die verfügbaren erneuerbaren Energiequellen effektiver genutzt werden können.

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-2: Transformationsplan Bestandswärmenetz Kernstadt

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	EVB
Handlungsschritte	• Erstellung einer Projektskizze • Beantragung der BEW-Förderung • Beauftragung und Durchführung Transformationsplan • Fortlaufende Beteiligung der Öffentlichkeit und akquirierende Maßnahmen • Umsetzung nach erfolgreicher Prüfung (ggf. in Teilabschnitten).
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern ausreichend Fördermittel, Fachpersonal und personelle Kapazitäten zur Verfügung stehen. Der Transformationsplan bildet die Grundlage für die weitere Planung und ist zudem Voraussetzung dafür, wenn weitere Fördermittel z. B. für den Umbau des Wärmenetzes beantragt werden sollen.
Dauer der Maßnahme	• Transformationsplan: Erstellung innerhalb eines Jahres, mit optionaler Verlängerung um ein weiteres Jahr. • Umsetzung des Transformationsplans: Bei positivem Ergebnis des Plans und Nutzung der BEW-Förderung muss die Umsetzung innerhalb von 4 Jahren (max. 6 Jahre bei Verlängerung) erfolgen.
Beginn der Maßnahme	mittelfristig
Erfolgsindikatoren	• Erhöhung der Anschlussquote • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im lokalen Wärmemix
Kosten	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Für die Stadt Eisenach entstehen keine direkten Kosten, abgesehen von einem möglichen Verwaltungsaufwand, da die Erstellung der Transformationspläne durch den Wärmenetzbetreiber erfolgt. Die Kosten für einen Transformationsplan liegen je nach Größe, Umfang und Detailtiefe schätzungsweise zwischen 25.000 und 120.000 €. Diese Ausgaben fallen beim Wärmenetzbetreiber an, können jedoch indirekt auch die Stadt Eisenach als Gesellschafter finanziell betreffen.
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand für die Stadtverwaltung wird als gering eingeschätzt und hängt maßgeblich vom Umfang der erforderlichen unterstützenden (Planungs-)Arbeiten für den Wärmenetzbetreiber ab.
Förderung	Förderung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Modul 1): • Förderquote: 50 % der förderfähigen Ausgaben. • Maximale Fördersumme: 2 Mio. €. Förderung für die Umsetzung von Maßnahmen aus Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Module 2 bis 4): • Neubau von Wärmenetzen, Transformation von Bestandswärmenetzen sowie Einzelmaßnahmen: Förderquote bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben. • Betriebskostenförderung: Zusätzliche Unterstützung möglich, um den wirtschaftlichen Betrieb der Wärmenetze zu gewährleisten.

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-2: Transformationsplan Bestandswärmenetz Kernstadt

Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Einsparung hängt vom zukünftigen Energieträgermix ab. Eine Abschätzung ist erst nach Abschluss der Machbarkeitsstudie möglich.
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Erhöhung durch Aufträge an regionale Unternehmen, Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials des Wärmenetzes und Verringerung des Abflusses finanzieller Mittel durch Nutzung lokaler erneuerbarer Energien.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Kapazitätsengpässe: Begrenzte Verfügbarkeit von Fachpersonal bei Dienstleistern oder beteiligten Institutionen könnte Verzögerungen in der Umsetzung verursachen. • Akzeptanzprobleme: Um Skepsis und mangelndes Interesse oder die Bereitschaft von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern zu überwinden, ist ein transparentes und effektives Kommunikationsmanagement unerlässlich. • Regulatorische Hürden: Komplexe Genehmigungsverfahren sowie Abstimmungsprozesse mit Aufsichtsbehörden und anderen beteiligten Stellen können zu Verzögerungen führen und den administrativen Aufwand erhöhen. • Finanzielle Risiken: Unvorhergesehene Kostensteigerungen könnten die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens gefährden. Darüber hinaus hängt die Umsetzung der geplanten Maßnahmen stark von der Verfügbarkeit und Bewilligung externer Fördermittel ab.

M-3: Transformationsplan Bestandswärmenetz Petersberg

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-3: Transformationsplan Bestandswärmenetz Petersberg

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Planung und Studie

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, einen umfassenden Transformationsplan für die vollständige Umstellung des Bestandswärmenetzes im Gebiet Petersberg auf erneuerbare Energien zu entwickeln. Der Schwerpunkt liegt auf der Integration von Wärmepotenzialen wie Solarthermie und Geothermie sowie auf der Optimierung der Netzstruktur. Ergänzend werden Erweiterungspotenziale geprüft.

Beschreibung:

Der Bereich Petersberg (⇢ Abbildung 35) verfügt über ein bestehendes Wärmenetz, das durch den Anschluss umliegender Gebäude gezielt weiterentwickelt werden kann. Die angrenzenden Gebäude bieten aufgrund ihrer baulichen Gegebenheiten und der prognostizierten zukünftigen Wärmeliniendichte gute Voraussetzungen für eine Integration in das Netz. Durch diese Netzerweiterung könnten sich Synergieeffekte ergeben.

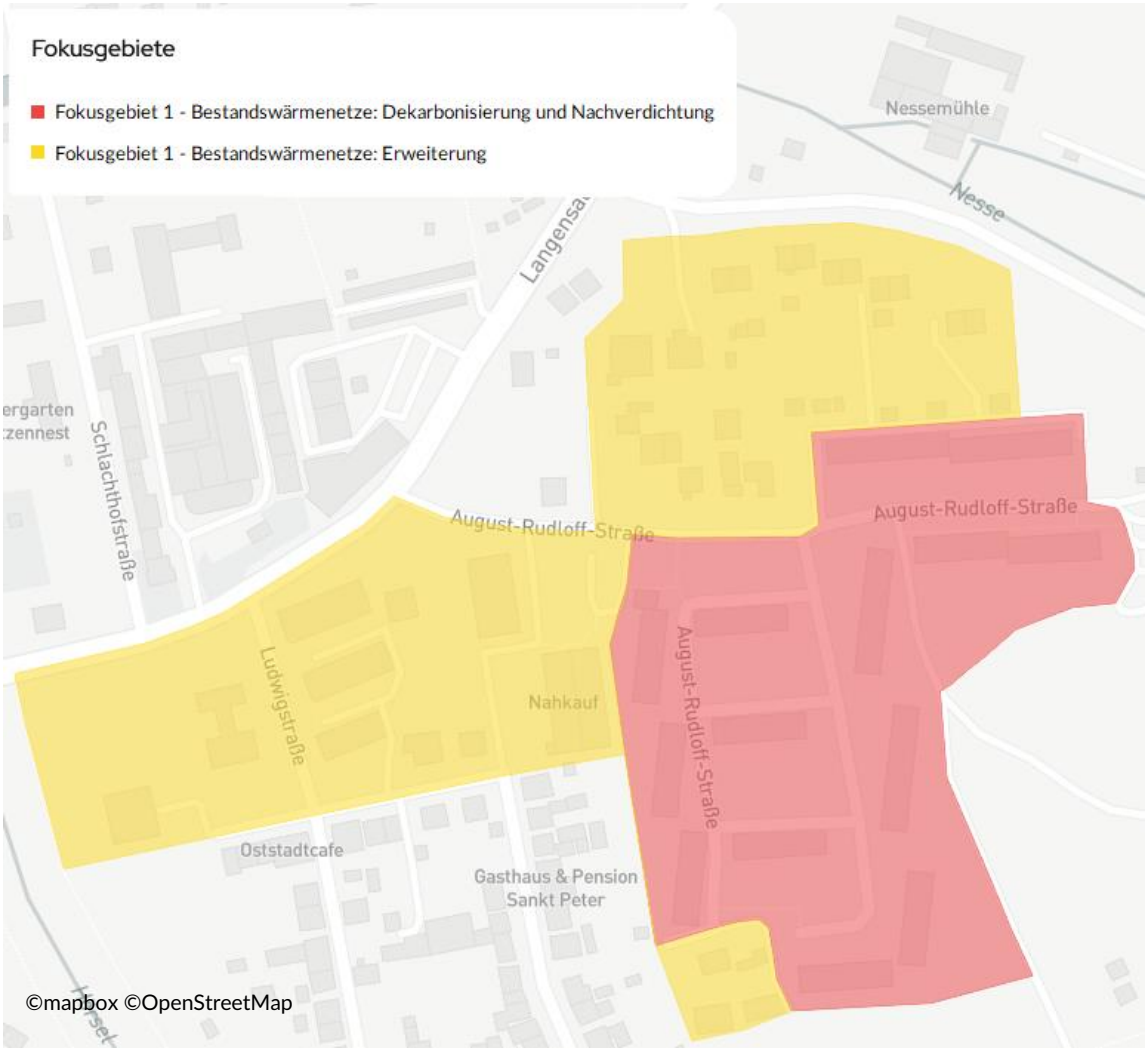


Abbildung 35: Bestandswärmenetz Petersberg

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-3: Transformationsplan Bestandswärmenetz Petersberg

Für das Gebiet Petersberg bieten sich insbesondere die Integration von Solarthermie und oberflächennaher Geothermie (ggf. in Kombination durch Multicodierung) auf den östlich gelegenen Potenzialflächen an. Das Potenzial für die Nutzung von Geothermie wird derzeit von der EVB untersucht und bewertet..

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme leistet einen indirekten Beitrag, indem sie die Grundlage für die Umstellung des Bestandswärmenetzes auf erneuerbare Energien schafft. Gleichzeitig trägt die Optimierung der Netzstruktur zur Steigerung der Energieeffizienz bei, wodurch der Energiebedarf reduziert und die verfügbaren erneuerbaren Energiequellen effektiver genutzt werden können.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	EVB
Handlungsschritte	• Erstellung einer Projektskizze • Beantragung der BEW-Förderung • Beauftragung und Durchführung Transformationsplan • Fortlaufende Beteiligung der Öffentlichkeit und akquirierende Maßnahmen • Umsetzung nach erfolgreicher Prüfung (ggf. in Teilabschnitten).
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern ausreichend Fördermittel, Fachpersonal und personelle Kapazitäten zur Verfügung stehen. Der Transformationsplan bildet die Grundlage für die weitere Planung und ist zudem Voraussetzung dafür, wenn weitere Fördermittel z. B. für den Umbau des Wärmenetzes beantragt werden sollen.
Dauer der Maßnahme	• Transformationsplan: Erstellung innerhalb eines Jahres, mit optionaler Verlängerung um ein weiteres Jahr. • Umsetzung des Transformationsplans: Bei positivem Ergebnis des Plans und Nutzung der BEW-Förderung muss die Umsetzung innerhalb von 4 Jahren (max. 6 Jahre bei Verlängerung) erfolgen.
Beginn der Maßnahme	kurzfristig, teilweise bereits in Umsetzung
Erfolgsindikatoren	• Erhöhung der Anschlussquote • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im lokalen Wärmemix
Kosten	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Für die Stadt Eisenach entstehen keine direkten Kosten, abgesehen von einem möglichen Verwaltungsaufwand, da die Erstellung der Transformationspläne durch den Wärmenetzbetreiber erfolgt. Die Kosten für einen Transformationsplan liegen je nach Größe, Umfang und Detailtiefe schätzungsweise zwischen 15.000 und 35.000 €. Diese Ausgaben fallen beim Wärmenetzbetreiber an, können jedoch indirekt auch die Stadt Eisenach als Gesellschafter finanziell betreffen.
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand für die Stadtverwaltung wird als gering eingeschätzt und hängt maßgeblich vom Umfang der erforderlichen unterstützenden (Planungs-)Arbeiten für den Wärmenetzbetreiber ab.
Förderung	Förderung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Modul 1):

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1
M-3: Transformationsplan Bestandswärmenetz Petersberg	
	• Förderquote: 50 % der förderfähigen Ausgaben. • Maximale Fördersumme: 2 Mio. €. Förderung für die Umsetzung von Maßnahmen aus Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Module 2 bis 4): • Neubau von Wärmenetzen, Transformation von Bestandswärmenetzen sowie Einzelmaßnahmen: Förderquote bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben. • Betriebskostenförderung: Zusätzliche Unterstützung möglich, um den wirtschaftlichen Betrieb der Wärmenetze zu gewährleisten.
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Einsparung hängt vom zukünftigen Energieträgermix ab. Eine Abschätzung ist erst nach Abschluss der Machbarkeitsstudie möglich.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Erhöhung durch Aufträge an regionale Unternehmen, Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials des Wärmenetzes und Verringerung des Abflusses finanzieller Mittel durch Nutzung lokaler erneuerbarer Energien.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Kapazitätsengpässe: Begrenzte Verfügbarkeit von Fachpersonal bei Dienstleistern oder beteiligten Institutionen könnte Verzögerungen in der Umsetzung verursachen. • Akzeptanzprobleme: Um Skepsis und mangelndes Interesse oder die Bereitschaft von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern zu überwinden, ist ein transparentes und effektives Kommunikationsmanagement unerlässlich. • Regulatorische Hürden: Komplexe Genehmigungsverfahren sowie Abstimmungsprozesse mit Aufsichtsbehörden und anderen beteiligten Stellen können zu Verzögerungen führen und den administrativen Aufwand erhöhen. • Finanzielle Risiken: Unvorhergesehene Kostensteigerungen könnten die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens gefährden. Darüber hinaus hängt die Umsetzung der geplanten Maßnahmen stark von der Verfügbarkeit und Bewilligung externer Fördermittel ab.

M-4: Machbarkeitsstudie zur Transformation und Erweiterung des Bestandswärmenetzes in der Stedtfelder Straße

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-4: Machbarkeitsstudie zur Transformation und Erweiterung des Bestandswärmenetzes in der Stedtfelder Straße

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Planung und Studie

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit einer Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes entlang der Stedtfelder und der Kasseler Straße zu bewerten. Ziel ist es, die Anschlussquote durch die Einbindung weiterer Gebäude – insbesondere von Mehrfamilienhäusern –zu erhöhen, um die Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Netzes nachhaltig zu steigern. Gleichzeitig soll durch die Integration erneuerbarer Energien einen signifikanten Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung geleistet werden.

Beschreibung:

Das Gebiet Stedtfelder Straße / Kassler Straße verfügt über eine bestehende Wärmenetzinfrastruktur, die durch die Einbindung weiterer Gebäude erweitert werden könnte. Aktuell sind lediglich zwei kommunale Gebäude (Grundschule und Sportstätte) an das Netz angeschlossen (➞ Abbildung 36).

Für dieses Gebiet bietet sich insbesondere die Integration von Flusswasserwärme und oberflächennaher Geothermie an.

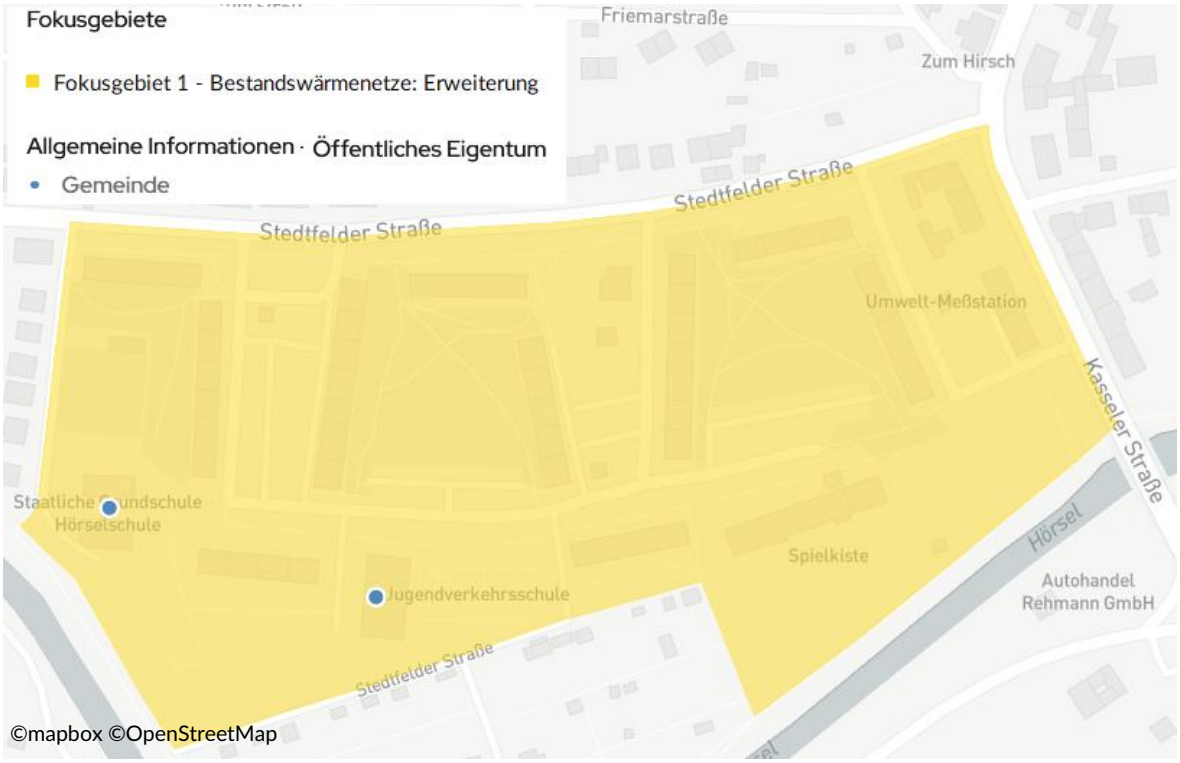


Abbildung 36: Eignungsgebiet Erweiterung des Bestandswärmenetz Stedtfelder Straße

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme leistet indirekt einen Beitrag, indem sie die Grundlage für die Erweiterung

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-4: Machbarkeitsstudie zur Transformation und Erweiterung des Bestandswärmenetzes in der Stedtfelder Straße

klimafreundlicher Fernwärmenetze schafft. Eine erhöhte Anschlussquote ermöglicht die effizientere Nutzung erneuerbarer Energien und steigert die Wirtschaftlichkeit der Wärmeinfrastruktur.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	EVB
Handlungsschritte	• Erstellung einer Projektskizze • Beantragung der BEW-Förderung • Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie • Fortlaufende Beteiligung der Öffentlichkeit und akquirierende Maßnahmen • Umsetzung nach erfolgreicher Prüfung (ggf. in Teilabschnitten).
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern ausreichend Fördermittel, Fachpersonal und personelle Kapazitäten zur Verfügung stehen. Die Machbarkeitsstudie bildet die Grundlage für die weitere Planung und ist zudem Voraussetzung dafür, wenn weitere Fördermittel z. B. für den Bau des Wärmenetzes beantragt werden sollen.
Dauer der Maßnahme	• Machbarkeitsstudie: Erstellung innerhalb eines Jahres, mit optionaler Verlängerung um ein weiteres Jahr. • Umsetzung Machbarkeitsstudie: Bei positivem Ergebnis des Plans und Nutzung der BEW-Förderung muss die Umsetzung innerhalb von 4 Jahren (max. 6 Jahre bei Verlängerung) erfolgen.
Beginn der Maßnahme	Mittelfristig
Erfolgsindikatoren	• Erhöhung der Anschlussquote • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im lokalen Wärmemix
Kosten	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Für die Stadt Eisenach entstehen keine direkten Kosten, abgesehen von einem möglichen Verwaltungsaufwand, da die Erstellung der Machbarkeitsstudie durch den Wärmenetzbetreiber erfolgt. Die Kosten für eine Machbarkeitsstudie liegen je nach Größe, Umfang und Detailtiefe schätzungsweise zwischen 15.000 und 35.000 €. Diese Ausgaben fallen beim Wärmenetzbetreiber an, können jedoch indirekt auch die Stadt Eisenach als Gesellschafter finanziell betreffen.
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand für die Stadtverwaltung wird als gering eingeschätzt und hängt maßgeblich vom Umfang der erforderlichen unterstützenden (Planungs-)Arbeiten für den Wärmenetzbetreiber ab.
Förderung	Förderung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Modul 1): • Förderquote: 50 % der förderfähigen Ausgaben. • Maximale Fördersumme: 2 Mio. €. Förderung für die Umsetzung von Maßnahmen aus Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Module 2 bis 4): • Neubau von Wärmenetzen, Transformation von Bestandswärmenetzen sowie Einzelmaßnahmen: Förderquote bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben.

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1
M-4: Machbarkeitsstudie zur Transformation und Erweiterung des Bestandswärmenetzes in der Stedtfelder Straße	
	• Betriebskostenförderung: Zusätzliche Unterstützung möglich, um den wirtschaftlichen Betrieb der Wärmenetze zu gewährleisten.
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Einsparung ist abhängig vom zukünftigen Energieträgermix und der Anschlussquote. Eine Abschätzung ist erst nach Abschluss der Machbarkeitsstudie möglich.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die Maßnahme schafft bei Umsetzung positive Effekte für die lokale Wirtschaft durch die Vergabe von Aufträgen an regionale Handwerks- und Bauunternehmen. Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien verringert den finanziellen Abfluss durch den Kauf fossiler Brennstoffe und stärkt die lokale Energiewirtschaft.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Technische Herausforderungen: Die Integration der Netzerweiterung in bestehende Quartierstrukturen kann komplex sein. • Kapazitätsengpässe: Begrenzte Verfügbarkeit von Fachpersonal bei Dienstleistern oder beteiligten Institutionen könnte Verzögerungen in der Umsetzung verursachen. • Akzeptanzprobleme: Um Skepsis und mangelndes Interesse oder die Bereitschaft von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern zu überwinden, ist ein transparentes und effektives Kommunikationsmanagement unerlässlich. • Regulatorische Hürden: Komplexe Genehmigungsverfahren sowie Abstimmungsprozesse mit Aufsichtsbehörden und anderen beteiligten Stellen können zu Verzögerungen führen und den administrativen Aufwand erhöhen. • Finanzielle Risiken: Niedrige Anschlussquoten oder unvorhergesehene Kostensteigerungen könnten die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens gefährden. Darüber hinaus hängt die Umsetzung der geplanten Maßnahmen stark von der Verfügbarkeit und Bewilligung externer Fördermittel ab.

M-5: Machbarkeitsstudie zur Erweiterung des Wärmenetzes im Bereich Oppenheimviertel

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-5: Machbarkeitsstudie zur Erweiterung des Wärmenetzes im Bereich Oppenheimviertel

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Planung und Studie

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit einer Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes im Bereich Oppenheimviertel zu bewerten. Ziel ist es, die Anschlussquote zu erhöhen, um die Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Netzes nachhaltig zu steigern. Gleichzeitig soll durch die Integration erneuerbarer Energien wie Flusswasserwärme einen signifikanten Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung geleistet werden.

Beschreibung:

Das Oppenheimviertel bietet durch die bestehende Fernwärmeleitung entlang der Mühlhäuser Straße eine günstige Voraussetzung für eine Ausweitung des Netzes im Betrachtungsgebiet (➞ Abbildung 37). Bislang existieren jedoch keine Anschlussstellen innerhalb des Viertels. Die Nähe zu potenziellen Quellen wie Flusswasserwärme aus der Hörsel ermöglicht eine nachhaltige und erneuerbare Wärmeversorgung. Gleichzeitig müssen die teils sehr heterogenen Eigentumsverhältnisse im Gebiet berücksichtigt werden.

Für dieses Gebiet bietet sich insbesondere die Integration von Flusswasserwärme an.

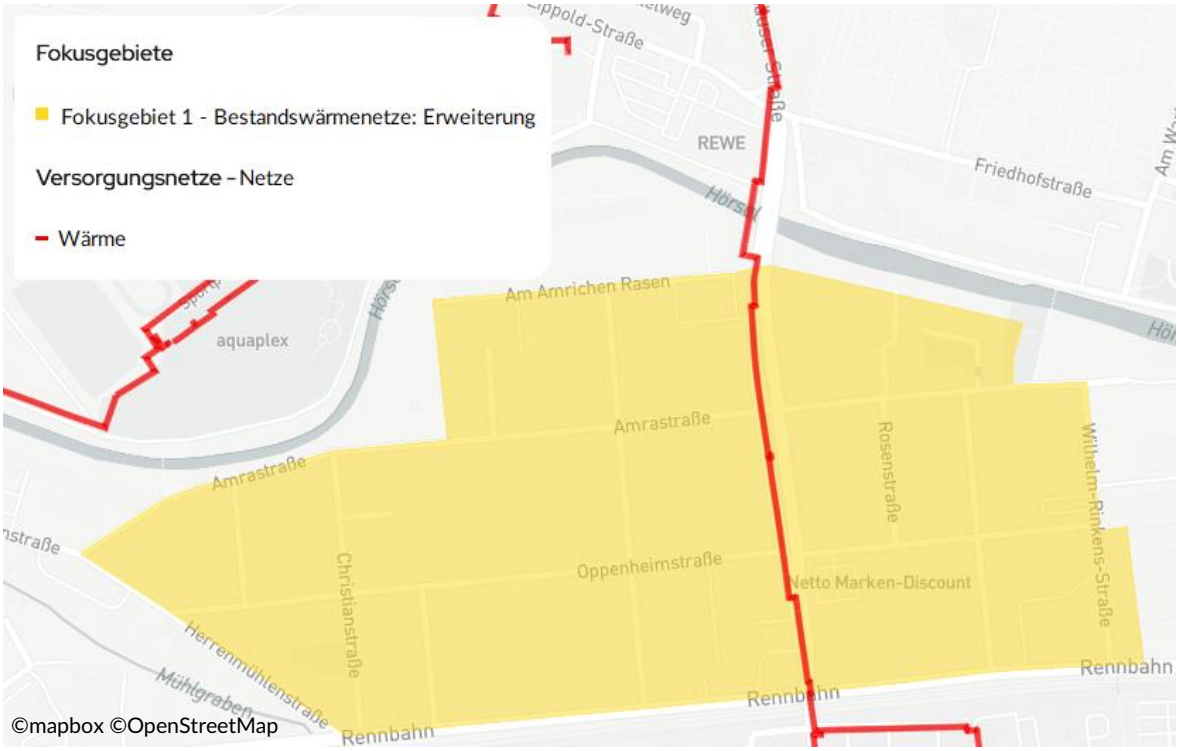


Abbildung 37: Eignungsgebiet Erweiterung des Wärmenetzes im Bereich Oppenheimviertel

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme leistet indirekt einen Beitrag, indem sie die Grundlage für die Erweiterung

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1

M-5: Machbarkeitsstudie zur Erweiterung des Wärmenetzes im Bereich Oppenheimviertel

klimafreundlicher Fernwärmenetze schafft. Eine erhöhte Anschlussquote ermöglicht die effizientere Nutzung erneuerbarer Energien und steigert die Wirtschaftlichkeit der Wärmeinfrastruktur.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	EVB
Handlungsschritte	• Erstellung einer • Beantragung der BEW-Förderung • Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie • Fortlaufende Beteiligung der Öffentlichkeit und akquirierende Maßnahmen • Umsetzung nach erfolgreicher Prüfung (ggf. in Teilabschnitten).
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, sofern ausreichend Fördermittel, Fachpersonal und personelle Kapazitäten zur Verfügung stehen. Die Machbarkeitsstudie bildet die Grundlage für die weitere Planung und ist zudem Voraussetzung dafür, wenn weitere Fördermittel z. B. für den Bau des Wärmenetzes beantragt werden sollen.
Dauer der Maßnahme	• Machbarkeitsstudie: Erstellung innerhalb eines Jahres, mit optionaler Verlängerung um ein weiteres Jahr. • Umsetzung Machbarkeitsstudie: Bei positivem Ergebnis des Plans und Nutzung der BEW-Förderung muss die Umsetzung innerhalb von 4 Jahren (max. 6 Jahre bei Verlängerung) erfolgen.
Beginn der Maßnahme	Mittelfristig
Erfolgsindikatoren	• Erhöhung der Anschlussquote / Anzahl der neu angeschlossenen Gebäude • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im lokalen Wärmemix
Kosten	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Für die Stadt Eisenach entstehen keine direkten Kosten, abgesehen von einem möglichen Verwaltungsaufwand, da die Erstellung der Machbarkeitsstudie durch den Wärmenetzbetreiber erfolgt. Die Kosten für eine Machbarkeitsstudie liegen je nach Größe, Umfang und Detailtiefe schätzungsweise zwischen 15.000 und 35.000 €. Diese Ausgaben fallen beim Wärmenetzbetreiber an, können jedoch indirekt auch die Stadt Eisenach als Gesellschafter finanziell betreffen.
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand für die Stadtverwaltung wird als gering eingeschätzt und hängt maßgeblich vom Umfang der erforderlichen unterstützenden (Planungs-)Arbeiten für den Wärmenetzbetreiber ab.
Förderung	Förderung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Modul 1): • Förderquote: 50 % der förderfähigen Ausgaben. • Maximale Fördersumme: 2 Mio. €. Förderung für die Umsetzung von Maßnahmen aus Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Module 2 bis 4): • Neubau von Wärmenetzen, Transformation von Bestandswärmenetzen sowie Einzelmaßnahmen: Förderquote bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben.

Fokusgebiet 1: Bestandswärmenetze	F-1
M-5: Machbarkeitsstudie zur Erweiterung des Wärmenetzes im Bereich Oppenheimviertel	
	• Betriebskostenförderung: Zusätzliche Unterstützung möglich, um den wirtschaftlichen Betrieb der Wärmenetze zu gewährleisten.
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Einsparung ist abhängig vom zukünftigen Energieträgermix und der Anschlussquote. Eine Abschätzung ist erst nach Abschluss der Machbarkeitsstudie möglich.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die Maßnahme schafft bei Umsetzung positive Effekte für die lokale Wirtschaft durch die Vergabe von Aufträgen an regionale Handwerks- und Bauunternehmen. Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien verringert den finanziellen Abfluss durch den Kauf fossiler Brennstoffe und stärkt die lokale Energiewirtschaft.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Technische Herausforderungen: Die Integration der Netzerweiterung in bestehende Quartierstrukturen kann komplex sein. • Kapazitätsengpässe: Begrenzte Verfügbarkeit von Fachpersonal bei Dienstleistern oder beteiligten Institutionen könnte Verzögerungen in der Umsetzung verursachen. • Akzeptanzprobleme: Um Skepsis und mangelndes Interesse oder die Bereitschaft von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern zu überwinden, ist ein transparentes und effektives Kommunikationsmanagement unerlässlich. • Regulatorische Hürden: Komplexe Genehmigungsverfahren sowie Abstimmungsprozesse mit Aufsichtsbehörden und anderen beteiligten Stellen können zu Verzögerungen führen und den administrativen Aufwand erhöhen. • Finanzielle Risiken: Niedrige Anschlussquoten oder unvorhergesehene Kostensteigerungen könnten die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens gefährden. Darüber hinaus hängt die Umsetzung der geplanten Maßnahmen stark von der Verfügbarkeit und Bewilligung externer Fördermittel ab.

7.3.2 Fokusgebiet 2 Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen

Fokusgebiet 2: Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen	F-2

Beschreibung:

Das Fokusgebiet 2 umfasst die Gebiete Ramsberg und Hofferbertaue (→ Abbildung 38), in denen bisher keine Wärmenetze vorhanden sind. Beide Gebiete zeichnen sich durch günstige Voraussetzungen und Potenziale für den Aufbau neuer Wärmenetze aus, die einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Wärmeversorgung in Eisenach leisten können.

Die Wärmeliniendichte in diesen Gebieten ist ausreichend hoch, um eine wirtschaftliche Netzplanung zu ermöglichen, was durch detaillierte Analysen weiter überprüft werden soll. Zusätzlich bieten geplante Tiefbaumaßnahmen, beispielsweise für den Netzausbau anderer Infrastrukturen Synergieeffekte, um Baukosten zu senken und Ressourcen effizient zu nutzen.

Die Nähe zu potenziellen Flächen für erneuerbare Energien, wie Solarthermie oder Geothermie, eröffnet Möglichkeiten für eine klimafreundliche Speisung der Wärmenetze. Diese erneuerbaren Energien können langfristig zur Treibhausgasneutralität der Wärmeversorgung beitragen.

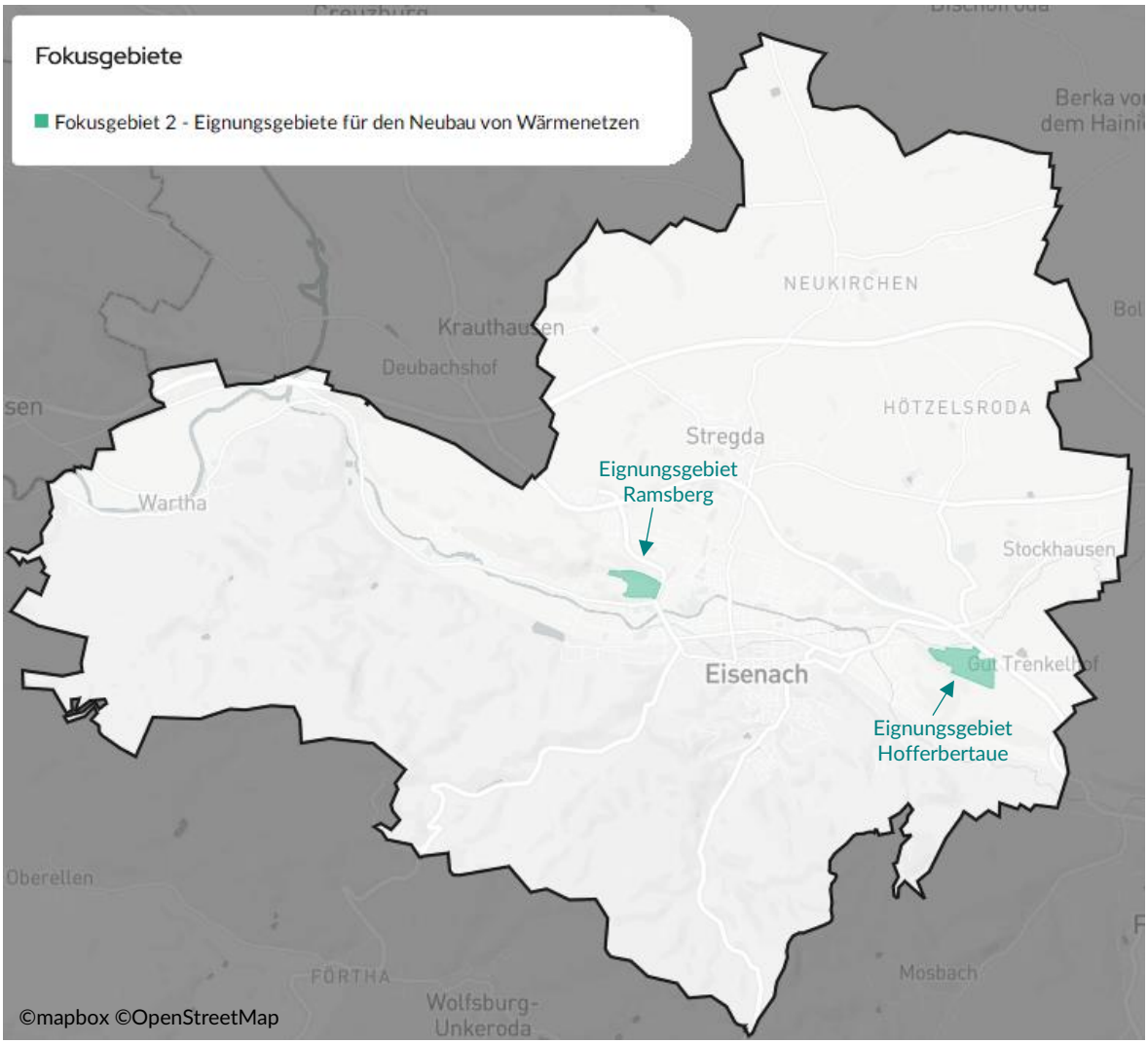


Abbildung 38: Verortung Fokusgebiet 2

Fokusgebiet 2: Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen	F-2

Die mögliche Entwicklung neuer Wärmenetze in diesen Gebieten muss in mehreren Schritten erfolgen. Basierend auf der kommunalen Wärmeplanung ist zunächst eine vertiefte Analyse der Gebiete durchzuführen. Diese erfolgt in Form von Machbarkeitsstudien, die auch die Planungsleistungen gemäß den Leistungsphasen 1 bis 4 der HOAI (LPH 1–4) umfassen. Die Studien prüfen die Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit der geplanten Netzsysteme, die Erschließung potenzieller Umweltwärmequellen wie Geothermie oder Solarthermie sowie den zeitlichen Ablauf für die Netzerrichtung.

Die Machbarkeitsstudien sollen den Standards der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) entsprechen, um Fördermittel zu sichern.

Obwohl die Stadtverwaltung keinen direkten Einfluss auf die Erstellung und Umsetzung der Machbarkeitsstudien hat, kann die Stadtverwaltung innerhalb ihres Handlungsspielraums unterstützend tätig sein, beispielsweise durch die Vernetzung relevanter Akteurinnen und Akteure und die Bereitstellung von Daten. Zusätzlich kann sie durch planungsrechtliche Maßnahmen, regulatorische Vorgaben, mögliche Verpflichtungen und Bereitstellung öffentlicher Flächen die Dekarbonisierung der Wärmenetze effektiv fördern. Die Stadt Eisenach wird den Prozess weiterhin aktiv begleiten.

M-6: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Ramsberg

Fokusgebiet 2: Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen	F-2

M-6: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Ramsberg

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Planung und Studie

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit eines neu zu errichtendes (kalten) Nahwärmenetzes im Gebiet Ramsberg zu prüfen. Dabei soll insbesondere untersucht werden, wie durch den Einsatz überwiegend erneuerbarer Energien eine klimafreundliche und ressourcenschonende Wärmeversorgung realisiert werden kann.

Beschreibung:

Im Gebiet Ramsberg (➞ Abbildung 39) bietet die Errichtung eines (kalten[30]) Nahwärmenetzes eine Möglichkeit, die lokale Wärmeversorgung zu dekarbonisieren.

Für das Gebiet Ramsberg bieten sich insbesondere die Integration von Solarthermie und oberflächennaher Geothermie (ggf. in Kombination durch Multicodierung) auf den westlich gelegenen Potenzialflächen an.



Abbildung 39: Eignungsgebiet Ramsberg

[30] Kalte Nahwärmenetze arbeiten mit niedrigen Temperaturen und nutzen regenerative Energiequellen wie Geothermie. Sie ermöglichen eine effiziente Wärmeverteilung, während die individuelle Wärmeerzeugung in Gebäuden durch Wärmepumpen erfolgt.

Fokusgebiet 2: Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen	F-2

M-6: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Ramsberg

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme leistet indirekt einen Beitrag, indem sie die Grundlage für den Ausbau klimafreundlicher Wärmeinfrastrukturen ermöglicht und den Einsatz von regenerativen Energiequellen fördert.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	EVB
Handlungsschritte	• Erstellung einer Projektskizze • Beantragung der BEW-Förderung • Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie • Fortlaufende Beteiligung der Öffentlichkeit und akquirierende Maßnahmen • Umsetzung nach erfolgreicher Prüfung (ggf. in Teilabschnitten).
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichende Fördermittel und Kapazitäten zur Verfügung stehen. Die Machbarkeitsstudie bildet die Grundlage für die weitere Planung und ist zudem Voraussetzung dafür, wenn weitere Fördermittel z. B. für den Bau des Wärmenetzes beantragt werden sollen.
Dauer der Maßnahme	• Machbarkeitsstudie: Erstellung innerhalb eines Jahres, mit optionaler Verlängerung um ein weiteres Jahr. • Umsetzung Machbarkeitsstudie: Bei positivem Ergebnis des Plans und Nutzung der BEW-Förderung muss die Umsetzung innerhalb von 4 Jahren (max. 6 Jahre bei Verlängerung) erfolgen.
Beginn der Maßnahme	Mittelfristig
Erfolgsindikatoren	• Anzahl der Gebäude, die an das geplante Nahwärmenetz angeschlossen werden können. • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im lokalen Wärmemix
Kosten	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Für die Stadt Eisenach entstehen keine direkten Kosten, abgesehen von einem möglichen Verwaltungsaufwand, da die Erstellung der Machbarkeitsstudie durch den Wärmenetzbetreiber erfolgt. Die Kosten für eine Machbarkeitsstudie liegen je nach Größe, Umfang und Detailtiefe schätzungsweise zwischen 25.000 und 55.000 €. Diese Ausgaben fallen beim Wärmenetzbetreiber an, können jedoch indirekt auch die Stadt Eisenach als Gesellschafter finanziell betreffen.
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand für die Stadtverwaltung wird als gering eingeschätzt und hängt maßgeblich vom Umfang der erforderlichen unterstützenden (Planungs-)Arbeiten für den Wärmenetzbetreiber ab.
Förderung	Förderung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Modul 1): • Förderquote: 50 % der förderfähigen Ausgaben. • Maximale Fördersumme: 2 Mio. €. Förderung für die Umsetzung von Maßnahmen aus Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Module 2 bis 4): • Neubau von Wärmenetzen, Transformation von Bestandswärme-

Fokusgebiet 2: Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen	F-2
M-6: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Ramsberg	
	netzen sowie Einzelmaßnahmen: Förderquote bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben. • Betriebskostenförderung: Zusätzliche Unterstützung möglich, um den wirtschaftlichen Betrieb der Wärmenetze zu gewährleisten.
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Einsparung ist abhängig vom zukünftigen Energieträgermix und der Anschlussquote. Eine Abschätzung ist erst nach Abschluss der Machbarkeitsstudie möglich.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Positive Effekte durch Aufträge an lokale Unternehmen und die Nutzung regionaler erneuerbarer Energiepotenziale.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Technische Herausforderungen: Neubau Wärmenetz in bestehenden Quartierstrukturen kann sehr komplex sein • Flächennutzungskonflikte: Abstimmung mit anderen Anforderungen, z. B. Naturschutz oder landwirtschaftliche Nutzung. • Kapazitätsengpässe: Engpässe bei Fachpersonal oder Unternehmen könnten Verzögerungen in der Umsetzung verursachen. • Akzeptanzprobleme: Eine transparente und zielgruppenorientierte Kommunikation ist essenziell, um Bedenken oder mangelnde Bereitschaft der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer entgegenzuwirken und eine hohe Anschlussquote zu sichern. • Regulatorische Hürden: Aufwändige Genehmigungsverfahren sowie Abstimmungsprozesse mit Aufsichtsbehörden und weiteren beteiligten Institutionen können Verzögerungen und erhöhten administrativen Aufwand mit sich bringen. • Finanzielle Hürden: Hohe Investitionskosten erfordern frühzeitige Fördermittelakquise und sorgfältig geplante Finanzierungskonzepte. Niedrige Anschlussraten und unvorhergesehene Kostensteigerungen könnten die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes gefährden. Die Umsetzung des Projekts hängt stark von der Verfügbarkeit und Bewilligung externer Fördermittel ab.

M-7: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Hofferbertaue

Fokusgebiet 2: Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen	F-2

M-7: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Hofferbertaue

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Planung und Studie

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit eines neu zu errichtendes (kalten) Nahwärmenetzes im Gebiet Hofferbertaue zu prüfen. Dabei soll insbesondere untersucht werden, wie durch den Einsatz überwiegend erneuerbarer Energien eine klimafreundliche und ressourcenschonende Wärmeversorgung realisiert werden kann.

Beschreibung:

Im Gebiet Hofferbertaue (→ Abbildung 40) bietet die Errichtung eines (kalten) Nahwärmenetzes eine Möglichkeit, die lokale Wärmeversorgung zu dekarbonisieren.

Für das Gebiet Hofferbertaue bieten sich insbesondere die Integration von Solarthermie und oberflächennaher Geothermie (ggf. in Kombination durch Multicodierung) auf den östlich gelegenen Potenzialflächen an.

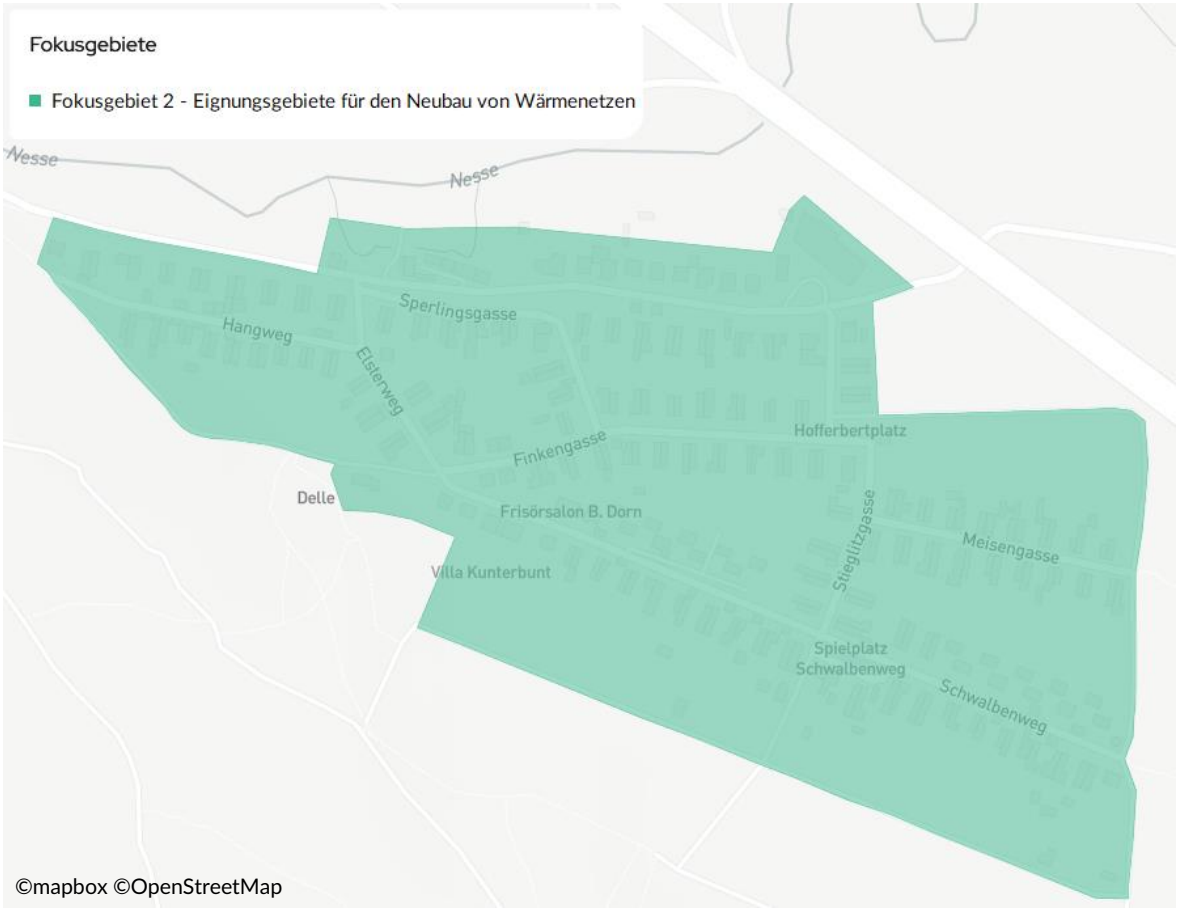


Abbildung 40: Eignungsgebiet Hofferbertaue

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Fokusgebiet 2: Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen	F-2

M-7: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Hofferbertaue

Die Maßnahme leistet indirekt einen Beitrag, indem sie die Grundlage für den Ausbau klimafreundlicher Wärmeinfrastrukturen ermöglicht und den Einsatz von regenerativen Energiequellen fördert.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	EVB
Handlungsschritte	• Erstellung einer Projektskizze • Beantragung der BEW-Förderung • Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie • Fortlaufende Beteiligung der Öffentlichkeit und akquirierende Maßnahmen • Umsetzung nach erfolgreicher Prüfung (ggf. in Teilabschnitten).
Machbarkeit	Die Maßnahme ist umsetzbar, wenn ausreichende Fördermittel und Kapazitäten zur Verfügung stehen. Die Machbarkeitsstudie bildet die Grundlage für die weitere Planung und ist zudem Voraussetzung dafür, wenn weitere Fördermittel z. B. für den Bau des Wärmenetzes beantragt werden sollen.
Dauer der Maßnahme	• Machbarkeitsstudie: Erstellung innerhalb eines Jahres, mit optionaler Verlängerung um ein weiteres Jahr. • Umsetzung Machbarkeitsstudie: Bei positivem Ergebnis des Plans und Nutzung der BEW-Förderung muss die Umsetzung innerhalb von 4 Jahren (max. 6 Jahre bei Verlängerung) erfolgen.
Beginn der Maßnahme	Mittelfristig
Erfolgsindikatoren	• Anzahl der Gebäude, die an das geplante Nahwärmenetz angeschlossen werden können. • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im lokalen Wärmemix
Kosten	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Für die Stadt Eisenach entstehen keine direkten Kosten, abgesehen von einem möglichen Verwaltungsaufwand, da die Erstellung der Machbarkeitsstudie durch den Wärmenetzbetreiber erfolgt. Die Kosten für eine Machbarkeitsstudie liegen je nach Größe, Umfang und Detailtiefe schätzungsweise zwischen 25.000 und 55.000 €. Diese Ausgaben fallen beim Wärmenetzbetreiber an, können jedoch indirekt auch die Stadt Eisenach als Gesellschafter finanziell betreffen.
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand für die Stadtverwaltung wird als gering eingeschätzt und hängt maßgeblich vom Umfang der erforderlichen unterstützenden (Planungs-)Arbeiten für den Wärmenetzbetreiber ab.
Förderung	Förderung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Modul 1): • Förderquote: 50 % der förderfähigen Ausgaben. • Maximale Fördersumme: 2 Mio. €. Förderung für die Umsetzung von Maßnahmen aus Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien (BEW Module 2 bis 4): • Neubau von Wärmenetzen, Transformation von Bestandswärmenetzen sowie Einzelmaßnahmen: Förderquote bis zu 40 % der förderfähigen Ausgaben.

Fokusgebiet 2: Eignungsgebiete für den Neubau von Wärmenetzen	F-2
M-7: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Hofferbertaue	
	• Betriebskostenförderung: Zusätzliche Unterstützung möglich, um den wirtschaftlichen Betrieb der Wärmenetze zu gewährleisten.
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Einsparung ist abhängig vom zukünftigen Energieträgermix und der Anschlussquote. Eine Abschätzung ist erst nach Abschluss der Machbarkeitsstudie möglich.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Positive Effekte durch Aufträge an lokale Unternehmen und die Nutzung regionaler erneuerbarer Energiepotenziale.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Technische Herausforderungen: Neubau Wärmenetz in bestehenden Quartierstrukturen kann sehr komplex sein • Flächennutzungskonflikte: Abstimmung mit anderen Anforderungen, z. B. Naturschutz oder landwirtschaftliche Nutzung. • Kapazitätsengpässe: Engpässe bei Fachpersonal oder Unternehmen könnten Verzögerungen in der Umsetzung verursachen. • Akzeptanzprobleme: Eine transparente und zielgruppenorientierte Kommunikation ist essenziell, um Bedenken oder mangelnde Bereitschaft der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer entgegenzuwirken und eine hohe Anschlussquote zu sichern. • Regulatorische Hürden: Aufwändige Genehmigungsverfahren sowie Abstimmungsprozesse mit Aufsichtsbehörden und weiteren beteiligten Institutionen können Verzögerungen und erhöhten administrativen Aufwand mit sich bringen. • Finanzielle Hürden: Hohe Investitionskosten erfordern frühzeitige Fördermittelakquise und sorgfältig geplante Finanzierungskonzepte. Niedrige Anschlussraten und unvorhergesehene Kostensteigerungen könnten die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes gefährden. Die Umsetzung des Projekts hängt stark von der Verfügbarkeit und Bewilligung externer Fördermittel ab.

7.3.3 Fokusgebiet 3 Einzelversorgung

Fokusgebiet 3: Einzelversorgung	F-3

Beschreibung:

Das Fokusgebiet 3 umfasst Gebäude und Bereiche, die keinem der Fokusgebiete 1 bis 2 zugeordnet sind und bei denen daher eine Einzelversorgung vorgesehen ist. Nach aktuellem Wissensstand ist es in diesen Bereichen zielführender, eine Einzelversorgung zu realisieren. Lokalspezifische Gründe hierfür sind beispielsweise ein geringer Wärmeverbrauch, große Entfernungen zu bestehenden Wärmenetzen oder das Fehlen ausreichender erneuerbarer Potenziale zur Versorgung eines Wärmenetzes.

Um die Wärmeversorgung in diesen Bereichen sicherzustellen, müssen individuelle Lösungen umgesetzt werden. Der erste Schritt besteht dabei immer in der Prüfung zur Verbrauchsminimierung durch eine energetische Effizienzsteigerung der Gebäude.

Besonders hilfreich sind hierbei zudem die Beratungsangebote der Verbraucherzentrale Thüringen (VZTh), die über eine Beratungsstelle in Eisenach verfügt (www.vzth.de/beratungsstellen/eisenach). Die Verbraucherzentrale bietet eine umfassende Beratung zu Themen wie Heizen, Wärmedämmung, Strom sparen, energieeffiziente Geräte und erneuerbare Energien. Auf Wunsch erfolgt die Beratung auch vor Ort. Beispiele für Themen, die in der Energieberatung behandelt werden können, sind:

- Energiesparmaßnahmen und Energiekostensenkung,
- Energieeffizienz (Strom sparen, Heizungsoptimierung, Wärmedämmung, effiziente Geräte),
- Heizungsanlagen in Alt- und Neubauten, Warmwasserbereitung,
- Nutzung erneuerbarer Energien und deren Wirtschaftlichkeit,
- Förderprogramme und Maßnahmen zur energetischen Sanierung.

Die Beratung richtet sich an Mieterinnen und Mieter, Vermieterinnen und Vermieter sowie Eigentümerinnen und Eigentümer und zielt darauf ab, die Energiekosten zu senken und nachhaltiges Wohnen zu fördern. Die Beratung ist produkt- und firmenneutral. Durch eine Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz sowie des Thüringer Umweltministeriums ist die Energieberatung in Thüringen kostenfrei.

Für eine treibhausgasneutrale Einzelversorgung ist die Nutzung lokaler erneuerbarer Energiequellen von entscheidender Bedeutung. Besonders relevant sind Umweltwärmequellen wie Luft oder oberflächennahe Geothermie, die mithilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht werden können. Der Antriebsstrom für die Wärmepumpen kann dabei teilweise durch eine eigene Photovoltaikanlage gedeckt werden. Auch Solarthermie kann zur Bereitstellung der Wärme beitragen. Alternativ bieten PVT-Kollektoren eine Möglichkeit, gleichzeitig Strom und Wärme in einem Modul zu erzeugen und diese für die Heizenergieerzeugung zu nutzen. Die Nutzung von Biomasse sollte hingegen auf Gebäude beschränkt werden, bei denen der Einsatz anderer klimafreundlicher Niedertemperatur-Heizsysteme aus baulichen Gründen nicht möglich ist, wie zum Beispiel bei denkmalgeschützten Gebäuden, die nicht ausreichend gedämmt werden können und daher keine für Wärmepumpen geeigneten niedrigen Vorlauftemperaturen erreichen.

Die Festlegung eines Gebiets als Einzelversorgungsgebiet schließt nicht aus, dass hier auch kleine Wärmenetze entstehen können. Wenn sich beispielsweise mehrere Eigentümerinnen und Eigentümer in einer Nachbarschaft für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung zusammenschließen, kann dies in Form einer Insellösung gelingen. Solche kleinen Netze können beispielsweise über einen Contractor aufgebaut und betrieben werden, wobei eine fachliche Begleitung empfehlenswert ist. Die Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA) bietet für solche Vorhaben weiterführende Informationen (www.thega.de/themen/klimafreundliche-waerme/energiecontracting).

Zudem bietet die ThEGA auch weitere nützliche Werkzeuge an, wie beispielsweise:

Fokusgebiet 3: Einzelversorgung	F-3

- Solarrechner Thüringen und Solarbörse (www.solarrechner-thueringen.de): Mit dem Solarrechner lassen sich die Potenziale von Solarthermie und Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen abschätzen. Über die Solarbörse können Eigentümerinnen und Eigentümer ihre Flächen anbieten, wenn sie die erneuerbaren Potenziale nicht selbst nutzen möchten oder können.
- Wissensportal Wärmepumpe (www.thega.de/wissensportal-waermepumpe/wissensportal): Dieses Portal unterstützt Hauseigentümerinnen und -eigentümer beim Wechsel der Heizungsanlage, liefert umfassende Informationen und prüft, ob das Gebäude für den Einsatz einer Wärmepumpe geeignet ist.

Die Stadt möchte die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer auf ihrem Weg zum treibhausgasneutralen Gebäude im Rahmen ihrer Möglichkeiten unterstützen. Besonders wichtig ist der Stadt dabei die Unterstützung von Eigentümerinnen und Eigentümern denkmalgeschützter Gebäude bei der energetischen Sanierung, da hier oft besondere Herausforderungen zu bewältigen sind.

M-8: Informationskampagne für denkmalgeschützte Gebäude

Fokusgebiet 3: Einzelversorgung	F-3

M-8: Informationskampagne für denkmalgeschützte Gebäude

Maßnahmentyp: Motivation, Kommunikation und Information

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Mieterinnen und Mieter denkmalgeschützter Gebäude durch eine gezielte Informationskampagne bei der energetischen Sanierung und der dezentralen treibhausgasneutralen Wärmeversorgung zu unterstützen. Sie soll fundierte Entscheidungsgrundlagen schaffen, um den Erhalt der Bausubstanz mit Klimaschutzmaßnahmen zu verbinden und Hemmnisse abzubauen.

Beschreibung:

Die Informationskampagne adressiert die spezifischen Herausforderungen des Denkmalschutzes bei der Wärmewende. Im Fokus stehen folgende Themen:

- Energetische Sanierungsmöglichkeiten: Lösungen, die mit den technischen und rechtlichen Anforderungen des Denkmalschutzes vereinbar sind und die Energieeffizienz steigern sowie Treibhausgasemissionen reduzieren.
- Rahmenbedingungen: Informationen zu städtischen Vorgaben wie Gestaltungssatzungen und Ansprechpersonen.
- Förderprogramme: Aufklärung durch externe Expertinnen und -Experten über Fördermöglichkeiten wie kommunalen Förderprogramme für private Baumaßnahmen und Modernisierungsgutachten (www.eisenach.de/stadtsanierung/kommunales-foerderprogramm-fuer-private-baumassnahmen), Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), steuerliche Vorteile und KfW-Förderprogramme.
- Erfolgsbeispiele: Kommunikation gelungener Sanierungsprojekte in Eisenach, die als Inspiration und Best-Practice-Beispiele dienen.

Ein zentraler Bestandteil sind Informationsveranstaltungen, bei denen Fachleute, wie die Verbraucherzentrale, Vorträge zu Sanierungsoptionen, rechtlichen Rahmenbedingungen sowie Förderprogrammen

Fokusgebiet 3: Einzelversorgung	F-3

M-8: Informationskampagne für denkmalgeschützte Gebäude

(z. B. BEG, KfW) halten. Gleichzeitig soll der Austausch zwischen Beteiligten gefördert werden, um individuelle Fragen zu klären und praxisnahe Lösungen zu diskutieren. Dabei werden auch kommunale Rahmenbedingungen, wie Gestaltungssatzungen, erläutert.

Praktische Hilfestellungen stehen im Fokus, um Einstiegshürden zu senken. Dazu gehören praxisnahe Anleitungen zur Antragstellung, Unterstützung bei der Umsetzung rechtlicher Vorgaben (z. B. in Bezug auf die Einhaltung der Gestaltungssatzungen) und die Vermittlung erfolgreicher Praxisbeispiele.

Auf der städtischen Website werden alle relevanten Informationen – wie Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner in der Stadtverwaltung und kommunale Vorgaben – in einer klar strukturierten Übersicht bereitgestellt.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme trägt indirekt zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen bei, indem sie die nachhaltige Modernisierung denkmalgeschützter Gebäude fördert. Sie stärkt das Verständnis der Bürgerinnen und Bürger für die Vorteile und Herausforderungen dezentraler Wärmeversorgung und energetischer Sanierungen. Durch den Abbau von Hemmnissen, die Bereitstellung von Informationen und die gezielte Unterstützung bei der Entscheidungsfindung wird die Umsetzung nachhaltiger Wärmeversorgungslösungen in Eisenach erleichtert. Die Maßnahme schafft Akzeptanz und trägt dazu bei, Barrieren bei der energetischen Sanierung langfristig zu überwinden.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	Stadtverwaltung Eisenach (Fachdienst Stadtentwicklung)

Handlungsschritte	• Bedarfserhebung und Konzeptentwicklung:
	  - Ermittlung der Zielgruppenbedarfe und spezifischen Herausforderungen
	• Planung der Informationskampagne
	• Ggf. Fördermittelakquise
	• Ggf. Kooperation mit Externen:
	  - Einbindung von Fachleuten (z. B. Verbraucherzentrale, Denkmalpflege, Fördermittelberaterinnen und -berater)
	  - Einbindung von Instituten und Interessenvertretungen (z. B. Förderkreis zur Erhaltung Eisenachs e.V.)
	• Erstellung von Informationsmaterialien
	• Organisation und Durchführung von Informationsveranstaltungen, wie Vorträgen, Workshops und Austauschformate
	• Einrichtung eines klar strukturierten Bereichs auf der städtischen Website
	• Evaluation und Optimierung:
	  - Sammlung von Rückmeldungen der Teilnehmenden und Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahme

Machbarkeit	Die Maßnahme ist mit vorhandenen personellen Ressourcen und externer Expertise umsetzbar. Die Finanzierung könnte durch Förderprogramme wie Klima Invest gedeckt werden. Die Zusammenarbeit mit bestehenden Netzwerken und Projekten (z. B. Eisenacher Innenstadtinitiative „Zentral-Genial: Neues Wohnen in der Altstadt“) erhöht die Realisierbarkeit.
Dauer der Maßnahme	kurzfristig, ca. 24 Monate für die Konzeption und Durchführung der Kampagne; fortlaufende Pflege und Aktualisierung der digitalen

Fokusgebiet 3: Einzelversorgung	F-3
M-8: Informationskampagne für denkmalgeschützte Gebäude	
	Ressourcen. Bei Bedarf Wiederholung.
Beginn der Maßnahme	Kurzfristig
Erfolgsindikatoren	• Anzahl durchgeführter Informationsveranstaltungen und Teilnehmende. • Anzahl der Downloads / Seitenaufrufe der digitalen Materialien. • Rückmeldungen der Zielgruppe zur Verständlichkeit und Praktikabilität der bereitgestellten Informationen, z. B. gemessen durch Feedbackbögen.
Kosten	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Die Gesamtkosten exklusive Personalkosten belaufen sich schätzungsweise zwischen 5.000 bis 15.000 €, abhängig vom Umfang der Kampagne (z. B. Materialien, Veranstaltungsorganisation, Website, Beauftragung von externen Fachleuten). Da es sich um eine Informationskampagne und nicht um ein Förderprogramm handelt, fallen zudem Kosten im Bereich Personalaufwand für die Planung, Organisation und Durchführung der Veranstaltungen sowie die Erstellung und Pflege von Informationsmaterialien und der Website an.
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch
Förderung	Die Stadt Eisenach hat bis Oktober 2025 eine 80 %-Förderung für Kompetenzaufbau im Klimaschutz durch das Landesförderprogramm Klima Invest (Vorhaben-Nr.: 2022 KSM 0307) zur Verfügung. Mit den Zuwendungen für das Haushaltsjahr 2025 könnte eine entsprechende Maßnahme begonnen werden. Sollte die Förderrichtlinie von Klima Invest (aktuell ausgelaufen) novelliert werden, wird empfohlen, frühzeitig einen neuen Förderantrag zu stellen. Falls der Klima-Pakt Thüringen (zweckgebundene Zuweisung für Klimaschutz und Klimafolgenanpassung) fortgeführt wird, könnte auch darüber eine (Teil-)Finanzierung realisiert werden.
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Kampagne unterstützt indirekt die Endenergieeinsparung in denkmalgeschützten Gebäuden, indem sie die Umsetzung energetischer Maßnahmen wie Wärmedämmung, Heizungsoptimierung und erneuerbare Energien fördert. Auf Basis von Erfahrungswerten könnten so langfristig Einsparungen bei erfolgreichen Maßnahmen von 20 – 30 % des Endenergieverbrauchs bei denkmalgeschützten Gebäuden erreicht werden.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Förderung lokaler Handwerksbetriebe durch steigende Nachfrage nach Sanierungsmaßnahmen. Stärkung regionaler Netzwerke und Expertise im Bereich Denkmalpflege und energetische Sanierung.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch • Geringes Interesse der Zielgruppe: Maßnahmen zur aktiven Bewerbung der Kampagne und gezielte Öffentlichkeitsarbeit nötig,

Fokusgebiet 3: Einzelversorgung	F-3
M-8: Informationskampagne für denkmalgeschützte Gebäude	
	Zusammenarbeit mit lokalen Akteurinnen und Akteuren • Finanzierung: Notwendigkeit der frühzeitigen Sicherstellung von Fördermitteln. • Komplexe rechtliche Rahmenbedingungen: Bedarf an rechtssicherer Beratung durch Fachleute.

M-9: „Solar Empowerment“ zum Ausbau der Solarenergie in Eisenach

Fokusgebiet 3: Einzelversorgung	F-3
M-9: Solar-Empowerment-Initiative zum Ausbau der Solarenergie in Eisenach	
Maßnahmentyp: Motivation, Kommunikation und Information	
Ziel: Die Maßnahme zielt darauf ab, den Ausbau der Solarenergie in der Stadt zu fördern, indem private Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer gezielt über das Solarpotenzial ihrer Gebäude informiert und zu Investitionen in Photovoltaik (PV)-Anlagen motiviert werden. Durch eine direkte Ansprache und die Bereitstellung individueller Daten sollen Investitionen im privaten Gebäudebestand angestoßen, die Installation von PV-Anlagen beschleunigt und somit ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.	
Beschreibung: Basierend auf dem erfolgreichen Pilotprojekt "Solar Empowerment" der Stadt Weimar (https://stadt.weimar.de/de/neuigkeiten-umwelt/pilotprojekt-solar-empowerment-zum-ausbau-der-solarenergie-in-weimar-erfolgreich-abgeschlossen.html) wird in Eisenach eine vergleichbare Informations- und Aufklärungskampagne umgesetzt, die sich an private Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer richtet.. In Weimar führte die gezielte Ansprache privater Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer zur Installation von PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 1.000 kWp und einem Investitionsvolumen von etwa 1,5 Millionen Euro. Dazu wurden mithilfe der Universität Erfurt, der Landesenergieagentur und des Thüringer Solarrechners (www.solarrechner-thueringen.de) über 10.000 Wohngebäude der Stadt analysiert und mit den Adressen der Eigentümerinnen und Eigentümer zusammengeführt. Anschließend erhielten mehr als 6.000 zufällig ausgewählte Gebäudebesitzende ein individuelles Anschreiben, das eine Potenzialanalyse enthielt. Diese Analyse lieferte Informationen zur erwartbaren jährlichen Nettostromerzeugung, den geschätzten Installationskosten, der Amortisationszeit, dem zu erwartenden Gewinn nach 20 Jahren, der jährlichen Rendite und der möglichen CO_2-Einsparung. Zusätzlich wurde in Weimar eine „Solar-Hotline“ eingerichtet, die als zentrale Beratungsstelle für alle Fragen rund um PV-Anlagen für die angeschriebenen Bürgerinnen und Bürger diente. Insgesamt wurden über diese Hotline etwa 1.300 Minuten an Beratungsgesprächen geführt, bei denen über 90 % der Anruferinnen und Anrufer das Informationsangebot als positiv bewerteten. Eisenach wird diesen erfolgreichen Ansatz adaptieren und eine gezielte Bereitstellung personalisierter Informationen umsetzen, um Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer effektiv zu motivieren. Der Fokus liegt dabei auf der Doppelstrategie von Photovoltaik und Solarthermie, um sowohl Strom- als	

Fokusgebiet 3: Einzelversorgung	F-3

M-9: Solar-Empowerment-Initiative zum Ausbau der Solarenergie in Eisenach

auch Wärmebedarf nachhaltig zu decken. Dies stellt einen wichtigen Baustein für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende dar.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme unterstützt den Ausbau erneuerbarer Energien im Stadtgebiet und trägt indirekt durch die Erhöhung von PV- und Solarthermieanlagen zur Reduktion von CO_2-Emissionen bei. Sie erleichtert durch gezielte Informationen und individuelle Beratungsangebote die Entscheidungsfindung und unterstützt die Umsetzung nachhaltiger Energie- und Wärmeversorgungslösungen.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	Stadtverwaltung Eisenach (Fachdienst Stadtentwicklung)
Handlungsschritte	• Ggf. Fördermittelakquise • Beauftragung eines externen Dienstleisters (z. B. Universität oder Forschungseinrichtung) zur Datenanalyse und Erstellung individueller Potenzialanalysen. • Personalisierte Ansprache der Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer durch Informationsschreiben mit Solarpotenzialen. • Einrichtung einer Solar-Hotline zur Beratung und Klärung individueller Fragen. • Öffentlichkeitsarbeit zur Begleitung der Kampagne über lokale Medien und Veranstaltungen. • Evaluation: Erfassung der Reaktionen und Auswertung der erzielten PV-Installationen. Bedarfserhebung und Konzeptentwicklung: Ermittlung der Zielgruppenbedarfe und spezifischen Herausforderungen
Machbarkeit	Die Maßnahme ist mit vorhandenen personellen Ressourcen und in Zusammenarbeit mit externen Fachleuten umsetzbar. Die erfolgreiche Umsetzung in Weimar zeigt die Realisierbarkeit und Effektivität des Ansatzes.
Dauer der Maßnahme	kurzfristig, ca. 24 Monate für die Konzeption, Durchführung und Evaluation der Kampagne.
Beginn der Maßnahme	Kurzfristig, nach Sicherstellung der Finanzierung und personeller Kapazitäten.
Erfolgsindikatoren	• Anzahl der versendeten Anschreiben • Anzahl der Anrufe bei der Solar-Hotline • Anzahl der neu installierten PV-Anlagen • Zufriedenheit der Zielgruppe
Kosten	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Die Gesamtkosten werden auf ca. 25.000 € bis 35.000 € geschätzt, basierend auf den Erfahrungen aus Weimar. Zudem fallen Kosten im Bereich Personalaufwand für die Planung, Organisation und Durchführung sowie die Erstellung und Pflege von der Website an.
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand für die Stadtverwaltung ist als mittel einzuschätzen, da ein erheblicher Teil der Aufgaben von Externen übernommen wird, wie z. B. die Betreuung der Solar-Hotline.
Förderung	Die Stadt Eisenach hat bis Oktober 2025 eine 80 %-Förderung für

Fokusgebiet 3: Einzelversorgung	F-3
M-9: Solar-Empowerment-Initiative zum Ausbau der Solarenergie in Eisenach	
	Kompetenzaufbau im Klimaschutz durch das Landesförderprogramm Klima Invest (Vorhaben-Nr.: 2022 KSM 0307) zur Verfügung. Mit den Zuwendungen für das Haushaltsjahr 2025 könnte eine entsprechende Maßnahme begonnen werden. Sollte die Förderrichtlinie von Klima Invest (aktuell ausgelaufen) novelliert werden, wird empfohlen, frühzeitig einen neuen Förderantrag zu stellen. Falls der Klima-Pakt Thüringen (zweckgebundene Zuweisung für Klimaschutz und Klimafolgenanpassung) fortgeführt wird, könnte auch darüber eine (Teil-)Finanzierung realisiert werden.
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Kampagne trägt indirekt zur Endenergieeinsparung bei, indem sie den Ausbau von Solaranlagen gezielt fördert und Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer motiviert, erneuerbare Energien für Strom- und Wärmeversorgung zu nutzen.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Förderung lokaler Handwerksbetriebe durch steigende Nachfrage nach Installation und Wartung von PV-Anlagen.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch • Geringes Interesse der Zielgruppe: Maßnahmen zur gezielten Öffentlichkeitsarbeit nötig, Zusammenarbeit mit lokalen Akteurinnen und Akteuren • Finanzierung: Notwendigkeit der frühzeitigen Sicherstellung von Fördermitteln. • Finanzielle Hürden bei der Umsetzung: Investitionskosten können abschreckend wirken.

7.3.4 Fokusgebiet 4 Transformation der Gasnetze

Fokusgebiet 4: Transformation der Gasnetze	F-4

Beschreibung:

Das Fokusgebiet 4 umfasst die notwendige Transformation des Gasnetzes in Eisenach. Ziel ist es, das bestehende Gasnetz (→ Abbildung 41) an die Anforderungen einer treibhausgasneutralen Energieversorgung anzupassen und langfristig zukunftsfähig zu gestalten.

Technische und wirtschaftliche Anpassungen werden geprüft, darunter die Infrastrukturkompatibilität mit alternativen Gasen wie Wasserstoff und die Integration innovativer Technologien wie Power-to-Gas[31]. Basierend auf der Analyse ist eine gebiets- und zeitbezogene Strategie zu entwickeln, die Investitionen, Transformation oder Stilllegungen des Gasnetzes berücksichtigt, insbesondere in Abstimmung mit dem Ausbau und Transformation der Wärmenetze.

Eine Gasversorgung für Neubaugebiete wird aus Klimaschutz- und Wirtschaftlichkeitsgründen ausgeschlossen. Zudem muss die Rolle des Gasnetzes als Flexibilitätsoption zur Unterstützung von Strom- und Wärmenetzen im Rahmen eines integrierten Energiesystems untersucht werden.

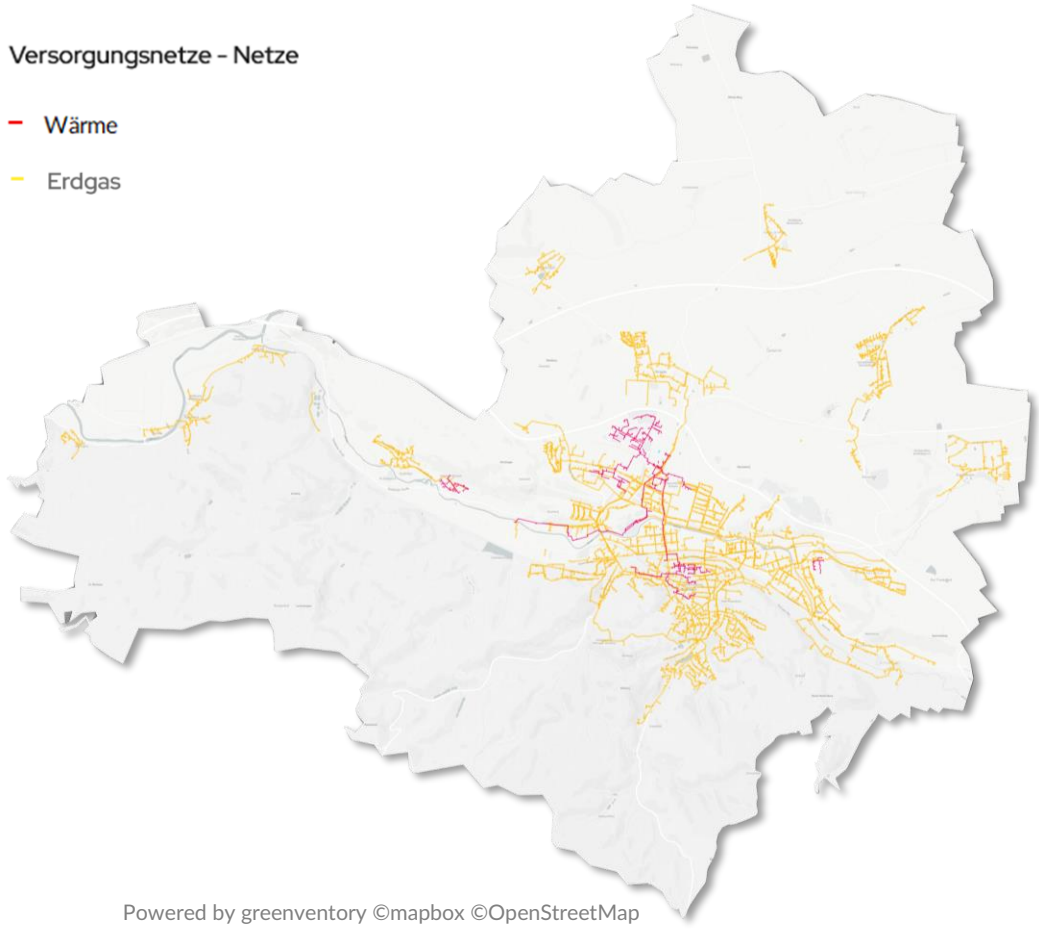


Abbildung 41: Fokusgebiet 4 – Transformation der Gasnetze

[31] Power-to-Gas (PtG oder P2G, übersetzt „Strom zu Gas“) beschreibt ein Verfahren, bei dem (überschüssiger) Strom, meist aus erneuerbaren Energien, verwendet wird, um durch Elektrolyse ein Brenngas wie Wasserstoff oder Methan herzustellen. Dieses Gas kann direkt genutzt, gespeichert oder in Verteilnetze wie das Erdgasnetz eingespeist werden. So wird Strom in Form von Gas nutzbar.

M-10: Transformationskonzept Gasnetz

Fokusgebiet 4: Transformation der Gasnetze	F-4

M-10: Transformationskonzept Gasnetz

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Planung und Studie

Ziel:

Das Ziel der Maßnahme ist die Entwicklung eines Transformationskonzepts zur zukunftsfähigen und treibhausgasneutralen Nutzung des bestehenden Gasnetzes, einschließlich der technischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Anpassungen, um fossile Energieträger schrittweise zu reduzieren und durch erneuerbare Gase wie grünen Wasserstoff, Biomethan oder synthetisches Methan zu ersetzen.

Beschreibung:

Das Transformationskonzept soll die zukünftige Rolle des Gasnetzes im Energiesystem bewerten und darauf basierend eine Strategie entwickeln. Angesichts der Klimaziele bis 2045 wird untersucht, wie das Gasnetz auf treibhausgasneutrale Energieträger wie grünen Wasserstoff, Biomethan oder synthetisches Methan umgestellt werden kann. Gleichzeitig müssen Optionen und ein Fahrplan für den schrittweisen Rückbau fossiler Gasinfrastruktur in bestimmten Gebieten berücksichtigt werden.

Wichtige Aspekte des Konzepts:

- Technische Anpassungen: Prüfung der Infrastruktur auf die Kompatibilität mit treibhausgasneutralen Gasen und Integration neuer Technologien wie Power-to-Gas-Anlagen.
- Investitionsplanung: Bewertung anstehender Investitionen zur Vermeidung von Fehlinvestitionen in fossile Infrastruktur.
- Nutzung als Flexibilitätsoption: Analyse, wie das Gasnetz in ein integriertes Energiesystem eingebunden werden kann, z. B. zur Unterstützung von Strom- und Wärmenetzen.
- Pilotprojekte: Identifikation von Modellregionen / -projekten für die Integration von Wasserstoff, um technische und wirtschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen.
- Regulatorische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen: Berücksichtigung gesetzlicher Vorgaben, Fördermöglichkeiten und der langfristigen Wirtschaftlichkeit.
- Analyse nationaler und internationaler Entwicklungen: Untersuchung von Trends und Innovationen im Bereich erneuerbarer Gase und deren Anteil am zukünftigen Gasmix.
- Fahrplan für Stilllegungen: Entwicklung einer Strategie für die schrittweise Stilllegung oder Umnutzung fossiler Gasinfrastruktur und die mögliche Abkopplung bestimmter Gebiete von der Gasversorgung.
- Flexibler Ansatz zur Schritt-für-Schritt-Transformation, um Risiken und Hemmnisse schrittweise zu bewältigen.

Die Strategie muss zudem soziale und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigten, wie die transparente Kommunikation mit Energieversorgern, Netzbetreibern und Endverbrauchern sowie die Sicherstellung der Akzeptanz bei allen Beteiligten. Eine Erschließung neuer Gebiete für fossile Gasversorgung ist aus Gründen des Klimaschutzes und einer langfristig bezahlbaren Wärmeversorgung grundsätzlich auszuschließen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Das Transformationskonzept legt die Grundlage für die schrittweise Dekarbonisierung des Gasnetzes. Es fördert die Integration erneuerbarer Gase, reduziert fossile Energieträger und verhindert Fehlinvestitionen in veraltete Technologien. Gleichzeitig unterstützt es eine kosteneffiziente Transformation

Fokusgebiet 4: Transformation der Gasnetze	F-4

M-10: Transformationskonzept Gasnetz

und definiert die langfristige Rolle des Gasnetzes im Energiesystem. Damit trägt die Maßnahme wesentlich zur Erreichung der Klimaziele und zur erfolgreichen Umsetzung der Wärmewende bei – sei es durch die Umstellung auf treibhausgasneutrale Energieträger oder den gezielten Rückbau fossiler Netzabschnitte.	
Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	Gasnetzbetreiber, Stadtverwaltung Eisenach
Handlungsschritte	• Erstellung einer Aufgabenstellung • Beauftragung und Durchführung Transformationsplan • Fortlaufende Beteiligung der Öffentlichkeit und akquirierende Maßnahmen • Entwicklung eines Pilotprojekts zur Integration erneuerbarer Gase • Evaluation der Ergebnisse und schrittweise Umsetzung des Transformationsplans, ggf. in Teilabschnitten
Machbarkeit	Die Transformation des Gasnetzes ist nicht optional, sondern ein zentraler Baustein für die Erreichung der Klimaziele und die erfolgreiche Wärmewende. Dabei ist sie mit mittleren bis hohe Herausforderungen verbunden. Neben der Verfügbarkeit finanzieller Mittel sind die Entscheidungsfreude der Akteurinnen und Akteure sowie die Akzeptanz in der Öffentlichkeit entscheidend. Eine gründliche Analyse, die gezielte Akquise von Fördermitteln und eine frühzeitige Kommunikation mit der Bevölkerung sind essenziell, um die Maßnahme erfolgreich umzusetzen.
Dauer der Maßnahme	langfristig
Beginn der Maßnahme	mittelfristig
Erfolgsindikatoren	• Erfüllung der Meilensteine im Transformationsplan (z. B. Pilotprojekte, technische Anpassungen, Rückbau). • Anteil erneuerbarer Gase (z. B. Wasserstoff, Biomethan) am Gesamtenergiemix des Gasnetzes.
Kosten	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Für die Stadt Eisenach entstehen keine direkten Kosten. Die Kosten für einen Transformationsplan liegen je nach Größe, Umfang und Detailtiefe schätzungsweise zwischen 50.000 und 150.000 € für die Planungs- und Konzeptentwicklung (z. B. Erhebung und Analyse des aktuellen Zustands des Gasnetzes, Szenarienentwicklung für die Transformation, Wirtschaftlichkeitsanalysen, Stakeholder-Workshops und Öffentlichkeitsbeteiligung) und zwischen 50.000 und 300.000 € für die technischen Untersuchungen (z. B. Prüfung der Netzstruktur auf Eignung für treibhausgasneutrale Gase, Druck- und Materialanalysen, Modellierung und Simulation des Netzbetriebs für neue Energieträger). Diese Ausgaben fallen primär beim Wärmenetzbetreiber an, können jedoch indirekt auch die Stadt Eisenach als Gesellschafter finanziell betreffen.
Personalaufwand	☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch Der Personalaufwand für die Stadtverwaltung wird als gering eingeschätzt und hängt maßgeblich vom Umfang der erforderlichen

Fokusgebiet 4: Transformation der Gasnetze	F-4
M-10: Transformationskonzept Gasnetz	
	unterstützenden (Planungs-)Arbeiten für den Wärmenetzbetreiber ab.
Förderung	-
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Die Einsparung ist abhängig vom zukünftigen Energieträgermix. Eine Abschätzung ist erst nach Abschluss der Maßnahme möglich.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Erhöhung durch Aufträge an regionale Unternehmen, Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials des Wärmenetzes und Verringerung des Abflusses finanzieller Mittel durch Nutzung lokaler erneuerbarer Energien.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch • Technische Risiken: Unzureichende Kompatibilität der Infrastruktur mit erneuerbaren Gasen. • Finanzielle Hürden: Hohe Investitionskosten für die Umrüstung oder den Rückbau und unzureichende oder begrenzte Fördermittel könnten die Umsetzung erschweren. • Marktbedingungen: Volatile Preise und eine begrenzte Verfügbarkeit erneuerbarer Gase am Markt könnten die Planbarkeit und Wirtschaftlichkeit beeinträchtigen. • Akzeptanzprobleme: Mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung gegen Veränderungen oder befürchtete Versorgungsunterbrechungen könnten die Umsetzung verzögern. • Zeitliche Risiken: Langwierige Planungs- und Genehmigungsverfahren können die Transformation ausbremsen. • Kapazitätsengpässe: Engpässe bei Dienstleistern oder beteiligten Institutionen könnten die Umsetzung verlangsamen. • Konkurrenz zwischen Technologien: Der Wettbewerb zwischen Gasnetzen, Wärmenetzen und Wärmepumpen könnte die Entscheidungsfindung und Akzeptanz erschweren. • Planungs- und Umsetzungsaufwand: Hoher Aufwand für die Koordination, Planung und Umsetzung der Maßnahmen könnte Kapazitäten bei Akteurinnen und Akteuren binden. • Versorgungsrisiko: Während der Umstellung könnten Unterbrechungen in der Energieversorgung auftreten.

7.3.5 Fokusgebiet 5 Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

Beschreibung:

Das Fokusgebiet 5 umfasst Maßnahmen, die darauf abzielen, die Wärmewende in der Stadt nachhaltig zu verankern und deren langfristigen Erfolg sicherzustellen. Gleichzeitig sollen sie die Vorbildfunktion der Stadt als treibende Kraft der Wärmewende unterstreichen, die Akzeptanz in der Bevölkerung stärken und die aktive Mitgestaltung eines klimafreundlichen Stadtbilds fördern.

M-11: Schaffung einer geeigneten Gesellschaftsstruktur im Sinne einer Entwicklungsgesellschaft zur Sicherung von Freiflächen

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-11: Schaffung einer geeigneten Gesellschaftsstruktur im Sinne einer Entwicklungsgesellschaft zur Sicherung von Freiflächen

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Organisations- und Verwaltungsentwicklung

Ziel:

Die Maßnahme hat das Ziel, strategisch wichtige Freiflächen für die Erreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung frühzeitig zu sichern. Dies soll durch eine enge Zusammenarbeit zwischen der Stadtverwaltung und bestehenden städtischen Beteiligungsgesellschaften erfolgen, ohne dass zusätzliche Verwaltungsstrukturen geschaffen werden. Dadurch wird sichergestellt, dass diese Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energieinfrastrukturen genutzt werden können.

Beschreibung:

Anstatt eine neue Entwicklungsgesellschaft zu gründen, setzt die Maßnahme auf bestehende Strukturen innerhalb der Stadtverwaltung und ihrer Beteiligungsgesellschaften, wie der Sportbad Eisenach GmbH (SEG) oder der Stadtwirtschaft Eisenach GmbH (SWE). Diese Gesellschaften können strategisch wichtige Freiflächen frühzeitig sichern.

Um dies umzusetzen, müssen die rechtlichen Rahmenbedingungen entsprechend angepasst werden. Ziel ist es, die gesicherten Freiflächen für den Ausbau der notwendigen Infrastruktur und die Installation von Anlagen für erneuerbare Energien zu nutzen.

Die Maßnahme gewährleistet, dass keine zusätzlichen Verwaltungsstrukturen geschaffen werden müssen, und fördert die effiziente Zusammenarbeit zwischen Stadtverwaltung, Beteiligungsgesellschaften und weiteren Akteurinnen und Akteuren.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme unterstützt die langfristige Sicherung von Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien und trägt dadurch zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei. Sie fördert den Aufbau einer treibhausgasneutralen Energieinfrastruktur und stellt sicher, dass strategische Flächen nicht

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-11: Schaffung einer geeigneten Gesellschaftsstruktur im Sinne einer Entwicklungsgesellschaft zur Sicherung von Freiflächen

anderweitig genutzt werden, sondern gezielt für Klimaschutzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	Stadtverwaltung Eisenach, Städtische Beteiligungsgesellschaften (z. B. SEG, SWE), Wärmenetzbetreiber
Handlungsschritte	• Analyse und Planung: - Identifikation strategisch relevanter Freiflächen, die langfristig gesichert werden sollen. - Auswahl geeigneter städtischer Beteiligungsgesellschaften, die diese Flächensicherung übernehmen können. • Rechtliche Anpassungen: - Prüfung und Anpassung der rechtlichen Grundlagen zur Übertragung von Vorverkaufsrechten auf bestehende Gesellschaften. - Anpassung der Satzungen der beteiligten Gesellschaften, falls erforderlich. • Koordination und Umsetzung: - Integration der Flächensicherung in die Aufgaben der ausgewählten Gesellschaften, einschließlich Erwerb und Verwaltung der Flächen. - Enge Zusammenarbeit zwischen Stadtverwaltung, Gesellschaften und Wärmenetzbetreiber. • Fortlaufende Betreuung: - Monitoring und Pflege der gesicherten Flächen. - Abstimmung mit städtischen Entwicklungsprojekten und Klimaschutzmaßnahmen.
Machbarkeit	Die Maßnahme ist machbar, da auf bestehende Strukturen zurückgegriffen wird. Herausforderungen bestehen in der rechtlichen Anpassung und der Sicherstellung ausreichender finanzieller Mittel. Eine enge Abstimmung zwischen Stadtverwaltung und Beteiligungsgesellschaften sowie eine frühzeitige Kommunikation mit der Bevölkerung sind entscheidend für den Erfolg.
Dauer der Maßnahme	langfristig (kontinuierliche Sicherung und Verwaltung der Freiflächen)
Beginn der Maßnahme	kurzfristig, nach Klärung der rechtlichen Grundlagen und Sicherstellung der Finanzierung.
Erfolgsindikatoren	• Anzahl gesicherter strategischer Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien. • Anzahl der für Klimaschutzmaßnahmen genutzten Flächen. • Anteil erneuerbarer Energien, die auf diesen Flächen produziert werden.
Kosten	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die genauen Kosten hängen von der Anzahl der zu sichernden Flächen und den Anpassungen der rechtlichen Rahmenbedingungen ab. Für die Stadt Eisenach entstehen primär Kosten für Planungs- und Verwaltungsaufgaben, während der Erwerb der Flächen von den Beteiligungsgesellschaften getragen wird.
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-11: Schaffung einer geeigneten Gesellschaftsstruktur im Sinne einer Entwicklungsgesellschaft zur Sicherung von Freiflächen

Förderung	-
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Indirekte Einsparung durch Bereitstellung von Flächen für erneuerbare Energieprojekte, die fossile Energieträger ersetzen.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Erhöhung durch Aufträge an regionale Unternehmen für den Ausbau erneuerbarer Energien und die Verwaltung der Flächen.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch • Rechtliche Herausforderungen: Anpassungen der rechtlichen Rahmenbedingungen und Satzungen könnten zeitaufwändig sein. • Finanzielle Hürden: Fehlende finanzielle Mittel könnten die Sicherung strategischer Flächen erschweren. • Kapazitätsengpässe: Engpässe bei den Beteiligungsgesellschaften könnten die Umsetzung verzögern. • Akzeptanzprobleme: Widerstand von Anwohnerinnen und Anwohnern oder anderen Interessengruppen könnte die Nutzung der Flächen erschweren.

M-12: Verbindliche Integration der Wärmeplanung in die Stadtentwicklung

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-12: Verbindliche Integration der Wärmeplanung in die Stadtentwicklung

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme, Planungs- und Koordinationsinstrument

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, die Wärmeplanung als integralen Bestandteil der Stadtentwicklung zu etablieren. Dazu sollen städtebauliche Instrumente wie Flächennutzungspläne (FNP), Bebauungspläne (B-Pläne) und satzungsrechtliche Regelungen genutzt werden, um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu fördern. Ziel ist es, eine systematische Verzahnung der Wärmeplanung mit bestehenden und zukünftigen Planungsprozessen sicherzustellen.

Beschreibung:

Die Wärmeplanung ist ein zentrales Werkzeug zur Erreichung der Klimaziele im Wärmesektor und muss als integraler Bestandteil der Stadtentwicklung verankert werden. Dazu wird die Wärmeplanung in bestehenden und zukünftigen städtebaulichen Prozessen berücksichtigt, insbesondere bei der Ausweisung von Flächen für erneuerbare Energien und Wärmespeicher im FNP, Berücksichtigung bei B-Plänen und aktive Nutzung weitere kommunale Werkzeuge, wie Satzungen, z. B. Anschluss- und Benutzungszwang an klimafreundliche Nah- oder Fernwärmesysteme, oder informelle Planungsinstrumente wie Entwicklungskonzepte und Rahmenpläne sowie städtebauliche Verträge zur Umsetzung der Ziele. Diese Instrumente ermöglichen eine verbindliche Regelung für den Einsatz erneuerbarer Energien und Wärmenetze in Neubaugebieten und Bestandsquartieren.

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-12: Verbindliche Integration der Wärmeplanung in die Stadtentwicklung

Die Maßnahme berücksichtigt zudem überregionale Abhängigkeiten, wie die Nutzung von Flusswärme, die über Stadtgrenzen hinaus verlaufen. Hierzu sind Abstimmungen mit den Nachbarkommunen notwendig. Die RPG Südwestthüringen legt in ihrem Regionalplan Standorte für Freiflächenphotovoltaikanlagen und Windkraftanlagen fest, deckt jedoch Potenziale wie Geothermie oder großflächige Solarthermiefelder derzeit nicht ab. Eine enge Abstimmung mit der RPG und angrenzenden Kommunen wird angestrebt, um Synergien bei der Wärmeplanung und gemeinsamen Wärmenetzen zu nutzen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme trägt indirekt zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei, indem sie die systematische Integration von Wärmeplanungsaspekten in städtebauliche Instrumente sicherstellt. Sie schafft verbindliche Planungsgrundlagen für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung und fördert die Nutzung lokaler und überregionaler erneuerbarer Ressourcen. Dadurch wird eine effiziente, nachhaltige und langfristige Wärmeplanung ermöglicht, die sowohl kommunale als auch regionale Klimaziele unterstützt.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	Stadtverwaltung Eisenach

Handlungsschritte	• Integration in die Stadtentwicklungsplanung:
	  - Aufnahme der Wärmeplanung in den Flächennutzungsplan und Berücksichtigung bei B-Plänen
	• Entwicklung städtebaulicher Energiekonzepte:
	  - Erstellung von Energiekonzepten durch Fachplanerinnen und Fachplaner
	  - Prüfung und ggf. Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für klimafreundliche Wärmenetze.
	• Berücksichtigung überregionaler Abhängigkeiten:
	  - Koordination mit angrenzenden Gemeinden zur Abstimmung von Wärmeplänen
	  - Abstimmung mit der RPG Südwestthüringen

Machbarkeit	Die Maßnahme ist mit bestehenden Planungsinstrumenten und Fachressourcen umsetzbar, erfordert jedoch eine enge Abstimmung zwischen verschiedenen Akteurinnen und Akteuren, einschließlich der RPG Südwestthüringen und Nachbarkommunen. Die RPG Südwestthüringen hat eine wichtige beratende Funktion und unterstützt insbesondere bei der regionalen Abstimmung der Wärmeplanung sowie der Integration in übergeordnete Entwicklungsstrategien. Zusätzliche rechtliche Anpassungen, wie die Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwangs, sowie die Sicherstellung finanzieller und personeller Ressourcen sind notwendig. Die Integration in bestehende Prozesse minimiert den zusätzlichen Aufwand.
Dauer der Maßnahme	langfristig (kontinuierliche Integration in die Stadtentwicklungsplanung)
Beginn der Maßnahme	kurzfristig, teilweise bereits in Umsetzung
Erfolgsindikatoren	• Anzahl der in den Flächennutzungsplan und Bebauungspläne integrierten Wärmeplanungsaspekte. • Anzahl der verabschiedeten Satzungen mit

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-12: Verbindliche Integration der Wärmeplanung in die Stadtentwicklung	
	Wärmeplanungsvorgaben. • Anzahl der entwickelten städtebaulichen Energiekonzepte.
Kosten	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch
Förderung	-
Klimaschutz	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch
Endenergieeinsparung	Die Maßnahme führt indirekt langfristig zu einer Reduzierung des Endenergieverbrauchs durch die effiziente Nutzung erneuerbarer Energien.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☒ niedrig ☐ mittel ☐ hoch • Rechtliche Herausforderungen: Anpassung von FNP, B-Plänen und Verankerung des Anschluss- und Benutzungszwangs könnten zeitaufwändig sein. • Zeitaufwand: Langwierige Planungs- und Abstimmungsprozesse könnten die Umsetzung verzögern. • Finanzielle Hürden: Zusätzliche Kosten für Planung und Umsetzung könnten Widerstand hervorrufen. • Akzeptanzprobleme: Widerstand von Bauherrinnen und Bauherren oder Anwohnerinnen und Anwohnern gegen verbindliche Vorgaben.

M-13: Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-13: Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften
Maßnahmentyp: Umsetzungsmaßnahme
Ziel: Die Maßnahme zielt darauf ab, kommunale Liegenschaften durch energetische Sanierungen und den konsequenten Einsatz erneuerbarer Energien treibhausgasneutral zu gestalten. Neben Energie-, Treibhausgasemissions- und Betriebskosteneinsparungen sollen diese Gebäude als sichtbare Vorbilder für die Wärmewende dienen und die Akzeptanz der Wärmewende steigern.
Beschreibung: Kommunale Liegenschaften wie Schulen, Kindertageseinrichtungen und Sportstätten spielen aufgrund ihrer Präsenz und öffentlichen Wahrnehmung eine besondere Rolle bei der Wärmewende. Sie bieten die Möglichkeit durch die konsequente Umsetzung von Maßnahmen, die Vorteile einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung sichtbar zu machen und die Akzeptanz in der Bevölkerung zu fördern. Die Verortung der kommunalen Gebäude zeigt, dass diese in Eisenach gut verteilt sind (➞ Abbildung

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-13: Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften

42). Dadurch können Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in vielen Teilen der Stadt als Vorbild dienen

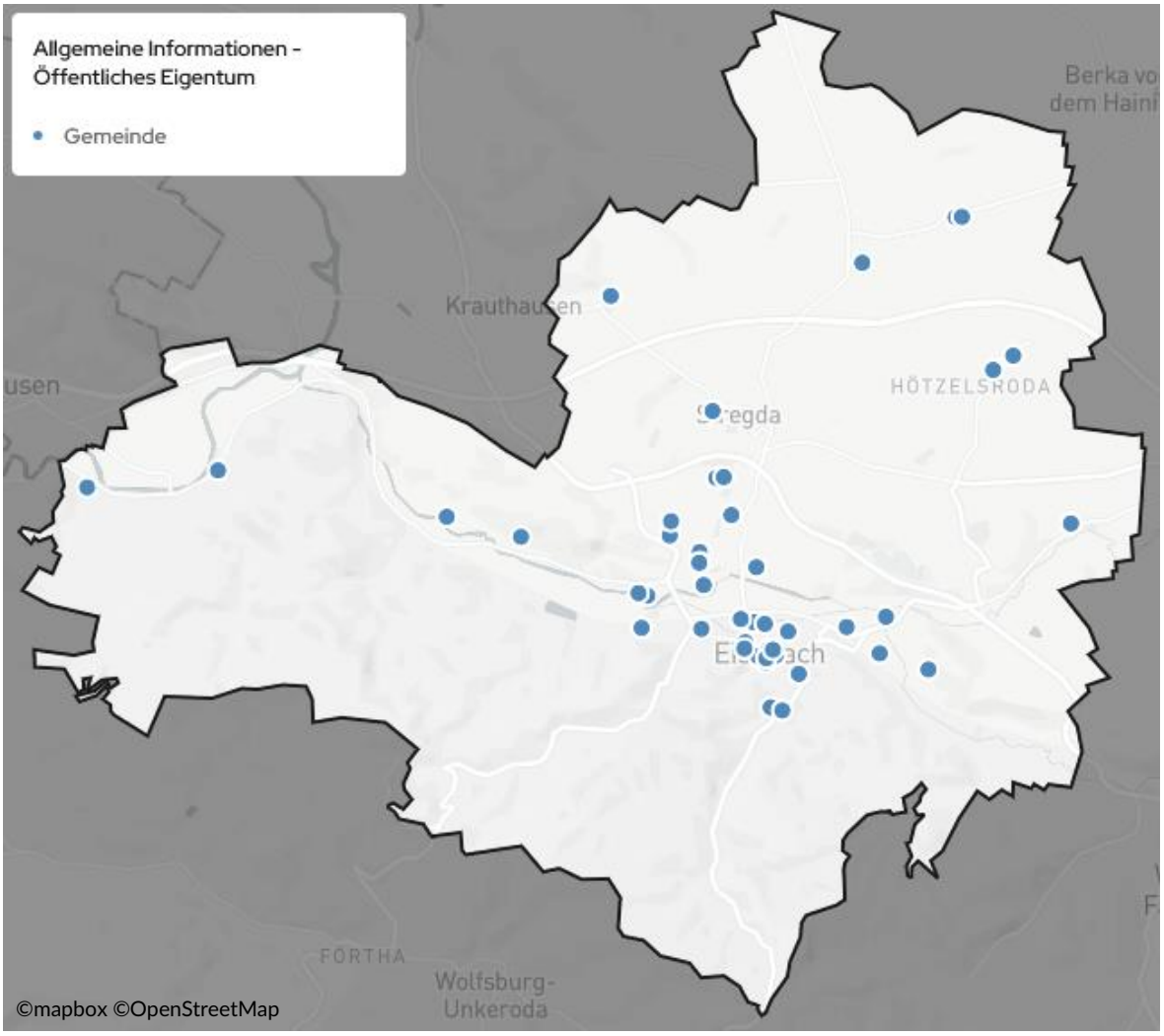


Abbildung 42: Verortung kommunale Gebäude

In der Kernstadt Eisenach sind bereits viele kommunale Gebäude an die Fernwärme angeschlossen. Die restlichen Liegenschaften verfügen in der Regel über Gasheizungen. In den letzten Jahren wurden erste Maßnahmen umgesetzt, wie die Installation von Photovoltaik-Aufdachanlagen auf Schulen und Sportstätten sowie der Einsatz von Wärmepumpen bei Neubauprojekten wie dem Feuerwehrgerätehaus Neukirchen. Beispiele umfassen:

- Mosewaldschule: 60 kWp (umgesetzt)
- Oststadtschule: 78 kWp (umgesetzt)
- Goethesporthalle: 34,8 kWp (in Umsetzung)
- Neukirchen Feuerwehrgerätehaus: 13,35 kWp (in Umsetzung)
- Neuenhof Mehrzweckgebäude: 9,96 kWp (in Umsetzung)
- Verwaltungsgebäude Heinrichstraße: ca. 25 kWp (in Planung)
- Mosewaldschule Sporthalle: 150 kWp (in Planung)
- Wartburgarena "O1": 100 kW (in Planung)

Dieser eingeschlagene Weg soll konsequent weitergeführt werden, um kommunale Gebäude schrittweise zu modernisieren und auf treibhausgasneutrale Wärmeversorgung umzustellen. Die

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-13: Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften

Maßnahmen umfassen:

- Energetische Sanierungen: Erstellung gebäudespezifischer Sanierungsfahrpläne, die die Priorisierung und Umsetzung von Maßnahmen systematisch steuern.
- Integration erneuerbarer Energien: Ausbau von Solarthermie, Photovoltaik, Wärmepumpen und Geothermie sowie die mögliche Integration in Quartierslösungen.
- Nutzung als Vorbild: Sichtbare Leuchtturmprojekte in öffentlichen Gebäuden schaffen Akzeptanz und zeigen die Machbarkeit der Wärmewende auf.

Sanierungsfahrpläne sind von zentraler Bedeutung, da in der Vergangenheit aufgrund der angespannten finanziellen Lage der Stadt häufig keine geplanten Heizungstausche durchgeführt wurden. Stattdessen wurde erst dann reagiert, wenn eine Heizung ausgefallen ist. Dies führte oft dazu, dass in solchen Havariefällen keine Zeit blieb, die energetisch und lebenszykluskostenmäßig beste Lösung zu prüfen und umzusetzen.

Künftig muss ein planvolleres Vorgehen gewährleistet werden. Sanierungsfahrpläne bieten hierfür eine solide Grundlage, da sie sowohl für akute Havariefälle als auch für die systematische und geplante Umsetzung von Maßnahmen eine klare Orientierung ermöglichen. Sie helfen dabei, langfristig optimale und nachhaltige Entscheidungen zu treffen, die nicht nur den Energieverbrauch, sondern auch die Kosten über den gesamten Lebenszyklus der Anlagen minimieren.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme trägt direkt zur Dekarbonisierung des kommunalen Gebäudebestands bei und setzt Impulse für die Wärmewende in der gesamten Stadt. Sie reduziert den Verbrauch fossiler Energieträger, erhöht die Energieeffizienz und integriert erneuerbare Energien. Durch die Vorbildfunktion der kommunalen Liegenschaften wird die Akzeptanz und Integration treibhausgasneutraler Wärmeversorgung in anderen Sektoren gefördert.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	Stadtverwaltung Eisenach
Handlungsschritte	• Analyse des kommunalen Gebäudebestands: - Erfassung des energetischen Zustands und der Wärmeversorgung der kommunalen Liegenschaften. - Identifikation von Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und von Potenzialen für Nahwärme, Abwärmenutzung und erneuerbare Energien. • Erstellung gebäudespezifischer Sanierungsfahrpläne: - Entwicklung und Priorisierung von Sanierungsmaßnahmen. - Prüfung von Synergien mit der kommunalen Wärmeplanung und Nahwärmeprojekten bzw. Quartierslösungen. • Fördermittelakquise: - Identifikation geeigneter Förderprogramme auf EU-, Bundes- und Landesebene. - Beantragung von Fördermitteln für die Erstellung von Sanierungsfahrplänen, energetische Sanierungen und erneuerbare Energien. • Umsetzung der Maßnahmen: - Durchführung energetischer Sanierungen (z. B. Dämmung, Fensteraustausch, Heizungsmodernisierung). - Integration erneuerbarer Energien (z. B. Solarthermie,

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-13: Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften

	Wärmepumpen, Geothermie). • Monitoring und Evaluation: - Einführung eines Monitoringsystems zur Erfolgskontrolle (Energieeinsparungen, THG-Reduktion, Betriebskosten). - Ableitung von Best-Practice-Lösungen für zukünftige Projekte. • Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit: - Präsentation der Vorbildprojekte durch lokale Medien, die städtische Website und Veranstaltungen. - Förderung der Akzeptanz durch Dialogformate und transparente Informationen.
Machbarkeit	Die Maßnahme ist mit den vorhandenen Ressourcen und unter Nutzung von Förderprogrammen umsetzbar. Herausforderungen bestehen in der Priorisierung der Maßnahmen, der Verfügbarkeit finanzieller Mittel und Kapazitätsengpässen bei Fachpersonal und (regionalen) Unternehmen. Die Verknüpfung mit der kommunalen Wärmeplanung und die gezielte Nutzung von Fördermitteln erhöhen die Effizienz und Wirksamkeit der Umsetzung.
Dauer der Maßnahme	Langfristig (kontinuierliche Sanierung und Nachrüstung der kommunalen Liegenschaften)
Beginn der Maßnahme	Kurzfristig, beginnend mit der Erstellung der Sanierungsfahrpläne und der Priorisierung erster Maßnahmen, teilweise bereits in Umsetzung
Erfolgsindikatoren	• Anzahl der erstellten Sanierungsfahrpläne. • Anzahl der sanierten und mit erneuerbaren Energien ausgestatteten kommunalen Gebäude. • Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften. • Höhe der Energie-, $CO_{2Äq.}$- und Betriebskosteneinsparungen.
Kosten	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die Kosten umfassen die Erstellung der Sanierungsfahrpläne, die Umsetzung energetischer Sanierungen und die Installation erneuerbarer Energien. Förderprogramme auf EU-, Bundes- und Landesebene können diese Maßnahmen unterstützen.
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Erhöhter Personalaufwand im Gebäudemanagement durch die Planung, Begleitung und Evaluation der Maßnahmen., Koordination mit Fördermittelgebern und externen Fachleuten.
Förderung	Es stehen Förderprogramme auf EU-, Bundes- und Landesebene zur Verfügung, z. B. für die Erstellung von Sanierungsfahrplänen (BAFA). Je Maßnahme ist eine individuelle Prüfung der Förderfähigkeit erforderlich.
Klimaschutz	☒ direkt ☐ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Signifikante Einsparungen möglich durch energetische Sanierungen und den Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien.
Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die Maßnahme schafft positive Effekte für die lokale Wirtschaft durch die Vergabe von Aufträgen an regionale Handwerks- und

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5
M-13: Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften	
	Bauunternehmen. Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien verringert den finanziellen Abfluss durch den Kauf fossiler Brennstoffe.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Finanzielle Hürden: Hohe Investitionskosten könnten die Umsetzung verzögern und sind durch frühzeitige Fördermittelakquise abzufedern. • Kapazitätsengpässe: Engpässe bei Fachpersonal und regionalen Unternehmen könnten zu Verzögerungen führen. • Technische Herausforderungen: Komplexität bei der Integration erneuerbarer Energien in bestehende Gebäudestrukturen erfordert Einsatz externer Expertise und kontinuierliche Weiterbildung der Mitarbeitenden. • Akzeptanzprobleme: Höhere Anfangsinvestitionen trotz langfristiger Einsparpotenziale erfordern transparente Kommunikation über Einsparpotenziale und Klimavorteile zur Steigerung der Akzeptanz.

M-14: Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5
M-14: Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen	
Maßnahmentyp: Umsetzungsmaßnahme	
Ziel: Die Maßnahme zielt darauf ab, durch die Nutzung kommunaler Dach- und Freiflächen den Ausbau erneuerbarer Energien voranzutreiben und so einen signifikanten Beitrag zur lokalen Wärmewende zu leisten. Gleichzeitig soll durch Bürgerbeteiligungsmodelle die Akzeptanz und Mitwirkung der Bevölkerung gefördert werden.	
Beschreibung: Die Stadt Eisenach verfügt über eine Vielzahl kommunaler Dach- und Freiflächen, die teils ein großes Potenzial für die Erzeugung erneuerbarer Energien bieten. Durch den Ausbau von Photovoltaik (PV) und Solarthermie auf städtischen Gebäuden sowie die Nutzung geeigneter Freiflächen kann die Stadt nicht nur ihren eigenen Energiebedarf nachhaltiger decken, sondern auch ihre Vorbildfunktion in der Wärmewende unterstreichen. • Nutzung kommunaler Dachflächen: Städtische Gebäude wie Schulen, Kindertageseinrichtungen und Verwaltungsgebäude werden systematisch auf ihr Potenzial für die Installation von PV- und Solarthermie-Anlagen geprüft. Erste Beispiele wie die Mosewaldschule (60 kWp) und die Oststadtschule (78 kWp) zeigen, dass erhebliche Potenziale bestehen und die erfolgreiche Umsetzung fortgesetzt werden kann. • Prüfung der Nutzung von Strombilanzkreismodell Die Stadt prüft die Möglichkeit, den erzeugten Strom über ein Strombilanzkreismodell oder eines sonstigen Energy-Sharing-Modells anderen städtischen Liegenschaften zur Verfügung zu stellen	

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-14: Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen

und so den Eigenverbrauch sowie Anteil lokalen grünen Stroms zu erhöhen und weitere Energiekosten zu sparen. Dies kann insbesondere für denkmalgeschützte Gebäude, die nicht mit PV-Anlagen ausgestattet werden können, eine Lösung sein.

- Nutzung kommunaler Freiflächen:
  Auf städtischen Freiflächen wird die Installation von Solaranlagen geprüft, insbesondere durch innovative Ansätze wie Agri-Photovoltaik, die eine Doppelnutzung von Flächen ermöglicht (z. B. Landwirtschaft und Energieproduktion).
  Flächen werden in enger Abstimmung mit der kommunalen Wärmeplanung und anderen Nutzungsanforderungen ausgewählt.
- Bürgerbeteiligungsmodelle:
  Dach- und Freiflächen im Besitz der Stadt werden für Bürgerenergieprojekte geöffnet, z. B. in Form von Energiegenossenschaften oder Beteiligungsmodellen.
  Diese Modelle ermöglichen es Bürgerinnen und Bürgern, sich finanziell und ideell am Ausbau erneuerbarer Energien zu beteiligen und von den Erlösen zu profitieren.
  Angesichts der angespannten finanziellen Lage der Stadt ist die Einbeziehung der Bevölkerung sowie weiterer Akteurinnen und Akteure ein wichtiger Schritt, um die vorhandenen Potenziale zeitnah zu erschließen. Ohne die Beteiligung Dritter könnte die Stadt diese Potenziale nicht in einer angemessenen Geschwindigkeit entwickeln.

Die Maßnahme trägt dazu bei, den Anteil erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeversorgung der Stadt zu erhöhen und gleichzeitig die Bevölkerung aktiv in die Wärmewende einzubinden.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme leistet einen direkten Beitrag zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien und zur Dekarbonisierung der Energieversorgung in Eisenach. Sie fördert die lokale Wärmewende durch die Nutzung kommunaler Potenziale und stärkt die Akzeptanz durch sichtbare Vorbildprojekte und Bürgerbeteiligung. Durch die Verbindung von Photovoltaik und Solarthermie werden nicht nur Strom, sondern auch Wärme nachhaltig bereitgestellt.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	Stadtverwaltung Eisenach

Handlungsschritte	• Potenzialanalyse:
	  - Ermittlung geeigneter kommunaler Dachflächen für Photovoltaik und Solarthermie.
	  - Identifikation von Freiflächen mit Potenzial für Solaranlagen, inkl. Agri-Photovoltaik.
	• Fördermittelakquise:
	  - Prüfung und Beantragung von Förderprogrammen auf EU-, Bundes- und Landesebene.
	  - Nutzung von Programmen wie der BAFA-Förderung für Solarthermie oder der KfW-Förderung für Photovoltaik.
	• Planung und Umsetzung:
	  - Beauftragung von Fachplanerinnen und Fachplanern für die Installation von PV- und Solarthermie-Anlagen.
	  - Integration der Maßnahmen in die kommunale Wärmeplanung und Berücksichtigung von Synergien mit Nahwärmeprojekten.
	• Aktivierung von Bürgerbeteiligung:
	  - Entwicklung von Modellen zur Bürgerbeteiligung, z. B.

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-14: Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen

	Energiegenossenschaften oder Erneuerbare-Energien-Fonds. - Öffentlichkeitsarbeit zur Bewerbung der Beteiligungsmöglichkeiten. • Monitoring und Evaluation: - Einführung eines Monitoringsystems zur Überprüfung der erzeugten Energie und der CO_2Äq.-Einsparungen. - Ableitung von Best-Practice-Beispielen für weitere Projekte. • Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit: - Präsentation der Projekte durch lokale Medien, die städtische Website und Veranstaltungen. - Sichtbare Kennzeichnung von Gebäuden und Freiflächen mit erneuerbaren Energieanlagen zur Sensibilisierung der Bevölkerung.
Machbarkeit	Die Maßnahme ist durch die vorhandenen Ressourcen der Stadtverwaltung umsetzbar und wird durch bestehende Förderprogramme unterstützt. Herausforderungen bestehen in der Abstimmung mit anderen Flächennutzungen, der Verfügbarkeit von Fachpersonal und der Finanzierung größerer Projekte.
Dauer der Maßnahme	Langfristig (kontinuierlicher Ausbau der erneuerbaren Energien auf kommunalen (Dach-)Flächen)
Beginn der Maßnahme	Kurzfristig, mit der Potenzialanalyse und der Umsetzung erster Pilotprojekte, teilweise bereits in Umsetzung
Erfolgsindikatoren	• Anzahl der mit PV- oder Solarthermie-Anlagen ausgestatteten kommunalen Dachflächen. • Fläche der genutzten kommunalen Freiflächen für erneuerbare Energien. • Höhe der Energie- und $CO_{2Äq.}$-Einsparungen durch die Anlagen. • Anzahl der Bürgerinnen und Bürger, die an Bürgerbeteiligungsmodellen teilnehmen.
Kosten	☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die Kosten hängen von der Größe und Anzahl der Projekte ab.
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Erhöhter Personalaufwand durch die Planung, Umsetzung und Verwaltung der Projekte sowie die Koordination mit Bürgerinitiativen und Fördermittelgebern.
Förderung	Für die Umsetzung stehen Fördermöglichkeiten auf EU-, Bundes- und Landesebene zur Verfügung, insbesondere im Zusammenhang mit Sanierungsmaßnahmen. Darüber hinaus können Einspeisevergütungen und marktorientierte Erträge zur Refinanzierung beitragen. Eine zusätzliche Option ist die Finanzierung über Bürgerbeteiligungsmodelle, wie z. B. Energiegenossenschaften oder Beteiligungsfonds. Da Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten von den spezifischen Gegebenheiten der jeweiligen Maßnahme abhängen, ist jeweils eine individuelle Prüfung erforderlich.
Klimaschutz	☒ direkt ☐ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Signifikante Einsparungen möglich durch die Nutzung erneuerbarer Energien für Strom und Wärme.

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-14: Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen

Lokale Wertschöpfung	☒ direkt ☐ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Die Maßnahme schafft positive Effekte für die lokale Wirtschaft durch die Vergabe von Aufträgen an regionale Handwerks- und Bauunternehmen. Die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien verringert den finanziellen Abfluss durch den Kauf fossiler Brennstoffe und stärkt die lokale Energiewirtschaft. Bürgerbeteiligungsmodelle fördern die lokale Wirtschaft und stärken das Bewusstsein für erneuerbare Energien.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Flächennutzungskonflikte: Abstimmung mit anderen Anforderungen, z. B. Naturschutz oder landwirtschaftliche Nutzung. • Kapazitätsengpässe: Engpässe bei Fachpersonal oder Unternehmen könnten Verzögerungen verursachen. • Akzeptanzprobleme: Widerstand gegen Projekte auf bestimmten Flächen könnte die Umsetzung erschweren. • Finanzielle Hürden: Hohe Investitionskosten, die durch frühzeitige Fördermittelakquise bzw. Finanzierungskonzepte abgefedert werden müssen.

M-15: Aktivierung von Leerständen und Brachflächen zur Förderung der Wärmewende

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-15: Aktivierung von Leerständen und Brachflächen zur Förderung der Wärmewende

Maßnahmentyp: Strategische Maßnahme

Ziel:

Die Maßnahme zielt darauf ab, Leerstände und Brachflächen in Eisenach systematisch zu aktivieren, um den Flächenverbrauch zu minimieren, die Wärmedichte zu erhöhen und ressourcenschonende Ansätze in der Stadtentwicklung zu fördern. Gleichzeitig soll die Stadt durch diese Projekte eine Vorbildfunktion in der nachhaltigen Nutzung bestehender Ressourcen übernehmen und einen Beitrag zur lokalen Wärmewende leisten.

Beschreibung:

In der Stadt Eisenach gibt es eine Vielzahl von Leerständen und Brachflächen, die durch gezielte Maßnahmen für nachhaltige Nutzungen aktiviert werden können. Diese Flächen und Gebäude bieten Potenziale für die Umsetzung von Projekten mit hoher Wärmedichte und tragen zur Ressourcenschonung sowie zur effizienten Wärmeversorgung bei.

- Erhebung und Bewertung:
  Systematische Erfassung und Analyse von Leerständen und Brachflächen hinsichtlich ihrer Nutzungspotenziale, insbesondere für Wohn-, Gewerbe- und Nahwärmeprojekte.
  Priorisierung von Flächen, die zur Erhöhung der Wärmedichte beitragen können.
- Nutzung bestehender Ressourcen:
  Bevorzugung der Sanierung und Umnutzung bestehender Gebäude gegenüber Neubauten, um den

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-15: Aktivierung von Leerständen und Brachflächen zur Förderung der Wärmewende

Energieverbrauch und die $CO_{2Äq.}$-Belastung durch Bauaktivitäten zu reduzieren.
Förderung von Nachverdichtungsprojekten in Quartieren mit vorhandener Wärmeinfrastruktur.

- Förderung suffizienter Ansätze:
  Unterstützung von Bauprojekten, die den Pro-Kopf-Wohnflächenbedarf reduzieren und suffiziente Nutzungskonzepte wie gemeinschaftliches Wohnen oder Mehrgenerationenhäuser umsetzen.
- Aktivierung von Brachflächen:
  Entwicklung nachhaltiger Projekte auf Brachflächen, wie z. B. Quartierslösungen mit Nahwärmenetzen, die erneuerbare Energien integrieren.
  Kombination von Wohn- und Gewerbenutzungen, um Synergien bei der Wärmeversorgung zu schaffen.

Die Maßnahme unterstützt die lokale Wärmewende durch die effiziente Nutzung bestehender Ressourcen und die Förderung nachhaltiger Projekte mit hoher Wärmedichte. Die Maßnahme knüpft an bestehende Projekte wie die Initiative 'Zentral Genial' an.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme trägt indirekt zur Reduzierung des Flächenverbrauchs und des Energiebedarfs bei und stärkt die Wärmewende durch die Erhöhung der Wärmedichte in urbanen Gebieten. Sie bietet eine ressourcenschonende Alternative zum Neubau und setzt auf die Nutzung bestehender Infrastrukturen, wodurch die Wärmeversorgung effizienter gestaltet werden kann. Die Vorbildfunktion der Stadt wird durch Projekte sichtbar, die nachhaltige Nutzungskonzepte und suffiziente Ansätze fördern.

Für die Umsetzung verantwortliche Agierende	Stadtverwaltung Eisenach
Handlungsschritte	• Erhebung und Bewertung von Leerständen und Brachflächen: - Erstellung eines Katasters für Leerstände und Brachflächen. - Bewertung der Nutzungspotenziale hinsichtlich Wärmedichte und Ressourceneffizienz. • Entwicklung eines Umnutzungskonzepts: - Priorisierung von Flächen für nachhaltige Nutzungen, wie Wohnquartiere mit Nahwärmenetzen oder Gewerbeflächen mit Abwärmenutzung. - Integration der Flächen in die kommunale Wärmeplanung. • Fördermittelakquise: - Identifikation geeigneter Förderprogramme für die Sanierung und Umnutzung von Leerständen und Brachflächen. - Beantragung von Mitteln, z. B. aus Bundesprogrammen für nachhaltige Stadtentwicklung oder EU-Förderungen. • Umsetzung der Projekte: - Sanierung und Umnutzung von Gebäuden mit Anbindung an bestehende Wärmeinfrastrukturen. - Entwicklung von Neubauprojekten auf Brachflächen unter suffizienten Gesichtspunkten. • Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit: - Präsentation von Best-Practice-Beispielen zur Aktivierung von Leerständen und Brachflächen. - Sensibilisierung von Eigentümerinnen und Eigentümern für die Vorteile der Umnutzung bestehender Ressourcen.

Fokusgebiet 5: Kommune als Vorbild für treibhausgasneutrale Wärmeversorgung	F-5

M-15: Aktivierung von Leerständen und Brachflächen zur Förderung der Wärmewende

	• Monitoring und Evaluation: - Überprüfung der Aktivierungsrate von Leerständen und Brachflächen.
Machbarkeit	Die Maßnahme ist durch die vorhandenen Strukturen der Stadtverwaltung und unter Nutzung externer Fördermittel umsetzbar. Herausforderungen bestehen in der Abstimmung mit Eigentümerinnen und Eigentümern, der Finanzierung und der Realisierung nachhaltiger Nutzungskonzepte.
Dauer der Maßnahme	Langfristig (kontinuierliche Aktivierung und Nutzung von Leerständen und Brachflächen)
Beginn der Maßnahme	Kurzfristig, teilweise bereits in Umsetzung
Erfolgsindikatoren	• Anzahl der aktivierten Leerstände und Brachflächen. • Höhe der erzielten Energieeinsparungen durch Umnutzung bestehender Gebäude. • Anzahl der umgesetzten Projekte mit hoher Wärmedichte. • Anteil der neu genutzten Flächen, die an nachhaltige Wärmeversorgungssysteme angebunden sind.
Kosten	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Die Kosten umfassen die Erstellung eines Katasters, die Entwicklung von Umnutzungskonzepten und die Umsetzung nachhaltiger Projekte. Fördermittel können die Kosten abfedern.
Personalaufwand	☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch Erhöhter Personalaufwand durch die Erhebung, Bewertung und Planung der Nutzungskonzepte sowie die Koordination mit Eigentümerinnen und Eigentümern und Fördermittelgebern.
Förderung	Es stehen Förderprogramme auf EU-, Bundes- und Landesebene zur Verfügung, z. B. für die Erstellung von Sanierungsfahrplänen (BAFA). Je Maßnahme ist eine individuelle Prüfung der Förderfähigkeit erforderlich.
Klimaschutz	☐ direkt ☐ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch
Endenergieeinsparung	Signifikante Einsparungen möglich durch die Reduktion von Neubauten, die Nutzung bestehender Infrastrukturen und die Erhöhung der Wärmedichte.
Lokale Wertschöpfung	☐ direkt ☒ indirekt | ☐ niedrig ☐ mittel ☒ hoch Positive Effekte durch Sanierungs- und Bauaufträge an regionale Unternehmen.
mögliche Risiken und Hemmnisse	☐ keine ☐ niedrig ☒ mittel ☐ hoch • Akzeptanzprobleme: Widerstand von Eigentümerinnen und Eigentümern gegen die Umnutzung ihrer Leerstände oder Brachflächen. • Finanzielle Hürden: Hohe Sanierungs- und Entwicklungskosten könnten die Umsetzung verzögern. • Kapazitätsengpässe: Begrenzte personelle und finanzielle Ressourcen bei der Stadtverwaltung und lokalen Akteurinnen und Akteuren. • Rechtliche Herausforderungen: Klärung von Eigentumsverhältnissen und rechtlichen Rahmenbedingungen kann zeitaufwändig sein.

7.4 Kommunale Einflussmöglichkeiten und Gestaltungsspielraum

Die nachfolgende Tabelle ordnet die Maßnahmen anhand der kommunalen Einflussmöglichkeiten und des bestehenden Gestaltungsspielraums ein. Die Umsetzungsstrategie wird aus der Perspektive der Stadt Eisenach als planungsverantwortliche Stelle entwickelt. Der Fokus liegt auf Maßnahmen, die die Stadt direkt umsetzen kann. Dabei werden relevante Akteurinnen und Akteure sowie Unterstützende in den Prozess einbezogen.

Die zentralen Rollen, die eine Kommune im Rahmen der Wärmewende einnehmen kann, lassen sich in fünf Kategorien[32] unterteilen:

Verbrauchen:
Dies umfasst Maßnahmen, welche zur direkten Reduktion des Energieverbrauchs in kommunalen Liegenschaften führen. Hier liegt die Verantwortung vollständig im Einflussbereich der Kommune. Beispiele hierfür sind z. B. Energetische Sanierung von Gebäuden im kommunalen Besitz und Umstellung der Wärmeversorgung in städtischen Liegenschaften.

Versorgen:
Dies umfasst Maßnahmen, welche den Aufbau und die Förderung geeigneter Wärmeversorgungsstrukturen fördern. Die Umsetzung erfordert jedoch die Zusammenarbeit mit weiteren Akteurinnen und Akteuren, wie z. B. Wärmenetzbetreibenden. Beispiele für die Einflussmöglichkeit der Kommune sind z. B. Schaffung von Rahmenbedingungen für den Ausbau von Wärmenetzen und Ankauf von Grundstücken, die für die Wärmeversorgung relevant sind.

Regulieren:
Dies umfasst Maßnahmen, bei denen die Kommune durch rechtliche Vorgaben den Rahmen für eine zielkonforme Wärmeversorgung sicherstellt, z. B. durch Ausweisung von Flächen für erneuerbare Energien im Flächennutzungsplan, Erlass von Fernwärmesatzungen oder Vorgaben im Bebauungsplan zur Nutzung nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme.

Motivieren:
Dies umfasst Maßnahmen, die Dritte anregen, geeignete Investitionen zu tätigen. Dies erfolgt z. B. durch Informationskampagnen, Entwicklung und Bereitstellung von Förderprogrammen oder Beratung.

Unterstützen:
Dies umfasst Maßnahmen, wo die Kommune andere Akteurinnen und Akteure unterstützt, sowohl ideell als auch operativ, um die Wärmewende voranzutreiben. Beispiele wären u. a. durch Weiterleitung von Fördermitteln, Koordination und Netzwerkbildung, Unterstützung bei Öffentlichkeitsbeteiligung.

[32] Die Einteilung basiert auf dem Leitfaden Wärmeplanung (BMWK & BMWSB, 2024).

Tabelle 5: Maßnahmenübersicht mit Kommunale Einflussmöglichkeiten und Gestaltungsspielraum

Maßnahme	Zeitraum	Verbrauchen	Versorgen	Regulieren	Motivieren	Unterstützen
M-1: Transformationsplan Bestandswärmenetz Gewerbegebiet Stedtfeld	2025 - 2028		X	X		X
M-2: Transformationsplan Bestandswärmenetz Kernstadt	2028 - 2035		X	X		X
M-3: Transformationsplan Bestandswärmenetz Petersberg	2025 - 2028		X	X		X
M-4: Machbarkeitsstudie zur Transformation und Erweiterung des Bestandswärmenetzes in der Stedtfelder Straße	2028 - 2035		X	X		X
M-5: Machbarkeitsstudie zur Erweiterung des Wärmenetzes im Bereich Oppenheimviertel	2028 - 2035		X	X		X
M-6: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Ramsberg	2028 - 2035		X	X		X
M-7: Machbarkeitsstudie für ein (kaltes) Nahwärmenetz im Gebiet Hofferbertaue	2028 - 2035		X	X		X
M-8: Informationskampagne für denkmalgeschützte Gebäude	2025 – 2028				X	X
M-9: „Solar Empowerment“ zum Ausbau der Solarenergie in Eisenach	2025 – 2028				X	X
M-10: Transformationskonzept Gasnetz	2028 - 2035		X	X	X	X
M-11: Schaffung einer geeigneten Gesellschaftsstruktur im Sinne einer Entwicklungsgesellschaft zur Sicherung von Freiflächen	2025 - 2030		X			X
M-12: Verbindliche Integration der Wärmeplanung in die Stadtentwicklung	2025 - 2045			X		X
M-13: Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in kommunalen Liegenschaften	2025 - 2045	X			X	
M-14: Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen	2025 - 2045	X			X	X
M-15: Aktivierung von Leerständen und Brachflächen zur Förderung der Wärmewende	2025 - 2045				X	X

8 Verstetigung

Um eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in Eisenach zu erreichen, müssen die entsprechenden Prozesse beschleunigt und als Gemeinschaftsaufgabe und Querschnittsthema dauerhaft in der Stadtverwaltung und Stadtgesellschaft verankert werden. Dies erfordert eine enge Verzahnung der Infrastrukturplanungen sowie die gezielte Information und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger sowie relevanter Akteurinnen und Akteure.

Die Ergebnisse des kommunalen Wärmeplans bilden die Grundlage, um den Prozess in den Regelbetrieb zu überführen und eine abgestimmte Zusammenarbeit mit den zuständigen Stellen innerhalb und außerhalb der Verwaltung sicherzustellen. Der Fachdienst Stadtentwicklung übernimmt dabei eine zentrale Rolle als Koordinierungs- und Anlaufstelle für die Umsetzung, Steuerung und Begleitung von Maßnahmen und Beteiligungsprozessen. Diese Rolle gilt es zu stärken und langfristig zu verstetigen.

Da viele Maßnahmen außerhalb des direkten Einflussbereichs der Stadtverwaltung liegen, ist eine enge Zusammenarbeit mit anderen Akteurinnen und Akteuren essenziell. Der regelmäßige Austausch mit Stakeholdern aus Energieversorgung, Wirtschaft, Wohnungswirtschaft und Energieberatung soll genutzt werden, um Investitionsentscheidungen abzustimmen und gemeinsame Potenziale und Chancen zur Dekarbonisierung zu erschließen.

Die Integration der Wärmeplanung in verbindliche Planungsprozesse, wie städtebauliche Entwicklungspläne, den Flächennutzungsplan, das integrierte Stadtentwicklungskonzept und das Klimaschutzkonzept, schafft rechtliche und strategische Verbindlichkeit. Eine kontinuierliche Fortschreibung (➞ Kapitel 9 Evaluierung, Neubewertung und Fortschreibung) sowie die gezielte Nutzung von Förderprogrammen stellen sicher, dass Maßnahmen kontinuierlich weiterentwickelt und finanziert werden können.

Gleichzeitig ist es wichtig, durch gezielte Aufklärung und Sensibilisierung bei Bürgerinnen und Bürgern sowie weiteren Akteurinnen und Akteuren Anreize für die Initiierung zusätzlicher Projekte zu schaffen (➞ Kapitel 10 Kommunikation und Beteiligung). Dies stärkt die Aktivitäten im Bereich der Dekarbonisierung und verankert sie langfristig in der Stadtgesellschaft.

Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der wirtschaftlichen und finanziellen Tragfähigkeit der Maßnahmen. Die gezielte Nutzung von Fördermitteln und ein effizienter Ressourceneinsatz gewährleisten, dass die Wärmewende auch unter herausfordernden Haushaltsbedingungen erfolgreich umgesetzt werden kann.

9 Monitoring und Controlling

Ein wirksames Monitoring und Controlling sind entscheidend, um die Umsetzung des Wärmeplans zu steuern, Fortschritte zu erfassen und die Wirksamkeit der Maßnahmen zu bewerten. Abweichungen können so frühzeitig erkannt, Maßnahmen angepasst und Erfolge transparent kommuniziert werden.

Indikatoren

Das Monitoring basiert auf qualitative und quantitative Indikatoren, die entweder jährlich im Rahmen der Berichterstattung oder spätestens alle fünf Jahre zur Fortschreibung erhoben und veröffentlicht werden.

Technische Indikatoren, z. B.:

- Anteil erneuerbarer Energien an der Wärme- und Stromversorgung (%)
- Ausbau von Wärmenetzen (km, versorgte Gebäudeanzahl, Erschließung neuer Wärmequellen wie Geothermie, Abwärmenutzung oder Flusswärmepumpen.)
- Anzahl installierter Wärmepumpen und Solaranlagen
- Speicherkapazitäten für Wärmeenergie (in kWh)
- Anzahl und Sanierungstiefe von Gebäudesanierungen (leicht, mittel, umfassend) sowie Energieeinsparungen (kWh/m²) bei kommunalen Liegenschaften
- Anzahl beantragter und umgesetzter Konzepte für Liegenschaften, Quartiere oder Stadtteile, z. B. Sanierungsfahrpläne, integrierte Quartierskonzepte oder Machbarkeitsstudien

Klimaschutzindikatoren, z. B.:

- Reduktion der THG-Emissionen im Wärmesektor (t $CO_{2Äq.}$/Jahr)
- Anteil erneuerbarer Energien an der Wärme- und Stromversorgung (%)
- Fortschritte auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität gemäß Zielszenario 2040

Wirtschaftliche Indikatoren, z. B.:

- Investitionsvolumen in Wärmewende-Maßnahmen (€)
- Kosten pro eingesparter Tonne $CO_{2Äq.}$ (€/t $CO_{2Äq.}$)
- Nutzung und Höhe von Fördermitteln (bewilligte Mittel, €)
- Verhältnis von eingesetzten Fördermitteln zu privaten Investitionen (Hebelwirkung).
- Energiekostenentwicklung für kommunale Liegenschaften (€/MWh)

Soziale Indikatoren, z. B.:

- Anzahl und Reichweite von Bildungs- und Informationsveranstaltungen (z. B. Anzahl Teilnehmende, Online-Zugriffe)
- Beteiligung der Bevölkerung an Projekten (z. B. Bürgersolarparks, Energiegenossenschaften)
- Akzeptanz der Maßnahmen, gemessen durch Umfragen

Jährliche Berichterstattung

Ein jährlicher Bericht dokumentiert Fortschritte, Herausforderungen und Erfolge. Dieser wird dem Stadtrat vorgelegt und in die jährliche Berichterstattung zur Umsetzung des Klimaschutzkonzepts integriert.

Evaluierung, Neubewertung und Fortschreibung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein dynamischer Prozess, der kontinuierlich an neue Erkenntnisse und veränderte Rahmenbedingungen angepasst werden muss. Gemäß den Vorgaben des ThürWPGAG ist der Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen, die Umsetzung der Maßnahmen zu bewerten und bei Bedarf zu aktualisieren.

Ziel ist es, den Wärmeplan stetig weiterzuentwickeln und an neue Anforderungen anzupassen. Insbesondere in den Anfangsjahren liefern die Erfahrungen aus der Umsetzung wichtige Erkenntnisse, die in den Fortschreibungsprozess einfließen.

Die erste Fortschreibung des Wärmeplans ist für die Jahre 2029 und 2030 geplant. Dabei soll eine enge Verknüpfung mit der Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts erfolgen. Diese Synergie ermöglicht eine effiziente Ressourcennutzung und vermeidet Doppelarbeit, insbesondere bei der Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz.

Die Abbildung 43 veranschaulicht die zentralen Phasen und Schritte der kommunalen Wärmeplanung und verdeutlicht, dass Monitoring und Controlling sowie Evaluierung, Neubewertung und Fortschreibung ein essenzieller Bestandteil des nachgelagerten Prozesses sind.

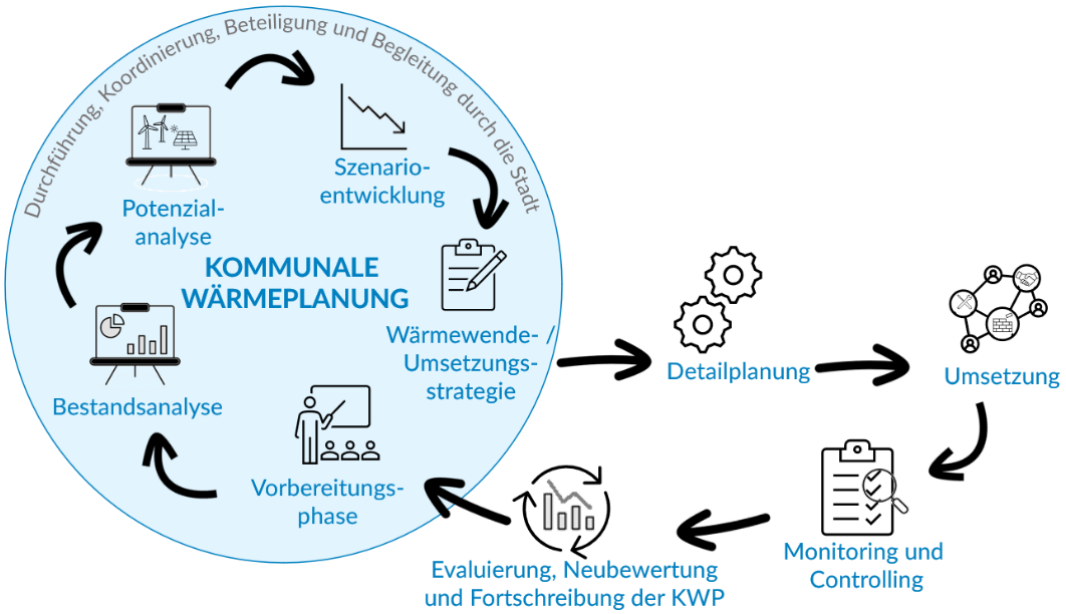


Abbildung 43: Prozess der kommunalen Wärmeplanung[33]

[33] eigene Darstellung in Anlehnung an KWW, 2023

10 Kommunikation und Beteiligung

Die Wärmewende in Eisenach kann nur mit der aktiven Mitwirkung und Akzeptanz aller Akteursgruppen erfolgreich gestaltet werden. Bereits während der Erstellung der kommunalen Wärmeleitplanung für die Stadt Eisenach wurde Öffentlichkeitsarbeit betrieben und die Beteiligung der Akteurinnen und Akteure aktiv gestaltet (⇀ Kapitel 3 Akteursbeteiligung). Auch in der Umsetzungsphase sind eine **kontinuierliche und transparente Kommunikation sowie eine breite Beteiligung essenziell,** um die gesetzten Ziele zu erreichen. Relevante Informationen müssen verständlich und leicht zugänglich bereitgestellt und die Vernetzung und Zusammenarbeit der Akteurinnen und Akteure gefördert werden. Dies stärkt das Verständnis und das Engagement innerhalb der Stadtgesellschaft und legt den Grundstein für eine nachhaltige Wärmewende.

Ziele der Kommunikation und Beteiligung

Die Kommunikation und Beteiligung verfolgen folgende zentrale Ziele:

- **Informieren, Sensibilisieren und Dialog führen**: Ein breites Bewusstsein für die Bedeutung und Vorteile der Wärmewende schaffen, die Folgen eines verzögerten oder unterlassenen Handelns aufzeigen und positive Handlungsperspektiven vermitteln. Durch Dialog einen gegenseitigen Austausch von Wissen, Ideen und Perspektiven ermöglichen und das Verständnis vertiefen.
- **Motivieren und Aktivieren**: Die Stadtgesellschaft zu eigenem klimafreundlichem Verhalten ermutigen und konkrete Handlungsanreize setzen.
- **Konsultieren, Beteiligen und Kooperieren**: Alle relevanten Akteurinnen und Akteure einbinden, um gemeinsam tragfähige und konsensfähige Lösungen zu entwickeln.

Zielgruppenorientierte Ansprache

Die Kommunikation ist an die Bedürfnisse und Interessen spezifischer Zielgruppen anzupassen:

- **Politik und Verwaltung**: Bereitstellung fundierter Analysen und Handlungsempfehlungen, um Entscheidungen zu unterstützen und strategische Weichenstellungen zu ermöglichen.
- **Bevölkerung**: Aufklärung über persönliche und lokale Vorteile der Wärmewende, wie Energiekostensenkungen und Verbesserungen der Lebensqualität.
- **Unternehmen und Institutionen**: Hervorheben wirtschaftlicher Chancen, beispielsweise durch lokale Wertschöpfung und Fördermöglichkeiten.
- **Wohnungswirtschaft und Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer**: Unterstützung bei der Sanierung und Umstellung auf erneuerbare Energien.

Kommunikationskanäle und Formate

Für die Informationsvermittlung werden verschiedene Kanäle genutzt:

- **Digitale Medien**: Über städtische Website über Fortschritte, geplante Maßnahmen und ggf. Fördermöglichkeiten informieren. Über soziale Medien Erfolgsgeschichten verbreiten und zu Veranstaltungen und Aktionen einladen.
- **Print- und Lokale Medien**: Beiträge in Zeitungen und Broschüren fördern die Reichweite und schaffen Vertrauen in die Maßnahmen.
- **Veranstaltungen vor Ort**: Bürgerversammlungen, Infostände und Exkursionen dienen dem direkten Austausch und der Sichtbarkeit der Projekte.

Beteiligungsformate

Beteiligung ermöglicht es der Stadtgesellschaft, aktiv an der Wärmewende mitzuwirken:

- **Workshops, Informationsveranstaltungen und Diskussionsrunden**: Thematische Veranstaltungen fördern den Dialog zu Schlüsselthemen wie Wärmenetze, Gebäudesanierung oder innovative Technologien.
- **Öffentlichkeitswirksame Aktionen**: Kampagnen, Ausstellungen und Mitmachaktionen regen zur Auseinandersetzung mit der Wärmewende an.
- **Feedback-Mechanismen**: Digitale Plattformen und Fragebögen bieten Raum für Anregungen und Rückmeldungen.
- **Themenbezogenen Beratungsnagebote**: Aufsuchende Formate, z. B. Energieberatungskampagne Energiekarawane, bringt Expertise direkt zu Hauseigentümerinnen und -eigentümern, um z. B. die Sanierungsrate zu steigern.
- **Pilotprojekte**: Konkrete Maßnahmen zeigen praxisnah die Vorteile der Wärmewende, ermöglichen praktische Erfahrungen und stärken das Vertrauen.
- **Gemeinschaftliches Engagement:** Direkte Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger, etwa durch Projekte wie Bürgersolarparks und Energienossenschaften. Solche Initiativen fördern Eigeninitiative, ermöglichen aktive Teilhabe und stärken das Gemeinschaftsgefühl.

Konsens und Zusammenarbeit

Eine transparente und konsensorientierte Zusammenarbeit ist entscheidend für den Erfolg der Maßnahmen. Dabei stehen folgende Punkte im Fokus:

- **Gemeinsame Zieldefinition**: Entwicklung einer klaren Vision und konkreter Meilensteine für die Wärmewende.
- **Transparenz**: Regelmäßige, verständliche und ehrliche Information über Fortschritte und Entscheidungen.
- **Vertrauensaufbau**: Förderung von Kooperationen zwischen den Akteurinnen und Akteuren und Würdigung ihres Engagements, z. B. durch Auszeichnungen.

Literaturverzeichnis

Gesetze und Verordnungen

Freistaat Thüringen (ThürKlimaG). Thüringer Gesetz zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Thüringer Klimagesetz - ThürKlimaG). Stand: Dezember 2018.

Freistaat Thüringen (ThürWPGAG). Thüringer Ausführungsgesetz zum Wärmeplanungsgesetz (ThürWPGAG). Stand: Juli 2024.

Bundesrepublik Deutschland (WPG). Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG). Stand: Dezember 2023.

Bundesrepublik Deutschland (GEG). Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG). Stand: Oktober 2023.

Regionale und kommunale Konzepte und Dokumente

Stadt Eisenach (STV, 2019). Integriertes Stadtentwicklungskonzept 2030 (ISEK 2030). Stand: Oktober 2019.

Stadt Eisenach (STV, 2022). Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Eisenach (IKSK). Stand: Juni 2022.

Stadt Eisenach (STV, 2024). Entwurf: Potenzialstandorte für PV-Freiflächenanlagen in der Stadt Eisenach. Stand: Dezember 2024.

Regionale Planungsgemeinschaft Südwestthüringen (2011). Regionales Energie- und Klimakonzept Südwestthüringen, Teil I - Energiekonzept.

Regionale Planungsgemeinschaft Südwestthüringen (2018). Entwurf zur Änderung des Regionalplans Südwestthüringen. Stand: 27.11.2018.

Eisenacher Versorgungs-Betriebe GmbH (EVB, 2022). Konzept „Klimaneutrales Wärmenetz 2040“. Stand: Oktober 2022.

HyExperts (HyExperts, 2023). Gesamtkonzept zum Aufbau einer regionalen, grünen Wasserstoffwirtschaft. H2 Region Wartburg Hainich. Stand: Oktober 2023.

Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur GmbH (ThEGA). Energie-Atlas Thüringen. karte.energieatlas-thueringen.de

Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur GmbH (ThEGA). Thüringer Solarrechner. www.solarrechner-thueringen.de

Thüringer Institut für Nachhaltigkeit und Klimaschutz (ThINK, 2012). Machbarkeitsstudie zu Optionen der Refinanzierbarkeit von zusätzlichen Lärmschutzbauwerken durch PV-Module an der A4 bei Eisenach.

Thüringer Landesamt für Statistik (TLS, 2024). Gemeinde: Eisenach, Stadt. Abgerufen von statistik.thueringen.de/datenbank/portrait.asp?TabelleID=GG000102&auswahl=gem&nr=63105&Aevas2=Aevas2&SZDT=

Sonstige Studien, Konzepte und Berichte von Instituten und Organisationen

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW, 2024). Abgerufen am 13.11.2024 von www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waerme-netze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz; Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWK & BMWSB, 2024): Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche. Stand: Juni 2024.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz; Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWK & BMWSB, 2024-1): Technikkatalog Wärmeplanung 1.1. Stand: August 2024.

Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW, 2023); Broschüre: Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung. Stand: September 2023

Umweltbundesamt (UBA, 2021). Fact Sheet Treibhausgasneutralität in Kommunen. Stand: März 2021.

Umweltbundesamt (UBA, 2023). Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger: Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2022. Stand: Dezember 2023.

Agora Energiewende (Agora, 2023). Klimaneutrales Stromsystem 2035: Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann. Stand: April 2023.

Agora Energiewende (Agora, 2017). Erneuerbare vs. fossile Stromsysteme: Ein Kostenvergleich. Stand: Januar 2017.

Deutsche Energie-Agentur (dena, 2018). Gebäudereport: Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. Stand: April 2018.

FNB Gas (FNB Gas, 2023). Wasserstoff-Kernnetz. Abgerufen am 13.11.2024 von fnb-gas.de/wasserstoff-netz-wasserstoff-kernnetz/

Institut Wohnen und Umwelt (IWU, 2015). Deutsche Wohngebäudetypologie: Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. Stand: Februar 2015.

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA, 2020). Kommunale Wärmeplanung: Handlungsleitfaden. Stand: Dezember 2020.

PD Berater der öffentlichen Hand GmbH (PD, 2021). Strategisches Klimamanagement: Webinar im Rahmen der Umsetzungsberatung Kommunaler Klimaschutz. Stand: November 2021

Haucap, J., & Meinhof, J. (Haucap & Meinhof, 2022). Die Strompreise der Zukunft. Wirtschaftsdienst. Abgerufen von www.wirtschaftsdienst.eu/inhalt/jahr/2022/heft/13/beitrag/die-strompreise-der-zukunft.html

Zeitung für kommunale Wirtschaft (ZfK, 2023). Strompreis-Prognose 2042: Habeck-Ministerium. Abgerufen von www.zfk.de/politik/deutschland/strompreis-prognose-2042-habeck-ministerium

Anhang A: technische Potenziale für die Stromerzeugung

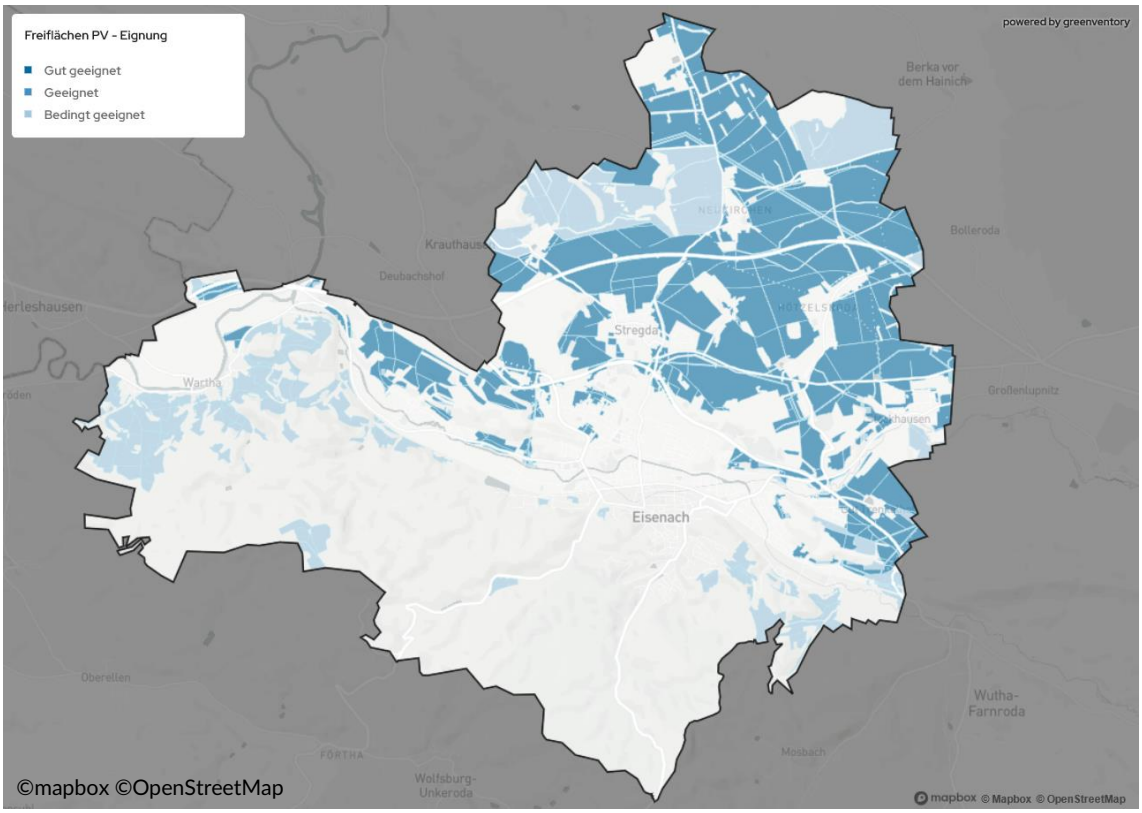


Abbildung 44: Potenzial Freiflächen-Photovoltaik

Anhang B: technische Potenziale für die Wärmeerzeugung

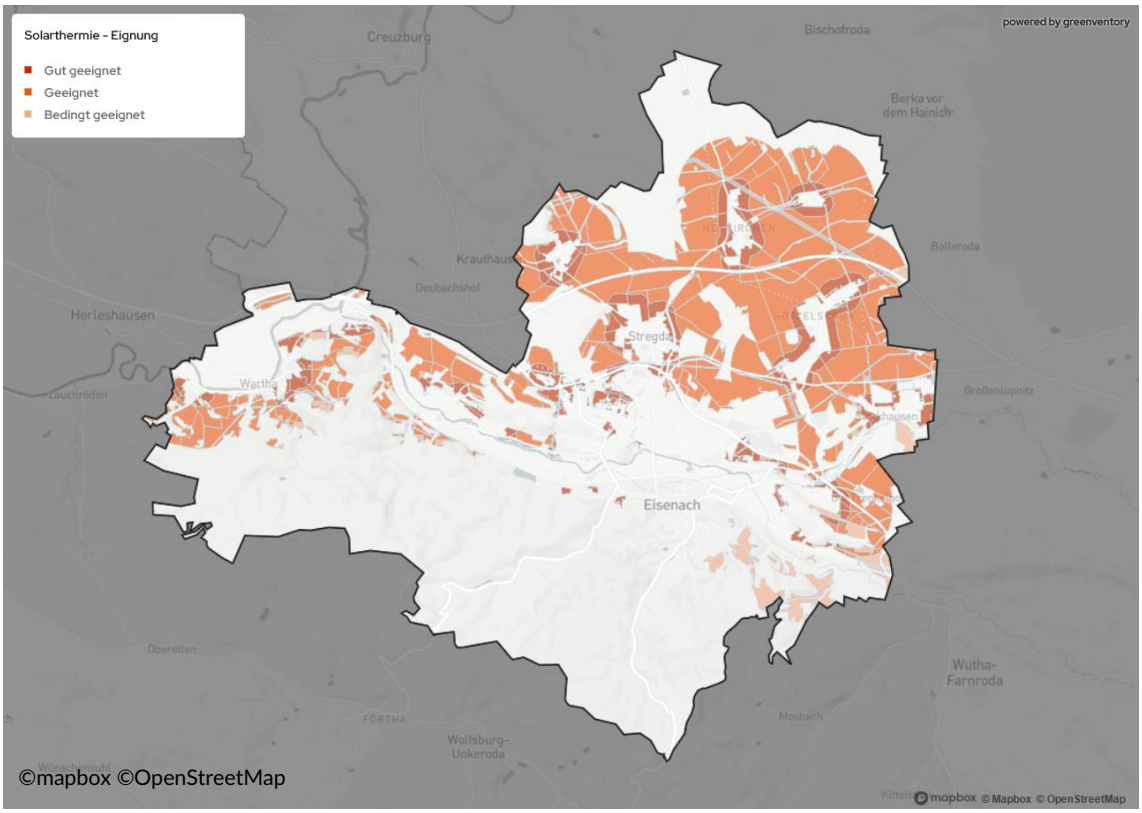


Abbildung 45: Potenzial Freiflächen-Solarthermie

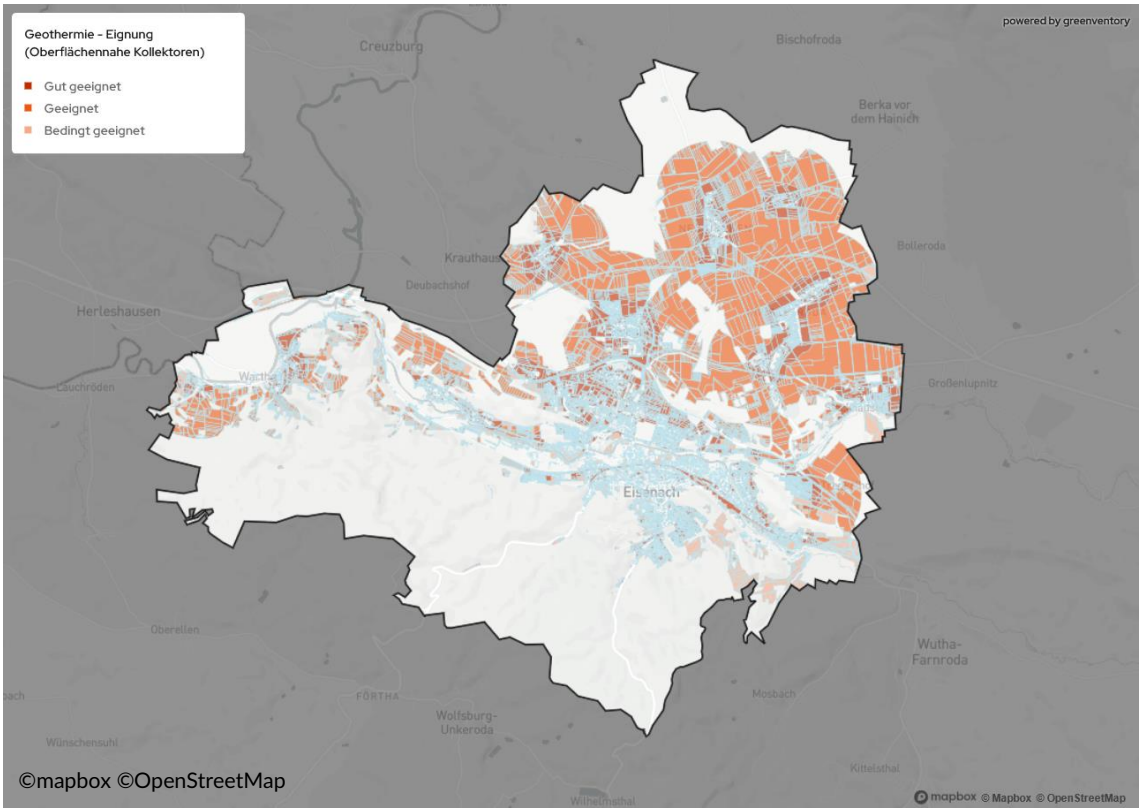


Abbildung 46: Potenzial oberflächennahe Geothermie



Abbildung 47: Potenzial sekundäre Wärmenutzung

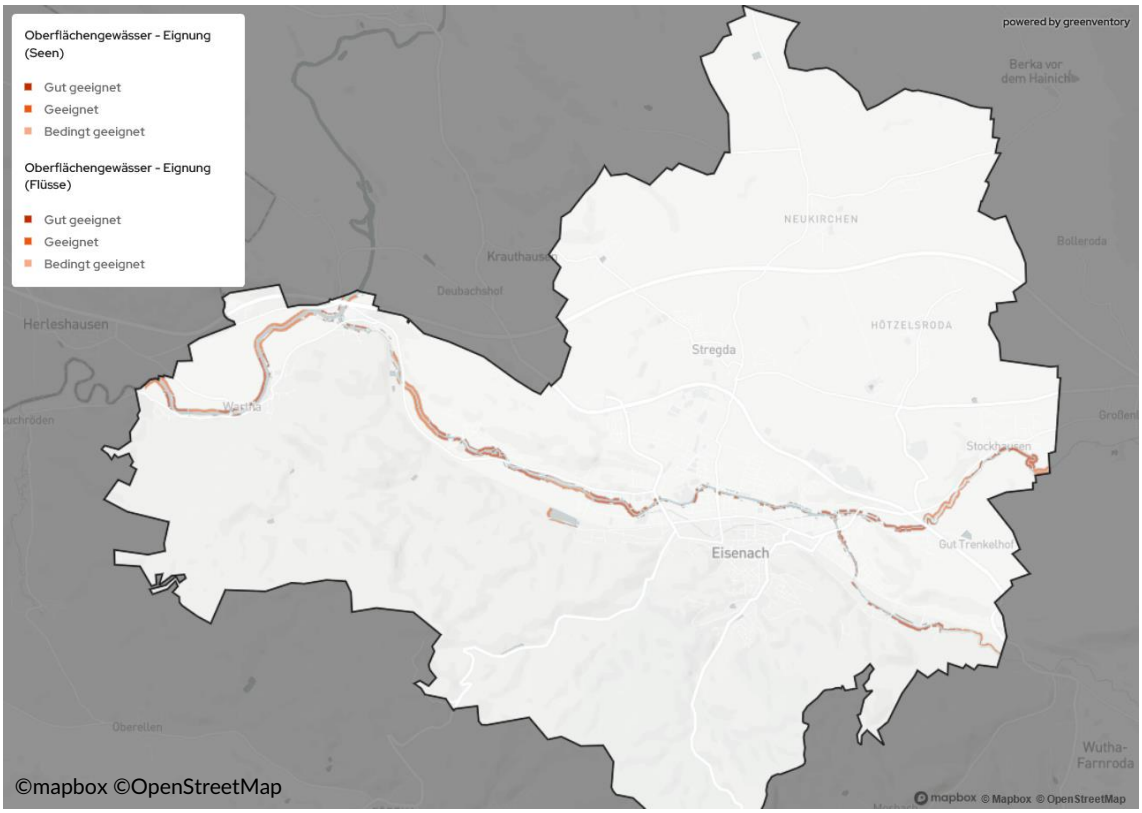


Abbildung 48: Potenzial Abwärme aus Oberflächengewässern

Anhang C: Wärmeliniendichte

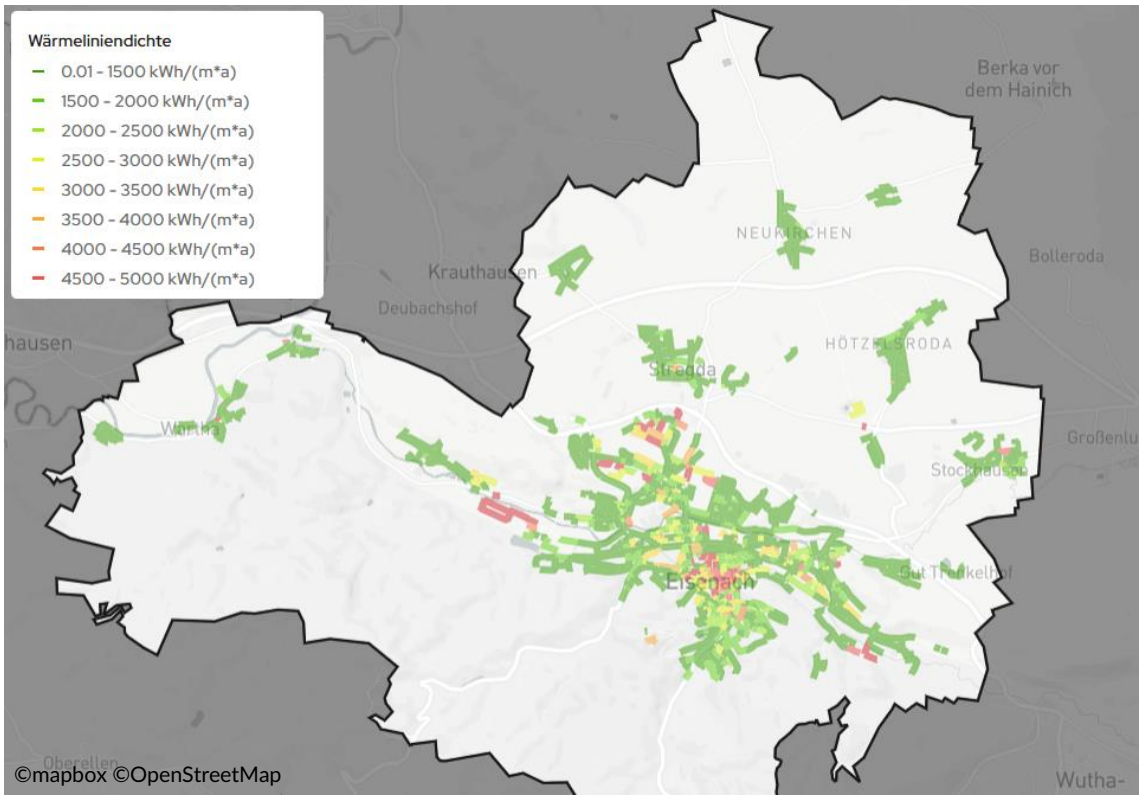


Abbildung 49: Wärmeliniendichte Zieljahr 2040

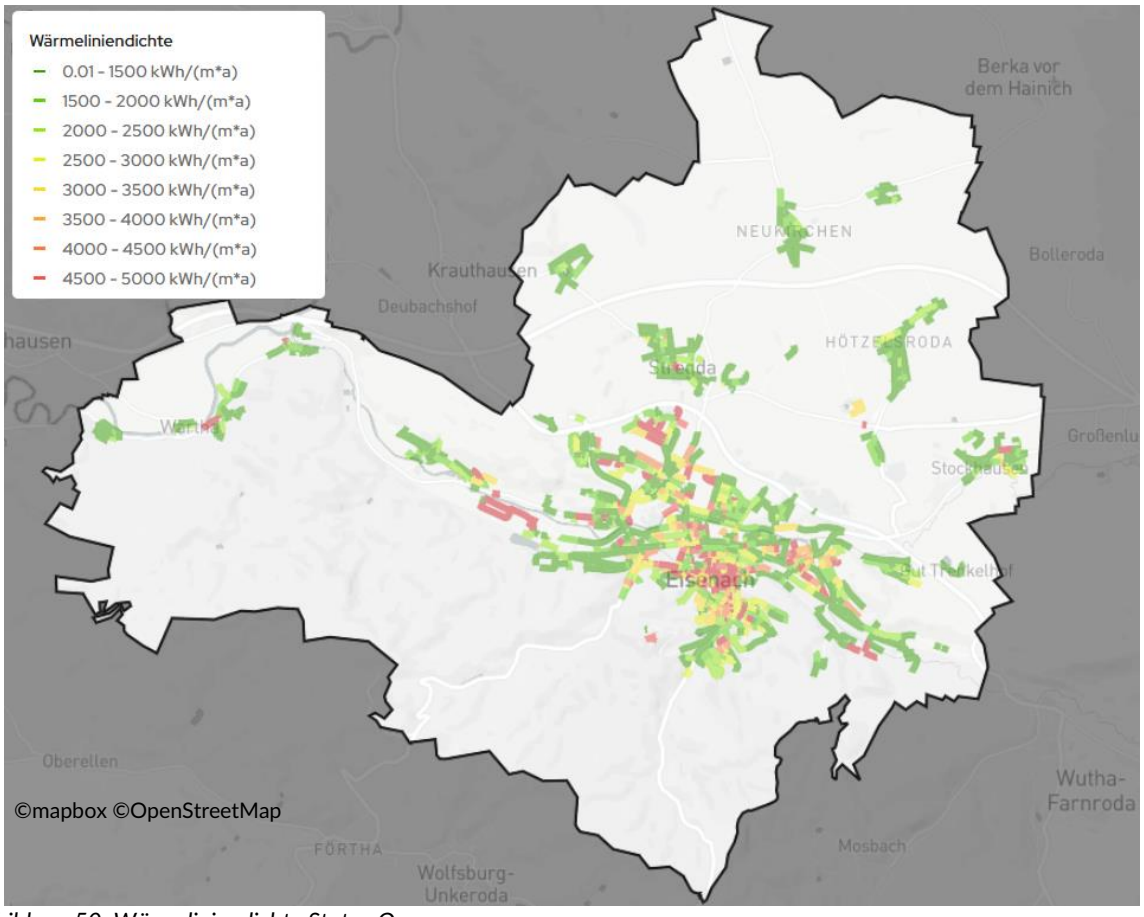


Abbildung 50: Wärmeliniendichte Status Quo