



Kommunale Wärmeplanung für die Stadt Vetschau/Spreewald



Endbericht

Impressum

Auftraggeber

Stadt Vetschau/Spreewald
Schlossstraße 10
03226 Vetschau/Spreewald



Auftragnehmer

KEM Kommunalentwicklung Mitteldeutschland GmbH
Am Waldschlösschen 4, 01099 Dresden



T +49 351 2105-0
dresden@ke-mitteldeutschland.de
www.ke-mitteldeutschland.de

Unterauftragnehmer

mellon Gesellschaft für nachhaltige Infrastruktur mbH
Humboldtstraße 15, 04105 Leipzig

T +49 341 30823620
info@mellon-gesellschaft.de
www.mellon-gesellschaft.de



Hinweis zur Förderung

KSI: Erstellung einer Wärmeplanung für die
Stadt Vetschau/Spreewald

Laufzeit: 01.01.2025-31.12.2025
Förderkennzeichen: 67K28850

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Stand Projektabschluss: 31.12.2025

Inhaltsverzeichnis

Seite

Abkürzungsverzeichnis

3

1. Einführung

1

1.1 Veranlassung/Hintergrund

1

1.2 Rechtlicher Rahmen

1

1.3 Zielstellung und Struktur

2

1.4 Grenzen dieser kommunalen Wärmeplanung

3

2. Bestandsanalyse und Energie- und Treibhausgasbilanz

5

2.1 Siedlungsstruktur

5

2.1.1 Gebäudebestand

5

2.1.2 Bauleitplanung

7

2.1.3 Baublöcke

7

2.2 Wärmesenkenanalyse

9

2.2.1 Wärmebedarfsanalyse

9

2.2.1.1 Baublockbezogene Wärmeflächendichte

10

2.2.1.2 Wärmelinieendichte

11

2.2.2 Wohnungswirtschaft und kommunale Gebäude

12

2.2.2.1 Wohnungswirtschaft

12

2.2.2.2 Kommunale Gebäude

16

2.2.3 Großverbraucher

18

2.3 Wärmeversorgungsstruktur

19

2.3.1 Vorhandene Gas- und Wärmenetzinfrastruktur

19

2.3.1.1 Erdgasversorgung

19

2.3.1.2 Fernwärmeversorgung

20

2.3.1.3 Biomasse

21

2.3.1.4 Schornsteinfegerdaten/Feuerungsstätten

21

2.4 THG- und Energiebilanz

26

2.4.1 Methodik

26

2.4.2 Ergebnis Gesamtkommune

26

2.4.2.1 Auswertung für das Jahr 2022

27

2.4.2.2 Auswertung im zeitlichen Verlauf

30

2.5 Eignungsprüfung für die verkürzte Wärmeplanung

32

2.6 Zusammenfassung der Ergebnisse

35

3. Potenzialanalyse

36

3.1 Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidliche Abwärme

36

3.1.1 Flächenscreening

36

3.1.2 Geothermie

37

3.1.2.1 Oberflächennahe Geothermie

37

3.1.2.2 Tiefengeothermie

40

3.1.3 Weitere Umweltwärme

44

3.1.3.1 Luft

44

3.1.3.2 Oberflächengewässer

47

3.1.3.3 Abwasser

48

3.1.4 Solarthermie auf Freiflächen

49

3.1.5	Biomasse und Biomethan	51
3.1.6	Unvermeidliche Abwärme	53
3.1.7	Grüner Wasserstoff /Biomethan	55
3.1.8	Großwärmespeicher	56
3.2	Energieeffizienzpotenziale	58
3.2.1	Wohnungswirtschaft	58
3.2.2	Kommunale Gebäude	60
3.2.3	Prozesse in Industrie und Gewerbe	61
3.3	Zusammenfassung	62
4.	Strategieentwicklung und Maßnahmenkatalog	63
4.1	Entwicklung eines Zielszenarios	63
4.1.1	Gesetzliche Rahmenbedingungen und Annahmen	63
4.1.2	Zielszenario für den Pfad Treibhausgasneutralität 2045	65
4.2	Fokusgebiete der Wärmeplanung	67
4.2.1	Gebietsauswahl	67
4.2.2	Fokusgebiet Vetschau, Straße des Aufbaus	69
4.2.3	Fokusgebiet Raddusch	76
4.2.4	Fokusgebiet Missen	84
4.3	Gebietseinteilung und Versorgungsarten	91
4.3.1	Hintergrund	91
4.3.2	Wärmeversorgungsarten im Zieljahr	92
4.3.3	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren	97
4.4	Möglichkeiten der Wärmeversorgung außerhalb von Wärmenetzgebieten	100
4.4.1	Gebäudeenergiegesetz	100
4.4.2	Information und Beratung	101
4.4.3	Heizungstechnologien	101
4.4.4	Förderung für Gebäudeeigentümer - Heizungstausch in dezentralen Gebieten	102
4.5	Umsetzung	103
4.5.1	Maßnahmenkatalog	103
4.5.2	Förderung	106
4.5.2.1	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“	107
4.5.2.2	KfW Kredit (264) Sanierung für Kommunen	108
4.5.2.3	KfW-Zuschussprogramm 464 für Kommunen	108
4.5.2.4	KfW-Förderung (422) Heizungsförderung für Kommunen – Wohn- und Nichtwohngebäude	109
4.5.2.5	KfW Zuschuss (432) Energetische Stadtsanierung	110
4.5.2.6	Förderung „Kommunale Netzwerke“	111
4.6	Zusammenfassung	111
5.	Prozess der Wärmewende	113
5.1	Verstetigung	113
5.2	Controlling	117
5.3	Akteursbeteiligung und Kommunikation	119
5.3.1	Beteiligung während der Erstellung	119
5.3.1.1	Steuerungsgruppe	120
5.3.1.2	Weitere Beteiligungsformate	122
5.3.2	Kommunikationsstrategie und-instrumente nach Abschluss der Wärmeplanung	123

6.	Fazit und Ausblick	126
	Tabellenverzeichnis	128
	Abbildungsverzeichnis	129

Abkürzungsverzeichnis

(GEG)	
Gebäudeenergiegesetz	1
ALKIS	
Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems	5
BbgWPV	
Brandenburgische Wärmeplanungsverordnung	2
BEW	
Bundesförderung für effiziente Wärmenetze	107
BISKO	
Bilanzierungsstandard Kommunal	26
CO ₂	
Kohlenstoffdioxid	26
COP	
Coefficient of Performance	44
DN	
Dinnorm	48
EE	
Erneuerbare Energien	64
EEG	
Erneuerbare Energien Gesetz	51
EEV	
Endenergieverbrauch	27
EnEfG	
Energieeffizienzgesetz	61
FFH-Gebiete	
Flora-Fauna-Habitat-Gebiete	36
GHD	
Gewerbe, Handel, Dienstleistung	5
GW	
Gigawatt	55
IWU	
Institut für Umwelt und Wohnen	59
KfW	
Kreditanstalt für Wiederaufbau	108
KSG	
Bundes-Klimaschutzgesetz	63
KSP	
Klimaschutzplaner	27
kW	
Kilowatt	22
kWh	
Kilowattstunden	14
kWp	
Kilowatt peak	87
kW _{th}	
Kilowatt thermisch	73
KWW	
Kompetenzstelle kommunale Wärmewende	33
LBGR Brandenburg	

Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe LBGR	42
LMBV	
Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH	36
LoD2	
Level of Detail	5
MWh/ha*a	
Megawattstunden pro Hektar und Jahr	10
MWh/m*a	
Megawattstunden pro Meter und Jahr	11
NBB	
Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co. KG	19
SG	
Sachgebiet	114
StG	
Steuerungsgruppe	122
THG	
Treibhausgas	26
VWG	
Vetschauer Wohnungsgenossenschaft e.G.	13
WFBB	
Wirtschaftsförderung Brandenburg	9
WIS	
Wohnungsbaugesellschaft im Spreewald mbH	13
WPG	
Wärmeplanungsgesetz	1
ZUG	
Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH	3

1. Einführung

1.1 Veranlassung/Hintergrund

Die Energiewende im Wärmesektor ist ein zentraler Baustein für die Treibhausgasneutralität und das Erreichen der Klimaschutzziele in Deutschland, da mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs auf die Wärmeerzeugung entfällt. Aktuelle geopolitische Entwicklungen verstärken den Druck, die Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit zu gewährleisten und gleichzeitig die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern, die maßgeblich zur Erhöhung der Treibhausgasemissionen beitragen.

Nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) dürfen ab dem Jahr 2045 keine Treibhausgasemissionen mehr durch die Nutzung fossiler Energieträger in Gebäuden entstehen. Dies macht eine umfassende Umstellung auf erneuerbare Energien erforderlich. Neue Heizungsanlagen müssen daher mindestens 65 % ihrer Wärme aus erneuerbaren Quellen beziehen.

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) unterstützt die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch kommunale Wärmeplanung, die eine klimaneutrale, wirtschaftliche und sichere Wärmeversorgung bis 2045 sicherstellen soll.

Kommunen spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der Wärmewende. Zwar sind ihre Handlungsmöglichkeiten durch gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme auf Bundesebene eingeschränkt, dennoch können sie durch lokale Projekte, konkrete Maßnahmen und den Aufbau regionaler Netzwerke maßgeblich zur Zielerreichung beitragen. Aufgrund ihrer engen Verbindung zur Bürgerschaft übernehmen Städte und Stadtverwaltung zudem eine wichtige Vermittlungsfunktion.

Bis zum 31.12.2023 bestand die Möglichkeit sich die proaktive Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung, mit allen relevanten Planungsschritten, über den Förderschwerpunkt „4.1.11 Kommunale Wärmeplanung“ der damals gültigen Kommunalrichtlinie bezuschussen zu lassen¹.

Die Stadtverwaltung Vetschau/Spreewald erhielt eine Förderung von 100 % aus der Kommunalrichtlinie des Bundes, für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung.

1.2 Rechtlicher Rahmen

Mit dem Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) am 1. Januar 2024 wurden die Bundesländer verpflichtet, flächendeckend Wärmepläne zu erstellen, wobei die Kommunen als planungsverantwortliche Stellen fungieren. Ziel des WPG ist es, die Wärmeversorgung langfristig klimaneutral auszurichten und den Ausbau erneuerbarer Energien wesentlich zu beschleunigen. Kommunen mit über 100.000 Einwohnerinnen und Einwohnern müssen ihre Wärmepläne bis zum 30. Juni 2026 vorlegen, kleinere Kommunen bis zum 30. Juni 2028.

¹ https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20221101_NKI_Kommunalrichtlinie_Technischer-Annex.pdf

In Brandenburg wird die Umsetzung des WPG durch die im Juli 2024 in Kraft getretene Brandenburgische Wärmeplanungsverordnung - BbgWPV konkretisiert. Sie überträgt in §1 BbgWPV den Gemeindeverwaltungen die Verantwortung für die Erstellung kommunaler Wärmepläne². §5 WPG stellt zugleich sicher, dass bereits erstellte oder aktuell in Erarbeitung befindliche Wärmepläne (wie dieser) rechtlich Bestandsschutz genießen.³

Mit dem BbgWPV wurde die Wärmeplanung ausdrücklich als kommunale Pflichtaufgabe verankert. § 25 WPG regelt zudem die verpflichtende Fortschreibung der Pläne.

Die Wärmeplanung umfasst unter anderem Bestandsanalyse, Energie- und Treibhausgasbilanz, Potenzialanalyse, Zielszenarien, Akteursbeteiligung sowie die Entwicklung einer übergeordneten Umsetzungsstrategie. Eine Aktualisierung der Wärmepläne hat mindestens alle fünf Jahre zu erfolgen, um den Transformationspfad zur Treibhausgasneutralität bis 2045 fortlaufend zu sichern.

Das WPG sieht in § 29 vor, dass bis spätestens 2044 alle Wärmenetze vollständig durch erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme gespeist werden. Dafür gelten aufsteigende Zwischenziele:

- ab 2030: 30 % erneuerbare Energien
- ab 2040: 80 % erneuerbare Energien
- ab 2045: 100 % erneuerbare Energien

Ergänzend regelt § 71 des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), dass neu eingebaute Heizungen künftig mindestens 65 Prozent erneuerbare Energien nutzen müssen. Für Neubauten gilt dies bereits seit 1. Januar 2024. In Bestandsgebäuden tritt die Regel erst in Kraft, sobald eine kommunale Wärmeplanung vorliegt – spätestens ab dem 1. Juli 2026 für größere Städte und ab dem 1. Juli 2028 für alle übrigen Kommunen. Bestehende funktionstüchtige Heizungen verfügen weiterhin über Bestandsschutz.

Für Gemeinden mit unter 100.000 Einwohnern gilt eine Übergangsfrist bis zum 30. Juni 2028. Nach Ablauf dieser Fristen müssen nicht konforme Heizsysteme schrittweise auf erneuerbare Energien umgestellt werden. Damit wird der Ausbau klimafreundlicher Wärmetechnologien beschleunigt, ohne bestehende Anlagen kurzfristig zu ersetzen.

1.3 Zielstellung und Struktur

Der vorliegende Bericht zur Erstellung des Wärmeplans für die Stadt Vetschau/Spreewald dokumentiert den gemeinsamen Arbeitsprozess der Stadtverwaltung, der beauftragten Planungsbüros KEM Kommunalentwicklung Mitteldeutschland GmbH und mellon Gesellschaft für nachhaltige Infrastruktur mbH sowie der beteiligten Akteure. Ziel dieser Untersuchung ist es, den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung in Vetschau/Spreewald umfassend darzustellen und die technisch möglichen sowie gesetzlich zulässigen Optionen aufzuzeigen, um die Wärmeversorgung bis 2045 klimaneutral zu gestalten.

Die Analyse erstreckt sich über einen langen Zeitraum bis 2045 und orientiert sich an ehrgeizigen gesetzlichen Vorgaben sowie den Zielen der Nationalen Klimaschutzinitiative.

² <https://bravors.brandenburg.de/verordnungen/bbgwpv>, Zugriff am 04.12.2025

³ <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html>, Zugriff am 28.11.2025

Der Bericht beleuchtet Alternativen zu den derzeit vorherrschenden Energieträgern Erdgas und Heizöl, ist jedoch mit Unsicherheiten behaftet, da die politischen Vorgaben zur Beheizung und die Regulierung der Energiemärkte derzeit intensiv diskutiert werden und teilweise inkonsistent sind. Dies könnte dazu führen, dass die gesetzlich definierten Ziele und Rahmenbedingungen in naher Zukunft angepasst werden. Vor diesem Hintergrund hat die kommunale Wärmeplanung die Aufgabe, mögliche Wege zur Wärmewende aufzuzeigen, auch wenn belastbare Rahmenbedingungen nur begrenzt verfügbar sind.

Der Bericht zur Wärmeplanung gliedert sich in fünf Hauptkapitel, die entsprechend den Vorgaben des Fördermittelgebers ZUG strukturiert sind.

Kapitel 1 beschreibt die Rahmenbedingungen im Jahr 2024 und führt in wesentliche Begriffe sowie gesetzliche Grundlagen ein.

Kapitel 2 widmet sich der Bestandsanalyse und Bilanzierung und bietet eine detaillierte Beschreibung der bestehenden Wärmeversorgungsinfrastruktur sowie der Wärmeabnehmer in Vetschau/Spreewald. Zudem erfolgt eine erste Bewertung der Eignung für neue Wärmenetze.

Kapitel 3 untersucht die Potenziale erneuerbarer Energien und Möglichkeiten zur Energieeinsparung, wobei auch Umweltwärme, Abwärme und der Einsatz von Wasserstoff/Biomethan als Wärmequelle thematisiert werden.

Kapitel 4 entwickelt auf Basis der Zielsetzungen eine Strategie zur Wärmewende und skizziert ein Szenario für deren Umsetzung. Dabei werden besondere Fokusgebiete identifiziert, die aus aktueller Sicht das Potenzial bieten, klimagerechte Lösungen in Vetschau/Spreewald kurzfristig bis mittelfristig zu realisieren. Zudem wird eine Gebietseinteilung gem. §§ 18,19 WPG vorgenommen.

Kapitel 5 beschreibt schließlich die Verstetigungs- und Kommunikationsstrategie für den Wärmewendeprozess, die schrittweise in die Verwaltungsarbeit integriert werden soll. Hierbei werden Hilfestellungen zu Organisation, Controlling und der Einbindung relevanter Akteure gegeben.

Der Bericht wird durch ein Kartenwerk im Anhang sowie einen Maßnahmenkatalog in Kapitel 4.5 und im Anhang ergänzt. Die erstellten Karten werden der Kommune als Shape- und Geopackage-Dateien zur Verfügung gestellt.

1.4 Grenzen dieser kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung Vetschau/Spreewald ist ein strategisches Planungsdokument, das lokale Gegebenheiten, gesetzliche Rahmenbedingungen, technologische Entwicklungen und konkrete Ansätze für die Wärmewende integriert. Sie ersetzt jedoch keine detaillierten Planungen, z.B. durch Machbarkeitsstudien oder Wirtschaftlichkeitsanalysen für spezifische Gebiete und Versorgungslösungen.

Aufgrund der schwankenden politischen und energetischen Rahmenbedingungen können die mittel- und langfristigen Energiekosten derzeit nicht zuverlässig prognostiziert werden. Diese Aspekte sind Teil der projektbezogenen Planungsphasen und der Umsetzungsplanung, die auf Grundlage dieses

Berichts durchgeführt werden können. Die Wärmeplanung identifiziert auf Basis der Bestandsanalyse Ansatzpunkte für zukünftige Projekte.



Abbildung 1: Schritte zur Umsetzung von lokalen Wärmeversorgungsprojekten⁴

Die Abbildung 1 zeigt exemplarisch die Planungsschritte von der Idee bis zur Umsetzung eines kommunalen Wärmeprojekts – beginnend bei Anlass und Synergieeffekten bis hin zu Bau und Betrieb. Die kommunale Wärmeplanung bildet dabei die entscheidende Grundlage für spätere Projektentwicklungen, greift jedoch nur bis zum dritten Schritt der Initialplanung. Im Rahmen von Schritt 1 („Anlass/Synergieeffekte“) werden zentrale Daten zu Wärmebedarfen erfasst, potenzielle Liegenschaften mit Erneuerungs- oder Transformationsbedarf identifiziert sowie mögliche erneuerbare Energiequellen oder Abwärmepotenziale aufgezeigt. Auch Schritt 2 („Grundsätzliche Abschätzung“) wird durch die Wärmeplanung vollständig abgedeckt, indem Flächenpotenziale, Energieträgerverfügbarkeiten sowie potenzielle Akteure – z. B. mögliche Netzbetreiber – bewertet und hinsichtlich ihrer Anschlussbereitschaft eingeschätzt werden.

Mit Schritt 3 („Initialplanung“) legt die Wärmeplanung schließlich Kerndaten für eine mögliche Projektentwicklung fest. Dies geschieht durch die Analyse von Wärmedichte, Wärmebedarf und voraussichtlichem Wärmemengenabsatz in relevanten Fokusgebieten. Zudem werden vorhandene Heizungssysteme und ihr technischer Zustand bewertet, Sanierungspläne berücksichtigt und potenzielle Fördermittelooptionen für die weitere Umsetzung geprüft.

Ab Schritt 4 der Detailplanung – einschließlich Machbarkeitsstudien, Genehmigung, Ausschreibung sowie schließlich Bau und Betrieb – ist jedoch eine weiterführende Projektbearbeitung notwendig, die über die Wärmeplanung hinausgeht und vertiefte technische Analysen sowie konkrete Investitionsentscheidungen erfordert.

⁴ Abbildung auf Basis von: Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH (Hrsg.), 2025: Praxisleitfaden Nahwärme. Erfahrungen aus der Praxis für die Praxis

2. Bestandsanalyse und Energie- und Treibhausgasbilanz

2.1 Siedlungsstruktur

Vetschau/Spreewald liegt im Süden Brandenburgs im Landkreis Oberspreewald-Lausitz, und gehört zum sorbisch/wendischen Siedlungsgebiet. Die Stadt umfasst rund 111 km² und hat etwa 7.600 Einwohner (Stand 2024). Charakteristische Landschaften sind Niederungen mit Fließen, Teichlandschaften und einzelne Grundmoränenplatten, ergänzt durch bergbaulich entstandene Restseen.

Die Siedlungsstruktur ist kleinstädtisch geprägt. Das Gemeindegebiet gliedert sich in:

- die Kernstadt Vetschau mit den Gemeindeteilen Belten, Lobendorf und Märkischheide sowie mehreren Wohnplätzen
- und die Ortsteile: Göritz mit dem Wohnplatz Göritzer Mühle; Koßwig mit dem Wohnplatz Dubrau; Laasow mit den Gemeindeteilen Tornitz und Wüstenhain sowie den Wohnplätzen Alte Windmühle, Briesen und Knorraue; Missen mit dem Gemeindeteil Gahlen und dem Wohnplatz Jehschen; Naundorf mit dem Ortsteil Fleißdorf; Ogrosen; Raddusch mit den Wohnplätzen Radduscher Buschmühle, Radduscher Kaupen und Radduscher Ziegelei; Repten; Stradow mit den Wohnplätzen Stradow Ausbau und Stradow Mühle; sowie Suschow mit dem Wohnplatz Suschower Ausbau.

Die nördlichen Ortsteile liegen im Biosphärenreservat Spreewald, während die südlichen Bereiche stärker vom Niederlausitzer Landrücken und ehemaligen Bergbauflächen beeinflusst sind. Vetschau ist bis heute geprägt durch die Braunkohleförderung. Mit dem Kraftwerk (1964) und den Tagebauen Gräbendorf und Seese/Ost war Vetschau ein bedeutender Energiestandort. Nach der Kraftwerksstilllegung 1996 siedelten sich auf dem ehemaligen Kraftwerksgelände Firmen wie Saint-Gobain Rigips, Porcelaingres und Walter Schmidt Chemie an⁵.

2.1.1 Gebäudebestand

Bei der Ermittlung des Gebäudebestands stellt die Analyse des Ist-Standes der Gebäude- und Siedlungstypen den ersten Schritt dar. Diese basiert auf georeferenzierten Daten des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) sowie den 3D-Gebäudemodellen des LoD2-Datensatzes. Der Analyse des Gebäudebestands liegt als Datenbasis der ALKIS-Bestandsdatensatz zugrunde, der die Gebäudeumrisse sowie deren Funktion bereitstellt. Da die gesetzliche Grundlage eine Einmessungspflicht nur für alle nach 1991 errichteten Gebäude vorsieht, kommt es zu Abweichungen zwischen den ALKIS-Daten und den durch den Zensus erhobenen Daten. Aufgrund des nötigen Raumbezugs ist der Einsatz der ALKIS-Daten als Datengrundlage allerdings alternativlos. Die Abbildung 2 stellt das Ergebnis dar. Auffällig ist, dass es über 70% Gebäude aus dem Bereich GHD/Wirtschaft stammen. 25% der Gebäude sind Wohngebäude und ca. 1% kommunale und öffentliche Gebäude.

⁵ INSEK Vetschau/Spreewald 2035+, unter: <https://stadt.vetschau.de/cms/upload/dokumente/2025/dokumente/25-03-31%20INSEK%20Vetschau%202035+%20final.pdf>, Zugriff am 23.09.2025

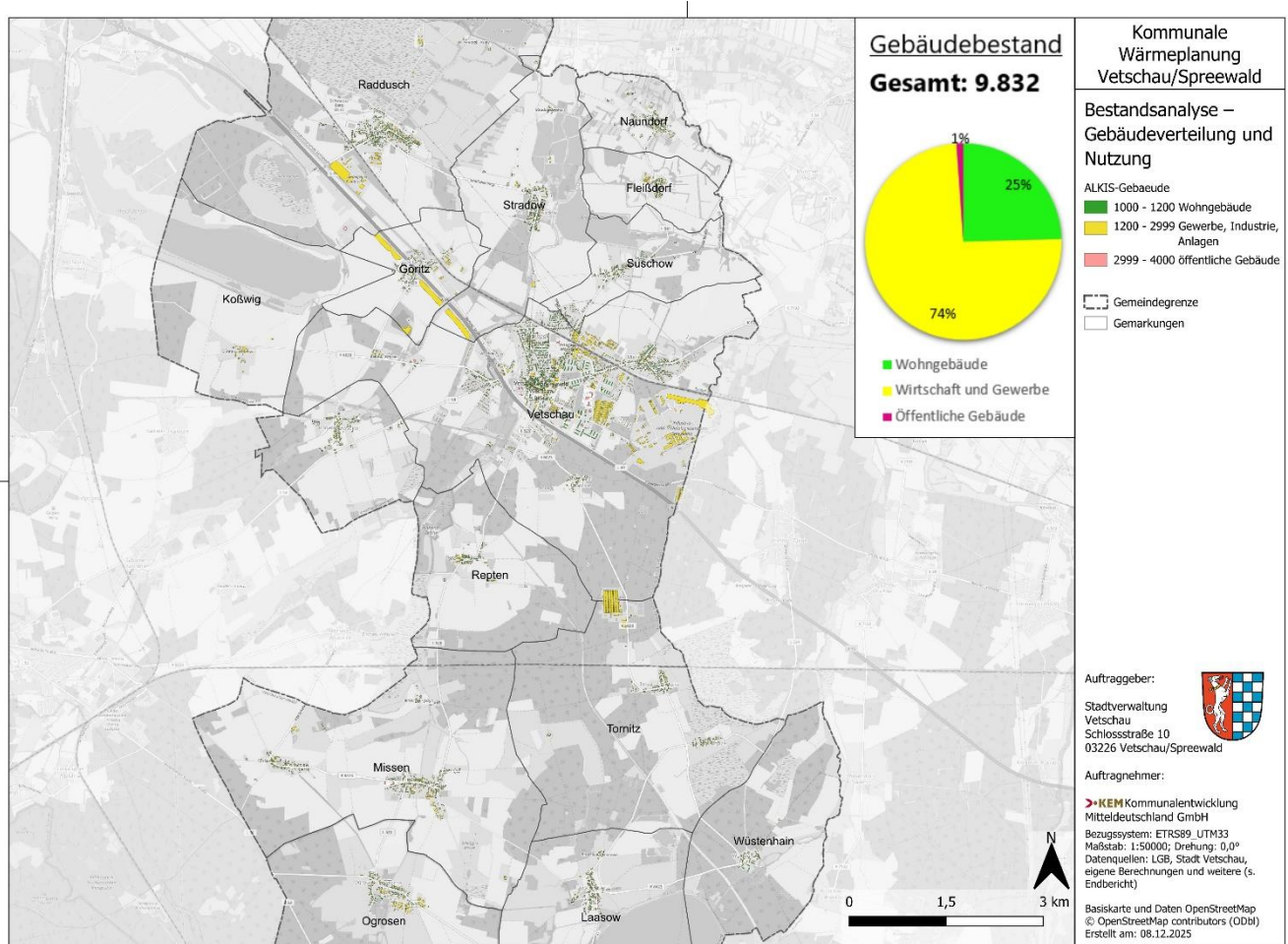


Abbildung 2: Einteilung Gebäudefunktionen nach ALKIS Vetschau/Spreewald⁶

Die Analyse der Gebäudetypen erfolgt auf Grundlage des 3D-Gebäudemodells des Landes Brandenburg im Detailgrad LoD2. Dieses Modell ermöglicht eine Analyse der Gebäudekubatur, wodurch eine differenzierte Einteilung der Wohngebäude in verschiedene Typen vorgenommen werden kann. Die Klassifizierung erfolgt in Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser, große Mehrfamilienhäuser und Hochhäuser. Durch die Verwendung der 3D-Daten wird sichergestellt, dass die Analyse nicht nur auf der Grundfläche, sondern auch auf der tatsächlichen Gebäudehöhe und -form basiert, was zu einer realistischeren Einschätzung der Gebäudetypen führt.

Ergänzend wurden Inhalte des Zensus genutzt, um eine Differenzierung hinsichtlich Baualtersklassen und Gebäudetypen vorzunehmen. Auch wurde dabei der Status geschützter Bausubstanz berücksichtigt und eine Zuordnung der Einzelgebäude zu den Sektoren vorgenommen. Die Stadt verfügt über eine gut erhaltene historische Bausubstanz mit zahlreichen Denkmälern.

⁶ Darstellung KEM

2.1.2 Bauleitplanung

Der Flächennutzungsplan als vorbereitende Bauleitplanung und die Bebauungspläne als verbindliche Bauleitplanung spielen eine zentrale Rolle bei der Erstellung eines kommunalen Wärmeplans. Über die geplante Flächenentwicklung lässt sich abschätzen, wie sich der zukünftige Wärmebedarf im Gemeindegebiet entwickeln wird.

Zudem ist es notwendig, die bestehende und in Planung befindliche Bauleitplanung bei der Bewertung von Potenzialflächen im Rahmen des Freiflächenscreenings zu berücksichtigen. Dabei müssen jene Flächen ausgeschlossen werden, für die eine geplante Flächenentwicklung vorgesehen ist, die die Nutzung für die Wärmeversorgung beeinträchtigen könnte. Diese Prüfung ist essenziell, um sicherzustellen, dass die vorgesehenen Maßnahmen zur Wärmeversorgung mit den städtebaulichen Zielen vereinbar sind. So wird gewährleistet, dass der Wärmeplan zukunftsfähig bleibt und fortgeschrieben werden kann.

Die für die Bearbeitung erforderlichen Unterlagen wurden von der Stadtverwaltung Vetschau/Spreewald vollständig bereitgestellt. Besonders relevant und daher vertiefend geprüft wurden der Bebauungsplan „Parlows Weiher“ sowie das Gebiet nördlich des Bahnhofs Raddusch.

2.1.3 Baublöcke

Baublöcke werden in § 3 Abs. 1 Nr. 1 WPG als ein oder mehrere Gebäude oder Liegenschaften definiert, die von Straßen, Schienen oder anderen natürlichen beziehungsweise baulichen Grenzen vollständig oder teilweise umschlossen sind. Für die Wärmeplanung werden diese Baublöcke als kleinstmögliche Einheiten betrachtet. Die Einteilung in Baublöcke schafft eine standardisierte Grundlage für zukünftige Wärmeversorgungslösungen. In der Bestandsanalyse dienen die Baublöcke als Analyseebene, die eine detaillierte Beschreibung der vorhandenen Strukturen ermöglicht, ohne gegen die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) zu verstoßen.

Die Erstellung der Baublöcke erfolgt durch eine Kombination aus automatisierter Geodatenverarbeitung und manueller Überprüfung. Zunächst werden georeferenzierte ALKIS-Daten der Flurstücke hinsichtlich ihrer Nutzungsarten und der darauf befindlichen Gebäude ausgewertet. Unbebaute Flurstücke, solche mit bestimmten Nutzungsarten oder mit geringer Bebauungsdichte, werden aus dem Datensatz ausgeschlossen. Die verbleibenden Flurstücke werden anhand ihrer Geometrien, den Gebäudegeometrien sowie den Verläufen von Straßen und Gewässern zusammengefasst. Unter Beachtung einiger weiterer Parameter, wie beispielsweise einer minimalen und maximalen Flächengröße, entstehen automatisiert die nach WPG definierten Baublöcke.

Im Anschluss erfolgt eine Prüfung der Baublöcke durch die Stadtverwaltung. Auf Basis ihrer Rückmeldungen werden die Baublöcke manuell angepasst, um sicherzustellen, dass sie den lokalen Gegebenheiten und spezifischen Anforderungen der Wärmeplanung optimal entsprechen. Abbildung 3 zeigt die für Vetschau/Spreewald erstellten 287 Baublöcke.



Abbildung 3: Kartografische Darstellung der gewählten Baublöcke ⁷

⁷ Darstellung mellon

2.2 Wärmesenkenanalyse

2.2.1 Wärmebedarfsanalyse

Die Analyse des Wärmebedarfs für die kommunale Wärmeplanung Vetschau stützt sich vollständig auf die Daten des **Wärmekatasters Brandenburg**, bereitgestellt über das **Energieportal Brandenburg**. Das Kataster bietet eine flächendeckende Bestandsanalyse des Wärmesektors und stellt georeferenzierte Informationen zu Gebäuden, Energieträgern und Netzinfrastrukturen bereit. Grundlage der Berechnung sind statistische Gebäudedaten, Baualtersklassen sowie die Zuordnung zu Nutzungsarten. Für Wohn- und Nichtwohngebäude werden spezifische Wärmebedarfskennwerte verwendet, die sich aus bundesweiten Typologien und Energieverbrauchsstatistiken ableiten.

Die Klassifizierung erfolgt nach Gebäudetyp und Baualtersklasse. Wohngebäude werden anhand typischer Baualtersgruppen und Sanierungszustände bewertet, während Nichtwohngebäude über ihre Gebäudefunktion den Kategorien des Bauwerkszuordnungskataloges zugeordnet werden. Die Berechnung des Wärmebedarfs basiert auf der Multiplikation der spezifischen Bedarfswerte mit der ermittelten Gebäudefläche. Für die Analysen wurden die gebäudescharfen Daten des Wärmekatasters genutzt, diese sind der Öffentlichkeit nicht zugänglich und wurden bei der Wirtschaftsförderung Brandenburg (WFBB) abgefragt. Die WFBB ist für die Erstellung und Pflege des Wärmekatasters Brandenburg zuständig.

Im Rahmen der Projektbearbeitung und der Datenabfrage von Verbrauchsdaten der Wohnungsgesellschaften und kommunalen Gebäude wurde festgestellt, dass die im Wärmekataster ausgewiesenen Bedarfsdaten tendenziell sehr niedrig ausfallen. Bei der Bewertung und Betrachtung der nachfolgenden Kapitel ist dies unbedingt zu beachten. Für die kommunale Wärmeplanung Vetschau werden diese Daten dennoch als verbindliche Grundlage angesehen, da sie eine einheitliche und landesweit abgestimmte Methodik darstellen. Im Rahmen der Fokusgebietsberechnungen unter Kapitel 4.2 wurde nach Möglichkeit mit den abgefragten Verbrauchsdaten der Gebäude gearbeitet, um möglichst praxistaugliche Ergebnisse zu erzielen.

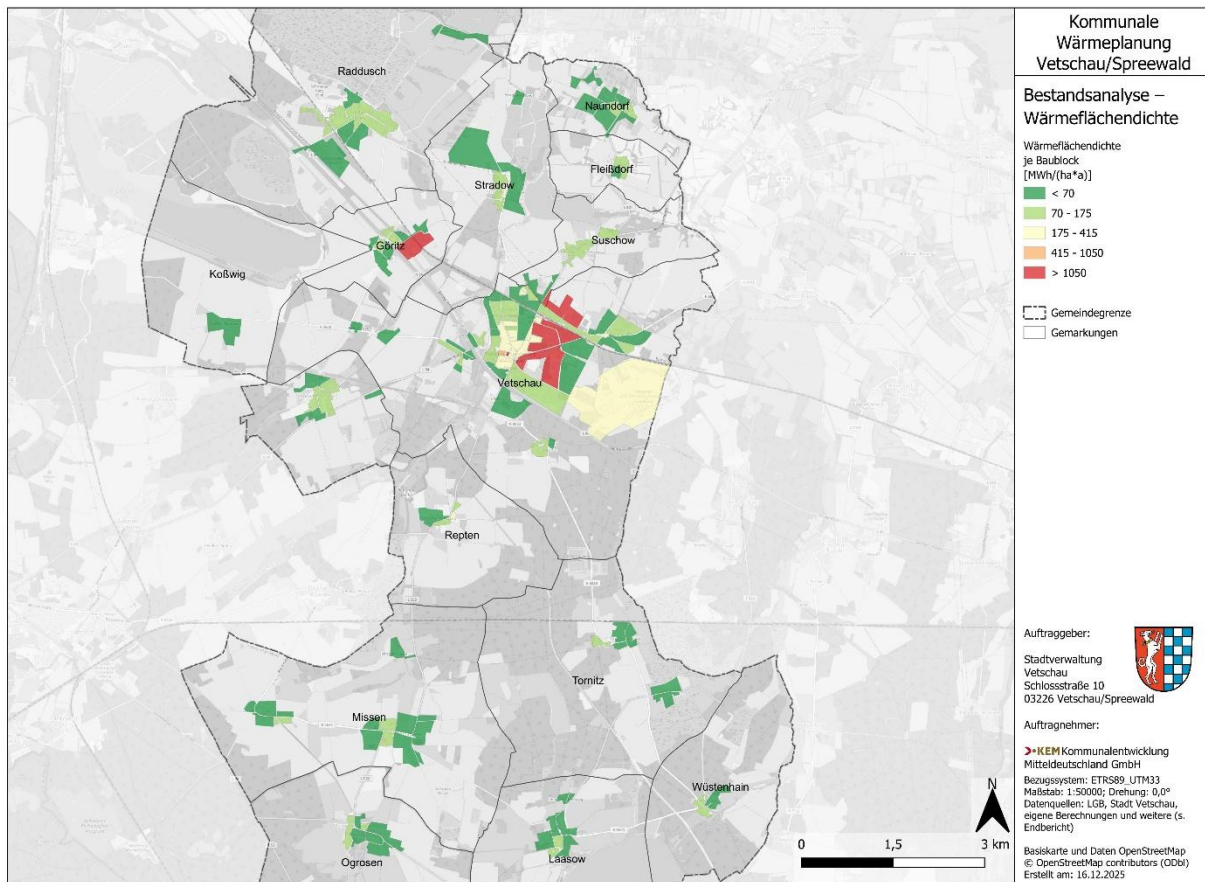
2.2.1.1 Baublockbezogene Wärme-flächendichte

Durch die Zuordnung der ermittelten Gebäude zu den in Kapitel 2.1.3 definierten Baublöcken kann pro Baublock die Wärme-flächendichte, als Quotient aus der Bedarfssumme und der Baublockfläche, berechnet werden. Abbildung 4 zeigt auf, wie sich die Wärme-flächendichten je Baublock im Gemeindegebiet verteilen. Sie dient einer ersten konzeptionellen Einschätzung, weist jedoch Einschränkungen auf. Sie dient der ersten konzeptionellen Einschätzung, die in der weiteren Untersuchung durch andere Indikatoren präzisiert werden.

Die Wärmedichte, angegeben in Megawattstunden pro Hektar und Jahr, dient als zentrales Kriterium zur Einschätzung der Eignung eines Gebietes für die Errichtung von Wärmenetzen. Liegt die Wärmedichte zwischen 0 und 70 MWh/ha*a (grün), besteht kein technisches Potenzial für den Aufbau eines Wärmenetzes. Werte von 70 bis 175 MWh/ha*a (hellgrün) sprechen für eine grundsätzliche Empfehlung zum Einsatz von Wärmenetzen in Neubaugebieten. Eine Wärmedichte zwischen 175 und 415 MWh/ha*a (gelb) gilt als geeignet für den Aufbau von Niedertemperaturnetzen im Bestand. Befindet sich der Wert im Bereich von 415 bis 1.050 MWh/ha*a (orange), entspricht dies dem Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand. Bei einer Wärmedichte von über 1.050 MWh/ha*a (rot) liegt eine sehr hohe Eignung für Wärmenetze vor⁸.

Die höchste Eignung für Wärmenetze –orange bis rot gekennzeichnete Bereiche – konzentriert sich vor allem auf die Kernstadt Vetschau und den Ortsteil Raddusch. In diesen Bereichen ist aufgrund der hohen Wärmedichte ein besonders gutes Potenzial für den Betrieb effizienter Wärmenetze gegeben. Die übrigen Gebiete weisen hingegen überwiegend eine geringere Eignung auf, sodass dort der Aufbau von Wärmenetzen weniger wirtschaftlich oder technisch sinnvoll erscheint. In den gelb markierten Zonen kann eine Eignung zwar grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, jedoch sind hier zusätzliche, detaillierte Untersuchungen erforderlich, um eine klare Bewertung vornehmen zu können.

⁸ Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) (Hrsg.) (2024): Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche, S. 54 ff

Abbildung 4: Darstellung der Wärmeflächendichten je Baublock⁹

2.2.1.2 Wärmelinieindichte

Die Wärmelinieindichte ist neben der baublockbezogenen Wärmedichte ein entscheidendes Werkzeug, um Teilgebiete auf ihre Eignung für eine zukünftige Wärmenetzversorgung zu analysieren. Da eine solche Versorgung überwiegend von der Leitungsverlegung im öffentlichen Verkehrsraum abhängt, werden dafür Straßenabschnitte aus dem Digitalen Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM)¹⁰ verwendet. Durch die Zuordnung der Gebäude zu den jeweiligen Straßenabschnitten lässt sich die Wärmelinieindichte für jeden Abschnitt berechnen und visualisieren, siehe Abbildung 5.

Bei Werten ab 2,5 MWh/m*a¹¹ ist die Errichtung eines Wärmenetzes selbst dann sinnvoll, wenn die Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden wie Straßen-, Bahn- oder Gewässerquerungen verbunden ist. Von 2-2,5 MWh/m*a empfiehlt sich die Errichtung eines Wärmenetzes auch in bereits bebauten Gebieten. Rote Linien sind in Raddusch, in der Kernstadt Vetschau und im Industriepark zu finden.

⁹ Darstellung mellon

¹⁰ Basis-DLM vom Katasteramt Sachsen (CC-BY-SA). © <https://www.geosn.Sachsen.de> und Mitwirkende. Stand: 29.05.2024

¹¹ Orientierungswert: „gutachterlicher Mindestwert für wirtschaftlichen Betrieb“ von Wärmenetzen, Bsp. KWP Waren/Müritz, Emsdetten und Gespräche mit Netzbetreibern

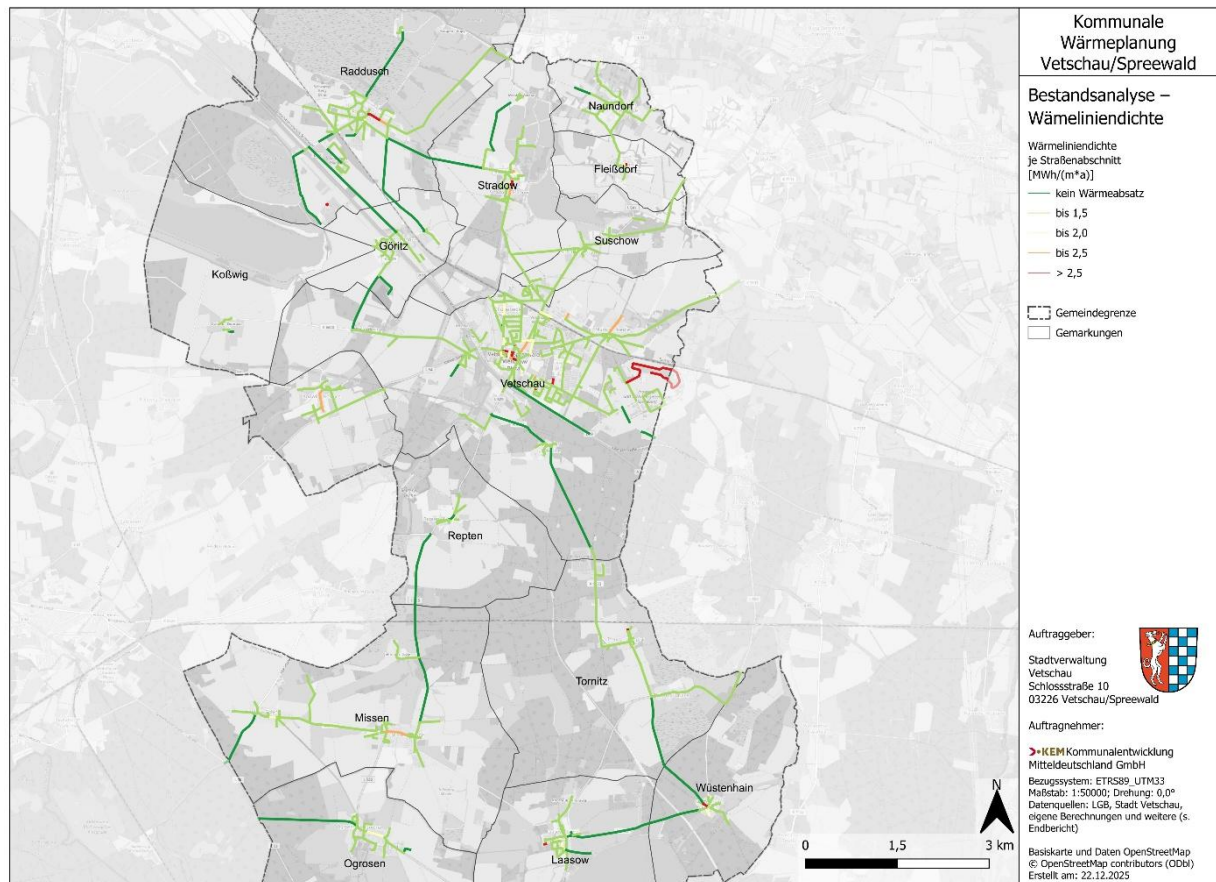


Abbildung 5: Wärmelinien-dichte Vetschau/Spreewald¹²

2.2.2 Wohnungswirtschaft und kommunale Gebäude

Gebäude, die im direkten oder indirekten Eigentum der öffentlichen Hand stehen, können als sogenannte Ankerkunden für Wärmenetze dienen. Diese Hauptabnehmer spielen eine zentrale Rolle beim Aufbau von Wärmenetzen, da sie in der Regel über einen hohen Wärmebedarf verfügen. Dazu zählen beispielsweise große kommunale Liegenschaften, Mehrfamilienhäuser oder Wohnblöcke. Solche Liegenschaften sind besonders geeignet, da die Entscheidung über den Anschluss an ein Wärme- oder Gasnetz in kommunaler Hand liegt, was eine hohe Verlässlichkeit der zukünftigen Wärmeabnahme sicherstellt bzw. durch einen Haupteigentümer viele Anschlussnehmer direkt berücksichtigt werden.

Die Identifizierung solcher potenzieller Ankerkunden bildet daher einen wichtigen Bestandteil der Bestandsanalyse, wobei der Fokus auf Gebäuden mit langfristig hohen Bedarfen an Raumwärme und Warmwasser liegt.

2.2.2.1 Wohnungswirtschaft

Auf dem Gebiet Vetschau/Spreewald sind drei wohnungswirtschaftliche Akteure vertreten:

¹² Darstellung mellon

- Die WIS Wohnungsbaugesellschaft im Spreewald mbH ist das zentrale wohnungswirtschaftliche Unternehmen der Region. Seit der Fusion mit der früheren städtischen Gesellschaft in Vetschau verwaltet sie rund 1.138 Wohneinheiten in Vetschau.
- Die Vetschauer Wohnungsgenossenschaft e.G. (VWG) mit 814 Wohnungen¹³.
- Die Stadt Vetschau besitzt eigenen Wohnraum in Missen, Koßwig und Raddusch. Die kommunalen Bestände werden über den Dienstleister BEKOTEC verwaltet.

Die räumliche Verteilung der Bestände ist in der Abbildung 6 dargestellt.

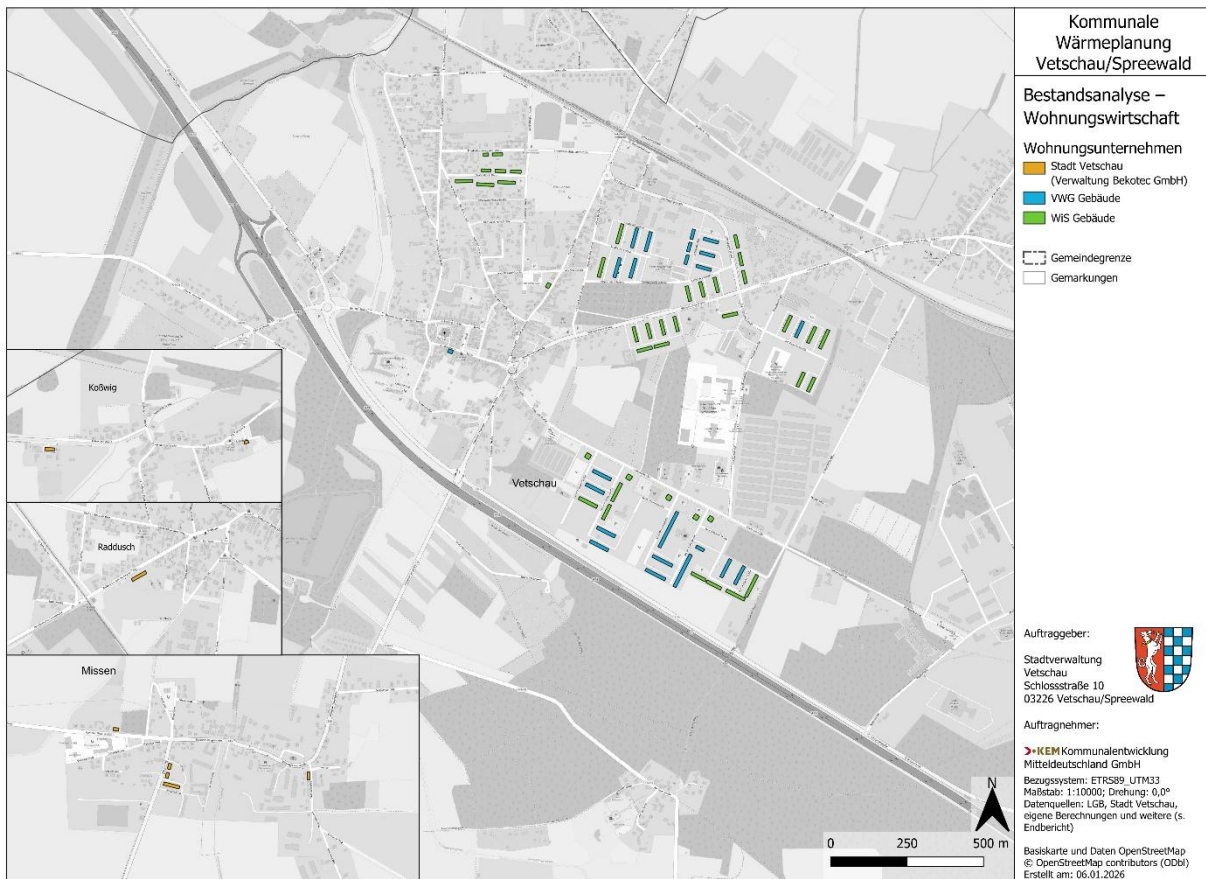


Abbildung 6: Lage der Gebäude der Wohnungswirtschaft Vetschau/Spreewald ¹⁴

Für die Wärmeplanung sind neben der Verteilung der Gebäude im Untersuchungsgebiet auch deren aktuelle Energieeffizienz von Bedeutung.

Dazu wurden die Energieeffizienzklassen für Gebäude herangezogen. Diese basieren auf dem jährlichen Endenergiebedarf in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr und ermöglichen eine klare Einschätzung der energetischen Qualität. Gebäude der Klassen A+ ($\leq 30 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$) und A ($\leq 50 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$) gelten als besonders effizient und verursachen entsprechend niedrige Heizkosten. Die Klassen B ($\leq 75 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$) und C ($\leq 100 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$) umfassen Gebäude, die energetisch gut bis

¹³ <https://vwg-vetschau.de/vwg/vwg-vetschauer-wohnungsgenossenschaft.html>, Zugriff am 06.01.2026

¹⁴ Darstellung KEM

durchschnittlich dastehen und häufig dem heutigen Standard gut sanierter Bestandsgebäude entsprechen. Mit der Klasse D ($\leq 130 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$) bewegt man sich bereits im Bereich eines erhöhten Energieverbrauchs, während Gebäude der Klasse E ($\leq 160 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$) und F ($\leq 200 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$) deutliche energetische Schwächen aufweisen. Ab der Klasse G ($\leq 250 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$) ist der Energiebedarf sehr hoch, und Gebäude der Klasse H ($> 250 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$) besitzen einen besonders großen Sanierungsbedarf. Die Einordnung folgt den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und dient als wichtige Orientierung für Eigentümerinnen und Eigentümer, sowohl hinsichtlich möglicher Sanierungsmaßnahmen als auch im Zusammenhang mit Förderprogrammen und langfristigen Energieeinsparzielen¹⁵.

Die Auswertung der Gebäudedaten der Wohnungswirtschaft in Vetschau/Spreewald umfasst die oben genannten Bestände. Für die Wohngebäude der VWG lagen die Daten vollständig vor. Bei WIS und Kommune (BEKOTEC) fehlten teilweise Datensätze. Für 30% der Gebäude lagen keine Angaben vor.

Die Gebäude der VWG Vetschau werden überwiegend mit Fernwärme versorgt, lediglich ein Objekt in der Kirchstraße nutzt Erdgas. Die kommunalen Wohngebäude werden hauptsächlich mit Heizöl beheizt, zwei Objekte beziehen feste Brennstoffe. Diese Gebäude befinden sich in den Ortsteilen Raddusch und Missen. Die Bestände der WIS nutzen ebenfalls überwiegend Fernwärme, mit Ausnahme eines Objekts in der Bahnhofstraße sowie der Gebäude in der Straße des Aufbaus, die gasversorgt sind. Insgesamt werden rund 72 % der erfassten Objekte über Fernwärme beheizt, etwa 17 % über Erdgas und rund 7 % über Ölheizungen; der verbleibende Anteil entfällt auf sonstige Versorgungsarten.

Die Gebäude der WIS befinden sich überwiegend in einem guten energetischen Zustand. Die Energieeffizienz reicht von Klasse A+ bis C, wobei der größte Teil der Bestände der Klasse B zugeordnet ist. Das energetische Sanierungspotenzial ist als moderat bis relativ hoch einzuschätzen. Bei allen Wohnblöcken der WIS sind die Heizungsanlagen über 25 Jahre alt. Dies weist auf einen erheblichen Modernisierungsbedarf hin, insbesondere im Hinblick auf Effizienz und Betriebssicherheit. Eine Erneuerung der Heiztechnik sollte daher als prioritäre Maßnahme betrachtet werden.

Die kommunalen Wohngebäude weisen eine eher schlechte energetische Qualität auf, die sich zwischen den Effizienzklassen C und F bewegt, wobei die Klasse D dominiert. Zusätzlich sind die Heizungsanlagen in diesen Gebäuden über 25 Jahre alt, was einen deutlichen Modernisierungsbedarf sowohl bei der Gebäudehülle als auch bei der Heiztechnik erkennen lässt.

Bei der VWG zeigt sich ein ähnliches Bild wie bei der WIS: Ein Großteil der Gebäude befindet sich in der Effizienzkategorie B und damit in einem guten energetischen Zustand. Allerdings sind die Heizungsanlagen auch hier über 25 Jahre alt, was einen deutlichen Modernisierungsbedarf erkennen lässt.

Insgesamt wird das Sanierungspotenzial als moderat bis erhöht eingeschätzt. Das bedeutet, dass umfangreiche Sanierungsmaßnahmen zur Energieeinsparung in vielen Fällen zwar möglich wären,

¹⁵ <https://www.bundestag.de/resource/blob/964446/f5d200e4905963c7b23ad390b4f1b547/WD-5-072-23-pdf-data.pdf>, Zugriff am 21.11.2025

aber die resultierenden Einsparungen die Kosten solcher Maßnahmen oft nicht decken (anders als bei Gebäuden der Effizienzklasse E oder schlechter).

Abbildung 7 veranschaulicht die Verteilung der Gebäude in Vetschau/Spreewald auf Grundlage der Energieeffizienzklassen A bis G, sowie deren absolute Energieverbräuche.

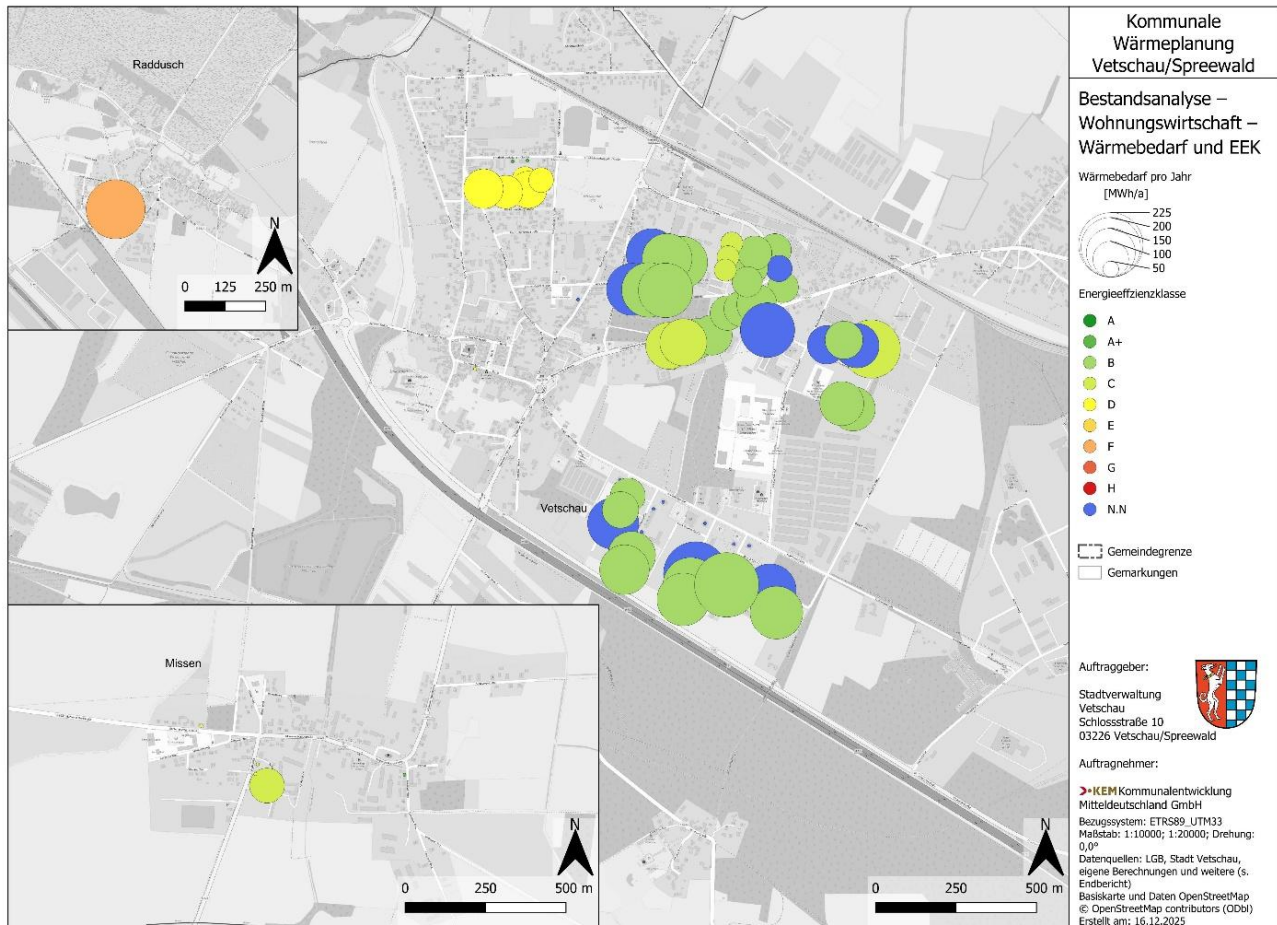


Abbildung 7: Gebäude der Wohnungswirtschaft inkl. Effizienzklassen in Abhängigkeit vom Verbrauch¹⁶

Die Abbildung 8 zeigt die räumliche Verteilung des Kesselalters von Gebäuden der Wohnungswirtschaft in Vetschau/Spreewald. Die Altersklassen sind farblich codiert: Rot steht für Kessel ab 25 Jahren, Orange für 20–24 Jahre, Hellgrün für 11–19 Jahre, Grün für bis zu 10 Jahre und Blau für fehlende Daten.

In Vetschau/Spreewald ist deutliche zu erkennen, dass fast alle Heizungsanlagen der Wohnungswirtschaft älter als 25 Jahre sind

Diese Zahlen unterstreichen die Relevanz und den Zeitdruck künftiger Investitionen in die Erneuerung der Wärmeerzeugungssysteme.

¹⁶ Darstellung nach Berechnungen KEM

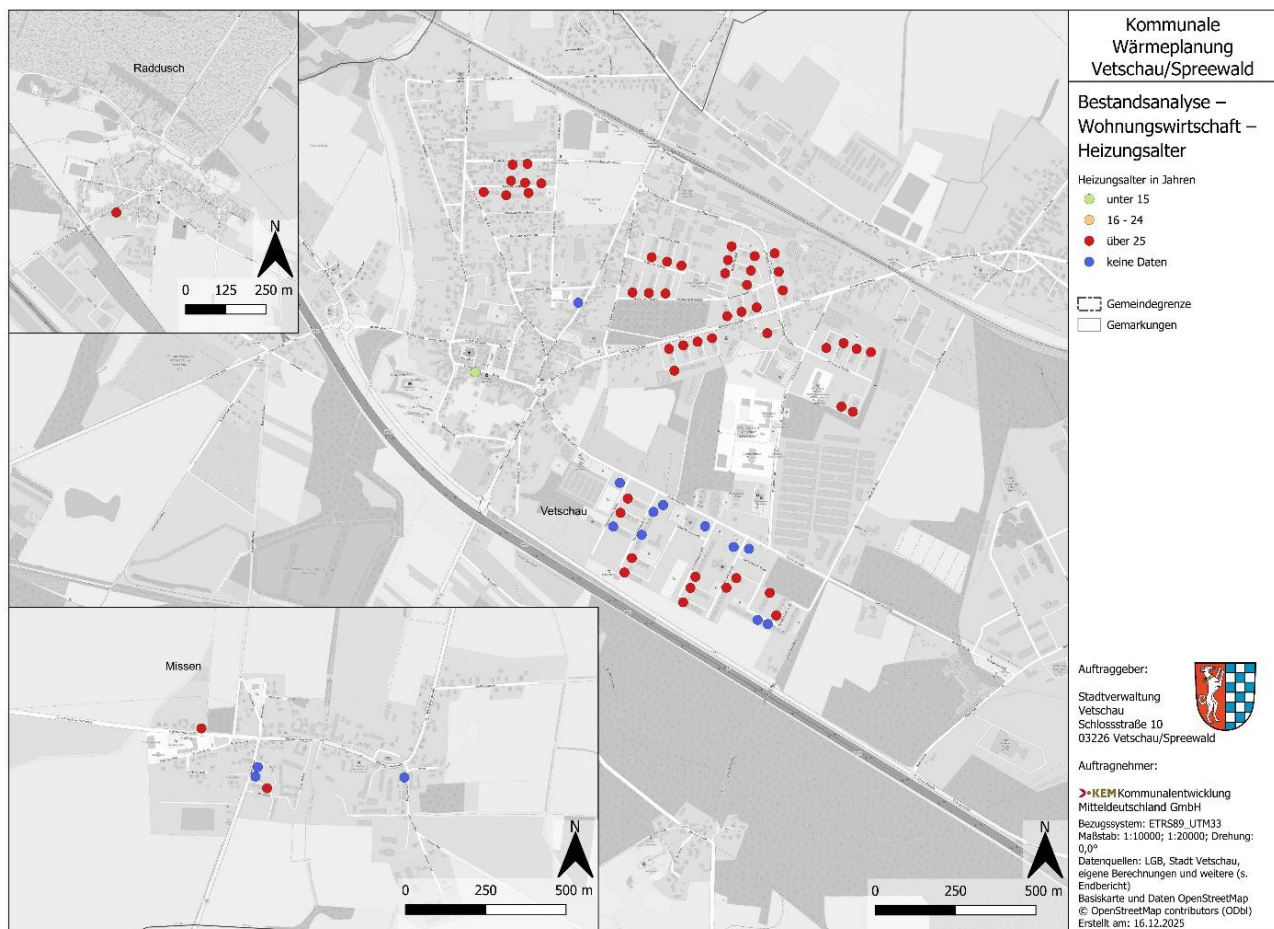


Abbildung 8: Alter der Heizungsanlagen der Wohnungswirtschaft¹⁷

2.2.2.2 Kommunale Gebäude

In Vetschau und den Ortsteilen befinden sich zahlreiche kommunale Einrichtungen. Dazu gehören zwei Bauhöfe und neun Feuerwehrgebäude. Ergänzt wird die Infrastruktur durch fünf Gemeinschaftshäuser sowie zwölf weitere kommunale Gebäude. Für kulturelle und soziale Zwecke stehen acht Einrichtungen wie Kultur- und Freizeithäuser, Mehrzweckgebäude und Jugendclubs zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es zwei öffentliche Bäder, vier Schulen (Grund- und weiterführende Schulen) sowie einen Hort und drei Kindertagesstätten. Für den Sportbetrieb sind sechs Sporthallen und Sportanlagen vorhanden.

Die zeigt die Verteilung der Gebäude im Gemeindegebiet und ihre Energieträger.

¹⁷ Darstellung KEM

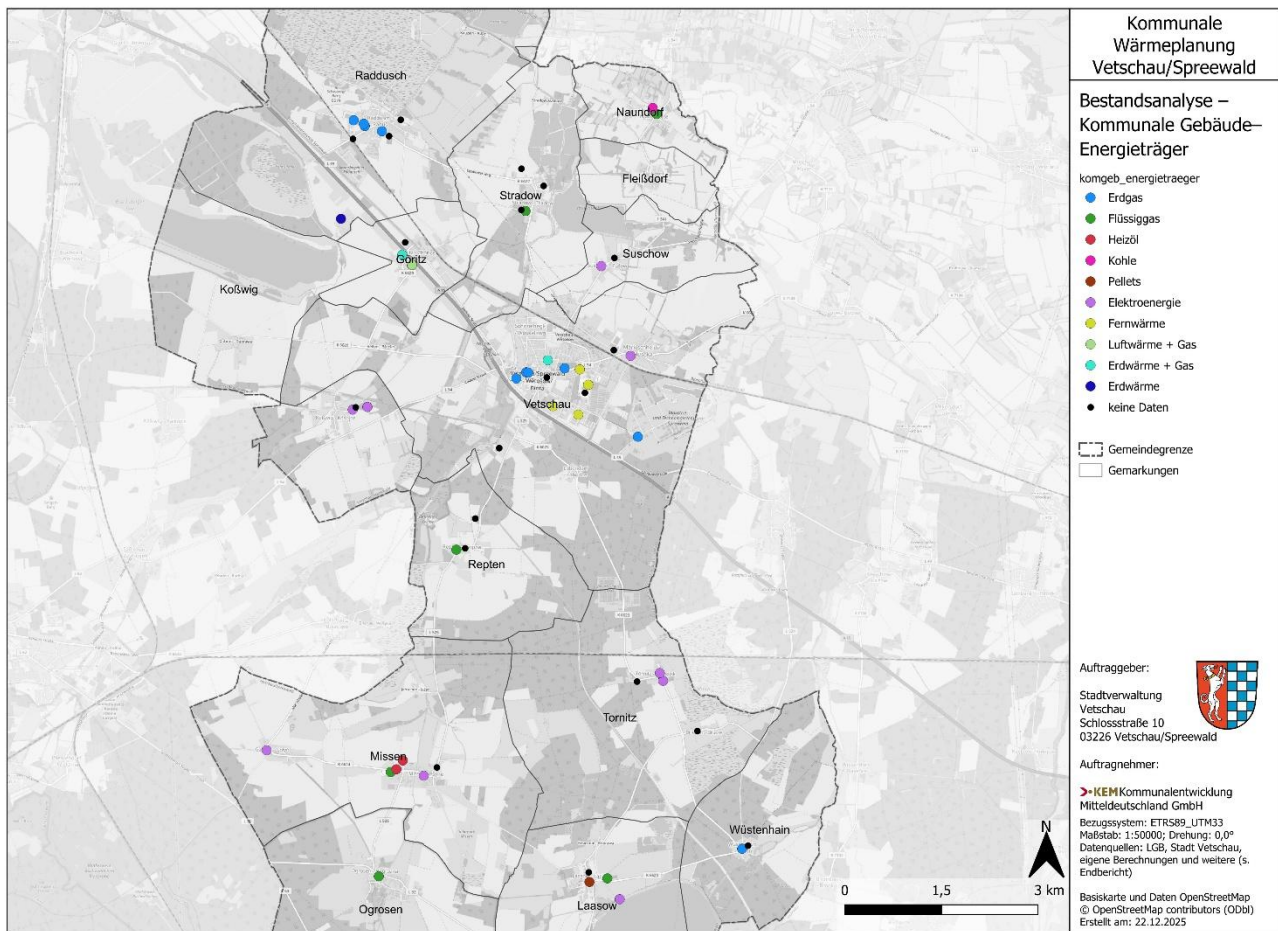


Abbildung 9: Energieträger kommunale Gebäude Vetschau/Spreewald¹⁸

Die ausgewerteten kommunalen Gebäude weisen eine sehr durchmischte Energieeffizienz auf, mit einigen Gebäuden der Effizienzklasse A, aber auch Gebäuden der Effizienzklasse H (Kita "Marjana Domaskojc" in Raddusch oder Stadtschloss mit Nebengebäuden), siehe Abbildung 10.

¹⁸ Darstellung KEM

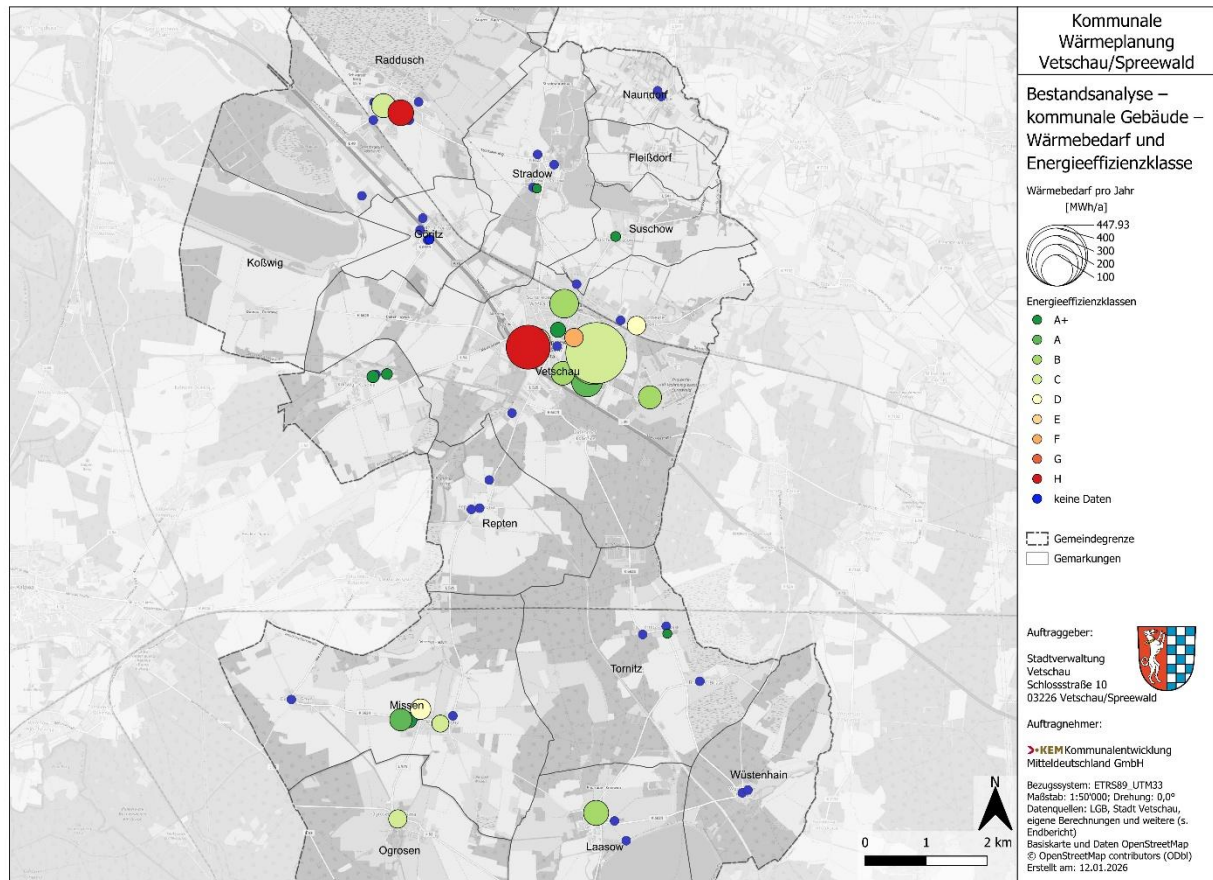


Abbildung 10: Kommunale Liegenschaften inkl. Effizienzklassen und Verbrauch ¹⁹

2.2.3 Großverbraucher

Im Rahmen der Wärmeplanung müssen die großen Wärmeverbraucher aus Produktion und Gewerbe berücksichtigt werden. Dazu zählen bestimmte Branchen wie das Baugewerbe, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen, Beherbergungsbetriebe, Gaststätten und Heime sowie Fleischereien und das Nahrungsmittelgewerbe. Diese Betriebe weisen hohe Anteile an Prozesswärme, Warmwasser und Raumwärme auf und stellen damit bedeutende Wärmesenken für Gas und Wärme dar. Zunächst ist es wichtig, diese Verbraucher lokal zu identifizieren und in die weitere Analyse einzubeziehen. Großverbraucher haben in der Regel ein starkes Interesse an Kostensenkungen im Wärmebereich und können gleichzeitig potenzielle Investoren in erneuerbare Energien sein.

Neben dem Bedarf an Raumwärme und Warmwasser muss bei Gewerbe und Industrie auch die Prozesswärme berücksichtigt werden. Dieser Bedarf unterscheidet sich deutlich vom Wohngebäudebereich, da er stark von den jeweiligen Produktionsprozessen abhängt. Die tatsächlichen Wärmeverbräuche können daher erheblich von Durchschnittswerten abweichen.

¹⁹ Darstellung KEM

Da aus Datenschutzgründen keine direkten Daten zu einzelnen Großverbrauchern vorliegen, wurde eine Branchenanalyse durchgeführt, um relevante Unternehmen zu identifizieren. In Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung Vetschau entstand eine Liste mit über 25 Betrieben. Auf Basis der Tätigkeitsbeschreibungen und ergänzender Internetrecherche konnten potenzielle Großverbraucher ermittelt werden, die je nach Branche auch interessante Abwärmequellen darstellen können. Zu den identifizierten Großverbrauchern zählen unter anderem:

- ASB Altenpflegeheim- und Tagespflege,
- AVG Chemie GmbH,
- Consulta GmbH,
- Deutsche Asphalt GmbH,
- GbR Lippert,
- Gebrüder Kümmel & Co GmbH,
- Hotel Märkischheide GmbH,
- Lehmann & Lehmann KG,
- Lemberg Fisch GmbH,
- Netto ASP & Co KG,
- Netto Markendiscout,
- Porcelaingres GmbH,
- Ratskeller Vetschau,
- Rewe Markt,
- Rigips GmbH,
- Spreelast GmbH sowie
- Stahlbau Zoch.

2.3 Wärmeversorgungsstruktur

2.3.1 Vorhandene Gas- und Wärmenetzinfrastruktur

2.3.1.1 Erdgasversorgung

Die Stadt Vetschau liegt im Versorgungsgebiet des Gasverteilnetzbetreibers NBB – Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg mbH & Co. KG.

Der Status Quo der Wärmeversorgung in Vetschau/Spreewald, siehe Abbildung 11, zeigt eine weitreichende Anbindung der Kernstadt Vetschau und des Ortsteils Raddusch an das Erdgasnetz.

Gemäß Anlage 2 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) muss die Netzinfrastruktur für das Gasnetz flächenbezogen dargestellt werden, nicht leitungsbezogen. Daher wurde für die Darstellung der Netzgebiete eine baublockbezogene Methode gewählt: Hierbei wurden die Leitungsverläufe des bestehenden Gas- und Wärmenetzes mit den Baublocken der Stadt verschnitten. Für Baublocke, die maximal 50 m von den Netzleitungen entfernt liegen oder von diesen durchquert werden, wird angenommen, dass das jeweilige Medium verfügbar ist. Beim Gasnetz wurde dabei keine Unterscheidung zwischen den unterschiedlichen Druckstufen vorgenommen.

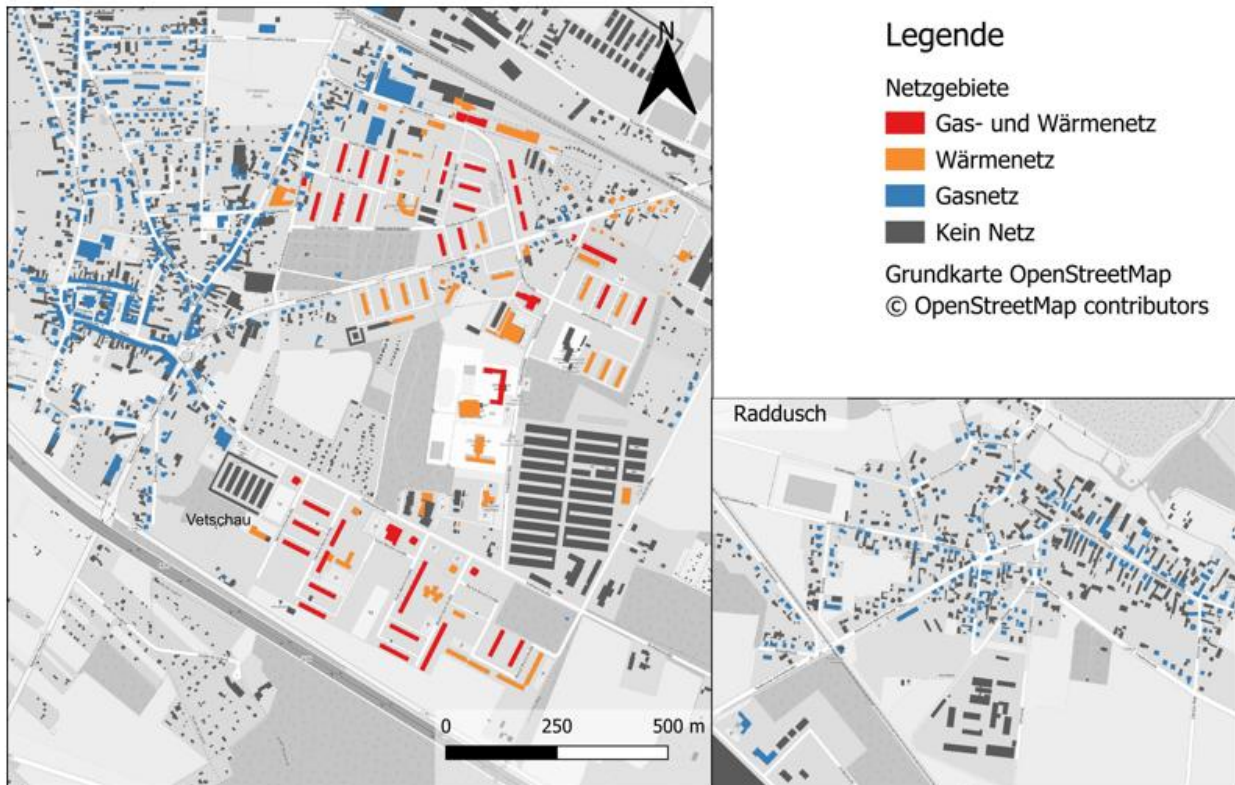


Abbildung 11: Netzgebiete Erdgas (blau), Fernwärmenetz (orange), beides (rot)²⁰

2.3.1.2 Fernwärmeversorgung

Die Fernwärmeversorgung in Vetschau wird von der Envia Therm GmbH betrieben. Seit 1995 versorgt ein rund acht Kilometer langes Fernwärmenetz die Stadt. Im Blockheizkraftwerk wird Bio-Methan eingesetzt, um Wärme und Strom in Kraft-Wärme-Kopplung zu erzeugen. Jährlich produziert das Kraftwerk etwa 13 Millionen Kilowattstunden Wärme. Hauptabnehmer sind Wohnungsgesellschaften, kommunale Einrichtungen sowie Privathaushalte.

Wie in Abbildung 11 zu sehen ist ein großes Fernwärmenetz im Bereich der Großwohnsiedlungen der Kernstadt und auf dem ehemaligen Kraftwerksgelände vorhanden (siehe orange Markierung). Die rot markierten Bereiche, die sowohl im Gas- als auch im Fernwärmenetz liegen, verfügen über beide Anschlüsse. Dies deutet darauf hin, dass das Gas in diesen Bereichen nicht zur

²⁰ Darstellung KEM

Wärmeversorgung genutzt wird, sondern beispielsweise für andere Zwecke wie das Kochen zur Verfügung steht.

2.3.1.3 Biomasse

Auf dem Gemeindegebiet der Stadt Vetschau steht Biomasse in fester Form zur Verfügung. Die Kommune besitzt Waldflächen, für die derzeit jedoch keine Konzepte zur Holzentnahme vorliegen. Der städtische Bauhof nutzt Restholz, das zu Hackschnitzeln verarbeitet wird, beispielsweise aus Grünschnitt oder Gefahrenbäumen.

Darüber hinaus befindet sich auf dem Gemeindegebiet die Biogasanlage der Firma TOBIPRO mit einer elektrischen Leistung von 626 Kilowatt, die seit dem 1. Januar 2022 vollständig in das Netz einspeist²¹.

2.3.1.4 Schornsteinfegerdaten/Feuerungsstätten

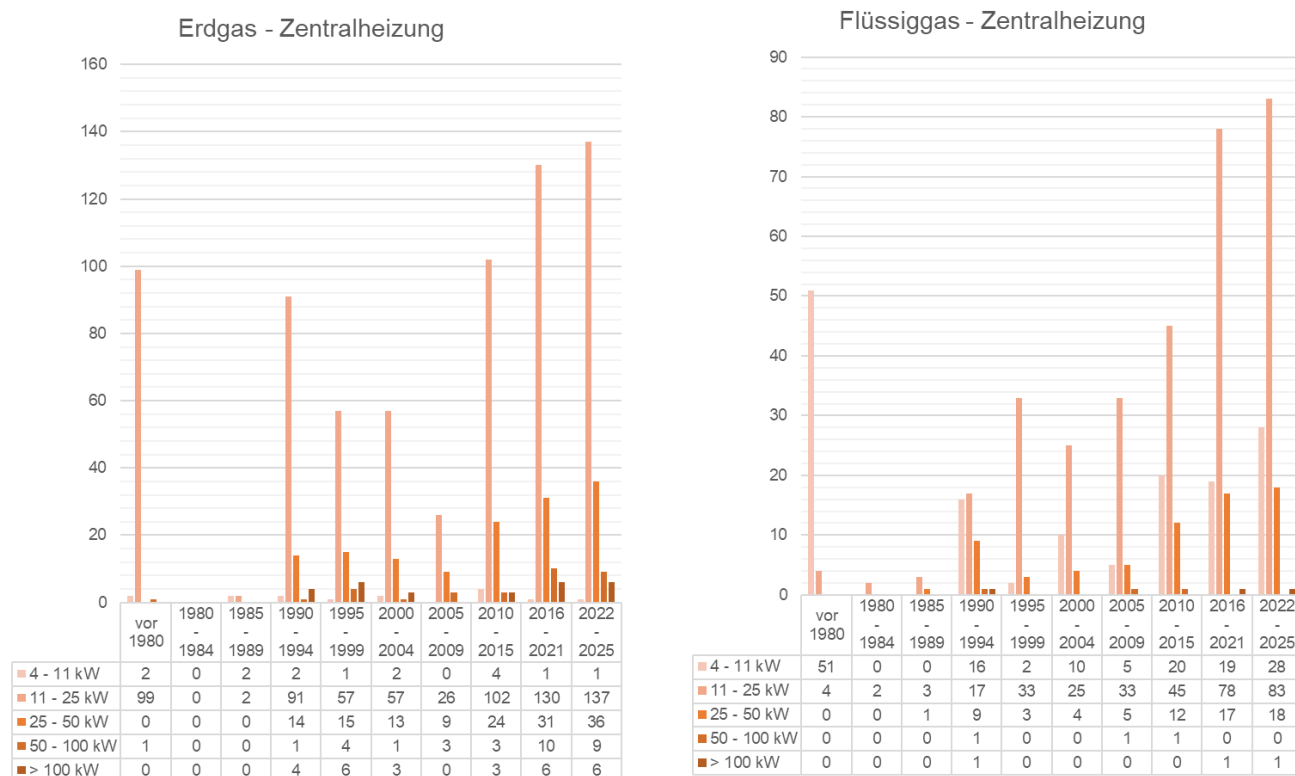
Für die Wärmeplanung in der Stadt Vetschau wurden die Schornsteinfeger der zuständigen Kehrbezirke und Ortsteile gemäß § 11 WPG („Auskunftspflicht und Form der Auskunftserteilung“) in Verbindung mit Anlage 1 WPG zur Datenübermittlung aufgefordert.

Die Stadt stellte hierfür die Kontaktdaten der jeweils zuständigen Schornsteinfeger bereit. Von diesen wurden die für die Bestandsanalyse relevanten Informationen zu dezentralen Feuerungsstätten geliefert, darunter Postleitzahl, Straße und Hausnummer, Feuerstättennummer, Art der Feuerstätte, eingesetzter Brennstoff, Nennwärmeleistung, Baujahr, Art der Heizungsanlage (z. B. Zentral- oder Etagenheizung) sowie Angaben zu Brennwert- oder Kesseltechnik.

Die Daten wurden erfasst, elektronisch aufbereitet und in die Analyse der dezentralen Feuerungsanlagen einbezogen, um eine belastbare Grundlage für die kommunale Wärmeplanung zu schaffen. Die Auswertungen der aktuell erhobenen Schornsteinfegerdaten sind in den folgenden Abbildungen dargestellt:

Abbildung 12 wird die Verteilung der Feuerungsanlagen dargestellt, die mit fossilen Energieträgern wie Erdgas und Flüssiggas betrieben werden. Es ist zu berücksichtigen, dass Erdgasheizungen ausschließlich im Kehrbezirk Vetschau vorhanden sind, während die ländlichen Ortsteile überwiegend mit Flüssiggas versorgt werden.

²¹ Auszug Markstammdatenregister, 27.04.2025

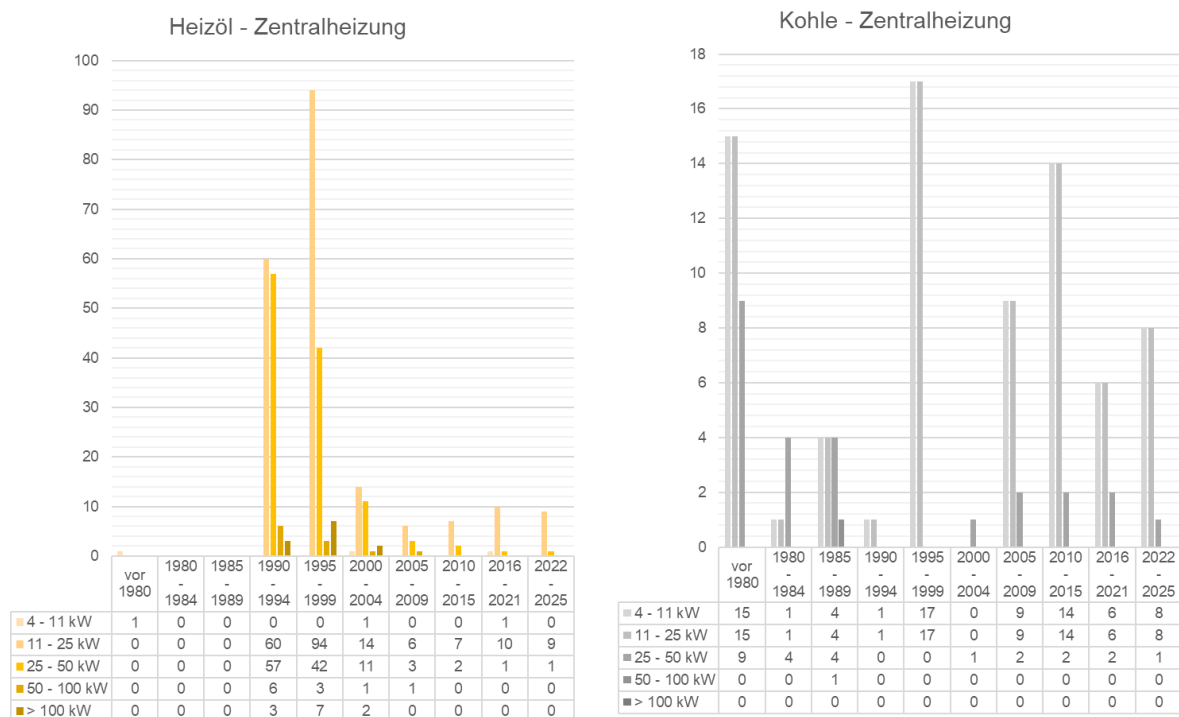
Abbildung 12: Feuerungsstätten Erdgas und Flüssiggas nach Jahr der Errichtung und Leistungsklasse ²²

Die Abbildung zeigt die Entwicklung der zentralen Heizungsanlagen für Erdgas und Flüssiggas in Vetschau, jeweils differenziert nach Baujahr und Leistungsklassen. Bei den Erdgas-Zentralheizungen ist ein deutlicher Anstieg der Installationen ab den 1990er-Jahren zu erkennen. Vor 1980 waren kaum Anlagen vorhanden, während ab 1995 eine starke Ausweitung erfolgte, die sich besonders in den Leistungsbereichen 11–25 kW und 25–50 kW konzentriert. Die höchsten Installationszahlen treten in den Jahren 2010, 2016 und 2022 auf, was auf erneute Modernisierungs- bzw. Austauschphasen hindeutet. Anlagen über 50 kW sind vergleichsweise selten, kommen jedoch in einzelnen Jahren punktuell vor, insbesondere ab den frühen 2000er-Jahren.

Bei den Flüssiggas-Zentralheizungen zeigt sich ein ähnlicher zeitlicher Verlauf, jedoch auf insgesamt niedrigerem Niveau. Besonders auffällig ist die hohe Anzahl kleiner Anlagen im Bereich 4–11 kW, die vor 1980 bereits stark vertreten waren, was auf ältere, dezentrale Versorgungslösungen schließen lässt. Ab den 1990er-Jahren steigen die Installationen in den Bereichen 11–25 kW und 25–50 kW deutlich an, wobei die Jahre 1995, 2016 und 2022 ebenfalls Spitzenwerte aufweisen. Anlagen über 50 kW sind hier fast nicht vertreten.

Abbildung 13 hingegen zeigt die Öl- und Kohlezentralheizungen getrennt nach Zentral- und Einzelraumheizung.

²² Darstellung KEM

Abbildung 13 Feuerungsstätten Heizöl und Braunkohle nach Jahr der Errichtung und Leistungsklasse, 2025²³

Bei den Heizöl-Zentralheizungen ist deutlich erkennbar, dass ihre größte Verbreitung in den späten 1980er- und insbesondere den 1990er-Jahren lag. Die mit Abstand höchste Installationszahl tritt im Jahr 1995 auf, gefolgt von ausgeprägten Anstiegen Ende der 1980er-Jahre. Die meisten Anlagen liegen dabei in den Leistungsklassen 11–25 kW und 25–50 kW, was typisch für Ein- und Zweifamilienhäuser ist. Nach 2000 nimmt die Zahl der Neuinstallationen stark ab, und ab 2010 treten Heizöl-zentralheizungen nur noch vereinzelt auf. Größere Anlagen über 50 kW spielen praktisch keine Rolle.

Bei den Braunkohle-Zentralheizungen ist ebenfalls ein deutlicher Rückgang über die Zeit zu beobachten. Während vor 1980 sowie in den frühen 1990er-Jahren noch mehrere Anlagen vorhanden waren, sinkt die Zahl der Installationen in den folgenden Jahrzehnten kontinuierlich. Einzelne Installationsspitzen finden sich in den Jahren 1990, 2005 und 2022, jedoch auf sehr niedrigem Niveau. Die vorhandenen Anlagen sind fast ausschließlich in den unteren Leistungsklassen bis 25 kW angesiedelt, größere Leistungsbereiche sind praktisch nicht vertreten.

Insgesamt zeigt die Darstellung, dass sowohl Heizöl- als auch Braunkohleheizungen in Vetschau überwiegend Bestandsanlagen aus den 1980er- und 1990er-Jahren sind und seit den 2000er-Jahren kaum noch neu errichtet wurden. Beide Energieträger verlieren somit deutlich an Bedeutung und spielen in der aktuellen Wärmeversorgung nur noch eine untergeordnete Rolle.

²³ Darstellung KEM

Gleichzeitig zeigt die Abbildung 14 eine wachsende Bedeutung von Holzheizungen. Hier dominieren Holz-Zentralheizungen mit einer Leistung von 4–11 kW und 11–25 kW, die überwiegend nach 1995 errichtet wurden. Besonders viele Anlagen stammen aus den Baujahren 2000, 2005, 2010, 2016 und 2022, wobei in jüngeren Jahrgängen tendenziell mehr Anlagen mit höheren Leistungen (25–50 kW und 50–100 kW) hinzukommen.

Bei den Holz-Einzelraumheizungen (Kaminöfen) überwiegen Geräte in der kleineren Leistungsklasse von 4–11 kW deutlich, während Feuerstätten über 11 kW nur vereinzelt vorkommen. Der Zubau konzentriert sich auch hier auf die Jahrgänge ab den 1990er-Jahren, mit besonders hohen Stückzahlen um 2005 und 2015 sowie erneut im Zeitraum 2022–2025. Insgesamt verdeutlicht die Darstellung, dass Holz als Brennstoff sowohl für Zentralheizungen als auch für Einzelraumheizungen vor allem in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten an Bedeutung gewonnen hat.

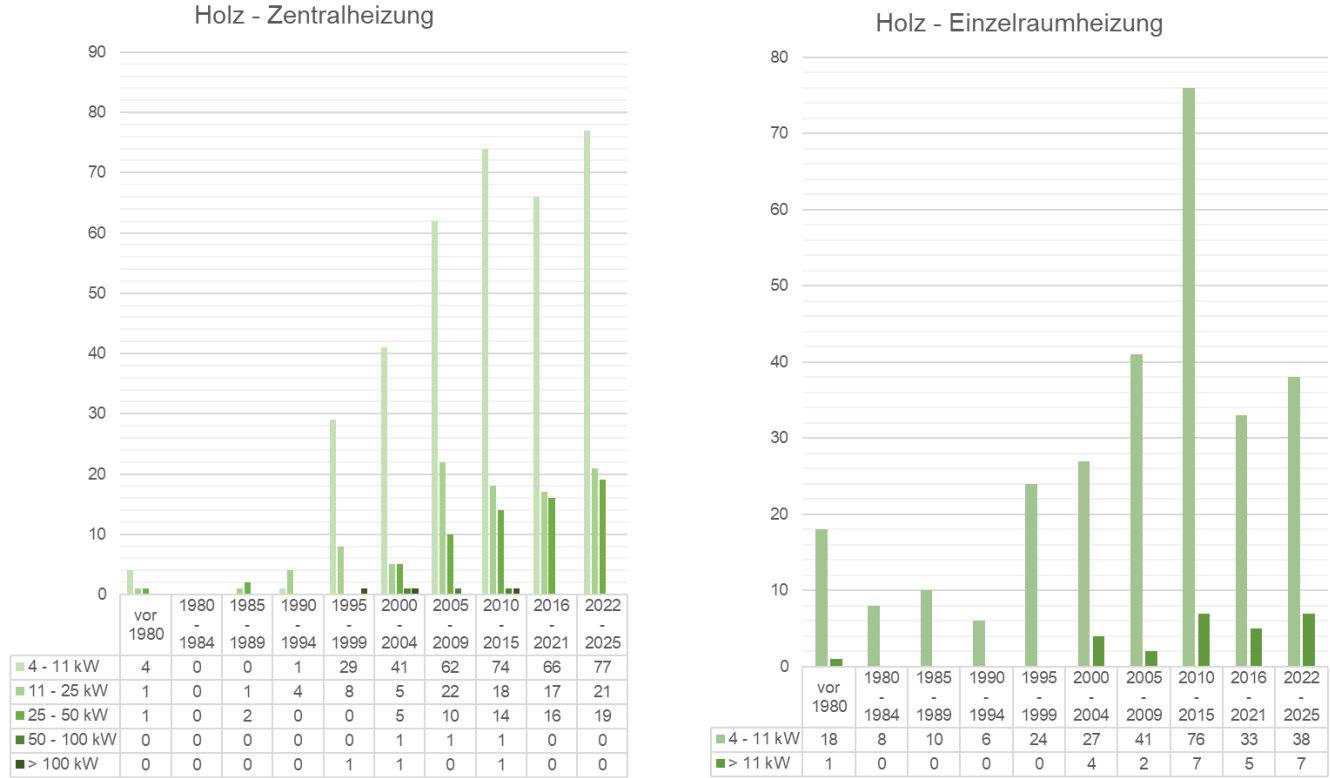


Abbildung 14: Feuerungsstätten Holz nach Jahr der Errichtung und Leistungsklasse, 2025 ²⁴

Die ausgewerteten Schornsteinfegerdaten werden in Abbildung 15 kartografisch je Kehrbezirk dargestellt. Die Karte zeigt mit Tortendiagrammen, die den Anteil der verschiedenen Feuerungsarten an der Gesamtzahl der Heizungsanlagen darstellen. Die Legende ordnet die Farben den Energieträgern zu: grün steht für Biomasse, blau für Braunkohle, grau für Flüssiggas, orange für Erdgas und gelb für Heizöl. Für die Ortsteile Wüstenhain und Naundorf liegen zwar Daten vor, aber es sind keine

²⁴ Ebd.

Energieträger hinterlegt. Für Raddusch fehlen die Angaben. Anhand der Kesselbezeichnungen lässt sich zumindest vermuten, dass dort nur fossile Energieträger zur Beheizung eingesetzt werden. In den Ortsteilen von Vetschau zeigt sich, dass Biomasse und Flüssiggas die am weitesten verbreiteten Energieträger im dezentralen Wärmemix darstellen. In der Kernstadt hingegen dominiert eindeutig Erdgas, gefolgt von Biomasse als zweitwichtigstem Energieträger. Bemerkenswert ist zudem, dass trotz des allgemeinen Rückgangs konventioneller Brennstoffe weiterhin ein vergleichsweise hoher Anteil an Braunkohlefeuerungsstätten im Bestand vorhanden ist. Dies unterstreicht die heterogene Struktur des lokalen Wärmemarktes und den unterschiedlich fortgeschrittenen Transformationsstand in den einzelnen Ortsteilen.



Abbildung 15: Verteilung der Feuerungsstätten auf dem Gemeindegebiet Vetschau/Spreewald²⁵

²⁵ Darstellung KEM

2.4 THG- und Energiebilanz

2.4.1 Methodik

Die Bilanz Vetschau/Spreewald verfügt über Daten von 2020-2023. Die THG-Bilanz wurde mit dem BSKO-Standard und der Software Klimaschutzplaner²⁶, der deutschlandweit anerkannten Methodik für kommunale Treibhausgasbilanzen, erstellt, sodass dieser auch die methodische Grundlage für die folgend anzustellenden Emissionsberechnungen darstellt.

Die Hauptdatengrundlagen umfassten die in Kapitel 2.3.1 beschriebenen Informationen zur leitungsgebundenen Energieversorgung (Gas, Wärme, Strom), den Datensatz zu den Feuerungsstätten sowie die vorhandene Bilanzierung aus 2019.

Die Bilanzierung nach BSKO basiert auf folgenden zentralen Prinzipien:

- Endenergieverbrauch nach Territorialprinzip: Der erfasste Energieverbrauch bezieht sich ausschließlich auf den innerhalb der kommunalen Grenzen anfallenden Verbrauch. Dieses Prinzip unterscheidet sich grundlegend von einer verursacherbezogenen Bilanzierung, die ortsunabhängig erstellt wird.
- Erfassung der Treibhausgasemissionen als CO₂-Äquivalente: Neben CO₂ werden weitere klimawirksame Gase wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) berücksichtigt und in CO₂-Äquivalente umgerechnet.
- Berücksichtigung der Vorkette: Die Vorkette, die Prozesse wie Förderung, Transport und Bereitstellung der Energieträger umfasst, wird in die Berechnung der Treibhausgasemissionen einbezogen.
- Strombilanzierung auf Basis des deutschen Strommix: Da der Stromanbieter frei wählbar ist und lokal produzierter Strom nicht zwangsläufig lokal verbraucht wird, erfolgt die Bilanzierung der Stromemissionen anhand des deutschen Strommixes.
- Ergebnisse ohne Witterungskorrektur: Die Hauptbilanzierung berücksichtigt keine witterungsbedingten Schwankungen im Wärmeverbrauch. Eine zusätzliche Darstellung der Ergebnisse mit Witterungskorrektur wird jedoch ergänzend vorgenommen, um die Ergebnisse besser einordnen zu können.

2.4.2 Ergebnis Gesamtkommune

Die Energie- und Treibhausgasbilanz für Vetschau/Spreewald gibt einen umfassenden Überblick über den Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgas-Emissionen (THG) in den verschiedenen Sektoren. Sie zeigt, welche Bereiche die größten Emissionsquellen darstellen und wo Einsparpotenziale identifiziert werden können. Die folgenden Abschnitte stellen die zentralen Ergebnisse der Bilanz vor und geben einen Einblick in die aktuellen Herausforderungen sowie mögliche Handlungsfelder für eine nachhaltige Reduzierung der Emissionen der Gemeinde.

²⁶ <https://www.klimaschutz-planer.de>

2.4.2.1 Auswertung für das Jahr 2022²⁷

Einleitend zeigt die Abbildung 16 die Anteile verschiedener Sektoren am Endenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen (THG) in Vetschau/Spreewald im Jahr 2022. Die farbigen Balken repräsentieren den Anteil des Endenergieverbrauchs (EEV), die grauen Balken den Anteil der THG-Emissionen in den jeweiligen Sektoren. Die Daten sind in Prozent dargestellt und beziehen sich auf die Sektoren Haushalte, Industrie, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD). Kommunale Gebäude sind in den GHD-Daten miterfasst. Da kommunale Daten nicht vollständig vorliegen, wurde mit den im KSP zur Verfügung gestellten Werten gearbeitet.

Im Jahr 2022 entfiel der größte Anteil am Endenergieverbrauch sowie an den Treibhausgasemissionen auf den Sektor Industrie. Mit 55 % des gesamten Endenergieverbrauchs und 59 % der Treibhausgasemissionen ist die Industrie der mit Abstand bedeutendste Verursacher innerhalb der betrachteten Sektoren. Der Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen einschließlich kommunaler Gebäude trug 21 % zum Endenergieverbrauch bei und war für 18 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Die privaten Haushalte wiesen einen Anteil von 23 % am Endenergieverbrauch auf und verursachten ebenfalls 23 % der Treibhausgasemissionen. Insgesamt zeigt sich damit, dass Industrieprozesse besonders energie- und emissionsintensiv sind, während Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und private Haushalte in etwa gleich große, aber deutlich geringere Beiträge zum gesamten Energieverbrauch und den Treibhausgasemissionen leisten.

Zwar ist Industrie der größte Verbraucher, jedoch hat die Kommune nur begrenzten Einfluss auf den Industriesektor, da hier vor allem unternehmerische Entscheidungen maßgeblich sind. Auf die privaten Haushalte hingegen kann die Kommune im Rahmen der Wärmeplanung Einfluss nehmen, insbesondere durch die Versorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern wie Fern- und Nahwärme oder durch Beratungsangebote, die dezentrale erneuerbare Wärmeversorgungslösungen bekannt machen.

²⁷ Zum Erstellungszeitpunkt (1.Q. 2024) zur Verfügung stehendes aktuelles Bilanzjahr für detaillierte Auswertungen

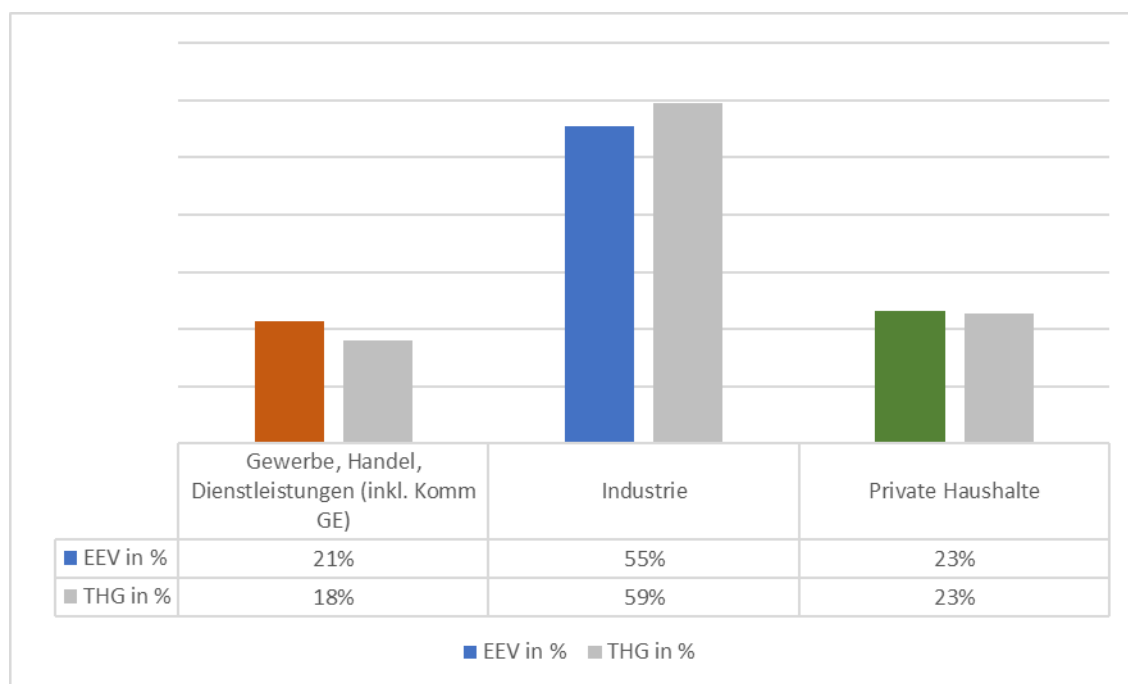


Abbildung 16: Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen im Jahr 2022²⁸

Zur weiteren Fokussierung auf die Wärmerversorgung zeigt die nachstehende Abbildung 17 den stationären Endenergieverbrauch in den Sektoren Wirtschaft und Haushalte für das Jahr 2022 – jeweils unterteilt in Strom- und Wärmeverbrauch und ohne Berücksichtigung des Verkehrssektors.

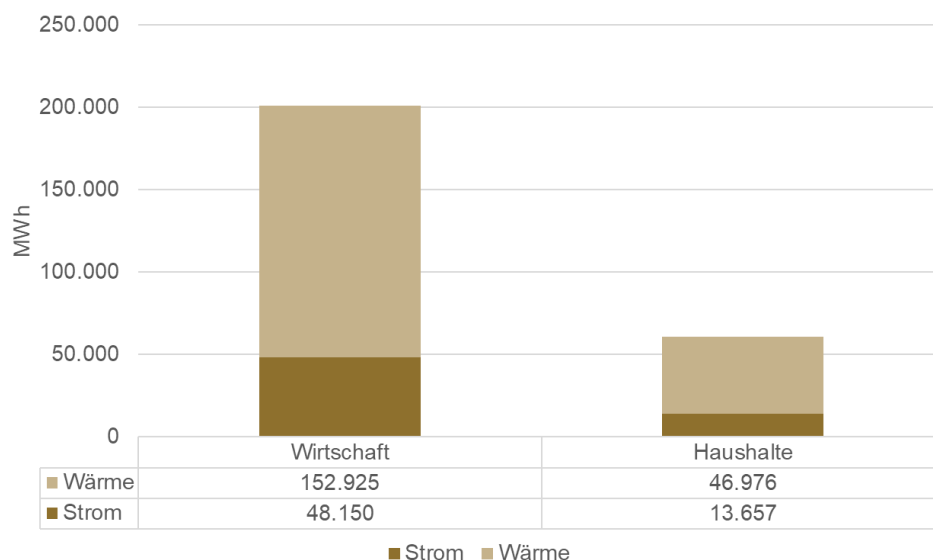


Abbildung 17: Endenergieverbrauch stationär in MWh, 2022²⁹

²⁸ Darstellung KEM, Basis: Klimaschutzplaner

²⁹ Ebd.

Die Grafik stellt den stationären Endenergieverbrauch im Jahr 2022 getrennt nach Wirtschaft und Haushalten dar. In der Wirtschaft beträgt der Endenergieverbrauch rund 152.925 MWh Wärme und 48.150 MWh Strom, sodass sich insgesamt etwa 201.075 MWh ergeben. Die Haushalte verbrauchen deutlich weniger Energie: Hier liegen der Wärmeverbrauch bei 46.976 MWh und der Stromverbrauch bei 13.657 MWh, insgesamt also etwa 60.633 MWh. Damit wird sichtbar, dass der stationäre Endenergieverbrauch der Wirtschaft mehr als dreimal so hoch ist wie der der Haushalte und in beiden Bereichen der größte Anteil jeweils auf Wärme entfällt.

Die Darstellung macht deutlich, dass die Wirtschaft sowohl beim Wärme- als auch beim Stromverbrauch die dominierende Rolle spielt. Private Haushalte verbrauchen deutlich weniger Energie, wobei der Stromanteil in Haushalten im Vergleich zur Wirtschaft deutlich geringer ist.

Der hohe Energieverbrauch der Wirtschaft wirkt sich zwar in der Klimabilanz nachteilig aus, weil damit in der Regel hohe Treibhausgasemissionen verbunden sind. Zugleich ist ein hoher industrieller Energiebedarf aber auch ein Hinweis auf eine starke, produzierende Wirtschaft und damit auf vorhandene Wertschöpfung und Arbeitsplätze vor Ort.

Zusammenfassend wird die aktuelle Zusammensetzung der Wärmerversorgung in 2022 dargestellt, siehe Abbildung 18 und Abbildung 19. Hierfür wurde für den Sektor der Privaten Haushalte sowie der Wirtschaft (als Zusammenschluss von Industrie und GHD dargestellt) der Wärmemix berechnet. Dieser beschreibt den Anteil der einzelnen Energieträger am Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung.

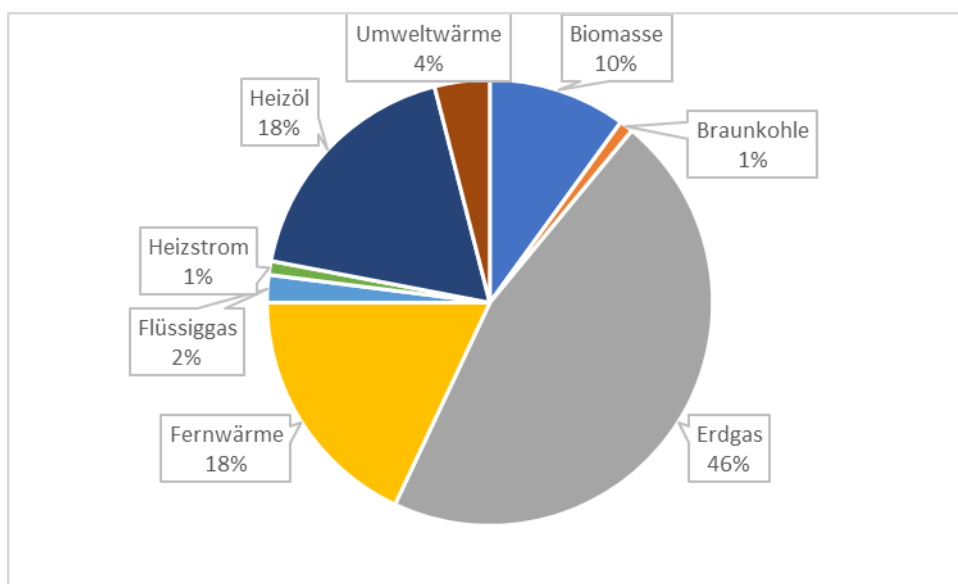


Abbildung 18: Wärmemix Haushalte 2022³⁰

Die Abbildung 18 zeigt, dass Erdgas mit einem Anteil von 46 % der dominierende Energieträger ist und die Wärmeversorgung maßgeblich prägt. Den zweitgrößten Anteil teilen sich Fernwärme und Heizöl, die jeweils 18 % ausmachen. Erneuerbare Energien sind mit Biomasse (10 %) und

³⁰ Ebd.

Umweltwärme (4 %) vertreten, was zusammen einen Anteil von 14 % ergibt. Kleinere Beiträge leisten Flüssiggas (2 %), Braunkohle (1 %) sowie Heizstrom (1 %).

Insgesamt zeigt die Verteilung eine deutliche Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, die zusammen 67 % der Wärmebereitstellung ausmachen. Erneuerbare Energien spielen bislang eine untergeordnete Rolle, während der Anteil der Fernwärme stark vom jeweiligen Erzeugungsmix abhängt.

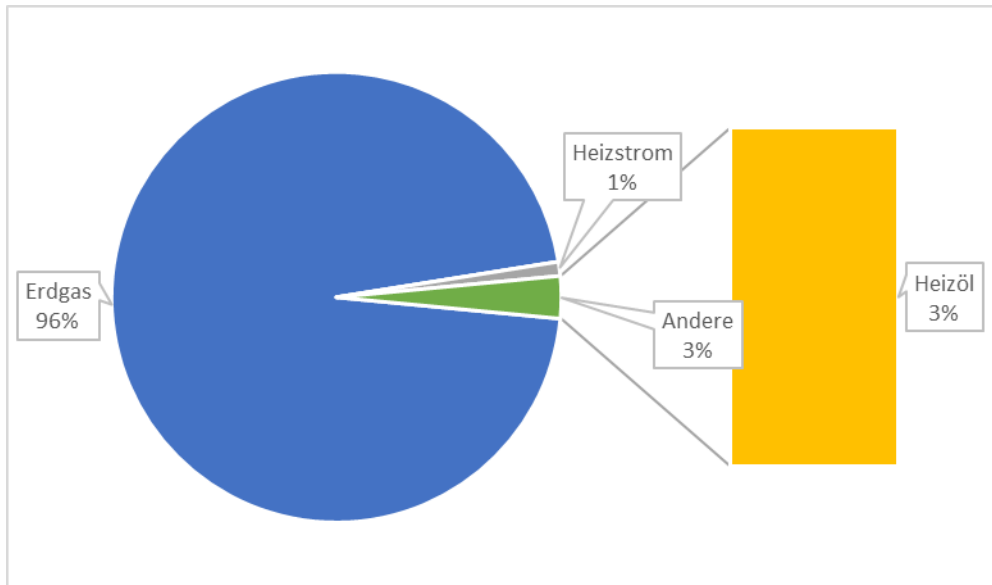


Abbildung 19: Wärmemix Wirtschaft 2022³¹

Auch beim Wärmemix der Wirtschaft (Abbildung 19) ist Erdgas der dominierende Energieträger mit 96%. Daneben entfallen 3 % auf Heizöl, 1 % auf Heizstrom sowie 3 % auf sonstige („Andere“) Energieträger. Fernwärme und Umweltwärme sind in der Darstellung nicht enthalten, da ihr Anteil jeweils unter einem Prozent liegt und somit in der grafischen Aufbereitung nicht sichtbar wird.

Der Wärmemix der Wirtschaft ist deutlich stärker auf fossile Energieträger konzentriert, was strukturelle Abhängigkeiten unterstreicht und auf einen erheblichen Handlungsbedarf im Rahmen der Wärmewende hinweist.

2.4.2.2 Auswertung im zeitlichen Verlauf

Neben der Momentaufnahme des Einzeljahres 2022 ist es ebenso entscheidend, den Verlauf der Verbrauchsdaten zu betrachten, um die Effekte von Energieeffizienzmaßnahmen zu bewerten, fundierte Strategien zur Senkung von Energieverbrauch und Emissionen zu entwickeln sowie kurzfristige Schwankungen zu identifizieren und die Untersuchungsergebnisse entsprechend einzuordnen.

Die Grafik zur „Entwicklung des Endenergieverbrauchs“ für Vetschau/Spreewald zeigt die Entwicklung des Strom- und Wärmeverbrauchs über die Jahre 2020 bis 2022. Der Stromverbrauch ist in blau, der Wärmeverbrauch in orange dargestellt.

³¹ Ebd.

Die Grafik zeigt die Entwicklung des stationären Endenergieverbrauchs in den Jahren 2020 bis 2022, aufgeteilt in Wärme- und Stromverbräuche. Im Jahr 2020 lag der Wärmeverbrauch bei 218.020 MWh/a und der Stromverbrauch bei 62.111 MWh/a. 2021 stieg der Wärmeverbrauch auf 231.603 MWh/a und der Stromverbrauch auf 64.399 MWh/a, womit 2021 den höchsten Gesamtverbrauch des dargestellten Zeitraums aufweist. Im Jahr 2022 sank der Wärmeverbrauch deutlich auf 199.900 MWh/a, während der Stromverbrauch leicht auf 61.808 MWh/a zurückging, sodass der gesamte stationäre Endenergieverbrauch 2022 wieder unter dem Niveau der beiden Vorjahre lag.

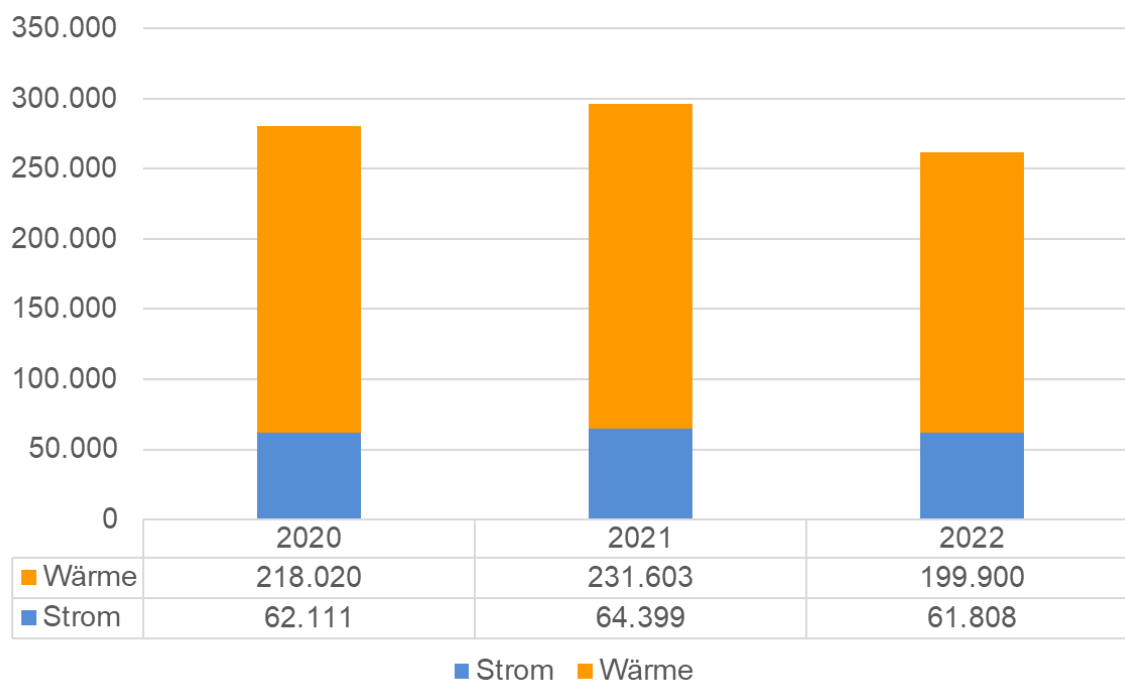


Abbildung 20: Entwicklung Endenergieverbrauch (stationär) in MWh/a, 2020-2022³²

Auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung 2045 nehmen die THG-Emissionen der verwendeten Energieträger sowie ihr Anteil am Gesamtverbrauch eine zentrale Rolle ein. Daher werden in Abbildung 21 die für die Wärmebereitstellung verwendeten Energieträger mit den im Verbrauch resultierenden THG-Emissionen gegenübergestellt. Dabei ist auch der Stromverbrauch enthalten, da dieser bereits heute zum Betrieb von Wärmepumpen zum Einsatz kommt. Bei diesen dient der Strom als Hilfsenergie um erneuerbare Energien in Form von Umweltwärme nutzen zu können. Im Gegensatz dazu wird im Fall von Heizstrom die elektrische Energie direkt zum Heizen verwendet, z. B. in Nachtspeicheröfen.

³² Ebd.

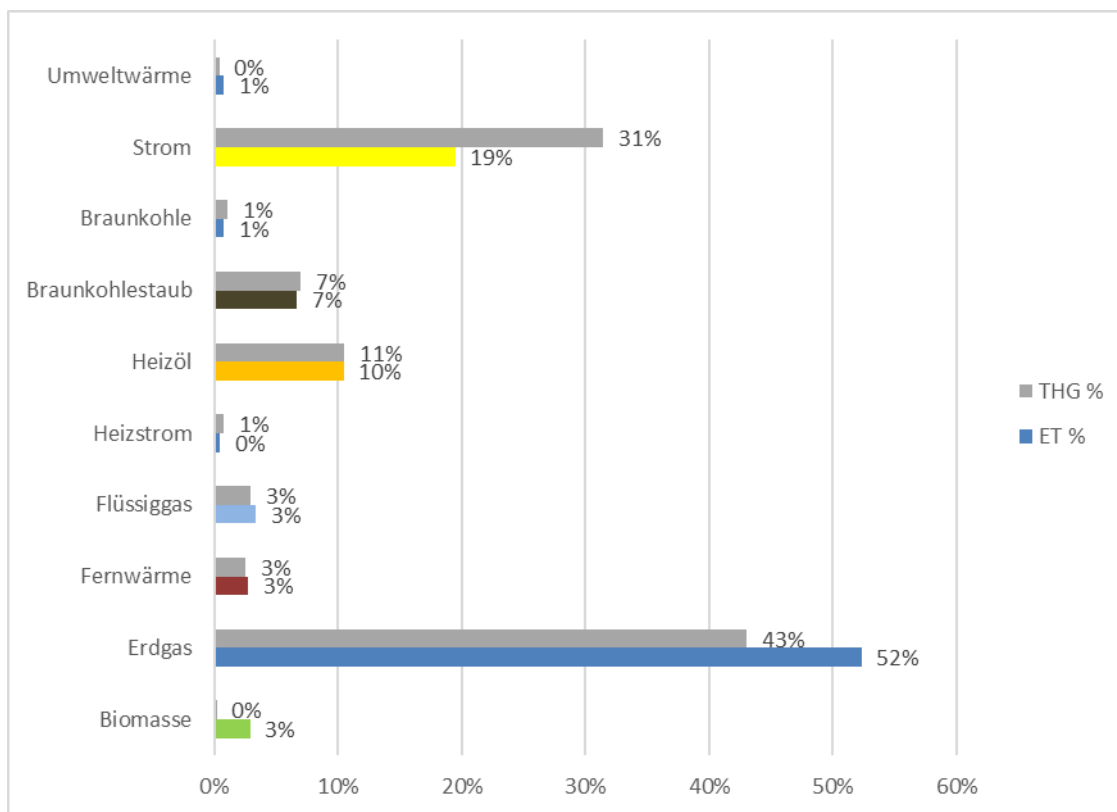


Abbildung 21: Anteile im stationären Endenergieverbrauch (farbig) und entsprechenden THG-Emissionen (grau) - 2022³³

Der Vergleich der Energieträger zeigt, dass die aufgeführten fossilen Energieträger einen vergleichbaren, wenn nicht sogar höheren, Anteil bei den THG-Emissionen im Vergleich zum Endenergieverbrauch aufweisen. Die Vorteile der erneuerbaren Energieträger zeigen sich im Verhältnis von Anteil THG zu Endenergieverbrauch (EEV) bei der erneuerbaren Wärme (Biomasse und Umweltwärme). Bei den Wärmepumpen ist dabei der Anteil Strom am Betrieb entsprechend dem aktuellen Strommix berücksichtigt. Mit großer Sicherheit wird sich zukünftig der Emissionsfaktor des deutschen Strommixes mit dem fortschreitenden Ausbau erneuerbarer Energien deutlich verbessern. Das langfristige Ziel ist eine 100 % Versorgung von Wärme durch erneuerbare Energien im Jahr 2045 (vgl. Kapitel 1.2). Die Emissionsfaktoren der fossilen Energieträger werden hingegen auch in Zukunft konstant bleiben.

2.5 Eignungsprüfung für die verkürzte Wärmeplanung

Die Eignungsprüfung stellt einen wesentlichen Aspekt der Wärmeplanung dar, wie im Wärmeplanungsgesetz (WPG) festgelegt. Nach § 14 WPG hat die Eignungsprüfung den Zweck, bestimmte Teilbereiche des geplanten Gebiets dahingehend zu bewerten, ob sie mit hoher Wahrscheinlichkeit für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz ungeeignet sind. Diese Prüfung ermöglicht es, Gebiete zu identifizieren, in denen eine vereinfachte Wärmeplanung möglich ist, was

³³ Darstellung KEM: Basis: Klimaschutzplaner

bedeutet, dass auf die Erhebung bestimmter Daten verzichtet werden kann, wenn die Eignung für beide Versorgungsarten als unwahrscheinlich angesehen wird (WPG, § 14 Abs. 4).

Obwohl die Erstellung der vorliegenden Wärmeplanung den Vorgaben des technischen Anhangs der Kommunalrichtlinie folgt und eine Eignungsprüfung daher nicht zwingend erforderlich ist, wurde sie teilweise durchgeführt, um die Ergebnisse in die weitere Wärmeplanung einfließen zu lassen. Diese sind insbesondere für die Identifizierung der Fokusgebiete und die Entwicklung von Strategien von großem Nutzen.



Abbildung 22: Flussdiagramm zur Einschätzung der Gebietseignung ³⁴

Die angewandte Methodik orientiert sich ausschließlich an Absatz 2 des § 14 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG), der sich mit der Wahrscheinlichkeitsprüfung für eine zukünftige Wärmenetzversorgung befasst. Die Wahrscheinlichkeitsprüfung für eine Wasserstoffnetzversorgung gemäß Absatz 3 des § 14 wurde dabei nicht berücksichtigt. Zu diesem Zweck wurden spezifische Kriterien definiert, die in einem iterativen Prozess nach dem Leitfaden der KWW³⁵ und Gesprächen mit den beteiligten Akteuren entwickelt und validiert wurden. Abbildung 22 veranschaulicht das allgemeine Schema des methodischen Prozesses.

Als Analyseebene für die Teilgebiete wurden die in Kapitel 2.1.3 definierten Baublöcke herangezogen. Das kartografische Ergebnis dieser Analyse ist in Abbildung 23 dargestellt.

Die Ergebnisse verdeutlichen das Ziel der Eignungsprüfung: Teilgebiete in Stadtrandlagen, die weniger dicht bebaut sind und ländlich geprägte Ortsteile daher für eine leitungsgebundene Versorgung weniger attraktiv erscheinen, benötigen im Rahmen des Wärmeplanungsprozesses keine intensive

³⁴ Darstellung mellon

³⁵ https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf, Zugriff am 02.06.2025

Betrachtung. In diesen Gebieten ist eine Versorgung durch dezentrale Versorgungsanlagen sehr wahrscheinlich.

Die Ergebnisse verdeutlichen das Ziel der Eignungsprüfung: Teilgebiete in Stadtrandlagen und ländlich geprägte Ortsteile, welche weniger dicht bebaut sind und daher für eine leitungsgebundene Versorgung weniger attraktiv erscheinen, benötigen im Rahmen des Wärmeplanungsprozesses keine intensive Betrachtung. In diesen roten Gebieten ist eine Versorgung durch dezentrale Versorgungsanlagen sehr wahrscheinlich. Für Vetschau zeigt sich damit bereits eine erste Tendenz, welche Gebiete in den Fokus genommen werden sollten, was sich auch in der Auswahl der Fokusgebiete widerspiegelt (vgl. Kapitel 4.2.).

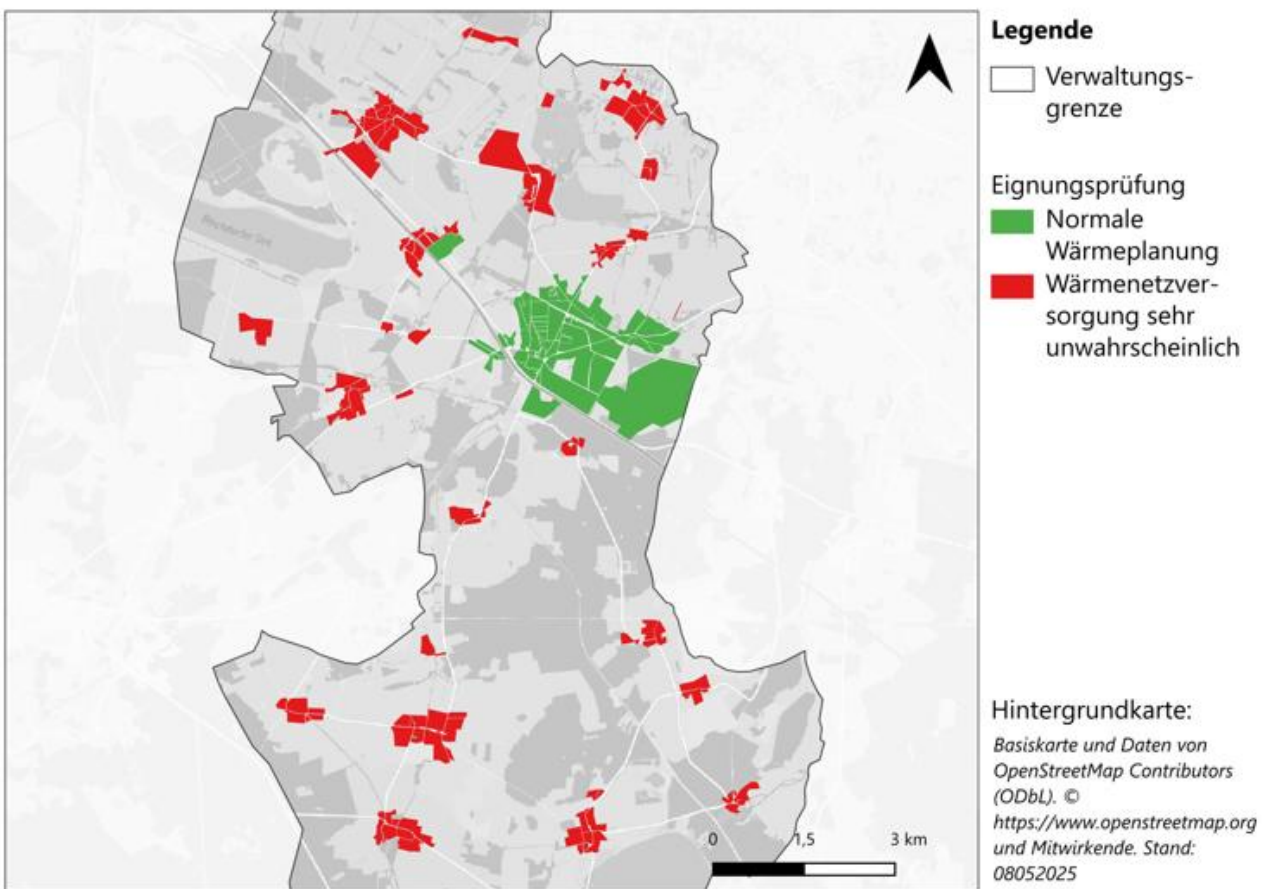


Abbildung 23: Ergebnisse der Eignungsprüfung³⁶

³⁶ Darstellung mellon

2.6 Zusammenfassung der Ergebnisse

Das Gemeindegebiet Vetschau/Spreewald ist außerhalb der Kernstadt Vetschau ländlich geprägt. Als Ankerkunden existieren Gebäude der Wohnungswirtschaft WIS und VWG in der Stadt Vetschau. Die Kommune selbst verfügt über kommunale Wohngebäude in Missen, Koßwig und Raddusch, die von der BEKOTEC verwaltet werden. Zudem gibt es zahlreiche kommunale Gebäude in Vetschau und den Ortsteilen.

Der energetische Zustand der Gebäude der Wohnungswirtschaft ist gut, allerdings sind die bestehenden Heizungsanlagen älter als 25 Jahre und erneuerungsbedürftig.

Die kommunalen Gebäude befinden sich in sehr unterschiedlichem Zustand. Es gibt Gebäude der Effizienzklasse A+, aber auch der Klasse H.

Die Analyse der Großverbraucher ergab viele Unternehmen aus dem Bereich Hotellerie, Pflege und Lebensmittelversorgung.

Die Wärmeversorgung wird derzeit überwiegend durch fossile Energieträger sichergestellt. Bei den dezentralen Anlagen dominieren Flüssiggasheizungen in den ländlichen Ortsteilen, sonst Erdgas und Fernwärme, gefolgt von Biomasse- bzw. Holzeinzelraumheizungen und Holzzentralheizungen. Diese Verteilung zeigt sich auch im Wärmemix.

3. Potenzialanalyse

3.1 Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidliche Abwärme

3.1.1 Flächenscreening

Die Verfügbarkeit geeigneter Flächen ist ein zentraler Faktor für die Entwicklung von Infrastrukturprojekten. Besonders bei der Transformation eines gesamten Versorgungsektors, wie der Wärmeversorgung, ist eine ausreichende Flächenverfügbarkeit unerlässlich, um konkrete Projekte umzusetzen. Dies gilt für verschiedene Anwendungsbereiche, darunter Standorte für Erzeugungsanlagen wie Großwärmepumpen oder großflächige Anlagen wie Solarthermie-Kollektorfelder. Ohne passende und ausreichend große Flächen kann die Installation solcher Anlagen nicht realisiert werden.

Darüber hinaus sind Flächennutzungen oft mit wirtschaftlichen Interessen verbunden. Investoren in die Energieinfrastruktur benötigen eine klare Perspektive auf die Rentabilität ihrer Vorhaben, die stark von der Verfügbarkeit und den Kosten der Flächen abhängt.

Um einen gezielten Ansatz zu ermöglichen, ist im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ein Flächenscreening vorgesehen. Dieses Screening klassifiziert Flächen auf Basis ihres Raumwiderstandes. Der Begriff Raumwiderstand bezeichnet Hindernisse, die die Nutzung oder Entwicklung einer Fläche erschweren können, wie physische Barrieren, rechtliche Vorgaben, bestehende Bebauungen, Naturschutzgebiete oder soziale Akzeptanz. Auch Eigentumsverhältnisse können den Planungsprozess beeinflussen; dieser Aspekt kann und wird jedoch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht berücksichtigt.

Im Rahmen des Screenings wurden alle Flächen im Verwaltungsgebiet Vetschau nach ihren rechtsgültigen Nutzungen untersucht und auf ihre Kompatibilität zur Nutzung energietechnischer Anlagen bewertet. Die folgenden Potenzialkapitel haben das Flächenscreening als Grundlage:

- Oberflächennahe Geothermie
- Tiefengeothermie
- Solarthermie auf Freiflächen

Das Flächenscreening basiert dabei auf der Auswertung unterschiedlichster Flächentypen darunter die im Regionalplan ausgewiesenen Flächen sowie Schutzgebiete wie Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, FFH-Gebiete, Wasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete und Moorböden. Ebenso wurden Sperrbereiche der LMBV, Bodendenkmalflächen sowie Bauleitpläne, die sich im Verfahren befinden oder bereits rechtswirksam sind, in die Analyse einbezogen. Die Ergebnisse des Flächenscreenings werden bei der Betrachtung der Potenziale für die einzelnen erneuerbaren Energieträger behandelt.

Die auf diese Weise erzielten Ergebnisse wurden anschließend gemeinsam mit Vertretern der Stadtverwaltung, die für die Stadtplanung zuständig sind, qualitativ überprüft. Dies dient dazu, sicherzustellen, dass die ermittelten Flächen keine Bereiche umfassen, die für andere Entwicklungen vorgesehen sind oder bereits Bauvorhaben in Planung haben. Im Endeffekt ist festzustellen, dass ein

großer Teil des Verwaltungsgebietes Vetschau einer Einzelfallprüfung bedarf, um die jeweilige Fläche zur Energiegewinnung nutzbar zu machen. Ein Großteil des Verwaltungsgebietes untersteht bereits einer vorgesehenen und festgeschriebenen Nutzung. Die konkreten Ergebnisse des Flächenscreenings werden in den nachfolgenden Kapiteln für Geothermie unter 3.1.2 und Solarthermie unter 3.1.4 vorgestellt.

3.1.2 Geothermie

3.1.2.1 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie bezieht sich auf die Nutzung der Erdwärme bis zu einer Tiefe von etwa 400 m. Diese Technologie macht die in der Erdoberfläche gespeicherte Wärme nutzbar, die ab einer Tiefe von etwa 15 m konstant bleibt und somit ganzjährig zur Verfügung steht. Es existieren unterschiedliche Systeme zur Erschließung dieser Energiequelle:

Erdwärmesonden: Diese vertikalen Systeme werden in Bohrlöchern installiert und bestehen aus geschlossenen Rohrsystemen, in denen eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert. Sie benötigen weniger Fläche als Erdwärmekollektoren, erfordern jedoch Zugang für Bohrgeräte und sind in der Regel kostenintensiver. Die Entzugsleistung liegt je nach Beschaffenheit des Untergrunds bei etwa 50 W/m.

Erdwärmekollektoren: Kollektoren werden horizontal im frostfreien Bereich verlegt, typischerweise in einer Tiefe von 1,2 bis 1,5 m. Diese Systeme benötigen größere Flächen, die nicht überbaut werden dürfen, damit sich das Erdreich regenerieren kann. Die Entzugsleistung liegt je nach Boden und Klimazone zwischen 10 und 35 W/m². Das Potenzial für größere Anwendungsfälle ist aktuell aber begrenzt.

Energetische Nutzung von Grundwasser: Eine weitere Möglichkeit ist die Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle. Aufgrund der notwendigen Einzelfallprüfungen wird diese Technologie in der weiteren Wärmeplanung nicht vertieft betrachtet.

Ein großer Vorteil der Geothermie ist die hohe Effizienz der Wärmepumpensysteme. Die Effizienz, gemessen an der Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpe, hängt direkt von der Konstanz und dem Temperaturniveau der Wärmequelle ab. Erdwärmepumpen bieten in der Regel eine höhere Effizienz als Luft-Wasser-Wärmepumpen. Dem stehen jedoch höhere initiale Investitionskosten gegenüber, die auf die notwendigen Erdarbeiten und die aufwendigeren Genehmigungsverfahren zurückzuführen sind. Zudem kann in dicht besiedelten Gebieten der Platzmangel die Installation erschweren.

Rechtliche Grundlagen in Brandenburg

Die Errichtung und der Betrieb von Erdwärmeanlagen unterliegen in Brandenburg folgenden rechtlichen Vorgaben:

- **Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG):** Die Nutzung oberflächennaher Geothermie wird als Gewässerbenutzung eingestuft (§ 9 WHG), da sie den Grundwasserhaushalt beeinflussen kann. Daher ist eine wasserrechtliche

Erlaubnis bei der zuständigen unteren Wasserbehörde erforderlich. Das BbgWG konkretisiert die Vorgaben für Brandenburg, insbesondere zu Wasserschutzgebieten und Verfahren zur Erlaubniserteilung.

- **Geologiedatengesetz (GeolDG):**
 - Jede Bohrung zur Errichtung von Erdwärmesonden muss spätestens 14 Tage vor Beginn beim Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR) angezeigt werden. Dies dient der Sicherung geologischer Daten.
- **Zusätzliche Regelungen in Brandenburg:**
 - **Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG):** Anforderungen an den Schutz des Bodens bei Bohrungen und Einbau von Sonden.
 - **Brandenburgische Bauordnung (BbgBO):** Baurechtliche Vorgaben für Energiepfähle und vergleichbare Systeme.
 - **Handlungsempfehlungen des MLUK:** Spezifische Anforderungen an den Gewässerschutz bei Erdwärmesonden und -kollektoren, insbesondere in Wasserschutzgebieten und Einzugsgebieten der öffentlichen Wasserversorgung.

Regelungen des Bundesberggesetzes (BBergG) sind für oberflächennahe Geothermie (bis ca. 100 m) in Brandenburg nicht relevant.

Im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung wird das Potenzial der oberflächennahen Geothermie genauer untersucht, wobei der Schwerpunkt auf dem Raumwiderstand für die Installation von entsprechenden Erdwärmetechnologien liegt. Die Ergebnisse können als Argument für die Einführung einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung aber auch zur Installation dezentraler Einzelversorgungslösungen in diesen Bereichen herangezogen werden.

Eine Quantifizierung der Wärmeerzeugungsmengen für mögliche Erdwärmetechnologien erfolgt nicht, da hierfür detaillierte Simulationen und standortspezifische Bewertungen notwendig sind. Ebenso wurden keine Berechnungen zur Wärmeversorgung einzelner Gebäude mit oberflächennaher Geothermie durchgeführt, da hierfür verallgemeinerte Annahmen getroffen werden müssten, die aus fachlicher Sicht nicht repräsentativ sind.

Für eine erste Einschätzung, ob und wie gut ein konkreter Standort für oberflächennahe Geothermie geeignet ist, empfehlen wir die Standortbewertung im GeoPortal³⁷ des LBGR Brandenburg. Nach Auswahl eines Standorts in der interaktiven Karte erhält der Anwender Informationen zur Wärmeleitfähigkeit des Bodens und zur Eignung für oberflächennahe Geothermie. Diese Angaben ersetzen jedoch ebenso wenig wie die hier aufgeführten Informationen die Arbeit eines Fachplaners bei der Realisierung der Anlage.

Die Potenzialanalyse bietet ein umfassendes Flächenscreening zu räumlichen Einschränkungen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie. Grundlage der Analyse sind die in Abschnitt 3.1.1 aufgeführten Flächentypen sowie deren Verschneidung im Geoinformationssystem. Die einzelnen Flächen wurden im Rahmen des Screenings bewertet und in Kategorien eingeteilt. Flächen, die als „Ausgeschlossen“ gelten, sind für die Nutzung oberflächennaher Geothermie nicht geeignet. Dies

³⁷ <https://geo.brandenburg.de/?page=Geothermie>, [letzter Zugriff: 26.11.2025]

betrifft beispielsweise Gebiete mit hohem Raumwiderstand, wie streng geschützte Naturschutzflächen oder Wasserschutzgebiete der Zone I. Die Kategorie „Einzelfallprüfung“ bedeutet hingegen, dass eine Fläche grundsätzlich nicht ausgeschlossen ist, jedoch eine detaillierte Prüfung erforderlich ist, um festzustellen, ob eine Nutzung für oberflächennahe Geothermie möglich ist. Hierbei können Faktoren wie geplante Bauvorhaben oder spezifische rechtliche Einschränkungen eine Rolle spielen.

Die Potenzialanalyse berücksichtigt alle diese Flächen in der Bewertung. Die Analyse bezieht explizit die geltenden Regularien für oberflächennahe Geothermie ein. Das Flächenscreening für Tiefengeothermie ist in Abschnitt 3.1.2.2 dargestellt.

Ergebnis des Flächenscreenings

Das Ergebnis des Flächenscreenings ist in Abbildung 24 dargestellt. Auf den Flächen, die keinem Raumwiderstand unterliegen, ist die mittlere Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds mit den Kategorien „gering“, „mittel“, „hoch“ angegeben.

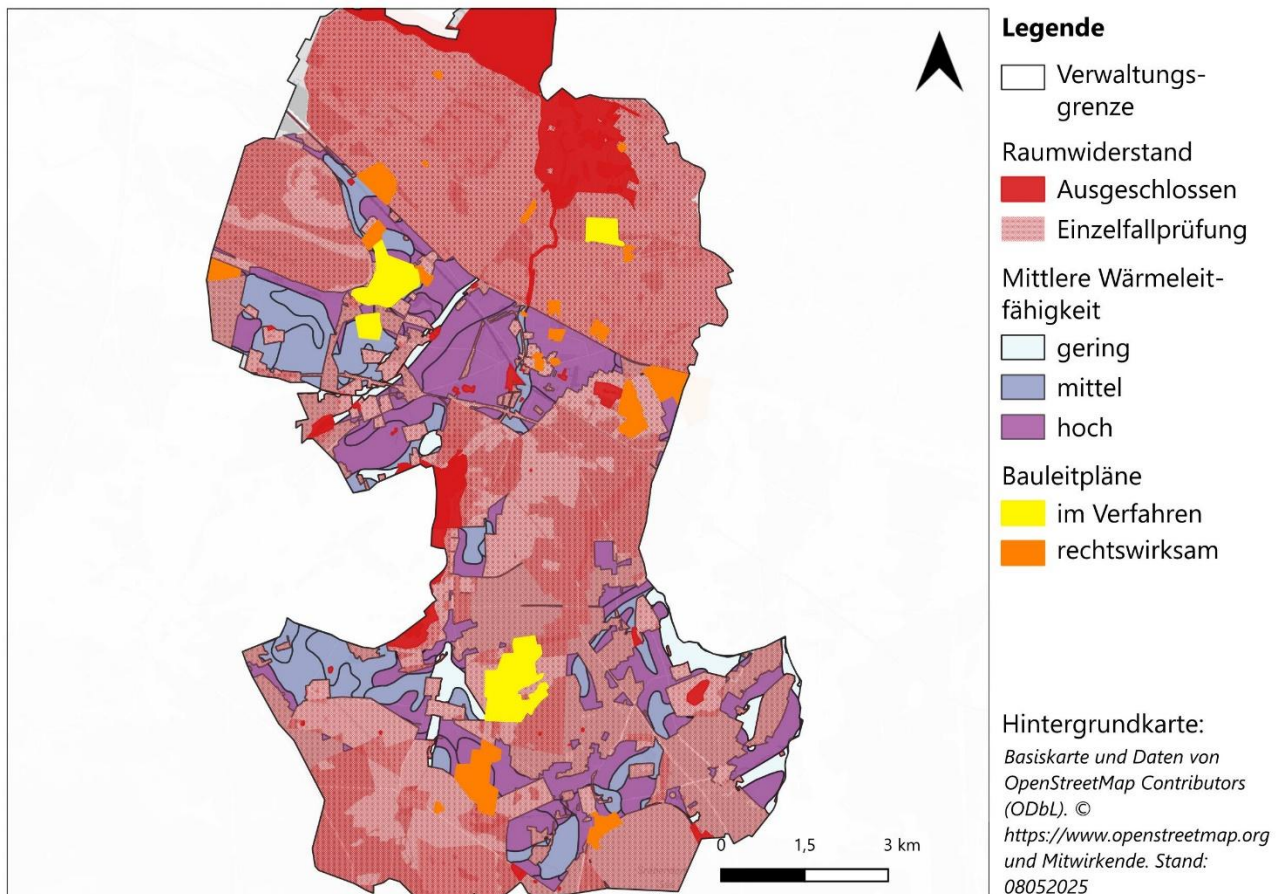


Abbildung 24: Flächenscreening oberflächennahe Geothermie³⁸

³⁸ Darstellung mellon

Ein großer Teil des Verwaltungsgebietes bedarf einer Einzelfallprüfung sollte die Installation einer oberflächennahen Geothermieranlage in Betracht gezogen werden. Dies betrifft bspw. das Sperrgebiet der LMBV um den Bischdorfer See im Nord-Westen des Verwaltungsgebietes. In den Sperrbereichen der LMBV herrscht „... ein generelles Verbot von Baumaßnahmen und Massenbewegungen. Ausnahmen hiervon können auf Antrag mit vorheriger schriftlicher Genehmigung durch das Oberbergamt zugelassen werden.“³⁹ Auf Waldflächen gilt generell ein erhöhter Prüfaufwand bei entsprechenden Vorhaben, da eine Rodungsgenehmigung nach Waldrecht erforderlich ist. Ähnlich ist es im Bereich des Biosphärenreservates „Spreewald“ welches im Norden des Verwaltungsgebietes eine große Fläche einnimmt. In Pflege- und Entwicklungszonen des Biosphärenreservats kann eine Nutzung möglich sein, aber nur nach Einzelfallprüfung und mit umfangreichen Gutachten (Artenschutz, Hydrogeologie, Bodenschutz). In der Kernzone des Biosphärenreservats ist die Errichtung einer Geothermieranlage faktisch nicht zulässig. Gebiete, in denen die Errichtung einer oberflächennahen Geothermieranlage ebenfalls ausgeschlossen ist, sind Wasserschutzgebiete der Zone I und Biotope. Das Flächenscreening aus Abbildung 24 hat den Anspruch auf größtmögliche Vollständigkeit und zeigt, dass die Installation geothermischer Anlagen im Verwaltungsgebiet zu einem großen Teil strengen Auflagen unterliegt. Dennoch gibt es Flächen mit keinem festgestellten Raumwiderstand und guter Wärmeleitfähigkeit wie das Stadtgebiet und die landwirtschaftlichen Flächen, die im Westen des Stadtgebietes anschließen. Durch die Nähe zum Stadtgebiet ist auch die Nähe zu den Verbrauchern gegeben und Versorgungskonzepte über oberflächennahe Geothermie für einzelne Gebäude sollten geprüft werden.

3.1.2.2 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Nutzung von Wärmeenergie, die in Tiefen von über 400 Metern in der Erdkruste gespeichert ist. Diese Technologie ermöglicht den Zugriff auf Temperaturen zwischen 30 °C und 170 °C, wobei die Leistungsfähigkeit pro Bohrloch mindestens 0,2 MW beträgt. Bei der Planung von Tiefengeothermieranlagen wird in der Regel eine kombinierte Bereitstellung von Strom und Wärme angestrebt.

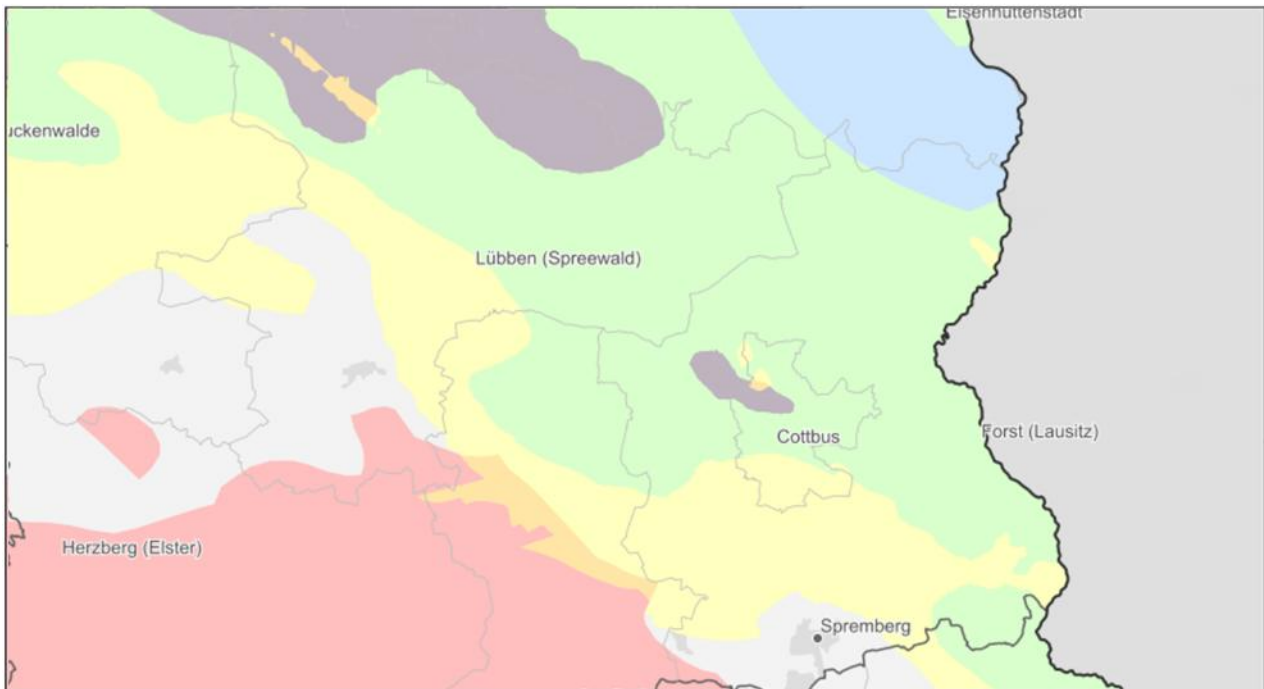
Es gibt zwei Hauptformen der Tiefengeothermie: die hydrothermale und die petrothermale Geothermie. Die petrothermale Geothermie hingegen nutzt die Wärmeenergie, die in tiefen Gesteinsschichten gespeichert ist, oft durch geschlossene Systeme oder sogenannte Enhanced Geothermal Systems (EGS). Dabei dienen kristalline oder sedimentäre Gesteine mit hohen Temperaturen als Wärmereservoir. Diese Methode ist komplexer und weniger etabliert als die hydrothermale Geothermie. Es gibt jedoch Pilotprojekte wie das EU-Forschungsprojekt in Soultz-sous-Forêts und das Projekt in Geretsried⁴⁰, das einen künstlich erzeugten hydrothermalen Kreislauf nutzt, um perspektivisch Wärme für ein Fernwärmenetz bereitzustellen.

Die hydrothermale Geothermie nutzt Thermalwasser, das in ergiebigen wasserführenden Gesteinsschichten zirkuliert. Diese Technologie ist in Deutschland besonders im bayerischen Molassebecken etabliert, wo bereits zahlreiche erfolgreiche Projekte realisiert wurden.

³⁹ <https://www.lmbv.de/bergbaufolgen/bergschaeden-sperrungen/sperrbereiche-mitteldeutschland/> [Zugriff 26.11.2025]

⁴⁰ Informationsportal Tiefengeothermie (itg), tiefengeothermie.de, Projekt Geretsried (2013) <https://www.tiefengeothermie.de/projekte/geretsried> [Zugriff am: 24.11.2024]

Das Geothermie-Informationssystem GEOTIS⁴¹ bietet eine Plattform zur Visualisierung von Potenzialbereichen der Geothermie. Es ermöglicht eine Einschätzung des tiefeingeothermischen Potentials einer Region. In der Lausitz überwiegt hydrothermisches Potenzial, insbesondere in Vetschau, wobei ein großer Teil noch als „vermutet hydrothermisch“ deklariert ist.



Fachdaten

Geothermieatlas - Kompilation von Karten A-C

■ hydrothermisch	■ vermutet hydrothermisch
■ petrothermisch	■ hydrothermisch und petrothermisch
■ vermutet hydro. und petrothermisch	■ hydrothermisch und vermutet hydro.
■ hydro., verm. hydro. und petro.	

Abbildung 25: Auszug aus "Geothermisches Informationssystem für Deutschland"⁴²

Der Einsatz hydrothermischer Systeme ist in der Regel mit geringeren Realisierungsrisiken verbunden als petrothermische Verfahren. Die Exploration gilt als erfolgreich, wenn bei den Erkundungsbohrungen ein ausreichend mächtiger und durchlässiger Thermalwasser-Aquifer mit der erforderlichen Temperatur nachgewiesen wird. In diesem Fall kann das heiße Wasser direkt gefördert und für Wärme- oder Stromerzeugung genutzt werden, ohne dass eine künstliche hydraulische Verbindung geschaffen werden muss.

⁴¹ Geothermisches Informationssystem (GeotIS). Aktuelle Forschungsdaten und Potential und Nutzung geothermischer Energie. <https://www.geotis.de/homepage/GeotIS-Startpage> [Zugriff am: 12.11.2024]

⁴² Ebd.

Der Aufwand für die Standortsuche und die Bohrungen ist zwar ebenfalls erheblich, jedoch sind die Kosten und technischen Risiken im Vergleich zu petrothermischen Systemen deutlich geringer. Dies macht hydrothermische Geothermie zu einer bevorzugten Option, sofern geeignete geologische Bedingungen vorliegen.

Im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung wird das Potenzial der Tiefengeothermie genauer untersucht, wobei der Schwerpunkt auf dem Raumwiderstand für die Installation von entsprechenden Erdwärmetechnologien liegt. Die Analyse dient damit vorrangig zur Bewertung von Potenzialen zentraler Erdsondenfelder, die im Rahmen eines Wärmenetzes genutzt werden können. Die Ergebnisse können als Argument für die Einführung einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung in diesen Bereichen herangezogen werden.

Eine Quantifizierung der Wärmeerzeugungsmengen für mögliche Erdsondenfelder erfolgt nicht, da hierfür detaillierte Simulationen und standortspezifische Bewertungen notwendig sind. Für eine erste Einschätzung, ob und wie gut ein konkreter Standort für Tiefengeothermie geeignet ist, empfehlen wir die Standortbewertung im GeoPortal⁴³ des LBGR Brandenburg. Nach Auswahl eines Standorts in der interaktiven Karte erhält der Anwender Informationen zur Wärmeleitfähigkeit des Bodens und zur Eignung für geothermische Anlagen. Diese Angaben ersetzen jedoch ebenso wenig wie die hier aufgeführten Informationen die Arbeit eines Fachplaners bei der Realisierung der Anlage.

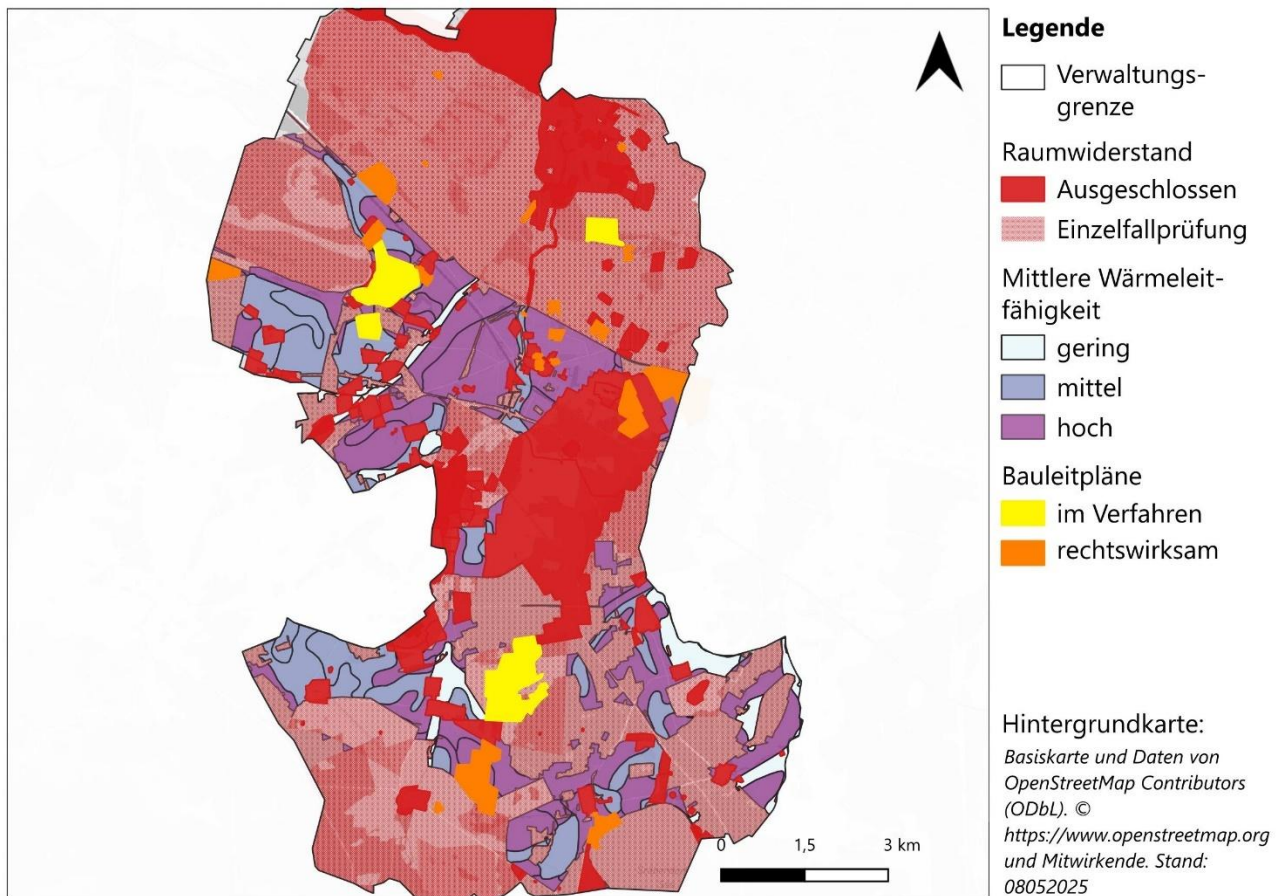
Die Potenzialanalyse bietet ein umfassendes Flächenscreening zu räumlichen Einschränkungen für die Nutzung von Tiefengeothermie. Grundlage der Analyse sind die in Abschnitt 3.1.1 aufgeführten Flächentypen sowie deren Verschneidung im Geoinformationssystem. Die einzelnen Flächen wurden im Rahmen des Screenings bewertet und in Kategorien eingeteilt. Flächen, die als „Ausgeschlossen“ gelten, sind für die Nutzung von Tiefengeothermie nicht geeignet. Dies betrifft beispielsweise Gebiete mit hohem Raumwiderstand, wie streng geschützte Naturschutzflächen oder Wasserschutzgebiete der Zone I. Die Kategorie „Einzelfallprüfung“ bedeutet hingegen, dass eine Fläche grundsätzlich nicht ausgeschlossen ist, jedoch eine detaillierte Prüfung erforderlich ist, um festzustellen, ob eine Nutzung für Tiefengeothermie möglich ist. Hierbei können Faktoren wie geplante Bauvorhaben oder spezifische rechtliche Einschränkungen eine Rolle spielen.

Die Potenzialanalyse berücksichtigt alle diese Flächen in der Bewertung. Die Analyse bezieht explizit die geltenden Regularien für Tiefengeothermie ein. Das Flächenscreening für oberflächennahe Geothermie ist in Abschnitt 3.1.2.1 erläutert.

Ergebnis des Flächenscreenings

Das Ergebnis des Flächenscreenings ist in Abbildung 26 dargestellt. Auf den Flächen, die keinem Raumwiderstand unterliegen, ist die mittlere Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds mit den Kategorien „gering“, „mittel“, „hoch“ angegeben.

⁴³ <https://geo.brandenburg.de/?page=Geothermie> , [letzter Zugriff: 26.11.2025]

Abbildung 26: Flächenscreening Tiefengeothermie⁴⁴

Ein großer Teil des Verwaltungsgebietes bedarf einer Einzelfallprüfung, sollte die Installation einer tiefengeothermischen Anlage in Betracht gezogen werden. Dies betrifft bspw. das Sperrgebiet der LMBV um den Bischdorfer See im Nord-Westen des Verwaltungsgebietes. In den Sperrbereichen der LMBV herrscht „... ein generelles Verbot von Baumaßnahmen und Massenbewegungen. Ausnahmen hiervon können auf Antrag mit vorheriger schriftlicher Genehmigung durch das Oberbergamt zugelassen werden.“⁴⁵ Auf Waldflächen gilt generell ein erhöhter Prüfaufwand bei entsprechenden Vorhaben, da eine Rodungsgenehmigung nach Waldrecht erforderlich ist. Ähnlich ist es im Bereich des Biosphärenreservates „Spreewald“ welches im Norden des Verwaltungsgebietes eine große Fläche einnimmt. In Pflege- und Entwicklungszonen des Biosphärenreservats kann eine Nutzung möglich sein, aber nur nach Einzelfallprüfung und mit umfangreichen Gutachten (Artschutz, Hydrogeologie, Bodenschutz). In der Kernzone des Biosphärenreservats ist die Errichtung einer Geothermieanlage faktisch nicht zulässig. Gebiete, in denen die Errichtung einer tiefengeothermischen Anlage ebenfalls ausgeschlossen ist, sind Wasserschutzgebiete der Zone I und II. Hier besteht ein maßgeblicher Unterschied zur oberflächennahen Geothermie, da bleibende Erdaufschlüsse in der Zone II grundsätzlich verboten sind.⁴⁶ Das Flächenscreening aus Abbildung 26

⁴⁴ Ebd.⁴⁵ <https://www.lmbv.de/bergbaufolgen/bergschaeden-sperrungen/sperrbereiche-mitteldeutschland/> [Zugriff 26.11.2025]⁴⁶ <https://www.stadt-brandenburg.de/fileadmin/pdf/70/Trinkwasserschutzgebiete-Informationsblatt.pdf> [Zugriff 26.11.2025]

hat den Anspruch auf größtmögliche Vollständigkeit und zeigt, dass die Installation geothermischer Anlagen im Verwaltungsgebiet zu einem großen Teil strengen Auflagen unterliegt. Dennoch gibt es Flächen mit keinem festgestellten Raumwiderstand und guter Wärmeleitfähigkeit wie das Stadtgebiet und die landwirtschaftlichen Flächen, die im Westen des Stadtgebietes anschließen. Durch die Nähe zum Stadtgebiet ist auch die Nähe zu den Verbrauchern gegeben und nähere Untersuchungen zum tatsächlichen geothermischen Potenzial lohnt es sich in Betracht zu ziehen.

3.1.3 Weitere Umweltwärme

3.1.3.1 Luft

Die Nutzung von Luft-Wärmepumpen zählt aktuell zu den flexibelsten Optionen für eine dezentrale Wärmeversorgung von Wohngebäuden. Sie ermöglicht die Nutzung der Umgebungsluft als Umweltwärme nahezu überall, auch in städtischen Gebieten. Dennoch sind beim Betrieb von Luft-Wärmepumpen gewisse Herausforderungen zu beachten, insbesondere in Form von Lärmemissionen. In Brandenburg gelten keine speziellen baurechtlichen Vorschriften für die Installation von Luft-Wärmepumpen, jedoch müssen die bundesweit verbindlichen Vorgaben zum Lärmschutz nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und der TA Lärm eingehalten werden. Feste Mindestabstände sind nicht vorgeschrieben, stattdessen wird empfohlen, die Aufstellung so zu wählen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte eingehalten werden. Als Orientierung wird häufig ein Abstand von etwa 3 Metern zur Grundstücksgrenze genannt, dieser ist jedoch nicht verpflichtend.

In städtischen Gebieten wird oft auf die begrenzte Verfügbarkeit von Aufstellflächen hingewiesen. Für dieses Problem gibt es jedoch Lösungen, wie die Integration von Wärmepumpen in Fassadenelemente oder auf Dächer. Moderne Luft-Wärmepumpen zeichnen sich durch einen geringen Platzbedarf aus und arbeiten leiser als ältere Geräte. Sie finden zunehmend Anwendung in Neubauten und können auch in Bestandsgebäuden effektiv eingesetzt werden, wobei ihre Effizienz bei höheren Vorlauftemperaturen sinkt. Das technische Potenzial der Umgebungsluft als Energiequelle ist nahezu unbegrenzt.

Wärmepumpen sind besonders geeignet, um die Grundlast abzudecken, da sie effizient arbeiten können, wenn sie kontinuierlich Wärme auf einem moderaten Temperaturniveau liefern. Das macht sie ideal für den Betrieb in Gebäuden mit niedrigen Vorlauftemperaturen, wie etwa in gut gedämmten Häusern oder bei Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizungen). Grundlastbetrieb wird oft durch Erdwärmepumpen (Sole/Wasser-Wärmepumpen) oder Wasser/Wasser-Wärmepumpen realisiert, da diese eine konstante Wärmequelle haben. Wärmepumpen können theoretisch auch Spitzenlasten abdecken, jedoch ist ihre Effizienz bei sehr hohen Vorlauftemperaturen (z. B. über 60–70 °C) begrenzt. Hier würde der COP (Coefficient of Performance) sinken, was sie weniger wirtschaftlich macht. Daher wird oft eine Kombination mit anderen Systemen genutzt:

- Für die Spitzenlast kann ein zusätzlicher Heizstab, ein Gas-Brennwertkessel oder ein Nahwärmenetz eingebunden werden.
- Luft/Wasser-Wärmepumpen, die auf Außenluft angewiesen sind, verlieren bei extrem kalten Temperaturen an Effizienz, weshalb sie oft durch andere Systeme unterstützt werden.

Im Rahmen dieser Wärmeplanung wurde eine Potenzialanalyse durchgeführt, bei der geeignete Gebäude identifiziert wurden, auf deren Grundstücken der Einsatz von Luft-Wärmepumpen problemlos möglich ist. Diese Analyse basiert auf digitalen ALKIS-Flurstücks- und Gebäudedaten, wobei

Mindestabstände von mindestens 3 Metern zum Nachbargrundstück und maximal 30 Metern zum zu versorgenden Gebäude berücksichtigt wurden.

Zudem wurde für jedes Gebäude die potenzielle Anschlussleistung der Luft-Wärmepumpen berechnet. Die Anschlussleistung entspricht der maximalen elektrischen Leistung, die eine Wärmepumpe bei Höchstleistung aus dem Stromnetz zieht, und ist ein wichtiger Faktor für die Dimensionierung der elektrischen Infrastruktur. Die Ergebnisse der Analyse basieren auf den ALKIS-Bestandsdaten⁴⁷, der Wärmebedarfsanalyse aus Kapitel 2.2.1 sowie auf geschätzten Vollbenutzungsstunden, die nach der Nutzungskategorie der Gebäude differenziert wurden.

Da die ermittelten Werte auf Bedarfsdaten und statistischen Erfahrungswerten beruhen, dienen sie lediglich zur Orientierung. Für die Umsetzung spezifischer Projekte ist stets eine detaillierte Einzelfallprüfung erforderlich. Abbildung 31 zeigt potenzielle Aufstellflächen für Luft-Wärmepumpen sowie eine klassifizierte Einteilung der Anschlussleistungen dargestellt.

Abbildung 27 fasst die in Abbildung 28 räumlich dargestellte Verteilung der Anschlussleistungen in kW grafisch zusammen. Den größten Teil machen die Leistungen von unter 5 kW bis 20 kW aus, welche mehrheitlich den Wohngebäuden zugeordnet werden können. Wohngebäude machen etwa 40 % des Gebäudebestandes im Gemeindegebiet aus (vgl. Kapitel 2.1.1). Leistungsklassen 20 kW und bis über 100 kW zählen meist zu gewerblich oder industriell genutzten Objekten, wobei auch große Wohnkomplexe diese Anforderungen haben können.

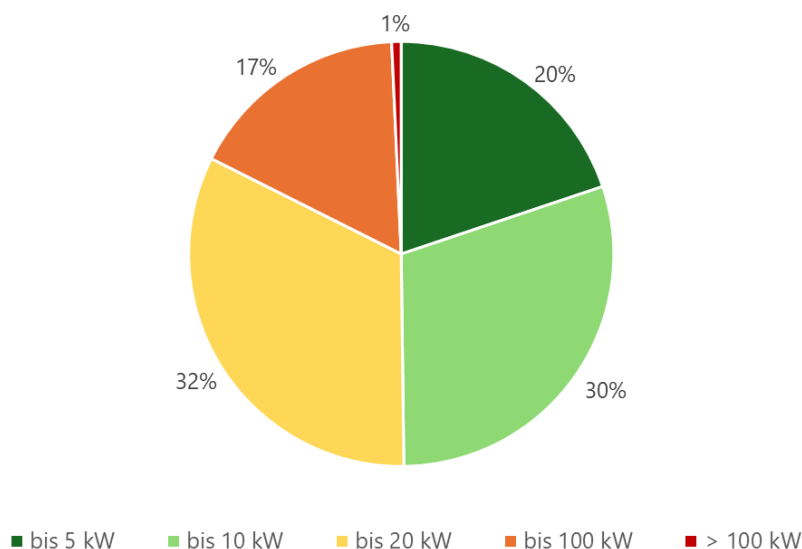


Abbildung 27: Verteilung der benötigten elektrischen Nennleistung der Einzelwärmepumpen im Gebäudebestand⁴⁸

⁴⁷ ALKIS-Bestandsdaten: Katasteramt Sachsen (CC-BY-SA). © <https://www.geosn.sachsen.de>, Stand: 06.10.2024

⁴⁸ Berechnung mellon

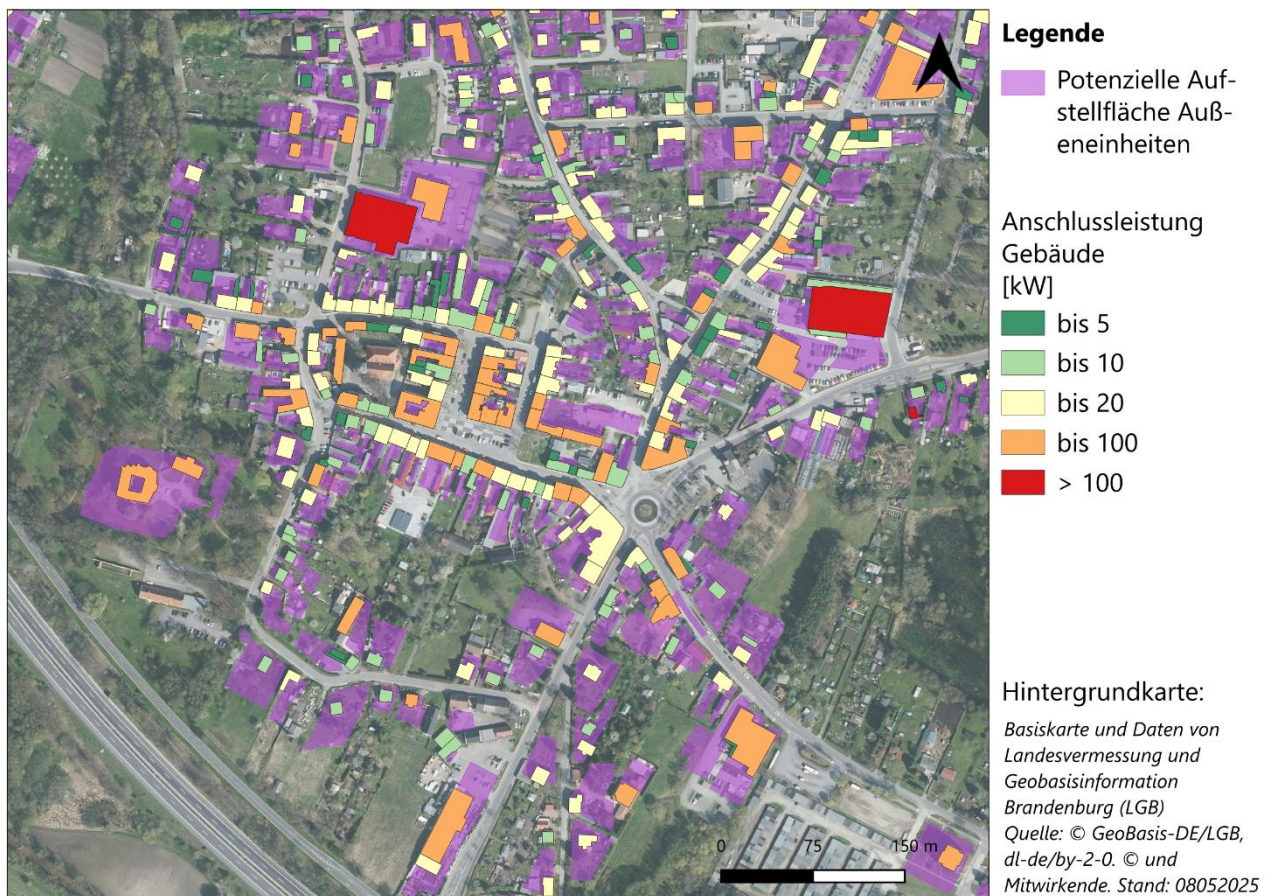


Abbildung 28: Ausschnitt zur Analyse der potenziellen Aufstellflächen für die Außeneinheiten von dezentralen Luft-WP ⁴⁹

Neben der dezentralen Nutzung zur Beheizung einzelner Gebäude eignen sich Luft-Wasser-Wärmepumpen auch zur zentralen Wärmeerzeugung in Wärmenetzen. Ein wesentlicher Vorteil dieser Technologie ist die nahezu unbegrenzte Verfügbarkeit der Wärmequelle Luft, was sie im Vergleich zu geothermischen Systemen besonders flexibel macht. Darüber hinaus bieten Luft-Wasser-Wärmepumpen zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Erzeugungsarten, wodurch sie gut in hybride Energiesysteme integriert werden können.

Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit, die Schallemissionsquelle durch eine zentrale Platzierung von der Wohnbebauung zu entfernen, um potenzielle Lärmbelästigungen zu minimieren. Dies schafft insbesondere in städtischen Gebieten eine höhere Akzeptanz für diese Technologie.

Allerdings bringt die Nutzung von Luft-Wasser-Wärmepumpen auch Herausforderungen mit sich. Ihre Effizienz ist im Vergleich zu anderen Umweltwärmequellen, wie beispielsweise Erdwärme, geringer, insbesondere während kalter Winterperioden, wenn die Umgebungslufttemperaturen niedrig sind. Dies kann zu einem höheren Energieverbrauch führen, was bei der Planung und Auslegung von Wärmenetzen berücksichtigt werden muss.

⁴⁹ Darstellung KEM

3.1.3.2 Oberflächengewässer

Die Potenzialanalyse von Oberflächengewässern untersucht die Nutzung der in diesen Gewässern gespeicherten Wärmeenergie. Diese Energie kann mithilfe von Wasser-Wasser-Wärmepumpen erschlossen und nutzbar gemacht werden. Bei dieser Technologie wird Wasser aus einem Gewässer entnommen, als Quellmedium durch die Wärmepumpe geleitet und anschließend wieder in das Gewässer zurückgeführt. Alternativ kann der Wärmeübertrager direkt in das Gewässer eingebracht werden. Geeignete Quellmedien umfassen stehende Gewässer wie Seen und Teiche sowie Fließgewässer und Meere.

Ein wesentlicher Vorteil der Nutzung von Gewässern als Wärmequelle liegt in deren tendenziell konstanter Temperatur im Vergleich zur Umgebungsluft, was sich positiv auf die Effizienz der Wärmepumpen auswirkt (vgl. Kapitel 3.1.2.1). Ein weiterer Vorteil ist die höhere potenzielle Wärmeentnahme in Relation zur Anlagengröße, da Wasser eine wesentlich größere spezifische Wärmekapazität als Luft aufweist. Darüber hinaus können die Investitionskosten für die Nutzung von Flussthermie bei geringem Erschließungsaufwand deutlich niedriger ausfallen als bei der Nutzung von oberflächennaher Erdwärme, da kostenintensive Erdarbeiten entfallen.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden die in Abschnitt 2.1.3 ermittelten Baublöcke mit den relevanten Oberflächengewässern verschnitten. Um das thermische Potenzial von Oberflächengewässern zu nutzen, muss der Verbraucher in nächster Nähe die Wärme abnehmen. Aufgrund der ohnehin niedrigen Systemtemperaturen können keine längeren Strecken zum Wärmetransport in Kauf genommen werden. Die Untersuchung ergibt, dass insbesondere der Ort Stradow mit seiner unmittelbaren Nähe zum Wiesenteich potentiell zur thermischen Nutzung von Oberflächengewässern geeignet wäre, ebenso wie der Ortsteil Laasow mit seiner Nähe zum Gräbendorfer See. In den anderen Fällen ist die Größe der Oberflächengewässer so geringfügig, dass eine thermische Nutzung höchstwahrscheinlich nicht in Frage kommt.

Für die abschließende Bewertung potenzieller Standorte ist stets eine Einzelfallprüfung erforderlich. Diese sollte eine detaillierte Untersuchung der Temperaturverläufe über das gesamte Jahr hinweg beinhalten, um die Effizienz der Wärmenutzung präzise prognostizieren zu können. Herausforderungen können durch die möglicherweise nicht ganzjährig gewährleistete Verfügbarkeit der Wärmequelle entstehen, etwa aufgrund von Frostperioden oder Niedrigwasser.

In der Bundesrepublik Deutschland gibt es bislang nur wenige praktische Anwendungsbeispiele, neue Projekte sehen sich daher oft mit langwierigen Genehmigungsprozessen konfrontiert, was dazu führt, dass häufig einfacher zu erschließende Wärmequellen wie Luft oder oberflächennahe Geothermie bevorzugt werden.

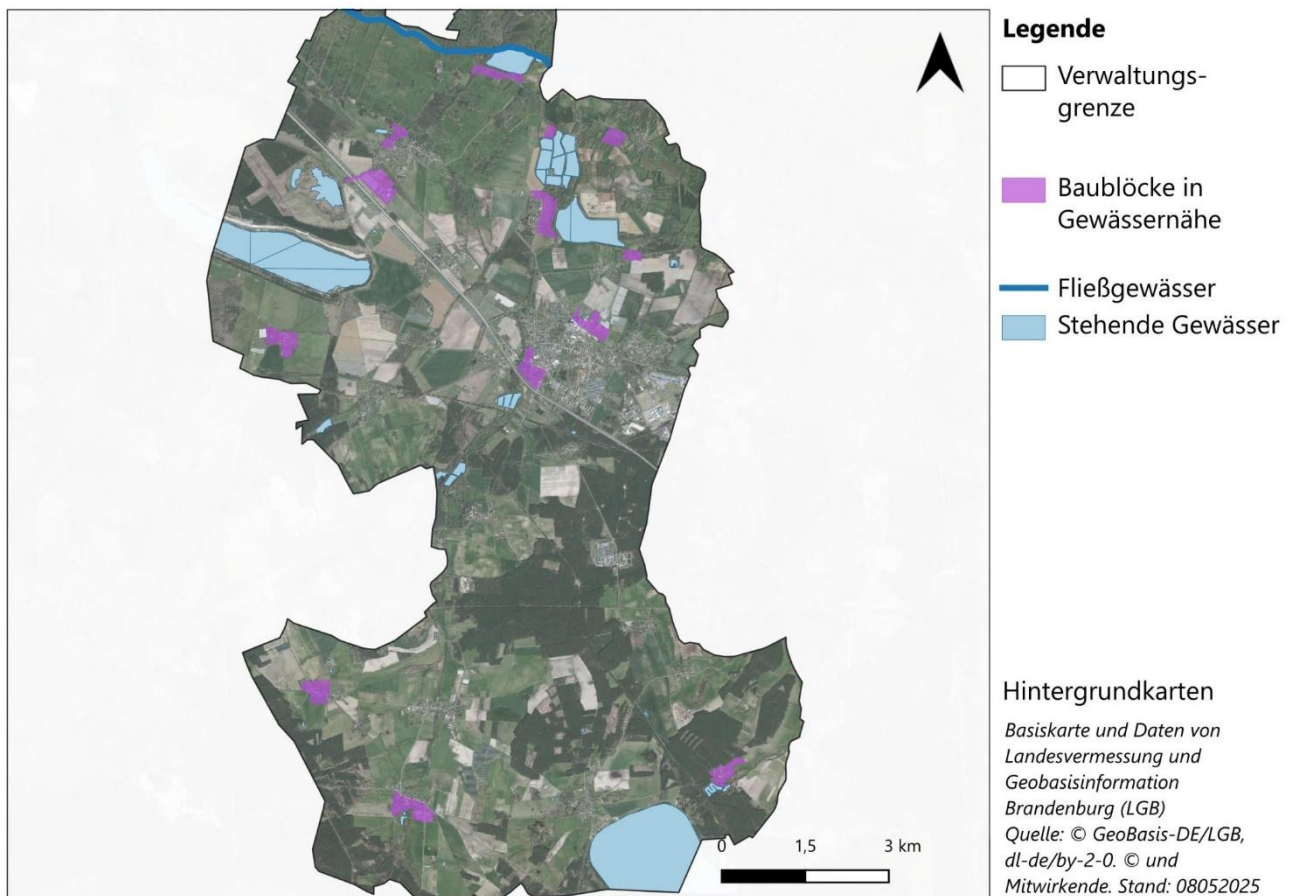


Abbildung 29: Potenzialanalyse Oberflächengewässer: Baublöcke in unmittelbarer Nähe zu Oberflächengewässern⁵⁰

3.1.3.3 Abwasser

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden beim Wasser- und Abwasserzweckverband Calau (WAC) gezielt Informationen abgefragt, die für die Bewertung des Potenzials zur Abwasserwärmenutzung im Gemeindegebiet Vetschau erforderlich sind. Dazu zählen insbesondere Daten zu Kläranlagen – vor allem deren Kapazität in Einwohnergleichwerten – sowie Informationen über Abwasserkanäle mit einer Mindestnennweite von DN 800. Für solche Leitungsabschnitte sollten Lageangaben, Nennweiten, Inbetriebnahmejahre sowie der Trockenwetterabfluss bereitgestellt werden, da nur ausreichend große Kanäle für die Installation von Wärmeübertragern infrage kommen. Ergänzend wurde nach eventuell bereits vorliegenden Untersuchungen zur energetischen Nutzung der Abwasserinfrastruktur gefragt.

Als Rückmeldung teilte der Zweckverband jedoch mit, dass im gesamten Verbandsgebiet – und damit auch in der Stadt Vetschau – keine Abwasserleitungen mit einem Durchmesser von DN 800 oder größer vorhanden sind. Das vorhandene Kanalnetz weist stattdessen deutlich geringere Dimensionen (DN 200) auf. Aufgrund dieser kleinen Nennweiten und der für die biologische Reinigungsleistung erforderlichen Abwassertemperaturen ist das Netz nicht für die Nutzung von

⁵⁰ Berechnung mellon

Abwasserwärme geeignet. Zudem bestehen keine Hinweise auf vorhandene Untersuchungen zur energetischen Nutzung der Abwasserinfrastruktur. Damit ergibt sich für Vetschau, dass das Potenzial zur Nutzung von Abwärme aus Abwasserkanälen oder der Kläranlage nicht gegeben ist und dieser Ansatz innerhalb der Wärmeplanung nicht weiterverfolgt werden kann.⁵¹

Fazit

Für die Stadt Vetschau besteht kein Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme. Der zuständige Wasser- und Abwasserzweckverband Calau bestätigte, dass im Verbandsgebiet keine ausreichend dimensionierten Abwasserleitungen (DN 800) vorhanden sind und das Netz mit DN 200 für die Installation von Wärmeübertragern ungeeignet ist und ein Wärmeentzug aus dem Abwasser für die biologischen Reinigungsprozesse nachteilig wäre.

3.1.4 Solarthermie auf Freiflächen

Solarthermische Freiflächenanlagen sind eine innovative Technologie zur Gewinnung von Wärme aus Sonnenenergie, die direkt in Wärmenetze eingespeist werden kann. Im Vergleich zu Aufdachanlagen bieten sie größere Effizienz- und Flächenvorteile, da sie auf weitläufigeren Arealen installiert werden können und somit die Sonnenenergie optimal ausnutzen. Zudem lassen sich solche Anlagen einfacher in bestehende oder geplante Wärmenetze integrieren. Dennoch bleibt die Integration von dezentralen Solarthermieanlagen in Fernwärmenetzen bislang eine Ausnahme.

Ein zentraler Vorteil solarthermischer Freiflächenanlagen ist die Möglichkeit, sie in Randbereichen von Städten zu errichten, sofern der nötige Platz vorhanden ist. Die erforderliche Nähe zwischen Energieproduktion und Abnahme wäre hier gegeben. Üblicherweise werden diese Anlagen mit Großwärmespeichern kombiniert, die entweder direkt vor Ort oder innerhalb des Wärmenetzes integriert sind. Diese Speicher gleichen den zeitlichen Unterschied zwischen Wärmeproduktion und -bedarf aus.

Die Planung solarthermischer Freiflächenanlagen erfordert ein umfassendes Flächenscreening, um geeignete Standorte zu identifizieren. In Vetschau wurde das im Abschnitt 3.1.1 erläuterte Flächenscreening explizit für solarthermische Anlagen durchgeführt und mit der Stadtverwaltung verifiziert. Das Ergebnis des Flächenscreenings ist in Abbildung 30 zu sehen. Aufgrund ähnlicher

⁵¹ Email WAC vom 10.06.2025

Flächenanforderungen konkurrieren Solarthermie- und Photovoltaikanlagen oft um dieselben Areale. Daher ist eine sorgfältige Abstimmung erforderlich, um die Nutzung der verfügbaren Flächen zu optimieren.

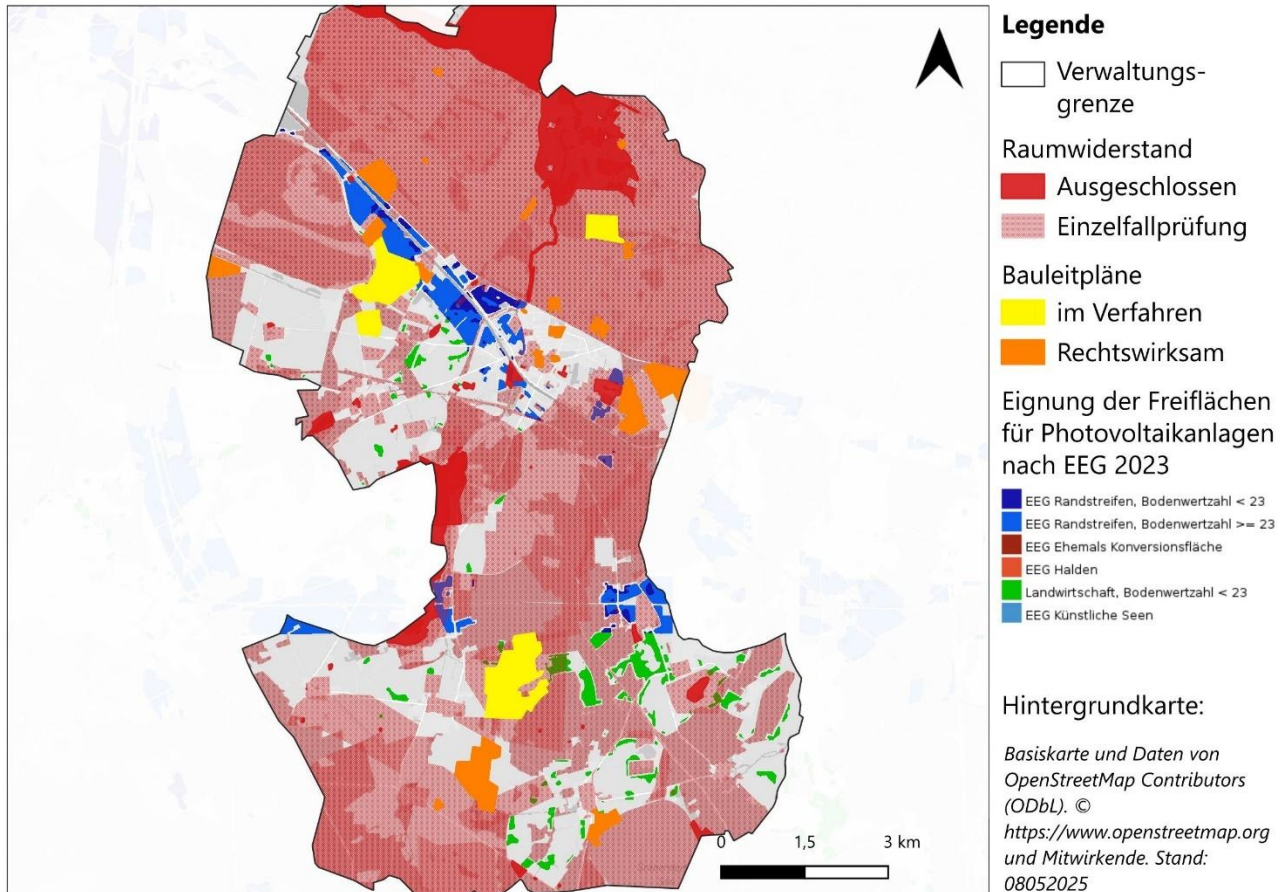


Abbildung 30: Freiflächenscreening Solarthermie⁵²

Das Flächenscreening zeigt jene Bereiche, die aufgrund ihrer aktuellen Nutzung für die Errichtung solarthermischer Anlagen ausgeschlossen sind. Als „ausgeschlossen“ wurden beispielsweise gesetzlich geschützte Biotopflächen eingestuft. Nach § 30 BNatSchG ist die Installation solarthermischer Anlagen dort grundsätzlich untersagt und kann nur in Ausnahmefällen nach sehr aufwendigen Genehmigungsverfahren erfolgen – was jedoch in der Regel aus Naturschutzgründen abgelehnt wird.

Die Fläche des Biosphärenreservats „Spreewald“ im Norden des Verwaltungsgebiets wurde mit dem Raumwiderstand „Einzelfallprüfung“ bewertet. Innerhalb des Biosphärenreservats hängt die Genehmigungsfähigkeit stark von der jeweiligen Zone ab: In der Kernzone sind bauliche Maßnahmen grundsätzlich verboten, während im Verwaltungsgebiet Vetschau die Entwicklungszone liegt, in der bauliche Maßnahmen nach Zustimmung der Biosphärenreservatsverwaltung und der Unteren Naturschutzbehörde möglich sind. Für die meisten übrigen Flächentypen im Verwaltungsgebiet sind

⁵² Darstellung mellon

ebenfalls Genehmigungsverfahren erforderlich, sodass der Großteil der Flächen als „Einzelfallprüfung“ klassifiziert wurde. Zusätzlich wurden auf Grundlage der Daten des Energieportals Brandenburg jene Flächen, für die im Flächenscreening kein Raumwiderstand identifiziert wurde, hinsichtlich ihrer Eignung für Photovoltaik gemäß EEG 2023 bewertet. Besonders geeignet sind dabei Konversionsflächen ehemaliger gewerblicher oder industrieller Nutzung sowie Areale entlang großer Verkehrswege.

Trotz sehr hoher Investitionskosten zeigt ein Blick auf internationale Beispiele, dass solarthermische Freiflächenanlagen in der dänischen Wärmewende eine bedeutende Rolle spielen. Dort wurden zahlreiche Anlagen in Kombination mit saisonalen Speichern realisiert. Auch in Deutschland gewinnt die Technologie zunehmend an Bedeutung und die Nutzung verfügbarer Flächen sollte in der Raumentwicklung mitgedacht werden.

3.1.5 Biomasse und Biomethan

Biomasse

Biomasse ist eine vielseitige Energiequelle, die in Form von festen, flüssigen oder gasförmigen Energieträgern genutzt werden kann. Sie wird sowohl zur Wärme- und Stromerzeugung als auch als Kraftstoff eingesetzt und gilt daher als die flexibelste unter den erneuerbaren Energiequellen. Biomasse kann fossile Brennstoffe in zahlreichen Anwendungsbereichen ersetzen und bietet den Vorteil, dass ihr Energieangebot unabhängig von den Schwankungen der Wind- und Solarenergie über Tages- oder Jahreszyklen hinweg ist⁵³.

Bioenergie ist die weltweit am häufigsten genutzte erneuerbare Energiequelle. Obwohl ihre Potenziale beachtlich sind, sind sie insgesamt begrenzt. Deren Nutzung hängt stark von regionalen Gegebenheiten ab. Gleichzeitig gibt es Möglichkeiten, sie standortunabhängig oder überregional einzusetzen. Sie eignet sich besonders gut für Anwendungen mit hohen Temperaturanforderungen, wie in Industrieprozessen oder bei schwer sanierbaren Gebäuden.

Obwohl Biomasse aus vielseitigen Quellen wie Waldholz, Energiepflanzen, Agrarholz oder biogenen Nebenprodukten stammt, beschränkt die Kommunalrichtlinie ihre energetische Nutzung auf Abfall- und Reststoffe. Gemäß dem Prinzip "Nahrung zuerst" wird dabei sichergestellt, dass landwirtschaftliche Flächen vorrangig für die Nahrungsmittelproduktion genutzt werden. Dieses Prinzip unterstreicht die Notwendigkeit, eine nachhaltige Balance zwischen der Nutzung von Biomasse für Energiezwecke und der Sicherstellung der Lebensmittelversorgung zu finden. Dies stellt sicher, dass keine konkurrierende Nutzung mit der Nahrungsmittel- oder Materialproduktion entsteht.

Aufgrund dieser begrenzten Flächeneffizienz kann Biomasse nicht den Großteil einer klimaneutralen Wärmeversorgung decken. Ihre Bereitstellung erfolgt typischerweise über Wärmenetze, Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) oder Kesselanlagen.

⁵³ Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft [Hrsg.] (2022): Nutzen und Bedeutung der Bioenergie. Onlinepublikation. <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/bioenergie-nutzen-bedeutung.html> [Zugriff am: 15.11.2024]

Biomethan⁵⁴

In Brandenburg besteht ein großes Potenzial für erneuerbare gasförmige Energieträger wie Biomethan und Wasserstoff, die regional eine wichtige Rolle für die kommunale Wärmeplanung spielen können. Ein Schwerpunkt liegt auf der Biogas- und Biomethanproduktion, die traditionell stark ausgeprägt ist und relevante Beiträge zur Energiewende leisten kann.

Im Land Brandenburg zeigen sich ausgeprägte Biogascluster, die vor allem in ländlich geprägten Räumen mit intensiver Landwirtschaft auftreten. Sie entstehen durch die hohe Verfügbarkeit geeigneter Gärsubstrate wie Energiepflanzen und Wirtschaftsdünger, vorhandene landwirtschaftliche Strukturen sowie vergleichsweise große Anlagenstandorte. Diese räumliche Bündelung ermöglicht Synergien, etwa bei der gemeinsamen Substratlogistik, der Nutzung von Wärmenetzen oder bei der kosteneffizienten Gasaufbereitung.

Brandenburg verfügt bundesweit über besonders hohe Biomethanpotenziale. Dazu tragen die umfangreichen landwirtschaftlichen Flächen, die hohe Zahl bestehender Biogasanlagen als Umrüstbasis sowie politische Zielsetzungen zur verstärkten Nutzung grüner Gase bei. Biomethan kann als treibhausgasreduzierter, speicherbarer Energieträger langfristig eine wichtige Ergänzung der Wärmewende sein, insbesondere in ländlichen Gebieten, in denen Wärmenetze oder rein elektrische Lösungen nur begrenzt umsetzbar sind. Gleichzeitig bestehen technische und wirtschaftliche Hürden, etwa der Bedarf an Investitionen in Gasaufbereitung, Einspeisetechnik und gesicherte Abnahme.

Ergebnisse in Vetschau/Spreewald

Für die Stadt Vetschau und den Spreewald ergibt sich, dass die Region zwar nicht zu den landesweiten Biomethan-Schwerpunkträumen gehört, jedoch indirekt vom hohen Biomethanangebot in Brandenburg profitieren kann. Vor Ort existiert mindestens eine Biogasanlage (TOPBIPRO, 626 kW), die seit dem 1. Januar 2022 vollständig Strom einspeist. Diese ist aktuell jedoch nicht biomethanfähig, da weder Gasaufbereitung noch Einspeisung ins Gasnetz vorhanden sind.

Daraus folgt, dass lokales Biomethan auf dem Gemeindegebiet derzeit nicht in nennenswertem Umfang zur Verfügung steht, ein Bezug über überregionale Gasnetze allenfalls ergänzend möglich ist. Der Ausbau lokaler Biomethanpotenziale ist mangels Infrastruktur eher auf einer mittel- bis langfristigen Zeitschiene realistisch⁵⁵.

Im Kontext der Wärmewende zeigt sich somit: Biomethan kann grundsätzlich ein wichtiger Baustein zur Dekarbonisierung des Wärmesektors sein, etwa für Bestandsgebäude oder hybride Versorgungssysteme. Für Vetschau ist Biomethan derzeit vor allem als externer Energieträger von Bedeutung.

⁵⁴ EMB Energie Brandenburg GmbH (28.04.2025): Wärme-light-Planung. Vetschau/Spreewald, S. 32 ff

⁵⁵ Ebd.

3.1.6 Unvermeidliche Abwärme

Eine gesetzliche Grundlage für die Definition des Begriffs „unvermeidbare Abwärme“ bildet das WPG. Nach § 3 Abs. 1 Nr. 13 WPG bezeichnet unvermeidbare Abwärme die Wärme, die als unvermeidliches Nebenprodukt in Industrieanlagen, Stromerzeugungsanlagen oder im tertiären Sektor entsteht und ohne Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Umwelt abgegeben würde. Abwärme gilt als unvermeidbar, wenn sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder anderen Gründen im Produktionsprozess nicht genutzt werden kann und eine Reduzierung mit vertretbarem Aufwand nicht möglich ist. Zudem wird gemäß § 3 Abs. 4 WPG Wärme aus der thermischen Abfallbehandlung als unvermeidbare Abwärme betrachtet, sofern sie unter Berücksichtigung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes aus der energetischen Verwertung von Abfall gewonnen wird. Dies schließt auch die Wärme ein, die aus der thermischen Behandlung von Klärschlamm gemäß der Klärschlammverordnung resultiert.

Obwohl die oben genannte Definition des WPG die Grundlage für diese Betrachtungen bildet, ist zu beachten, dass bestehende Abwärmedefinitionen in Gesetzen, Verordnungen und Programmen teilweise widersprüchlich und nicht umfassend sind. Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW) hat in seinem „Abwärmeleitfaden“ eine praxisnahe Definition vorgeschlagen, die die WPG-Definition zusammenfasst und einen konkreteren Blick auf die Abwärmequellen ermöglicht: „[...] Wärme, die in einem Prozess entsteht, dessen Hauptziel die Erzeugung eines Produktes oder die Erbringung einer Dienstleistung (inkl. Abfallentsorgung) oder einer Energieumwandlung ist, und die dabei als ungenutztes Nebenprodukt an die Umwelt abgeführt werden müsste.“

Relevante Abwärmequellen für die Wärmeplanung sind insbesondere:

- Produktion (z. B. Raffinerien, Stahlverarbeitung, chemische Industrie, Nahrungs- und Genussmittel)
- Dienstleistung (z. B. Rechenzentren, Wäschereien, Kühlhäuser, (Ab-)Wasserwirtschaft)
- Abfallentsorgung (z. B. thermische Abfallbehandlung, Schließung innerbetrieblicher Stoffkreisläufe)
- Energieumwandlung (z. B. Kondensationskraftwerke, Abgaswärme aus Verbrennungsprozessen, Wasserstoffelektrolyse)

Die erzielbaren Abwärmemengen und -temperaturen variieren je nach Branche und können zwischen 20 und über 600 °C liegen. Zudem sind große Schwankungen bei Menge und Temperatur möglich, da diese oft von Produktionsmengen, -zeiten und Betriebszeiten abhängen.

Die Nutzung von Abwärme kann verschiedenen Zwecken dienen:

- Anlagen- bzw. prozessinterne Nutzung: Abwärme wird den Prozessen oder Anlagen, in denen sie entsteht, wieder zugeführt (Wärmerückgewinnung).
- Betriebsinterne Nutzung: Abwärme wird innerhalb des Betriebs für andere Prozesse oder zur Beheizung von Gebäuden verwendet.
- Externe Nutzung: Abwärme wird außerhalb des Betriebs am gleichen Standort oder durch Einspeisung in ein Fernwärmenetz genutzt.

Ergebnisse für Vetschau/Spreewald

Auf Grundlage der im Kapitel 2.2.3 aufgeführten Unternehmensliste wurde neben Großverbrauchern auch Unternehmen identifiziert, die ein potenzielles unvermeidliches Abwärmepotenzial aufweisen.

Zu den identifizierten Unternehmen gehörten:

- ECO Energy Cube GmbH,
- AVG Chemie GmbH,
- Gebrüder Kümmel & Co GmbH,
- Lehmann & Lehmann KG,
- Porcelaingres GmbH,
- Rigips GmbH sowie
- die Spreelast GmbH

Diese Unternehmen wurden am 24. März per E-Mail mehrfach kontaktiert und gebeten, Auskunft über das Vorhandensein und die Nutzung von Abwärme zu geben. Dazu erhielten sie eine Tabelle mit spezifischen Fragestellungen, unter anderem:

- In welchem Prozess fällt die Abwärme an?
- Wie wird die Abwärme derzeit abgeführt?
- In welchem Medium fällt die Abwärme an?
- Auf welchem Temperaturniveau fällt die Wärme an?
- Zu welchen Betriebszeiten fällt die Wärme an?
- Können weitere Informationen zur Wärmemenge oder Wärmeleistung bereitgestellt werden?
- Gibt es bereits Ideen oder Konzepte zur Nutzung der Abwärme?

Die Rückmeldungen werden in drei Kategorien eingeteilt:

- Stufe I: sofort nutzbares Abwärmepotenzial,
- Stufe II: mittelfristig nutzbares Potenzial mit weiterem Untersuchungsbedarf bzw. bereits intern genutzte Abwärme,
- Stufe III: kein nutzbares Potenzial bzw. keine relevante Abwärme vorhanden.

Die Auswertung der Rückmeldungen zeigt, dass lediglich die Porcelaingres GmbH geantwortet hat. Das Unternehmen verfügt über ein saisonales Abwärmepotenzial und wird daher der Stufe II zugeordnet. Die Erschließung und Nutzung dieser Potenziale erfordert jedoch weiterführende Detailanalysen sowie eine enge Abstimmung mit den jeweiligen Betrieben, wie sie in verschiedenen Leitfäden und Beratungsangeboten empfohlen werden. Ziel ist es, die identifizierten Potenziale realistisch zu bewerten und konkrete Maßnahmen zur Nutzung der Abwärme zu entwickeln. Nach vorliegenden Informationen bestehen bereits Gespräche zwischen der Porcelaingres GmbH und envia THERM über eine mögliche Abwärmenutzung zur Dekarbonisierung des Fernwärmenetzes.

Weiterführende Untersuchungen und Detailanalysen

Für die Unternehmen mit vorhandenem Abwärmepotenzial sind weiterführende Untersuchungen erforderlich, insbesondere im Hinblick auf eine Nutzung über den Eigenbedarf hinaus. Diese Untersuchungen umfassen:

- Technische Analyse der Abwärmequellen (Mengen, Temperaturen, Betriebszeiten, Medien)

- Wirtschaftlichkeitsbewertung (Investitionskosten, Einsparpotenziale, Fördermöglichkeiten)
- Rechtliche und organisatorische Prüfung (Genehmigungen, Kooperationsmodelle)
- Abstimmung mit den Unternehmen zur Klärung individueller Rahmenbedingungen

Es existieren etablierte Vorgehensweisen und Leitfäden, die Kommunen und Unternehmen bei der Erschließung und Nutzung von Abwärmepotenzialen unterstützen. Dazu zählen beispielsweise der Leitfaden zur Erschließung von Abwärmequellen für die Fernwärmeversorgung der AGFW oder der Praxisleitfaden Abwärmenutzung in Unternehmen von der IHK. Diese bieten strukturierte Methoden zur Potenzialanalyse, technischen Bewertung, Förderungsmittelangebote für die Umsetzung von Abwärmeprojekten⁵⁶.

3.1.7 Grüner Wasserstoff /Biomethan

Die Bundesregierung hat die Schwerpunktsetzung im Ausbau der Wasserstoffnutzung in der Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie gebündelt. Diese Strategie zielt darauf ab, den Markthochlauf von Wasserstoff zu beschleunigen und die Transformation Deutschlands zu einer klimaneutralen Volkswirtschaft bis 2045 zu unterstützen. Bis 2030 soll die Elektrolysekapazität von 5 GW auf mindestens 10 GW erhöht werden, wobei ein Großteil des Wasserstoffbedarfs durch Importe gedeckt werden soll. Wasserstoff wird vor allem im Industriesektor und im Verkehr eingesetzt, während er im Stromsektor als Stabilisator fungiert⁵⁷.

Im Rahmen der Wärmewende könnte Wasserstoff theoretisch eine Rolle im Wärmesektor spielen, jedoch gibt es erhebliche Unsicherheiten. Die Importstrategie der Bundesregierung sieht vor, dass bis 2030 etwa 50 bis 70 % des Wasserstoffbedarfs durch Importe gedeckt werden. Diese Strategie umfasst sowohl Pipeline- als auch schiffbasierte Transporte, wobei Pipelines mittelfristig die Hauptquelle darstellen sollen⁵⁸.

Die Potenzialanalyse zur Wärmeversorgung für Vetschau/Spreewald zeigt, dass lokal erzeugter Wasserstoff derzeit nicht verfügbar ist.

Zu diesem Ergebnis kommt auch der Gasverteilnetzbetreiber NBB GmbH: Der zukünftige Einsatz von grünem Wasserstoff sowie die Entwicklung der Gasinfrastruktur in Brandenburg spielen eine zentrale Rolle für die Energiewende. Wasserstoff wird langfristig als wichtiger Energieträger betrachtet, insbesondere für industrielle Prozesse, schwer elektrifizierbare Anwendungen und perspektivisch auch für Teile der Wärmeversorgung. Brandenburg verfügt aufgrund seines hohen Anteils an erneuerbaren Energien, der bestehenden Gasleitungen und der Nähe zu geplanten norddeutschen Importkorridoren über günstige Voraussetzungen, um eine Schlüsselposition im entstehenden Wasserstoffmarkt einzunehmen. Die Landesstrategie sieht mehrere Wasserstoffkorridore und mögliche

⁵⁶ <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/3792504/6fbf5383c5e2ffab1bf997232d805a97/leitfaden-abwaerme-data.pdf>, Zugriff am 07.01.2026, S. 9ff

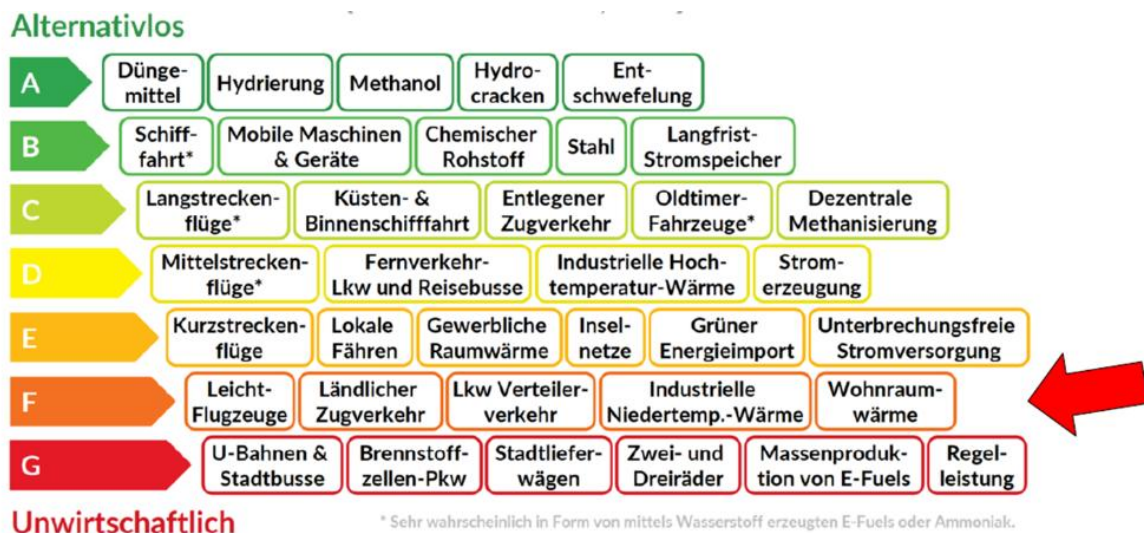
⁵⁷ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz [Hrsg.] (2023): Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS 2023). https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2023/230726-fortschreibung-nws.pdf?__blob=publicationFile&v=1 [Zugriff am: 14.11.2024]

⁵⁸ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz [Hrsg.] (2024): Importstrategie für Wasserstoff und Wasserstoffderivate. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/importstrategie-wasserstoff.pdf?__blob=publicationFile&v=18 [Zugriff am: 14.11.2024]

Umstellungen bestehender Leitungen vor, die für Versorgungssicherheit und die Ansiedlung neuer Industrien von Bedeutung sind.

Für die kommunale Ebene bedeutet dies jedoch, dass Wasserstoff kurz- bis mittelfristig nicht für die Wärmeversorgung verfügbar sein wird. Die Umstellung bestehender Gasnetze ist ein langfristiger Prozess, der stark vom industriellen Bedarf und der landesweiten Netzplanung abhängt. In kleineren Kommunen wird die Wärmeversorgung in den kommenden Jahren daher vor allem durch Effizienzmaßnahmen, den Ausbau von Wärmenetzen, den Einsatz von Wärmepumpen und die Nutzung nachhaltiger Biomasse geprägt sein. Wasserstoff bleibt eine Perspektive für spätere Dekarbonisierungsphasen. Insgesamt ist daher davon auszugehen, dass Wasserstoff in der Gebäudebeheizung auch zukünftig nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen wird, während effiziente erneuerbare Alternativen wie Wärmepumpen und Wärmenetze deutlich realistischere und wirtschaftlichere Optionen darstellen.

Insgesamt wird Brandenburg zwar ein bedeutender Standort für die Produktion und Verteilung von Wasserstoff, für lokale Wärmeplanungen entsteht die praktische Relevanz jedoch erst langfristig und spielt aktuell keine operative Rolle⁵⁹, siehe Abbildung 31.



Bildquelle: © Gregor Hagedorn, Wolf-Peter Schill & Martin Kittel, based on Michael Liebreich/Liebreich Associates, Clean Hydrogen Ladder, Version 4.1, 2021.
 Concept credit: Adrian Hiel, Energy Cities. CC-BY 4.0) https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Einsatzbereiche_sauberer_Wasserstoff.png, Bilder eingefügt in Präsentation der LEA e.V.

Abbildung 31: Einsatzbereiche grüner Wasserstoff⁶⁰

3.1.8 Großwärmespeicher

Die Aufgaben von Großwärmespeichern bestehen darin, Wärmeenergie zu speichern, um die Versorgungssicherheit zu erhöhen und unerwünschte Lastspitzen im Tagesverlauf auszugleichen oder zu reduzieren. Sie ermöglichen die Nutzung lokal verfügbarer, regenerativer Energiequellen, die starken Schwankungen unterliegen, und tragen zur effizienteren Nutzung von Energieressourcen

⁵⁹ EMB Energie Brandenburg GmbH (28.04.2025): Wärme-light-Planung. Vetschau/Spreewald, S. 32 f

⁶⁰ Gregor Hagedorn, Wolf-Peter Schill & Martin Kittel, based on Michael Liebreich/Liebreich Associates, Clean Hydrogen Ladder, Version 4.1, 2021. Concept credit: Adrian Hiel, Energy Cities. CC-BY 4.0. Weitere Informationen sowie die URL aus der Grafik: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Einsatzbereiche_sauberer_Wasserstoff.png

bei. Großwärmespeicher sind entscheidend für die Integration erneuerbarer Energien und die Dekarbonisierung des Wärmesektors, insbesondere im Rahmen der kommunalen Wärmewende.

Großwärmespeicher lassen sich grob nach ihrem Einsatzgebiet unterteilen⁶¹:

Niedertemperatur-Speicher: Diese werden in Niedertemperatur-Nahwärmenetzen eingesetzt, die Neubauten mit Flächenheizungen wie Fußbodenheizungen versorgen. Sie eignen sich auch für die zentrale Trinkwarmwasserbereitung und Raumheizung über Fernwärmenetze, wobei eine Nachheizung erforderlich ist, um die benötigte Warmwassertemperatur zu gewährleisten.

Hochtemperatur-Speicher: Diese Speicher sind für die Wärmespeicherung auf Hochtemperaturniveau konzipiert und finden Anwendung in industriellen Prozessen, die hohe Vorlauftemperaturen erfordern. Sie sind besonders geeignet für energetisch wenig optimierte Bestandsgebäude und bieten großes Potenzial in der Industrie, beispielsweise in der Metall-, Zement-, Glas- und Keramikbranche.

Erdwärmespeicher: Diese nutzen das Erdreich oder Gestein als Speichermedium und werden häufig in Kombination mit solarer Wärmeversorgung zur Gebäudeheizung und -kühlung eingesetzt. Sie sind besonders geeignet für Neubauten mit guter Wärmedämmung und Fußbodenheizung.

Zusätzlich erfolgt eine Unterteilung nach der Speicherdauer in saisonale Speicher und mittel- bis kurzfristige Speicher.

Spezifische bauphysikalische Anforderungen

Um die Eignung von Großwärmespeichern an einem bestimmten Standort zu bewerten, ist es wichtig, mehrere Aspekte, insbesondere die spezifischen bauphysikalischen Anforderungen, zu berücksichtigen. Diese Faktoren müssen bei der Planung und Umsetzung von Wärmespeichern sorgfältig beachtet werden, um optimale Leistung und Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Standortfaktoren für Wärmespeicher umfassen: Geologische und hydrogeologische Bedingungen, Baukosten und Wirtschaftlichkeit, Thermische Leistungsfähigkeit, Materialien und Konstruktion, Umwelt- und Klimabedingungen. In Bezug auf die Baugrundverhältnisse sind Bodentyp, Bodenklasse, Schichtenabfolge, Lage und Neigung des Grundwasserspiegels sowie die hydraulische Durchlässigkeit des Untergrunds, die Strömungsgeschwindigkeit und -richtung des Grundwassers entscheidend für die Gründung und den Einbau in das Erdreich. Bautechnische Anforderungen ergeben sich je nach Speichertyp und erforderten Baugrubenverbaumaßnahmen, wie beispielsweise natürliche Böschungen, Trägerbohlenwände, Bodenvernagelungen, Bohrpfahlwände, Schlitzwände und Spundwände.

Ein Einsatz von Großwärmespeichern ist in erster Linie bei Nutzung unsterblich verfügbarer erneuerbarer Energien relevant (z. B. Solarthermieanlagen). Die potenziellen Flächen sollten sich gut erschließen lassen sowie eine Nähe zu Erzeugungsanlagen und wirtschaftliche Möglichkeiten zur Versorgung potenzieller Verbraucher aufweisen. Standorte in Gefährdungsflächen durch z. B. Hochwasserrisiko,

⁶¹ Gebäudeforum Klimaneutral [Hrsg.] (2023): Thermische Energiespeicher für Quartiere. Best-Practice-Beispiele aus der Studie. https://www.gebaeudeforum.de/fileadmin/gebaeudeforum/Downloads/Gebaeudeforum_Vortrag_ThermischeEnergiespeicher.pdf [Zugriff am: 19.11.2024]

unterirdische Hohlräume oder Altlasten sind für bestimmte Speichertypen eher als ungünstig einzuschätzen. Grundsätzlich sind Erdbecken-Wärmespeicher mit optimalen Oberflächen-Volumen-Verhältnissen (A/V) zur Reduzierung der Wärmeverluste und Speichervolumen ab 1.000 m³ mit moderaten Dämmstärken umsetzbar.

Insgesamt gibt es Potenziale zur Umsetzung verschiedener Speicherkonzepte in Vetschau/Spreewald, wobei eine Umsetzung immer an die Projektierungsschritte eines konkreten Wärmenetzvorhabens geknüpft sind. Erst dann können potenziell geeignete Flächen näher betrachtet werden, um die Machbarkeit spezifischer Speicherlösungen zu prüfen. Für eine erste Flächenauswahl dient das durchgeführte Flächenscreening (vgl. 3.1.1).

3.2 Energieeffizienzpotenziale

3.2.1 Wohnungswirtschaft

Gebäude der Wohnungswirtschaft spielen als sogenannte Ankerkunden eine entscheidende Rolle. Ihre häufig homogenen Bestände bieten eine erhebliche Hebelwirkung, die die Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen steigern kann. Bei der Etablierung solcher Wärmenetze ist es vorteilhaft, wenn nur wenige Eigentümer oder Einzeleigentümer vorhanden sind, da dies die Koordination und Umsetzung von Maßnahmen erleichtert und die Planungssicherheit erhöht.

Die Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Wohngebäuden hängt stark von den individuellen Entscheidungen bezüglich des Zeitpunktes und Umfangs von Sanierungen ab. Auf Basis einer Datenabfrage bei den in Kapitel 2.2.2.1 benannten Wohnungsunternehmen wurde eine Analyse vorgenommen.

Die Datenabfrage bei der Wohnungswirtschaft in Vetschau/Spreewald umfasste verschiedene Informationen zu den Gebäuden. Neben dem exakten Adresspunkt, der für die kartografische Zuordnung unerlässlich war, wurden grundlegende Angaben wie Baujahr, Anzahl der Wohneinheiten (WE) und Gewerbeeinheiten (GE), Leerstand, Denkmalschutzstatus sowie die Gesamtfläche des Gebäudes in Quadratmetern erfasst.

Für weiterführende Analysen und zur Einschätzung des Sanierungspotenzials wurden zusätzlich das Baujahr der Heizungsanlage, der eingesetzte Energieträger, das Sanierungsjahr sowie die zuletzt durchgeführten Sanierungsmaßnahmen abgefragt.

Für alle Auswertungen waren zudem die Verbrauchsdaten für Wärme in Kilowattstunden oder Kubikmetern der letzten drei Jahre von Bedeutung.

Im Rahmen dieser initialen Analyse wurden gebäudescharfe Wärmebedarfe für die konventionelle Sanierung berechnet. Die Ergebnisse dieser Berechnungen wurden mit dem ursprünglich ermittelten Wärmebedarf kombiniert, bei dem ein teilsanierter Zustand (als Mittelwert zwischen einem unsanierten und einem „konventionell“ sanierten Zustand) angenommen wurde. Anschließend wurde die Differenz zwischen dem sanierten Zustand und dem aus den letzten drei Verbrauchsjahren berechneten Ist-Zustand ermittelt, um eine Darstellung je Wohnblock als Grundlage für die folgenden

Ausführungen zu schaffen. Die nachfolgende Abbildung zeigt zunächst das Einsparpotenzial pro Wohngebäude, basierend auf der Annahme einer vollständigen „konventionellen“ Sanierung.



Abbildung 32: Einsparpotenzial im Wärmebedarf je Gebäude bei konventioneller Sanierung ⁶²

Der Begriff „konventionelle“ Sanierung stammt aus der TABULA Gebäudetypologie des Instituts für Umwelt und Wohnen (IWU)⁶³. Bei einer konventionellen Sanierung müssen die gesetzlichen Mindeststandards für Außenbauteile gemäß GEG eingehalten werden.

Die Darstellung verdeutlicht, dass im Wohngebäudebestand von Vetschau/Spreewald Einsparpotenziale vorhanden sind, die jedoch aufgrund unterschiedlicher Baualtersklassen und Gebäudetypen variieren und insgesamt relativ gering ausfallen. Bei der Annahme einer flächendeckenden „konventionellen“ Sanierung können bei der Mehrzahl der Gebäude Einsparpotenziale von 10% bis zu 30 % erzielt werden.

⁶² Darstellung KEM

⁶³ Bundesinstitut für Bau-, Stadt und Raumforschung [Hrsg.] (2019): Online-Publikation Nr. 20/2019: *Vergleichswerte für den Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden*
<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2019/bbsr-online-20-2019-dl.pdf> [Zugriff am: 14.11.2024]

Ein ambitionierterer Sanierungszustand wird als „zukunftsweisende“ Sanierung bezeichnet, die annähernd den Dämmstandards von Passivhäusern bzw. der Effizienzklasse A+ entspricht. Die Umsetzung ist zwar prinzipiell möglich, wird aber in der Praxis häufig nicht umgesetzt.

Ein wesentlicher Faktor sind die hohen Kosten, die mit solchen umfassenden Maßnahmen verbunden sind. Diese Investitionen können für viele Eigentümer oder Investoren eine erhebliche Hürde darstellen, insbesondere wenn die finanziellen Mittel begrenzt sind. Zudem fehlt es oft an geeigneten Finanzierungsmodellen oder Förderprogrammen, die die Durchführung ambitionierter Sanierungen unterstützen könnten. Die Einsparpotenziale gegenüber den Investitionskosten kommen oft erst über den gesamten Sanierungszyklus (30 Jahre) zum Tragen⁶⁴. Ohne finanzielle Anreize oder staatliche Förderungen sind viele Eigentümer weniger geneigt, in umfassende Sanierungsmaßnahmen zu investieren. Darüber hinaus erfordern ambitionierte Sanierungen oft eine detaillierte Planung und die Koordination verschiedener Gewerke, was den Prozess komplex und abschreckend erscheinen lassen kann. Zudem ist die Mietkostenneutralität – also der Fakt, energetische oder bauliche Verbesserungen vorzunehmen, ohne die finanzielle Belastung der Mieter durch höhere Mietzahlungen auszulösen, ein weiteres Hemmnis.

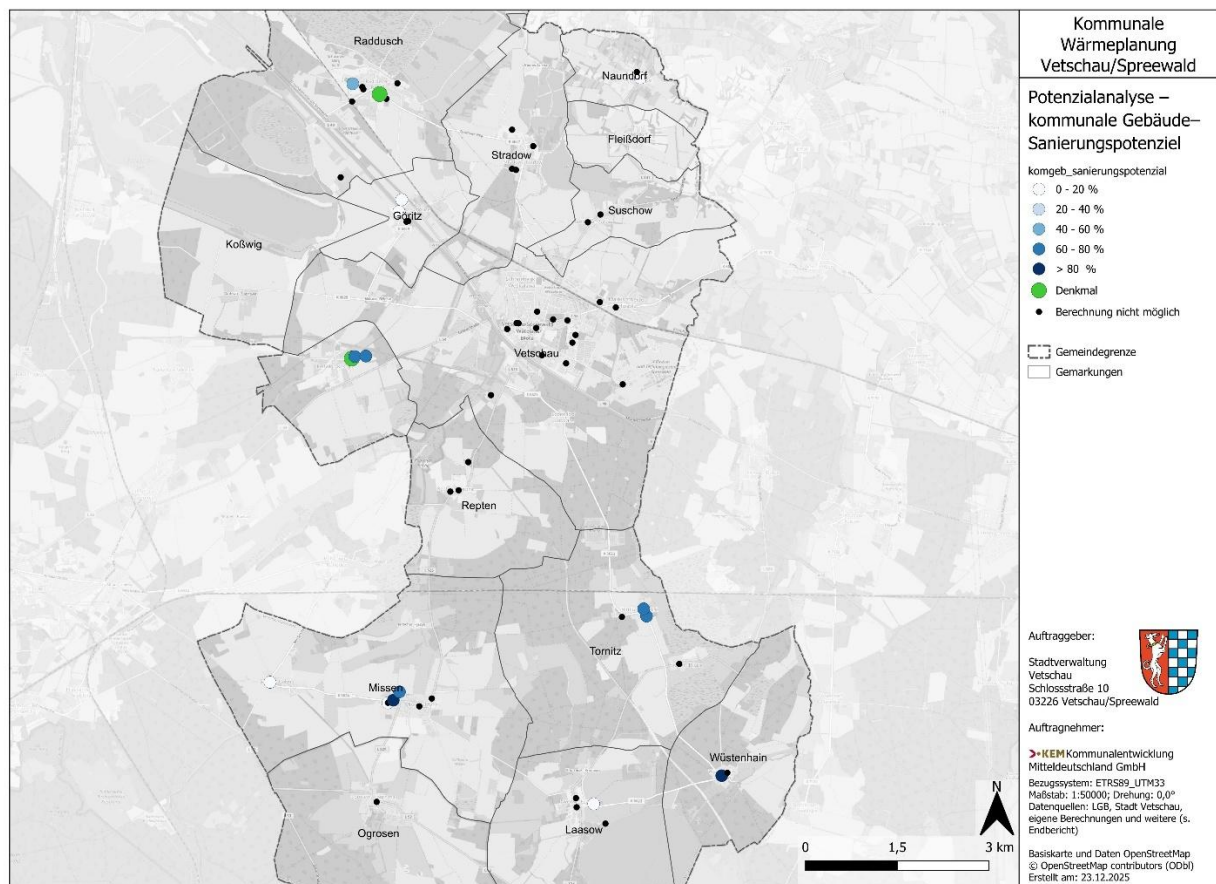
Regulatorische Hürden, wie baurechtliche Vorschriften oder Denkmalschutzauflagen, können ebenfalls die Durchführung solcher Sanierungen erschweren oder sogar verhindern. In bestimmten Regionen kann zudem die Nachfrage nach hoch energetisch sanierten Gebäuden geringer sein, was die Motivation der Eigentümer verringert, in solche Maßnahmen zu investieren. Schließlich können Unsicherheiten über zukünftige Entwicklungen im Bereich der Energiepreise oder der gesetzlichen Rahmenbedingungen dazu führen, dass Sanierungen hinausgezögert werden oder ganz darauf verzichtet wird. All diese Faktoren tragen dazu bei, dass ambitionierte Sanierungen oft nicht in dem Maße durchgeführt werden, wie es aus energetischer oder ökologischer Sicht wünschenswert wäre.

3.2.2 Kommunale Gebäude

Kommunale Nichtwohngebäude nehmen meist eine zentrale Rolle als Ankerkunden von Wärmenetzen ein, da ihre Wärmeabnahme zuverlässig ist und die Verwaltung ein großes Interesse an nachhaltigen Wärmelösungen zeigt. Die möglichen Einsparungen entstehen, ähnlich wie bei Wohngebäuden, durch Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle und die Verbesserung der Anlagentechnik.

Aufgrund der Vorbildwirkung der kommunalen Liegenschaft wurde hier ausschließlich das ambitionierte Sanierungspotenzial (Vorgehensweise vgl. Kapitel 3.2.1) untersucht. Die Abbildung 33 zeigt die berechneten Potenziale der kommunalen Gebäude. Es sind daher individuell hohe Einsparpotenziale durch energetische Sanierung möglich.

⁶⁴ Berechnungen KEM mit EVEBI ©, Software für die energetische Bewertung von Wohn- und Nichtwohngebäuden.

Abbildung 33: Einsparpotenzial durch ambitionierte Sanierung der kommunalen Gebäude⁶⁵

3.2.3 Prozesse in Industrie und Gewerbe

Seit dem Inkrafttreten des Energieeffizienzgesetzes (EnEfG) im November 2023 sind Unternehmen mit einem jährlichen durchschnittlichen Gesamtenergieverbrauch von mehr als 7,5 GWh verpflichtet, ein Energie- oder Umweltmanagementsystem einzuführen. In diesem System müssen unter anderem technisch realisierbare Endenergieeinsparmaßnahmen identifiziert und dokumentiert werden (§ 8 Abs. 1 und Abs. 3 Nr. 3 EnEfG). Darüber hinaus verpflichtet § 9 EnEfG Unternehmen mit einem jährlichen Gesamtenergieverbrauch von 2,5 GWh, konkrete und umsetzbare Pläne für alle als wirtschaftlich identifizierten Endenergieeinsparmaßnahmen zu erstellen und zu veröffentlichen.

Die Möglichkeiten zur Einsparung von Energie durch die Reduktion des Wärmebedarfs in Prozessen sind stark an die jeweilige Anwendung gebunden, da physikalische, chemische und biologische Mindestanforderungen bestehen können, die nicht unterschritten werden dürfen. Daher sind die erreichbaren Einsparpotenziale teilweise begrenzt. Dennoch können je nach Prozessführung und spezifischer Situation Effizienzsteigerungsmaßnahmen realisiert werden. Dazu zählen unter anderem eine umfassende Dämmung von warmen und kalten medienführenden Leitungen sowie der gezielte

⁶⁵ Darstellung KEM

Einsatz von Regeneratoren oder Rekuperatoren zur Wärmerückgewinnung in kontinuierlichen und diskontinuierlichen Prozessen. Neben der Effizienzsteigerung in Prozessen kann auch eine Substitution von Energieträgern erfolgen, insbesondere durch den Wechsel von Erdgas zu Strom und Wärme aus Wärmenetzen zur Deckung des Prozesswärmebedarfs. Aufgrund der großen Individualität zwischen und innerhalb der verschiedenen Industriesektoren lassen sich jedoch keine absoluten Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs angeben⁶⁶.

In der Recherche zur Industrie und möglichen Abwärmequellen in Vetschau/Spreewald konnten drei potenziell energieintensive Unternehmen identifiziert werden. Das Unternehmen, das auf unsere Anfragen reagiert hat, gab an, bereits Effizienzmaßnahmen, wie beispielsweise die Nutzung von Abwärme, umzusetzen. Daher ist der Anteil der Prozesswärme und insbesondere das Effizienzpotenzial für die Stadtverwaltung als gering bzw. ausgeschöpft anzunehmen.

3.3 Zusammenfassung

Die Potenzialanalyse gliedert sich in lokal verfügbare erneuerbare Wärmequellen und Möglichkeiten zur Energieeinsparung im Gebäudebereich in Vetschau/Spreewald.

Die Zusammenfassung der Wärmequellen ist in Tabelle 1 übersichtlich zusammengefasst. Die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit basiert auf dem aktuellen Stand der Technik sowie den Kosten und der Anwendung zur Bereitstellung von Raumwärme. Daher kommen nicht alle betrachteten erneuerbaren Energieträger für die weitere Untersuchung in Frage.

Bei den lokalen Potenzialen sind oberflächennahe Geothermie und weitere Umweltwärme als mögliche erneuerbare Wärmequellen aktuell zu priorisieren. In dem nachfolgenden Abschnitt zur Strategieentwicklung wird dies konkret für potenzielle Wärmenetze genauer erläutert. Eine Abwägung muss immer projektbezogen erfolgen und kann nicht pauschalisiert für weitere Gebiete der Kommune getroffen werden.

Potenzialbereich		Versorgungssicherheit	Wirtschaftlichkeitseinschätzung für die Raumwärme	Potenziale in Vetschau/Spreewald
Geothermie	oberflächennahe Geothermie	hoch	hoch	Mittel, viele Flächen im Verwaltungsgebiet unterstehen konkurrierenden Nutzungen
	tiefe und mitteltiefe Geothermie	hoch	niedrig	Gering, viele Flächen im Verwaltungsgebiet unterstehen konkurrierenden Nutzungen, Technologie hat hohes Investitionsvolumen
Umweltwärme	Luft	hoch	hoch	hoch, nahezu flächendeckend nutzbar

⁶⁶ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz & Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen [Hrsg.] (2024): Leitfaden Wärmeplanung
https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf [Zugriff: 14.11.2024]

	Oberflächenge- wässer	mittel	niedrig	gering, siehe Kap. 3.1.3.2
	Abwasser	mittel	mittel	keine ausreichend dimensionierten Abwasserleitungen (DN 800) vorhanden
Solarthermie auf Freiflächen		mittel	mittel	Flächen in der Nähe möglicher Wärmenetze vorhanden; aber in Konkurrenz zur PV-Nutzung
Bio- masse	Reststoffe (Holz)	hoch	mittel	aktuell keine Nutzungsperspektive
	Biogas/Biomethan	hoch	mittel	Nur eine Biomasseanlage, aktuell kein Biomethan vorhanden, aber regionaler Lieferketten möglich
Unvermeidbare Abwärme		mittel	hoch	Abwärme wird selbst genutzt, Die Erschließung und Nutzung dieser Potenziale erfordert weiterführende Detailanalysen und Abstimmungen, siehe Kap. 3.1.6
Lokal verfügbarer grüner Wasserstoff und Biomethan		gering	gering	Gasverteilnetz in Vetschau, Rad-dusch vorhanden und H2 transportfähig; aktuell keine Erzeugung und Nutzungsperspektive für lokal erzeugten Wasserstoff vorhanden

Tabelle 1: Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme in Vetschau/Spreewald ⁶⁷

Bezüglich der Effizienzpotenziale in der Wohnungswirtschaft und bei kommunalen Gebäuden ist festzuhalten, dass Einsparpotenziale durch energetische Sanierungen vorhanden sind. Allerdings scheitert die Ausnutzung dieser Potenziale häufig an Umsetzungshindernissen wie Kosten, Finanzierung, der Komplexität der Prozesse, regulatorischen Hürden, Marktbedingungen oder Unsicherheiten über zukünftige Entwicklungen.

4. Strategieentwicklung und Maßnahmenkatalog

4.1 Entwicklung eines Zielszenarios

4.1.1 Gesetzliche Rahmenbedingungen und Annahmen

Der rechtliche Rahmen für die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung in Vetschau wird durch verschiedene Gesetze definiert:

- Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)⁶⁸
- Wärmeplanungsgesetz (WPG)⁶⁹

⁶⁷ Darstellung KEM und mellon

⁶⁸ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz [Hrsg.] (2024): Bundes-Klimaschutzgesetz <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf> [Zugriff am: 22.01.2025]

⁶⁹ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz & Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen [Hrsg.] (2024): Leitfaden Wärmeplanung https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf [Zugriff: 14.01.2025]

- Gebäudeenergiegesetz (GEG)⁷⁰

Alle drei Regelwerke verfolgen das zentrale Ziel, Deutschland bis zum Jahr 2045 treibhausgasneutral zu machen. Für die Wärmeplanung bedeutet dies konkret, dass die Nutzung fossiler Energieträger in Gebäuden spätestens bis 2045 beendet werden muss.

Um dieses Ziel zu erreichen, gelten ab dem 1. Januar 2024 neue Vorgaben für Heizungsanlagen gemäß dem GEG. Ab diesem Zeitpunkt dürfen in Gebäuden und Gebäudenetzen nur noch Heizungsanlagen installiert werden, die mindestens 65 % ihrer Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugen. Diese Regelung gilt nicht für funktionierende Bestandsheizungen. Das GEG sieht jedoch eine Vielzahl von Ausnahme- und Übergangsregelungen vor. Für Anlagen, die initial nicht mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden, schreibt das Gesetz eine schrittweise Umstellung vor: Bis spätestens 2040 müssen diese Anlagen mindestens 60 % ihrer Wärme aus grünen Energieträgern beziehen. Ab 2045 ist der Betrieb solcher Anlagen mit fossilen Brennstoffen vollständig untersagt, im Einklang mit den Vorgaben des KSG und WPG.

Das WPG legt darüber hinaus spezifische Vorgaben für die Wärmenetze fest und definiert den Handlungsrahmen für deren Nutzung in der Wärmeplanung. So muss ab 2030 mindestens 30 % der jährlichen Nettowärmeerzeugung für Wärmenetze aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme stammen. Dieser Anteil steigt bis 2040 auf mindestens 80 %. Für Wärmenetze, die nach dem 31. Dezember 2023 errichtet werden, gilt, dass die verteilte Wärme von Beginn an zu mindestens 65 % aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugt werden muss.

Neben den gesetzlichen Vorgaben ist für die Erstellung eines Szenarios zur zukünftigen Wärmeversorgung in Vetschau das Treffen von Annahmen zu verschiedenen Entwicklungen notwendig. Die folgenden Annahmen bilden die Grundlage für die nachfolgende Szenarienentwicklung⁷¹:

- Ausgangspunkt des Szenarios ist das Ergebnis der BSKO-Bilanz 2022
- Reduktion der Wärmeverbräuche: 25% im Sektor Haushalte bis 2045, Wirtschaft konstant
- Anteil Wärmenetze: entsprechend den Untersuchungen aus den Fokusgebieten. Neubau-netze mit Anschlussgraden bis 70% im Jahr 2045
- Schrittweise Reduktion des Gasverbrauchs und Ersatz durch Wärmenetze, dezentrale erneuerbare Lösungen und ggf. erneuerbare Gase
- Vollständiger Ersatz dezentraler fossiler Lösungen (bspw. Heizöl) bereits 2040
- Anteil Erdgas für Wärmenetze im Jahr 2030 25%, danach schrittweise Reduktion bis 2045 100% erneuerbare Energien
- Minderung der Emissionen aus Stromnutzung entsprechend den Bundeszielen (u.a. 80% EE in 2030)
- Basis für Berechnung der THG-Emissionen bleiben die BSKO-Faktoren

⁷⁰ <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/index.html>, Zugriff am 14.01.25

⁷¹ Annahmen durch mellon

4.1.2 Zielszenario für den Pfad Treibhausgasneutralität 2045

Das Zielszenario wurde auf Grundlage der gesamtkommunalen Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen erstellt, die gemäß der BSKO-Bilanz des Jahres 2022 (siehe Kapitel 2.4.2) ermittelt wurden. Diese gemeindeweiten Werte wurden auf einzelne Teile des Untersuchungsgebietes verteilt. Anschließend konnte durch das Treffen von Annahmen eine Entwicklung von Energieverbrauch und vorliegendem Wärmemix je Teil des Untersuchungsgebietes bis zum Jahr 2045 sowie für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 prognostiziert werden. Die Emissionsberechnung erfolgt entsprechend der Emissionsfaktoren nach BSKO unter der Zuhilfenahme von Entwicklungsprognosen für den deutschen Strommix. Die Aggregation der Werte aller Teile des Untersuchungsgebietes ergibt den gesamtkommunalen Pfad für eine THG-neutrale Wärmeversorgung in Vetschau bis zum Jahr 2045. Die Ergebnisse dieses Zielszenarios sind in den Abbildung 34 und Abbildung 35 dargestellt.

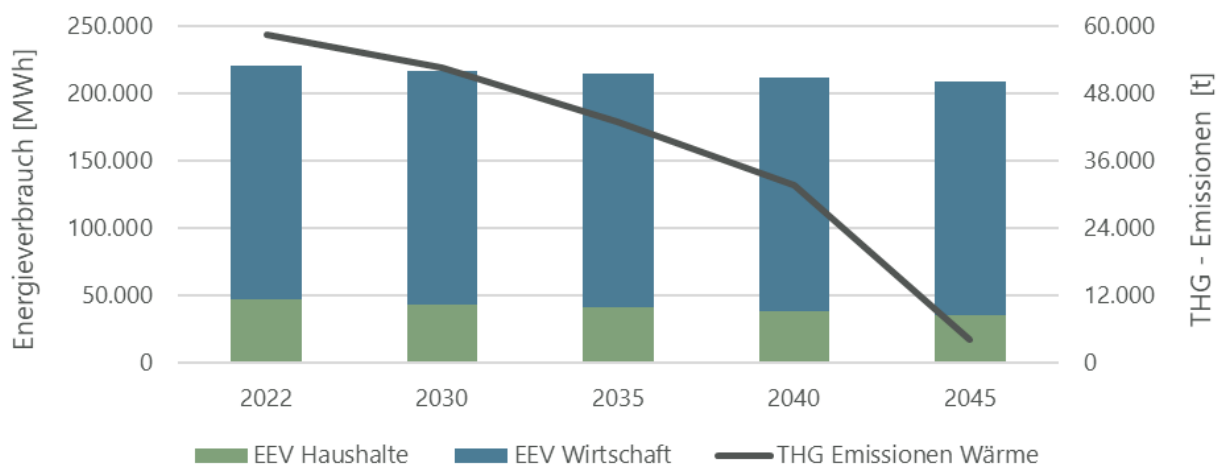


Abbildung 34: Szenario Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) und Treibhausgasemissionen (THG) in Vetschau gesamt
72

In Vetschau zeichnet sich eine leichte Reduktion des Wärmeverbrauchs ab. Dies basiert auf der Annahme, dass kontinuierliche Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Wohngebäude stattfinden. Diese führen zu einer Verringerung des Wärmeverbrauchs im Sektor Haushalte (Balken grün /Abbildung 34) um 25 % im Vergleich zum Ausgangsjahr, während der Wärmeverbrauch im Sektor Wirtschaft (Balken blau /Abbildung 34) als konstant angenommen wird. Da der Verbrauch der Wirtschaft den der Haushalte deutlich übersteigt, wird bis zum Jahr 2045 lediglich von einer Reduktion des Wärmebedarfs in Höhe von 5 % ausgegangen.

Die Emissionen hingegen zeigen einen wesentlich stärkeren Rückgang als der Energieverbrauch und erreichen im Jahr 2045 einen spezifischen Wert von 0,7 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Einwohner (t/EW). Dieser Wert kann, vor allem in Anbetracht der hohen und überregional bedeutenden Wirtschaftsleistung, näherungsweise als treibhausgasneutral (THG-neutral) betrachtet werden. Verantwortlich für diese positive Entwicklung ist die deutliche Veränderung des lokalen Wärmemixes, die nachfolgend detailliert beschrieben wird.

⁷² Darstellung und Berechnung mellon

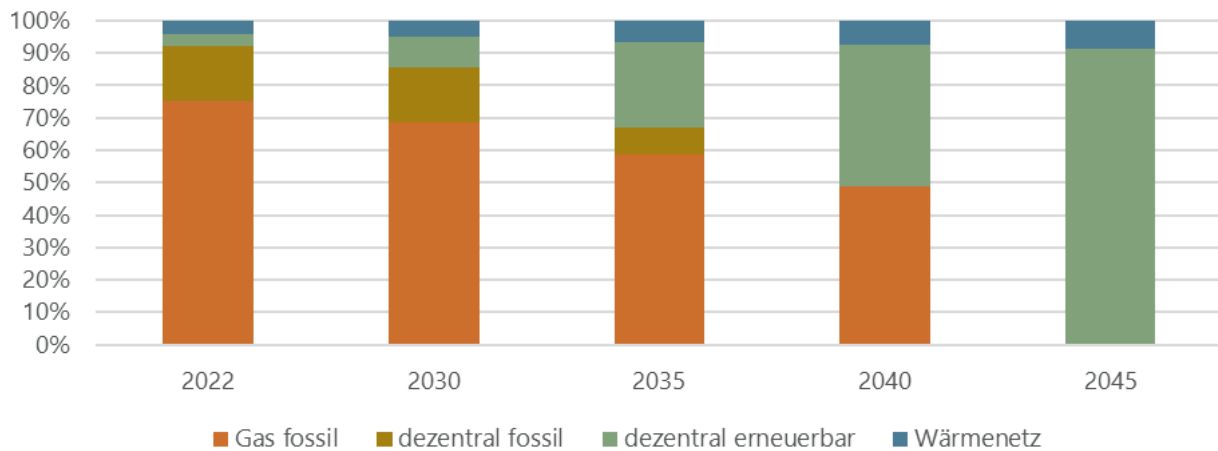


Abbildung 35: Szenario zur Entwicklung des Wärmemix (Endenergieverbrauch) in Vetschau gesamt⁷³

Der Endenergieverbrauch für Wärmeversorgung in Vetschau erfährt bis 2045 signifikante Veränderungen, siehe Abbildung 35. Im Basisjahr 2022 wird der Wärmemix Vetschau noch zu etwa 75 % durch fossiles Erdgas dominiert. Dieser Anteil ist, vor allem in den Jahren nach 2030, stark rückläufig, erreicht 2040 nur noch einen Anteil von etwa 49 % und ist 2045 vollständig durch dezentrale erneuerbare Lösungen oder Wärmenetze ersetzt. In der Wärmeerzeugung für diese Netze werden zunächst noch in Teilen fossile Energieträger eingesetzt, bis spätestens 2045 eine vollständige Transformation auf erneuerbare Energieträger stattgefunden hat. Der Anteil der Wärmenetze im Wärmemix steigt von 4 % im Jahr 2022 auf 8 % im Jahr 2045, was auf eine verstärkte Integration zentraler Versorgungslösungen (in den Fokusgebieten) und eine Erweiterung der bestehenden Netzinfrastruktur zurückzuführen ist.

Die Zahl der fossilen dezentralen Anlagen sinkt stetig, ist 2035 nur noch marginal spürbar und im Jahr 2040 vollständig verschwunden. Analog zum Erdgas wird deren Anteil am Wärmemix durch dezentrale erneuerbare Anlagen, erneuerbare Gase und Wärmenetze ersetzt. Im Ergebnis wird 2045 ein Anteil von 92 % des Wärmemixes von Vetschau durch dezentrale erneuerbare Anlagen Gase gedeckt. Zum aktuellen Zeitpunkt ist die Rolle einer potenziellen zukünftigen Versorgung durch erneuerbare Gase (z. B. grüner Wasserstoff) nicht sicher prognostizierbar und ist somit nicht Teil des entwickelten Szenarios.

Da es sich bei den Anlagen in der dezentralen erneuerbaren Wärmeversorgung zu großen Teilen um Wärmepumpen handeln wird, ist von einem signifikanten Anstieg des Stromverbrauches auszugehen. Näherungsweise beziffert sich dieser zusätzliche Stromverbrauch auf 57 GWh und sorgt somit, unter der Annahme konstanter klassischer Stromverbräuche, für eine Zunahme des gesamt-kommunalen Stromverbrauchs um etwa 92 %. Durch die zunehmende Dekarbonisierung der Stromversorgung gehen diese steigenden Stromverbräuche gegen Ende des Szenarios kaum mit

⁷³ Ebd.

zusätzlichen Emissionen einher, sodass dieser Ersatz zuvor fossiler Wärmeerzeuger durch Wärmepumpen positiv auf das Ziel einer THG-neutralen Wärmeversorgung einwirkt.

4.2 Fokusgebiete der Wärmeplanung

4.2.1 Gebietsauswahl

Im Rahmen der Wärmeplanung wurden Fokusgebiete identifiziert, die sich aufgrund ihrer Ausgangssituation, der Potenziale erneuerbarer Energien und konkreter Maßnahmenideen für eine kurz- bis mittelfristige Realisierung von Wärmenetzen eignen könnten. Für diese Gebiete wurden Vorschläge entwickelt und mit den Akteuren der Steuerungsgruppe abgestimmt.

Die Festlegung der Fokusgebiete basiert auf verschiedenen Kriterien, darunter eine ausreichende Wärmebedarfsdichte von mindestens 415 MWh/ha*a, die Nähe zu Flächen mit Potenzial für erneuerbare Energien oder anderen lokalen Ressourcen sowie gegebenenfalls bereits vorhandene Wärmenetze. Weitere Kriterien waren: Vorhandensein von Ankerkunden (Gebäude der Wohnungswirtschaft, kommunale Gebäude), Umsetzungsfokus von potenziellen Wärmenetzbetreibern oder ein kommunaler Entwicklungsfokus.

Gemäß der Kommunalrichtlinie werden zwei bis drei Fokusgebiete ausgewählt, die in Bezug auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär behandelt werden sollen. Für diese Fokusgebiete ist es erforderlich, konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne zu entwickeln⁷⁴.

Von fünf⁷⁵ möglichen Gebieten wurden im Ergebnis drei Gebiete für die nähere Betrachtung durch die Steuerungsgruppe ausgewählt, eines in Vetschau „Straße des Aufbaus“, eines in Raddusch „Am Bahnhof“ und eines in Missen „An der Schule“, die in Abbildung 36 dargestellt sind.

⁷⁴ Technischer Annex Stand 22.11.2021 S. 16, Zugriff am 24.09.24

⁷⁵ Auswahl von möglichen Fokusgebieten für eine vertiefende Betrachtung: Raddusch, Missen, Vetschau-Straße des Aufbaus, Vetschau-Zentrum, Parlows Weiher

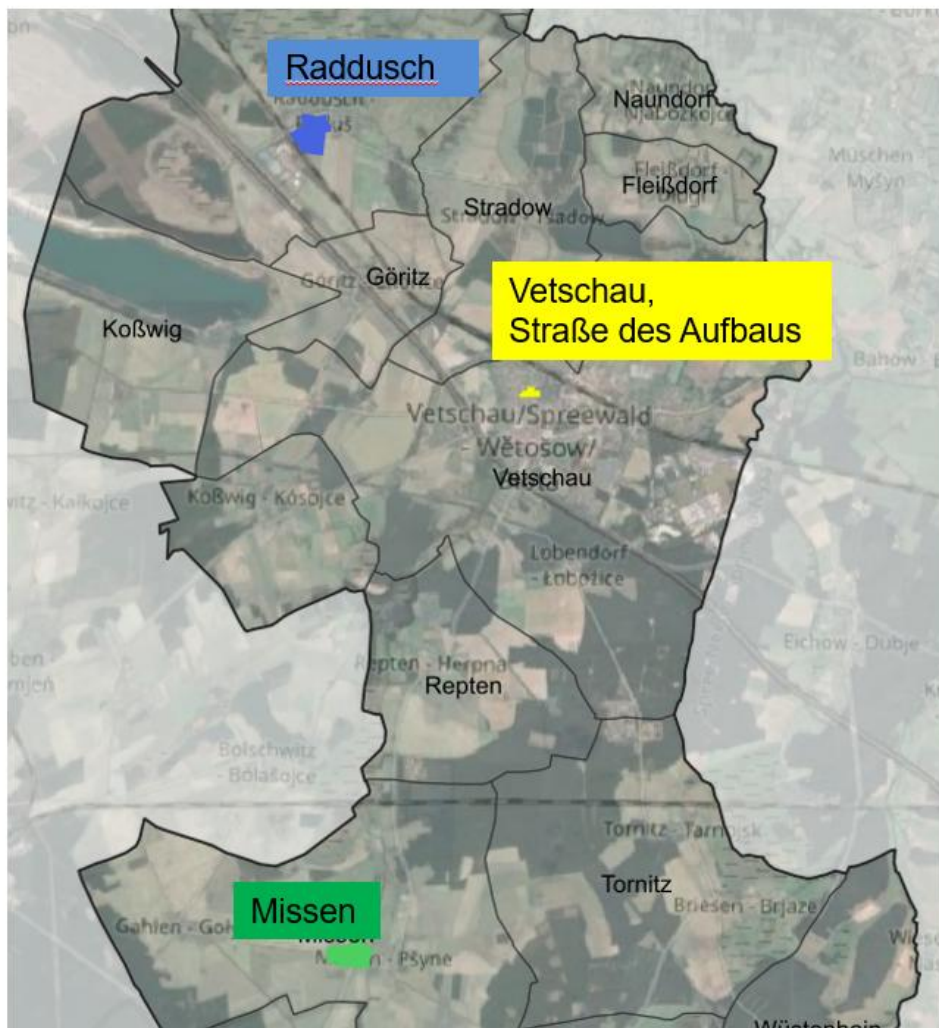


Abbildung 36: ausgewählte Fokusgebiete im Gemeindegebiet Vetschau/Spreewald⁷⁶

Berechnungen und Simulationen in den Fokusgebieten

Für die Bewertung der möglichen Wärmeversorgungsoptionen in den Fokusgebieten wurden unterschiedliche Varianten mithilfe der Software nPro Energy simuliert. Die Software ermöglicht eine technisch-ökonomische Planung von Wärmenetzen und berücksichtigt dabei sowohl investive als auch betriebliche Komponenten. Grundlage der Kostenberechnung bilden die Anlagenkosten des KWW-Technikkatalogs sowie die Vorgaben der VDI 2067, wodurch eine belastbare und standardisierte Bewertung der Wirtschaftlichkeit gewährleistet wird. Die eingesetzten Energiepreise orientieren sich am aktuellen Jahresdurchschnitt, sodass realistische und marktnahe Szenarien abgebildet werden. Zudem wurde bei allen untersuchten Varianten ein Anteil erneuerbarer Energien von mindestens 75 % als Zielvorgabe zugrunde gelegt, um den Anforderungen an eine zukunftsfähige, klimaverträgliche Wärmeversorgung zu entsprechen.

⁷⁶ Darstellung KEM

Für jedes Fokusgebiet wurde dabei sowohl eine netzgebundene Versorgungsvariante – beispielsweise ein Wärmenetz mit zentraler Erzeugung – als auch eine dezentrale Variante mit gebäudeseitigen Einzel- bzw. Hybridlösungen berechnet. Die beiden Systemansätze wurden anschließend hinsichtlich Kosten, Effizienz und Dekarbonisierungspotenzial vergleichend gegenübergestellt, um fundiert ableiten zu können, welche Lösung im jeweiligen Gebiet technisch und wirtschaftlich am sinnvollsten ist.

Betrachtete Energieträger

Wie die Zusammenfassung der unterschiedlichen erneuerbaren Energiepotenziale im Kapitel 3.3 zeigt, stehen der Gemeinde grundsätzlich verschiedene erneuerbare Energieträger zur Verfügung. Für die Wärmeplanung und die Strategieentwicklung in den Fokusgebieten wurde jedoch eine gezielte Auswahl getroffen, die sich auf jene Energieträger konzentriert, die unter den lokalen Bedingungen als besonders geeignet bewertet wurden. Dazu zählt oberflächennahe Geothermie. Diese weist zwar nur eine insgesamt mittlere Eignung auf, allerdings ergibt sich die Einschätzung vor allem aus konkurrierenden Nutzungen zahlreicher Flächen, insbesondere im nördlichen Gemeindegebiet, die durch das Biosphärenreservat Spreewald eingeschränkt sind. Ein sehr hohes Potenzial weist die Nutzung von Umgebungsluft als Umweltwärme auf, da sie, unter Einhaltung der Abstandsflächen, nahezu flächendeckend verfügbar ist.

Das Potenzial von Biogas bzw. Biomethan wird in der Übersichtstabelle derzeit als gering bewertet, da im Gemeindegebiet keine Biomethanisierungsanlage vorhanden ist. Gleichzeitig arbeitet der Verteilnetzbetreiber an einer Biogas-Cluster-Strategie, die eine Einspeisung von Biomethan in bestehende Gasnetze dort ermöglicht, wo dies technisch realisierbar ist. Dadurch kann Biogas perspektivisch als Energieträger zur Deckung von Spitzenlasten berücksichtigt werden. Biogaskessel sind aufgrund ihrer hohen Temperaturfähigkeit eine zuverlässige Spitzenlasttechnologie. Biogas kann – unabhängig von der lokalen Erzeugung – über regionale Lieferketten bezogen werden und bildet somit eine flexible Ergänzung zu stromgeführten Wärmepumpensystemen oder eine mögliche Alternative zu fossilen Spitzenlastkesseln.

4.2.2 Fokusgebiet Vetschau, Straße des Aufbaus

Das Fokusgebiet „Straße des Aufbaus“ wird im Norden durch die Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße, im Westen durch die Karl-Marx-Straße und im Osten durch die Schönebegker Straße sowie den Griebenow-Park begrenzt. Herzstück des Gebietes und Namensgeber ist die Straße des Aufbaus, um die sich die Gebäude der Wohnungswirtschaft gruppieren, siehe Abbildung 37.

Im Gebiet befinden sich zahlreiche Ankerkunden, insbesondere mehrgeschossige Wohngebäude im Eigentum der WIS Spreewald, die derzeit vollständig leitungsgebunden über Gas versorgt werden. Die Heizungsanlagen sind überwiegend über 30 Jahre alt.

Vorteilhaft für eine mögliche Erschließung ist, dass die Straße des Aufbaus noch unsaniert ist. Zudem stellt der angrenzende städtische Park ein kommunales Flurstück dar, das potenziell für Leitungsführungen genutzt werden könnte. Denn, das Fokusgebiet liegt in unmittelbarer Nähe zum bestehenden Fernwärmenetz der enviaTHERM und ist lediglich durch den Griebenow-Park vom aktuellen Versorgungsgebiet getrennt. Der Wärmenetzbetreiber enviaTHERM zeigt ein deutliches

Entwicklungsinteresse, das Gebiet künftig mit Fernwärme zu erschließen und damit die bestehende Gasversorgung abzulösen.

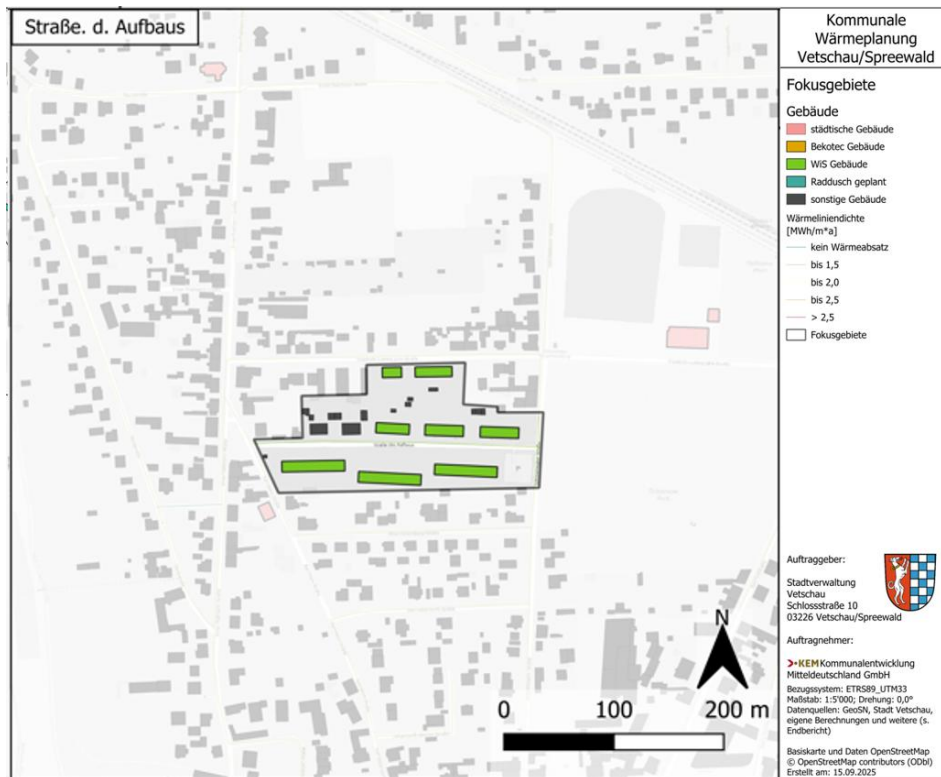


Abbildung 37: Fokusgebiet Straße des Aufbaus⁷⁷

Ein wesentlicher Indikator für die Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen ist – neben der Wärmebedarfsdichte – die Wärmelinienendichte (vgl. Abschnitt 2.2.1). Laut Wärmekataster Brandenburg betragen die Wärmelinienendichten unter 1,5 Megawattstunden pro Meter Trassenlänge und Jahr (siehe Kapitel 2.2.1).

Unsere mit nPro durchgeführten Berechnungen, die auf den tatsächlichen Verbrauchsdaten der Wohnblöcke basieren, weisen für das Fokusgebiet eine Wärmelinienendichte von rund 1,8 MWh/m*a aus. Das Gebiet ist derzeit an die Erdgasversorgung angeschlossen.

⁷⁷ Darstellung KEM

Die folgende Tabelle fasst die wichtigsten Kennzahlen für die weiteren Untersuchungen zusammen.

Parameter	Wert
Fläche	1,7 ha
Anzahl Objekte	10
Wärmebedarf gesamt	798 MWh/a
Anschlussleistung gesamt	415 kW
Verteilleitungen	270 m
Verteilleitungen + Heranführung	760 m
Hausanschlussleitungen	130 m
Wärmeliniendichte	1,84 MWh/(m*a)
Wärmeliniendichte mit Heranführung	0,9 MWh/(m*a)

Tabelle 2 Kenngrößen im Fokusgebiet Straße des Aufbaus⁷⁸

Die Bestandsanalyse zeigt, dass im Gebiet sowohl eine ausreichende Wärmeliniendichte als auch relevante Ankerkunden, Gebäude der Wohnungswirtschaft, vorhanden sind. Damit besteht eine tragfähige Ausgangsbasis für die Ableitung weiterer Maßnahmen. Aufgrund der räumlichen Nähe zum bestehenden Fernwärmenetz der envia THERM wird in den folgenden Planungsschritten eine Erweiterung des bestehenden Netzes auf das Fokusgebiet Straße des Aufbaus weiterverfolgt.

Nahwärmenetz

Für das Fokusgebiet wurde ein Anschluss an das bestehende Fernwärmenetz konzipiert. Die Versorgung sieht den Anschluss aller 10 Gebäude an das Wärmenetz vor, das durch die bestehende Heizzentrale gespeist wird.

⁷⁸ Berechnung KEM, Basis nPro

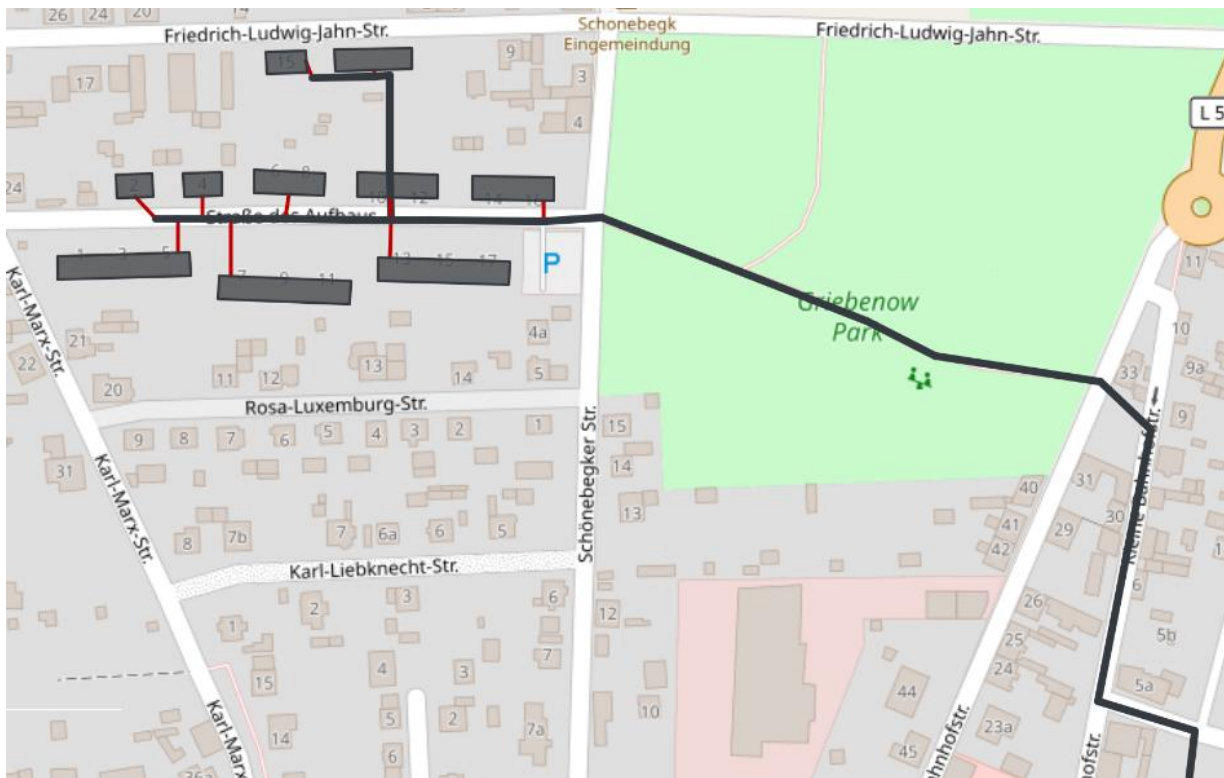


Abbildung 38: Fokusgebiet Straße des Aufbaus und geplanter Leitungsverlauf im Planungstool nPro Energy⁷⁹

Der zusätzliche Wärmebedarf infolge der Netzerweiterung beläuft sich auf insgesamt 1.031 MWh pro Jahr. Davon entfallen 798 MWh/a auf den Gebäudewärmebedarf und 233 MWh/a auf die Netzverluste. Die Spitzenlast der im Gebiet angeschlossenen Gebäude beträgt rund 415 kW. Die geplante Infrastruktur umfasst etwa 270 m Verteilungen sowie rund 130 m Hausanschlussleitungen innerhalb des Fokusgebiets. Ergänzend ist eine Erschließungsleitung durch den Griebenow-Park mit einer Länge von circa 490 m vorgesehen.

Bei dieser Leitungsführung ergibt sich im Quartier eine Wärmelinienichte von etwa 1,84 MWh/m*a, was einen guten Kennwert darstellt und auf eine grundsätzlich wirtschaftliche Umsetzbarkeit des Vorhabens hindeutet. Wird die Heranführungsleitung in die Betrachtung einbezogen, reduziert sich die Wärmelinienichte entsprechend. Als Wärmequelle soll weiterhin die bestehende Energiezentrale genutzt werden. Perspektivisch ist zudem die Einbindung industrieller Abwärme, beispielsweise aus dem Betrieb Porcelaingres, denkbar, wodurch die Wärmebereitstellung langfristig auf erneuerbare Energieträger ausgerichtet werden kann.

Inwieweit die vorhandenen Kapazitäten des bestehenden Fernwärmenetzes ausreichen, um die Netzerweiterung ohne den Zubau zusätzlicher Wärmeerzeugungseinheiten zu realisieren, ist in einem nächsten Schritt gemeinsam mit der envia THERM zu klären.

⁷⁹ Berechnung KEM, Basis nPro

Die Investitionskosten für die beschriebene Lösung belaufen sich auf rund 1,05 Mio. €, davon entfallen etwa 820.000 € auf den Netzbau. Die jährlichen Energieträgerkosten liegen bei ca. 62.000 €, siehe Tabelle 3.

Kennzahl	Betrag
Investitionskosten Anlagentechnik	167.412,00 €
Investitionskosten Wärmenetz	822.537,00 €
Energieträgerkosten pro Jahr	61.713,00 €

Tabelle 3 Ökonomische Kennzahlen zur Netzerweiterung Fokusgebiet Straße des Aufbaus⁸⁰

Dezentrale Versorgung

Als Alternative wurde eine dezentrale Versorgung mit 10 Einzel-Luft-Wärmepumpen modelliert. Die installierte Gesamtleistung beträgt 466 kW_{th}, der jährliche Strombedarf liegt bei 360 MWh. Der durchschnittliche COP der Luft-Wärmepumpen wurde mit 2,5 angesetzt⁸¹. Die Investitionskosten für die Anlagentechnik belaufen sich auf rund 615.000 €, die jährlichen Stromkosten auf etwa 93.466 € pro Jahr (25 ct/kWh), siehe Tabelle 4.

Kenngrößen	Wert
Anzahl Luft-Wärmepumpen	10
Installierte Leistung	466 kW _{th}
COP	2,5
Strombedarf	360 MWh

Tabelle 4 Kenngrößen dezentrale Versorgung Fokusgebiet Straße des Aufbaus⁸²

Diese Variante kommt ohne den Aufbau einer zentralen Infrastruktur aus. Die Investitionsverantwortung liegt dabei vollständig bei der Wohnungswirtschaft als Eigentümerin der Gebäude. Gleichzeitig führt der dezentrale Einsatz von Wärmepumpen zu zusätzlichen Lasten im Stromnetz, die netzseitig zu berücksichtigen sind.

Die Umsetzung ist grundsätzlich technisch möglich, geht jedoch mit Herausforderungen einher, insbesondere in Bezug auf den erforderlichen Platzbedarf, potenzielle Lärmemissionen sowie den Koordinationsaufwand. Vor allem in dicht bebauten Bereichen kann die Installation einzelner Anlagen mit erheblichen Einschränkungen verbunden sein.

Variantenvergleich und Maßnahmenempfehlung

Ein Vergleich der beiden Versorgungsszenarien zeigt, dass beide Optionen eine vollständige Dekarbonisierung des Wärmebedarfs im Fokusgebiet ermöglichen.

Das Balkendiagramm, Abbildung 39, zeigt einen Kostenvergleich zwischen zwei Versorgungsszenarien: „Dezentral“ und „Netzerweiterung“. Die Kosten sind in vier Kategorien dargestellt:

⁸⁰ Berechnung KEM, Basis nPro

⁸¹ Referenzwert nPro

⁸² Berechnung KEM, Basis nPro

Investitionskosten (rot), Wartungskosten (dunkelgrau), sonstige Betriebskosten (hellrosa, nicht sichtbar) und Energiekosten (hellgrau).

Im Szenario „Dezentral“ liegen die Investitionskosten bei etwa 0,6 Millionen Euro pro Jahr, die Wartungskosten sind deutlich geringer und betragen rund 0,15 Millionen Euro. Die Energiekosten sind mit etwa 1 Million Euro pro Jahr die größte Kostenposition.

Beim Szenario „Netzerweiterung“ steigen die Investitionskosten deutlich an und liegen bei rund 1,5 Millionen Euro pro Jahr. Die Wartungskosten sind etwas höher als im dezentralen Szenario, etwa 0,25 Millionen Euro. Die Energiekosten sind ebenfalls hoch und erreichen etwa 1,5 Millionen Euro jährlich.

Insgesamt zeigt die Grafik, dass die Netzerweiterung deutlich höhere Investitionskosten verursacht, während die Energiekosten in beiden Szenarien ähnlich hoch sind. Dennoch bietet die Fernwärmelösung mit zentraler Wärmebereitstellung Vorteile hinsichtlich der Bündelung von Investitionen, geringer elektrischer Spitzenlast und höherer Versorgungssicherheit.

Die dezentrale Lösung ist flexibler und verteilt die Investitionslast auf die Eigentümer, erfordert jedoch umfangreiche Sanierungsmaßnahmen und eine stärkere Belastung des Stromnetzes.

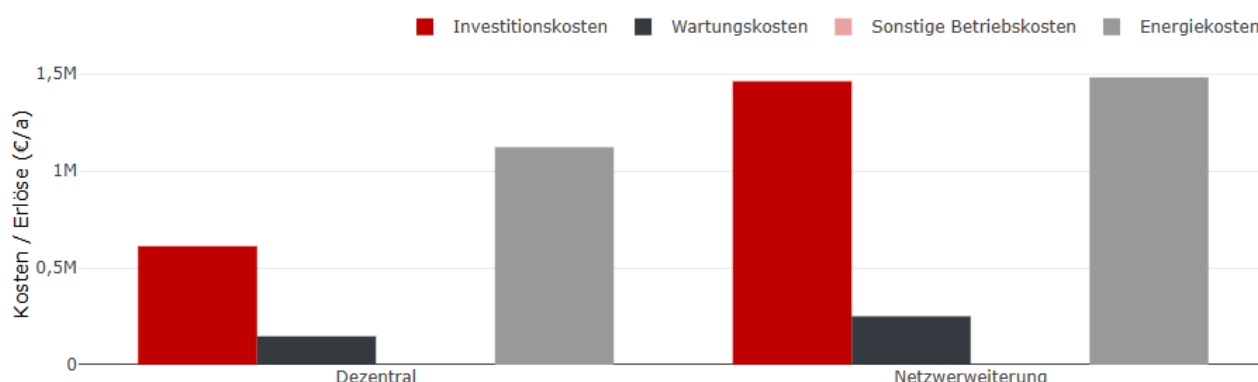


Abbildung 39: Wirtschaftlicher Variantenvergleich der Versorgungsoptionen „dezentrale Versorgung“ und „Netzerweiterung“ für das Fokusgebiet Straße des Aufbaus⁸³

Die nachfolgende Tabelle fasst die empfohlenen Maßnahmen für das Fokusgebiet zusammen. Die Umsetzung der Fernwärmelösung wird als bevorzugte Variante bewertet, insbesondere aufgrund der Möglichkeit zur zentralen Erzeugung sowie der höheren Akzeptanz durch die Entfernung der Schallemissionsquelle von der Wohnbebauung.

⁸³ Berechnung KEm, Basis nPro

Indikator	Beschreibung
Handlungsschritte	Vernetzung der Akteure
	Machbarkeitsstudie
	Weitere Planungsschritte mit envia THERM klären
	Integration in den Transformationsplan der envia THERM
	Prüfung ob Versorgung Fokusgebiet über bestehendes Fernwärmenetz möglich
Beteiligte Akteure	WIS, Stadtverwaltung, envia THERM
Umsetzungszeitraum	2026 - 2030
Finanzierungsmöglichkeiten	BEW- und BEG-Förderung

Tabelle 5: Maßnahmenbeschreibung Fokusgebiet Straße des Aufbau⁸⁴

Szenario

Unabhängig von einer möglichen Wärmenetzlösung ist das Ziel einer vollständig erneuerbaren Wärmeversorgung gemäß GEG und WPG für das gesamte Fokusgebiet zu berücksichtigen. In Bereichen, in denen ein wirtschaftlicher Netzanschluss nicht realisierbar ist, sind dezentrale Lösungen umzusetzen. Die Entscheidung über die jeweilige Wärmeversorgung erfolgt gebäudespezifisch, fließt jedoch in eine Gesamtprognose zum Endenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen ein (siehe Abschnitt 4.1).

Für den Sektor private Haushalte wird bis 2045 ein Rückgang des Wärmeverbrauchs um etwa 25 % infolge energetischer Sanierungen erwartet. Der Gewerbebereich fällt in diesem Fokusgebiet weg, da es zu heutigem Stand nur Haushalte als Abnehmer im Fokusgebiet gibt. Nachstehende Abbildung verdeutlicht die Entwicklung der Wärmeverbräuche und zeigt zusätzlich die deutliche Treibhausgasreduktion, bis zum Erreichen eines nahezu treibhausgasneutralen Wertes im Jahr 2045, auf.

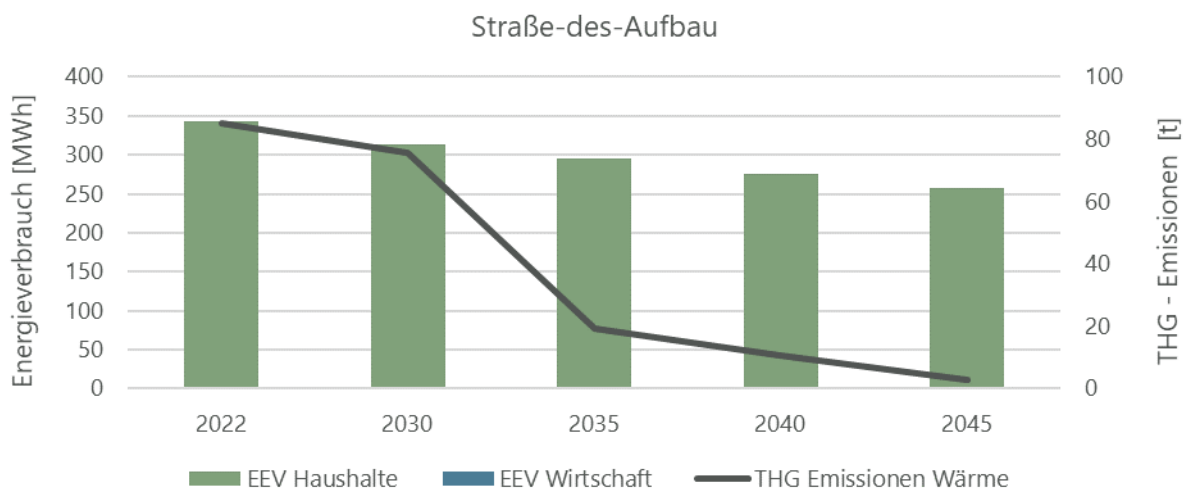


Abbildung 40: Szenario zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen Fokusgebiet Straße des Aufbaus⁸⁵

⁸⁴ Berechnung mellon

⁸⁵ Berechnung und Darstellung mellon

Ursächlich für die deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen, bei nur geringer Minderung der Wärmeverbräuche, ist die nachfolgend aufgezeigte Entwicklungsprognose im Wärmemix. Es zeigt sich, dass für das Szenario von einem deutlichen Anstieg der netzgebundenen Wärmeversorgung ausgegangen wird. Derzeit gibt es keine leitungsgebundene Wärmeversorgung, bei Etablierung des Wärmenetzes ab 2035 wird im Szenario davon ausgegangen, dass alle Abnehmer an das Netz angeschlossen werden. Ab 2035 gibt es also eine Anschlussquote von 100%, Abbildung 41.

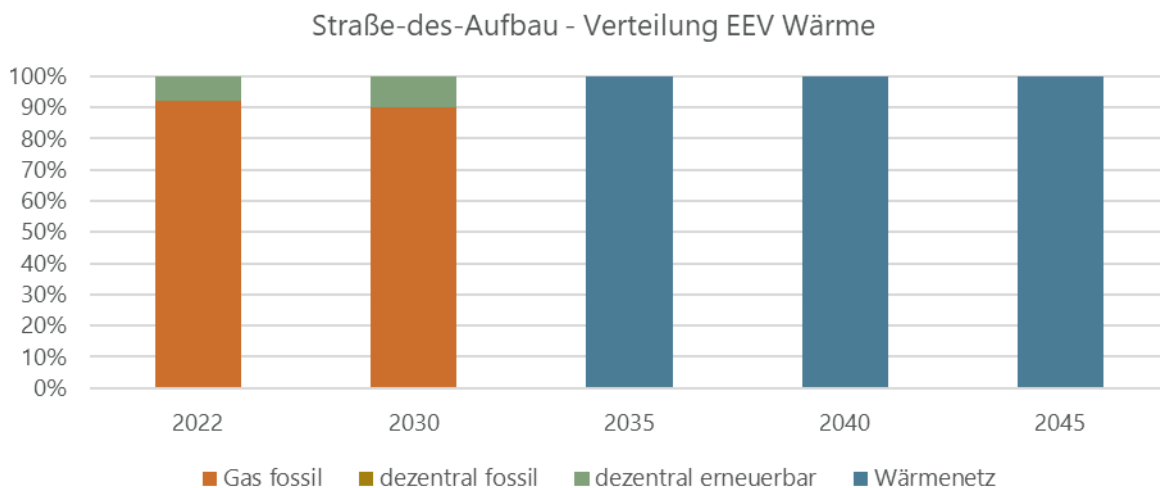


Abbildung 41: Szenario zur Entwicklung des Wärmemix im Fokusgebiet Straße des Aufbaus⁸⁶

4.2.3 Fokusgebiet Raddusch

Das Fokusgebiet in Raddusch wurde aufgrund besonderer städtebaulicher Rahmenbedingungen ausgewählt. Östlich des Bahnübergangs Raddusch, an der Ausbaustrecke Lübbenau-Cottbus, deren Ausbau für 2027/2028 vorgesehen ist, befindet sich ein potenzielles Neubaugebiet zwischen Bahntrasse und der Ortslage, für das zunächst ein Planaufstellungsverfahren erforderlich ist.

Im Zuge dieses Verfahrens kann durch die Kommune der Anschluss der geplanten Neubausiedlung mit Einfamilienhäusern an ein neu zu errichtendes Wärmenetz festgelegt werden. Dies ermöglicht der Kommune, im Sinne von § 2 WPG frühzeitig eine leitungsgebundene Wärmeversorgung vorzusehen und damit eine kosteneffiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung zu fördern. Im Fokusgebiets, angrenzend an das zukünftige Neubaugebiet befindet sich zudem ein kommunaler Wohnblock, der von der BEKOTEC verwaltet und derzeit noch über eine Ölheizung aus dem Jahr 1993 versorgt wird. Ergänzend liegen mit einer Kindertagesstätte, der Feuerwehr und dem Gemeindehaus weitere kommunale Liegenschaften im räumlichen Umfeld, die potenziell in ein zukünftiges Wärmenetz eingebunden werden könnten.

Das Fokusgebiet ist erdgasversorgt. Die Wärmelinienendichte liegt bei weniger als 1,5 MWh/m*a und fällt damit eher gering aus, siehe Abbildung 42.

⁸⁶ Darstellung und Berechnung mellon

Abbildung 42: Fokusgebiet Raddusch⁸⁷

Ein wesentlicher Indikator für die Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen ist – neben der Wärmebedarfsdichte – die Wärmelinienendichte (vgl. Abschnitt 2.2.1). Laut Wärmekataster Brandenburg betragen die Wärmelinienendichten unter 1,5 Megawattstunden pro Meter Trassenlänge und Jahr (siehe Kapitel 2.2.1).

Eine besondere Herausforderung bei der Simulation des Wärmenetzes bestand darin, ein Versorgungskonzept für bestehende Gebäude mit hohem Wärmebedarf, hohen erforderlichen Vor- und Rücklauftemperaturen sowie einem insgesamt niedrigen energetischen Sanierungsstand mit einem neu zu errichtenden Baugebiet zu kombinieren, das durch sehr effiziente Gebäude mit entsprechend geringem Energiebedarf geprägt ist. Vor diesem Hintergrund werden die beiden Teilräume zunächst getrennt betrachtet. Zunächst wird das Bestandsgebiet mit den bestehenden Gebäuden beschrieben und hierfür eine eigenständige Netzlösung entwickelt. Anschließend wird das Neubaugebiet analysiert und eine darauf abgestimmte Netzlösung dargestellt. Beide Netze werden aber durch dieselbe Heizzentrale bedient und damit sind die beiden Netze miteinander gekoppelt.

Tabelle 6 fasst die wichtigsten Kennzahlen für ein zukünftiges Wärmenetz von Verbraucherseite zusammen.

⁸⁷ Darstellung mellon

Netzparameter	Bestandsgebäude	Neubaugebiet
Netztemperatur in °C	70/60	30/20
Fläche	1,8 ha	2,8 ha
Anzahl Objekte	5	38
Wärmebedarf inkl. Verluste	390 MWh	249 MWh
Anschlussleistung gesamt	210 kW	114 kW
Verteilleitungen	290 m	520 m
theoretische Hausanschlusslänge	26 m	420 m
Wärmeliniendichte	1,1 MWh/(m*a)	0,22 MWh/(m*a)

Tabelle 6 Kenngrößen im Fokusgebiet Raddusch⁸⁸

Nahwärmenetz

Die geringe Wärmeliniendichte im Bestandsgebiet stellt eine wesentliche Herausforderung für die Modellierung eines wirtschaftlichen Wärmenetzes dar. Gleichzeitig erschwert der sehr niedrige Energiebedarf der neu errichteten Gebäude die Ableitung eines tragfähigen Wirtschaftlichkeitsszenarios. Vor diesem Hintergrund wurde für das Fokusgebiet eine zweigeteilte Lösung entwickelt, die diesen unterschiedlichen Rahmenbedingungen Rechnung trägt.

Im Bestandsteil des neuen Netzes wird ohne Unterwegsanschlüsse, mit einem klassischen 70 Grad-Netz (heiß) gearbeitet. Für den Neubauteil wird dieselbe Heizzentrale genutzt, aber das Gebiet mit einem kühlen Netz mit 30° Celsius (kühl) erschlossen.

⁸⁸ Darstellung und Berechnung KEM

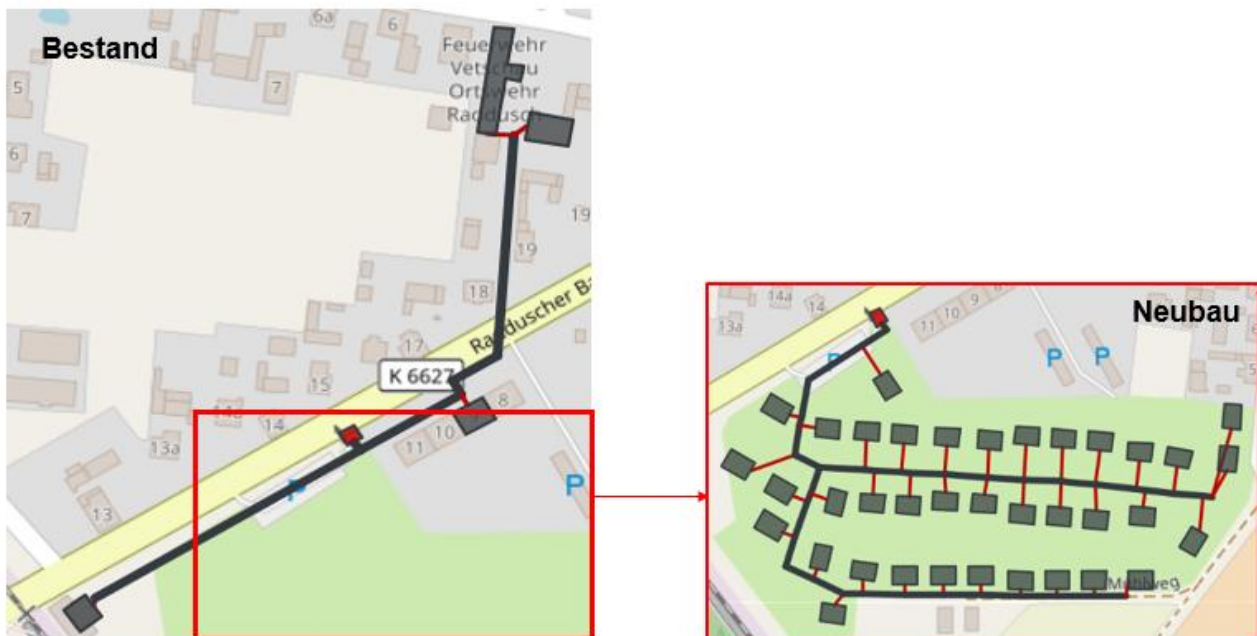


Abbildung 43: möglicher Leitungsverlauf, links mit Bestandsgebäuden (heiß), rechts Neubau (kühl)⁸⁹

Das gesamte Gebiet weist einen jährlichen Wärmebedarf von 639 MWh auf, wobei darin bereits 249 MWh für das Neubaugebiet enthalten sind, da die Heizzentrale nur einmal modelliert wurde (vgl. Tabelle 6). Entsprechend ergibt sich eine thermische Anschlussleistung von insgesamt 324 kW, wobei 114 kW auf das Neubaugebiet entfallen. Aufgrund der unterschiedlichen erforderlichen Arbeitstemperaturen ist eine getrennte Verlegung der Leitungen notwendig. Für das Hochtemperaturnetz sind dabei rund 290 m Verteilleitungen und 29 m Hausanschlussleitungen vorgesehen, während für das Niedertemperaturnetz etwa 520 m Verteilleitungen und 420 m Hausanschlussleitungen erforderlich sind.

Wärmeerzeuger	Nennleistung	Neubau
Biogas-BHKW	31kW _{el} /44,3 kW _{th}	
Geothermie-Wärmepumpe	280 kW _{th}	
Photovoltaik	127 kW _p	Zusätzlich 85 kW _p
Wärmespeicher	548 kWh	

Tabelle 7: Wärmeerzeugungsanlagen Versorgungsszenario Fokusgebiet Raddusch⁹⁰

Für die Wärmeerzeugung wurde eine Geothermie basierte Wärmepumpe (280 kW_{th}) mit einem Biogas-BHKW (44,3 kW_{th}) kombiniert. Ergänzt werden die Erzeuger mit einem Wärmespeicher (548 kWh/23,6 m³) und Photovoltaikanlagen (insgesamt 202 kW_p).

⁸⁹ Darstellung KEM

⁹⁰ Berechnung KEM, Basis nPro

Diese Komponenten erhöhen die Effizienz und Versorgungssicherheit der Anlage. Der erzeugte Strom kann direkt für den Betrieb der Wärmepumpe genutzt werden. Überschüssige Mengen können ins Stromnetz eingespeist werden und zusätzliche Einnahmen generieren.

Die Investitionskosten für die gesamte Nahwärmelösung belaufen sich auf rund 2,2 Mio €. Davon entfällt ein Großteil auf die Anlagentechnik: 280.000 € auf die Wärmepumpe, 163.000 € auf die Geothermiesonden, ca. 140.000 € auf die Photovoltaik und rund 50.000 € auf das BHKW. Der Wärmespeicher kostet 12.000 €. Die jährlichen Energieträgerkosten belaufen sich, nach derzeitigen Preisen auf 15.749 €. Die Zahlen sind zusammenfassend in Tabelle 8 dargestellt.

Die zentrale Platzierung der Wärmepumpe trägt zur Minimierung von Lärmemissionen bei und erhöht die Akzeptanz der Lösung im Quartier.

Wie sich die notwendige thermische Regeneration des Erdreichs auf die Kosten auswirkt hängt von spezifischen Parametern ab, die im Rahmen dieser Untersuchung nicht ermittelt werden, weshalb dieser Aspekt nicht Bestandteil der Simulation ist.

Kennzahl	Bestand	Neubau
Investitionskosten Anlagentechnik	746.511,00 €	582.851,00 €
Investitionskosten Wärmenetz	226.629,00 €	643.995,00 €
Energieträgerkosten, jährlich	15.749,00 €	-

Tabelle 8: Ökonomische Kennzahlen Fokusgebiet Raddusch⁹¹

⁹¹ Ebd.

Dezentrale Versorgung

Als Alternative wurde eine dezentrale Versorgung mit 41 Einzel-Luft-Wärmepumpen modelliert. Die installierte Gesamtleistung beträgt 261 kW_{th}, der jährliche Strombedarf liegt bei 135 MWh. Der durchschnittliche COP der Wärmepumpen wurde mit 4 angesetzt. Die Investitionskosten für die Anlagentechnik belaufen sich auf rund 525.000 €, die jährlichen Energieträgerkosten auf etwa 51.400 € (25 ct/kWh). Alle Kennzahlen sind in Tabelle 9 dargestellt.

Parameter	Wert
Anzahl Luft-Wärmepumpen	41
Installierte Leistung	261 kW _{th}
COP	4
Strombedarf	135 MWh

Tabelle 9: Kenngrößen dezentrale Versorgung Fokusgebiet Raddusch⁹²

Variantenvergleich und Maßnahmenempfehlung

Ein Vergleich der beiden Versorgungsszenarien zeigt, dass beide Optionen eine vollständige Dekarbonisierung des Wärmebedarfs im Fokusgebiet ermöglichen.

Die Abbildung 44 zeigt ein Balkendiagramm, das die jährlichen Kosten für zwei Szenarien gegenüberstellt: „Dezentral“ und „Bestand klassisch >60“. Die Kosten sind in vier Kategorien dargestellt: Investitionskosten (rot), Wartungskosten (dunkelgrau), sonstige Betriebskosten (hellrosa, nicht sichtbar) und Energiekosten (hellgrau).

Im Szenario „Dezentral“ liegen die Investitionskosten bei etwa 0,5 Millionen Euro pro Jahr, die Wartungskosten sind deutlich geringer und betragen rund 0,15 Millionen Euro. Die Energiekosten sind mit etwa 1 Million Euro die größte Kostenposition.

Die Umsetzung einer Fernwärmelösung ist grundsätzlich wirtschaftlich darstellbar, wobei die Wirtschaftlichkeit maßgeblich von der Entwicklung der Energieträgerpreise abhängt. Eine weitere Verbesserung der Wirtschaftlichkeit wäre unter Umständen möglich, wenn die Netztemperatur im Neubaugebiet auf über 35 °C angehoben würde, da in diesem Fall der Einsatz von Booster-Wärmepumpen in den Gebäuden entfallen könnte.

Dem Aufbau eines Wärmenetzes im Neubaugebiet steht jedoch die Möglichkeit gegenüber, neu errichtete Einfamilienhäuser dezentral und nahezu autark zu beheizen. Ein wirtschaftlicher Netzbetrieb ist daher nur bei einer sehr hohen Anschlussquote erreichbar. Vergleichbare Netzlösungen existieren bundesweit, weisen jedoch teilweise andere Netzparameter und Rahmenbedingungen auf.

Sofern sich ein geeigneter Netzbetreiber findet, ist der Aufbau des Hochtemperaturnetzes zu priorisieren, da durch den Anschluss weiterer, im Rahmen dieser Untersuchung nicht betrachteter Gebäude perspektivisch ein größeres lokales Wärmenetz entstehen kann. Sollte sich hingegen kein

⁹² Ebd.

Betreiber finden, stellt eine dezentrale Versorgungslösung – auch für den Gebäudebestand – die vorzugswürdige Option dar.

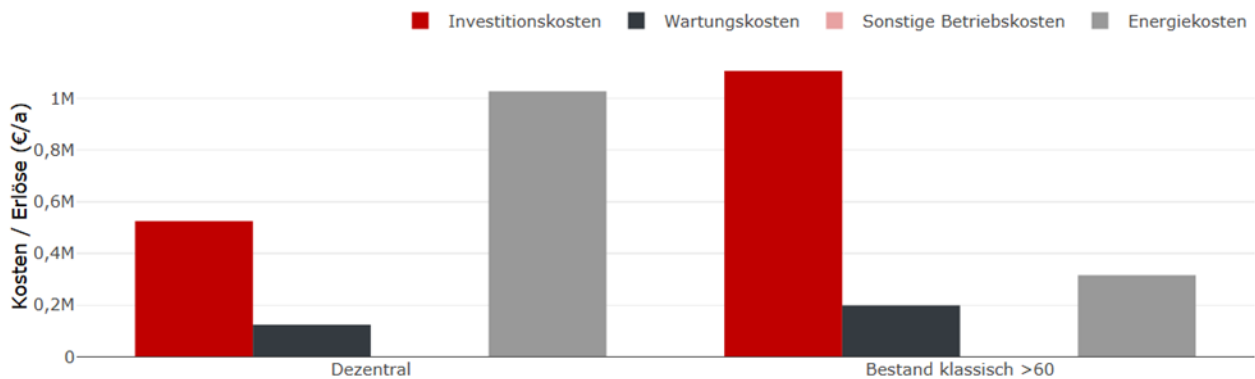


Abbildung 44: Wirtschaftlicher Variantenvergleich der Versorgungsoptionen „dezentrale Versorgung“ und „Netzerweiterung“ für das Fokusgebiet Raddusch⁹³

Die nachfolgende Tabelle fasst die empfohlenen Maßnahmen für das Fokusgebiet zusammen.

Indikator	Beschreibung
Handlungsschritte	Machbarkeitsstudie, Untersuchung der effektiven geothermischen Eignung
	Prüfung ob im Planaufstellungsverfahren Wärmenetzlösung festgesetzt wird
	Gespräche mit Investor
	potenziellen Wärmenetzbetreiber identifizieren
Beteiligte Akteure	Fachbüros, Stadtverwaltung, Eigenheimbesitzer, potenzieller Wärmenetzbetreiber
Umsetzungszeitraum	2026 - 30
Finanzierungsmöglichkeiten	BEW- und BEG-Förderung

Tabelle 10 Maßnahmenbeschreibung Fokusgebiet Raddusch⁹⁴

Szenario

Unabhängig von einer möglichen Wärmenetzlösung ist das Ziel einer vollständig erneuerbaren Wärmeversorgung gemäß GEG und WPG für das gesamte Fokusgebiet zu berücksichtigen. In Bereichen, in denen ein wirtschaftlicher Netzanschluss nicht realisierbar ist, sind dezentrale

⁹³ Berechnung mellon

⁹⁴ Ebd.

Lösungen umzusetzen. Die Entscheidung über die jeweilige Wärmeversorgung erfolgt gebäudespezifisch, fließt jedoch in eine Gesamtprognose zum Endenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen ein (siehe Abschnitt 4.1).

Für den Sektor private Haushalte wird bis 2045 ein Rückgang des Wärmeverbrauchs um etwa 25 % infolge energetischer Sanierungen erwartet. Kurzfristig ist jedoch bis 2030 durch Neubauten ein moderater Anstieg zu verzeichnen. Im Gewerbebereich wird mangels belastbarer Daten von einem konstanten Wärmeverbrauch ausgegangen. Nachstehende Abbildung verdeutlicht die Entwicklung der Wärmeverbräuche und zeigt zusätzlich die deutliche Treibhausgasreduktion, bis zum Erreichen eines nahezu treibhausgasneutralen Wertes im Jahr 2045, auf.

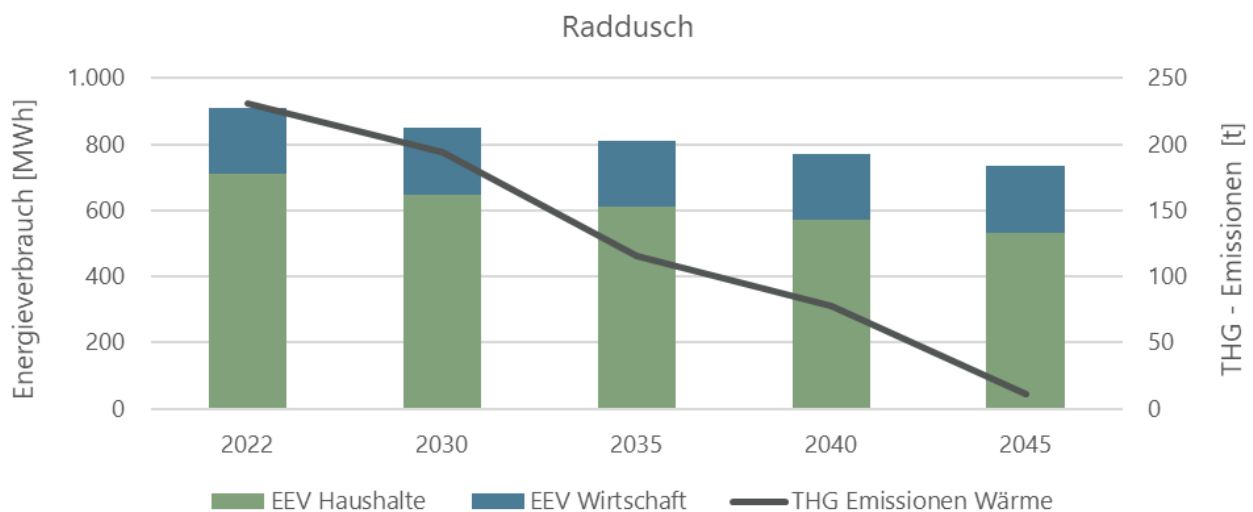


Abbildung 45: Szenario zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen Fokusgebiet Raddusch⁹⁵

Ursächlich für die deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen, bei nahezu konstanten Wärmeverbräuchen, ist die nachfolgend aufgezeigte Entwicklungsprognose im Wärmemix. Dabei wird von dem Szenario mit einem deutlichen Anstieg der netzgebundenen Wärmeversorgung ausgegangen (Abbildung 41). Konkret ist dieser Stand heute nicht zu quantifizieren, aufgrund dessen, dass das Gebiet bisher keinen Fernwärmeanschluss hat, wird von einem deutlichen Anstieg ausgegangen. Der verbliebene Teil wird von dezentralen erneuerbaren Anlagen versorgt werden. Für Teile des wirtschaftlichen Wärmeverbrauchs ist langfristig auch eine Eignung der Versorgung über leitungsgebundene erneuerbare Gase vorstellbar. Aufgrund der aktuellen unklaren Situation hinsichtlich der Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff, wird diese Option jedoch erst ab dem Jahr 2045 angedacht.

⁹⁵ Ebd.

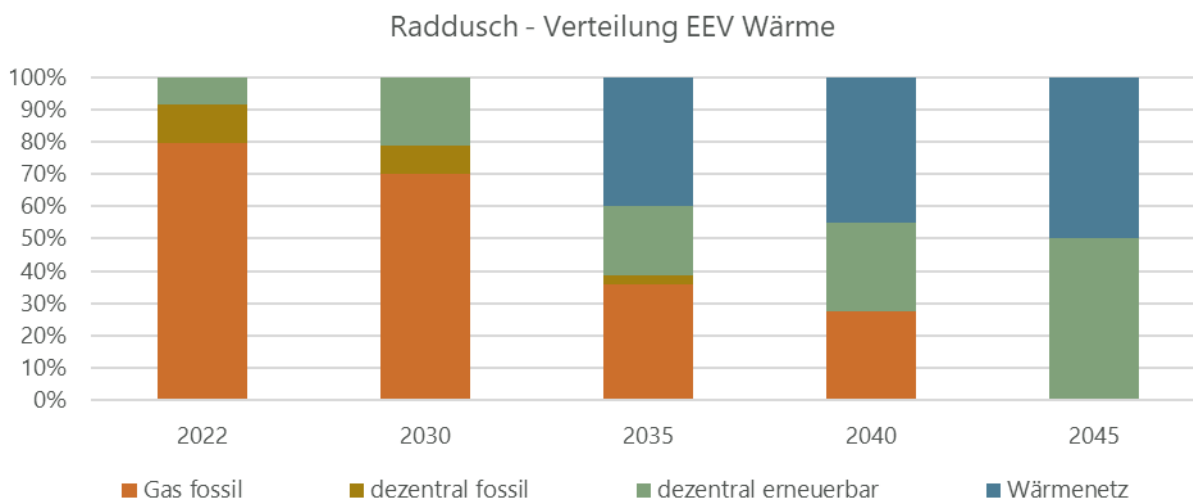


Abbildung 46: Szenario zur Entwicklung des Wärmemix im Fokusgebiet Raddusch⁹⁶

4.2.4 Fokusgebiet Missen

Im betrachteten Fokusgebiet „Missen“, das sich im gleichnamigen Ortsteil entlang des Gahlener Weges und teilweise entlang der Missener Hauptstraße erstreckt, sind vielfältige Nutzungen und unterschiedliche Wärmeversorgungssituationen vorhanden.

Das Gebiet umfasst Wohnnutzung in kommunalen Wohnblöcken der Kommune, von der BEKOTEK verwaltet, (Gahlener Weg 2, Missener Hauptstraße 28-30, An der Mühle 4), eine Grundschule im Gahlener Weg 6, ein Seminar- und Gästehaus sowie eine Kindertagesstätte (Kita, Wiesenweg 7).

Die Grundschule wird derzeit über eine Wärmepumpe in Kombination mit einem Elektrodenkessel versorgt; diese Anlage wurde im Jahr 2009 installiert. Die Kita am Wiesenweg verfügt seit 2020 über einen erneuerten Heizölkessel. Weitere kommunale Gebäude im Bereich „An der Mühle“ sind dezentral mit jeweils eigenständigen, aus dem Jahr 1993 stammenden Ölheizungen ausgestattet. Der Gahlener Weg selbst ist als Kreisstraße sanierungsbedürftig, wobei die Kommune über die entsprechenden Bau- und Planungskompetenzen zur Umsetzung von Erneuerungsmaßnahmen verfügt. Die Abbildung 47 zeigt das beschriebene Fokusgebiet.

⁹⁶ Ebd.



Abbildung 47: Fokusgebiet Missen⁹⁷

Das Fokusgebiet weist eine geringe Wärmelinien-dichte von unter 1,5 MWh/m² auf. Die relevanten Akteure sind überwiegend an den Randbereichen des Gebiets angesiedelt, während sich ein deutlicher Verbrauchsschwerpunkt bei den kommunalen Gebäuden „An der Mühle“ ergibt.

Vor diesem Hintergrund wurden zwei unterschiedliche Modellierungsansätze untersucht. Aufgrund der großen Entfernungen ist davon auszugehen, dass ein flächendeckendes Wärmenetz nur bei einer sehr hohen Anschlussquote wirtschaftlich darstellbar wäre. Demgegenüber ist die Umsetzung eines kleineren Teilnetzes im Bereich Winkel deutlich einfacher realisierbar und aufgrund der dort höheren Wärmelinien-dichten voraussichtlich wirtschaftlicher.

⁹⁷ Darstellung: KEM

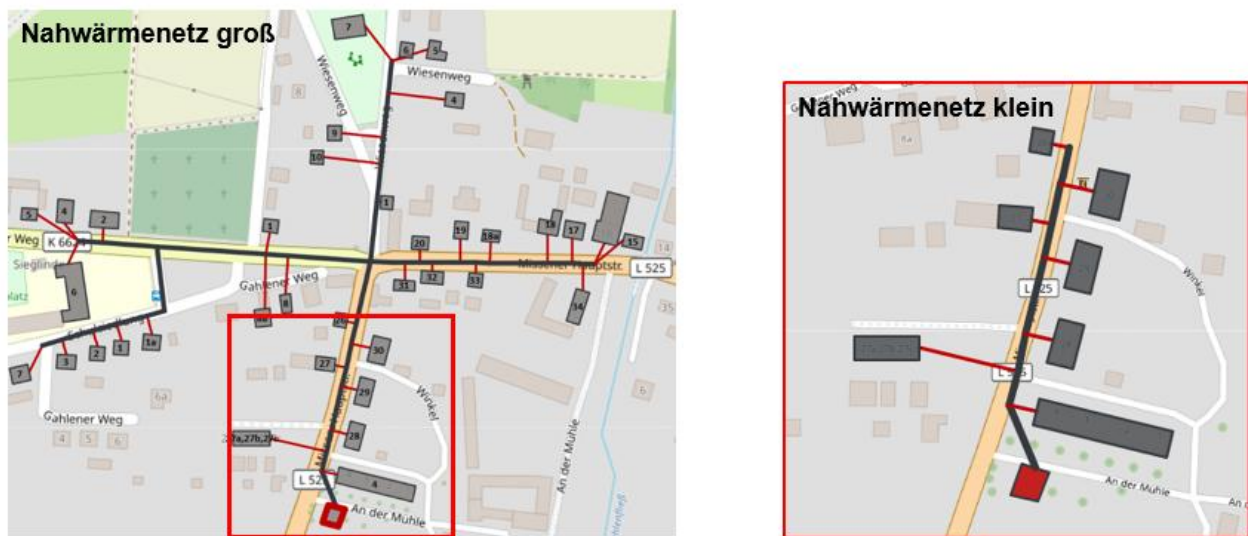


Abbildung 48: Fokusgebiet Missen und geplanter Leitungsverlauf im Planungstool nPro Energy, Variante groß (links), klein (rechts)⁹⁸

Aufgrund der gegebenen Rahmenbedingungen, insbesondere im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit, wird in diesem Fall erneut die Umgebungsluft als Energieträger herangezogen, vgl. Kapitel 3.3. Der Einsatz von Großwärmepumpen ist nach dem aktuellen Stand der Technik grundsätzlich geeignet, um Wärmenetze zuverlässig zu speisen. Damit stellt diese Technologie eine technisch erprobte und wirtschaftlich darstellbare Option zur Bereitstellung von Wärme aus erneuerbaren Energiequellen dar.

In der folgenden Tabelle sind die Netzparameter der beiden Varianten aufgeführt:

Parameter	klein	groß	Einheit
Vorlauf/Rücklauf	70/60	70/60	°C
Fläche	1,2	9,7	ha
Anzahl Objekte	8	38	Anzahl
Wärmebedarf inkl. Verluste	303	1058	MWh/a
Verluste	33,1	242	MWh/a
Anschlussleistung gesamt	165	528	kW
Verteilleitungen	130	790	m
theoretische Hausanschlusslänge	100	660	m
Wärmelinienendichte	1,18	0,73	MWh/a

Tabelle 11 Kenngrößen im Fokusgebiet Missen⁹⁹

⁹⁸ Berechnung: KEM, Basis nPro

⁹⁹ Ebd.

Nahwärmenetz

Die zwei Varianten des Fokusgebiets wurden jeweils mit einer zentralen Luft-Wasser-Wärmepumpe konzipiert.

Variante klein¹⁰⁰

Die Versorgung umfasst den Anschluss von 8 Gebäuden rund um die kommunalen Blöcke an der Missener Hauptstraße, An der Mühle an ein Nahwärmenetz, das von einer zentralen Wärmepumpenanlage gespeist wird. Die jährliche Wärmeerzeugung beträgt 303 MWh, wobei Netzverluste von 33,1 MWh berücksichtigt sind. Die Spitzenleistung der Anlage liegt bei 165 kW. Die Erschließung erfolgt über 165 m Verteilleitungen sowie 100 m Hausanschlussleitungen.

Die Wärmelinien-dichte ist mit 1,18 MWh/(m·a) vergleichsweise gering (siehe Tabelle 12). Ergänzt wird die Anlage durch einen Pufferspeicher mit 4.071 kWh (100 m³) und eine Photovoltaikanlage mit 124 kWp (729 m²), die Effizienz und Versorgungssicherheit des Systems erhöhen.

Die Investitionskosten für die gesamte Nahwärmelösung belaufen sich auf rund 620.000 €, wovon etwa 165.000 € auf das Wärmenetz entfallen. Die jährlichen Energieträgerkosten liegen bei circa 19.000 €.

Variante groß¹⁰¹

Die Versorgung sieht den Anschluss von 38 Gebäuden entlang der Verteilleitungen „An der Mühle“ im Süden, der Schule im Westen sowie der Kita an ein Nahwärmenetz vor, das von einer zentralen Wärmepumpenanlage gespeist wird. Die jährliche Wärmeerzeugung beträgt 1.058 MWh, wobei Netzverluste von 242 MWh berücksichtigt sind. Die Erschließung erfolgt über 790 m Verteilleitungen und 660 m Hausanschlüsse. Die Wärmelinien-dichte liegt mit 0,73 MWh/(m·a) sogar unter derjenigen der Variante „Klein“ (siehe Tabelle 12).

Die Spitzenleistung der Anlage beträgt 548 kW. Ergänzt wird das System durch einen Pufferspeicher mit 15.513 kWh (382 m³) und eine Photovoltaikanlage mit 323 kWp (1.900 m²), die die Effizienz und Versorgungssicherheit erhöhen.

Die Investitionskosten für die gesamte Nahwärmelösung belaufen sich auf rund 2,8 Mio. €, davon entfallen etwa 1,17 Mio. € auf das Wärmenetz. Die jährlichen Energieträgerkosten liegen bei circa 48.000 €.

Dezentrale Versorgung

Als Alternative wurde eine dezentrale Versorgung mit 37 Einzel-Luft-Wärmepumpen modelliert. Die installierte Gesamtleistung beträgt 888 kW_{th}, der jährliche Strombedarf liegt bei 396 MWh. Der durchschnittliche COP wurde mit 2,5 angesetzt. Die Investitionskosten für die Anlagentechnik belaufen sich auf rund 1,33 Mio. €, die jährlichen Energieträgerkosten auf etwa 62.000 €, siehe Tabelle 12.

100 Berechnung KEM, Basis nPro

101 Ebd.

Parameter	Wert
Anzahl Luft-Wärmepumpen	38
Installierte Leistung	888 kW _{th}
COP	2,5
Strombedarf	396 MWh

Tabelle 12: Kenngrößen dezentrale Versorgung Fokusgebiet Missen¹⁰²

Diese Variante erfordert keine zentrale Infrastruktur, jedoch liegt die Investitionslast bei den einzelnen Gebäudeeigentümern. Zudem ist ein dezentraler Ausbau des Stromnetzes notwendig, um die zusätzliche Last durch die Wärmepumpen zu bewältigen. Die Umsetzung ist technisch möglich, bringt jedoch Herausforderungen hinsichtlich Platzbedarfs, Lärmemissionen und Koordination mit sich. Besonders in dicht bebauten Bereichen kann die Installation von Einzelanlagen problematisch sein.

Variantenvergleich und Maßnahmenempfehlung

Ein Vergleich der beiden Versorgungsszenarien zeigt, dass beide Optionen eine vollständige Dekarbonisierung des Wärmebedarfs im Fokusgebiet ermöglichen.

Im Szenario „Groß – Dezentral“ liegen die Gesamtkosten bei etwa 3 Millionen Euro. Davon entfallen rund die Hälfte auf Investitionskosten, während die Energiekosten ebenfalls einen großen Anteil ausmachen. Wartungskosten sind vergleichsweise gering. Die dezentrale Lösung ist flexibler und verteilt die Investitionslast auf die Eigentümer, erfordert jedoch umfangreiche Sanierungsmaßnahmen und eine stärkere Belastung des Stromnetzes.

Das Szenario „Groß – 70 Grad“ weist die höchsten Gesamtkosten auf, mit über 4 Millionen Euro. Hier sind die Investitionskosten deutlich höher als im dezentralen Groß-Szenario, und auch die Energiekosten sind beträchtlich. Wartungskosten bleiben gering. Die Nahwärmelösung mit zentraler Luft-Wärmepumpe bietet Vorteile hinsichtlich der Bündelung von Investitionen, geringerer elektrischer Spitzenlast und höherer Versorgungssicherheit.

Die beiden kleinen Szenarien („Klein – Dezentral“ und „Klein – 70 Grad“) liegen deutlich niedriger, jeweils bei etwa 1 Million Euro. Die Kostenstruktur ist ähnlich: Investitionskosten und Energiekosten sind die dominierenden Posten, Wartungskosten spielen eine untergeordnete Rolle.

Insgesamt beträgt die Investitionslast bei der dezentralen Versorgung für die Variante Groß ungefähr ein Viertel weniger, siehe Abbildung 49.

Die Umsetzung der Nahwärmelösung in der Variante Groß wird nicht weiterverfolgt, da sie sich wirtschaftlich nicht darstellen lässt. In der Variante Klein wird die Nahwärmelösung als bevorzugte Variante bewertet, insbesondere aufgrund der Möglichkeit zur zentralen Erzeugung, der Einbindung von PV und Wärmespeicher sowie der höheren Akzeptanz durch die Entfernung der Schallemissionsquelle von der Wohnbebauung.

¹⁰² Ebd.

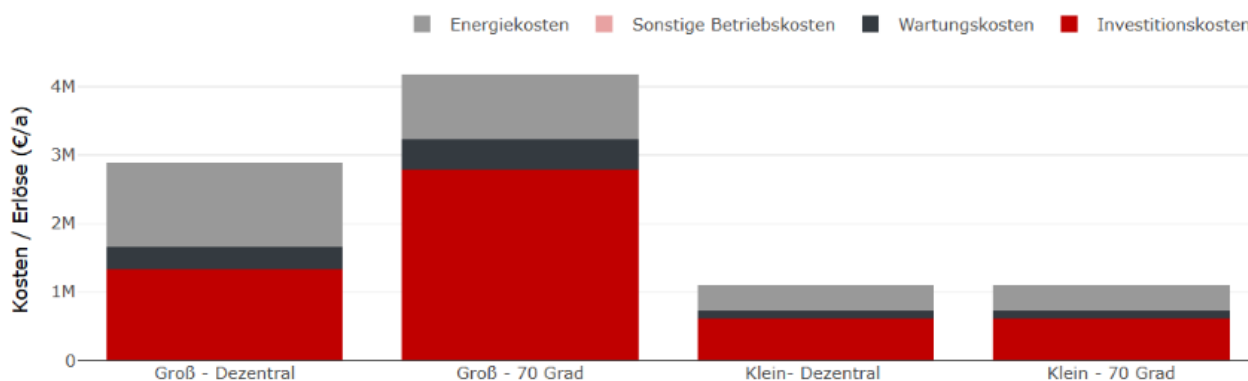


Abbildung 49: Wirtschaftlicher Variantenvergleich der Versorgungsoptionen „Netzerweiterung“ und „dezentrale Versorgung“ für das Fokusgebiet Missen¹⁰³

Die nachfolgende Tabelle fasst die empfohlenen Maßnahmen für das Fokusgebiet zusammen.

Indikator	Beschreibung
Handlungsschritte	Machbarkeitsstudie, Untersuchung der effektiven geothermischen Eignung
	Netzbetreiber suchen
Beteiligte Akteure	Fachbüros, Stadtverwaltung, Eigenheimbesitzer, pot. Wärmenetzbetreiber
Umsetzungszeitraum	2026 - 30
Finanzierungsmöglichkeiten	BEW- und BEG-Förderung

Tabelle 13: Maßnahmenbeschreibung Fokusgebiet Missen¹⁰⁴

Szenario

Unabhängig von einer möglichen Wärmenetzlösung ist das Ziel einer vollständig erneuerbaren Wärmeversorgung gemäß GEG und WPG für das gesamte Fokusgebiet zu berücksichtigen. In Bereichen, in denen ein wirtschaftlicher Netzanschluss nicht realisierbar ist, sind dezentrale Lösungen umzusetzen. Die Entscheidung über die jeweilige Wärmeversorgung erfolgt gebäudespezifisch, fließt jedoch in eine Gesamtprognose zum Endenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen ein (siehe Abschnitt 4.1).

Für den Sektor private Haushalte wird bis 2045 ein Rückgang des Wärmeverbrauchs um etwa 25 % infolge energetischer Sanierungen erwartet. Im Gewerbebereich wird mangels belastbarer Daten von einem konstanten Wärmeverbrauch ausgegangen. Nachstehende Abbildung verdeutlicht die Entwicklung der Wärmeverbräuche und zeigt zusätzlich die deutliche Treibhausgasreduktion, bis zum Erreichen eines nahezu treibhausgasneutralen Wertes im Jahr 2045, auf.

¹⁰³ Berechnung KEM, Basis nPro

¹⁰⁴ Darstellung KEM

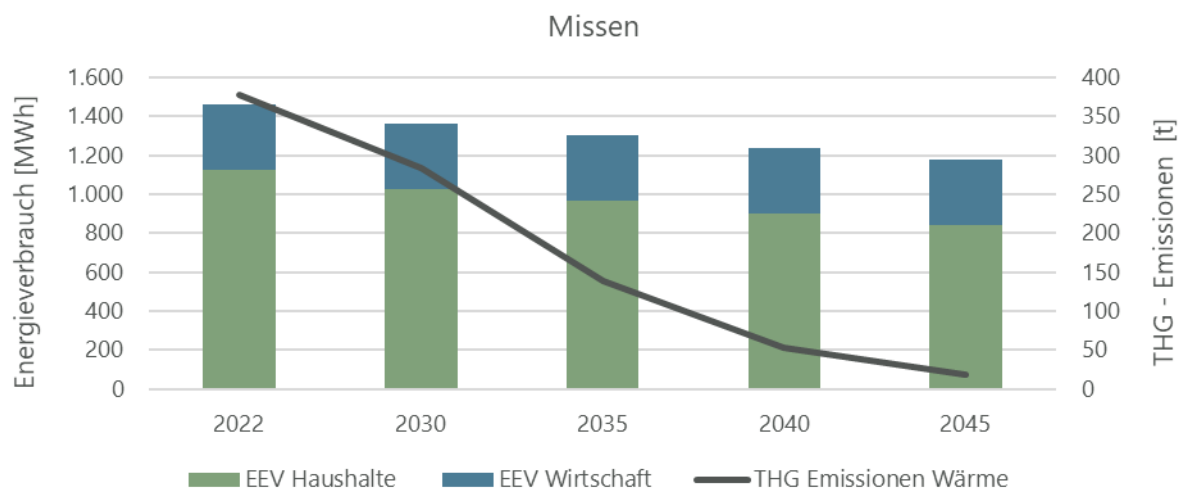


Abbildung 50: Szenario zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen Fokusgebiet Missen¹⁰⁵

Ursächlich für die deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen, bei nahezu konstanten Wärmeverbräuchen, ist die nachfolgend aufgezeigte Entwicklungsprognose im Wärmemix. Es zeigt sich, dass für das Szenario von einem deutlichen Anstieg der netzgebundenen Wärmeversorgung ausgegangen wird, insbesondere dadurch, dass es derzeit keinerlei leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Fokusgebiet gibt. Diese erfolgt durch die Inbetriebnahme eines Wärmenetzes bis zum Jahr 2035, welches in den Folgejahren kontinuierlich ausgebaut wird, um im Jahr 2045 etwa 50 % des Wärmeverbrauchs im Fokusgebiet zu decken. Der verbliebene Teil wird von dezentralen erneuerbaren Anlagen versorgt werden.

¹⁰⁵ Berechnung und Darstellung: mellon

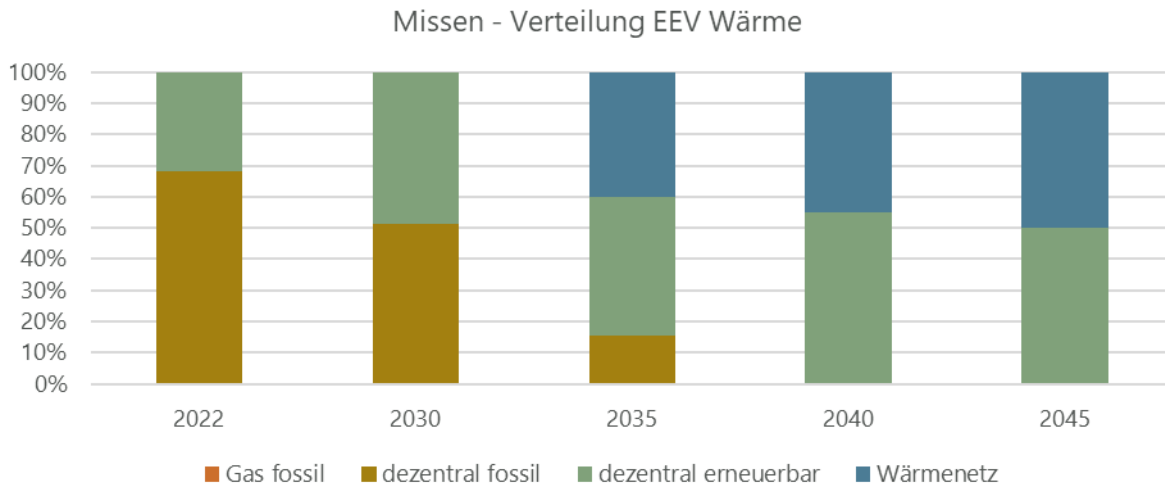


Abbildung 51: Szenario zur Entwicklung des Wärmemix im Fokusgebiet Missen¹⁰⁶

4.3 Gebietseinteilung und Versorgungsarten

4.3.1 Hintergrund

Die Einteilung des betrachteten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete sowie die Darstellung der geplanten Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr 2045 entsprechen den Anforderungen gemäß § 18 bzw. § 19 WPG. Obwohl diese Maßnahmen nicht zwingend Teil der über die Kommunalrichtlinie geförderten Wärmepläne sind, wurden sie im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung durchgeführt. Ziel war es, mögliche Ausweisungsentscheidungen nach § 26 WPG zu erleichtern.

Die Einteilung orientiert sich an den Empfehlungen des Leitfadens für die Wärmeplanung¹⁰⁷ und unterscheidet die drei Gebietstypen: Wärmenetzgebiete, Gebiete für dezentrale Versorgung und Wasserstoffnetzgebiete. Sie basiert auf einer Prognose für das Jahr 2045, ergänzt durch eine erste Einschätzung zur zeitlichen Entwicklung in den Stützjahren bis dahin.

Insgesamt ist es bei der Gebietseinteilung wichtig, dass diese keine Verpflichtung für die Nutzung oder das Angebot spezifischer Wärmeversorgungslösungen darstellt. Vielmehr soll sie eine Einschätzung zur Wahrscheinlichkeit der Realisierung von Wärmenetzen und deren Alternativen aus der Perspektive des Jahres 2024 geben. Gemäß § 18 Abs. 2 WPG resultiert aus dieser Einteilung keine rechtliche Verbindlichkeit:

¹⁰⁶ Berechnung und Darstellung: mellon

¹⁰⁷ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz & Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen [Hrsg.] (2024): Leitfaden Wärmeplanung, https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf [Zugriff: 14.11.2024]

„Ein Anspruch Dritter auf Einteilung zu einem bestimmten voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiet besteht nicht. Aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen.“

4.3.2 Wärmeversorgungsarten im Zieljahr

Für das Zieljahr 2045 ist gemäß den Vorgaben des WPG die wahrscheinliche Eignung der drei Wärmeversorgungsoptionen – Wärmenetze, Wasserstoffnetze und dezentrale Lösungen – anzugeben. Die Bewertung erfolgt in einer abgestuften Skala von „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ bis „sehr wahrscheinlich geeignet“, wobei Zwischenwerte wie „wahrscheinlich ungeeignet“ und „wahrscheinlich geeignet“ ebenfalls möglich sind.

Die Grundlage für diese Einordnung bildet der Leitfaden der Kompetenzstelle Kommunale Wärmeplanung¹⁰⁸ und die vorangegangenen Analyseschritte. Dazu zählen:

- Anliegendes Fern- und Nahwärmenetz
- Nähe zu Wärmenetz
- Ankerkunden und Eigentümerstruktur (bestehende, nahegelegene homogene Bestände)
- Wärmebedarfsdichte / Ergebnis Eignungsprüfung für die verkürzte Wärmeplanung
- Gasnetz vorhanden
- Nähe zu Wasserstoffkernnetz
- Möglichkeit Elektrolyseure
- vorhandene Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmenutzung in der Nähe
- Vorschläge Netzbetreiber/Versorger zur Entwicklung
- Betrachtung der Fokusgebiete
- Szenarienentwicklung

Durch diese methodische Herangehensweise soll sichergestellt werden, dass die Zuordnung der Eignung auf fundierten und nachvollziehbaren Analysen beruht, die eine differenzierte Bewertung für die Wärmeversorgung im Zieljahr ermöglichen.

Für die Einordnung wurden die Baublöcke vgl. Kap. 2.1.2 zu größeren homogenen Einheiten zusammengefasst und somit Teilgebiete erfasst.

Für die Gebietseinteilung ist § 2 WPG maßgeblich. Dieser stellt klar, dass ein zentrales Ziel der kommunalen Wärmeplanung der Ausbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung ist. In § 2 Absatz 2 wird ausdrücklich festgehalten, dass Wärmenetze zur Verwirklichung einer möglichst kosteneffizienten und klimaneutralen Wärmeversorgung aufgebaut werden sollen. Vor diesem Hintergrund orientiert sich die Gebietseinteilung vorrangig an Bereichen, in denen der Aufbau oder die Erweiterung von Wärmenetzen technisch, wirtschaftlich und organisatorisch sinnvoll erscheint und einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten kann.

¹⁰⁸ Ortner, Sara; Paar, Angelika; Johannsen, Lea; Wachter, Philipp; Hering, Dominik; Pehnt, Martin et al. (2024): Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche. Hg. v. ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al. Online verfügbar unter https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf, Zugriff am 6.01.2025

Nachfolgend wird das gesamte Verwaltungsgebiet Vetschau innerhalb der drei Wärmeversorgungsoptionen eingeteilt, beginnend mit der Betrachtung der Eignung für Wärmenetze. Die anschließende Abbildung der Versorgungsoptionen 2045 zeigt den nach heutigen Kenntnissen wahrscheinlichen Zustand der Wärmeversorgung im Zieljahr der kommunalen Wärmeplanung.

Wärmenetzgebiete

Für die Einteilung der Gebiete hinsichtlich ihrer Eignung für Wärmenetze ist zunächst die Lage der Bestandswärmenetze von Relevanz. Dementsprechend sind die Gebiete in denen ein Wärmenetz besteht in rosa markiert. In Vetschau existiert ein Fernwärmenetz der envia THERM. In diesen Gebieten wird auch von einem zukünftigen Weiterbestehen der Wärmenetze ausgegangen. Sie stellen somit einen wichtigen Ausgangspunkt für den zukünftigen Ausbau der Wärmenetze dar. Eine **sehr wahrscheinliche Eignung** (dunkelgrün) wird daher für die Erweiterung der bestehenden Versorgung auf nahegelegene, homogene Bestände angenommen, selbst wenn diese nur wenige Ankercunden oder kommunale Gebäude umfassen. Die kartografische Darstellung ist Abbildung 52 zu entnehmen.

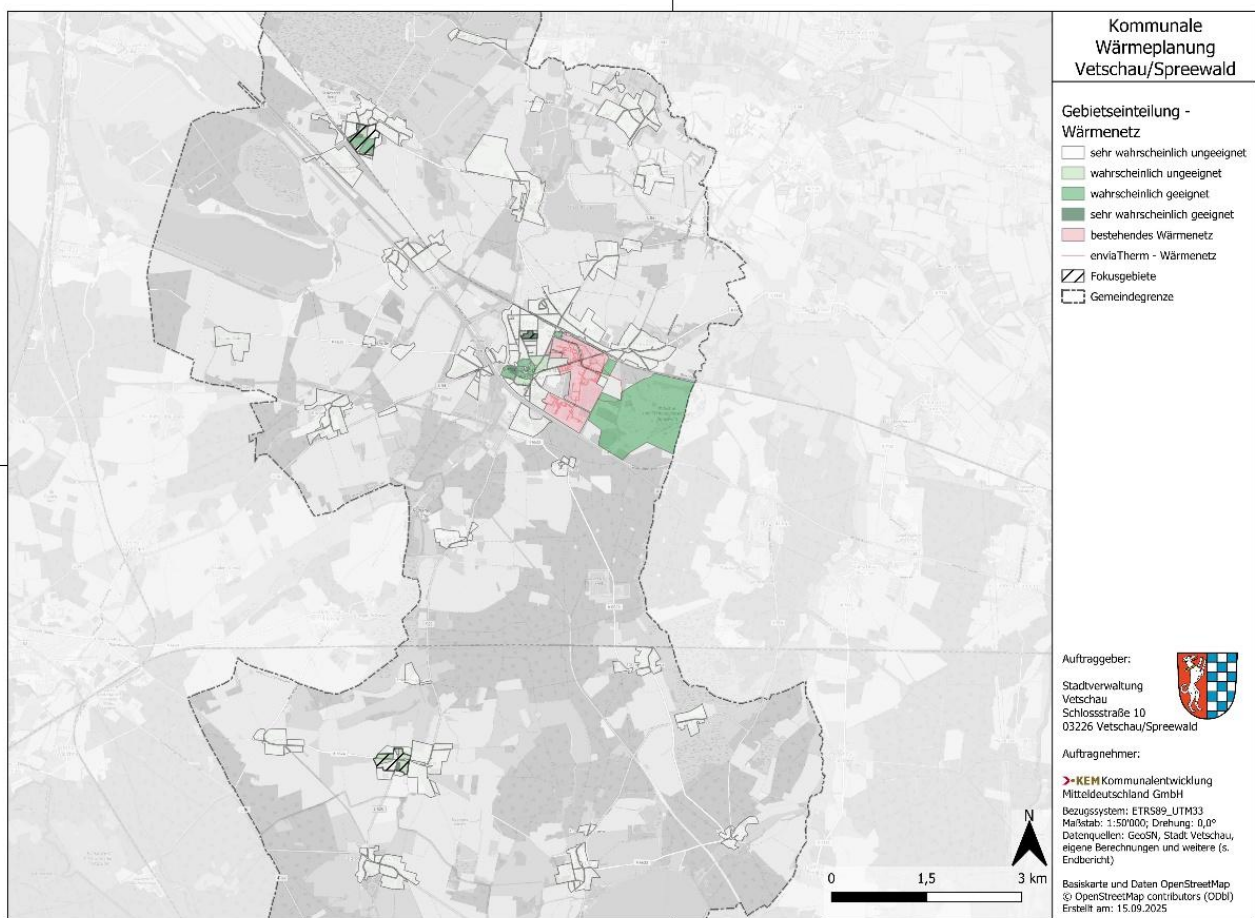


Abbildung 52 Eignung für Wärmenetze im Zieljahr 2045¹⁰⁹

Eine weitergehende Differenzierung der Gebietseignung für Wärmenetze erfolgt blockweise auf Grundlage der im Rahmen der Eignungsprüfung ermittelten Wärmeflächendichten. Dabei gilt grundsätzlich: Je geringer die Wärmeliniedichte, desto geringer ist die potenzielle Eignung eines Gebiets für ein Wärmenetz. Diese Regel betrifft insbesondere die ländlich geprägten Ortsteile im Gemeindegebiet, in denen typischerweise eine geringere Bebauungsdichte und damit auch ein niedrigerer Wärmebedarfsdichte vorliegt. Das Fokusgebiet Straße des Aufbaus, siehe Kapitel 4.2.2. ist entsprechend der durchgeführten Analysen sehr wahrscheinlich für ein kurz-mittelfristiges Wärmenetzgebiet geeignet.

¹⁰⁹ Darstellung KEM

Die Tabelle 14 fasst die Einteilung für Vetschau für Wärmenetzgebiete zusammen:

Teilgebiet	Eignung	Begründung
Vetschau Ost (rosa)	sehr wahrscheinlich geeignet	vorhandenes Wärmenetz
Fokusgebiet Straße des Aufbaus (dunkelgrün)	sehr wahrscheinlich geeignet	hohe Wärmebedarfsdichte, vorhandene Ankerkunden (Wohnungswirtschaft), Nähe zu Bestandsnetz
Fokusgebiet Raddusch	wahrscheinlich geeignet	Mittlere Wärmebedarfsdichte, vorhandene Ankerkunden
Teile der Altstadt Vetschau	wahrscheinlich geeignet	hohe Wärmebedarfsdichten, einige Ankerkunden, aber neu sanierte Straßen, viele Einzeleigentümer
Industrie- und Technologiezentrum	wahrscheinlich geeignet	Industriegebiet mit hoher Wärmebedarfsdichte und wahrscheinlich vorhandenen Abwärmequellen
Teile Vetschau,	Wahrscheinlich ungeeignet	Geringe Wärmebedarfsdichten, fehlende Ankerkunden
Fokusgebiet Missen	Wahrscheinlich ungeeignet	Geringe Wärmebedarfsdichten, Ankerkunden vorhanden, keine Netzinfrastruktur vorhanden
Restliche Ortsteile	Sehr wahrscheinlich ungeeignet	sehr geringe Wärmebedarfsdichten und fehlende Ankerkunden, keine Netzinfrastruktur vorhanden

Tabelle 14: Eignungsbewertung Wärmenetzgebiete im Zieljahr 2045¹¹⁰

Wasserstoffnetzgebiete, Netzgebiete für grüne Gase

Die Bewertung der Eignung potenzieller Wasserstoffnetzgebiete in Vetschau erfolgte auf Basis der bestehenden Erdgasinfrastruktur sowie der örtlichen Wärmedichten. Aufgrund der Nähe zu geplanten Trassen des Wasserstoffkernnetzes (Eisenhüttenstadt, Cottbus) erscheint eine physische Anbindung bis zum Zieljahr 2045 grundsätzlich möglich. Technisch ist das vorhandene Erdgasnetz in der Lage, Wasserstoff zu transportieren. Ob es tatsächlich zu einer Umstellung kommt, hängt jedoch maßgeblich von den künftigen Beschaffungskosten und den resultierenden Verbraucherpreisen ab – belastbare Aussagen hierzu sind zum aktuellen Planungsstand nicht möglich.

Im Rahmen der Abstimmung mit der Steuerungsgruppe stellte die NBB GmbH ihre Pläne zu Biogasclustern vor. Alle Gebiete, die über eine Gasnetzinfrastruktur verfügen wurden zunächst als sehr wahrscheinlich geeignet angenommen, insbesondere hinsichtlich der Biogasorientierung des Gasverteilnetzbetreibers. Alle weiteren Gebiete wurden für eine Wärmeversorgung durch ein Wasserstoffnetz als sehr unwahrscheinlich geeignet eingeschätzt. Die Abbildung 53 zeigt den Einteilungsvorschlag.

¹¹⁰ Darstellung KEM

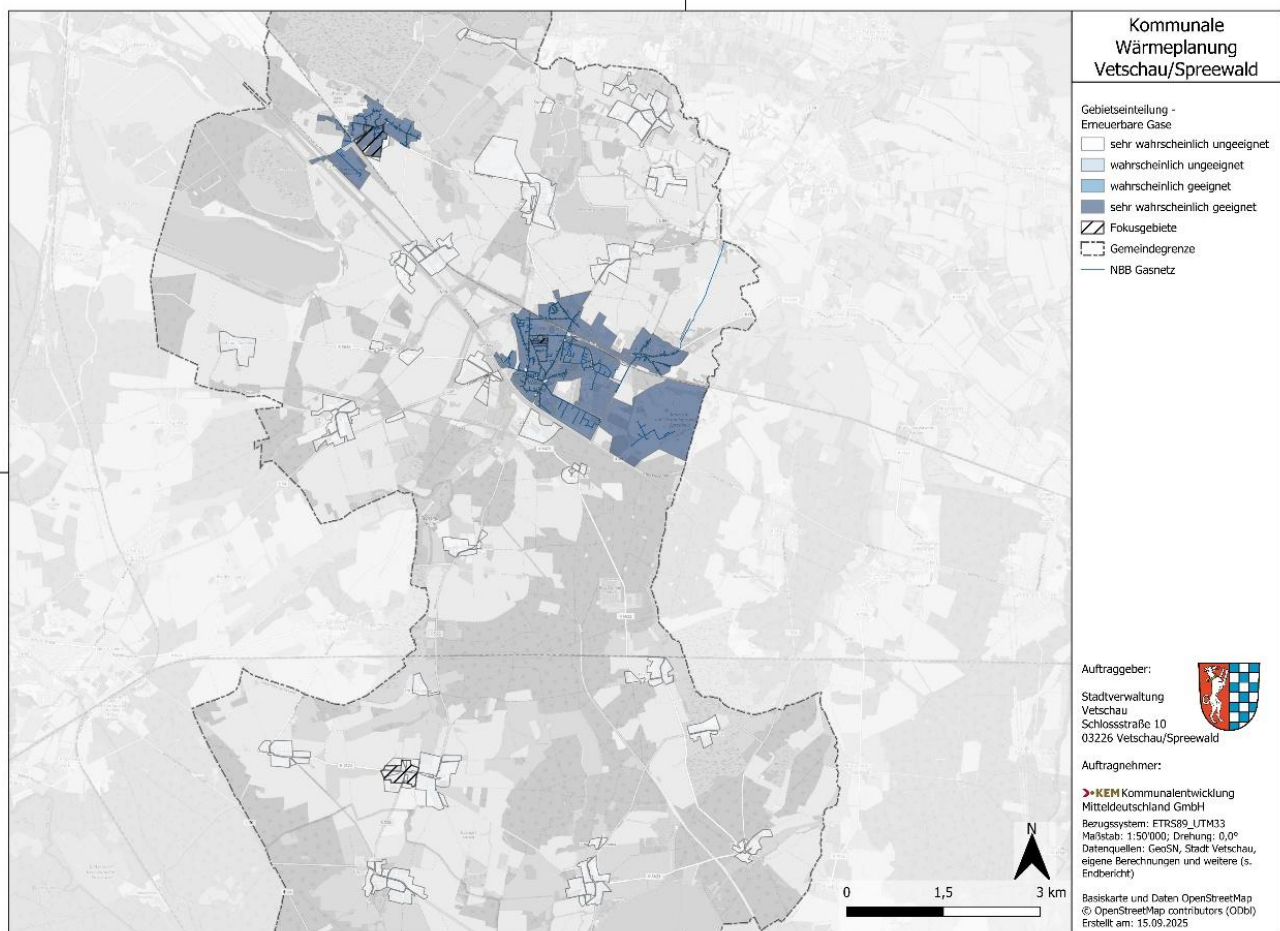


Abbildung 53: Eignung für Wasserstoffnetzgebiete im Zieljahr 2045¹¹¹

Dezentrale Versorgungsgebiete

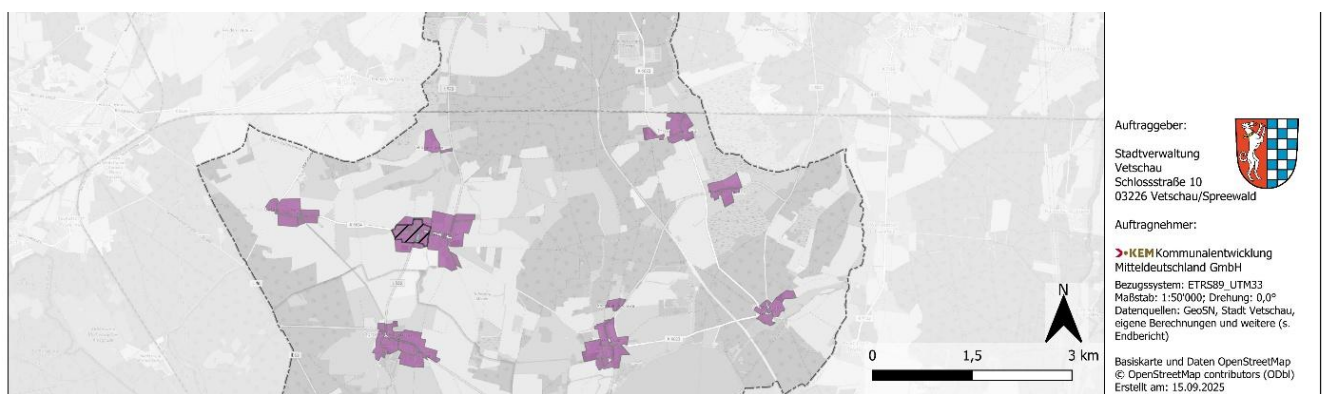


Abbildung 54.

¹¹¹ Darstellung KEM

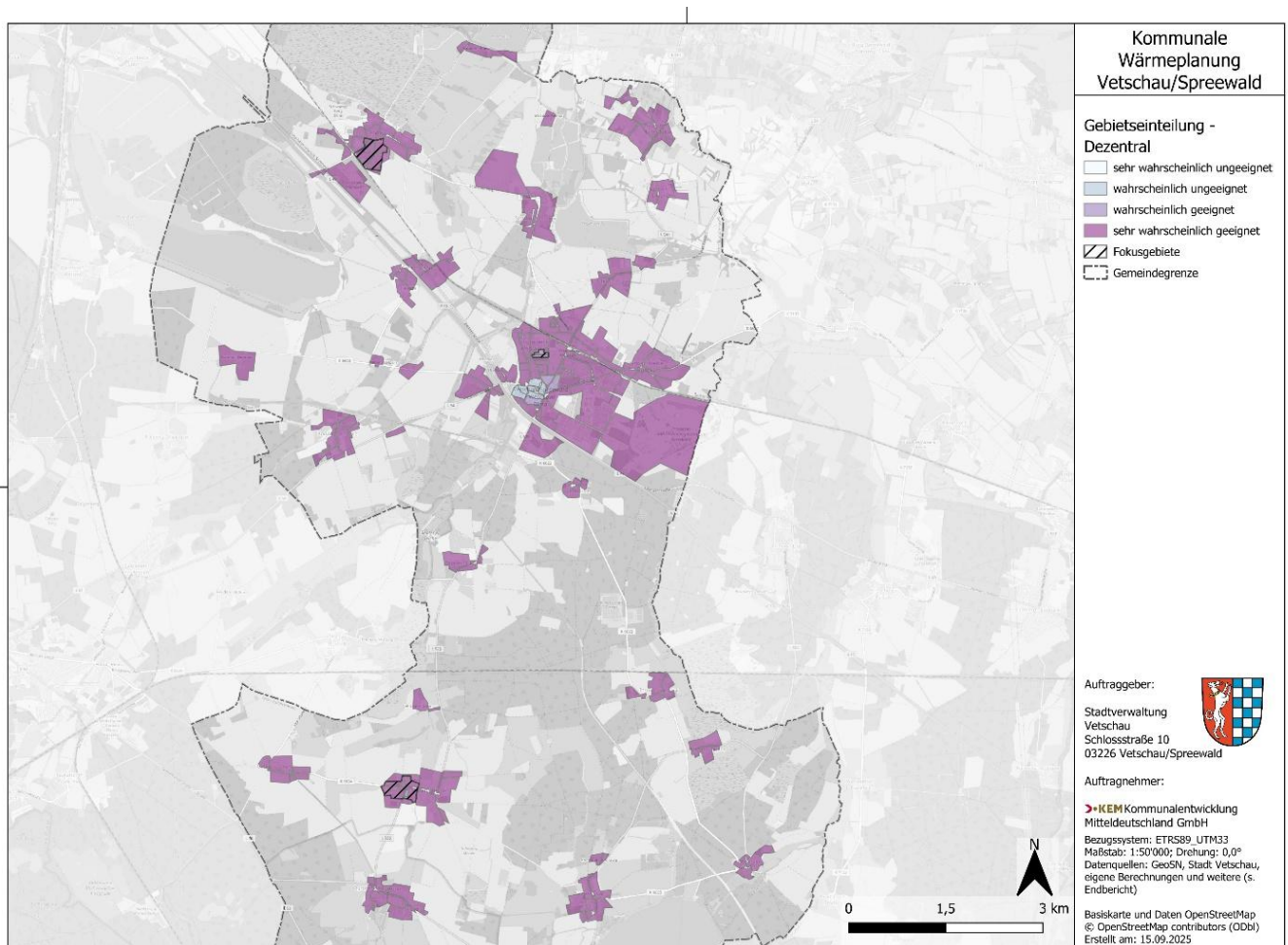


Abbildung 54: Eignung für eine dezentrale Versorgung im Zieljahr 2045¹¹²

4.3.3 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in den Stützjahren

Die Jahre 2030, 2035 und 2040 werden als Stützjahre auf dem Weg zum Zieljahr 2045 definiert. Für diese Zwischenjahre sieht § 18 WPG eine Einteilung der Gebiete in Wärmenetzgebiete, Gebiete für dezentrale Versorgung, Wasserstoffnetzgebiete und Prüfgebiete vor.

Ein „Prüfgebiet“ bezeichnet ein geplantes Teilgebiet, das nicht in eines der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete gemäß den Nummern 6, 18 oder 23 eingeteilt wird. Dies kann, gem. § 3 Abs.1 Nr. 10 WPG, zwei Hauptgründe haben:

- Unzureichende Datenlage: Die für eine belastbare Einteilung erforderlichen Umstände sind zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht ausreichend bekannt.
- Alternative Wärmeversorgung: Ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher soll auf andere Weise mit Wärme versorgt werden, beispielsweise durch leitungsgebundene

¹¹² Darstellung KEM

Versorgung mit grünem Methan/Biogas im Einklang mit § 28 WPG. Dies bedeutet, dass aufgrund konkurrierender Versorgungsarten keine Eindeutige Einteilung vorgenommen werden kann.

Das Prüfgebiet dient somit der flexiblen Planung und ermöglicht eine spätere, fundierte Zuordnung, sobald die entsprechenden Rahmenbedingungen geklärt sind oder sich weiterentwickeln.

Für das Gemeindegebiet Vetschau ergibt sich, ausgehend von der für das Zieljahr durchgeführten Einschätzung der Eignung der Wärmeversorgungsarten, den Betrachtungen in den Fokusgebieten und der Abstimmung mit den Akteuren, die Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach Tabelle 15 bzw. Abbildung 55.

Teilgebiet	Versorgung	Begründung
Vetschau Ost (rot)	Wärmenetzbestandsgebiet	vorhandenes Wärmenetz
Fokusgebiet Straße des Aufbaus (rosa)	Wärmenetzgebiet	hohe Wärmebedarfsdichte, vorhandene Ankerkunden (Wohnungswirtschaft), Nähe zu Bestandsnetz
Fokusgebiet Raddusch	Prüfgebiet	Mittlere Wärmebedarfsdichte, vorhandene Ankerkunden
Teile der Altstadt Vetschau	Prüfgebiet	hohe Wärmebedarfsdichten, einige Ankerkunden, aber neu sanierte Straßen, viele Einzeleigentümer
Industrie- und Technologiezentrum	Prüfgebiet	Industriegebiet mit hoher Wärmebedarfsdichte und wahrscheinlich vorhandenen Abwärmequellen
Teile Vetschau,	Prüfgebiet	Geringe Wärmebedarfsdichten, fehlende Ankerkunden
Fokusgebiet Missen	Dezentrales Versorgungsgebiet	Geringe Wärmebedarfsdichten, Ankerkunden vorhanden, keine Netzinfrastruktur vorhanden
Restliche Ortsteile	Dezentrales Versorgungsgebiet	sehr geringe Wärmebedarfsdichten und fehlende Ankerkunden, keine Netzinfrastruktur vorhanden

Tabelle 15: Voraussichtliche Einteilung in Versorgungsgebiete¹¹³

¹¹³ Darstellung KEM

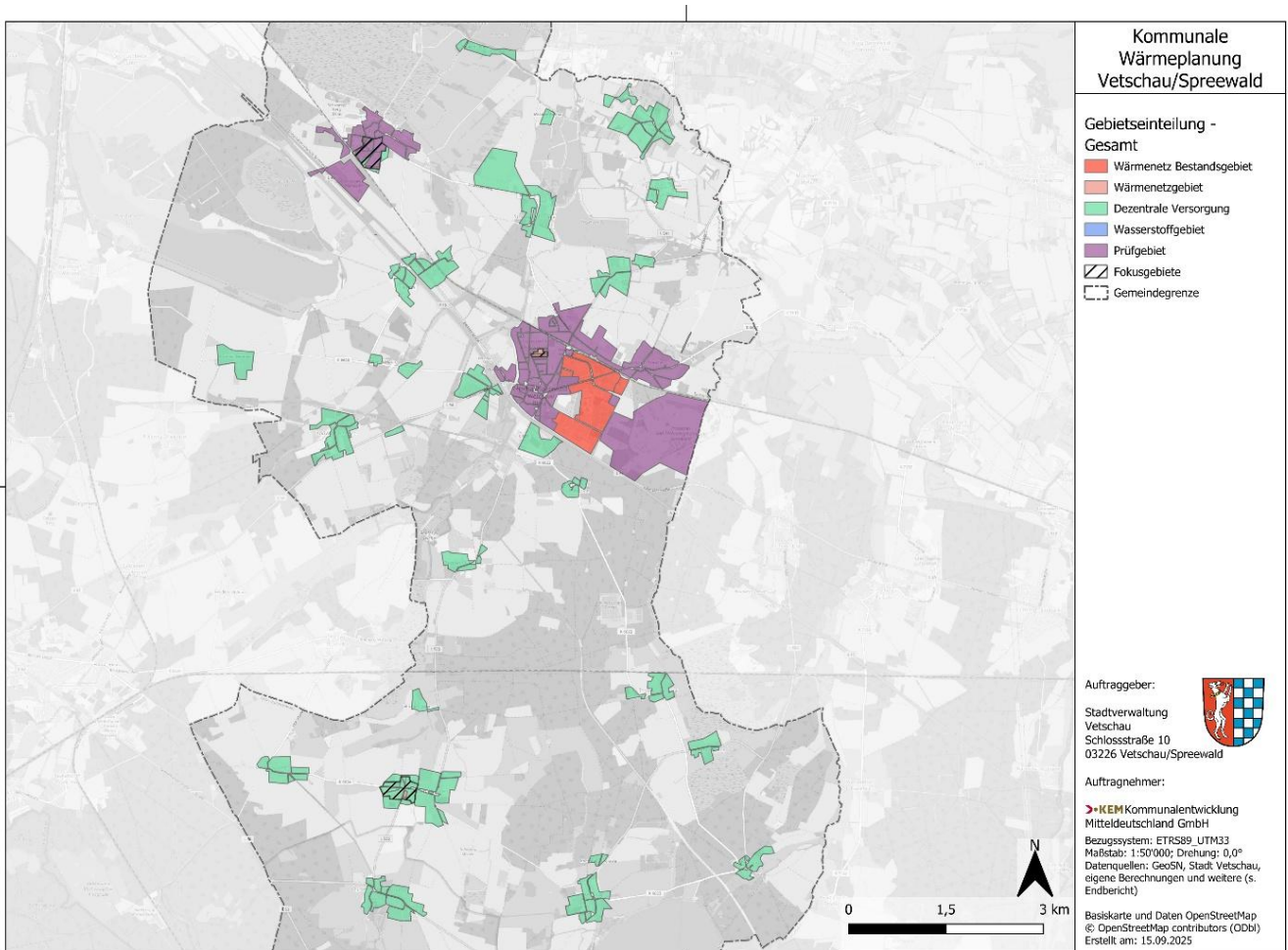


Abbildung 55: Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete¹¹⁴

Die getroffene Einteilung kann als Grundlage für spätere Ausweisungsentscheidungen der Kommune gemäß § 26 WPG herangezogen werden. Dabei ist es jedoch zwingend erforderlich, diese mit dem zu dem Zeitpunkt aktuellen Stand der Technik und den geltenden regulatorischen Rahmenbedingungen abzugleichen.

Sowohl die Einteilung in voraussichtliche Wärmenetzgebiete als auch die Festlegung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr stellen zentrale Aspekte dar, die im Rahmen der regelmäßigen Fortschreibung der Wärmepläne berücksichtigt werden. Diese Fortschreibung hat spätestens alle fünf Jahre zu erfolgen, gem. § 25 Abs. 1 WPG, um sicherzustellen, dass die Wärmeplanung kontinuierlich an neue Erkenntnisse und Entwicklungen angepasst wird.

¹¹⁴ Darstellung KEM

4.4 Möglichkeiten der Wärmeversorgung außerhalb von Wärmenetzgebieten

4.4.1 Gebäudeenergiegesetz

Auch außerhalb der potenziellen Gebiete, die für eine zentrale Wärmeversorgung durch Fernwärmelösungen vorgesehen sind, stehen den Gebäudeeigentümern nach der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) weiterhin zahlreiche Optionen zur Verfügung.

Zwar fordert das GEG beim Einbau neuer Heizungen grundsätzlich einen Anteil von 65 % erneuerbarer Energien, doch muss diese Vorgabe nicht in jedem Fall sofort erfüllt werden. Es existieren verschiedene Ausnahmeregelungen und Übergangsfristen, die den Gebäudeeigentümern einen gewissen Spielraum bieten. Hierfür ist das Datum des Einbaus der Heizung entscheidend. Alle Heizungsanlagen, die vor dem 01.01.2024 eingebaut wurden können die fossile Heizung solange betreiben, bis diese nicht mehr zu reparieren ist. Für Heizungsanlagen ab dem 01.01.2024 gelten ab 2029 steigende Anteile erneuerbarer Energien, die beachtet werden müssen. Eine Übersicht dieser Regelungen ist in Abbildung 56 dargestellt.

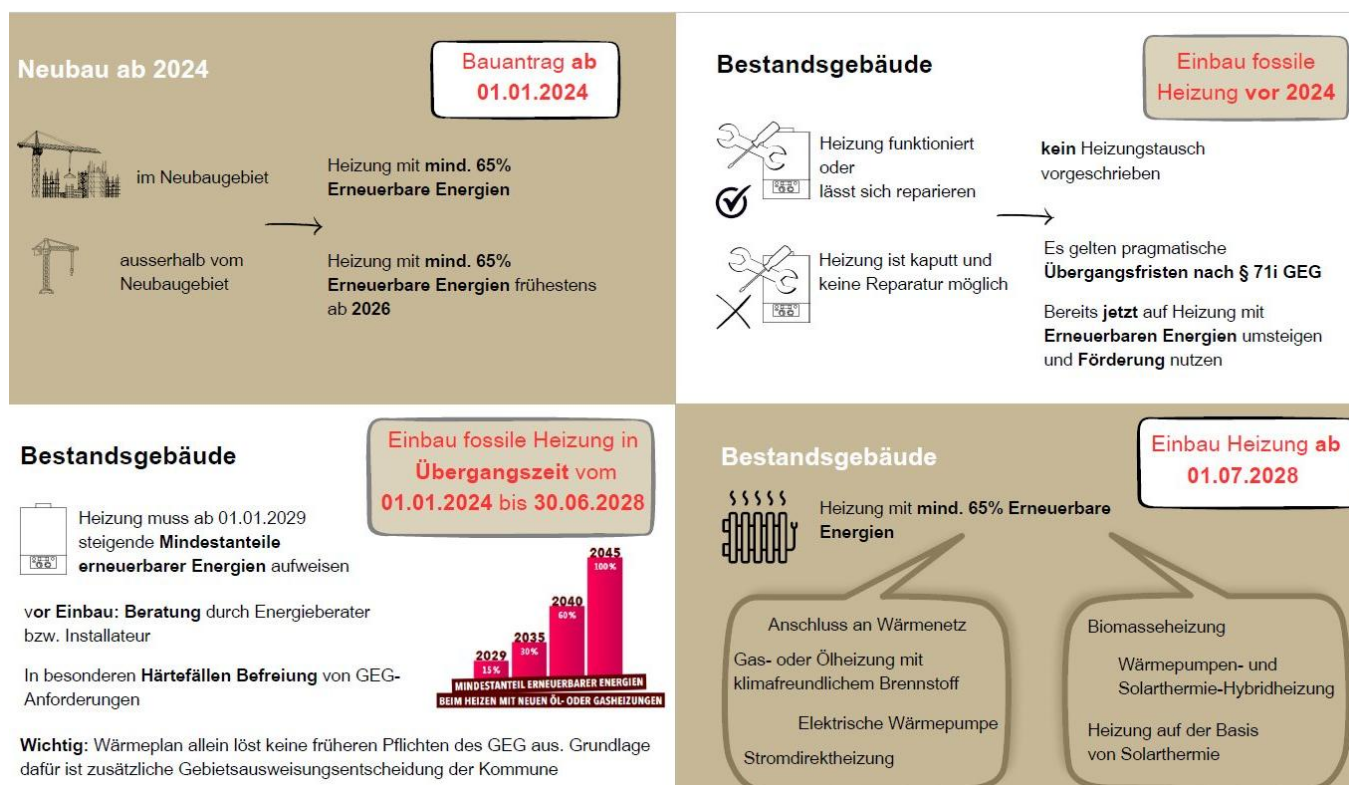


Abbildung 56: Regelungen zum Einbau neuer Heizungen gem. GEG 2024¹¹⁵

¹¹⁵ Eigne Darstellung auf Basis von Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK); www.energiewechsel.de, Zugriff am 25.6.24

4.4.2 Information und Beratung

An dieser Stelle kann nur auszugsweise auf die Alternativen zu einem Anschluss an ein Wärmenetz eingegangen werden. Erstinformationen und Beratungsangebote sind für Eigentümer bspw. unter folgenden Links zu finden:

- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA):
https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Wohngebaeude/energieberatung_wohngebaeude_node.html
- Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ):
<https://www.waermewendechek.de/>
- Industrie- und Handelskammer (IHK):
<https://www.leipzig.ihk.de/infos-fuer-unternehmen/themen/gruendung-foerderung/foerdermittelkompass/energieberatung-fuer-wohngebaeude/>
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/>
- Verbraucherzentrale Brandenburg:
<https://www.verbraucherzentrale-brandenburg.de/energie/energiesparberatung-15772>

Das GEG ermöglicht als Ersatzmaßnahme zum Einsatz von 65 % erneuerbarer Energien für die Gebäudebeheizung grundsätzlich den Anschluss an ein Wärmenetz. Die Betreibergesellschaften dieser Netze sind durch das WPG verpflichtet, Mindestanteile an erneuerbaren Energien (bspw. 30 % im Jahr 2030) einzusetzen. Spätestens im Jahr 2045 sollen alle Netze vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt sein.

4.4.3 Heizungstechnologien

Es gibt eine Vielzahl an Heiztechnologien, die zur Erfüllung der Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) eingesetzt werden können. Im Folgenden werden die wichtigsten Lösungen und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile erläutert:

Sole/Wasser-Wärmepumpe (elektrisch): Diese Technologie nutzt Umweltwärme, wie Erdwärme oder Grundwasser. Der benötigte Strom wird im Laufe der Zeit zunehmend klimaneutral, da der deutsche Strommix bis 2030 zu 80 % aus erneuerbaren Energien bestehen soll. Die höchste Effizienz wird bei niedrigen Vorlauftemperaturen erreicht, die durch Gebäudesanierungen und Flächenheizungen im Bestand ermöglicht werden können. Der Wärmebedarf sollte idealerweise unter 100 kWh/m²*a liegen. Zudem kann die Wärmepumpe mit Photovoltaikanlagen und Stromspeichern kombiniert werden.

Luft/Wasser-Wärmepumpe (elektrisch): Diese Lösung verwendet Außenluft als Wärmequelle. In den Wintermonaten ist aufgrund der geringeren Effizienz oft eine Zusatzheizung, beispielsweise ein Heizstab, erforderlich. Sanierungsmaßnahmen verbessern die Effizienz, und die Kombination mit Photovoltaik ist wirtschaftlich attraktiv.

Hybrid-Wärmepumpe Luft/Wasser (Strom/Erdgas): Hier übernimmt eine Gasbrennwerttherme die Spitzenlast an besonders kalten Tagen, während die Wärmepumpe die Grundlast abdeckt.

Dieses System eignet sich für Gebäude mit hohen Vorlauftemperaturen, wie denkmalgeschützte Gebäude. Allerdings ist zu beachten, dass fossile Gase ab 2045 nicht mehr genutzt werden dürfen.

Biomasseheizung: Für Ein- und Zweifamilienhäuser kommen zentrale Kessel für Pellets, Hack-schnitzel oder Scheitholz in Betracht. Diese Systeme ermöglichen eine 100%ige Abdeckung des Wärmebedarfs durch regenerative Energien. Nachteilig sind die begrenzte Verfügbarkeit und potenziell steigende Preise der Brennstoffe. Zudem erfordern Scheitholzsysteme größere Lagerflächen und höhere Anschaffungskosten.

Stromdirektheizung: Diese Systeme nutzen Strom ohne Wärmepumpenprozess. Sie sind meist nur in sehr gut gedämmten Gebäuden, wie Passivhäusern, wirtschaftlich sinnvoll, da sie einen etwa dreimal höheren Stromverbrauch im Vergleich zu Luftwärmepumpen haben.

Grüne Gase oder Heizöle: Die Nutzung grüner Gase, wie biogenes Flüssiggas oder Biomethan, kann eine Alternative darstellen. Diese Energieträger sind jedoch teilweise global gehandelt, und die langfristige Verfügbarkeit sowie die Einhaltung der Mindestanteile von 65 % erneuerbarer Energien müssen berücksichtigt werden.

Solarthermie: Solarthermie kann solare Wärme direkt nutzen, um einen Teil des Wärmebedarfs zu decken. Aufgrund begrenzter Dachflächen und des Flächenbedarfs für Pufferspeicher ist es jedoch oft schwierig, eine Deckung von 65 % zu erreichen. Zudem steht Solarthermie in Konkurrenz zur Photovoltaik, die zunehmend wirtschaftlicher wird und besser mit Wärmepumpen kombiniert werden kann.

Für eine gezielte Auswahl der besten Heizlösung sowie Informationen zu Fördermöglichkeiten wird empfohlen, eine zertifizierte Energieberatung in Anspruch zu nehmen. Eine erste Anlaufstelle bietet die Plattform der Deutschen Energie-Agentur (dena): www.energie-effizienz-experten.de.

4.4.4 Förderung für Gebäudeeigentümer - Heizungstausch in dezentralen Gebieten¹¹⁶

Für Eigentümerinnen und Eigentümer, deren Gebäude außerhalb bestehender oder geplanter Wärmenetzgebiete liegen, bestehen umfangreiche Fördermöglichkeiten zur dezentralen Wärmeversorgung im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)¹¹⁷. Besonders relevant ist hierbei die Förderung des Heizungstauschs.

- Die **Grundförderung** beträgt **bis zu 30 % der Investitionskosten** für den Einbau einer neuen, energieeffizienten Heizungsanlage. Zusätzlich können verschiedene Bonusförderungen kombiniert werden.

¹¹⁶ Die abgebildete Förderung zeigt den Stand zum November 2025. Es ist möglich, dass es jährliche Änderungen in der Förderpolitik des Bundes gibt. Nach aktuellen Aussagen der Bundesregierung soll an der Förderung für den Heizungstausch mit den Förderhöhen von bis zu 70% festgehalten werden. <https://www.deutschlandfunk.de/bundesumweltminister-schneider-haelt-an-foerderung-fuer-heizungs-tausch-fest-102.html>, Zugriff am 10.11.2025

¹¹⁷ [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Heizungsfoerderung-f%C3%BCr-Privatpersonen-Wohngeb%C3%A4ude-\(458\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Heizungsfoerderung-f%C3%BCr-Privatpersonen-Wohngeb%C3%A4ude-(458)/), Zugriff am 04.11.2025

- Der **Effizienzbonus für Wärmepumpen** in Höhe von **5 %** wird gewährt, wenn effiziente, elektrisch angetriebene Wärmepumpen installiert werden, die Wasser, Erdreich oder Abwasser als Wärmequelle nutzen oder ein natürliches Kältemittel einsetzen.
- Der **Klimageschwindigkeitsbonus** von **20 %** kann von selbstnutzenden Wohneigentümerinnen und -eigentümern beantragt werden, die ihre funktionsfähige Öl-, Kohle-, Gasetagen- oder Nachtspeicherheizung beziehungsweise eine mindestens 20 Jahre alte Gas- oder Biomasseheizung fachgerecht austauschen und entsorgen lassen. Bei der Errichtung von Biomasseheizungen wird dieser Bonus nur gewährt, wenn die Anlage mit einer Solarthermie-, Photovoltaik- oder Wärmepumpenanlage zur Warmwasserbereitung oder Heizungsunterstützung kombiniert wird.
- Darüber hinaus erhalten Haushalte mit einem Jahreseinkommen von maximal **40.000 Euro** einen **Einkommensbonus** von **30 %**.
- Ergänzend wird für besonders emissionsarme Biomasseanlagen ein **Emissionsminderungszuschlag** von **2.500 Euro pauschal** gewährt, sofern der Staubgrenzwert von 2,5 mg/m³ eingehalten wird.

Insgesamt können selbstnutzende Eigentümerinnen und Eigentümer damit eine Förderung von bis zu 70 % der förderfähigen Investitionskosten erhalten.

Für Vermietende und die Wohnungswirtschaft liegt die maximale Förderquote bei 35 %.

4.5 Umsetzung

4.5.1 Maßnahmenkatalog

Ein zentraler Bestandteil der Wärmewendestrategie ist der Maßnahmenkatalog, der als Leitfaden für die Strukturierung und Umsetzung der erforderlichen Schritte dient. Mit klar definierten Aufgaben und Zielen werden Potenziale für erneuerbare Energien schneller identifiziert und erschlossen. Zudem erleichtern die darin beschriebenen Aktionsschritte die Koordination und Abstimmung potenzieller Investitionsentscheidungen.

Der Maßnahmenkatalog, siehe Anlage 1 richtet sich in erster Linie an die Stadtverwaltung Vetschau als planungsverantwortliche Stelle¹¹⁸, bezieht jedoch auch weitere relevante Akteure aktiv mit ein. Er wurde in einem partizipativen Prozess entwickelt:

In Steuerungsgruppen und Fachrunden wurden übergreifende und themenspezifische Maßnahmen mit den Beteiligten diskutiert und konkretisiert. Wichtige Impulse ergaben sich zudem aus den analysierten Fokusgebieten und den Empfehlungen des Leitfadens zur Wärmeplanung, der als methodische Grundlage diente.

Der Maßnahmenkatalog fungiert als dynamisches Arbeitsinstrument und Umsetzungsstrategie zugleich. Er ist strukturiert und priorisiert aufgebaut, wird regelmäßig anhand definierter Indikatoren

¹¹⁸ gem. Brandenburgische Wärmeplanungsverordnung - BbgWPV

überprüft und soll durch die Kommune fortlaufend ergänzt, angepasst und konkretisiert werden – insbesondere dann, wenn Maßnahmen umgesetzt werden oder neue hinzukommen.

Darüber hinaus beschreibt der Maßnahmenkatalog die Handlungsrollen der Kommune:

- Vorbildfunktion, etwa bei Effizienzmaßnahmen in kommunalen Gebäuden und Anlagen,
- Regulierungsinstanz durch Nutzung kommunalrechtlicher und planungsrechtlicher Instrumente,
- Anbieter- und Versorgerfunktion: als Akteurin über eigene Unternehmen (z. B. Stadtwerke, Wohnungswirtschaft, Wasser-/Abwasserbetriebe),
- sowie als Beraterin, Motivatorin und Informationsgeberin, um Kooperationen, Beteiligung und Transparenz zu fördern.

Damit dient der Maßnahmenkatalog als konkrete Hilfestellung und Steuerungsinstrument für die Umsetzung der Wärmeplanung sowie als Grundlage für die Verstetigung des Transformationsprozesses.

Die Maßnahmen sind soweit möglich mit den in Kap. 5.2. gelisteten Indikatoren evaluierbar, um ihre Umsetzung und Wirkung zu bewerten und zu steuern. Folgender Aufbau wurde für den Maßnahmenkatalog gewählt:

Maßnahmenbereich: Der Themenbereich, in dem die Maßnahme durchgeführt wird.

1. Potenzialerschließung und Ausbau erneuerbarer Energien
2. Wärmenetze
3. Stromnetze
4. Gebäude und Verbraucher
5. Organisation und Kommunikation
6. Verstetigung und Fortschreibung

ID: Eine eindeutige Kennung für jede Maßnahme.

Maßnahmentitel: Der Titel der Maßnahme, z. B. „Machbarkeitsstudien Wärmenetze“.

Rolle der Kommune: Die Rolle, die die Kommune bei der Umsetzung der Maßnahme spielt.

- Vorbild
- Regulieren
- Versorgen
- Motivieren, Informieren, Beraten

Beschreibung: Eine detaillierte Beschreibung der Maßnahme

Ziel: Das Ziel, das mit der Maßnahme erreicht werden soll;

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Wie die Maßnahme zur Erreichung des übergeordneten Zielszenarios beiträgt.

Erforderliche Umsetzungsschritte und Meilensteine: Die notwendigen Schritte und Meilensteine zur Umsetzung der Maßnahme

Zeitraum: Der geplante Zeitraum und der Zeitpunkt, zu dem die Maßnahme abgeschlossen sein soll.

Zeitliche Einordnung: Die zeitliche Kategorisierung der Maßnahme als „kurzfristig“, „mittelfristig“ oder „langfristig“. Damit ist eine Priorisierung innerhalb der Kommune möglich

Kosten: Die geschätzten Kosten für die Planung und Umsetzung der Maßnahme

Einfluss der Kommune: Der Einfluss, den die Kommune auf die Maßnahme hat, z. B. „hoch“, „mittel“

Verantwortliche Akteure: Die Akteure, die für die Umsetzung verantwortlich sind, und eventuell bereits getroffene Vereinbarungen zwischen diesen

Betroffene Akteure: Die Akteure, die von der Umsetzung betroffen sind.

Finanzierungsmechanismen: Wie Bundes- oder Landesförderungen und kommunale Haushaltsmittel (Eigenanteile Förderung)

Flankierende Aktivitäten: Wechselwirkungen oder Synergien mit anderen Maßnahmen und Instrumenten, Kooperations- und Controllinginstrumente, Monitoring und Umsetzungsbegleitung

Indikatoren: Monitorringinstrument und Controlling zur Überwachung des Zielerreichungsgrades (vgl. Szenarien)

Der Maßnahmenkatalog umfasst eine detaillierte Struktur zur Förderung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung und adressiert sechs zentrale Maßnahmenbereiche. Diese Bereiche dienen einerseits der inhaltlichen Umsetzung (Bereich 1-4) sowie der Koordination (5-6). Jeder Maßnahme stehen Indikatoren zur Seite, die die Umsetzung und Bewertung der Schritte hin zur kommunalen Wärmewende überwachen.

1. Potenzialerschließung und Ausbau erneuerbarer Energien

- Machbarkeitsstudien für erneuerbare Energien
- weitere Flächensicherung für erneuerbare Energien
- Schaffung von Anreizen für den Ausbau erneuerbarer Energien und Wärmeenergiegenossenschaften

2. Wärmenetze

- Machbarkeitsstudien für Wärmenetze

3. Stromnetze

- Stromnetzchecks

4. Gebäude & Verbraucher

- Treibhausgasneutrale Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften inkl. Nutzung von Dachflächen
- Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft
- Leerstände erschließen

5. Organisation und Kommunikation

- Ausbau von Beratungsangeboten
- Veröffentlichung & Aktualisierung der Wärmeplanungsergebnisse
- Kooperation mit übergeordneten Ebenen zur Vereinfachung, Beschleunigung von Genehmigungsprozessen

6. Verstetigung und Fortschreibung

- Prüfen der Fortschritte in den Fokusgebieten und in alternativen Fokusgebieten
- Berücksichtigung der Wärmeplanungsergebnisse, insbesondere der Gebietseinteilung in der Bauleitplanung & weiteren Fachplanungen
- Laufende Abstimmung mit den Netzbetreibergesellschaften
- Hauptverantwortliche Person definieren, regelmäßige Treffen/Austausch mit relevanten Akteuren gem. WPG
- Fortlaufende Kommunikation zum Netzausbau (Strom, Wärmenetz)

Dieser Maßnahmenkatalog stellt somit fortan einen wesentlichen Baustein dar, um eine strukturierte und koordinierte Wärmewende in der Kommune voranzutreiben und die Fortschreibung vorzubereiten.

4.5.2 Förderung

Um die Ansätze der Strategieentwicklung in den Fokusgebieten sowie in der Gebietseinteilung bestmöglich umzusetzen, wurde ein umfassender Maßnahmenkatalog erstellt. Ein zentraler Bestandteil ist die Rubrik „Finanzierungsmechanismen“, in der relevante Fördermöglichkeiten detailliert beschrieben werden. Im Vordergrund stehen Programme, die direkt zur Erreichung der Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung bis 2045 beitragen. Dazu zählen Mittel für Machbarkeitsstudien als vorbereitender Schritt zur Umsetzung, Förderungen für energetische Sanierungsmaßnahmen, Investitionszuschüsse für Anlagen oder die Verzahnung mit der energetischen Quartiersentwicklung.

Die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erhobenen Daten und Analysen bilden eine belastbare Grundlage für die Beantragung dieser Fördermittel. Sie liefern wesentliche Vorarbeiten – von der Bestandsaufnahme über die Potenzialanalyse bis hin zur Maßnahmenentwicklung –, die direkt in die Antragstellung einfließen können. Dadurch werden die Kommunen in die Lage versetzt, Förderanträge effizient vorzubereiten und die Umsetzung geplanter Maßnahmen zu beschleunigen. Ergänzend besteht die Möglichkeit, für die Beantragung der Fördermittel die Unterstützung der beteiligten Dienstleister in Anspruch zu nehmen.

4.5.2.1 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)¹¹⁹

Die „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)“ ist ein Programm des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zur Förderung einer treibhausgasneutralen, leitungsgebundenen Wärmeversorgung bis spätestens 2045. **Ziel** ist der Aufbau und die Transformation von Wärmenetzen, die überwiegend aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme gespeist werden und so die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Quartieren und Kommunen voranbringen.

Antragsberechtigt sind insbesondere Unternehmen, Kommunen, kommunale Eigenbetriebe und kommunale Unternehmen, kommunale Zweckverbände sowie weitere juristische Personen des öffentlichen und privaten Rechts. Die Richtlinie gilt sechs Jahre, die Antragstellung ist seit dem 15.09.2022 möglich; Projektlaufzeiten liegen je nach Modul zwischen 12 Monaten (Machbarkeitsstudien, Transformationspläne) und bis zu 10 Jahren (Betriebskostenförderung). Zentrale Voraussetzung ist, dass es sich um ein Wärmenetz im Sinne der BEW-Richtlinie handelt und mit den Maßnahmen ein Pfad zur treibhausgasneutralen Versorgung bis 2045 aufgezeigt wird; außerdem müssen die Vorgaben der jeweiligen BEW-Module (z.B. Mindestanteil erneuerbarer Energien bzw. Abwärme, Wirtschaftlichkeitslückennachweis) erfüllt sein und der Antrag vor Abschluss von Liefer- und Leistungsverträgen gestellt werden.

Die Förderung ist in vier Module gegliedert:

- Modul 1 unterstützt Transformationspläne für bestehende Netze sowie Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze;
- Modul 2 fördert systemisch Investitionen in Erzeugungsanlagen und Netzinfrastruktur für Neubau und Bestandsnetze;
- Modul 3 adressiert kurzfristige Einzelmaßnahmen in Bestandsnetzen, etwa Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomasseanlagen, Wärmespeicher, Rohrleitungen oder die Integration von Abwärme;
- Modul 4 gewährt Betriebskostenzuschüsse für erneuerbare Wärmeerzeuger wie Solarthermie oder Wärmepumpen, die zuvor über Modul 2 oder 3 gefördert wurden.

Förderquoten reichen je nach Modul in der Regel bis zu 50 % der förderfähigen Kosten für Studien (Modul 1) und bis zu 40 % für Investitionen bzw. Einzelmaßnahmen (Module 2 und 3), begrenzt durch die jeweilige Wirtschaftlichkeitslücke; für Betriebskosten werden über einen Zeitraum von zehn Jahren technologiespezifische ct/kWh-Zuschläge gewährt.

Der **Ablauf der Förderung** sieht vor, dass zunächst die Konzeption (Transformationsplan oder Machbarkeitsstudie) erstellt und mit allen erforderlichen Unterlagen über das Online-Portal des BAFA beantragt wird. Nach Erhalt des Zuwendungsbescheids erfolgt die Umsetzung des Projekts im vorgegebenen Bewilligungszeitraum; währenddessen sind regelmäßig Zwischennachweise und nach Projektende ein Verwendungsnachweis mit Belegübersicht zu den tatsächlich angefallenen Ausgaben einzureichen, auf deren Basis das BAFA die endgültige Förderhöhe festsetzt und auszahlt.

¹¹⁹ BAFA: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), Modul 1-4, Zugriff am 09.12.2025

4.5.2.2 KfW Kredit (264) Sanierung für Kommunen¹²⁰

Die KfW-Förderung „Kommunen – Kredit (264)“ im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) richtet sich an **kommunale Gebietskörperschaften**, deren rechtliche Eigenbetriebe sowie Zweckverbände und unterstützt sowohl Wohn- als auch Nichtwohngebäude.

Ziel der Förderung ist die energetische Sanierung und Modernisierung im Sinne von Energieeinsparung und CO₂-Reduktion.

Gefördert werden umfassende Sanierungsmaßnahmen, die Gebäude energetisch verbessern — etwa durch Dämmung, Austausch von Heizungsanlagen oder andere Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz.

Das Programm sieht zinsgünstige Kredite mit attraktiven Tilgungszuschüssen vor: Für Nichtwohngebäude kann ein Kredit von bis zu 10 Mio. € vergeben werden, bei Wohngebäuden liegt der Kreditrahmen je Wohneinheit bei bis zu 150.000 €. Zusätzlich kann ein Tilgungszuschuss von bis zu 50 % der Kreditforderung gewährt werden. Die genauen Förderkonditionen hängen vom Sanierungsumfang und der erreichten Effizienzklasse ab.

Voraussetzung für eine Förderung ist die **Einbindung einer qualifizierten Energieeffizienzexpertin** oder eines Experten. Die geplanten Maßnahmen und deren energetischer Effekt müssen entsprechend dokumentiert und nachgewiesen werden. Nach Abschluss der Maßnahmen folgt die Endprüfung, um die ordnungsgemäße Umsetzung zu bestätigen und die Förderung abzurechnen.

Das Programm bietet damit eine wichtige finanzielle Unterstützung für Kommunen, um energetische Modernisierungen und Sanierungen umzusetzen und langfristig Energie- und Emissionsziele zu erreichen.

4.5.2.3 KfW-Zuschussprogramm 464 für Kommunen

Mit dem Zuschussprogramm 464 im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt die KfW kommunale Sanierungs- und Modernisierungsvorhaben zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduzierung von CO₂-Emissionen in Wohn- und Nichtwohngebäuden.

Ziel der Förderung ist es, energetisch schwache Bestandsgebäude durch umfassende Sanierungen in Effizienzgebäude umzuwandeln. Damit sollen Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen erheblich gesenkt werden, insbesondere bei öffentlichen und kommunalen Gebäuden.

Wer kann die Förderung beantragen?

Antragsberechtigt sind kommunale Gebietskörperschaften, ihre rechtlich unselbstständigen Eigenbetriebe, Gemeindeverbände sowie Zweckverbände, die Aufgaben im kommunalen Bereich wahrnehmen.

Voraussetzungen für die Förderung

- Das Gebäude muss mindestens fünf Jahre alt sein.

¹²⁰ <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesfoerderung-fuer-effiziente-Gebaeude/>, Zugriff am 08.12.2025

- Die Sanierung muss zu einer anerkannten Effizienzhaus- oder Effizienzgebäude-Stufe gemäß BEG führen (z. B. Effizienzgebäude 70, 55, 40 oder bei Denkmälern entsprechende Klassen).
- Der Einsatz nachhaltiger Wärmeerzeuger auf Basis erneuerbarer Energien ist Pflicht. Gasbetriebene Heizungen sind nicht förderfähig.
- Eine qualifizierte Energieeffizienzexpertin oder ein -experte muss in Planung und Umsetzung eingebunden werden.
-

Förderfähige Maßnahmen

Gefördert wird die umfassende energetische Sanierung von Bestandsgebäuden – z. B. Dämmung, Fensteraustausch, Gebäudehülle, Heizsysteme auf Basis erneuerbarer Energien sowie Maßnahmen zur nachhaltigen Gebäudesanierung. Auch Fachplanung, Energieberatung und Baubegleitung sind zuschussfähig.

Förderumfang

- Für Nichtwohngebäude: Zuschuss bis zu **5 Mio. €**.KfW+1
- Für Wohngebäude: Zuschuss bis zu **75.000 € pro Wohneinheit**.KfW+1
- Die tatsächliche Höhe hängt von der erreichten Effizienzhausklasse und den förderfähigen Kosten ab.

Ablauf der Förderung

- Einbindung einer Energieeffizienzexpertin oder eines Experten
- Antragstellung mit Sanierungskonzept und energetischer Nachweisführung
- Durchführung der Maßnahmen
- Abschlussprüfung und Nachweis, dass die Effizienzhaus-Standards erreicht wurden
- Zuschussbewilligung und Auszahlung

4.5.2.4 KfW-Förderung (422) Heizungsförderung für Kommunen – Wohn- und Nichtwohngebäude¹²¹

Die KfW-Förderung 422 unterstützt Kommunen beim Kauf und Einbau neuer klimafreundlicher Heizungsanlagen bzw. bei Heizungsumstellungen in bestehenden Wohn- und Nichtwohngebäuden.

Gefördert werden insbesondere

- Wärmepumpen (z. B. elektrische Wärmepumpen, wenn Erde, Wasser oder Abwasser bzw. natürliche Kältemittel genutzt werden)
- Biomasseheizungen, sofern sie Emissionsgrenzwerte einhalten und entsprechend zertifiziert sind Brennstoffzellenheizungen, solarthermische Anlagen, wasserstofffähige Heizungen sowie andere innovative Technologien auf Basis erneuerbarer Energien
- Den Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz
- Fachplanung, Energieeffizienz-Expertise, akustische Begleitung und Umfeldmaßnahmen im Rahmen der Umsetzung

¹²¹ Ebd.

Förderumfang und Zuschuss:

- Die Förderung erfolgt als Zuschuss und deckt bis zu **35 % der förderfähigen Kosten** ab.
- Darüber hinaus können für effiziente Wärmepumpen zusätzliche Boni gewährt werden, z. B. Effizienzbonus.
- Für Biomasseanlagen kann ein pauschaler **Emissionsminderungszuschlag in Höhe von 2.500 €** zusätzlich beantragt werden.

Voraussetzungen: Das Gebäude muss bereits bestehen und der Bauantrag bzw. die Bauanzeige muss mindestens **fünf Jahre alt** sein. Die Sanierung bzw. der Heizungstausch muss zu einer spürbaren Verbesserung der Energieeffizienz und/oder einem höheren Anteil erneuerbarer Energien im Endenergieverbrauch führen. Bei Maßnahmen darf nicht allein die Heizungsanlage ausgetauscht werden – es ist oft eine Optimierung des gesamten Heizungsverteilungssystems erforderlich (z. B. hydraulischer Abgleich, Anpassung der Verteilung)

Antragsberechtigt sind Kommunen bzw. kommunale Gebietskörperschaften und deren rechtlich unselbständige Eigenbetriebe sowie Zweckverbände und – unter bestimmten Umständen – kommunale Unternehmen.

Verfahren und Ablauf: Der Zuschuss wird über das Online-Portal „Meine KfW“ beantragt. Zum Antrag gehören der Nachweis der förderfähigen Maßnahme und ggf. eine Erklärung zur Vertretungsberechtigung der Kommune. Nach der Umsetzung der geförderten Maßnahme erfolgt eine Endnachweisführung; Voraussetzung für die Zuschusszahlung ist die Bestätigung durch Fachleute bzw. Energie-Experten

4.5.2.5 KfW Zuschuss (432) Energetische Stadtsanierung

Das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss (432)“ unterstützt Kommunen dabei, die Energiewende auf Quartiersebene umzusetzen. **Ziel** ist die Erstellung integrierter Quartierskonzepte, die Energieeffizienz, den Einsatz erneuerbarer Energien, klimafreundliche Mobilität sowie Maßnahmen zur Klimaanpassung berücksichtigen.

Antragsberechtigt sind Kommunen, kommunale Betriebe, Zweckverbände und interkommunale Kooperationen; eine Weiterleitung an Stadtwerke, Wohnungsunternehmen oder Bürgerenergiegenossenschaften ist möglich.

Gefördert werden zwei zentrale Bausteine:

- Erstens die Erstellung eines integrierten Quartierskonzepts, für das externe Fachplaner hinzugezogen werden können.
- Zweitens das Sanierungsmanagement, das die Umsetzung des Konzepts begleitet und koordiniert. Dieses kann bis zu fünf Jahre laufen und umfasst Personal- und Sachkosten.

Der **Fördersatz** beträgt in der Regel 75 % der förderfähigen Kosten, für finanzschwache Kommunen bis zu 90 %. Für Quartierskonzepte liegt der maximale Zuschuss bei 200.000 €, für das Sanierungsmanagement bei 400.000 €. Eine Kofinanzierung durch EU-, Länder- oder Drittmittel ist möglich, wobei die Kommune einen Eigenanteil von mindestens 10 % leisten muss.

Das Programm wurde Ende November 2025 neu gestartet und verfügt über ein Budget von 75 Mio. €, das für mehr als 1.800 Quartiere vorgesehen ist. Neu sind unter anderem die verlängerte Laufzeit des Sanierungsmanagements, höhere Fördersätze für finanzschwache Kommunen und verpflichtende Zwischenberichte.

Die Konzepte sollen nicht nur energetische Aspekte, sondern auch städtebauliche, soziale und demografische Faktoren einbeziehen und können mit weiteren Förderprogrammen kombiniert werden. Anträge werden direkt online bei der KfW gestellt.

4.5.2.6 Förderung „Kommunale Netzwerke“

Der Fördergegenstand „Kommunale Netzwerke“ der Kommunalrichtlinie zielt darauf ab, die Zusammenarbeit mehrerer Kommunen und kommunaler Akteure im Klimaschutz systematisch zu stärken und dadurch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zu beschleunigen.

Antragsberechtigt sind Kommunen, kommunale Zusammenschlüsse, Zweckverbände sowie kommunale Unternehmen; der Antrag wird in der Regel von einer Kommune oder einer koordinierenden Stelle als Netzwerkträger gestellt.

Ziel der Förderung ist es, durch strukturierten Erfahrungsaustausch, fachliche Begleitung und Koordination Effizienzgewinne zu erzielen und die Umsetzung strategischer Konzepte – insbesondere auch der kommunalen Wärmeplanung – zu unterstützen.

Der **Förderumfang** beträgt in der Regel 60 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, für finanzschwache Kommunen bis zu 80 %, bei einer Förderlaufzeit von bis zu 36 Monaten.

Förderfähig sind insbesondere die Kosten für das Netzwerkmanagement, einschließlich Personal- und Sachkosten, sowie die Inanspruchnahme externer fachlicher Beratung. Dazu zählen unter anderem Leistungen zur Organisation und Moderation von Netzwerktreffen, fachliche Begleitung der Netzwerkarbeit, Beratungsleistungen durch externe Expertinnen und Experten, die Erstellung von Arbeitsgrundlagen sowie Honorare für Referierende und Fachbeiträge.

Der **Ablauf der Förderung** umfasst eine Vorbereitungs- und Aufbauphase, in der ein Netzwerk mit in der Regel mindestens sechs Teilnehmenden gebildet wird, sowie eine anschließende Betriebsphase mit regelmäßigen Netzwerktreffen und fachlicher Bearbeitung der vereinbarten Themen. Der Förderantrag ist vor Beginn der Maßnahme zu stellen; die Durchführung und Abrechnung erfolgen projektbezogen über den bewilligten Zeitraum.

Voraussetzung für die Förderung ist ein schlüssiges Netzwerk- und Arbeitskonzept, das Ziele, thematische Schwerpunkte und die Organisation des Netzwerks

4.6 Zusammenfassung

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen – insbesondere das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und das Wärmeplanungsgesetz (WPG) – definieren klare Ziele für die strategische Ausrichtung der Wärmeversorgung. Die ab dem Jahr 2045 einzuhaltende Treibhausgasneutralität wird aus heutiger Sicht auf dem Gemeindegebiet Vetschau im Wesentlichen durch den Ausbau von Wärmenetzen und dezentralen Lösungen sowie Gebäudenetzen erreichbar sein. Langfristig könnte Biomethan durch die

Biogascluster der NBB GmbH zur Verfügung stehen. Aspekte der Wirtschaftlichkeit – sowohl hinsichtlich der Wärmeerzeugung als auch der daraus resultierenden Wärmepreise – lassen sich derzeit jedoch nur schwer zuverlässig prognostizieren.

Das zugrunde liegende Szenario wurde aus der Bestandsanalyse und der Bewertung der Potenzialanalyse abgeleitet.

Für das **Fokusgebiet Straße des Aufbaus** in Vetschau ergibt sich ein vielversprechender Ansatz zur Errichtung eines Wärmenetzes. Besonders vorteilhaft sind die räumliche Nähe zum bestehenden Wärmenetz der envia THERM sowie das Vorhandensein potenzieller Ankerkunden, darunter Gebäude der Wohnungswirtschaft im Fokusgebiet. Der regionale Wärmenetzbetreiber Envia THERM hat grundsätzliches Interesse signalisiert, eine solche Lösung umzusetzen. Gegenwärtig stellen jedoch die niedrigen Gaspreise eine wirtschaftliche Herausforderung dar, da sie den Kostenvorteil eines Wärmenetzes mindern und damit Investitionsentscheidungen verzögern können. Gleichzeitig befinden sich viele der Heizungsanlagen im Fokusgebiet am Ende ihrer technischen Lebensdauer und müssen zeitnah erneuert werden. Vor diesem Hintergrund sollte kurzfristig ein Abstimmungsprozess zwischen den relevanten Akteuren – der Wohnungswirtschaft, der Kommune und Envia THERM – initiiert werden, um eine koordinierte Wärmenetzlösung zu entwickeln und die anstehenden Heizungserneuerungen strategisch zu nutzen, anstatt isolierte Einzellösungen entstehen zu lassen.

Im **Fokusgebiet Raddusch** ergibt sich insbesondere aufgrund der Nähe zu einem kommunalen Großwohngebäude mit erneuerungsbedürftigen Ölheizungen aus dem Jahr 1993 sowie eines potenziellen Neubaugebiets, für das ein Planaufstellungsverfahren erforderlich ist, die Möglichkeit zur Umsetzung einer Wärmenetzlösung. Die Simulation im nPro ist erfolgt. Herausfordernd ist die Koppelung eines Hochtemperaturnetzes für die Bestandsgebäude mit einem Niedertemperaturnetz für das geplante Neubaugebiet. Für die weitere Prüfung der Umsetzung des Vorhabens müssen sowohl ein potenzieller Wärmenetzbetreiber identifiziert als auch Rücksprachen mit einem möglichen Investor geführt werden, bevor die Stadtverwaltung Vetschau im Rahmen des Planaufstellungsverfahrens eine Entscheidung über die Wärmeversorgungsoption im Fokusgebiet trifft.

Im **Fokusgebiet Missen** wurde sowohl eine großflächige Wärmenetzlösung, die zahlreiche Gebäude – darunter Eigenheime, kommunale Gebäude und Wohnungsbestände der Kommune – miteinander verbindet, als auch eine kleinere Netzlösung geprüft, die sich auf die kommunalen Wohngebäude entlang der Straße „An der Mühle“ konzentriert. Die Analyse zeigt, dass die großflächige Lösung wirtschaftlich nicht rentabel ist, während die kleinere Netzlösung Kosten aufweist, die vergleichbar mit einer dezentralen Versorgung der Gebäude sind. Vor diesem Hintergrund sollte die Weiterverfolgung einer kleinen netzgebundenen Wärmelösung weiterverfolgt werden. Als erster Schritt ist die Identifikation eines potenziellen Wärmenetzbetreibers für das Gebiet erforderlich.

Die gewählte Gebietseinteilung und die daraus abgeleiteten Versorgungsarten orientieren sich an den Vorgaben des WPG und bieten eine realistische Perspektive für die Wärmeversorgung in Vetschau im Jahr 2045.

Für den Großteil der Stadt Vetschau und Raddusch mit überwiegend Einfamilienhausbebauung mit leitungsgebundener Gasversorgung kommen verschiedene Optionen in Frage. Aufgrund der

Biogasstrategie des Gasverteilnetzbetreibers NBB GmbH werden diese Gebiete als sog. Prüfgebiete eingeteilt. Eine eindeutige Zuordnung zu einem langfristigen Versorgungspfad ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich.

Alle ländlichen Gebiete, die bereits heute dezentral und ohne Anbindung an eine Gasnetzinfrastruktur versorgt werden, werden eindeutig als dezentrale Gebiete klassifiziert. Es ist davon auszugehen, dass sich im Fokusgebiet Straße des Aufbaus kurz- bis mittelfristig ein Wärmenetz realisieren lassen könnte. Auch in Missen und Raddusch ist eine Wahrscheinlichkeit gegeben

Die Einteilung wurde analytisch erarbeitet und kann als Grundlage für zukünftige Entscheidungen zur Wärmeversorgung dienen, ohne jedoch eine Verpflichtung zur Nutzung einer bestimmten Versorgungsart festzulegen.

5. Prozess der Wärmewende

5.1 Verstetigung

Die vorliegende Wärmeplanung stellt den ersten Schritt im Prozess hin zur Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 dar, der aktiv begleitet werden muss. Da die kommunale Wärmewende einen hohen Umsetzungsdruck hat, ist ein nahtloser Übergang zur konkreten Realisierung von Projekten anzustreben. Dafür benennt der Maßnahmenkatalog unterschiedliche Maßnahmen in den Bereichen „Organisation und Kommunikation“ und „Verstetigung und Fortschreibung“.

Folgende Schritte sind dabei dringend zu empfehlen:

1. Hauptverantwortliche Person festlegen
2. Organisation von regelmäßigen Treffen der Steuerungsgruppe
3. Integration in Fachplanungen
4. Überprüfung und Fortschreibung des Wärmeplans
5. Controlling
6. Akteursbeteiligung und Kommunikation

1. Hauptverantwortliche Person festlegen

Für eine effektive interne und externe Kommunikation im Rahmen der Wärmeplanung sollte innerhalb der Verwaltung eine zentrale Ansprechperson benannt werden. Diese sollte über ausreichende personelle, zeitliche und möglichst auch finanzielle Ressourcen verfügen. Wichtig ist zudem, dass die organisatorische Einbindung eine ämterübergreifende Zusammenarbeit ermöglicht. Hierfür sind klare Zuständigkeiten, entsprechende Befugnisse sowie ein eindeutiges Mandat erforderlich.

Während des Erstellungsprozesses der Wärmeplanung waren die Mitarbeitenden des 4.1. Sachgebiet Planung die zentralen Ansprechpartner.

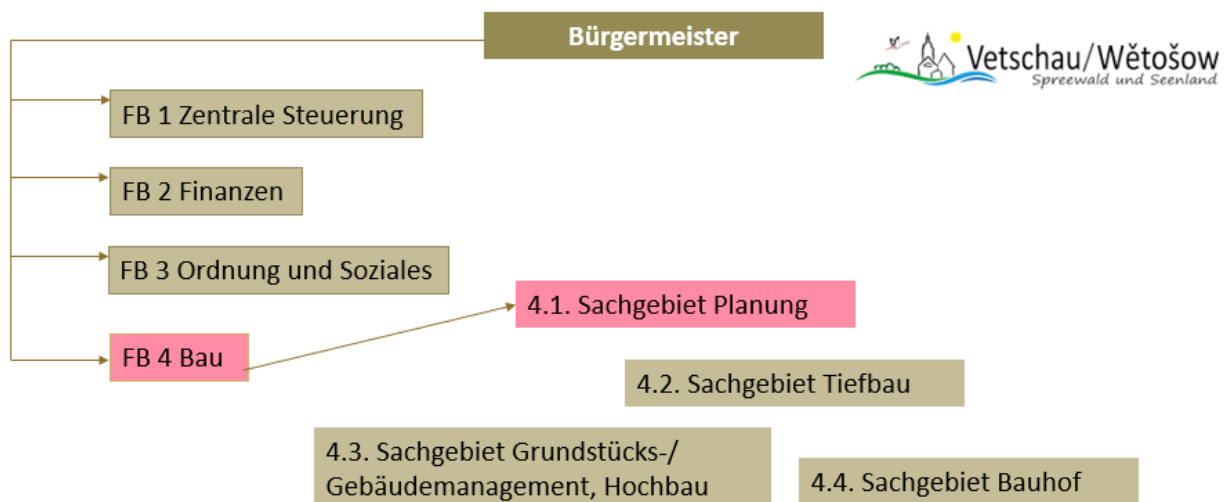


Abbildung 57: Vorschlag Verortung Wärmeplanung in der Verwaltungsstruktur Vetschau (rot)¹²²

Nach Rücksprache mit der Kommune soll die Verantwortlichkeit für die Verortung und regelmäßige Fortschreibung der Wärmeplanung in diesem Fachbereich verankert werden. Im Organigramm sollte dieser Aufgabenbereich als fester Bestandteil des zuständigen Fachbereichs aufgenommen werden.

2. Organisation von regelmäßigen Treffen der Steuerungsgruppe

Idealerweise bleibt die Steuerungsgruppe als bereits etabliertes und anerkanntes Gremium bestehen. Es sollen regelmäßige Treffen, mindestens einmal jährlich und anlassbezogen, organisiert werden, um den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung zu überwachen und neue Erkenntnisse auszutauschen.

Die Organisation dieser Treffen obliegt dem Sachgebiet SG Planung. Dazu gehört dafür Sorge zu tragen, dass Mitglieder der Steuerungsgruppe und deren Vertretungen, benannt sind, um eine kontinuierliche Zusammenarbeit zu gewährleisten. Eine erneute Aufforderung oder Berufung zur Teilnahme am Verortungsprozess durch die Kommune/planverantwortliche Stelle ist vorzunehmen. Die Gruppe kann dauerhaft oder fallbezogen um weitere Akteure erweitert oder verkleinert werden. Zur Steuerungsgruppe sollten weiterhin gehören:

- Stadtverwaltung Vetschau: 4.1. SG Planung, 4.2. SG Tiefbau, 4.3. SG Gebäudemanagement
- Bürgermeister oder Vertretung
- Vertreter der Ortsteile
- MITNETZ STROM
- enviaM Gruppe
- NBB Netzgesellschaft GmbH

¹²²<https://stadt.vetschau.de/verwaltung-buergerservice/stadtverwaltung>, Zugriff am 18.06.2025

- EMB Energie Brandenburg
- Optional: WIS Spreewald

Die kontinuierliche Einbindung einer externen Moderation und Beratung kann sicherstellen, dass die Sitzungen effizient und zielgerichtet verlaufen. Wesentlicher Vorteil liegt darin, dass alle beteiligten Fachämter aktiv Inhalte einbringen können und nicht die hauptverantwortliche Person durch die Moderation dahingehend eingeschränkt ist. Hierzu bietet die Kommunalrichtlinie mit dem Fördergegenstand „Kommunale Netzwerke“ eine unterstützende **Fördermöglichkeit** an, siehe Kapitel 4.5.2.

Integration in Fachplanungen

Die Zielstellungen und Zwischenschritte zur klimaneutralen Wärmeversorgung sollten in allen relevanten Fachplanungen berücksichtigt werden. Dazu gehören zukünftige und in Aufstellung befindliche Bebauungspläne (TÖB im Aufstellungsbeschluss), Abwägungen bei der Fortschreibung des Flächennutzungsplans, Entwicklungsziele im Stadtentwicklungskonzept sowie Tiefbaumaßnahmen. Im Gegenzug sind die Anpassungen der anderen Fachplanungen in die Fortschreibung des Wärmeplans zu integrieren.

Das Förderinstrument „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss 432“ ist somit ein wirkungsvolles Werkzeug, um die im Wärmeplan Vetschau entwickelten Maßnahmen in den Fokusgebieten nachhaltig umzusetzen und die Wärmewende vor Ort zu verstetigen, siehe Kapitel 4.5.2.5.

Überprüfung und Fortschreibung des Wärmeplans

Die planungsverantwortliche Stelle führt regelmäßig eine Überprüfung und Fortschreibung des Wärmeplans durch. Dies beinhaltet die Überwachung der Umsetzung der Maßnahmen und die Anpassung der Gebietseinteilung, insbesondere in Teilgebieten mit ungeklärter Versorgung, z.B. Prüfgebiete.

Der Wärmeplan ist fortlaufend an externe Rahmenbedingungen anzupassen, um seine Aktualität und Wirksamkeit sicherzustellen. Dazu zählen insbesondere technologische Entwicklungen, veränderte politische Zielsetzungen sowie nationale Energiestrategien. Die planungsverantwortliche Stelle prüft daher regelmäßig, ob eine Teilfortschreibung des Wärmeplans erforderlich ist, und nimmt bei Bedarf entsprechende Anpassungen vor. Ein solcher Anpassungsbedarf kann insbesondere mit der Inbetriebnahme neuer Wärmenetze entstehen.

Mit Inkrafttreten der Brandenburgischen Wärmeplanungsverordnung - BbgWPV ist die Wärmeplanung für Kommunen zur Pflichtaufgabe geworden. In der Landesverordnung in Verbindung mit dem Wärmeplanungsgesetz sind Kommunen zu einer regelmäßigen Fortschreibung alle fünf Jahre verpflichtet. Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes ist der Wärmeplan Vetschau als Bestandswärmeplan (§ 5 Abs 2 WPG) **spätestens bis zum 30. Juni 2030 zu aktualisieren bzw. fortzuschreiben** (§ 25 Abs. 3 WPG) Dies bedeutet, dass bis zu diesem Stichtag eine Fortschreibung des Wärmeplans unter Berücksichtigung der gesetzlichen Anforderungen erfolgen muss.

Angesichts der Entwicklung neuer Technologien, des volatilen Energiemarkts und der fortlaufenden Anpassungen der gesetzlichen Ziele ist zu erwarten, dass eine bloße Überprüfung alle fünf Jahre für keinen Wärmeplan ausreichend sein wird. Die erforderliche Fortschreibung des Wärmeplans gemäß den gesetzlichen Vorgaben ersetzt jedoch nicht die kontinuierliche Überwachung des

Fortschritts und die notwendigen Maßnahmen bei Zielabweichungen. Laut dem Leitfaden für die Erstellung von Wärmeplänen verfolgt die Fortschreibung insbesondere folgende Zielsetzungen:

- Überprüfung des Fortschritts der Umsetzungsstrategie
- Schließen von Lücken in der ersten Datenerhebung
- Aktualisierung der Potenzial- und Bestandsanalysen
- Anpassung des Zielszenarios und der Gebietseinteilung
- Zuordnung von Wärmeversorgungsarten in zunächst als Prüfgebiet gekennzeichneten Bereichen.

Controlling

Ein Controllingkonzept sollte entwickelt werden, um die Umsetzung der Maßnahmen zu überwachen. Ein Plan-Ist-Abgleich hilft dabei, festzustellen, ob die Kommune auf dem vorgesehenen Entwicklungspfad ist oder ob es Umsetzungsdefizite gibt. Das Kapitel 5.2 gibt hierzu die notwendigen Hinweise. Im Maßnahmenkatalog sind ebenfalls Indikatoren angegeben, die um weitere passende Indikatoren ergänzt werden können, um das Controlling zu verfeinern.

Akteursbeteiligung und Kommunikation

Die Verwaltung sollte kontinuierlich relevante Akteure einbeziehen und die Öffentlichkeit über den Fortschritt und die Ergebnisse der Wärmeplanung informieren. Dies kann durch Veranstaltungen, Pressemitteilungen und andere Kommunikationsstrategien geschehen, siehe Kapitel 5.3.

Die hier aufgeführten Schritte und Aufgaben sowie die im Katalog detailliert beschriebenen Maßnahmen, sollen die etablierten Kommunikations- und Kooperationsstrukturen auch nach Abschluss der initialen Wärmeplanungsphase aufrechterhalten und die nachhaltige Umsetzung der Wärmeplanungsziele unterstützen. Die folgende Abbildung zeigt eine mögliche Struktur für die Verstetigung des Wärmeplanungsprozesses. Zur Unterstützung stehen hier Fördermittel zur Unterstützung bei der Bildung von Netzwerken, siehe Kapitel 4.5. zur Verfügung.



Abbildung 58: Mögliche Organisationsstruktur der Verstetigung der Wärmeplanung in Vetschau¹²³

5.2 Controlling

In Transformationsprozessen wird häufig von Monitoring und Controlling als wesentliche Werkzeuge der Fortschrittsbewertung gesprochen. Monitoring konzentriert sich auf die Überwachung und Erfassung von Daten, während Controlling die Analyse und Steuerung dieser Daten zur Verbesserung des Prozesses umfasst.

Das Controlling dient der laufenden Erhebung und Bewertung des Fortschritts der Wärmewende in Vetschau. Grundsätzlich gilt die Energie- und Treibhausgasbilanzierung nach dem BSKO-Standard als übergeordnetes, quantitatives Messinstrument zur Ermittlung des THG-Reduktionspfades. Die Bewertung basiert auf Zielvorgaben, die kontinuierlich mit dem aktuellen Stand verglichen werden. Im Rahmen des Top-Down-Controllings umfasst dies beispielsweise Indikatoren, die sich einzeln auswerten lassen:

- Anteil dezentrale erneuerbare Energien in Prozent
- Pro-Kopf-Emissionen in Tonnen pro Jahr
- Anteil der Wärmenetze am Wärmemix

In Abschnitt 4.1 werden die Wege zur Treibhausgasneutralität bis 2045 dargestellt, die sich aus der Ausgangssituation im Basisjahr, den gesetzlichen Vorgaben und den vorhandenen Potenzialen ableiten. Die für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 sowie das Zieljahr festgelegten Parameter fungieren als Zielwerte für das Controlling, siehe Tabelle 16.

¹²³ Darstellung KEM

Jahr	Anteil Wärmenetze am Wärmemix	Anteil dezentrale EE am Wärmemix	Treibhausgasemissionen Pro-Kopf
2022	3,9 %	4 %	7,6
2030	4,9 %	10 %	7,5
2035	6,5 %	27 %	6,4
2040	7,5 %	43 %	5,0
2045	8,5 %	92 %	0,7

Tabelle 16: Kennzahlen Top-Down-Controlling¹²⁴

Es ist wichtig, die Fortschritte kontinuierlich und frühzeitig zu bewerten, um Zielabweichungen frühzeitig zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Zudem können sich die Zielwerte aufgrund von Änderungen der gesetzlichen Vorgaben verändern, was eine Neuentwicklung von Zielszenarien erforderlich macht. Für das Top-Down-Controlling ist die regelmäßige Erstellung von Energie- und Treibhausgasbilanzen von zentraler Bedeutung. Dadurch werden die wichtigsten Daten (z. B. Erdgasabsätze, Anzahl und Leistung von EE-Anlagen) systematisch erfasst und nach einem festgelegten Standard bilanziert. Auf Basis der neuen Bilanzierung kann der Zielpfad dann unter Berücksichtigung möglicher neuer technologischer und gesetzlicher Rahmenbedingungen aktualisiert werden.

Für das Controlling der Maßnahmen wird empfohlen, die Indikatorenliste und Maßnahmenkatalog im Rahmen der Verstetigungssitzungen der Steuerungsgruppe kontinuierlich zu aktualisieren, den Fortschritt zu dokumentieren und neue Maßnahmenansätze hinzuzufügen. Diese Vorgehensweise hat sich in zahlreichen Klimaschutz- und Managementprozessen als erfolgreich erwiesen.

In der Wärmeplanung für Vetschau wurden Schwerpunktgebiete für kurz- und mittelfristig umsetzbare Projekte in den Fokusgebieten definiert und untersucht. Im Rahmen der detaillierten Untersuchungen zeigte sich, dass das Fokusgebiet Mitten aufgrund der geringen Anzahl an Ankerkunden, den Lebenszyklen der aktuellen Heizungen, niedriger Wärmedichten und weniger anzuschließender Gebäude nur begrenzte Potenziale für eine kurzfristige oder mittelfristige Umsetzung eines Wärmenetzes bietet. Im Gegensatz dazu wiesen die Untersuchungen im Fokusgebiet Straße des Aufbaus vielversprechende Ansätze für eine kurze und mittelfristige Realisierung eines Wärmenetzes auf, zumal die envia THERM hier besonderes Umsetzungsinteresse gezeigt hat, siehe Kapitel 4.2. Der Fortschritt der Planung und der anschließenden Umsetzung sollte ebenfalls im Controlling überwacht werden. Ein erster einfacher Ansatz besteht darin, die Kontrolle innerhalb der Realisierungsphasen von Wärmewendeprojekten durchzuführen.

In der Tabelle 17 ist der Stand der Umsetzung der Projektansätze in den definierten Fokusgebieten während der Erstellung der vorliegenden Wärmeplanung dargestellt. In der Verstetigungsphase ist es wichtig, diese Übersicht kontinuierlich aktuell zu halten und fehlende Fortschritte gemeinsam mit den beteiligten Akteuren zu erörtern, vgl. Kapitel 1.4. Zur Umsetzung von Ansätzen in den Fokusgebieten können Fördermittel in Anspruch genommen werden, siehe Kapitel 4.5.2.

¹²⁴ Berechnung mellon

	Fokusgebiet	Fokusgebiet	Fokusgebiet
	Straße-des-Aufbau	Raddusch	Missen
Anlass / Synergieeffekt	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Grundsätzliche Abschätzung	positiv	positiv (abhängig von fest-zusetzendem Energieträger für Neubaugebiet)	Teilweise positiv
Initialplanung	Teilweise begonnen	weitestgehend offen	offen
Detailplanung	Gespräche Vetschau und envia THERM	offen	offen
Entscheidungsfindung und Gründungsphase	offen	offen	offen
Fördermittelbeantragung	offen	offen	offen
Genehmigungsphase und Ausschreibung	offen	offen	offen
Bau + Betrieb	offen	offen	offen

Tabelle 17: Phasen der Realisierung von Wärmewendeprojekten und Umsetzungsschritte in den Fokusgebieten ¹²⁵

5.3 Akteursbeteiligung und Kommunikation

5.3.1 Beteiligung während der Erstellung

Während der Konzeptphase ist es wichtig, die verschiedenen Fachakteure nicht nur umfassend zu informieren, sondern sie aktiv in den Erstellungsprozess einzubeziehen und miteinander zu vernetzen. Das entstehende interdisziplinäre Netzwerk auf Kommunengebiet bündelt Ressourcen und Kompetenzen. Durch die Zusammenarbeit werden Beteiligungs- und Kommunikationsstrukturen hinsichtlich der komplexen Zielstellung der Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung bis 2045¹²⁶ verstetigt und institutionalisiert, siehe Kapitel 5.1.

Die Fachakteure wurden von Beginn an in den Prozess eingebunden, parallel zu den durchgeführten technischen Untersuchungen (siehe Kapitel 2–4). Die erfolgreiche Erstellung und spätere Umsetzung der Wärmeplanung erfordert realisierbare, abgestimmte Strategien, die Zustimmung der Betroffenen sowie das aktive Mitwirken der zentralen Akteure vor Ort.

Zu diesem Zweck wurde zunächst eine Akteursanalyse durchgeführt, um weitere Schlüsselakteure zu identifizieren. Dabei standen folgende Aspekte im Fokus:

- Einbindung von Fach- und Lokalwissen: Berücksichtigung eines breiten Spektrums an Expertenwissen, von technischen Fachkenntnissen bis hin zu lokalem Wissen.
- Betroffenheit: Analyse, inwieweit die Interessen oder Bedürfnisse eines Akteurs durch das Projekt berührt werden – sei es unterstützend oder beeinträchtigend (direkt oder indirekt).
- Einfluss und Umsetzungspotenzial: Bewertung der Möglichkeiten eines Akteurs, die Analyse zu unterstützen und/oder die Umsetzung der Ergebnisse voranzutreiben.
- Integration in die Verwaltung
- Förderrichtlinien: Einhaltung der Vorgaben aus der Kommunalrichtlinie.
- Gesetzliche Anforderungen: Beachtung der Bestimmungen des Wärmeplanungsgesetzes (§ 7 Abs. 1–3).

¹²⁵ Darstellung mellon, Basis: Praxisleitfaden Nahwärme, Energieagentur Rheinland-Pfalz. 2023.

¹²⁶ https://www.boell.de/sites/default/files/2024-06/kommunale-waermewende-strategisch-planen_ein-leitfaden.pdf

Die Identifizierung der relevanten Akteure erfolgte auf breiter Basis durch Recherche, Befragungen und die Analyse bestehender Prozesse (z. B. European Energy Award, Klimaschutzkonzept und weitere relevante Dokumente). Die daraus resultierende Akteursliste wurde durch die Kommune konkretisiert und verfeinert. Ziel war es, alle potenziellen und relevanten Akteure frühzeitig zu identifizieren, um eine rechtzeitige Einbindung und Information sicherzustellen.

5.3.1.1 Steuerungsgruppe

Zur Organisation und Koordination der Teilschritte der kommunalen Wärmeplanung sowie als zentrales Beteiligungsinstrument für ausgewählten Akteuren wurde eine Steuerungsgruppe etabliert. Dies erfolgte zu Beginn des Erstellungsprozesses (Kick-off). Resultierend aus der abgestimmten Akteursliste (vgl. Kapitel 5.3.1) wurde durch die Stadtverwaltung Vetschau die Akteure benannt, die zwingend ständige Mitglieder der Steuerungsgruppe waren.

Besonders relevante Akteure gemäß dem Wärmeplanungsgesetz– wie Gas-, Strom- und Wärmenetzbetreiber, Energieversorger sowie die Wohnungswirtschaft – bildeten den festgelegten maßgeblichen Personenkreis gemäß WPG § 7 Abs. 1, 2 und 3.

Die zentralen identifizierten Akteure waren:

- Stadtverwaltung Vetschau (Bürgermeister, FB Bau)
- Netzbetreibergesellschaften: MITNETZ STROM, NBB GmbH
- Energieversorger: enviaM, EMB Energie Brandenburg
- Wohnungswirtschaft: WIS GmbH
- Eingeladene Stadtverordnetenversammlung, Ortsbeiträge

Die Steuerungsgruppe begleitete den Prozess der kommunalen Wärmeplanung als zentrales Fachgremium. Sie diskutierte und bewertete die vom beauftragten Dienstleister vorgelegten Analysen und Untersuchungsergebnisse und unterstützte bei der Auswahl von Fokusgebieten, Versorgungsoptionen und Maßnahmen. Dabei brachte sie fachliche Expertise sowie eigene Perspektiven und Umsetzungsschwerpunkte ein und trug zur frühzeitigen Identifikation von Handlungspotenzialen bei. Die Ergebnisse der Sitzungen fließen in die strategische Weiterentwicklung und spätere Fortschreibung des Wärmeplans ein.

Die Stadtverwaltung Vetschau übernahm in der Steuerungsgruppe eine besondere Rolle: Als Fördermittelnehmerin und planungsverantwortliche Stelle lag die Hauptverantwortung und Entscheidungsbefugnis bei ihr. Die Rollenaufteilung der Steuerungsgruppe ist der Abbildung 59 zu entnehmen.

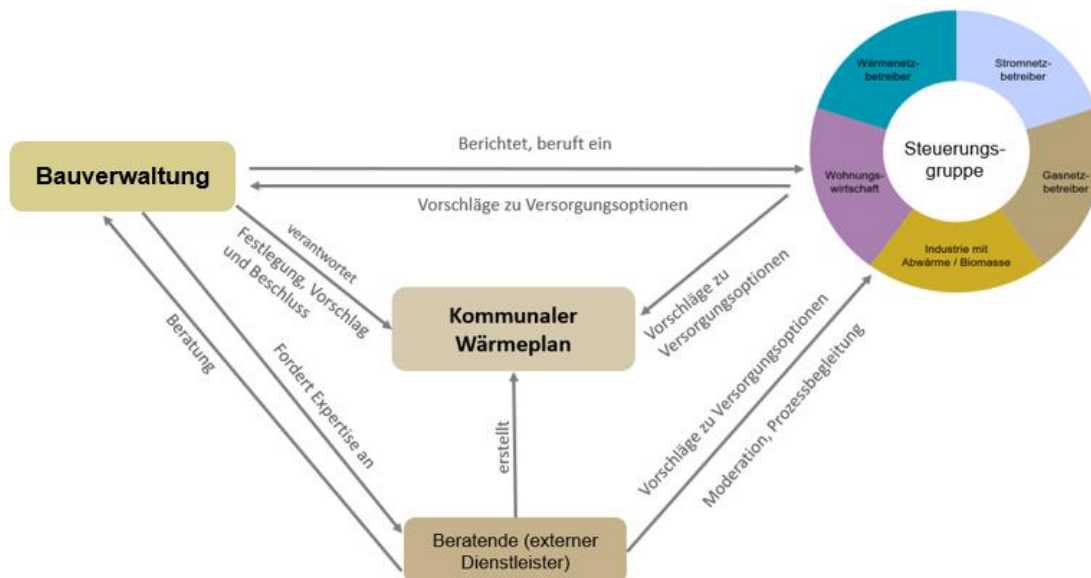


Abbildung 59: Zusammenspiel und Rollenverteilung im Erstellungsprozess der kommunalen Wärmeplanung¹²⁷

¹²⁷ Darstellung: KEM

In Tabelle 18 sind der verwaltungsinterne Auftakt und die Sitzungen der Steuerungsgruppe (StG) dokumentiert.

Veranstaltung	Datum	Inhalte
Kick-Off mit der Stadtverwaltung	08.01.2025	Zeitplanung, Datenbeschaffung, Akteursbeteiligung, Erwartungsmanagement, Klärung Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
1. Sitzung der Steuerungsgruppe	12.05.2025	Einführung aktueller Stand der Gesetzgebung, Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Festlegung Fokusgebiete, Diskussion
2. Sitzung der Steuerungsgruppe	16.09.2025	Szenarien, Strategieentwicklung in den Fokusgebieten, Strategien der Versorger und Akteure der Steuerungsgruppe
3. Sitzung der Steuerungsgruppe	17.11.2025	Gebietseinteilung, Verstetigungsstrategien, Maßnahmenkatalog

Tabelle 18: Auftakt und Sitzungen der Steuerungsgruppe ¹²⁸

Der vorliegende Endbericht wurde im Rahmen vorab von den Mitgliedern der Steuerungsgruppe kommentiert sowie mit den Vertretern der Kommune finalisiert.

5.3.1.2 Weitere Beteiligungsformate

Die Einbindung der Öffentlichkeit, der politischen Entscheidungsträger sowie relevanter Fachakteure war ein zentraler Bestandteil des gesamten Wärmeplanungsprozesses. Um den Dialog zwischen Kommune, Dienstleistern und Bürgerschaft zu fördern, wurden interaktive Veranstaltungsformate eingesetzt. Diese boten Raum für wechselseitigen Austausch, stärkten das Verständnis für die Ziele der kommunalen Wärmeplanung und machten die damit verbundenen Veränderungen greifbar.

Über den gesamten Erstellungsprozess hinweg erfolgte eine transparente Kommunikation durch monatliche Berichte im Amtsblatt. Darin wurden häufige Fragen aus Bürgerschaft, Unternehmen und lokalen Akteuren beantwortet, eigene Fragestellungen aufgegriffen und zentrale gesetzliche Rahmenbedingungen. Ergänzend wurden Zwischenschritte im Erstellungsprozess präsentiert. Um die Transparenz gegenüber den gewählten Mitgliedern des Gemeinderats weiter zu stärken, wurden diese ab der zweiten Sitzung in die Steuerungsgruppe eingebunden und konnten den Erarbeitungsprozess dieses Dokuments aktiv begleiten und mitgestalten.

In einer Bürgerinformationsveranstaltung am 15.10.2025 stand insbesondere die transparente Kommunikation gesetzlicher Rahmenbedingungen – etwa das Zusammenspiel zwischen kommunalem Wärmeplan und Gebäudeenergiegesetz (GEG) im Fokus. Dabei wurde verdeutlicht, dass der Wärmeplan allein keine rechtliche Wirkung entfaltet, sondern erst durch kommunale Beschlüsse wie Satzungen konkrete Vorgaben entstehen.

Zudem wurden die Grundlagen für die Gebietszuordnung nachvollziehbar dargelegt: Warum sich bestimmte Quartiere besonders für Wärmenetze eignen oder andere eher durch dezentrale Lösungen versorgt werden können. Ergänzend wurden Hinweise auf Beratungs- und Förderangebote zur

¹²⁸ Darstellung KEM

Heizungsmodernisierung und energetischen Sanierung durch die Verbraucherzentrale Brandenburg gegeben. Die nachfolgende Tabelle zeigt die durchgeführten weiteren Beteiligungsformate. Es ist zudem vorgesehen den Wärmeplan im Februar 2026 von den Stadtverordneten Vetschau beschließen zu lassen. Zuvor findet eine Präsentation der Ergebnisse, am 26.01.2026 im Wirtschaftsausschuss statt.

Veranstaltung	Datum	Inhalte
Einladung Ortsbeiräte und Stadtverordneten zur 2. StG	16.09.2025	Szenarien, Strategieentwicklung in den Fokusgebieten, Strategien der Versorger und Akteure der Steuerungsgruppe
Bürgerinformationsveranstaltung	15.10.2025	rechtlicher Hintergrund zur Wärmeplanung, Einblick in die Planung, Entscheidungshilfen für Gebäudeeigentümer, Beantwortung von Fragen
Wirtschaftsausschuss	26.01.2026	Vorstellung vorläufige Ergebnisse der Wärmeplanung
Stadtverordnetenversammlung	17.02.2026	Geplante Beschlussfassung Wärmeplan

Tabelle 19: weitere Veranstaltungsformate zur Wärmeplanung ¹²⁹

5.3.2 Kommunikationsstrategie und-instrumente nach Abschluss der Wärmeplanung

Weiterhin ist es wichtig, auch im Anschluss an die Wärmeplanung, eine Kommunikationsstrategie zu verfolgen. Diese zielt darauf ab, die Öffentlichkeit und relevante Akteure über die Ergebnisse, geplante Maßnahmen und deren Umsetzung zu informieren und aktiv einzubinden. Um die Öffentlichkeit und relevante Stakeholder aktiv über den Umsetzungsprozess zu informieren, können folgende Ansätze und Formate genutzt werden¹³⁰. Auch hier können sich die Kommunen durch die Förderung Netzwerkmanagement, siehe Kapitel 4.5., Unterstützung sichern.

Information über Ergebnisse der Wärmeplanung

Der fertige Wärmeplan sollte in einem zugänglichen Format veröffentlicht werden, inklusive detaillierter Karten und Maßnahmenblätter. Um die Ergebnisse anschaulich zu präsentieren sollten wichtige Karten und der Endbericht veröffentlicht werden. Regelmäßige Berichterstattungen in Gremien der Verwaltung und bei den Stadtverordneten schaffen zudem Transparenz und stärken das Vertrauen in den Umsetzungsprozess.

- Veröffentlichung der Ergebnisse: Bereitstellung des fertigen Wärmeplans inklusive Karten und Maßnahmenblätter in leicht zugänglichen Formaten.
- Visualisierung: Entwicklung eines Webkatasters zur anschaulichen Darstellung der Planungsergebnisse.
- Regelmäßige Berichterstattung: Kontinuierliche Updates in Gremien der Verwaltung und bei den Stadtverordneten und Ortsbeiräten, um Transparenz zu schaffen und Entscheidungen nachvollziehbar zu machen.

¹²⁹ Darstellung: KEM

¹³⁰ Gebäudeforum Klimaneutral [Hrsg.] (2024): Kommunikationsstrategien in der energetischen Quartiersentwicklung. <https://www.gebaeudeforum.de/wissen/quartiere/kommunikationsstrategien-energetische-quartiersentwicklung/>, Zugriff am: 19.11.2024

Transparenz im Umsetzungsprozess

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Transparenz bei der Umsetzung einzelner Projekte. Fortschritte, Zeitpläne und Meilensteine, beispielsweise beim Ausbau eines Wärmenetzes, sollten verständlich kommuniziert werden. Steckbriefe einzelner Fokusgebiete müssen anhand der Fortschritte erweitert werden und somit detaillierte Informationen liefern, die die Nachvollziehbarkeit für Bürgerschaft und Unternehmen erhöhen.

- Transparenz bei Teilprojekten: Fortschritte bei Projekten, wie dem Aufbau von Wärmenetzen, sollten umfassend und verständlich kommuniziert werden, um Vertrauen und Akzeptanz zu fördern.
- Zeitpläne und Meilensteine: Offenlegung von Zeitrahmen und geplanten Meilensteinen für die Umsetzung in Fokusgebieten.
- Steckbriefe der Fokusgebiete: Detaillierte Informationen zu einzelnen Gebieten sollten veröffentlicht werden, um Akteure gezielt zu informieren.

Beteiligung und Mitgestaltung

Auch die aktive Beteiligung und Mitgestaltung spielen eine zentrale Rolle. Veranstaltungen zum Thema der Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB) bieten eine Plattform für den Austausch zwischen Akteuren, während Angebote zur Mitgestaltung, etwa bei der Entwicklung von Quartierslösungen, die Identifikation mit den Maßnahmen fördern.

- Einladung zum Austausch: Organisation von Veranstaltungen, um Akteure zusammenzubringen und Beteiligung zu fördern.
- Mitgestaltungsmöglichkeiten: Angebote zur Mitwirkung, z. B. bei der Entwicklung von Quartierslösungen oder lokalen Energieprojekten.

Individuelle Unterstützung und Beratung

Gleichzeitig ist es wichtig, die Vorteile der Wärmewende – von Klimaschutz über Energieeffizienz bis hin zu Versorgungssicherheit – zielgerichtet zu kommunizieren. Ergänzend dazu können Veranstaltungen und Workshops in Zusammenarbeit mit Partnern wie der Verbraucherzentrale oder der WFBB praxisnahe Informationen zu Themen wie Gebäudedämmung oder Wärmepumpen vermitteln.

Individuelle Beratung und Unterstützung sind ebenfalls von großer Bedeutung. Die Kommune kann durch die Bereitstellung von Räumlichkeiten und die Förderung von Beratungsangeboten zu Sanierung, Heizungsmodernisierung und Fördermöglichkeiten die Bürgerschaft gezielt unterstützen. Erfolgsgeschichten und Best Practices aus anderen Projekten oder Regionen helfen zudem, Motivation und Vertrauen in die Wärmewende zu stärken.

- Beratungsangebote: Unterstützung von individuellen Beratungen zu Themen wie Fördermöglichkeiten, Sanierung oder Heizungsmodernisierung durch Partner wie die Verbraucherzentrale Brandenburg.
- Bereitstellung von Räumlichkeiten: Einrichtung von Anlaufstellen, z. B. für Beratungsstunden oder Informationsmaterialien.

Motivation und Best Practice

Die Kommunikation sollte stets zielgruppenspezifisch erfolgen. Bürger, Unternehmen, die Wohnungswirtschaft und Fachleute benötigen unterschiedliche Ansätze. Online-Plattformen, soziale Medien, lokale Medien und Printmaterialien können genutzt werden, um die Botschaften effektiv zu verbreiten.

- Erfolgsgeschichten: Präsentation von umgesetzten Projekten aus anderen Städten oder Regionen, um Motivation und Vertrauen in die Wärmewende zu stärken.
- Lokale Beispiele: Darstellung regionaler Vorzeigeprojekte, die in der Steuerungsgruppe vorgestellt und diskutiert werden können.

Priorisierung und Verstetigung

Angesichts begrenzter Ressourcen ist es wichtig, zunächst die zentralen Kommunikationsziele zu priorisieren. Dazu gehört vor allem die zeitnahe Bekanntmachung des fertigen Wärmeplans nach dem Beschluss der Stadtverordneten sowie die Veröffentlichung der zugehörigen Unterlagen. Weitere Maßnahmen können schrittweise durch die verstetigte Steuerungsgruppe geplant und umgesetzt werden.

Da die verfügbare Zeit und die Ressourcen begrenzt sind, ist es wichtig, sich zunächst auf die wesentlichen Kommunikationsziele zu konzentrieren:

- Bekanntmachung des Wärmeplans: Veröffentlichung und Erklärung der Ergebnisse unmittelbar nach dem Beschluss durch die Stadtverordneten.
- Implementierung schrittweiser Maßnahmen: Die weiteren Instrumente und Formate sollten in der verstetigten Steuerungsgruppe diskutiert und schrittweise umgesetzt werden.

Zielgruppengerechte Ansprache

Durch diese strukturierte Vorgehensweise wird gewährleistet, dass eine transparente, verständliche und zielgerichtete Kommunikation gefördert wird, die das Vertrauen stärkt und die aktive Mitwirkung an der Wärmewende fördert.

- Anpassung der Kommunikation: Entwicklung zielgruppenspezifischer Formate für Bürgerschaft, Unternehmen, Wohnungswirtschaft und Fachleute.
- Vielfältige Kanäle: Einsatz von Online-Plattformen, sozialen Medien, lokalen Medien und Printmaterialien, um die Reichweite der Kommunikation zu maximieren.

Fazit

Die Auflistung enthält eine Vielzahl von möglichen Kommunikationsmitteln im Prozess der Wärmewende. Der Umfang und die Intensität der genutzten Kanäle hängen stark mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen in der planungsverantwortlichen Stelle zusammen. Es gilt daher, sich zunächst auf die wesentlichen Kommunikationsziele zu fokussieren. Diese sind die Bekanntmachung, dass es einen fertigen Wärmeplan gibt und der damit verbundenen Erklärungen.

Weiterhin ist der fertige Wärmeplan sowie die zugehörigen Anlagen zeitnah nach dem Beschluss durch die Stadtverordneten zu veröffentlichen. Die weiteren Instrumente sollten in der verstetigten Steuerungsgruppe diskutiert und Stück für Stück implementiert werden.

6. Fazit und Ausblick

Mit der Erstellung des kommunalen Wärmeplans hat die Stadtverwaltung Vetschau frühzeitig eine strategische Grundlage für die Transformation der Wärmeversorgung gelegt. Die Umsetzung erfolgte mit Unterstützung der Impulsförderung aus der Kommunalrichtlinie.

Das Gemeindegebiet Vetschau/Spreewald ist außerhalb der Kernstadt Vetschau ländlich geprägt. Die Bestandsanalyse zeigt deutlich, dass die Wärmeversorgung in Vetschau und Raddusch derzeit stark von leitungsgebundenem Erdgas dominiert wird. In Vetschau betreibt die envia THERM ein Fernwärmenetz, was Erweiterungsoptionen aufweist. Viele Ortsteile sind ländlich geprägt und dezentral versorgt.

Im Zuge der Bestandsanalyse wurden Wärmeverbrauchsschwerpunkte anhand von Wärmeflächen- und Wärmelinienichten identifiziert, insbesondere in eher verdichteten Teilgebieten mit einer Konzentration an Wohnungswirtschaft und kommunalen Gebäuden. Auf Basis der Wärmedichte sowie verfügbarer Potenziale wurden im Rahmen der Eignungsprüfung erste potenzielle Wärmenetzgebiete ermittelt. Diese dienen – neben fachlichem Austausch und weiteren Annahmen – als Grundlage für die Auswahl der Fokusgebiete: Vetschau, Straße des Aufbaus und Raddusch, Am Bahnhof sowie Missen.

In der Wohnungswirtschaft und bei kommunalen Gebäuden bestehen grundsätzlich Einsparpotenziale durch energetische Sanierungen. Deren Nutzung wird jedoch oft durch Kosten, begrenzte Finanzierung, komplexe Abläufe, regulatorische Vorgaben, Marktbedingungen oder Unsicherheiten über künftige Entwicklungen eingeschränkt. Viele der in der Wohnungswirtschaft Heizungsanlagen älter als 25 Jahre und erneuerungsbedürftig.

Ein wesentlicher Hebel und erster Schritt hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung kann im Fokusgebiet „Straße des Aufbaus“ gesetzt werden, da die Voraussetzungen für ein Wärmenetz gegeben sind und die Heizungsanlagen in den Wohngebäuden der Wohnungswirtschaft mit über 25 Jahren am Ende ihrer Lebensdauer stehen. Eine Netzerweiterung zum Fernwärmegebiet der envia THERM wurde positiv bewertet. Auch in Missen und Raddusch bestehen mittelfristig Möglichkeiten für Netzgebundene Wärmeversorgungslösungen.

Die Potenzialanalyse für Vetschau zeigte, dass insbesondere Umweltwärme als Wärmequelle sehr gut geeignet ist, wobei die Eignung von Umweltwärmeluft besonders hoch eingeschätzt wird. Die Nutzung oberflächennaher Geothermie wird als mittelhoch bewertet, da viele Flächen im Verwaltungsgebiet konkurrierenden Nutzungen unterliegen. Im Norden des Gemeindegebiets Vetschau bestehen zudem durch das Biosphärenreservat Spreewald eingeschränkte Nutzungsmöglichkeiten, die einer Einzelfallprüfung bedürfen.

In den Fokusgebieten wird daher vorwiegend Umweltwärmeluft eingesetzt. Lediglich im Bereich Raddusch wird zusätzlich die Nutzung oberflächennaher Geothermie geprüft.

Dem Einsatz von Wasserstoff kommt in Vetschau derzeit keine zentrale Bedeutung zu. Der lokale Gasverteilnetzbetreiber verfolgt eine Biogasstrategie, die aktuell jedoch noch keine Anwendung im Gemeindegebiet findet. Bei zukünftigen Fortschreibungen ist zu prüfen, ob eine Versorgung des Gebäudesektors mit grünen Gasen, insbesondere in der Stadt Vetschau und Raddusch, relevant werden kann.

Die Gebietseinteilung orientiert sich am Wärmeplanungsgesetz (WPG) und wurde in kartografischer Form als Wahrscheinlichkeiten für verschiedene Versorgungslösungen dargestellt.

Ortsteile, die an das Gasnetz angeschlossen sind, wurden aufgrund der Biogasstrategie als Prüfgebiete eingeteilt, während ländliche Gebiete ohne leitungsgebundene Infrastruktur als dezentrale Versorgungsgebiete eingeteilt wurden. Wärmenetzlösungen sind in der Stadt Vetschau grundsätzlich realisierbar, insbesondere in Bereichen mit Nähe zum bestehenden Fernwärmenetz. Für das Fokusgebiet „Straße des Aufbaus“ wurde eine sehr hohe Eignung festgestellt. Die Prüfungen in Raddusch und Missen zeigen eine mittelfristige Eignung, sofern geeignete Wärmenetzbetreiber gefunden werden.

Wichtig ist: Der Wärmeplan entfaltet keine unmittelbare rechtliche Wirkung für Gebäudeeigentümer, Versorgungsunternehmen oder Netzbetreiber. Vielmehr dient er als planerisches Fundament für die weitere Umsetzung, Priorisierung und spätere Fortschreibung des Konzepts.

Die im Erstellungsprozess gegründete Steuerungsgruppe – bestehend aus Vertretungen der Gemeindeverwaltungen und relevanter Infrastrukturakteure – sollte auch künftig als Koordinationsplattform erhalten bleiben. Als planungsverantwortliche Stelle ist es nun Aufgabe der Stadtverwaltung, die Ergebnisse des Wärmeplans in laufende Planungsprozesse zu integrieren, Maßnahmen zu priorisieren und die Umsetzung kontinuierlich zu begleiten. Dazu stehen unterschiedliche Förderprogramme zur Verfügung, die die Umsetzung von Maßnahmen fördern, aber auch eine Prozess- und Umsetzungsbegleitung unterstützen.

Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes ist der Wärmeplan **spätestens bis zum 30. Juni 2030 zu aktualisieren bzw. fortzuschreiben** – unter Berücksichtigung des dann aktuellen technischen und gesetzlichen Stands.

Der vorliegende Wärmeplan stellt kein starres Konzept dar, sondern bildet den Auftakt für einen dynamischen, lernenden Prozess. Er zeigt erste Schritte auf, wie die erdgasbasierte Wärmeversorgung in Vetschau langfristig durch einen klimaneutralen, diversifizierten und regional verankerten Wärmemix ersetzt und die Fernwärmeversorgung weiter ausgebaut werden kann.

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Lokale Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme in Vetschau/Spreewald	63
Tabelle 2 Kenngrößen im Fokusgebiet Straße des Aufbaus	71
Tabelle 3 Ökonomische Kennzahlen zur Netzerweiterung Fokusgebiet Straße des Aufbaus	73
Tabelle 4 Kenngrößen dezentrale Versorgung Fokusgebiet Straße des Aufbaus	73
Tabelle 5: Maßnahmenbeschreibung Fokusgebiet Straße des Aufbau	75
Tabelle 6 Kenngrößen im Fokusgebiet Raddusch.....	78
Tabelle 7: Wärmeerzeugungsanlagen Versorgungsszenario Fokusgebiet Raddusch	79
Tabelle 8: Ökonomische Kennzahlen Fokusgebiet Raddusch.....	80
Tabelle 9: Kenngrößen dezentrale Versorgung Fokusgebiet Raddusch.....	81
Tabelle 10 Maßnahmenbeschreibung Fokusgebiet Raddusch.....	82
Tabelle 11 Kenngrößen im Fokusgebiet Missen	86
Tabelle 12: Kenngrößen dezentrale Versorgung Fokusgebiet Missen.....	88
Tabelle 13: Maßnahmenbeschreibung Fokusgebiet Missen.....	89
Tabelle 14: Eignungsbewertung Wärmenetzgebiete im Zieljahr 2045	95
Tabelle 15: Voraussichtliche Einteilung in Versorgungsgebiete.....	98
Tabelle 16: Kennzahlen Top-Down-Controlling	118
Tabelle 17: Phasen der Realisierung von Wärmewendeprojekten und Umsetzungsschritte in den Fokusgebieten	119
Tabelle 18: Auftakt und Sitzungen der Steuerungsgruppe	122
Tabelle 19: weitere Veranstaltungsformate zur Wärmeplanung	123

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Schritte zur Umsetzung von lokalen Wärmeversorgungsprojekten	4
Abbildung 2: Einteilung Gebäudefunktionen nach ALKIS Vetschau/Spreewald	6
Abbildung 3: Kartografische Darstellung der gewählten Baublöcke	8
Abbildung 4: Darstellung der Wärme-flächendichten je Baublock	11
Abbildung 5: Wärmelinien-dichte Vetschau/Spreewald	12
Abbildung 6: Lage der Gebäude der Wohnungswirtschaft Vetschau/Spreewald	13
Abbildung 7: Gebäude der Wohnungswirtschaft inkl. Effizienzklassen in Abhängigkeit vom Verbrauch	15
Abbildung 8: Alter der Heizungsanlagen der Wohnungswirtschaft	16
Abbildung 9: Energieträger kommunale Gebäude Vetschau/Spreewald	17
Abbildung 10: Kommunale Liegenschaften inkl. Effizienzklassen und Verbrauch	18
Abbildung 11: Netzgebiete Erdgas (blau), Wärmenetz (orange), beides (rot)	20
Abbildung 12: Feuerungsstätten Erdgas und Flüssiggas nach Jahr der Errichtung und Leistungsklasse	22
Abbildung 13 Feuerungsstätten Heizöl und Braunkohle nach Jahr der Errichtung und Leistungsklasse, 2025	23
Abbildung 14: Feuerungsstätten Holz nach Jahr der Errichtung und Leistungsklasse, 2025	24
Abbildung 15: Verteilung der Feuerungsstätten auf dem Gemeindegebiet Vetschau/Spreewald	25
Abbildung 16: Anteil der Sektoren am Endenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen im Jahr 2022	28
Abbildung 17: Endenergieverbrauch stationär in MWh, 2022	28
Abbildung 18 Wärmemix Haushalte 2022	29
Abbildung 19 Wärmemix Wirtschaft 2022	30
Abbildung 20: Entwicklung Endenergieverbrauch (stationär) in MWh/a, 2020-2022	31
Abbildung 21: Anteile im stationären Endenergieverbrauch (farbig) und entsprechenden THG-Emissionen (grau) - 2022	32
Abbildung 22: Flussdiagramm zur Einschätzung der Gebietseignung	33
Abbildung 23: Ergebnisse der Eignungsprüfung	34
Abbildung 24: Flächenscreening oberflächennahe Geothermie	39
Abbildung 25: Auszug aus "Geothermisches Informationssystem für Deutschland"	41
Abbildung 26: Flächenscreening Tiefengeothermie	43
Abbildung 27: Verteilung der benötigten elektrischen Nennleistung der Einzelwärmepumpen im Gebäudebestand	45
Abbildung 28: Ausschnitt zur Analyse der potenziellen Aufstellflächen für die Außeneinheiten von dezentralen Luft-WP	46
Abbildung 29: Potenzialanalyse Oberflächengewässer: Baublöcke in unmittelbarer Nähe zu Oberflächengewässern	48
Abbildung 30: Freiflächenscreening Solarthermie	50
Abbildung 31: Einsatzbereiche grüner Wasserstoff	56
Abbildung 32: Einsparpotenzial im Wärmebedarf je Gebäude bei konventioneller Sanierung	59
Abbildung 33: Einsparpotenzial durch ambitionierte Sanierung der kommunalen Gebäude	61
Abbildung 34: Szenario Entwicklung Endenergieverbrauch (EEV) und	

Treibhausgasemissionen (THG) in Vetschau gesamt	65
Abbildung 35: Szenario zur Entwicklung des Wärmemix (Endenergieverbrauch) in Vetschau gesamt	66
Abbildung 36: ausgewählte Fokusgebiete im Gemeindegebiet Vetschau/Spreewald	68
Abbildung 37: Fokusgebiet Straße des Aufbaus	70
Abbildung 38: Fokusgebiet Straße des Aufbaus und geplanter Leitungsverlauf im Planungstool nPro Energy	72
Abbildung 39: Wirtschaftlicher Variantenvergleich der Versorgungsoptionen „dezentrale Versorgung“ und „Netzerweiterung“ für das Fokusgebiet Straße des Aufbaus	74
Abbildung 40: Szenario zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen Fokusgebiet Straße des Aufbaus	75
Abbildung 41: Szenario zur Entwicklung des Wärmemix im Fokusgebiet Straße des Aufbaus	76
Abbildung 42: Fokusgebiet Raddusch	77
Abbildung 43: möglicher Leitungsverlauf, links mit Bestandsgebäuden (heiß), rechts Neubau (kühl)	79
Abbildung 44: Wirtschaftlicher Variantenvergleich der Versorgungsoptionen „dezentrale Versorgung“ und „Netzerweiterung“ für das Fokusgebiet Raddusch	82
Abbildung 45: Szenario zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen Fokusgebiet Raddusch	83
Abbildung 46: Szenario zur Entwicklung des Wärmemix im Fokusgebiet Raddusch	84
Abbildung 47: Fokusgebiet Missen	85
Abbildung 48: Fokusgebiet Missen und geplanter Leitungsverlauf im Planungstool nPro Energy, Variante groß (links), klein (rechts)	86
Abbildung 49: Wirtschaftlicher Variantenvergleich der Versorgungsoptionen „Netzerweiterung“ und „dezentrale Versorgung“ für das Fokusgebiet Missen	89
Abbildung 50: Szenario zur Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen Fokusgebiet Missen	90
Abbildung 51: Szenario zur Entwicklung des Wärmemix im Fokusgebiet Missen	91
Abbildung 52: Eignung für Wärmenetze im Zieljahr 2045	94
Abbildung 53: Eignung für Wasserstoffnetzgebiete im Zieljahr 2045	96
Abbildung 54: Eignung für eine dezentrale Versorgung im Zieljahr 2045	97
Abbildung 55: Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	99
Abbildung 56: Regelungen zum Einbau neuer Heizungen gem. GEG 2024	100
Abbildung 57: Vorschlag Verstetigung Wärmeplanung in der Verwaltungsstruktur Vetschau (rot)	114
Abbildung 58: Mögliche Organisationsstruktur der Verstetigung der Wärmeplanung in Vetschau	117
Abbildung 59: Zusammenspiel und Rollenverteilung im Erstellungsprozess der kommunalen Wärmeplanung	121