



Kommunale Wärmeplanung

Gemeinde Schorfheide

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Stand: 11.2024

Auftraggeber: Gemeinde Schorfheide
Projektleitung: Wilhelm Westerkamp, Juliane Ness

Auftragnehmer: Green Wind Innovation GmbH & Co. KG
Alt-Moabit 60a
10555 Berlin
innovation@greenwindgroup.de

Bearbeitungszeit-
raum: 01.2024 – 12.2024

Projektleitung: Jacob Fengler M. Sc.

Bearbeitung: Kilian Fromm M.Sc., Lena Kühnast M.Sc., Evita Giebeler B.Sc.,
Christopher Curran, Maximilian Mentel

Grußwort des Bürgermeisters

Sehr geehrte Schorfheiderinnen und Schorfheider, nunmehr ist die kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Schorfheide fertiggestellt. Sie wird uns in den kommenden Jahren weiter begleiten, werden wir diese doch fortschreiben.

Bedanken möchte ich mich hier ausdrücklich bei der Firma greenwind Innovation, Herrn Fengler und Team, unserer Bauamtsleiterin Frau Ness und dem Verantwortlichen für die Öffentlichkeitsarbeit in der Gemeinde Schorfheide, Herrn Kämpfe, für die konstruktive Zusammenarbeit bei der Erstellung der Planung. Ein großer Dank auch an die Teilnehmenden unserer Veranstaltungen zum Thema in Finowfurt, Lichterfelde und Groß Schönebeck. Durch Ihre Anregungen haben Sie sehr zum Gelingen beigetragen.



Mit freundlichem Gruß

Wilhelm Westerkamp

Bürgermeister

Gemeinde Schorfheide

Grußwort des Bürgermeisters	III
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung	- 10 -
1.1 Aufgabenstellung der kommunalen Wärmeplanung	- 10 -
1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen.....	- 10 -
1.3 Methodik.....	- 11 -
2 Akteursbeteiligung	- 11 -
2.1 Beteiligungsformate	- 12 -
2.2 Einbindung der Bevölkerung.....	- 13 -
2.3 Die Rolle der Gemeinde und die Verantwortung der Bürger:innen.....	- 13 -
3 Datenerhebung	- 13 -
3.1 Energieversorger.....	- 14 -
3.2 Schornsteinfeger.....	- 14 -
3.3 Abwasserverband.....	- 14 -
3.4 Gemeinde.....	- 14 -
3.5 Gebäudedaten.....	- 15 -
4 Ergebnisse der Bestandsaufnahme	- 16 -
4.1 Eignungsprüfung	- 16 -
4.2 Siedlungsstruktur.....	- 18 -
4.3 Energieinfrastruktur.....	- 22 -
4.4 Energiebedarf Wärme	- 25 -
5 Energiepotentiale.....	- 31 -
5.1 Solarenergie	- 31 -
5.2 Solarthermie.....	- 35 -
5.3 Windenergie	- 36 -
5.4 Geothermie	- 37 -
5.5 Biomasse	- 42 -
5.6 Gewässerthermie.....	- 44 -
5.7 Abwärme	- 46 -
5.8 Erweiterung bestehender Anlagen.....	- 48 -

5.9	Gebäudesanierung.....	- 48 -
5.10	Zusammenfassung der Potentiale	- 52 -
6	Szenarioanalyse.....	- 53 -
6.1	Rahmenbedingungen für das Zielszenario	- 53 -
7	Zielszenario & Stützjahre.....	- 63 -
7.1	Methodik.....	- 63 -
7.2	Wärmenetzeignung.....	- 65 -
7.3	Zielszenario.....	- 67 -
7.4	Gebietsausweisungen.....	- 75 -
8	Wärmewendestrategie.....	- 77 -
8.1	Maßnahmenkatalog.....	- 78 -
8.2	Controllingkonzept.....	- 94 -
8.3	Verstetigungskonzept.....	- 97 -
9	Schlusswort.....	- 100 -
10	Quellen	- 102 -
10.1	Rechtliche Quellen.....	- 102 -
10.2	Bildquellen	- 102 -

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Beteiligung während der KWP.....	- 12 -
Abbildung 2: Schema der Eignungsprüfung.....	- 16 -
Abbildung 3: Gebiete für verkürzte Wärmeplanung in rot dargestellt.....	- 18 -
Abbildung 4: Gebäudetypen Schorfheide.....	- 21 -
Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen.....	- 22 -
Abbildung 6: Baublockbezogene Darstellung der eingesetzten Energieträger für Wärme- -	23
Abbildung 7: Fernwärmenetze.....	- 24 -
Abbildung 8: Baublockbezogene Darstellung der Wärmebedarfsdichte.....	- 25 -
Abbildung 9: straßenbezogene Darstellung des Wärmebedarfs.....	- 26 -
Abbildung 10 : Verteilung des Nutzenergiebedarfs nach Energiequellen in Prozent.....	- 27 -
Abbildung 11: Endenergiebedarf Wärme nach BSKO-Sektoren und Energieträgern.....	- 29 -
Abbildung 12: Schema Potentialarten.....	- 31 -
Abbildung 13: Darstellung der Potentialflächen für Solarenergie.....	- 33 -
Abbildung 14: Dachflächen Photovoltaik Potential, Ausschnitt Finowfurt.....	- 34 -
Abbildung 15: Dachflächen-Photovoltaik Deckung des Eigenbedarfs, Ausschnitt Finowfurt...- 35 -	
Abbildung 16: Dachflächen Solarthermie Deckung des Eigenbedarfs, Ausschnitt Finowfurt...- 36 -	
Abbildung 17: Dachflächen Solarthermie Potential, Ausschnitt Finowfurt.....	- 36 -
Abbildung 18: Windenergie Potentialflächen.....	- 37 -
Abbildung 19: Potentialflächen für oberflächennahe Geothermie.....	- 39 -
Abbildung 20: Eignung von Erdwärmekollektoren für oberflächennahe Geothermie.....	- 40 -
Abbildung 21: Temperaturen für mittlere bis tiefe Geothermie.....	- 41 -
Abbildung 22: Potentialfläche für Biomasse.....	- 43 -
Abbildung 23: Potentialflächen für See- und Flussthermie.....	- 44 -
Abbildung 24: Einteilung des Sanierungszustands je Gebäude.....	- 49 -
Abbildung 25: baublockbezogene Darstellung des Sanierungszustands.....	- 50 -
Abbildung 26: baublockbezogene Darstellung des Sanierungspotentials.....	- 51 -
Abbildung 27: Energiepotentiale in der Schorfheide.....	- 52 -
Abbildung 28: Bevölkerungsprognose.....	- 54 -

Abbildung 29: CO ₂ -Preis pro Tonne	- 59 -
Abbildung 30: Wärmbedarf Prognose in absoluten Werten.....	- 62 -
Abbildung 31: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung.....	- 63 -
Abbildung 32: Ergebnisse der Bewertung für Wärmenetzeignung.....	- 66 -
Abbildung 33: Wärmeversorgungsgebiete 2045	- 68 -
Abbildung 34: Endenergieverbrauch Wärme nach BSKO Sektoren.....	- 68 -
Abbildung 35: Endenergieverbrauch nach Energieträgern.....	- 69 -
Abbildung 36: Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung.....	- 70 -
Abbildung 37: Anteil der fossilen und erneuerbaren Fernwärme an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung.....	- 71 -
Abbildung 38: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung an der gesamten Wärmeversorgung.....	- 72 -
Abbildung 39: Anteil der Gebäude mit Wärmenetzanschluss an den gesamten wärmeversorgten Gebäuden.....	- 73 -
Abbildung 40: Endenergieverbrauch Erdgas in GWh.....	- 74 -
Abbildung 41: Anteil der Gebäude mit Gasnetzanschluss an gesamten Gebäuden.....	- 75 -
Abbildung 42: Wärmeversorgungsgebiete.....	- 76 -
Abbildung 43: Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotential	- 77 -
Abbildung 44: Zeitplan für den Wärmenetzausbau	- 80 -
Abbildung 46: Maßnahmen-Controlling Prozess.....	- 94 -
Abbildung 47: Indikatoren-Controlling Prozess	- 95 -
Abbildung 48: Verstetigungskonzept.....	- 98 -

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der Wohn- und nicht Wohngebäude nach Gebäudeart	- 20 -
Tabelle 2: Energiebedarf und Treibhausgasemissionen nach Sektoren in absoluten Werten- 28 -	
Tabelle 3: Energiebedarf und Treibhausgasemissionen nach Energieträger in absoluten Werten	- 28 -
Tabelle 4: Energiepotentiale für Abwärme	- 47 -
Tabelle 5: Bauteilfläche im Vergleich zur gesamten Hüllenfläche.....	- 56 -
Tabelle 6: Energiekosten in € pro kWh.....	- 58 -

Tabelle 7: Heiztag pro Jahr Prognose	- 61 -
Tabelle 8: Außentemperatur an Heiztagen Prognose	- 61 -
Tabelle 9: Übersicht Maßnahmenpaket 1	- 79 -
Tabelle 10: Maßnahme WN1	- 80 -
Tabelle 11: Maßnahme WN2	- 81 -
Tabelle 12: Maßnahme WN3	- 82 -
Tabelle 13: Maßnahme WN4	- 84 -
Tabelle 14: Maßnahme WN5	- 85 -
Tabelle 15: Maßnahme WN6	- 86 -
Tabelle 16: Maßnahme WN7	- 87 -
Tabelle 17: Maßnahme WN8	- 88 -
Tabelle 18: Übersicht Maßnahmenpaket 2	- 89 -
Tabelle 19: Übersicht Maßnahmenpaket 3	- 90 -
Tabelle 20: Maßnahme ES1	- 90 -
Tabelle 21: Maßnahme ES2	- 91 -
Tabelle 22: Maßnahme ES3	- 92 -
Tabelle 23: Indikatoren & Quellen für die Wärmeversorgung	- 95 -
Tabelle 24: Zusätzliche Indikatoren & Quellen für die Treibhausgasemissionen	- 96 -

Abkürzungsverzeichnis

AGFW	<i>Arbeitsgemeinschaft Fernwärme</i>
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEW	<i>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze</i>
BHKW	<i>Blockheizkraftwerk</i>
BISKO	<i>Bilanzierungs-Systematik für Kommunen</i>
BMWi	<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Klima</i>
BMWSB	<i>Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen</i>
EFRE	<i>Europäische Fonds für regionale Entwicklung</i>
GEG	<i>Gebäudeenergiegesetz</i>
GFZ	<i>Geoforschungszentrum</i>

GHD.....	<i>Gewerbe, Handel, Dienstleistungen</i>
H2.....	<i>Wasserstoff</i>
ifeu.....	<i>Institut für Energie- und Umweltforschung</i>
KfW.....	<i>Kreditanstalt für Wiederaufbau</i>
KWK.....	<i>Kraft-Wärme-Kopplung</i>
KWP.....	<i>kommunale Wärmeplanung</i>
NKI.....	<i>Nationale Klimaschutzinitiative</i>
PPP.....	<i>Public-Private-Partnerships</i>
PV.....	<i>Photovoltaik</i>
TAV.....	<i>Trink- und Abwasserzweckverband</i>
THG.....	<i>Treibhausgasemissionen</i>
UBA.....	<i>Umweltbundesamt</i>
WPG.....	<i>Wärmeplanungsgesetz</i>
WSV.....	<i>Wasserstraßen und Schifffahrtsverwaltung des Bundes</i>
ZWA.....	<i>Zweckverband für Wasserversorgung und Abwasserentsorgung</i>

1 Einleitung

Durch den anhaltenden Klimawandel und die damit einhergehenden negativen Folgen auf die Umwelt und den Menschen, gewinnen der Ausbau und die Nutzung regenerativer Energiequellen an Bedeutung. Während bei der Stromerzeugung in Deutschland im Jahr 2023 ein Anteil von 52,6 % ¹ erneuerbaren Energien erreicht wurde, wurden nur 18,8 % ² der Wärme- und Kälteenergie durch erneuerbare Energien gedeckt. Um das Defizit im Wärmesektor zu beheben, muss die aktuelle Wärmeversorgung grundlegend verändert werden. Die kommunale Wärmeplanung (KWP) ist der erste Schritt für diese Veränderung auf der Ebene der Gemeinden. Im folgenden Kapitel wird beschrieben welche Ziele mit der KWP verfolgt werden, was die KWP für die Bürger:innen bedeutet und wie die KWP durchgeführt wird.

1.1 Aufgabenstellung der kommunalen Wärmeplanung

Durch die KWP soll eine Wärmeversorgungsstrategie entstehen, welche auf die Gegebenheiten und Potentiale vor Ort zugeschnitten ist. Dabei sind die Hauptaugenmerke das Erreichen der Treibhausgasneutralität bis 2045, Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit der Wärmeversorgung. Durch Analyse und Abwägung dieser Aspekte kann dann ein Transformationsplan für die Kommune erstellt werden. Der fertige Plan gibt schließlich eine Grundlage für die Stadtplanung und den weiteren Aus- und Umbau der Wärmeversorgung. Die KWP lässt sich als ganzheitliche Strategie verstehen. So werden neben den Hauptaspekten der Wärme- und Stadtplanung, bspw. auch Bedürfnisse der Gemeindevertreter:innen und Bürger:innen sowie die zukünftige Stromversorgung der Kommune berücksichtigt. Die Vernetzung aller Faktoren und Akteur:innen hilft, die KWP so zu gestalten, dass sie zu einem hilfreichen Werkzeug für die klimaneutrale Wärmeversorgung werden kann.

1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Das am 01.01.24 in Kraft getretenen Wärmeplanungsgesetz (WPG) sieht vor, dass alle Kommunen bis spätestens zum 30.06.28 eine Wärmeplanung durchgeführt haben müssen. Jedes Bundesland ist in der Pflicht, das Bundesgesetz in ein gültiges Landesrecht zu überführen. Für Brandenburg existiert aktuell noch kein Landesrecht zur Wärmeplanung, was die Datenerhebung für die Gemeinde Schorfheide erschwert. Die KWP ist nicht als einmalige Planung zu verstehen, sondern ein auf mehrere Jahrzehnte angelegter Planungsprozess und muss mindestens alle fünf Jahre aktualisiert werden. Ist ein Wärmeplan einmal beschlossen, dient dieser als Grundlage für Quartierskonzepte oder den Ausbau von Wärmenetzen. Der Beschluss des Wärmeplans hat jedoch keine rechtlich bindenden Auswirkungen auf die eigene Heizung, sondern dient der Orientierung zur zukünftigen Wärmeversorgung. Insbesondere die Frage, ob ein Wärmenetz in einem Teilgebiet sinnvoll ist oder nicht, wird durch die

¹ „Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2023“, Agora Energiewende

² „Erneuerbare Energien in Deutschland 2023“, Umweltbundesamt

KWP beantwortet. Gesetzliche Regelungen für die eigene Heizung gibt das Gebäudeenergiegesetz (GEG) vor. Was das konkret bedeutet, ist auf der Internetseite des BMWSB übersichtlich zusammengefasst ³.

1.3 Methodik

Die kommunale Wärmeplanung besteht aus vier Phasen, die durchlaufen werden müssen und an deren Ende die Fertigstellung des Wärmeplans steht. Die **erste Phase** besteht aus Bestandsaufnahme und der Vorprüfung. In dieser Phase werden Gebiete, die mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit dezentral versorgt werden, aussortiert. Außerdem werden Daten erhoben, die im weiteren Verlauf der KWP genutzt werden. In der **zweiten Phase** werden erneuerbare Energiepotentiale berechnet und ausgewiesen. Die **dritte Phase** besteht aus einer Szenarioanalyse bei der ein Weg zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen (THG) auf Null bis zum Jahr 2045 analysiert wird. Die **vierte Phase** ist die Entwicklung einer geeigneten Wärmewendestrategie für die Schorfheide unter Berücksichtigung der gesammelten Daten und bestehenden Planungen. Zur Analyse der Daten und Veranschaulichung von Zwischen- und Endergebnissen wird Stück für Stück ein digitaler Zwilling aufgebaut. Dieser vereinfacht die regelmäßige Aktualisierung der kommunalen Wärmeplanung. Ein weiterer Baustein der KWP ist das Informieren und Beteiligen von verschiedenen Akteuren wie Öffentlichkeit, Energieversorgern und Gemeindevertreter:innen. Für die vorliegende Wärmeplanung wird in der ersten Phase eine Umfrage durchgeführt und es werden im Projektverlauf Zwischenberichte zum aktuellen Bearbeitungsstand veröffentlicht. Im September sind Bürgerveranstaltungen geplant, um in den Dialog zu gehen und lokale Besonderheiten in der KWP zu berücksichtigen. Genauere Informationen zu den Terminen werden rechtzeitig von der Gemeinde veröffentlicht. Zum Abschluss der Wärmeplanung findet eine Informationsveranstaltung statt in der die Ergebnisse vorgestellt werden.

2 Akteursbeteiligung

Seit dem Beginn der Kommunalen Wärmeplanung in der Schorfheide wurden gezielt wichtige Akteure eingebunden. Zunächst wurde eine umfassende Datenerhebung durchgeführt und mittels Akteursanalyse zentrale Akteure identifiziert. Dies ermöglichte den Aufbau von Kontakten zu relevanten institutionellen Partnern aus der Verwaltung, der Energiewirtschaft sowie der Privatwirtschaft. Zu diesen gehören beispielsweise das Bauamt, das Geoforschungszentrum (GFZ), EWE, Betreiber der Biogasanlagen sowie größere Abnehmer, wie auch Akteure wie das örtliche Krematorium. Durch einen kontinuierlichen Austausch – in Form von E-Mails, Telefonaten und persönlichen Treffen – konnten relevante Daten für die Kommunale Wärmeplanung eingeholt werden. Durch den Austausch konnten zukünftige Investitionsplanungen von den Akteuren ermittelt werden und die Akteure konnten

³ <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/topthemen/Webs/BMWSB/DE/GEG/GEG-Top-Thema-Artikel.html> (letzter Zugriff 05.2024)

weitergehend vernetzt werden und während der Beteiligungsformate in direkten Austausch mit der Bevölkerung gehen.

2.1 Beteiligungsformate

Während der Durchführung der Kommunalen Wärmeplanung in der Schorfheide wurden viele unterschiedliche Akteure und die Bewohner der Gemeinde Schorfheide beteiligt. Dafür gab es neben dem Austausch mit der Gemeinde verschiedene Beteiligungsformate, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Kommunalen Wärmeplanung durchgeführt wurden. Im nachfolgenden Zeitstrahl sind die einzelnen Maßnahmen aufgeführt, mit denen die Akteure und die Bürger:innen der Gemeinde Schorfheide eingebunden wurden und sich aktiv einbringen konnten.

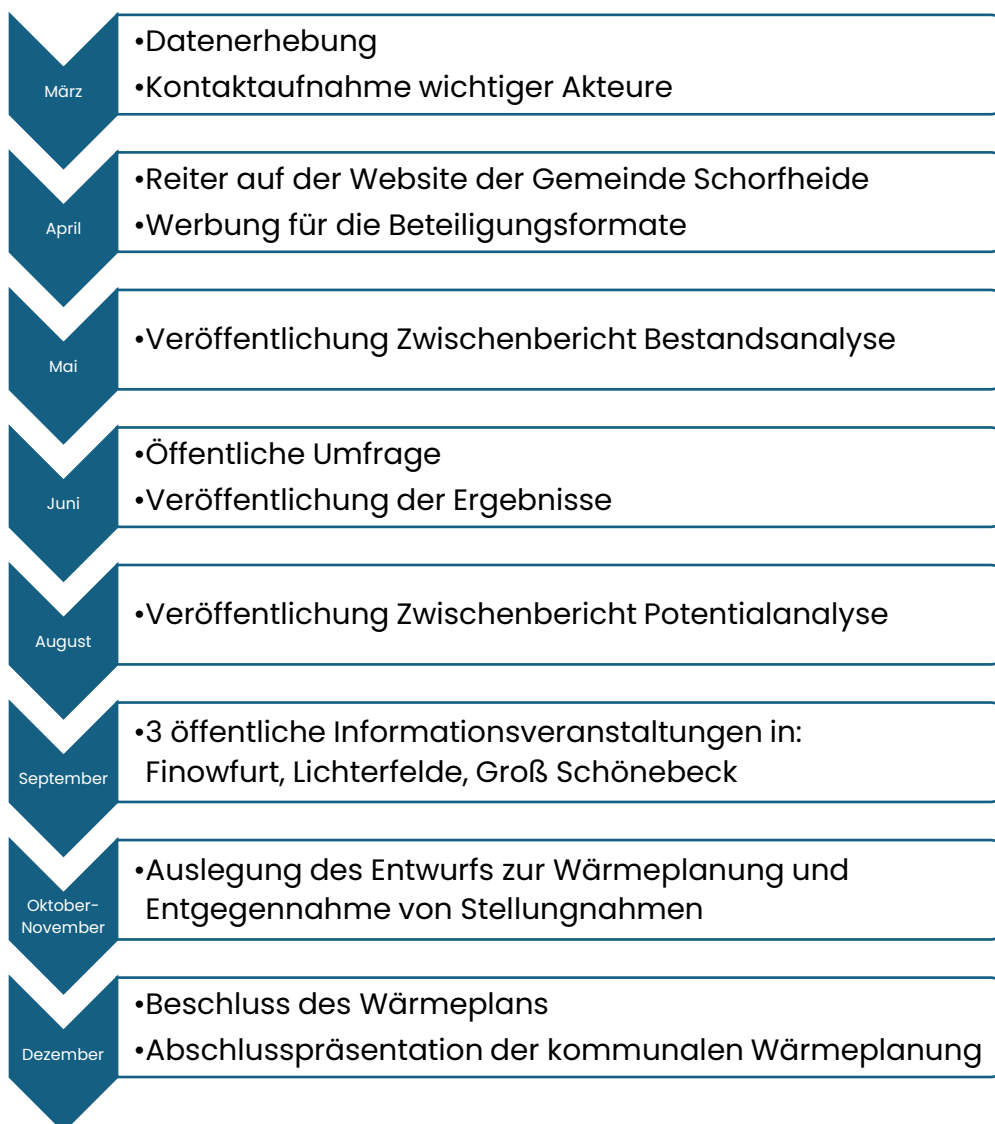


Abbildung 1: Übersicht der Beteiligung während der KWP

2.2 Einbindung der Bevölkerung

Ein zentrales Anliegen war es, die Bevölkerung aktiv in den Prozess einzubeziehen. Dazu wurde ein Konzept entwickelt, in dem innerhalb von drei Informationsveranstaltungen die Bürger:innen eingebunden und konsultiert werden. Gemäß den Vorgaben im Leitfaden zur Wärmeplanung stand die Konsultation der Bürger:innen im Mittelpunkt. Die Bevölkerung sollte sowohl über aktuelle Entwicklungen und Gegebenheiten informiert werden als auch die Möglichkeit erhalten, sich aktiv einzubringen. Mithilfe der *Open Space* Methode konnten Bürger:innen in moderierten Tischgruppen über Themen diskutieren, die für sie von besonderem Interesse sind. Diese Methode wurde aus mehreren Gründen gewählt: Die Gemeinde Schorfheide ist eine Flächengemeinde mit unterschiedlichen Siedlungsstrukturen und Bedürfnissen. Was für die Einwohner des Zentrums von Finowfurt relevant ist, kann für die Bürger:innen in Eichhorst weniger Bedeutung haben und umgekehrt. Eine klassische Frageunde hätte hier kaum die Vielfalt der Interessen abbilden können, die in der Gemeinde vertreten sind. Durch die Arbeit in Tischgruppen wurde es auch leichter, die Stimmen von eher zurückhaltenden, aber dennoch interessierten Teilnehmenden zu hören. Große Themen, wie etwa der Preisanstieg bei der Fernwärme, wurden aufgenommen, jedoch ohne die gesamte Diskussion zu dominieren. So konnten auch Bürger:innen, die hiervon nicht direkt betroffen sind, ihre Anliegen einbringen.

2.3 Die Rolle der Gemeinde und die Verantwortung der Bürger:innen

Ein wichtiger Aspekt in der Kommunikation war die Klarstellung, dass die Gemeinde nicht die Rolle einer zukünftigen Energieversorgerin übernehmen wird. Stattdessen wurde betont, dass für gemeinschaftliche und kostengünstige Alternativen – beispielsweise zu Wärmepumpen – ein aktives Engagement der Bürger:innen notwendig ist. Die Bürgerbeteiligung diene daher nicht nur der Information, sondern vor allem der Aktivierung interessierter und engagierter Bewohner. Da viele Bürger:innen gleichzeitig Eigentümer sind, kann dies als Anstoß genutzt werden, sich über die langfristigen Investitionen in die Häuser Gedanken zu machen und sich mit anderen Menschen in der gleichen Situation auszutauschen. Die Kommunale Wärmeplanung nimmt ihnen diese Entscheidung nicht ab, zeigt jedoch alternative Möglichkeiten zu den klassischen und individuellen Lösungen wie der Gasheizung und Wärmepumpe auf.

3 Datenerhebung

Grundlage für die Bearbeitung der kommunalen Wärmeplanung ist eine möglichst genaue Datenbasis, die sich unter anderem aus Informationen zu bestehenden Gebäuden, Heizungssystemen, Gas- und Wärmenetzen sowie örtlichen Planungen zusammensetzt. Es gibt eine Vielzahl an Datenquellen, die öffentlich zugänglich sind. Darunter fallen das amtliche Liegenschaftskataster, das Marktstammdatenregister und das Energieportal Brandenburg. Diese Quellen ermöglichen die Erstellung eines ersten Aufschlags für die Datenbasis. Zur Verfeinerung der Datenbasis werden für die kommunale Wärmeplanung Daten erhoben, die

nicht öffentlich zugänglich sind. In diesem Kapitel wird die Erhebung der nicht öffentlich zugänglichen Daten beschrieben und welche Informationen für die KWP genutzt werden.

3.1 Energieversorger

Die Energieversorger nehmen eine zentrale Rolle bei der Datenerhebung ein, da sie Energieverbrauchsdaten und Informationen zu Gas-, Strom- und Wärmenetzen liefern können. Diese Daten sind entscheidend, um den Bestand der Energieinfrastruktur zu beschreiben und bilden die Grundlage für die Ausweisung von Eignungsgebieten in der kommunalen Wärmeplanung. Es werden Daten von den Energieversorgern für Wärmenetze, Gasnetze und Stromnetze bei den jeweiligen Energieversorgungsunternehmen angefragt. Diese beinhalten aggregierte Verbrauchsdaten für Gas und Wärme, Leitungsverläufe und Heizzentralen der Wärmenetze und Kapazitäten der Stromnetze.

3.2 Schornsteinfeger

Durch die regelmäßige Wartung von Feuerungsanlagen sammeln die Schornsteinfeger wertvolle Daten für die KWP. Die sogenannten Kkehrbuchdaten liefern zum Beispiel Infos zu Kaminen oder dem Alter von Heizkesseln. Leider können diese Daten in der Wärmeplanung für die Schorfheide nicht berücksichtigt werden. Laut des Landesinnungsverbands des Schornsteinfegerhandwerks Brandenburg bestehen derzeit noch Unklarheiten, inwiefern Kkehrbuchdaten weitergeben werden können. Grund dafür ist das fehlende Landesrecht in Brandenburg zum WPG auf Bundesebene.

3.3 Abwasserverband

Für das Abwasser sind in der Gemeinde Schorfheide der TAV Liebenwalde und der ZWA Eberswalde zuständig. Durch geringe Nennweiten der Abwasserrohre von weniger als DN 800 mm kann, davon ausgegangen werden, dass die Gewinnung von Abwärme aus Abwasser nicht sehr ertragreich ist und damit wirtschaftlich unattraktiv ist. Laut WPG besteht keine Pflicht zur Betrachtung von Abwassernetze mit geringerem Durchmesser als DN 800 mm im Rahmen der KWP. Vorangegangene Untersuchungen bezüglich der Abwärmernutzung im Abwassernetz des ZWA Eberswalde haben ergeben, dass kein wirtschaftliches Potential vorhanden ist.

3.4 Gemeinde

Die Gemeinde Schorfheide und Green Wind Innovation arbeiten im Rahmen der KWP eng zusammen. Bestehende Stadt- und Bebauungsplanungen werden dadurch direkt in der Bestandsaufnahme mitberücksichtigt. Für die KWP wurden Flächennutzungspläne, Bebauungspläne und verschiedene Satzungen bereitgestellt. Des Weiteren wurden Gebäudeinformationen zu den kommunalen Liegenschaften geliefert. Alle Informationen sind in den digitalen Zwilling eingeflossen und haben die Datenbasis nachgeschärft. Daneben wurde eine Übersicht der aktiven Gewerbe, eine Bevölkerungsprognose und die Einwohnerstatistik zur Verfügung gestellt, sodass die Wärmeplanung differenziert auf die verschiedenen Ortsteile eingehen kann.

3.5 Gebäudedaten

Die Darstellung aller Gebäude des Gemeindegebiets stellt die Grundlage des digitalen Zwillings dar. Dazu wird zuerst das amtliche Liegenschaftskataster konsultiert, welches unter anderem Informationen zu Grundflächen und Gebäudefunktionen enthält. Diese Daten werden mit Oberflächenmodellen verschnitten, um Gebäudehöhen und Dachformen in den digitalen Zwilling integrieren zu können. Um Energiebedarfe und Sanierungspotentiale zu berechnen, werden U-Werte verwendet, die die Wärmeverlustleistung eines Gebäudeteils (z.B. Fenster, Wand) beschreiben. Jedem Gebäude wird anhand der Baualtersklasse und Gebäudegeometrie ein Set an U-Werten für die einzelnen Bauteile zugeordnet. Die Aufbereitung der Gebäudedaten wurde durch den Softwaredienstleister Eneka durchgeführt.

4 Ergebnisse der Bestandsaufnahme

Nachdem die erhobenen Daten vollständig in den digitalen Zwilling integriert sind, können die Daten ausgewertet werden. Im folgenden Kapitel sind die wichtigsten Ergebnisse der Bestandsaufnahme textlich und grafisch dargestellt. Die Ergebnisse sind als Zwischenergebnisse zu verstehen, da sich die KWP noch im Erstellungsprozess befindet. Neue Erkenntnisse und Informationen werden kontinuierlich in den digitalen Zwilling integriert und können zu abweichenden Endergebnissen führen.

4.1 Eignungsprüfung

Nach dem Wärmeplanungsgesetz wird als erster Schritt der kommunalen Wärmeplanung eine Eignungsprüfung von Teilgebieten durchgeführt, die untersucht, ob sich eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz mit hoher Wahrscheinlichkeit in dem jeweiligen Gebiet nicht eignet. Teilgebiete sind Gebietseinheiten der Gemeinde Schorfheide, die aus mehreren Grundstücken oder Baublöcken bestehen und zwecks Untersuchung zur möglichen Wärmeversorgung eingeteilt werden. Die Eignungsprüfung dient der effizienten Bearbeitung der Wärmeplanung, da nur die geeigneten Teilgebiete umfassend untersucht werden müssen. Für die nicht geeigneten Teilgebiete kann eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden. Die Eignungsprüfung kann ohne vorherige Datenerhebung durchgeführt werden. Es werden unter anderem die Siedlungsstruktur, Energiebedarfe und Abwärmepotentiale berücksichtigt, um Teilgebiete als geeignet oder ungeeignet einzuteilen. Teilgebiete, die als ungeeignet eingestuft werden, werden im Wärmeplan als voraussichtliches Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung ausgewiesen. (Bundestag, 2023) Die Vorgehensweise der Eignungsprüfung ist in Abbildung 2 jeweils für Wärme- und Wasserstoffnetze dargestellt.

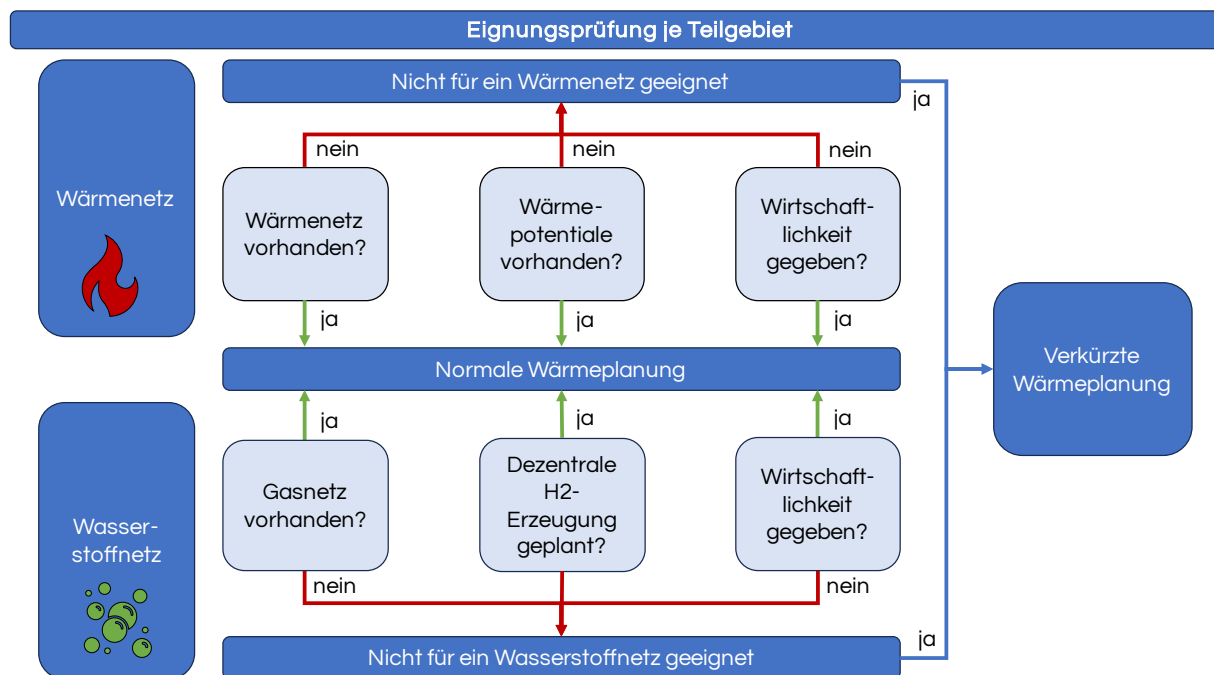


Abbildung 2: Schema der Eignungsprüfung

4.1.1 Wärmenetzeignung

Zur Bestimmung der Wärmenetzeignung eines Teilgebiets werden drei Kriterien untersucht. Das sind das Vorhandensein von Wärmenetzen, Wärmepotentialen und der Wirtschaftlichkeit eines potentiellen Wärmenetzes. Nur wenn alle drei Kriterien negativ bewertet werden, wird ein Teilgebiet als ungeeignet für ein Wärmenetz eingestuft. Das erste Kriterium lässt sich einfach überprüfen. Aktuell befinden sich drei Wärmenetze in dem Gemeindegebiet der Schorfheide, welche in den Ortsteilen Finowfurt und Lichterfelde liegen. Zur Bewertung des Kriteriums Vorhandensein von Wärmepotentialen gibt es keine einheitliche Definition. Deshalb wird definiert, dass Wärmepotentiale vorhanden sind, wenn in einem Teilgebiet oder in unmittelbarer Nähe davon Abwärme oder günstige Umweltwärme zur Verfügung steht. Dies ist für die Gemeinde Schorfheide bei Biogasanlagen, geeigneten Seen und Flüssen gegeben. Zur Bewertung des Kriteriums Wirtschaftlichkeit wird die Wärmebedarfsdichte herangezogen und es müssen mindestens fünf anschlussfähige Gebäude vorhanden sein. Bei einem Wert von weniger als $1000 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ (jährlicher Wärmebedarf pro Trassenmeter) wird davon ausgegangen, dass ein Wärmenetz unwirtschaftlich ist. Das Kriterium der Wirtschaftlichkeit ist insbesondere bei zersiedelten Gebieten und einzelnen Gebäudegruppierungen nicht gegeben.

4.1.2 Wasserstoffnetzeignung

Zur Überprüfung der Wasserstoffnetzeignung werden wieder drei Kriterien untersucht. Diese sind das Vorhandensein eines Wasserstoffgasnetzes, dezentrale Wasserstoffherzeugung und die Wirtschaftlichkeit eines potentiellen Wasserstoffnetzes. Aktuell existiert kein Wasserstoffnetz im Gemeindegebiet der Schorfheide. Nach Einsicht in die Wasserstoff-Kernnetzplanung⁴ ist es nicht geplant, dass durch die Gemeinde Schorfheide eine H₂-Pipeline verlaufen wird. Zusätzlich sind keine Ferngasstrukturen in der Schorfheide vorzufinden. Außerdem existieren keine Planungen für dezentrale Wasserstoffherzeugung innerhalb oder in der Nähe des Gemeindegebietes. Circa 25 km östlich von Finowfurt (bei 16259 Bad Freienwalde (Oder)) ist laut Wasserstoff-Kernnetz Entwurf (Stand Nov. 2023) die Gasnetzumstellung der Fernleitung bis 2032 zu erwarten. Circa 22 km süd-östlich von Finowfurt bei Basdorf planen die Kreiswerke Barnim die Errichtung einer Wasserstoff-Tankstelle für die Betankung der Heidekrautbahn, welche ab September 2024 in den Probebetrieb mit einem Wasserstoff-Zug gehen soll.⁵ Informationen zu einem dezentralen H₂-Versorgungsnetz, welches bis in die Schorfheide reicht, liegen nicht vor. Aktuell ist kein Gasnetz zur Wasserstoffversorgung in der Schorfheide geplant ist. Eine direkte Anbindung an das H₂ Kernnetz nicht zu erwarten ist, da die Siedlungsstruktur und fehlende industrielle Wasserstoffnachfrage in der Schorfheide keine wirtschaftliche Anwendung von H₂, zu den bestehenden Rahmenbedingungen, ermöglichen. Es ist davon auszugehen, dass eine Umstellung der Gasnetzstruktur auf H₂ nicht

⁴ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/energiewirtschaftsgesetz-2240764> (letzter Zugriff 02.2024)

⁵ <https://wasserstoffschiene-heidekrautbahn.de/projekt#enertrag> (letzter Zugriff 02.2024)

wirtschaftlich für die Schorfheide zu realisieren ist. Damit liegt für das gesamte Gemeindegebiet keine Eignung für Wasserstoffnetze vor.

4.1.3 Ergebnis der Eignungsprüfung

Es wurden 28 Gebiete identifiziert, die als ungeeignet für ein Wärmenetz eingestuft werden (s. Abbildung 3). Der Großteil dieser Gebiete besteht aus alleinstehenden Gebäudegruppierungen. Hervorzuheben sind Gebiete mit mehreren Gebäuden, die über eine geringe Wärmebedarfsdichte verfügen. Diese sind die Döllner Siedlung in Groß Schönebeck, Böhmerheide und der nordwestliche Teil von Finowfurt.

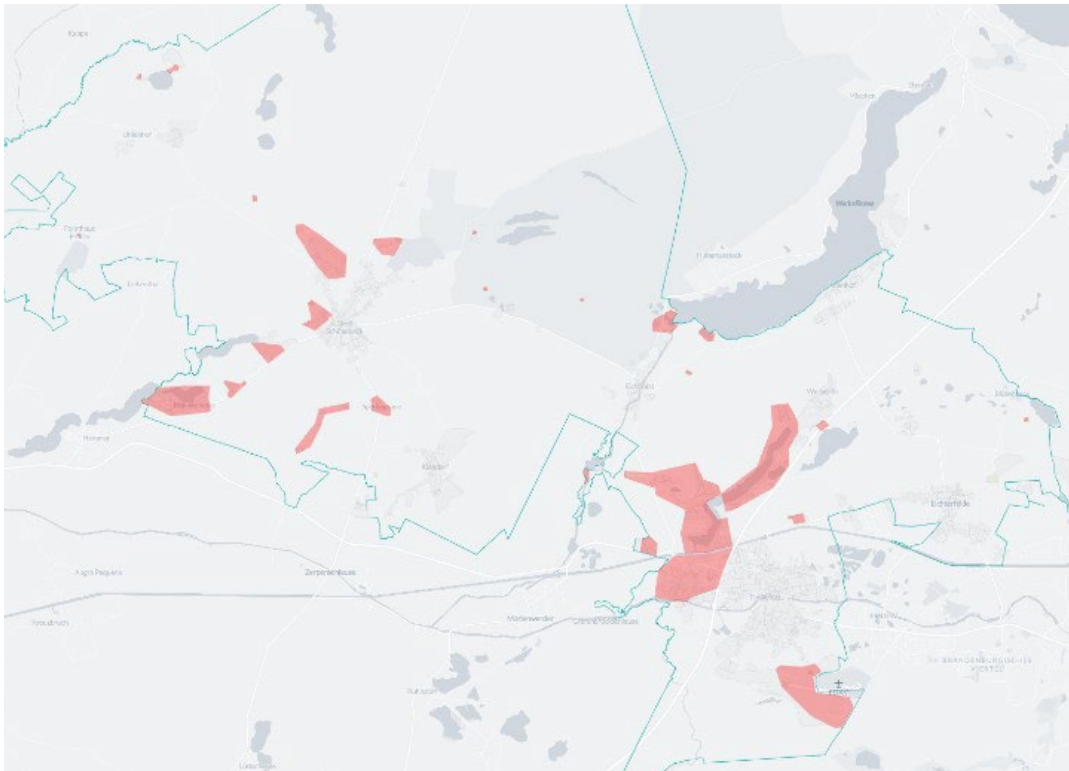


Abbildung 3: Gebiete für verkürzte Wärmeplanung in rot dargestellt

4.2 Siedlungsstruktur

Die Gemeinde Schorfheide liegt im Nordosten von Brandenburg im Landkreis Barnim und hat eine Fläche von 238 km². Damit ist sie die flächengrößte Gemeinde in Barnim. Auch im gesamtdeutschen Vergleich ist sie eine der größten Gemeinden und beispielsweise größer als die Städte Hannover, Düsseldorf oder Chemnitz. Sie besteht aus neun Ortsteilen. Die Bevölkerung beträgt etwa 10.600 Menschen, was einer geringen Bevölkerungsdichte von 43 Einwohnern pro km² entspricht.

Die Gemeinde Schorfheide ist durch die Zusammenführung der damaligen Gemeinden Finowfurt und Groß Schönebeck im Zuge der Gemeindegebietsreform im Jahre 2003 entstanden. Die wichtigsten Siedlungszentren sind Groß Schönebeck, Finowfurt und Lichterfelde. Dazu kommen die kleineren Ortsteile Altenhof, Böhmerheide, Eichhorst, Klandorf, Schlufft und Werbellin. Infolge der zahlreichen Eingemeindungen und Gebietsreformen resultiert ein

weitläufiges und stark landschaftlich geprägtes Gemeindegebiet, in dem sich die neun Ortsteile verteilen. Die Ortsteile haben ihre eigene Entstehungsgeschichte mit ihren individuellen Besonderheiten und nehmen heute verschiedene Funktionen im gesamten Gemeindegefüge ein. Die Ortsteile mit den meisten Einwohnern sind in absteigender Reihenfolge Finowfurt (46,5 %), Lichterfelde (18,4 %) und Groß Schönebeck (16,7 %). Dabei wird noch einmal die Bedeutung von den Ortsteilen Finowfurt und Lichterfelde hervorgehoben, die sich in direkter Nähe zu Eberswalde befinden und in denen über die Hälfte der Bevölkerung der Gemeinde Schorfheide lebt. Groß Schönebeck ist das Zentrum des westlichen Teils der Gemeinde und war bis 2003 selbstständig. Dies zeigt sich ebenfalls in der Bevölkerungsstruktur.

Die Gemeinde ist gut an Berlin angebunden durch die Heidekrautbahn und die Autobahn A11. Eberswalde fungiert als Mittelzentrum für die Region und ist leicht erreichbar. Eberswalde ist als Mittelzentrum aber insbesondere durch die starke räumliche Nähe zu Finowfurt auch für die Kommunale Wärmeplanung ein wichtiger Akteur, da sich durch die Zusammenarbeit Synergien ergeben können.

Für die Wärmeplanung ist die Struktur der Gemeinde, die Flächengröße und die geringe Bevölkerungsdichte, eine wichtige Ausgangsbasis. Die Kommunale Wärmeplanung für Städte rechnet oft mit dichter Bebauung und Ausbaumöglichkeiten für Wärmenetze. Die Gemeinde Schorfheide hingegen ist ein gutes Beispiel für die Wärmeplanung von gestreuten Siedlungen. Es muss individuell auf die unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Teilgebiete eingegangen werden. Die Gemeinde zeichnet sich durch einige dichtere Siedlungszentren und viele kleinere Ansiedlungen aus, die größere Abstände zueinander haben. Dies reduziert die Wirtschaftlichkeit von Fernwärmenetzen. Aus diesem Grund werden insbesondere in den ländlichen Gebieten individuelle Heizsysteme genutzt. Dabei ist es wichtig auf die Bevölkerung einzugehen und dort die Umstellung auf alternative Energien und eine höhere Energieeffizienz zu fördern.

Neben den Siedlungsgebieten wird die Landschaft in die Kommunale Wärmeplanung einbezogen. Das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin ist ein grundlegender Teil der Gemeinde. Die Wälder, Seen aber auch die Agrarlandschaft wird in der Wärmeplanung berücksichtigt, indem Schutzgebiete und Flächennutzung Eingang in die Analyse von Energiepotentialen finden.

4.2.1 Gebäudetyp

Bei der KWP wird eine Unterteilung in unterschiedliche Gebäudetypen vorgenommen, da diese unterschiedliche Energieansprüche, aber auch Potentiale für die Gestaltung der Wärmeplanung aufweisen. Grob wird in vier Gebäudetypen unterschieden: Wohngebäude, Kommunalgebäude, Gewerbegebäude und Industriegebäude. Allgemein ist die Gemeinde Schorfheide innerhalb der Siedlungsstrukturen durch Wohngebäude geprägt, wobei die größte Ansammlung in dem Ort Finowfurt liegt. Insgesamt sind in der Schorfheide meist Mehrfamilien- und Einfamilienhäuser zu finden (Tabelle 1). Kommunal genutzte Gebäude sind in den Orten häufig zentral gelegen und bilden kleine Ansammlungen. Kleinere Gewerbegebäude sind meist um die Ortszentren angesiedelt. In größeren Komplexen befinden sich Gewerbegebäude, wie bspw. Beim Schöpfurter Ring, am Ortsrand oder außerhalb des Ortes, wie östlich von Lichterfelde. In der Schorfheide sind kleinere Industriegebäude über

die größeren Ortschaften verstreut. Größere Industrieanlagen, ähnlich wie bei den Gewerbegebäuden, befinden sich an Ortsrändern bzw. außerhalb der Orte. Ein auffälliges Beispiel für die größeren Cluster an Gewerbe und Industriegebäuden an Ortsrändern ist der Finowfurter Ring. Diese Verteilungen werden durch die Karte Abbildung 4 deutlich. Die Gebäude in der Schorfheide verteilen sich auf 3.975 Wohngebäude, 244 Industriegebäude, 200 Gewerbegebäude und 100 Gebäude für Kommunale Zwecke.

Tabelle 1: Anzahl der Wohn- und nicht Wohngebäude nach Gebäudeart

Anzahl der Gebäude	Gebäudetypen
1.781	Einfamilienhaus
2.091	Mehrfamilienhaus
24	Großes Mehrfamilienhaus
12	Reihenhaus
4	Hochhaus
63	Sonstige Wohngebäude
12.214	Nichtwohngebäude

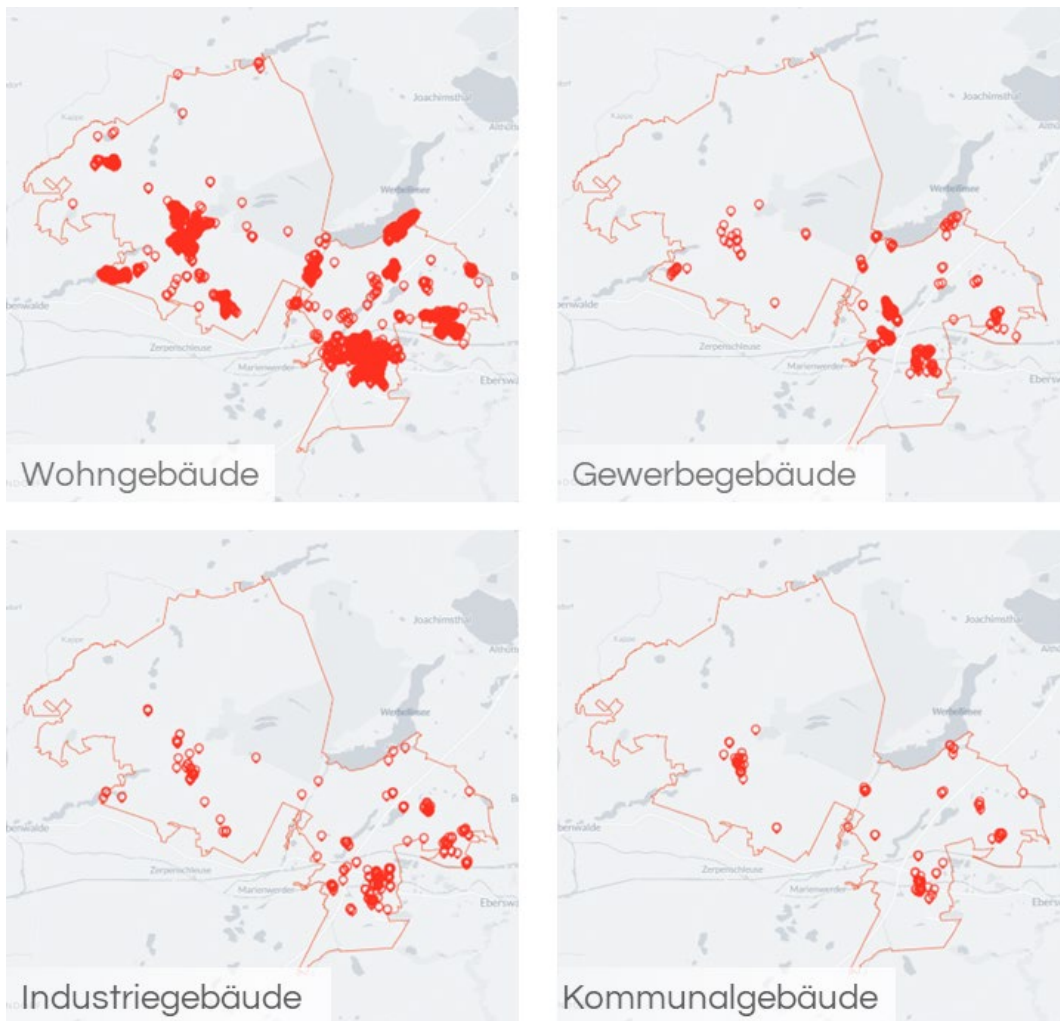


Abbildung 4: Gebäudetypen Schorfheide

4.2.2 Baualtersklasse

In der KWP ist die Bestimmung des Baualters innerhalb von Siedlungsstrukturen entscheidend für das Erörtern des aktuellen Sanierungsstands und Sanierungspotentials. Der Sanierungsstand wird aus der Kombination von Baualter mit dem bisherigen Energieverbrauch der Gebäude ermittelt. In der geclusterten baublockbezogenen Ansicht lässt sich dann für jedes Gebiet der Sanierungszustand darstellen. Der Sanierungszustand bildet eine Grunddatenquelle aus welcher dann, mit Abschätzung des verringerten Energiebedarfs bei Sanierung der Gebäude, das Einsparungspotential erschlossen wird. Die baublockbezogene Ansicht zeigt auf, welche Gebiete besonders von energetischen Aufwertungen profitieren können.

In der Schorfheide wurden besonders in den Jahren 1982 bis 2024 viele Gebäude errichtet. Die am zweithäufigsten vertretene Baualtersklasse sind Gebäude die vor bis 1950 errichtet worden. Auffällig ist, dass weniger Gebäude der Baualtersklasse 1950 bis 1982 zugewiesen werden können. Ältere Gebäude (Baualtersklasse bis 1950) sind meist in den Haupt-Siedlungsstandorten Finowfurt, Groß Schönebeck, Lichterfelde und Altenhof vertreten (Abbildung 5).

4.3 Energieinfrastruktur

4.3.1 Gasnetz

Das Gasnetz der Schorfheide, welches durch die EWE Netz betrieben wird, zieht sich durch jeden Ortsteil. In der Gemeinde werden mit einem Anteil von 63,64% der beheizten Gebäude, die meisten Gebäude mit Wärme aus Gasheizungen versorgt. Der zweitgrößte Wärmeversorgungsart bilden Ölheizungen mit 20,39%. Dies wird besonders bei der Betrachtung der baublockbezogenen Darstellung in Abbildung 6 deutlich. In fast jedem Siedlungsgebiet der Schorfheide ist der dominierende Energieträger Erdgas. Nur in Groß Schönebeck gibt es ebenfalls einige Gebiete, die hauptsächlich mit Heizöl versorgt werden. Die Fernwärme versorgten Gebäude (6,62 %), lassen die bestehenden Netze gut erkennen.

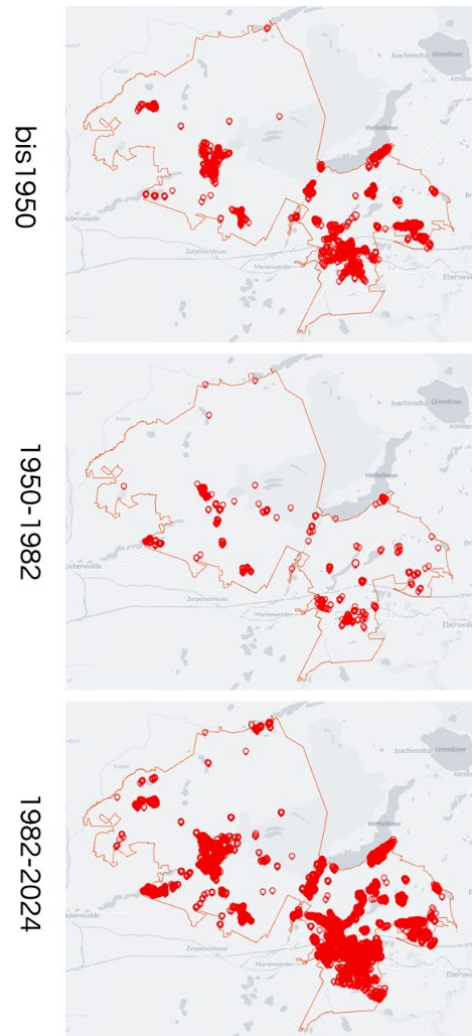


Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen

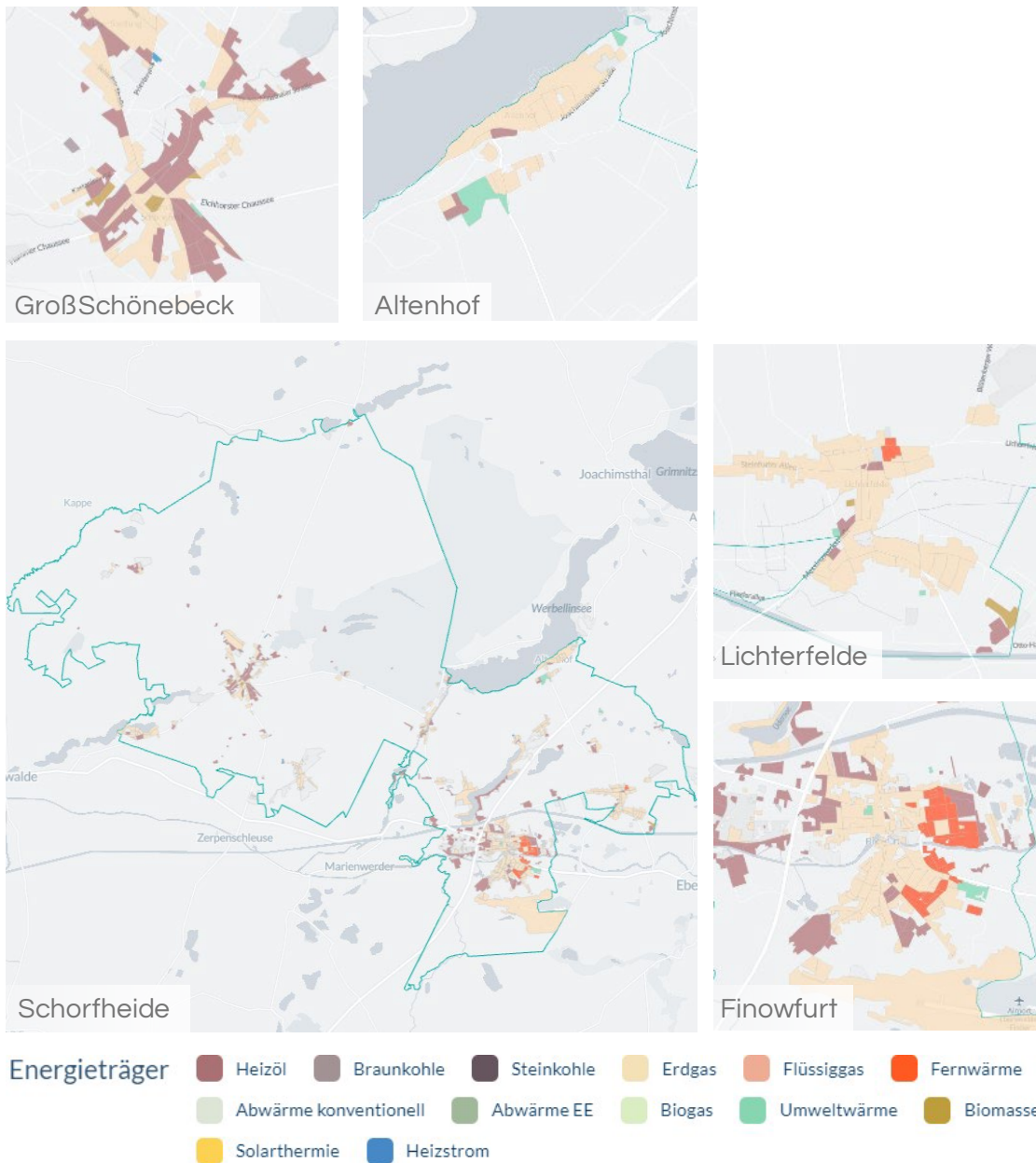


Abbildung 6: Baublockbezogene Darstellung der eingesetzten Energieträger für Wärme

4.3.2 Wärmenetze

In der Gemeinde Schorfheide befinden sich zwei größere Wärmenetze in Finowfurt und ein kleineres Wärmenetz in Lichterfelde. Die Netzverläufe werden in Abbildung 7 gezeigt. Im Wärmenetz Schöpferurter Ring wird die Wärme mit einem mit Biomethangas betriebenen Blockheizkraftwerk (BHKW) und einem mit Erdgas betriebenen Heizkessel erzeugt. Beim zweiten Wärmenetz am Finowfurter Ring wird sowohl das BHKW als auch der Heizkessel mit Erdgas gespeist. Beide Netze versorgen Wohnhäuser und Gewerbegebäude durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Das Fernwärmenetz beim Finowfurter Ring hat eine Leitungslänge von ca. 6,4 Kilometern und das Netz beim Schöpferurter Ring misst ca. 7,3 Kilometer. Von der Biogasanlage in der Nähe des Ortes Lichterfelde startet, mit einer Länge von ca. 1,5 Kilometern, das kleinste der drei vorhandenen Wärmenetze der Schorfheide. Hier wird durch ein biomethangasbetriebenes Blockheizkraftwerk Wärme gewonnen, welche wiederum an einige Häuser am östlichen Ortsrand entlang der Oderbergerstraße weitergeleitet wird. Insgesamt sind in der Gemeinde Schorfheide rund 5 % der Gebäude (Industrie-, Gewerbe- Kommunal- und Wohngebäude) an ein Fernwärmenetz angeschlossen.



Abbildung 7: Fernwärmenetze

4.4 Energiebedarf Wärme

Um den Ist-Stand der Wärmeversorgung in der Schorfheide darzustellen, wird in diesem Kapitel gezeigt mit welchen Ressourcen die Wärme bisher bereitgestellt wird und in welchen Sektoren die Wärme verbraucht wird. Zudem werden die mit dem Wärmebedarf verbundenen Treibhausgasemissionen berechnet und der Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergiebedarf ermittelt. Eine Übersicht über die Höhe der Wärmebedarfe in den verschiedenen Gebieten gibt Abbildung 8.

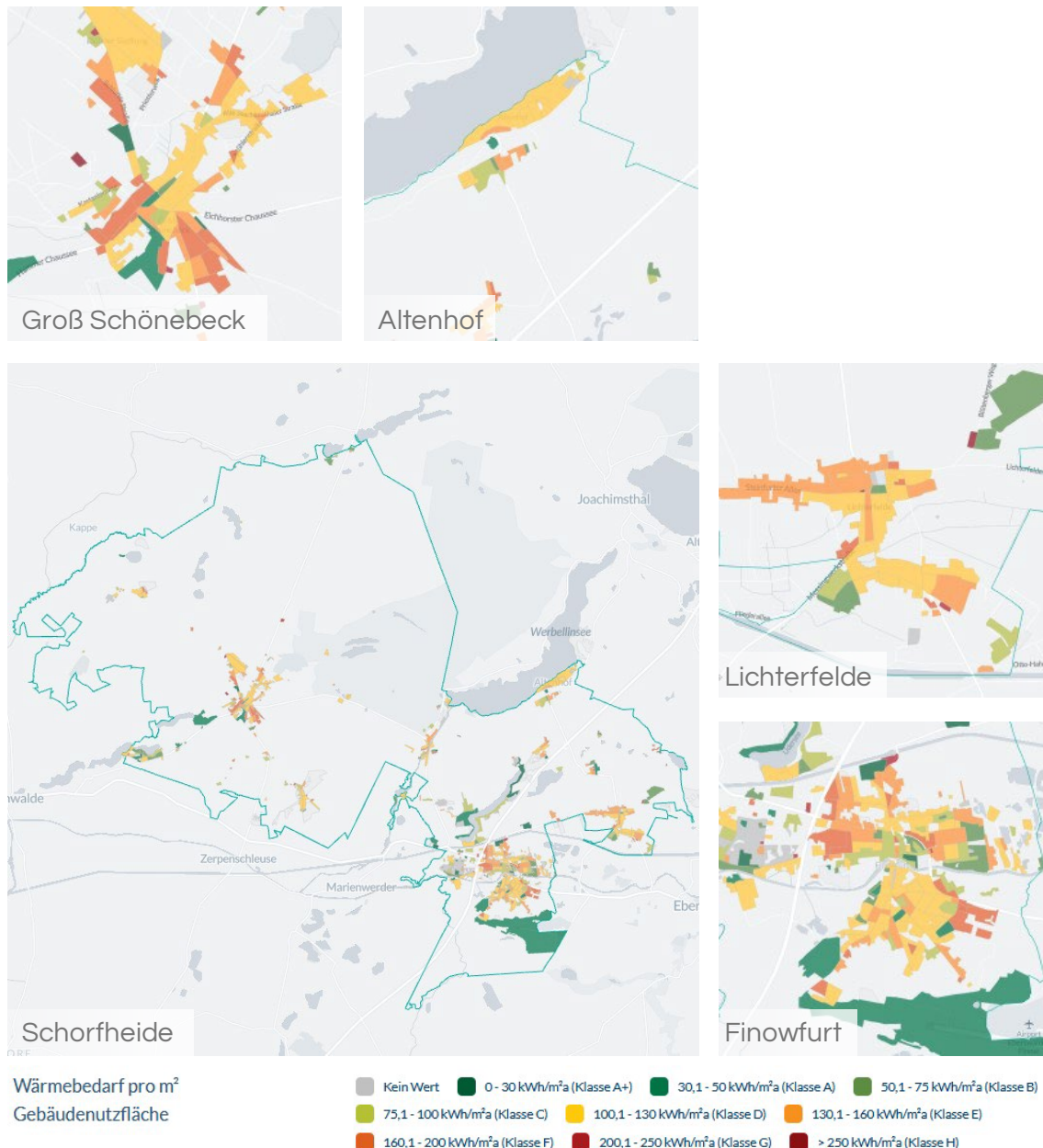


Abbildung 8: Baublockbezogene Darstellung der Wärmebedarfsdichte

Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen spielt die straßenbezogene Wärmebedarfsdichte eine entscheidende Rolle, da Wärmenetze typischerweise entlang

Straßenverläufen verlegt werden. Die Darstellung dieser Kenngröße ist in Abbildung 9 abgebildet. Es wird deutlich, dass sich höhere Wärmebedarfsdichten im Zentrum der Siedlungsbereiche befinden und damit eine höhere Attraktivität für Wärmenetze gegeben ist.

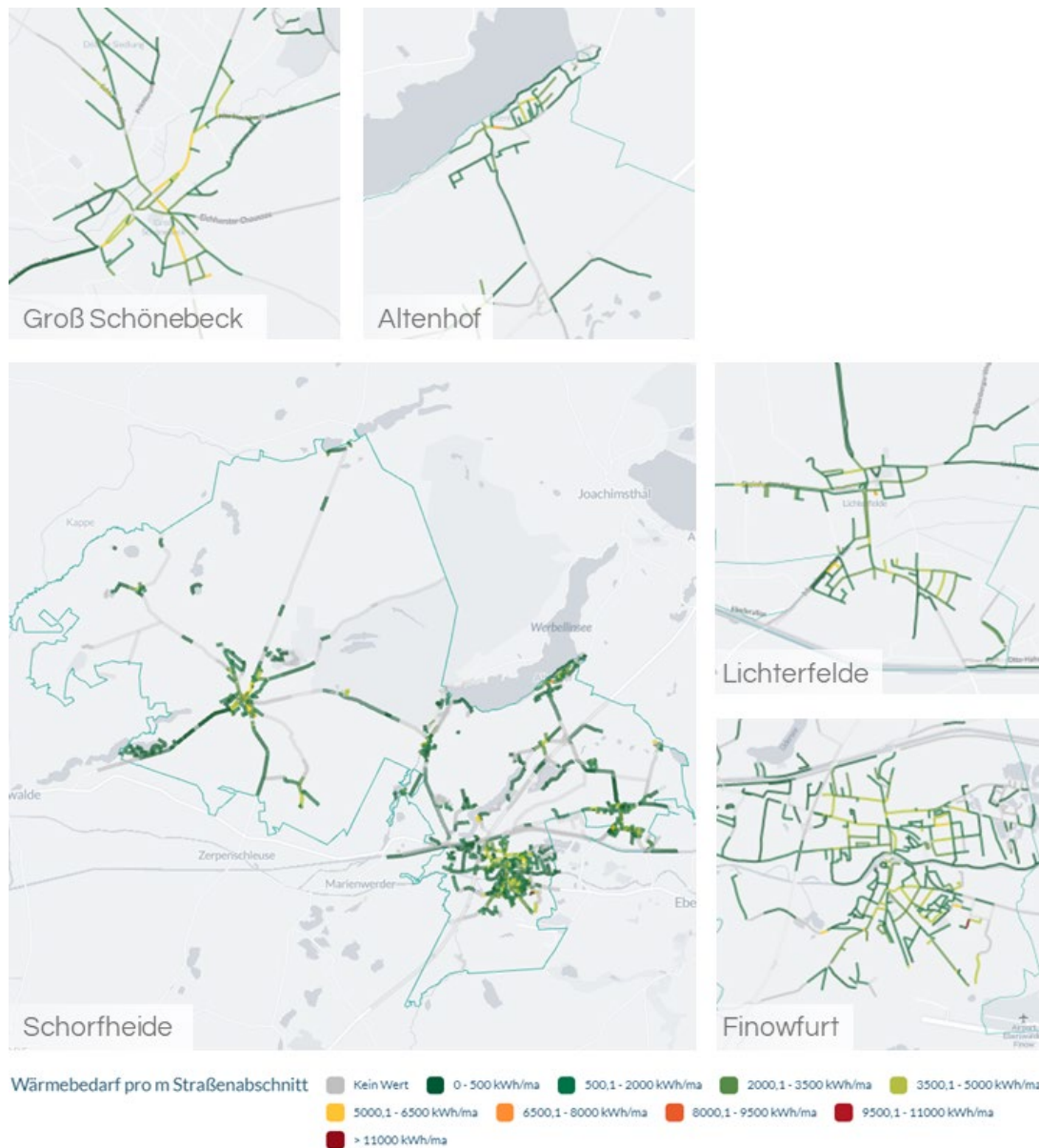


Abbildung 9: straßenbezogene Darstellung des Wärmebedarfs

Der gesamte Nutzenergiebedarf der Schorfheide beträgt ca. 182.899 MWh pro Jahr. Das verursacht bei der jetzigen Wärmeversorgung jährliche Emissionen von 40.284 t CO₂äq. Diese Menge verteilt sich auf die vier Bilanzierungs-Systematik für Kommunen (BISKO) Sektoren private Haushalte, Industrie, kommunale Einrichtungen und Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD) sowie Sonstige. Die Nutzenergie wird in der Schorfheide durch sieben Energieträger Erdgas, Fernwärme, Heizöl, Heizstrom, Biomasse, Braunkohle und Wärmepumpen (Strommix) bereitgestellt. Bei einigen Gebäuden fehlen Daten, welche eine genauere

Energieträgerzuweisung ermöglichen. Diese ‚Lücke‘ wird mit Datengrundlage des BDEW⁶ geschlossen. Die in Abbildung 10 gezeigte Verteilung der Wärmequellen in Prozent macht deutlich, dass mit 91,03 % eine hohe Menge der Wärme aus fossilen Rohstoffen gewonnen wird. Die fossile Wärmeversorgung schließt die Energieträger Erdgas, Heizöl, Braunkohle und Fernwärme aus fossilen Rohstoffen. Die restlichen 8,97 % der benötigten Wärme, werden durch nicht (vollständig) fossile Energieträger, bereitgestellt. Davon haben Wärmepumpen den größten Anteil und der Rest setzt sich aus Biomasse, Heizstrom und Fernwärme aus erneuerbaren Energien zusammen. Aufgrund der vorliegenden Datenlage wird davon ausgegangen, dass Wärmepumpen mit dem aktuellen deutschen Strommix betrieben werden.

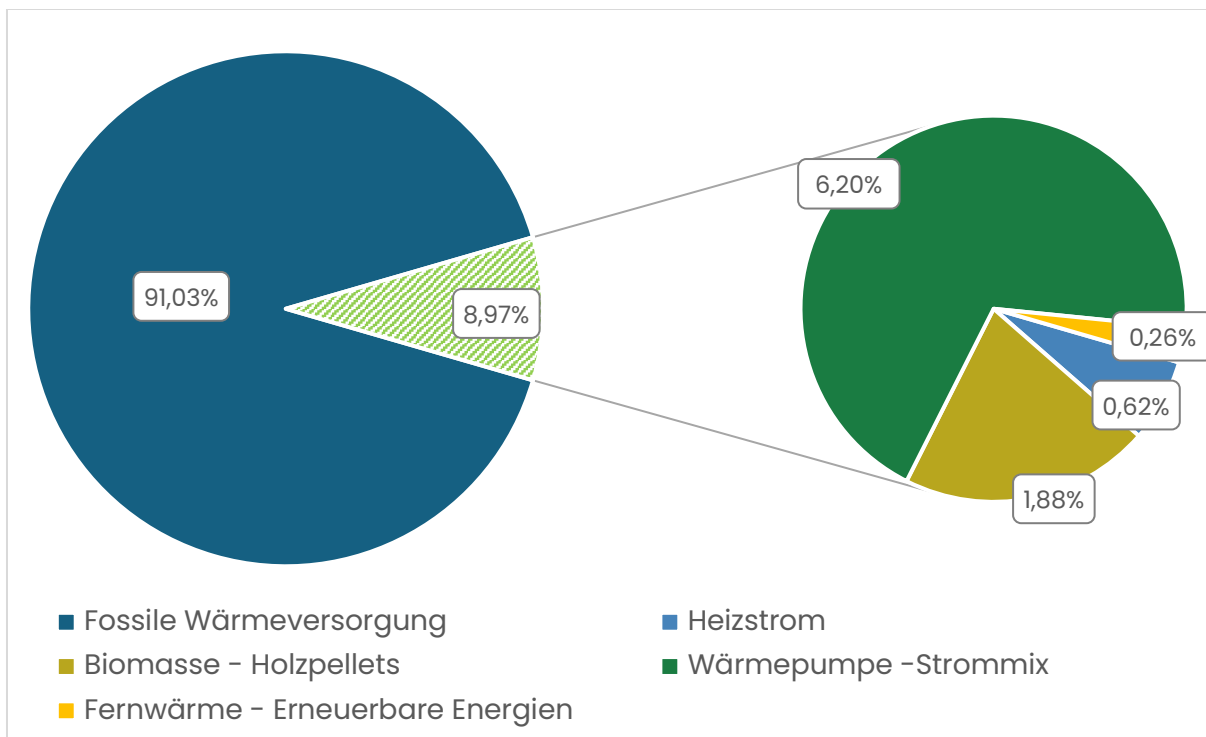


Abbildung 10 : Verteilung des Nutzenergiebedarfs nach Energiequellen in Prozent

Den mit Abstand höchsten Nutzenergiebedarf zur Wärmebereitstellung in der Schorfheide hat der Sektor private Haushalte mit über 150.421 MWh, das ist mehr als die Hälfte des gesamten Endenergiebedarfs. Den nächstgrößten Endenergiebedarf hat der Sektor GHD und Sonstige mit 19.170 MWh, gefolgt von den Sektoren Industrie (8.650 MWh) und kommunale Einrichtungen (4.658 MWh). Tabelle 2 und Tabelle 3 zeigen den Energiebedarf, aufgeteilt in Endenergie- und Nutzenergiebedarf, sowie die Emissionen für alle BSKO-Sektoren und Energieträgerarten.

6 BDEW (2023) "[Wie heizt Deutschland?](https://www.bdew.de)" (2019) ([bdew.de](https://www.bdew.de)), S. 14 (letzter Zugriff 03.09.24)

Tabelle 2: Energiebedarf und Treibhausgasemissionen nach Sektoren in absoluten Werten

Sektor	Endenergiebedarf	Nutzenergiebedarf Wärme	Treibhausgasemissionen
Private Haushalte	171.526 MWh	150.421 MWh	30.801 t CO ₂ äq
GHD und Sonstiges	20.911 MWh	19.170 MWh	5.722 t CO ₂ äq
Industrie	9.611 MWh	8.650 MWh	2.565 t CO ₂ äq
Kommunale Einrichtungen	5.208 MWh	4.658 MWh	1.196 t CO ₂ äq
Summe	207.256 MWh	182.899 MWh	40.284 t CO₂äq

Tabelle 3: Energiebedarf und Treibhausgasemissionen nach Energieträger in absoluten Werten

Energieträger	Endenergiebedarf Wärme	Nutzenergiebedarf Wärme	Treibhausgasemissionen
Erdgas	131.279 MWh	111.600 MWh	20.138 t CO ₂ äq
Heizöl	50.330 MWh	40.300 MWh	15.602 t CO ₂ äq
Fernwärme – Fossil	16.032 MWh	14.451 MWh	2.609 t CO ₂ äq
Wärmepumpe – Strommix	3.778 MWh	11.342 MWh	1.383 t CO ₂ äq
Biomasse – Holzpellets	4.018 MWh	3.445 MWh	80 t CO ₂ äq
Heizstrom	1.109 MWh	1.141 MWh	406 t CO ₂ äq
Fernwärme – Erneuerbare Energien	528 MWh	475 MWh	11 t CO ₂ äq
Braunkohle	182 MWh	145 MWh	55 t CO ₂ äq
Summe	207.256 MWh	182.899 MWh	40.283 t CO₂äq

Der primär verwendete Energieträger in der Schorfheide ist Erdgas. Erdgas stellt mit 111.600 MWh Nutzenergiebedarf im Jahr mehr als 61 % des Endenergiebedarfs der Schorfheide dar. An Platz zwei steht Heizöl mit 40.300 MWh im Jahr und an Platz drei fossile Fernwärme mit 14.451 MWh. Kleinere Teile des Endenergiebedarfs stellen in absteigender Reihenfolge die Energieträger Wärmepumpe, Biomasse, Heizstrom, Fernwärme aus erneuerbaren Energien und Braunkohle bereit.

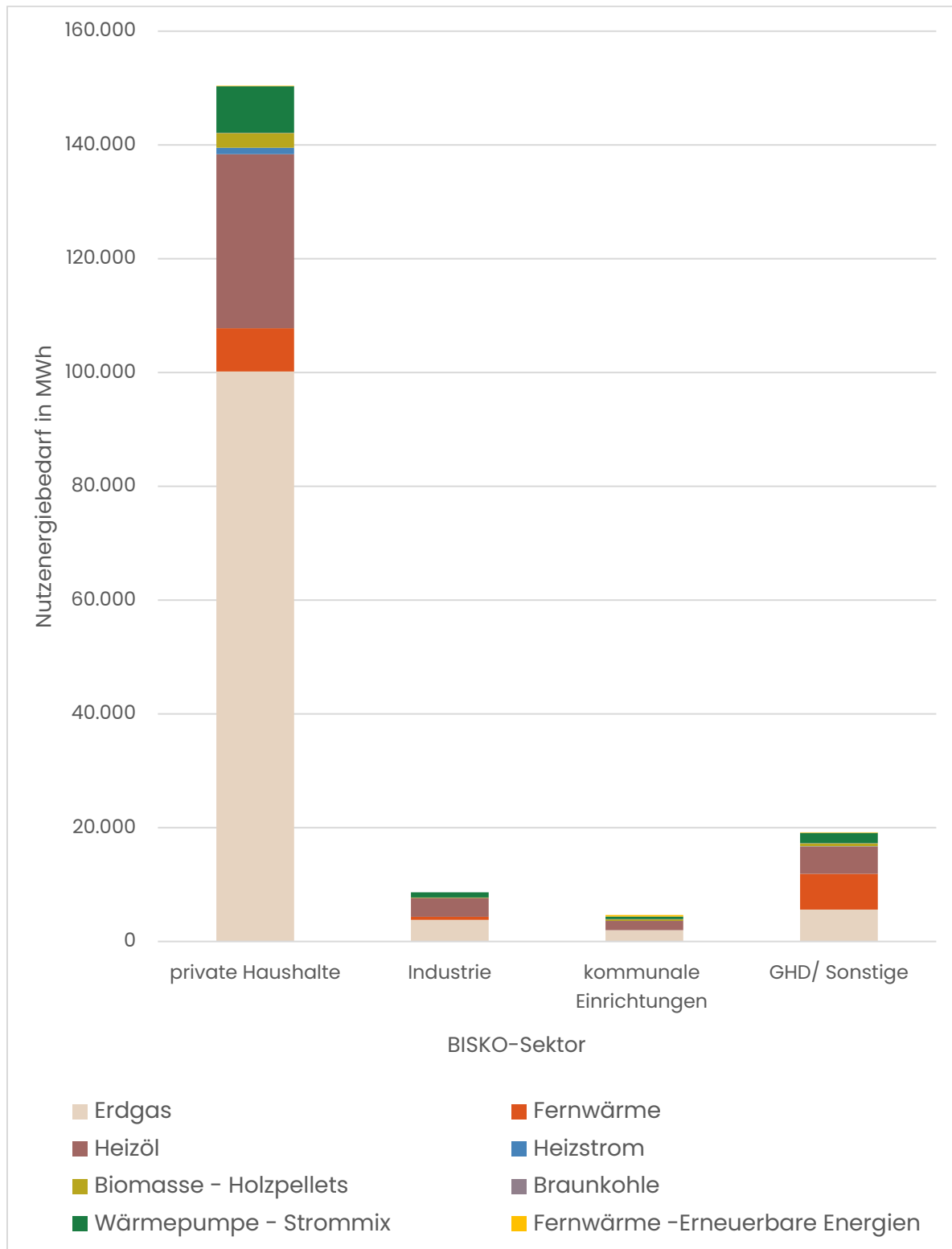


Abbildung 11: Endenergiebedarf Wärme nach BISCO-Sektoren und Energieträgern

Die Verteilung der Treibhausgasemissionen entspricht größtenteils der Verteilung des Endenergiebedarfs. Da alle Sektoren einen ähnlichen Energiemix haben und größtenteils (bis

auf „GHD/Sonstige“) durch Erdgas versorgt werden, verteilen sich auch die Treibhausgasemissionen dementsprechend. So stößt der Sektor private Haushalte am meisten aus und der Sektor kommunale Einrichtungen am wenigsten. Auch die Reihenfolge der Treibhausgasemissionen der Energieträger entspricht in etwa der Reihenfolge des Endenergiebedarfs. Nur die Energieträger Biomasse und Fernwärme aus erneuerbaren Energien bilden Ausnahmen. Aufgrund der geringen Treibhausgasemissionen von Holzpellets stößt der Energieträger Biomasse am drittwenigsten Emissionen aus, obwohl er auf Platz fünf bei der Bereitstellung von Endenergie steht. Die Fernwärme aus erneuerbaren Energien hat den vorletzten Platz bei der Energiebereitstellung, stößt jedoch am wenigsten THG-Emissionen aus, was mit der Energiegewinnungsweise zusammenhängt.

Abschließend werden die Ergebnisse noch in Balkendiagrammen dargestellt. Abbildung 11 zeigt den Endenergiebedarf nach Sektoren und Energieträgern. Grafisch ist deutlich sichtbar, dass Erdgas der dominante Energieträger mit einem Anteil von 61 % ist und der private Gebäudesektor den größten Wärmebedarf aufweist.

5 Energiepotentiale

Grundsätzlich lässt sich in fünf Potentialarten unterscheiden, welche in Abbildung 12 schematisch dargestellt werden. Das theoretische Potential gibt die maximal erschließbare Menge einer Ressource an. Es zeigt die Potentiale bspw. für einen Energieträger, ohne das Einschließen technischer und wirtschaftlicher Limitationen. Das technische Potential berücksichtigt technische und physikalische Einschränkungen, die sich durch verfügbare Anlagentechnik und Naturgesetze ergeben. Über das wirtschaftliche Potential wird der Anteil des technischen Potentials beschrieben, der ökonomisch nutzbar ist. Naturschutz, Landschaftsschutz und ressourcenspezifische Limitation werden durch das nachhaltige Potential abgebildet. Schließlich bleibt das erschließbare Potential übrig, welches die in der Praxis umsetzbaren Potentiale abbildet.

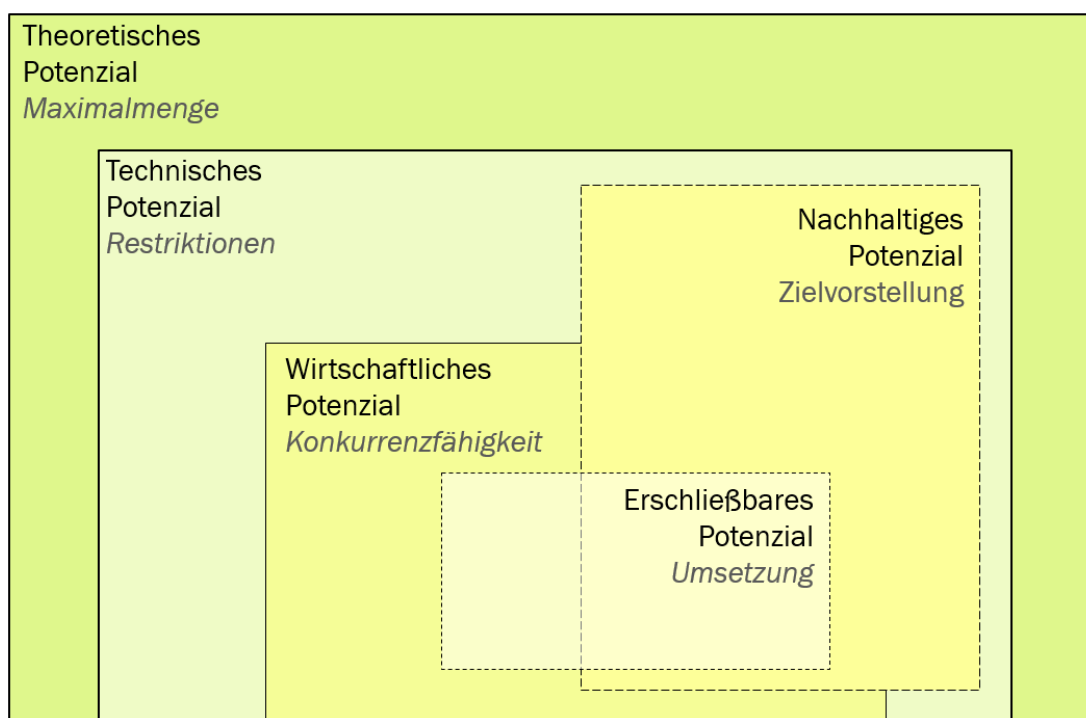


Abbildung 12: Schema Potentialarten⁷

Während der Potentialanalyse werden die theoretischen, technischen und teilweise auch nachhaltigen Potentiale betrachtet. Es erfolgt somit zunächst eine grobe Einschätzung der Möglichkeiten für Energieträger in der Schorfheide.

5.1 Solarenergie

In der kommunalen Wärmeplanung ist es entscheidend auch elektrische Energiequellen zu betrachten. Die Wärmeenergieversorgung ist in Zukunft immer stärker mit der Stromenergieversorgung gekoppelt. Ein Beispiel dafür sind Wärmepumpen. Viele erneuerbare

⁷ Bildquelle: <https://learn.opengeoedu.de/biomassepotenzial/vorlesung/potenziale/arten> (letzter Zugriff: 15.07.24)

Wärmequellen, wie z.B. oberflächennahe Geothermie oder Flussthermie, können erst über Wärmepumpen Gebäude mit genügend Wärmeenergie versorgen. Wärmepumpen benötigen Strom, um die Wärme bspw. aus Flusswasser oder dem Erdreich auf Heiztemperatur zu bringen. Daher werden in der Potentialanalyse sowohl Solarenergie als auch Windkraft, als erneuerbaren Strom-Energiequellen analysiert.

Solarenergie für Strom wird durch Photovoltaikzellen gewonnen. Diese wandeln Sonnenenergie in Strom um, welcher dann direkt an Abnehmer weitergeleitet oder in Stromnetz eingespeist werden kann.

5.1.1 Freiflächen Photovoltaik

Freiflächen-Photovoltaik (PV)-Anlagen werden, wie der Name sagt, auf freien Flächen errichtet. Um Freiflächen-PV-Potentialflächen zu bestimmen, wurden verschiedene Ausschlussgebiete mittels Geoinformationssystem herausgefiltert. Ausschlussgebiete sind jegliche Art von Natur- und Wasserschutzgebieten, Wald- und Sumpfflächen, Gewässer und Bewässerungsgräben sowie Gebäude, Straßen, Wege, Flächen auf denen bereits PV-Anlagen stehen und Flächen, welche agrarwirtschaftlich wertvoll sind (Bodenwert ≥ 23). Des Weiteren wurde in der Potentialflächenauswahl ein Mindestabstand zu Wohngebäuden von 200 m berücksichtigt. Die sich daraus ergebene Potentialfläche für Freiflächen-PV-Anlagen in der Schorfheide beträgt 149,5 Hektar (Abbildung 13).

Für die Berechnung des Freiflächen-PV-Potentials wurde die Potentialfläche mit dem Energieertrag von Freiflächensolaranlagen pro Hektar von 900 MWh/ha multipliziert⁸. So ergibt sich ein technisches Freiflächen-PV-Potential von 134,6 GWh/a.

Bei der projektspezifischen Planung von Freiflächen-PV-Anlagen sollte ein besonderes Augenmerk auf Wiesen- und Weideflächen gelegt werden, da diese wertvoll für Flora und Fauna sind. Die Planung von Anlagen auf oder in der Nähe von Biotopflächen anderer Art sollte ebenfalls genaustens überprüft werden. Auch die Belange, die den Umweltschutz des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin betreffen, müssen bei der Planung berücksichtigt werden. Die Nutzung des Potentials, darf des Weiteren nicht in Konkurrenz mit Bodendenkmalen und der Landschaftsästhetik stehen. Insbesondere wird es Einschränkungen der Solarpotentialflächennutzung bei der Frei- und Ackerfläche nördlich des Oder-Havelkanals in Finowfurt geben. Diese wird ebenfalls in Abbildung 13 dargestellt. Hier wird teilweise aufgeforstet werden und die Fläche ist zum Teil als Eidechsenhabitat vorgesehen. Aus diesen Gründen ist davon auszugehen, dass das erschließbare Potential geringer ist als das erhobene Potential (vgl. Abbildung 12).

⁸ Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Harry Wirth, Fraunhofer ISE, Download von www.pv-fakten.de, Fassung vom 3.4.2024

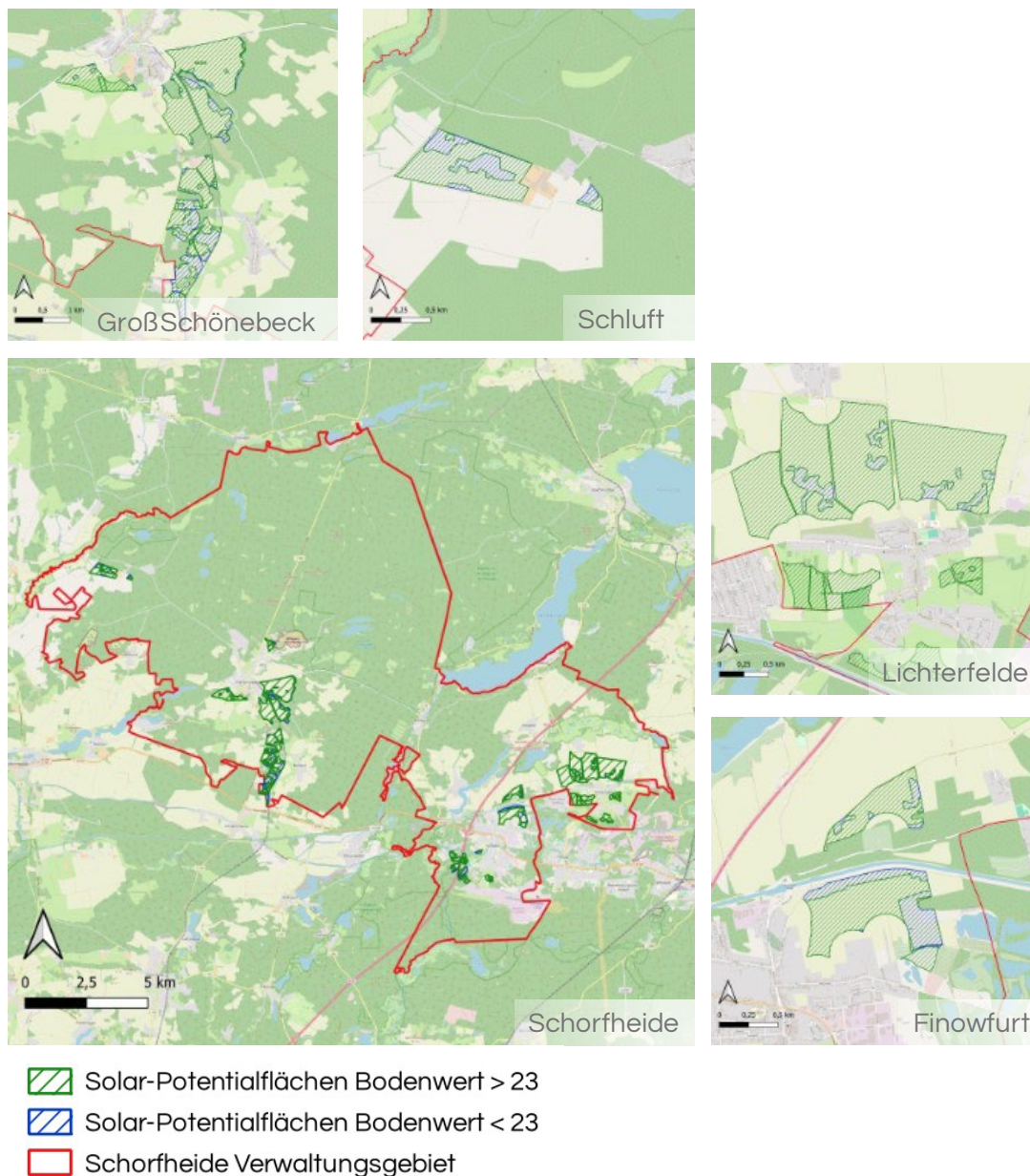


Abbildung 13: Darstellung der Potentialflächen für Solarenergie

5.1.2 Agri-Photovoltaik

Bei Agri-PV-Anlagen wird durch PV-Kollektoren auf agrarwirtschaftlichen Flächen Strom gewonnen. Der Vorteil ist, dass die Flächen doppelt genutzt werden können. Es kann durch PV-Module Energie gewonnen werden, während die Fläche weiterhin landwirtschaftlich genutzt wird. Dies wird durch verschiedene Systeme möglich, welche auf die Agrarnutzung der Fläche zugeschnitten sind. Meist sind die PV-Module auf Ständern angebracht, wodurch die Anlagen nur wenig Bodenfläche in Anspruch nehmen. So wird gewährleistet, dass weiterhin der Acker bestellt oder Vieh auf der Weide gehalten werden kann.

Bei der Ermittlung des Agri-PV-Potentials werden die gleichen Ausschlusskriterien, wie bei der Freiflächen-PV-Potentialflächen Bestimmung berücksichtigt (Natur- und

Wasserschutzgebiete, Wald- und Sumpfflächen, Gewässer, Bewässerungsgräben, Gebäude, Straßen, Wege, Flächen mit PV-Anlagen, Abstand zu Wohngebäuden von 200 m). Der einzige Unterschied zum Freiflächen-PV liegt darin, dass landwirtschaftliche mit einem Bodenwert von mehr als 23 nun in die Potentialberechnung eingehen. Flächen mit einem Bodenwert unter 23 werden ausgeschlossen, da sie bereits in dem Freiflächen-PV-Potential berücksichtigt worden sind.

Als Potentialfläche für Agri-PV ergibt sich eine Gesamtfläche von $\approx 645,5$ Hektar (Abbildung 13). Durch das Multiplizieren der Potentialfläche mit dem Energieertrag für Agri-PV-Anlagen von 600 MWh/ha wird das technische Energiepotential für Agri-PV ermittelt⁹. Es beläuft sich auf 387 GWh/a.

5.1.3 Dachflächen Photovoltaik

Bei Dachflächen-PV-Anlagen werden PV-Module auf Dachflächen angebracht. Sie sind besonders effektiv, um den Strombedarfs des Gebäudes mit der Anlage zu decken. Die PV-Module werden an den Stellen des Dachs mit der meisten Sonneneinstrahlung installiert, womit eine optimale Solarenergie-nutzung ermöglicht wird. Über Batteriespeicher kann der Strom auch in der Nacht oder an weniger sonnenreichen Tagen verwendet werden.

Das Berechnen des Dachflächen-PV-Potentials (Abbildung 14) erfolgt über die Multiplikation des Solarpotentials mit dem Effizienzfaktor der Module (0,22) und dem Systemwirkungsgrad der PV-Anlage (0,88). Für die Berechnung des Solarpotentials wird der SAGA GIS Algorithmus „Potential Incoming Solar Radiation“ verwendet, welcher sowohl Dachform als auch Schatten durch umliegende Gebäude und Bäume berücksichtigt. Die Berechnung basiert auf Grundlage des digitalen Oberflächenmodells in einer Auflösung von mindestens 2 m. Damit ergibt sich ein theoretisches Potential von $\approx 114,5$ GWh/a elektrischer Energie. Bei diesem Wert gilt es zu beachten, dass sämtliche Dachflächen einbezogen wurden. Eine Wirtschaftlichkeit muss im Einzelfall geprüft werden und verringert das Energiepotential wie in Kapitel 5 beschrieben. Beinahe alle Gebäude können ihren Energiebedarf über PV-Anlagen decken, wie im Kartenausschnitt von Finowfurt in Abbildung 15 zu sehen ist.



Abbildung 14: Dachflächen Photovoltaik Potential, Ausschnitt Finowfurt

⁹ Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Harry Wirth, Fraunhofer ISE, Download von www.pv-fakten.de, Fassung vom 3.4.2024

Dachflächen PV-Anlagen sind nicht die einzige Art PV an Gebäuden zu installieren. Sogenannte „Balkonkraftwerke“ bieten hierbei eine weitere Quelle für Mehrfamilien- und Mietshäuser Solarenergie für die eigene Wohnpartei nutzbar zu machen. Hierzu werden Solarpaneele auf einem Gestell (bspw. am Balkon) befestigt, wodurch auf lange Sicht gesehen kostengünstiger, erneuerbarer Strom gewonnen werden kann. Diese Art von PV-Anlagen ist nicht in die Potentialermittlung eingegangen, da die Anlagengrößen gering sind und für die kommunale Wärmeplanung keine hohe Relevanz haben.



Abbildung 15: Dachflächen-Photovoltaik Deckung des Eigenbedarfs, Ausschnitt Finowfurt

Bei der Planung von Dach-PV-Anlagen müssen Belange des Denkmalschutzes bedacht werden, welche bei einigen Gebäuden in der Schorfheide gelten.

5.2 Solarthermie

Bei Solarthermie wird über solarthermische Kollektoren Sonnenenergie in Wärmeenergie umgewandelt. Dies geschieht durch ein Wärmeträgermedium z.B. Wasser, welches durch die Kollektoren strömt und durch die Sonne aufgeheizt wird. Das erwärmte Medium wird daraufhin über Wärmepumpen auf Heiztemperatur gebracht und kann somit Gebäude mit Wärme versorgen.

5.2.1 Freiflächen Solarthermie

Ähnlich wie bei Freiflächen-PV-Anlagen werden bei der Freiflächen Solarthermie ungenutzte Flächen zur Solarenergiegewinnung verwendet. Die Wärme, welche durch Freiflächen-Solarthermie-Anlagen erzeugt wird, wird über ein Wärmenetz an die Verbraucher geleitet. Dort wird die Wärme zum Heizen oder für die Warmwasserbereitung genutzt. Solarthermie-Anlagen werden typischerweise in Kombination mit Wärmespeichern geplant, um die erzeugte Wärme für eine längere Zeit vorzuhalten. Dabei gibt es kleinere Pufferspeicher bis hin zu großen Saisonspeichern, die Wärme tage- bis monatelang speichern.

Für die Bestimmung von Freiflächen-Solarthermie-Potentialflächen wurden die gleichen Ausschlussflächen, wie bei der Auswahl von Potentialflächen für Freiflächen-PV gewählt (Natur- und Wasserschutzgebiete, Wald- und Sumpfflächen, Gewässer und Bewässerungsgräben, Gebäude, Straßen, Wege, Flächen mit PV-Anlagen, Flächen mit Bodenwert ≥ 23 , Flächen im Umkreis von 200 m zu Wohngebäuden). Deshalb sind die Potentialflächen für Freiflächen-Solarthermie-Anlagen die gleichen wie für Freiflächen-PV ($\approx 149,5$ ha). Beide Energieträger können an gleichen Standorten installiert werden, sodass eine Abwägung der

Flächen stattfinden muss. Solarthermie bringt einen jährlichen Ertrag von 2000 MWh pro Hektar Fläche. Somit ergibt sich ein technisches Energiepotential von ≈ 299 GWh/a.

In konkreten Projektplanung sollte, wie bei Freiflächen-PV-Anlagen, geprüft werden, in welchem Maße die Nutzung des Potentials wegen des Schutzes vom Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, Biotopen, Bodendenkmalen sowie der Landschaftsästhetik, möglich ist.

5.2.2 Dachflächen Solarthermie

Die Dachflächen Solarthermie ist ein nachhaltiger Energieträger für die Selbstversorgung mit Wärme. Sie funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie die Freiflächen-Solarthermie (Solarenergie wird in nutzbare Wärme umgewandelt), nur dass die Module auf einem Dach installiert werden. Genau wie bei der Potentialberechnung von Dachflächen-PV, wird das Solarpotential mit dem Effizienzfaktor der Solarkollektoren multipliziert. Es gibt verschiedene solarthermische Systeme mit jeweils unterschiedlichen Effizienzfaktoren. Flachkollektoren haben einen Faktor von 0,5, während Vakuumröhrenkollektoren einen Faktor von 0,9 haben. Deshalb wird für die Potentialberechnung ein

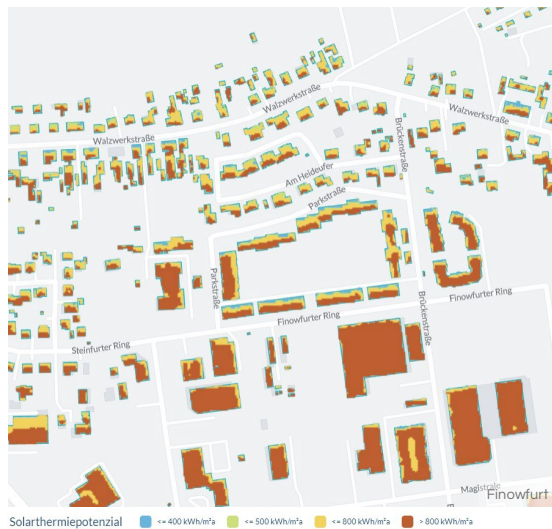


Abbildung 17: Dachflächen Solarthermie Potential, Ausschnitt Finowfurt

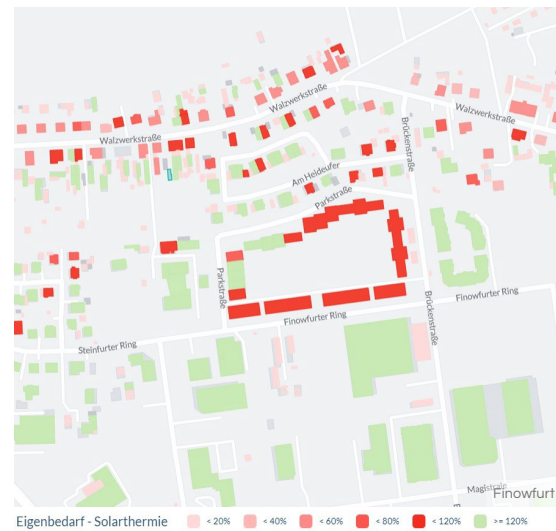


Abbildung 16: Dachflächen Solarthermie Deckung des Eigenbedarfs, Ausschnitt Finowfurt

mittlerer Wert von 0,7 gewählt. Das Ergebnis dieser Berechnung wird in Abbildung 17 dargestellt. Für die gesamten Dachflächen der Schorfheide ergibt sich ein theoretisches Potential von ≈ 414 GWh/a. Bei Betrachtung der Eigenbedarfsdeckung durch Solarthermie (Abbildung 16) wird deutlich, dass viele Gebäude ihren Wärmebedarf mehr als vollständig oder zu mindestens zu einem großen Teil über Solarthermie-Anlagen decken können. Wie bei der PV-Nutzung von Dachflächen gilt es im Einzelfall zu untersuchen, ob eine Nutzung aus Denkmalschutzgründen verantwortbar ist.

5.3 Windenergie

In Brandenburg wird bereits mit circa 4.000 Windenergieanlagen 8.000 MWh Strom gewonnen und kann somit 57 % des eigenen Bruttostromverbrauchs decken (Stand Februar 2023). Windenergieanlagen wandeln Bewegungsenergie des Windes über Rotorblätter in

mechanische Energie um, welche wiederum einen Generator antreibt der schließlich Strom erzeugt.

Um Windenergie-Potentialflächen zu bestimmen, werden die gleichen Grundausschlussgebiete wie bei der PV-Potentialflächen Bestimmung herausgefiltert (Natur- und Wasserschutzgebiete, Wald- und Sumpfflächen, Gewässer und Bewässerungsgräben, Gebäude, Straßen, Wege, Flächen mit PV-Anlagen). Außerdem werden Flächen ausgeschlossen, wo bereits Windenergieanlagen betrieben werden (bspw. nord-östlich von Lichterfelde) und es wird ein Mindestabstand von 1000 Metern zu Wohngebäude beachtet. Nach anwenden dieser Ausschlusskriterien bleiben nur zwei Flächen östlich von Groß Schönebeck übrig, die sich auch mit den ausgewiesenen Windpotentialflächen im Regionalplan decken. Diese haben eine Gesamtfläche von $\approx 24,5$ ha wie in Abbildung 18 zu sehen.



Abbildung 18: Windenergie Potentialflächen

Für die Potentialermittlung wurde ein grober Plan eines Windparks erstellt. Über die Berechnung der Gesamtjahresleistung, der Windräder, die auf das Areal unter Einhaltung der Abstandsregeln passen würden, ergibt sich das Potential. Es wird die Nennleistung des beispielhaften Windradtyps (6,22 MW)¹⁰ mit den Vollaststunden für Brandenburg (2932 h/a)¹¹ und der Windradanzahl multipliziert. Das technische Windenergiepotential der gesamten Fläche beträgt 72,95 GWh pro Jahr. Durch die Division der potenziellen Windenergieleistung mit der Potentialfläche ergibt sich ein Windenergiepotential von 2,98 GWh pro Hektar Potentialfläche.

5.4 Geothermie

Geothermie ist Wärme, welche in der Erdkruste vorhanden ist. Aufgrund der höheren Temperaturen im Untergrund werden Gesteins- und Wassermassen erhitzt. Die thermische Energie aus dem Gestein (Petrothermie) oder Wasser (Hydrothermie) kann durch Bohrungen nutzbar gemacht werden. Grundsätzlich gilt je tiefer gebohrt wird, desto höher sind die Temperaturen und das Energiepotential. Dem gegenüber stehen höhere Investitionskosten von tiefen Geothermiebohrungen. Die Geothermie kann in oberflächennahe-, mitteltiefe- und tiefe Geothermie unterschieden werden. Für die vorliegende kommunale

¹⁰ Nordex Group (2022) [Neuer Rotor für die Energiewende: Nordex Group stellt die NI75/6.X vor - Nordex SE - Deutsch \(nordex-online.com\)](https://www.nordex-online.com) (letzter Zugriff 29.07.2024)

¹¹ Fraunhofer IEE (2022) FLÄCHENPOTENZIALE DER WINDENERGIE AN LAND 2022, Dr. Carsten Pape, et al., Fassung vom 01.09.2022

Wärmeplanung werden die Energiepotentiale jeweils für oberflächennahe und tiefe Geothermie ermittelt. Mitteltiefe Geothermie wird nicht separat betrachtet, da sie sich nicht wesentlich von der tiefen Geothermie unterscheidet.

5.4.1 Oberflächennahe Geothermie

Bis 400 m Teufe von oberflächennaher Geothermie gesprochen. Sie ist eine gute Wärmequelle für einzelne Gebäude oder kleinere Gebäudekomplexe. Es gibt hierbei vier unterschiedliche Systeme für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie. Beim ersten System, dem Erdwärmekollektor, wird ein Rohr in circa 1,5 m Teufe durch das Erdreich über eine größere Fläche mäanderförmig verlegt. Das Wärmeträgermedium im Kollektor entzieht gespeicherte Wärmeenergie aus dem Boden. Das zweite System, die Grundwassernutzung, besteht aus einem Brunnensystem, das bis zu 30 m tief ist. Dabei wird das Grundwasser direkt angezapft, durch einen Wärmetauscher geleitet und schließlich wieder in das Erdreich geführt. Das dritte System, die Erdwärmesonde, funktioniert ähnlich wie der Erdwärmekollektor. Über ein geschlossenes, in den Boden eingelassenes Rohr wird ein Medium in tiefere Gesteinsschichten (40–100 m Teufe) geleitet, wodurch sich dieses erhitzt. Das letzte System ist die Nutzung von erdberührenden Betonbauteilen. Bei diesem System wird ein geothermischer Kreislauf direkt in die Fundamentbauteile installiert. Dieses System ist vor Allem bei größeren Gebäudekomplexen interessant, da die Fundamente tiefer im Erdreich liegen als bei kleinen Wohngebäuden.

Grundlegend funktionieren alle Geothermie Systeme nach dem gleichen Prinzip. Geothermische Wärme ist im Erdreich, in tieferliegenden Gesteinssmassen und im Grundwasser gespeichert. Das erwärmte Medium bei geschlossenen Systemen (Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden und Erdberührende Betonbauteile) oder das warme Grundwasser bei offenen Systemen wird bis zum Gebäude hochgepumpt. Daraufhin wird das Medium bzw. Grundwasser durch eine Wärmepumpe auf Heiztemperatur gebracht. Bei Geschlossenen Systemen bleibt das Medium in den Rohren erhalten, wird in den Untergrund geleitet und kann dort wieder die geothermische Wärmeenergie aufnehmen. Bei der Grundwassernutzung wird das Wasser durch eine Injektionsbohrung zurück auf das Grundwasser Teufenniveau gebracht, wo es sich erneut erwärmt und genutzt werden kann. Durch die geringen Temperaturschwankungen im Erdreich erreichen Geothermie-Wärmepumpen sehr hohe Effizienzen.

Für die Potentialberechnung der oberflächennahen Geothermie in der Schorfheide werden zunächst Gebäude, die in Wasserschutzgebieten liegen und Gebäude, die keinen Wärmeverbrauch haben ausgeschlossen. Die geothermische Nutzung von erdberührenden Betonbauteilen kann bei dem Neubau von größeren Gebäuden bedacht werden und wird deshalb bei der Potentialerrechnung ausgeschlossen. Es wird der Fokus auf die ersten drei genannten Systeme gelegt. Pauschal wird ein Radius von 25 m um die übrigen Gebäude gezogen, da diese Flächen nah genug an den Gebäuden wären, um Bohrungen durchzuführen bzw. Erdwärme Kollektoren zu installieren. Weiterhin werden Straßen, Gewässer und Parkplatzflächen ausgeschlossen und es wird ein Abstand zu Gebäuden von 2 m eingehalten.

Somit ergibt sich die Potentialfläche für oberflächennahe Geothermie Nutzung. Sie beläuft sich auf ≈ 512 ha, wie in Abbildung 19 zu sehen ist.

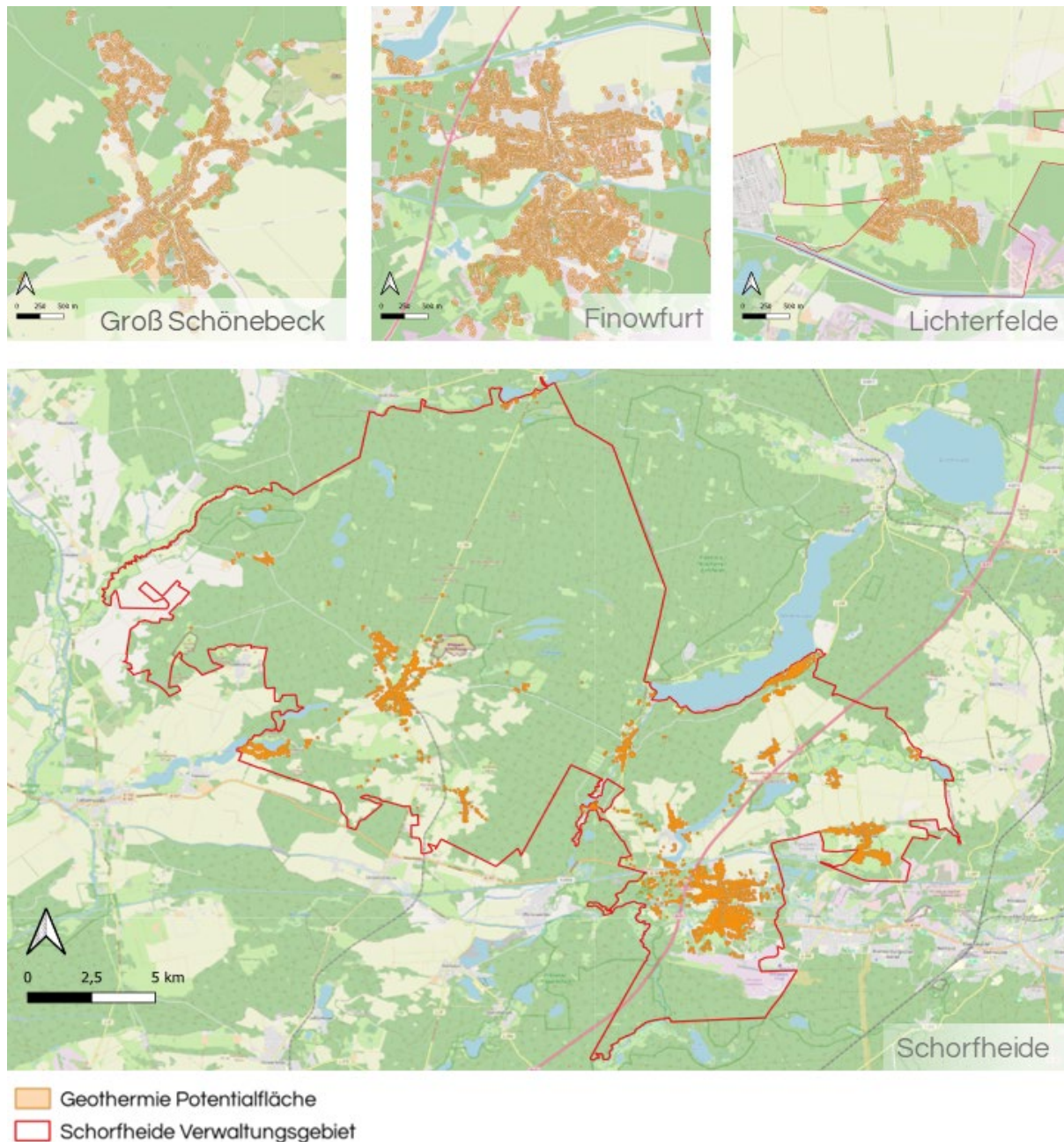


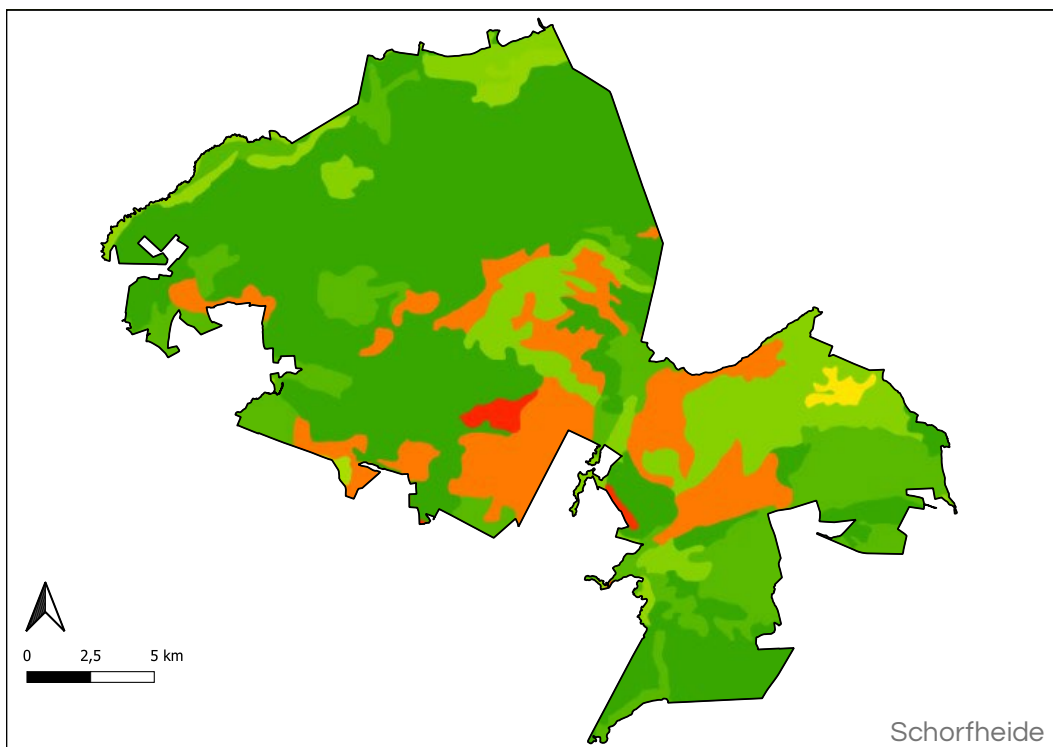
Abbildung 19: Potentialflächen für oberflächennahe Geothermie¹²

Die Schorfheide hat gute Potentiale für die Nutzung oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmekollektoren, wie in Abbildung 20 zu sehen ist. Die Siedlungsstruktur ist aufgrund der ländlichen Lage sehr weiträumig. Es lässt sich somit annehmen, dass jedes Gebäude zumindest genug Grundstücksfläche für Geothermie Bohrungen hat, um theoretisch den

¹² Thermische Bodeneigenschaften im Land Brandenburg [Geoportal Brandenburg - Detailansichtsdienst](#) (letzter Zugriff 15.07.2024)

Wärmeverbrauch decken zu können. Jedoch muss bei jeder Bohrung ein „Geothermal Response Test“ (Testbohrung zur Bestimmung der thermodynamischen Parameter im Untergrund) durchgeführt werden, damit ein sicherer Wert für die Leistung der Geothermie-sonde bestimmt werden kann. Auch für die thermische Nutzung von Grundwasser gelten Auflagen, die erfüllt werden müssen, bevor ein Anzapfen genehmigt wird. Diese bedarf einer Einzelfallprüfung je Anlage. Grundsätzlich sind Bohrungen bis 400 m Teufe, für die geothermische Nutzung, ohne eine bergbaurechtliche Genehmigung möglich¹³.

Der Gesamtwärmeverbrauch aller Gebäude der Schorfheide ist 213 GWh/a. Alle Gebäude mit Geothermie Potential haben einen Wärmeverbrauch von 204 GWh/a. Oberflächennahe Geothermie könnte somit rund 95,7 % des Wärmeverbrauchs der Schorfheide decken.



Eignung Oberflächennahe Geothermie

(Kategorien vereinfacht)

- Gut geeignet
- Bedingt geeignet
- Kaum geeignet

Verwaltungsgebiet

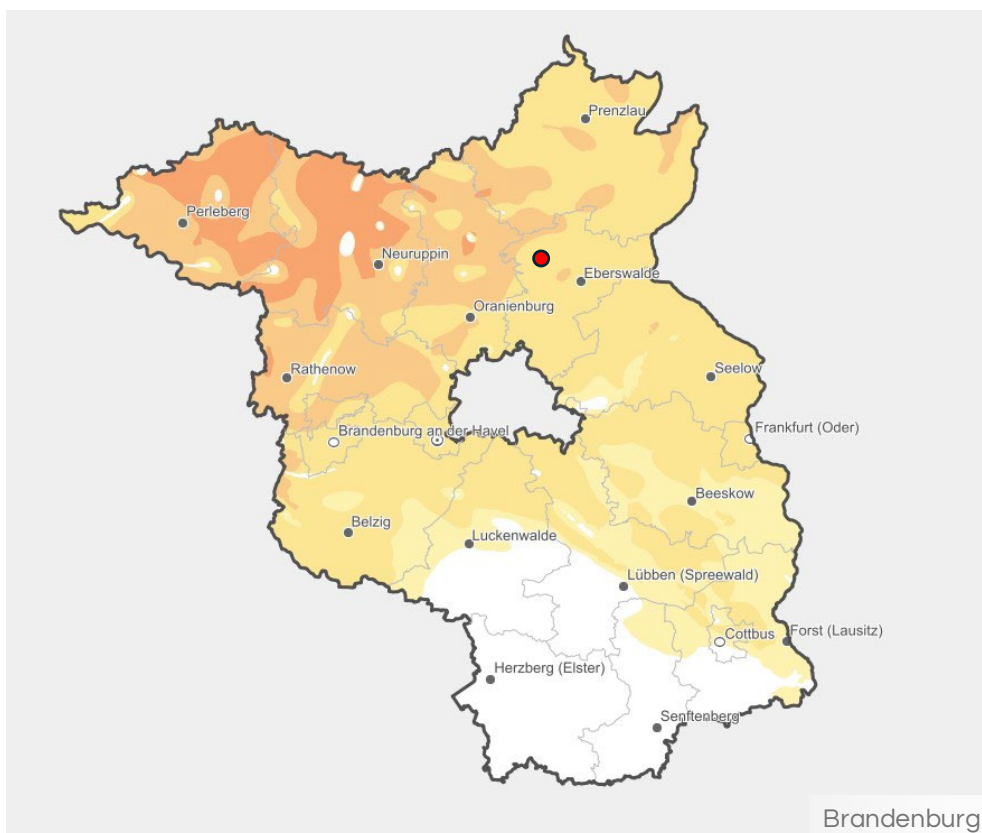
- Schorfheide

Abbildung 20: Eignung von Erdwärmekollektoren für oberflächennahe Geothermie

¹³ BGBl. 2024 Nr. 323, Artikel 39, Absatz 1; BbergG. § 3, Absatz 3, Satz 2, Nummer 2, Buchstabe b

5.4.2 Tiefe Geothermie

Durch tiefe Geothermie, welche mehr als 4000 m in die Erde reichen kann, lässt sich pro Bohrung Wärmeenergie für ganze Ortsteile gewinnen. Die Hydrothermie, die Wärmeenergienutzung aus unterirdischen Wassermassen, ist hier besonders interessant, da sie einen höheren Effizienzgrad als die Petrothermie, die Wärmeenergienutzung aus Gesteinsmassen, aufweist. Bei der hydrothermischen Nutzung der tiefen Geothermie wird über Förderbohrungen das heiße Wasser direkt aus der Erdkruste durch Pumpen an die Erdoberfläche gebracht, wo es dann in einen Thermalkreislauf (Wärmenetz) geleitet wird. Über den Thermalkreislauf kann das Wasser dann Gebäude mit hydrothermalen Energie versorgen und somit heizen. Das abgekühlte Wasser wird daraufhin über eine Injektionsbohrung wieder in den Untergrund zurückgeleitet. So entsteht ein nachhaltiger Kreislauf.



Temperaturen in °C mittlere bis tiefe Geothermie



Abbildung 21: Temperaturen für mittlere bis tiefe Geothermie¹⁴

¹⁴ erzeugt mit GeotIS [Geothermisches Informationssystem für Deutschland \(geotis.de\)](http://geotis.de)

Tiefe Geothermie hat gute Potentiale in der Schorfheide. Die hydrothermalen Temperaturen liegen in den meisten Bereichen zwischen 60 °C und 100 °C im westlichen Teil der Schorfheide sogar bei 100 °C – 130 °C (Abbildung 21). Der Ortsteil Groß Schönebeck ist hier besonders hervorzuheben. In dessen Nähe besteht bereits eine Forschungsbohrung, welche seit 20 Jahren Daten zur Geothermie liefert. Die Gemeinde hat bereits mit Forschungspartnern und Wärmenetzbetreibern eine Projektskizze für eine weitere geothermische Bohrung an diesem Standort eingereicht, welche Groß Schönebeck zukünftig mit klimaneutraler Wärme versorgen könnte. Die Geothermie-Anlage könnte je nach Bohrungstiefe circa 24,7 GWh Wärmeenergie pro Jahr fördern. Bei erfolgreicher Projektumsetzung könnte ein ähnliches System für weitere Gemeindeteile ausgerollt werden. Bei der Erschließung von tiefer Geothermie besteht stets die Gefahr, dass die Wärmeleistung unter den erwarteten Werten liegt. Ein weiterer Nachteil sind hohe Investitionskosten, die durch die Bohrungen entstehen. Auf der anderen Seite ist tiefe Geothermie eine langfristig verlässliche Energiequelle mit geringen laufenden Kosten, die nicht von wirtschaftlichen oder anderen globalen Ereignissen beeinflusst wird.

Bei der Erschließung von tiefer Geothermie sind hohe umwelttechnische Sicherheitsstandards einzuhalten. Es gilt die Dichte der Bohrung, das Grundwasser und die Seismologie stetig zu überwachen, um Menschen und Umwelt nicht zu gefährden.

5.5 Biomasse

Biomasse beschreibt im Kontext der Wärme- und Energiegewinnung organisches Material, welches in Energie umgewandelt werden kann. Sie kann auf unterschiedliche Arten als Energieträger verwendet werden. Einerseits wird aus Biomasse durch Fermentation Biogas gewonnen und andererseits kann trockene Biomasse direkt in Heizkesseln verbrannt oder vergast werden. Für die Potentialberechnung wird das Biogaspotential berechnet und ausgewiesen. Trotz großer Waldbestände in der Schorfheide hat der Rohstoff Holz für die zukünftige Wärmeversorgung keine hohe Relevanz. Deutschlandweit wird nur ca. 20 % des Einschlags energetisch genutzt. Dazu kommt, dass rund 80 % der Bäume Schadsymptome aufweisen, sodass langfristig niedrigere Einschlagraten zu erwarten sind¹⁵. In Einzelfällen kann der energetische Einsatz von Holz sinnvoll sein, insbesondere dann, wenn ein eigener Wald vorhanden ist oder langfristige Lieferverträge bestehen.

Organisches Material aus der Landwirtschaft wie Gülle u. Mist, energetische Nutzpflanzen (Pflanzen welche hauptsächlich zur Energiegewinnung angebaut werden), Ernterückstände, Schnittreste aus der Landschaftspflege und Bioabfälle von Unternehmen und Haushalten werden in großen Silos fermentiert bzw. gegoren, wodurch Biogas entsteht. Das Biogas kann auf zwei unterschiedliche Arten für Energieerzeugung verwendet werden. Es kann direkt bei der Biogasanlage in einem BHKW verbrannt werden, wodurch Strom und Wärme erzeugt wird. Oder es wird als Biomethan dem Erdgasnetz zugeführt. Als Nebenprodukt der

¹⁵ Umweltbundesamt, Forstwirtschaft, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/forstwirtschaft#wirtschaftliche-bedeutung-des-waldes> (letzter Zugriff: 06.08.2024)

Vergärung entsteht wertvoller Dünger für die Landwirtschaft. Meist wird Biomasse von mehreren Orten, kommunen- und landkreisübergreifend zusammengetragen und in Biogas umgewandelt. Somit ist Biogas, im Vergleich zu anderen Energieträgern, nicht stark standortabhängig. Es bedarf lediglich Abnehmer für Wärme, Strom oder Biomethan.

Die Potentialflächen für Biomassegewinnung sind Acker-, Grass- und Weideflächen. Diese werden in Abbildung 22 dargestellt. Die Berechnung des Biomassepotentials der Schorfheide besteht aus der Multiplikation von der Potentialfläche in Hektar (Abbildung 22), dem nutzbaren Anteil dieser (25 % der Ackerflächen für den Anbau von Energiepflanzen), dem Biogasertrag (3000 m³/ha für Grass- und Weideflächen, 4000 m³/ha für Ackerflächen), dem Heizwert (6 kWh/m³) und schließlich dem Wirkungsgrad (35 % für Strom und 60 % für Wärme). Das Biogasstrom-Potential beläuft sich auf 8,95 GWh/a und das Biogaswärme-Potential auf 15,34 GWh/a für die Schorfheide. Diese Werte beziehen sich nur auf die Nutzung von Energiepflanzen und Mähresten. Gülle und Mist sind nicht einberechnet.

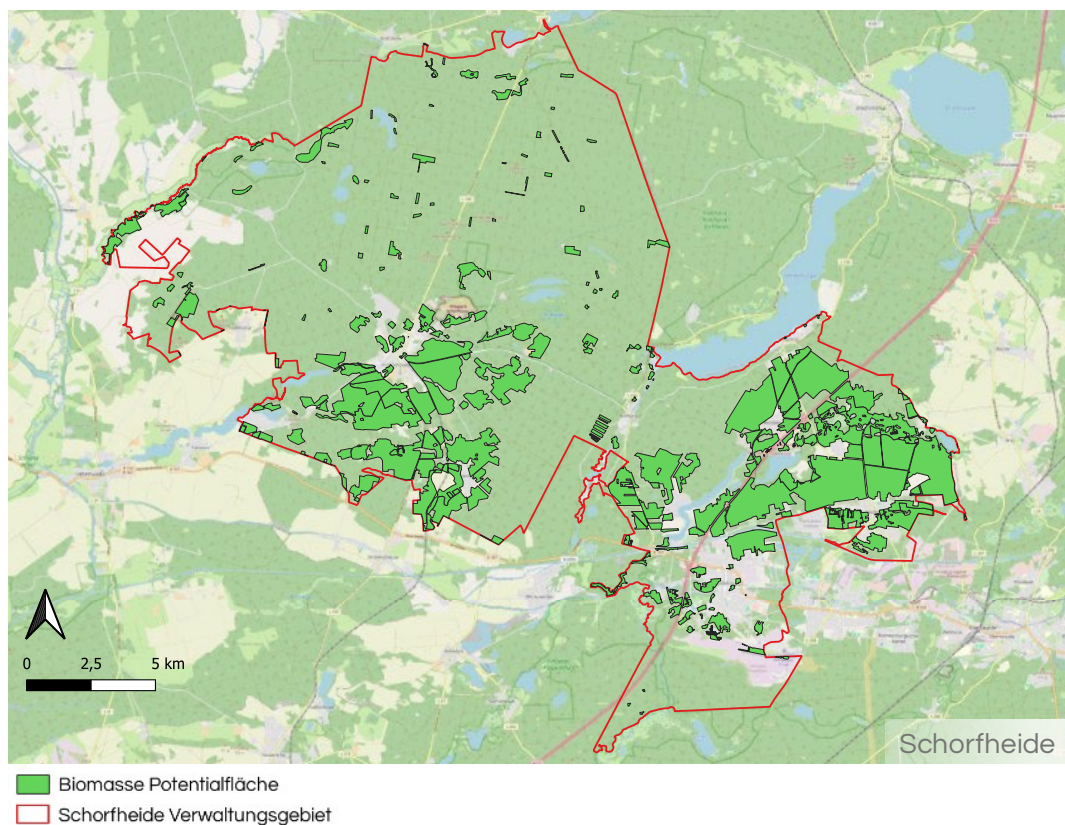


Abbildung 22: Potentialfläche für Biomasse

Hinzu kommt noch das Biomassepotential durch organische Abfälle von Gewerben und Haushalten. Hier fallen im Landkreis Barnim jährlich rund 20.000 Tonnen an, welche jedoch bereits in der Biobabfallvergärungsanlage im Ahrensfelder Ortsteil Trappenfelde in Energie und Kompost verarbeitet werden. Dadurch bleibt es zusammengefasst bei einem technischen Biomasse-Potential, für die Verwertung in Biogasanlagen, von 15,34 GWh/a.

5.6 Gewässerthermie

Gewässerthermie beschreibt das Entziehen von Wärmeenergie aus Gewässern. Dabei wird zwischen Fließgewässern (Flussthermie) und stehenden Gewässern (Seethermie) unterschieden. Die Technik ist die Gleiche wie beim Kühlen von Kraftwerken, nur dass die Gewässertemperatur abgesenkt statt angehoben wird. Dies kann sogar zu positiven ökologischen Effekten im Gewässer führen.

5.6.1 Flussthermie

Bei der Flussthermie wird die Wärmeenergie von Fließgewässern zum Heizen von Gebäuden verwendet. Dabei gibt es zwei unterschiedliche Arten von Systemen, die die Wärmeenergie aus dem Gewässer entziehen. Bei offenen Systemen wird das Wasser direkt aus dem Gewässer gepumpt und dann zu einem Wärmeübertrager im Gebäude geleitet. Dort geht die Wärme zu einem geschlossenen Heizsystem über und wird durch eine Wärmepumpe auf Heiztemperatur gebracht. Schließlich wird das Wasser wieder zurück ins Gewässer geleitet.

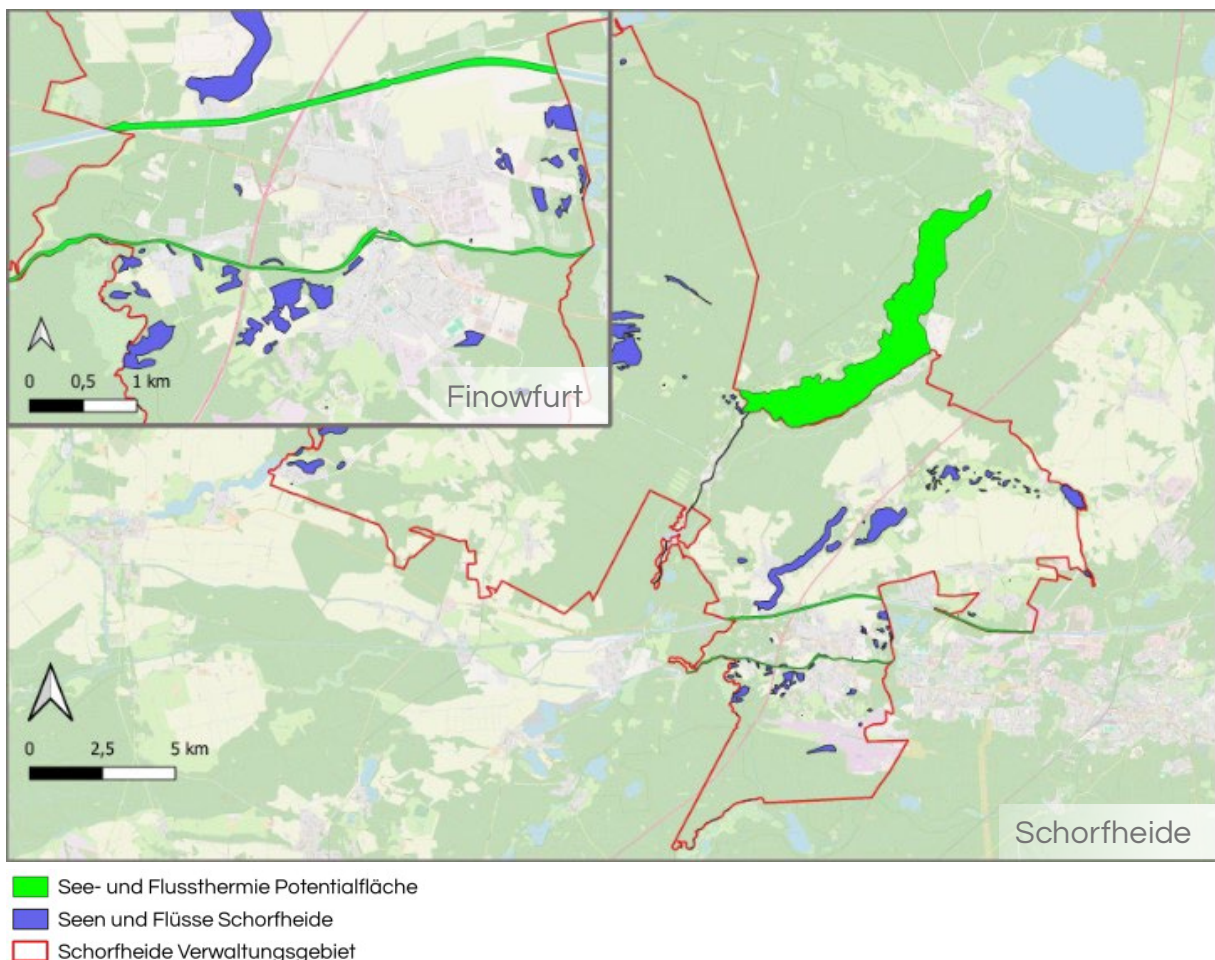


Abbildung 23: Potentialflächen für See- und Flussthermie

Bei geschlossenen Flussthermie-Systemen liegt der Wärmeübertrager direkt im Fließgewässer. Durch den Wärmeübertrager wird ein Wärmeträgermedium geleitet, welches das

Gewässer um wenige Grad abkühlt und sich dadurch erwärmt. Dieses wird dann wiederum durch eine Wärmepumpe auf Heiztemperatur (Vorlauf) erwärmt. Das abgekühlte Heizwasser (Rücklauf) wird daraufhin wieder an den Anfang des Kreislaufs geleitet, wo es sich erneut erwärmen kann. Unterm Strich wird kein Wasser permanent aus dem Fluss entnommen. Für beide Systemvarianten muss eine geeignete Stelle zum Entnehmen von Wasser oder Platzieren eines Wärmetauschers vorhanden sein. Insbesondere befestigte Fließgewässerabschnitte sind dafür geeignet, da sie eine höhere Wassertiefe aufweisen als natürlich Uferbereiche.

In der Schorfheide bieten vor allem der Finow Kanal und der Oder-Havel-Kanal gute Bedingungen für Flussthermie. Beide verlaufen durch den Ortsteil Finowfurt und könnten somit Gebäude in ihrer Nähe mit Wärme versorgen. Der Finow Kanal hat einen durchschnittlichen Abfluss von $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$ und der Oder-Havel-Kanal von $8,17 \text{ m}^3/\text{s}$. Damit eine Flussthermieanlage effizient Wärmeenergie aus dem Gewässer entziehen kann, sollte die Wassertemperatur um die $4 \text{ }^\circ\text{C}$ betragen. Für den Oder-Havel-Kanal liegen Messwerte vor und für den Finow Kanal nicht. Am Pegel Lehnitz liegt die Wassertemperatur durchschnittlich 292 Tage im Jahr über $4 \text{ }^\circ\text{C}$. Diese Werte lassen sich in Näherung auf den Finowkanal übertragen, wobei hier aufgrund des kleineren Abflusses weniger Tage mit einer Wassertemperatur von über $4 \text{ }^\circ\text{C}$ zu erwarten sind. Das Wärmeenergiepotential von Flussthermie wird aus der Wärmekapazität von Wasser multipliziert mit dem durchschnittlichen Abfluss der Temperaturspreizung (2 Kelvin) und der Zeit in Sekunden eines Jahres ($31,5 \text{ Mio.}$) berechnet. Das technische Energiepotential für die thermische Nutzung von 25% der Durchflussmenge mit einer geschlossenen Flussthermieanlage, entspricht für den Finow Kanal $51,3 \text{ MWh/a}$ und für den Oder-Havel-Kanal $150,23 \text{ MWh/a}$ pro Anlage. Dieser Werte beschreibt nur die direkte Nutzung der Wärme aus den Gewässern. Durch eine Großwärmepumpe könnte die Leistung circa um das Dreifache¹⁶, auf $450,7 \text{ MWh/a}$ (Oder-Havel-Kanal) und $154,9 \text{ MWh/a}$ (Finow Kanal) pro Anlage, gesteigert werden. Die Bestimmung des konkreten Wärmeenergiepotentials für jede Flussthermieanlage erfordert tiefgreifende Untersuchungen.

Für die Nutzung des Potentials gibt es bei beiden untersuchten Gewässern Einschränkungen. Da die Gewässer als Wasserstraßen genutzt werden, muss beachtet werden, wie Anlagen installiert werden können, ohne den Schiffverkehr zu behindern. Außerdem gilt hier besonders zu untersuchen, wie viel Wärmeenergie den Gewässern entzogen werden darf, um die aquatische Flora und Fauna nicht zu gefährden. Durch die Wasserstraßen und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) wird die Wärmeentnahme nur bis zu einer Mindestwassertemperatur von $8 \text{ }^\circ\text{C}$ erlaubt, um ein Einfrieren zu verhindern. An dem Oder-Havel-Kanal werden aktuell Baumaßnahme durchgeführt, welche auch eine Nutzung des Potentials einschränken könnten. Des Weiteren ist für den Finowkanal eine Untersuchung der flussthermischen Energienutzung im Rahmen des Denkmalschutzes nötig. Der Finowkanal und alle

¹⁶ KWW (2024) Technikkatalog Wärmeplanung I.1, Download: [Wärmeplanungsgesetz \(WPG\) - Leitfaden und Technikkatalog - Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende \(kww-halle.de\)](#) (letzter Zugriff 18.08.24)

seine wasserbaulichen Anlagen zwischen der Zerpenschleuse bis zur Liepe sind als technisches Denkmal ausgewiesen.

5.6.2 Seethermie

Die Seethermie funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie die Flussthermie. Hier werden jedoch häufig offene Systeme verwendet. Bei diesen wird Wasser aus tieferen Gewässerschichten gepumpt. Die Wärme des Wassers wird daraufhin über einen Wärmetauscher an ein geschlossenes Heizsystem weitergegeben. Auch hier bringt eine Wärmepumpe das Wasser auf eine Temperatur, mit der geheizt werden kann.

Um die Potentialflächen für Seethermie herauszufiltern, werden einige Ausschlusskriterien definiert, die sich mit den Annahmen der Potentialberechnung des Energieportals Brandenburg¹⁷ decken. Die Fläche des Sees muss über 1 Hektar betragen, er muss mindestens eine maximale Tiefe von 15 m haben und er darf nicht innerhalb eines Natur- oder Wasserschutzgebiets liegen. Auch Gewässer, welche an der Grenze der Schorfheide liegen, werden berücksichtigt. Die Potentialanalyse für Seethermie ergibt, dass sich nur der Werbellinsee für eine thermische Nutzung eignet (Abbildung 23).

Für die Bestimmung des Energiepotentials wird die Seefläche (7,87 km²) mit dem Energieertrag pro m² Wasserfläche pro Jahr (0,981 MWh/a) multipliziert. So ergibt sich bei Nutzung der gesamten thermischen Energie des Werbellinsees ein theoretisches Gesamtpotential von 7715 GWh/a. Auch bei der Seethermie wird davon ausgegangen, dass circa 25 % der Wassermenge in einem geschlossenen System zur Wärmeerzeugung genutzt werden können. Selbst durch diese Einschränkung ergibt sich ein Potential von gerundet 1.929 GWh/a. Auch bei der Nutzung von Seethermie muss genauer betrachtet werden, wie viel Wärmeenergie dem Gewässer entzogen werden kann, ohne das Ökosystem zu gefährden.

5.7 Abwärme

Abwärme fällt in vielen Umwandlungsprozessen nebenbei an. Beispielsweise erhitzt sich ein Hochofen bei der Metallherstellung oder warmes Duschwasser wird in die Kanalisation geleitet. Abwärmequellen lassen sich durch das Wärmeträgermedium, das Temperaturniveau und die Wärmeleistung charakterisieren. In Bezug auf die Wärmeversorgung sind nur Abwärmequellen interessant, die über eine ausreichend hohe Leistung und Temperatur verfügen, um für die Wärmeversorgung genutzt zu werden. Abwärme sollte stets zuerst vor Ort genutzt werden und erst als zweites in einem Wärmenetz. Typische Abwärmequellen sind Industrieprozesse (Trocknung, Kühlung, etc.), Verbrennungsluft und Rechenzentren.

In der Gemeinde Schorfheide befinden sich keine Industrieunternehmen oder große Produktionsstätten, die Abwärme zur Verfügung stellen könnten. Deshalb beschränkt sich die Analyse auf das Gewerbe. Alle aktiven Gewerbebetriebe wurden hinsichtlich möglicher

¹⁷ Energieportal Brandenburg (2022) Erstellung und Weiterentwicklung eines Wärmekatasters für Brandenburg- Projektdokumentation Arbeitspaket 1, Fassung vom 15.12.2022,

Abwärme analysiert. Dabei konnten 6 potentielle Betriebe identifiziert werden. In Tabelle 4 sind die Abwärmepotentiale mit ihren Temperaturen und Wärmeträgermedien dargestellt.

Tabelle 4: Energiepotentiale für Abwärme

Betrieb	Energiepotential	Temperatur	Medium	Kommentar
Krematorium Lichterfelde	550.000 kWh/a	130 °C	Luft	
Biogasanlage Lichterfelde	546.000 kWh/a	90 – 120 °C	Wasser	
Biogasanlage Schlufft	4.492.000 kWh/a	-	-	Unklar, ob die Abwärme bereits genutzt wird
CEMEX Finowfurt	0 kWh/a	-	-	nur Betonanmischung
TSR-Recycling Finowfurt	0 kWh/a	-	-	Nur Sammeln und Verkauf von Schrott
Leistenwerk	0 kWh/a	-	-	Eigene Nutzung von Abfällen zum Heizen
Summe	1.096.000 kWh/a			

Die zur Verfügung stehenden Abwärmepotentiale der Gemeinde Schorfheide stammen aus zwei Betrieben. Einerseits besteht beim Krematorium Lichterfelde ein Abwärmepotential, welches die heiße Abluft nicht thermisch verwertet. Dort ist geplant einen Teil der Abluft zum Heizen des Gebäudes zu verwenden. Die anfallende Abwärme übertrifft jedoch den Heizbedarf des Krematoriumgebäudes, sodass eine weitere Nutzung der Abwärme sinnvoll erscheint. Andererseits bestehen bei der Abwärmenutzung der Biogasanlage noch Kapazitäten. Die Biogasanlage speist bereits Wärme in ein Wärmenetz ein, sodass hier günstige Ausgangsbedingungen für eine Erweiterung vorliegen. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung haben bereits beide Betriebe ein Interesse an der Abwärmenutzung signalisiert. In Schlufft wird eine weitere Biogasanlage betrieben, die mit hoher Wahrscheinlichkeit ein drittes Abwärmepotential darstellt. Bisher konnte jedoch kein Kontakt zu den Betreibern hergestellt werden und es bleibt unklar, ob die anfallende Wärme bereits vollständig genutzt wird. Das angegebene Energiepotential für die Biogasanlage ist der gesamte Wärmeertrag, den die Anlage erzeugt.

5.8 Erweiterung bestehender Anlagen

Um die Wärmeversorgung auf erneuerbare Quellen zügig umzustellen, ist die Erweiterung bestehender Anlagen eine gute Lösung, da die Betreiber bereits Erfahrungen im Betrieb und für Genehmigungen mitbringen. In der Gemeinde Schorfheide bietet die Biogasanlage in Lichterfelde das Potential für eine Erweiterung. Laut Betreiber wäre ein weiteres BHKW, das mit dem Biogas betrieben wird, denkbar. Genaue Daten zum möglichen Wärmepotential einer Erweiterung liegen derzeit nicht vor.

Die bereits bestehenden Wärmenetze in der Schorfheide bieten ein weiteres Potential für Erweiterungen, da bereits Heizzentralen und die Infrastruktur für die Wärmeverteilung vorliegt. Die Betreiber der Wärmenetze haben zum aktuellen Zeitpunkt keine Planungen zur Erweiterung oder Umstellung auf Erneuerbare erarbeitet aus denen konkrete Potentiale abgeleitet werden können. Die Frage, inwiefern sich die einzelnen Teilgebiete der Schorfheide für die Versorgung durch Wärmenetze eignen, ist eine zentrale Aufgabe der kommunalen Wärmeplanung und wird in den nächsten Schritten erarbeitet.

5.9 Gebäudesanierung

5.9.1 Gebäudesanierungszustand

Für die effiziente Gestaltung der Wärmeversorgung ist ein guter energetischer Zustand der beheizten Gebäude entscheidend. Um das Potential für Gebäudesanierung zu betrachten, muss zunächst der Ist-Zustand aufgenommen werden. Ausgangspunkt dafür ist die jeweilige Baualtersklasse der Gebäude. Das Schema der Zuteilung wird durch die Dokumentation des digitalen Zwillings ENEKA vorgegeben. Grundsätzlich wird angenommen, dass jedes Gebäude mindestens alle 40 Jahre voll saniert wird (Fenster, Dach, Fassade). Die Anzahl der sanierten Gebäude wird des Weiteren über Daten zur objektiven Wohnlagequalität ermittelt. Diese wird über Bebauungs- und Verkehrsdichte, Grünflächenvorkommen und Infrastrukturvorkommen (Verkehrsanbindung, Einkaufsmöglichkeiten, Schulen, usw.) Lärmimmissionen und Bevölkerungsdichte berechnet. Die Daten für die objektive Wohnlagequalität stammen von der Firma infas 360. Die Annahmen zur Zuteilung des Gebäudesanierungszustands sind in Abbildung 24 nochmal genauer dargestellt.

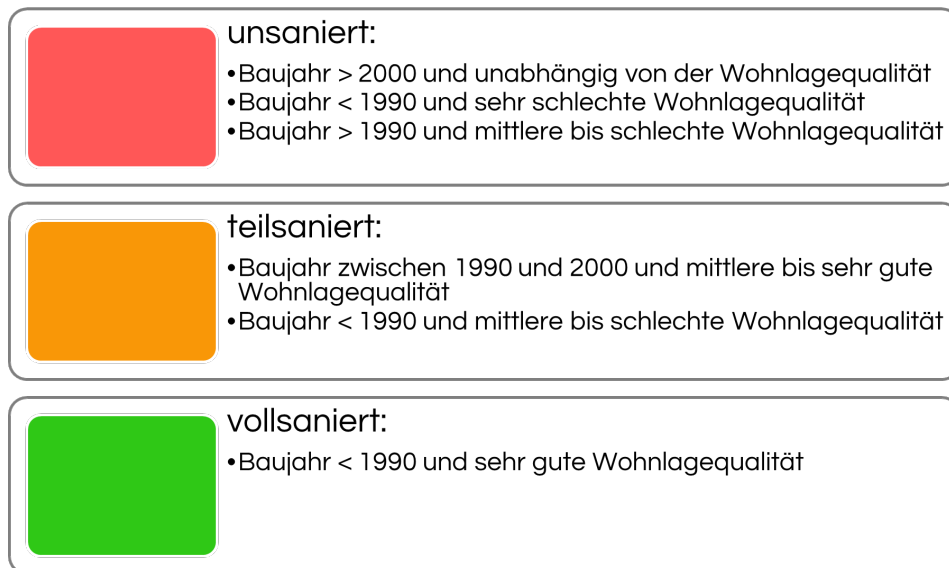


Abbildung 24: Einteilung des Sanierungszustands je Gebäude

Eine Vielzahl der Gebäude in der Schorfheide ist nur teilsaniert. Auch gibt es einige Baublöcke, welche als unsaniert dargestellt werden. Auffällig ist, dass viele Baublöcke in Finowfurt bei den Fernwärmenetzen Schöpfurter Ring und Finowfurter Ring als unsaniert ausgewiesen werden. Dies liegt daran, dass die Gebäude jünger als 40 Jahre sind und noch keinen Sanierungszyklus durchlaufen haben. In der gesamten Schorfheide sind nur zwei Baublöcke, jeweils einer in Groß Schönebeck und einer in Finowfurt, vollsaniert (Abbildung 25).

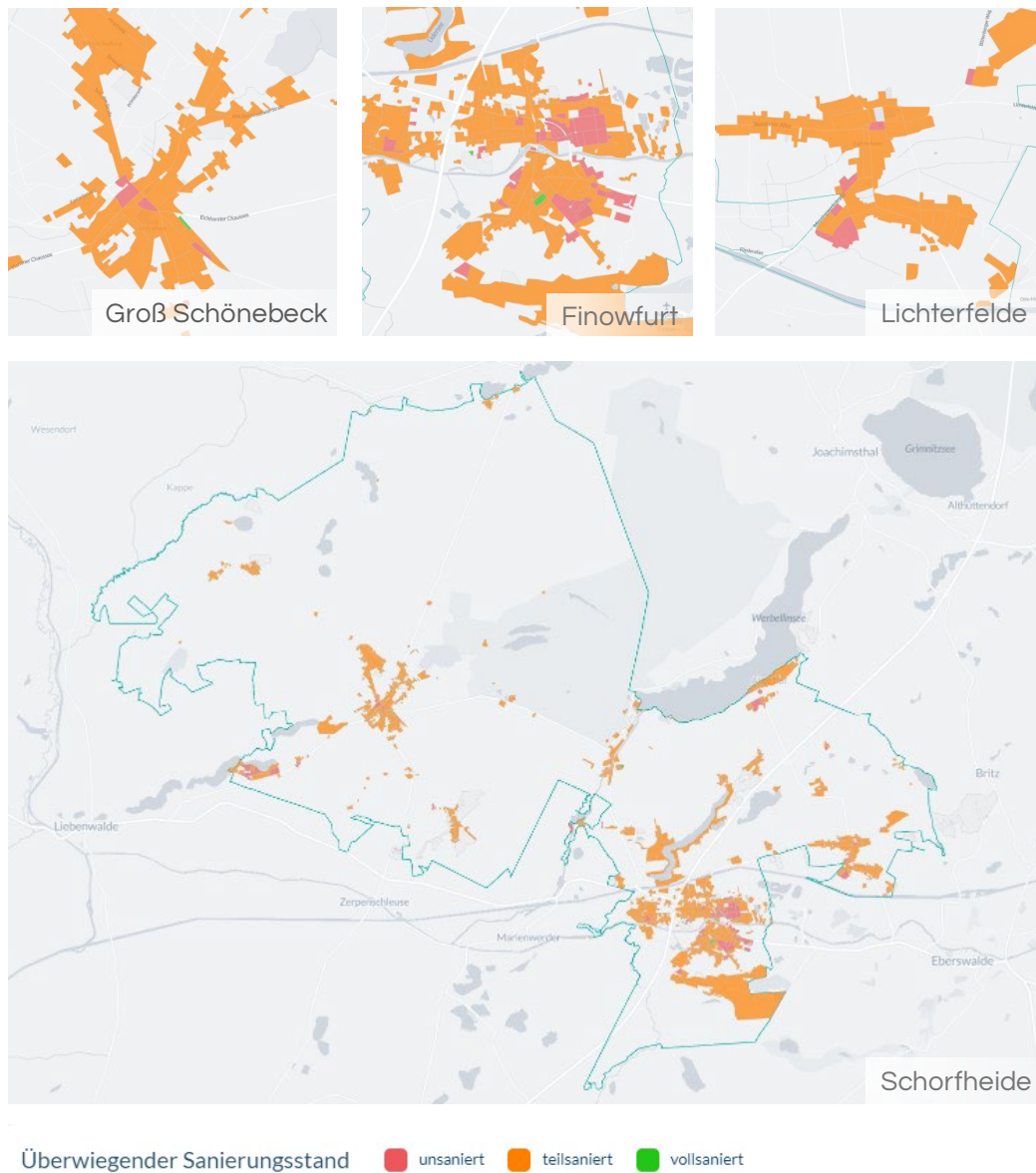


Abbildung 25: baublockbezogene Darstellung des Sanierungszustands

5.9.2 Gebäudesanierungspotential

Das Gebäudesanierungspotential gibt Aufschluss darüber, wie viel Energie maximal bei vollständiger Sanierung eines Gebäudes eingespart werden könnte. Hierzu wird die prozentuale Verbesserung errechnet, die sich aus dem Energiebedarf bei dem aktuellen

Sanierungszustand im Vergleich zum Energiebedarf bei einem vollsanierten Gebäude ergibt. In Abbildung 26 wird das Gebäudesanierungspotential in Baublockform dargestellt.

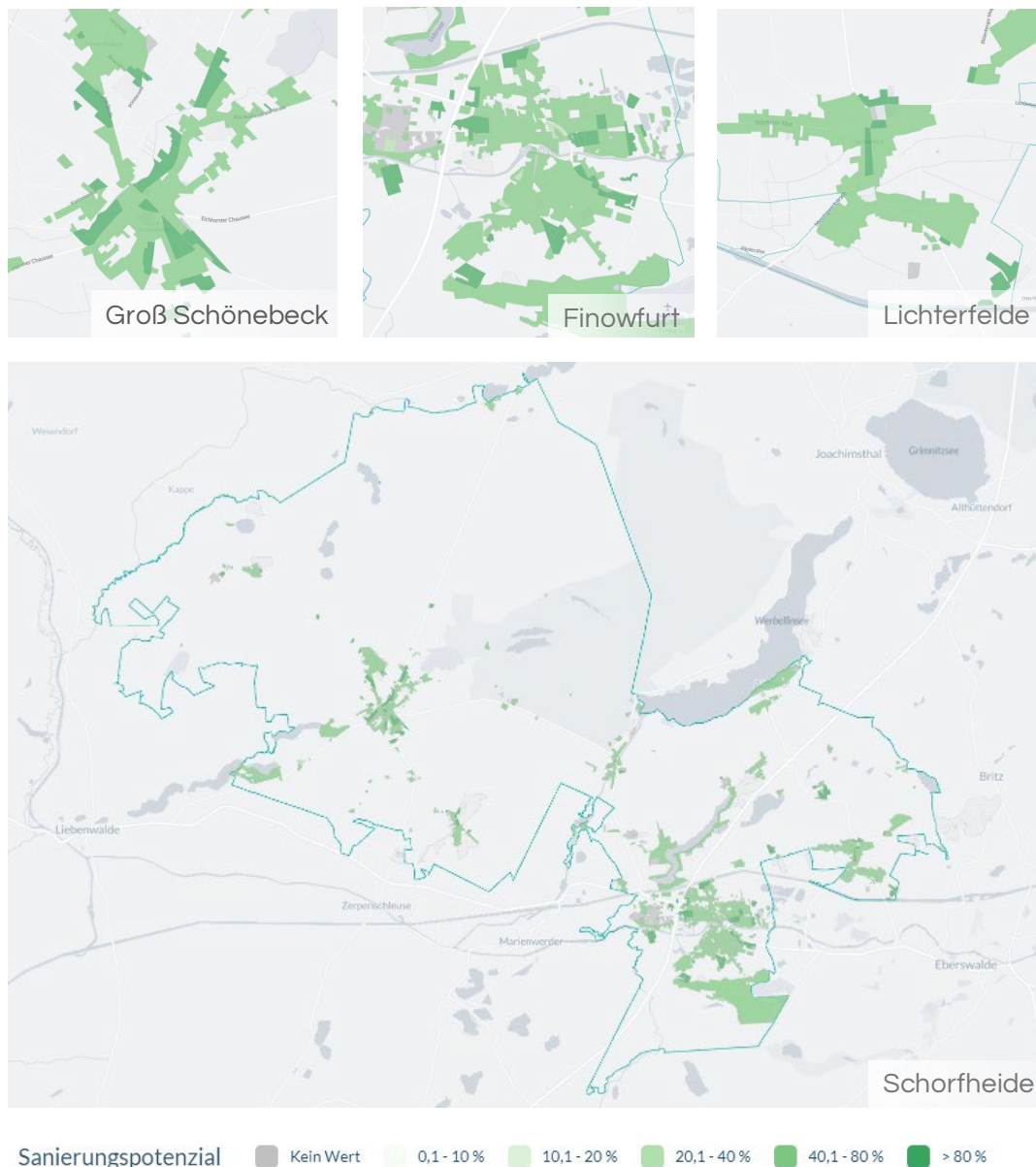


Abbildung 26: baublockbezogene Darstellung des Sanierungspotentials

In den größeren Siedlungsgebieten Finowfurt, Groß Schönebeck und Lichterfelde gibt es große technische Sanierungspotentiale. Auf den meisten Flächen könnten 40 % bis 80 % Energie eingespart werden, in einigen Siedlungsbaublöcken sogar über 80 %. Insgesamt beträgt das Energiesparpotential durch Gebäudesanierungen 107 GWh/a. Dies zeigt nochmals deutlich auf, wie entscheidend die Gebäudesanierung für die Transformation der Wärmeversorgung ist. Je mehr Gebäude energetisch saniert werden, desto weniger Energie wird benötigt, um diese zu versorgen.

5.10 Zusammenfassung der Potentiale

Die Gemeinde Schorfheide verfügt über zahlreiche Potentiale für eine erneuerbare Strom- und Wärmeerzeugung, die den Energiebedarf deutlich übersteigen. Abbildung 27 stellt die einzelnen Potentiale dar, welche berechnet wurden. Nicht dargestellt ist die tiefe Geothermie, da die Datenlage keine Potentialermittlung zulässt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass das Energiepotential der tiefen Geothermie, den gesamten Wärmebedarf der Schorfheide übersteigt. Eine regionale Energieerzeugung ohne Energieträgerimporte ist also möglich.

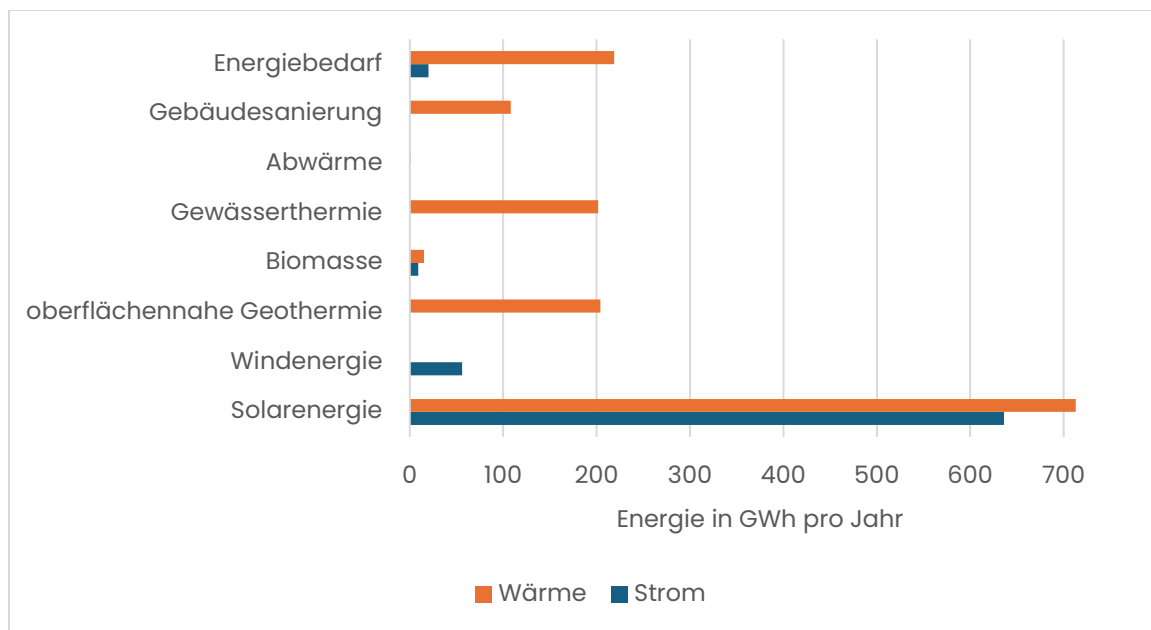


Abbildung 27: Energiepotentiale in der Schorfheide

Für dezentrale Wärmeversorgungsgebiete sind die Voraussetzungen für Wärmepumpenlösungen gegeben, da der Großteil der Gebäude über ausreichend Gartenfläche verfügt, um Geothermiesonden zu installieren oder Abstandsregelungen für Luft-Wärmetauscher einhalten zu können. Außerdem verfügen viele Gebäude über ungenutzte Dachflächen für Photovoltaik oder Solarthermie. In Wärmenetzgebieten können Gewässerthermie, tiefe Geothermie und Abwärme sinnvoll eingesetzt werden und bieten große Potentiale. Im weiteren Verlauf der Wärmeplanung wird ermittelt, welche Gebiete besser für eine dezentrale und welche besser für eine Wärmenetz-Versorgung geeignet sind. Maßgeblich für die jeweilige Entscheidung sind die erwarteten Wärmegestehungskosten in Verbindung mit den Potentialen für eine erneuerbare Wärmeversorgung.

6 Szenarioanalyse

Bei der Szenarioanalyse werden zunächst relevante Entwicklungen in der Gemeinde untersucht und als Grundlage für die Ausarbeitung des Zielszenarios gesetzt. Hierzu gehören beispielsweise die Bevölkerungsentwicklung, Pläne für neue Siedlungen oder Quartiere und die energetische Sanierungsrate von Gebäuden. All diese Faktoren beeinflussen direkt den zukünftigen Wärmebedarf der Schorfheide. Über den prognostizierten Wärmebedarf lässt sich analysieren welche Gebiete der Kommune in Zukunft weniger Wärmeenergie benötigen. Die Entwicklungen in der Gemeinde haben auch einen Einfluss auf die zukünftig verursachten Treibhausgasemissionen. Somit kann in diesem Schritt der KWP analysiert werden, wie stark die Kommune ihren CO₂-Ausstoß reduzieren muss, um klimaneutral zu werden.

Am Ende der Szenarioanalyse entsteht eine Baublockdarstellung, die die bebauten Flächen in Wärmenetzgebiete, Wasserstoffnetzgebiete, dezentral versorgte Gebiete und Prüfgebiete, einteilt. Das sogenannte Zielszenario für das Jahr 2045. Auch werden Parameter für die Jahre 2030, 2035 und 2040 ermittelt und dargestellt. Während der Planung des Zielszenarios und der Zwischenschritte in den Stützjahren bedarf es einem ständigen Austausch zwischen KWP-Planer:innen und den voraussichtlichen netzbetreibenden Akteuren. Durch diesen iterativen Prozess wird das Zielszenario stetig angepasst, wodurch genauere Prognosen ermöglicht werden. Die präzise Prognose der Wärmeversorgungslage bis 2045 gewährleistet, dass Projekte, die in der Wärmewendestrategie unter Ausschöpfung der erneuerbaren Potentiale in der Schorfheide empfohlen werden, auch auf lange Sicht technisch und wirtschaftlich sinnvoll sind.

6.1 Rahmenbedingungen für das Zielszenario

Für die Erstellung des Zielszenarios müssen einige Variablen prognostiziert werden, da diese einen Einfluss auf den zukünftigen Wärmebedarf und die Wärmeversorgungsart in den Gebieten der Schorfheide haben. Die Variablen mit Einfluss auf die Prognose des Wärmebedarfs sind die Bevölkerungsentwicklung, die energetische Sanierungsrate von Gebäuden, Pläne für Neubauten, durchschnittliche Außentemperatur an Heiztagen und die Anzahl der Heiztage pro Jahr. Der zukünftige Wärmebedarf ist entscheidend für die Wahl der Wärmeversorgungsart. Er gibt Aufschluss darüber, ob in Zukunft der Wärmebedarf hoch genug ist, damit ein Fernwärmenetz wirtschaftlich für Kund:innen und die betreibenden Akteure ist. Weitere maßgebliche Faktoren für die Bestimmung der Wärmeversorgungsart sind, neben dem prognostizierten Wärmebedarf, Pläne für Errichtung neuer Energieanlagen und Umbau bzw. Modernisierung dieser.

Des Weiteren werden in der Szenarioanalyse Prognosen für den CO₂-Ausstoß (g/kWh) und die Energiekosten (€/kWh) der unterschiedlichen Wärmeversorgungsarten berücksichtigt. Über diese Werte können Rückschlüsse zu der Reduktion von Emissionen mit Hinblick auf die Energiekosten gezogen werden.

So fließen technologische, infrastrukturelle und klimatologische Entwicklungen in die Szenarioanalyse ein. Über die Prognose dieser Rahmenbedingungen für die Stützjahre und das Zieljahr 2045 wird es möglich, dass das Szenario möglichst nahe die zukünftige Realität widerspiegelt.

6.1.1 Bevölkerungsprognose

Die Einwohnerzahl hat eine direkte Auswirkung auf den Wärmebedarf and damit auch auf die THG-Emissionen in einem Gebiet. So ist es auch für die Prognose des Wärmebedarfs in der Schorfheide entscheidend, Daten über die Bevölkerungsentwicklung einzubeziehen. Hierbei wird die „Bevölkerungsvorausschätzung 2020 bis 2030“ des Landesamts für Bauen und Verkehr Brandenburg¹⁸ als Grundlage verwendet. Bei der Betrachtung der Bevölkerungsprognose der Schorfheide ist auffällig, dass es eine hohe Diskrepanz von ca. 600 Einwohner:innen weniger im Vergleich von dem prognostizierten Wert für 2025 und dem jetzigen Bevölkerungsstand gibt. Daher wird in der Bevölkerungsprognose für das Szenario die aktuelle Bevölkerungszahl mit eingerechnet. Die Werte auf der Prognose des Landes Brandenburg werden bis 2045 extrapoliert und die negativen Wachstumsraten zwischen den Stützjahren auf die aktuelle Bevölkerungszahl angewandt. Somit ergibt sich die Bevölkerungsprognose bis 2045 wie in Abbildung 28 dargestellt.

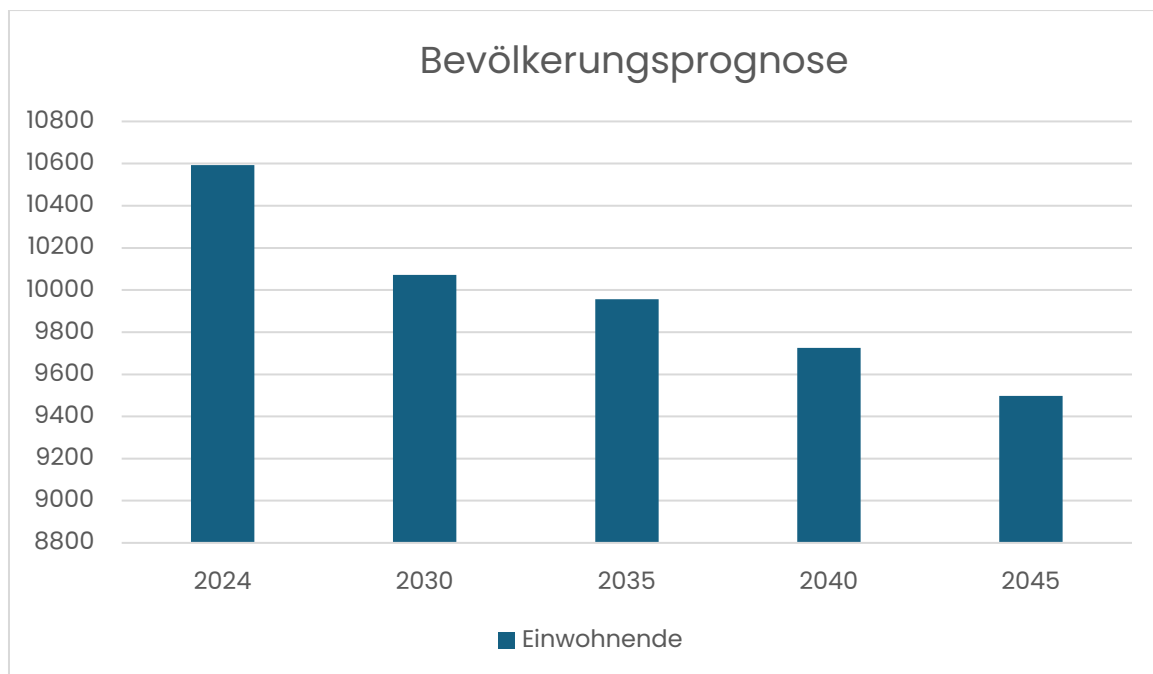


Abbildung 28: Bevölkerungsprognose

Die Bevölkerungsanzahl in der Schorfheide wird sinken, somit wird auch der Wärmeverbrauch durch diesen Faktor verringert. Die Prognose der Bevölkerungsanzahl werden bei der Szenarioerstellung im digitalen Zwilling eingetragen und durch einen Algorithmus wird die Auswirkung auf den Wärmeverbrauch direkt berechnet.

¹⁸ Landesamt für Bauen und Verkehr (2020) Bevölkerungsvorausschätzung 2020 bis 2030 Ämter, Verbandsgemeinden und amtsfreie Gemeinden des Landes Brandenburg, Hoppegarten, Anlage 3; Blatt 1

6.1.2 Sanierungsrate

Um die Wärmeverbräuche zu prognostizieren ist die Sanierungsrate eine relevante Variable. Die Sanierungsrate gibt an wie viel Prozent der summierten Gebäudehüllenfläche von allen beheizten Gebäuden pro Jahr saniert wird (Formel 1). In Anbetracht einer aktuellen Sanierungsrate von circa 0,8 % lassen sich verschiedene Prognosewerte darstellen. Diese teilen sich in 1 % (pessimistisch), 1,5 % (moderat) und 2 % (optimistisch) auf. Vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klima (BMWi) wird ein Anstieg der Sanierungsrate auf 2 % als notwendig erachtet, um die Klimaziele zu erreichen (vgl. BMWi¹⁹). Es wird sich an einer pessimistisch bis moderaten Sanierungsrate orientiert. Bisher wurden keine Maßnahmen vom Staat ergriffen, welche einen vergleichsweise starken Anstieg der Sanierungsrate auf 2 % rechtfertigen. Die Hülle eines Gebäudes setzt sich aus verschiedenen Bauteilen zusammen. Das sind die Bauteile Dach, Fassade, Fenster und Erdgeschoss- oder Kellerabschluss. Durch das GEG wird vorgegeben, dass alle Gebäude, die vor dem 31.12.1983 errichtet wurden, bei Renovierungen die 10 % der Bauteilfläche eines Bauteils überschreiten, das gesamte Bauteil nach einem bestimmten Standard energetisch saniert werden muss (vgl. GEG²⁰). Die Wahl des Datums hängt mit der Wärmeschutzverordnung 82/84 zusammen. Diese hatte bereits bestimmte energiesparrechtliche Vorgaben für Gebäude und Bauteile, die nach dem 31.12.1983 errichtet oder saniert wurden, inne (vgl. Wärmeschutzverordnung 82/84²¹). Daher ist eine energetische Sanierung nur für die Gebäude und Bauteile vor diesem Datum im GEG vorgeschrieben. Deshalb wird sich bei der Auswahl, welche Gebäude bevorzugt, saniert werden, auf beheizte Gebäude mit dem Baujahr 1983 und früher fokussiert.

Zunächst wird die Hüllenfläche aller beheizten Gebäude A_{gesamt} aufsummiert (2.710.498 m²). Daraufhin wird die Hüllenfläche der einzelnen Bauteile von dem beheizten Gebäude, die 1983 und davor erbaut wurden festgehalten und der prozentuale Anteil dieser von der Hülle aller beheizten Gebäude berechnet (Formel 1). Beide Variablen sind in Tabelle 5 zu finden.

Formel 1: Berechnung des prozentualen Flächenanteils der Bauteile an der Gesamthülle

$$\frac{A_{Bauteil,1983}}{A_{gesamt}} = \text{Anteil an Gesamthüllenfläche}$$

¹⁹Kopernikus Projekte Ariadne (2021) Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045, S. 97 (letzter Zugriff 26.08.2024)

²⁰ §48, Anlage 7, GEG

²¹ Wärmeschutzverordnung 82/84 (1984) Download von [GEG-Infoportal - Homepage - Wärmeschutzverordnung 1982/84 \("Zweite Wärmeschutzverordnung"\) \(bund.de\)](https://www.geg-infoportal.de/Homepage-Waermeschutzverordnung-1982-84-Zweite-Waermeschutzverordnung) (letzter Zugriff 26.08.2024)

Tabelle 5: Bauteilfläche im Vergleich zur gesamten Hüllenfläche

Bauteil von Gebäuden ≤1983	Fläche in m ²	Anteil an Hüllenfläche von allen Gebäuden in %
Dach	508.463 $A_{Dach,1983}$	18,76
Fassade	450.709	16,63
Fenster	181.314 $A_{Fenster,1983}$	15,25
Abschluss	413.333	6,69

Über die energetische Sanierung von allen Fenstern und Dächern bei den Gebäuden, welche vor 1983 erbaut wurden, ließe sich 25,45 % der Hüllenfläche aller Gebäude sanieren. Der Betrachtungszeitraum von 2024 bis 2045 entspricht 21 Jahre n . So ergibt sich eine Sanierungsrate von 1,21 % pro Jahr (Formel 2). Der Wert liegt zwischen einer pessimistischen und moderaten Sanierungsrate und wird für das Zielszenario verwendet.

Formel 2: Berechnung der jährlichen Sanierungsrate

$$\frac{A_{Dach,1983} + A_{Fenster,1983}}{A_{gesamt} * n} = 1,21 \% / a$$

Jedes der Bauteile hat unterschiedliche Ausführungen, welche wiederum einen spezifischen U-Wert haben. Der U-Wert ist der Wärmedurchgangskoeffizient. Einfach erklärt beschreibt dieser Wert wie gut die Dämmeigenschaft der Bauteile ist. Je niedriger der U-Wert, desto weniger Wärmedurchlässigkeit hat das Bauteil. Bei der Auswahl der Bauteile wurde sich an die Vorgaben des GEG gehalten. Dieses besagt, dass neuverbaute Dachbauteile mindestens einen U-Wert von 0,20 und – Fensterbauteile einen U-Wert von mindestens 1,30 haben müssen (vgl. GEG²²). Die Bauteile, die den Anforderungen gerecht werden, sind eine Dachdämmung von 20 cm zwischen den Sparren und Kunststofffenstern mit einer 3-fach Isolierverglasung. Durch die Sanierung der Gebäude auf diese Art werden circa 18,8 GWh Wärmeenergie pro Jahr eingespart. Dies entspricht zum Zeitpunkt 2024, 14,43 % des gesamten Wärmebedarfs der Häuser, welche vor 1983 errichtet wurden.

6.1.3 Prognosen zu Energieträgerwerten

Die technologische und preisliche Entwicklung von Energieträgern wird ebenfalls für das Zieljahr und die Stützjahre prognostiziert. Die technologische Entwicklung kann sich über gesteigerte Leistungseffizienz, optimierte und/oder weniger klimaschädliche Produktion der Anlagen auf die CO₂-Bilanz (g/kWh) und auf die Energiekosten (€/kWh) ausschlagen. Somit ist eine gute Prognose für die Erstellung des Zielszenarios wichtig, um die Klimaneutralität und Wirtschaftlichkeit für die Planungen zu berücksichtigen. Die ermittelten Werte werden

²² Anlage 1 (zu § 15 Absatz 1), GEG

bei der Szenarioerstellung im Digitalen Zwilling eingefügt und automatisch im Szenario berücksichtigt.

Die Prognosen der Energiepreise stammen hauptsächlich aus einer Studie des BMWK²³. Die übrigen Werte wurden verschiedenen Quellen entnommen und mit aktuellen Preisen verglichen. Die Energiepreise sind Bruttopreise inklusive Umlagen, Entgelten und Steuern. Die Ergebnisse der Energiekostenprognose lassen sich in Tabelle 6 ablesen. Die Werte beinhalten keinen Faktor, welcher Inflation einschließt.

Tabelle 6: Energiekosten in € pro kWh

Energieträger	€/kWh 2030	€/kWh 2035	€/kWh 2040	€/kWh 2045
Erdgas²³	0,128	0,144	0,1656	0,1656
Holzpellets²³	0,0555	0,0544	0,0533	0,0533
Braunkohle²⁴	0,066	0,077	0,088	0,088
Steinkohle²⁴	0,066	0,077	0,088	0,088
Heizöl²³	0,11	0,135	0,15	0,15
Fernwärme²³	0,14	0,15	0,15	0,16
Biogas²³	0,1422	0,1393	0,1365	0,1365
Kalte Fernwärme²³	0,18	0,17	0,16	0,16
Abwärme erneuerbare Energie²⁵	0,02	0,02	0,02	0,02
Abwärme konventionell²⁶	0,045	0,048	0,051	0,051
Solarthermie²⁷	0,074	0,07	0,066	0,066
Strommix²⁸	0,31	0,32	0,325	0,325
Strom erneuerbare Energie²⁸	0,3	0,29	0,28	0,28

Es wird angenommen, dass sich die Preise für die Energieträger zwischen dem Stützjahr 2040 und dem Zieljahr 2045 nicht mehr signifikant verändern. Diese Annahme basiert auf der Vermutung, dass die Nachfrage für Energie aus fossilen Energieträgern in Deutschland abnehmen wird.

Ein weiterer Aspekt, welcher vor allem die Kosten für fossile Energieträger, mit hohem CO₂-Ausstoß beeinflussen wird, ist der CO₂-Preis pro Tonne. Der CO₂-Preis bietet einen Anreiz für

²³Martin Pehnt, et. al (2023) Heizen mit 65 % erneuerbaren Energien – Begleitende Analysen zur Ausgestaltung der Regelung aus dem Koalitionsvertrag 2021, S.51, Link: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/heizen-mit-65-prozent-erneuerbaren-energien.pdf?__blob=publicationFile&v=8 S.51 (letzter Zugriff 12.08.2024)

²⁴ Statista

²⁵ Umweltbundesamt (UBA)

²⁶ Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu) (2019) EnEff: Wärme – netzgebundene Nutzung industrieller Abwärme (NENIA), Link: [Schlussbericht_EnEffWärme-NENIA.pdf \(ifeu.de\)](#) S. 106 (letzter Zugriff 13.08.2024)

²⁷ ifeu

²⁸ Statistisches Bundesamt

Unternehmen weniger CO₂ auszustoßen und schafft Wettbewerbswirkungen zwischen den Unternehmen auf Nachhaltigkeit und CO₂-arme Produktion zu setzen. Der CO₂-Preis pro Tonne wird ebenfalls in der Szenarioerstellung im Algorithmus bedacht. Die Prognosewerte stellen sich, wie in Abbildung 29 gezeigt, dar.

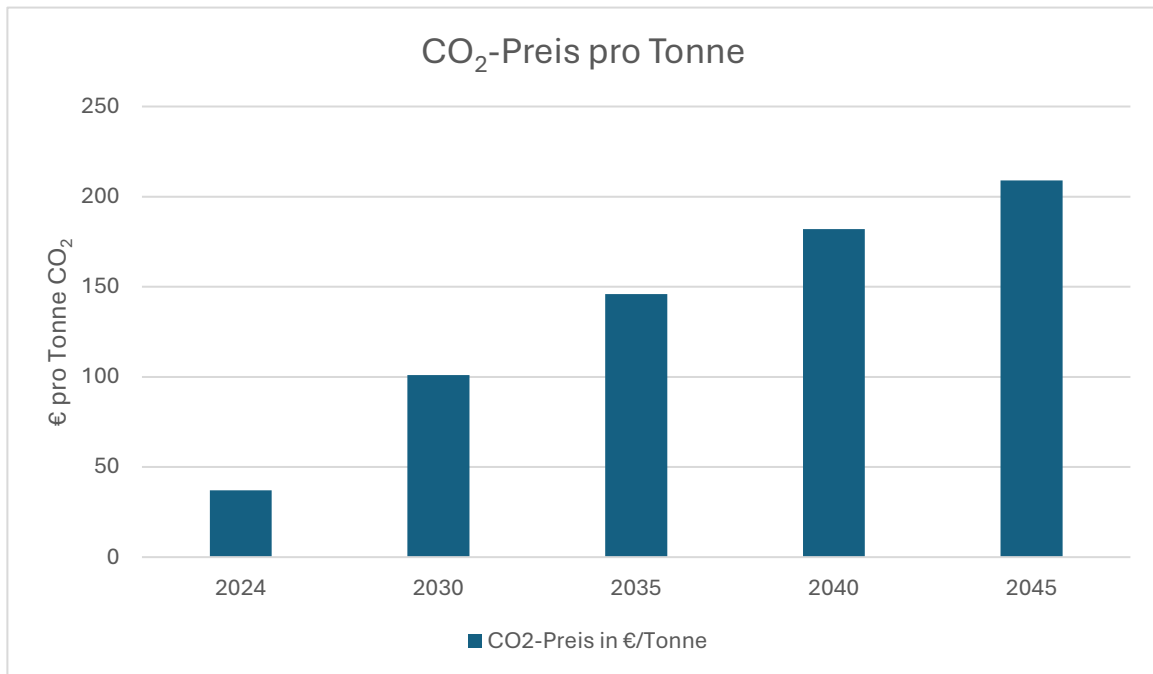


Abbildung 29: CO₂-Preis pro Tonne

Für die Prognose des CO₂-Ausstoßes pro kWh werden die aktuellen Werte für die fossilen Brennstoffe sowie Biogas und Holzpellets von dem „Informationsblatt CO₂-Faktoren“²⁹ benutzt. Für die Werte des Energieträgers „Abwärme konventionell“³⁰ wird eine Studie des Umweltbundesamtes verwendet. Die übrigen Energieträger haben keinen direkten CO₂-Faktor. Bei den Energieträgern Biogas und Abwärme konventionell wird eine Verbesserung der Anlagen- und Prozesstechnologie angenommen. Deshalb wird eine Reduktion des CO-Faktors bei diesen Energieträgern in Zukunft erwartet. Die niedriger gewählten Werte sind mit * markiert. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass bis 2035 die gesamte Stromversorgung in der Erzeugung einen CO₂-Faktor von 0 g/kWh hat. Daher wird der CO₂-Faktor „Strommix“ ebenfalls auf 0 g/kWh gesetzt.

Energieträger	g/kWh 2030	g/kWh 2035	g/kWh 2040	g/kWh 2045
Erdgas²⁹	201	201	201	201
Holzpellets²⁹	36	36	36	36
Braunkohle²⁹	383	383	383	383
Steinkohle²⁹	335	335	335	335
Heizöl²⁹	266	266	266	266
Fernwärme (Fossil)²⁹	280	280	280	280
Biogas²⁹	152	140*	130*	130*
Kalte Fernwärme	0	0	0	0
Abwärme erneuerbare Energie	0	0	0	0
Abwärme konventionell ³⁰	90	85*	85*	85*
Solarthermie	0	0	0	0
Strommix	226	0	0	0
Strom erneuerbare Energie	0	0	0	0

6.1.4 Prognose von klimatischen Bedingungen

Abschließend werden noch klimatische Bedingungen prognostiziert. Die zwei Hauptvariablen, die dabei zu der Prognose des Wärmebedarfs und damit auch der THG-Emissionen beitragen, sind Heiztage und die Durchschnittstemperatur an den Heiztagen. Heiztage sind Tage an denen die Außentemperatur durchschnittlich 15 °C beträgt. Für die Innentemperatur eines Hauses wird von 20 °C ausgegangen. Sobald es an 5 aufeinanderfolgenden Tagen 15 °C oder kälter ist, wird davon ausgegangen, dass die Heizung eingeschaltet werden muss, um eine Innentemperatur von 20 °C aufrecht zu erhalten. Bei diesem Umstand wird von einer Heizperiode gesprochen. Über meteorologische Temperaturmessungen lässt sich ein Wert für die jährlichen Heiztage ermitteln. In der Schorfheide betrug dieser für das Jahr 2021, 256 Tage. Für die Prognose der Heiztage pro Jahr wird der Energiesteckbrief der Gemeinde Schorfheide³¹ als Basis verwendet. Aufgrund des voranschreitenden Klimawandels wird

²⁹Verein Deutscher Ingenieure [VDI] (2024) Informationsblatt „CO₂-Faktoren“, Link: [Informationsblatt „CO₂-Faktoren“ - Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb \(bmwk.de\)](#), S.9 (letzter Zugriff 14.08.2024)

³⁰ Umweltbundesamt (2016) Emissionsbilanz erneuerbare Energieträger, Link: [Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger \(umweltbundesamt.de\)](#), S.31 (letzter Zugriff 14.08.2024)

³¹ Energieagentur Brandenburg (2021) Amtsfreie Gemeinde Schorfheide Energiesteckbrief, S. 7

davon ausgegangen, dass es circa einen Heiztag weniger pro Jahr gibt, was ebenfalls der Entwicklung der vergangenen Jahre entspricht. Durch diese Annahme entsteht die Prognose, wie in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Heiztag pro Jahr Prognose

Jahr	Heiztage
2021	256
2030	243
2035	239
2040	235
2045	230

Die durchschnittliche Außentemperatur an den Heiztagen lag im Jahr 2024 bei 6,1 °C. Für die Prognose dieses Wertes wurde als Datenbasis eine Klimaprognose des Deutschen Wetterdienst³² verwendet. Über diese zeigt sich, dass die Temperatur alle 10 Jahre um circa 0,15 °C ansteigen wird, was in Tabelle 8 über die Stützjahre und das Zieljahr hinweg veranschaulicht wird.

Tabelle 8: Außentemperatur an Heiztagen Prognose

Jahr	Außentemperatur an Heiztagen in °C
2024	6,1
2030	6,181
2035	6,24
2040	6,295
2045	6,35

6.1.5 Prognose des Wärmebedarfs und der Treibhausgasemissionen

Alle vorher prognostizierten Parameter werden bei der Szenarioerstellung in den digitalen Zwilling eingefügt. Über einen Algorithmus und durch händische Anpassungen werden die Prognose Werte auf das Bestandsprojekt angewandt, wodurch sich das Szenario für 2045 abbilden lässt. Mit der Software des digitalen Zwillings wird dann direkt der Wärmebedarf und die THG-Emissionen, in der Entwicklung bis zum Szenario, errechnet.

³² Deutscher Wetterdienst (2024) Deutscher Klimaatlas, [Wetter und Klima – Deutscher Wetterdienst – Deutscher Klimaatlas \(dwd.de\)](https://www.dwd.de/DE/Service/Klimaatlas/Wetter_und_Klima_-_Deutscher_Wetterdienst_-_Deutscher_Klimaatlas_(dwd.de)) (letzter Zugriff 08.09.2024)

Der Wärmebedarf sinkt in der Zukunft. Bis zum Zieljahr 2045 wird er vom jetzigen Stand 183 GWh auf 144 GWh verringert, was einer Reduktion von circa 21 % entspricht. Die Prognosewerte werden in Abbildung 30 dargestellt.

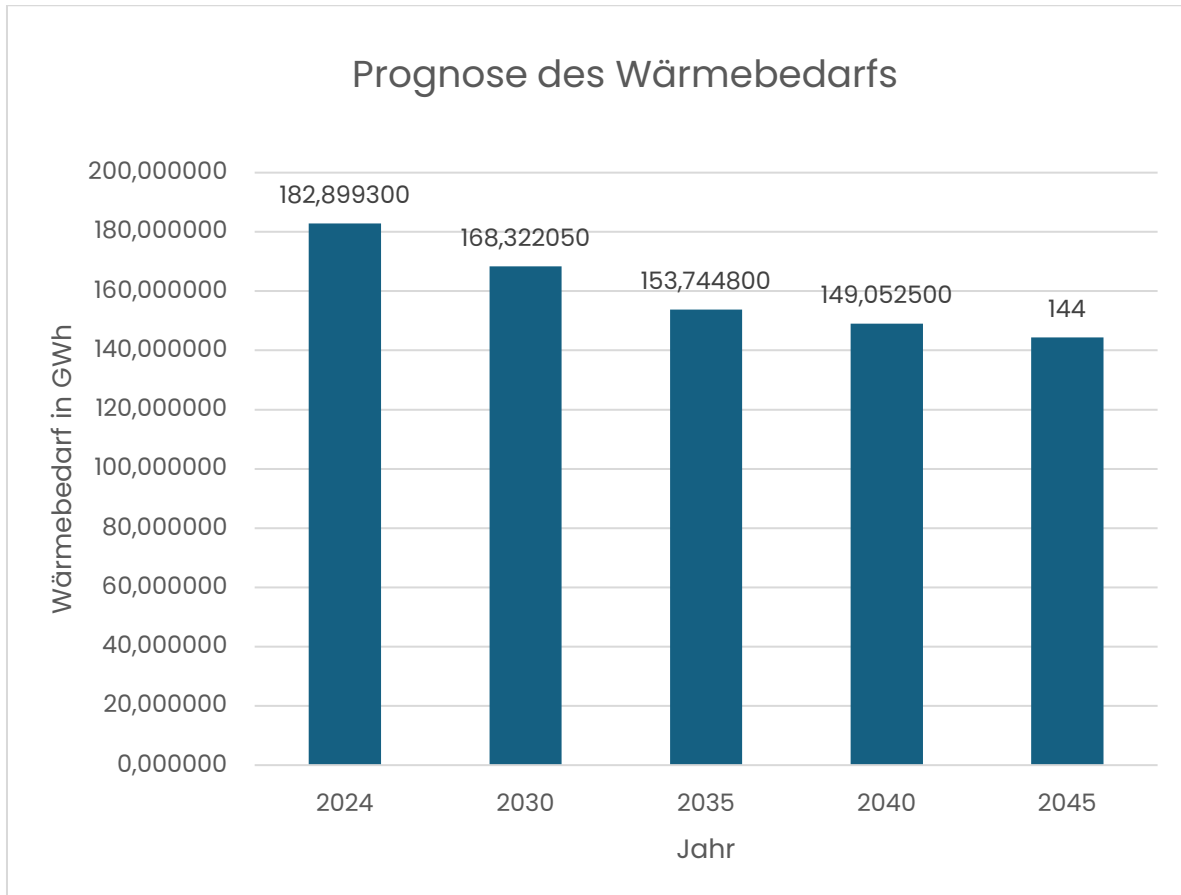


Abbildung 30: Wärmebedarf Prognose in absoluten Werten

Das Ziel die THG-Emissionen auf 0 g/kWh zu bringen wird im Zieljahr 2045 erreicht, wie in Abbildung 31 gezeigt. Hierbei ist anzumerken, dass besonders ab dem Jahr 2035 eine starke Reduktion zu erwarten ist. Diese Reduktion basiert auf der Annahme, dass erst in den 10 Jahren bis 2045 die Wärmenetze großflächig ausgebaut werden.

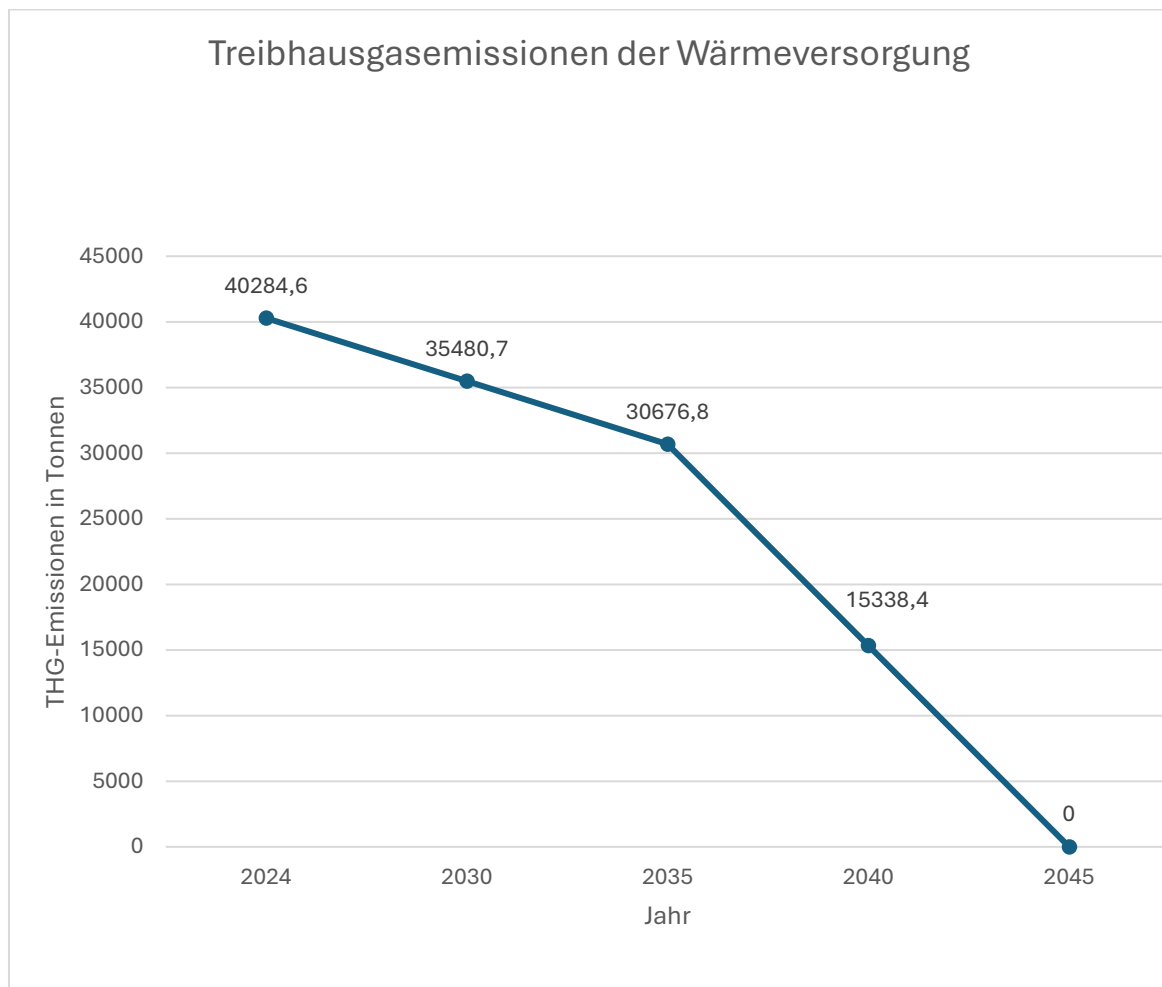


Abbildung 31: Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung

7 Zielszenario & Stützjahre

7.1 Methodik

Die Einteilung der Teilgebiete der Gemeinde in Wärmeversorgungsgebiete erfolgt unter anderem auf Grundlage der vorhandenen Wärmeinfrastruktur, des zukünftigen Wärmebedarfs und bestehender Planungen zur Wärmeversorgung. Hauptziel dieser Methodik ist es, jedem Teilgebiet die am besten geeignete Versorgungsart zuzuweisen. Die Bewertung erfolgt qualitativ unter Berücksichtigung von den Kriterien Wirtschaftlichkeit, Realisierungsrisiko, Versorgungssicherheit sowie Umwelt- und Klimaschutzzielen.

Die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete werden nach folgenden Kategorien unterschieden (vgl. §3 WPG):

- Wärmenetzgebiet: Teilgebiete, in denen eine zentrale Versorgung durch ein Wärmenetz die kosteneffizienteste und ökologisch sinnvollste Lösung darstellt.
- Wasserstoffnetzgebiet: Teilgebiete, in denen zukünftig eine Versorgung über ein Wasserstoffnetz als technisch machbar und ökologisch sinnvoll angesehen wird.

- Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung: Teilgebiete, in denen individuelle oder kleinteilige, dezentrale Wärmeversorgungslösungen am besten geeignet sind.
- Prüfgebiet: Gebiete, die weitergehender Prüfung bedürfen, weil die Eignung für eine spezifische Wärmeversorgungsart noch nicht abschließend geklärt ist.

Zusätzlich werden auch Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial gemäß § 18 Absatz 5 WPG identifiziert, um mögliche Synergieeffekte im Bereich der Energieeffizienz zu nutzen.

Die Einteilung in die oben genannten Wärmeversorgungsarten erfolgt auf Basis einer Bewertungsmatrix, die vier verschiedene Kriterien systematisch erfasst³³. Diese Matrix ermöglicht eine transparente Bewertung der Eignung jedes Teilgebiets für die jeweilige Versorgungsart. Folgende Bewertungskriterien werden dabei berücksichtigt:

1. Voraussichtliche Wärmegestehungskosten: Es werden die voraussichtlichen Kosten der Wärmeversorgung aus Verbrauchersicht qualitativ abgeschätzt. Dabei werden die Indikatoren Wärmelinien-dichte, Vorhandensein von Ankerkunden, erwarteter Anschlussgrad, Vorhandensein von Wärmenetzen, spezifischer Investitionsaufwand für den Ausbau, erneuerbare Potentiale zur Wärmeversorgung und gebäudeseitige Investitionskosten bewertet.
2. Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit: Zur Bewertung des Kriteriums werden Risiken hinsichtlich des Auf-, Aus- und Umbaus von Wärme – und Stromnetzen, Vorhandensein von Mindestabständen für Wärmepumpen, rechtzeitige Verfügbarkeit erneuerbarer Energieträger und Preisrisiken für Energieträger untersucht.
3. Kumulierte THG-Emissionen: Es werden die kumulierten Treibhausgasemissionen bis zur klimaneutralen Wärmeversorgung abgeschätzt. Entscheidend für dieses Kriterium ist der Zeitpunkt der Umstellung. Je früher ein fossiles Heizsystem gegen ein regeneratives ausgetauscht wird, desto geringer sind die kumulierten THG-Emissionen.

Die Einteilung der Teilgebiete erfolgt auf Basis der in der Bewertungsmatrix ermittelten Eignungsstufen. Jedes Teilgebiet wird für jede der drei Versorgungsarten (Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet, dezentrale Wärmeversorgung) bewertet und einer Eignungsstufe zugeordnet. Diese Stufen reichen von "sehr wahrscheinlich geeignet" über "wahrscheinlich geeignet" und „wahrscheinlich ungeeignet“ bis hin zu "sehr wahrscheinlich ungeeignet". Jedem Teilgebiet wird schließlich die wahrscheinlichste Wärmeversorgungsart zugewiesen. Gebiete, in denen die vorgestellte Methodik kein eindeutiges Ergebnis liefert, werden als Prüfgebiete ausgewiesen.

Da insbesondere der Neu-, Aus- und Umbau von Wärmenetzen zeitlich von Netzbetreibern beeinflusst wird, ist eine Abstimmung mit zentralen Akteuren wichtig. Diese Abstimmung hat bereits im Verlauf der Planung mit verschiedenen Akteuren und der Öffentlichkeit durch direkten Austausch und Bürgerversammlungen begonnen. Mit der Veröffentlichung des Entwurfs können endgültige Stellungnahmen von Netzbetreibern, Öffentlichkeit und weiteren

³³ „Leitfaden Wärmeplanung“, Im Auftrag des BMWK und BMWSB, 06.2024

Akteuren abgegeben werden. Diese werden anschließend in die finale Einteilung der Teilgebiete eingearbeitet. Es besteht jedoch kein Anspruch auf die Einteilung eines einzelnen Grundstücks zu einem bestimmten Wärmeversorgungsgebiet.

7.2 Wärmenetzeignung

Mittels der in der Methodik erwähnten Bewertungsmatrix, erhalten die jeweiligen Teilgebiete unterschiedlich hohe Punktzahlen und sind somit unterschiedlich eingestuft. Beim Betrachten der Bewertung zur Wärmenetzeignung, ist zu erkennen, dass es nur wenige Gebiete gibt, die als „sehr wahrscheinlich geeignet“ eingestuft sind und nur ein einziges Gebiet (Eichhorst Forstsiedlung) als „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ eingestuft wird. Der Großteil ist mit „wahrscheinlich geeignet“ und „wahrscheinlich ungeeignet“ bewertet. Die Ergebnisse sind kartografisch in Abbildung 32 dargestellt.

Bei der Bewertung der dezentralen Gebiete fallen die Ergebnisse sichtlich anders aus. Viele Gebiete werden als „sehr wahrscheinlich geeignet“ eingestuft und nur ein paar als „wahrscheinlich geeignet“. Die Ausnahme bildet hier das Teilgebiet „Schöpfung Ring“ in Finowfurt, welches als einziges mit „wahrscheinlich ungeeignet“ bewertet ist. Deshalb wird die Bewertung der dezentralen Gebiete in diesem Entwurf nicht in Form einer Karte dargestellt. Die Eignung für ein Wasserstoffnetz wird nicht bewertet, da diese Option der Wärmeversorgung bereits in der Eignungsprüfung für die gesamte Schorfheide ausgeschlossen werden konnte.



Fernwärmeeignung

■ Sehr wahrscheinlich geeignet	■ Wahrscheinlich geeignet
■ Wahrscheinlich ungeeignet	■ Nicht geeignet

Abbildung 32: Ergebnisse der Bewertung für Wärmenetzeignung

Ausgehend von der systematischen Bewertung der Wärmeversorgungsoptionen wird eine finale Gebietseinteilung in Wärmenetzgebiete, dezentrale Versorgungsgebiete und Prüfgebiete vorgenommen. In Abbildung 33 ist die Einteilung dargestellt, die im Zielszenario angenommen wird.

Ist ein Teilgebiet nicht eindeutig geeignet für ein Wärmenetz oder eine dezentrale Wärmeversorgung, so wird es als Prüfgebiet eingestuft. Dazu gehören Gebiete, welche zwar laut der Bewertungsmatrix für ein Wärmenetz geeignet wären, jedoch abgelegen liegen, sodass sich ein Anschluss des Gebiets an ein Wärmenetz finanziell nicht lohnen würde. Auch geeignete Gebiete mit einer niedrigen Bewertung für ein Wärmenetz können als Prüfgebiete eingeordnet werden. Des Weiteren können gut gelegene Teilgebiete mit wenig Wärmeverbrauch und Randgebiete mit einer guten Bewertung bezüglich eines Wärmenetzes, als Prüfgebiete

eingearbeitet werden. Denn sie erfüllen sowohl Kriterien für ein Wärmenetz als auch für eine dezentrale Wärmeversorgung.

7.3 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt, wie das Ziel einer erneuerbaren und klimaneutralen Wärmeversorgung erreicht werden soll. Grundlage für die Darstellung dessen, bietet die Anlage 2 III des WPG, demzufolge das Zielszenario nach § 17 anhand von sieben Indikatoren beschrieben werden soll. In diesem Kapitel werden verschiedene Indikatoren erläutert und für die Stützjahre und das Zieljahr in Form von Diagrammen dargestellt. In der nach Teilgebieten aufgelösten Darstellung der Wärmeversorgung (Abbildung 33) wird deutlich wo langfristig mit Wärmenetzen zu rechnen ist und wo sich dezentrale Wärmeversorgungslösungen, wie die Wärmepumpe, durchsetzen werden.

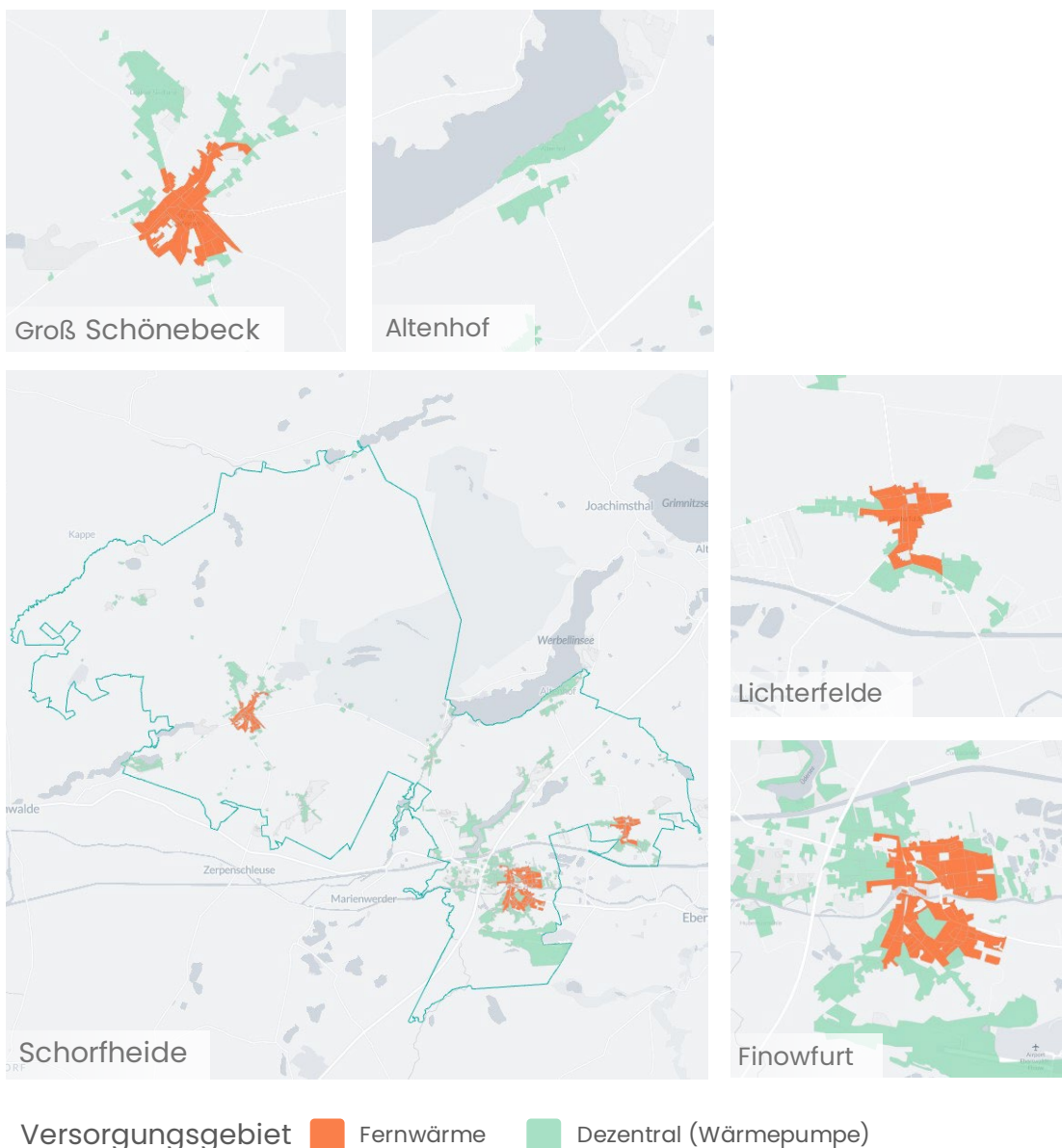


Abbildung 33: Wärmeversorgungsgebiete 2045

7.3.1 Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung

In den folgenden Abbildungen wird der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung differenziert nach BSKO-Sektoren (Abbildung 34) und Energieträgern (Abbildung 35) dargestellt. Der Endenergieverbrauch stellt die Energiemenge dar, welche von den Letztverbrauchern, wie beispielsweise der Industrie oder privaten Haushalten verbraucht wird.

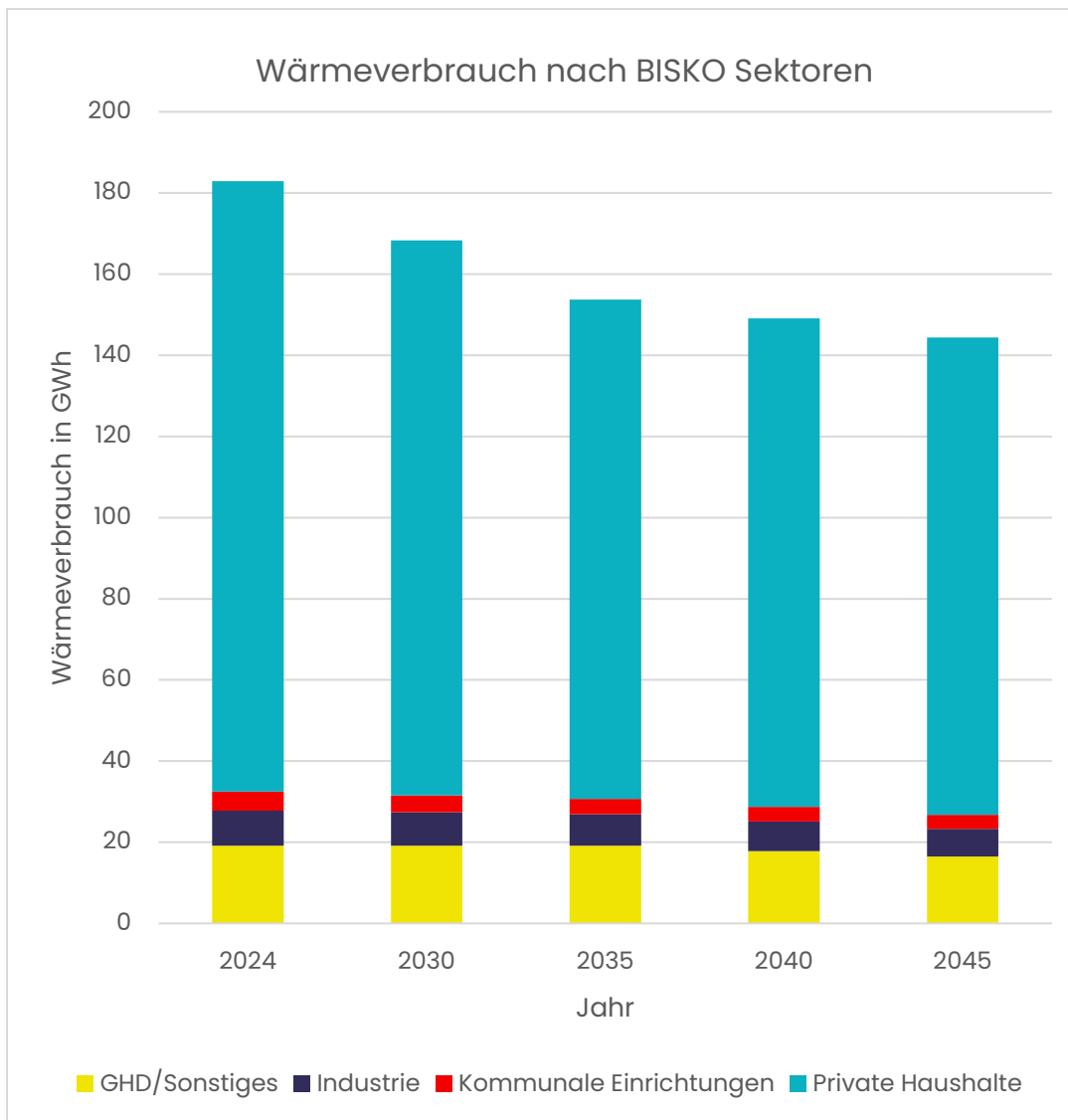


Abbildung 34: Endenergieverbrauch Wärme nach BSKO Sektoren

Die Wärmeverbrauchsverteilung zwischen den BSKO-Sektoren schwankt weniger stark, es wird jedoch der verminderte gesamte Wärmeverbrauch bis 2045 deutlich. Er sinkt von ursprünglich 183 GWh im Jahr 2024 auf 144 GWh bis zum Zieljahr 2045. Des Weiteren wird

deutlich, dass besonders in dem Sektor private Haushalte eine starke Wärmeverbrauchsreduktion zu erwarten ist.

In der zweiten Abbildung werden sowohl fossile als auch erneuerbare Energieträger der Wärmeversorgung in der Schorfheide dargestellt.

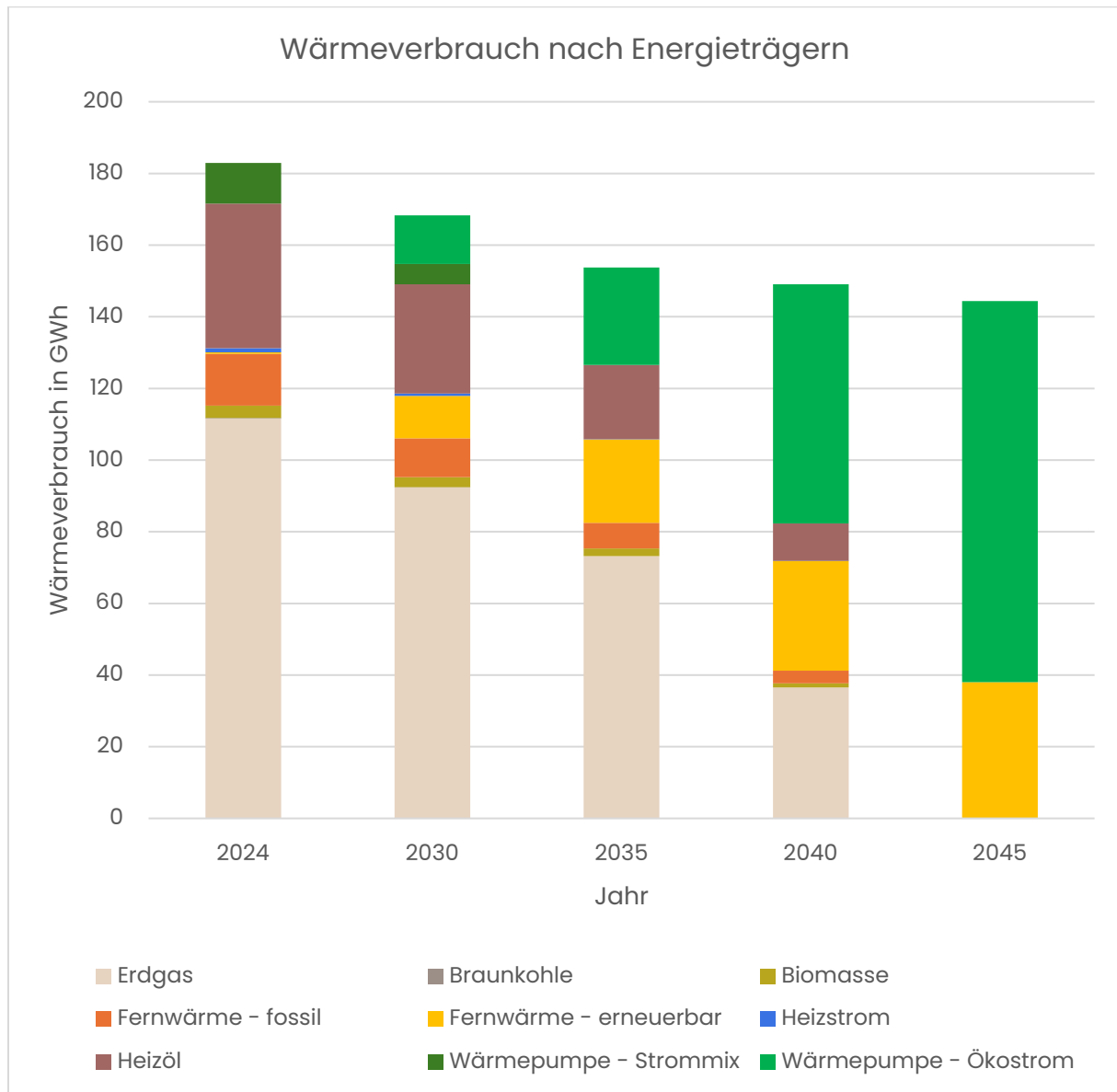


Abbildung 35: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Über den Verlauf des Balkendiagramms wird deutlich, wie Fernwärme und Wärmepumpen die fossilen Energieträger ablösen und sich die Wärmeversorgung Stück für Stück transformiert. Innerhalb der Kategorien Fernwärme und Wärmepumpe sind innerhalb des Zielszenarios jedoch unterschiedliche Energieversorgungsoptionen möglich. Bei der Fernwärme sind diese hauptsächlich Geothermie, Solarthermie, Großwärmepumpen und KWK-Anlagen. Auch im Bereich der Wärmepumpen gibt es verschiedene Systeme. Dazu gehören Luft-Luft-, Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen, welche

Umweltenergie nutzen. Des Weiteren sind auch Biomasseheizungen für die dezentrale Versorgung möglich.

7.3.2 Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Im nächsten Diagramm aus Abbildung 36 wird der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung wiedergegeben. Leitungsgebundene Wärmeversorgung ist die Versorgung von Gebäuden mit Wärme aus Fern- oder Nahwärmenetzen. Nahwärmenetze sind für das Zielszenario nicht geplant, daher werden nur Fernwärmenetze abgebildet. Diese unterteilt sich in der Schorfheide in Fernwärme, die mit fossilen Brennstoffen betrieben wird und in Fernwärme aus erneuerbaren Energien. Der fossile Brennstoff der Heizwerk Fernwärmeanlagen ist Erdgas und bei den erneuerbaren Energien sind die Energieträger hauptsächlich Biogas und Umweltwärme. Im Diagramm werden diese zusammen mit dem gesamten Wärmeverbrauch dargestellt.

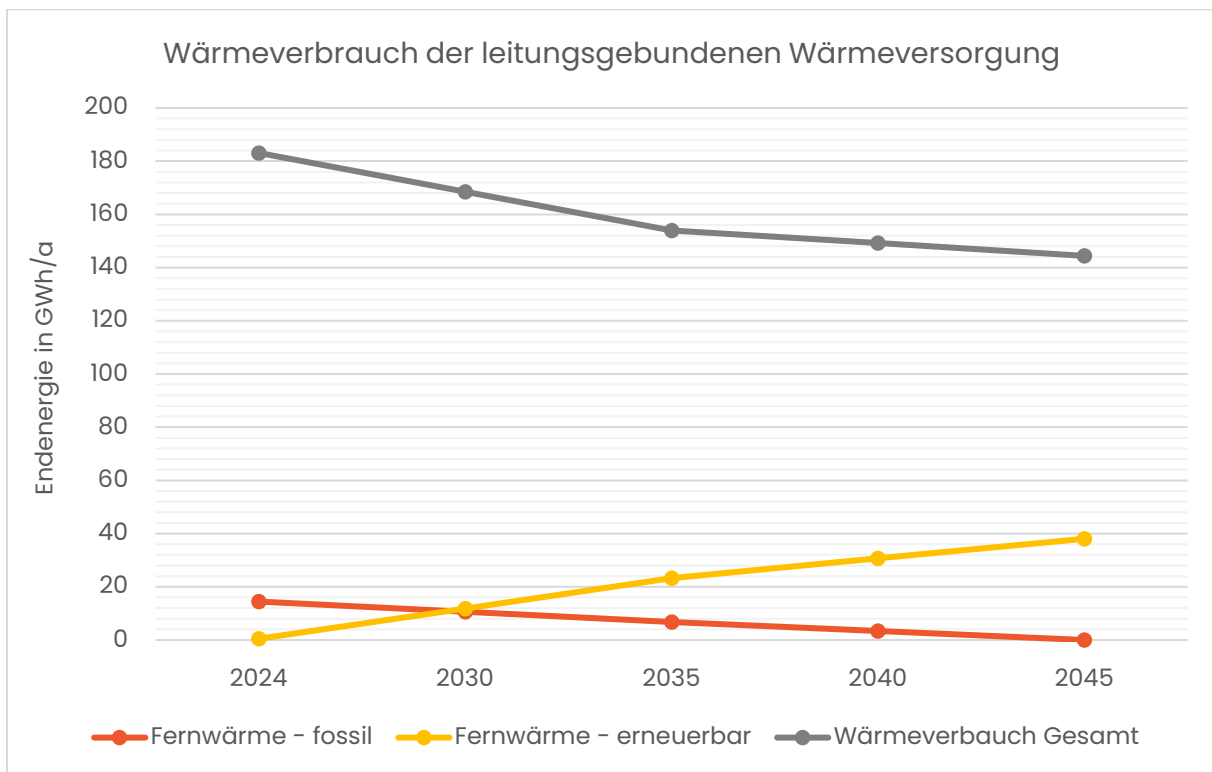


Abbildung 36: Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung aus fossilen Energieträgern sinkt. Ab 2030 ist nach dem Zielszenario zu erwarten, dass der Wärmeverbrauch aus erneuerbarer Fernwärme, die der fossilen Fernwärme übersteigt. Außerdem nähert sich die Kurve der Fernwärme aus erneuerbaren Energien stetig der des gesamten Wärmeenergieverbrauchs an. So verringert sich die Differenz zwischen den beiden Werten aus 2024 von über 180 GWh/a auf circa 105 GWh/a im Zieljahr.

Der höhere Anteil der Fernwärme aus erneuerbaren Energien im Vergleich zur fossilen Fernwärme ab 2030 wird nochmal besonders in Abbildung 37 deutlich. In diesem Diagramm wird

der Anteil von fossiler und erneuerbarer Fernwärme, an der gesamten leitungsgebundenen Wärmeversorgung dargestellt.

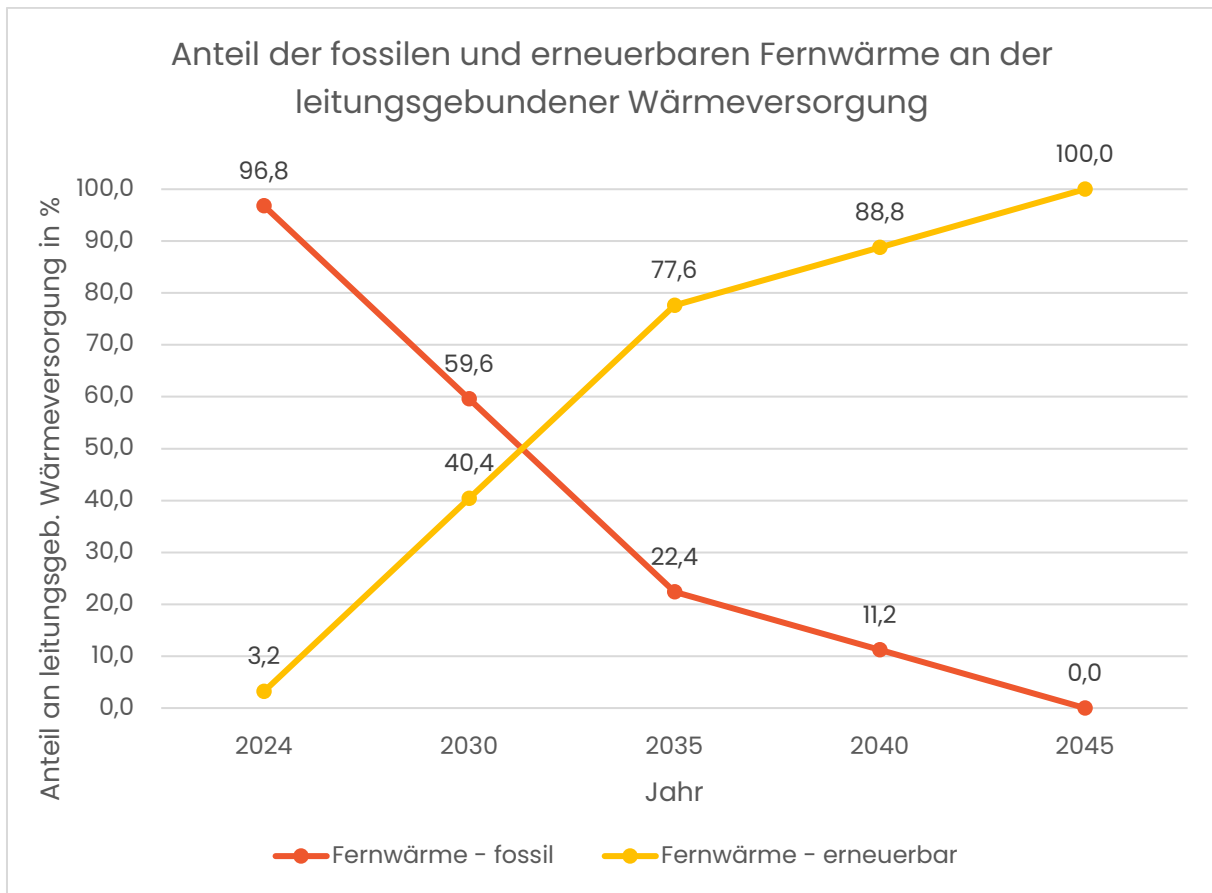


Abbildung 37: Anteil der fossilen und erneuerbaren Fernwärme an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Besonders bis 2035 verändern sich die Verhältnisse stark. Der Anteil von fossiler Fernwärme sinkt von 96,8 % auf 22,4 % und die Fernwärme aus erneuerbaren Energieträgern steigt von 3,1 % auf 77,6 % an. Bis 2045 wird, wie auch in der vorherigen Abbildung 36 zu erkennen ist, der Anteil der erneuerbaren Fernwärme auf 100 % ansteigen.

7.3.3 Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung

Der vierte Indikator bildet den Anteil an Endenergieverbrauch durch leitungsgebundene Wärmeversorgung in Form von Nah- und Fernwärme ab. In der Schorfheide steigt dieser, vor allem durch den Ausbau der bestehenden Fernwärmenetze und das Errichten neuer Fernwärmenetze in den Ortsteilen, an. Wie in Abbildung 38 zu sehen, wird der Anteil von aktuell 8,2 % auf 35,1 % bis 2045, mehr als verneunfacht.

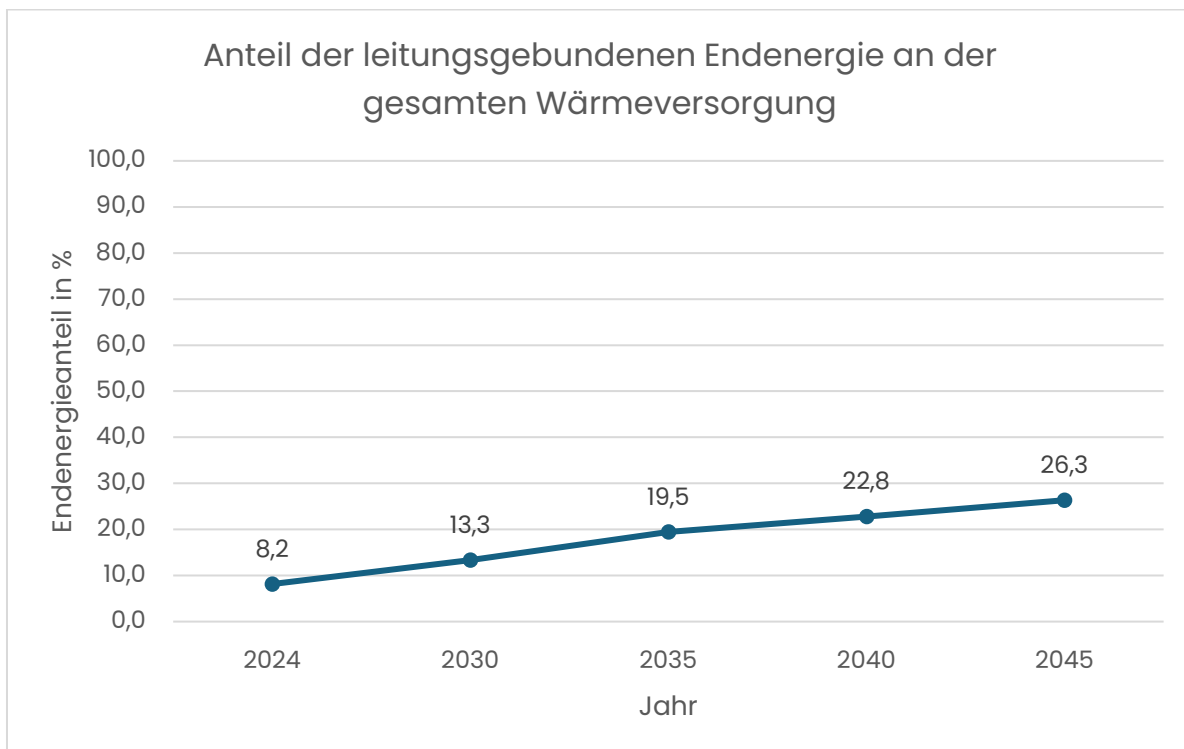


Abbildung 38: Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung an der gesamten Wärmeversorgung

7.3.4 Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet

Auch bei diesem Indikator wird die leitungsgebundene Wärmeversorgung betrachtet. Hierbei geschieht dies jedoch auf Gebäudeanzahlebene. Bei der „Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet“ werden nur beheizte Gebäude gewertet. Diese bilden angesichts der über 16.000 Gebäude in der Schorfheide, mit einer Anzahl von um die 5.000, eine Minderheit. In der Abbildung 39 werden die Anzahlen an Gebäuden mit Anschluss zu fossilen Fernwärmenetzen und Fernwärmenetzen, die mit erneuerbarer Energie betrieben werden, gezeigt. Es

wird ebenfalls die Gesamtanzahl an fernwärmeversorgten Gebäuden und deren prozentualer Anteil an allen Gebäuden dargestellt.

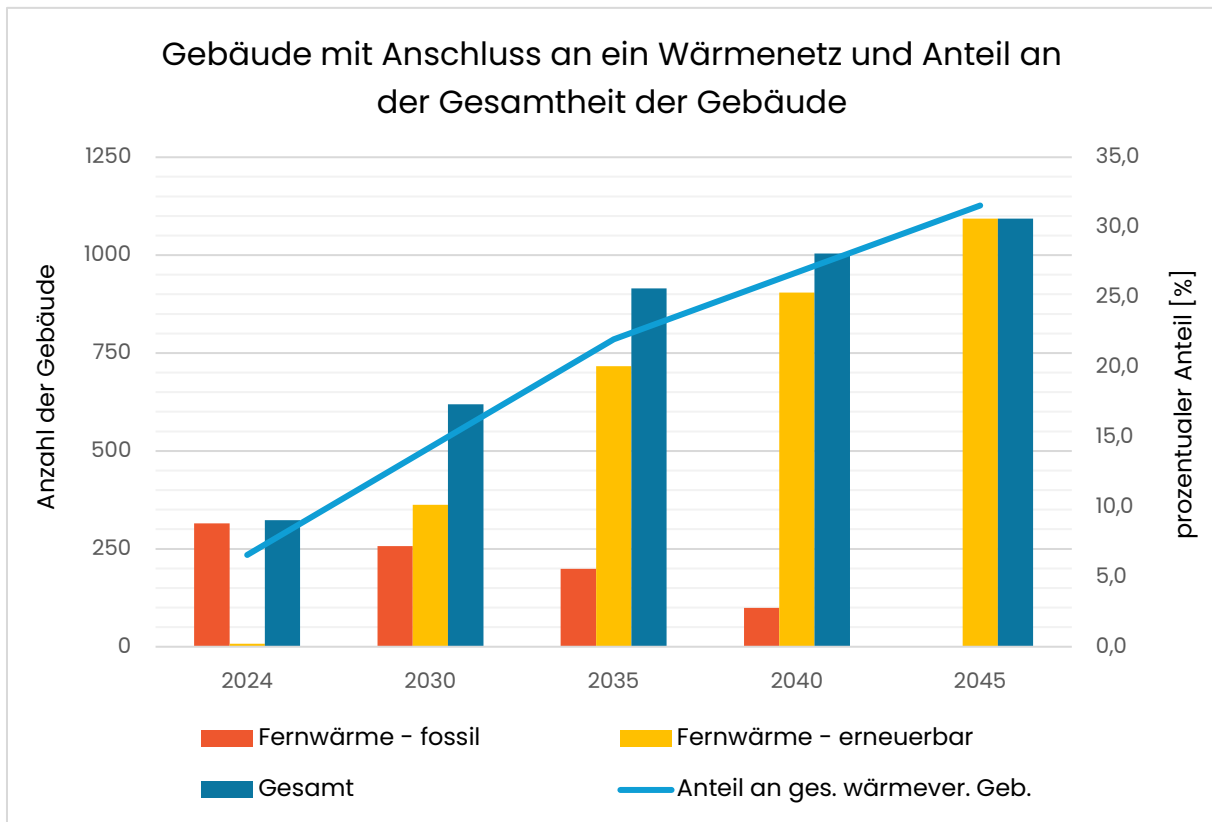


Abbildung 39: Anteil der Gebäude mit Wärmenetzanschluss an den gesamten wärmeversorgten Gebäuden

Es lässt sich erkennen, dass bis 2045 die Gebäude mit fossiler Fernwärmeversorgung vollkommen durch eine Fernwärmeversorgung mit erneuerbaren Energien ersetzt werden. Außerdem entspricht der Anteil der Gebäude 2045 nicht dem Anteil des Wärmeverbrauchs, welche diesen ausmachen. So werden 22,1 % der gesamten Gebäude, die mit Fernwärme aus erneuerbaren Energien gespeist werden, circa 31,5 % des Wärmeverbrauchs haben. Dieser Umstand ist mit den größeren Gebäuden in den Ortsteilen zu erklären. Kleinere Gebäude liegen häufig am Ortsteilrand oder in kleineren Dörfern und sind nicht für eine Fernwärmeversorgung vorgesehen. Dementsprechend sind diese mit einer Wärmepumpenversorgung beplant.

7.3.5 Gasnetze

Der sechste Indikator ist der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger. Gasförmige Energieträger sind nach § 3 Absatz 1 Nummer 4, 8, 12 WPG Erdgas, Biomethan und türkiser, orangener und grüner Wasserstoff. In der Schorfheide ist momentan und zukünftig nur Erdgas bei den gasförmigen Energieträgern relevant. Wie aus der Eignungsprüfung

bereits hervorgegangen, bestehen keine wirtschaftlichen Potentiale für Wasserstoffnetze. Biogas wird ebenfalls nicht betrachtet, da dieses nur in Fernwärmanlagen verwendet wird und somit nicht zu den Gasnetzen zählt. Deshalb wird für den sechsten Indikator nur der endenergieverbrauch aus Erdgasnetzen bis 2045 dargestellt (Abbildung 40).

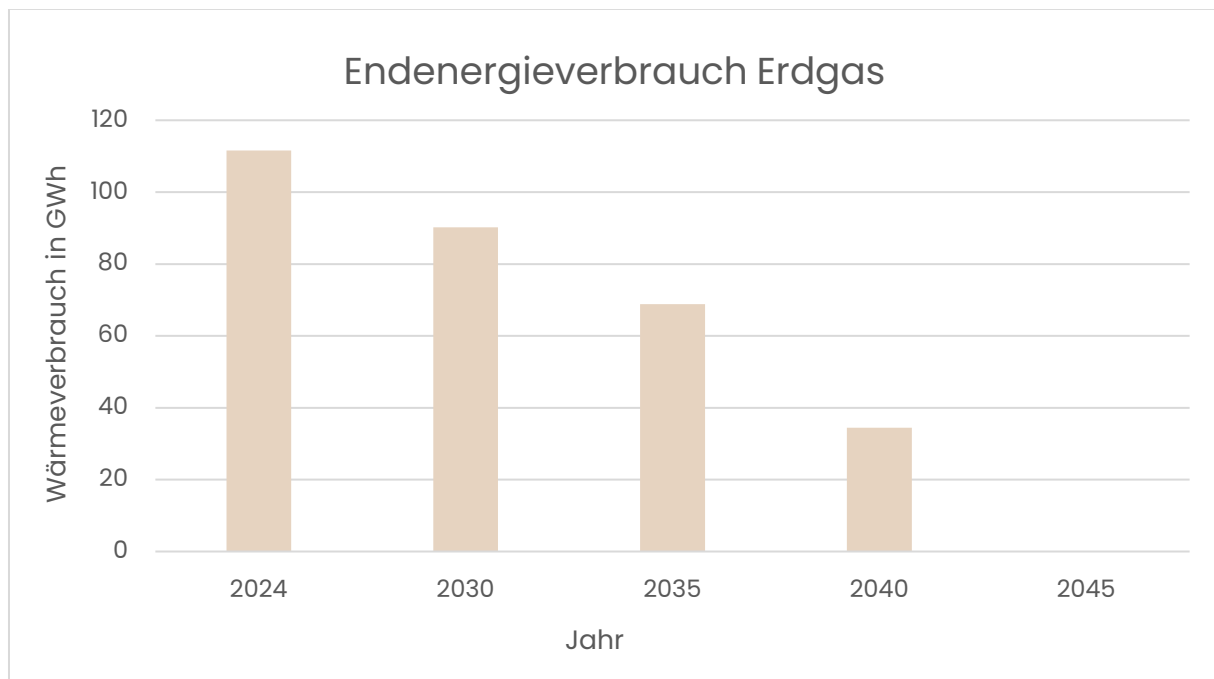


Abbildung 40: Endenergieverbrauch Erdgas in GWh

7.3.6 Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet

Im Diagramm Abbildung 41 zum letzten, siebten Indikator wird die Anzahl an Gebäuden mit Anschluss zu Gasnetz und deren Anteil an den beheizten Gebäuden abgebildet.

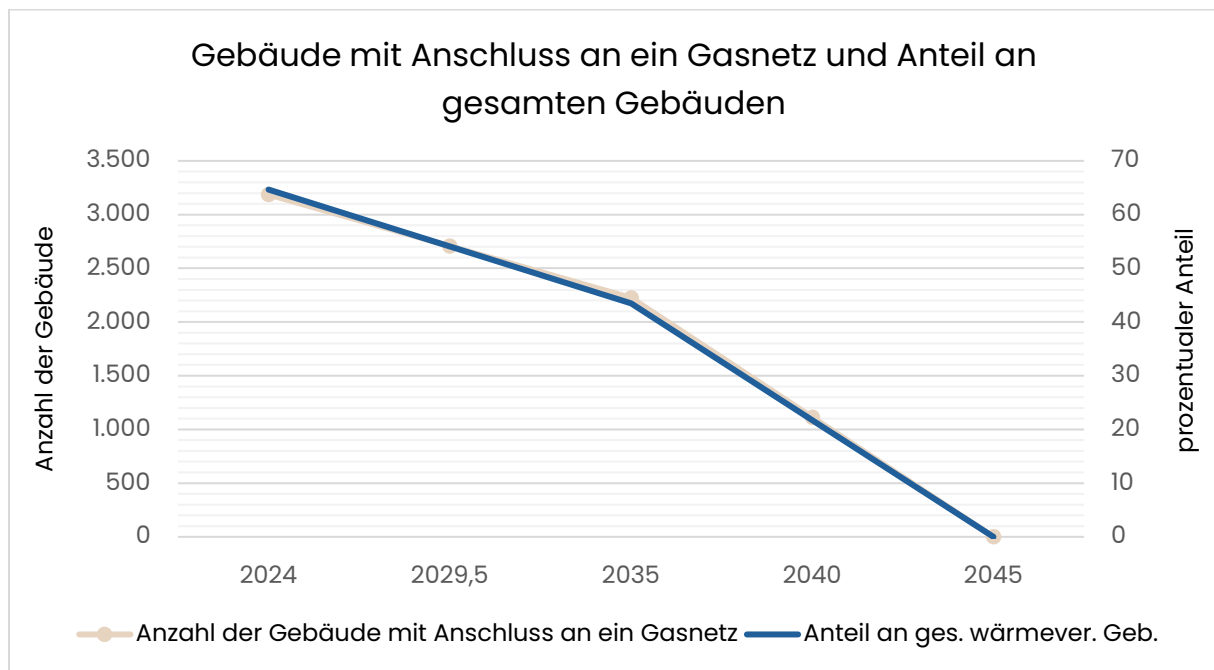


Abbildung 41: Anteil der Gebäude mit Gasnetzanschluss an gesamten Gebäuden

Die beiden Kurven der Werte weisen eine beinahe identische Form auf. Die Gebäudeanzahl mit Gasanschluss sinkt von 3187 und 64,7 % auf 2225 mit 43,5 % Anteil an wärmeversorgten Gebäuden und geht bis 2045 auf 0 %. Diese Kurve entspricht dem geplanten Ausbau der Fernwärmenetze, welche besonders in dem Zeitraum von 2035 bis zum Zieljahr viele bisher mit Erdgas versorgte Gebäude durch Fernwärme versorgen werden.

7.4 Gebietsausweisungen

Die aus dem Zielszenario abgeleiteten Gebietsausweisungen, sind in eine Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete und eine Ausweisung von Gebieten mit erhöhtem Energiepotential, unterteilt.

Die Abbildung 42 stellt die Wärmeversorgungsgebiete dar. Sie zeigt alle besiedelten Gebiete, unterteilt in Wärmenetzgebiete, Prüfgebiete und dezentral versorgte Gebiete. In Wärmenetzgebiete wird zukünftig der Ausbau und Umbau von Fernwärmenetzen vorangetrieben. Wann die Versorgung mit Fernwärme eintritt, lässt sich anhand der farblichen Unterteilung in momentan bestehende Wärmenetzgebiete (2024) und geplante Wärmenetzgebiete für die Stützjahre 2030 und 2035 erkennen. Die dezentral versorgten Gebiete werden vorrangig mit Wärmepumpen versorgt, da dies voraussichtlich die dominante Heiztechnologie sein wird. Biomasseheizungen und andere erneuerbare Heizungen, können in diesen Gebieten ebenfalls eingesetzt werden. Die Prüfgebiete zeigen Orte, an welchen genauere Untersuchungen für die Wärmenetzgebung getätigt werden müssen. Sie sind zunächst mit einer dezentralen Versorgung beplant und auch als solche im Zielszenario berücksichtigt (Vgl. Abbildung 33 & Abbildung 35 bis Abbildung 39).

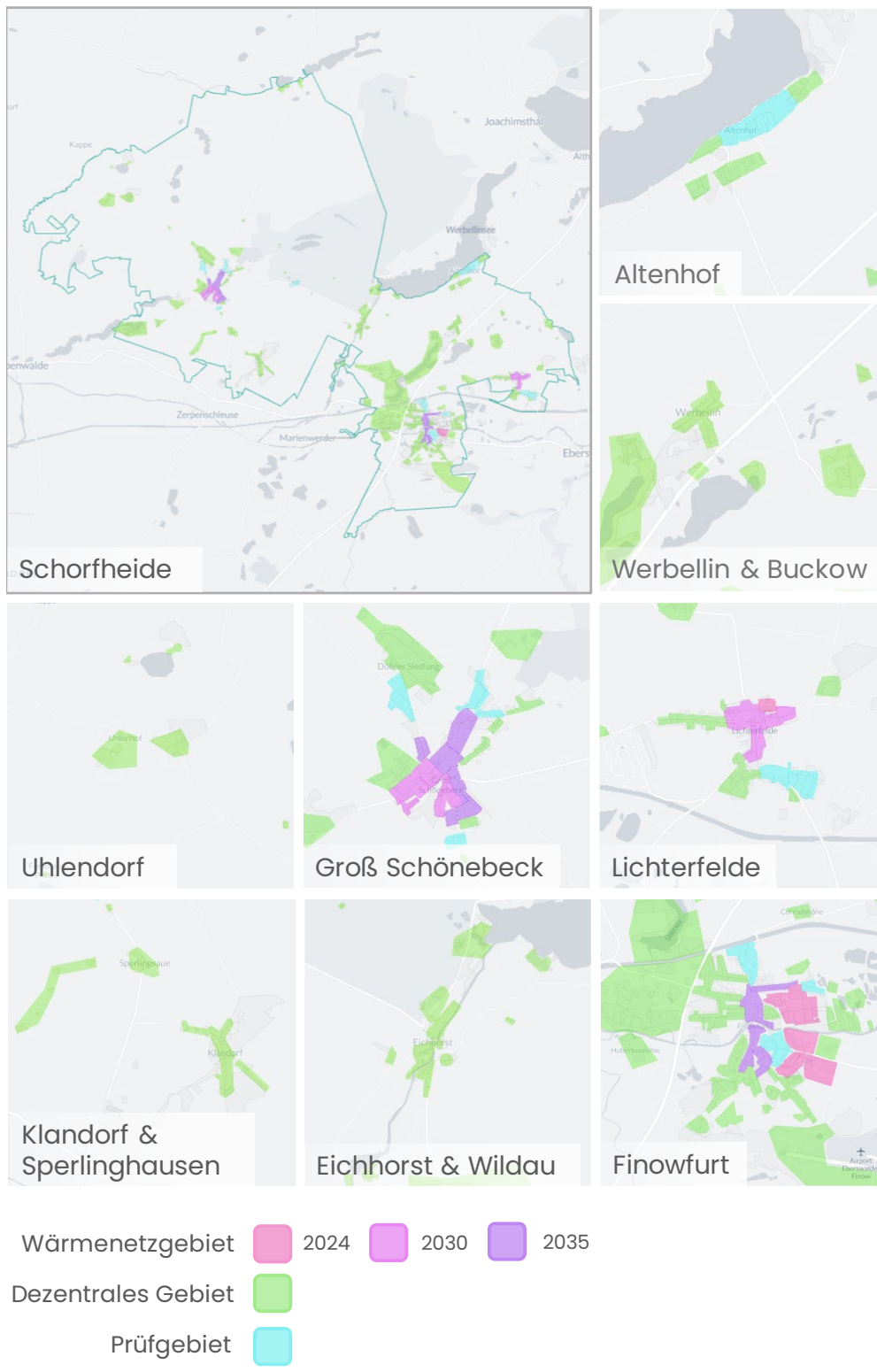


Abbildung 42: Wärmeversorgungsgebiete

Relevante Gebiete für Energieeinsparungen werden in Abbildung 43 gezeigt. Gebäude in diesen Gebieten haben ein besonders hohes Sanierungspotential und einen hohen Wärmebedarf pro m². Durchgeführte Sanierungen in den ausgewiesenen Gebieten tragen besonders zum Erreichen der Transformation der Wärmeversorgung bei.



Gebiet mit erhöhtem Energieeinsparpotential ■

Abbildung 43: Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotential

8 Wärmewendestrategie

Als letzter Schritt der kommunalen Wärmeplanung wird die Wärmewendestrategie erstellt. Diese Strategie wird in kleinere, übersichtlichere und greifbarere Maßnahmen, beziehungsweise Maßnahmenpakete aufgeteilt, die in einem Maßnahmenkatalog festgehalten werden. Dies ist eine strukturierte Liste von Handlungsempfehlungen mit konkreten Schritten, die ergriffen werden müssen, um die Wärmeversorgung der Schorfheide bis 2045 klimaneutral zu gestalten und mit dem Zielszenario in Einklang zu bringen. Diese Liste dient als Leitfaden für die Umsetzung der Wärmewendestrategie. Dabei werden die Maßnahmen nach ihrem Handlungsfeld, ihrer Kurz- und Langfristigkeit und der nötigen Investitionen eingeteilt. Dies hilft dabei die Umsetzung der Maßnahmen zu priorisieren.

Ein weiterer Teil der Wärmewendestrategie ist die Planung der Verstetigung und das Controllingkonzept, die die nachhaltige Umsetzung der Maßnahmen und die Fortschreibung der Wärmewende sicherstellen.

8.1 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog ist ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung und dient dazu, konkrete Schritte und Maßnahmen zu identifizieren, die nötig sind, um eine klimafreundliche Wärmeversorgung zu erreichen. Die vorgestellten Maßnahmen sind auf die lokalen Gegebenheiten und Ziele abgestimmt sind.

Der Maßnahmenkatalog stützt sich auf drei übergeordnete Maßnahmenpakete: Ausbau der Wärmenetze, Teilstelle Wärmeplanung und der energetischen Sanierung.

Maßnahmenpaket 1: Neu- und Ausbau von Wärmenetzen und der erneuerbaren Wärmequelle Tiefengeothermie (WN)

Diese betreffen den Aus- und Umbau von Wärmenetzen für die Versorgung der Bevölkerung in einigen Gebieten mit regenerativer Fernwärme.

Maßnahmenpaket 2: Schaffung einer Teilstelle für die Wärmewende (TW)

Eine spezialisierte Teilstelle übernimmt die Koordination der Wärmeplanung, bündelt Kompetenzen und ist für die Verstetigung und das Controlling der Kommunalen Wärmeplanung verantwortlich. Dies hilft dabei, die Wärmeplanung zu institutionalisieren und langfristig in der Gemeinde zu verankern.

Maßnahmenpaket 3: Energetische Sanierung (ES)

Die Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden senkt den Wärmebedarf und ermöglicht eine nachhaltigere Versorgung, indem ältere Gebäude besser gedämmt und moderne Heiztechnologien integriert werden.

8.1.1 Maßnahmenpaket Neu- und Ausbau von Wärmenetzen und der erneuerbaren Wärmequelle Tiefengeothermie (WN)

Dieses Maßnahmenpaket widmet sich dem Ausbau von Wärmenetzen in Gebieten, die aufgrund der Szenarioanalyse für ein Wärmenetz in Frage kommen. Dabei spielt die Nutzung von mitteltiefer Geothermie eine entscheidende Rolle, welche aktuell am Standort bei Groß Schönebeck demonstriert wird.

Der Ausbau der Wärmenetze konzentriert sich in den drei größten Ortsteilen: Groß Schönebeck, Finowfurt und Lichterfelde. Für Finowfurt ist es entscheidend, die bestehenden Fernwärmenetze nachhaltig und zukunftsfähig zu gestalten, um eine kostengünstige und umweltschonende Wärmeversorgung sicherzustellen. Die Verantwortung für den Betrieb und die Umgestaltung der zwei Bestandwärmenetze liegt bei der EWE. Die Tiefengeothermie soll als wichtiges Potenzial insbesondere für die Wärmeversorgung in Groß Schönebeck erschlossen werden und anschließend bis 2040 auch als Wärmequelle für andere Ortsteile genutzt werden. Als Startpunkt ist das Neubaugebiet „Landjägerplan Kannegießer Straße“ in Groß Schönebeck vorgesehen, welches als erstes an das geplante Geothermienetz angeschlossen wird. Die Umsetzung erfolgt in verschiedenen Ausbaustufen, die als eigene aufeinander aufbauende Maßnahmen funktionieren. Diese orientieren sich ebenfalls an dem Forschungsprojekt des Geoforschungsinstituts Potsdam. In Lichterfelde soll das Wärmenetz

erweitert werden und mit den örtlichen erneuerbaren Energiepotentialen versorgt werden. Dabei spielt die bereits vorhandene Biogasanlage als Wärmelieferant eine entscheidende Rolle.

Die einzelnen Maßnahmen des Maßnahmenpakets werden in der folgenden Tabelle aufgelistet und im darauffolgenden Teil weiter ausgeführt. Die Abbildung 442 zeigt die Zeitleiste für die geplanten Maßnahmen.

Tabelle 9: Übersicht Maßnahmenpaket 1

Übersicht Maßnahmenpaket 1: Neu- und Ausbau von Wärmenetzen und der erneuerbaren Wärmequelle Tiefengeothermie (WN)	
Maßnahme WN1:	Vorerkundung Geothermie, Planung und Bau der zweiten Bohrung und der Übergabestation sowie der Fernwärmeleitung nach Groß Schönebeck
Maßnahme WN2:	Bau des Fernwärmenetzes für das Neubaugebiet
Maßnahme WN3:	Anschluss zentraler Ortsteile Groß Schönebeck
Maßnahme WN4:	Vorerkundung Geothermie, weitere Bohrung bei Finowfurt
Maßnahme WN5:	Machbarkeitsstudie Anschluss Finowfurt, Umstellung Fernwärme
Maßnahme WN6:	Anschluss zentrales Finowfurt
Maßnahme WN7:	Nahwärme Lichterfelde durch Initiierung einer Energiegenossenschaft Fernwärmenetz Lichterfelde
Maßnahme WN8:	Machbarkeitsstudie und Aussicht Anschluss Geothermie an Eberswalde

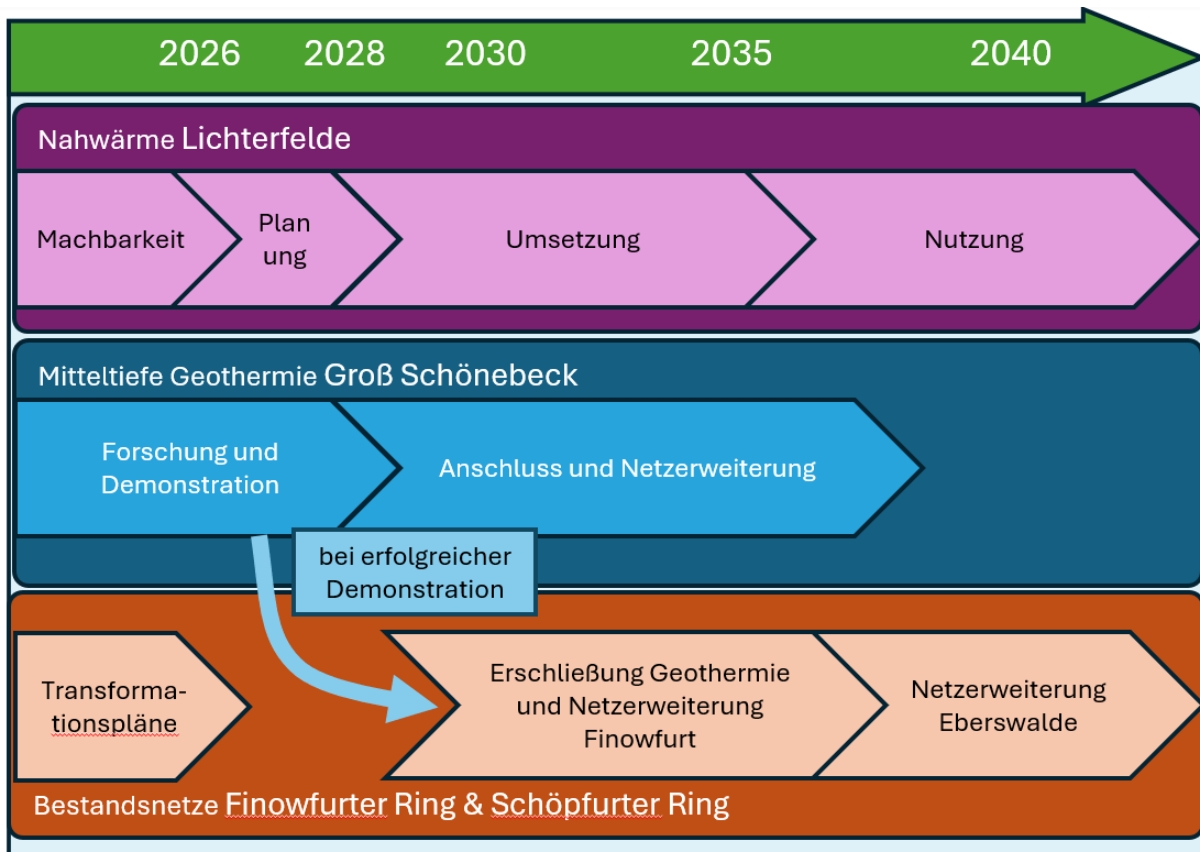
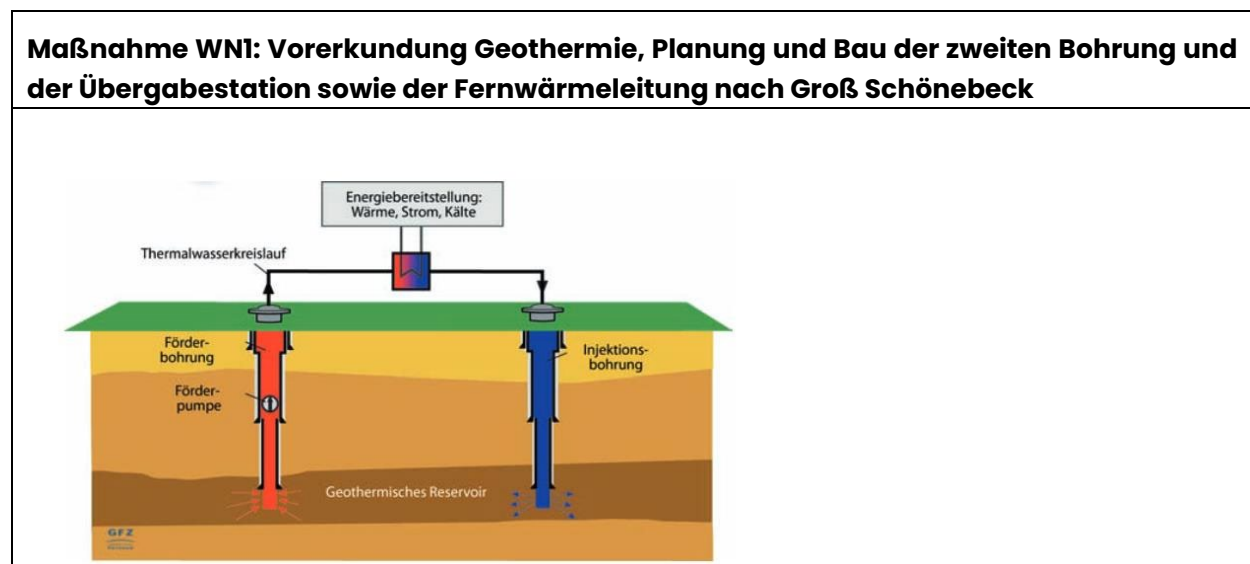


Abbildung 44: Zeitplan für den Wärmenetzausbau

Tabelle 10: Maßnahme WN1



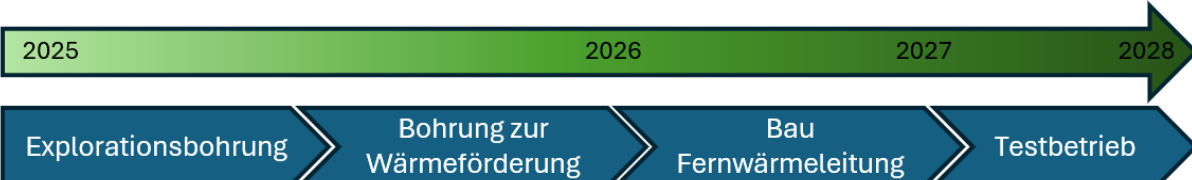
Prinzip geothermischer Energiebereitstellung ³⁴	
Ausbaustufe Wärmenetz	0
Kosten für die Leitung	2,5 Mio. € 60 % Förderfähig
Kosten für die Bohrung	5.8 – 6,7 Mio. € 40 % Förderfähig durch Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
Beteiligte Akteure	EWE, GFZ, Kreiswerke Barnim, Arbeitsgemeinschaft Fernwärme (AGFW), Gemeinde Schorfheide
Kurzbeschreibung	
<p>Im ersten Schritt soll die kommunale Wärmeplanung eng mit dem bestehenden Forschungsprojekt verknüpft werden, um eine detaillierte Bedarfsermittlung für die Wärmeversorgung der Region zu ermöglichen. Diese Bedarfsanalyse unterstützt die Planung und den zielgerichteten Ausbau der geothermischen Infrastruktur. Dabei wird zunächst eine Explorationsbohrung durchgeführt, um zu prüfen, ob geothermische Ressourcen in ausreichendem Maße vorhanden sind. Bei positivem Befund gibt es eine zweite Bohrung zur Wärmeförderung. Nach Abschluss der Bohrungen und erfolgreicher Ressourcenerkundung soll die gewonnene Wärmeenergie effizient zu den Endkund:innen in Groß Schönebeck transportiert werden. Vorbereitend werden regulatorische Anforderungen, Genehmigungsprozesse sowie die geologische Beschaffenheit untersucht, um den Bau der Fernwärmeleitung einzuleiten. Im Forschungsprojekt wird eine 4,8 Kilometer lange Leitung vom Bohrstandort ins Zentrum von Groß Schönebeck verlegt. Hierbei kommen innovative Leitungstechnologien mit geringen Wärmeverlusten und vereinfachter Verlegemethode zum Einsatz, um Kosten zu senken.</p>	
	

Tabelle 11: Maßnahme WN2

Maßnahme WN2: Bau des Fernwärmenetzes für das Neubaugebiet „Landjägerplan Kannegießer Straße“

³⁴ Deutsches GeoForschungsZentrum (2014), Geothermie-Forschungsplattform Groß Schönebeck; Download von: https://www.gfz-potsdam.de/fileadmin/gfz/sec48/pdf/de/Flyer_Forschungsplattform_Gross_Schoenebeck.pdf (letzter Zugriff 21.11.2024)



Plan Neubaugebiet

Ausbaustufe Wärmenetz	1
Verlegte Leitungen in Kilometern	0,5 km von der bereits gebauten Verteilleitung bis zu den angeschlossenen Häusern
Kosten für die Leitung	250.000 – 450.000 €
Angeschlossene Gebiete	Neubaugebiet „Landjägerplan Kannegießer Straße“
Angeschlossene Häuser	122
Kurzbeschreibung	
<p>Der Bau eines Neubaugebiets in Groß Schönebeck soll mit Wärme aus dem Geothermieheizwerk versorgt werden, um die 122 Wohneinheiten klimaneutral und nachhaltig zu beheizen. Dies stellt einen wichtigen Schritt in der Umsetzung einer umweltfreundlichen Wärmeversorgung im Rahmen des Projekts dar. Für das Neubaugebiet in Groß Schönebeck wird ein Verteilnetz von etwa 500 Metern Länge verlegt, das die Wärmeversorgung zu den einzelnen Häusern sicherstellt. Zusätzlich werden Hausanschlussleitungen benötigt, um jedes der 122 Häuser an das Geothermienetz anzubinden. Die Investitionskosten für das Verteilnetz werden auf etwa 250-450 T€ geschätzt.</p>	

Tabelle 12: Maßnahme WN3

Maßnahme WN3: Anschluss zentraler Ortsteile Groß Schönebeck



Fernwärmenetzausbau nach Gebieten in Groß Schönebeck

Ausbaustufe Wärmenetz	2 (2028) und 3 (2030)
Verlegte Leitungen in Kilometern	3,5 km von der bereits gebauten Verteilung bis zu den angeschlossenen Häusern
Kostenschätzung für die Leitung	2,5-3,5 Mio. €
Angeschlossene Gebiete	Zweiter Ausbausritt (2028): rosa; Dritter Ausbausritt (2030): lila
Neu Angeschlossene Häuser	312 Häuser
Jährliche THG-Einsparung im Vergleich zu aktuellem Energieträger	Abhängig von der Anschlussrate: Bei 50%: ~300 Tonnen CO ₂ äq Bei 75%: ~450 Tonnen CO ₂ äq
Kurzbeschreibung	

Anbei gibt es zwei Ausbauschnitte, die sich farblich unterscheiden: Pink für den zweiten Ausbauschnitt ab 2028 mit insgesamt 97 Häusern und lila für den dritten Ausbauschnitt ab 2030 mit insgesamt 215 weiteren Häusern, die angeschlossen werden können. Das Verteilnetz soll Schritt für Schritt erweitert werden. Dabei wird eine Anschlussrate von 50 % angenommen, die für einen initialen Ausbau nötig ist.

Tabelle 13: Maßnahme WN4

Maßnahme WN4: Vorerkundung Geothermie, weitere Bohrung bei Finowfurt	
Kostenschätzung für die Machbarkeitsstudie	Vorstudie: Bis 30.000 € ³⁵ Machbarkeitsstudie: 0,3 – 0,5 Mio. € Förderung durch Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle ³⁶ (BAFA) möglich: 50 % - 70 % der Gesamtkosten
Beteiligte Akteure	EWE, Kreiswerke Barnim, Gemeinde Schorfheide
Kurzbeschreibung	
<p>Es wird eine umfassende Machbarkeitsstudie durchgeführt, die das geothermische Potenzial der Schorfheide untersucht und die Grundlage für eine langfristige Wärmeversorgung von Finowfurt und Lichterfelde mit erneuerbarer Energie schafft. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird ermittelt, an welchen Standorten in der Schorfheide eine zweite geothermische Bohrung sinnvoll ist, um Finowfurt und Lichterfelde mit umweltfreundlicher Wärme zu versorgen. Die Studie wird sowohl die ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile als auch die technische Machbarkeit analysieren und somit die Grundlage für die Möglichkeit einer nachhaltigen Wärmewende in der Region schaffen. Die Ergebnisse der Studie werden dazu beitragen, konkrete Handlungsoptionen für den Ausbau des Wärmenetzes bis 2045 zu entwickeln und die Planungssicherheit für zukünftige Schritte zu erhöhen.</p>	

³⁵ BMWK(2024) progres.nrw – Programm für Rationelle Energieverwendung, Regenerative Energien und Energiesparen – Programmbereich Risikoabsicherung hydrothermale Geothermie. Link: [Förderdatenbank - Förderprogramme - progres.nrw - Programm für](#) (letzter Zugriff: 21.11.2024)

³⁶ BAFA(2024) Merkblatt Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (Eew) – Zuschuss. Link: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_merkblatt_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=8 (letzter Zugriff: 21.11.2024)

Tabelle 14: Maßnahme WN5


Maßnahme WN5: Machbarkeitsstudie Anschluss Finowfurt, Umstellung Fernwärme	
	
<i>Gebiete mit Fernwärmenetzen in Finowfurt</i>	
Kostenschätzung für die Bohrung	5 – 7 Mio. €
Beteiligte Akteure	EWE, Kreiswerke Barnim, Gemeinde Schorfheide
Finanzierung	BEW-Förderung
Kurzbeschreibung <p>Das Ziel dieses Projekts ist es, die bestehenden Fernwärmegebiete in Finowfurt, die derzeit von Gas-Heizzentralen der EWE versorgt werden, auf erneuerbare Wärmequellen umzustellen. Zunächst wird die Bevölkerung in Finowfurt eingebunden, um herauszufinden, ob es den Wunsch gibt, sich an das Fernwärmenetz anzuschließen. Aufgrund des Vertrauensdefizits durch hohe Gaspreise ist es wichtig, die Akzeptanz der Bevölkerung zu gewinnen und ihnen Möglichkeiten zur Mitgestaltung der Entwicklung der Gebiete zu bieten. Im nächsten Schritt wird die Umstellung des Energieträgers auf erneuerbare Wärmequellen untersucht, wobei alternative Optionen wie Wärmespeicher oder Geothermie berücksichtigt werden. Bis 2030 sollen Machbarkeitsstudien die potenziellen Standorte für Geothermie in der Nähe von Finowfurt ermitteln, sodass ab 2030 mit Bohrungen begonnen werden kann, um bis 2035 die bestehenden Fernwärmegebiete und das Zentrum von Finowfurt mit nachhaltiger Wärme zu versorgen. EWE ist verantwortlich für die Veröffentlichung von Transformationsplänen, die den gesamten Prozess der Umstellung regeln und sicherstellen, dass die Wärmeversorgung in der Region langfristig nachhaltig und kostengünstig bleibt.</p>	

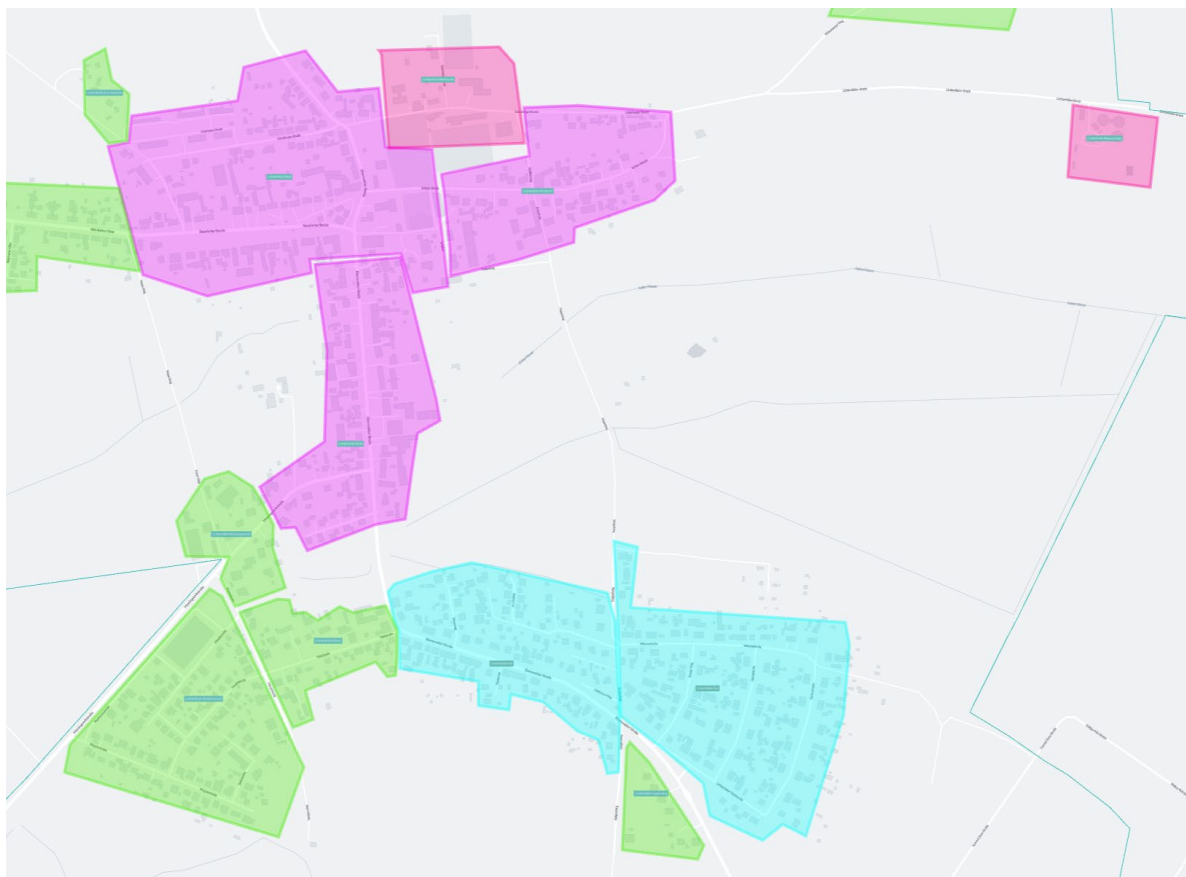
Tabelle 15: Maßnahme WN6

Maßnahme WN6: Anschluss zentrales Finowfurt	
<p><i>Gebiete mit Fernwärmenetzen in Finowfurt</i> <i>Fernwärmenetzausbau (lila) in Finowfurt</i></p>	
Ausbaustufe	4 (2035)
Verlegte Leitungen in Kilometern	2 km
Kostenschätzung für die Leitung	1,4 - 2 Mio. €
Angeschlossene Gebiete	Die rosa Bestandsgebiete, die auf Geothermie umgestellt werden, sowie die neu hinzukommenden lila Gebiete
Neu Angeschlossene Häuser	Etwa 200 neue Gebäude
THG-Einsparung	250 Tonnen CO ₂ äq Bei einem Anschlussgrad von 50 % der lila Gebiete
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Das Ziel ist es, ab 2035 große Teile von Finowfurt schrittweise an das Geothermie-Netz anzuschließen, um die Gemeinde mit erneuerbarer Wärmeenergie zu versorgen. Die relevanten Gebiete, die eine Anbindung an das Geothermie-System erhalten könnten, sind in der Planungskarte in lila markiert und zeigen das Potenzial für einen flächendeckenden Ausbau.</p>	

Mit diesem Vorhaben könnte ein Großteil der Bevölkerung von Finowfurt Zugang zu einer klimafreundlichen und kosteneffizienten Wärmeversorgung erhalten, vorausgesetzt, die Nachfrage für Geothermie wächst entsprechend und die Haushalte entscheiden sich für diesen Anschluss. Eine weitere Voraussetzung für den flächendeckenden Ausbau der Geothermie in der Region ist eine zweite geothermische Bohrung in der Umgebung von Finowfurt. Diese zusätzliche Bohrung würde die nötige Wärmeleistung sichern, um neben dem Neubaugebiet auch weitere Wohn- und Gewerbegebiete zuverlässig mit Erdwärme zu versorgen. Langfristig stellt dies eine wichtige Investition in die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern und die nachhaltige Entwicklung der Gemeinde dar.

Tabelle 16: Maßnahme WN7

Maßnahme WN7: Nahwärme Lichterfelde durch Initiierung einer Energiegenossenschaft



Gebiete für den Nah- und Fernwärmenetzausbau in Lichterfelde

Einzubindende Akteure	Öffentlichkeit, Biogas Loick, Gemeinde Schorfheide, Wärmenetzplaner
Zeithorizont	Kurzfristig-mittelfristig, 2025-2030

Kurzbeschreibung
<p>Das Ziel ist der Aufbau eines Nahwärmenetzes um die Potentiale, die sich in und um Lichterfelde befinden für die zukünftige Wärmebereitstellung zu nutzen. Dafür ist die Zusammenarbeit mit der Bevölkerung wichtig, um die langfristige Umsetzung und kostengünstige Bereitstellung zu gewährleisten. Dafür empfiehlt sich die Gründung einer Genossenschaft oder einer anderen partizipativen Energiegemeinschaft. Um dies zu gewährleisten sind die folgenden Schritte notwendig:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Informationsveranstaltung Genossenschaft und Nahwärmenetz 2. Abfrage möglicher Anschlussnehmer 3. Gründung Genossenschaft 4. Durchführung einer Machbarkeitsstudie 5. Planung und Errichtung des Nahwärmenetzes

Tabelle 17: Maßnahme WN8

Maßnahme WN8: Machbarkeitsstudie und Aussicht Anschluss Geothermie an Eberswalde	
Kostenschätzung für die Machbarkeitsstudie	30.000 €
Beteiligte Akteure	Gemeinde Schorfheide, Stadt Eberswalde, EWE, Kreiswerke Barnim
Finanzierung	BEW Förderung
Kurzbeschreibung	
<p>Ein umfassender Ausbau der Geothermie in Finowfurt und die geplante zusätzliche Bohrung eröffnen die Möglichkeit, die Nachbargemeinde Eberswalde mit nachhaltiger Fernwärme zu versorgen. Eberswalde verfügt bereits über ein etabliertes Fernwärmenetz, das sich optimal für die Einspeisung von Geothermie eignet, sodass die Gemeinde kostengünstig und umweltschonend von der erneuerbaren Wärmequelle profitieren könnte. Dadurch könnten beide Gemeinden ihren CO₂-Ausstoß erheblich senken und langfristig unabhängig von fossilen Brennstoffen werden. Die Verbindung beider Wärmeversorgungssysteme würde nicht nur die Effizienz steigern, sondern auch die Versorgungssicherheit erhöhen und die Wärmewende in der gesamten Region voranbringen. Diese Kooperation könnte außerdem als Modellprojekt für regionale Vernetzung und nachhaltige Energieversorgung in anderen Kommunen dienen.</p>	

8.1.2 Maßnahmenpaket Teilstelle Wärmewende (TW)

Ein wichtiger Schritt ist die Einrichtung einer Teilstelle für die Wärmewende, die die Verantwortung für die Weiterführung der Maßnahmen übernimmt und als Ansprechpartner:in und Schnittstelle für die verschiedenen Projekte fungiert. Diese ist für die Verstetigung und das

Controlling unabdingbar und deswegen ein integraler Beitrag für den Erfolg der Wärmewende.

Ziel:

Langfristig sorgt die Teilstelle für eine beschleunigte Umsetzung der Wärmewende, indem sie Prozesse vereinfacht, Ressourcen bündelt und die Zusammenarbeit zwischen den relevanten Akteuren koordiniert. Dies dient ebenfalls dazu das Projekt der Wärmewende gut in die reguläre Arbeit von der Stadtverwaltung zu integrieren und diesem einen wichtigen Platz zu sichern. Dadurch kann die stetige Weiterentwicklung, die Verstetigung und das Controlling gesichert werden. Dabei bietet sich das Bauamt als Anknüpfungspunkt an, das sich nicht nur um die Sanierung der öffentlichen Gebäude kümmert, sondern durch die Daten auch einen guten Überblick über den Sanierungsstand, Energiebedarf und Weiterentwicklung der Energieträger hat. So konzentriert sich das gesammelte Wissen und die Verantwortung über die Fortsetzung der Wärmewende in einer Person. Dabei hat die Teilstelle viele verschiedene Aufgaben, die im Folgenden kurz zusammengefasst werden.

Aufgaben:

Es ist in besonderem Maße wichtig, dass es eine Person gibt, die durch das Datenmanagement und Monitoring einen Überblick über die Entwicklung der Wärmewende in der Schorfheide verfügt und mit diesem Wissen als Schnittstelle zwischen verschiedenen Akteuren agieren kann. Dazu gehört die aktuelle Entwicklung von Technologien aber auch Fördermöglichkeiten zu verfolgen und innerhalb der Gemeindeverwaltung Expertise zu entwickeln. Dabei kann die Gemeinde zukünftigen Beratungsaufwand minimieren und bei der Umsetzung eines Projektes durch fachliche Expertise dazu beitragen, dass die Interessen der Gemeinde und der Bevölkerung gut umgesetzt werden. Ein weiterer Punkt ist die Netzwerkbildung zwischen Gemeinde, Energieversorger, Planer, Bauunternehmen und Bürger:innen für spezifische Projekte. Weiter geht es darum durch die fachliche Expertise Informationsveranstaltungen zu organisieren, die die Bevölkerung über die verschiedenen Möglichkeiten und Kosten der energetischen Sanierung oder Wärmeversorgung aufzuklären. Dabei können die dafür nutzbaren Methoden von Informationsbereitstellung durch Broschüren, Veranstaltungen oder die Herausstellung von gut funktionierenden Beispielprojekten in der Schorfheide reichen.

Tabelle 18: Übersicht Maßnahmenpaket 2

Aufgabenübersicht Teilstelle Wärmewende (TW)	
Aufgabe TW1:	Sammlung der Kompetenzen und des Wissens über: Technologische Entwicklungen, Fördermöglichkeiten und Fördertöpfe, Datenübersicht über die Entwicklung der Gebiete
Aufgabe TW2:	Verstetigung und Controlling der Wärmewende Datenmanagement und Monitoring des Fortschritts
Aufgabe TW3:	Überwachung von Sanierungsaufgaben und Erneuerung von Heizungsanlagen

Aufgabe TW4:	Netzwerkbildung und Schnittstelle, Aufbau fachlicher Expertise, Netzwerkbildung zwischen Gemeinde, Energieversorger, Planer, Bauunternehmen und Bürger:innen
Aufgabe TW5:	Informationsbereitstellung für die Bevölkerung: Veranstaltungen, Broschüren, Beispielprojekte aus der Schorfheide

8.1.3 Maßnahmenpaket Energetische Sanierung (ES)

Die Energetische Sanierung und die damit verbundene Verringerung des Wärmebedarfs ist eine wichtige Säule der Kommunalen Wärmeplanung in der Schorfheide. Dabei fungiert die Gemeinde als Vorreiterin durch die energetische Sanierung der kommunalen Gebäude als Vorbild und kann die Erfahrungen mit den Bürger:innen teilen. Die Information zu Möglichkeiten und Vorteilen der energetischen Sanierung ist ein wichtiger Bestandteil des Maßnahmenpakets, da so die Bevölkerung zum Handeln ermächtigt werden kann, um nachhaltige Entscheidungen zu treffen. Als letzte Möglichkeit gibt es die Festlegung von energetischen Sanierungsgebieten, die Privilegien wie Steuerabschreibungen mit sich ziehen.

Tabelle 19: Übersicht Maßnahmenpaket 3

Übersicht Maßnahmenpaket 3: Energetische Sanierung (ES)	
Maßnahme ES1:	Energetische Sanierung kommunaler Gebäude und Sichtbarmachen von erfolgreichen Maßnahmen
Maßnahme ES2:	Informationsveranstaltung zum Thema Sanieren und Hinweise auf bestehende Fördermittel
Maßnahme ES3:	Festlegung von energetischen Sanierungsgebieten

Tabelle 20: Maßnahme ES1

Maßnahme ES 1: Energetische Sanierung kommunaler Gebäude und Sichtbarmachen von erfolgreichen Maßnahmen	
Kostenschätzung Sanierung aller kommunalen Gebäude	15 – 20 Mio. €
Zielsetzung bis:	2030
Fördermöglichkeiten:	Nationale Klimaschutzinitiative (NKI), Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) Bank

THG-Einsparung:	Die Sanierung kann die Treibhausgasemissionen eines Gebäudes um 50 % oder mehr vermindern
<p>Kurzbeschreibung:</p> <p>Die energetische Sanierung kommunaler Gebäude trägt zu einer Reduzierung des Wärmeverbrauchs bei und erhöht die Effizienz der Gebäude. Dies zeigt, dass Investitionen in Klimaschutz wirtschaftlich und zukunftssicher sind, wodurch sie als Beispiel und Lernmodell für andere Akteure wie Unternehmen oder private Haushalte dienen. Die Gemeinde Schorfheide hat bereits begonnen ihren Gebäudebestand zu modernisieren. Diese Entwicklung sollte fortgesetzt werden, bis alle kommunalen Gebäude die Mindestanforderungen nach dem GEG erfüllen oder übertreffen. Dabei ist pro Gebäude eine detaillierte Betrachtung nötig, um das wirtschaftliche Optimum zwischen Energieeinsparung und Sanierungskosten zu finden. Priorität haben die sogenannten „Worst-Performing-Buildings“, welche zu den schlechtesten 25 % des deutschen Gebäudebestands gehören. Weiterhin ist es sinnvoll Synergieeffekte bei geplanten Sanierungen zu nutzen. Beispielsweise können Kosten gespart werden, wenn eine Dachsanierung mit einer Vorbereitung für Solarthermie oder PV-Anlagen kombiniert wird.</p> <p>Parallel dazu ist es wichtig die bereits erzielten Erfolge sichtbar zu machen. Dies kann durch Berichterstattung in lokalen Zeitschriften, Aushänge, Flyer oder Führungen erzielt werden. Eine gute Darstellung der Erfolge beinhaltet die Verbesserung der Energieeffizienz (Energieverbrauch Vorher/nachher), Reduktion der THG-Emissionen, überwundene Hürden, Kosten, involvierte Betriebe, Raumklima, etc.</p>	

Tabelle 21: Maßnahme ES2

Maßnahme ES 2: Informationsveranstaltung zum Thema Sanieren und Hinweise auf bestehende Fördermittel	
Zeithorizont:	Kurzfristig, ab 2025
Kosten:	2000 - 4000 € je Infoveranstaltung
<p>Kurzbeschreibung</p> <p>Das Ziel von Informationsveranstaltungen zum Thema Sanieren ist, Bewusstsein für die Vorteile energetischer Sanierungen zu schaffen, Wissen über umweltfreundliche Technologien zu vermitteln und konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Gleichzeitig sollen Hinweise auf bestehende Fördermittel die Finanzierungshürden senken und die Motivation zur Umsetzung steigern. Abhängig von dem Interesse aus der Bevölkerung gibt es eine Vielzahl an unterschiedlichen Themen und Formaten.</p>	
<p>Mögliche Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fördermöglichkeiten, Finanzierung, steuerliche Abschreibung 	

<ul style="list-style-type: none"> - Kosten und Nutzen spezifischer Sanierungsmaßnahmen (Fenster, Dach o. ä.) - Praxisbeispiele und Erfahrungsberichte aus der Region - Energieeffiziente Gebäude als Standortfaktor für die Gemeinde - Energieautarkie im Dorf – Sanierung als Teil der nachhaltigen Dorfentwicklung - Sanierung und barrierefreier Umbau kombinieren - Und weitere...
Mögliche Formate:
<ul style="list-style-type: none"> - Informationsveranstaltung - Erfahrungsberichte von Bürger:innen organisieren, Führungen - Broschüren - Hinweise auf Energieeffizienzberater:innen - Sprechstunde mit lokalen Spezialist:innen - Und weitere...

Tabelle 22: Maßnahme ES3

Maßnahme ES 3: Festlegung von energetischen Sanierungsgebieten	
Zeithorizont:	Mittelfristig, ab 2028
Kurzbeschreibung	
<p>Ziel ist es, Gebiete mit hohem Sanierungspotenzial zu identifizieren, in denen durch einfache und kostengünstige Maßnahmen signifikante Effekte erzielt werden können, und diese als Sanierungsgebiete festzulegen. Eine formale Festlegung schafft Anreize für Eigentümer, da Gebäude in diesen Gebieten privilegierte Möglichkeiten zur Abschreibung von Investitionen und zur Beantragung von Fördermitteln erhalten.</p>	
Vorteile von formellen Sanierungsgebieten:	
<ul style="list-style-type: none"> - Steuerliche Vorteile bei Sanierung - Verbesserte Fördermöglichkeiten über die KfW Bank (BEG) - Möglichkeit von Synergien, bei ähnlichen Maßnahmen (bspw. Durch gemeinsame Bestellungen, Beratungen o. ä.) - Synergien durch gemeinsame Infrastrukturen - Wertsteigerung des gesamten Gebietes 	

Mögliches Sanierungsgebiet 1: Finowfurt Westvorstadt
Straßenzüge: Marienwerder Straße, Triftstraße, Kastanienallee



Mögliches Sanierungsgebiet 1 Finowfurt Westvorstadt

Sanierungspotenzial: 75 % - 80 %

Mögliche Einsparung Energiebedarf: 4 - 7 GWh/a

Mögliches Sanierungsgebiet 2: West-Lichterfelde

Straßenzüge: Steinfurter Allee



Mögliches Sanierungsgebiet 2: West-Lichterfelde

Sanierungspotenzial: über 80 %

Mögliche Einsparung Energiebedarf: 3 - 6 GWh/a

8.2 Controllingkonzept

Das Controlling in der kommunalen Wärmeplanung ist entscheidend für die Untersuchung des Fortschritts der Wärmewendestrategie. Hierbei wird in regelmäßigen Abständen eine Analyse von Indikatoren getätigt. Die Indikatoren betreffen die THG-Emissionen und Wärmeversorgung. Diese werden mit den Werten aus dem Zielszenario abgeglichen und auf Differenzen untersucht.

Des Weiteren wird ein Abgleich des Maßnahmenkatalogs mit den bis dato durchgeführten Maßnahmen erfolgen, um die Einhaltung des Zeitplans zu gewährleisten. Hierbei wird tiefgreifend untersucht, welche Maßnahmen besonders effizient sind und welche Maßnahmen gegebenenfalls angepasst werden müssen. Eine Erweiterung des Maßnahmenkatalogs ist auch möglich.

Das Controllingkonzept für die Schorfheide ist so gestaltet, dass es eine gute Überprüfung des Fortschritts der Wärmewende ermöglicht. Es ist so ausgelegt, dass es auf der einen Seite wertvolle Daten für den Abgleich mit den Zielsetzungen liefert und auf der anderen Seite eigenständig von der Gemeinde durchgeführt werden kann. Durch eine gute Taktung des Controllings, wird die präzise Erfassung des Fortschritts der Wärmewende und der Einhaltung von Zielen gesichert. Dafür wird empfohlen jedes Jahr ab 2025 den Fortschritt der Maßnahmen zu begutachten. Hierbei werden auch Empfehlungen für Anpassungen in der Umsetzung und Steuerung von Maßnahmen gegeben. Der Ablauf des Maßnahmen-Controllings wird in Abbildung 45 dargestellt.

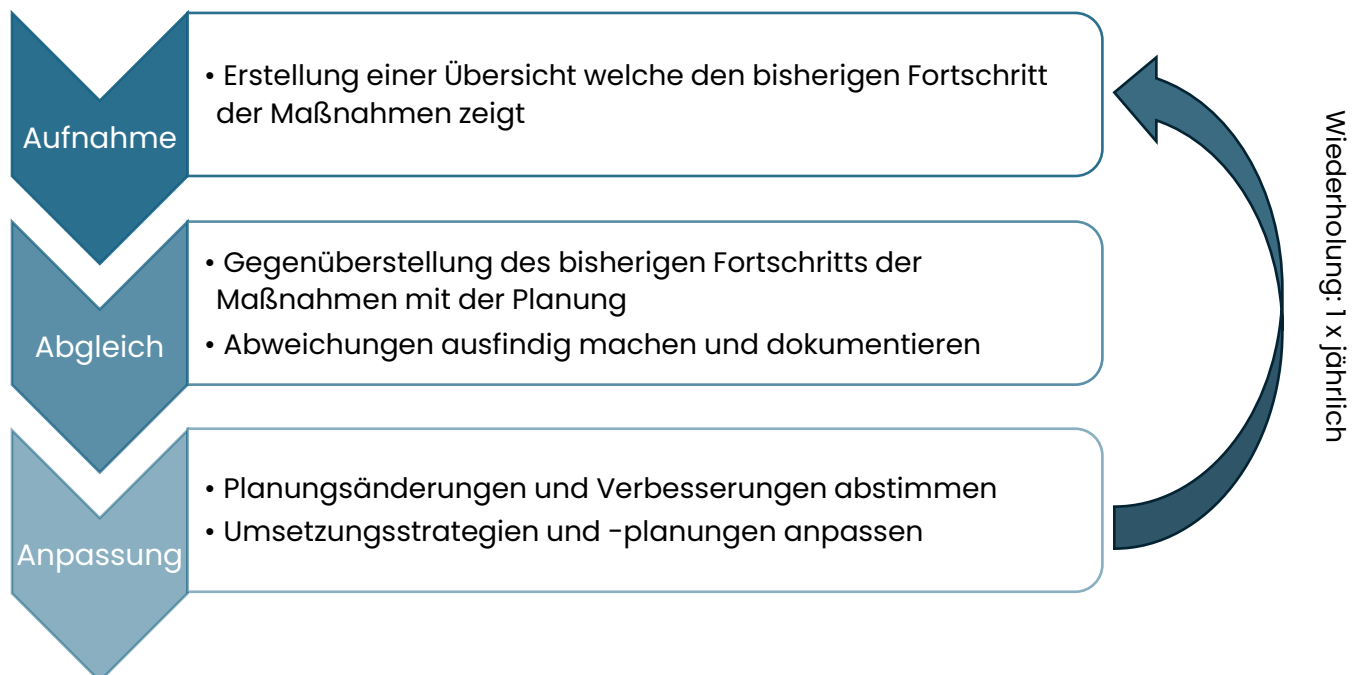


Abbildung 45: Maßnahmen-Controlling Prozess

Außerdem wird mindestens jedes zweite Jahr eine Aufnahme der Indikatoren stattfinden. Durch das Gesetz zur kommunalen Wärmeplanung wird die Gemeinde bevollmächtigt relevante Daten für die KWP abzufragen³⁷. So können beispielsweise Anschlusswerte an Wärmenetze oder die Anzahl an Häuser, welche durch Wärmepumpen versorgt sind, ermittelt werden. Die E.DIS plant alle zwei Jahre eine Szenarioerstellung für die Simulation des Netzausbaus. So ist es möglich die Taktung des Indikatorencontrolling mit der Szenarioerstellung der E.DIS zu decken, um Planungen abzustimmen. In der Abbildung 46 wird der Prozess des Indikatoren-Controllings gezeigt.

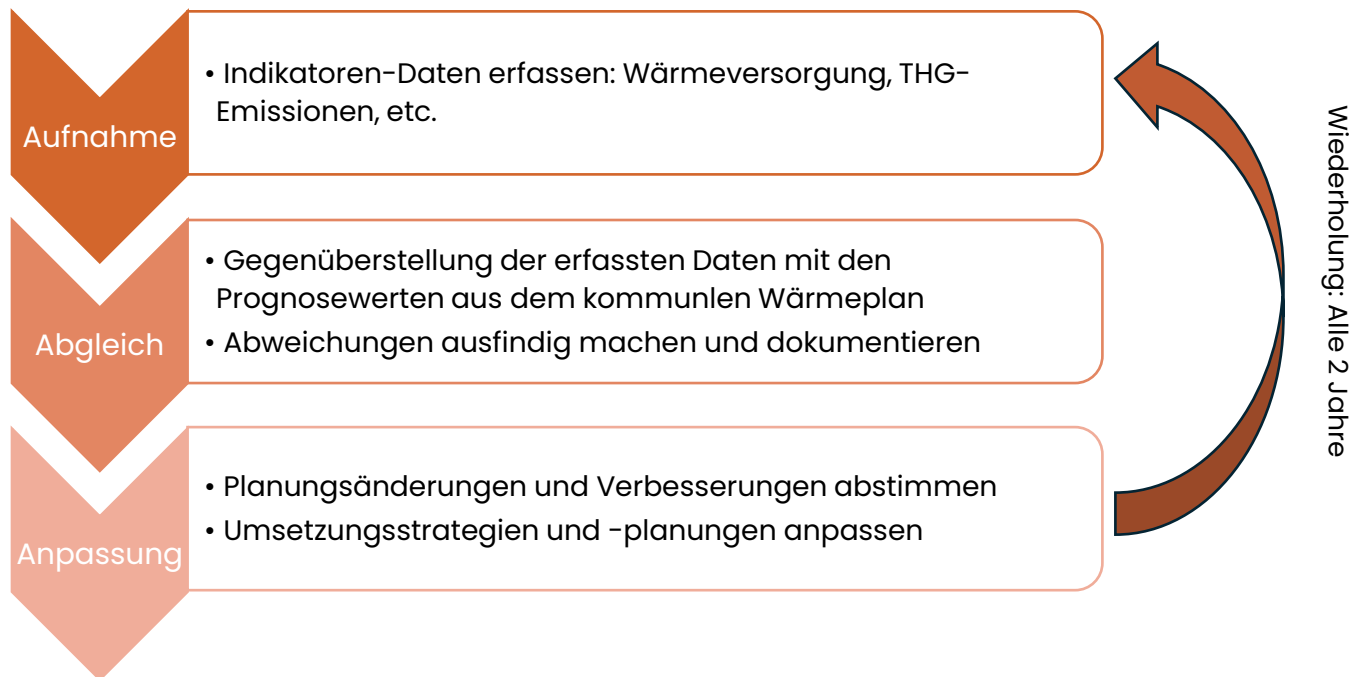


Abbildung 46: Indikatoren-Controlling Prozess

Die relevanten Daten für die Wärmeversorgung und die THG-Emissionen, werden über diverse Quellen bezogen. Die wichtigsten Quellen sind hierbei Energieversorgende Unternehmen, Datenbanken von Förderungen, Landesämter und Schornsteinfeger:innen. Die THG-Emissionen können mit Hilfe eines Datenanalysesystems bestimmt werden. Hierfür werden die Wärmeversorgungsdaten mit weiteren Grunddaten (Klimatische Daten, Bevölkerungsanzahl, Sanierungsraten) über einen Algorithmus verrechnet. Eine genauere Übersicht der Indikatoren mit dazugehörigen Quellen für die Wärmeversorgung wird in Tabelle 23 dargestellt. Die zusätzlichen Indikatoren für die Berechnung der THG-Emissionen sind in Tabelle 24 zusammengestellt.

Tabelle 23: Indikatoren & Quellen für die Wärmeversorgung

Wärmeversorgung		
Datenkategorie	Indikatoren	Quelle

³⁷ WPG, §11

Wärmeversorgungsarten	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der verbauten Anlagen - Gas - Heizöl - Wärmepumpen - Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeversorgende Unternehmen • Wärmenetzbetreibende Unternehmen • Eigentümer:innen • Schornsteinfeger
Wärmenetz	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Angeschlossenen Gebäude • Anschlussrate 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmenetzbetreibende Unternehmen
Wärmeverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • Verbräuche nach Wärmeversorgungsart 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeversorgende Unternehmen • Wärmenetzbetreibende Unternehmen
Wärmebedarf	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmebedarf auf Gebäudeebene 	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeversorgende Unternehmen • Wärmenetzbetreibende Unternehmen • Modelberechnung (bspw. durch digitalen Zwilling)
Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil der sanierten Gebäudehüllenfläche 	<ul style="list-style-type: none"> • Eigentümer:innen • Förderungsdatenbanken

Tabelle 24: Zusätzliche Indikatoren & Quellen für die Treibhausgasemissionen

Treibhausgasemissionen		
Datenkategorie	Indikatoren	Quelle
Bevölkerungszahl	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Einwohnenden in der Schorfheide • Verteilung der Einwohnenden auf die Gebäude 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommune • Amt für Statistik Brandenburg
Klimatische Bedingungen	<ul style="list-style-type: none"> • Heiztage • Außentemperatur an Heiztagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Deutscher Wetterdienst
CO2-Faktoren	<ul style="list-style-type: none"> • CO2-Faktoren nach Wärmeversorgungsart 	<ul style="list-style-type: none"> • BAFA

Eine gute Anleitung für die Datenanalyse bietet die BSKO-Bilanzierung³⁸. Durch sie werden konkrete, einheitliche Werte für die Berechnungen vorgegeben und es werden Empfehlungen für den Bilanzierungsprozess dargestellt. Somit kann eine automatisierte Datenanalyse eingerichtet werden, was in dem Indikatoren-Controlling-Prozess viel Zeit einspart

In der Zeit bis zur Fortschreibung der KWP im Jahr 2030, trägt das Controlling der Maßnahmen und Indikatoren sowie die Koppelung der Erkenntnisse von beiden Controllings, zu dem erfolgreichen Durchführen der Wärmewendestrategie bei. Dabei kann über die Koppelung der Erkenntnisse zum Beispiel abgeglichen werden, welche Maßnahmen eine besonders positive Auswirkung auf die Indikatoren haben. Das angestrebte Ziel des Controllings ist die Optimierung des Wärmewendeprozesses. Dabei wird der Prozess des Controllings durch eine neu geschaffene Teilzeitstelle für Kommunale Wärmeplanung in der Schorfheide vorangetrieben und gesichert.

8.3 Verstetigungskonzept

Das Verstetigungskonzept der KWP setzt den Wärmeplan, Akteure und den Controlling-Prozess in Verbindung, wodurch eine nachhaltige Strategie für den weiteren Verlauf der KWP skizziert wird. Es ist das taktische Werkzeug für das erfolgreiche Durchführen der Wärmewende.

Für die Verstetigung der Wärmeplanung ist es wichtig klare Zeithorizonte festzulegen, in denen der Fortschritt festgehalten und evaluiert werden kann. So wird durch das Controllingkonzept in Kapitel 8.2 ein konkreter Zeitplan für die Kontrolle von Maßnahmenumsetzung und Indikatoren geschaffen. Auch ist eine Fortschreibung des Wärmeplans für alle 5 Jahre³⁹ nach der Fertigstellung angesetzt. So können neue Erkenntnisse eingebunden werden, um die Aktualität der Daten aus der kommunalen Wärmeplanung der Schorfheide zu sichern.

Die genauere Ausgestaltung der Verstetigung wird in Abbildung 47 dargestellt. Hier werden die Mechanismen zwischen Wärmeplan, Akteuren und Maßnahmen im Zusammenspiel mit dem Controlling-Prozess gezeigt. Die Verstetigung besteht im Wesentlichen aus zwei Prozessfeldern. 1. Der Planung und 2. dem Controlling, welche eng miteinander verknüpft sind. Der Ausgangspunkt der Verstetigung ist der fertiggestellte Wärmeplan, welcher Potentiale für Energiequellen zur Wärmeversorgung und Maßnahmenvorschläge enthält. Durch die Überprüfung von Potentialen und Maßnahmenverschlügen von Akteuren der KWP entstehen neue Projekte, welche die Wärmewende voranbringen.

³⁸ Ifeu (2024) BSKO Bilanzierungssystematik Kommunal. [Methodenpapier: BSKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal \(Version Juli 2024\)](#)

³⁹ §25, WPG

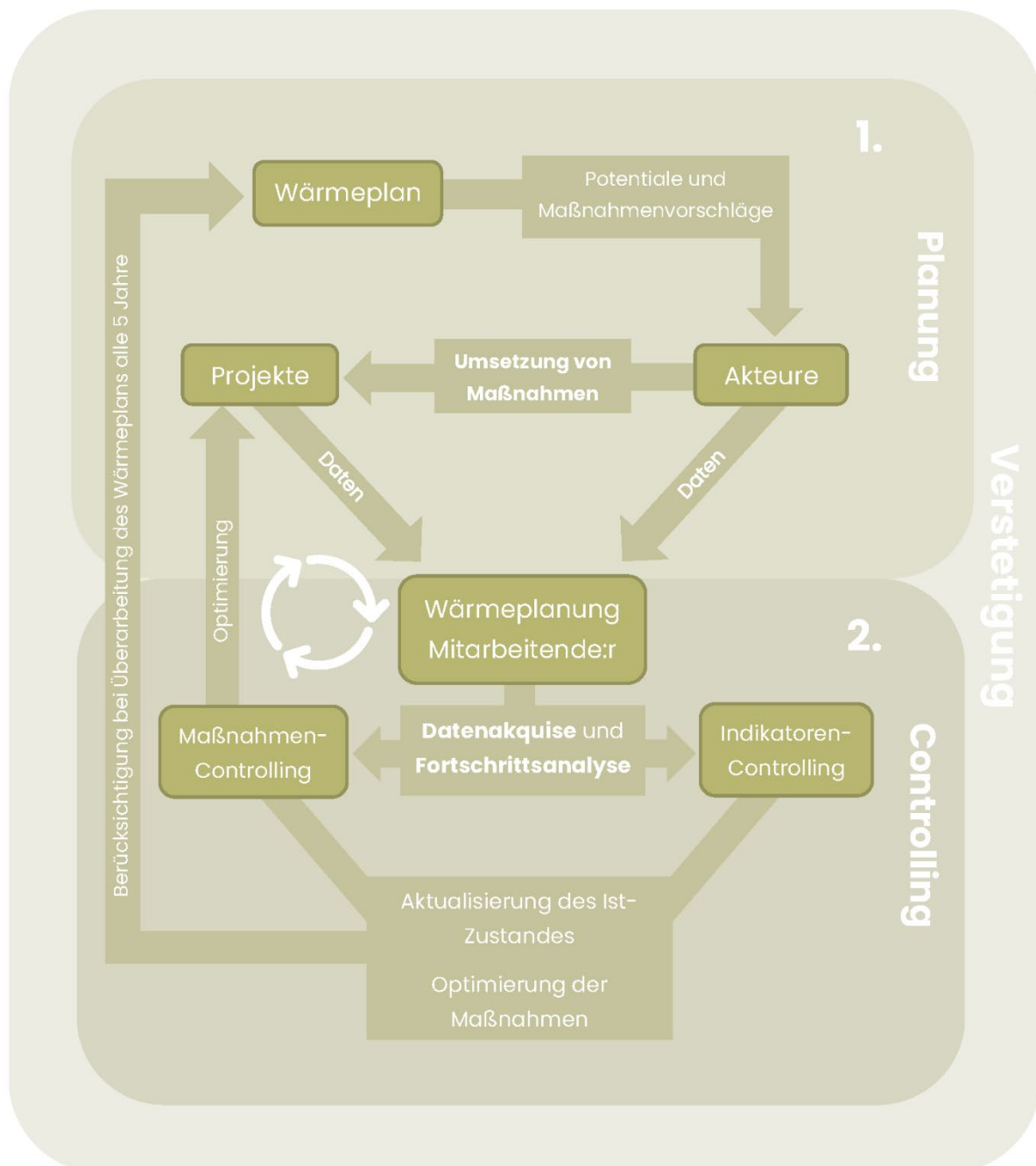


Abbildung 47: Verstetigungskonzept

Die Akteure leiten im weiteren Verlauf regelmäßig die Daten zum Fortschritt der Wärmewende an die bestimmte Stelle zum Controlling. Auch aus den Projekten entspringen Daten, die beispielsweise Auskunft über die THG-Emissionseinsparungen geben. So wird aus den gewonnenen Daten das Maßnahmen-Controlling (jedes Jahr) und Indikatoren-Controlling (jedes zweite Jahr) umgesetzt. Die Empfehlungen aus dem Maßnahmen-Controlling werden in Projekte aufgenommen, wodurch eine Optimierung eintritt. Hierbei entsteht ein kleiner Kreislauf, der die stetige Verbesserung von Projekten sichert. Ein weiterer Effekt aus Maßnahmen- und Indikatoren-Controlling ist die Aktualisierung des Ist-Zustandes der relevanten

Werte für die KWP und des Fortschrittes der Maßnahmen (Tabelle 23, Tabelle 24). Diese Angaben fließen daraufhin in die Fortschreibung der KWP ein und können somit wieder als Basis für gänzlich neue Potentiale und Maßnahmenempfehlungen dienen, was den großen Kreislauf der Verstetigung schließt.

Im Folgenden werden einige Aspekte aufgelistet, auf welchen eine gute Verstetigung für die KWP fußt:

1. **Akteurseinbindung:** Die Beteiligung der relevanten Akteure, der Zivilgesellschaft und Public-Private-Partnerships (öffentlich-private Partnerschaften, PPP) bzw. Institutionen wie Investoren ist ein zentraler Punkt für die Umsetzung der Wärmewende. Ihr Einsatz führt zum einen zu der Finanzierung und Investition in neue Energieinfrastrukturen und zum anderen dem langfristigen Aufbau von neuen Institutionen und Verknüpfungen innerhalb der Gemeindestruktur.
2. **Finanzierung:** Langfristige Finanzierungsquellen sind relevant für die Verstetigung. Fördermittel sind die erste Anlaufstelle. Sie verändern sich jedoch regelmäßig in Ihrer Struktur, weshalb ein schrittweiser Übergang zur Finanzierung durch lokale oder private Mittel zu schaffen ist. Dabei ist es insbesondere wichtig, wirtschaftliche Projekte zu priorisieren und detaillierte Finanzierungspläne zu erarbeiten. Dies hilft auch beim Akquirieren von Krediten.
3. **Beteiligung:** Nachhaltige Projekte binden die lokale Bevölkerung ein, um langfristig Akzeptanz und Unterstützung zu schaffen. Mitwirkung und regelmäßige Feedback-Runden stärken das Engagement der Beteiligten, was für die Verstetigung wichtig ist.
4. **Institutionalisierung:** Für den fortlaufenden Prozess der KWP ist es insbesondere wichtig, die Wärmeplanung stärker zu institutionalisieren. Das Projekt wird in bestehende Strukturen und Organisationen integriert. Beispielsweise könnten Maßnahmen zur Verbesserung der Stadtentwicklung durch Integration in die reguläre Arbeit der Stadtverwaltungen dauerhaft verankert werden. Dabei bietet sich das Bauamt an, welches sich beispielsweise um die Sanierung der öffentlichen Gebäude kümmert und einen guten Überblick über den Sanierungsstand und Energiebedarf der einzelnen Gebiete hat.
5. **Datenmanagement System:** Im Zuge der verstärkten Institutionalisierung muss ein Datenmanagement-System für die Erfassung und Auswertung, der gesammelten Daten aus Projekten und von Akteuren der KWP, aufgesetzt werden. Zur Datenakquise können Schnittstellen zu relevanten Akteuren der Wärmewende, aus dem Bestandsanalyseprozess der KWP übernommen werden. Datenakquise und Datenauswertung im Rahmen des Controllings, werden durch eine bestimmte Stelle durchgeführt.
6. **Denkfabrik:** Für die Optimierung der Maßnahmen und damit auch Projekten ist es entscheidend den Austausch, zwischen Akteuren die Wärmewende-Projekte initiieren, zu fördern. Durch eine eigenständige Kommunikationsplattform, bei welcher Wissen und Erfahrungen ausgetauscht werden, können Akteure voneinander lernen und somit auch außerhalb des Controlling-Prozesses die Planung und Umsetzung ihrer Projekte verbessern.

Über die Einbindung dieser Grundsätze in die Verstetigung, wird die Wärmewende auf nachhaltige und effektive Weise voranschreiten.

9 Schlusswort

Die Gemeinde Schorfheide zählt zu den Vorreitern in der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in Brandenburg und ist die erste Gemeinde im Landkreis Barnim, welche sich der Aufgabe angenommen hat. Die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung hat gezeigt, dass der gesamte Planungsprozess für alle involvierten Akteure neu ist und verschiedene Herausforderungen überwunden werden mussten. Auf der anderen Seite lässt sich positiv feststellen, dass mit der KWP erstmals die Entwicklung der Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene strategisch geplant wird und insbesondere der Wärme- und Stromsektor gemeinsam betrachtet werden.

Die KWP umfasst die Planungsschritte Bestandsaufnahme inklusive Eignungsprüfung, Potentialanalyse, Szenarioanalyse und Wärmewendestrategie mit ihrer Verstetigungsstrategie und dem Controllingkonzept. Dabei wird der gesamte Planungsprozess von der Beteiligung der Öffentlichkeit und relevanter Akteure begleitet. Während der Bestandsaufnahme wurden Gebäude- und Energiedaten erhoben. Die Bereitstellung von Daten, unter Einhaltung der Datenschutzvorgaben, war für die Datenlieferanten eine neue Aufgabe und hat zu Verzögerungen zu Beginn des Planungsprozesses geführt. Durch die erstmalige Bearbeitung der KWP wurden Schnittstellen zu den relevanten Datenlieferanten aufgebaut, die in Zukunft weiter genutzt werden können. Ergebnis der Bestandsaufnahme ist eine flächendeckende Charakterisierung des Gebäudebestands und zugehöriger Energiekennwerte für die Wärmeerzeugung. Die Schorfheide ist eine weitläufige Gemeinde mit zahlreichen Bungalows und Wochenendhäusern, die im Rahmen der Eignungsprüfung vorzeitig ausgeschlossen wurden. Die Betrachtung von Wasserstoffnetzen hat ergeben, dass in der Schorfheide keine Potentiale bestehen und der Gasnetzbetreiber keine Umstellung auf Wasserstoff plant. Rund 84 % der beheizten Gebäude werden zum Wohnen genutzt, davon sind die meisten Gebäude Ein- oder Mehrfamilienhäuser. Der überwiegende Energieträger zum Heizen ist Erdgas. Es gibt bereits zwei Fernwärmenetze, zum einen in Finowfurt und zum anderen in Lichterfelde. Im Zweiten wird die Abwärme einer Biogasanlage genutzt. Die Potentialanalyse hat ergeben, dass das Vielfache der benötigten Wärmeenergie aus regenerativen Quellen wie Geothermie, Solarthermie, Gewässerthermie, Abwärme und Biomasse trotz der Lage im Biosphärenreservat gewonnen werden kann. Außerdem ist ein hohes Energieeinsparpotential vorhanden, das durch Sanierungen genutzt werden kann. Die Entwicklung des Zielszenarios während der Szenarioanalyse hat gezeigt, dass es in Groß Schönebeck, Finowfurt und Lichterfelde Wärmenetzeignungsgebiete gibt, die bereits in den öffentlichen Informationsveranstaltungen, während der KWP thematisiert wurden und im Jahr 2045 bis zu 35 % der Wärmeenergie (Endenergie) durch Wärmenetze bereitgestellt werden kann. Für die dezentralen Wärmeversorgungsgebiete wurde durch Prüfung von Abstandsregelungen aufgezeigt, dass Wärmepumpen und Biomasseheizungen, gegebenenfalls in Kombination mit Solarthermie, mögliche Versorgungsoptionen darstellen. Die Wärmewendestrategie zielt mit dem ersten von drei Maßnahmenpaketen auf den Ausbau von Fernwärmenetzen ab. Eine große Rolle spielt dabei das Vorhaben zur Erschließung mitteltiefer Geothermie und die Demonstration

einer kostengünstigen Fernwärmeleitung, welches die Gemeinde mit Partnern aus Forschung und Praxis schon vor der KWP gestartet hat. Da die Gemeinde Schorfheide nicht über Stadtwerke verfügt, ist sie auf die Zusammenarbeit mit Dritten angewiesen. Als zweites Maßnahmenpaket wird eine Teilstelle für die Wärmeplanung geschaffen, welche die Verstärkung der KWP in Verwaltungsprozessen sicherstellt, für das Controlling verantwortlich ist und Informationsangebote für Bürgerinnen und Bürger organisiert. Im dritten Maßnahmenpaket werden Sanierungen kommunaler und ineffizienter Gebäude fokussiert.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein wichtiges Instrument auf dem Weg hin zu einer regenerativen Wärmeversorgung und wird mindestens alle fünf Jahre fortgeschrieben. Sie lebt von dem gemeinsamen Austausch verschiedener Interessensgruppen, um tragfähige Lösungen zu finden. Es ist wichtig diesen gemeinsamen Austausch aufrecht zu erhalten, damit die Wärmewende sozialgerecht und erfolgreich umgesetzt wird. Nun gilt es auf der kommunalen Wärmeplanung aufzubauen und die erhobenen Potentiale durch Machbarkeitsstudien, Quartierskonzepte und tiefere Dialoge detailliert auszuarbeiten.

10 Quellen

Referenzen zu genutzten Texten finden sich im Bericht in den Fußnoten.

10.1 Rechtliche Quellen

Open Street Maps, Deutschland (2024). Karten von Abbildung 3, Abbildung 4, Abbildung 5, Abbildung 6, Abbildung 7, Abbildung 8, Abbildung 9, Abbildung 13, Abbildung 14, Abbildung 15, Abbildung 16, Abbildung 17, Abbildung 18, Abbildung 19, Abbildung 22, Abbildung 23, Abbildung 25, Abbildung 26, Abbildung 32, Abbildung 33, Abbildung 42, Abbildung 43 und Karten in Tabelle 12, Tabelle 14, Tabelle 15 sowie Tabelle 16 hergestellt mit OpenStreetMap Daten. Open Database License ODbL (<http://opendatacommons.org/licenses/odbl/>). © OpenStreetMap

Mapbox, Deutschland (2024). Karten von Abbildung 3, Abbildung 4, Abbildung 5, Abbildung 6, Abbildung 7, Abbildung 8, Abbildung 9, Abbildung 14, Abbildung 15, Abbildung 16, Abbildung 17, Abbildung 25, Abbildung 26, Abbildung 32, Abbildung 33, Abbildung 42, Abbildung 43 und Karten in Tabelle 12, Tabelle 14, Tabelle 15 sowie Tabelle 16 hergestellt mit Daten von Mapbox. Open Database License ODbL (<http://opendatacommons.org/licenses/odbl/>). © Mapbox

10.2 Bildquellen

Abbildung 12 <https://learn.opengeoedu.de/biomassepotenzial/vorlesung/potenziale/arten>

Abbildung 19 Thermische Bodeneigenschaften im Land Brandenburg [Geoportal Brandenburg - Detailansichtdienst](#) (letzter Zugriff 15.07.2024)

Abbildung 21 erzeugt mit GeotIS [Geothermisches Informationssystem für Deutschland \(geotis.de\)](#) mit Daten von:

Mraz, E. (2019): Reservoir characterization to improve exploration concepts of the Upper Jurassic in the southern Bavarian Molasse Basin – Dissertation, Technische Universität München, Ingenieur fakultät Bau Geo, Umwelt Lehrstuhl für Ingenieurgeologie, 122 S.

Schulz et al. (2013): Geothermieatlas zur Darstellung möglicher Nutzungskonkurrenzen zwischen CCS und Tiefer Geothermie. Endbericht, LIAG, Hannover, URL: www.geotis.de/homepage/.../Endbericht_Geothermie_Atlas.pdf