

Kommunaler Wärmeplan

der Stadt Halle (Saale)

Übersicht der Dokumente

- Abschlussbericht Kommunaler Wärmeplan
- Maßnahmensteckbrief, Handlungsfeld: Infrastruktur
- Maßnahmensteckbrief, Handlungsfeld: Kommunikation & Koordination
- Maßnahmensteckbrief, Handlungsfeld: städtebauliche Maßnahmen
- Maßnahmensteckbrief, Handlungsfeld: Wärmeerzeugung
- GIS Zielszenario Versorgungsgebiete 2025
- GIS Zielszenario Versorgungsgebiete 2045
- GIS Netzinfrastruktur Gas- und Fernwärmennetz 2025
- GIS Netzinfrastruktur Fernwärmennetz und Stromnetzausbau 2045
- GIS Zielszenario Vorrangiger Energieträger 2025
- GIS Zielszenario Vorrangiger Energieträger 2045

Kommunaler Wärmeplan der Stadt Halle (Saale)

- Dokumentation -

Erstellt für:

Stadt Halle (Saale)

Marktplatz 1

06108 Halle (Saale)

Erstellt durch:

EVH GmbH

Bornknechtstraße 5

06108 Halle (Saale)

Projektleitung:

Dr. Katja Nowak

Tel.: +49 345 1227

katja.nowak@evh.de

Dieser Bericht dokumentiert die zentralen Ergebnisse sowie die Methodik des halleschen kommunalen Wärmeplans. Der kommunale Wärmeplan, bestehend aus einer kartografischen Darstellung im KOMGIS, Maßnahmensteckbriefen und dieser Dokumentation, wurde gemäß den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes erstellt.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Inhaltsverzeichnis | ii |
| Abkürzungsverzeichnis | iv |
| Abbildungsverzeichnis | v |
| Tabellenverzeichnis | vi |
| 1 Einleitung..... | 7 |
| 1.1 Regulatorischer Rahmen..... | 7 |
| 1.2 Projektbeschreibung..... | 8 |
| 2 Bestandsanalyse gem. §15 WPG..... | 9 |
| 2.1 Zusammenfassung & Ergebnisse Bestandsanalyse..... | 9 |
| 2.2 Methodik..... | 10 |
| 2.2.1 Datenquellen | 10 |
| 2.2.2 Datenerhebung und konkretes Vorgehen | 10 |
| 3 Potenzialanalyse gem. § 16 WPG..... | 12 |
| 3.1 Zusammenfassung & Ergebnisse Potenzialanalyse | 12 |
| 3.2 Methodik und weiterführende Ergebnisse | 23 |
| 4 Zielszenario gem. § 17 WPG..... | 25 |
| 4.1 Zusammenfassung & Ergebnisse Zielzenarien | 25 |
| 4.2 Methodik und weiterführende Ergebnisse | 30 |
| 4.2.1 Entscheidungsmodell zum Heizungswechsel | 30 |
| 4.2.2 Entwicklung Gebäudestruktur und Sanierungsmodell | 32 |
| 4.2.3 Netzentwicklung Fernwärme, Gas, Strom | 35 |
| 4.3 Rahmenparameter für die Simulation von Szenarien..... | 40 |
| 4.3.1 Allgemeine Parameter | 40 |
| 4.3.2 Heizungstechnologien..... | 41 |
| 4.3.3 Energieträgerpreise | 41 |
| 4.3.4 Ausschlussgebiete..... | 42 |
| 4.4 Szenarienvergleich und Beschreibung des Zielszenarios..... | 44 |
| 4.5 Indikatoren für das Zielszenario nach §17 WPG | 47 |
| 4.6 Vorschlag zur Gebietseinteilung | 49 |
| 4.6.1 Voraussichtliche Eignungsgebiete für Wärmenetze..... | 49 |
| 4.6.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete | 50 |

| | | |
|---|---|----|
| 5 | Umsetzungsstrategien gem. § 20 WPG..... | 52 |
| 6 | Übersicht GIS-Layer..... | 53 |
| 7 | Literaturverzeichnis..... | 56 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------------|---|
| ALKIS | Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem |
| BAFA | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle |
| BEW | Bundesförderung für effiziente Wärmenetze |
| DIW | Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung |
| EE | erneuerbare Energien |
| GEG | Gebäude Energiegesetz |
| HOAI..... | Honorarordnung für Architekten und Ingenieure |
| IWU..... | Institut Wohnen und Umwelt |
| KSG..... | Klimaschutzgesetz |
| OSM | Open-Street-Map |
| WPG..... | Wärmeplanungsgesetz |
| WWB | <i>Warmwasserbereitung</i> |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1: Pflichten gem. § 4 WPG im Überblick | 7 |
| Abbildung 2: Leistungsumfang kommunaler Wärmeplan der Stadt Halle (Saale)..... | 8 |
| Abbildung 3: Potenzialflächen oberflächennaher Geothermie..... | 13 |
| Abbildung 4: Potenzialflächen Fluss-, See- und Solarthermie,..... | 14 |
| Abbildung 5: Potenzialflächen Biomasse..... | 15 |
| Abbildung 6: verortete Abwärme potenziale im Stadtgebiet | 16 |
| Abbildung 7: erweiterte Prüfgebiete für potenzielle Wärmenetze | 19 |
| Abbildung 8: PV-Aufdach-Potenziale in Halle, Quelle: EVH | 20 |
| Abbildung 9: Entwicklung Ortsnetzstationen Halle, Quelle: EVH..... | 21 |
| Abbildung 10: Flächen für mögliche Biogasanlagenstandorte in Relation zum Fernwärmennetz (Rot) | 22 |
| Abbildung 11: Dekarbonisierungspfad der Fernwärme in Halle | 27 |
| Abbildung 12: Mögliche Standortflächen zur Tiefengeothermie in Relation zum Fernwärmennetz | 29 |
| Abbildung 13: Funktionsweise des Simulationsalgorithmus..... | 30 |
| Abbildung 14: Zusammensetzung Jahreskosten | 31 |
| Abbildung 15: Auszug der Gleichartigkeitsmatrix für das Entscheidungsmodell..... | 31 |
| Abbildung 16: Anstieg der jährlichen Sanierungsrate | 32 |
| Abbildung 17: Anteil der denkmalgeschützten Gebäude auf Stadtteilebene und Gewichtung der Sanierungsrate..... | 33 |
| Abbildung 18: Veränderung der Gebäudeanzahl nach Sanierungszustand im Betrachtungsgebiet | 34 |
| Abbildung 19: Sanierungsspiegel Wohnungswirtschaft Halle (Saale)* | 34 |
| Abbildung 20: Überblick Ausbaugebiete der Fernwärme in Halle nach geplantem Baubeginn | 36 |
| Abbildung 21: Überblick Gasgroßverbraucher (Baublock) nach WPG § 15 Satz 7b sowie Prozessgasnutzer (Kreis)..... | 38 |
| Abbildung 22: Modellseitiger Rückzug aus der Gasversorgung in Halle auf Basis einer Wirtschaftlichkeitsgrenze von 250kWh/m/a | 39 |
| Abbildung 23: Übersicht der Parameter..... | 40 |
| Abbildung 24: Emissionsfaktoren gem. finnischer Methode zur Bewertung der Emissionen. Bei Strom wird von einem bilanziellen Emissionsfaktor von 0kWh/CO ₂ e ab 2035 ausgegangen | 40 |
| Abbildung 25: Technologie-Ausschlussgebiete für Heizungswahl in Halle | 42 |
| Abbildung 26: Szenarienvergleich | 44 |
| Abbildung 27: Entwicklung des Wärmebedarfes nach Energieträger..... | 45 |
| Abbildung 28: Wärmebedarf und Endenergiebedarf im Zieljahr 2045 | 46 |
| Abbildung 29: Eignungsgebiete für Wärmenetze (links) und individuelle Wärm 技术en (rechts) 2045 | 49 |
| Abbildung 30: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Halle 2045 | 50 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Überblick der analysierten EE-Potenziale mit Potenzialhöhe in Halle | 12 |
| Tabelle 2: Überblick identifizierter Nahwärmenetzoptionen – „Halle Ost“ | 17 |
| Tabelle 3: Überblick identifizierter Nahwärmenetzoptionen – „Frohe Zukunft“..... | 18 |
| Tabelle 4: Übersicht Potenziale sowie verwendete Quellen (Auszug)..... | 23 |
| Tabelle 5: Dekarbonisierungstechnologien der Fernwärme | 27 |
| Tabelle 6: Gewichtung der Entscheidungsparameter nach Gebäudetyp..... | 32 |
| Tabelle 7: Vergleich der Sanierungszustände im Gebäudemodell und Sachsen-Anhalt von co2online | 35 |
| Tabelle 8: Ausbaupfad Fernwärmemeerschließung..... | 37 |
| Tabelle 9: Übersicht über die zur Auswahl stehenden Heizungstechnologien | 41 |
| Tabelle 10: Übersicht Indikatoren für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach §17 WPG | 47 |

1 Einleitung

1.1 Regulatorischer Rahmen

Ausgehend von den Zielen des Klimaschutzgesetzes (KSG), die Sektoren Gebäude, Industrie und Energiewirtschaft bis 2045 vollständig zu dekarbonisieren, hat der Gesetzgeber zum 01.01.2024 das Wärmeplanungsgesetz (WPG) verabschiedet. Es trägt dem Umstand Rechnung, dass mehr als die Hälfte der in Deutschland verbrauchten Endenergie dem Wärmemarkt zuzurechnen sind. Der Wärmemarkt in Deutschland ist noch immer mit ca. 80% überwiegend fossil versorgt. Die Trägheit der Wärmewende sowie die Heterogenität des Wärmemarktes erfordern neue Instrumente der Beeinflussung.

Ziel des Wärmeplanungsgesetzes ist es, die Wärmeversorgung für Gebäude (Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme) bis spätestens 2045 auf erneuerbare Energien (EE), unvermeidbare Abwärme oder eine Kombination davon umzustellen und damit treibhausneutral zu gestalten.

Gem. § 4 WPG sind die Länder dazu verpflichtet, sicherzustellen, dass auf ihrem Hoheitsgebiet Wärmepläne erstellt werden. Dabei gelten unterschiedliche Fristen:



Abbildung 1: Pflichten gem. § 4 WPG im Überblick

Das WPG und die landesspezifische Umsetzung sind gesetzliche Regelungen mit Wirkungen auf der Ebene einer Gemeinde. Sie dienen der Strategieentwicklung, um den Transformationsprozess und die konkrete Infrastrukturentwicklung in jeder Kommune langfristig zu skizzieren und Maßnahmen zu definieren, mit denen die Umsetzung der Wärmewende planerisch eingeleitet wird. In einem Wärmeplan werden unter anderem die potenziellen Gebiete für eine Wärmenetz-, Wasserstoffnetz- oder dezentrale Wärmeversorgung angezeigt (§ 18 WPG) und ggf. ausgewiesen (§ 26 WPG). Außerdem richtet sich das WPG an Wärmenetznetzbetreiber. Diese werden verpflichtet, ihre Wärmenetze schrittweise zu dekarbonisieren. Dabei muss der Anteil bis 2030 zu 30% und bis 2040 zu 80% aus erneuerbarer Wärme oder Abwärme betragen. Fristverlängerungen sind möglich.

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) umfasst Vorgaben und Konkretisierungen, die ihre Wirkung auf der Ebene des Einzelgebäudes entfalten. Es richtet sich insbesondere an Gebäudeeigentümer (Bauherren, Eigentümer, Beauftragte des Bauherrn oder des Eigentümers) und macht Vorgaben zu baulichem Wärmeschutz und zur Heiztechnik. Im GEG sind beispielsweise Anforderungen an die energetische Qualität der Gebäudehülle beschrieben oder an die der Heizungsanlage definiert. Als wichtigste Regelung ist hier § 71 Abs. 1 GEG zu nennen, der eine 65% EE-Vorgabe für Heizungsanlagen ab 2024 in Neubauten sowie bei Vorliegen einer Wärmeplanung die Anforderungen für neu zu installierende Heizungsanlagen in Bestandsgebäuden regelt. Die Pflichten des GEG sind von allen Gebäudeeigentümern einzuhalten.

WPG und GEG bilden die zentralen Bausteine einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Der Gesetzgeber hat die Anforderungen des GEG zur Nutzung von 65% erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung des Gebäudestandes beim Heizungswechsel an die Vorlage einer Wärmeplanung geknüpft.

Für die Wirksamkeit der Anforderungen an eine Heizungsanlage gem. § 71 Abs. 1 GEG gelten nun spätestens die Fristen gem. § 4 WPG zur Vorlage der Wärmeplanung oder früher, sofern neben der Wärmeplanung

gleichzeitig auch eine Ausweisung von Wärmenetz- und Wasserstoffnetzausbauangeboten, gem. § 26 WPG, durch die Kommune beschlossen wird.

Anders als aus den Regelungen des GEG folgen aus dem WPG keine Pflichten für die Gebäudeeigentümer zur Nutzung einer bestimmten Wärmeversorgungsart (z. B. dezentrale Versorgung statt Wärmenetz). Gleichermaßen gilt für potentielle Anbieter von Wärmenetzen: Es bestehen keine Verpflichtungen in dem betreffenden Gebiet eine entsprechende Wärmeversorgungsinfrastruktur zu errichten und zu betreiben. Die Regelungen eines möglichen Anschluss- und Benutzungzwangs an Fernwärmeeinrichtungen nach jeweiligem Landesrecht bleiben unberührt.

1.2 Projektbeschreibung

Die Stadt Halle (Saale) hat im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung die EVH GmbH als Dienstleister für die Erstellung eines Konzeptes für den kommunalen Wärmeplan beauftragt. Die EVH hat die Unterstützungsleistungen für die Erstellung des Konzeptes im Oktober 2023 in einem Vergabeverfahren ausgeschrieben. Die Ausschreibung verfolgt das Ziel, die planerische Grundlage zur Transformation der Wärmeversorgung für die Stadt Halle und ihrer Ortsteile zu erarbeiten.

Folgende Leistungsbausteine wurden im Projektverlauf bearbeitet:



Abbildung 2: Leistungsumfang kommunaler Wärmeplan der Stadt Halle (Saale)

2 Bestandsanalyse gem. §15 WPG

Die Bestandsanalyse beschreibt den Status quo der Wärmeversorgung im Planungsgebiet und bildet die Grundlage für eine modellbasierte Fortschreibung der Entwicklung des lokalen Wärmemarktes. Dafür sind im Rahmen der Bestandsanalyse Informationen und Daten über

- › den derzeitigen Wärmebedarf oder Wärmeverbrauch innerhalb des beplanten Gebiets einschließlich der hierfür eingesetzten Energieträger,
- › die vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen und
- › die für die Wärmeversorgung relevanten Energieinfrastrukturanlagen

zu erheben.

2.1 Zusammenfassung & Ergebnisse Bestandsanalyse

Gebäudestruktur:

- Die Bestandsanalyse für Halle umfasst knapp 33.000 Adresspunkte.
- Die Gebäudestruktur ist überwiegend durch EFH (59%) und MFH (33%) geprägt. Öffentliche sowie Geschäftsgebäude haben einen Anteil von 8%.
- Bei der Gebäudeentwicklung werden geplante Neubauten in der Größenordnung von 400 Gebäuden berücksichtigt.

Endenergie- & Wärmebedarf:

- Der Endenergiebedarf als Energiemenge, die benötigt wird, um den Wärmebedarf aller Gebäude zu decken, beträgt für Halle 1.835GWh/a.
- Der durchschnittliche spezifische Wärmerbedarf eines Gebäudes liegt bei 119kWh/m²a.
- Der überwiegende Teil des Bedarfs wird über den Energieträger Gas (61%) abgedeckt. 37% des Endenergiebedarfes wird über Fernwärme bereitgestellt. Weitere Energieträger, wie Öl, Strom und Pellets umfassen lediglich 3% des Endenergiebedarfes.
- Die Fernwärme wird derzeit zu fast 100% auf Basis von Erdgas produziert. Solarthermie trägt dabei einen Anteil von unter 1% bei.
- Der (Nutz-)Wärmebedarf für Halle wurde mit 1.702GWh/a ermittelt. Daraus leitet sich ein Gesamtwirkungsgrad aller Heizungssysteme in Halle von 92% ab, der den Modernisierungszyklus der Heizanlagen Anfang der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts widerspiegelt.
- Die höchsten Wärmebedarfe konzentrieren sich auf den verdichtetet Stadtkern.

Wärme- und Gasnetze:

- Halle verfügt über ein ca. 220km langes Fernwärmennetz mit einem mittleren Alter von 29 Jahren (Stand 2023).
- Rund die Hälfte der Fernwärmeleitungen sind Kunststoffmantelrohre und nach 1990 verbaut worden.
- Das Netz ist in Primär- und Sekundärnetze unterteilt, welches die Erzeuger- von der Versorgungsstruktur trennt.
- Die Anzahl der Fernwärmeanschlüsse in Halle beträgt rund 1.700.
- Das Gasnetz in Halle mit einer Länge von knapp 900km und über 20.000 Anschlüssen weist ein ähnliches Alter wie das Fernwärmennetz auf. Ein Großteil des Netzes (82%) wird im Niederdruckbereich (< 100mbar) betrieben.

CO₂-Bilanz:

- Über 95% der Wärmebedarfe in Halle werden derzeit mit fossilen Energieträgern gedeckt.
- Der CO₂-Ausstoß im Wärmesektor beträgt jährlich rund 354.000t.
- Die Aufteilung der Emissionen entspricht in etwa dem Energieträgermix der Wärmeversorgung.

2.2 Methodik

Die Bestandsanalyse der Stadt Halle stellte den ersten Schritt der Wärmeplanung dar. Das methodische Vorgehen beinhaltete die Erhebung und Verarbeitung einer Vielzahl von Daten sowie deren Integration in ein analytisches Modell, das als "digitaler Zwilling" des Planungsgebietes fungiert.

Die Erstellung des digitalen Zwillinges erfolgt grundsätzlich in zwei Phasen. Im ersten Schritt wird ein statistischer digitaler Zwilling erzeugt, der aus einer Vielzahl öffentlich verfügbarer Daten zusammengestellt wird. Dabei werden die unterschiedlichen Datenquellen verschnitten und logisch miteinander in Beziehung gesetzt, sodass bereits über den statistischen digitalen Zwilling ein großer Erkenntnisgewinn über den lokalen Wärmemarkt generiert wird. In einem zweiten Schritt werden nichtöffentliche Daten genutzt, um das Abbild des Status quo zu verbessern.

2.2.1 Datenquellen

Der statistische digitale Zwilling basiert maßgeblich auf den Erdgas- und Fernwärmemedaten der Energieversorgung Halle Netz GmbH. Darüber hinaus wurden georeferenzierte und statistische Datenquellen genutzt und über Verarbeitungsskripte logisch miteinander verknüpft. Folgende Quellen und Methoden finden hierbei Anwendung:

- › ALKIS- und OSM-Daten: Diese bilden die Basis für das Gebäudemodell und liefern essentielle Grunddaten zu den Gebäudestrukturen.
- › Sanierungszustände und energetische Kennwerte: Daten aus Bundesstatistiken und Berichten, wie Techem 2018 und DIW Wärmemonitor 2017, sowie regional aufgelöster Quellen (Co² Online, 2022) bieten Einblicke in die energetische Qualität und Sanierungsstände von Gebäuden.
- › Digitale Stadtkaarte: Liefert allgemeine Informationen zum Gebäudebestand in Halle wie Sanierungszustand oder Anzahl der Stockwerke.
- › Schornsteinfegerdaten: Hilft bei der Differenzierung der unterschiedlichen Feuerungsanlagen nach Größe, Alter und Energieträgern auf Postleitzahlenebene.
- › Bebauungspläne der Stadt Halle: Enthalten Informationen zur zukünftigen Bebauungsstruktur, Anzahl der geplanten Wohneinheiten, sowie Art der Gebäude (MFHs oder EFHs).
- › Zensus-Daten: Für Gebäudealter und Typ wurden die Zensus Daten von 2011 genutzt. Die Daten des Zensus 2022 waren zum Zeitpunkt der Projektbearbeitung noch nicht verfügbar.

2.2.2 Datenerhebung und konkretes Vorgehen

Um den Wärmemarkt von Halle so realitätsgerecht wie möglich abzubilden, wurden die folgenden Schritte durchgeführt und Datenquellen genutzt:

- Erhebung von Netzverläufen und Verbrauchsdaten: Die Messdaten für Verbräuche über die Nutzung von Gas und Fernwärme sowie die Netzverläufe stammen von Energieversorgung Halle Netz GmbH und wurden bereits georeferenziert und den Gebäudedaten zugeordnet übergeben. So kann für alle gas- und fernwärmeverSORGten Gebäude Wärmebedarf und -verbrauch ermittelt werden.
- Integration von Gemeindeinformationen: Daten über Gemeindegrenzen, Stadtteilgrenzen, Baublockgrenzen, geplante Neubaugebiete sowie potenzielle Gebiete für erneuerbare Energien

wurden von der Stadt zur Verfügung gestellt. Diese Daten wurden zur räumlichen und strategischen Planung der Wärmeversorgung genutzt.

- Gebäudedetails und Sanierungszustände: Informationen zu Sanierungszuständen wurden teilweise von lokalen Wohnungswirtschaftsunternehmen bereit gestellt und in das Gebäudemodell integriert. Weitere Informationen zu Sanierungszuständen im Innenstadtbereich sowie Geschossigkeit wurden über die Daten der Stadt Halle (Saale) ergänzt. Diese Daten lieferten wichtige Detailinformationen, um den energetischen Zustand der einzelnen Gebäude zu erfassen und zu bewerten.
- Fehlende Sanierungszustände im Bestand werden auf Basis der IWU-Gebäudetypologie zugewiesen. Je nach durchschnittlichem Verbrauch (gebäudescharfe, temperaturbereinigte 3-Jahres-Mittel der Verbrauchswerte) wird im Abgleich zu den Standardwerten der IWU-Typologie der Zustand unsaniert, teilsaniert und saniert zugewiesen.
- Löschen von Leerstand: Leerstehende Gebäude, die keinen gemessenen Wärmeverbrauch aufweisen, wurden aus dem Gebäudemodell entfernt und nicht weiter berücksichtigt.
- Dezentrale Feuerungsanlagen: Auf Basis der Schornsteinfegerdaten zu Feuerungsanlagen auf PostleitzahlEbene wurden Gebäude ohne leitungsgebundene Wärmeversorgung, Pelletkessel sowie Heizölkessel nach Größe und Leistungsklasse zugeordnet.
- Ergänzung Neubau: Innerhalb rechtsverbindlicher Bebauungspläne wurden Neubauprojekte ergänzt. Der Wärmebedarf der Neubauten orientiert sich an Standardwerten.

3 Potenzialanalyse gem. § 16 WPG

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die EE- und Abwärmepotenziale im Planungsgebiet quantitativ und räumlich differenziert aufgezeigt. Sie geben einen Hinweis darauf, wo genau eine Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien und über die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme erfolgen könnte. Mit Hilfe eines Evaluierungsschrittes wurden bekannte räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen für die Nutzung von Wärmeerzeugungspotenzialen berücksichtigt und die Potenziale so eingegrenzt. Ferner wurden in der Potenzialanalyse die Potenziale zur Energieeffizienzsteigerung, z. B. durch Wärmebedarfsreduktionen in Gebäuden in Folge einer Hüllensanierung sowie in industriellen oder gewerblichen Prozessen, abgeschätzt.

3.1 Zusammenfassung & Ergebnisse Potenzialanalyse

Methodik

- Analyse unterschiedlicher Abwärme- und EE-Potenziale in Halle
- Bei den analysierten Potenzialabschätzungen handelt es sich zunächst lediglich um theoretische Potenziale
- Diese theoretisch verfügbaren Potenzialen (long list) wurden gemäß Verfügbarkeit, Größe und Erschließbarkeit etc. in einer short list für technisch-wirtschaftliche Potenziale zusammengefasst
- Konkretisierung der möglichen Quellen für neue Nahwärmenetze

Detailanalyse der EE- und Abwärmepotenziale

- Tabelle 1 gibt einen Überblick über das Ergebnis der Potenzialanalyse in Halle mit abgeschätzten theoretischen Potenzialgrößen.
- Es ist zu beachten, dass sich die theoretischen Potenzialgrößen hin zu einer nutzbaren Potenzialgröße aufgrund von Restriktionen deutlich verringern werden.

Tabelle 1: Überblick der analysierten EE-Potenziale mit Potenzialhöhe in Halle

| Kategorie | Bemerkung | Theoret. Potenzial |
|--------------------------------|---|--------------------|
| Solarthermie – Freifläche | Basierend auf EEG2023 förderbaren Flächen und Vorstudie | 329 GWh/a |
| Abwärme aus Fließgewässer | Theoretisches Potenzial der Saale | 2.267 GWh/a |
| Seethermie | Hufeisensee und Osendorfer See als Potenziale | 11 GWh/a |
| (Industrielle) Abwärme | Abwärme über 30 Standorten | 72 GWh/a |
| Abwärme aus Rechenzentren | Abwärme aus bis zu drei Rechenzentren | < 1 GWh/a |
| Abwärme aus Kühlprozessen | Abwärme aus diversen Kühlprozessen | 12 GWh/a |
| Abwärme aus Grundwasserbrunnen | 51 Grundwasserbrunnen in Halle Neustadt | 31 GWh/a |
| Abwasserwärme | Zentrales Potenzial an der Kläranlage | 50 GWh/a |
| Geothermie oberflächennah | Theoretisches Potenzial auf allen nutzbaren Flächen | 2.680 GWh/a |
| Biomasse | Unterteilt nach agrar, forstwirtschaftlich und Müll | 180 GWh/a |

Im Folgenden werden die Potenziale für oberflächennahe Geothermie, Fluss- und Seethermie, Solarthermie, Biomasse und industrieller Abwärme als wesentliche Potenzialquellen geografisch dargestellt.

- **Oberflächennahe Geothermie** als größtes EE-Potenziale steht auf allen freien Flächen zur Verfügung und eignet sich vor allem für individuelle Wärmetechnologien (zum Anwendungsfeld der Tiefengeothermie siehe Kapitel 4.2.3)

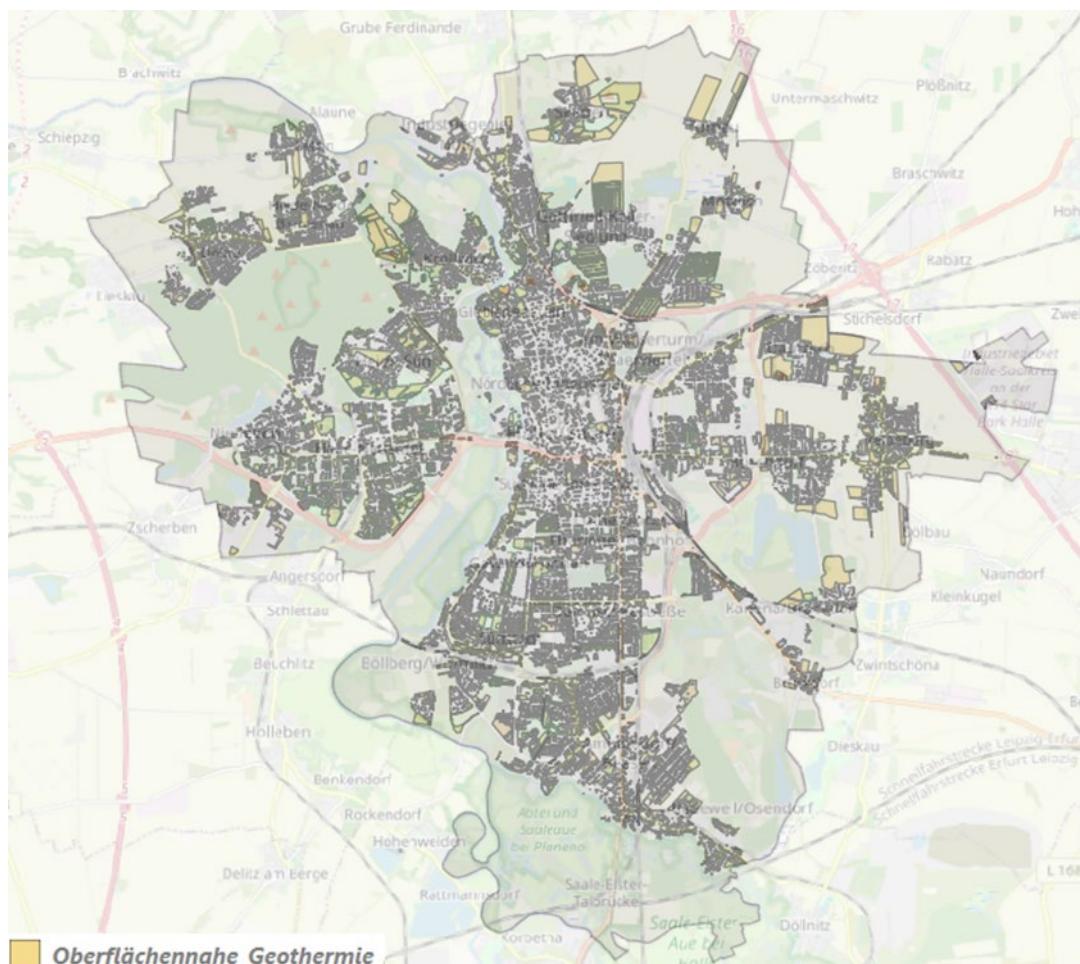


Abbildung 3: Potenzialflächen oberflächennaher Geothermie

- Die Potenzialflächen für **Fluss-, See- und Solarthermie** mit einem Potenzial von insgesamt 2.607GWh/a sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. Diese Potenziale befinden sich im Wesentlichen in den äußeren Stadtbereichen. Die Potenziale für Fluss- und Seethermie werden durch die Saale und den beiden Seen – Hufeisensee und Osendorfer See - bereitgestellt. Diese

Potenzielle sind aufgrund ihrer entfernten Lage zum Fernwärmennetz für Nahwärmennetzlösungen oder individuelle Heizungstechnologien geeignet.

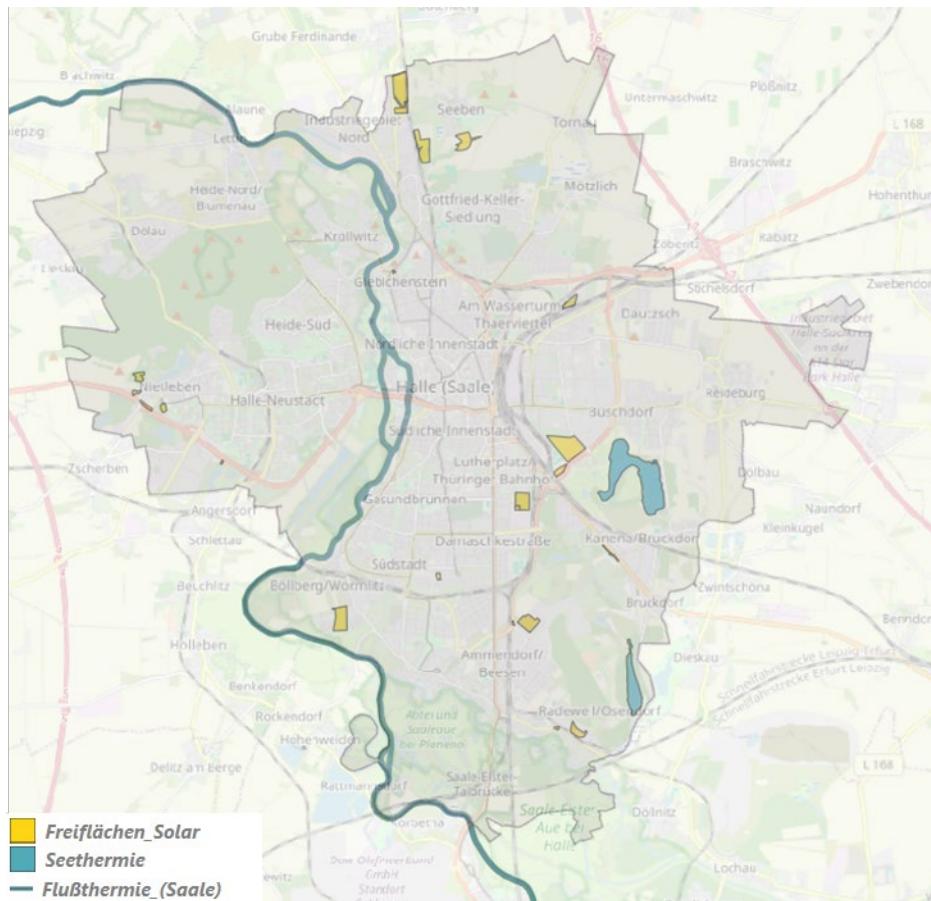


Abbildung 4: Potenzialflächen Fluss-, See- und Solarthermie,

- Die Potenziale für **Biomasse** sind in der nachfolgenden Abbildung geografisch verortet. Diese Potenziale setzen sich aus Biomassen unterschiedlicher Quellen zusammen (Altholz, Grünschnitt, landwirtschaftliche Biomasse, Waldrestholz).

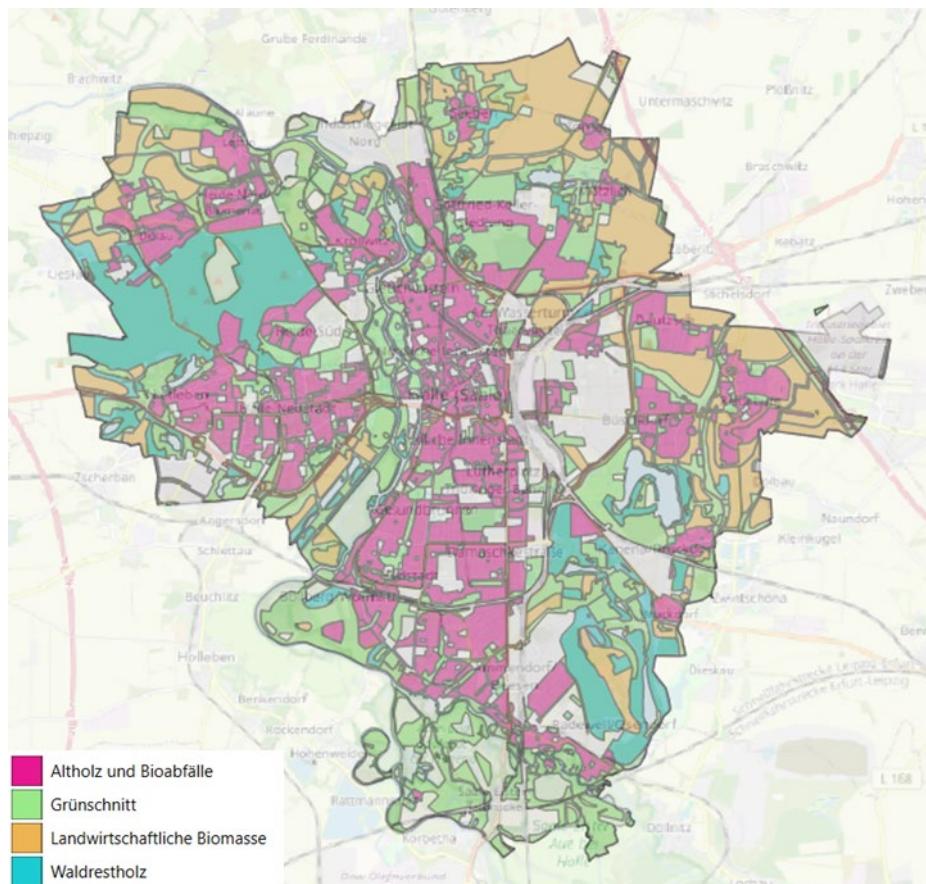


Abbildung 5: Potenzialflächen Biomasse

- Die Verortung der Potenziale für **industrielle Abwärmen** sind in der nachfolgenden Karte dargestellt. Für die Ermittlung der AbwärmePotenzial wurden unterschiedliche Quellen herangezogen (Abwärmetypen der BAFA, Emissionslisten, Befragungen der Unternehmen, vorherige Projekte / Studien). Aufgrund ihrer Lage können diese Potenziale sowohl für zentrale als auch für die dezentralen WärmeverSORGUNG genutzt werden.

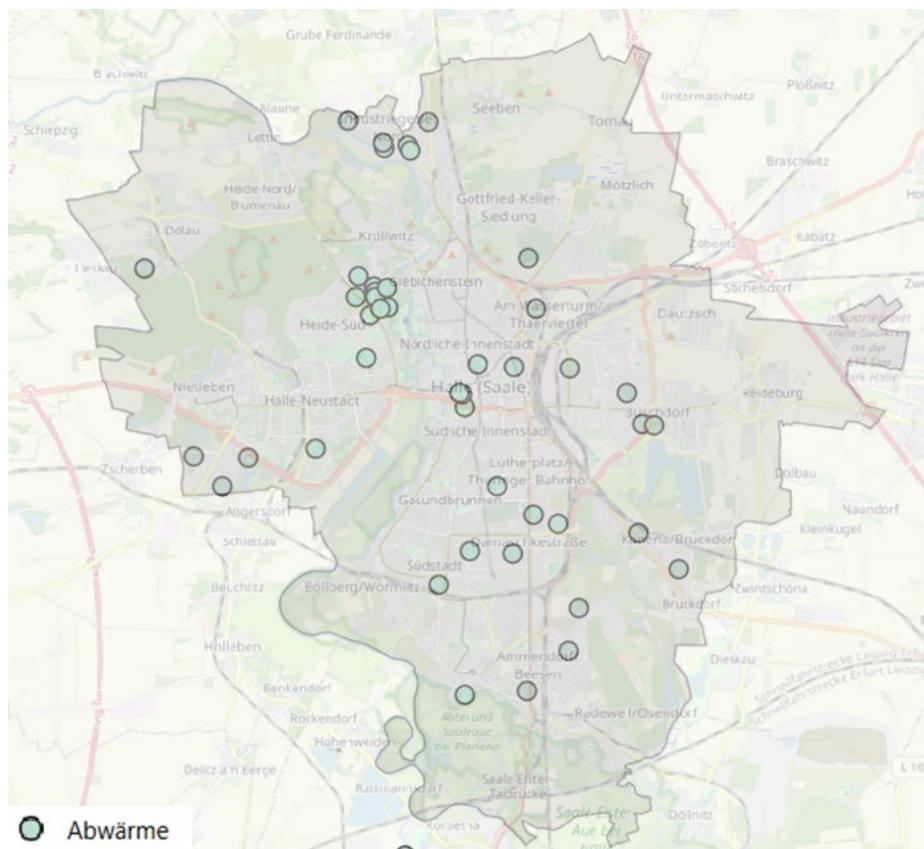


Abbildung 6: verortete Abwärmepotenziale im Stadtgebiet

- Die aufgeführten Potenziale können - je nach Lage, Größe der Wärmequelle und Erschließbarkeit - als Ausgangspunkte für wärmenetzgebundene Versorgungen genutzt werden. Im Bereich des Bestandsfernwärmennetzes können diese Wärmequellen zur Dekarbonisierung der Fernwärme herangezogen werden. In Gebieten außerhalb des Fernwärmennetzes können die Potenzialquellen als Ausgangspunkt für Nahwärmennetze dienen.

Identifizierte Ausgangspunkte für Nahwärme

- Aus der Gesamtanalyse wurden insgesamt 77 einzelne Quellen für erneuerbare Energien und Abwärme identifiziert, die grundsätzlich für individuelle Wärm 技术ologien geeignet sind.
- Unter Berücksichtigung von Restriktionen (Schutz- und Ausschlussgebiete, Versiegelungsflächen, etc.) und nach mehrdimensionalen Bewertungen (Leistungen, Temperaturniveaus, saisonale Verfügbarkeiten, etc.) wurden die Potenziale zu technisch-wirtschaftlichen Quellen eingegrenzt.
- Relevante Quellen für Halle ergeben sich somit aus der Nutzung von: oberflächennaher Geothermie, Solarthermie, Fluss- & Seethermie und Industrieller Abwärme
- Folgende Gebiete in Halle wurden als für Wärmenetzen geeignet identifiziert und technisch sowie wirtschaftlich bewertet:

Tabelle 2: Überblick identifizierter Nahwärmenetzoptionen – „Halle Ost“

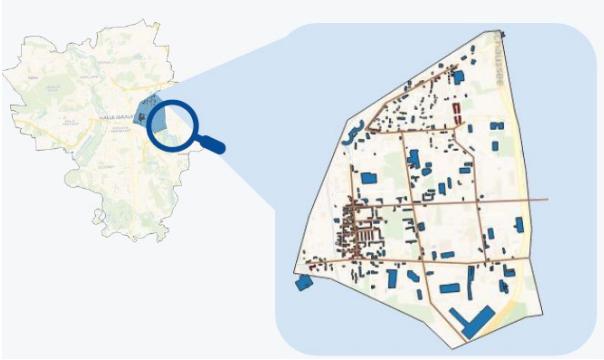
| | | |
|-------------------------|---|-----------|
| Quartier „Halle Ost“ |  | |
| Gebäudestruktur | MFH | 268 Stck. |
| | RH | 30 Stck. |
| | Gewerbe | 143 Stck. |
| Netzparameter | Netzlänge | 15,0km |
| | Vorlauftemperatur Heizen + WWB | 65 °C |
| Untersuchte Wärmequelle | Geothermie | |
| Wärmebedarf | 39,5GWh | |

Tabelle 3: Überblick identifizierter Nahwärmenetzeoptionen – „Frohe Zukunft“

| | | |
|-----------------------------|--|-----------|
| Quartier „Frohe Zukunft“ |  | |
| Gebäudestruktur | MFH* | 224 Stck. |
| | RH* | 459 Stck. |
| Netzparameter | Netzlänge | 12,9km |
| | Vorlauftemperatur Heizen + WWB | 65°C |
| Untersuchte Wärmequellen | Geothermie, Abwärme | |
| Wärmebedarf | 20,6GWh | |

* ... über 4.000 Wocheinheiten

Über die beiden vorgestellten Gebiete hinaus, eignen sich die in Abbildung 7 aufgeführten Gebiete prinzipiell für Nahwärmenetze, wurden aber aktuell noch keiner genaueren Untersuchung unterzogen . Diese Gebiete befinden sich derzeit in Prüfung.

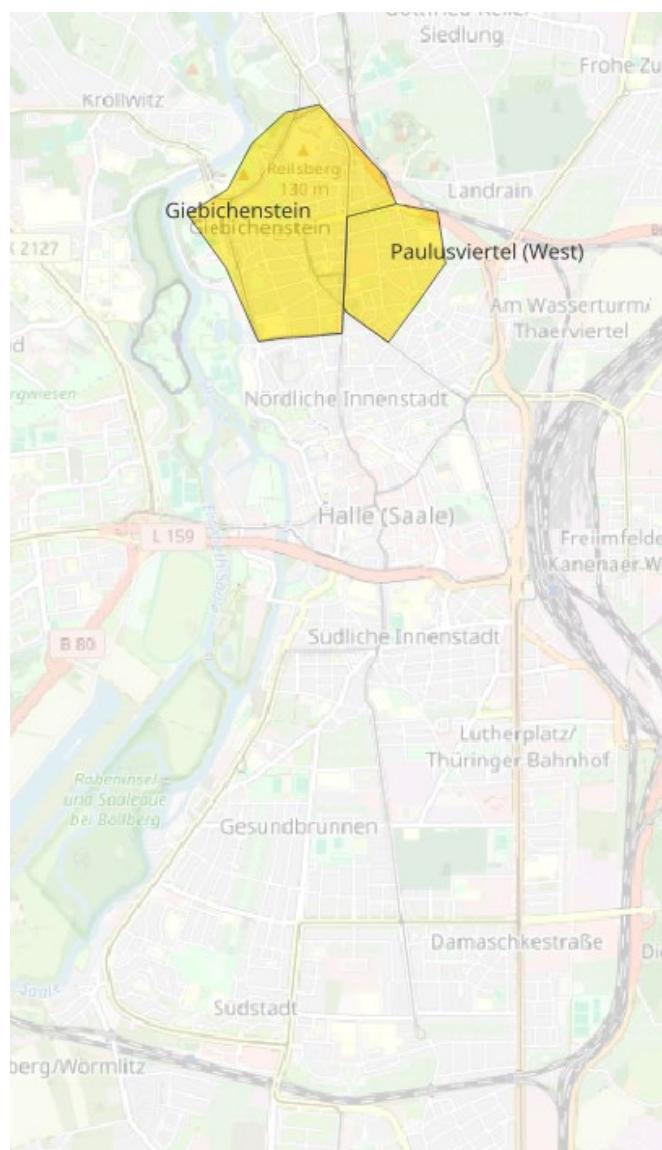


Abbildung 7: erweiterte Prüfgebiete für potenzielle Wärmenetze

Energieeffizienzpotenziale

- Das theoretische Potenzial zur Energieeffizienzsteigerung an Gebäuden wurde mit 798GWh ermittelt.
- Dieses Potenzial leitet sich aus dem aktuellen Sanierungszustand der Gebäudestruktur in Halle ab.
- Durch Sanierungsaktivitäten bis 2045 sinkt das theoretische Potenzial auf 475GWh.
- Der aktuelle Gebäudebestand der Stadt Halle lässt sich in 33% unsaniert, 43% teilsaniert und 23% saniert bzw. Neubau einteilen.
- Hohe Sanierungsstände weisen vor allem Gebäude der organisierten Wohnungswirtschaft in Halle auf. Hier sind 14% unsaniert, 9% teilsaniert und 77% der Gebäude saniert.
- Das reale Nutzerverhalten wurde nicht mit abgebildet, beeinflusst jedoch das Potenzial der Sanierungstätigkeiten.

Weitere Potenzialbetrachtungen & Prognosen

PV-Aufdach-Potenziale

- PV-Aufdach-Potenziale werden im städtischen Solarkataster aufgeführt. Das theoretische Potenzial beträgt 774 MW_{el}:

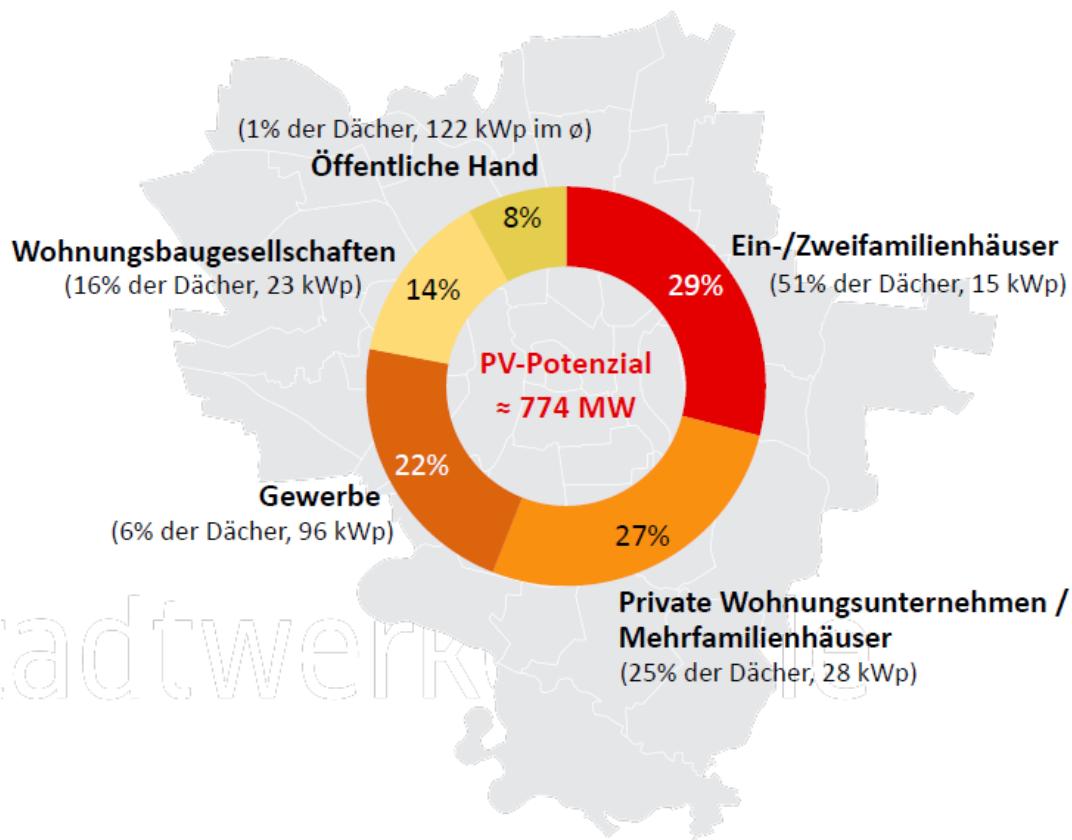


Abbildung 8: PV-Aufdach-Potenziale in Halle, Quelle: EVH

E-Mobilitäts-Potenziale

- E-Mobilitäts-Potenziale, die sich aus dem Ausbau der Ladeinfrastrukturen und zukünftigen Entwicklungen zur Mobilitätsentwicklung ableiten lassen können, wurden im ganzheitlichen kommunalen Elektromobilitätskonzept durch die Stadt Halle (Saale) bestimmt. Die Potenziale für die Zieljahre werden hier mit rund 150GWh/a beziffert.

Strombedarfsentwicklung

- Die Strombedarfsentwicklung wird im Wesentlichen durch die Umstellung auf individuelle Wärmetechnologien von derzeit gas- auf strombasiert sowie durch die prognostizierte Entwicklung zur E-Mobilität bestimmt. Die dadurch notwendigen Anpassungen der Strominfrastruktur umfassen neben dem Neubau eines neuen Umspannwerkes in der Frohen Zukunft, die Errichtung von vier Schalthäusern in der Albert-Schweitzer-Straße, in Giebichenstein und am Holz- und Riebeckplatz auch die Errichtung von ca. 400 neuen Ortsnetzstationen in der Stadt (vgl. folgende Abbildung)

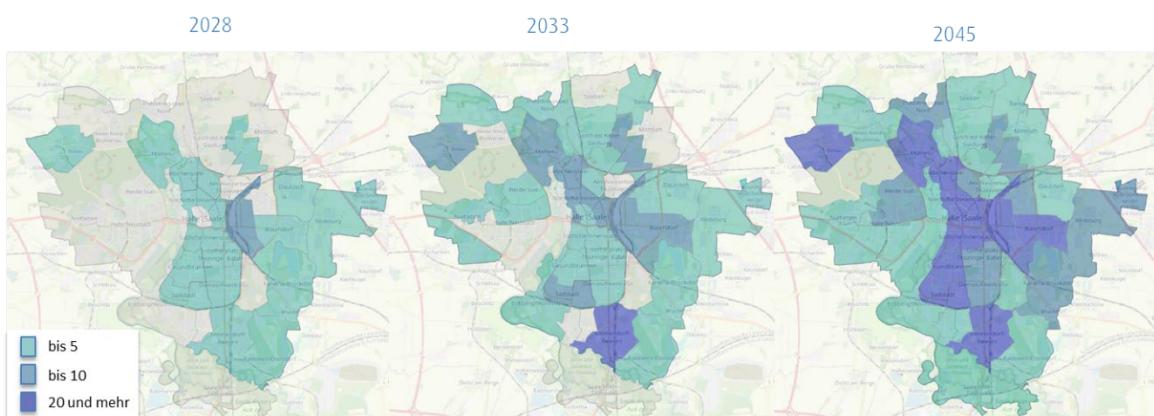


Abbildung 9: Entwicklung Ortsnetzstationen Halle, Quelle: EVH

Ein weiterer Anstieg des Strombedarfs kann durch den zunehmenden Kühlbedarf von Gebäuden im Zuge des Klimawandels und eines steigenden Komfortbedarf entstehen. Da hierfür keine ausreichenden Daten vorliegen, wurde dieser Effekt nicht in die Betrachtung einbezogen.

Biogene Reststoffe

- Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden auch die Potenziale von biogenen Reststoffen bewertet, die innerhalb von Halle anfallen und für die Erzeugung von Biogas genutzt werden können. Die Wärmepotenziale, die maßgeblich aus den Reststoffen der Bio-Tonnen und den biogenen Reststoffen der Restmüllfraktion (Schwarze Tonne) bestehen, belaufen sich auf 6,1GWh/a.
- Im Rahmen der Potenzialbewertung wurde auch eine Standortanalyse für eine mögliche Biogasanlage (Fermenter, Zwischenlager, Wärmeerzeugung) unter Berücksichtigung der lokalen Wärmebedarfe sowie der Genehmigungsfähigkeit durchgeführt. Mögliche Flächen, die für eine technische Umsetzung in Frage kommen, sind in Abbildung 10 dargestellt.

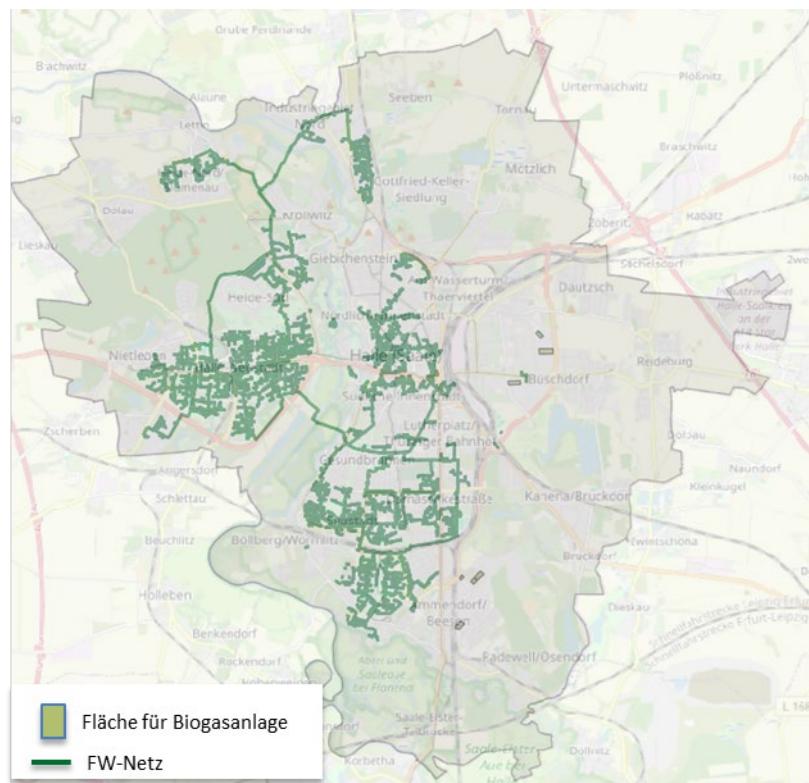


Abbildung 10: Flächen für mögliche Biogasanlagenstandorte in Relation zum Fernwärmennetz (Rot)

3.2 Methodik und weiterführende Ergebnisse

Methodisch erfolgt die georeferenzierte Abbildung der Potenzialanalyse ebenfalls im digitalen Zwilling und der dahinter liegenden SQL-Datenbank.

Die Potenzialerhebung für EE- und Abwärmepotenziale erfolgte zunächst mit einem Screening der öffentlich verfügbaren Informationen. Es wurden dafür überwiegend deutschlandweit verfügbare Quellen sowie wichtige Landesquellen genutzt, die bereits in die Datenbank des digitalen Zwillings übernommen wurden. Darüber hinaus wurde auf ein Quellenregister sowie auf erprobte Ausleseroutinen für die benötigten Massendaten zurückgegriffen. Für die Potenziale kann maßgeblich auf die Ergebnisse der Potenzialanalyse aus dem Transformationsplan Fernwärme zurückgegriffen werden.

Im Zuge der Kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Halle wurden eine Reihe von Potenzialen für eine erneuerbare Wärme- und Stromerzeugung analysiert und quantifiziert.

Tabelle 4: Übersicht Potenziale sowie verwendete Quellen (Auszug)

| | Kategorie | Verwendete Quellen |
|--|------------------------------------|--|
| | Solarthermie und PV - Freiflächen | Flächennutzungspläne, Solarkataster, stadteigene Flächen, ... |
| | Solarthermie (und PV) - Aufdach | Dachflächen, Solarkataster, Deutscher Wetter Dienst, ... |
| | Abwärme aus Fließgewässer | Abfluss- und Temperaturwerte der WSV, Umweltämter |
| | Seethermie | Temperaturwerte von Landesumweltamt, Zu- und Abfluss, ... |
| | Industrielle Abwärme | Abwärmekataster (BAFA), Emissionslisten, Befragungen der Unternehmen |
| | Abwärme aus Rechenzentren | Verortung von Rechenzentren, besondere Stromtarife |
| | Geothermie – tief / oberflächennah | Freiflächen für Sondenfelder, Ausschlusskriterien, ... |
| | Abwasserwärme | Abflusswerte der Abwasserzweckverbände, Lage großer Kanäle, ... |
| | Biomasse | Nutzbare Flächen, Waldrestholz, Biomasse aus Abfall |
| | Windflächen | Windvorranggebiete, Ausschlussgebiete, Windpotenzialrechner, ... |
| | Ausschlussgebiete | Schutzgebiete des Bundesamtes für Naturschutz, Wasserbehörden, .. |

Welche Potenziale zu erfassen sind, gibt das Wärmeplanungsgesetz vor. Neben der Nutzung von unvermeidbarer industrieller Abwärme sowie Wärme aus Abwasser, stehen dabei insbesondere Potenziale aus erneuerbaren Energien und Umweltwärme im Fokus. Da Strom in der zukünftigen klimaneutralen Wärmeerzeugung eine wichtige Rolle zukommt – ob durch die Nutzung von dezentralen Wärmepumpen oder für den Betrieb von Großwärmepumpen, z. B. einer Flusswasserwärmepumpe – werden auch Potenziale aus der Nutzung von Windenergie untersucht.

Theoretische EE- und Abwärmepotenziale sind beinahe flächendeckend verfügbar, in der Praxis kann davon jedoch nur ein kleiner Teil genutzt werden. Aus diesem Grund sind die theoretischen Potenziale auf Basis von wissenschaftlichen Bewertungsmethoden zu evaluieren. Über ein systematisches Screening und die Auswertung von Studien, Erfahrungsberichten und Pilotprojekten zur Nutzung von erneuerbarer Wärme wurden Kennzahlen zur Bewertung von Potenzialen extrahiert. Diese Kennzahlen bilden die Basis für die erste Potenzialbewertung. Zur Ermittlung industrieller Abwärmepotenziale eignet sich die Abwärmeplattform der Bundesstelle für Energieeffizienz (BAFA), da hier alle relevanten und signifikanten Abwärmequellen aufgeführt sind. Ergänzend wurden Befragungen bei Unternehmen mit Abwärmepotenzialen durchgeführt.

Ein strukturiertes Bewertungsverfahren grenzt das theoretische Potenzial gegenüber dem technisch-wirtschaftlichen Potenzial ein.

Eine weitergehende technische Evaluierung zur Umsetzung identifizierter Potenziale ist in jedem Fall erforderlich. Dazu eignen sich Erfahrungen aus vergleichbaren Pilotprojekten (sofern diese nicht bereits in die Bewertung eingeflossen sind), BEW-Machbarkeitsstudien, technische Umsetzungskonzepte, detaillierte geologische Begutachtungen, Analysen der Seismik, Probebohrungen, HOAI-Planungen, etc. Im Rahmen der Prüfungs- und Bewertungshandlungen wurden alle derartigen nichtöffentlichen Quellen herangezogen.

4 Zielszenario gem. § 17 WPG

Gemäß WPG soll die planungsverantwortliche Stelle ein Zielszenario der langfristigen Entwicklung der Wärmeversorgung für das Planungsgebiet als Ganzes beschreiben. Das Zielszenario soll anhand von unterschiedlichen Parametern skizziert werden und muss spätestens 2045 eine dekarbonisierte Wärmeversorgung gewährleisten.

Grundlage für die Festlegung des Zielszenarios sind die Ergebnisse von Eignungsprüfung sowie Bestands- und Potenzialanalyse im Einklang mit der Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und mit der Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr. Auf eine vorangestellte Eignungsprüfung wurde in Halle verzichtet, da die gute Datenlage eine ausführliche Analyse des gesamten Betrachtungsgebietes ohne relevanten Mehraufwand ermöglicht. Das maßgebliche Zielszenario wurde aus unterschiedlichen jeweils zielkonformen Szenarien ausgewählt.

Um das möglichen Zielszenario gem. § 17 WPG prognostizieren zu können, kommt ein Simulationsalgorithmus der Firma con|energy consult GmbH zum Einsatz. Er ist individuell parametrierbar und stellt die Brücke zwischen dem Status quo der Bestands- und Potenzialanalyse und möglichen Entwicklungspfaden her.

4.1 Zusammenfassung & Ergebnisse Zielzenarien

Methodik der Zielszenarien:

- Gebäudescharfe Simulation des Wärmemarktes über das Simulationsmodell, bei dem Heizungswechsel über ein wirtschaftlich getriebenes Entscheidungsmodell jahresschafft simuliert werden (bottom-up Modell)
- Parallele Gebäudeentwicklung durch Sanierungsalgorithmus, der einen Anstieg der Sanierungsrate von 1,2% auf 2% bis 2045 unterstellt und Denkmalschutz berücksichtigt
- Exogene Entwicklung des Fernwärmennetzes auf Basis des Transformationsplanes und weiterer Entwicklungen
- Entwicklung der Gasversorgung ist an Abnahmemengen, sowie den Fernwärmeausbau gekoppelt

Rahmenparameter:

- Festlegung von Preiszeitreihen für Energieträgerpreise und Heizungstechnologien, die szenarioübergreifend gleich bleiben
- Ausschluss von Pelletkesseln in Fernwärmegebieten und geothermischen Anlagen in Wasserschutzgebieten
- Nach 2026 können in Berücksichtigung des GEG keine reinen Erdgas- sowie Heizölkessel mehr gewählt werden
- Wasserstoff wird im dezentralen Wärmemarkt ausgeschlossen

Beschreibung des Szenarios:

- Szenario mit niedrigsten volkswirtschaftlichen Gesamtkosten: Diesem Szenario ist eine hohe Anchlussquote an das Fernwärmennetz zugrundegelegt. Die Anchlussquote ist maßgeblich für die im Vergleich niedrigsten volkswirtschaftlichen Gesamtkosten verantwortlich.

Szenario-Ergebnisse:

- Das Szenario stellt eine fossilfreie Wärmeerzeugung bis 2045 sicher.
- Die CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung fallen bis 2045 um 98%. Restemissionen stammen aus der Verbrennung von Biomasse.
- Im Szenario sinkt der Wärmebedarf im gesamten Betrachtungsgebiet durch Sanierung um etwa 17%, die gesamten Sanierungskosten bis 2045 werden auf etwa 2,2Mrd. € geschätzt.
- Die Wärmeversorgung entwickelt sich von Erdgas und Fernwärme bis 2045 hin zu einem Mix aus Heizstrom, Fernwärme und zu einem kleineren Teil Biomasse.
- Fernwärme, die aktuell etwa 36% des Endenergieverbrauches in Halle ausmacht, steigt im Szenario auf 73% an.
- Der Anteil des Heizstromes am Endenergieeinsatz beträgt rund 15%.

Eignungsgebiete für Wärmenetze und dezentrale Wärmeversorgung (individuelle Wärm 技术):

- Die Eignungsgebiete wurden nach den Anteilen der prognostizierten Energieträger am Wärmebedarf eingeteilt und auf Baublockebene projiziert.
- Die Eignungsgebiete für Wärmenetze befinden sich zentral im Ortskern von Halle, sowie im Westen.
- Die Eignungsgebiete für die dezentrale Wärmeversorgung finden sich in den städtischen Randgebieten mit geringen Wärmedichten.
- In Halle gibt es keine relevanten Ankerkunden für Wasserstoff. Zugleich wurde der Einsatz von Wasserstoff im dezentralen Raumwärmemarkt weder von der EVH noch von der aktuellen Wasserstoffstrategie des Bundes gesehen. Deshalb wird eine Wärmeversorgung über Wasserstoff im gesamten Stadtgebiet von Halle als sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft.

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete:

Aus den Eignungsgebieten für zentrale Wärmeversorgung und für individuelle Wärm 技术 lassen sich voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete ableiten:

- **Wärmenetzverdichtungsgebiete** sind Teilgebiete, die bereits direkt an bestehenden Wärmenetzen liegen, und ohne großen Ausbauaufwand an das bestehende Netz angeschlossen werden.
 - Das sind vor allem Gebiete im Zentrum entlang einer Nord-Süd-Achse und im Westen der Stadt.
- **Wärmenetzausbaugebiete** sind Teilgebiete, in denen zum Bearbeitungszeitpunkt kein Wärmenetz liegt, die aber an das bestehende Netz angeschlossen werden sollen.
 - Das sind Gebiete im zentrumsnahen Norden der Stadt
- **Wärmenetzneubaugebiete** sind Teilgebiete, in denen ein komplett neues Wärmenetz errichtet wird.
 - Da aktuell keine neuen Netze ohne Bezug zum Bestandsnetz geplant sind, werden keine Wärmenetzneubaugebiete in Halle ausgewiesen.
- **Dezentrale Wärmeversorgung (individuelle Wärm 技术)** enthält Teilgebiete ohne perspektivischen Anschluss an das Fernwärmennetz.
 - Das sind östliche, nördliche und südliche Randgebiete von Halle.
- Die Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete hat einen informativen Charakter für die Gebäudeeigentümer in Halle. Es entstehen daraus keine Pflichten bzgl. der tatsächlichen Wärmeversorgungsart.

Fernwärmevertransformation

Fernwärme in Halle wird derzeit mittels fossilen Erdgases an zwei Kraftwerkstandorten erzeugt. Der Dekarbonisierungspfad der Fernwärme (vgl. Abbildung 11) sieht die sukzessive Substitution durch Technologien vor, die erneuerbare Quellen nutzen sowie die Einbindung von unvermeidbarer Abwärme.

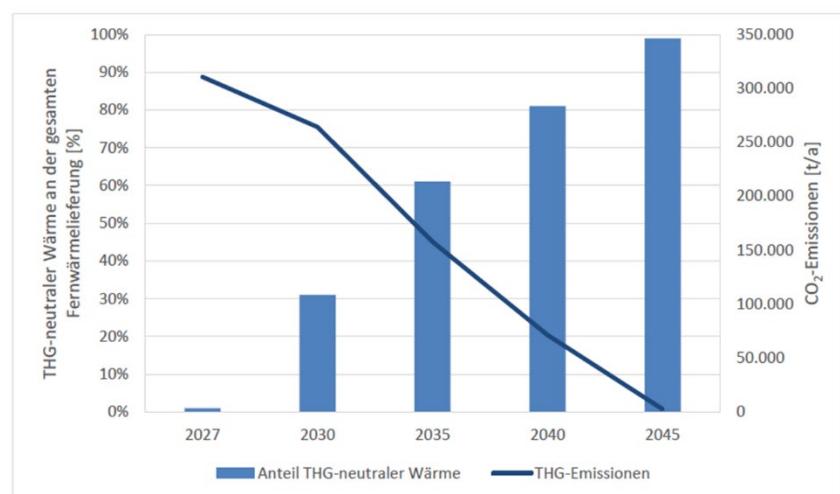


Abbildung 11: Dekarbonisierungspfad der Fernwärme in Halle

Bis 2045 wird der aktuelle Erzeugerpark für die Nutzung klimaneutraler Brennstoffe angepasst und mit Technologien, wie Großwärmepumpen zur Abwasserwärmennutzung, Tiefengeothermie und industrieller Abwärme, ergänzt. Die wesentlichen geplanten Maßnahmen und ihren Beitrag zur Dekarbonisierung sind für einen möglichen Realisierungspfad in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Dekarbonisierungstechnologien der Fernwärme

| Technologieoption | EE-Beitrag | mögliche Realisierung* |
|----------------------------|-------------|------------------------|
| Solarthermie | < 1 % | realisiert |
| Power to Heat | ca. 5 % | realisiert |
| Biogaseinsatz | 0-100 % | sofort |
| Kälteanlage Bergmannstrost | ca. 1 % | bis 2027 |
| Wärmepumpe Kläranlage | ca. 10-16 % | bis 2028 |
| Ersatzbrennstoffanlage | ca. 20 % | bis 2030 |
| Abwärme Rechenzentrum | ca. 3-35 % | bis 2030 |
| Abwärme Industrie | 20 - 60 % | ab 2035 |
| Tiefengeothermie | mind. 40 % | ab 2035 |

* ... Realisierungszeiträume bilden ein mögliches Szenario ab

Tiefengeothermie als Wärmequelle zur FernwärmeverSORGUNG

Tiefengeothermie wird bei der zukünftigen FernwärmeverSORGUNG eine wichtige Rolle spielen (vgl. Tabelle 5). Zur Nutzung von Tiefengeothermie stehen mehrere technische Möglichkeiten zur Verfügung, die untersucht wurden (hydrothermale Geothermie, petrothermale Geothermie, Tiefe Erdwärmesonden). Am vielversprechendsten ist die Nutzung mit Hilfe tiefer Erdsonden.

Tiefe Erdwärmesonden sind im Vergleich zu flachen Erdwärmesonden sehr teuer. Da nur punktuell die Wärme aus dem Erdreich gezogen wird, fällt die Temperatur im System schnell ab, sodass trotz der Tiefe von 4.000 m eine Wärmepumpe ergänzt werden muss. Deshalb wurde bei der Bewertung dieses Potenzials auch eine neue Technologie untersucht, das Closed Loop-Verfahren.

Bei der sogenannte Closed Loop-Technologie, welche insbesondere durch die Eavor GmbH umgesetzt wird, werden mehrere Bohrungen abgestuft und zu unterirdischen Schleifen verbunden. In diesen unverrohrten Schleifen zirkuliert ein flüssiges Arbeitsmedium, welches sich im Untergrund erwärmt und aufsteigt. Aufgrund dessen ist der Einsatz von Umwälzpumpen nicht notwendig, da das Arbeitsmedium allein aufgrund der Temperatur- und folglich der Dichteunterschiede innerhalb des Loops zirkuliert. Durch die großflächige Nutzung des Wärmereservoirs kommt es außerdem nicht zu einer punktuellen Auskühlung, wie beim klassischen Verfahren mittels tiefer Erdsonden ohne Schleifensysteme.

Beim Eavor-Loop handelt es sich um ein skalierbares System, da die Anzahl der Loops anpassbar ist. Die Leistung eines Loops ist direkt abhängig von dem zu erreichenden Temperaturniveau und über eine Durchflussregelung zu beeinflussen. Durch die Reduzierung des Durchflusses verlängert sich die Verweildauer des Arbeitsmediums im Loop, sodass die Temperatur steigt. Bei höheren Durchflussregelungen reduziert sich das erreichbare Temperaturniveau, die Wärmeentzugsleistung eines Loops erhöht sich jedoch.

Mögliche Standorte in Halle für die Anwendung von Tiefengeothermie sind wie folgt verortet.

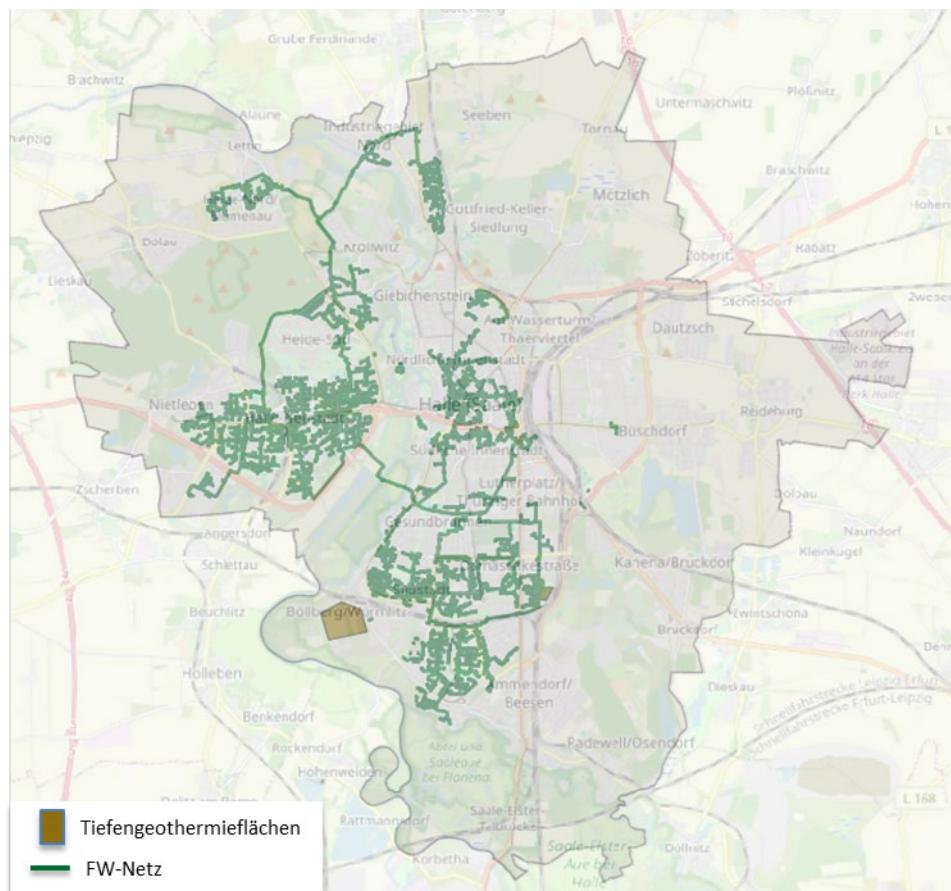


Abbildung 12: Mögliche Standortflächen zur Tiefengeothermie in Relation zum Fernwärmennetz

4.2 Methodik und weiterführende Ergebnisse

Für die Beschreibung eines belastbaren Zielszenarios für die Entwicklung des künftigen Wärmemarktes wird die Wärmebedarfsentwicklung sowie die Deckung der Wärmebedarfe unter Ausnutzung aller erschließbaren EE- und Abwärmequellen sowie der bestehenden oder künftig möglichen Infrastruktur prognostiziert. Dazu kommt der Simulationsalgorithmus zum Einsatz. Der Algorithmus folgt einem Bottom-up-Ansatz (Simulation vom einzelnen Gebäude aus), der interaktiv drei Treiber der Marktentwicklungen abbildet und fortschreibt.

Der Simulationsalgorithmus betrachtet losgelöst von anderen Entscheidungen die dynamische Gebäudeentwicklung und ihre Wirkung auf die Entwicklung der Wärmenachfrage. In einem interaktiven Prozess wird der Heizungswechsel im Gebäude in Abhängigkeit von verfügbarer Netzinfrastruktur abgebildet. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, die Netzinfrastrukturentwicklung endogen zu simulieren. Bei bereits feststehender Infrastrukturentscheidung in der Kommune, z. B. vorliegenden BEW-Trafoplänen für Wärmenetze, werden diese Trafopläne mit Trassenverläufen und dem Dekarbonisierungspfad exogen vorgegeben. In Halle bilden die Ergebnisse des Transformationsplanes der Fernwärme die Grundlage für das Modell.

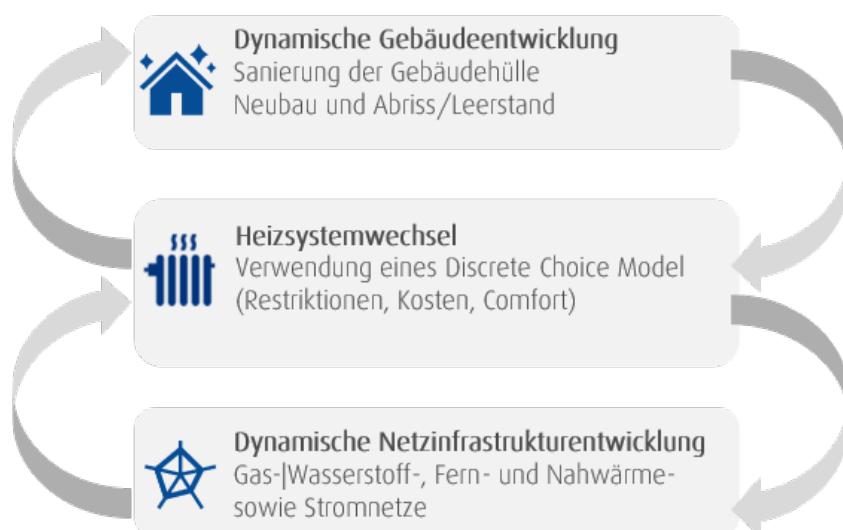


Abbildung 13: Funktionsweise des Simulationsalgorithmus

Der Vorteil eines Bottom-Up-Modells liegt in der Beschreibung eines jahresscharfen und georeferenzierten Transformationspfades, der sich aus Individualentscheidungen von Gebäudeeigentümern und nicht aus (administrativen) Zielvorgaben ergibt. Diese Individualentscheidungen sind dem inhomogenen Wärmemarkt eigen und charakterisieren ihn. Die Bottom-up-Simulation testet gleichzeitig, ob und wenn ja wie, die Erfüllung der Ziele des Wärmeplanungsgesetztes lokal erreichbar ist.

4.2.1 Entscheidungsmodell zum Heizungswechsel

Das Kernstück des Simulationsalgorithmus ist das Entscheidungsmodell zum Heizungswechsel. Das zugrundeliegende Modell ist ein sogenanntes „Discrete-Choice-Model“, das basierend auf den Wärmevollkosten und einem Gleichartigkeitsfaktor die Wahrscheinlichkeiten zur Wahl einer bestimmten Heizungstechnologie berechnet. So wird für jedes Gebäude, nach Ablauf der durchschnittlichen Standdauer (Lebenszeit) die Entscheidung für eine neue Heizungstechnologie gefällt. Die jeweils zur Verfügung stehenden Heizsysteme können durch externe Faktoren beeinflusst werden. So können leitungsgebundene Heizsysteme (wie Erdgas oder Fernwärme) nur bei entsprechender Netzverfügbarkeit im Modell gewählt werden. Auch gesetzliche Regelungen wie ein Einbauverbot neuer Ölheizungen nach 2026 werden simuliert.

Das Entscheidungsmodell ist grundsätzlich sehr stark wirtschaftlich getrieben, was sich in einer Gewichtung der Wärmevollkosten von mindestens 75% widerspiegelt. Diese Annahme stellt sicher, dass die Simulationsergebnisse auf Gebäudeebene zum Großteil wirtschaftlich optimal getroffen werden. Die Wärmevollkosten setzen sich dabei aus einer Annuität für die abgezinsten Investitionskosten eines neuen Heizsystems, den Betriebskosten in Prozent der Investitionskosten, sowie den Energieträgerkosten zusammen.



Abbildung 14: Zusammensetzung Jahreskosten

Auch wenn die Entscheidung für eine neue Heizung stark von den jeweiligen Kosten getrieben ist, kann in der Realität nicht von einem Homo oeconomicus – also rein rationalem Handeln – ausgegangen werden. Daher wird als zweiter Einflussfaktor die sogenannte Gleichartigkeit von Heizsystemen berücksichtigt. Diese Gleichartigkeit stellt ein technologiespezifischer Imagefaktor dar, der den Wechsel zu einer ähnlichen Technologie wahrscheinlicher macht als zu einer anderen (z. B.: Gas-Brennwertkessel zu H₂-Brennwertkessel). Diese Gleichartigkeit begünstigt ähnliche Heizungen und bildet eine Verharrungstendenz der Gebäudeeigentümer ab. Einflussfaktoren für die Gleichartigkeitsfaktoren sind:

- Gleicher oder ähnlicher Energieträger (Beispiel: Erdgas zu Wasserstoff)
- Benötigtes Lager oder Tank (Beispiel: Pelletkessel zu Ölkessel)
- Art der Heizung (Beispiel: Zentral oder Dezentral)

Die konkreten Werte der Gleichartigkeit basieren auf Projekterfahrungen der con|energy consult und werden in einer Gleichartigkeitsmatrix dargestellt. Abbildung 12 zeigt einen beispielhaften Ausschnitt aus der Gleichartigkeitsmatrix. Die Gleichartigkeit zweier gleicher Heizsysteme liegt dabei immer bei 100%. Die Gleichartigkeit zwischen Gaskessel und Fernwärme fällt mit 61% höher aus als zwischen Gaskessel und Wärmepumpe (41%), da Fernwärme und Gaskessel leitungsgebundene Energieträger darstellen. Ein Wechsel aus Gas zu Fernwärme wird hier im Gegensatz zur Wärmepumpe also begünstigt.

| | Fern- wärme | Gaskessel | Wärme- pumpe | ... |
|-----------------|----------------|-----------|-----------------|-----|
| Fern- wärme | 100% | 61% | 34% | ... |
| Gaskessel | 61% | 100% | 41% | ... |
| Wärme- pumpe | 34% | 41% | 100% | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... |

Abbildung 15: Auszug der Gleichartigkeitsmatrix für das Entscheidungsmodell

Die Entscheidungsparameter werden je nach Gebäudeart und angenommenem Eigentümer unterschiedlich gewichtet. Dabei wird bei gewerblicher Nutzung oder Vermietung ein stärkerer Fokus auf die Kosten gelegt als bei privater Nutzung der Gebäude. Tabelle enthält die im Modell genutzten Gewichtungen nach Gebäudetyp.

Tabelle 6: Gewichtung der Entscheidungsparameter nach Gebäudetyp

| Gebäudeeigentümer | Gebäudetyp | Jahreskosten Mittelwert | Gleichartigkeit der Heizung | Beschreibung |
|----------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| Private Selbstnutzer | EFH | 75% | 25% | Gleichartigkeit und Investitionskosten haben größten Einfluss |
| Private Vermieter | MFH | 80% | 20% | Investitionskosten haben den größten Einfluss: „Möglichste geringe Investition aus Vermietersicht“ |
| Kommunaler Vermieter | GMH | 85% | 15% | Investitionskosten und Nachhaltigkeit stehen im Vordergrund |
| Öffentliche Hand | NWG öffentliche Hand | 90% | 10% | Fokus auf Nachhaltigkeit und mittlere Jahreskosten („Vorbildfunktion“) |
| Gewerbe | NWG nicht öffentliche Hand | 90% | 10% | Fokus auf Nachhaltigkeit und mittlere Jahreskosten („Nachhaltige Produktion“) |

4.2.2 Entwicklung Gebäudestruktur und Sanierungsmodell

Der Rückgang des Wärmebedarfes durch Sanierung des Gebäudebestandes wird mithilfe des Simulationsmodells gebäudescharf berechnet. Dieses arbeitet mit Sanierungsrate und Sanierungstiefe.

Für die Sanierungsrate wird ausgehend vom aktuellen Stand der Sanierungsrate in den östlichen Bundesländern von 1,2% ein linear ansteigender Pfad auf 2% im Jahr 2045 auf gesamtstädtischer Ebene gewählt. Hintergrund für den Anstieg sind die wachsenden gesetzlichen Anforderungen an energetische Ertüchtigungen der Gebäude, aus z.B. GEG oder der EU-Richtlinie EPBD (Umsetzung in nationales Recht folgt).

Die Sanierungsrate definiert, wie viele Gebäude im Gesamtbestand jedes Jahr saniert werden.

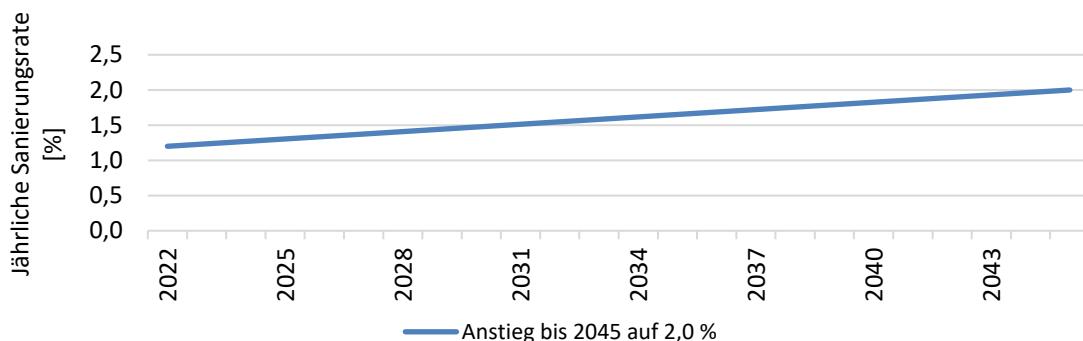
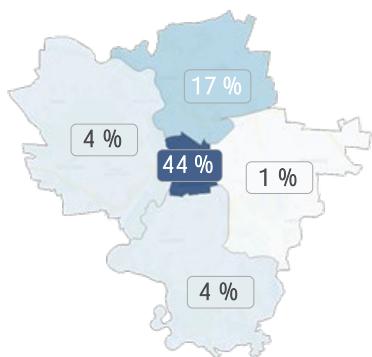


Abbildung 16: Anstieg der jährlichen Sanierungsrate

Die Wahl der zu sanierende Gebäude erfolgt im Simulationsmodell zufällig unter der Berücksichtigung, dass bereits sanierte Gebäude sowie Neubauten nicht für eine Sanierung ausgewählt werden.

Die Stadtbezirke weisen allerdings deutliche Unterschiede im Anteil von denkmalgeschützten Gebäuden auf. Daher wird die Sanierungsrate auf Ebene der Stadtbezirke jeweils nach dem Anteil der Baudenkmäler gewichtet, um eine geringere Sanierungstätigkeit bei denkmalgeschützten Gebäuden abzubilden. Eine Simulation auf niedrigerer Ebene als die der Stadtbezirke ist zwar grundsätzlich möglich, führt aber bezüglich des Netzausbaus zu verfälschten Ergebnissen des Simulationsmodells und wurde daher nicht gewählt.



| Stadtbezirk | Anteil Gebäude | Anzahl Denkmalschutz | Anteil Denkmalschutz | Gewicht Sanierung |
|-------------|----------------|----------------------|----------------------|-------------------|
| Mitte | 12 % | 1.279 | 44 % | -24 % |
| Nord | 20 % | 807 | 17 % | -4 % |
| Süd | 28 % | 237 | 4 % | +5 % |
| West | 23 % | 189 | 4 % | +5 % |
| Ost | 17 % | 25 | 1 % | +7% |
| Gesamt | 100% | 2.537 | 11 % | 0 % |

Abbildung 17: Anteil der denkmalgeschützten Gebäude auf Stadtteilebene und Gewichtung der Sanierungsrate

Abbildung 17 zeigt die Anteile der denkmalgeschützten Gebäude auf Stadtteilebene sowie die dazu berechnete Anpassung der Sanierungsrate. Die Stadtbezirke Mitte und Nord haben jeweils einen überdurchschnittlich hohen Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden, was zu einer Reduzierung der Sanierungsrate um 24% (Mitte) und 4% (Nord) führt. In den Stadtbezirken Süd, West und Ost werden – obwohl auch hier denkmalgeschützte Gebäude existieren – die Sanierungsrationen entsprechend erhöht. Auf gesamtstädtischer Betrachtungsebene bleibt der zuvor beschriebene Pfad von 1,2 – 2% bis 2045 bestehen.

Die Sanierungstiefe der zufällig gewählten Gebäude orientiert sich an Standardwärmebedarfswerten nach sogenannten Institut Wohnen und Umwelt (IWU)-Gebäudeklassen. Die IWU-Gebäudetypologie weist Wärmebedarfeskennzahlen je nach Sanierungszustand und Gebäudeklasse aus. Grundlage dafür sind empirische Daten. Die Einteilung in eine IWU-Gebäudeklasse erfolgt nach Baualter und Gebäudetyp. Anschließend wird den Gebäuden ein Sanierungszustand für die Ist-Situation (Bestand), nach durchschnittlichem Verbrauch (gebäudescharfe, temperaturbereinigte 3-Jahres-Mittel der Verbrauchswerte) im Abgleich zu den Standardwerten der IWU-Typologie, zugewiesen. Die Zustände unterteilen sich in unsaniert, teilsaniert und saniert. Wird ein Gebäude im Modell für eine Sanierung gewählt, so berechnet sich der spezifische Wärmebedarfsrückgang auf Basis der Differenz zwischen den entsprechenden Standardwerten. Liegt der spezifische Wärmebedarf eines EFH-A Gebäudes im unsanierten Zustand bei $200\text{ kWh}/\text{m}^2$ und im teilsanierten Zustand bei $119\text{ kWh}/\text{m}^2$, so vermindert sich der spezifische Wärmebedarf des entsprechenden Gebäudes bei einer Teilsanierung um $81\text{ kWh}/\text{m}^2$. Hierbei wird eine Untergrenze von $25\text{ kWh}/\text{m}^2$ nicht unterschritten, um den Warmwasserbedarf abzubilden.

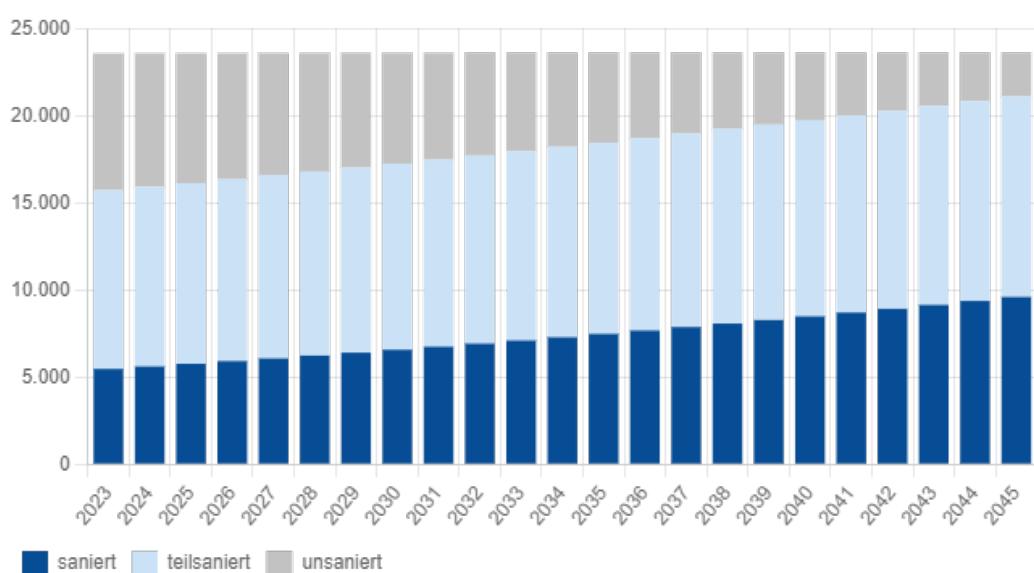


Abbildung 18: Veränderung der Gebäudeanzahl nach Sanierungszustand im Betrachtungsgebiet

Der Wärmebedarf im gesamten Betrachtungsgebiet verringert sich trotz des berücksichtigten Neubaus durch Sanierungstätigkeit von 1.702GWh um etwa 17% auf ca. 1.400GWh.

Im Status quo der Bestandsgebäude 2023 unterteilen sich die Gebäude der Stadt Halle in 33% unsaniert, 43% teilsaniert und 23% saniert bzw. Neubau. Die Sanierungszustände verteilen sich nicht gleichmäßig über die Gebäudetypen und Eigentümergruppen. Für Mehrfamilienhäuser vor allem der organisierten Wohnungswirtschaft ergeben sich aufgrund der in der Vergangenheit erhöhten Sanierungstätigkeit höhere sanierte Gebäudebestände. Bezogen auf den Wärmebedarf repräsentieren diese Gebäude ca. ein Viertel des Wärmebedarfs von Halle. Der Sanierungsspiegel ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

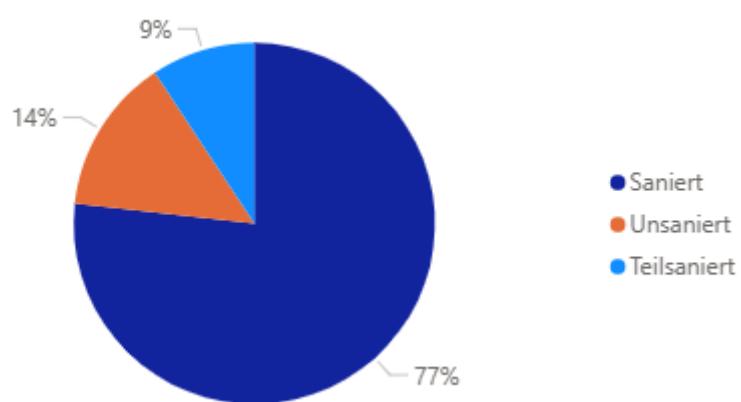


Abbildung 19: Sanierungsspiegel Wohnungswirtschaft Halle (Saale)*

* ... betrachtet werden hier die Partner der Energieinitiative, die den Großteil der organisierten Wohnungswirtschaft in Halle repräsentieren

Mehr als 75% der Gebäude der organisierten Wohnungswirtschaft befinden sich in einem sanierten Zustand. Dieser Anteil an sanierten Gebäuden ist weit größer als für den Rest des Gebäudebestandes in der Stadt (vgl. auch Abbildung 18). Es ist zu beachten, dass bei den Potenzialen und Wärmebedarfsentwicklungen das reale Nutzerverhalten im Modell nicht mitberücksichtigt wurde.

Verglichen mit den durchschnittlichen Werten der Sanierungszustände aus Sachsen-Anhalt weichen die Werte des Gebäudemodells um maximal 12% ab. Da aussagekräftigere Datengrundlagen für das Stadtgebiet von Halle nicht zur Verfügung stehen, wird davon ausgegangen, dass der Sanierungszustand im Gebäudebestand solide abgebildet ist.

Tabelle 7: Vergleich der Sanierungszustände im Gebäudemodell und Sachsen-Anhalt von [co2online](#)

| | Unsanier | Teilsanier | Vollsaniert / Neubau |
|----------------|----------|------------|----------------------|
| Halle (Saale) | 33% | 44% | 23% |
| Sachsen-Anhalt | 25% | 56% | 19% |
| Abweichung | + 8% | - 12% | + 4% |

4.2.3 Netzentwicklung Fernwärme, Gas, Strom

Die Netzentwicklung kann exogen vorgegeben werden, oder Netze können endogen wachsen gelassen werden. Bei endogenem Wachstum orientiert sich das Modell an den höchsten Wärmelinienrichtungen und baut entlang dieser die entsprechenden Netze aus.

Fernwärmennetz

Die technisch machbare Netzentwicklung für Fernwärme wurde aus den Ergebnissen des Fernwärmetransformationsplanes abgeleitet. In den damit festgelegten Gebieten steht Fernwärme grundsätzlich zur Verfügung. Die zeitliche Verfügbarkeit in den einzelnen Gebieten wird in Abbildung 17 dargestellt.

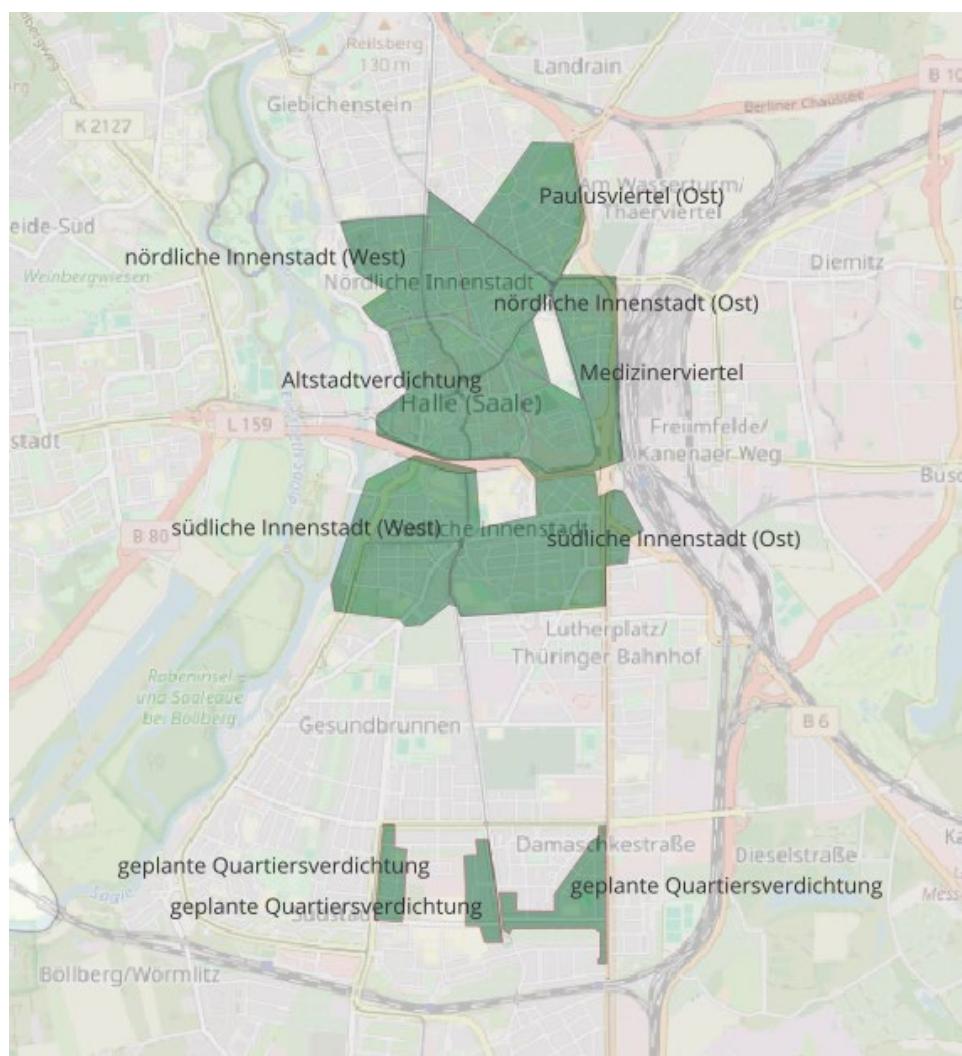


Abbildung 20: Überblick Ausbaugebiete der Fernwärme in Halle

(Die Daten zum Fernwärmearausbau liegen adresspunktscharf vor. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde auf eine detailliertere Darstellung verzichtet)

Die Ausbaupfade der Ausbaugebiete sind in nachfolgender Tabelle abgebildet.

Tabelle 8: Ausbaupfad Fernwärmeerschließung

| Ausbaugebiete | Beginn Realisierung |
|---------------------------------|---------------------|
| Paulusviertel Ost | 2029 |
| Nördliche Innenstadt (West) | 2028 |
| Nördliche Innenstadt (Ost) | 2027 |
| Altstadtverdichtung | 2026 |
| Medizinerviertel | 2026 |
| Südliche Innenstadt (West) | 2025 |
| Südliche Innenstadt (Ost) | 2026 |
| Geplante Quartiersverdichtungen | 2025 |

Modellseitig ist ein Wechsel in die Fernwärme ab dem Jahr möglich, in dem mit dem Ausbau des betreffenden Fernwärmennetzabschnittes begonnen wird. Eventuelle Anpassungen in der Erschließungsstrategie werden in kommenden Revisionsständen des Berichtes berücksichtigt und aktualisiert.

Praktisch bedeutet dies, dass dem Gebäudeeigentümer bis zur tatsächlichen Verfügbarkeit des Fernwärmennetzes Übergangslösungen (sogenannte Fernwärmebrücken) bei einem Heizungswechsel gemäß GEG zur Verfügung stehen. Diese Brücken ermöglichen es Kunden, die in einem geplanten Fernwärmearausbaugebiet liegen, die Zeit zu überbrücken, bis ein physischer Anschluss an das Fernwärmennetz möglich ist. Im Modell wird diese vertriebliche Verfügbarkeit von Fernwärme durch Zeithorizonte abgebildet.

Gasnetz

Das Gasnetz in Halle liefert mit einer Länge von fast 900km über 1.100GWh Erdgas jährlich. Durch die gesetzlichen Regelungen des Klimaschutzgesetzes, sowie des GEGs in Verbindung mit steigenden CO₂-Kosten wird Erdgas eine immer unwichtige Rolle im halleschen Wärmemarkt spielen. In der folgenden Abbildung sind die in Halle relevanten Großverbraucher, die insgesamt über 10% des jährlichen Gases verbrauchen, bau-blockscharf verortet. Zu den Großverbrauchern zählen auch Verbraucher, die Gas stofflich nutzen oder Prozesse betreiben, die hohe Temperaturen (über Heizwärmeneveau) erfordern.

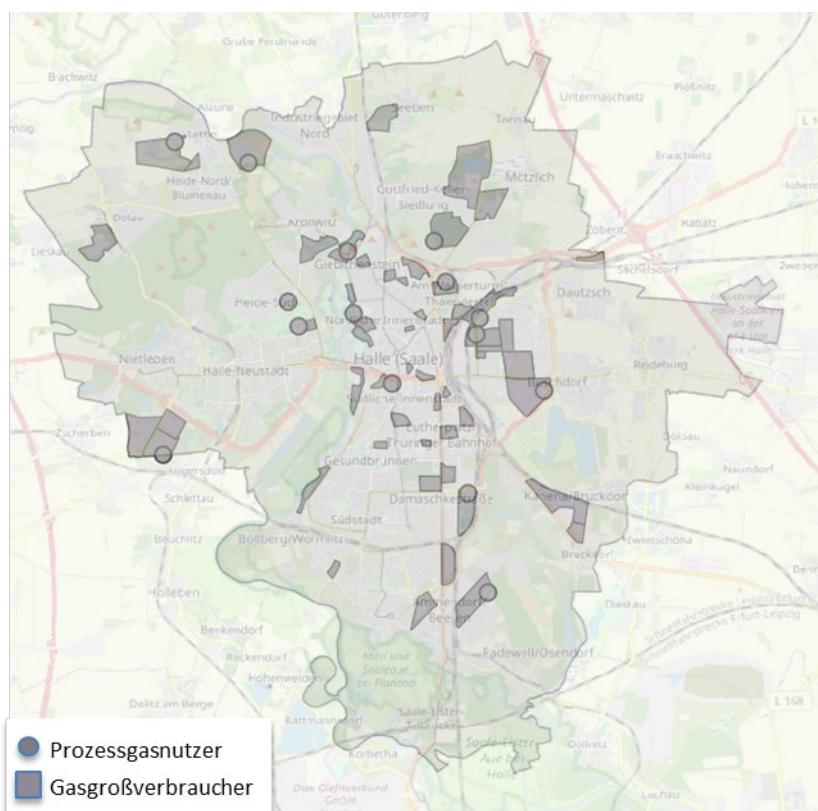


Abbildung 21: Überblick Gasgroßverbraucher nach WPG § 15 Satz 7b sowie Prozessgasnutzer

Der Rückzug aus der Gasversorgung wurde auf Basis von wirtschaftlichen Gesichtspunkten simuliert. Laut Aussage des Netzbetreibers, der Energieversorgung Halle Netz GmbH, kann davon ausgegangen werden, dass ab einer Absatzmenge von < 250kWh/m/a eine Versorgung der Netzabschnitte unwirtschaftlich ist. Mithilfe einer Iteration der Simulation konnten die Netzabschnitte bestimmt werden, bei denen ein wirtschaftlicher Betrieb nicht mehr gegeben ist. Auf Basis dieser Ergebnisse wurden zu den jeweiligen Stützjahren 2030, 2035 und 2040 der Rückzug aus der Gasversorgung angenommen.

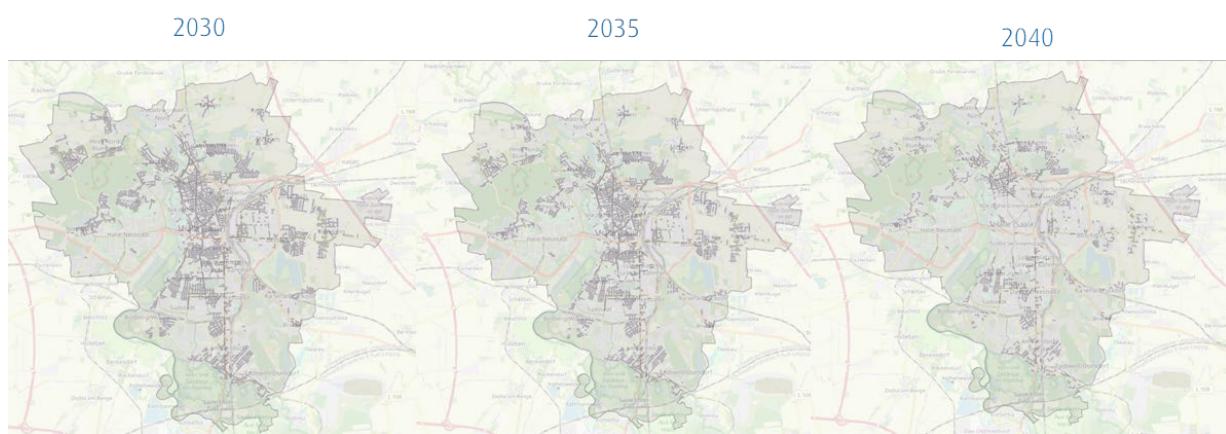


Abbildung 22: Modellseitiger Rückzug aus der Gasversorgung in Halle auf Basis einer Wirtschaftlichkeitsgrenze von 250kWh/m/a

Zusätzlich wird in den Fernwärmeausbaugebieten der Rückzug aus der Gasversorgung an den Ausbaugrad der Fernwärme gekoppelt. Bei geplanter Vollversorgung der einzelnen Fernwärmennetzgebiete wird hier ebenfalls der modellseitige Rückzug aus der Gasversorgung angenommen.

Die Gasnetze in den dezentral versorgten Gebieten können prinzipiell für den Transport von klimaneutralen gasförmigen Energieträgern wie Wasserstoff genutzt resp. umgewidmet werden. Für Halle wurde der Einsatz von grünem Wasserstoff für individuelle Wärm 技术en jedoch nicht berücksichtigt, da aus heutiger Sicht keine verlässlichen Aussagen zu Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit getroffen werden können (vgl. Kapitel 4.6.2.).

Im Modell werden Netze auf Straßenzüge projiziert. Dies geschieht zum einen um eine datenschutzkonforme Darstellung der Netzverläufe sicherzustellen und zum anderen basiert das grundsätzliche Modell auf Straßen und Gebäudedaten. Diese Projektion der Netze führt dazu, dass eine exakte Längendarstellung der einzelnen Netze nicht möglich ist. Daher wird die Veränderung der Netzlängen als relative Veränderung zum Anfangsstand abgebildet.

Das modellseitig abgebildete Gasnetz schrumpft stetig mit fallender Menge der Erdgasnachfrage bis spätestens 2045 keine Versorgung mit Erdgas mehr erfolgt. Parallel dazu wächst das Fernwärmennetz um etwa 75% seiner aktuellen Länge.

Stromnetze

Stromnetze werden im Modell exogen vorgegeben. Ausführungen zur Strombedarfsentwicklung sind in Kapitel 3.1 aufgeführt.

4.3 Rahmenparameter für die Simulation von Szenarien

Die nachfolgenden Parameter wurden im Simulationsmodell abgewogen und eingestellt.

|  |  |  |  |  |
|--|---|---|---|--|
| Allgemeine Modelleinstellungen | Gebäudemodell | Heizungstechnologien | Energiepreise | Wärmenetze |
| <ul style="list-style-type: none"> › Betrachtungszeitraum › Szenarien › Entscheidungsparameter › CO₂-Emissionspfade für Energieträger | <ul style="list-style-type: none"> › Bestehende Datengrundlage › Sanierungsrate › Sanierungszustände | <ul style="list-style-type: none"> › Technische Beschreibung der Heizsysteme › Investitionskosten › Betriebs- und Wartungskosten | <ul style="list-style-type: none"> › Erdgas › (Heiz-) Strom › Heizöl › Biomasse / -methan › Wasserstoff › Fernwärme | <ul style="list-style-type: none"> › Verortung › Ausbaulänge (p. a.) › Anschluss- und Benutzungszwänge › Variable Endkundenpreise › Wärmequelle |

Abbildung 23: Übersicht der Parameter

4.3.1 Allgemeine Parameter

In den allgemeinen Parametern wurde der Betrachtungszeitraum, die grundlegenden Szenarien und einzelne Entscheidungsparameter zugrunde gelegt.

Der Simulationszeitraum wurde auf 2024 – 2045 festgelegt.

Die Bewertung der CO₂-Emissionen erfolgt auf Basis der finnischen Methode. Die finnische Methode vergleicht die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme mit zwei Referenzsystemen. Dabei wird die Brennstoffaufteilung des KWK-Prozesses maßgeblich durch festgelegte Referenzwerte definiert. Der Pfad für die Fernwärme wurde dem Transformationsplan entnommen und linear zwischen den entsprechenden Stützjahren interpoliert.

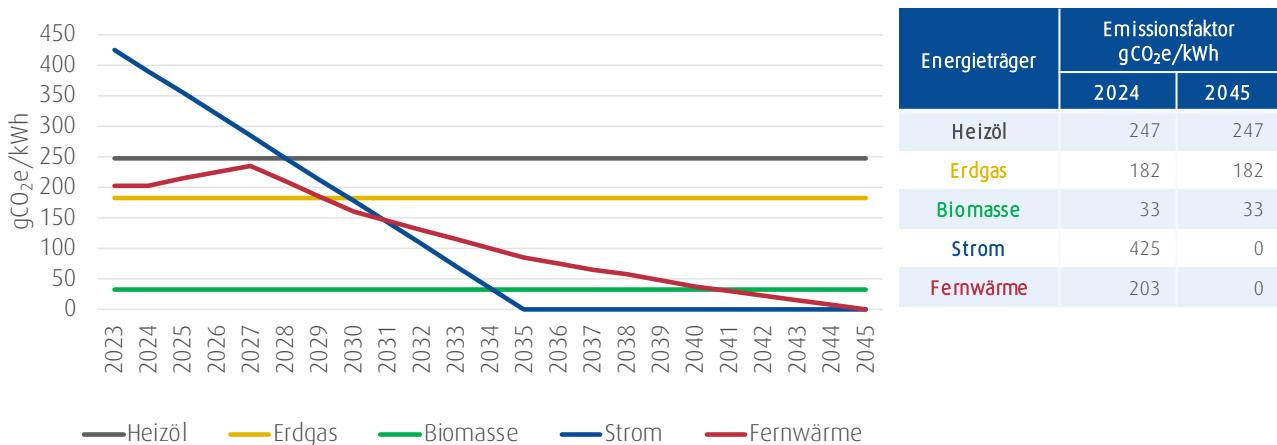


Abbildung 24: Emissionsfaktoren gem. finnischer Methode zur Bewertung der Emissionen. Bei Strom wird von einem bilanziellen Emissionsfaktor von 0kWh/CO₂e ab 2035 ausgegangen

4.3.2 Heizungstechnologien

Im Modell stehen den Gebäudeeigentümern Heizungstechnologien entsprechend den Vorgaben des GEG zur Verfügung, die in die Wahlentscheidung eines neuen Heizsystems unter Berücksichtigung von Nutzungsdauer, Nutzungsgrad, Investitionskosten sowie Betriebskosten einbezogen werden können. Tabelle 9 zeigt die möglichen zukünftigen Heizsysteme mit Nutzungsdauer und Nutzungsgrad.

Tabelle 9: Übersicht über die zur Auswahl stehenden Heizungstechnologien (Nicht-GEG-konforme Heizsysteme sind in Rot dargestellt)

| Zukünftige Beheizung | Nutzungsgrad | Nutzungsdauer |
|----------------------|-------------------------------------|---------------|
| Fernwärme | 95 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 % | 99 |
| EE-Nahwärme | 95 % (analog Fernwärme) | 99 |
| Gasetagenheizung | 85 % | 18 |
| Gas-BW | 90 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 % | 18 |
| Heizöl-BW | 90 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 % | 15 |
| Pelletkessel | 90 %, Anteil Solarth.-Wärme 15 % | 15 |
| Luft-Wasser-EWP | 200 % (unsaniert) – 400 % (saniert) | 18 |
| Sole-Wasser-EWP | 300 % (unsaniert) – 500 % (saniert) | 20 |
| Hybrid-Gas-BW/WP | 50 % Gas-BW 95 %, 50 % WP 350 % | 15 |
| Stromdirektheizung | 99 % | 18 |

Für die Anzahl der jährlichen Heizungswechsel sind Annahmen zur durchschnittlichen Standzeit (Nutzungsdauer) eines Heizungssystems notwendig (vgl. Tabelle 9). Die gewählten Nutzungsdauern für die neu einzusetzenden Technologien sind angesichts der durchschnittlichen langjährigen Kesseltauschrate in Deutschland von ca. 30 – 35% vergleichsweise gering. Dies liegt an einer geringer werdenden durchschnittlichen Nutzungsdauer der neuen Technologien sowie daran, dass die Nutzungsdauer staatlich administriert begrenzt wird/werden soll. Es ist zu erwarten, dass maximale Standzeiten künftig durch eine befristete Betriebserlaubnis begrenzt werden.

4.3.3 Energieträgerpreise

Aus dem gesetzlichen Rahmen und den getroffenen Annahmen ergeben sich folgende Implikationen an die Erwartungen für den Energieträgereinsatz:

- **Heizöl:** Zukünftig wird Heizöl aufgrund der anstehenden Novellierungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und der 65% erneuerbare Energie-Anforderung keine Rolle mehr

im Wärmemarkt spielen. Der Einbau von neuen Ölheizungen ist nach 2026 modellseitig unterbunden.

- **Erdgas:** Analog zum Heizöl wird auch Erdgas eine sinkende Relevanz im Wärmemarkt aufweisen. Der Einbau von den meisten Gasheizungen ist nach 2026 modellseitig unterbunden. Hybridheizungen sind bis 2045 weiterhin möglich.
- **Biomasse:** Eine der wenigen Energieträger, die nach dem GEG weiterhin in Bestandsgebäude verwendet werden darf ist Biomasse. Verfügbarkeit und Herkunft der Biomassen sind kritisch zu evaluieren. Daher soll der Biomasse eine untergeordnete Rolle zugeordnet werden.
- **Nah- | Fernwärme:** Wärmenetze werden zukünftig für Bestandshäuser (insb. Mehrfamilienhäuser (MFH)) an Bedeutung gewinnen. Eine Dekarbonisierung der Fernwärme ist daher von besonderer Wichtigkeit für den klimaneutralen Wärmemarkt.
- **Strom:** Die politischen Rahmenbedingungen machen Strom zu einem Energieträger der Zukunft für den Wärmemarkt. (Groß-)Wärmepumpen (und Stromdirektheizungen) werden einen Großteil der Heizungen ausmachen.
- **Grüner Wasserstoff:** Grüner Wasserstoff kann eine Nischenlösung in der Nähe eines Wasserstoffnetzes sein oder als Spitzenlasttechnologie Fern- und Nahwärmennetzen dienen. Die Verfügbarkeit von (grünem) Wasserstoff im Verteilnetz wird modellseitig ausgeschlossen

4.3.4 Ausschlussgebiete

Neben der Netzverfügbarkeit und den gesetzlichen Vorgaben des GEGs wurde die Auswahl der verfügbaren Heizsysteme zusätzlich über festgelegte Ausschlussgebiete eingrenzt. Hierbei wurden die Technologien der Sole-Wasser-Wärmepumpe und der Pelletkessel in Teilgebieten ausgeschlossen. Die Ausschlussgebiete werden in Abbildung 25 dargestellt.

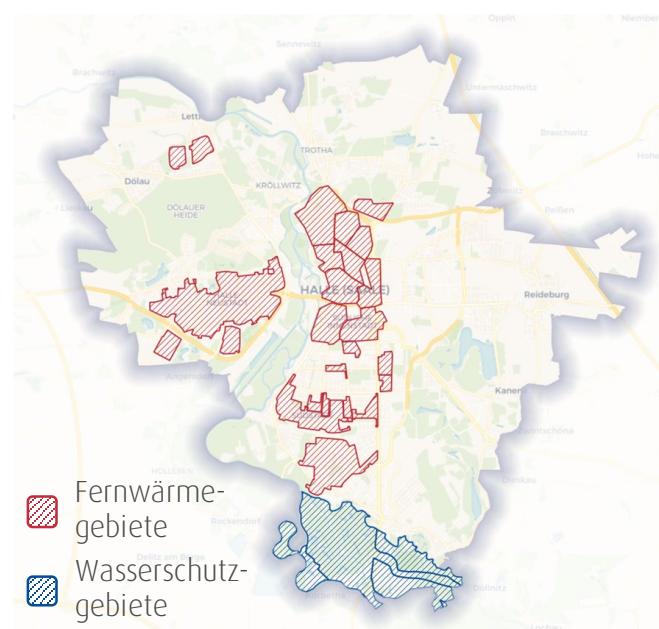


Abbildung 25: Technologie-Ausschlussgebiete für Heizungswahl in Halle

Wasserschutzgebiete (in Abbildung 25 in blau) sind Ausschlussgebiete für Geothermie. Daher wurde die Technologie der Sole-Wasser-Wärmepumpen in diesen Bereichen für die Heizungswahl ausgeschlossen. Als weiteres Ausschlussgebiet für Sole-Wasser-Wärmepumpen wurde der hochverdichtete Innenstadtbereich

im Fernwärmeausbaugebiet gewählt (zentral liegende Gebiete aus Abbildung 25, die in Rot dargestellt sind). In diesen Bereichen existieren sehr eingeschränkt nutzbare unversiegelte Flächen, die für Erdbohrungen genutzt werden können.

In den bestehenden Satzungsgebieten der Fernwärme Halle wurden Pelletkessel aufgrund eines bestehenden Verbrennungsverbot als zukünftige Technologie ausgeschlossen. Dieser Ausschluss wurde zusätzlich auf die neuen Fernwärmeausbaugebiete erweitert, sodass keine Pelletkessel in den zentral versorgten Fernwärmemetzgebiete gewählt werden können.

4.4 Szenarienvergleich und Beschreibung des Zielszenarios

Szenarienvergleich

Für die kommunale Wärmeplanung in Halle wurden unterschiedliche Szenarien parametriert und simuliert.

Als wichtige Stellschrauben für die Unterscheidung von Szenarien wurden in Halle folgende Parameter identifiziert:

- Der jährliche Netzausbau von Fern- und Nahwärmennetzen
- Anschlussquoten an die Wärmennetze
- Die Verfügbarkeit von Erdgas über 2040 hinaus

Wasserstoff spielt in allen Szenarien keine Rolle im dezentralen Wärmemarkt. Das Niederdrucknetz wird nicht zum Wasserstoffnetz ertüchtigt mit der Folge, dass der Energieträger Gas dauerhaft nicht auf dieser Druckstufe zur Verfügung stehen wird.

In der folgenden Abbildung sind die drei Szenarien mit Prämissen und den wesentlichsten Ergebnissen zur Verbrauchsentwicklung (Wärme und Strom) abgebildet.

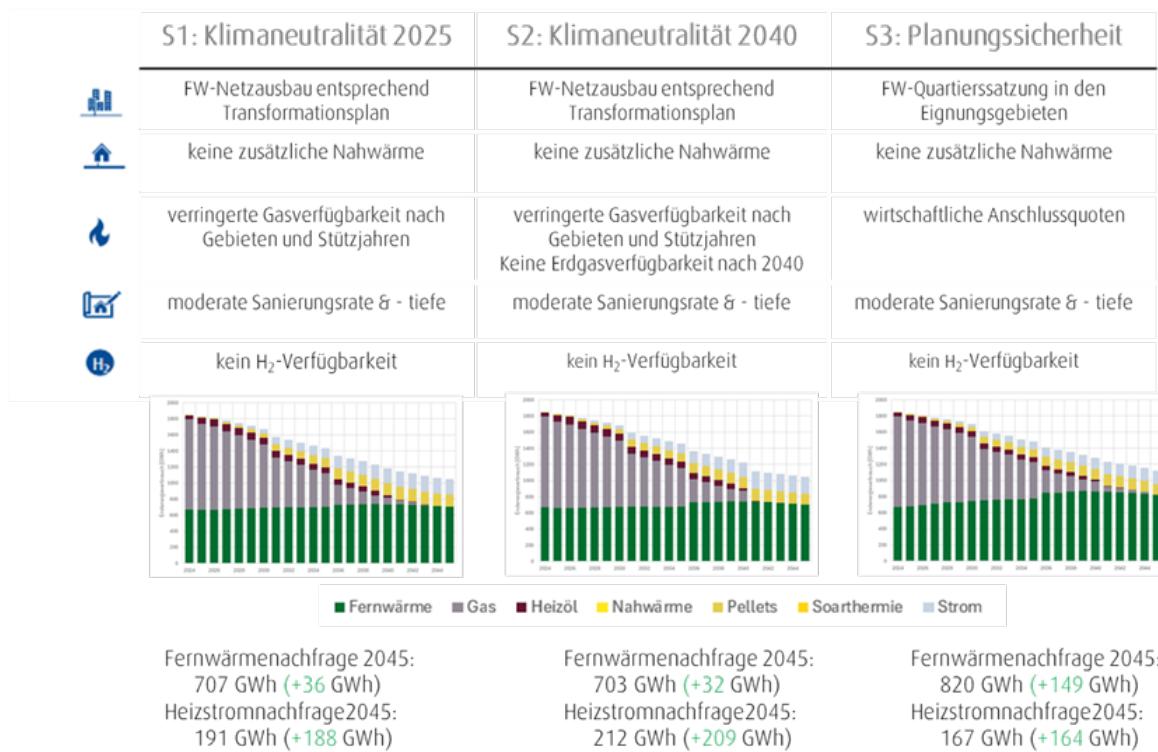


Abbildung 26: Szenarienvergleich

In allen drei Szenarien steigen die Verbrauchsprägnosen für Wärme und Strom an. Die Verbräuche entwickeln sich den Szenarien unterschiedlich stark, je nach angenommenem Ausbau der beiden Infrastrukturtypen Fernwärme und Strom: ein geringer Fernwärmearausbau hat einen stärkeren Ausbau der Strominfrastruktur zur Folge (Szenario S1) und umgekehrt (Szenario S3).

Als Zielszenario wurde Szenario S3 Planungssicherheit gewählt. Dieses Szenario weist die geringsten volkswirtschaftlichen Kosten unter den betrachteten Szenarien aufweist.

Beschreibung des Zielszenarios

Dem ausgewähltem Zielszenario liegt ein Ausbau des Fernwärmennetzes auf Basis der technischen und volkswirtschaftlichen Eignung zu Grunde. Für einen volkswirtschaftlich sinnvollen Ausbau der Infrastruktur im Stadtgebiet ist ein hoher Anschlussgrad in den Fernwärmegebieten entscheidend. Das ermöglicht einerseits wettbewerbsfähige Fernwärmepreise für alle angeschlossenen Abnehmer und andererseits dämpft es die Ausbaukosten im Stromnetz.

In der nachfolgenden Abbildung sind die Entwicklungen der Wärmebedarfe nach Energieträgern bis zum Zieljahr abgebildet.

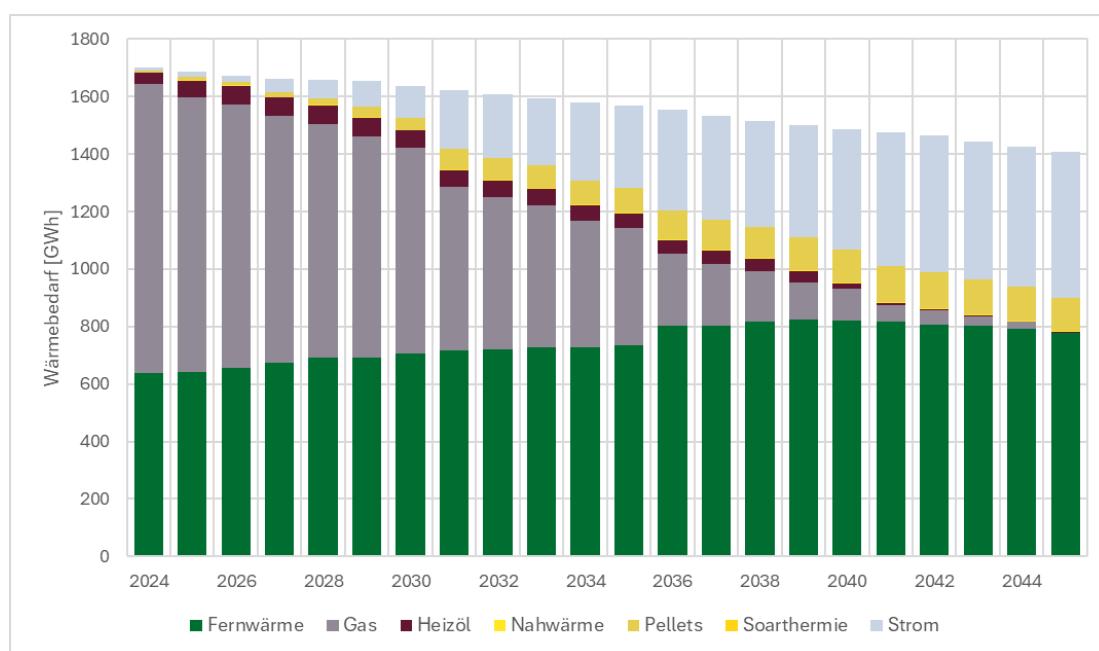


Abbildung 27: Entwicklung des Wärmebedarfes nach Energieträger

Der Anteil der Fernwärme steigt auf 55% des Gesamtwärmebedarfes an. Dieser Anstieg macht sich hauptsächlich in einem im Vergleich geringeren Strombedarf für das Heizen bemerkbar, dass wiederum Einfluss auf den Ausbau der Strominfrastruktur hat. Während Pelletkessel etwa 8% der Wärme im Zieljahr decken, beträgt der Anteil der Wärmebedarfsdeckung aus Heizstrom 36%.

Wärmebedarf (links) und Endenergieverbrauch nach Energieträger 2045

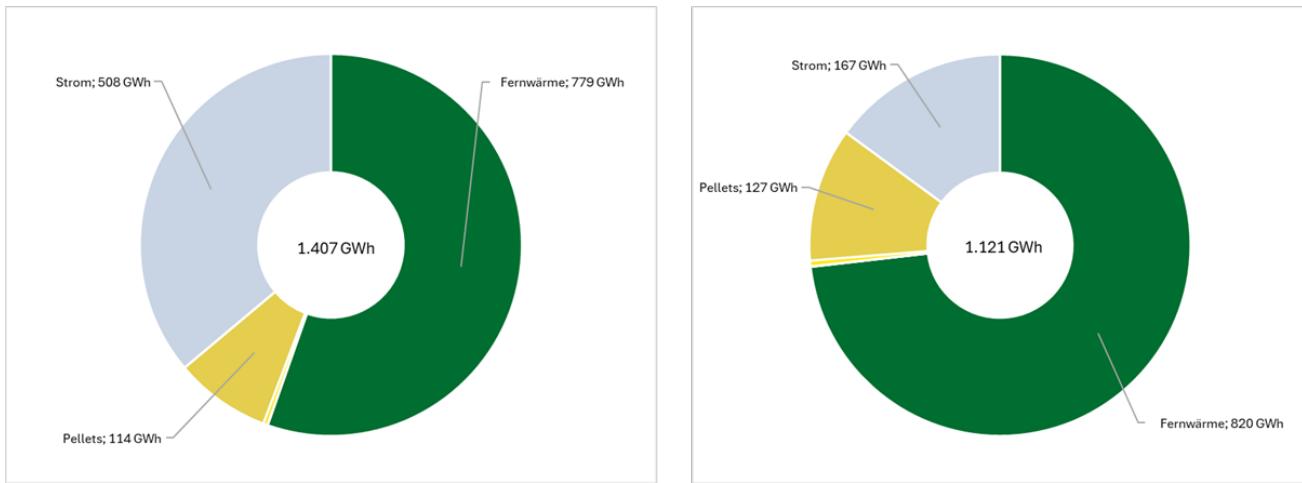


Abbildung 28: Wärmebedarf und Endenergiebedarf im Zieljahr 2045

4.5 Indikatoren für das Zielszenario nach §17 WPG

Nachfolgend sind die Indikatoren gem. §17 WPG für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 aufgeführt.

Tabelle 10: Übersicht Indikatoren für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 nach §17 WPG

| Indikator | Einheit | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 |
|---|---------------------------|---------|---------|--------|-------|
| Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung Energieträger Gas | kWh/a | 799,4 | 454,2 | 125,1 | 0,2 |
| Energieträger Fernwärme | kWh/a | 742,2 | 754,2 | 862,3 | 821,7 |
| Energieträger Strom | kWh/a | 39,1 | 99,2 | 140,6 | 169,5 |
| Energieträger Öl | kWh/a | 69,4 | 58,2 | 20,6 | 0,3 |
| Energieträger Pellet | kWh/a | 47,9 | 96,1 | 129,8 | 129,1 |
| Jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets | t Kohlendioxid-Äquivalent | 289.916 | 165.982 | 64.900 | 4.257 |
| Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern | kWh/a | 742,2 | 754,2 | 862,3 | 820,3 |
| Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung* | % | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung | % | 44 | 52 | 69 | 73 |
| Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet | % | 12 | 15 | 21 | 21 |
| | Anzahl Gebäude | 2725 | 3455 | 4837 | 4885 |

| | | | | | |
|--|----------------|-------|-------|------|-----|
| Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern | kWh/a | 778,8 | 419,0 | 89,7 | 6,8 |
| Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger* | % | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet | % | 62 | 31 | 9 | 0 |
| | Anzahl Gebäude | 14614 | 7278 | 2031 | 0 |

*... als Energieträger für leitungsgebunden und gasförmige Wärmeversorgung kommt nur Fernwärme resp. Erdgas zum Einsatz

4.6 Vorschlag zur Gebietseinteilung

Aus der Simulation des Zielszenarios geht neben der Information der Wärmeversorgung aller Baublöcke in Halle nach primärem Energieträger auch die Eignung dieser für verschiedene Heizungstechnologien hervor. Aus den in den jeweiligen Baublöcken im Zieljahr 2045 vorherrschenden Verteilungen der Heizungstechnologien und verwendeten Heizungsträgern kann eine erste Indikation der Eignung abgeleitet werden.

4.6.1 Voraussichtliche Eignungsgebiete für Wärmenetze

Es wurde die Eignung aller Baublöcke in Halle für eine Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz (Fern- und Nahwärme) sowie durch individuelle Heizungstechnologien aus den Simulationsergebnissen abgeleitet. Die dabei verwendete Logik für eine erste Einschätzung der generellen Eignung folgte speziell für diesen Zweck gewählten Bewertungskriterien. Die Kategorisierung der Eignungsgebiete erfolgt in den folgenden vier Stufen: sehr wahrscheinlich ungeeignet, wahrscheinlich ungeeignet, wahrscheinlich geeignet und sehr wahrscheinlich geeignet. Dabei wird die Eignungsstufe basierend auf dem simulierten Anteil des Energieträgers am Wärmebedarf im jeweiligen Baublock zugewiesen. Die Simulationsergebnisse berücksichtigen die Wirtschaftlichkeit und bestehende Gegebenheiten, sodass die Ergebnisse auch auf zukünftige Eignung schließen lassen. Die Einteilung der Baublöcke in unterschiedliche Eignungsstufen erfolgt im Wesentlichen in Abhängigkeit vom jeweiligen Anteil des Energieträgers an der Wärmeversorgung:

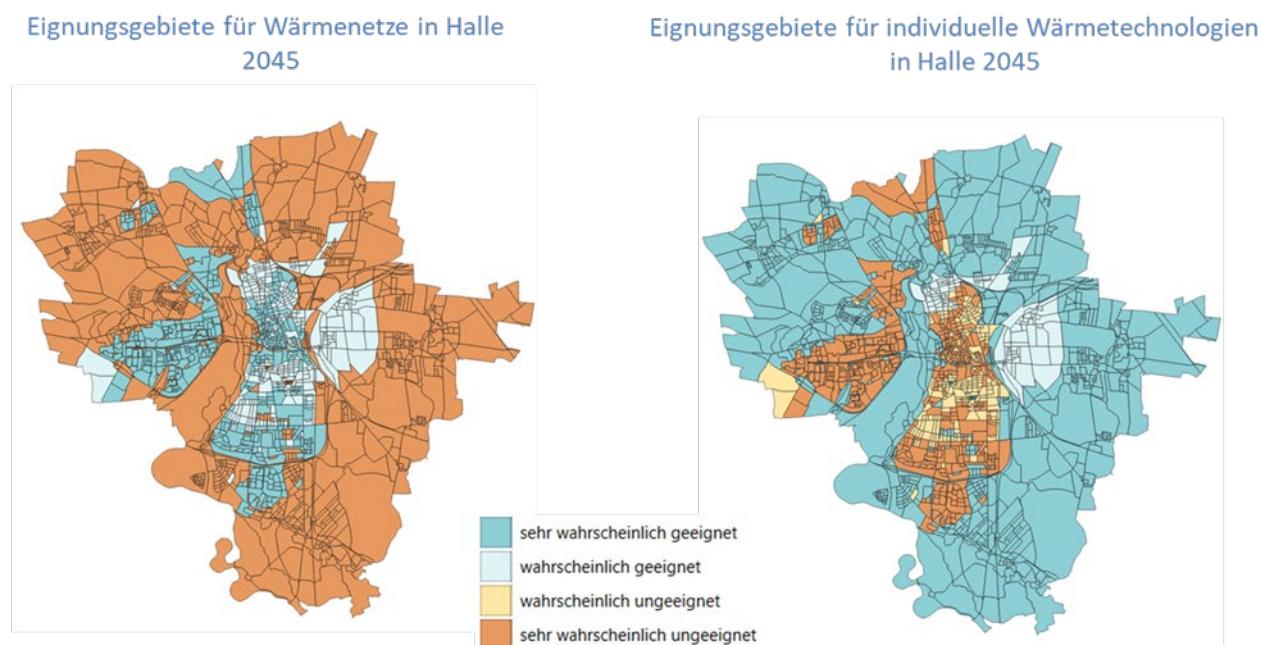


Abbildung 29: Eignungsgebiete für Wärmenetze (links) und individuelle Wärm 技术 (rechts) 2045

Die Eignungsgebiete für Wärmenetze befinden sich zentral im Ortskern von Halle, Teile im Osten sowie im Westen. Dies spiegelt die aktuelle sowie die zukünftig geplante Verfügbarkeit von leitungsgebundenen Versorgungslösungen wider und berücksichtigt auch Gebiete, die für Nahwärmennetze geeignet sind.

Die Eignungsgebiete für individuelle Wärm 技术 zeichnen ein gegenteiliges Bild. Diese befinden sich eher in den Randbereichen von Halle, die von einer geringeren Wärmedichte, größeren Distanzen zwischen den Gebäuden sowie einer fehlenden Infrastruktur für leitungsgebundene Wärmeversorgung geprägt sind.

In Halle sind keine relevanten Ankerkunden für Wasserstoff angesiedelt. Zugleich wurde der Einsatz von Wasserstoff im dezentralen Raumwärmemarkt weder vom der EVH noch von der aktuellen Wasserstoffstrategie des Bundes gesehen. Aus diesen Gründen wird eine Wärmeversorgung über Wasserstoff im gesamten Stadtgebiet von Halle als sehr wahrscheinlich ungeeignet eingestuft. Eine Nutzung von grünem Wasserstoff in zentralen Lösungen und die Verteilung über Wärmenetze ist dabei explizit nicht ausgeschlossen. Diese Versorgungsart fällt jedoch in der Gebietseinteilung unter die Kategorie der Wärmenetze.

4.6.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Das WPG sieht für die kommunale Wärmeplanung nur die Benennung von „voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten“, gem. § 18 WPG, verbindlich vor. Aus der voraussichtlichen Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete erwachsen weder Rechte noch Pflichten. Ein Anspruch Dritter auf Einteilung zu einem bestimmten voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiet besteht nicht. Aus der Einteilung in ein voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet entsteht keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart tatsächlich zu nutzen oder bereitzustellen.

Die Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete hat daher zunächst einen informativen Charakter für die Gebäudeeigentümer in Halle.

Auf Basis der Einteilung des beplanten Gebiets nach voraussichtlicher Eignung auf Ebene der Baublöcke wurde eine erste Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete vorgenommen. Es wurde dabei in Prüfgebiete für Nahwärmenetze und Wärmeversorgungsgebiete (durch Wärmenetze sowie durch individuelle Wärmetechnologien, d. h. individuelle Versorgungslösungen wie z. B. Wärmepumpen) unterschieden.

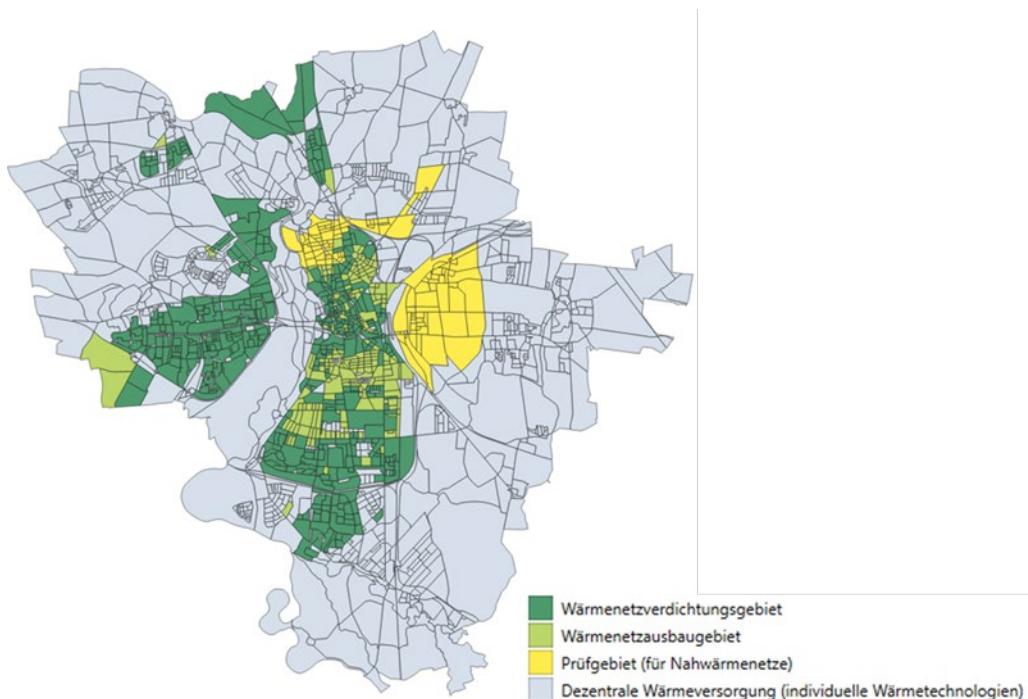


Abbildung 30: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete in Halle 2045

Wärmenetzverdichtungsgebiete sind dabei Teilgebiete, die bereits direkt an bestehenden Wärmenetzen liegen, und ohne großen Ausbauaufwand an das bestehende Netz angeschlossen werden. Wärmenetzausbau-

gebiete sind Teilgebiete, in denen zum Bearbeitungszeitpunkt kein Wärmenetz liegt, die aber an das bestehende Netz angeschlossen werden sollen. Wärmenetzneubaugebiete werden für Halle nicht ausgewiesen, da aktuell keine neuen Netze geplant sind.

Prüfgebiete für Nahwärmenetze sind Teilgebiete, bei den aufgrund der Wärmebedarfe und ihrer Lage zu Erneuerbaren Energien Nahwärmenetze möglich sind bzw. bereits Nahwärmenetze geplant werden.

Die Randgebiete von Halle werden als Eignungsgebiete für individuelle Wärm 技术ologien ausgewiesen, da hier keine leitungsgebundene Versorgung (Fernwärme oder Wasserstoff) zu erwarten ist. In diesen Gebieten stellt eine nicht wärmenetzgebundene, dezentrale Wärmeversorgung die wahrscheinlichste, sowie wirtschaftlichste Versorgungsart dar.

Diese Einteilung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete stellt lediglich einen ersten Entwurf dar, der auf den Simulationsergebnissen des Szenario 3 basiert u. Eine abschließende Gebietseinteilung sollte mit relevanten lokalen Stakeholdern, sowie der Stadt Halle (Saale) diskutiert werden und mit bestehenden Plänen aller relevanter Akteure abgeglichen werden. Das WPG sieht vor, dass die Stadt Halle, als planungsverantwortliche Stelle, die Gebietseinteilung anschließend baublockscharf verabschiedet.

5 Umsetzungsstrategien gem. § 20 WPG

Das WPG verpflichtet die planungsverantwortliche Stelle zur Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten, unmittelbar selbst zu realisierenden Umsetzungsmaßnahmen, die im Einklang mit dem Zielszenario stehen.

Die EVH schlägt Umsetzungsmaßnahmen vor, die aus ihrer Sicht geeignet sind, um das Zielszenario zu erreichen. Die Maßnahmen aus den Handlungsfeldern Infrastruktur und Energieerzeugung haben einen Umsetzungszeithorizont von bis zu 10 Jahren und sind Bestandteil der EVH-Wärmewendestrategie. Die Maßnahmen sind in Form von Steckbriefen verfasst und als Anlage diesem Bericht beigefügt.

Die Umsetzungsmaßnahmen können durch geeignete Maßnahmen von der Stadt Halle ergänzt werden.

6 Übersicht GIS-Layer

- Bestandsanalyse

| | LAYERSTRUKTUR | BEMERKUNG |
|--------------------|-----------------------------------|--|
| 1. Bestandsanalyse | 1.1 Wärmebedarfe | 1.1.1 Wärmeverbrauchsichten |
| | | 1.1.2 Großverbraucher Fernwärme |
| | | 1.1.3 Großverbraucher Gas |
| | 1.2 Wärmebereitstellung | 1.2.1 Wärmeerzeugungsanlagen inkl. Wärmespeicher |
| | | 1.2.2 Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen |
| | | 1.2.3 Anteil Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch |
| | 1.3 Energienetze | 1.3.1 Fernwärmennetz |
| | | 1.3.2 Zuwachs Ortsnetzstationen (nach Stadtvierteln) |
| | 1.4 Energetische Gebäudesanierung | 1.4.1 Gebäudetyp |
| | | 1.4.2 Baualtersklasse |
| | | 1.4.3 Baudenkmäler |
| | 1.5 Sonstige | 1.5.1 Wärmeliniendichten |
| | | 1.5.2 Gasnetz baublockscharf |

- Wärmepotenziale

| Layerstruktur | | Bemerkung |
|--------------------|---|--|
| 2. Wärmepotenziale | 2.1 Potenziale | 2.1.0 Solarenergie auf Dachflächen 2.1.1 Solarthermie auf Freiflächen 2.1.2 Geothermie Grundwasser 2.1.3 Oberflächennahe Geothermie 2.1.4 Abwassernetz 2.1.5 Industrielle Abwärme (nach BAFA) 2.1.6 Flussthermie 2.1.7 Seethermie 2.1.8 Tiefengeothermie 2.1.9 Biomasse |
| | 2.2 Energieeinsparung im Gebäudesektor | 2.2.1 Wohngebäude 2.2.2 Nichtwohngebäude |
| | 2.3 Restriktionsgebiete für die Potenzialerschließung | 2.3.1 Überschwemmungsgebiete 2.3.2 Landschaftsschutzgebiete 2.3.3 Flora-Fauna-Habitate |

| | | | |
|--|--|--------------------------|---|
| | | 2.3.4 Naturschutzgebiete | Layer im KomGIS & HALgis bereits abgebildet |
| | | 2.3.5 Wasserschutzzonen | Layer im KomGIS & HALgis bereits abgebildet |
| | | 2.3.6 Altbergbau | Layer im KomGIS & HALgis bereits abgebildet |

- Wärmeversorgungsgebiete

| LAYERSTRUKTUR | | BEMERKUNG |
|----------------------------|---|---|
| 3. Wärmeversorgungsgebiete | 3.1 Eignungsgebiete | 3.1.1 Wärmenetzgebiet |
| | | 3.1.2 Dezentrale Wärmeversorgung |
| | | 3.1.3 Wasserstoffnetz |
| | 3.2 Wärmeversorgungsart nach Zieljahren | 3.3.1 Zieljahr 2030 Vgl. auch Tabelle 6 |
| | | 3.2.2 Zieljahr 2035 Vgl. auch Tabelle 6 |
| | | 3.2.3 Zieljahr 2040 Vgl. auch Tabelle 6 |
| | | 3.2.2 Zieljahr 2045 Vgl. auch Tabelle 6 |
| | 3.3 Eignung der Teilgebiete für die jeweiligen Versorgungsarten | Daten im Layer 3.1 dargestellt |
| | 3.4 Ausschlussgebiete für dezentrale Wärmeversorgung | Daten in Layer 2.3 dargestellt |
| | 3.5 Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial | Daten in Layer 2.2 dargestellt |

7 Literaturverzeichnis

- Amt für Statistik, S. u.-E. (2018). Abgerufen am 02. 02. 2024 von https://media.esSEN.de/media/wwwessende/aemter/12/beitraege_zur_stadtforschung/Neubau_in_Essen.pdf
- ARGE. (2022). *Wohnungsbau: Die Zukunft des Bestandes.* Von https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/energie/typo_nwg/2015_IWU_JedekEtAl_Kosten-f%C3%BCr-Modernisierungsmassnahmen-von-zehn-Nichtwohngeb%C3%A4uden.pdf abgerufen
- Ariadne-Projekt. (10 2021). *Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045.* Von https://ariadneprojekt.de/media/2021/10/Ariadne_Szenarienreport_Oktober2021_Kapitel3_Waermewende.pdf abgerufen
- bdew. (November 2023). Abgerufen am 2024 von https://www.bdew.de/media/documents/BDEW_Heizungsmarkt_2023_Regionalbericht_Brandenburg_20231128.pdf
- Bundesministerium für Umwelt. (28. 09 2010). *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.* Von https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiekonzept-2010.pdf?__blob=publicationFile&v=5 abgerufen
- Bundesnetzagentur. (15. 03 2022). *Monitoringbericht 2021 von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt.* Von https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Mediathek/Monitoringberichte/monitoringbericht_energie2021.pdf abgerufen
- Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. (2022). *Genehmigung des Szenariorahmens 2023-2037/2045.* Bonn: Referat Netzentwicklung Stromübertragungsnetz.
- Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. (2022). *Monitoring Bericht 2022 zum Umsetzungsplan für Deutschland ("Marktreformplan").*
- Co² Online. (2022). Abgerufen am Oktober 2024 von <https://www.wohngebaeude.info/daten/#/sanieren/brandenburg>
- DENA. (10 2019). *dena-GEBÄUDEREPORT KOMPAKT 2019.* Von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-GEBAEUDEREPORT_KOMPAKT_2019.pdf abgerufen
- DENA. (18. 10 2021). *Klimaneutralität 2045 - Transformation des Gebäudesektors.* Von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Landingpages/Leitstudie_II/Gutachten/211005_DLS_Gutachten_ITG_FIW_final.pdf abgerufen
- Dr. Matthers, F., Dr. Schumacher, K., Blanck, R., Dr. Cludius, J., Hermann, H., Kreye, K., & Loreck, C. (2021). *CO2-Bepreisung und die Reform der Steuern und Umlagen auf Strom: Die Umfinanzierung der Umlage des Erneuerbare-Energien-Gesetzes.* Berlin: Öko-Institut e.V.
- Eawag. (2018). *Thermische Nutzung von Seen und Flüssen.* Abgerufen am 31. 01 2024 von https://www.dora.lib4ri.ch/eawag/islandora/object/eawag%3A16440/datastream/PDF/Gaudard-2018-Thermische_Nutzung_von_Seen_und-%28published_version%29.pdf
- enargus. (2024). *Bioabfall.* Von https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/d1312-2/*/*/Bioabfall.html?op=Wiki.getwiki abgerufen

- energate. (2024). *Marktdaten Gas, Öl & Wasserstoff*. Von <https://www.energate-messenger.de/market/gas-oil-and-h2> abgerufen
- energate GmbH. (kein Datum). *ener/gate Messenger*. Von <https://www.energate-messenger.de/markt/gas-oel-und-wasserstoff/> abgerufen
- Frauenhofer-IEE. (2024). *Ableitung von Regionalszenarien für die Planungsregion Ost für die Erstellung des Netzausbauplans nach §14D EBWG*.
- Fraunhofer IEE. (2021). *Potenzialstudie klimaneutrale Wärmeversorgung Berlin 2035*. Von https://buerger-begehr-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie_Berlin.pdf abgerufen
- GeotIS. (kein Datum). *Geothermisches Informationssystem*. Abgerufen am 31. 01 2024 von <https://www.geotis.de/geotisapp/geotis.php>
- Halle. (2023). *Energie- und Klimapolitisches Leitbild*. Von <https://halle.de/leben-in-halle/klimaschutz-und-umwelt/klimaschutz-energie-und-mobilitaet/energie-und-klimapolitisches-leitbild#:~:text=Die%20Stadt%20will%20eine%20Treibhausgasneutralit%C3%A4t,aus%20erneuerbaren%20Energiequellen%20zu%20decken.> abgerufen
- Hinz, E. (2015). *Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Altbauten*. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt.
- IEE, F. (2021). *Potenzialstudie klimaneutrale Wärmeversorgung Berlin 2035*. Abgerufen am 31. 01 2024 von https://buerger-begehr-klimaschutz.de/wp-content/uploads/2021/10/Potenzialstudie_Berlin.pdf
- IFEU. (2018). *Kommunale Abwässer als Potenzial für die Wärmewende?* Abgerufen am 31. 01 2024 von https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/ifeu-bmu_Abwärmepotenzial_Abwasser_final_update.pdf
- ISE, F. (28. 07 2021). Abgerufen am 31. 01 2024 von <https://www.greenpeace.de/publikationen/20210806-greenpeace-kurzstudie-solaroffensive.pdf>
- ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung. (2021). *BDEW-Heizkostenvergleich Altbau 2021*. Dresden: BDEW.
- IWU. (2015). *Kosten für Modernisierungsmaßnahmen von zehn Nichtwohngebäuden aus dem Bestand des Hessischen Immobilienmanagements*. Von https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/energie/typo_nwg/2015_IWU_JedekEtAl_Kosten-f%C3%BCr-Modernisierungsmassnahmen-von-zehn-Nichtwohngeb%C3%A4uden.pdf abgerufen
- IWU. *Wohngebäudetypologie*. (2015). Von https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebäudebestand/episcope/2015_IWU_LogaEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf abgerufen
- LANUV. (2015). *Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 4 Geothermie*. Abgerufen am 31. 01 2024 von https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/Fachbericht_40-Teil4-Geothermie_web.pdf
- LANUV. (kein Datum). *Hydrologische Rohdaten Online*. Abgerufen am 31. 01 2024 von <https://luadb.lds.nrw.de/LUA/hygon/pegel.php?stationsinfo=ja&temp=ja&stationsname=Muelheim&ersterAufruf=aktuelle%2BWerte>
- LENA. (2022). *Photovoltaikanlagen zur Eigenversorgung*. Von https://lena.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Sonstige_Webprojekte/Lena/Dokumente/Downloads/Publikationen/PV-Leitfaden_2023/230907_LENA_0705_web.pdf abgerufen

- LUBW. (2015). Von <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/abfall-und-kreislaufwirtschaft/altholz#:~:text=Der%20Heizwert%20von%20Altholz%20liegt,kg%20und%2015.000%20kJ%2Fkg>. abgerufen
- NRW, E. (2021). *Potenzialdaten Freiflächen-Photovoltaik aus dem Solarkataster NRW 2021*. Abgerufen am 31. 01 2024 von <https://open.nrw/dataset/cc11cdd2-01aa-4d06-8204-95ac6df204541>
- Petra, I., & Dr. Lauf, T. (2022). *Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2021*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Potenzialstudie, L. (kein Datum). *Energieatlas NRW*. Abgerufen am 31. 01 2024 von https://www.energieatlas.nrw.de/site/service/download_daten
- Prognos. (2022). *Strompreisprognose*. Von https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2022/Downloads/vbw_Strompreisprognose.pdf abgerufen
- Schrems, I., Zerzawy, F., & Hügemann, S. (2021). *Was Erdgas wirklich kostet: Roadmap für den fossilen Gasausstieg im Wärmesektor*. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft.
- T. Agemar. (2020). *3D-Temperature Estimation Using Geostatistical Methods*. Von LIAG - Leibniz Institute for Applied Geophysics: https://www.geotis.de/homepage/sitecontent/info/publication_data/congress/congress_data/Agemar_WGC_2020_3D_Temperature.pdf abgerufen
- THM. (2023). *Abschlussbericht zum Forschungsprojekt „Innovative Abwärmenutzung aus Rechenzentren in Hessen am Beispiel von Offenbach“*. Von https://publikationsserver.thm.de/xmlui/bitstream/handle/123456789/295/Lechner_Stefan.pdf?sequence=3&isAllowed=y abgerufen
- TotalEnergies Wärme&Kraftstoff Deutschland GmbH. (2018). www.heizoel.totalenergies.de. Von <https://heizoel.totalenergies.de/rund-um-heizoel/aktuelles-tipps/heizoelkauf-beratung/wie-setzt-sich-der-heizolpreis-aktuell-zusammen/> abgerufen
- UBA. (2010). *Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aufwand-nutzen-einer-optimierten> abgerufen
- Umweltbundesamt. (2024). Abgerufen am 2024 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#mehr-haushalte-grossere-wohnflachen-energieverbrauch-pro-wohnfläche-sinkt>

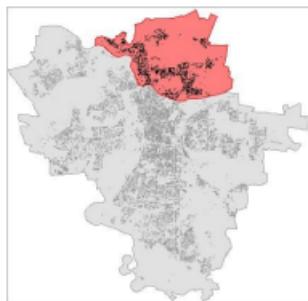
MAßNAHMENSTECKBRIEFE

HANDLUNGSFELD: INFRASTRUKTUR

Inhalt

| | |
|--|----|
| Temperaturabsenkung Fernwärmenetz..... | 3 |
| Infrastrukturumbau im Quartier 12 (südl. Roßbachstraße) | 4 |
| Infrastrukturumbau im Quartier 13 (nördl. Roßbachstraße) | 5 |
| Infrastrukturumbau im Quartier 14 (Robert-Koch-Straße) | 7 |
| Infrastrukturumbau im Quartier 17 (Lutherplatz/Thüringer Bahnhof)..... | 8 |
| Errichtung von Ortsnetzstationen | 10 |
| Prüfung von Wärmenetzen | 11 |

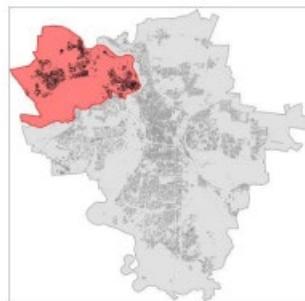
Überblick Gebiete



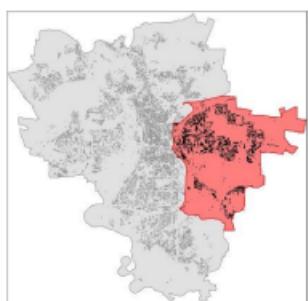
Hallescher Norden östlich der Saale

Stadtteile/-viertel:
Frohe Zukunft,
Gottfried-Keller-Siedlung,
Industriegebiet Nord,
Landrain, Mötzlich,
Ortslage Trotha, Seeben,
Tornau,

Fläche: 2.127,9 ha



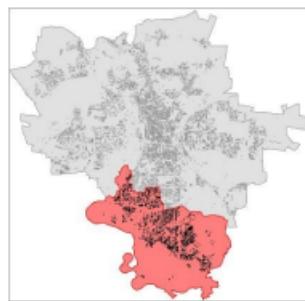
Hallescher Norden westlich der Saale



Hallescher Osten

Stadtteile/-viertel:
Reideburg, Dautzsch,
Diemitz, Gebiet der DB,
Freiimfelde/Kanenaer Weg,
Büschdorf, Kanena/
Bruckdorf, Dieselstraße

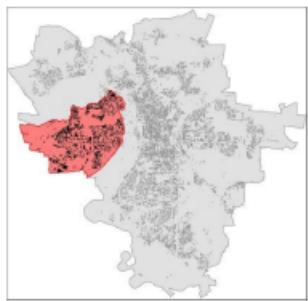
Fläche: 2.950,9 ha



Hallescher Süden

Stadtteile/-viertel:
Döla, Heide-Nord/
Blumenau, Kröllwitz,
Lettin

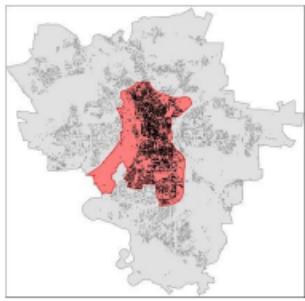
Fläche: 2.166,1 ha



Hallescher Westen

Stadtteile/-viertel:
Heide-Süd, Nietleben,
Nördliche Neustadt,
Westliche Neustadt,
Südliche Neustadt,
Gewerbegebiet Neustadt

Fläche: 1.532,2 ha



Innere Stadt

Stadtteile/-viertel:
Südstadt, Silberhöhe,
Böllberg/Wörmlitz, Ortslage
Ammendorf/ Beesen,
Planena, Radewell/Osendorf

Fläche: 2.762,3 ha

| | | | |
|---|----------------------------|-------------------|-----------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Infrastruktur | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Temperaturabsenkung Fernwärmennetz | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Effiziente Fernwärmeerzeugung | | | |
| Gebiet | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: Siehe S. 2 | | | |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH | EVH, Netz Halle |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Mit der Transformation der Fernwärmeerzeugung hin zu regenerativen Erzeugungsanlagen (Wärmepumpen, Geothermie, Solarthermie, etc.) müssen die Fernwärmtemperaturen abgesenkt werden, um einen effizienten Betrieb der Erzeugungsanlagen zu ermöglichen. Derzeit liegen die Maximaltemperaturen je nach Netzabschnitt zwischen 120 und 130°C. Perspektivisch sollen die Temperaturen auf unter 100°C und langfristig auf unter 90 °C abgesenkt werden. Dies erfordert neben der technischen Prüfung und Anpassung von Kundenanlagen auch die Kommunikation des Absenkungspfades. | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Bestandsaufnahme IST-Stand Kundenhausanschlussstationen, Ableiten von unternehmerischen Entscheidungen (Kapazitäten, Vertragsmanagement, Investitionen, ...), Kommunikation gegenüber Kunden, Umsetzung | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Aufwand für Netz- und Hausanschlussstationsanpassungen: ca. 5 - 10 Mio. € | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Kongruent des CO ₂ -Absenkungspfad durch Umstellung der FW-Erzeugerstruktur | | | |
| Sonstiges: | | | |

| | | | |
|---|----------------------------|-------------------|-----------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Infrastruktur | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Infrastrukturmab im Quartier 12 (südl. Roßbachstraße) | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Anschluss eines Quartieres an das Fernwärmennetz der Stadt Halle; Beitrag zur Reduzierung der THG-Emission durch effiziente Wärmeversorgung | | | |
| Gebiet | | | |
| Hallescher Osten: Damaschkestraße | | | |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Kurzfristig / läuft | < 5 Jahre | EVH GmbH | Netz Halle GmbH |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Mit der Maßnahme ist geplant, ein Quartier im Bereich Dieselstraße / Merseburger Straße an das Fernwärmennetz der Stadt Halle anzuschließen. Das Quartier versorgt rund 300 Haushalte. Es sollen ca. 39 Hausanschlüsse erstellt werden. Dabei werden ca. 1.900 m neue Fernwärmeleitung verlegt. Das Anschlusspotential beträgt 2,6 MW. 2029 soll der Ausbau abgeschlossen sein. | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Planung, Vergabe und Realisierung von Fernwärmehausanschlüssen | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Kostenindikation Investition: ca. 2,0 Mio. € | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Einsparung: 175 tCO ₂ e/a | | | |
| Sonstiges: | | | |
| Voraussetzung: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierbarkeit u.a. über geeignete Fördermittelkulissen • Verfügbarkeit technischer und personeller Kapazitäten | | | |

| | | | |
|--|----------------------------|-------------------|-----------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Infrastruktur | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Infrastrukturmab im Quartier 13 (nördl. Roßbachstraße) | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Anschluss eines Quartieres an das Fernwärmennetz der Stadt Halle; Beitrag zur Reduzierung der THG-Emission durch effiziente Wärmeversorgung | | | |
| Gebiet | | | |
| Hallescher Osten: Damaschkestraße, Lutherplatz/Thüringer Bahnhof | | | |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Kurzfristig / läuft | < 5 Jahre | EVH GmbH | Netz Halle GmbH |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Mit der Maßnahme ist geplant, ein Quartier im Bereich Roßbachstraße / Merseburger Straße an das Fernwärmennetz der Stadt Halle anzuschließen. Das Quartier versorgt rund 450 Haushalte. Es sollen ca. 54 Hausanschlüsse erstellt werden. Dabei werden ca. 2.800 m neue Fernwärmeleitung verlegt. Das Anschlusspotential beträgt 3,6 MW. 2030 soll der Ausbau abgeschlossen sein. | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Planung, Vergabe und Realisierung von Fernwärmehausanschlüssen | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Kostenindikation Investition: ca. 3,3 Mio. € | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Einsparung: 240 tCO ₂ -e/a | | | |
| Sonstiges: | | | |
| Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierbarkeit u.a. über geeignete Fördermittelkulissen • Verfügbarkeit technischer und personeller Kapazitäten | | | |

| | | | |
|--|----------------------------|-------------------|-----------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Infrastruktur | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Infrastrukturmab im Quartier 14 (Robert-Koch-Straße) | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Anschluss eines Quartieres an das Fernwärmennetz der Stadt Halle; Beitrag zur Reduzierung der THG-Emission durch effiziente Wärmeversorgung | | | |
| Gebiet | | | |
| Innere Stadt: Gesundbrunnen | | | |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH GmbH | Netz Halle GmbH |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Mit der Maßnahme ist geplant, ein Quartier im Bereich Robert-Koch-Straße an das Fernwärmennetz der Stadt Halle anzuschließen. Das Quartier versorgt rund 250 Haushalte. Es sollen ca. 31 Hausanschlüsse erstellt werden. Dabei werden ca. 1.600 m neue Fernwärmeleitung verlegt. Das Anschlusspotential beträgt 2,8 MW. 2029 soll der Ausbau abgeschlossen sein. | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Akquise, Planung, Genehmigung, Vergabe und Realisierung von Fernwärmehausanschlüssen | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Kostenindikation Investition: ca. 2,8 Mio. € | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Einsparung: 119 tCO ₂ -e/a | | | |
| Sonstiges: | | | |
| Voraussetzung: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierbarkeit u.a. über geeignete Fördermittelkulissen • Verfügbarkeit technischer und personeller Kapazitäten | | | |

| | | | |
|--|----------------------------|-------------------|-----------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Infrastruktur | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Infrastrukturmab im Quartier 17 (Lutherplatz/Thüringer Bahnhof) | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Anschluss eines Quartieres an das Fernwärmennetz der Stadt Halle; Beitrag zur Reduzierung der THG-Emission durch effiziente Wärmeversorgung | | | |
| Gebiet | | | |
| Hallescher Osten: Südliche Innenstadt, Lutherplatz/Thüringer Bahnhof | | | |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH GmbH | Netz Halle GmbH |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Mit der Maßnahme ist geplant, ein Quartier im Gebiet Lutherplatz/Thüringer Bahnhof an das Fernwärmennetz der Stadt Halle anzuschließen. Das Quartier versorgt rund 1500 Haushalte. Es sollen ca. 120 Hausanschlüsse erstellt werden. Dabei werden ca. 3.800 m neue Fernwärmeleitung verlegt. Das Anschlusspotential beträgt 7,5 MW. 2034 soll der Ausbau abgeschlossen sein. | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Akquise, Planung, Genehmigung, Vergabe und Realisierung von Fernwärmehausanschlüssen | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Kostenindikation Investition: ca. 7,0 Mio. € | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Einsparung: 397 tCO ₂ -e/a | | | |
| Sonstiges: | | | |
| Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierbarkeit u.a. über geeignete Fördermittelkulissen • Verfügbarkeit technischer und personeller Kapazitäten | | | |

| Handlungsfeld | | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------|------------|---------|---------------|-----------|-----|-----------|
| Infrastruktur | | | | | | | | |
| Maßnahmentitel | | | | | | | | |
| Errichtung von Ortsnetzstationen | | | | | | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | | | | | | |
| Ausbau Strominfrastruktur | | | | | | | | |
| Gebiet | | | | | | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: Siehe S. 2 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beginn:</th> <th>Dauer der Maßnahme:</th> <th>Initiator:</th> <th>Akteur:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mittelfristig</td> <td>> 5 Jahre</td> <td>EVH</td> <td>EVH, EVHN</td> </tr> </tbody> </table> | Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH | EVH, EVHN |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | | | | | |
| Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH | EVH, EVHN | | | | | |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | | | | | | |
| Die geplante Dekarbonisierung der Wärmeversorgung sowie ein wachsender Bedarf an Elektromobilität geht einher mit der dem Ausbau der Stromnetzinfrastruktur. Insgesamt wird bis Anfang der 30er Jahre mit einem Zuwachs von ca. 116 GWh (40 GWh Heizstrom + 76 GWh Elektromobilität) gerechnet. Dies hat zur Folge, dass Ortsnetzstationen (ONS) im gesamten Stadtgebiet zugebaut werden müssen, um die erwartenden Bedarfe zu decken. Bis 2033 ist mit einem Zuwachs an ONS von ca. 145 Stationen zu rechnen. | | | | | | | | |
| Handlungsschritte | | | | | | | | |
| Planung, Genehmigung, Umsetzung | | | | | | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | | | | | | |
| Kostenindikation Investition: ca. 35 Mio. € | | | | | | | | |
| Klimawirksamkeit | | | | | | | | |
| Gemäß Dekarbonisierungspfad | | | | | | | | |
| Sonstiges: | | | | | | | | |

| | | | |
|--|----------------------------|-------------------|----------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Infrastruktur | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Prüfung von Wärmenetzen | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Ausbau / Eignung Wärmenetze | | | |
| Gebiet | | | |
| Innere Stadt: Siehe S. 2 | | | |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH | EVH, EVHN |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Die Gebieten Giebichenstein und Paulusviertel West eignen sich von der Gebäudestruktur und den Wärmebedarfen als Wärmenetzgebiete. Für den Fernwärmeausbau sind diese Gebiete mittelfristig nicht vorgesehen. Allerdings werden diese Gebiete für Wärmenetzlösungen und perspektivisch für den längerfristigen Anschluss an das Fernwärmennetz hin untersucht / geprüft. Die Ergebnisse der Prüfungen werden Bestandteil weiterer Revisionen der Kommunalen Wärmeplanung sein. | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Vorplanung, Planung | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Kostenindikation Investition: n.n. | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Gemäß Dekarbonisierungspfad und Wärmenetzausbau | | | |
| Sonstiges: | | | |

MAßNAHMENSTECKBRIEFE

HANDLUNGSFELD: KOMMUNIKATION & KOORDINATION

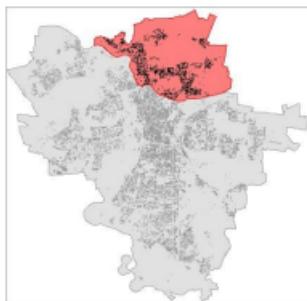
Inhalt

| | |
|---|---|
| Sanierungsmanagement in Quartieren..... | 3 |
| Informationsplattform & Bürgerdialog | 4 |
| Abgleich der Wärmeplanung mit dem Flächennutzungsplan (FNP) | 5 |
| Harmonisierung städtischer Baumaßnahmen mit der Wärmeplanung..... | 6 |
| Optimierung verwaltungsinterner Genehmigungsverfahren | 7 |

HINWEIS:

inoffizielle Version - Die Maßnahmensteckbrief befinden sich aktuelle in den Fachbereichen der Stadt zur Prüfung.

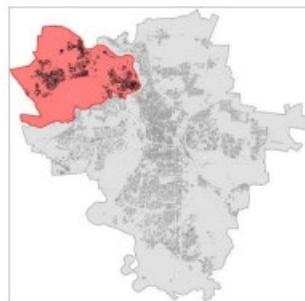
Überblick Gebiete



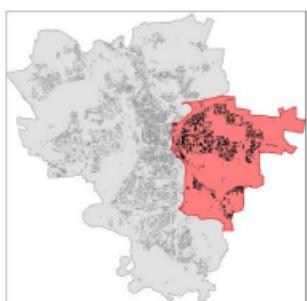
Hallescher Norden östlich der Saale

Stadtteile/-viertel:
Frohe Zukunft,
Gottfried-Keller-Siedlung,
Industriegebiet Nord,
Landrain, Mötzlich,
Ortslage Trotha, Seeben,
Tornau,

Fläche: 2.127,9 ha



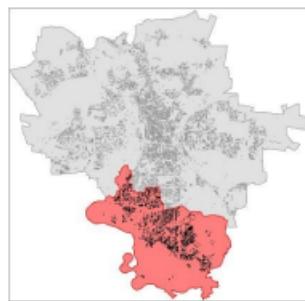
Hallescher Norden westlich der Saale



Hallescher Osten

Stadtteile/-viertel:
Reideburg, Dautzsch,
Diemitz, Gebiet der DB,
Freiimfelde/Kanenaer Weg,
Büschdorf, Kanena/
Bruckdorf, Dieselstraße

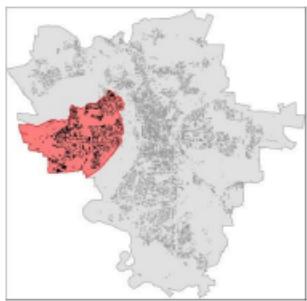
Fläche: 2.950,9 ha



Hallescher Süden

Stadtteile/-viertel:
Döllau, Heide-Nord/
Blumenau, Kröllwitz,
Lettin

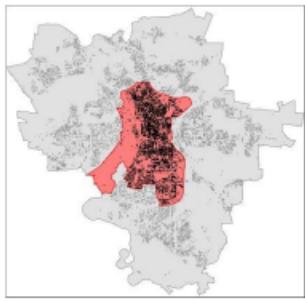
Fläche: 2.166,1 ha



Hallescher Westen

Stadtteile/-viertel:
Heide-Süd, Nietleben,
Nördliche Neustadt,
Westliche Neustadt,
Südliche Neustadt,
Gewerbegebiet Neustadt

Fläche: 1.532,2 ha



Innere Stadt

Stadtteile/-viertel:
Südstadt, Silberhöhe,
Böllberg/Wörmlitz, Ortslage
Ammendorf/ Beesen,
Planena, Radewell/Osendorf

Fläche: 2.762,3 ha

| Handlungsfeld | | | | | | | | |
|---|---------------------|---|--|---------|-------------|-----------|---|--|
| Kommunikation & Koordination | | | | | | | | |
| Maßnahmentitel | | | | | | | | |
| Sanierungsmanagement in Quartieren | | | | | | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | | | | | | |
| Sanierungsrate von Wohngebäuden auf 2,5 %/a in Pilotquartieren steigern | | | | | | | | |
| Gebiet | | | | | | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: Siehe S. 2 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beginn:</th> <th>Dauer der Maßnahme:</th> <th>Initiator:</th> <th>Akteur:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>langfristig</td> <td>> 5 Jahre</td> <td>Stadt Halle, Dienstleistungszentrum Bürgerbeteiligung</td> <td>EVH GmbH, Stadtwerke Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung, Fachbereich Umwelt, Gebäudeeigentümer</td> </tr> </tbody> </table> | Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | langfristig | > 5 Jahre | Stadt Halle, Dienstleistungszentrum Bürgerbeteiligung | EVH GmbH, Stadtwerke Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung, Fachbereich Umwelt, Gebäudeeigentümer |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | | | | | |
| langfristig | > 5 Jahre | Stadt Halle, Dienstleistungszentrum Bürgerbeteiligung | EVH GmbH, Stadtwerke Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung, Fachbereich Umwelt, Gebäudeeigentümer | | | | | |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | | | | | | |
| Aufbau eines kommunalen Quartiersansatzes mit integrierter Wärme-, Sanierungs- und Förderberatung in energetisch sanierungsbedürftigen Bestandsquartieren (beispielgebend https://klimaquartier-lutherviertel.de). | | | | | | | | |
| Handlungsschritte / Umfang | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Identifikation von relevanten Quartieren Durchführung von Sanierungs-Checks bei Eigentümer:innen Lokale Veranstaltungs- und Vernetzungsformate und Förderberatung | | | | | | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | | | | | | |
| Förderung via KfW 432, Zukunftsfähige Innenstädte und Zentren (BMI), Städtebaufördermittel Landesförderungen | | | | | | | | |
| Klimawirksamkeit | | | | | | | | |
| CO2-neutrale Wärmeversorgung städtischer Gebäude | | | | | | | | |
| Sonstiges: | | | | | | | | |
| <i>Monitoring</i> <ul style="list-style-type: none"> Evaluierung Sanierungsquote und CO₂-Einsparung alle 2 Jahre | | | | | | | | |

| Handlungsfeld | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------------------------|--|---------|---------------|-----------|---------------------------------------|--|
| Kommunikation & Koordination | | | | | | | | |
| Maßnahmentitel | | | | | | | | |
| Informationsplattform & Bürgerdialog | | | | | | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | | | | | | |
| Steigerung der Bekanntheit der kommunalen Wärmeplanung auf > 60 % der Bevölkerung | | | | | | | | |
| Gebiet | | | | | | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: siehe S. 2 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beginn:</th> <th>Dauer der Maßnahme:</th> <th>Initiator:</th> <th>Akteur:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mittelfristig</td> <td>< 5 Jahre</td> <td>Stadt Halle, Fachbereich Umwelt</td> <td>Bürgerinitiativen, Energieagenturen, Volkshochschule, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit</td> </tr> </tbody> </table> | Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Umwelt | Bürgerinitiativen, Energieagenturen, Volkshochschule, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | | | | | |
| mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Umwelt | Bürgerinitiativen, Energieagenturen, Volkshochschule, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit | | | | | |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | | | | | | |
| Aufbau einer digitalen Informations- und Beteiligungsmöglichkeit zur Wärmewende auf halle.de sowie regelmäßige Bürgerforen und Kampagnen. | | | | | | | | |
| Handlungsschritte / Umfang | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Online-Wärmealas mit Planungsinformationen • FAQs, Förderdatenbank, Beteiligungstools • Veranstaltungsreihen in Stadtteilen & Quartieren | | | | | | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | | | | | | |
| n.n. | | | | | | | | |
| Klimawirksamkeit | | | | | | | | |
| n.n. | | | | | | | | |
| Sonstiges: | | | | | | | | |
| <p><i>Monitoring:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jährliche Nutzerzahlen & Rückmeldeauswertung | | | | | | | | |

| Handlungsfeld | | | | | | | | |
|--|---------------------|--|---|---------|---------------|-----------|--|---|
| Kommunikation & Koordination | | | | | | | | |
| Maßnahmentitel | | | | | | | | |
| Abgleich der Wärmeplanung mit dem Flächennutzungsplan (FNP) | | | | | | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | | | | | | |
| Effiziente Umsetzung Wärmeplanung | | | | | | | | |
| Gebiet | | | | | | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: siehe S. 2 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beginn:</th> <th>Dauer der Maßnahme:</th> <th>Initiator:</th> <th>Akteur:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mittelfristig</td> <td>< 5 Jahre</td> <td>Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung</td> <td>Klimaschutzkoordination, Wärmeplanungsbeauftragte, Liegenschaften</td> </tr> </tbody> </table> | Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung | Klimaschutzkoordination, Wärmeplanungsbeauftragte, Liegenschaften |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | | | | | |
| mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung | Klimaschutzkoordination, Wärmeplanungsbeauftragte, Liegenschaften | | | | | |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | | | | | | |
| Die Wärmeplanung wird systematisch mit dem FNP der Stadt Halle (Saale) abgeglichen, um Wärmeversorgungsgebiete, Eignungsräume für Netze und EE-Quellen in die langfristige Siedlungsentwicklung zu integrieren. Ziel ist die Synchronisation von Energie-, Bau- und Stadtentwicklung. | | | | | | | | |
| Handlungsschritte / Umfang | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung bestehender Flächennutzungen auf Eignung zur Wärmeversorgung (z. B. Potenziale für Nahwärme, Solarthermie) • Integration von Zielgebieten der Wärmeplanung in FNP-Fortschreibung • Formulierung energiebezogener Grundsätze der Flächennutzung • Definition von Flächen für EE-Wärmeerzeugung oder Wärmeinfrastruktur | | | | | | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | | | | | | |
| n.n. | | | | | | | | |
| Klimawirksamkeit | | | | | | | | |
| n.n. | | | | | | | | |
| Sonstiges: | | | | | | | | |
| <p><i>Monitoring:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgleichmatrix Wärmeplanung – FNP alle 2 Jahre | | | | | | | | |

| Handlungsfeld | | | | | | | | |
|--|---------------------|--|---|---------|---------------|-----------|--|---|
| Kommunikation & Koordination | | | | | | | | |
| Maßnahmentitel | | | | | | | | |
| Harmonisierung städtischer Baumaßnahmen mit der Wärmeplanung | | | | | | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | | | | | | |
| Effiziente Umsetzung Wärmeplanung | | | | | | | | |
| Gebiet | | | | | | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: siehe S. 2 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beginn:</th> <th>Dauer der Maßnahme:</th> <th>Initiator:</th> <th>Akteur:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mittelfristig</td> <td>< 5 Jahre</td> <td>Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung</td> <td>EVH, Telekommunikation, Stadtwerke, Straßenverkehrsbehörden, Mobilitätsdienstleister</td> </tr> </tbody> </table> | Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung | EVH, Telekommunikation, Stadtwerke, Straßenverkehrsbehörden, Mobilitätsdienstleister |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | | | | | |
| mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung | EVH, Telekommunikation, Stadtwerke, Straßenverkehrsbehörden, Mobilitätsdienstleister | | | | | |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | | | | | | |
| Bau- und Sanierungsmaßnahmen an städtischen Infrastrukturen (z. B. Straßenbau, Kanalbau, Breitbandausbau) werden zeitlich und räumlich mit geplanten Wärmeinfrastrukturmaßnahmen (v. a. Fernwärmeausbau) koordiniert, um Synergien zu heben und Kosten zu senken | | | | | | | | |
| Handlungsschritte / Umfang | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung eines zentralen Koordinierungsverfahrens zur Leitungsbündelung • Einbindung der Wärmeplanung in das kommunale Baustellenmanagement • Abgleich geplanter Tiefbaumaßnahmen mit Trassenkorridoren aus dem Wärmeplan • Nutzung eines gemeinsamen digitalen Bauzeitenplans | | | | | | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | | | | | | |
| n.n. | | | | | | | | |
| Klimawirksamkeit | | | | | | | | |
| n.n. | | | | | | | | |
| Sonstiges: | | | | | | | | |
| <i>Monitoring:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Jährlicher Evaluierungsbericht zum Deckungsgrad der Maßnahmensynergien | | | | | | | | |

| | | | |
|--|----------------------------|--|--|
| Handlungsfeld | | | |
| Kommunikation & Koordination | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Optimierung verwaltungsinterner Genehmigungsverfahren | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Verkürzung der Genehmigungsdauer um 25 % bis 2028 | | | |
| Gebiet | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: siehe S. 2 | | | |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung | Fachbereich Recht, Energieversorger, Digitalisierung, Klimaschutzmanagement |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Zur Beschleunigung der Wärmewende wird ein Genehmigungsmanagement für relevante Bau- und Infrastrukturmaßnahmen eingeführt, zur Beschleunigung, Priorisierung und Vereinfachung verwaltungsgeleiteter Genehmigungsprozesse für Wärmenetze bzw. Anschlüsse und Bauvorhaben im Kontext der Wärmetransformation. Dabei wird ein zentrales Verfahrensmonitoring sowie ein Eskalationsmanagement für Verzögerungen etabliert. | | | |
| Handlungsschritte / Umfang | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einführung eines „grünen Schnellpfads“ für klimarelevante Vorhaben • Festlegung verbindlicher Bearbeitungsfristen • Einrichtung eines Wärmewende-Koordinators mit Querschnittskompetenz • Digitalisierung und Standardisierung der Antragsverfahren (z. B. online-Genehmigungsplattform für Netzanschlüsse) | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| n.n. | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| n.n. | | | |
| Sonstiges: | | | |
| <i>Monitoring:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitungszeitmonitoring und Zufriedenheitsauswertung jährlich | | | |

MAßNAHMENSTECKBRIEFE

HANDLUNGSFELD: STÄDTEBAULICHE MAßNAHMEN

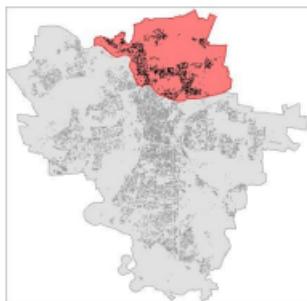
Inhalt

| | |
|--|---|
| Dekarbonisierung städtischer Gebäude | 3 |
| Energiebezogene Bauleitplanung..... | 4 |
| Abgleich mit dem Freiraum- und Begrünungskonzept | 5 |

HINWEIS:

inoffizielle Version - Die Maßnahmensteckbrief befinden sich aktuelle in den Fachbereichen der Stadt zur Prüfung

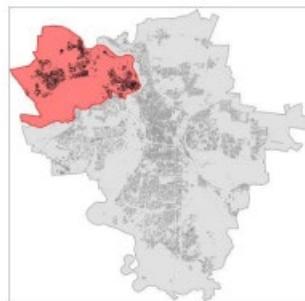
Überblick Gebiete



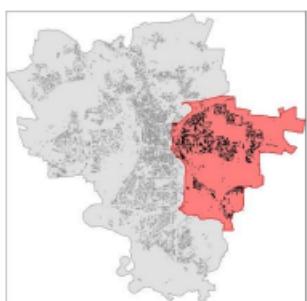
Hallescher Norden östlich der Saale

Stadtteile/-viertel:
Frohe Zukunft,
Gottfried-Keller-Siedlung,
Industriegebiet Nord,
Landrain, Mötzlich,
Ortslage Trotha, Seeben,
Tornau,

Fläche: 2.127,9 ha



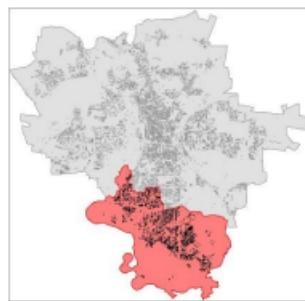
Hallescher Norden westlich der Saale



Hallescher Osten

Stadtteile/-viertel:
Reideburg, Dautzsch,
Diemitz, Gebiet der DB,
Freiimfelde/Kanenaer Weg,
Büschdorf, Kanena/
Bruckdorf, Dieselstraße

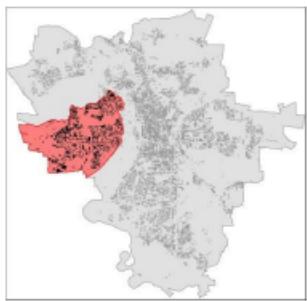
Fläche: 2.950,9 ha



Hallescher Süden

Stadtteile/-viertel:
Döla, Heide-Nord/
Blumenau, Kröllwitz,
Lettin

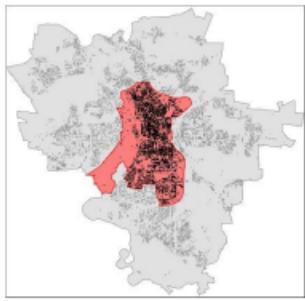
Fläche: 2.166,1 ha



Hallescher Westen

Stadtteile/-viertel:
Heide-Süd, Nietleben,
Nördliche Neustadt,
Westliche Neustadt,
Südliche Neustadt,
Gewerbegebiet Neustadt

Fläche: 1.532,2 ha



Innere Stadt

Stadtteile/-viertel:
Südstadt, Silberhöhe,
Böllberg/Wörmlitz, Ortslage
Ammendorf/ Beesen,
Planena, Radewell/Osendorf

Fläche: 2.762,3 ha

| Handlungsfeld | | | | | | | | |
|---|---------------------|---|--|---------|-------------|-----------|---|--|
| Städtebauliche Maßnahmen | | | | | | | | |
| Maßnahmentitel | | | | | | | | |
| Dekarbonisierung städtischer Gebäude | | | | | | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | | | | | | |
| Bis 2030: 50 % der städtischen Gebäude mit treibhausgasneutraler Wärmeversorgung Bis 2040: 100 % | | | | | | | | |
| Gebiet | | | | | | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: Siehe S. 2 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beginn:</th> <th>Dauer der Maßnahme:</th> <th>Initiator:</th> <th>Akteur:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>langfristig</td> <td>> 5 Jahre</td> <td>Stadt Halle, Servicezentrum Gebäudemanagement</td> <td>Fachbereich Immobilien, EVH GmbH, Stadtwerke Halle, Fördermittelgeber (BAFA, KfW)</td> </tr> </tbody> </table> | Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | langfristig | > 5 Jahre | Stadt Halle, Servicezentrum Gebäudemanagement | Fachbereich Immobilien, EVH GmbH, Stadtwerke Halle, Fördermittelgeber (BAFA, KfW) |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | | | | | |
| langfristig | > 5 Jahre | Stadt Halle, Servicezentrum Gebäudemanagement | Fachbereich Immobilien, EVH GmbH, Stadtwerke Halle, Fördermittelgeber (BAFA, KfW) | | | | | |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | | | | | | |
| Schrittweise Umstellung der städtischen Gebäude (Verwaltung, Schulen, Kitas, Kultureinrichtungen) auf treibhausgasneutrale Wärmeversorgung. Dazu gehören der Heizungstausch, die Sanierung der Gebäudehülle und die Installation regenerativer Wärmetechnologien. | | | | | | | | |
| Handlungsschritte / Umfang | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Energieanalyse aller städtischen Liegenschaften • Priorisierung nach Energieverbrauch, technischer Machbarkeit und Förderfähigkeit • Umsetzung von Wärmepumpen, Solarthermie, Fernwärmeanschluss oder Pelletkesseln | | | | | | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | | | | | | |
| Förderung via BEG EM, BEG WG, KfW 261/264 | | | | | | | | |
| Klimawirksamkeit | | | | | | | | |
| CO2-neutrale Wärmeversorgung städtischer Gebäude | | | | | | | | |
| Sonstiges: | | | | | | | | |
| Jährliches Monitoring des Sanierungs- und Fortschrittsbericht (öffentlich) | | | | | | | | |

| | | | |
|--|----------------------------|--|--|
| Handlungsfeld | | | |
| Städtebauliche Maßnahmen | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Energiebezogene Bauleitplanung | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Alle ab 2026 aufgestellten B-Pläne enthalten Wärmeversorgungsauflagen | | | |
| Gebiet | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: siehe S. 2 | | | |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung | Fachbereich Recht, Energieversorger, Projektentwickler |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Integration  energetischer Anforderungen in Bebauungspläne und städtebauliche Verträge zur Sicherstellung treibhausgasneutraler Wärmeversorgung in Neubaugebieten. | | | |
| Rechtliche Grundlagen: § 9 BauGB (Festsetzungsmöglichkeiten) | | | |
| Handlungsschritte / Umfang | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Erstellung quartiersbezogener Energieversorgungskonzepte im Rahmen der Bauleitplanung Anforderungen an Primärenergiefaktoren Vorgaben zur Nutzung erneuerbarer Energien / Wärmepumpeneignung | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Förderung via BEG EM, BEG WG, KfW 261/264 | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Einsparung: 175 tCO ₂ e/a | | | |
| Sonstiges: | | | |
| <i>Monitoring:</i> <ul style="list-style-type: none"> Wärme-Check aller laufenden B-Planverfahren | | | |

| Handlungsfeld | | | | | | | | |
|---|---------------------|--|---|---------|---------------|-----------|--|---|
| Städtebauliche Maßnahmen | | | | | | | | |
| Maßnahmentitel | | | | | | | | |
| Abgleich mit dem Freiraum- und Begrünungskonzept | | | | | | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | | | | | | |
| Effiziente Umsetzung Freiraum- und Begrünungskonzept | | | | | | | | |
| Gebiet | | | | | | | | |
| gesamtes Stadtgebiet: siehe S. 2 | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beginn:</th> <th>Dauer der Maßnahme:</th> <th>Initiator:</th> <th>Akteur:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mittelfristig</td> <td>< 5 Jahre</td> <td>Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung</td> <td>Fachbereich Umwelt, Klimaschutzmanagement, Externe Umweltplaner</td> </tr> </tbody> </table> | Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung | Fachbereich Umwelt, Klimaschutzmanagement, Externe Umweltplaner |
| Beginn: | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | | | | | |
| mittelfristig | < 5 Jahre | Stadt Halle, Fachbereich Städtebau und Bauordnung | Fachbereich Umwelt, Klimaschutzmanagement, Externe Umweltplaner | | | | | |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | | | | | | |
| Die Wärmeplanung wird systematisch mit dem städtischen Grün- und Freiraumkonzept abgestimmt. Ziel ist die Integration klimarelevanter Maßnahmen wie Geothermiebohrungen, Trassierungen, Solarthermieranlagen oder Nahwärmennetzen in sensiblen Freiräumen. | | | | | | | | |
| Handlungsschritte / Umfang | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Prüfung geplanter Wärmeinfrastruktur auf Beeinträchtigung von Grünflächen • Definition von Ausschluss- und Eignungsgebieten auf Basis des Begrünungskonzepts • Bewertung von Synergien, z. B. PV über Parkplatz- oder Spielflächen • Integration von Wärmeplanung in künftige Landschafts- und Umweltpläne | | | | | | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | | | | | | |
| n.n. | | | | | | | | |
| Klimawirksamkeit | | | | | | | | |
| Verbesserung Stadtklima | | | | | | | | |
| Sonstiges: | | | | | | | | |
| <i>Monitoring:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Grünflächenverträglichkeitsprüfung aller Wärmeprojekte ab 2025 | | | | | | | | |

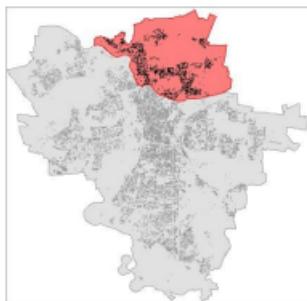
MAßNAHMENSTECKBRIEFE

HANDLUNGSFELD: WÄRMEERZEUGUNG

Inhalt

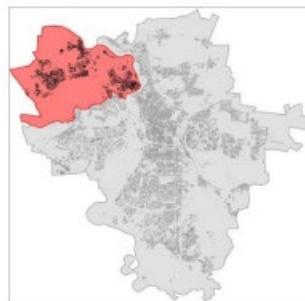
| | |
|--|---|
| Wärmepumpe Kläranlage Halle Nord | 3 |
| Industrielle Abwärme | 4 |
| Ersatzbrennstoffanlage EBS..... | 5 |
| Tiefengeothermie..... | 6 |
| Kälteanlage Bergmannstrost | 7 |
| Abwärme aus Rechenzentren | 8 |

Überblick Gebiete



Hallescher Norden östlich der Saale

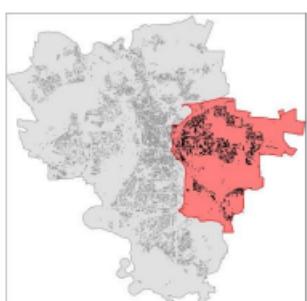
Stadtteile/-viertel:
Frohe Zukunft,
Gottfried-Keller-Siedlung,
Industriegebiet Nord,
Landrain, Mötzlich,
Ortslage Trotha, Seeben,
Tornau,
Fläche: 2.127,9 ha



Hallescher Norden westlich der Saale

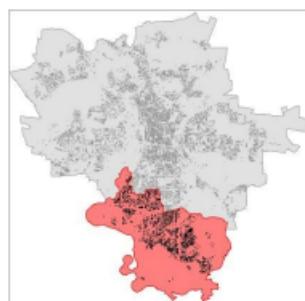
Stadtteile/-viertel:
Döla, Heide-Nord/
Blumenau, Kröllwitz,
Lettin

Fläche: 2.166,1 ha



Hallescher Osten

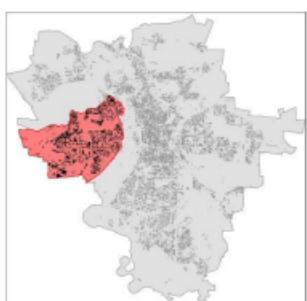
Stadtteile/-viertel:
Reideburg, Dautzsch,
Diemitz, Gebiet der DB,
Freiimfelde/Kanenaer Weg,
Büschdorf, Kanena/
Bruckdorf, Dieselstraße
Fläche: 2.950,9 ha



Hallescher Süden

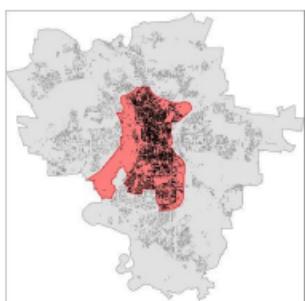
Stadtteile/-viertel:
Südstadt, Silberhöhe,
Böllberg/Wörmritz, Ortslage
Ammendorf/ Beesen,
Planena, Radewell/Osendorf

Fläche: 2.762,3 ha



Hallescher Westen

Stadtteile/-viertel:
Heide-Süd, Nietleben,
Nördliche Neustadt,
Westliche Neustadt,
Südliche Neustadt,
Gewerbegebiet Neustadt
Fläche: 1.532,2 ha



Innere Stadt

Stadtteile/-viertel:
Altstadt, Nördliche
Innenstadt, Paulusviertel,
Giebichenstein, Am
Wasserturm/ Thaerviertel,
Südliche Innenstadt,
Lutherplatz/ Thüringer
Bahnhof, Gesundbrunnen

Fläche: 2.012,9 ha

| Handlungsfeld | | | | | | | | |
|--|---------------------|---------------------|------------|---------|---------------------|-----------|-----|----------|
| Wärmeerzeugung | | | | | | | | |
| Maßnahmentitel | | | | | | | | |
| Wärmepumpe Kläranlage Halle Nord | | | | | | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | | | | | | |
| Dekarbonisierung Wärmeversorgung / Fernwärme | | | | | | | | |
| Gebiet | | | | | | | | |
| Hallescher Norden westlich der Saale (Einspeisepunkt): Lettin | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beginn</th> <th>Dauer der Maßnahme:</th> <th>Initiator:</th> <th>Akteur:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kurzfristig / läuft</td> <td>< 5 Jahre</td> <td>EVH</td> <td>EVH, HWS</td> </tr> </tbody> </table> | Beginn | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | Kurzfristig / läuft | < 5 Jahre | EVH | EVH, HWS |
| Beginn | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | | | | | |
| Kurzfristig / läuft | < 5 Jahre | EVH | EVH, HWS | | | | | |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | | | | | | |
| Mit der Maßnahme ist geplant, die im Abwasser der Stadt Halle enthaltene Wärmeenergie zur Wärmeversorgung zu nutzen. Dazu wird im Klärwerk Lettin eine Großwärmepumpe mit ca. 18 MW thermischer Leistung geplant. Die Wärmepumpe soll direkt in das Fernwärmennetz der Stadt Halle einspeisen. Die Inbetriebnahme der Anlage ist für 2029 geplant. | | | | | | | | |
| Handlungsschritte | | | | | | | | |
| Fertigstellung Detailplanung, Umsetzung, Inbetriebnahme | | | | | | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | | | | | | |
| Investitionskosten 20 – 30 Mio. € | | | | | | | | |
| Klimawirksamkeit | | | | | | | | |
| Dekarbonisierungsanteil Fernwärme: Bis zu 10% | | | | | | | | |
| Sonstiges: | | | | | | | | |
| Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierbarkeit u.a. über geeignete Fördermittelkulissen | | | | | | | | |

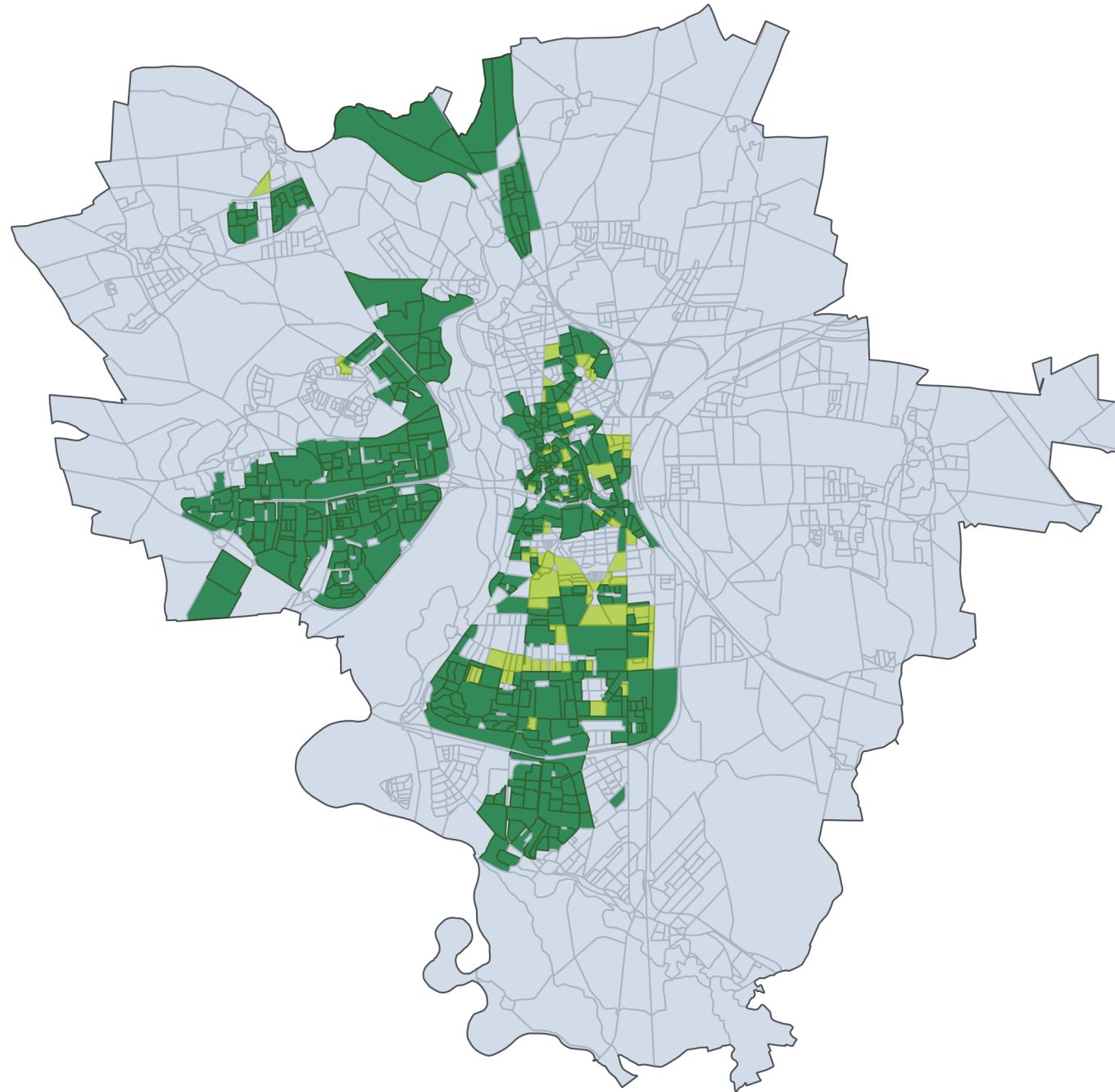
| Handlungsfeld | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|------------|---------|---------------|-----------|-----|-----|
| Wärmeerzeugung | | | | | | | | |
| Maßnahmentitel | | | | | | | | |
| Industrielle Abwärme | | | | | | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | | | | | | |
| Dekarbonisierung Wärmeversorgung / Fernwärme | | | | | | | | |
| Gebiet | | | | | | | | |
| Hallescher Süden oder Hallescher Westen (Einspeisepunkt): Bspw. Südstadt oder Südliche Neustadt (siehe S. 2) | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Beginn</th> <th>Dauer der Maßnahme:</th> <th>Initiator:</th> <th>Akteur:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mittelfristig</td> <td>> 5 Jahre</td> <td>EVH</td> <td>EVH</td> </tr> </tbody> </table> | Beginn | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH | EVH |
| Beginn | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: | | | | | |
| Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH | EVH | | | | | |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | | | | | | |
| Mit der Maßnahme ist geplant, Abwärme aus industriellen Prozessen für die leitungsgebundene Wärmeversorgung zu nutzen. Dafür soll eine Fernwärmeleitung zur Erschließung der Abwärmequellen bis zum Einbindepunkt des Fernwärmennetzes (aktuellen Planungen liegt ein möglicher Einspeisepunkt im Bereich südliche Neustadt zu Grunde) sowie entsprechende Großwärmepumpen (Leistung bis zu 114 MW, stufenweiser Ausbau) errichtet werden. Mit einer Umsetzung der Maßnahme ist nicht vor 2035 zu rechnen und diese ist zeitlich abhängig von der Realisierung anderer Großprojekte (siehe EBS/Geothermie). | | | | | | | | |
| Handlungsschritte | | | | | | | | |
| Planung, Genehmigungen, Ausschreibung, Umsetzung inkl. Inbetriebnahme | | | | | | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | | | | | | |
| Investitionskosten bis zu 200 Mio. € | | | | | | | | |
| Klimawirksamkeit | | | | | | | | |
| Dekarbonisierungsanteil Fernwärme: Bis zu 25% | | | | | | | | |
| Sonstiges: | | | | | | | | |
| Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierbarkeit u.a. über geeignete Fördermittelkulissen • Genehmigungsfähigkeit | | | | | | | | |

| | | | |
|---|----------------------------|-------------------|----------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Wärmeerzeugung | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Ersatzbrennstoffanlage EBS | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Dekarbonisierung Wärmeversorgung / Fernwärme | | | |
| Gebiet | | | |
| Hallescher Norden östlich der Saale (Einspeisepunkt) | | | |
| Beginn | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH, HWS | EVH, HWS |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Mit der Maßnahme sollen SWH-Interne Stoffströme energetisch genutzt werden. Die EBS-Anlage soll mittels Kraft-Wärmekopplung Wärme für das Fernwärmennetz und Strom bereitstellen. Die Anlage hat eine geplante thermische Leistung von ca. 20 MW. Je nach interner Bewertung ist eine Umsetzung bis 2030 möglich. | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Bewertung, Planung, Genehmigungen, Ausschreibungen, Umsetzung | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Investitionskosten: ca. 90 Mio. € | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Dekarbonisierungsanteil Fernwärme: ca. 10% | | | |
| Sonstiges: | | | |
| Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierbarkeit u.a. über geeignete Fördermittelkulissen • Genehmigungsfähigkeit | | | |

| | | | |
|--|----------------------------|-------------------|----------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Wärmeerzeugung | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Tiefengeothermie | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Dekarbonisierung Wärmeversorgung / Fernwärme | | | |
| Gebiet | | | |
| Hallescher Süden oder Hallescher Westen (Einspeisepunkt): Bspw. Südstadt oder Südliche Neustadt (siehe S. 2) | | | |
| Beginn | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Mittelfristig | > 5 Jahre | EVH | EVH, Externe |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Mit der Maßnahme soll geothermisches Potenzial in Halle für die leitungsgebundene Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden. Hierbei soll über bis zu 6.500 Meter tiefe Bohrungen direkt Heißwasser genutzt werden. In drei Ausbaustufen wird das Gesamtpotenzial auf bis zu 57 MW geschätzt. Eine Umsetzung der ersten beiden Stufen kann nach aktuellen Planungen bis 2035 erfolgen. Die zeitliche Umsetzung ist jedoch abhängig von anderen Großprojekte (siehe EBS / Industrielle Abwärme). | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Bewertung, Planung, Genehmigungen, Ausschreibungen, Umsetzung | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Investitionskosten: bis zu 500 Mio. €, Projektfinanzierung mit externem Partner | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Dekarbonisierungsanteil Fernwärme: 40% | | | |
| Sonstiges: | | | |
| Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierbarkeit u.a. über geeignete Fördermittelkulissen • Technische Evaluierung • Genehmigungsfähigkeit | | | |

| | | | |
|---|----------------------------|-------------------|------------------------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Wärmeerzeugung | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Kälteanlage Bergmannstrost | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Dekarbonisierung Wärmeversorgung / Fernwärme | | | |
| Gebiet | | | |
| Innere Stadt (Einspeisepunkt): Südliche Innenstadt | | | |
| Beginn | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Kurzfristig | < 5 Jahre | EVH | EVH, Klinikum Bergmannstrost |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Die zukünftige Kälteversorgung des Klinikums Bergmannstrost soll durch die Kombination verschiedener Technologien eine emissionsarme und flexible Bereitstellung der Energieformen Wärme und Kälte ermöglichen. Die für die Gewinnung der Kälte erzeugte Wärme wird auf das Temperaturniveau des Fernwärmennetzes gebracht und eingespeist. Dadurch werden die beiden erzeugten Energieformen (Wärme und Kälte) direkt und effizient genutzt. | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Bewertung, Planung, Genehmigungen, Ausschreibungen, Umsetzung | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Investitionskosten: Bis zu 7 Mio. € | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Dekarbonisierungsanteil Fernwärme: 1% | | | |
| Sonstiges: | | | |

| | | | |
|--|----------------------------|-------------------|----------------|
| Handlungsfeld | | | |
| Wärmeerzeugung | | | |
| Maßnahmentitel | | | |
| Abwärme aus Rechenzentren | | | |
| Ziel / Maßnahme zahlt ein auf: | | | |
| Dekarbonisierung Wärmeversorgung / Fernwärme | | | |
| Gebiet | | | |
| Hallescher Norden östlich der Saale (Einspeisepunkt): Bspw. Industriegebiet Nord (siehe S. 2) | | | |
| Beginn | Dauer der Maßnahme: | Initiator: | Akteur: |
| Langfristig | > 5 Jahre | EVH, Externe | EVH, Externe |
| Kurzbeschreibung / Inhalt | | | |
| Perspektivisch ist die Ansiedlung von Rechenzentren in Halle möglich. Aufgrund der energieintensiven Rechenleistung steht durch die Abführung der Wärme durch Kühlprozesse ein für die Wärmeversorgung nutzbares Abwärmepotenzial zur Verfügung. Dieses kann mittels Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht werden und in das bestehende Fernwärmennetz eingespeist werden. Die Umsetzung ist abhängig von der Errichtung der Rechenzentren und zeitlich ungewiss, sodass sich zunächst auf andere Projekte fokussiert wird (siehe Geothermie / Industrielle Abwärme / EBS). | | | |
| Handlungsschritte | | | |
| Aktiver Austausch mit potenziellen Errichtern des Rechenzentrums, Planung, Genehmigungen, Ausschreibung, Umsetzung inkl. Inbetriebnahme | | | |
| Kostenaspekt / Finanzierungsgrundlage | | | |
| Investitionskosten aktuell nicht kalkulierbar | | | |
| Klimawirksamkeit | | | |
| Dekarbonisierungsanteil Fernwärme: Abhängig von der Leistung des Rechenzentrums, bis zu 15% | | | |
| Sonstiges: | | | |
| Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit | | | |



Zielszenario Versorgungsgebiete 2025

- Stadtgrenze
- Wärmenetzverdichtungsgebiet
- Wärmenetzausbaugebiet
- Dezentrale Wärmeversorgung (individuelle Wärm 技术)

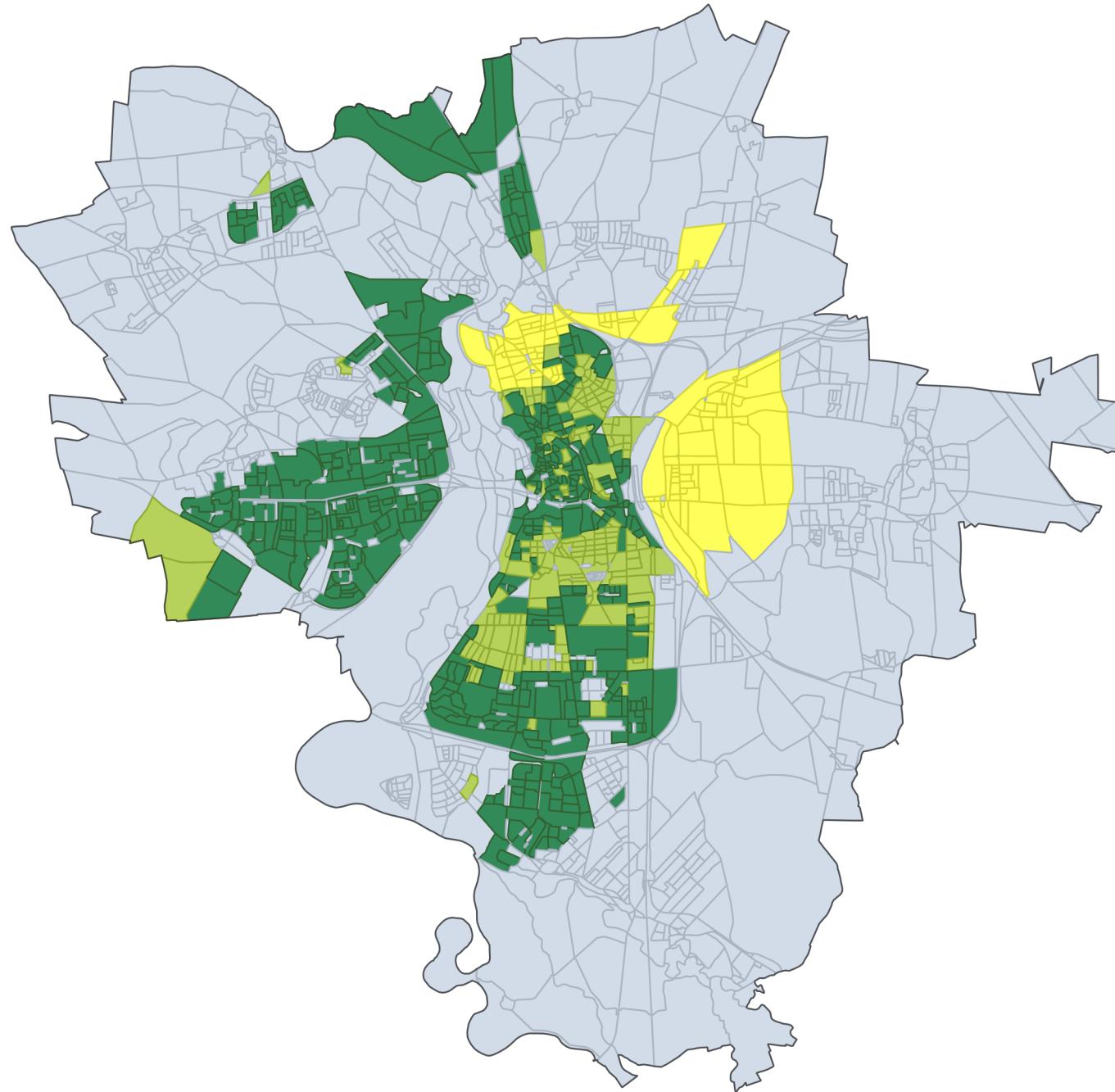
Stadt Halle (Saale)



Stand: 22.09.2025

Maßstab im Original 1 : 90000

0 1900 3800 5700 m



Zielszenario Versorgungsgebiete 2045

- Stadtgrenze
- Wärmenetzverdichtungsgebiet
- Wärmenetzausbaugebiet
- Prüfgebiet (für Nahwärmenetze)
- Dezentrale Wärmeversorgung (individuelle Wärm 技术)

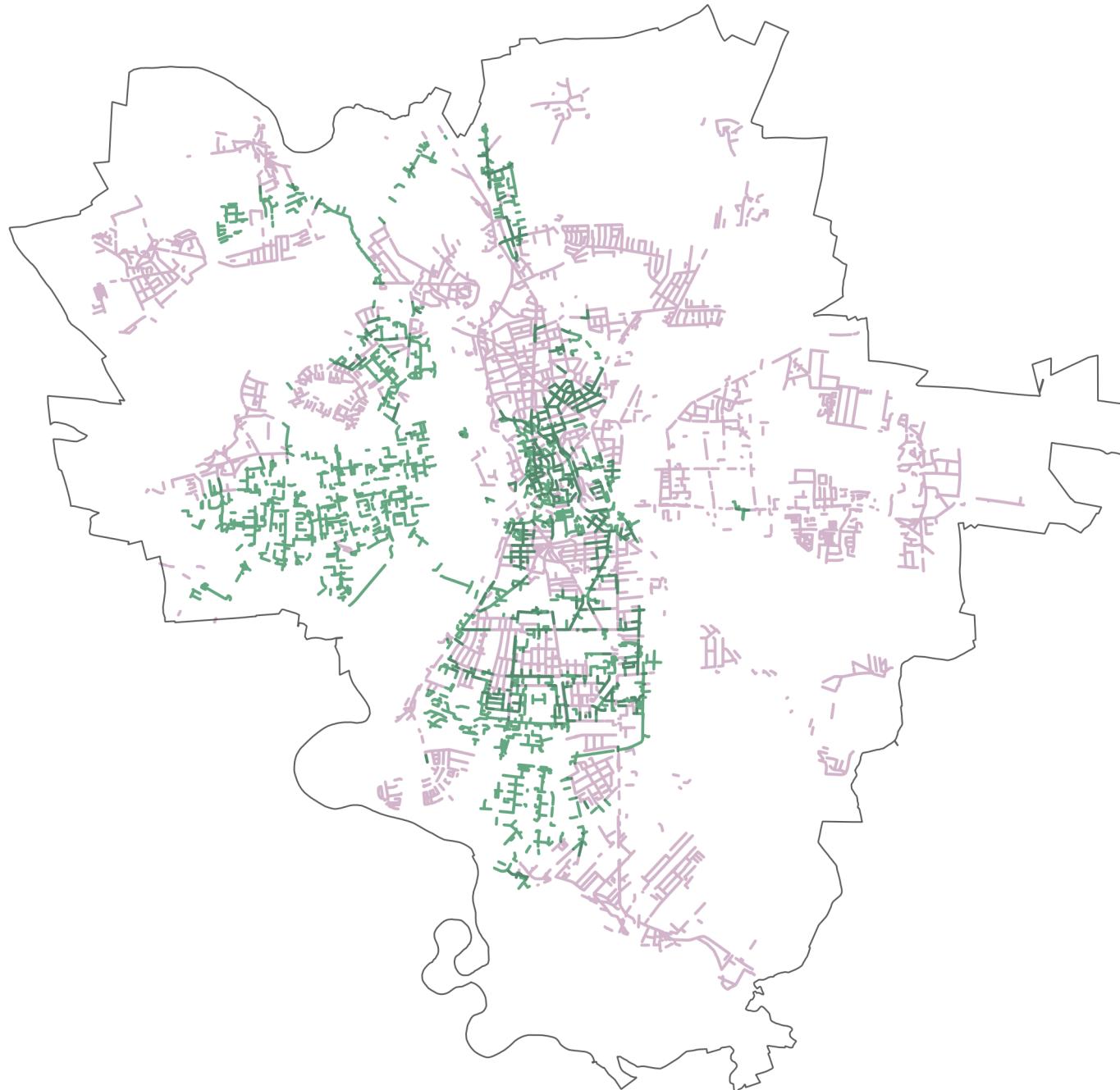
Stadt Halle (Saale)



Stand: 22.09.2025

Maßstab im Original 1 : 90000

0 1900 3800 5700 m



Netzinfrastruktur Gas- und Fernwärmennetz 2025

- Stadtgrenze
- Fernwärmennetz 2025
- Gasnetz 2025

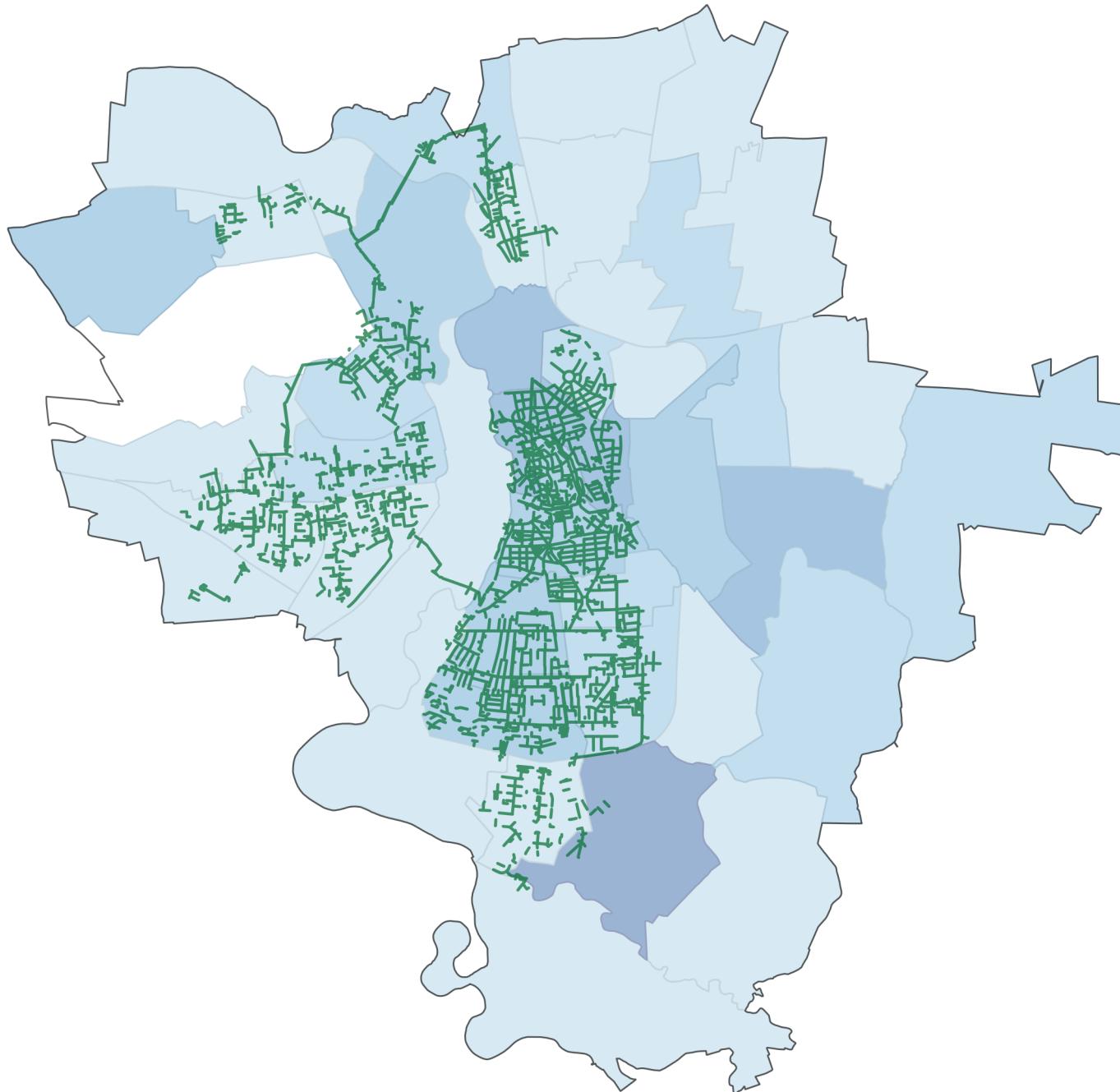
Stadt Halle (Saale)



Stand: 22.09.2025

Maßstab im Original 1 : 90000

0 1900 3800 5700 m



Netzinfrastruktur Fernwärmennetz und Stromnetzausbau 2045

Stadtgrenze

Fernwärmennetz 2045 (vereinfachte Straßenprojektion)

Zuwachs Ortsnetzstationen

- kein
- 1 bis unter 5
- 5 bis unter 10
- 10 bis unter 15
- 15 bis unter 20
- 20 bis unter 25
- 25 und mehr

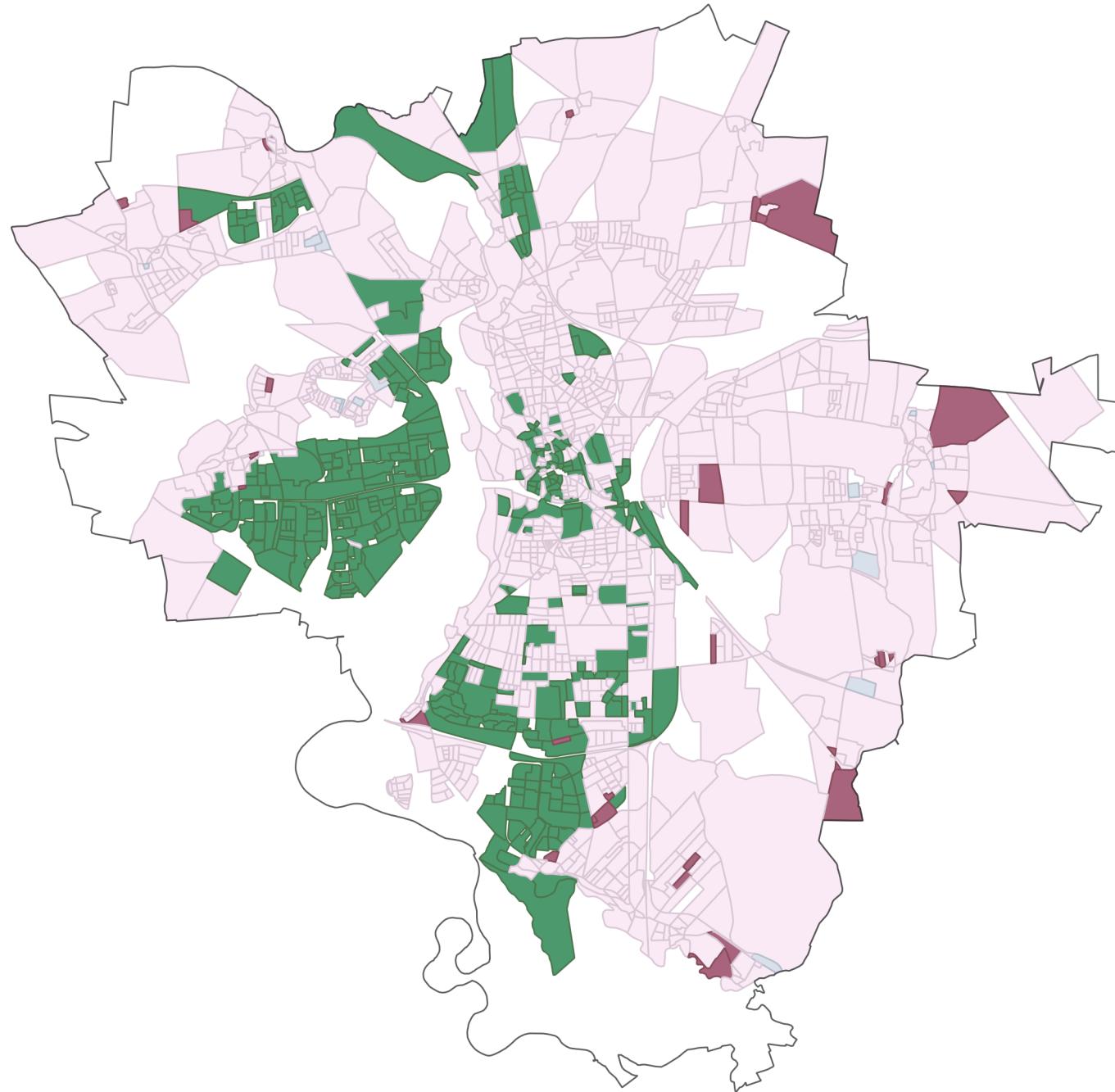
Stadt Halle (Saale)



Stand: 22.09.2025

Maßstab im Original 1 : 90000

0 1900 3800 5700 m



Zielszenario

Vorrangiger Energieträger 2025

- Stadtgrenze
- Fernwärme
- Gas
- Heizöl
- Strom

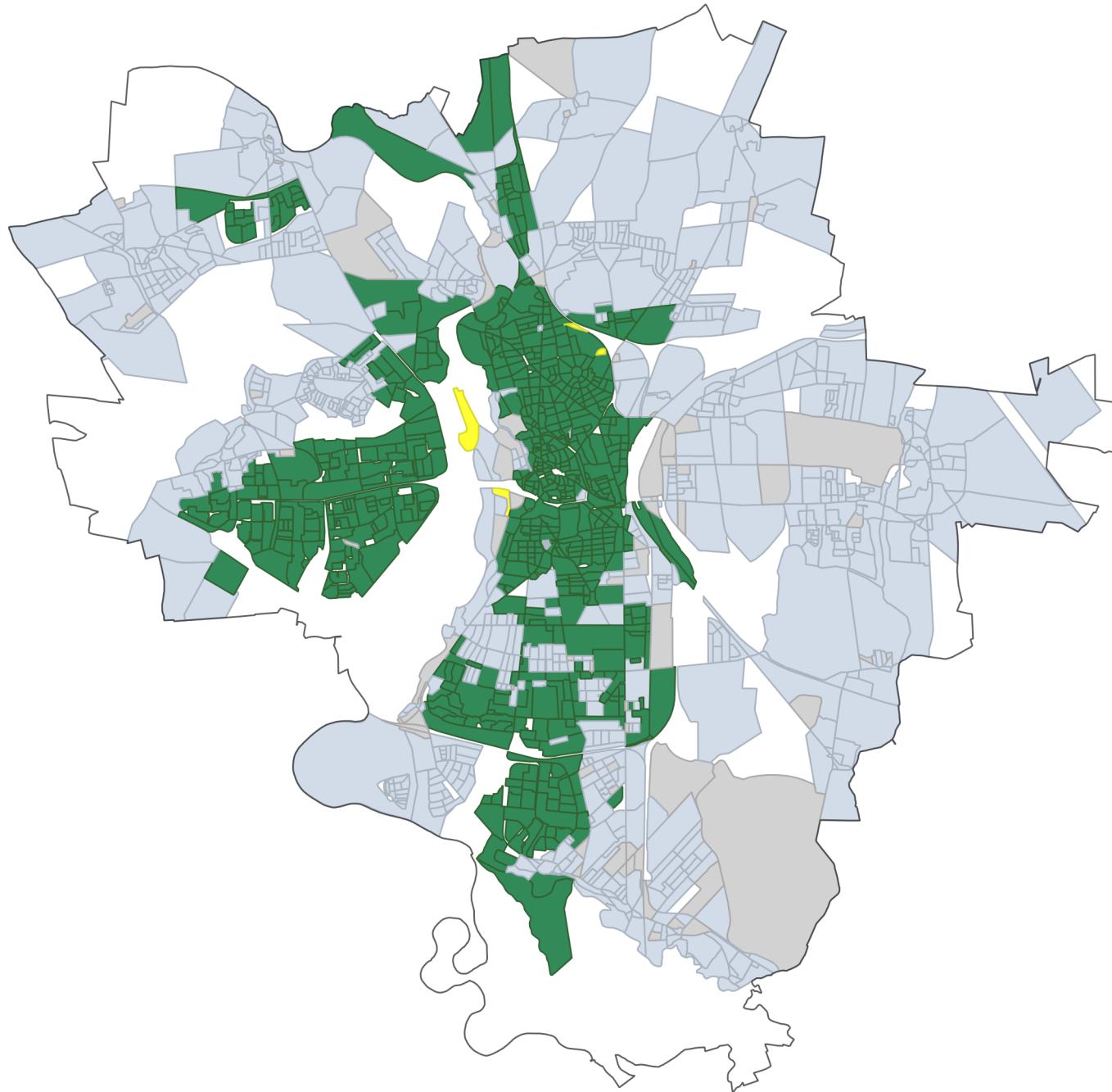
Stadt Halle (Saale)



Stand: 22.09.2025

Maßstab im Original 1 : 90000

0 1900 3800 5700 m



Zielszenario

Vorrangiger Energieträger 2045

- Stadtgrenze
- Fernwärme
- Nahwärme
- Sonstige
- Strom

Stadt Halle (Saale)



Stand: 22.09.2025

Maßstab im Original 1 : 90000

0 1900 3800 5700 m