



KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG FÜR DIE STADT RATHENOW

ENDBERICHT JANUAR 2026



Förderprojekt

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Rathenow wurde im Rahmen der Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH gefördert.

Förderkennzeichen: 67K27617

Laufzeit: 21.10.2024 – 30.11.2025

Projektpartner

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Stadt Rathenow und der energielenker projects GmbH durchgeführt.

Auftraggeber

Stadt Rathenow

Auftragnehmer

energielenker projects GmbH

Berliner Str. 15

14712 Rathenow

Tel.: +49 3385 596580

Ansprechpartnerin:

Frau Corinna Thiel

Charlottenstraße 16

10117 Berlin

Tel.: +4930308744614

Ansprechpartnerin:

Frau Gabi Zink-Ehlert



Lesehinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel die maskuline Form verwendet. Diese schließt jedoch gleichermaßen die feminine Form mit ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

Vorwort

Liebe Rathenowerinnen und Rathenower,

mit der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung legen wir den Grundstein für eine zukunftsorientierte, zuverlässige und bezahlbare Wärmeversorgung in unserer Stadt. Unsere Planung basiert auf fundierten Analysen, offener Dialogkultur und dem gemeinsamen Ziel, Klima, Lebensqualität und Wirtschaftlichkeit sinnvoll miteinander zu vereinbaren.

In Rathenow basiert die Wärmeversorgung auf einem vielfältigen System: Eine leistungsfähige Fernwärmeversorgung sichert zentrale Wärmeabnahme in vielen Quartieren und öffentlichen Einrichtungen. Zugleich gibt es zahlreiche Gebiete, die bislang nicht oder nur anteilig an das Fernwärmenetz angeschlossen sind. Diese Besonderheiten erfordern eine differenzierte Herangehensweise: effiziente Fernwärme dort, wo es sinnvoll ist; alternative, lokale Lösungen dort, wo eine Anbindung wirtschaftlich oder infrastrukturell unpraktisch wäre. Unser Ziel ist es, verlässliche, bezahlbare Wärme für alle Stadt- und Ortsteile zu ermöglichen.

Wärmeversorgung betrifft jeden Haushalt, jedes Unternehmen und jeden öffentlichen Raum. Deshalb war es uns wichtig, alle relevanten Akteure – von Anwohnerinnen und Anwohnern über Handwerk und Industrie bis hin zu Wissenschaft und Technik – frühzeitig einzubinden. In diesem Prozess haben wir mehrfach öffentliche Sitzungen organisiert und gemeinsam mit Ihnen bearbeitet. Transparente Prozesse, klare Ziele und messbare Meilensteine schaffen so Vertrauen und Orientierung für die Entscheidungen der kommenden Jahre.

Was bedeutet das genau?

- Das Ziel ist es, bis 2045 Wärme nicht mehr aus fossilen Brennstoffen, sondern regenerativ zu gewinnen: ökologisch und sozialverträglich.
- Die Kommunale Wärmeplanung schreibt niemandem vor, wann die Heizung getauscht werden muss.
- Die Stadt wurde untersucht und in unterschiedliche Gebiete aufgeteilt, diese sind in dem Bericht ersichtlich und werden mit Steckbriefen erläutert (dezentrale Versorgung, Fernwärmegebiete, Prüfgebiete).
- Es wurden verschiedene Maßnahmen festgelegt, die unterschiedliche Bereiche (z.B. Verwaltung, Wärmeversorgung und lokale Unternehmen) betreffen, die in den kommenden Jahren umgesetzt werden sollen.

Es ist unser Ziel, die Wärmeversorgung sicher, klimafreundlich und bezahlbar zu gestalten – heute, morgen und übermorgen. Wir setzen auf Innovation und Kooperation zwischen Stadt, Energieversorgern, Wirtschaft und Bürgergesellschaft sowie eine verantwortungsvolle Haushaltsführung.

Ich danke allen Engagierten, die sich in Arbeitsgruppen, Bürgerforen, Sitzungen und beratenden Gremien eingebracht haben. Ihr Beitrag ist der Grundstein für eine nachhaltige Wärmepolitik, die Rathenow gerecht, lebenswert und zukunftsfähig macht.

Herzliche Grüße

Jörg Zietemann

Bürgermeister

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	10
1 Einleitung	12
1.1 Hintergrund & Motivation	12
1.2 Wärmeplanungsgesetz	12
1.3 Projektstruktur	13
1.4 Kommunikation und Beteiligung der Akteure	16
1.4.1 Akteursanalyse	16
1.4.2 Projektteam	17
1.4.3 Projektbeirat	17
1.4.4 Öffentlichkeit & Politik	18
2 Bestandsanalyse	20
2.1 Beschreibung der Stadt Rathenow	20
2.1.1 Demographische Entwicklung	20
2.1.2 Wirtschaft	20
2.1.3 Gebäudebestand	20
2.1.4 Heizungsanlagen im Bestand	22
2.2 Energie- und THG-Bilanz	24
2.2.1 Erhebungsmethodik	24
2.2.2 THG-Emissionsfaktoren	26
2.2.3 Gesamtstädtische Energiebilanz der Stadt Rathenow	27
2.2.4 THG-Emissionen des Wärmesektors in der Stadt Rathenow	29
2.2.5 Regenerative Energien Wärme	31
2.2.6 Wärmebedarf auf Baublockebene	32
2.2.7 Überwiegender Energieträger	34
2.3 Wärme- und Gasnetz	36
2.3.1 Gasnetz	36
2.3.2 Wärmenetz	36
3 Wärmebedarfsentwicklung	38

3.1	Neubaugebiete	38
3.2	Einsparpotenzial	38
4	Potenzialanalyse	41
4.1	Geothermie	43
4.1.1	Tiefengeothermie	43
4.1.2	Oberflächennahe Geothermie	45
4.2	Umweltwärme	49
4.2.1	Nutzung Oberflächenwasser	49
4.2.2	Luftwärme	50
4.3	Solarenergie (PV/ST)	51
4.3.1	Solarthermie	51
4.3.2	Photovoltaik	53
4.4	Windenergie	55
4.5	Abwärme	58
4.5.1	Industrielle Abwärme	58
4.5.2	Abwasserwärmenutzung	60
4.6	Biomasse	60
4.7	Wasserstoff	61
4.8	Zusammenfassung	63
5	Eignungsgebiete, Szenarien und Entwicklungs-pfade	66
5.1	Vorgehen und Kriterien zur Ausweisung der Gebiete	66
5.2	Darstellung in Teilgebietssteckbriefen	70
5.3	Eignungsgebiete Rathenow	77
5.3.1	Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz	77
5.3.2	Eignung für die Versorgung mit Wasserstoff	78
5.3.3	Eignung für dezentrale Versorgung	78
5.3.4	Gebiete mit Sanierungspotenzial	79
5.3.5	Einteilung nach zukünftiger Wärmeversorgung	80
5.4	Szenarien	80
5.5	Entwicklung der Gasversorgung	84
6	Fokusgebiete	86
6.1	Fokusgebiet „Nordsiedlung 2“ (Teilgebiet 10)	86
6.2	Fokusgebiet „Am Weinbergpark“ (Teilgebiet 15)	87

7	Umsetzungsstrategie	89
7.1	Maßnahmenkatalog	92
7.2	Controllingkonzept	93
7.2.1	Controllingkonzept	93
7.2.2	Verpflichtung nach Wärmeplanungsgesetz	93
7.2.3	Monitoring von Hauptindikatoren	93
7.2.4	Indikatoren für die Maßnahmen	96
7.2.5	Indikatoren für den Prozess	97
7.3	Verstetigung	98
7.3.1	Rollierende Planung	98
7.3.2	Kommunale Verwaltungsstrukturen	98
7.3.3	Politische Absicherung	99
7.3.4	Kommunikation	99
7.3.5	Weitere Regelungen	100
8	Zusammenfassung	101
9	Glossar	108
10	Literaturverzeichnis	114

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Zeitschiene Projekt Rathenow (eigene Darstellung)	15
Abbildung 1-2 Akteurskataster der Wärmeplanung in Rathenow.....	16
Abbildung 1-3 Flyer für die Bürgerveranstaltung	19
Abbildung 2-1 Überwiegende Baualtersklassen in der Stadt Rathenow.....	21
Abbildung 2-2 Spezifischer Wärmebedarf 2023 gemittelt	22
Abbildung 2-3 Heizungsanlagen nach Brennstoffart, Stand 2023	22
Abbildung 2-4 Anzahl der Heizungen nach Baujahr	23
Abbildung 2-5 Vorrangiger Erneuerungsbedarf bei Heizungssystemen nach Alter, Technik und Einsatzbereich	24
Abbildung 2-6 Wärmeverbrauch nach Sektoren.....	28
Abbildung 2-7 Wärmeverbrauch nach Gebäudetyp.....	29
Abbildung 2-8 Wärmeverbrauch der Stadt Rathenow nach Energieträger.....	29
Abbildung 2-9 THG-Emissionen nach Energieträgern	30
Abbildung 2-10 THG-Emissionen nach Sektoren	31
Abbildung 2-11 Wärmebereitstellung aus erneuerbaren und Wärmenetze	32
Abbildung 2-12 Absoluter Wärmebedarf auf Blockebene.....	33
Abbildung 2-13 Wärmedichte 2023 in der Stadt Rathenow	33
Abbildung 2-14 Wärmelinien-dichte 2023 in der Stadt Rathenow	34
Abbildung 2-15 Verteilung der Versorgung nach Energieträger auf Baublockebene	36
Abbildung 2-16 Wärmenetz in der Stadt Rathenow	37
Abbildung 3-1 Projektion des zukünftigen Wärmeverbrauchs nach Sektoren für Rathenow.	40
Abbildung 3-2 Wärmebedarf auf Baublockebene im Zieljahr 2045	41
Abbildung 4-1 Übersicht über die untersuchten Potenziale.....	41
Abbildung 4-2 Schematische Darstellung zur Abgrenzung der Potenzialbegriffe	42
Abbildung 4-3 Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie (LfU, 2024)	43
Abbildung 4-4 Horizonte am Standort Premnitz von 0 bis -2.500 mNN (GeotIS, 2025)	44
Abbildung 4-5 Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für das Stadtgebiet von Rathenow	47
Abbildung 4-6 Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden für das Stadtgebiet von Rathenow	48
Abbildung 4-7 Minimaltemperatur Havel Potsdam (Quelle: Landesamt für Umwelt Land Brandenburg, bearbeitet)	50
Abbildung 4-8 Kollektorfläche im Bestand und in Potenzial für Solarenergie auf Dachflächen (energieportal-brandenburg.de, 2025)	52
Abbildung 4-9 Eignung der Dachflächen für Solarenergie in Rathenow, Ausschnitt (energieportal-brandenburg.de, 2025)	53
Abbildung 4-10 Leistung der Bestands- und Potenzialdachflächen (energieportal-brandenburg.de, 2025)	55
Abbildung 4-11 Windpotenzialflächen in Rathenow	57
Abbildung 4-12 Abwärmepotenziale.....	58
Abbildung 4-13 Nutzung von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus (eigene Darstellung)	59
Abbildung 4-14 Strombedarf von verschiedenen Technologien zur Bereitstellung von 1 kWh Raumwärme und Trinkwarmwasser im Jahresdurchschnitt (BDI, 2021)	63
Abbildung 5-1 Einteilung der Stadt Rathenow in Teilgebiete	67
Abbildung 5-2 Prüfschema eines Wärmeversorgungsgebiet nach WPG §14 (2).....	68
Abbildung 5-3 Prüfschema für ein Wasserstoffnetz	68

Abbildung 5-4 Einteilung der Wärmeklassen in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte und Wärmebedarfsdichte	69
Abbildung 5-5 Beispiel der ersten Seite eines Teilgebietssteckbriefs	71
Abbildung 5-6 Beispiel der zweiten Seite eines Teilgebietssteckbriefs	72
Abbildung 5-7 Beispiel der dritten Seite eines Teilgebietssteckbriefs	73
Abbildung 5-8 Eignung der Teilgebiete für eine Wärmenetzversorgung.....	77
Abbildung 5-9 Eignung der Teilgebiete für eine dezentrale Versorgung	78
Abbildung 5-10 Teilgebiete in Rathenow mit hohem Sanierungspotenzial	79
Abbildung 5-11 Einteilung in zukünftige Wärmeversorgungen	80
Abbildung 5-12 Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Rathenow Szenario a	82
Abbildung 5-13 Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Rathenow Szenario b	83
Abbildung 5-14 Szenarienvergleich	83
Abbildung 5-15 Wärmemengen und Energieträger des Wärmenetzes	84
Abbildung 6-1 Einordnung der Teilgebiete und Fokusgebiete in Rathenow	86
Abbildung 8-1 Wärmeverbrauch nach Sektoren.....	101
Abbildung 8-2 Übersicht über die untersuchten Potenziale.....	102
Abbildung 8-3 Einteilung in zukünftige Wärmeversorgungen	103
Abbildung 8-4 Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Rathenow Szenario a	104
Abbildung 8-5 Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Rathenow Szenario b	105

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Projektbeiratssitzungen	18
Tabelle 1-2: weitere Termine	18
Tabelle 2-1: Datengüte des gebäudescharfen Wärmeverbrauchs	25
Tabelle 2-2: Emissionsfaktoren der Energieträger für das Jahr 2023.....	26
Tabelle 2-3: Emissionsfaktoren der Energieträger	26
Tabelle 2-4: Wärmeversorgung Gebäude nach Energieträger in Rathenow	35
Tabelle 2-5: Übersicht Wärmeerzeuger in Wärmenetzen in Rathenow	37
Tabelle 3-1: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse	39
Tabelle 4-1: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmekollektoren für Rathenow	47
Tabelle 4-2: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmesonden für Rathenow.....	48
Tabelle 4-3: Überblick der Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung in Rathenow	64
Tabelle 5-1: Bestandsdaten Teilgebiete.....	74
Tabelle 5-2: Kriterien und Indikatoren zur Bewertung der Eignung der Teilgebiete	75
Tabelle 7-1: Hauptindikatoren	95
Tabelle 7-2: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus.....	96
Tabelle 8-1: quantitative Ergebnisse in der Zusammenfassung	102

Abkürzungsverzeichnis

BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal – Standard für die Ermittlung der Treibhausgasemissionen innerhalb einer Kommune
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO _{2e}	CO ₂ Äquivalente
ct/kWh	Cent pro Kilowattstunde
d.h.	das heißt
DN 800	DIN-Norm 800
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GIS	Geografisches Informationssystem
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
°C	Grad Celsius
GEMIS	"Global Emissions-Modell integrierter Systeme"
GWh/a	Gigawatt Stunde pro Jahr
ha	Hektar
h/a	Volllaststunden pro Jahr
INSEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
JAZ	Jahresarbeitszahl
K	Kelvin
km	Kilometer
kW	Kilowatt
kWh / m ²	Kilowattstunden pro Quadratmeter
KWK	Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen
KWP	Kommunale Wärmeplanung
l/s	Liter pro Sekunde
LCA	„live cycle analysis“
m ³ /s	Kubikmeter pro Sekunde

NWG	Nicht-Wohngebäude
MFH	Mehrfamilienhaus
MWh	Megawattstunde
MW _p	Megawatt Peak
M	Meter
m ²	Quadratmeter
Mm	Millimeter
N ₂ O	Distickstoffmonoxid
PV	Photovoltaik
§	Paragraf
%	Prozent
THG	Treibhausgas
t	Tonne
WEA	Windenergieanlagen
WG	Wohngebäude
WE	Wohneinheiten
WPG	Wärmeplanungsgesetz
VDI 4640	Richtlinie VDI 4640

1 Einleitung

1.1 Hintergrund & Motivation

Der Klimawandel ist nicht nur messbar, sondern seine Auswirkungen sind auch sicht- und spürbar, allgegenwärtig sind der Temperaturanstieg sowie schmelzende Gletscher und Pole. Daraus resultiert ein steigender Meeresspiegel. Aber auch die Wüstenbildung ist ein Effekt des Klimawandels. Das Ausmaß der weiteren klimatischen Veränderung und die davon abhängigen Szenarien sind zum jetzigen Zeitpunkt kaum vorhersehbar. Grund dieser Effekte sind vor allem die Emissionen von Treibhausgasen. Die Erdgeschichte ist geprägt davon, dass die Temperaturen und CO₂-Emissionen steigen und fallen. Signifikant ist jedoch die Geschwindigkeit des aktuellen CO₂-Anstiegs, der deutlich macht, wie das menschliche Handeln eindeutig einen negativen Effekt auf unsere Umwelt hat.

Die EU hat sich Ziele gesetzt, um dieser Dynamik der Veränderung entgegenzuwirken. Diese Ziele sind ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirtschaft, Klimaneutralität bis 2045 und die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt. Den Weg dahin sollen rund 50 Einzelmaßnahmen weisen, die zugleich den Übergang zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft bereiten.

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) verfolgt das Ziel, bis spätestens 2045 eine nachhaltige, erschwingliche und treibhausgasneutrale Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien sicherzustellen. Dabei soll auch die Endenergieeinsparung gefördert werden. Die Länder haben die Möglichkeit, ein früheres Zieljahr festzulegen, welches bei der Umsetzung dieses Gesetzes berücksichtigt wird. Es ist jedoch klar, dass diese Ziele nur durch gemeinsame Anstrengungen in allen Bereichen erreicht werden können.

Die Stadt Rathenow hat bereits vor Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes die Initiative ergriffen, den Prozess der Wärmeplanung zu starten. In diesem Kontext wurden Fördermittel bei der Nationalen Klimaschutzinitiative beantragt, die erfolgreich genehmigt wurden. Im Oktober 2024 wurde das Unternehmen energielenker projects GmbH mit der Erstellung der Wärmeplanung beauftragt.

Bereits im Jahr 2012 hatte die Stadt ein Klimaschutzkonzept erstellen lassen, das in diesem Jahr überarbeitet und um Maßnahmen zur Klimaanpassung erweitert werden soll. Im Rahmen der Fachkonferenz „Integrierte energetische Stadtentwicklung“ am 22. Januar 2025 in Potsdam wurde Rathenow als eines von drei Preisträgerprojekten des Wettbewerbs „CO₂-neutrales Quartier“ des Klimabündnisses Stadtentwicklung Brandenburg ausgezeichnet. Gemeinsam mit den Projekten aus Neuruppin und Potsdam erhielt Rathenow diese Auszeichnung für das innovative energetische Quartierskonzept „Neue Wärme für die Altstadtinsel“.

1.2 Wärmeplanungsgesetz

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) ist ein strategisches Instrument, welches den Kommunen ermöglicht, das Thema Wärme im Rahmen der nachhaltigen Stadtentwicklung zu gestalten. Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, den optimalen und kosteneffizientesten Weg zu einer umweltfreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung vor Ort zu finden. Die Wärmeplanung bietet den Kommunen einen starken Hebel, um die Energiewende im Bereich Wärme sowohl schneller als auch effizienter voranzutreiben. Der konsequente Ansatz, der auf Klimaneutralität ausgerichtet ist, gibt den kommunalen Entscheidungsträgern eine strategische Handlungsgrundlage und einen Fahrplan, der ihnen in den kommenden Jahren

Orientierung und einen Handlungsrahmen bietet. Ein Wärmeplan ersetzt jedoch niemals eine detaillierte Planung eines Wärmenetzes vor Ort.

Die Bestimmungen zum Umfang, Inhalt und damit verbundenen Befugnissen und Verpflichtungen der kommunalen Wärmeplanung sind im Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Abk. Wärmeplanungsgesetz – WPG) für alle Kommunen festgelegt. Das Wärmeplanungsgesetz wurde am 17. November 2023 vom Bundestag beschlossen und ist am 01. Januar 2024 in Kraft getreten. Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet jede Kommune im Bundesgebiet zur Erstellung eines Kommunalen Wärmeplans. Kommunen mit einer Einwohnergröße über 100.000 Einwohner müssen bis zum 30. Juni 2026 einen Wärmeplan vorlegen, Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohner haben bis zum 30. Juni 2028 Zeit.

Im Wärmeplanungsgesetz werden Festlegungen getroffen, welche Inhalte eine Wärmeplanung enthalten muss, wie die einzelnen Bausteine zu bearbeiten sind und wie der Prozess zu gestalten ist. Mit diesem Vorgehen möchte die Bundesregierung einen einheitlichen, bundesweiten Standard schaffen, der die Planungs- und Investitionssicherheit erhöht sowie klare Zuständigkeiten benennt. Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln und so das übergeordnete Klimaneutralitätsziel 2045 zu erreichen.

Mit dem Wärmeplanungsgesetz wurden die Länder verpflichtet, die Durchführungen der Wärmeplanungen mit Länderrecht zu untersetzen, die Erstellung der Wärmeplanungen zu kontrollieren und finanziell zu unterstützen. Die Länder müssen dabei die inhaltlichen Vorgaben des Bundes einhalten, jedoch gibt es auch länderspezifische Regelungen.

Das Land Brandenburg hat dazu am 22. Juli 2024 die „Verordnung über die Zuständigkeiten und das vereinfachte Verfahren im Bereich der kommunalen Wärmeplanung (Brandenburgische Wärmeplanungsverordnung - BbgWPV)“ erlassen. Hier werden u.a. die Zuständigkeiten, die Anzeigepflichten, die Finanzierung und die Evaluierung geregelt.

Weiterhin ist das Wärmeplanungsgesetz mit dem Gebäudeenergiegesetz verschnitten. Sofern eine Wärmeplanung vorliegt, ist es vorgesehen, dass Gebäudeeigentümer bei der Wahl einer neuen Wärmeerzeugungsanlage die Erkenntnisse der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigen und zwingend einen Anteil von 65 % erneuerbaren Energien bei der Wärmeerzeugung erfüllen.

1.3 Projektstruktur

Zur erfolgreichen Konzepterstellung bedarf es einer ausführlichen Vorarbeit und einer systematischen Projektbearbeitung. Hierzu sind unterschiedliche Arbeitsschritte notwendig, die aufeinander aufbauen und die relevanten Einzelheiten sowie projektspezifischen Merkmale einbeziehen. Die Konzepterstellung lässt sich grob in die nachfolgenden Bausteine nach Vorgabe des WPG § 13 gliedern:

1. den Beschluss oder die Entscheidung der planungsverantwortlichen Stelle über die Durchführung der Wärmeplanung
2. Bestandsanalyse
3. Potenzialanalyse
4. Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios
5. Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete sowie die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr

6. Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen, die innerhalb des beplanten Gebiets zur Erreichung des Zielszenarios beitragen sollen

Die einzelnen Bausteine bauen aufeinander auf und sind nicht trennscharf abzugrenzen. Die Vorgehensweise der einzelnen Arbeitsschritte wird in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

Die nachfolgende Abbildung visualisiert die Zeitschiene des Projektes. Diese lässt die gewählte Vorgehensweise sowie den zeitlichen Rahmen der Konzeptarbeit erkennen. Zur Prozessbegleitung fand eine regelmäßige Abstimmung mit dem Auftraggeber statt.

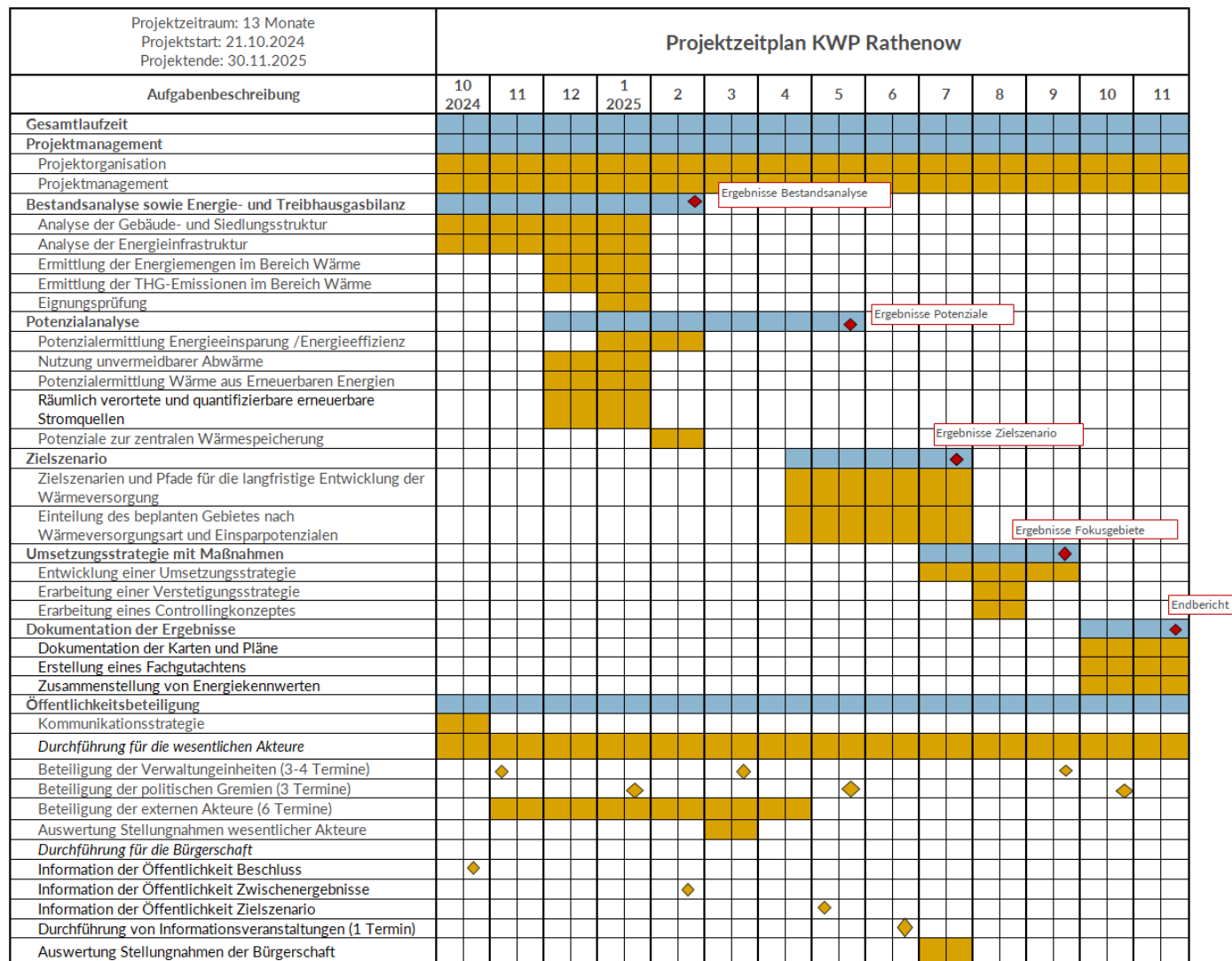


Abbildung 1-1 Zeitschiene Projekt Rathenow (eigene Darstellung)

1.4 Kommunikation und Beteiligung der Akteure

Ein Großteil der Umsetzung der Wärmeplanung liegt außerhalb des direkten Einflussbereichs der öffentlichen Hand. Private Haushalte, Unternehmen und andere lokale Akteure spielen eine zentrale Rolle in dem Umbau. Die öffentlichen Stellen können Rahmenbedingungen schaffen und Anreize bieten, aber die tatsächliche Realisierung hängt stark von der Bereitschaft und dem Engagement der Akteure ab. Auch die breite Öffentlichkeit muss intensiv über die Wärmeplanung informiert werden. Eine transparente und offene Kommunikation fördert das Verständnis und die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen. Aus diesem Grund wurde ein Kommunikationskonzept entwickelt, das kontinuierlich in die kommunale Wärmeplanung integriert wurde. Im Folgenden werden die wichtigsten Eckpfeiler dieses Konzepts vorgestellt.

1.4.1 Akteursanalyse

Am Anfang des Prozesses der Wärmeplanung wurde ein Akteurskataster erarbeitet, in dem die wesentlichen Akteure identifiziert, deren Einfluss auf den Prozess, die Art der Mitwirkung und deren Rolle im Prozess beschrieben wurden. In Abbildung 1-2 sind die wesentlichen Akteure bzw. Akteursgruppen und die Einordnung in den Prozess in Kurzform dargestellt.

Art der Mitwirkung				
Priorität		Mitbestimmung	Beteiligung	Information
	verpflichtend	Verwaltung Rathenower Wärmeversorgung Stadtverordnetenversammlung	Schornsteinfeger Netzbetreiber	Bürger
	hoch		Wohnungswirtschaft Industrie Landkreis	Gebäudeeigentümer
	mittel		Energieversorger Wasserwirtschaft Regionale Planungsstelle	Gewerbebetreibende Handwerker Mieter Landwirtschaft Nachbarkommunen

Abbildung 1-2 Akteurskataster der Wärmeplanung in Rathenow

Verwaltung

Die Verwaltung spielt eine zentrale Rolle im Projekt. Sie steuert den Prozess und trägt maßgeblich zur Gestaltung des Wärmeplans bei. Es gibt eine Projektleitung seitens der Verwaltung, die gemeinsam mit Vertretern der Rathenower Wärmeversorgung und des Dienstleisters das Projektteam bildet. Dieses trifft sich im zweiwöchigen Rhythmus, um die Ergebnisse und den Fortschritt zu besprechen. Die Ziele der Verwaltung sind die Erstellung eines umsetzbaren, gesetzeskonformen Wärmeplans im vorgegebenen Zeitrahmen und unter Einhaltung des Budgets. Politik und Bürgerinnen und Bürger sollen angemessen einbezogen werden.

Rathenower Wärmeversorgung

Ähnlich wie die Verwaltung hat auch die Rathenower Wärmeversorgung einen bedeutenden Einfluss auf den Wärmeplan und soll aktiv mitwirken. Ihre Hauptaufgabe liegt in der Bereitstellung von Daten und fachlicher Expertise. Eine enge Zusammenarbeit wird durch die Einbeziehung in das Projektteam sichergestellt. Der Geschäftsführer der Rathenower Wärmeversorgung nimmt an den zweiwöchentlichen Sitzungen teil, um stets über den aktuellen Stand informiert zu sein und zentrale Zwischenergebnisse zu prüfen.

Stadtverordnetenversammlung

Die Stadtverordnetenversammlung ist das Gremium, das den Wärmeplan schlussendlich beschließen soll. Deswegen ist eine frühzeitige intensive Beteiligung der Stadtverordneten von hoher Bedeutung. Dies geschieht in Rathenow durch die Teilnahme am Projektbeirat, der während der Erstellung des Wärmeplans dreimal getagt hat.

Bürger der Stadt

Bürgerinnen und Bürger der Stadt Rathenow, Gebäudeeigentümer und Mieter werden regelmäßig über die Bausteine der Wärmeplanung informiert. Dies geschieht über die Webseite der Stadt, aber auch durch zwei Bürgerveranstaltungen. Entsprechend des Wärmeplanungsgesetzes wird der Entwurf des Wärmeplans ausgelegt. Alle Bürgerinnen und Bürger können dazu Stellung nehmen.

Weitere Akteure im Prozess der Wärmeplanung

Zu den weiteren Akteuren zählen die Wohnungswirtschaft, deren Akteure relevante Daten bereitstellen, sowie die Schornsteinfeger, die Informationen zu den Heizanlagen (Energieträger, Leistungsklasse) in den Gebäuden liefern. Außerdem sind die Netzbetreiber beteiligt, da sie das Leitungsnetz betreiben und Erdgasverbrauchsdaten bereitstellen. Durch ihren jeweiligen Beitrag tragen alle Akteure dazu bei, das Ergebnis des Wärmeplans zu optimieren.

Die Unternehmen im Sektor Gewerbe-Handel-Dienstleistungen nehmen ebenfalls eine wichtige Rolle ein. Sie sind teilweise mittelgroße Verbraucher, verfügen möglicherweise über Abwärmepotenziale und stehen vor der Aufgabe, ihre Unternehmen mittel- bis langfristig auf Klimaneutralität umzustellen. Viele Firmen wurden kontaktiert, um Fragen zu ihren Abwärmepotenzialen zu klären oder um mögliche Umstellungen der Abwärme innerhalb des eigenen Betriebs zu prüfen.

1.4.2 Projektteam

Das Projektteam setzt sich aus Vertretern der Stadtverwaltung Rathenow, der Wärmeversorgung Rathenow und Experten der energielenker zusammen. Gemeinsam arbeiteten sie daran, einen reibungslosen Erarbeitungsprozess sicherzustellen. Ihr Ziel ist es, effizient und koordiniert an den Projektaufgaben zu arbeiten, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Durch die enge Zusammenarbeit und das Fachwissen aller Teilnehmer soll eine erfolgreiche und nachhaltige Umsetzung des Projekts gewährleistet werden. Dafür wurde ein zweiwöchentlicher Jour-Fix festgelegt.

1.4.3 Projektbeirat

Der Projektbeirat wurde in Abstimmung mit der Stadt gebildet. Er wurde regelmäßig über spezifische Themen und Projektphasen informiert und aktiv eingebunden.

Zu dem Projektbeirat wurde der komplette Ausschuss für Stadtentwicklung, Bauen, Wohnen, Verkehr und Klimaschutz, der Netzbetreiber Gas NBB Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH und Co. KG (NBB), Vertreter der Wohnungsgesellschaften, die Wärmeversorgung Rathenow, Vertreter der Verwaltung und auch Vertreter des Landkreises Havelland eingeladen. Die Diskussionen waren konstruktiv und es konnten Ideen und Anregungen in den Wärmeplan aufgenommen werden.

Tabelle 1-1: Projektbeiratssitzungen

Datum	Thema
28. Januar 2025	Auftakt zur Wärmeplanung, Vorstellung Vorgehen
13. Mai 2025	Ergebnisse Bestandsanalyse, Ergebnisse Potenzialanalyse inkl. Energieeinsparungen im Gebäudebereich
09. September 2025	Ergebnisse Wärmeplan Rathenow

Bei dem ersten Projektbeirat wurden die Gründe für die Einrichtung eines Projektbeirats, die Bedeutung der kommunalen Wärmeplanung sowie deren Inhalte erläutert. Es wurde betont, dass ein Projektbeirat den Austausch fördert und die Umsetzung unterstützt. Die kommunale Wärmeplanung wurde als wichtiger Schritt für eine nachhaltige Energieversorgung auf lokaler Ebene vorgestellt.

Im zweiten Projektbeirat wurden die Bestandsanalyse, die Bilanz der aktuellen Wärmeversorgung, die Potenzialanalyse und die Entwicklung des Wärmebedarfs vorgestellt.

Im dritten Projektbeirat wurden die Szenarienentwicklung, die zukünftigen Versorgungsgebiete sowie die gesamtstädtischen Maßnahmen präsentiert.

1.4.4 Öffentlichkeit & Politik

Tabelle 1-2: weitere Termine

Datum	Thema
21. Mai 2025	Energiekonferenz für das Gebiet Havelland-Fläming (in Beelitz)
20. Juni 2025	Bürgerinformationsveranstaltung
14. Oktober 2025	Bürgerinformationsveranstaltung

Auf der Webseite der Stadt kann man jederzeit die Fortschritte der kommunalen Wärmeplanung einsehen. Der Stand wird regelmäßig aktualisiert.

Die Energiekonferenz am 21. Mai 2025 wurde von der Regionalen Planungsstelle Havelland-Fläming organisiert. Im Rahmen der Veranstaltung gab es zahlreiche Vorträge zu unterschiedlichen Themen rund um Energieversorgung, Energiemanagement und verwandte Bereiche. Unter anderem hatten die Energielenker und die Stadt Rathenow die Gelegenheit, die Chancen und Herausforderungen der kommunalen Wärmeplanung in Rathenow zu präsentieren.

Nach der Fertigstellung der Bestands- und Potenzialanalyse fand am 20. Juni 2025 die erste Bürgerveranstaltung statt. Diese wurde intensiv beworben und es haben schlussendlich 25

Personen teilgenommen. Nach den Impulsvorträgen zum Wärmeplan, zur Dekarbonisierung der Fernwärme, hat eine Vertreterin der Verbraucherzentrale die Brücke zu den Eigentümern und Mietern geschlagen. Die politischen Vertreter wurden über den Projektbeirat an der Wärmeplanung beteiligt.



WIE HEIZEN WIR MORGEN?
Infoabend zur kommunalen
Wärmeplanung in Rathenow

20. Juni 2025,
16:00 Uhr,
Kulturzentrum
Rathenow

Eine Veranstaltung der Stadt Rathenow, gemeinsam mit der Verbraucherzentrale Brandenburg und regionalen Anbietern für erneuerbare Energien.



Gefördert durch:

- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
- NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE
- Regionale Planungsgemeinschaft Havelland-Fläming
- verbraucherzentrale Brandenburg

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Rathenow Stadt der Optik energienlenker

In der zweiten Bürgerinformationsveranstaltung am 14.10.2025 wurde noch einmal ein

Abbildung 1-3 Flyer für die Bürgerveranstaltung

Rückblick über die bereits öffentlich vorgestellten Abschnitte der Wärmeplanung präsentiert und anschließend die daraus abgeleitete, mögliche zukünftige Wärmeversorgung der Stadt Rathenow dargestellt.

2 Bestandsanalyse

2.1 Beschreibung der Stadt Rathenow

2.1.1 Demographische Entwicklung

Die Stadt Rathenow befindet sich im Westen Brandenburgs, an der Grenze zu Sachsen-Anhalt und ist ungefähr 70 Kilometer westlich von Berlin gelegen. Die Bevölkerungsvorausschätzung 2020 bis 2030 für das Land Brandenburg (LBV, 2021) geht in den Szenarien von einer abnehmender Bevölkerungsentwicklung aus. Ende des Jahres 2023 wohnten 25.685 Menschen in der Stadt Rathenow. Bis 2045 soll die Bevölkerungszahl der Stadt auf 23.666 absinken. Im Vergleich zum Bilanzjahr wäre das ein Bevölkerungsrückgang von etwa 7,9 %, bzw. 2.019 Personen (Stadt Rathenow, Amt für Wirtschaft und Finanzen, 2023).

2.1.2 Wirtschaft

Rathenow ist im Jahr 2025 wirtschaftlich vor allem von seiner traditionsreichen Optikindustrie geprägt und wird seit Langem als „Stadt der Optik“ bezeichnet. Ihren Ursprung hat diese Entwicklung im frühen 19. Jahrhundert, als in Rathenow die ersten Werkstätten für Linsen und Brillen entstanden. Aus dieser langen Tradition ging unter anderem die Rathenower Optik GmbH hervor, die bis heute zu den größten Arbeitgebern der Region zählt. Sie fungiert als bedeutendster Produktions- und Logistikstandort der Fielmann-Gruppe und stellt optische Komponenten für vielfältige Einsatzbereiche her (Rathenower Optik GmbH, 2025).

Doch nicht nur die Optikbranche ist in Rathenow stark vertreten: Auch andere Großunternehmen wie die Milcafe GmbH, die Havelbus Verkehrsgesellschaft mbH und Kaufland Vertrieb haben sich hier angesiedelt.

Neben den Großunternehmen, sind auch viele mittelständischen Unternehmen vertreten. Laut einer städtischen Veröffentlichung bildet „die wirtschaftliche Entwicklung der meist kleinen und mittleren Metallunternehmen [...] für die Stadt Rathenow ein wichtiges Rückgrat“ (Rathenow Stadt der Optik, 2025). Dank dieses breiten Mixes aus Unternehmen unterschiedlicher Größen und Branchen hat sich Rathenow zu einem bedeutenden Wirtschaftsstandort in der Region entwickelt.

2.1.3 Gebäudebestand

Anmerkung zu Darstellung der Daten und Datenschutz

Die Baualtersklassen wurden aus den Zensusdaten erhoben. Laut der Datenschutzverordnung dürfen die Angaben zu den Baualtersklassen nur in aggregierter Form bereitgestellt werden. Wenn sich in einem 100 m x 100 m großen Rasterfeld weniger als fünf Adressen befinden, dürfen die Daten aus Datenschutzgründen nicht veröffentlicht werden. Deshalb können bestimmte Baualtersklassen an diesen Stellen nicht dargestellt werden.

In Rathenow stehen insgesamt rund 7.118 Gebäude. Etwa 88 % davon sind Wohngebäude, die übrigen 12 % entfallen auf Nicht-Wohngebäude aus dem Wirtschaftssektor. Den größten Anteil dieser Nicht-Wohngebäude bilden mit 8,3 % die Bauten für Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD). Unter den Wohngebäuden dominieren die Einfamilienhäuser, auf die 61 % entfallen.

Abbildung 2-1 bildet die Baualtersklasse der einzelnen Baublöcke für das gesamte Stadtgebiet ab. Für die Ermittlung des Baualters wurde auf die Daten zurückgegriffen, die von den Schornsteinfegern bereitgestellt wurden. Diese haben für nahezu alle Adressen im Stadtgebiet das jeweilige Baujahr erfasst, was eine zuverlässige Grundlage für die Analyse darstellt. Um den Datenschutz zu gewährleisten und die Privatsphäre der Bewohner zu schützen, wurden die Adressdaten vor der Auswertung auf mindestens fünf Adressen zusammengefasst. Das bedeutet, dass einzelne Adressen nicht direkt identifizierbar sind, sondern nur aggregierte Informationen vorliegen. Nach der Zusammenfassung und Aufteilung in die jeweiligen Baublöcke wurde jedem Baublock die Baualtersklasse zugewiesen, die am häufigsten innerhalb dieses Blocks vorkam. Dadurch ergibt sich eine klare Zuordnung der Baualtersklassen auf Ebene der Baublöcke, was eine übersichtliche Darstellung der Gebäudestruktur im Stadtgebiet ermöglicht. In Rathenow wurde der Großteil der Gebäude zwischen 1919 und 1948 erbaut. Den kleinsten Anteil machen die Gebäude der Baualtersklasse ab 2020 aus.

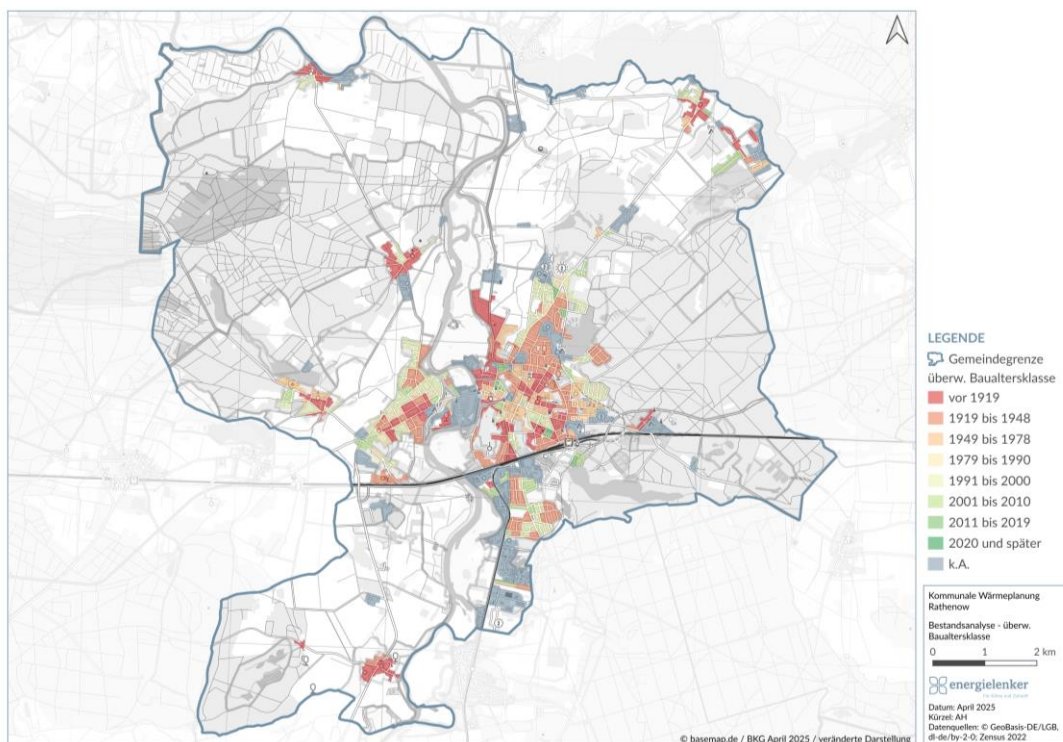


Abbildung 2-1 Überwiegende Baualtersklassen in der Stadt Rathenow

Der spezifische Wärmebedarf stellt die zum Beheizen des Gebäudes benötigte Wärmemenge pro Quadratmeter Nutzfläche dar. Dies macht die Energieeffizienz verschiedener Gebäude vergleichbar, zeigt wie viel Wärme im Durchschnitt pro Quadratmeter für Heizzwecke aufgewendet werden muss und in welchen Gebieten das Sanierungspotenzial hoch ist. In Rathenow liegt der spezifische Wärmebedarf der Wohngebäude bei 112 kWh/m² und für Nicht-Wohngebäude bei 453 kWh/m². Ein hoher spezifischer Energiebedarf findet sich sowohl in den Gewerbegebieten als auch in einigen Wohngebieten (vgl. Abbildung 2-2).

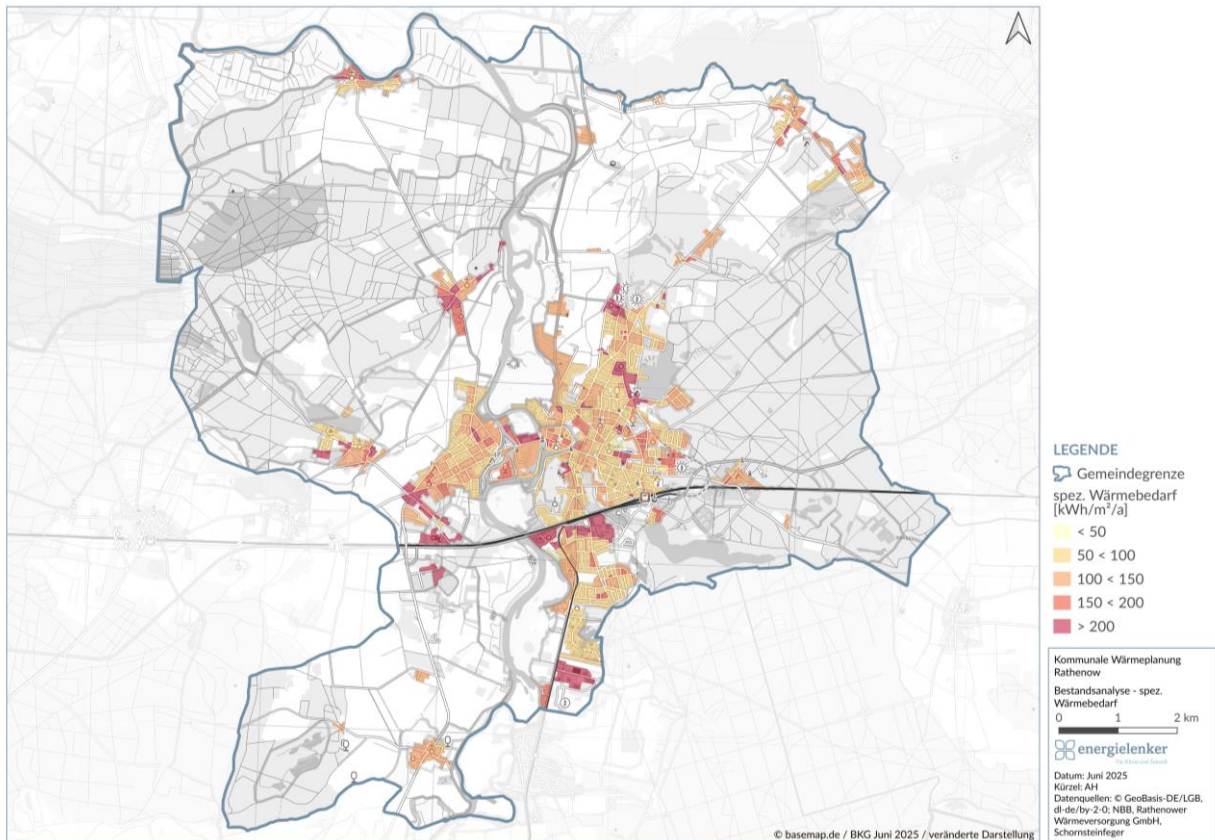


Abbildung 2-2 Spezifischer Wärmebedarf 2023 gemittelt

2.1.4 Heizungsanlagen im Bestand

Der Heizungsbestand in Rathenow konzentriert sich, entsprechend Abbildung 2-3, auf die Nutzung von Erdgas als Hauptbrennstoffquelle. Daneben stehen in den Gebäuden zahlreiche Heizanlagen für die Nutzung von Biomasse zur Verfügung, die vor allem Kamine für Scheitholz umfassen. Durch die unterschiedliche Nutzungsdauer weicht die Struktur der Heizungsanlagen von der in den kommenden beschriebenen Brennstoffnutzung ab.

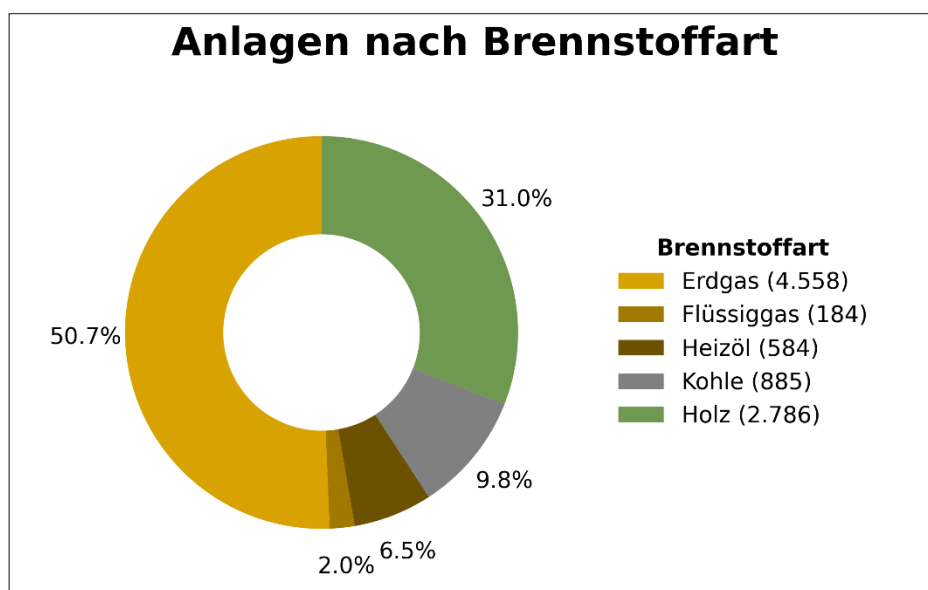


Abbildung 2-3 Heizungsanlagen nach Brennstoffart, Stand 2023

Mit dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) soll ein Beitrag des Gebäudesektors sowohl für den Klimaschutz als auch den Ressourcenschutz sichergestellt werden. Das Gesetz beinhaltet dabei Anforderungen für die Gebäudehülle sowie die Heizungssysteme. Bei Letzteren wurden mit der ersten Veröffentlichung 2019 Austauschpflichten eingeführt, die mit der Novellierung 2023 eingeschränkt wurden. Das GEG schreibt konkret vor, dass Öl- und Gasheizungen, die älter als 30 Jahre sind und keine Brennwert- oder Niedertemperaturanlagen sind, ausgetauscht werden sollen. Ausnahmeregelungen gestatten dabei in vielen Fällen den Weiterbetrieb, bei einem Eigentümerübergang entfallen diese jedoch weitgehend.

Brennwertheizungen gewinnen aus dem Abgas die Kondensationswärme zurück, sodass sie gegenüber dem Heizwert des eingesetzten Brennstoffs einen Wirkungsgrad von bis zu 109 % erreichen können (bezogen auf den Brennwert 94-98 %). Konventionelle Heizwertkessel und Niedertemperaturkessel liegen mit jeweils 80-90 % bzw. 88-92 % deutlich unter diesem Wert. Daraus resultiert im Sinne des Klimaschutzes und der Ressourceneffizienz ein vorrangiger Austausch der letztgenannten Heizungssysteme als geeignete Maßnahme.

Aus den zur Verfügung gestellten Schornsteinfegerdaten stellt Abbildung 2-4 die Anzahl der Heizungen nach Baujahr dar. In der Stadt Rathenow sind derzeit über 1.400 Heizungen älter als 30 Jahre. Neben den rechtlichen Anforderungen haben diese Heizungsanlagen auch das Ende ihrer technischen Nutzungszeit erreicht. Dieser Wert zeigt daher für die nächsten Jahre einen hohen Austauschbedarf an. Für einen großen Teil der Eigentümer bedeutet diese Aufgabe auch eine wirtschaftliche Herausforderung.

Zusätzlich zu den Austauschpflichten hat der Gesetzgeber umfangreiche Fördermaßnahmen für den Austausch von Heizungsanlagen geschaffen. Eigentümer älterer Heizungen erhalten bis Dezember 2028 für den Ersatz der Heizungsanlage durch eine klimafreundliche Alternative

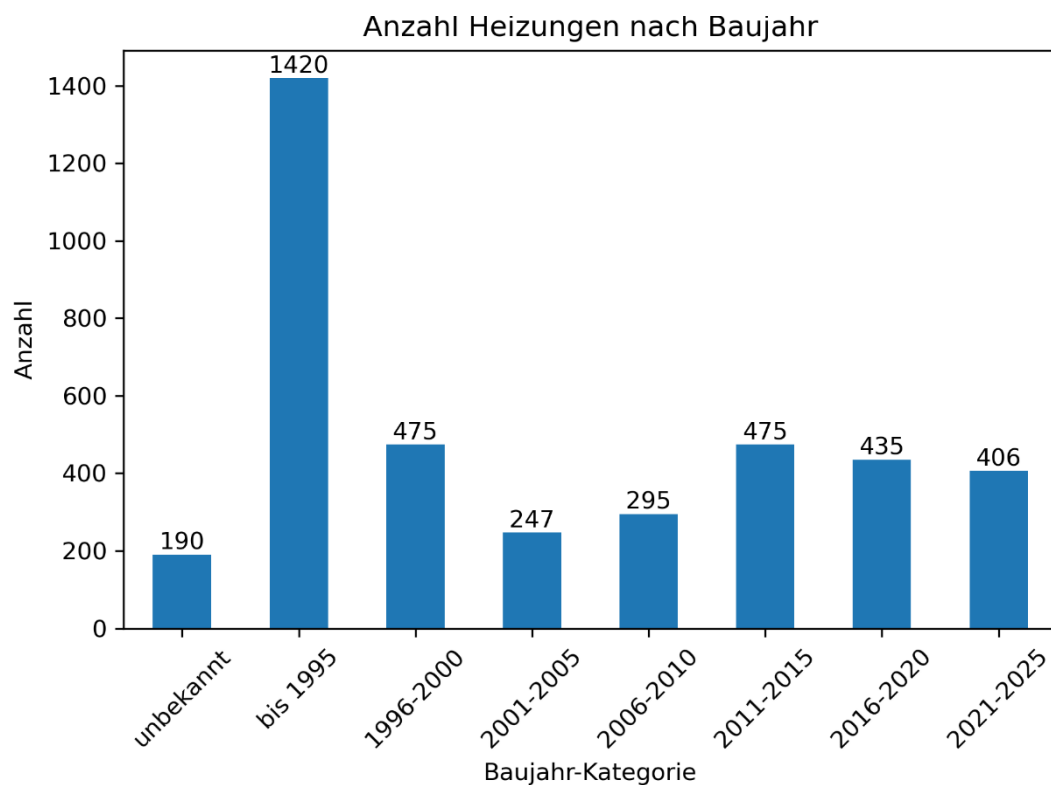


Abbildung 2-4 Anzahl der Heizungen nach Baujahr

einen Förderbonus von 20 %, in den nachfolgenden Jahren verringert sich dieser.¹ Die Gesamtförderung beträgt damit mindestens 50 % der Kosten.

Ein weiterer Aspekt ist die Unterscheidung nach Heizungsarten. Einzelraumheizungen dienen häufig nur als Zusatzheizung, während Zentralheizungen in der Regel die Hauptversorgung eines Gebäudes oder einer Wohnung übernehmen. Die Anzahl der Heizwertheizungen innerhalb der Zentralheizungen stellt angesichts der vorwiegenden Nutzung von Erdgas und Heizöl ebenfalls einen Indikator für den vorrangigen Austauschbedarf im Rahmen der Wärmewende dar. Abbildung 2-5 fasst die in Rathenow vorhandenen Heizungen zusammen und zeigt den vorrangigen Handlungsbedarf beim Austausch von Heizungssystemen. Insgesamt betrifft dies 1.339 Heizungsanlagen in der Stadt.

Kurzfristiger Handlungsbedarf Heizungen

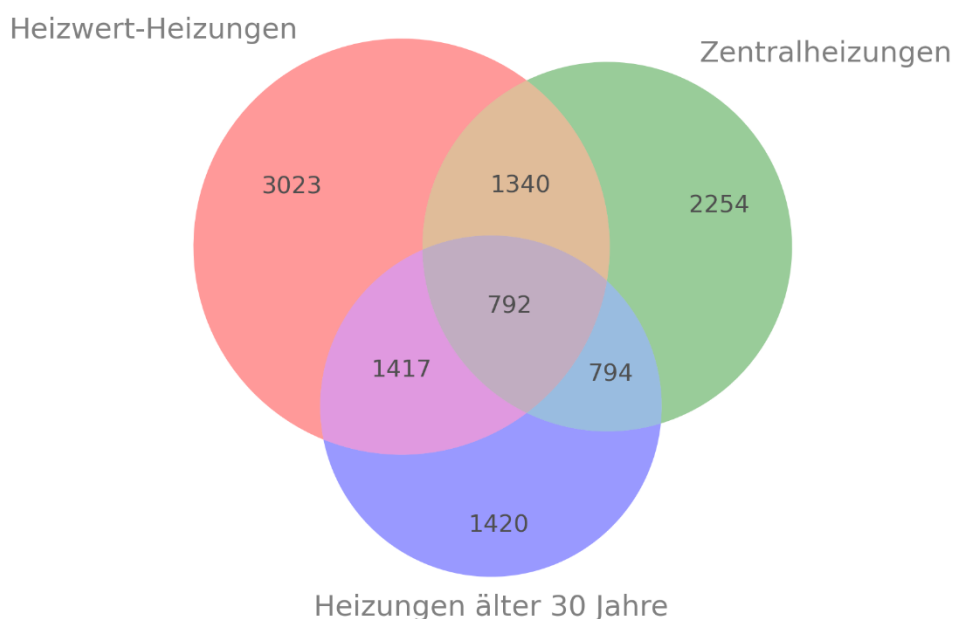


Abbildung 2-5 Vorrangiger Erneuerungsbedarf bei Heizungssystemen nach Alter, Technik und Einsatzbereich

2.2 Energie- und THG-Bilanz

Um eine nachhaltige Wärmestrategie zu entwickeln, ist es zunächst notwendig, die aktuelle Situation zu analysieren und darzustellen. Dabei erfolgt eine umfassende Untersuchung des gesamten Energieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen in der Stadt Rathenow.

2.2.1 Erhebungsmethodik

Im Folgenden wird die Erhebungsmethodik für die einzelnen Energieträger und deren Aufbereitung für die folgenden Arbeitsschritte vorgestellt.

Die **Fernwärmeverbrauchsdaten** der Rathenower Wärmeversorgung wurden anhand der Standorte der Hausanschlussstationen bereitgestellt. Diese Daten liegen für die Jahre 2021 bis 2023 vor.

¹ Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM), Abs. 8.4.4

Die **Gasverbrauchswerte** wurden von der NBB Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg GmbH & Co. KG für die Jahre 2021 bis 2023 bereitgestellt. Aufgrund des Datenschutzes erfolgte die Übermittlung in aggregierter Form. Hierfür hat energielenker zuvor Cluster von mindestens fünf Anschlusspunkten gebildet. Die Verbrauchssummen je Cluster wurden anschließend über die beheizte Nutzfläche der Gebäude mit Gasanschlusspunkt verteilt. Die Daten wurden gemittelt und witterungsbereinigt, um Temperatureinflüsse herauszurechnen.

Um eine wetterunabhängige Ausgangsbasis für die Wärmeplanung bereitzustellen, wurden die Fernwärme- und Erdgasverbrauchswerte mit den Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt (Deutscher Wetterdienst, 2023) und über die betrachteten Jahre gemittelt. Diese so aggregierten Verbrauchsdaten werden als aktueller Wärmebedarf für das Referenzjahr 2023 ausgewiesen.

Die **Daten der Schornsteinfeger** für das Jahr 2024 berücksichtigen sowohl die Anzahl der jeweiligen Anlagenarten (nach Energieträgern) als auch eine Einteilung in Leistungs- und Altersklassen. Um die eingesetzte Endenergiemenge aus der Anlagenleistung von **Kohle, Öl, Flüssiggas und Biomasseheizungen** ableiten zu können, werden nutzungsartspezifische Volllaststunden angenommen. Dabei konnten nur adressscharfe Datensätze verwendet werden. Rund die Hälfte der Daten waren zum Zweck des Datenschutzes auf bis zu fünf Adressen aggregiert und konnten daher nicht verwendet werden.

Die erzeugten Mengen thermischer **Solarenergie** werden dem Energieportal Brandenburg entnommen (Stand 2020). In den detaillierten Betrachtungen auf Block- oder Teilgebietsebene konnte die Solarthermie nicht berücksichtigt werden, da eine Verortung der Anlagen im Stadtgebiet aufgrund der Datenlage nicht möglich war.

Allen Gebäuden, denen auf Grundlage der vorliegenden Daten kein Wärmebedarf und Energieträger zugeordnet werden konnte, wurde ein berechneter Wert zugewiesen. Dieser wurde auf Basis der vorhandenen leitungsgebundenen Verbräuche ermittelt und kategorisiert nach Gebäudenutzung und Baualtersklasse auf Gebäude derselben Kategorie übertragen. Der jeweilige Energieträger wurden anschließend aus den Zensusdaten (2022) abgeleitet.

Tabelle 2-1: Datengüte des gebäudescharfen Wärmeverbrauchs

Energieträger	Zuordnung Energieträger	Wärmeverbrauch/-bedarf
Wärmenetz	adressscharf (Rathenower Wärmeversorgung)	adressscharf
Erdgas	Im Baublock aggregiert (NBB)	im Baublock aggregiert nach Energieträger
Kohle, Heizöl, Flüssiggas, Biomasse	Adressscharf (Schornsteinfeger)	adressscharf, nach Energieträger
nicht leitungsgebundene Energieträger	aggregierte Adressen der Schornsteinfeger	aggregiert nach Energieträger
Solarthermie	gesamstädtisch	gesamstädtisch

In Tabelle 2-1 sind die jeweils genutzten Werte nach Energieträger aufgeführt.

Daten, die gebäudescharf vorliegen (wie z.B. die Fernwärmedaten) werden zur Anonymisierung auf Baublockebene aggregiert. Insgesamt gibt es 521 Baublöcke, die jeweils mindestens fünf Adressen enthalten.

Aus diesen Datensätzen wird sowohl die gesamtstädtische Energie- und THG-Bilanz als auch die Darstellung der Energieverbräuche auf Blockebene erstellt. Aufgrund der unterschiedlichen Datenqualität und -vollständigkeit und daraus resultierenden notwendigen Berechnungen von Wärmebedarfen für Datenlücken, ist die Ausgangsbilanz als Annäherung an den tatsächlichen Endenergieeinsatz zu verstehen.

2.2.2 THG-Emissionsfaktoren

Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren werden die THG-Emissionen berechnet. Dazu sind THG-Emissionsfaktoren notwendig.

Die empfohlenen Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu, des GEMIS (Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamtes (UBA). Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. N₂O und CH₄) in Form von CO₂-Äquivalenten (CO₂e) inklusive energiebezogener Vorketten mit ein. Hinsichtlich des Emissionsfaktors für Strom gilt, dass gemäß BSKO der Bundesstrommix herangezogen wird. In Tabelle 2-2 werden die Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger dargestellt:

Tabelle 2-2: Emissionsfaktoren der Energieträger für das Jahr 2023

Emissionsfaktoren der Energieträger [gCO ₂ e/kWh]			
Strom	445	Flüssiggas	270
Heizöl	310	Braunkohle	445
Erdgas	240	Steinkohle	433
Holz	22	Heizstrom	445
Umweltwärme	158	Sonstige Erneuerbare	25
Sonnenkollektoren	23	Sonstige Konventionelle	330
Biogase	121	Biomasse	20
Abfall	27		

Für die Szenarienerstellung werden die Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog des Leitfadens Wärmeplanung (Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2024) genutzt. Diese sind für die betrachteten Jahre in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2-3: Emissionsfaktoren der Energieträger für die Jahre 2025 bis 2045 in fünfjahresritten aus dem Technikkatalog Juni 2024 (Tab 1)

Emissionsfaktoren der Energieträger in g CO ₂ -Äquivalent pro kWh	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	310	310	310	310	310
Erdgas	240	240	240	240	240
Braunkohle	430	430	430	430	430
Steinkohle	400	400	400	400	400
Holz	20	20	20	20	20
Biogas	137	133	130	126	123
Solarthermie	0	0	0	0	0
Umweltwärme*	81	34	14	8	5
Verbrennung von Siedlungsabfällen	20	20	20	20	20
Abwärme aus Prozessen	39	38	37	36	35
Strom	260	110	45	25	15

* Für Wärmepumpen wird auf Basis einer Jahresarbeitszahl von 3,2 der Emissionsfaktor für Strom eingesetzt. Daraus ergeben sich die hier berechneten Werte.

2.2.3 Gesamtstädtische Energiebilanz der Stadt Rathenow

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Rathenow dargestellt. Die Energieverbräuche werden auf Basis der Endenergie und die THG-Emissionen auf Basis der Primärenergie anhand von Life Cycle Analysis (LCA)-Parametern beschrieben. Die Bilanz ist vor allem als Mittel der Selbstkontrolle zu sehen, mit dem sich die Entwicklung auf dem eigenen Stadtgebiet sich gut nachzeichnen lässt.

Die gesamtstädtische Bilanz dient als Grundlage, um nach der Bewertung verschiedener Einsparpotenziale in den Sektoren „Private Haushalte“ und „Wirtschaft“, den Endenergiebedarf für das Zieljahr 2045 zu prognostizieren.

In den nachfolgenden Grafiken ist immer 2023 angegeben, das als Referenzjahr dient.

Der Gesamtwärmeverbrauch in Rathenow beträgt rund 299.090 MWh. Die Abbildung 2-6 stellt den Wärmeverbrauch nach Sektoren dar. Anhand der nachfolgenden Verteilung ist festzustellen, dass die privaten Haushalte im Bilanzjahr 2023 mit 189.355 MWh bzw. 63 % den größten Anteil am Gesamtwärmeverbrauch ausmachen. Der Sektor GHD trägt mit 91.932 MWh zu 31 % bei, während die kommunalen Einrichtungen mit 11.6036 MWh einen Anteil von 4 % haben. Auf die Industrie entfallen 6.167 MWh, was einem Anteil von 2 % entspricht.

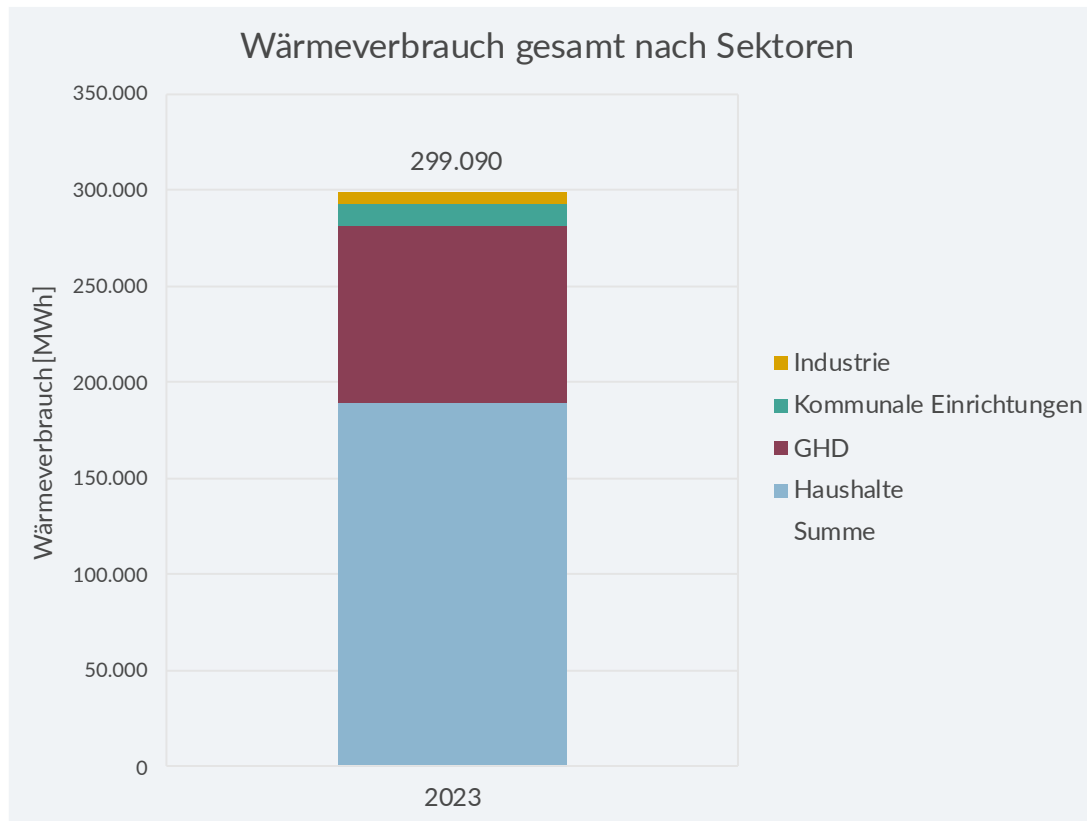


Abbildung 2-6 Wärmeverbrauch nach Sektoren

Die Aufteilung des Wärmeverbrauchs nach Gebäudetypen ist in Abbildung 2-7 abgebildet. Als Nicht-Wohngebäude sind Gebäude aus Industrie, GHD und kommunalen Einrichtungen zusammengefasst.

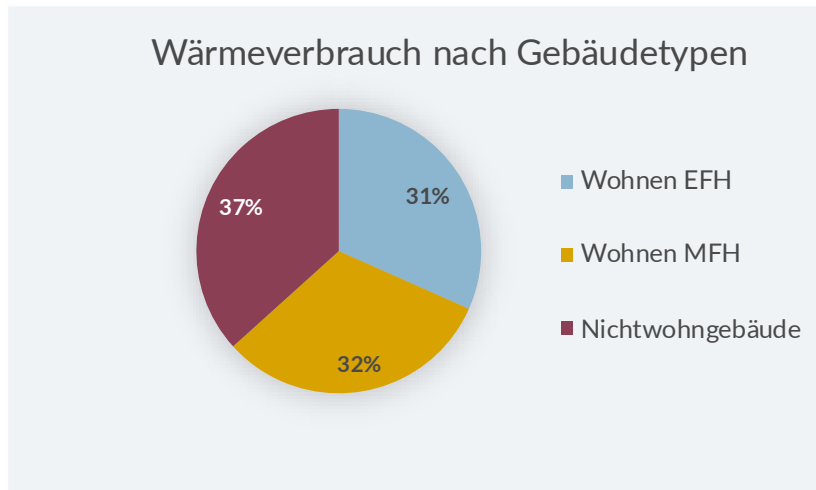


Abbildung 2-7 Wärmeverbrauch nach Gebäudetyp

In Abbildung 2-8 wird der Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Energieträgern dargestellt. Der größte Anteil entfällt mit 57 % auf Erdgas, gefolgt von 21 % auf nicht leitungsgebundene Energieträger (Diese beinhalten Heizöl, Kohle, Flüssiggas, Festbrennstoffe. Eine Differenzierung ist für diesen Anteil nicht möglich), Fernwärme hat einen Anteil von 13 %, Heizöl 6 % und Biomasse 2 %, Solarthermie weniger als 1%.

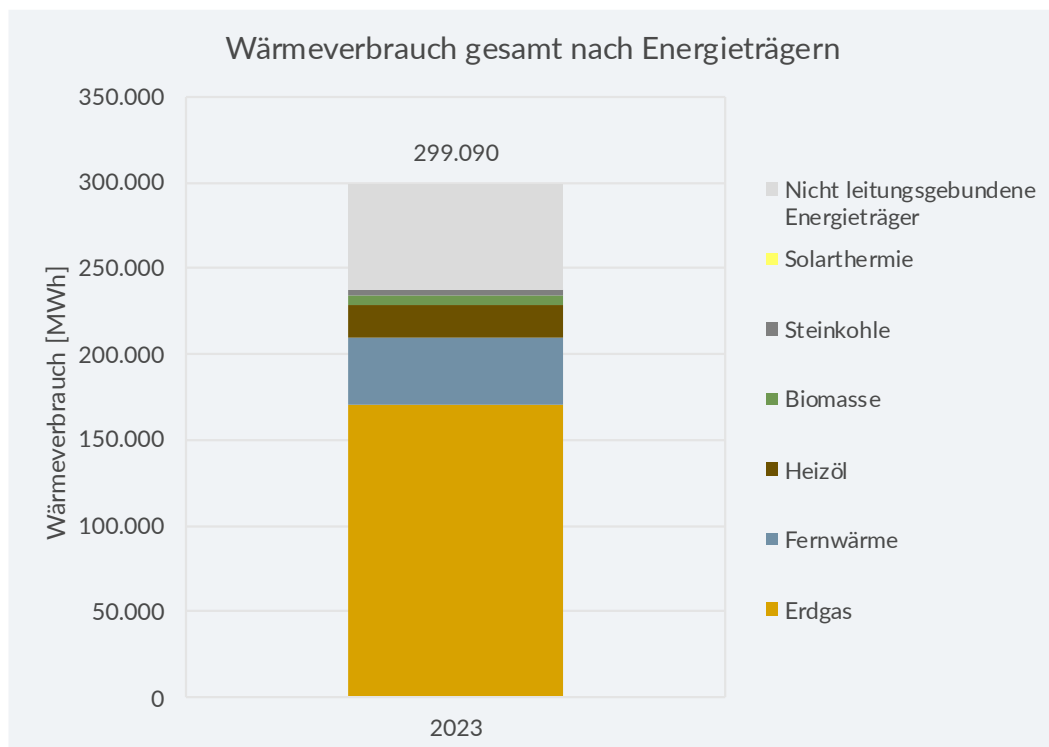


Abbildung 2-8 Wärmeverbrauch der Stadt Rathenow nach Energieträger

Die gesamte Fernwärme wird vollständig durch Erdgas erzeugt.

2.2.4 THG-Emissionen des Wärmesektors in der Stadt Rathenow

Ausgehend von den zuvor dargestellten Energieverbräuchen werden nachfolgend die damit verbundenen Treibhausgasemissionen dokumentiert.

Abbildung 2-9 zeigt die Treibhausgasemissionen (THG) aus der Wärmebereitstellung nach Energieträgern für das Bilanzjahr 2023. Es sind insgesamt 81.722 tCO₂e. Erdgas verursacht mit etwa 43.663 tCO₂e (53 %) den größten Anteil an diesen Emissionen. Die nicht leitungsgebundenen Energieträger verursachen 20.484 tCO₂e (25 %). Im Vergleich dazu entfallen auf Fernwärme rund 10.261 tCO₂e (13 %), während Heizöl mit 5.911 tCO₂e (7 %) den viertgrößten Emissionswert aufweist. Die Steinkohle mit 1.275 tCO₂e (2 %) und die Biomasse mit 128 tCO₂e (0,1 %) machen den geringsten Anteil aus.

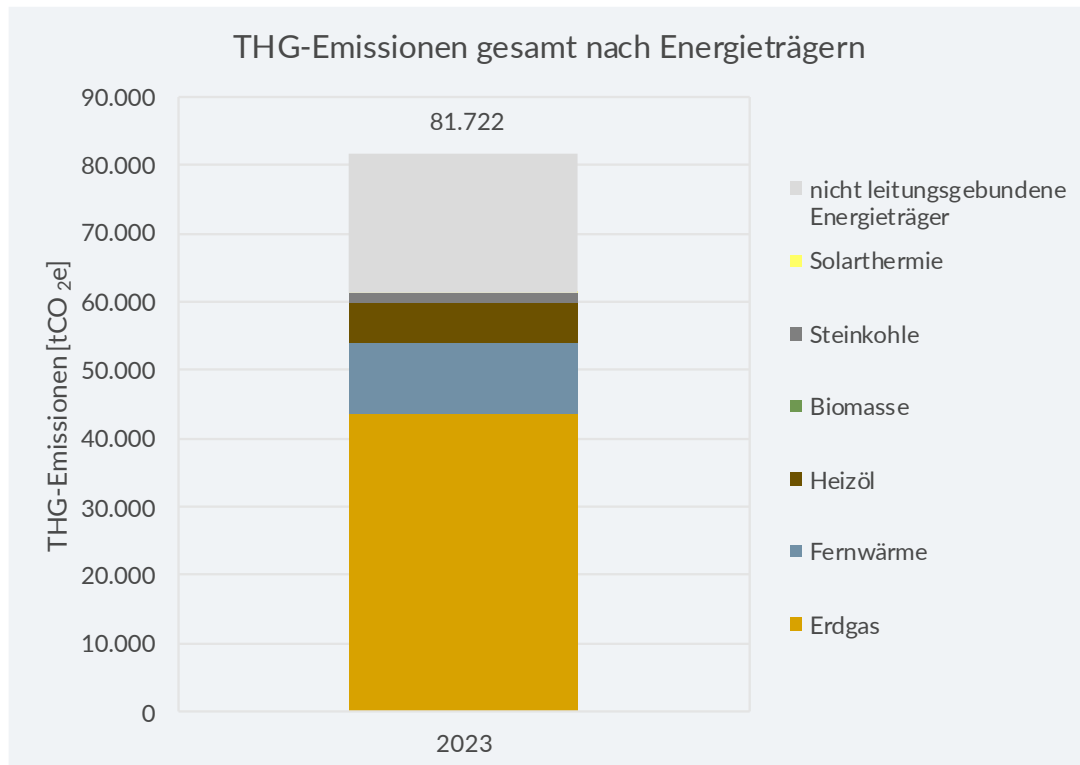


Abbildung 2-9 THG-Emissionen nach Energieträgern

Abbildung 2-10 zeigt die THG-Emissionen aufgeteilt nach Sektoren. Den größten Anteil hat die Wirtschaft (GHD und Industrie) mit insgesamt 33 %, 63 % haben die privaten Haushalte und die Kommunalen Liegenschaften 4 %.

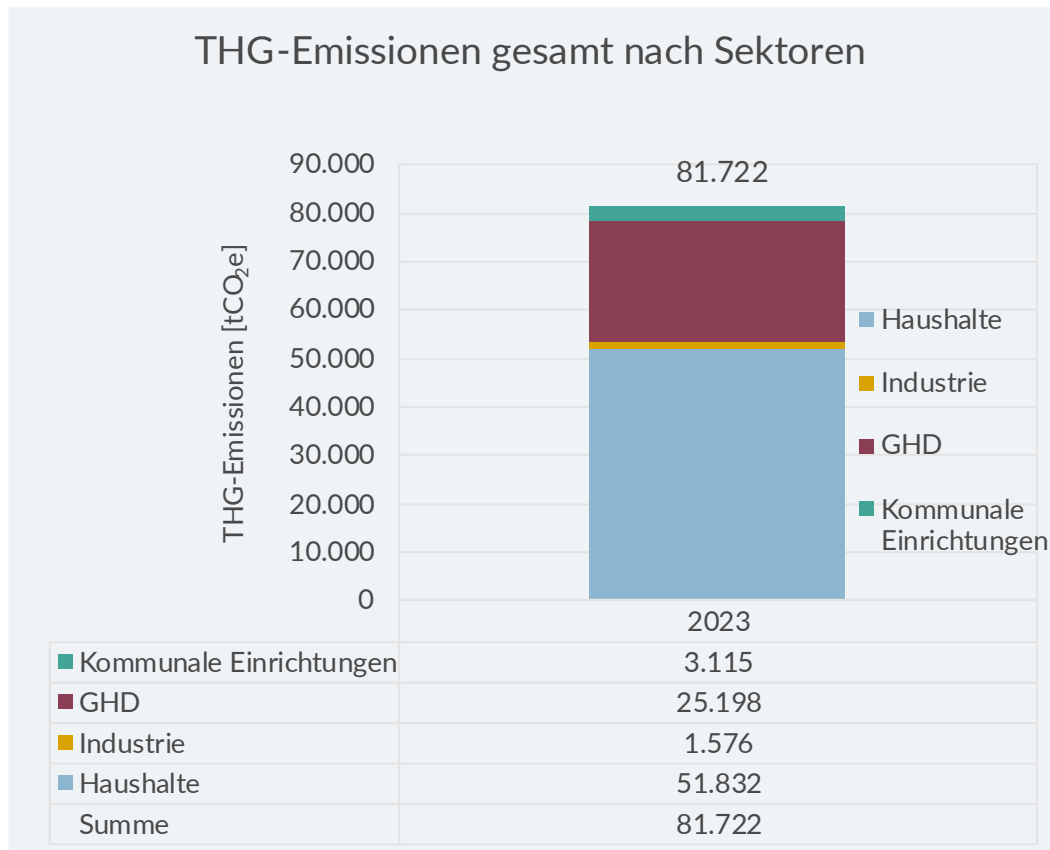


Abbildung 2-10 THG-Emissionen nach Sektoren

2.2.5 Regenerative Energien Wärme

Der Wärmeplan verfolgt das Ziel, die Wärmeversorgung von fossilen auf erneuerbare Energieträger umzustellen. Dabei sind neben Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen auch die Nutzung erneuerbarer Energien in Rathenow von großer Bedeutung. Daher ist es wichtig, den aktuellen Anteil der erneuerbaren Energien zu kennen.

In Rathenow werden 2 % (5.829 MWh) der Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien gedeckt. Dabei kommen an erneuerbaren Energien vor allem Biomasse mit 5.823 MWh (99,9 %) in Form von Hackschnitzeln sowie, in sehr geringem Umfang (0,1 %), die Solarthermie zum Einsatz.

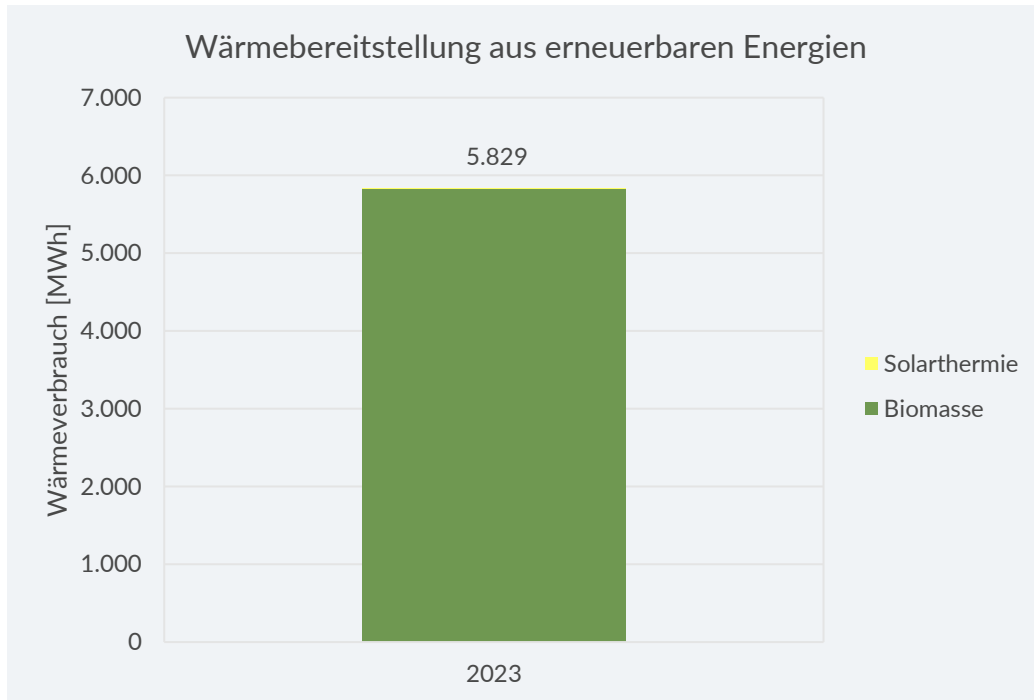


Abbildung 2-11 Wärmebereitstellung aus erneuerbaren und Wärmenetze

2.2.6 Wärmebedarf auf Baublockebene

In Abbildung 2-12 ist der absolute Wärmebedarf auf Baublockebene für die Gesamtstadt dargestellt. Auch wenn Nicht-Wohngebäude nur 34 % des Wärmeverbrauchs ausmachen, ist hier zu sehen, dass insbesondere in den Gewerbegebieten, neben den dicht bebauten Wohnblöcken, der Wärmebedarf sehr hoch ist. Bei der Planung der zukünftigen Wärmeversorgung in den Gewerbegebieten ist darauf zu achten, da für die Prozesswärme häufig hohe Temperaturbereiche erforderlich sind.

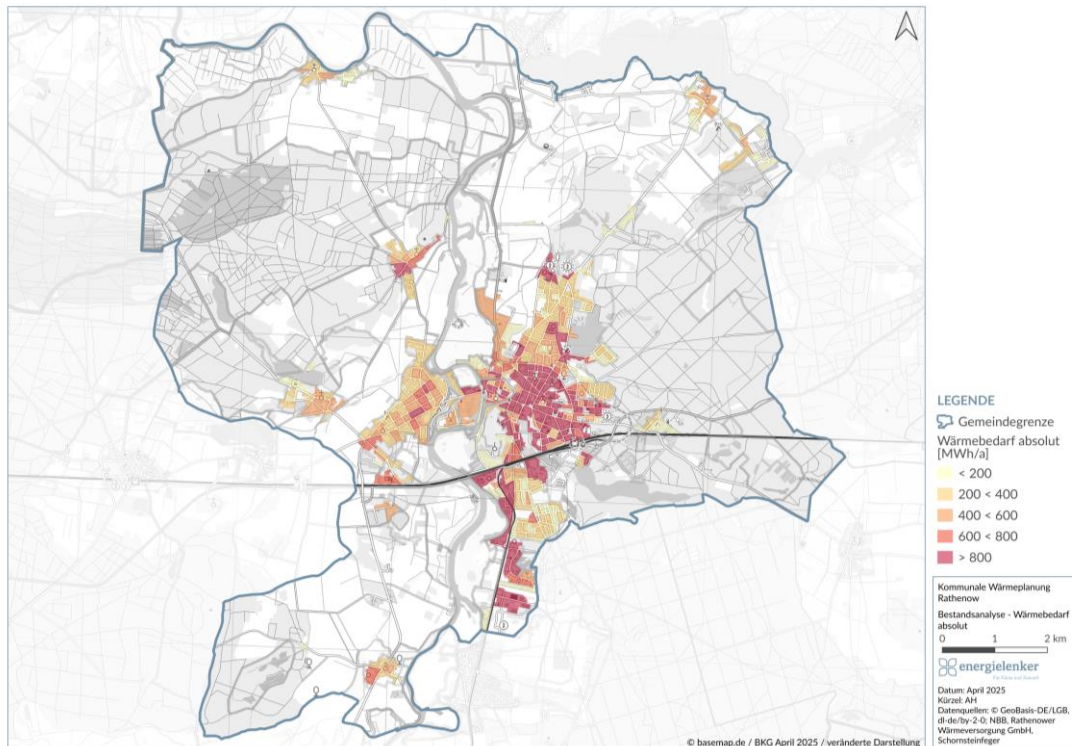


Abbildung 2-12 Absoluter Wärmebedarf auf Blockebene

Die Abbildung 2-13 zeigt, dass die Wärmedichte im Stadtkern hoch ist, was auf die dichte Bebauung in diesem Bereich zurückzuführen ist. Auch das Gewerbegebiet im Süden der Stadt weist eine hohe Wärmedichte auf, was auf die umfangreiche Wärmeproduktion dort hinweist. Die Wärmedichte in der Umgebung liegt deutlich unter der des Stadtkerns.

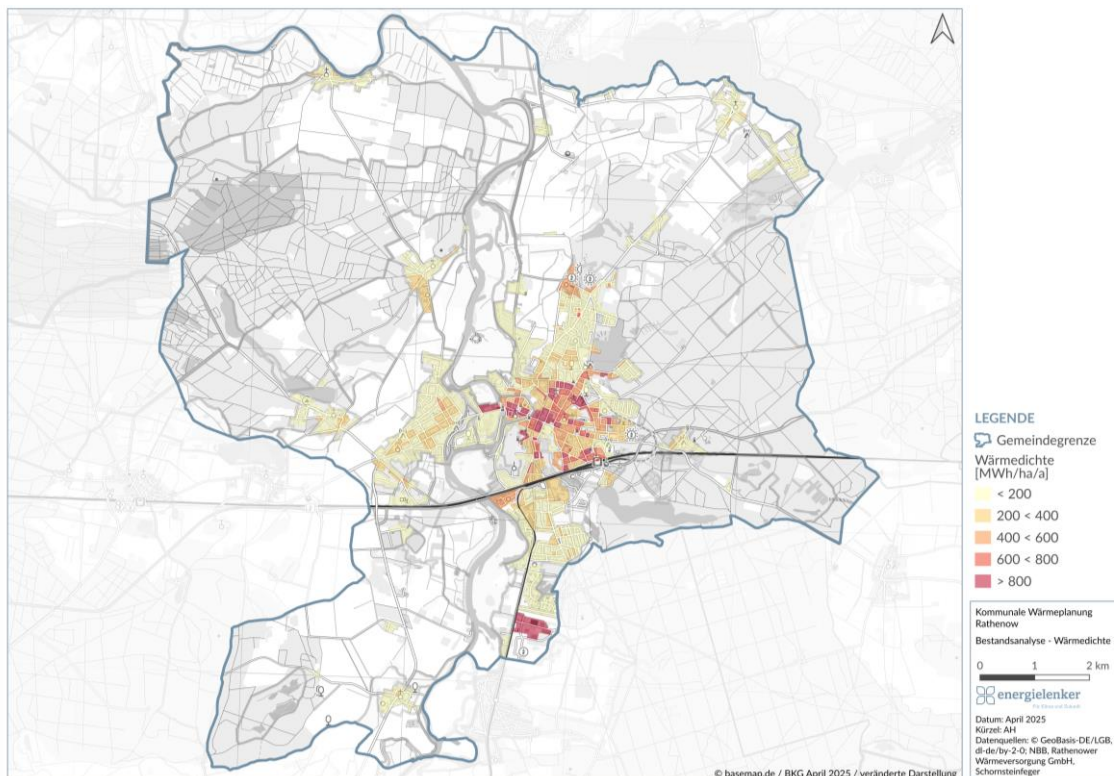


Abbildung 2-13 Wärmedichte 2023 in der Stadt Rathenow

Ein weiterer, wichtiger Indikator, insbesondere für die Bewertung einer zentralen Wärmeversorgung, ist die sogenannte Wärmelinienichte. Sie beschreibt die Wärmemenge, die pro Meter und Jahr entlang einer Straße transportiert werden muss, um alle Gebäude entlang dieser Straße mit Wärme zu versorgen. Eine hohe Wärmelinienichte deutet darauf hin, dass ein mögliches Wärmenetz eine hohe Wärmeleistung über eine kurze Strecke transportiert, was auf eine effiziente Nutzung der Leitungen hinweist, und ein Kriterium für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes im Vergleich zu einer dezentralen Versorgung ist. Hierzu werden die Gebäude anhand ihrer Adresse dem jeweiligen Straßenzug zugeordnet. Hierbei ist zu beachten, dass jede Wärmelinie für sich steht, d.h. es wird nicht berücksichtigt, dass im Falle eines Wärmenetzbaus über die Haupttrasse auch die Wärmemenge von angeschlossenen Straßenzügen transportiert werden muss.

Wie in Abbildung 2-14 zu sehen, sind in Rathenow hohe Wärmelinienichten insbesondere im Bereich des Altstadtkerns mit dichter Bebauung, sowie in Gewerbegebieten zu finden.

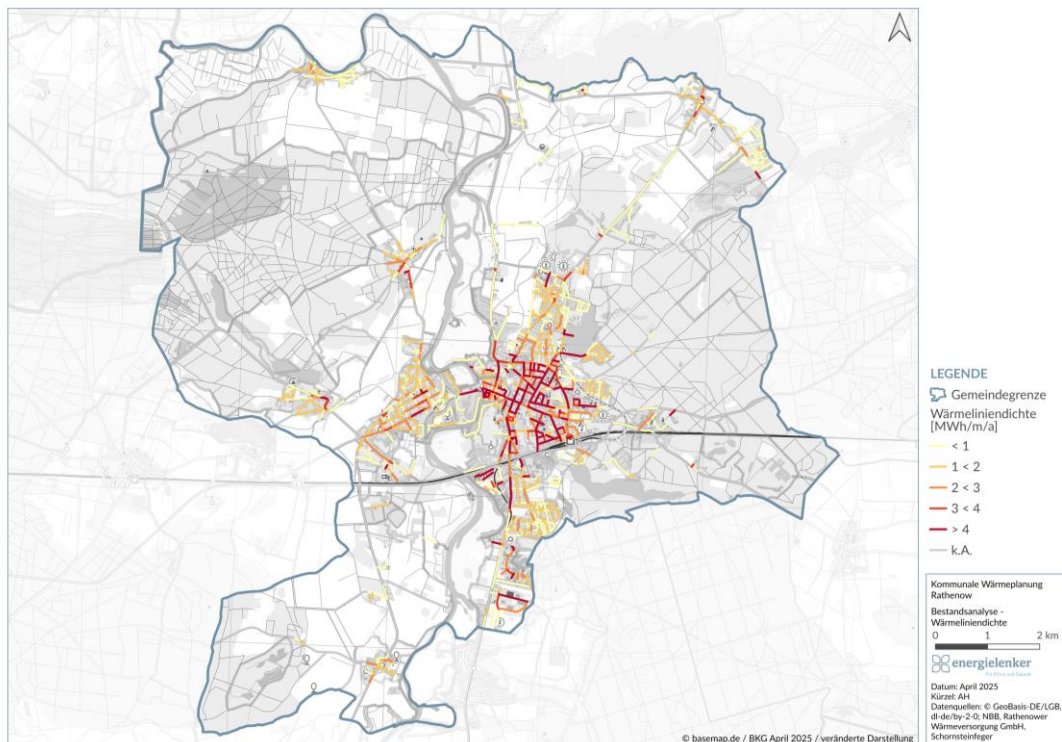


Abbildung 2-14 Wärmelinienichte 2023 in der Stadt Rathenow

2.2.7 Überwiegender Energieträger

In der Stadt Rathenow sind insgesamt 7.118 Gebäude erfasst. Davon nutzen 3.743 Gebäude das Gasnetz als Energiequelle zur Wärmeversorgung. Es gibt jedoch auch eine beträchtliche Anzahl von Gebäuden, nämlich über 1.762, die keinen Anschluss an ein Leitungsnetz haben und bei denen kein spezifischer Energieträger zugeordnet werden kann. Darüber hinaus sind 570 Gebäude an das lokale Wärmenetz angeschlossen, was bedeutet, dass sie ihre Wärmeenergie aus einer zentralen Wärmeversorgung beziehen. Für 344 Gebäude liegen keine Angaben vor, sodass deren Energieträger nicht bekannt ist.

In Tabelle 2-4 sind die Anteile der Gebäude sowie die jeweiligen Anteile der Wärmemenge dargestellt, die durch die verschiedenen Energieträger bereitgestellt werden. Diese Tabelle bietet einen detaillierten Überblick darüber, wie sich die Nutzung der unterschiedlichen Energiequellen in Bezug auf die Anzahl der Gebäude und den Anteil an der insgesamt benötigten Wärmemenge verteilt.

Tabelle 2-4: Wärmeversorgung Gebäude nach Energieträger in Rathenow

	Anzahl Gebäude ²	Anteil Gebäude	Anteil Wärmemenge
Gas	3.743	53 %	58 %
Wärmenetz	570	8%	13 %
Heizöl	324	5	6
nicht leitungsgebunden	1.762	25%	19 %
Festbrennstoff	270	3	1
Kohle	91	1	1
Keine Angabe	344	5 %	2 %

Abbildung 2-15 zeigt die Verteilung der Wärmemenge nach verschiedenen Energieträgern, bezogen auf die einzelnen Baublöcke in Rathenow. Insgesamt werden über 297 Baublöcke mit Erdgas versorgt, was den größten Anteil an der Wärmeversorgung darstellt. Im östlichen Bereich der Innenstadt gibt es 36 Baublöcke, die überwiegend durch das Wärmenetz versorgt werden. Dieser hohe Anteil an Wärmenetzanschlüssen ist darauf zurückzuführen, dass dort die Fernwärmeleitung bereits verläuft und die Wärmedichte in diesem Gebiet besonders hoch ist, was eine effiziente Versorgung ermöglicht.

Es gibt außerdem 105 Baublöcke, bei denen der Energieträger nicht eindeutig zugeordnet werden kann, somit werden diese Baublöcke als nicht leitungsgebunden dargestellt. Die Nutzung von Heizöl ist in Rathenow mit 32 Baublöcken vertreten. Zudem gibt es 6 Baublöcke, die mit Holz beheizt werden.

² Hier ist die Anzahl der Gebäude nach dem Gebäudekataster aufgeführt, teilweise sind dort größere Gebäudekomplexe mit mehreren Gebäudeteilen als einzelne Gebäude aufgeführt. Daher kann die Anzahl der Gebäude in geringem Maße von der Anzahl der Anschlüsse abweichen, da ggf. über einen Anschluss mehrere Gebäude bzw. Gebäudeteile versorgt werden.

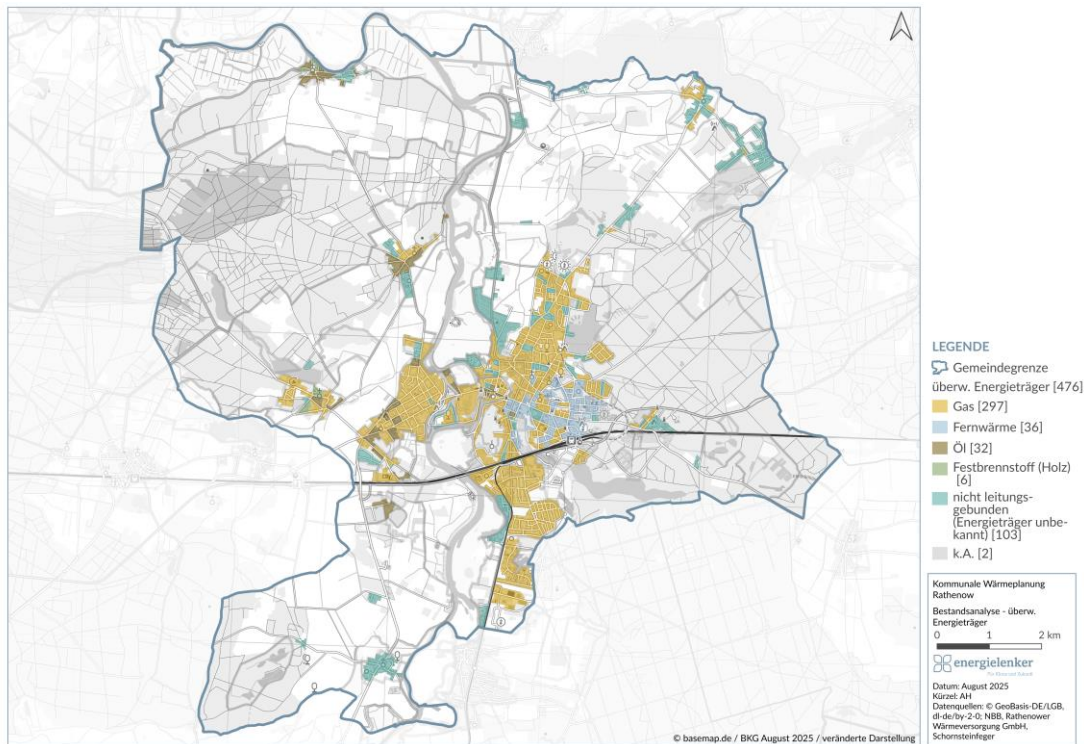


Abbildung 2-15 Verteilung der Versorgung nach Energieträger auf Baublockebene

2.3 Wärme- und Gasnetz

Die Wärmeversorgung der Stadt Rathenow erfolgt durch die Nutzung von Fernwärme sowie das Gasnetz.

2.3.1 Gasnetz

Der regionale Gasnetzbetreiber in Rathenow ist die NBB (Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co. KG), die insgesamt über 194 km Gasleitungen in der Stadt betreibt. Über Erdgas werden mehr als 70 % aller Gebäude mit Wärme versorgt. Fast alle Ortsteile sind an das Gasnetz angeschlossen, mit Ausnahme von Grütz und Böhne. Das Gasnetz folgt hauptsächlich der bestehenden Straßeninfrastruktur: Die Hauptversorgungsleitungen verlaufen meist entlang größerer Durchgangsstraßen und Erschließungsachsen, von denen kleinere Verteilleitungen in die Wohn- und Gewerbegebiete abzweigen.

2.3.2 Wärmenetz

Neben dem Gasnetz gibt es in Rathenow auch ein Wärmenetz (Abbildung 2-16) im Stadtkern, das eine wichtige Ergänzung zur Gasversorgung darstellt. Nach dem Wärmeplanungsgesetz wird ein Wärmenetz als „Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärme, die kein Gebäudenetz im Sinne des § 3 Absatz 1 Nummer 9a des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung ist“ definiert (WPG, 2024). Das bedeutet, dass mindestens 16 Gebäude oder Wohneinheiten angeschlossen sein müssen; andernfalls handelt es sich um ein sogenanntes Gebäudenetz.

Das zentrale Wärmenetz wird vollständig mit Erdgas betrieben. Ein Umstieg auf nachhaltige Energieträger muss im Rahmen eines Transformationsplans geprüft werden. In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Wärmeversorger der Netze sowie deren Leistungen aufgeführt. Grundlage hierfür bildet Angaben der Rathenower Wärmeversorgung.

Tabelle 2-5: Übersicht Wärmeerzeuger in Wärmenetzen in Rathenow

Standort	Thermische Nutzleistung [kW]	Elektrische Leistung [kW]
BHKW, Karl-Gehrmann-Str. 42	347	240
BHKW, Karl-Gehrmann-Str. 43	1.600	1.060
BHKW, Karl-Gehrmann-Str. 44	1.600	1.060
Heizhaus, Parkstr. 3	80	50
Hans-Joachim-von-Zieten-Str.	30	20
Goethestr. 36	30	20
Summe	3.687	2.450
Spritzenlastkessel BHKW, Karl-Gehrmann-Str. 42	25,8 MW	
Heizkessel Heizwerk Parkstr. 3	10,1 MW	
Summe	36 MW	

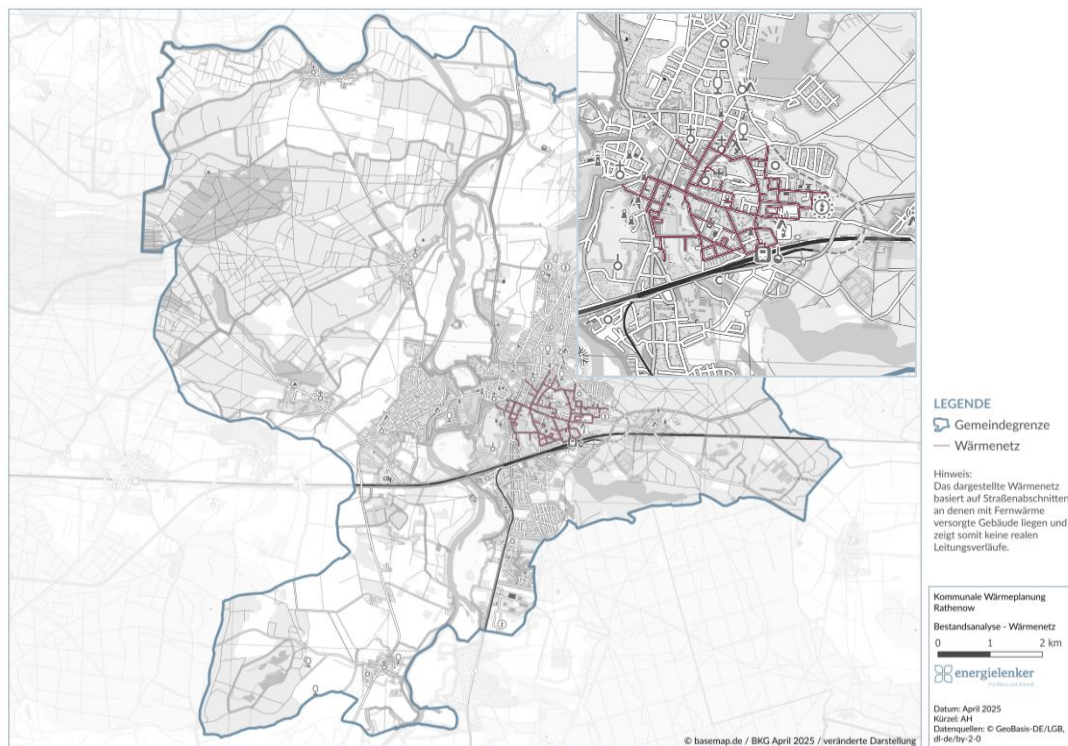


Abbildung 2-16 Wärmenetz in der Stadt Rathenow

3 Wärmebedarfsentwicklung

Die Wärmeplanung als strategische Planung der Kommune muss sich am zukünftigen Wärmebedarf orientieren. Dieser wird von den folgenden Faktoren beeinflusst:

- Bevölkerungsentwicklung und entsprechendem Neubau
- Sanierung des Wohnungsbestandes
- Entwicklung des Sektors Gewerbe-Handel-Dienstleistung
- Entwicklung des Industriesektors

Wie bereits in Kapitel 2.1.1 erwähnt, ist ein Rückgang der Bevölkerungszahlen zu beobachten. Während der Landkreis Havelland insgesamt ein Wachstum von 3,3 % verzeichnet, gehört die Stadt Rathenow zu den Kommunen, in denen die Bevölkerung abnimmt.

Während der Neubau in der hier vorliegenden Wärmeplanung in Kapitel 3.1 beschrieben wird, kann der zukünftige zusätzliche Wärmebedarf aus der Neuansiedlung von Unternehmen nicht abgeschätzt werden, da er neben der Anzahl der Unternehmen von den Branchen abhängig ist. Die erwarteten Einsparungen aus Sanierungen sind nachfolgend in 3.2 dargestellt.

3.1 Neubaugebiete

In der Stadt Rathenow befinden sich derzeit über 960 Wohneinheiten in verschiedenen Gebieten in Planung. Der Großteil des zukünftigen Wärmebedarfs geht auf Bauten im fortgeschrittenen Stadium der Planung zurück. Für neue Gebäude wird eine Fläche von 46 m² pro Kopf, einer Belegung von 2 Personen je Wohneinheit und ein spezifischer Energiebedarf von 40 kWh/m² angenommen. Durch die neuen Wohneinheiten wird insgesamt ein Mehrbedarf an Wärmeenergie von 3,65 GWh/a erwartet, dies entspricht 1,2 % des aktuellen Wärmebedarfes.

3.2 Einsparpotenzial

Basierend auf dem aktuellen Wärmebedarf wird ein Szenario zur Entwicklung des Wärmebedarfs im Gebäudebestand erstellt. Dazu wird für jedes Gebäude in Rathenow das Sanierungspotenzial ermittelt.

Da das Gebäudekataster nur nach Wohn- (WG) und Nicht-Wohngebäuden (NWG) unterscheidet, werden die Wohngebäude auf Basis der Nutzfläche in Einfamilienhäuser (EFH) und Mehrfamilienhäuser (MFH) aufgeteilt. Der Grenzwert zur Einteilung liegt hierbei bei 180 m². Die Nicht-Wohngebäude werden anhand des spezifischen Energieverbrauchs in Gewerbe-Handel-Dienstleistung (GHD) und Industrie aufgeteilt. Der Grenzwert beträgt hierbei 450 kWh/m².

Je nach Gebäudetyp wird der aktuelle Wärmebedarf dann in Raumwärme, Wärme zur Trinkwasserbereitung und Prozesswärme aufgegliedert. Dabei haben Wohngebäude nur Raum- und Warmwasserbedarf, Industriegebäude weisen einen hohen Anteil an Prozesswärme auf (AG Energiebilanzen e.V., 2024).

Die Tabelle 3-1 stellt den durchschnittlichen (theoretischen) spezifischen Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser in Mehrfamilienhäusern aufgeschlüsselt nach Baualtersklassen und die möglichen Einsparungen dar. Aus einer moderaten Reduktion (Spalte 3) ergeben sich zu erzielende spezifische Verbrauchswerte für 2045 (Spalte 5). Liegen die tatsächlichen spezifischen Verbrauchswerte maximal 10 % über dem Wert eines sanierten Gebäudes (Spalte 5) der entsprechenden Baualtersklasse (Tabelle 3-1 zeigt ein Beispiel für die Daten im

Mehrfamilienhausbereich) wird das Gebäude als bereits saniert eingestuft. Alle anderen Gebäude werden als Gebäude mit Sanierungspotenzial eingestuft. Ihnen wird der jeweilige spezifische Energieverbrauch nach Sanierung (Spalte 5) zugewiesen und mit der Nutzfläche ein absoluter Wärmeverbrauch im sanierten Zustand berechnet.

Beispiel: Baualtersklasse „bis 1918“: Liegt der berechnete spezifische Verbrauchswert unter 81 kWh (74 x 1,1) dann wird das Gebäude als saniert eingestuft, andernfalls als unsaniert.

Tabelle 3-1: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse vor und nach Sanierung (KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, 2024)

Baualtersklasse	Nutzenergie Status Quo kWh/m ² *a	Einsparungen	Reduktion bis 2045 auf	Reduktion bis 2045 auf kWh/m ² *a
Spalte 1	Spalte 2	Spalte 3	Spalte 4	Spalte 5
bis 1918	98	24%	76%	74
1919-1948	94	42%	55%	52
1949-1978	86	22%	74%	64
1979-1994	80	34%	58%	46
1995-2009	67	13%	81%	54
2010-2020	43	0%	100%	43
2021-2035	42	0%	100%	42

Eine Herausforderung ist die Beschreibung des zukünftigen Wärmebedarfs in der Industrie. Die Energieeffizienz in den Unternehmen wird nicht nur aufgrund gesetzlicher Vorgaben, sondern auch aus wirtschaftlichem Eigeninteresse weiter ansteigen. Gleichzeitig führen eine bessere Energieeffizienz und sinkende Stückkosten in vielen Fällen zu einer Produktionsausweitung und entsprechendem Mehrbedarf an Energie. Der Leitfaden zur Wärmeplanung des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW-Halle, 2024) empfiehlt daher, den Wärmebedarf der Industrie unverändert in die Zukunft fortzuschreiben. Mit der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung ist der zukünftige Bedarf an die realen Entwicklungen anzupassen. Entsprechend wird in den Berechnungen angenommen, dass im Zeitraum bis zum Jahr 2045 keine Prozesswärme eingespart wird.

Laut des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) wurden im Zeitraum von 2021 bis 2024 insgesamt 53 Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle durchgeführt. Bei einer Gesamtzahl von 7.118 Gebäuden entspricht dies durchschnittlich etwa 13 sanierten Gebäuden pro Jahr, was einer Sanierungsquote von ca. 0,18 % entspricht. Für die Berechnung wird der bundesdeutsche Durchschnittswert von 1 % zugrunde gelegt, der jedoch höchstwahrscheinlich nicht erreicht wird³.

³ Nach Angaben des Bundesverbandes energieeffiziente Gebäudehülle (BuVEG) sank die Sanierungsrate im Jahr 2024 auf 0,69 %. Siehe auch: https://www.dena.de/fileadmin/Buendnis_Gebaeudewende/Dokumente/BGW_Marktreport_2025_web.pdf

Damit werden zwischen dem Bilanzjahr 2023 und 2045 etwa 22 % der bestehenden Gebäude saniert werden. Die Auswahl der zu sanierenden Gebäude erfolgt nach dem größten Einsparpotenzial, da dort der höchste wirtschaftliche Anreiz für eine Gebäudesanierung liegt. Für diese Gebäude wird ein neuer Wärmebedarf nach Sanierung ab dem jeweiligen Jahr in die Gesamtbilanz übernommen.

Insgesamt wurde für 4.584 Gebäude ein Sanierungspotenzial berechnet. Dies entspricht 64 % des Gebäudebestands in Rathenow. Bei vollständiger Sanierung könnten 12 % des gesamten Wärmebedarfs eingespart werden. Das Hauptpotenzial liegt hierbei in der Sanierung von Mehrfamilienhäusern.

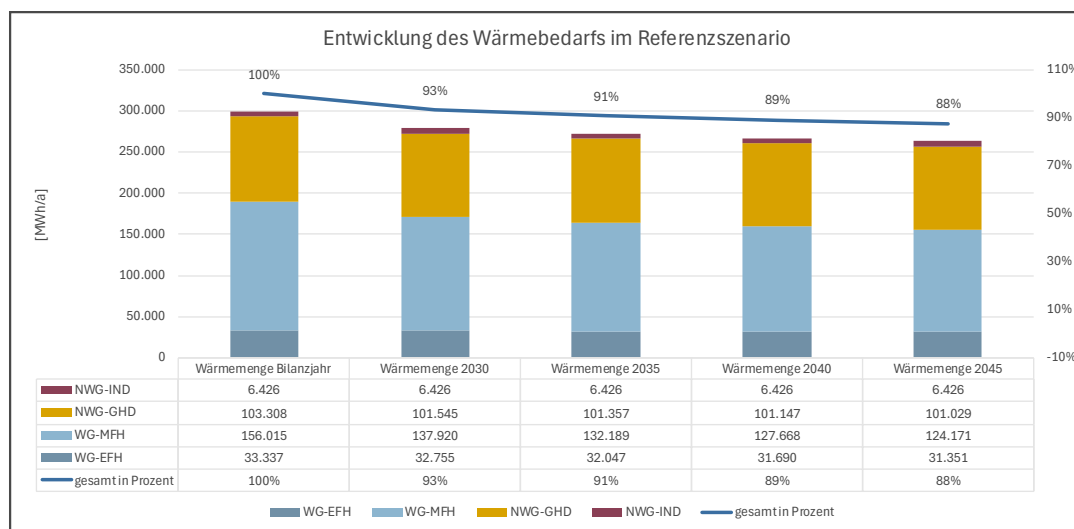


Abbildung 3-1 Projektion des zukünftigen Wärmeverbrauchs nach Sektoren für Rathenow

In der nachfolgenden Abbildung ist der zukünftige Wärmebedarf für das Jahr 2045 nach Baublöcken in der Stadt Rathenow dargestellt. Die Verteilung ähnelt der im Basisjahr 2023 (siehe Abbildung 2-12). Der hohe Wärmebedarf in den Gewerbegebieten bleibt unverändert, da dort keine Sanierungsmaßnahmen erfolgen. In den Wohngebieten Rathenow-West und Göttlin sinkt der Wärmebedarf hingegen, da dies Gebiete mit hohem Sanierungspotenzial sind.

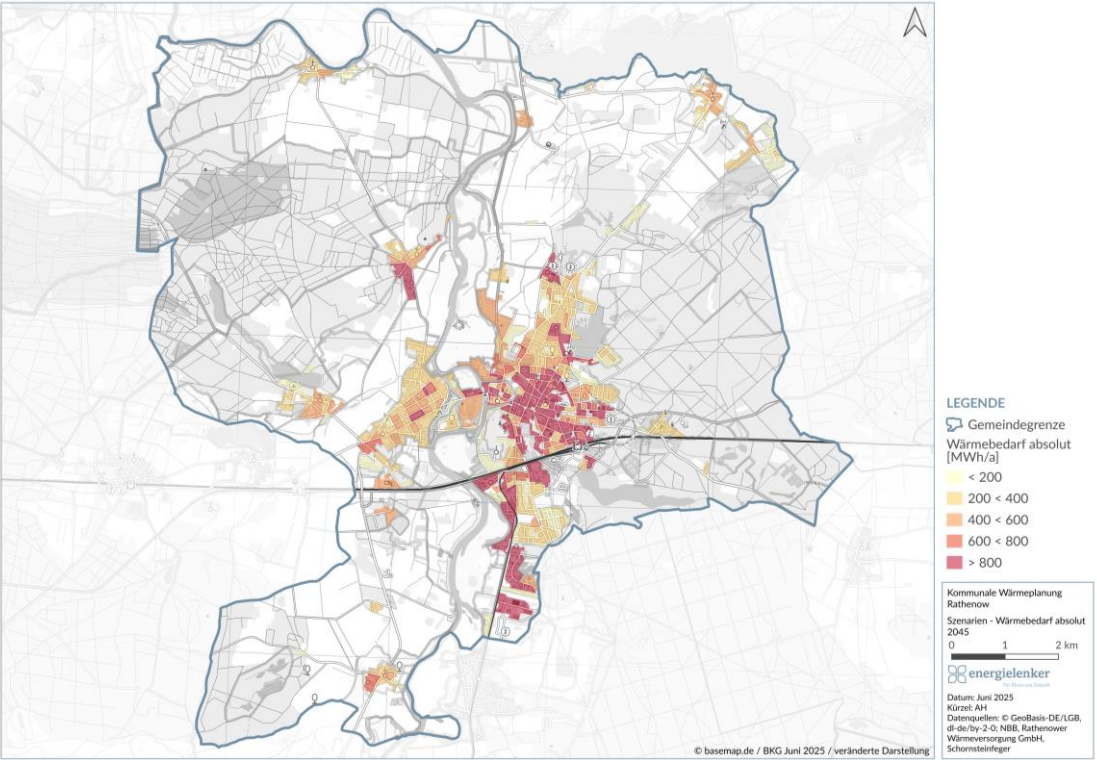


Abbildung 3-2 Wärmebedarf auf Baublockebene im Zieljahr 2045

4 Potenzialanalyse

Zur Erreichung der Klimaschutzziele müssen, neben der Dekarbonisierung des Stromsektors und der Ausnutzung erneuerbarer Stromquellen, auch die Potenziale lokaler Wärmequellen ausgeschöpft werden. Lokale Wärmequellen können u. a. Solarenergie, Geothermie, Grundwasser, Oberflächengewässer, Abwasser, Abwärme (z. B. aus dem Gewerbe) oder Biomasse sein. Erneuerbare Wärmequellen können sowohl direkt auf Grundstücksebene als auch auf Quartiersebene z.B. über Wärmenetze genutzt werden. Neben der Erzeugung und Verteilung der Wärme wird auch die Speicherung thermischer Energie eine wesentliche Rolle spielen.

Einsparungen durch	Wärmeerzeugung								
	Direkte Wärmeerzeugung						Strom zur Wärmeerzeugung		
Sanierung	Solarthermie	Abwärme	Abwasser	Geothermie	Umweltwärme (WP)	Biomasse	Wind	Oberflächengewässer	PV
Effizienz									
Suffizienz									

Abbildung 4-1 Übersicht über die untersuchten Potenziale

In der Potenzialanalyse werden verschiedene Abstufungen der Potenziale betrachtet (siehe Abbildung 4-2). Das theoretische Potenzial umfasst dabei das physikalische Angebot einer Energieressource oder eines nachwachsenden Rohstoffs in einem bestimmten Gebiet. Das

technische Potenzial beschränkt sich auf den Anteil des Potenzials, der unter Berücksichtigung von begrenzenden Faktoren und zugleich nachhaltig gewonnen werden kann. Insbesondere bei nachwachsenden Rohstoffen steht hier die dauerhafte Nutzbarkeit ohne Übernutzung im Fokus. Das wirtschaftliche Potenzial beschreibt den Anteil, der unter gegebenen oder angenommenen Rahmenbedingungen finanziell tragfähig genutzt werden kann. Dieses Potenzial für erneuerbare Wärmequellen ändert sich entsprechend auch mit einer Änderung des CO₂-Preises. Für das umsetzbare Potenzial fließen weitere hemmende Faktoren ein, z.B. das Handeln wirtschaftlicher Akteure sowie rechtliche oder administrative Begrenzungen. Eine belastbare Angabe zum tatsächlich umsetzbaren Potenzial kann nicht gemacht werden, jedoch wird davon ausgegangen, dass die Quote vom umsetzbaren zum technischen Potenzial (siehe Abbildung 4-2) in der Regel bei etwa 10 % liegt.

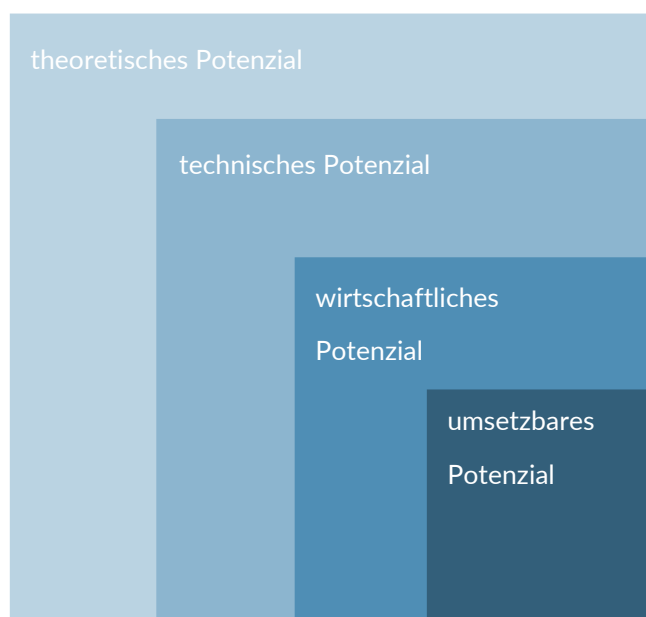


Abbildung 4-2 Schematische Darstellung zur Abgrenzung der Potenzialbegriffe

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden Potenziale zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeversorgung sowie verschiedene Möglichkeiten zur Endenergieeinsparung aufgezeigt und bewertet. Die daraus resultierenden Potenziale sind die Grundlage für das aufgestellte Szenario zur zukünftigen Wärmeversorgung in Rathenow und stellen das technisch mögliche Potenzial (siehe auch Abbildung 4-2) dar, dessen Umsetzbarkeit im Einzelfall zu prüfen und weiter zu konkretisieren ist. Die ermittelten Potenziale werden in den nachfolgenden Unterabschnitten näher erläutert. Bei der Betrachtung von Flächenpotenzialen wurden Siedlungs- und landwirtschaftliche Flächen als Grundlage genommen und die folgenden Flächen bei allen Berechnungen bereits abgezogen:

- ▶ Wasserschutzgebiete
- ▶ Überschwemmungsgebiete / Hochwassergefahrenflächen
- ▶ Vogelschutz / Flora Fauna Habitate / Biosphärenreservate / Biotope

Bei den weiteren Planungen sind die folgenden Punkte/ Restriktionen zu berücksichtigen:

- ▶ Umweltbelange: Naturschutz, Umweltschutz

- ▶ Wirtschaftlichkeit
- ▶ Flächenverfügbarkeit/ Konkurrenznutzung
- ▶ die räumliche Verortung der Potenziale

4.1 Geothermie

Als Geothermie wird sowohl die in der Erde gespeicherte Wärmeenergie als auch deren ingenieurtechnische Nutzbarmachung bezeichnet. Bei der Energiegewinnung aus Geothermie wird zwischen der Tiefengeothermie (petrothermale und hydrothermale Geothermie) und der oberflächennahen Geothermie differenziert. In Abbildung 4-3 sind unterschiedliche Systeme zur Nutzung von Geothermie dargestellt.

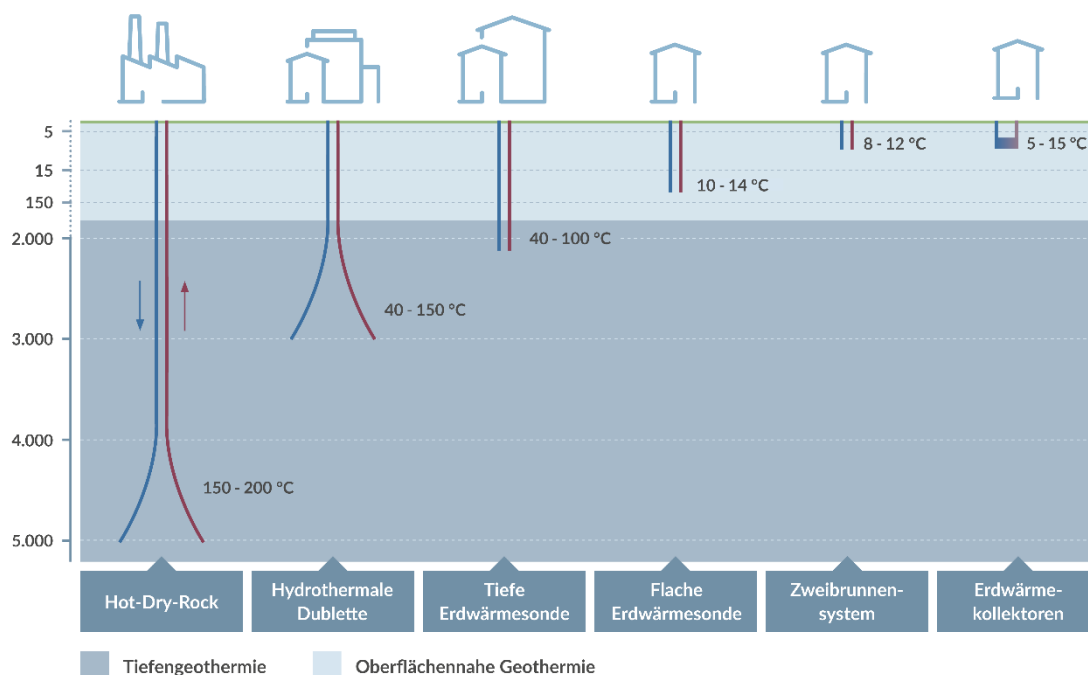


Abbildung 4-3 Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie (LfU, 2024)

Der große Vorteil von Geothermie gegenüber volatilen erneuerbaren Energiequellen, wie z. B. Wind- und Sonnenenergie, ist die Grundlastfähigkeit und meteorologische Unabhängigkeit.

4.1.1 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Nutzung geothermischer Lagerstätten ab 400 m Tiefe zur Stromproduktion und/oder Wärmebereitstellung und bietet die Möglichkeit, größere Energieversorgungsprojekte umzusetzen. Bei guten geologischen Voraussetzungen kann die Tiefengeothermie für eine künftig klimaneutrale Wärmeversorgung in den Städten eine herausragende Rolle spielen. Die Tiefengeothermie bietet aufgrund des hohen Temperaturniveaus die Chance, bestehende Wärmenetze zu dekarbonisieren. Innerhalb der Tiefengeothermie wird zwischen petrothermalen und hydrothermalen Systemen unterschieden.

Als hydrothermale Lagerstätten werden offene Systeme bezeichnet, bei denen die Wärme einem natürlichen Thermalwasserreservoir entnommen wird. Für die Nutzung der

hydrothermalen Geothermie ist eine ergiebige, wasserführende Gesteinsschicht (Nutzhorizont) notwendig. Diese Schicht sollte vertikal und lateral möglichst weit ausgebreitet sein, um eine langfristige Nutzung zu gewährleisten. Das vorhandene Thermalwasser kann (abhängig von der Förderrate und Temperatur) sowohl für die Erzeugung von Strom und Wärme als auch für die Erzeugung von Wärme allein genutzt werden. Für die Nutzbarmachung des Thermalwassers bedarf es in der Regel zwei oder mehr Bohrungen. Dabei handelt es sich mindestens um eine Förder- und eine Injektionsbohrung (Dublette).

Bei petrothermalen Systemen erfolgt die Wärmeentnahme aus dem tiefen Untergrund unabhängig von wasserführenden Horizonten. Durch das Einpressen von Wasser in eine Injektionsbohrung wird das vorhandene Kluftsystem in den Bodenschichten geweitet (Stimulation) oder neue Klüfte durch das Aufbrechen von Gestein (Fracking) geschaffen. Mit einer zweiten Bohrung, die den stimulierten Bereich durchteuft, wird ein unterirdischer Wärmeübertrager erzeugt, durch den im Betrieb Wasser zirkuliert.

Die Rathenower Wärmeversorgung prüft aktuell die Möglichkeit der Dekarbonisierung der Fernwärme durch den Einsatz von Tiefengeothermie. Geothermische Untersuchungen wurden bereits in Premnitz durchgeführt, welches im Süden an Rathenow angrenzt. Im Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis zur Aufsuchung der bergfreien Bodenschätze Erdwärme, Sole, Lithium zu gewerblichen Zwecken gemäß BbergG im Erlaubnisfeld „Geothermie Premnitz“ von GTN Geothermie Neubrandenburg GmbH wurden vier Bodenhorizonte festgelegt, die eine geothermische Nutzung ermöglichen (

Abbildung 4-4): Aalen (Mitteljura/ Dogger), Hettang (Unterjura/ Lias), Schilfsandstein (Mittlerer Keuper), Detfurth (Mittlerer Buntsandstein). Wegen einer eingeschränkten ökonomischen Nutzbarkeit der Horizonte Schilfsandstein und Detfurth werden die Horizonte Aalen und Hettang für die Nutzung in Betracht gezogen. Die Ergebnisse lassen sich voraussichtlich auf Rathenow übertragen.

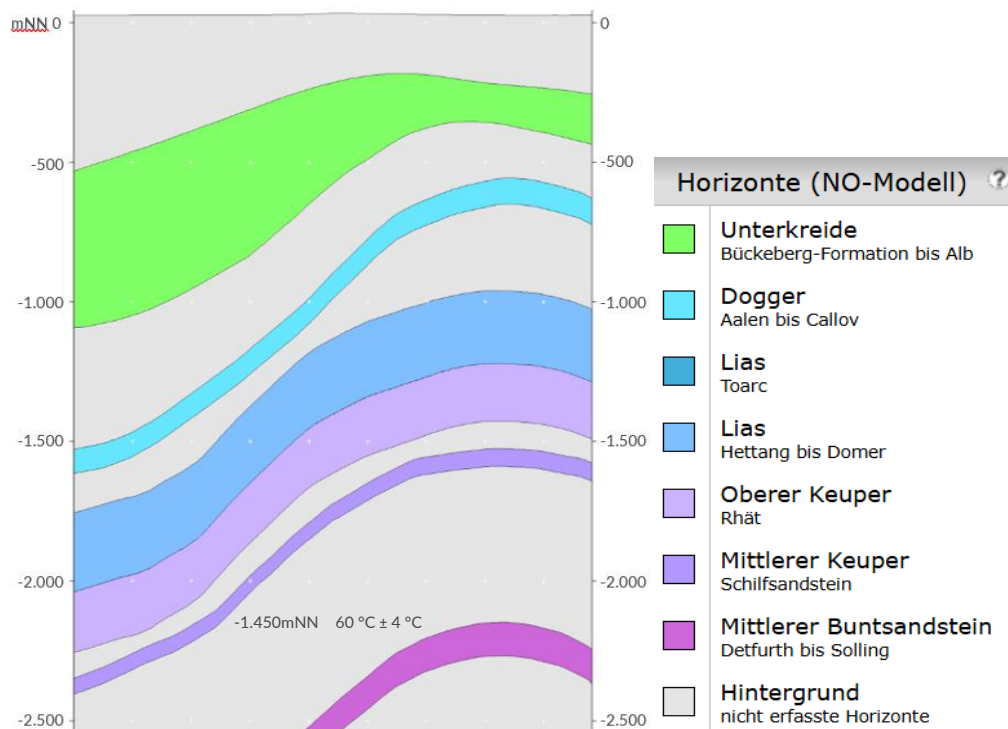


Abbildung 4-4 Horizonte am Standort Premnitz von 0 bis -2.500 mNN (GeotIS, 2025)

Laut dem Geothermischen Informationssystem GeotIS werden in einer Tiefe von knapp 1.500 m Temperaturen von 60 °C erreicht. Es ist geplant, am Standort Karl-Gehrmann-Straße einen Erlaubisantrag für eine geothermische Dublette bestehend aus Förder- und Injektionsbohrung zu planen und niederzubringen. Der Standort befindet sich laut dem GeoPortal LBGR Brandenburg außerhalb von Wasserschutzgebieten. Besondere Sicherheitsanforderungen sind deshalb wenig wahrscheinlich.

4.1.2 Oberflächennahe Geothermie

Systeme zur Nutzung oberflächennaher Geothermie verwenden die thermische Energie des Untergrunds bis in eine Tiefe von 400 m. Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die gebäudebezogene Wärmeversorgung (Heizen und/oder Kühlen, vor allem Niedertemperaturheizsysteme) geeignet, aber auch für Quartierskonzepte in Form von z. B. kalten Nahwärmenetzen. Aufgrund der niedrigen Temperaturen im oberflächennahen Untergrund wird i. d. R. eine Wärmepumpe eingesetzt, um das Temperaturniveau der Quelle auf ein nutzbares Temperaturniveau anzuheben.

Die grundsätzliche geothermische Eignung eines Gebiets hängt von der Beschaffenheit des Bodens und der Temperaturen im Untergrund ab. Die Wärme in der Erde ist ganzjährig verfügbar. Ab ca. 15 m bis 20 m Tiefe können witterungsbedingten Temperaturveränderungen vernachlässigt werden. Ab dieser Tiefe überwiegt der geothermische Wärmegradient, sodass die Temperatur um ca. drei Kelvin pro 100 m zunimmt.

Als geothermische Wärmequellsysteme werden hauptsächlich Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Grundwasserbrunnen eingesetzt. Darüber hinaus gibt es noch weitere Quellsysteme wie z. B. Erdwärmekörbe, Grabenkollektoren, Energie-Spundwände oder Energiepfähle. Die nachfolgenden Analysen konzentrieren sich auf Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren. Diese beiden Wärmequellenvarianten sind geschlossene Systeme, in denen ein Wärmeträgerfluid zirkuliert.

Information

Die nachfolgende quantitative Potenzialermittlung im Zuge der kommunalen Wärmeplanung stellt keine grundstücksbezogene Fachplanung dar, sondern ist eine grobe Abschätzung von Potenzialflächen und daraus berechneten Energiemengen, die aus dem Erdboden entzogen und über Wärmepumpen nutzbar gemacht werden können. Sie ersetzen keine spezifische Standortbeurteilung, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen zusätzlich erfolgen muss. Wird eine geothermische Nutzung des oberflächennahen Untergrunds angestrebt, sollten zwingend ein geologischer Fachplaner und Bohrunternehmen kontaktiert werden.

Auf Grundlage von Daten und Informationen der brandenburgischen Geoportale (GeoPortal LBGR Brandenburg, 2025) sowie GIS-basierten Analysen konnten Potenzialflächen für Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren ermittelt werden, die eine grundsätzliche Eignung der Gebiete für die jeweilige Wärmequellenart ausweisen. Für die Ermittlung der Potenzialflächen wurden spezifische Abstandsempfehlungen des Landes Brandenburg zur Grundstücksgrenze und zu Gebäuden berücksichtigt. Aus den Potenzialflächen konnten u. a. mithilfe der gemittelten Wärmeleitfähigkeiten in unterschiedlichen Tiefen im Untergrund quantitative Potenziale in Form von Energiemengen berechnet werden. Die berechneten Energiemengen sind nicht grundsätzlich addierbar. Die angegebenen Potenzialflächen von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren konkurrieren in der Regel.

Laut dem Geoportal des Land Brandenburg ist der Standort für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie besonders gut geeignet.

Folgend werden die Potenziale der Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren innerhalb und außerhalb der Siedlungsbereiches dargestellt. Die Flächen innerhalb des Siedlungsbereichs bilden die Flächen, die direkt an den Gebäuden anliegen, kurze Wege zum Gebäude haben und somit für die dezentrale Versorgung gut geeignet sind. Flächen, die außerhalb der Siedlungsbereichs liegen, sind für größere Anlagen geeignet und könnten nahegelegene Siedlungen versorgen. Die Flächen außerhalb des Siedlungsbereichs werden als theoretische Potenziale betrachtet und sind auf ihre technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit zu prüfen. In der summarischen Zusammenfassung werden sie nicht mit eingerechnet.

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren sind ein geothermisches Wärmequellensystem, bei dem horizontale Rohrleitungen unterhalb der Frostgrenze in einer Einbautiefe von ca. 1,5 m in den Boden eingebracht werden. Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, da sie flächig im Boden verlegt werden. Die geothermisch genutzte Fläche sollte für diese Systeme ca. das 1,5- bis 2-fache der zu beheizenden Fläche betragen. Allerdings kann die notwendige Fläche u. a. durch mehrstöckige Kollektorsysteme (Sandwichsysteme), durch den Einsatz von vertikal eingebrachten Kollektorsystemen sowie durch die Kombination mit solarthermischen Anlagen zur Regeneration des Untergrundes verringert werden. Die Wärme beziehen die Kollektoren hauptsächlich aus der eingestrahnten Sonnenwärme und über versickerndes Niederschlagswasser. Für Erdwärmekollektoren ist i. d. R. kein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren notwendig. Dadurch können Erdwärmekollektoren eine Alternative zu beispielsweise Erdwärmesonden in Gebieten darstellen, die für diese Systeme genehmigungsrechtlich nicht zulässig sind.

In Abbildung 4-5 ist die Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für das Stadtgebiet von Rathenow dargestellt. Es handelt sich grundsätzlich um die gleichen Gebiete, jedoch um größere Flächen, welche von den Kollektoren eingenommen werden. Die Potenzialflächen wurden sowohl für bebaute Gebiete als auch für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umkreis von bebauten Gebieten ermittelt. Letztere sind insbesondere für zentrale Versorgungsoptionen über beispielsweise kalte Nahwärmenetze relevant. Neben klassischen Ausschlussgebieten wie z. B. Wasserschutzgebiete wird zusätzlich auch die Grabbarkeit berücksichtigt. Im gesamten Stadtgebiet gibt es keine Ausschlussgebiete bezüglich der Grabbarkeit.

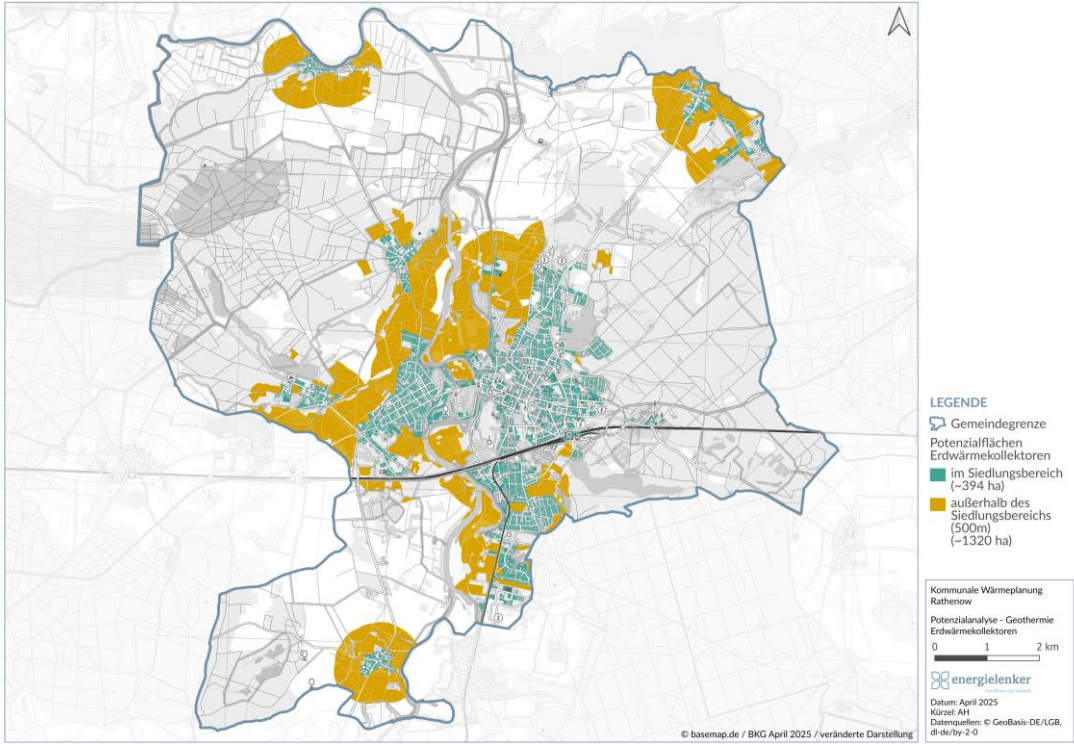


Abbildung 4-5 Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für das Stadtgebiet von Rathenow

Anhand der angesetzten Randbedingungen ergeben sich Potenzialflächen von 1.714 ha und ein technisch nutzbares Wärmebereitstellungspotenzial aus dem Erdboden von rund 771 GWh/a für Erdwärmekollektoren. Mit einer angesetzten JAZ von 4,0 und Jahresvolllaststunden von 1.500 h/a ergibt sich ein durch Wärmepumpen bereitgestelltes, nutzbares Wärmepotenzial von 1.028 GWh/a. Die Ergebnisse unterteilen sich wie folgt anhand der Flächenarten:

Tabelle 4-1: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmekollektoren für Rathenow

Technologie	Potenzialflächen	Möglicher Wärmeertrag über Wärmepumpen
Siedlungsbereich	394 ha	236 GWh/a
außerhalb des Siedlungsbereichs	1.320 ha	792 GWh/a

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind meist Polyethylenrohre (i. d. R. Doppel-U-Rohre), die in vertikale bzw. schräg verlaufende Bohrlöcher mit Abstandshaltern eingebracht werden. Zur Abdichtung und Verbesserung der Wärmeübertragungseigenschaften der Erdwärmesonde wird das Bohrloch anschließend mit einem Verfüllmaterial geschlossen. Erdwärmesondenbohrungen sind bei der zuständigen Behörde anzuzeigen. Grundsätzlich gilt für Erdwärmesonden das Grundwasserrecht. Die Nutzung oberflächennaher Erdwärmesonden ist daher von der geographischen Lage von u. a. Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sowie der Hydrogeologie abhängig. Neben dem Grundwasserschutz kann auch das Bergrecht tangiert werden. Deswegen werden oberflächennahe Erdwärmesonden häufig nur bis zu einer Tiefe von 100 m ausgeführt bzw. die geothermisch gewonnene Energie auf nur einem Grundstück genutzt. Erdwärmesonden sind das am weitest verbreitete geothermische

Wärmequellensystem in Deutschland. Erdwärmesonden weisen ein Wärmequellentemperaturniveau auf, das nahezu unabhängig von Wetterrandbedingungen ist. Darüber hinaus sind Erdwärmesonden geeignet ein Gebäude zusätzlich zur Wärmeversorgung auch zu kühlen.

In Abbildung 4-6 ist die Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden für das Kommunalgebiet von Rathenow dargestellt. Die Potenzialflächen wurden sowohl für bebaute Gebiete als auch für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umkreis von bebauten Gebieten ermittelt. Letztere sind insbesondere für zentrale Versorgungsoptionen über beispielsweise kalte Nahwärmenetze relevant. Neben klassischen Ausschlussgebieten wie z. B. Wasserschutzgebiete werden zusätzlich auch die Bereiche mit Bohrrisiken ausgewiesen. Die Flächen der Bohrrisiken werden im Sinne einer konservativen Abschätzung für die Potenzialermittlung ebenfalls nicht berücksichtigt.

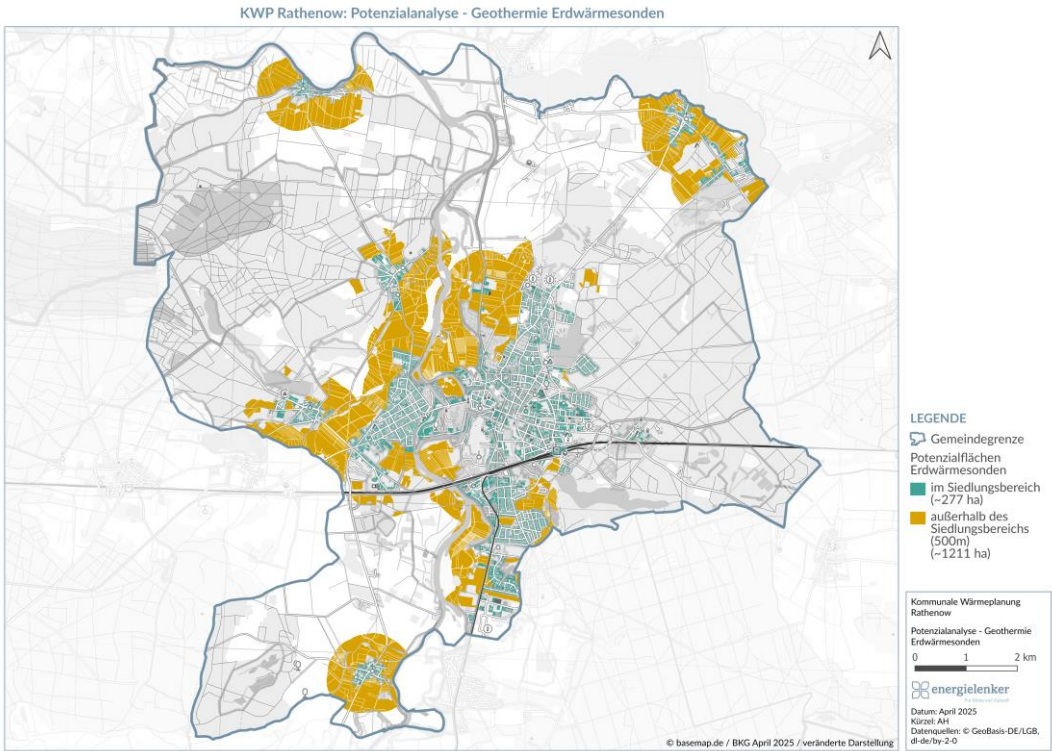


Abbildung 4-6 Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden für das Stadtgebiet von Rathenow

Anhand der angesetzten Randbedingungen ergeben sich Potenzialflächen von 1.488 ha und ein technisch nutzbares Wärmebereitstellungspotenzial aus dem Erdboden von rund 1.898 GWh/a für Erdwärmesonden. Mit einer angesetzten JAZ von 4,1 und Jahresvolllaststunden von 1.800 h/a ergibt sich ein durch Wärmepumpen bereitgestelltes, nutzbares Wärmepotenzial von 2.510 GWh/a. Die Ergebnisse unterteilen sich wie folgt anhand der Flächenarten:

Tabelle 4-2: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmesonden für Rathenow

Technologie	Potenzialflächen	Möglicher Wärmeertrag über Wärmepumpen
Siedlungsbereich	277 ha	467 GWh/a
Außerhalb des Siedlungsbereichs	1.211 ha	2.043 GWh/a

Vergleich der Flächenermittlung zwischen Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren

Bei der Erstellung der Potenzialflächen wurden für jede Technologie Abstände zu Grundstücksgrenzen und Gebäuden in Anlehnung an den geothermischen Leitfaden in Brandenburg und der VDI 4640 sowie Mindestflächen für eine energetische Nutzung berücksichtigt. Im Zentrum des Auswahlgebiets sind beispielsweise Potenzialflächen für Erdwärmesonden vorhanden, wohingegen diese Flächen für die Nutzung von Erdwärmekollektoren nicht ausreichen. Zudem werden die unterschiedlichen Abstände der beiden geothermischen Wärmequellenarten zur Grundstücksgrenze ersichtlich.

4.2 Umweltwärme

4.2.1 Nutzung Oberflächenwasser

Die Abbildung 4-7 zeigt das Potenzial der Flussthermie der Havel an der Humboldtbrücke Potsdam als Vergleichswerte für Rathenow, da am Standort Rathenow keine Messstationen mit stündlicher oder täglicher Temperaturmessung bekannt sind. In die Berechnung fließen außerdem die Durchflusswerte des Nachbarorts Havelberg ein. Der dargestellte Temperaturverlauf zeigt die minimalen Wassertemperaturen von 2014 bis 2022. Bei der Entnahme wird darauf geachtet, dass die Temperatursenkung von 5 K nicht überschritten wird. Aus Sicht des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Spree-Havel sollte die Flussthermieanlage in den kalten Monaten, von Mitte November bis Mitte April, bei Temperaturen unter 8 °C abgeschaltet werden, um Vereisungen zu verhindern. Für die langfristige Energienutzung könnte eine Lösung in einem Speicher betrachtet werden. Die durchschnittliche Anzahl der Tage, an denen die Anlage stillgelegt wird, beträgt anhand der betrachteten Daten 118 Tag im Jahr. Dabei werden Ausfälle aufgrund von Hochwasser (Trübung) und Reinigungsarbeiten an der Anlage nicht berücksichtigt. Anforderungen aus den Bereichen Naturschutz und Hochwasserschutz werden hierbei ebenfalls nicht betrachtet.

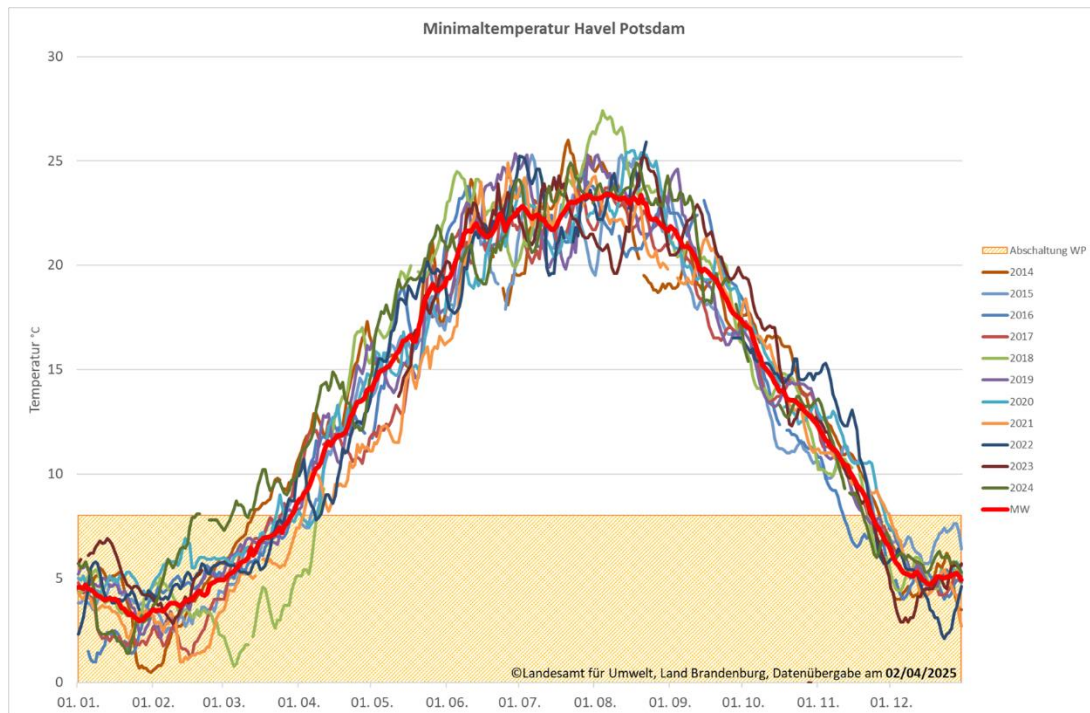


Abbildung 4-7 Minimaltemperatur Havel Potsdam (Quelle: Landesamt für Umwelt Land Brandenburg, bearbeitet)

Die Ermittlung des theoretischen Potenzials zeigt folgende Ergebnisse: Die Flussthermieanlage arbeitet an 240 Tagen im Jahr. Mit einer Entnahmemenge von $1,82 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer Entnahmeleistung von 38,22 MW kann eine Entzugsenergiemenge von 220 GWh/a aus der Havel entnommen werden. Bei Annahme von maximal 2.500 Volllaststunden können 95,5 GWh aus der Havel als technisches Potenzial entnommen werden.

4.2.2 Luftwärme

Als eine weitere Form der Umweltwärmenutzung bietet die Außenluft eine nahezu unbegrenzt verfügbare Wärmequelle, welche sich besonders für gebäudenähe Anwendungen mit geringem Erschließungsaufwand eignet. Ihre Gewinnung erfolgt überwiegend mittels Luft-Wasser-Wärmepumpen, die die Außenluft als primäre Wärmequelle nutzen. Aufgrund der schwankenden Außenlufttemperatur ist die Effizienz der Wärmepumpe jedoch ebenfalls Schwankungen unterlegen. Zusätzlich sind die Außenlufttemperaturen in der Heizsaison, in der der Großteil des Wärmebedarfs anfällt, am geringsten, sodass die JAZ von Luft-Wasser-Wärmepumpen im Vergleich zu geothermisch betriebenen Wärmepumpen mit konstanten Quellentemperaturen i.d.R. geringer ausfällt. Die Investitionskosten von Luft-Wasser-Wärmepumpen sind geringer als bei Sole- oder Wasser-Wasser-Wärmepumpen, da die Kosten für die Quellenerschließung nicht anfallen. Aufgrund der niedrigeren Investitionskosten und des reduzierten Planungsaufwands ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe derzeit die am weitesten verbreitete Wärmepumpenvariante. Insbesondere in voraussichtlich dezentral versorgten Gebieten, in denen das geothermische Potenzial oder die Flächenverfügbarkeit gering ist, wird die Luft-Wasser-Wärmepumpe der präferierte Wärmeerzeuger sein. Darüber hinaus können mit Außenluft betriebene Großwärmepumpen für die Wärmebereitstellung von Wärmenetzen eingesetzt werden. Da die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete nach WPG unabhängig von der eingesetzten Wärmeerzeugertechnologie definiert werden und die

Außenluft nahezu unbegrenzt verfügbar ist, wird kein spezifisches Potenzial für die Nutzung der Luftwärme über Luft-Wasser-Wärmepumpen ermittelt oder ausgewiesen.

4.3 Solarenergie (PV/ST)

Solare Strahlungsenergie hat vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für den Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung. Sie kann in Form von Solarthermie als primärer Erzeuger für Wärmeenergie oder in Form von Photovoltaik als Stromerzeuger genutzt werden.

4.3.1 Solarthermie

Solarthermische Anlagen sind ein wichtiger Bestandteil der Wärmewende, da sie sowohl mit Hilfe von zentralen als auch dezentralen Anlagen dazu beitragen können, auf einer gesamtstädtischen Ebene einen CO₂-freien Wärmesektor zu realisieren. Solarthermie lässt sich ähnlich wie klassische Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen realisieren.

Grundsätzlich wird bei der Solarthermie die eintreffende Sonnenstrahlung durch Absorber aufgenommen. Die entstehende thermische Energie wird dann auf eine Wärmeträgerflüssigkeit geleitet. In der Regel ist das ein Gemisch aus Wasser und Glykol, auch Solarfluid genannt. Das Solarfluid fließt zu einem Wärmespeicher, gibt dort die thermische Energie an das Heizungsmedium (Wasser) ab und erhitzt es. Danach läuft das Solarfluid wieder zum Kollektor zurück, um durch den Absorber erneut erwärmt zu werden.

Solarthermie als Aufdachanlagen

Die Installation von Solarthermieanlagen auf Dachflächen ermöglicht die Deckung des Warmwasserbedarfs außerhalb der Heizperiode (Mai bis September) für einen 4-Personen-Haushalt. Hierzu ist bereits eine Bruttokollektorfläche von 4-6 m² ausreichend. Im Schnitt können bei einer Kollektorfläche von 6 m² ca. 2.000-2.400 kWh/a erzeugt werden. Damit erzeugt eine Solarthermie über das Jahr gesehen rund 60 % des Warmwasserbedarfs.

In sogenannten Kombi-Solaranlagen kann darüber hinaus, neben der Warmwasserbereitung, auch Energie zum Heizen der Wohnfläche genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große Dachfläche, da die Kollektorfläche ungefähr doppelt so groß sein muss wie bei reinen Solaranlagen für die Warmwasserbereitung. Dies führt zu einer Flächenkonkurrenz mit Photovoltaikanlagen. Durch Kombi-Solaranlagen lassen sich 20-25 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs decken. Eine zusätzliche herkömmliche Heizung ist in jedem Fall erforderlich.

Solarthermie auf Freiflächen

Darüber hinaus können Solarthermieanlagen auf Freiflächen errichtet werden. Sie können aufgrund des Skaleneffekts ähnlich wie bei Freiflächen-Photovoltaik günstigere Wärme produzieren als Aufdachanlagen. Solarthermie-Freiflächen bieten sich besonders im Fernwärmebereich an. Hier werden Flächenkollektoren und Vakuumröhrenkollektoren bis zu einer Netztemperatur von 100 °C eingesetzt.

Für Solarthermieanlagen gilt dieselbe potenzielle Flächenkulisse wie für Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit dem Unterschied, dass für die Nutzung im Fernwärmebereich die Nähe zur Wärmeversorgung eine Rolle spielt. Vor- und Rücklaufleitungsänge führen zu Installationskosten und insbesondere Wärmeverlusten. Dabei sollten Solarthermie-Freiflächen maximal in 1 km je 10.000 m² Bruttokollektorfläche von den Wärmeversorgungspunkten entfernt sein, um einen maximalen Wärmeverlust von 2 % einzuhalten. Die Mindestgröße für

Freiflächen liegt dabei bei 1 ha. Auf 1 ha können rund 5.000 m² Bruttokollektorfläche Solarthermie und 1 MWp PV installiert werden.

Eignung der Dachflächen für Solarthermie

Die für solarthermische Anlagen ausgewiesenen Flächen sind gleichzeitig auch Potenzialflächen für Photovoltaikanlagen. Die Potenziale können somit nicht addiert werden. Solarthermische Anlagen beanspruchen unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Integration in die Heizungssysteme im Schnitt nur 4 % der für die Solarenergienutzung geeigneten Dachflächen. Das Photovoltaikpotenzial wird dementsprechend auch bei voller Umsetzung von Solarthermie nur marginal vermindert.

Abbildung 4-9 zeigt eine Darstellung der Dachflächen in Rathenow aus dem Energieportal Brandenburg, die für eine Nutzung von Solarenergie potenziell geeignet sind.

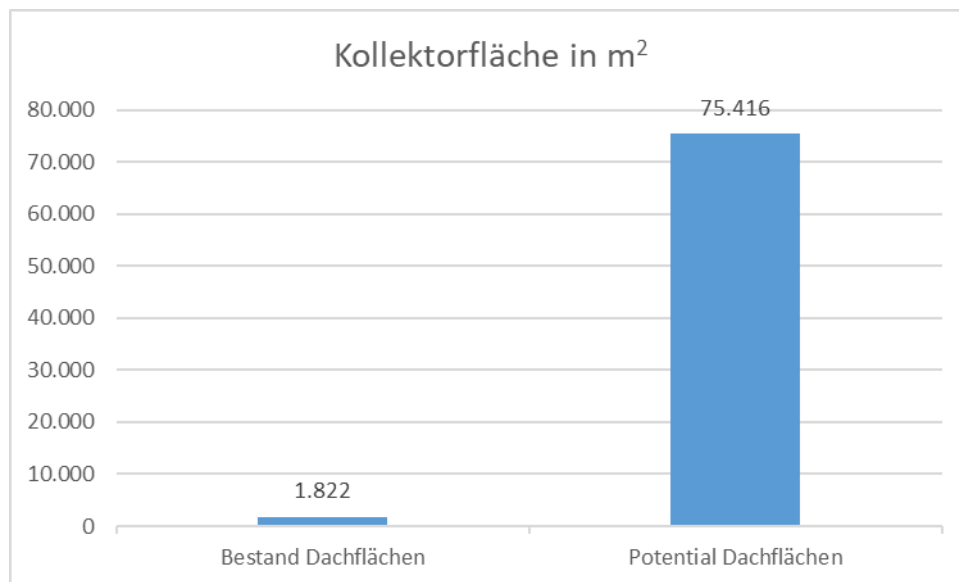


Abbildung 4-8 Kollektorfläche im Bestand und in Potenzial für Solarenergie auf Dachflächen (energieportal-brandenburg.de, 2025)

Derzeit werden 1.822 m² Dachfläche als Kollektorfläche für die Nutzung von Solarenergie verwendet (siehe Abbildung 4-8). Für einen Ausbau stehen insgesamt 75.416 m² geeignete Dachfläche zur Verfügung. Bei voller Nutzung können über Solarthermie potenziell 35 GWh Wärme erzeugt werden.

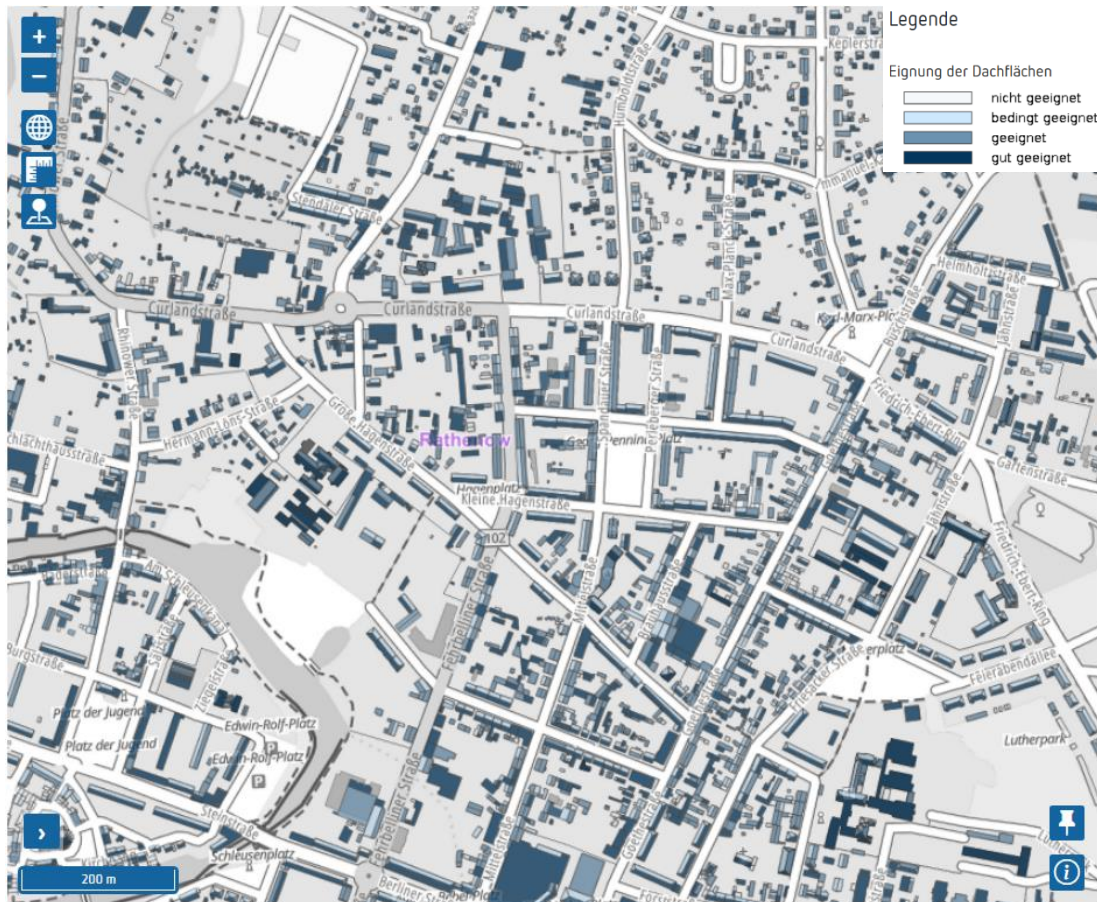


Abbildung 4-9 Eignung der Dachflächen für Solarenergie in Rathenow, Ausschnitt (energieportal-brandenburg.de, 2025)

4.3.2 Photovoltaik

Eine weitere Möglichkeit zur Nutzung von solarer Strahlungsenergie liegt in der klassischen Photovoltaiknutzung zur Stromproduktion. Photovoltaik kann ebenso auf Dachanlagen und Freiflächen errichtet werden, um den erzeugten Strom zur Selbstversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Stromnetz zu nutzen. Dachanlagen werden im privaten Kontext meist in Verbindung mit Stromspeichern zur Eigenstromversorgung genutzt, um die Strombezugskosten zu senken. Photovoltaik kann aber auch dazu genutzt werden großflächige Freiflächen-Photovoltaikanlagen zu errichten, wobei der Strom entweder meist für industrielle Eigenstromversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Netz genutzt wird. Hierbei sind jedoch meist standortspezifische Gegebenheiten ausschlaggebend, inwiefern der produzierte Strom genutzt werden kann (Nähe zu direkten Stromabnehmern oder öffentlichen Mittelspannungsleitungen).

Photovoltaik - Technische Anforderungen

Anders als Solarthermie, werden bei klassischen Solarmodulen deutlich geringere Wirkungsgrade erreicht, da der Prozess solare Strahlungsenergie in Strom umzuwandeln technologisch deutlich aufwendiger ist. Es kommen meist sog. Mono- oder polykristalline Solarmodule zum Einsatz die einen Wirkungsgrad von über 20 % (monokristalline Solarmodule) oder 12-16 % (polykristalline Solarmodule) aufweisen. Dem höheren Wirkungsgrad steht entsprechend auch eine höherer Anschaffungspreis entgegen.

Photovoltaikanlagen werden grundsätzlich in Süd oder Ost-West-Ausrichtung errichtet. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Anlage auf einem Dach oder einer Freifläche errichtet wird. Durch die unterschiedlichen Ausrichtungen können unterschiedliche Ertragskurven erzeugt werden. Während bei der Süd-Ausrichtung der maximale Ertrag zur Mittagszeit am höchsten ist, ermöglicht die Ost-West-Ausrichtung eine kontinuierlichere Stromproduktion. Je nach Nutzen des produzierten Stroms, ergeben sich dadurch unterschiedliche Anwendungsbeispiele. Eine südlich ausgerichtete PV-Anlage erzeugt am meisten Strom, jedoch sollte überschüssiger Strom gespeichert oder eingespeist werden. Eine Ost-West-Anlage erzeugt geringere Leistungen, kann aber meist durch den generellen Tagesablauf (höhere Produktionen am Morgen und Abend) besser direkt genutzt werden. Oftmals nutzen Industriebetriebe Ost-West-Ausrichtungen, um den Strom entsprechend ihrer Lastgänge zu verwenden.

Photovoltaik - räumliche Anforderungen für die Nutzung auf Freiflächen

Freiflächen-Solaranlagen bieten die Möglichkeit hohe Erträge solarer Strahlungsenergie zu erzielen, müssen jedoch anders als klassische Dachanlagen durch einen detaillierten Genehmigungsprozess. Freiflächen-Anlagen sind bauliche Anlagen, die je nach Größe eine geringe bis deutliche Raumwirksamkeit haben, wodurch unterschiedliche öffentliche Belange beeinträchtigt werden können. Dementsprechend ist eine detaillierte Auswahl von räumlichen Kriterien notwendig, um Potenzialflächen identifizieren zu können. Flächen die grundsätzlich hohe Potenziale aufweisen, liegen innerhalb der Bereiche zur bauplanungsrechtlichen Privilegierung nach § 35 BauGB. Dieser Bereich erstreckt sich über Korridore entlang von Autobahnen und doppelgleisigen Schienenwegen mit einer Entfernung von 200 m. Hier kann auf die Aufstellung von Bebauungsplänen i. d. R. verzichtet werden, wodurch der Genehmigungsprozess maßgeblich verkürzt wird. Der Gesetzgeber will dadurch bereits räumlich belastete Flächen (Infrastrukturtrassen) als Planungsraum hervorheben, wodurch entsprechend andere Freiflächen erhalten werden können. Auch das Erneuerbare-Energien-Gesetz fokussiert sich mit den entsprechend Förderkorridoren nach § 37 EEG um Autobahnen und Schienenwegen mit einer Entfernung von 500 m. Für alle weiteren Flächen gilt die Berücksichtigung landes- und regionalplanerischer Vorgaben sowie naturschutzfachlichen Ausschlusskriterien für die Freiflächen-Potenziale.

Die Analyse des Photovoltaik-Freiflächenpotenzials in Rathenow basiert auf der landesweiten Solarpotenzialanalyse für Brandenburg (Energieagentur Brandenburg, 2022) sowie auf dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem ergänzt durch weitere Geodaten zu Schutzgebieten, Bodendenkmälern und dem Freiraumverbund.

Die Ermittlung der Freiflächen-Potenziale erfolgt unter Berücksichtigung unterschiedlicher flächenspezifischer Kriterien, die grundsätzlich nicht mit einer Errichtung einer Anlage vereinbar sind, oder die Errichtung deutlich erschweren. Folgende Handlungsfelder gelten als Ausschlusskriterien:

- ▶ Naturschutz
- ▶ Gewässerschutz
- ▶ Siedlungsräume
- ▶ Topographie
- ▶ Verkehrsinfrastrukturen

Eignung der Dachflächen für Photovoltaik

Laut Energieportal Brandenburg sind in der Stadt Rathenow insgesamt 285 Photovoltaikanlagen auf den Dächern installiert. Die Gesamtnennleistung dieser Anlagen beträgt 5.207 kWp, wodurch eine jährliche Stromerzeugung von etwa 4,5 GWh erreicht wird.

Das Potenzial der Dachflächen beträgt 214.441 kWp, was einer geschätzten Stromerzeugung von 183.322 GWh entspricht.

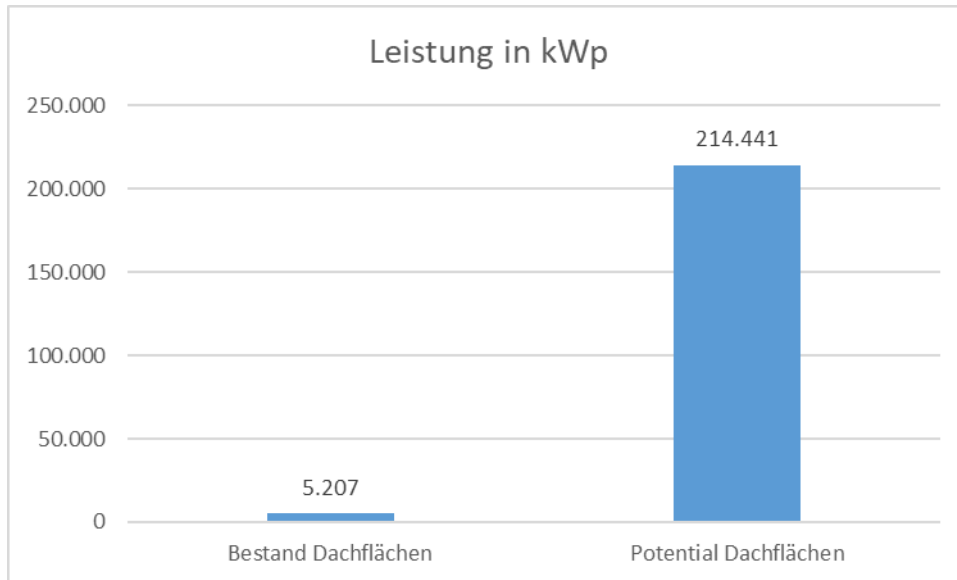


Abbildung 4-10 Leistung der Bestands- und Potenzialdachflächen (energieportal-brandenburg.de, 2025)

Eignung der Freiflächenphotovoltaik

Des Weiteren wurden Mindestanforderungen an die Freiflächen gestellt, wie beispielsweise eine Mindestgröße der Flächen von 0,5 ha, und Abstandsregeln zu Gewässern von 50 m, Wäldern von 100 m, und Bahnstrecken von 225 m.

Derzeit erzeugen Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 12.148 kWp jährlich etwa 12,4 GWh Strom. Der Vergleich zwischen den besonderen Solaranlagen EEG-Förderung genutzten Flächen von 3.503 Hektar und den potenziell verfügbaren EEG-Basisflächen von 3.486 Hektar zeigt, dass die bestehenden Anlagen bereits die verfügbaren Flächen übersteigen. Deshalb ist davon auszugehen, dass das Potenzial für Freiflächen-PV in Rathenow ausgeschöpft ist.

4.4 Windenergie

Windenergieanlagen sind eine der vielversprechendsten Formen der erneuerbaren Energien und tragen einen großen Teil zur Erreichung der globalen Ziele für saubere Energie und Klimaschutz bei. Sie nutzen die natürlichen Bewegungen der Luftmassen in der Atmosphäre, um mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln.

In der lokalen Wärmeplanung kann Windenergie eine bedeutende Rolle spielen. Der erzeugte Strom lässt sich zur Wärmeerzeugung nutzen, die dann in das kommunale Wärmenetz eingespeist werden kann. Dies kann entweder durch den Einsatz von Wärmepumpen geschehen oder durch die direkte Umwandlung von elektrischer in thermische Energie. Eine der großen Herausforderungen dabei ist die unregelmäßige Verfügbarkeit der Windenergie, was eine präzise Planung und Koordination erfordert. Nur so kann sichergestellt werden, dass

die Windenergie optimal genutzt wird und das Wärmenetz die zusätzliche Energie effizient aufnehmen kann.

Technische Anforderungen

Windenergieanlagen bestehen aus mehreren Hauptkomponenten, darunter dem Turm, den Rotorblättern, dem Getriebe und dem Generator. Sie entwickeln sich stetig weiter, sodass die Anlagen effizienter werden. Je höher die Nabenhöhe, und je größer die Rotorfläche, umso mehr Energie kann durch eine Windenergieanlage erzeugt werden. Dazu müssen jedoch auch die notwendigen Windgeschwindigkeiten gegeben sein. Da die durchschnittlichen Windhöffigkeiten in steigender Höhe zunehmen, entwickeln sich die WEA auch immer weiter in die Höhe. Somit werden aktuell immer mehr Anlagen mit Gesamthöhen von bis zu 270 m genehmigt und errichtet.

Eine der größten Herausforderungen für die Errichtung von Windenergieanlagen stellt die räumliche Planung und Standortwahl dar. Windenergieanlagen benötigen Standorte mit starken und konstanten Windgeschwindigkeiten. Oftmals handelt es sich dabei um ländliche oder abgelegene Gebiete was den Transport und die Installation der Anlagen erschwert. Zudem stellen Windenergieanlagen emittierende bauliche Anlagen dar, welche Lärm und Schattenwurf verursachen. Demnach sind Anlagen ab 50 m stets unter den Voraussetzungen des Bundesimmissionsschutzes zu genehmigen. Das führt dazu, dass sie Mindestabstände zu beispielsweise Siedlungsflächen und ähnlichem einhalten müssen, um keine belastenden Auswirkungen hervorzurufen. Darüber hinaus können Anlagen nicht nur Auswirkungen auf den Menschen, sondern auch Tiere und lokale Ökosysteme haben, weshalb eine Planung grundsätzlich eine Umweltverträglichkeitsprüfung vorsieht.

Durch ihre raumwirksame Rolle stehen Windenergieanlagen unter den Vorgaben der Raumplanung. Einerseits müssen sie durch sorgfältige räumliche Planung in den landesplanerischen Kontext gebracht werden und andererseits dabei auch die optischen Auswirkungen auf das Landschaftsbild berücksichtigen. Auch weitere öffentliche Belange wie Flugsicherheit, Sichtbereiche für Radaranlagen oder Erdbeben- und Wetterstationen müssen in der Planung berücksichtigt werden.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Anbindung von Windenergieanlagen an das Stromnetz oder Wärmenetz eine wesentliche Voraussetzung für die effektive Nutzung der erzeugten Energie ist. Dies kann jedoch insbesondere in Gebieten, die weit von bestehenden Netzinfrastrukturen, aufgrund der emittierenden Wirkung entfernt sind, eine Herausforderung darstellen. Trotz dieser Herausforderungen ist es unerlässlich, nachhaltige Lösungen zu finden, um die volle Kapazität der Windenergie zu nutzen und einen positiven Beitrag zur Energiewende zu leisten.

Räumliche Anforderungen

Die Ermittlung der Windenergiepotenziale erfolgt auf der Basis der in der Raumplanung ausgewiesenen Windeignungsgebiete. Am 23. Oktober 2024 trat der Sachliche Teilregionalplan Windenergienutzung 2027 der Region Havelland-Fläming, der Rathenow angehört, in Kraft. Die Regionale Planungsgesellschaft Havelland-Fläming hat darin 30 Vorranggebiete für die Windenergienutzung festgelegt. Die festgelegten Flächen haben einen Anteil von 1,84 % der Fläche der Region Havelland-Fläming.

Keines der vom Teilregionalplan bestimmten Windeignungsgebiete liegt auf dem Stadtgebiet von Rathenow.

Die Kommunen der Planungsregion Havelland-Fläming können im Rahmen der kommunalen Bauleitplanung neben den bereits im Sachlichen Teilregionalplan „Windenergienutzung“ identifizierten Vorranggebieten für die Windenergienutzung weitere Windenergiegebiete festlegen. Für die Stadt Rathenow bedeutet dies, dass Windenergiegebiete festgelegt werden können, obwohl diese nicht im Sachlichen Teilregionalplan Windenergienutzung 2027 der Region Havelland-Fläming bestimmt wurden.

Die Wärmeversorgung Rathenow hat Überlegungen angestellt, vier Windkraftanlagen auf dem Gebiet des Rathenower Stadtwalds zu errichten (Abbildung 4-11, roter Kreis). Dies wird derzeit kontrovers diskutiert. Waldflächen wurden beim Teilregionalplan zwar nicht als potenzielle Standorte für Windkraftanlagen ausgeschlossen, aber es wurde eine differenzierte Bewertung der Waldgebiete auf Grundlage der Waldfunktionskartierung gefordert. Diese hat gemäß § 26 LWaldG keine rechtliche Bindungswirkung für Planungsträger, sondern dient als Entscheidungshilfe für Planungen.

Unter Ausschluss der Freiraumverbundflächen sowie weiterer für Windflächen geltenden Ausschlusskriterien wurden auf dem Stadtgebiet Rathenow 7 Flächen über 16 ha identifiziert, die sich für die Errichtung von Windenergieanlagen eignen (Abbildung 4-11). Insgesamt handelt es sich um eine Fläche von 220 ha, was etwa 1,9 % der Fläche des Stadtgebiets ausmacht.

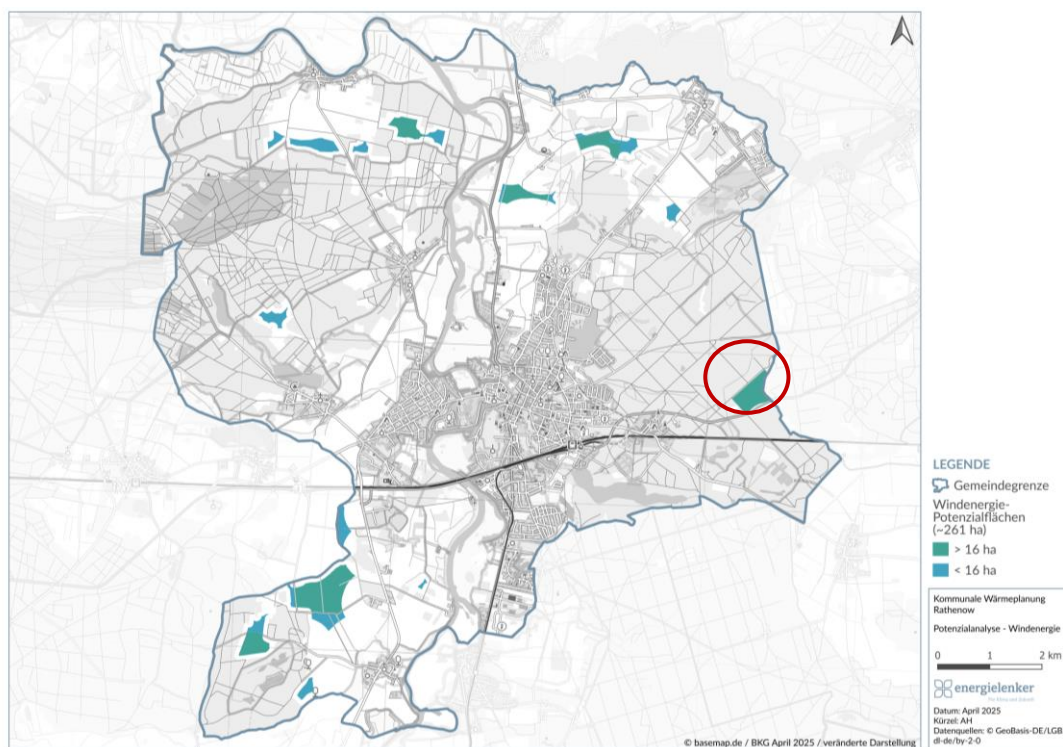


Abbildung 4-11 Windpotenzialflächen in Rathenow

In der Praxis werden durchschnittlich übliche Abstände von 400 m zwischen den Anlagen angenommen, in Hauptwindrichtung größere und in Nebenrichtung kleinere Abstände. Es ergibt sich ein Flächenbedarf von etwa 16 ha pro Windenergieanlage. Somit ergeben sich die folgenden Zahlen für potenziell zu errichtende Anlagen: Auf der größten der ermittelten Flächen im Süden des Stadtgebiets können 5 Anlagen gebaut werden. Auf der südlichsten

Fläche, im Osten sowie im Nordosten können jeweils 2 Anlagen errichtet werden. Die restlichen Flächen sind ausreichend groß für 1 Windenergieanlage.

Unter der Annahme einer guten Durchschnittsleistung neuer Windkraftanlagen von 6,8 MW (z.B. Vestas V17 und Nordex N175) und einer Volllaststundenzahl von 2.500 h/a ergibt sich für die 14 Windenergieanlagen ein Gesamtpotenzial von 238 GWh/a.

Dieses Potenzial bezieht sich auf eine Windenergieeignungsfläche von 30 Hektar in der Gemarkung Rathenow, genauer gesagt im Flur 30 und auf dem Flurstück 18/0 (rot markiert) im Rathenower Stadtwald.

Der Einsatz leistungsstärkerer Anlagen ist ebenfalls möglich und würde einen entsprechend größeren Ertrag bedeuten. Derzeit werden Onshore-Windenergieanlagen mit Spitzenleistungen von bis zu 7,2 MW gebaut. Diese sind jedoch deutlich größer in Höhe und Rotorblattdurchmesser. Es gilt anzumerken, dass diese Ertragsprognose aus theoretischen Hochrechnungen basieren. Die Anzahl und Größe der Anlagen sind von der konkreten Projektierung abhängig. Ebenso müssen die erforderlichen Abschaltzeiten sowie die Windverteilung an den unterschiedlichen Standorten berücksichtigt werden.

4.5 Abwärme

Abwärme bezeichnet die Wärmeenergie, die als Nebenprodukt anfällt und in der Regel an die Umwelt abgegeben wird. Das theoretische Abwärmepotenzial bezieht sich auf die maximal mögliche Energiemenge, die durch Abwärmenutzung verfügbar wäre, ohne limitierende Faktoren zu berücksichtigen. Das technisch nutzbare Abwärmepotenzial berücksichtigt die aktuellen technischen Möglichkeiten zur Erfassung und Umwandlung der Abwärme in nutzbare Energie. Das wirtschaftlich nutzbare Abwärmepotenzial ist die Energiemenge, deren Rückgewinnung und Nutzung unter den angesetzten ökologischen Bedingungen und Kostenstrukturen erfolgen kann.

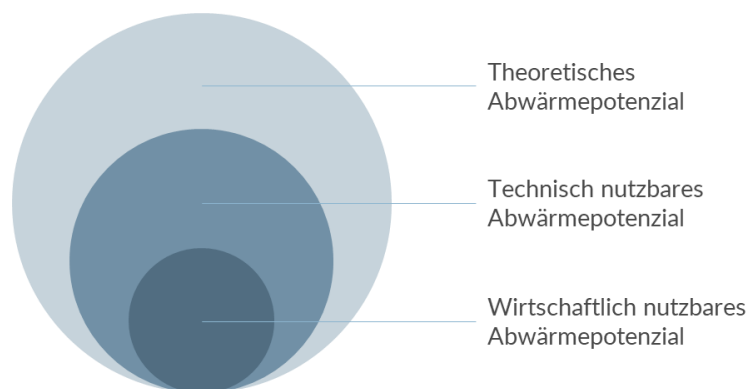


Abbildung 4-12 Abwärmepotenziale

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird ausschließlich das theoretische Abwärmepotenzial bewertet. Die technischen und wirtschaftlichen Limitierungen sollten in separaten Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen untersucht werden.

4.5.1 Industrielle Abwärme

Abwärme im industriellen Umfeld bezeichnet die Wärmeenergie, die in Unternehmen bei Prozessen anfällt und ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Je nach

Unternehmensbranche und Prozessen am jeweiligen Standort variiert das Abwärmepotenzial bedeutend. Das Temperaturniveau der vorhandenen Abwärmequelle ist einer der wichtigsten Faktoren bei der Einordnung des Potenzials und der resultierenden Auswahl der entsprechenden Technik zur Nutzung der Abwärmequelle. Zudem ist die kumulierte Energiemenge, aber auch die Verfügbarkeit und Kontinuität der Abwärme relevant. In Abbildung 4-13 sind die Nutzungsmöglichkeiten von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus der Wärmequelle dargestellt. Es werden typische Abwärmequellen mit grobem Temperaturbereich den möglichen Nutzungen gegenübergestellt.

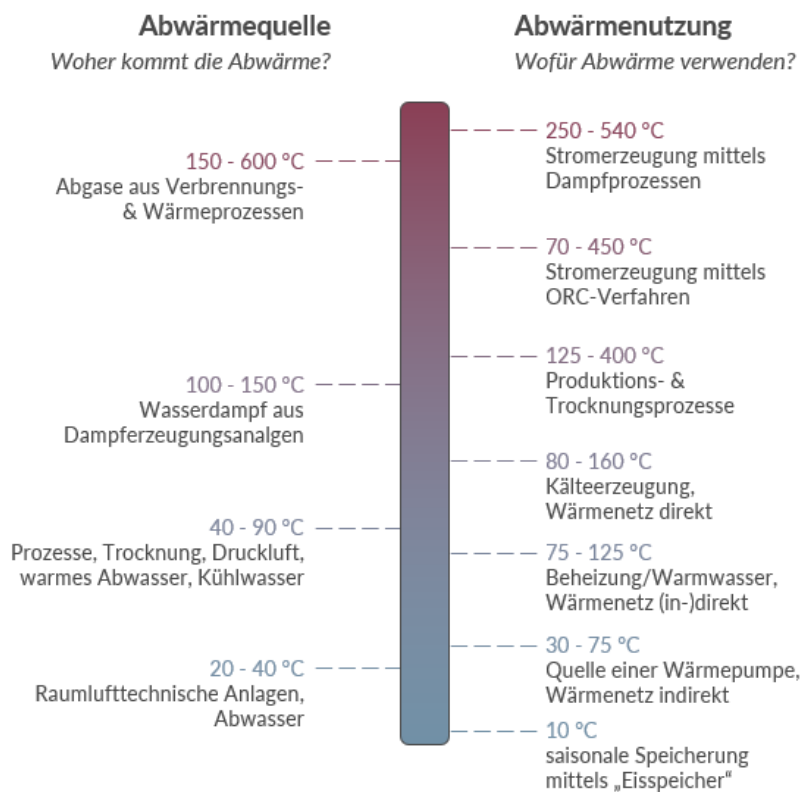


Abbildung 4-13 Nutzung von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus (eigene Darstellung)

Bei der Einordnung von Abwärmepotenzialen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als ganzheitliches Instrument ist zu berücksichtigen, dass eine unternehmensinterne Nutzung der anfallenden Abwärme als höchste Priorität gilt. Eine solche Untersuchung kann zusammen mit der Konkretisierung von Abwärmepotenzialen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für Unternehmen durchgeführt werden. Falls keine direkte Nutzung der Abwärme möglich ist, kann die übrige Abwärme ausgekoppelt und langfristig als Potenzial zur Bereitstellung von Wärme für z.B. Wärmenetze genutzt werden. Liegt die Abwärme auf einem geringen Temperaturniveau vor, muss das Temperaturniveau über Wärmepumpen auf ein nutzbares Niveau angehoben werden.

Das Gewerbegebiet liegt am südlichen Stadtrand von Rathenow und beinhaltet mehrere Unternehmen aus den Branchen Metallverarbeitung, Optik, Logistik und Dienstleistungen.

Über die Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE, 2025) wurden vier Unternehmen in Rathenow identifiziert, die aufgrund ihrer Tätigkeiten und Produkten Abwärme von mindestens 2,5 GW produzieren können. Es wurden Umfragen zu Abwärmepotenzialen erstellt und an die Unternehmen versandt.

In den Antworten erklärte ein Unternehmen ein geringes Abwärmepotenzial. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Prozessabluftwärme in einem Niedertemperaturbereich bis maximal 25 °C, welche nur werktags anfällt. Das Unternehmen nutzt die Abwärme im Rahmen der Steigerung der Energieeffizienz bereits selbst zur Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung. Außerhalb des Unternehmens ist kein weiteres Abwärmepotenzial vorhanden.

Ein weiteres Unternehmen hat zurückgemeldet, dass keine nutzbare Abwärme durch Produktionsprozesse anfällt.

Insgesamt ist damit festzustellen, dass die Stadt Rathenow keine Potenziale von unvermeidbarer Abwärme zur Nutzung in Wärmenetzen hat.

4.5.2 Abwasserwärmenutzung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden zudem die Potenziale betrachtet, die im städtischen Abwasser vorhanden sind. Dazu werden zum einen die Abwasserkanäle betrachtet und zum anderen das Potenzial, das direkt vor oder nach der Kläranlage besteht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die beiden genannten Abwärmepotenziale direkt zusammenhängen. Energie, die in einem Abwasserkanal entnommen wird, ist später nichtmehr in der Kläranlage vorzufinden.

Abwärme aus Abwasserkanälen und der Kläranlage

Die in den Abwasserkanälen und in Kläranlagen enthaltene Wärme ist das ganze Jahr über verfügbar. Allerdings variieren sowohl die Abwassermenge als auch die Temperatur im Jahresverlauf. Für eine effiziente Nutzung sollte die Wassertemperatur mindestens 10 °C betragen. Zudem ist der Kanaldurchmesser entscheidend: Für den Einsatz eines Wärmetauschers wird ein Mindestquerschnitt von 800 mm (DN 800) empfohlen, weshalb nur Kanäle ab dieser Größe priorisiert werden sollten. Neben den Kanälen kann auch die Kläranlage ein Potenzial für Wärmeentnahme bieten, wobei meist nur die Entnahme am Kläranlagenablauf betrachtet wird, da dort die biologischen Reinigungsprozesse eine Mindesttemperatur von 10 °C erfordern. Die Entnahme am Zulauf ist weniger geeignet, da dort das Wasser noch nicht gereinigt ist, was zu Verschmutzungen der Wärmetauscher führen kann und im Winter das Temperaturniveau gefährden könnte. Die Wärmeentnahme am Ablauf ermöglicht eine geringere Temperatur, was teilweise ökologische Vorteile für die Gewässer mit sich bringt.

Der WAV Rathenow betreibt eine Kläranlage in Rathenow Nord. Das etwa 250 km lange Netz besteht hauptsächlich aus Freigefälleleitungen, von denen 80 % Kanäle mit einem Durchmesser von 200 DN sind. Lediglich ein kleiner Abschnitt von rund 1.500 Metern wurde in der Dimension 600 DN gebaut. Der durchschnittliche Trockenwetterabfluss in diesem Gebiet liegt bei etwa 23 l/s im Tagesmittel, wobei dieser in den Abend- und Nachtstunden (22:00 bis 05:00 Uhr) auf unter 10 l/s sinken kann.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ist eine Nutzung der Abwärme aus den Abwasserkanälen und aus der Kläranlage nicht möglich.

4.6 Biomasse

Bei der Verwendung von Biomasse als Energieträger wird generell zwischen der primären und der sekundären Biomasse unterschieden. Die primäre Biomasse bezeichnet dabei die direkt für die energetische Nutzung kultivierte Biomasse wie z. B. Raps oder Getreide. Die sekundäre Biomasse, auch Abfall-Biomasse genannt, wird aus organischen Reststoffen wie beispielsweise

Altpapier oder Sägereststoffen sowie Lebensmittelabfällen gebildet. Je nach Aufbereitungsweg zu festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen ergeben sich Möglichkeiten zur Erzeugung von Strom, Treibstoffen und Wärme.

In jüngster Zeit gewinnt vor allem die Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität und die anschließende Einspeisung in das Erdgasnetz zunehmend an Bedeutung. Das zu Biomethan aufbereitete Biogas erweist sich als eine klimafreundliche Alternative zu Erdgas. Hier könnte der Transformationsplan der NBB langfristig eine Rolle spielen, da die NBB Biogascluster prüft, mit denen möglicherweise Teile des Gasnetzes erhalten werden können.

Im Süden der Stadt gibt es drei Kraftwärmekopplungsanlagen, die mit Biogas betrieben werden. Die KWK-Anlagen speisen den erzeugten Strom ins Netz ein und verfügen jeweils über eine thermische Leistung von rund 426 kW. Ob diese genutzt wird, ist nicht bekannt. Wenn die Anlagen aus der EEG-Vergütung fallen, könnte für eine Anlage mit eigener Biogaserzeugung eine Direkteinspeisung ins Erdgasnetz eine Option sein. Über die installierte Leistung lässt sich das Biogas mit 3,7 GWh abschätzen. Darüber hinaus ist in Rathenow bereits eine Biomethaneinspeisanlage (BMEA) mit einer maximalen Gaserzeugungsleistung von 7.420 kWh/h in Betrieb. Diese nutzt regionale Potenziale auch außerhalb des Stadtgebietes. Diese könnten einen Teil des Erdgasbedarfs von Rathenow von zurzeit rund 172 GWh ersetzen. Das bestehende Gasnetz ist modern ausgestattet und es wird in den kommenden Jahren kein wesentlicher Investitionsbedarf erwartet. Für die Nutzung von Biomethan sind keine Anpassungen an das bestehende Netz oder an Kundenanlagen erforderlich. Der saisonal schwankende Wärmebedarf kann durch Speicherung im vorgelagerten Netz sowie in den dort angeschlossenen Speichern ausgeglichen werden. Die Gasnetzstruktur in Rathenow wurde anhand einer Abschätzung zukünftiger Verbräuche und verfügbarer Biomethanmengen bewertet, wobei davon ausgegangen wird, dass die zukünftigen Gasbedarfe gedeckt werden können.

Ein wesentlicher Umweltvorteil der Biomasse liegt in der Verminderung treibhauswirksamer Emissionen, zumal nur so viel CO₂ freigesetzt werden kann, wie zuvor durch die Biomasse gebunden wurde. Biomasse ist sowohl grundlastfähig als auch flexibel einsetzbar. Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, dass Biomasse zur Erzeugung hoher Temperaturen im industriellen Bereich genutzt werden kann.

Unter ethischen Gesichtspunkten ist die Problematik der Flächenkonkurrenz von konventionell angebauten Energiepflanzen zur Lebensmittelproduktion nicht außer Acht zu lassen. Im Sinne der Nachhaltigkeit ist es demnach sinnvoll, auch die biogenen Reststoffe und Abfälle zu berücksichtigen und den Substratmix entsprechend zu gestalten. Der Einsatz von Bioenergie spielt im Rahmen der Energiewende eine wichtige Rolle, da Bioenergie polyvalent in den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr nutzbar ist. Darüber hinaus ist Bioenergie transportierbar, lagerfähig und teilweise vor Ort einsetzbar.

Nach Rücksprache mit der Stadt ergibt sich für Rathenow kein forstwirtschaftliches oder landwirtschaftliches Potenzial zur Wärmeerzeugung. Private Forste wurden nicht erfasst, der Holzeinschlag dient hier ausschließlich der privaten Nutzung.

4.7 Wasserstoff

Die Erzeugung von Wasserstoff kann durch verschiedene Verfahren erfolgen, wobei die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von erneuerbaren Energien eine der umweltfreundlichsten Methoden darstellt. Bei diesem Prozess wird Wasser (H₂O) mithilfe von

elektrischem Strom in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) aufgespalten. Dies ermöglicht die Produktion von sogenanntem "grünem Wasserstoff", der keine Treibhausgasemissionen verursacht. Es gibt jedoch auch andere Methoden, wie z. B. die Dampfreformierung von Erdgas, die zwar kostengünstiger, aber weniger umweltfreundlich ist, da hierbei CO_2 freigesetzt wird. Aktuell entfallen ca. 2 % der globalen CO_2 -Emissionen noch auf die Herstellung von Wasserstoff. Diese Emissionen gilt es zuerst in den nächsten Jahren abzulösen.

Eine wichtige Funktion von Wasserstoff ist seine Eignung als Speichermedium, um überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie zu speichern. Diese gespeicherte Energie kann dann bei Bedarf wieder in Wärme umgewandelt werden. Die hohe Energiedichte von Wasserstoff macht diesen besonders attraktiv für industrielle Anwendungen. Insbesondere in der Schwerindustrie, wie der Stahl- und Chemieindustrie, wird Prozesswärme auf einem hohen Temperaturniveau benötigt, das effektiv durch Wasserstoff bereitgestellt werden kann. Ebenso sind einige industrielle Prozesse schwer zu elektrifizieren oder mit direkten elektrischen Heizmethoden zu betreiben.

Neben dem industriellen Einsatz kann Wasserstoff auch zur dezentralen Gebäudebeheizung über Brennstoffzellengeräte oder Gasbrennwertkessel (H_2 -Ready) verwendet werden. Jedoch ist der Einsatz von Wasserstoff im dezentralen Gebäudebereich aktuell technisch und wirtschaftlich unattraktiv. In privaten Haushalten sind die Energieeffizienz und die Kosten entscheidende Faktoren. Die Umwandlung von Elektrizität in Wasserstoff und anschließend in Wärme ist mit Energieverlusten verbunden. Direktelektrische Lösungen, wie z. B. Wärmepumpen, sind oft die effizientere und kostengünstigere Lösung für die Raumheizung und Warmwasserbereitung im Wohngebäudebereich.

In Abbildung 4-14 ist der Strombedarf von verschiedenen Technologien zur Bereitstellung von einer Kilowattstunde Raumwärme und Trinkwarmwasser über den Jahresdurchschnitt dargestellt. Um eine Kilowattstunde thermische Energie für Raumwärme und Trinkwarmwasser bereitzustellen, wird für einen mit Wasserstoff betriebenen Gasbrennwertkessel die 1,6-fache Menge an elektrischer Energie benötigt. Im Vergleich zu Wärmepumpen ergibt sich somit ein um das Fünffache bzw. Achtfache höherer Stromeinsatz (in Abhängigkeit der JAZ).

Aufgrund der zusätzlich benötigten Strommenge zur Wasserstofferzeugung und der derzeit zu langsamen Ausbaugeschwindigkeit von erneuerbaren Stromerzeugern ist auch eine zukünftig komplett regenerative bzw. kostengünstige Bereitstellung von Wasserstoff im Gebäudebereich fraglich.

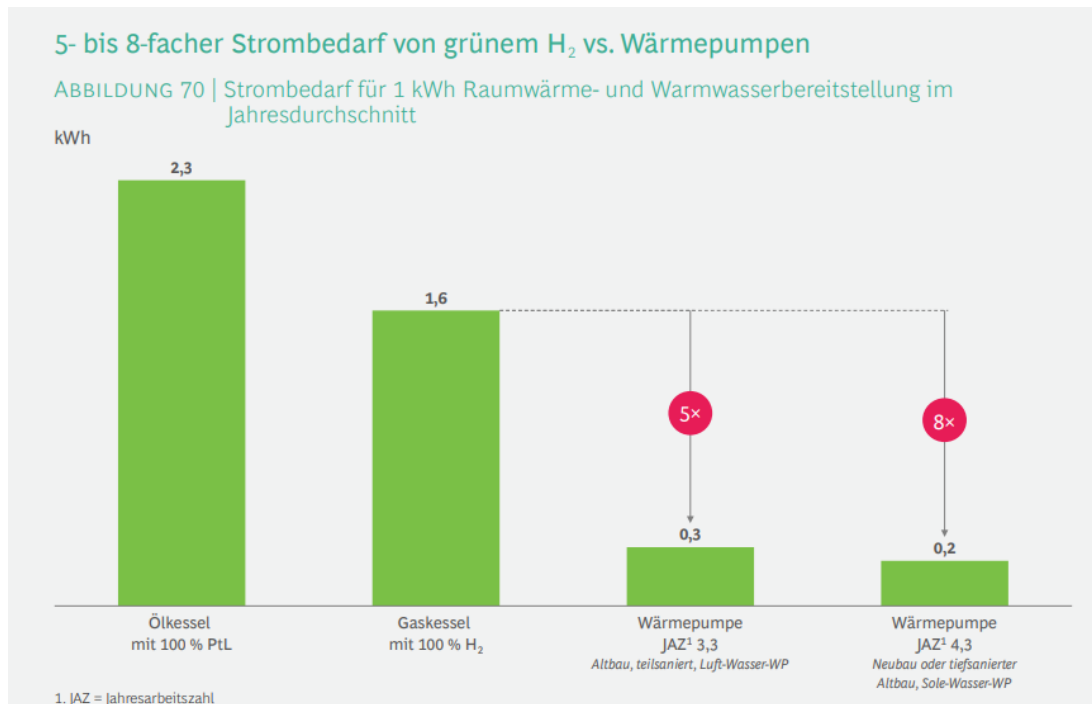


Abbildung 4-14 Strombedarf von verschiedenen Technologien zur Bereitstellung von 1 kWh Raumwärme und Trinkwarmwasser im Jahresdurchschnitt (BDI, 2021)

Zusammenfassend ist eine zukünftige Wärmeversorgung des Gebäudebereichs über Wasserstoff nicht realistisch. Pläne von Gasnetzbetreibern zur Umstellung der bestehenden Gasnetze auf zukünftigen Wasserstoffbetrieb liegen aktuell nicht vor und sind auch nicht absehbar. Allerdings kann Wasserstoff für bestimmte Industriezweige mit hohen Temperaturanforderungen sinnvoll sein. Für einen wirtschaftlichen Einsatz von regenerativ erzeugtem Wasserstoff ist die Kombination von bestimmten Randbedingungen erforderlich. Randbedingungen sind u. a. ein hoher Energiebedarf, hohe Prozesstemperaturen sowie eine Wasserstoffverteilung bzw. ein Elektrolyseur in der Nähe.

Wasserstoff – Potenziale

Die NBB Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co. KG hat derzeit keinen Transformationsplan für das Gasverteilnetz in Rathenow vorgelegt. Auch konkrete Pläne zur Umstellung einzelner Netzbereiche auf Wasserstoff oder andere grüne Gase liegen bislang nicht vor. Daher besteht derzeit keine Grundlage für die Entwicklung eines gemeinsamen Fahrplans oder die Beantragung von Wasserstoffinfrastrukturmaßnahmen bei der Bundesnetzagentur.

4.8 Zusammenfassung

Die folgende Tabelle 4-3 führt die im Zuge der Analyse ermittelten technischen Potenziale für den Ausbau von erneuerbaren Stromquellen sowie die Potenziale lokaler Wärmequellen auf. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass es durch mögliche Überschneidungen der Potenzialflächen zur Konkurrenz zwischen einzelnen Energieträgern untereinander als auch mit anderen Nutzungen der Flächen kommen kann. Es ist im Einzelfall zu bewerten, welche Fläche für welche Technologie oder Anwendung sinnvollerweise genutzt und ggf. kombiniert werden kann.

Tabelle 4-3: Überblick der Potenziale zur Strom- und Wärmeerzeugung in Rathenow

Technologie	Ø jährlicher Stromertrag	Ø jährlicher Wärmeertrag
Geothermie		
Tiefengeothermie	-	unbekannt
Erdwärmesonden	-	236 GWh/a
Erdwärmekollektoren	-	467 GWh/a
Umweltwärme		
Flussthermie	-	95,5 GWh/a
Luftwärme	-	„unbegrenzt“
Abwärme		
Industrielle Abwärme	-	kein Potenzial
Abwasserwärme	-	kein Potenzial
Biomasse		kein Potenzial
Solarenergie		
Solarthermie	-	35 GWh
Photovoltaik - Dachfläche	183 GWh/a	-
Photovoltaik - Freifläche	kein Potenzial	-
Windenergie	238 GWh/a	-
Wasserstoff	kein Potenzial	kein Potenzial

Die Analyse zeigt, dass in Rathenow Potenziale für eine klimafreundliche Wärmeversorgung bestehen. Die oberflächennahen Geothermieoptionen (Erdwärmesonden und -kollektoren) bieten mit insgesamt 236 bis 467 GWh/a die größte und wetterunabhängige Wärmequelle. Zusätzlich kann Umweltwärme aus Flussthermie mit etwa 96 GWh/a einen Beitrag leisten. Das Stadtgebiet verfügt außerdem über ein erhebliches Photovoltaik-Potenzial auf Dächern, das jährlich rund 183 GWh Solarstrom erzeugen kann, der ideal für den Betrieb der Wärmepumpen genutzt werden könnte. Die Windenergie bietet mit circa 238 GWh ebenfalls eine bedeutende grüne Stromquelle.

Die übrigen Technologien spielen entweder keine oder nur eine untergeordnete Rolle: So wird kein praktisches Potenzial für Abwasserwärme oder industrielle Abwärme festgestellt, da entsprechende Standortfaktoren oder technische Voraussetzungen fehlen. Auch Wasserstoff bietet in Rathenow kurzfristig kein realistisches Szenario zur Wärmeerzeugung, da weder eine Anbindung an ein Wasserstoffnetz noch ein wirtschaftlicher Eigenbetrieb von Elektrolyseanlagen absehbar ist.

Zur Einordnung der Potenziale sei noch einmal der Wärmeverbrauch mit 299 GWh in Rathenow im Referenzjahr 2023 genannt. Die im Gebiet der Stadt erschließbaren Potenziale sind dabei bei weitgehender Ausnutzung ausreichend, den Wärmebedarf der Stadt zu decken.

Der Stromverbrauch lag 2022 bei rund 76 GWh. Bei Ausnutzung der Potenziale wäre hier ein bilanzieller jährlicher Deckungsbeitrag von 100% möglich.

5 Eignungsgebiete, Szenarien und Entwicklungspfade

Das Zielszenario soll aufzeigen, wie die von der Stadt Rathenow angestrebte Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 ermöglicht werden kann. Das Szenario wird auf Basis der Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse ausgearbeitet und bezieht dabei die berechneten Endenergieeinsparpotenziale durch energetische Sanierung sowie die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien mit ein.

Für die Wärmeplanung wird das Zielszenario Bottom-Up aufgebaut, d.h. zuerst wird die Kommune in Teilgebiete unterteilt, welche bzgl. ihrer Eignung für eine dezentrale Wärmeversorgung, für den Aufbau/Anschluss an ein Wärmenetz und für den Anschluss an ein Wasserstoffnetz analysiert werden.

Aus dieser Analyse wird für jedes Teilgebiet ein Wärmeversorgungsszenario für das Zieljahr entwickelt. Die Ergebnisse der Teilgebiete werden dann aggregiert, um das Gesamtszenario für die Kommune darzustellen.

Für jedes Teilgebiet wird ein Steckbrief erstellt. In diesem Kapitel werden zunächst die allgemeine Vorgehensweise und dann die Ergebnisse für Rathenow dargestellt.

5.1 Vorgehen und Kriterien zur Ausweisung der Gebiete

Im ersten Schritt wurde das Kommunalgebiet in Teilgebiete aufgeteilt. Ziel der Wärmewendestrategie ist es, für jedes Teilgebiet die zukünftig möglichen Wärmeversorgungsarten darzustellen. Deshalb sollten die Teilgebiete möglichst homogen im Sinne der Wärmeplanung sein, bzw. mögliche Synergien zusammenfassen. Für die Aufteilung wurden die folgenden Kriterien herangezogen:

- ▶ Ortsteile/Stadtviertel bzw. allgemein gebräuchliche Ortsabgrenzungen
- ▶ Natürliche oder bauliche Hindernisse: Trennung durch große Straßen, Bahngleise, Flüsse
- ▶ Bestehende Wärmeversorgungsart: Leitungsgebundene Wärmeversorgung oder dezentrale Wärmeversorgung
- ▶ Siedlungstypen: Freistehende Einzelgebäude, Dorfkern oder Blockbebauung mit hoher Wohnungsdichte
- ▶ Abnehmerstruktur: Wohn-, gewerbliche oder industrielle Nutzung
- ▶ Ergebnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse

Alle Gebäude, die aufgrund ihrer Alleinlage keinem Teilgebiet zugeordnet wurden, werden nicht weiter berücksichtigt. Einige Teilgebiete wurden nach dem Feedback der Akteure neu zugeschnitten. Ein Kriterium war dabei Unterschiede in der Eignung für die Wärmeversorgungsarten.

Gebietseinteilung

Die ermittelten Teilgebiete haben zunächst keine Wertung und sind teilweise kleiner als Stadt- oder Ortsteile. Die Abbildung 5-1 zeigt die Einteilung des Gebiets in die Teilgebiete.

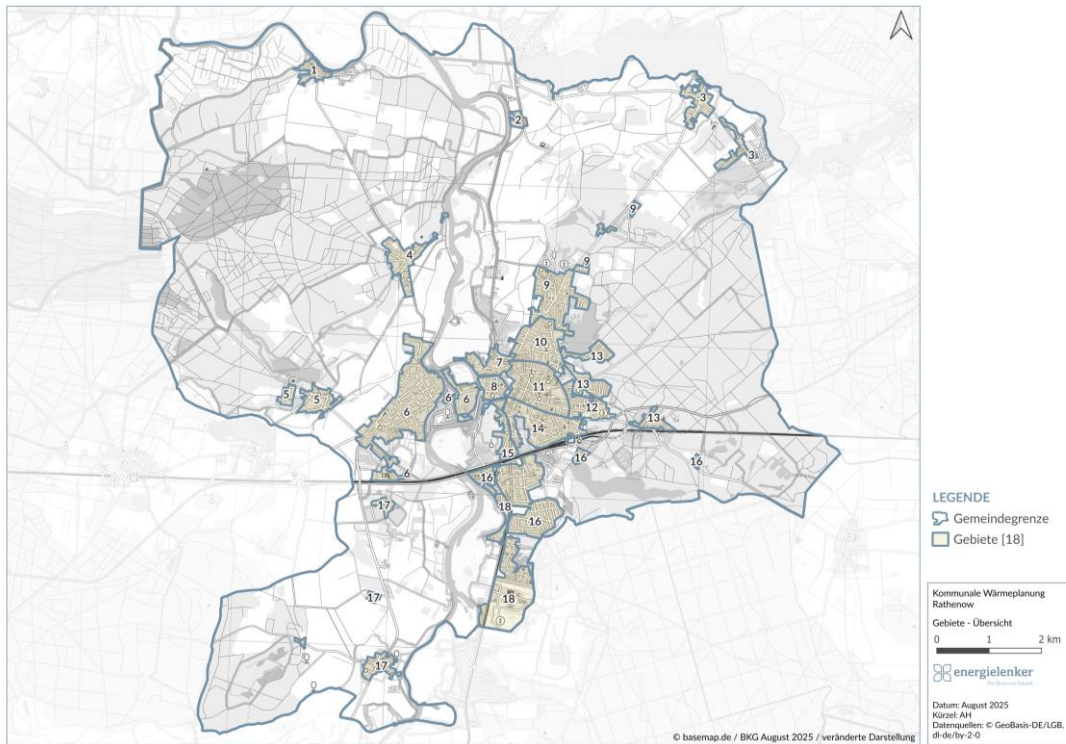


Abbildung 5-1 Einteilung der Stadt Rathenow in Teilgebiete

Ermittlung der Eignung für Versorgungsoptionen

Nachdem die Einteilung in Teilgebiete erfolgt ist, werden den Teilgebieten auf Basis ihrer Eignung die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (§ 3 Abs. 1 Nr. 14 WPG und §19 Abs. 2) WPG) zugewiesen. Dementsprechend erhalten die zunächst neutralen Teilgebiete eine Wertung. Nach WPG wird in vier voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterschieden: Wärmenetzgebiet, dezentrales Gebiet, Wasserstoffnetzgebiet und Prüfgebiet.

Ein **Wärmenetzgebiet** ist ein Teilgebiet, welches entweder ein bestehendes Wärmenetz hat oder sich für die Errichtung eines Wärmenetzes eignen könnte.

Ein **dezentrales Gebiet** wird dadurch definiert, dass es sich nicht für die Versorgung über ein Wärme- oder Gasnetz eignet.

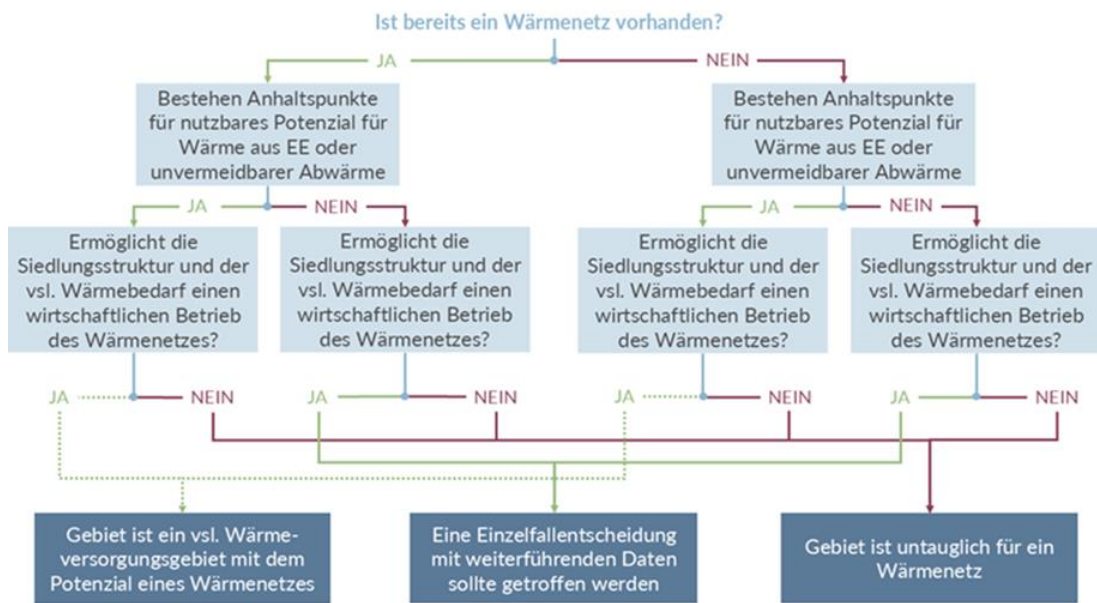


Abbildung 5-2 Prüfschema eines Wärmeversorgungsgebiet nach WPG §14 (2)

Ein **Wasserstoffnetzgebiet** ist ein Teilgebiet, welches entweder ein bestehendes Wasserstoffnetz aufweist oder sich in Zukunft für ein Wasserstoffnetz eignen könnte. Hierbei ist zu beachten, dass weder die notwendigen zur Verfügung stehenden Wasserstoffmengen noch die zukünftigen Preise ausreichend zuverlässig abgeschätzt werden können. Die derzeit in Deutschland im Aufbau befindlichen Produktionskapazitäten werden in erster Linie für industrielle Anwendungen sowie die saisonale Speicherung in der Stromproduktion benötigt.

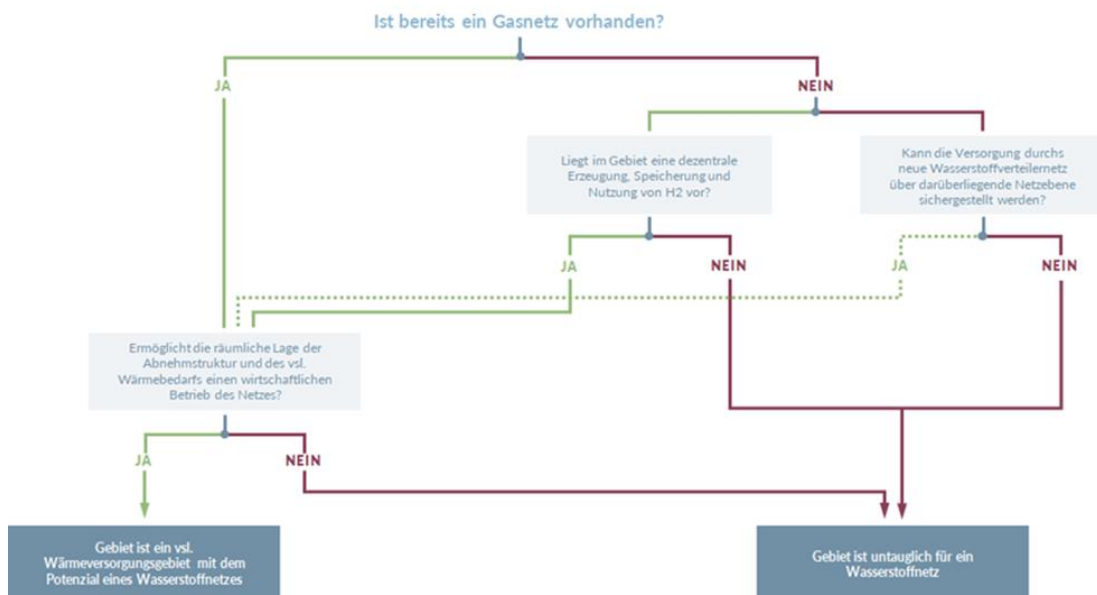


Abbildung 5-3 Prüfschema für ein Wasserstoffnetz

Ein **Prüfgebiet** ist ein Teilgebiet, für welches zum jetzigen Zeitpunkt keine Einschätzung erfolgen kann, wie das Teilgebiet in Zukunft mit Wärme versorgt wird. Die Versorgung des Teilgebiets mit leitungsgebundenem grünem Methan kann beispielsweise nicht ausgeschlossen werden.

Zur Einteilung der Gebiete werden, neben den gezeigten Prüfschemata (Abbildung 5-2 und Abbildung 5-3), vor allem die Ergebnisse der Bestandsanalyse genutzt. Sowohl die ermittelte Wärmebedarfs- als auch die Wärmelinienichte und bestehende Gas- und Wärmenetze werden als Grundlage genutzt.

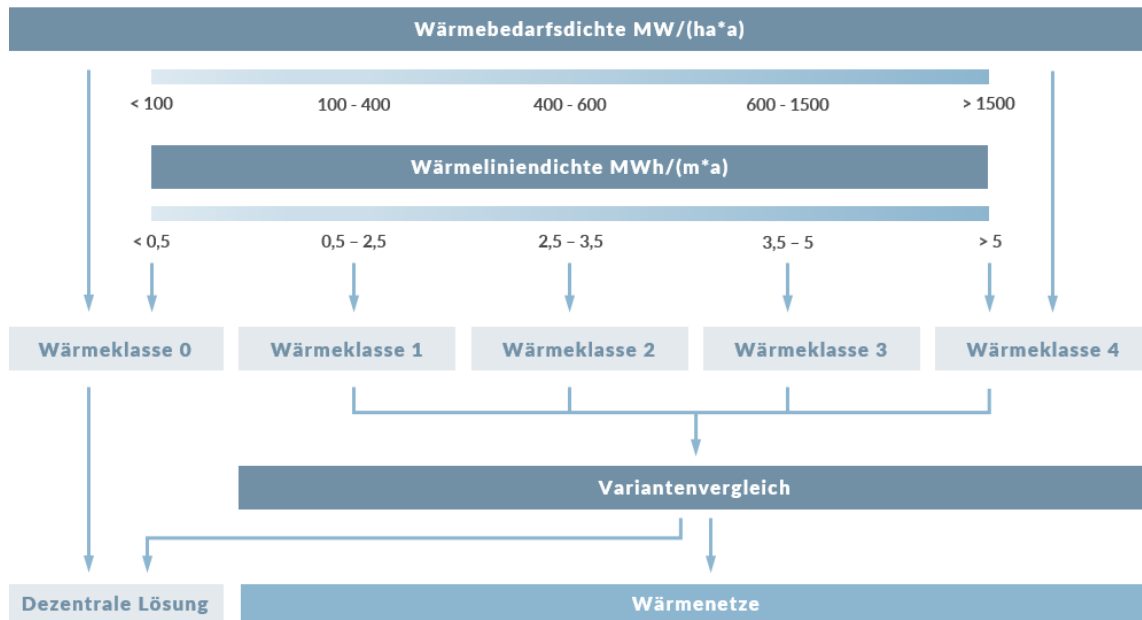


Abbildung 5-4 Einteilung der Wärmeklassen in Abhängigkeit der Wärmelinienichte und Wärmebedarfsdichte

Die Einteilung auf Basis der Kriterien Wärmebedarfs- und Wärmelinienichte ist in Abbildung 5-4 dargestellt. Für die endgültige Bewertung der wahrscheinlichen Eignung werden weitere Kriterien herangezogen, siehe auch Tabelle 5-2. Die Abbildung 5-4 zeigt, dass vor allem Gebiete mit geringen Wärmedichten für eine dezentrale Versorgung geeignet sind. Gebiete oder Straßenzüge mit höheren Bedarfen können sich unabhängig von der Gebietseinteilung auch für eine zentrale Versorgung eignen. Die Einordnung der Wärmeklasse gibt an, welches Temperaturniveau sich für ein potenzielles Netz eignen kann. Dabei ist jedoch zu beachten, dass sich die Investitionskosten für Wärmenetze für verschiedene Temperaturniveaus kaum unterscheiden und lediglich die Betriebskosten Unterschiede begründen.

Ist ein Gebiet für ein Wärmenetz geeignet und / oder ist gegebenenfalls schon ein Wärmenetz im Teilgebiet oder angrenzenden Gebieten vorhanden, wird entsprechend nachfolgender Einteilung weiter unterschieden:

Gebiete zur Wärmenetzverdichtung

Nach einer ersten Einschätzung seitens der Wärmenetzbetreiber ist in Wärmenetzverdichtungsgebieten der Anschluss der Mehrheit der Gebäude an eine bestehende Wärmeleitung aufgrund des Trassenverlaufs, der Erzeugungskapazitäten und der technischen Bedingungen im Wärmenetz möglich. Im Einzelfall muss dies weiterhin geprüft werden. Möglicherweise sind kleinere Ergänzungen der Wärmetrassen über Hausanschlüsse hinaus notwendig.

Gebiete zum Wärmenetzausbau

In Wärmenetzausbaugebieten befindet sich aktuell ein Wärmenetz im Bau oder es bestehen Ausbauplanungen für ein in Nachbargebieten bereits vorhandenes Wärmenetz. Der Anschluss

an das Wärmenetz ist perspektivisch möglich, muss jedoch im Einzelfall vom Betreiber geprüft werden.

Gebiete zur Wärmenetzprüfung

Gebiete zur Wärmenetzprüfung eignen sich grundsätzlich auf Basis der Wärmedichte bzw. Wärmelinien-dichte für den Aufbau eines Wärmenetzes. Zusätzlich gibt es entweder bereits ein Wärmenetz in räumlicher Nähe oder eine mögliche erneuerbare Wärmequelle in unmittelbarer Nähe und das Gebiet wurde von einem Wärmenetzbetreiber bzw. potenziellen Wärmenetzbetreiber als interessantes Ausbaugebiet eingeschätzt.

Das Ergebnis der Einteilung der Teilgebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete ist in der folgenden Abbildung 5-11 kartographisch dargestellt.

Neben der Ausweisung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsart in den Teilgebieten, sollen auch Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial ausgewiesen werden (§18 (5) WPG). Der Fokus dieser Gebiete liegt auf der Reduzierung des Energiebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen. Potenzielle Sanierungsgebiete können sowohl zentrale als auch dezentrale Gebiete sein.

Sanierungsgebiet

Gebiete, die einen Anteil von mehr als 50 % der Gebäude im sanierungsfähigen Zustand beinhalten, werden als Gebiete mit erhöhtem Sanierungspotenzial durch den Begriff Sanierungsgebiet ausgewiesen. Die Stadt kann diese Zuordnung aufgreifen und über Satzungen und Quartierskonzepte die energetische Sanierung vor Ort unterstützen. Die für Sanierungsgebiete im herkömmlichen Sinne verfügbaren städtebaulichen (Förder)Instrumente stehen damit auch für die Ziele der Wärmewende zur Verfügung.

5.2 Darstellung in Teilgebietssteckbriefen

Für jedes Teilgebiet wurde ein Steckbrief erstellt, der die wichtigsten Daten zu diesem Gebiet zusammenfasst, das Gebiet beschreibt, die Potenziale in diesem Gebiet ausweist und das Zielszenario definiert. In Abbildung 5-5 bis Abbildung 5-7 ist ein beispielhafter Steckbrief dargestellt. Die Inhalte werden in den folgenden Kapiteln beschrieben, die Steckbriefe aller Teilgebiete finden sich im Anhang.

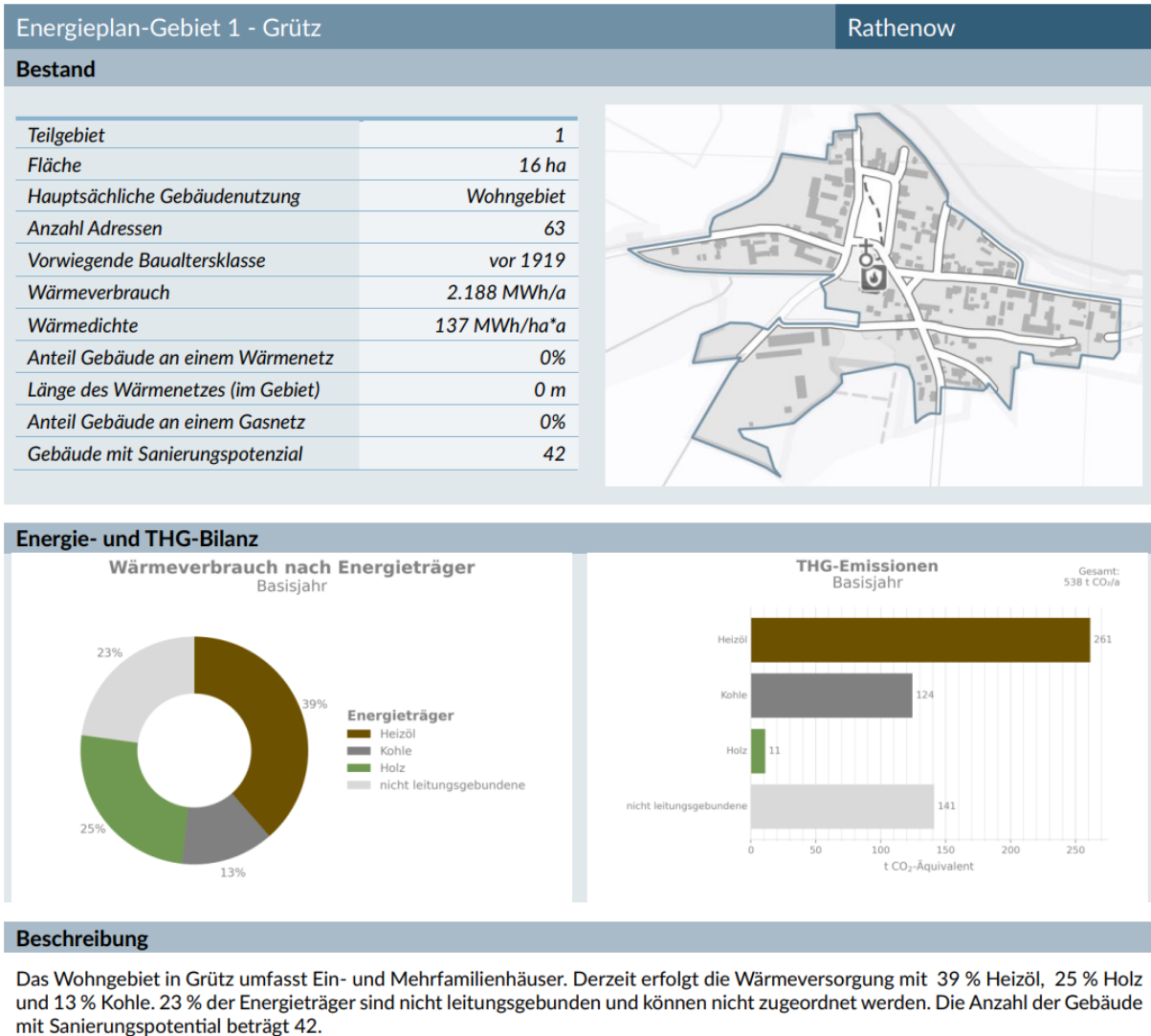


Abbildung 5-5 Beispiel der ersten Seite eines Teilgebietssteckbriefs

Energieplan-Gebiet 1 - Grütz		Rathenow
Wärmewendestrategie		Dezentral
Eignung des Gebiets		
Dezentrale Versorgung	Wahrscheinlich geeignet	
Wärmenetz	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	
H ₂	Wahrscheinlich ungeeignet	
Voraussichtliche Wärmeversorgung (für 2030 2035 2040)	Dezentral Dezentral Dezentral	
Mögliche Großabnehmer/Akteure		Mögliche Wärmequellen
Gebäudeeigentümer, Netzbetreiber Strom		Umweltwärme (Luft, Erdwärmesonden und -kollektoren), Solarthermie (Dachflächen)

Rahmenbedingungen für Transformation							
Gebäude nach Energieträger der Heizung				Gebäude nach Baualter			
Erdgas	0	Biogas	0	Vor 1919	50	1991 - 2000	13
Flüssiggas	0	Holz / Biomasse	17	1919 - 1948	0	2001 - 2010	0
Heizöl	17	Wärmepumpen	0	1949 - 1978	0	2011 - 2019	0
Kohle	6	Wärmenetz	0	1979 - 1990	0	Ab 2020	0
keine Angabe	23			keine Angabe	0		
Aggregierte Leistung im Gebiet				Mögliches Wärmenetz			
Thermische Maximallast (bei 100% Gleichzeitigkeit)			1,2 MW	Geschätzte Länge des notwendigen Ausbaus oder Neubaus zur Versorgung des gesamten Gebiets			2.381 m
Elektrische Anschlussleistung Wärmepumpen (bei 100% Ausstattung mit Luft-Wasser-WP)			0,4 MW				

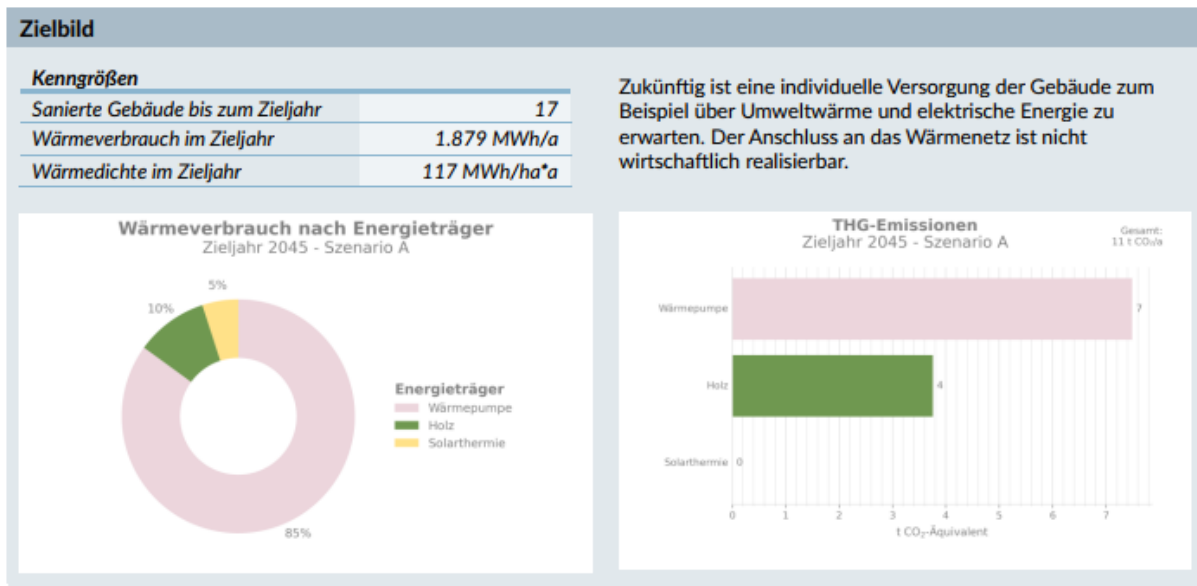


Abbildung 5-6 Beispiel der zweiten Seite eines Teilgebietssteckbriefs

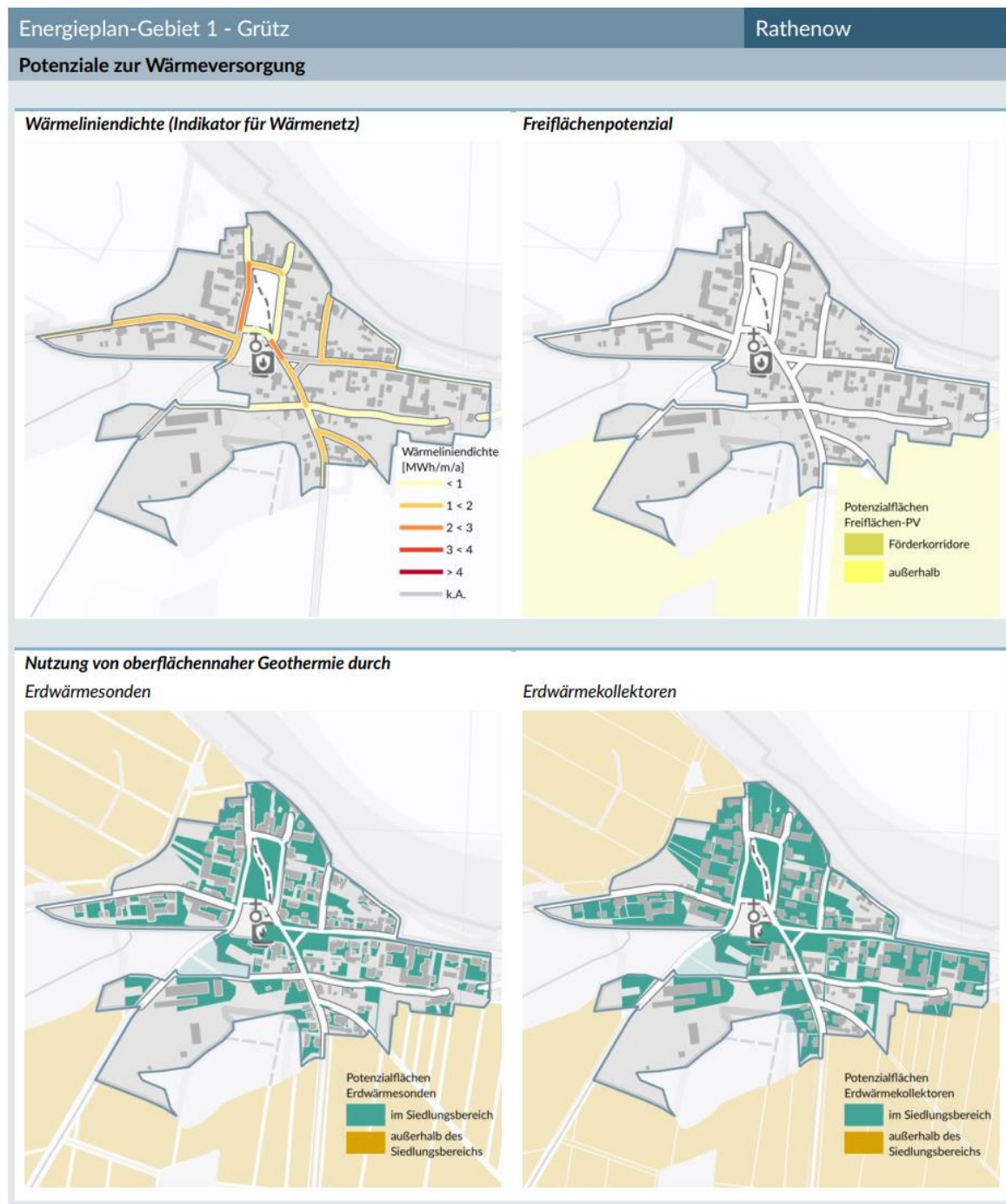


Abbildung 5-7 Beispiel der dritten Seite eines Teilgebietssteckbriefs

Bestand

Zunächst werden für jedes Teilgebiet in einer Tabelle die wichtigsten Bestandsdaten dargestellt. Dazu werden die Gebäudedaten aller in diesem Gebiet befindlichen Gebäude aggregiert. In Tabelle 5-1 sind die dargestellten Werte genauer erläutert.

Tabelle 5-1: Bestandsdaten Teilgebiete

Teilgebiet	Zufällige Nummerierung zur Identifikation des Teilgebiets
Fläche	Grundfläche des Gebiets in ha, Grundlage für die Berechnung der Wärmedichte
Hauptsächliche Gebäudenutzung	Hauptsächliche Nutzung der Gebäude, es wird unterschieden zwischen Wohnen, Industrie/Gewerbe und Mischgebiet
Anzahl Gebäude	Anzahl der Gebäude im Gebiet auf Basis des Gebäudekatasters, sowie die Anzahl der beheizten Gebäude. Teilweise sind hier auch Gebäudeteile in größeren Gebäudekomplexen als Gebäude gezählt.
Vorwiegende Baualtersklassen	Die vorwiegende Baualtersklasse der Gebäude in diesem Gebiet, siehe Kapitel 2.1.3
Wärmeverbrauch	Der aggregierte Wärmeverbrauch aller Gebäude im Gebiet im Basisjahr
Wärmedichte	Der Wärmeverbrauch pro Fläche aller Gebäude im Gebiet
Anteil Gebäude an einem Wärmenetz	Anteil der Gebäude im Gebiet, die im Basisjahr über ein Wärmenetz versorgt wurden. Zu unterscheiden vom Anteil der Wärmemenge, die durch das Wärmenetz bereitgestellt wird, siehe auch Energiebilanz. Ist bspw. nur ein Gebäude mit einem überdurchschnittlichen Wärmebedarf an das Wärmenetz angeschlossen, ist der Anteil Wärmenetz in der Energiebilanz deutlich höher als der Anteil der Gebäude mit Wärmenetzanschluss.
Länge des Wärmenetzes (im Gebiet)	Länge der Wärmenetzleitungen im Gebiet, falls dort bereits ein Wärmenetz existiert. Auch Leitungen, die ohne Anschlüsse durch das Gebiet führen, werden gezählt.
Anteil Gebäude an einem Gasnetz	Anteil der Gebäude im Gebiet, die im Basisjahr mit Erdgas versorgt wurden. Inaktive Gasanschlüsse wurden nicht mitgezählt. Auch hier kann der Anteil der angeschlossenen Gebäude vom Anteil des Wärmeverbrauchs nach Energieträger abweichen, s.o. Wärmenetz.
Gebäude mit Sanierungspotenzial	Anzahl der Gebäude, die nach der in Kapitel 3.2 beschriebenen Methodik ein Sanierungspotenzial aufweisen.

Energie- und THG-Bilanz

Die Darstellung des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern sowie der dadurch bedingten Emissionen basieren auf der Aggregation des gebäudescharfen Wärmeverbrauchs im Teilgebiet sowie den dazugehörigen Emissionsfaktoren in Abschnitt 2.2.2.

Beschreibung

In diesem Feld steht eine kurze Textbeschreibung des Teilgebietes, wobei auch Besonderheiten aufgeführt werden.

Wärmewendestrategie

Im Baustein „Wärmewendestrategie“ werden die Eignung des Gebiets sowie die Einteilung in zukünftige Wärmeversorgungsvarianten dargestellt. Zudem werden die Rahmenbedingungen und ein Transformationspfad aufgezeigt. Dies basiert neben den Bestandsdaten auf den vorhandenen Potenzialen, die im Detail im letzten Baustein des Steckbriefs dargestellt werden.

Dabei wird die Eignung des Gebiets nach dem Wärmeplanungsgesetz für die drei Versorgungsarten dezentral, Wärmenetz und Wasserstoffnetz jeweils nach den Kategorien „sehr wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich geeignet“, „wahrscheinlich ungeeignet“ und „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ bewertet. Die Beurteilung der Gebiete erfolgt dabei analog zu den im Leitfaden Wärmeplanung aufgeführten Kriterien und Indikatoren (siehe Tabelle 5-2).

Tabelle 5-2: Kriterien und Indikatoren zur Bewertung der Eignung der Teilgebiete nach Leitfaden KWP (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)

Bewertungs- kriterien	Indikatoren	Wärmenetz- gebiet	Wasserstoff- netzgebiet	Gebiet mit dezentraler Versorgung
Voraussichtliche Wärmegestehungskosten	Wärme(linien)dichte	x	o	o
	Potenzielle Ankerkunden Wärmenetz	x	o	o
	Erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetz	x	x	o
	Langfristiger Prozesswärmebedarf (>200°C und/oder stofflicher H ₂ -Bedarf)	o	x	o
	Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten	x	x	o
	Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz	x	o	o
	Preisentwicklung Wasserstoff	o	x	o
	Potenziale für erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung	x	o	x
	Anschaffungs-/ Investitionskosten Anlagentechnik	x	x	x
Realisierungsrisiken und Versorgungssicherheit	Risiken hinsichtlich Auf-, Aus-, und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	x	x	x
	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	o	x	o
	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	x	x	o
	Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	x	x	x
Kumulierte THG-Emissionen		x	x	x

Erläuterung:

x = Indikator wurde zur Bewertung in der jeweiligen Kategorie genutzt

o = Indikator ist für die Bewertung der Kategorie nicht relevant

Auf Basis der Ausgangssituation und der ermittelten Eignung wurde als Transformationspfad eine voraussichtliche Wärmeversorgung für das Ziel- und die Stützjahre festgelegt. Zusätzlich wurde jedes Gebiet als Gebiet zur dezentralen Versorgung, als **Wärmenetzverdichtungsgebiet**, **Wärmenetzausbaugebiet**, **Wärmenetzprüfgebiet**, **Wasserstoffnetzgebiet** oder **Prüfgebiet** eingeteilt (siehe Abschnitt 5.1). Diese Kriterien sind als Leitlinien für eine erste Einordnung zu sehen, die Gebietsausweisung wurde mit den (perspektivischen) Netzbetreibern gespiegelt und

ggf. angepasst. Hierbei ist zu beachten, dass dies nur die hauptsächlich geplante Versorgungsart darstellt. Es entsteht dadurch keine Pflicht zur Nutzung dieser Versorgungsart oder zum Ausbau der Infrastruktur.

Ab einer Quote von 50 % zu sanierenden Gebäuden wurde das Teilgebiet als Gebiet mit erhöhtem Einsparpotenzial festgelegt. Zusätzlich wird der theoretische Wärmebedarf ausgewiesen, wenn alle Gebäude auf einen Effizienzstandard, wie in Kapitel 3.2 beschrieben, saniert werden sollten.

Rahmenbedingungen für die Transformation

Hier erfolgt eine Darstellung der Energieträger nach Heizungsarten und Anzahl der Gebäude nach Baualter. Für den potenziellen Aus- oder Aufbau eines Wärmenetzes wird eine Abschätzung der notwendigen Wärmenetzlängen anhand der Wärmelinienlängen dargestellt. Unter möglichen Wärmequellen werden die vor Ort für eine dezentrale Versorgung vorhandenen und nutzbaren Quellen genannt. Mit der aggregierten Leistung wird die thermische Maximallast der bisherigen erdgasbasierten Versorgung sowie die elektrische Anschlussleistung bei Umstellung auf 100 % Versorgung mit Luft-Wasser-Wärmepumpen abgebildet.

Zielbild

Für jedes Gebiet wird ein Szenario für das Zieljahr 2045 modelliert. In diesem Szenario wird die Anzahl der bis 2045 angenommenen, sanierten Gebäude, der Wärmebedarf im Jahr 2045 sowie die resultierende Wärmedichte im Zieljahr dargestellt. Da die Sanierungsquote über das gesamte Stadtgebiet angenommen wird, wird je nach Einsparpotenzial eine unterschiedliche Anzahl von Gebäuden in jedem Gebiet saniert.

Zusätzlich erfolgt eine Darstellung der angenommenen Energieträgerverteilung und der daraus folgenden Treibhausgasemissionen im Zieljahr. Bei der Nutzung von Strom wird entsprechend des Technikataloges (Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2024) die verbleibende Emission aus der Stromerzeugung inklusive der Vorketten im Zieljahr angenommen. Diese Emissionen sind voraussichtlich unvermeidbare Restemissionen, die es zu kompensieren gilt.

Maßnahmen und Akteure

Aufgezählt werden alle Maßnahmen, die im beschriebenen Teilgebiet eine Zielerreichung der THG-neutralen Wärmeversorgung bis 2045 ermöglichen. Unter Akteure werden die für die Umsetzung verantwortlichen Akteure benannt. Im Falle einer dezentralen Versorgung sind die Stromnetzbetreiber aufgeführt. Hier besteht die Aufgabe in der Sicherstellung der notwendigen Leistungsfähigkeit der Stromnetze für die erwarteten zukünftig notwendigen zusätzlichen Mengen an elektrischer Energie.

Potenziale zur Wärmeversorgung

Es werden außerdem die möglichen Quellen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung sowohl für dezentrale Anlagen als auch Freiflächenpotenziale für größere Anlagen zur Einbindung in ein Wärmenetz beschrieben. Diese sind im letzten Abschnitt des Teilgebietssteckbrief auch kartografisch für jedes Teilgebiet im Detail dargestellt.

5.3 Eignungsgebiete Rathenow

Im Folgenden wird die Einordnung der Teilgebiete nach Wärmeplanungsgesetz dargestellt.

5.3.1 Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz

Wärmenetze bieten einen strategischen Vorteil zum Erreichen der Klimaschutzziele. Bei der Modernisierung zentraler Wärmeerzeugungsanlagen oder der Umstellung des Wärmenetzes auf erneuerbare Energien werden auf einem Schlag alle angeschlossenen Verbraucher erreicht. Maßnahmen in diesem Bereich haben also einen großen Hebel im Vergleich zu objektbezogenen Maßnahmen. Es kann davon ausgegangen werden, dass in Zukunft die Wärmeversorgung diverser wird und es stärker darauf ankommt, alle Akteure und Systembestandteile multivalent in das Versorgungssystem einzubeziehen. Das bedeutet, dass einzelne, in das Wärmenetz eingebundene Akteure zu unterschiedlichen Zeiten Wärmeabnehmer und Wärmelieferant sein können. Potenziale für neue Wärmenetze oder die Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen finden sich in städtebaulichen Strukturen mit entsprechend hoher Wärmedichte. Die Wärmedichte bzw. Wärmeliniendichte sind Indikatoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen – je höher die Wärmeliniendichte, desto geringer fällt der Anteil der Leitungsverluste aus.

Die Eignung für eine Wärmenetzversorgung wurde nach dem Leitfaden Wärmeplanung bewertet und stellt sich wie in Abbildung 5-8 gezeigt dar.

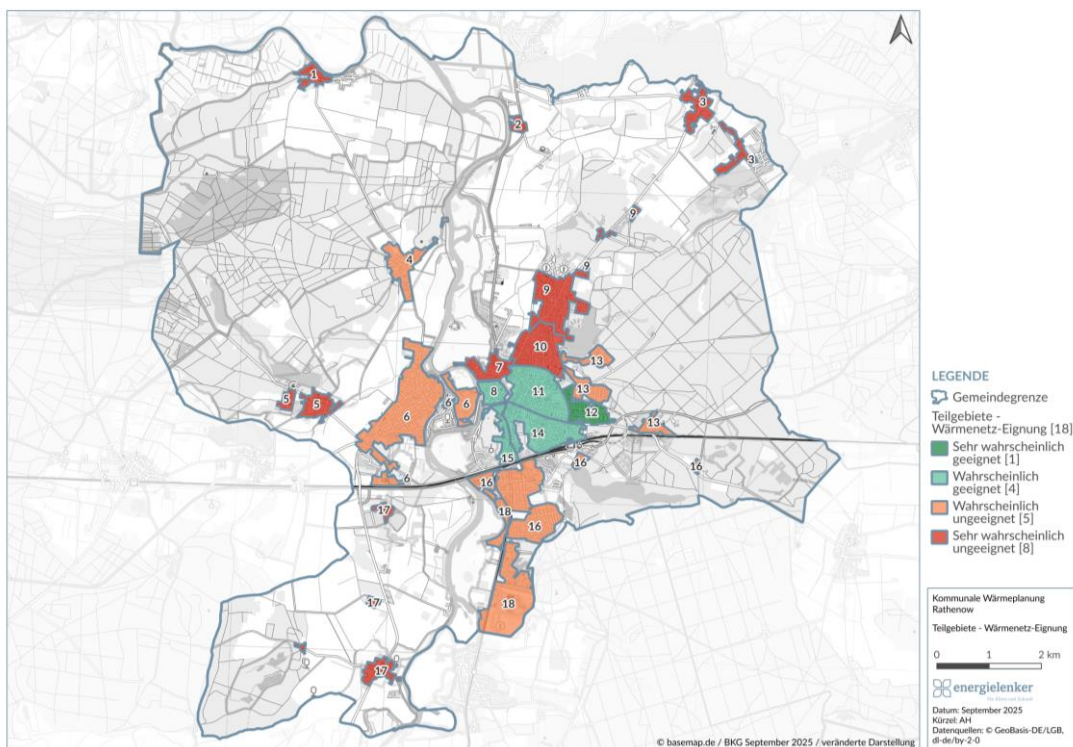


Abbildung 5-8 Eignung der Teilgebiete für eine Wärmenetzversorgung

In Rathenow wurde nur ein Gebiet (12) als sehr wahrscheinlich geeignet für ein Wärmenetz eingestuft. Die Wärmeversorgung dieses Gebiets erfolgt bereits zu 74 % mit Fernwärme. Vier weitere Gebiete sind als wahrscheinlich geeignet klassifiziert, da auch dort bereits Fernwärme genutzt wird, und zwar in Gebiet 11 mit einem Anteil von 26 %, Gebiet 14 - 46 % und Gebiet 15 - 9 %. Eine Ausnahme ist das Gebiet 8 „Altstadtinsel“. Es hat aktuell noch keine Fernwärme, soll aber zukünftig über ein Wärmenetz mit Flussthermie versorgt werden. Fünf bzw. acht

Gebiete sind u. a. aufgrund der geringen Wärmedichten bzw. Wärmeliniendichten als (sehr) wahrscheinlich ungeeignet für das Wärmenetz eingestuft.

5.3.2 Eignung für die Versorgung mit Wasserstoff

Da bis zum Abschluss der Wärmeplanung vom Gasverteilnetzbetreiber keine Absichten für die Transformation des Gasverteilnetzes nach § 71k GEG geäußert wurden und die zukünftige Wasserstoffversorgung insbesondere hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit für private Haushalte eher unwahrscheinlich ist, werden keine Gebiete als Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen.

5.3.3 Eignung für dezentrale Versorgung

Viele Gebiete eignen sich grundsätzlich für dezentrale Versorgung, da hierfür die Wärmedichte kein ausschlaggebender Faktor ist. Auch in Gebieten mit zentraler Eignung werden zumindest anteilig dezentrale Technologien genutzt. Eine Voraussetzung für dezentrale Wärmeenerzeugung ist je nach Technologie eine entsprechende Verfügbarkeit von ausreichend Platz auf dem Grundstück und/oder im Gebäude. Ist dies nicht gegeben, wird die Auswahl der einsetzbaren Technologien eingeschränkt oder der Anschluss an ein zentrales System muss in Betracht gezogen werden. In Gebieten, wo Platz- und Ressourcennutzung effizient gestaltet werden können, bietet die dezentrale Versorgung jedoch Vorteile, wie Unabhängigkeit von großen Versorgungsnetzen und die Möglichkeit, individuelle, umweltfreundliche Energiekonzepte umzusetzen.

Die Eignung für eine dezentrale Versorgung wurde nach dem Leitfaden Wärmeplanung bewertet (siehe Kapitel 5.3) und stellt sich wie in Abbildung 5-9 gezeigt dar.

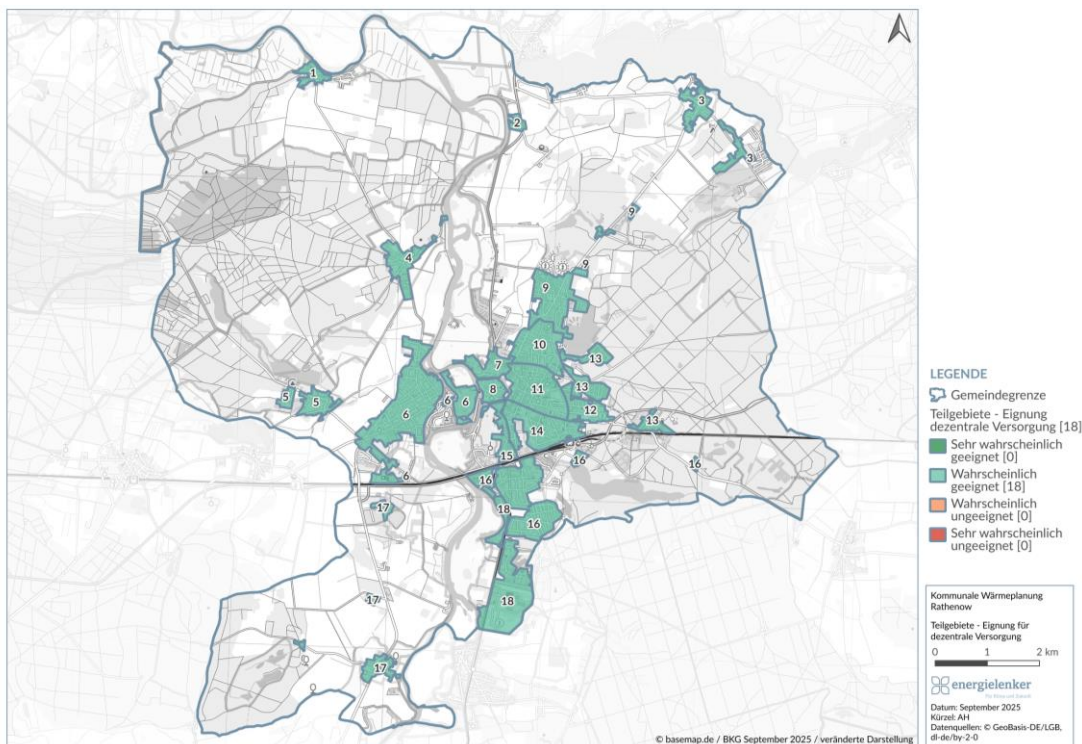


Abbildung 5-9 Eignung der Teilgebiete für eine dezentrale Versorgung

In Rathenow sind im Prinzip alle Gebiete für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet, da die Grundstücke ausreichend Platz bieten und ausreichend Potenziale für die dezentrale Versorgung zur Verfügung stehen.

5.3.4 Gebiete mit Sanierungspotenzial

Sanierungen spielen eine zentrale Rolle für die Wärmewende, da sie die Energieeffizienz von Gebäuden deutlich verbessern und damit den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen erheblich senken. Viele Bestandsgebäude, besonders ältere, sind nicht ausreichend gedämmt und verbrauchen dadurch unnötig viel Energie für Heizung und Warmwasser. Durch Maßnahmen wie die Dämmung von Außenwänden, Dächern oder Fenstern sowie den Austausch veralteter Heizsysteme können große Energieeinsparpotenziale erschlossen werden. Das reduziert nicht nur die Kosten für die Bewohner, sondern trägt auch erheblich zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes bei, was für das Erreichen der Klimaziele entscheidend ist.

Eine gute Gebäudesanierung schafft außerdem die Grundlage für den effizienten Einsatz moderner, umweltfreundlicher Heiztechnologien wie Wärmepumpen oder Solarthermie. Diese Technologien arbeiten am effizientesten in gut isolierten Gebäuden, da sie dann mit niedrigeren Vorlauftemperaturen betrieben werden können. Ohne entsprechende Sanierungen ist der Einsatz solcher Systeme weniger effizient.

Alle Gebäude, die einen Wärmebedarf von mehr als 10 % im Vergleich zu einem sanierten Gebäude ihrer Altersklasse aufweisen, wurden als Gebäude mit Sanierungspotenzial eingestuft (siehe auch Kapitel 3.2). Die Einordnung „Gebiet mit erhöhtem Sanierungspotenzial“ erfolgt ab einem Anteil von 50 % an Gebäuden mit Sanierungspotenzial und stellt sich wie in Abbildung 5-10 gezeigt dar.

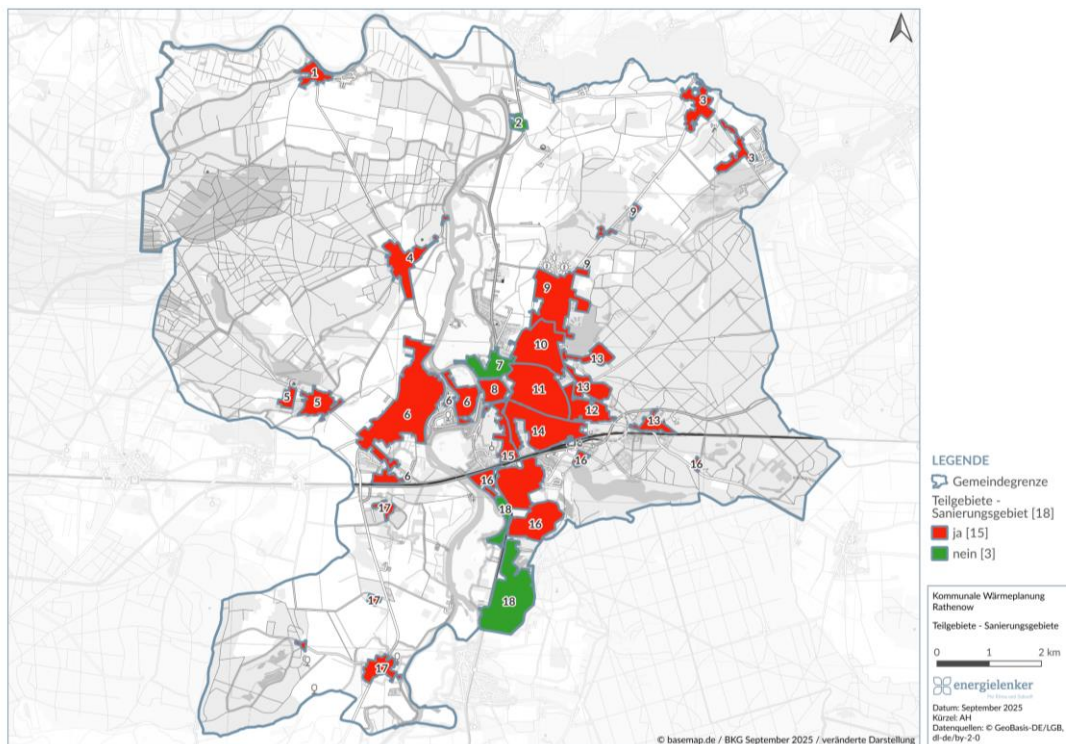


Abbildung 5-10 Teilgebiete in Rathenow mit hohem Sanierungspotenzial

15 Gebiete in der Stadt Rathenow weisen ein erhöhtes Sanierungspotential auf. Durch die Sanierungsmaßnahmen kann der Wärmebedarf gesamtstädtisch von 299 GWh auf 258 GWh bis zum Zieljahr 2045 reduziert werden. Dies entspricht einer Reduktion um 13 %. Berechnet man den zukünftigen Wärmebedarf bei vollständiger Sanierung aller Gebäude, reduziert er sich auf 250 GWh, was 16 % entspricht.

5.3.5 Einteilung nach zukünftiger Wärmeversorgung

Anhand der Eignung der Gebiete und unter Berücksichtigung der Ausbaupläne der Rathenower Wärmeversorgung wurden die Teilgebiete in Abbildung 5-11 in zukünftige Wärmeversorgungsoptionen eingeteilt.

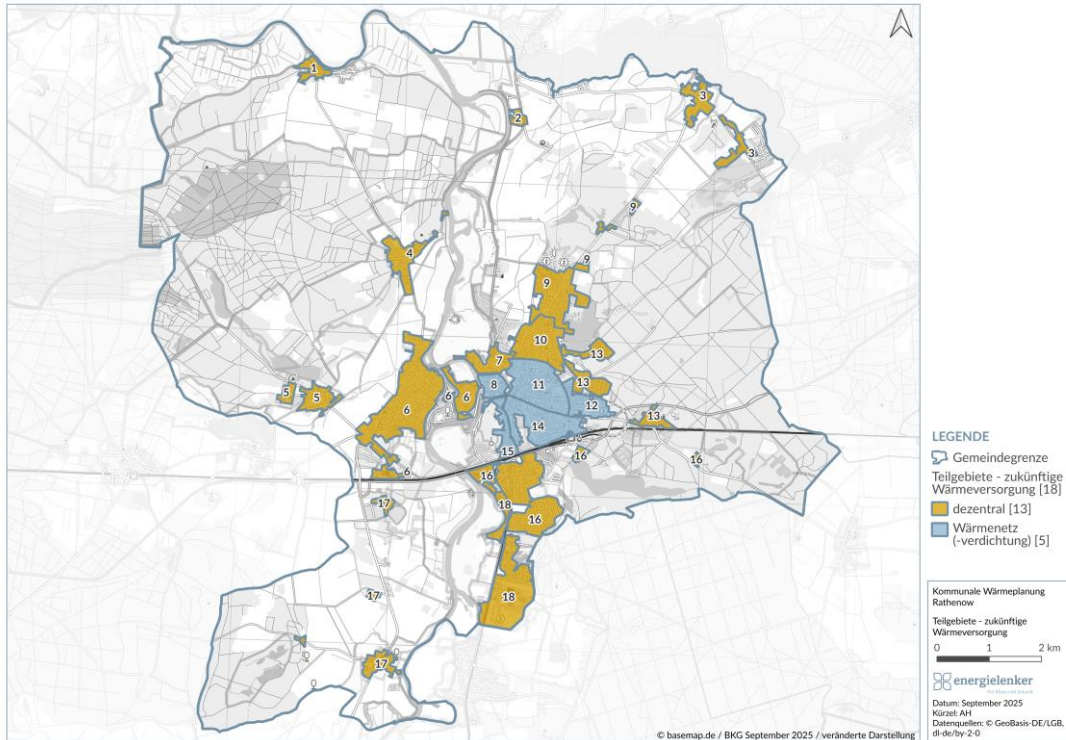


Abbildung 5-11 Einteilung in zukünftige Wärmeversorgungen

In der Stadt Rathenow ergibt sich daraus folgendes Bild der zukünftigen Wärmeversorgung: In den Teilgebieten 8, 11, 12, 14 und 15 ist eine Wärmenetzverdichtung vorgesehen. Teilgebiet 8 verfügt derzeit noch über keine Fernwärmeversorgung. In den nächsten Jahren ist jedoch vorgesehen, das Gebiet über ein Wärmenetz mit Flussthernie zu versorgen. Die erwartete Anschlussquote wird auf 30 % festgelegt.

Teilgebiete 11 und 14 werden derzeit jeweils zu 26 % bzw. 46 % mit Fernwärme versorgt. Hier ist eine Erhöhung der Anschlussquote auf 60 % vorgesehen. Teilgebiet 12 weist bereits einen Fernwärmeanteil von 74 % auf; dort wird eine weitere Steigerung der Anschlussquote auf 90 % angenommen. Teilgebiet 15 wird gegenwärtig zu 9 % mit Fernwärme versorgt, und auch hier ist eine Erhöhung der Anschlussquote auf 30 % vorgesehen. Nicht angeschlossene Gebäude in diesen Teilgebieten werden vorrangig mit Wärmepumpen und zu einem geringen Anteil mit Holz oder Solarthermie versorgt.

5.4 Szenarien

Auf Basis der Teilgebietsszenarien wurden für die Stadt Rathenow zwei Szenarien für die zukünftige Wärmeversorgung ausgearbeitet. Die beiden Szenarien unterscheiden sich in der Umsetzungsgeschwindigkeit der Transformation und in der Sanierungsrate. Das Zieljahr Klimaneutralität sowie der zukünftige Wärmebedarf bleiben unverändert.

Szenario A beinhaltet eine „mittlere“ Umsetzungsgeschwindigkeit für Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgung sowie eine „schnelle“ Umsetzungsgeschwindigkeit für Gebiete, in denen die Versorgung mit Fernwärme schneller gelingen sollte. Für alle Gebiete bis auf die Teilgebiete 6

und 14 ist eine geringe Sanierungsrate vorgesehen. In Szenario B sollten die geplanten Vorhaben zur Wärmeversorgung für die Teilgebiete „Altstadtinsel“ und „Gewerbegebiet Süd“ schneller erreicht werden. Die weiteren Teilgebiete werden mit mittlerer Umsetzungsgeschwindigkeit realisiert. Für Szenario B wurde eine geringere Sanierungsrate angenommen.

In beiden Szenarien wird davon ausgegangen, dass alle Gas- und Ölheizungen bis zum Zieljahr 2045 ausgetauscht werden. Für Gasheizungen wird angenommen, dass diese in etwa 20 Jahre betrieben werden. Defekte Heizungen werden durch andere Technologien ersetzt. Biomasse-Heizungen bleiben bestehen. Für auszutauschende Heizungen wird je Teilgebiet entschieden, ob sie durch eine zentrale (Wärmenetzanschluss) oder durch eine dezentrale Heizungstechnologie ersetzt werden. Die auszutauschenden dezentralen Heizungen werden mit Wärmepumpen oder Biomasse-Heizungen ersetzt.

Die Verteilung der Energieträger bis 2045 in den zwei Szenarien sind in Abbildung 5-12 und Abbildung 5-13 dargestellt. Ein Großteil der Wärmeversorgung im Stadtgebiet Rathenow wird zukünftig über Wärmepumpen (144 bzw. 148 GWh/a) erfolgen. Die Versorgung über Wärmenetze erhöht sich von 39 GWh/a auf 52 bzw. 55 GWh/a. Biomethan wird zurzeit noch genutzt und es wird angenommen, dass der Anteil bis auf 17 GWh/a für beide Szenarien ansteigt. Der Anteil an Holz wächst von 6 GWh/a auf 24 bzw. 25 GWh/a, Solarthermie auf 6 GWh/a für beide Szenarien. Erdgas, Kohle, Heizöl und sonstige fossile Energieträger gehen bis zum Zieljahr 2045 gegen Null. Die THG-Emissionen gehen um rund 95 % auf 3.521 bzw. 3.570 tCO_{2e} zurück.

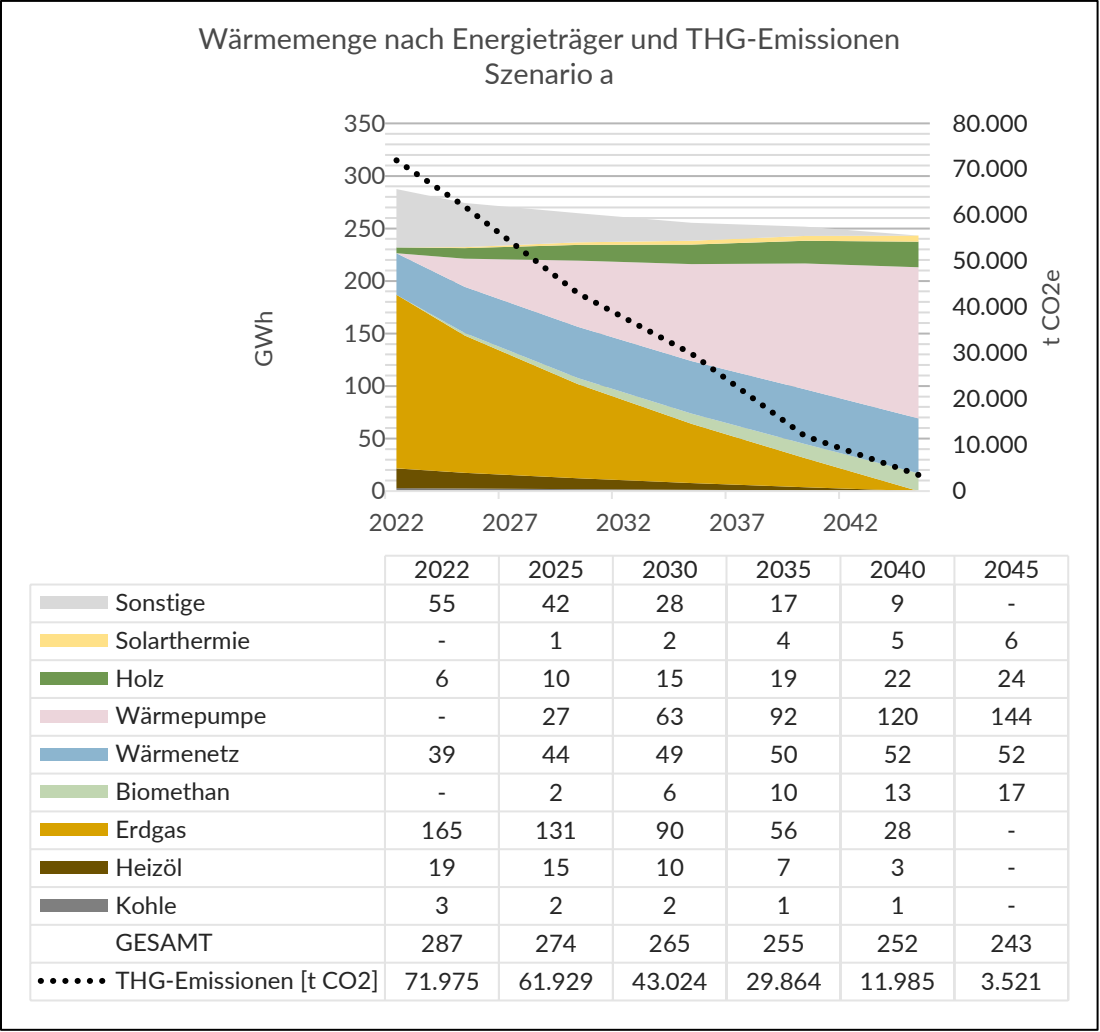


Abbildung 5-12 Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Rathenow Szenario a

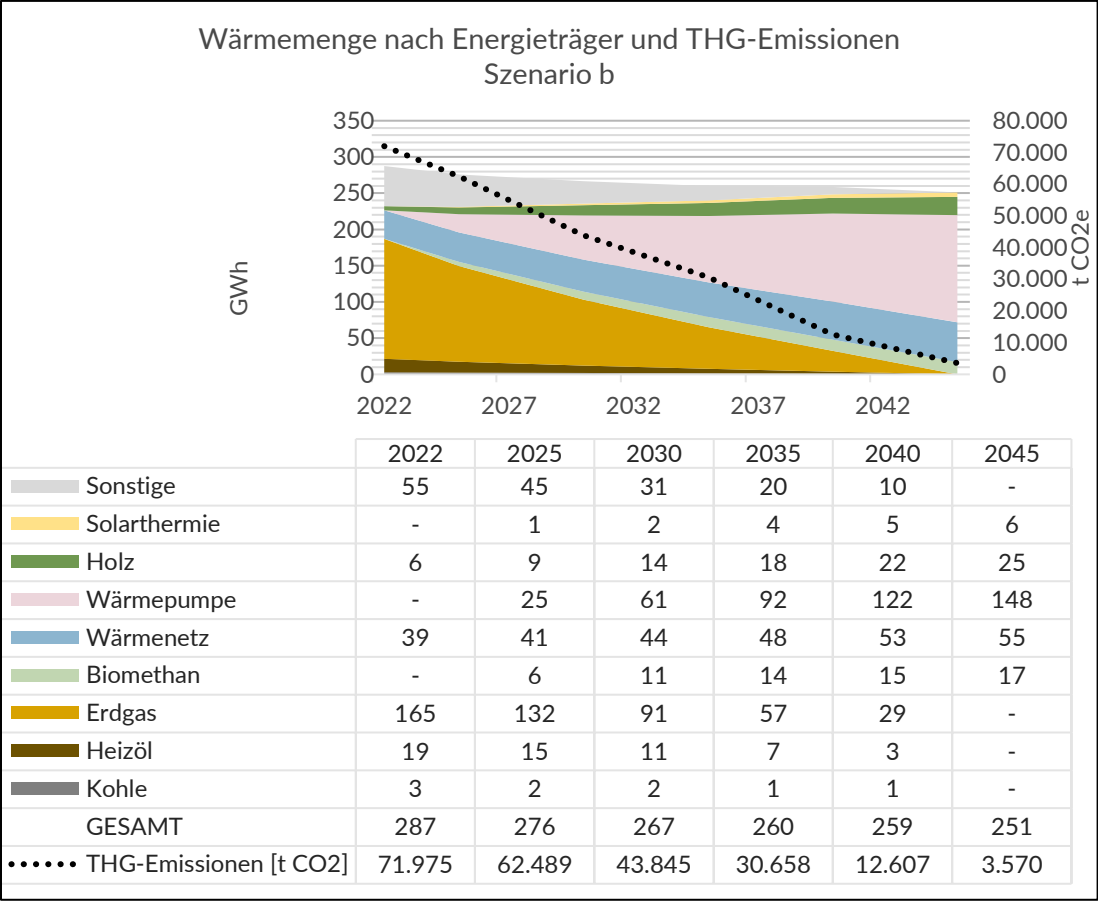


Abbildung 5-13 Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Rathenow Szenario b

Der Vergleich der Szenarien ist in Abbildung 5-14 dargestellt.

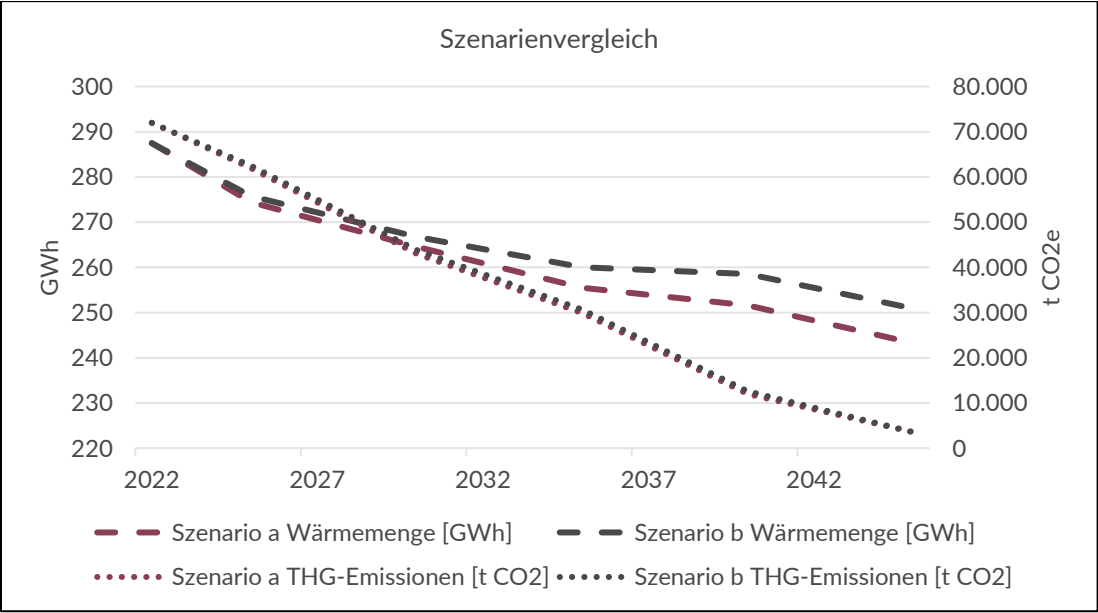


Abbildung 5-14 Szenarienvergleich

Abbildung 5-15 zeigt die mögliche Entwicklung der Fernwärme bis 2045 und die Energieträgerzusammensetzung. Es wird davon ausgegangen, dass das aktuell noch verwendete Erdgas mittelfristig durch regenerative Energieträger wie z.B. Umweltwärme,

Tiefengeothermie und/oder Windenergie ersetzt wird. Der Transformationsplan, den die Wärmeversorgung Rathenow gerade erstellen lässt, wird hierzu weitere Hinweise geben. Für die Nutzung von Tiefengeothermie sind weitere Bohrungen und für die Nutzung von Windenergie sind politische Grundsatzentscheidungen erforderlich.

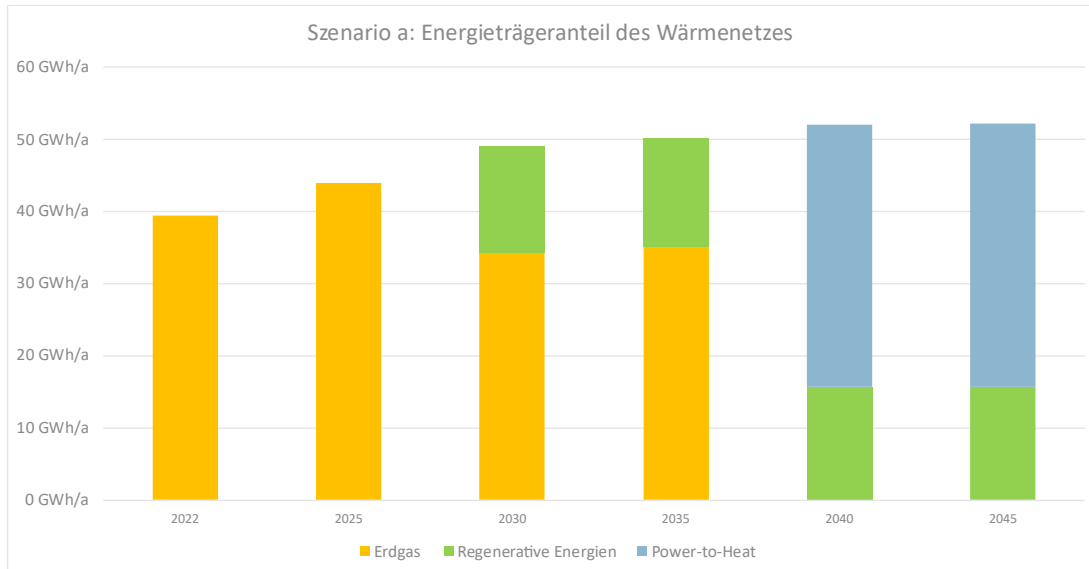


Abbildung 5-15 Wärmemengen und Energieträger des Wärmenetzes

5.5 Entwicklung der Gasversorgung

Die Gasversorgung wird sich in den kommenden Jahrzehnten deutlich verändern. Der Ausbau erneuerbarer Energien wird vorangetrieben, wodurch die Nachfrage nach Erdgas sinken wird. Des Weiteren wird in begrenztem Umfang fossiles Erdgas schrittweise durch klimafreundlichere Alternativen wie grünes Methan und Wasserstoff ersetzt. Die zukünftige Entwicklung der Gasversorgung wird von mehreren Faktoren beeinflusst, nicht nur den lokalen Zielen zur Wärmewende, sondern auch von individuellen Entscheidungen der Gebäude- und Unternehmenseigentümer sowie geopolitischen Entwicklungen. Daher ist eine konkrete Vorhersage schwierig und es sollte eine Strategie entwickelt werden, wie mit den Veränderungen umzugehen ist.

Folgende Faktoren sind dabei zu berücksichtigen:

- ▶ **Rückgang der fossilen Gasnutzung:** Angesichts der globalen Klimaziele und der Bestrebungen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen wird die Nutzung von fossilem Erdgas zurückgehen. Erdgas wird als Brückentechnologie noch eine Zeit lang eine Rolle spielen, aber kontinuierlich durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Auf nationaler und internationaler Ebene werden Anreize geschaffen, um den Umstieg auf erneuerbare Energien und energieeffiziente Technologien zu fördern. Dies betrifft insbesondere den Heizungssektor, wo der Ausbau von Wärmepumpen, Solarthermie und Fernwärme intensiv vorangetrieben wird. Dies wird die Nachfrage nach Erdgas zur Wärmeerzeugung schrittweise senken.
- ▶ **Anstieg von grünem Gas und Wasserstoff:** Grünes Gas, wie Biogas oder synthetisches Methan, sowie Wasserstoff (insbesondere grüner Wasserstoff, der aus erneuerbaren Quellen produziert wird), werden zunehmend an Bedeutung gewinnen. Diese Alternativen können Erdgas teilweise ersetzen, um die bestehende Gasinfrastruktur weiter zu nutzen und den Übergang zu klimafreundlicheren Lösungen zu unterstützen. Wasserstoff wird allerdings insbesondere in der Industrie und im Schwerlastverkehr als Schlüsseltechnologie

betrachtet und spielt bei der Wärmeversorgung von privaten Haushalten und Gewerbe voraussichtlich keine große Rolle.

- **Volatilität der Gaspreise:** Die Gaspreise könnten in den kommenden Jahren volatil bleiben, beeinflusst durch geopolitische Krisen, Nachfrageschwankungen und den Übergang zu alternativen Energien. Während der Rückgang der Erdgasnachfrage auf lange Sicht zu einer Stabilisierung führen könnte, wird es kurzfristig zu Preisschwankungen kommen, die durch unsichere Lieferketten und steigende CO₂-Bepreisung bedingt sind.

Konkret im Gebiet der Stadt Rathenow ist daher zu prüfen, welche Teile der Gasinfrastruktur weiterhin wirtschaftlich für Gasnetzbetreiber und Anschlussnehmer genutzt werden können.

Bis zum 30.06.2028 neu verbaute Gasheizungen müssen nach dem Gebäudeenergiegesetz einen steigenden Anteil erneuerbarer Energien aufweisen (von 15 % in 2029 bis 60 % ab 2040). Ab dem 01.07.2028 dürfen nur noch Heizungen mit einem Anteil von mindestens 65% erneuerbarer Energien verbaut werden. Dies kann durch die Kombination einer Gasheizung als Hybridsystem oder durch die Nutzung von Biomethan oder Wasserstoff erfolgen. Ab dem 01.01.2045 muss die Wärmeerzeugung komplett klimaneutral sein.

Auf Basis der aktuellen Datenlage ist es wahrscheinlich, dass das Gasnetz in einigen Gebieten der Stadt Rathenow nicht bis zum Zieljahr 2045 genutzt wird, da die Versorgung einzelner Privatabnehmer für den Netzbetreiber unwirtschaftlich wird. Gebiete mit Fernwärmeversorgung können im Rahmen der Fernwärmeverdichtung davon als erste betroffen sein. Die NBB haben derzeit keine Pläne für die Stilllegung von Segmenten des Erdgasnetzes. Jedoch prüft die NBB, ob langfristig Teile des Gasnetzes für den Transport von Biomethan zur Verfügung stehen sollten (siehe Kapitel 4.6).

6 Fokusgebiete

Zusätzlich zu den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes ist für den Wärmeplan der Stadt Rathenow die Betrachtung von zwei Fokusgebieten mit Maßnahmen inklusive konkreter Zeiträume die Umsetzung gefordert. Die Fokusgebiete sind exemplarische Gebiete, um spezifische Strategien zur künftigen Energie- und Wärmeversorgung zu erarbeiten.

Die Auswahl der Fokusgebiete erfolgte unabhängig von Ortsteilen bzw. Stadtbezirken anhand dem Beispielcharakter, der anstehenden vorrangigen Umsetzung oder besonderen Herausforderungen im Gebiet. Ausgewählt wurden Gebiete, für die zeitnahe Umsetzungs- und Investitionsentscheidungen getroffen werden sollen.

Als Fokusgebiete wurden die Teilgebiete 10 und 15 ausgewählt. Im Teilgebiet 10 wird die Wärmeversorgung sowohl gegenwärtig als auch zukünftig dezentral gestaltet. Im Teilgebiet 15 sind bereits 9 % der Gebäude an das Fernwärmenetz angeschlossen. Hier ist eine Wärmenetzerweiterung bzw. -verdichtung vorgesehen.

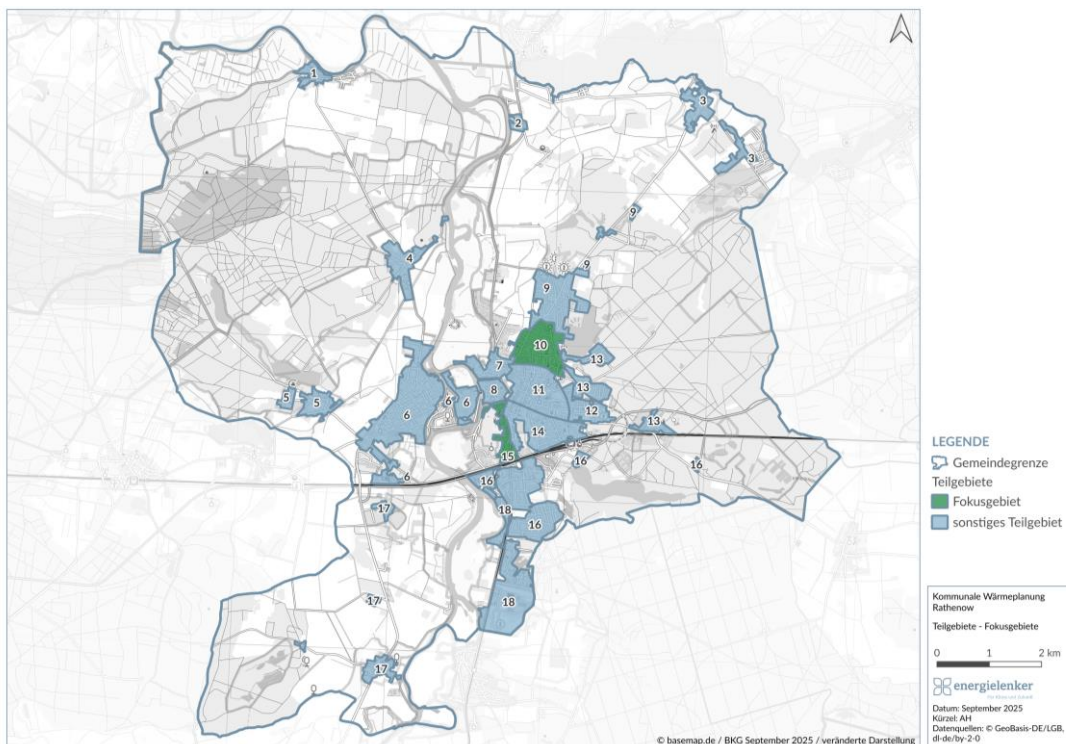


Abbildung 6-1 Einordnung der Teilgebiete und Fokusgebiete in Rathenow

6.1 Fokusgebiet „Nordsiedlung 2“ (Teilgebiet 10)

Das Fokusgebiet 10 ist ein Wohngebiet, dass sich über 70 Hektar erstreckt und 457 beheizte Adressen umfasst. Der aktuelle jährliche Wärmebedarf beträgt 13.137 MWh, bei einer Wärmedichte von 188 MWh pro Hektar. Von den Gebäuden haben 412 Sanierungspotenzial. Die meisten Bauwerke wurden überwiegend zwischen 1919 und 1948 errichtet. Das Gebiet wird hauptsächlich mit Erdgas (81 %) beheizt, während 18 % mit nicht leitungsgebundenen Energieträgern versorgt werden. Der Anteil des Heizöls beträgt lediglich 0,7 %.

Für die Jahre 2030, 2035 und 2040 wird die zukünftige Wärmeversorgung als „wahrscheinlich geeignet“ für eine dezentrale Versorgung eingeschätzt. Durch geplante Sanierungsmaßnahmen wird der Wärmeverbrauch im Zieljahr auf etwa 10.177 MWh jährlich sinken, während die

Wärmedichte auf 145 MWh pro Hektar reduziert wird. Dabei sollen bis zum Zieljahr 164 Gebäude saniert werden.

In Zukunft ist eine individuelle Versorgung der Gebäude, beispielsweise durch Umweltwärme und elektrische Energie, zu erwarten. Ein Anschluss an das Wärmenetz erscheint unter den gegebenen Bedingungen wirtschaftlich nicht realisierbar.

Um die Bürger in diesem Gebiet bei der Planung ihrer zukünftigen Wärmeversorgung zu unterstützen, kann eine Wärmepumpen-Kampagne durchgeführt werden. Die Kampagne könnte aus den folgenden Elementen bestehen:

- Ansprache der örtlichen Handwerkerschaft wie Heizungs- Sanitär- und Baufirmen sowie Schornsteinfeger
 - Durchführung eines Workshops zur gemeinsamen Durchführung der Kampagne
 - Aufbau eines Netzwerkes
- Auftaktveranstaltung für Bürger in der Nordsiedlung mit
 - verschiedenen Möglichkeiten des Einsatzes von Wärmepumpen
 - begleitende Maßnahmen beim Einbau von Wärmepumpen
 - Fördermöglichkeiten
 - Bereitstellung von Informationsmaterialien
 - Abfrage zum Interesse an einer Vor-Ort-Beratung
- Aktionswochen Vor-Ort-Beratung
 - Energieeffizienzexperten kommen Vor-Ort
 - besichtigen das Heizungssystem, die Gebäudehülle und die Außenanlagen
 - nehmen die Wünsche und Pläne der Eigentümer auf
 - erarbeiten individuelle Lösungen
 - geben erste Einschätzungen zum Heizwärmebedarf und zur Eignung der Immobilie für eine Wärmepumpenlösung
 - empfehlen Fachfirmen oder Experten als Ansprechpartner für das weitere Vorgehen, wie z.B. raumweise Heizlastberechnung oder die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans, um den Austausch der Heizung gezielt anzustoßen

Bei erfolgreicher Durchführung könnte die Kampagne auf andere Gebiete übertragen werden.

6.2 Fokusgebiet „Am Weinbergpark“ (Teilgebiet 15)

Das Fokusgebiet 15 „Am Weinbergpark“ umfasst Mehrfamilienhäuser und einzelne Gewerbebetriebe. Es erstreckt sich über eine Fläche von etwa 26 Hektar und umfasst 171 beheizte Adressen. Der aktuelle jährliche Wärmebedarf liegt bei 9.496 MWh mit einer Wärmedichte von 365 MWh pro Hektar. Von den Gebäuden haben 144 Sanierungspotenzial. Die meisten Bauwerke wurden vor 1919 errichtet. Das Gebiet wird hauptsächlich mit Erdgas (68 %) beheizt. Weitere 9 % entfallen auf das Wärmenetz und 15 % auf nicht leitungsgebundene Energieträger. Weitere Energieträger sind Holz mit 4 %, Kohle mit 2 % und Heizöl mit 1 %.

Für die Jahre 2030, 2035 und 2040 wird die zukünftige Wärmeversorgung als „wahrscheinlich geeignet“ für eine Wärmenetzversorgung eingeschätzt. Durch geplante Sanierungsmaßnahmen wird der Wärmeabsatz bis 2045 auf etwa 7.892 MWh jährlich sinken, während die Wärmedichte auf 304 MWh pro Hektar reduziert wird. Dabei sollen bis zum Zieljahr 69 Gebäude saniert werden.

Der nördliche Abschnitt des Fokusgebiets entlang der Bergstraße ist bereits an das Fernwärmenetz angebunden. Hier ist das Ziel die Anschlussquote an das Netz zu erhöhen. Im Osten liegt die Fernwärmeleitung in unmittelbarer Nähe des Teilgebiets. Hier wäre aufgrund der hohen Wärmedichte ein Wärmenetzausbau zu prüfen. Die Rathenower Wärmeversorgung sollte entsprechend eine Machbarkeitsstudie zur Wärmenetzverdichtung und zum Wärmenetzausbau in diesem Teilgebiet in Auftrag geben. Ziel dieser Voruntersuchung ist es, das Wärmebedarfsprofil, die Netzstruktur, die Tragfähigkeit des Verteilnetzes und potenzielle Engpässe zu erfassen und darauf aufbauend konkrete Verdichtungs- und Ausbauoptionen abzuleiten. Für die Versorgung dieses Gebiets wird entweder eine Erhöhung der Kapazität des bisherigen Heizwerks notwendig werden, bzw. eine zusätzliche Heizzentrale. Sollten sich diese Lösungen mit oder ohne Förderung wirtschaftlich darstellen lassen, sollte die konkrete Umsetzungsplanung durchgeführt werden.

Sowohl die Kosten für die Investitionen (Wärmenetzstränge, Erhöhung der Erzeugerkapazitäten) als auch die Verbrauchs- und Betriebskosten für die Wärmeerzeugung werden über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) gefördert.

7 Umsetzungsstrategie

Die Erreichung des Ziels einer Wärmeversorgung allein aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme bedarf neben der Einzelmaßnahmen eines koordinierten, strategischen Vorgehens für die gesamte Stadt. Wesentliche Handlungsfelder sind dabei

- ▶ Schwerpunktsetzung bei den Einzelmaßnahmen,
- ▶ Bereitstellung von Informationen und Beratung,
- ▶ Sicherstellung der Finanzierung durch Akquise von Fördermitteln und Bereitstellung der Eigenanteile, Schaffung einer kommunalen Förderkulissee,
- ▶ rechtliche Absicherung der Umsetzungsmaßnahmen durch Verträge und ordnungsrechtliche Lenkungsinstrumente,
- ▶ Flächensicherung und Leuchtturmwirkung kommunaler Liegenschaften,
- ▶ kommunale Unternehmen für die Wärmewende,
- ▶ Steuerung des Prozesses Wärmeplanung, Adaption der Verwaltungsstrukturen und
- ▶ Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden.

Diese Handlungsfelder sind den Strategiefeldern Verbrauchen, Versorgen, Regulieren und Motivieren zuzuordnen.

Die Umsetzungsstrategie zielt auch auf eine Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung, daher überschneiden sich Maßnahmen der Umsetzungsstrategie mit der Verstetigung des gesamten Wärmeplanungsprozesses.

Die erarbeiteten Maßnahmen zielen darauf ab, alle notwendigen Akteure der Wärmewende in der Kommune einzubeziehen, zu motivieren und soweit möglich innerhalb der kommunalen Möglichkeiten die notwendigen Finanzierungen sicherzustellen. Die Kommune muss dabei vorangehen und eine Vorbildwirkung einnehmen.

Innerhalb der Verwaltung kommen durch den Prozess Wärmeplanung auf einzelne Fachämter neue Aufgaben zu. Der Wärmenetzausbau erfordert umfangreiche Planungskapazitäten, die Stadtplanung ist mit neuen Herausforderungen konfrontiert, die Wärmewende berührt zahlreiche umweltrechtliche Belange. Durch Einrichtung geeigneter Kommunikationsstrukturen innerhalb der Verwaltung sollen alle anstehenden Aufgaben effizient und mit der für die Umsetzung erforderlichen Geschwindigkeit bearbeitet werden. Bürger und Unternehmen erwarten ein Verwaltungshandeln, dass ihre Investitionen unterstützt und so auch die lokale Wertschöpfung stärkt.

In der folgenden Tabelle befinden sich eine Übersicht der Maßnahmen für die Stadt Rathenow.

Information, Beratung, Kooperation	Finanzierung und Förderung	Rechtliche Absicherung und ordnungsrechtliche Instrumente	Leuchtturmwirkung, Vorbildwirkung der Kommune
MI1: Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle MI2: Handreichungen zur Beantragung von Genehmigungen bei der kommunalen Verwaltung MI3: Informationsarbeit und Beratungsangebote zum Heizungstausch MI4: Durchführung einer Wärmepumpenkampagnen MI5: Schaffung von Angeboten zur Information, Beratung und Vernetzung von Unternehmen MI6: Informationsaustausch mit Handwerksinnungen, Unterstützung bei der Fachkräftesicherung und – akquise MI7: Etablierung und Verstetigung von Sanierungsmaßnahmen auf Quartiersebene	MF1: Sicherstellung der Eigenanteile für Fördermaßnahmen im kommunalen Haushalt MF2: Lokales Förderprogramm für Energieeffizienzmaßnahmen als Geschwindigkeitsbonus	MR1: Fernwärmevorrang durch Satzung(en) sicherstellen MR2: Städtebauliche Verträge für Energieeffizienz und erneuerbare Energien MR3: Gestattungsverträge für Wärmenetze MR4: Prüfung von Emissionsbeschränkungen MR5: Flächensicherung und Flächenentwicklung für erneuerbare Energien	ML1: Kommunale Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende ML2: Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften ML3: Ausbau Energiemanagement

Kommunale Unternehmen für die Wärmewende	Prozess Wärmeplanung, kommunale Verwaltungsstrukturen und interkommunale Wärmeplanung	Wärmeversorgung
MU1: Steuerung kommunaler Unternehmen entspr. der Ziele der Wärmewende	MV1: Effiziente Arbeitsstruktur zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung MV2: Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden und der regionalen Planungsgemeinschaft MV3: Transformationsplan Gasnetz – Biogas-/Biomethanstrategie	MW1: Wärmenetzverdichtung MW2: Machbarkeitsstudien Wärmenetze MW3: Gründung von Bürgerenergiegesellschaften MW4: Versorgung der Altstadtinsel mit Flussthermie MW5: Unterstützung bei Wärmenetz-Zwischenlösungen MW6: Dekarbonisierung der Fernwärme (Tiefengeothermie und Windenergie)

7.1 Maßnahmenkatalog

Nachfolgend wird beispielhaft der Maßnahmensteckbrief MI2 dargestellt. Die weiteren Maßnahmensteckbriefe befinden sich der Vollständigkeit halber im Anhang.

Handreichungen zur Beantragung von Genehmigungen bei der kommunalen Verwaltung				MI2
PRIORITÄT:	niedrig	EINORDNUNG:	mittelfristig	
HANDLUNGSFELD	Information, Beratung, Kooperation			
ZIELSETZUNG	Steigerung der Akzeptanz der Maßnahmen, Erleichterung der Wärmewende für die Einwohner			
ROLLE DER STADT	☐ Verbrauchen	☐ Versorgen	☒ Regulieren	☒ Motivieren
Beschreibung der Maßnahme				
Die dezentrale Wärmeversorgung wird für viele Bürger und Unternehmen der einzige wirtschaftliche Weg zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung sein. Im Rahmen der Errichtung der neuen Wärmeversorgung sind häufig behördliche Genehmigungen einzuholen bzw. rechtliche Einschränkungen zu beachten, ein Beispiel dafür ist die Errichtung einer Erdwärmepumpenanlage im Bereich eines Wasserschutzgebietes Bereich III oder IV. Bundes- und Landesgesetzgebung sowie lokale Satzungen können für investitionsbereiten Grundstückseigentümer Hürden darstellen. Geeignete Handreichungen inkl. Best Practice Beispiele und Benennung von Ansprechpartnern können Probleme vermeiden und die Umstellung beschleunigen. Durch die lokale Unterstützung ist auch eine höhere Akzeptanz für Maßnahmen des Wärmeplanes zu erwarten.				
Handlungsschritte	1. Ermittlung der Problembereiche vor Ort 2. Benennung von Ansprechpartnern 3. Erstellung von Handreichungen für Antragsstellungen 4. Unterstützung der Antragsteller bei Problemen mit notwendigen Genehmigungen			
Verantwortung	▶ Stadt			
Handelnde Akteure	▶ Stadtverwaltung			
Zielgruppe / Betroffene Akteure	▶ Bürger, Handwerk (als beratenden und umsetzende Akteure)			
Umsetzungskosten	▶ Personalkosten einmalig 40 h			
THG-Einsparungen	▶ indirekt			
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▶ Haushaltsmittel ▶ Zuschüsse über länderspezifische Förderprogramme			
Herausforderungen / Wechselwirkungen	▶ Verfügbare Personalressourcen			
Zeitplanung	☐ dauerhaft ☐ wiederholend ☒ einmalig			
	Umsetzungsbeginn:	3. Quartal 2025	Laufzeit bis:	

7.2 Controllingkonzept

7.2.1 Controllingkonzept

In diesem Kapitel werden verschiedene Controlling-Ansätze, die für die kommunale Wärmeplanung wichtig sind, aufgezeigt. Zunächst wird die Controlling-Verpflichtung aus dem Wärmeplanungsgesetz dargestellt, anschließend wichtige ergänzende messbare Indikatoren, danach die Überwachung der Maßnahmen (verpflichtend nach §25 Wärmeplanungsgesetz) und zum Schluss das Prozesscontrolling.

7.2.2 Verpflichtung nach Wärmeplanungsgesetz

Das Wärmeplanungsgesetz schreibt die Überprüfung des Wärmeplans alle fünf Jahre (§25) mit der Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen sowie die Festlegung von Indikatoren zum Zielszenario nach §17 (Anlage 2, Pk. III) vor.

Die Indikatoren sollen beschreiben, wie das Ziel einer auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung erreicht werden soll. Die Indikatoren sind, soweit nicht im Folgenden etwas anderes bestimmt wird, für das beplante Gebiet als Ganzes und jeweils für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 anzugeben. Die Indikatoren sind:

1. der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern,
2. die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent,
3. der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in %,
4. der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in %,
5. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %,
6. der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in %,
7. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %.

Die Daten der Punkte 1 bis 4 und 6 werden durch die kommunale Energie- und THG-Bilanzierung Stadt Rathenow erfasst bzw. können durch die damit vorliegenden Daten berechnet werden. Eine Fortschreibung dieser Bilanzierung geschieht bisher meist nicht in regelmäßigen Abständen. An dieser Stelle ist es sinnvoll einen jährlichen Rhythmus einzustellen, um die vom WPG geforderten Daten mit aktuellem Stand zu erhalten. Die Daten der Punkte 5 und 7 müssen durch den Netzbetreiber bereitgestellt werden.

Der Zielpfad für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045 ist in Kapitel 5.4 beschrieben.

7.2.3 Monitoring von Hauptindikatoren

Für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung sind insbesondere die folgenden Faktoren verantwortlich:

Entwicklung des Wärmebedarfes

Für den aktuellen Wärmebedarf und dessen Entwicklung sind einige Annahmen getroffen worden. Hier gilt es den Datensatz kontinuierlich zu verbessern und z. B. mit echten Verbrauchsdaten zu aktualisieren bzw. zu plausibilisieren. Die getroffenen Annahmen für die Wärmebedarfsentwicklung (siehe Kapitel 3) sind möglichst jährlich zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Besonders sensitiv sind die Annahmen zur Sanierungsrate und Sanierungstiefe. Dazu gibt es auf kommunaler Ebene bisher keine validen Daten bis auf die Zahlen zu geförderten Sanierungsmaßnahmen von der BAFA. Die Abfrage hat hier eine Sanierungsquote von 0,18 % ergeben (siehe Kapitel 3.2). Diese Abfrage sollte weiterhin kontinuierlich durchgeführt werden. Weiterhin wird empfohlen die Baugenehmigungen entsprechend auszuwerten bzw. ein System mit einer solchen Funktion aufzubauen. Ergänzend dazu könnte auch ein „Meldesystem“ eingerichtet werden, dass die Bauherren verpflichtet oder Anreize setzt, Sanierungen anzuzeigen.

Ausbau Fernwärme

Zur klimaneutralen Wärmeversorgung der Stadt Rathenow gehört eine Umstellung der Energieträger für die Bereitstellung mit Fernwärme. Heute erfolgt die Erzeugung durch Erdgas, was weitgehend nicht treibhausgasneutral ist. Inwieweit die Wärmeversorgung durch neue Technologie wie Tiefengeothermie, Power to Heat durch lokal erzeugten Windstrom, möglich ist, ist zu prüfen.

Einsatz erneuerbarer Energien in den Gebieten mit Einzelversorgungslösungen

Die bevorzugte Wärmeversorgung in den Gebieten mit Einzelversorgungslösung wird eine Luft- oder Erdwärmepumpe sein. Entsprechend sollte die Anzahl der installierten Wärmepumpen und deren Leistung blockscharf erhoben werden.

Bei Einzelversorgungslösungen mit Luft- oder Erdwärmepumpen ist sicherzustellen, dass die Niederspannungsinfrastruktur entsprechend dimensioniert ist, um den erforderlichen Leistungsbedarf der Installationen zu tragen. In Fernwärmegebieten ist eine sorgfältige Abstimmung der Netzanschlüsse und Verteilnetze erforderlich, um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten.

Transformation fossiler Infrastruktur

Generell sollte die Anzahl der Gas-Hausanschlüsse bis zum Jahr 2045 nahezu auf null sinken. Ausnahmen bilden Blöcke, die möglicherweise zukünftig mit Wasserstoff oder treibhausgasneutral bereitgestelltem Methan versorgt werden, und in denen die Gasinfrastruktur weiter genutzt werden kann. Dies gehört zu den verpflichtenden Indikatoren nach Wärmplanungsgesetz Anlage 2 Pkt. III.

Das Gleiche gilt für nicht leitungsgebundene Heizanlagen (Heizöl, Braunkohle, Steinkohle, Flüssiggas). Diese Daten sind von den Schornsteinfegern zu erhalten.

Aus diesen Beschreibungen leiten sich die folgenden Indikatoren ab, die jährlich überprüft werden sollten:

Tabelle 7-1: Hauptindikatoren

Handlungsfeld	Indikator	Ist- Stand 2023	Ziel 2045 (möglichst Zwischenziele für 2030, 2035, 2040 mit angeben)	Erhebungstiefe
Rahmenbedingungen	Bevölkerungswachstum	25.685	23.666	gesamtstädtisch
Ausbau Fernwärme Angabe je Netz	Trassenlänge (km)	18	23	gesamtstädtisch
	Absatz in GWh/a	39	52	
Dekarbonisierung Fernwärme	Erdgas (Anteil %)	100	0	
	Wärme aus erneuerbaren Energien (Anteil %)	0	100	
Einsatz erneuerbarer Energien in den Gebieten mit Einzelversorgungslösungen	Installierte Leistung Wärmepumpe in Gebieten mit Einzellösungen (kW)	zurzeit nicht bekannt	Wert sollte möglichst klein bleiben	blockscharf
	Installierte Leistung Wärmepumpe in Fernwärmegebieten (kW)	zurzeit nicht bekannt		blockscharf
Transformation fossiler Infrastruktur ³	Erdgasanlagen	4.558	0 bzw. Nutzung mit Wasserstoff	gesamtstädtisch
	Installierte fossile Heizungsanlagen ⁴			
	○ Flüssiggas	184	0	
	○ Heizöl	584	0	
	○ Kohle	885	0	
	○ Holz	2.786	0	

⁴ Die Daten kommen von den Schornsteinfegern. Die Vollständigkeit wurde nicht geprüft. Die Zahlen geben jedoch einen Anhaltspunkt.

7.2.4 Indikatoren für die Maßnahmen

Die Umsetzung der Maßnahmen sollte anhand der Handlungsschritte verfolgt werden. Dabei ist darauf zu achten, ob sich diese im Rahmen der zeitlichen Planung befinden, es einen zeitlichen Verzug, Umsetzungshemmnisse oder ähnliches gibt. Dieses sollte jährlich qualitativ beschrieben und erläutert werden.

In den Maßnahmensteckbriefen wurden unter anderem Erfolgsindikatoren definiert, welche eine Überwachung der Maßnahmenumsetzung ermöglichen.

Tabelle 7-2: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus

Maßnahme	Überprüfung
MI1: Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle	halbjährlich
MI2: Handreichungen zur Beantragung von Genehmigungen bei der kommunalen Verwaltung	30.06.2026
MI3: Informationsarbeit und Beratungsangebote zum Heizungstausch	halbjährlich
MI4: Durchführung einer Wärmepumpenkampagne	jährlich
MI5: Schaffung von Angeboten zur Information, Beratung und Vernetzung von Unternehmen	jährlich
MI6: Informationsaustausch mit Handwerksinnungen, Unterstützung bei der Fachkräftesicherung und – akquise	halbjährlich
MI7: Etablierung und Verstetigung von Sanierungsmaßnahmen auf Quartiersebene	jährlich
MF1: Sicherstellung der Eigenanteile für Fördermaßnahmen im kommunalen Haushalt	realisiert
MR1: Fernwärmevorrang durch Satzung(en) sicherstellen	jährlich
MR2: Städtebauliche Verträge für Energieeffizienz und erneuerbare Energien	jährlich
MR3: Gestattungsverträge für Wärmenetze	Jährlich
MR4: Prüfung von Emissionsbeschränkungen	jährlich
MR5: Flächensicherung und Flächenentwicklung für erneuerbare Energien	jährlich
ML1: Kommunale Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende	jährlich
ML2: Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften	jährlich

ML3: Ausbau Energiemanagement	jährlich
MU1: Steuerung kommunaler Unternehmen entspr. der Ziele der Wärmewende	jährlich
MV1: Effiziente Arbeitsstruktur zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	jährlich
MV2: Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden und der regionalen Planungsgemeinschaft	jährlich
MV3: Transformationsplan Gasnetz – Biogas-/Biomethanstrategie	jährlich
MW1: Wärmenetzverdichtung	jährlich
MW2: Machbarkeitsstudien Wärmenetze	jährlich
MW3: Gründung von Bürgerenergiegesellschaften	jährlich
MW4: Versorgung der Altstadtinsel mit Flussthermie	jährlich
MW5: Unterstützung bei Wärmenetz-Zwischenlösungen	jährlich
MW6: Dekarbonisierung der Fernwärme (Tiefengeothermie und Windenergie)	jährlich

7.2.5 Indikatoren für den Prozess

Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, ist in regelmäßigen Abständen eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

Zielerreichung: Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der klimaneutralen Wärmeversorgung? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?

Konzept-Anpassung: Gibt es Trends, die eine Veränderung der Wärmewendestrategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, sodass Anpassungen vorgenommen werden müssen?

Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?

Beteiligung und Einbindung regionaler Akteure: Sind alle relevanten Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bevölkerung? Erfolgt eine ausreichende Aktivierung und Motivierung der Bevölkerung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteure hinzugewonnen werden?

Netzwerke: Sind neue Partnerschaften zwischen Akteuren entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

7.3 Verstetigung

Unter Verstetigung der Wärmeplanung in Kommunen ist die Weiterführung von Aktivitäten über den Förderzeitraum hinaus zu verstehen. Das heißt, die Grundsätze, Ziele und bestehenden Aktivitäten werden weitergeführt, um langfristig die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu erreichen. Konkret wäre das zum Beispiel die Umsetzung der Maßnahmen sowie die Fortschreibung der Wärmeplanung.

Die Kommunale Wärmeplanung ist seit dem 01.01.2024 eine per Bundesgesetz geregelte Aufgabe. Der Bund hat die Aufgabe an die Länder übertragen und diese wiederum übertragen diese an die Kommunen. Damit wird die kommunale Wärmeplanung zur kommunalen Pflichtaufgabe und ist personell zu untersetzen. Je nach Ausgestaltung der Landesgesetzgebungen stehen dafür Konnexitätsmittel zur Verfügung.

Zur Verstetigung der Wärmeplanung sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen, die in den folgenden Kapiteln genauer erläutert werden.

7.3.1 Rollierende Planung

Die Wärmeplanung soll als rollierende Planung in der Kommunalverwaltung implementiert werden. Dies bedeutet eine periodenorientierte Planung, bei der nach bestimmten Zeitintervallen die bereits erfolgte Wärmeplanung aktualisiert, konkretisiert und überarbeitet wird. Dabei werden die in der Zwischenzeit gewonnenen neuen Daten berücksichtigt. Die Wärmeplanung ist in der Regel auf das Zieljahr 2045 ausgerichtet, dies bedeutet, mit Stand 2025, ein Planungshorizont von 20 Jahren. Der Detaillierungsgrad des Zeitraums 2025 – 2030 ist entsprechend erheblich genauer als die Planungsintensität der Folgeperioden. Mit fortschreitender Zeit rolliert auch der Zeitraum mit höherer Planungsintensität weiter.

7.3.2 Kommunale Verwaltungsstrukturen

Zur Bewältigung der Aufgaben im Bereich der kommunalen Wärmeplanung ist ausreichend Personal in der Verwaltung vorzusehen. Es wird empfohlen, dass für die kommunale Wärmeplanung in den kommenden 20 Jahren mindestens eine Personalstelle in der Verwaltung vorgesehen wird. Vorteilhaft ist es, die Stelle bei der Stadtplanung anzusiedeln, da es hier viele Schnittstellen gibt. Die Aufgaben sind im Folgenden aufgeführt:

- ▶ den Umsetzungsprozess kommunikativ zu begleiten
- ▶ Fortschreibung des Wärmeplans (Verpflichtung nach §25 Wärmeplanungsgesetz)
- ▶ Fortschreibung von Indikatoren, Berichterstellung, Monitoring
Beispiel: jährlicher Bericht zu den Indikatoren des Wärmeplans
- ▶ die Verankerung mit weiteren kommunalen Planungen, z. B. INSEK zu gewährleisten
- ▶ Neubaugebiete/B-Pläne mit der Wärmeplanung zu verzahnen
- ▶ Straßenbaumaßnahmen mit dem Fernwärmeausbau zeitlich zu koordinieren
- ▶ Genehmigungsprozesse zu begleiten
- ▶ Einwerben von Fördermitteln zur Finanzierung von Projekten
- ▶

Darüber hinaus müssen Strukturen geschaffen werden, die den Informationsfluss innerhalb und außerhalb der Verwaltung gewährleisten:

- ▶ Zusammenarbeit mit Stadtplanung, Tiefbau, Umweltamt, Statistik, ...
Direkte Zusammenarbeit auf Sacharbeiterebene ermöglichen.
Beispiel: Fortführung des Projektbeirats bzw. Aufstellung einer amtsübergreifenden Arbeitsgruppe Wärmewende.
- ▶ Extern: Abstimmung mit regionalen Planungsstellen, Netzbetreibern, Nachbarkommunen.
- ▶

7.3.3 Politische Absicherung

Zur Verstetigung gehört auch, das Verwaltungshandeln durch politische Beschlüsse und politischen Handels abzusichern:

- ▶ Beschluss zum Wärmeplan (verpflichtend nach § 21(3) Wärmeplanungsgesetz)
- ▶ Prüfung der Auswirkungen von Beschlüssen auf die Wärmeplanung
Beispiel: kein Gasanschluss in Neubaugebieten
- ▶ Schaffung geeigneter Gremien bzw. Definition der Zuständigkeit
Beispiel: zuständige Ausschüsse tagen (x) mal jährlich gemeinsam zum Thema Umsetzung der Wärmeplanung
- ▶ Bereitstellung kommunaler Eigenmittel in der Haushaltsplanung
Beispiel: Jedes Jahr werden 20.000 € für notwendige Infrastrukturmaßnahmen, unterstützende Förderung für die Bürgerinnen und Bürger sowie Öffentlichkeitsarbeit zur Verfügung gestellt.
- ▶

7.3.4 Kommunikation

Bereits für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ist ein intensiver Abstimmungsprozess zwischen der Stadt Rathenow und dem Dienstleister implementiert worden. Hierfür braucht es eine Koordinierungsstelle, die auch die Umsetzung der Wärmeplanung dauerhaft begleitet. Hier gilt es

- ▶ Fragen aus der Bevölkerung fachlich gut zu beantworten (auch nicht digital)
Beispiel: Veröffentlichung des aktuellen Standes zur Wärmenetzentwicklung 2x im Jahr im Amtsblatt
- ▶ einen kontinuierlichen Abstimmungsprozess mit der Rathenower Wärmeversorgung und möglicherweise weiteren Wärmenetzbetreibern durchzuführen
Beispiel: JF einmal im Monat
- ▶ Kontakt zu u. a. den Großverbrauchern und Wohnungsgesellschaften zu halten
Beispiel: Austausch einmal im Halbjahr
- ▶ Schaffen von Transparenz bzgl. Ausbau Wärmenetz für alle notwendigen Akteure
Beispiel: Stadt und Rathenower Wärmeversorgung verlinken ihre Webangebote zu dem Thema untereinander und legen Verantwortung für Informationsinhalte fest.

Beispiel: Unterstützung von bestehenden Aktivitäten in der Kommune bzw. Prüfung von Angeboten verschiedenen Anbieter und Kontaktaufnahme

- ▶ gleichen Wissenstand für alle Akteure zu gewährleisten
Beispiel: Kommune, SHK- und Schornsteinfegerinnung und Wärmenetzbetreiber treffen sich 2x jährlich zu einem gemeinsamen Informationsaustausch.
Beispiel: SHK-Handwerker und Schornsteinfeger leiten Anschlusswünsche an das Wärmenetz im Rahmen ihrer Beratung an die Wärmenetzbetreiber weiter, Wärmenetzbetreiber informieren über anstehenden FW-Ausbau der nächsten 1-2 Jahre
- ▶

7.3.5 Weitere Regelungen

Ergänzend zu den vorgenannten Punkten sind die folgenden Aspekte ebenfalls zu berücksichtigen:

- ▶ Beschluss zu kommunalen Satzungen
Beispiel: Erstellung einer Fernwärmesatzung
- ▶ Städtebauliche Verträge
Beispiel: Abstimmung städtebaulicher Verträge mit der Wärmeplanung
- ▶ Flächensicherung für Erzeugungs- und Speicheranlagen durch die Aufnahme in FNP und/oder B-Plan
- ▶ Kommunale Unternehmen
Beispiel: Ziele der Wärmewende in Zielvereinbarungen mit den kommunalen Unternehmen aufnehmen.
- ▶

8 Zusammenfassung

Die Stadt Rathenow hat frühzeitig beschlossen, eine Wärmeplanung erstellen zu lassen. Das Ziel der Wärmeplanung ist eine mittel- bis langfristige Strategie für die zukünftige Entwicklung des Wärmesektors, um die Stadtentwicklung strategisch an den beschlossenen Klimaschutzzielen auszurichten und systematisch die dafür erforderlichen Weichenstellungen vornehmen zu können.

Die Wärmeplanung ist entsprechend den Bausteinen:

- ▶ Bestandsanalyse
- ▶ Potenzialanalyse
- ▶ Szenarien, zukünftige Wärmeversorgung
- ▶ Umsetzungsstrategie

erstellt worden. Im Rahmen des Erstellungsprozesses wurden die Akteure in der Stadt intensiv beteiligt.

Bestandsanalyse

Der Gesamtwärmeverbrauch in Rathenow beträgt rund 299.090 MWh. Die Abbildung 8-1 stellt den Wärmeverbrauch nach Sektoren dar. Anhand der nachfolgenden Verteilung ist festzustellen, dass die privaten Haushalte im Bilanzjahr 2023 mit 189.355 MWh bzw. 63 % den größten Anteil am Gesamtwärmeverbrauch ausmachen. Der Sektor GHD trägt mit 91.932 MWh zu 31 % bei, während die kommunalen Einrichtungen mit 11.6036 MWh einen Anteil von 4 % haben. Auf die Industrie entfallen 6.167 MWh, was einem Anteil von 2 % entspricht.

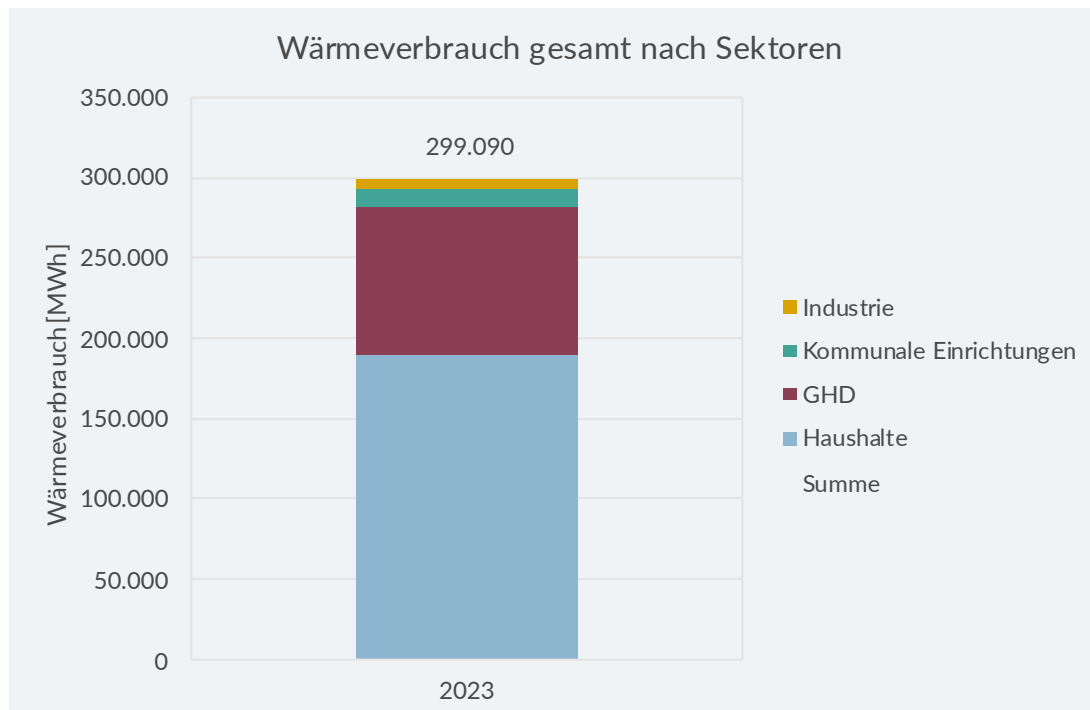


Abbildung 8-1 Wärmeverbrauch nach Sektoren

Potenzialanalyse

Die Abbildung 8-2 Übersicht über die untersuchten Potenziale, enthält alle im Rahmen der Wärmeplanung untersuchten Energieträger.

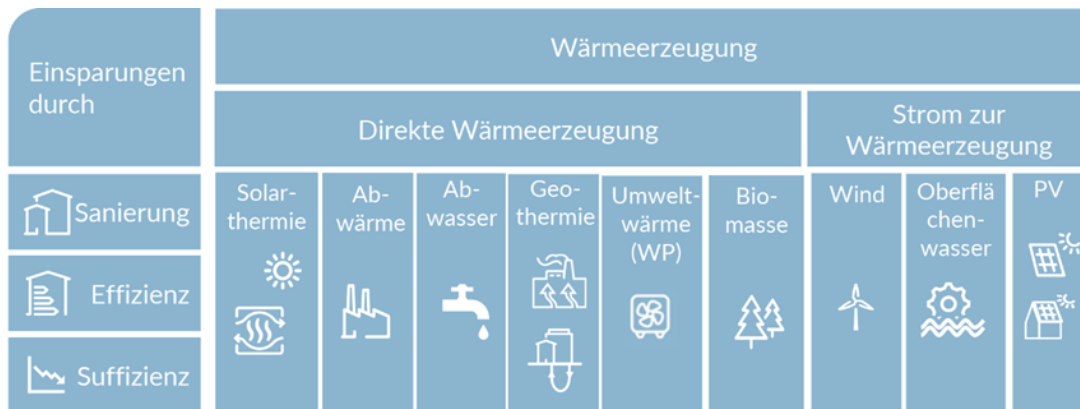


Abbildung 8-2 Übersicht über die untersuchten Potenziale

Die größten Potenziale haben oberflächennahe Geothermie, Windenergie, Wärme aus der Flusstermie und Photovoltaik auf Dachflächen.

Tabelle 8-1 zeigt die quantitativen Ergebnisse in der Zusammenfassung.

Tabelle 8-1: quantitative Ergebnisse in der Zusammenfassung

Technologie	Ø jährlicher Stromertrag	Ø jährlicher Wärmeertrag
Geothermie		
Tiefengeothermie	-	unbekannt
Erdwärmesonden	-	236 GWh/a
Erdwärmekollektoren	-	467 GWh/a
Umweltwärme		
Flusstermie	-	95,5 GWh/a
Luftwärme	-	„unbegrenzt“
Abwärme		
Industrielle Abwärme	-	kein Potenzial
Abwasserwärme	-	kein Potenzial
Biomasse		kein Potenzial
Solarenergie		
Solarthermie	-	35 GWh
Photovoltaik - Dachfläche	183 GWh/a	-
Photovoltaik - Freifläche	kein Potenzial	-

Technologie	Ø jährlicher Stromertrag	Ø jährlicher Wärmeertrag
Windenergie	238 GWh/a	-
Wasserstoff	kein Potenzial	kein Potenzial

Das technische Potenzial könnte den aktuellen Wärmebedarf von rund 300 GWh decken. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass das technische Potenzial nicht vollständig wirtschaftlich umsetzbar sein wird.

Szenarien, zukünftige Wärmeversorgung

Die Abbildung 8-3 zeigt die zukünftige Wärmeversorgung je nach Teilgebiet an.

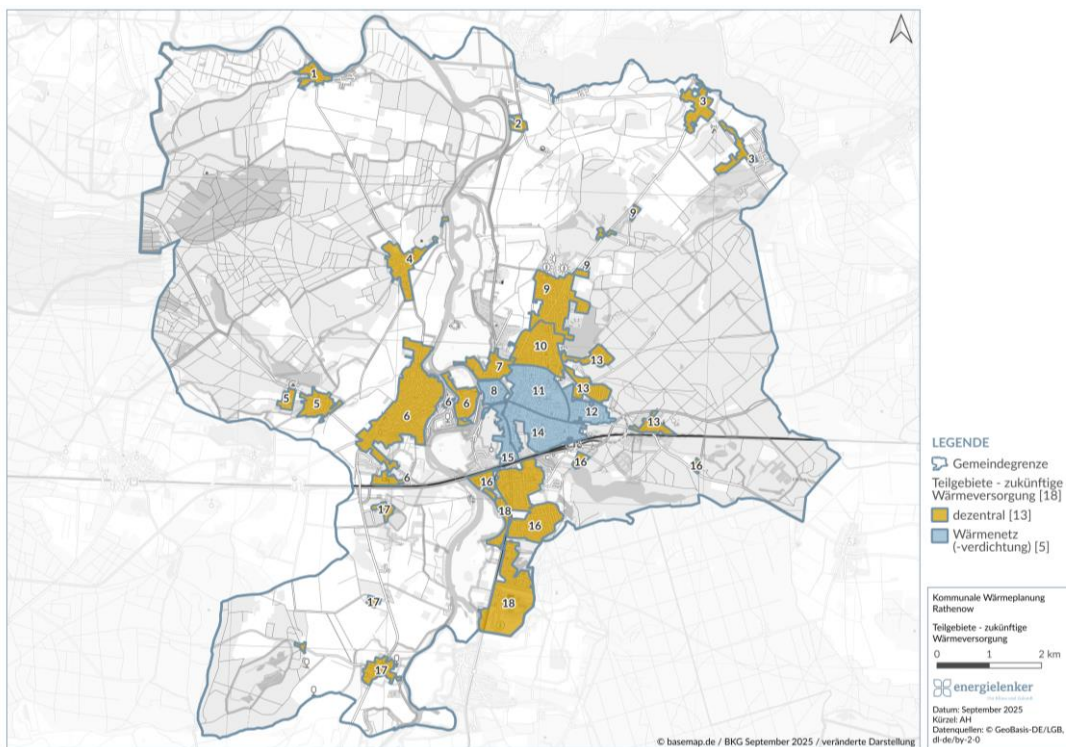


Abbildung 8-3 Einteilung in zukünftige Wärmeversorgungen

Die Gebiete 8, 11, 12, 14 und 15 sind Wärmenetzausbau- bzw. verdichtungsgebiete, die anderen Gebiete werden zukünftig dezentral versorgt werden müssen.

Die Verteilung der Energieträger bis 2045 in den zwei Szenarien sind in den Abbildung 8-4 und Abbildung 8-5 dargestellt. Ein Großteil der Wärmeversorgung im Stadtgebiet Rathenow wird zukünftig über Wärmepumpen (144 bzw. 148 GWh/a) erfolgen. Die Versorgung über Wärmenetze erhöht sich von 39 GWh/a auf 52 bzw. 55 GWh/a. Biomethan wird zurzeit noch genutzt. Es wird angenommen, dass der Anteil bis auf 17 GWh/a für beide Szenarien ansteigt. Der Anteil an Holz wächst von 6 GWh/a auf 24 bzw. 25 GWh/a, Solarthermie auf 6 GWh/a für beide Szenarien. Erdgas, Kohle, Heizöl und sonstige fossile Energieträger gehen bis zum Zieljahr 2045 gegen Null. Die THG-Emissionen gehen um rund 95% auf 3.521 bzw. 3.570 tCO₂e zurück.

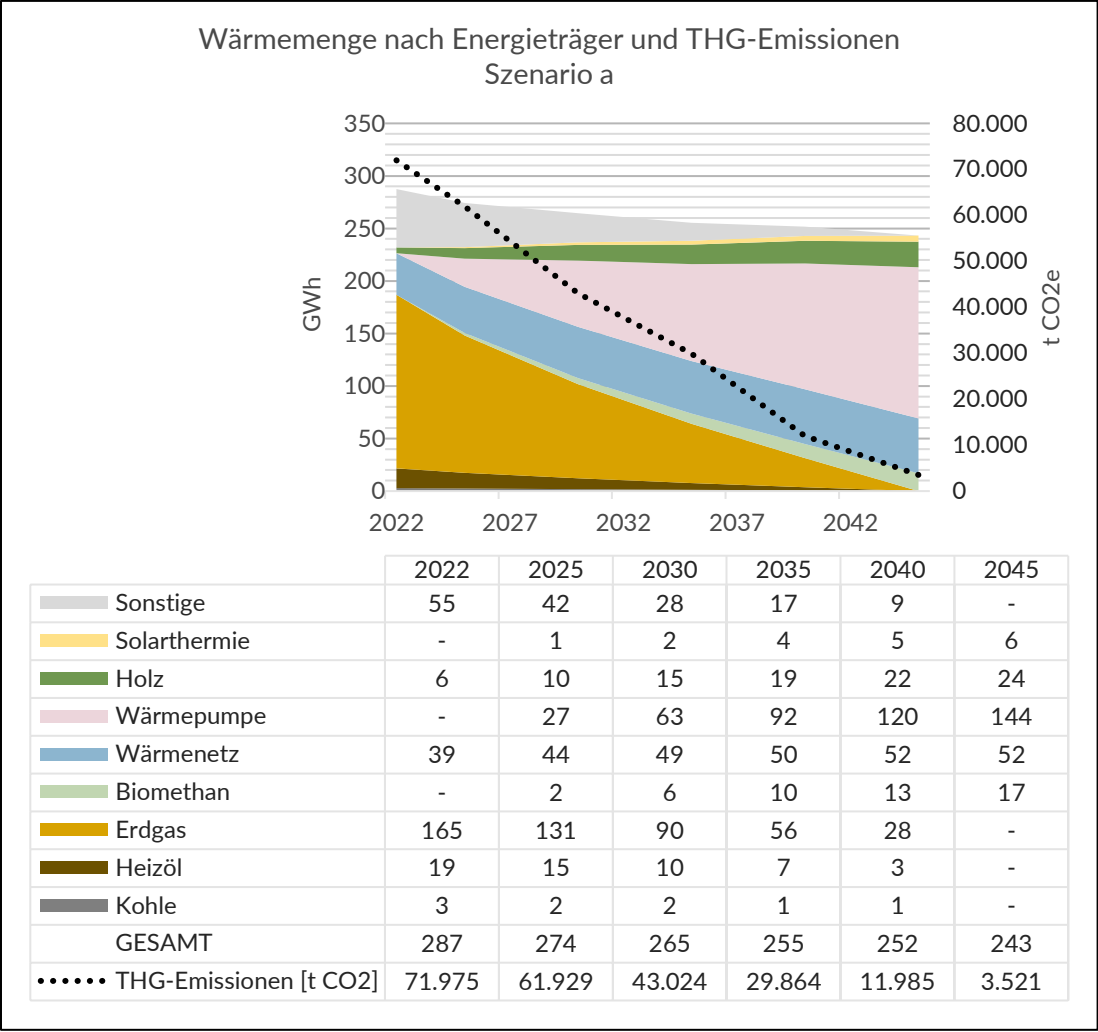


Abbildung 8-4 Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Rathenow Szenario a

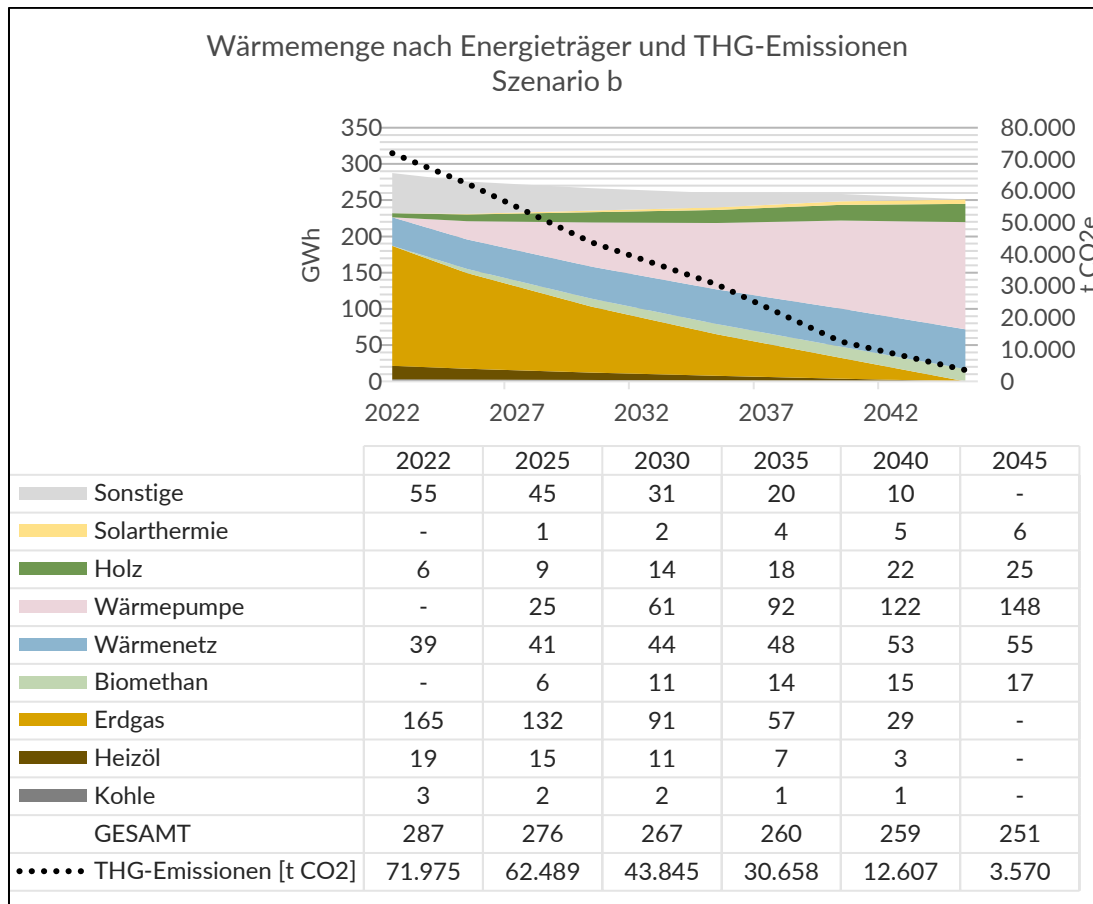


Abbildung 8-5 Prognose des Wärmeverbrauchs nach Energieträger in Rathenow Szenario b

Umsetzungsstrategie

Zur Umsetzung des Wärmeplans sind insgesamt 27 Maßnahmen entwickelt worden, die zum Zielbild „Klimaneutralität 2045“ führen sollen. Die unten liegende Übersicht zeigt die Überschriften der Maßnahmen dazu.

Information, Beratung, Kooperation	Finanzierung und Förderung	Rechtliche Absicherung und ordnungsrechtliche Instrumente	Leuchtturmwirkung, Vorbildwirkung der Kommune
MI1: Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle MI2: Handreichungen zur Beantragung von Genehmigungen bei der kommunalen Verwaltung MI3: Informationsarbeit und Beratungsangebote zum Heizungstausch MI4: Durchführung einer Wärmepumpenkampagnen MI5: Schaffung von Angeboten zur Information, Beratung und Vernetzung von Unternehmen MI6: Informationsaustausch mit Handwerksinnungen, Unterstützung bei der Fachkräftesicherung und – akquise MI7: Etablierung und Verstetigung von Sanierungsmaßnahmen auf Quartiersebene	MF1: Sicherstellung der Eigenanteile für Fördermaßnahmen im kommunalen Haushalt MF2: Lokales Förderprogramm für Energieeffizienzmaßnahmen als Geschwindigkeits-bonus	MR1: Fernwärmevorrang durch Satzung(en) sicherstellen MR2: Städtebauliche Verträge für Energieeffizienz und erneuerbare Energien MR3: Gestattungsverträge für Wärmenetze MR4: Prüfung von Emissionsbeschränkungen MR5: Flächensicherung und Flächenentwicklung für erneuerbare Energien	ML1: Kommunale Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende ML2: Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften ML3: Ausbau Energiemanagement

Kommunale Unternehmen für die Wärmewende	Prozess Wärmeplanung, kommunale Verwaltungsstrukturen und interkommunale Wärmeplanung	Wärmeversorgung
MU1: Steuerung kommunaler Unternehmen entspr. der Ziele der Wärmewende	MV1: Effiziente Arbeitsstruktur zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung MV2: Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden und der regionalen Planungsgemeinschaft MV3: Transformationsplan Gasnetz – Biogas-/Biomethanstrategie	MW1: Wärmenetzverdichtung MW2: Machbarkeitsstudien Wärmenetze MW3: Gründung von Bürgerenergiegesellschaften MW4: Versorgung der Altstadtinsel mit Flussthermie MW5: Unterstützung bei Wärmenetz-Zwischenlösungen MW6: Dekarbonisierung der Fernwärme (Tiefengeothermie und Windenergie)

Neben Indikatoren, die zum Teil durch das Wärmeplanungsgesetz vorgegeben sind, ist auch die Umsetzung der Maßnahmen regelmäßig, am besten jährlich, zu überprüfen. Für eine gelungene Wärmewende ist es entscheidend, dass die Verwaltung bereits mit ausreichend Personal ausgestattet ist und die Mittel für die Maßnahmen im Haushaltsplan berücksichtigt werden.

9 Glossar

Baublock

Zusammengefasstes bebautes Gebiet, das als kleinste Einheit in der Wärmeplanung in Kartenwerken dargestellt wird. Ein Baublock umfasst mindestens 5 Gebäude oder Adressen.

Beplantes Gebiet

Ist der räumliche Bereich für den ein Wärmeplan erstellt wird.

Biogas

Biogas gehört zu den erneuerbaren Energiequellen. Es ist ein brennbares Gasgemisch, hauptsächlich aus Methan und Kohlenstoffdioxid, welches bei der Vergärung von Biomasse entsteht. Es kann in Biogasanlagen gezielt hergestellt werden, in denen die natürlichen Faulungs- und Zersetzungsprozesse kontrolliert und effizient durchgeführt werden. Verwendet werden können Abfälle und nachwachsende Rohstoffe. Biogas kann dann als Brennstoff eingesetzt werden.

Biomasse

Biomasse im Allgemeinen bezeichnet die Gesamtheit aller lebenden, toten und zersetzten Organismen eines Lebensraums. Sie enthält durch Photosynthese aufgenommene Sonnenenergie, welche durch Verbrennung oder Verrotten freigesetzt und gewonnen werden kann.

Biomethan

Biomethan ist ein erneuerbarer Energieträger, der durch die Aufbereitung von Biogas entsteht. Es wird aus organischen Stoffen wie Pflanzenresten, Gülle oder Bioabfällen gewonnen. Nach der Reinigung enthält es fast reines Methan und kann wie Erdgas zum Heizen, zur Stromerzeugung oder als Kraftstoff genutzt werden. Da es aus nachwachsenden Rohstoffen stammt, gilt Biomethan als klimafreundlich und CO₂-neutral.

Dezentrale Wärmeversorgung

Bezeichnung für ein beplantes Teilgebiet welches aktuell oder zukünftig nicht durch Wärmenetz oder Gasnetz versorgt werden soll. Für den Hauseigentümer gibt es in der Regel keine konkrete Empfehlung der Versorgungsoption. Die Kartenwerke weisen jedoch für Umweltwärme bestehende Potenziale und damit vorhandene Möglichkeiten aus. In dem Gebiet können sich auch einzelne Objektwärmenetze oder lokale leitungsgebundene Versorgungen befinden.

Erdgas

Erdgas ist ein durch den Abbau von Biomasse (überwiegend Algen) über Jahrtausende natürlich entstandener, fossiler Energieträger. Es kann zur Wärmeerzeugung z.B. in Einzelgebäuden in Heizungen oder in Großkraft- bzw. -heizwerken zum Betrieb von Wärmenetzen zum Einsatz kommen. Bei einem Gas-und-Dampf-Kraftwerk (GuD-Kraftwerk) liegt der Wirkungsgrad typischerweise etwas über 60%, bei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) kann der Wirkungsgrad der Anlage auf etwa 85 % erhöht werden

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren werden in 80-160 cm Tiefe horizontal verlegt. In den Kollektoren befindet sich eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die von Regen und Sonne ins Erdreich eingebrachte Wärme aufnimmt und der Wärmepumpe zuführt. Nachdem die Wärmepumpen die Temperatur der Erdwärme erhöht hat, wird diese zum Heizen des Gebäudes und für die Warmwasserbereitung genutzt.

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden werden in senkrechten Bohrungen mit einer Tiefe von wenigen Metern bis zu 100 Metern installiert. Im Sondenkreislauf zirkuliert eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die im Untergrund gespeicherte Wärme aufnimmt. Über eine Wärmepumpe wird die Temperatur weiter erhöht und die so gewonnene Wärme zum Heizen und für die Warmwasserbereitung verwendet.

Gebäudesanierung

Im Vordergrund der thermischen Sanierung steht die Verringerung der Wärmeverluste über das Dach, die Außenwände, Fenster, Türen und den Boden. Die thermische Gebäudesanierung hilft dabei, einerseits den Energiebedarf insgesamt und andererseits das notwendige Temperaturniveau abzusenken. Die serielle Sanierung, bei der neue Gebäudeteile mittels industrieller Verfahren (3D-Aufmaß, Vorfertigung von Wand- und Dachelementen) hergestellt werden, kann die Geschwindigkeit deutlich erhöhen.

Geothermie

Wärmeenergie unterhalb der Erdoberfläche. Bei der Tiefengeothermie (ab 400 Meter Tiefe) wird Energie aus dem Erdinneren zur Strom-, Wärme- oder Kältegewinnung genutzt. Die Tiefengeothermie wird in hydrothermale und petrothermale Geothermie unterschieden. Unter oberflächennaher Geothermie versteht man die Nutzung der Energie, welche in den obersten Erdschichten oder dem Grundwasser gespeichert ist. Auch die hier herrschenden, relativ geringen Temperaturen lassen sich auf verschiedene Arten nutzen. Sie können je nach Temperatur und Bedarf sowohl zur Bereitstellung von Wärme und zur Erzeugung von Klimakälte als auch zur Speicherung von Energie dienen. Um die vorhandene Energie im flachen Untergrund nutzen zu können, werden Wärmepumpen, Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden eingesetzt.

Industrielle Abwärme

Abwärme, die bei industriellen Prozessen als Nebenprodukt anfällt, wird häufig ungenutzt an die Umgebung abgegeben. Sie kann jedoch durch Wärmerückgewinnung nutzbar gemacht werden, sodass an anderer Stelle weniger Wärme erzeugt werden muss und Energie gespart werden kann.

Jahresarbeitszahl

Wärmepumpen erlauben durch den Einsatz einer Wärmequelle und einer Hilfsenergie eine Anhebung (Wärmebereitstellung) oder auch Absenkung der Temperatur (Kühlschrank, Klimaanlage). Die aufgewandte Hilfsenergie (in der Regel Strom) ist dabei kleiner als die bereitgestellte Nutzenergie. Die durchschnittlich als Nutzenergie im Gebäude über das Jahr bereitgestellte Energie im Verhältnis zum Hilfsenergieeinsatz wird als Jahresarbeitszahl bezeichnet. Eine Jahresarbeitszahl von 3 bedeutet dabei, dass die 3-fache Menge der Hilfsenergie als Nutzenergie bereitgestellt wird.

Kilowattstunde [kWh]

Einheit zur Messung von Energiemengen. Dabei entspricht eine Wattstunde [1 Wh] ca. 3,6 Kilojoule [kJ]. 1.000 Wh sind eine Kilowattstunde [1 kWh] und 1.000 kWh sind eine Megawattstunde [1 MWh]. Ein typischer Drei-Personen-Haushalt verbraucht etwa 3.500 Kilowattstunden Strom im Jahr. Eine Kilowattstunde Strom reicht aus, um beispielsweise 15 Stunden Radio zu hören, eine Maschine Wäsche zu waschen oder Mittagessen für vier Personen zu kochen.

Kollektor

Vorrichtung zur Sammlung von Energie. Im Bereich der erneuerbaren Energien gibt es Sonnenkollektoren und Erdwärmekollektoren. Die von Kollektoren „eingesammelte“ Energie heizt ein Übertragungsmedium (z.B. Wasser) auf, über das die Energie transportiert wird.

No Regret – Maßnahmen

No Regret“ – Maßnahmen in der Wärmeplanung sind Strategien und Investitionen, die unabhängig von zukünftigen Entwicklungen und Unsicherheiten als sinnvoll und vorteilhaft gelten, wie z.B. Energieeffizienzsteigerungen, Nutzung erneuerbarer Energien, Optimierung der Wärmeverteilung, Energieberatung. Diese Maßnahmen sind in der Regel kosteneffizient und tragen zur langfristigen Sicherung der Energieversorgung sowie zur Erreichung der Klimaziele bei.

Nutzenergie

Nutzenergie ist die vom Endverbraucher tatsächlich genutzte Energie. Sie ist ein Teil der Endenergie, welche dem Verbraucher zur Verfügung gestellt wird.

Peakleistung [kWp]

Die Nennleistung von Photovoltaikanlagen wird in kWp (Kilowattpeak) angegeben. Dabei bezieht sich „peak“ (engl. Höchstwert, Spitze) auf die Leistung, die unter internationalen Standard-Testbedingungen erzielt wird. Dieses Vorgehen dient zur Normierung und zum Vergleich verschiedener Solarmodule.

Photovoltaik

Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie. Bei der Photovoltaik wird in Solarzellen durch einfallendes Licht (Photonen) ein elektrisches Feld erzeugt. Elektronen können über elektrische Leiter abfließen. Der Strom kann direkt verwendet werden oder in das Stromnetz eingespeist werden.

Primärenergie

Primärenergie bezeichnet die Energie bzw. die Energieträger, die mit den ursprünglich vorkommenden Energieformen oder Energiequellen zur Verfügung stehen. Beispiele sind Erdgas oder Heizöl, die in ihrer Ursprungsform als Energieträger zur Verfügung stehen.

Prüfgebiet

Gebiet, für das noch keine abschließende Aussage über voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet getroffen werden kann, da Umstände nicht ausreichend bekannt sind.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse im Allgemeinen ist eine Untersuchung zur Ermittlung von Potenzialen und Defiziten, um im Nachhinein Maßnahmen zur Förderung der Potenziale zu ergreifen. Im Kontext der Wärmeplanung wird sie mit Blick auf die potenzielle eigene Energieproduktion einer Kommune angewandt.

Prozesswärme

Prozesswärme ist einerseits die Wärme, die in industriellen Prozessen als Abwärme anfällt. Andererseits wird als Prozesswärme auch die thermische Energie bezeichnet, die für technische Verfahren in der Industrie benötigt wird, zum Beispiel beim Schmelzen, Glühen, Trocknen etc.

Regenerative Energien

Regenerative Energien, auch erneuerbare Energien genannt, werden, wie der Name schon besagt, aus erneuerbaren Energiequellen gewonnen. Diese stehen unendlich zur Verfügung, also verbrauchen sich nicht. Das Gegenteil davon sind fossile Energieträger, wie Kohle, Erdöl,

Erdgas und der Kernbrennstoff Uran, die endlich sind. Beispiele für regenerative Energien sind Windenergie, Sonnenenergie, Wasserkraft, Bioenergie.

Sanierung

Instandsetzung, modernisierende Umgestaltung durch Renovierung oder Abriss neuer Gebäude sowie durch Neubau.

Sanierungsfahrplan

Ein Sanierungsfahrplan ist ein detaillierter Aktionsplan, der die Schritte und Maßnahmen zur energetischen Sanierung einer Stadt oder eines Stadtteils festlegt.

Solaratlas

Der Solaratlas, auch Solarkataster genannt, ist eine in Karten und Luftbildern dargestellte Datensammlung von für die Sonnenenergie, sowohl Solarthermie als auch Photovoltaik, geeigneten Flächen. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Dachflächen. Es werden zur Prüfung der Eignung u.a. die Ausrichtung nach Himmelsrichtung, die Neigung und die mögliche Verschattung der Dächer betrachtet.

Solarthermie

Bei der Solarthermie wird Wärme durch Sonnenenergie gewonnen. Dafür werden meist Sonnenkollektoren verwendet (s. Kollektoren).

Sonnenenergie

Sonnenenergie oder Solarenergie ist eine erneuerbare Energiequelle. Energie, die die Sonne in Form von Strahlung aussendet, wird für technische Zwecke verfügbar gemacht. Photovoltaik-Anlagen und Wärmekollektoren können diese Form der Energie in Strom und Heizwärme umwandeln.

Teilgebiet (beplantes)

Teil des beplanten Gebiets, welcher aus mehreren Baublöcken, etc. bestehen kann, ohne Wertung der Versorgungsart.

Umweltwärme

Umweltwärme ist die Umgebungswärme aus Boden, Gewässern oder Luft und kann als Wärmequellen für Wärmepumpen genutzt werden. Sonnenenergie ist die Hauptquelle für die Entstehung von Umweltwärme.

Voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet

Teilgebiet mit Wertung der Versorgungsart, dies kann ein Wärmenetzgebiet, Wasserstoffgebiet, dezentrales Gebiet oder Prüfgebiet sein.

Wärmebedarf

Der Wärmebedarf ist ein Maß für die energetische Qualität eines Gebäudes. Er bezeichnet die Energiemenge, die man braucht, um ein Gebäude auf eine gewünschte Temperatur zu heizen.

Wärmedichte

Die Wärmedichte ist eine Kennzahl zur Erstbeurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Netzes der Nahwärme oder Fernwärme. Die Wärmedichte kann eine spezifische Leistungsgröße oder eine spezifische Energieverbrauchsgröße sein.

Wärmeliniendichte

Die Wärmeliniendichte beschreibt den Quotienten aus der in der Wärmeleitung transportierten Wärmemenge zur Versorgung aller dort angeschlossenen Gebäude und der Länge dieser entsprechenden Leitung.

Wärmenetz

Wärmenetze dienen dem Transport von Wärmeenergie zwischen Wärmequellen und Wärmesenken. Unterschieden wird zwischen Nah- und Fernwärmenetzen und zwischen Netzen verschiedener Temperaturniveaus. Je weniger weit Wärme transportiert werden muss, je niedriger die Temperatur liegt und je besser die Isolierung der Rohrleitungen des Wärmenetzes ist, desto effizienter geschieht der Wärmetransport.

Wärmenetzgebiet

Beplantes Teilgebiet mit bestehendem oder geplantem Wärmenetz, hier erfolgt noch einmal eine Einteilung in Wärmenetzverdichtungsgebiet, Wärmenetzausbaugebiet oder Wärmenetzneubaugebiet.

Wärmenetzverdichtungsgebiet

Beplante Teilgebiete mit bestehenden Wärmenetzen, der Anschluss an das Wärmenetz kann zumeist ohne Ausbau des Wärmenetzes erfolgen.

Wärmenetzausbaugebiet

Beplantes Teilgebiet mit Wärmenetz im Teilgebiet oder angrenzend, der Anschluss an Wärmeleitungen erfordert den Neubau von Wärmenetztrassen.

Wärmenetzneubaugebiet

Hier wird erstmalig ein Wärmenetz inklusive Heizzentrale oder Wärme(kraft)werk aufgebaut.

Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe hebt die natürliche Wärme in ihrer Umgebung (z.B. aus dem Erdreich, Grundwasser oder aus der Luft) auf ein höheres Temperaturniveau. Sie nutzt dazu den Effekt, dass sich Gase unter Druck erwärmen (wie z.B. bei einer Fahrrad-Luftpumpe). Wärme aus dem Erdreich: Erdwärmepumpe; Wärme aus der Luft: Luftwärmepumpe

Wärmespeicher

Wärmespeicher dienen der saisonalen oder kürzeren Speicherung von überschüssiger Wärme, um eine Ungleichzeitigkeit von Angebot und Nachfrage auszugleichen.

Wasserstoff

Wasserstoff (H_2) ist ein sehr universeller Energieträger, der sowohl stofflich in der chemischen Industrie als auch energetisch genutzt werden kann. Die Speicherung von Wasserstoff ist aufwendiger als die von Methan, da Wasserstoff leichter Barrieren durchdringt. Wasserstoff kann sowohl in speziellen Netzen transportiert als auch dem Erdgasnetz bis zu einem bestimmten Prozentsatz (die technischen Angaben hierzu erhöhen sich immer wieder) zugemischt werden. Zugemischter Wasserstoff kann auch wieder aus Erdgas herausgefiltert werden. Auch eine chemische Speicherung von Wasserstoff durch Hydrierung ist möglich. Klimaneutral hergestellt wird Wasserstoff aus Wasser mittels Elektrolyse durch erneuerbaren Strom.

Wasserstoffnetzgebiet

Beplantes Teilgebiet mit bestehendem oder geplantem Wasserstoffnetz zur Bereitstellung von Wärme.

Windeignungsgebiet

Ein Ort, der sich für Windanlagen eignet, ist ein Windeignungsgebiet. Windenergieanlagen dürfen grundsätzlich überall dort gebaut werden, wo kein Bebauungsplan gilt oder bereits Bebauung vorhanden ist.

Windkraft/ Windenergie

Die Windenergie ist eine erneuerbare Energiequelle. Dafür wird die Bewegungsenergie des Windes für technische Zwecke verfügbar gemacht. Dieses Prinzip wird bereits seit dem Altertum bei den Getreide-Windmühlen genutzt. Heutzutage wird die Bewegungsenergie des Windes in Strom umgewandelt.

Wirkungsgrad

Verhältnis von Energieeinsatz und erhaltener Leistung (z. B. Strom oder Wärme). Der Gesamtwirkungsgrad von Anlagen zur Stromproduktion setzt sich zusammen aus dem elektrischen und dem thermischen Wirkungsgrad. So kann man den Wirkungsgrad erhöhen, indem man auch die Wärme, die bei der Stromerzeugung entsteht, nutzt.

Quartier

Ein Quartier bezeichnet ein begrenztes geografisches Gebiet. Es besteht aus mehreren flächenmäßig zusammenhängenden privaten und/oder öffentlichen Gebäuden, einschließlich öffentlicher Infrastruktur. Das Quartier ist in der Regel eine räumliche Ebene unterhalb der Stadtteilgröße. Es kann auch ein, im Rahmen der Städtebauförderung ausgewiesenes Gebiet sein. Ein Quartier kann ein Wohnviertel, ein Geschäftsviertel, ein historisches Viertel oder ein gemischtes Nutzungsviertel sein. Die Gebäudetypologie eines Quartiers muss nicht einheitlich gegeben sein und kann demnach aus Bestandsgebäuden oder aus einer Mischung von Neubauten und Bestandsgebäuden bestehen.

10 Literaturverzeichnis

- AG Energiebilanzen e.V. (13. März 2024). *Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland*. Von Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken: https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB_22p2_rev-1.pdf abgerufen
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. (25. 06 2024). *Energieatlas Bayern*. Von <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=677751,5422939&z=7&l=atkis&t=energie> abgerufen
- BDI, B. d. (2021). *Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft*. Boston Consulting Group. Abgerufen am 02. 04 2024
- BfEE. (2025). Von https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html abgerufen
- Bundesnetzagentur. (21. November 2023). *Marktstammdatenregister*. Von Aktuelle Einheitenübersicht - Stromerzeugungseinheiten, Stromverbrauchseinheiten, Gaserzeugungseinheiten, Gasverbrauchseinheiten: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht> abgerufen
- Deutscher Wetterdienst. (12 2023). *Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchsabweise*. Von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html#:~:text=Witterungsbereinigung%20mit%20Klimafaktoren,je%20gr%C3%B6%C3%9Fer%20der%20Klimafaktor%20ist.> abgerufen
- Energieagentur Brandenburg. (03 2022). *Ergebnisse der Potenzialanalyse über*. Von https://mwae.brandenburg.de/media/bb1.a.3814.de/Abschlussbericht_Solarpotenzialanalyse.pdf abgerufen
- energieportal-brandenburg.de. (2025). Von energieportal-brandenburg.de abgerufen
- [GeoPortal LBGR Brandenburg](https://geo.brandenburg.de/). (2025). Von <https://geo.brandenburg.de/> abgerufen
- [GeotIS](https://geotis.de). (2025). Von Der digitale Geothermieatlas: [Geotis.de](https://geotis.de) abgerufen
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., & Reinhard, C. (2019). *BISKO - Bilanzierungssystematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).
- ifeu. (2016:3). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: ifeu.
- ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI. (Juni 2024). *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. (B. BMWK, Hrsg.) Abgerufen am Juni 2024 von https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_Waermeplanung_final_web.pdf
- KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. (8. März 2024). *Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung*. Von <https://www.kea->

- bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikcatalog#c7393-content-4 abgerufen
- Klima-Bündnis e.V. (2022). *Klimaschutz-Planer*. Von <https://www.klimaschutz-planer.de/index.php> abgerufen
- Kommunalrichtlinie, T. A. (2022). *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz*. Von https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20221101_N_KI_Kommunalrichtlinie_Technischer-Annex.pdf abgerufen
- KWW-Halle. (2024). Von <https://www.kww-halle.de/service/infothek/literatur-und-leitfaeden> abgerufen
- LBV. (2021). *Bevölkerungsvorausschätzung*.
- LfU. (2024). Von <https://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm> abgerufen
- Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. (Juni 2024). *Technikkatalog Wärmeplanung*. (B. f. (BMWK), & B. f. (BMWSB), Hrsg.) Abgerufen am 10. 07 2024 von https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Juni2024.xlsx
- Rathenow Stadt der Optik. (2025). *Wirtschaft & Standort*. Von <https://www.rathenow.de/wirtschaft-standort/wirtschaft-vor-ort/cluster/metall/> abgerufen
- Rathenower Optik GmbH. (2025). Von <https://www.rathenoweroptik.de/ueber-uns/> abgerufen
- Stadt Rathenow, Amt für Wirtschaft und Finanzen. (2023). *Wirtschaftsbericht 2023*. Stadt Rathenow.
- StMUG, StMWIVT, OBB. (Januar 2024). *Leitfaden Energienutzungsplan*. Von <https://www.coaching-kommunaler-klimaschutz.net/fileadmin/inhalte/Dokumente/StarterSet/LeitfadenEnergienutzungsplan-Teil1.pdf> abgerufen
- Wetterdienst, D. (12 2023). *Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchsabweise*. Von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html#:~:text=Witterungsbereinigung%20mit%20Klimafaktoren,je%20gr%C3%B6%C3%9Fer%20der%20Klimafaktor%20ist.> abgerufen
- WPG. (01. Januar 2024). *Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)*. Von <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html> abgerufen