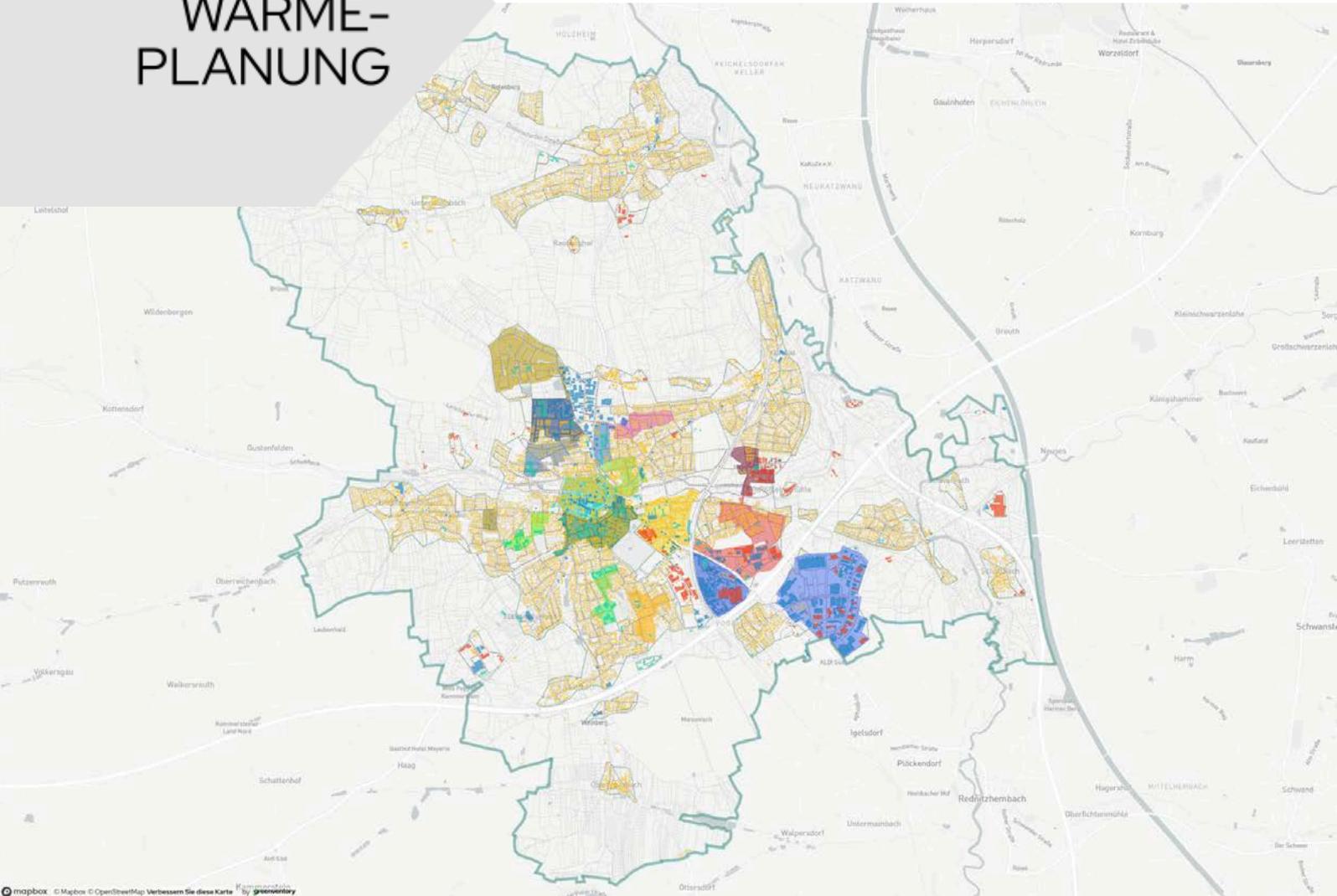




KOMMUNALE WÄRME- PLANUNG



Abschlussbericht Kommunaler Wärmeplan der Stadt Schwabach



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Auftraggeber/-in:

Stadt Schwabach
Albrecht-Achilles-Straße 6-8
91126 Schwabach
Telefon: +49(0)91228600
E-mail: info@schwabach.de
Webseite: www.schwabach.de

Auftragnehmer/-in:

greenventory GmbH
Georges-Köhler-Allee 302
79110 Freiburg im Breisgau
Telefon: +49 (0)761 7699 4160
E-Mail: info@greenventory.de
Webseite: www.greenventory.de

Autoren

Linus Nett
Raghavakrishna Devineni
Leonard Hibbe
Lewin Eidam
Michel Mackert

Bildnachweise

© greenventory GmbH

Stand

15. September 2025

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1 Einleitung | 9 |
| 1.1 Motivation | 9 |
| 1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext | 9 |
| 1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans | 9 |
| 1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug | 11 |
| 1.5 Aufbau des Berichts | 11 |
| 2 Bestandsanalyse | 12 |
| 2.1 Das Projektgebiet | 12 |
| 2.2 Datenerhebung | 12 |
| 2.3 Gebäudebestand | 13 |
| 2.4 Wärmebedarf | 17 |
| 2.5 Analyse der Heizsysteme | 20 |
| 2.6 Eingesetzte Energieträger | 21 |
| 2.7 Gasinfrastruktur | 23 |
| 2.8 Wärmeinfrastruktur | 24 |
| 2.9 Abwassernetz | 25 |
| 2.10 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung | 26 |
| 2.11 Fazit der Bestandsanalyse | 29 |
| 3 Potenzialanalyse | 31 |
| 3.1 Erfasste Potenziale | 31 |
| 3.2 Methode: Indikatorenmodell | 32 |
| 3.3 Potenziale zur Stromerzeugung | 35 |
| 3.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung | 36 |
| 3.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffnutzung | 39 |
| 3.6 Potenziale für Sanierung | 39 |
| 3.7 Zusammenfassung und Fazit | 42 |
| 4 Eignungsgebiete für Wärmenetze | 44 |
| 4.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen | 45 |
| 4.2 Eignungsgebiete für Wärmenetze in Schwabach | 47 |
| 4.2.1 Eignungsgebiet 1 „Wärmenetzverdichtung O’Brien-Park“ | 49 |
| 4.2.2 Eignungsgebiet 2 „Wärmenetzausbau Schwesternwohnheim“ | 50 |
| 4.2.3 Eignungsgebiet 3 „Wärmenetzausbau Eichwasen“ | 53 |
| 4.2.4 Eignungsgebiet 4 „Wärmenetzverdichtung Flurstraße“ | 56 |
| 4.2.5 Eignungsgebiet 5 „Wärmenetzausbau Herder- und Wiesenstraße“ | 58 |
| 4.2.6 Eignungsgebiet 6 „Gasnetztransformation Altstadt“ | 60 |
| 4.2.7 Eignungsgebiet 7 „Wärmenetzneubau Schulzentrum“ | 62 |
| 4.2.8 Eignungsgebiet 8 „Wärmenetzneubau Nadlerstraße“ | 64 |
| 4.2.9 Eignungsgebiet 9 „Wärmenetzausbau Freiherr-vom-Stein-Straße“ | 66 |
| 4.2.10 Eignungsgebiet 10 „Wärmenetzneubau Paul-Goppelt-Straße“ | 67 |

| | |
|---|------------|
| 4.2.11 Eignungsgebiet 11 „Wärmenetzneubau Bahnhofsviertel“ | 68 |
| 4.2.12 Eignungsgebiet 12 „Wärmenetzneubau Gewerbepark Schwabach-Süd“ | 69 |
| 4.2.13 Eignungsgebiet 13 „Wärmenetzausbau Konrad-Adenauer-Straße“ | 70 |
| 4.2.14 Eignungsgebiet 14 „Wärmenetzausbau Haydnstraße/Huttersbühlstraße“ | 72 |
| 4.2.15 Eignungsgebiet 15 „Wärmenetzausbau Waikersreuther Straße“ | 74 |
| 4.2.16 Eignungsgebiet 16 „Wärmenetzneubau Reichenbacher Straße“ | 76 |
| 4.2.17 Eignungsgebiet 17 „Wärmenetzneubau Am Falbenholzweg“ | 77 |
| 4.3 Wärmevollkosten für die treibhausgasneutrale zentrale Wärmeversorgung | 79 |
| 5 Fokusgebiete | 80 |
| 5.1 Fokusgebiet 1: Wärmenetze Schwabach West | 81 |
| 5.2 Fokusgebiet 2: Wärmenetze Schwabach Ost | 82 |
| 6 Zielszenario | 83 |
| 6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs | 83 |
| 6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur | 84 |
| 6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung | 86 |
| 6.4 Entwicklung des Endenergiebedarfs | 87 |
| 6.5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen | 89 |
| 6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios | 91 |
| 7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie | 92 |
| 7.1 Erarbeitete Maßnahmen in Schwabach | 93 |
| 7.1.1 Maßnahme 1: Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz im O'Brien-Park | 94 |
| 7.1.2 Maßnahme 2: Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz im Bereich der Flurstraße | 96 |
| 7.1.3 Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich Eichwasen | 98 |
| 7.1.4 Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich des Schwesternwohnheims | 100 |
| 7.1.5 Maßnahme 5: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich der Herderstraße | 102 |
| 7.1.6 Maßnahme 6: Bewerbung und Ausweitung der zur Verfügung stehenden Beratungsangebote im Bereich energetische Gebäudesanierung für Bürgerinnen und Bürger | 104 |
| 7.1.7 Maßnahme 7: Durchführung von Informationsveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger zu Gebäudesanierungen und Heizungstausch in Einzelversorgungsgebieten | 106 |
| 7.1.8 Maßnahme 8: Durchführung von Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen in Wärmenetz-Eignungsgebieten der Fokusgebiete | 108 |
| 7.2 Übergreifende Wärmewendestrategie | 110 |
| 7.3 Verstetigungskonzept | 113 |
| 7.4 Kommunikationsstrategie | 115 |
| 7.5 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung | 116 |
| 7.5.1 Monitoringziele | 116 |
| 7.5.2 Monitoringinstrumente und -methoden | 116 |
| 7.5.3 Datenerfassung und -analyse | 117 |
| 7.5.4 Berichterstattung und Kommunikation | 117 |
| 7.6 Finanzierung der Wärmewende | 117 |
| 7.7 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende | 118 |
| 7.8 Fördermöglichkeiten für die Umsetzung der Maßnahmen des Wärmeplans | 118 |
| 8 Fazit | 120 |
| 9 Literaturverzeichnis | 123 |

Abbildungen

- Abbildung 1: Schritte zur Erstellung des kommunalen Wärmeplans
- Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse
- Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor in Schwabach
- Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in Schwabach
- Abbildung 5: Überwiegender Gebäudesektor pro Baublock
- Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude
- Abbildung 7: Gebäudeverteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)
- Abbildung 8: Wärmebedarf nach Sektor
- Abbildung 9: Mögliche Ankerkunden
- Abbildung 10: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock
- Abbildung 11: Wärmelinienichten der einzelnen Straßenabschnitte
- Abbildung 12: Endenergiebedarf nach Energieträgern
- Abbildung 13: Endenergiebedarf nach Sektor
- Abbildung 14: Wärmeerzeugungstechnologien in Schwabach
- Abbildung 15: Verteilung der Energieträger für die Wärmeversorgung in Schwabach
- Abbildung 16: Gasnetzinfrastruktur in Schwabach
- Abbildung 17: Wärmenetzinfrastruktur in Schwabach
- Abbildung 18: Bestehende Abwassernetze in Schwabach (> DN 800)
- Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Sektoren
- Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger
- Abbildung 21: Verteilung der Treibhausgasemissionen in Schwabach
- Abbildung 22: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren technischen Potenzialen
- Abbildung 23: Vorgehen und Datenquellen der technischen Potenzialanalyse
- Abbildung 24: Erneuerbare technische Strompotenziale in Schwabach
- Abbildung 25: Erneuerbare technische Wärmepotenziale in Schwabach
- Abbildung 26: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs bei vollständiger Sanierung nach Baualtersklassen
- Abbildung 27: Reduktionspotenzial des Wärmebedarfs durch Sanierung im Stadtgebiet
- Abbildung 28: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete
- Abbildung 29: Übersicht über alle identifizierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Stadtgebiet Schwabachs
- Abbildung 30: Übersicht über alle identifizierten Transformationsgebiete des bestehenden Gasnetzes im Stadtgebiet Schwabachs
- Abbildung 31: Übersicht über alle Einzelversorgungsgebiete im Stadtgebiet Schwabachs
- Abbildung 32: Fokusgebiet 1: Schwabach West
- Abbildung 33: Fokusgebiet 2: Schwabach Ost
- Abbildung 34: Simulation des Zielszenarios für 2040
- Abbildung 35: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Zieljahr und den Zwischenjahren
- Abbildung 36: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040
- Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040
- Abbildung 38: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040
- Abbildung 39: Endenergiebedarf nach Sektor im Zieljahr 2040
- Abbildung 40: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Abbildung 41: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

Abbildung 42: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2040

Abbildung 43: Emissionsfaktoren in t CO₂e/MWh (Quelle: KWW Halle, 2024)

Abbildung 44: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

Abbildung 45: Visualisierung des Organisationsrahmens des Versteitigungskonzepts

Abbildung 46: Versorgungsszenario in Schwabach im Zieljahr 2040

Tabellen

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle, 2024)

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Abkürzungsverzeichnis

| Abkürzung | Erklärung |
|-------------------|---|
| ALKIS | Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem |
| BAF | Bundesamt für Flugsicherung |
| BAFA | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle |
| BayKlimaG | Bayerisches Klimaschutzgesetz |
| BEG | Bundesförderung für effiziente Gebäude |
| BEG EM | Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen |
| BEG NWG | Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude |
| BEG WG | Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude |
| BEW | Bundesförderung für effiziente Wärmenetze |
| BfG | Bundesamt für Gewässerkunde |
| BfN | Bundesamt für Naturschutz |
| BHKW | Blockheizkraftwerk |
| BMWK | Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz |
| BMWSB | Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen |
| BKG | Bundesamt für Kartographie und Geodäsie |
| CO ₂ e | Kohlenstoffdioxid-Äquivalente |
| ct/kWh | Cent pro Kilowattstunde |
| dena | Deutsche Energie-Agentur GmbH |
| EE | Erneuerbare Energien |
| EG | Eignungsgebiete |
| EnEV | Energieeinsparverordnung |
| FFH-Gebiete | Flora-Fauna-Habitat-Gebiete |
| GEG | Gebäudeenergiegesetz |
| GHD | Gewerbe, Handel, Dienstleistungen |
| GIS | Geoinformationssysteme |
| GWh | Gigawattstunde |
| GWh/a | Gigawattstunde pro Jahr |
| H ₂ | Wasserstoff |
| IKK | Investitionskredit Kommunen |
| IKU | Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen |
| IWU | Institut Wohnen und Umwelt |
| KEA-BW | Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg |
| KfW | Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) |

| | |
|-------------------------|--|
| KEMS | Kommunales Energiemanagementsystem |
| KSG | Bundes-Klimaschutzgesetz |
| KWK | Kraft-Wärme-Kopplung |
| KWP | Kommunale Wärmeplanung |
| KWW | Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende |
| kW/ha | Kilowatt pro Hektar |
| kWh/(m*a) | Kilowattstunde pro Meter und Jahr |
| kWh/m ² | Kilowattstunde pro Quadratmeter |
| kWh/m ³ | Kilowattstunde pro Kubikmeter |
| kWh/m ² a | Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr |
| LoD2 | Level of Detail 2 |
| LPG | Flüssiggas |
| MaStR | Marktstammdatenregister |
| MW | Megawatt |
| PPP | Public-Private-Partnership |
| PV | Photovoltaik |
| t CO ₂ e/a | Tonne Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr |
| t CO ₂ e/MWh | Tonnen Kohlenstoffdioxidäquivalente pro Megawattstunde |
| WP | Wärmepumpe |
| WPG | Wärmeplanungsgesetz des Bundes |
| €/lfm | Euro pro laufendem Meter |
| €/MWh | Euro pro Megawattstunde |

Konsortium

Auftraggeberin:



Schwabach liegt im Freistaat Bayern und ist eine kreisfreie Stadt im Regierungsbezirk Mittelfranken. Sie erstreckt sich über eine Fläche von 40,8 km². Zum 31. Dezember 2022 verzeichnete die Stadt 41.380 Einwohnerinnen und Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von etwa 1.000 Einwohnerinnen pro km² entspricht. Schwabach wird aktuell von Oberbürgermeister Peter Reiß geführt. Das für die Bearbeitung zuständige Fachamt der Stadt Schwabach ist das Amt für Mobilität und Klimaschutz.

Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Tanja Helm (Stadt SC), Götz Mahdi (Stadt SC), Stefan Winkler (Stadtwerke SC)

<https://schwabach.de/de/>

Auftragnehmerin:



Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärmeplanung in mehr als 100 Kommunen ein als auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug.

Projektleiter: Linus Nett

www.greenventory.de/

Unterstützung im Projekt:



Das **Zentrum für digitale Entwicklung (ZDE)** führt das Beteiligungskonzept zur Einbindung des Stakeholderkreises durch. Als Experten in der Begleitung von Digitalisierungsprozessen und Smart-City-Strategien kennen sie die Herausforderungen, die mit der Einführung neuer Technologien und Planungsformen gerade in ländlichen Regionen einhergehen, und wissen die Akzeptanz neuer Konzepte zu fördern. Damit erhöhen sie das Eigenengagement in der Region und unterstützen so die Umsetzung des Wärmeplans.

Mitarbeiter: Bastian Hiergeist

<https://digitaleentwicklung.de/>

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hier eine zentrale Rolle. Hierfür stellt die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument dar. Die KWP analysiert den energetischen Bestand, bestehende Potenziale sowie die treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich für Wärmenetze oder dezentrale Heizungslösungen eignen.

1.1 Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Das Land Bayern sieht das Erreichen der Klimaneutralität aktuell bereits bis 2040 vor (BayKlimaG). Auch die Stadt Schwabach hat den Klimawandel als zentrale Herausforderung erkannt und trägt ihren Teil zur Zielerreichung bei, indem sie die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung angegangen ist.

Bezüglich der THG-Reduzierung fällt dem Wärmesektor eine zentrale Rolle zu, da in etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfallen (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Im Stromsektor wird bereits über 50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang nur 18,8 % sind (Umweltbundesamt, 2023). Eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors liegt bei Städten und Kommunen. Die kommunale Wärmeplanung stellt eine Planungsgrundlage für eine klimafreundliche Wärmeversorgung dar. Sie ist nach aktueller Gesetzeslage in Deutschland nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) für alle Kommunen verpflichtend.

1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans ist ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasst (s. Abbildung 1).

1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

Da Investitionen in Energieinfrastruktur mit hohen Investitionskosten und langen Investitionszyklen verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie wichtig, um die Grundlage für nachgelagerte Schritte zu legen. Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, welches drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

Zudem ermöglicht sie eine verbesserte Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung des Such- und Optionenraums für städtische Energieprojekte.

Die KWP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Flächennutzungsplan, dem Klimaschutzkonzept oder dem Digitalen Energienutzungsplan verknüpft. Durch die Integration der KWP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Synergien können genutzt und Maßnahmen effizient koordiniert werden, um die Durchführung von Machbarkeitsstudien, die Planung und Realisierung von Quartierskonzepten sowie die Entwicklung und Ausführung von Bauprojekten erfolgreich zu gestalten.

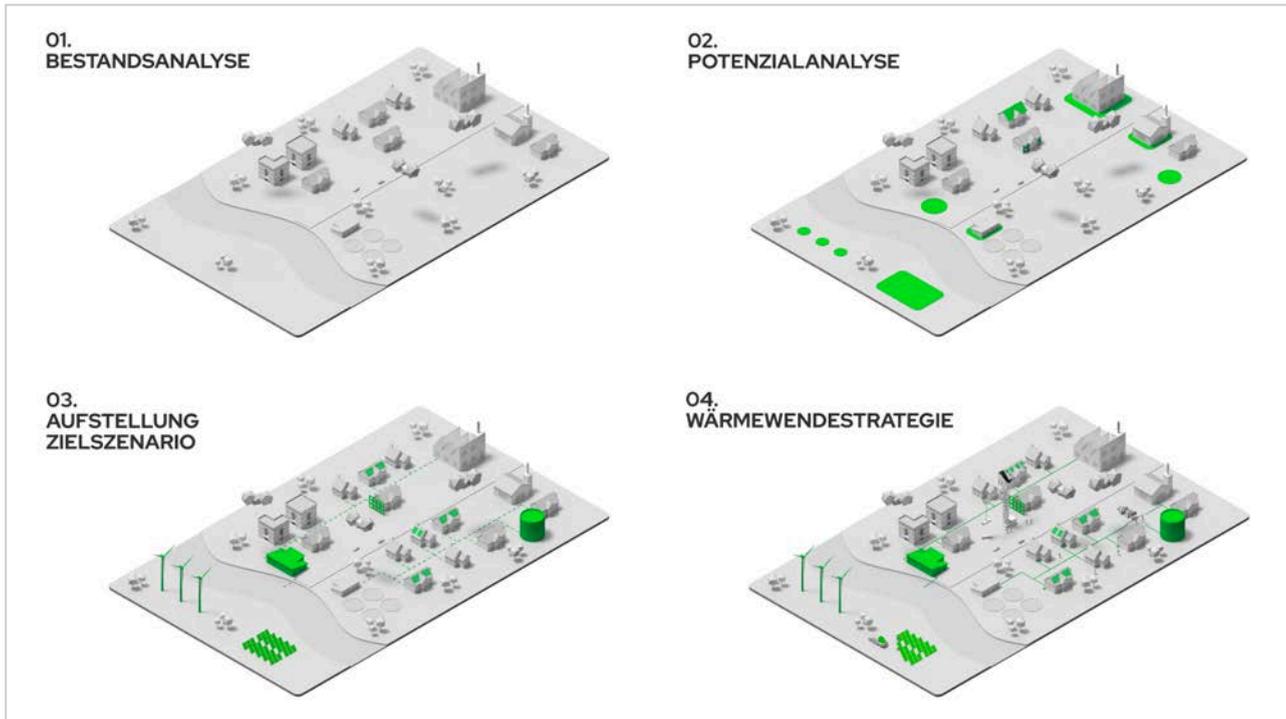


Abbildung 1: Schritte zur Erstellung des Kommunalen Wärmeplans

Im **ersten Schritt**, der Bestandsanalyse, wird die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehört die Erfassung von Daten zum Wärmebedarf und -verbrauch, die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, die existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso werden die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen und Speicher systematisch untersucht und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst.

Im **zweiten Schritt**, der Potenzialanalyse, werden die Potenziale für Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromerzeugung ermittelt.

Im **dritten Schritt** nutzt man die gewonnenen Erkenntnisse, um Eignungsgebiete für zentralisierte Wärmenetze sowie zugehörige Energiequellen und Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf wird ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr umfasst.

Der **vierte Schritt** besteht in der Formulierung konkreter Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen sind Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen essentiell. Deshalb wurde der Maßnahmenkatalog in enger Zusammenarbeit zwischen greenventory, der Stadtverwaltung und den Stadtwerken Schwabach entwickelt.

Nach dem Projektabschluss in Form des Beschlusses der Wärmeplanung durch den Stadtrat wurden die Projektergebnisse der Öffentlichkeit im Rahmen eines Bürgerdialogs vorgestellt. Zwischenergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse wurden auf der Webseite der Stadt Schwabach nach Abschluss der jeweiligen Projektphasen veröffentlicht. Zudem wurden zwei Stakeholderworkshops durchgeführt, die durch Diskussionen und dem Einbinden von lokalem Expertenwissen die Erarbeitung des Zielszenarios und der Maßnahmen verbessert haben. Am Ende des Planungsprozesses stand der Beschluss des Wärmeplans im Stadtrat, anschließend folgt die Umsetzung der Maßnahmen.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess. Die Inhalte des vorliegenden Berichts, also die Ergebnisse des Wärmeplans, müssen regelmäßig auf Umsetzung überprüft sowie unter Berücksichtigung der laufenden Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit zwischen den Akteuren wird der Wärmeplan auch fortlaufend verbessert und angepasst. Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) muss der Wärmeplan alle fünf Jahre auf Anpassungs- und Aktualisierungsbedarf überprüft werden (§ 25 WPG).

1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Erstellung und Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung und -fortschreibung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory dient als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und reduziert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudegenaues Abbild des Projektgebiets darstellt. Der digitale Zwilling bildet die Grundlage für die Analysen und Visualisierungen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt.

Dies bietet mehrere Vorteile, wie zum Beispiel eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist und eine digitale Plattform für die gemeinschaftliche Planung der Wärmewende von mehreren kommunalen Akteuren ermöglicht. So stellt der digitale Zwilling ein Arbeitstool dar, welches eine effiziente und dauerhafte Prozessgestaltung ermöglicht.

1.5 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichtes erfolgt ein Überblick über den Ablauf und die Phasen der kommunalen Wärmeplanung. Die Abfolge der Kapitel folgt der chronologischen Erarbeitung der vier Phasen der Wärmeplanung (s. Abbildung 1), die den Kern des kommunalen Wärmeplans ausmachen. Kapitel 2 und 3 zeigen die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse auf. Kapitel 4 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetz-Eignungsgebiete, die auf Grundlage der Bestandsanalyse erarbeitet wurden. In Kapitel 6 werden die Fokusgebiete für die Wärmewende in den kommenden Jahren herausgestellt, die sich auch in den Maßnahmen widerspiegeln. Kapitel 7 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die zentralen Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

2 Bestandsanalyse

Die Grundlage des KWP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für die Beteiligten an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur. Das Vorgehen ist schematisch in Abbildung 2 dargestellt.

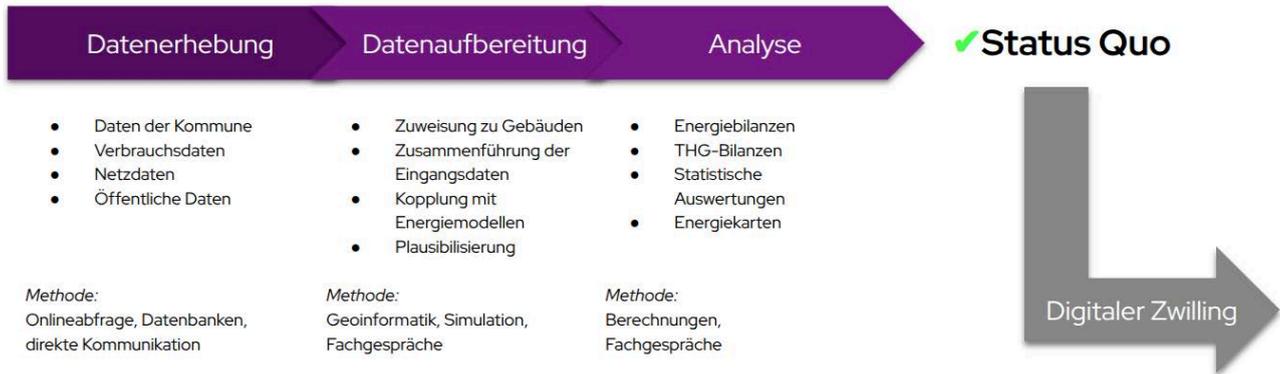


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

2.1 Das Projektgebiet

Das Projektgebiet befindet sich in der kreisfreien Stadt Schwabach im Freistaat Bayern und umfasst das gesamte Stadtgebiet mit rund 41.380 Einwohnerinnen und Einwohner (Stand 2023). Schwabach liegt etwa 20 Kilometer südlich der Stadt Nürnberg und ist Teil der Metropolregion Nürnberg. Die Stadt grenzt direkt an die Städte Nürnberg und den Landkreis Roth mit den enthaltenen Gemeinden sowie an die Gemeinde Rohr. Die Fläche des Projektgebiets beträgt rund 40,8 km². Schwabach zeichnet sich durch eine vielfältige Landschaftsstruktur aus, die neben städtischer Bebauung auch landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie kleinere Gewerbe- und Industriegebiete umfasst. Die Region profitiert von ihrer Lage im wirtschaftlich starken Ballungsraum Nürnberg und der Anbindung an überregionale Verkehrsachsen.

2.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gasverbrauch für Heizzwecke. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan-

und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- ➔ Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- ➔ Daten zu Wärme- und Gasverbräuchen, welche von den Stadtwerken Schwabach in aggregierter Form zur Verfügung gestellt werden (Datenbasis 2023, Median der Verbräuche der letzten drei Abrechnungsjahre 2021 bis 2023)
- ➔ Verlauf der Strom-, Wärme- und Gasnetze
- ➔ Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- ➔ 3D-Gebäudemodelle (LoD2)
- ➔ Zensus-Daten für die Ableitung der Gebäude-Baualtersklassen und den Heizsystem-Arten

Im Rahmen des Projekts konnten keine auswertbaren Schornsteinfegerdaten zur Verfügung gestellt werden. In den digitalen Kehrbüchern sind insbesondere die Informationen zur Heizsystemart

und eingesetzten Energieträgern in dezentralen Heizsystemen von Relevanz. Diese Informationen wurden alternativ aus den Zensus-Daten der Erhebungen aus dem Jahr 2022 abgeleitet.

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

2.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich für die Stadt Schwabach 12.948 analysierte Gebäude. Wie in Abbildung 3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Industrie und Produktion sowie Gebäuden des Sektors "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen" (GHD) und öffentlichen Bauten. In Abbildung 5 ist die räumliche Verteilung der Sektoren zu sehen. Es wird der jeweils überwiegende Gebäudesektor pro Baublock herausgestellt. Insgesamt wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zu großen Teilen im Wohnsektor abspielen wird.

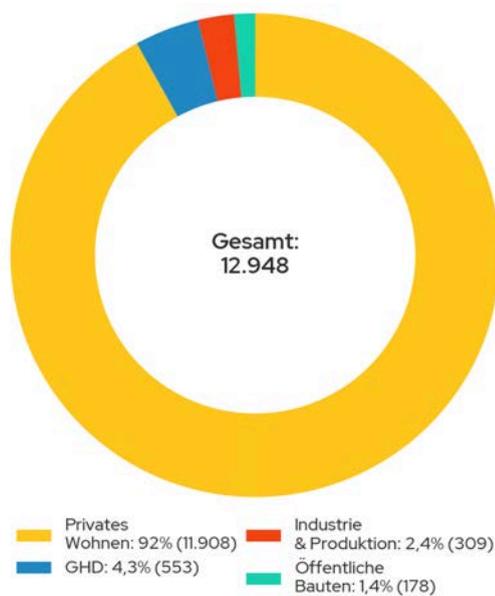


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor in Schwabach

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 4) hebt hervor, dass mehr als 73,8 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Optimierung der Gebäudehülle in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 55,9 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen häufig den höchsten spezifischen Wärmebedarf, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise ebenfalls interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.

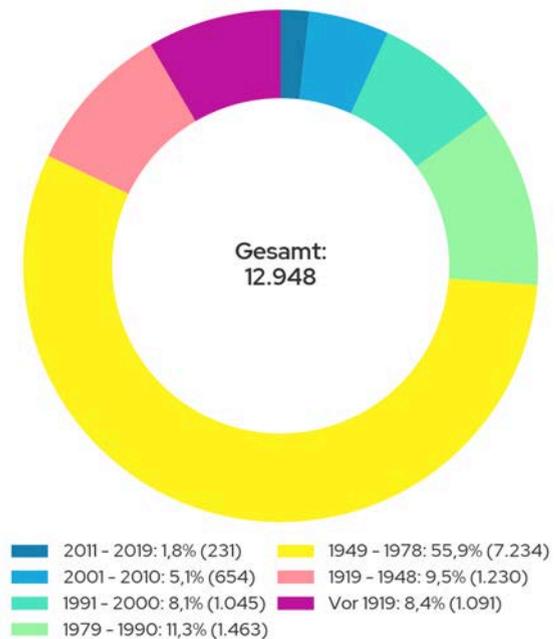


Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen in Schwabach

Abbildung 6 zeigt eine räumliche Verteilung der Baualtersklassen in Schwabach. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, hauptsächlich in der Altstadt Schwabachs sowie in den Zentren der umliegenden Ortskerne angesiedelt sind, während jüngere Bauten eher an

den Außengrenzen der Orte zu finden sind. Die Verteilung der Gebäudealtersklassen spielt eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Zudem erweist sich die

Identifizierung von Sanierungsgebieten insbesondere in Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant.

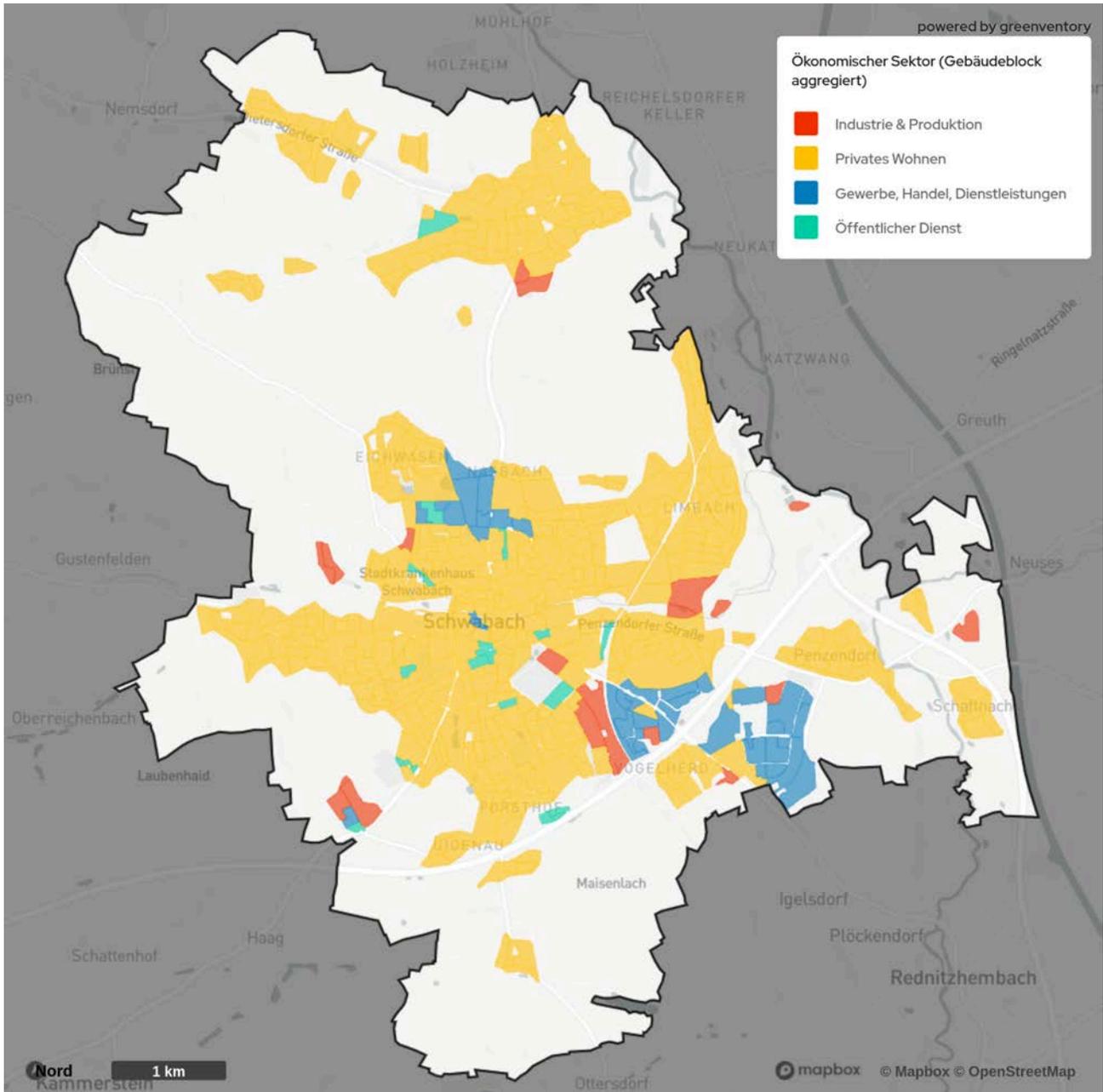


Abbildung 5: Überwiegender Gebäudesektor pro Baublock

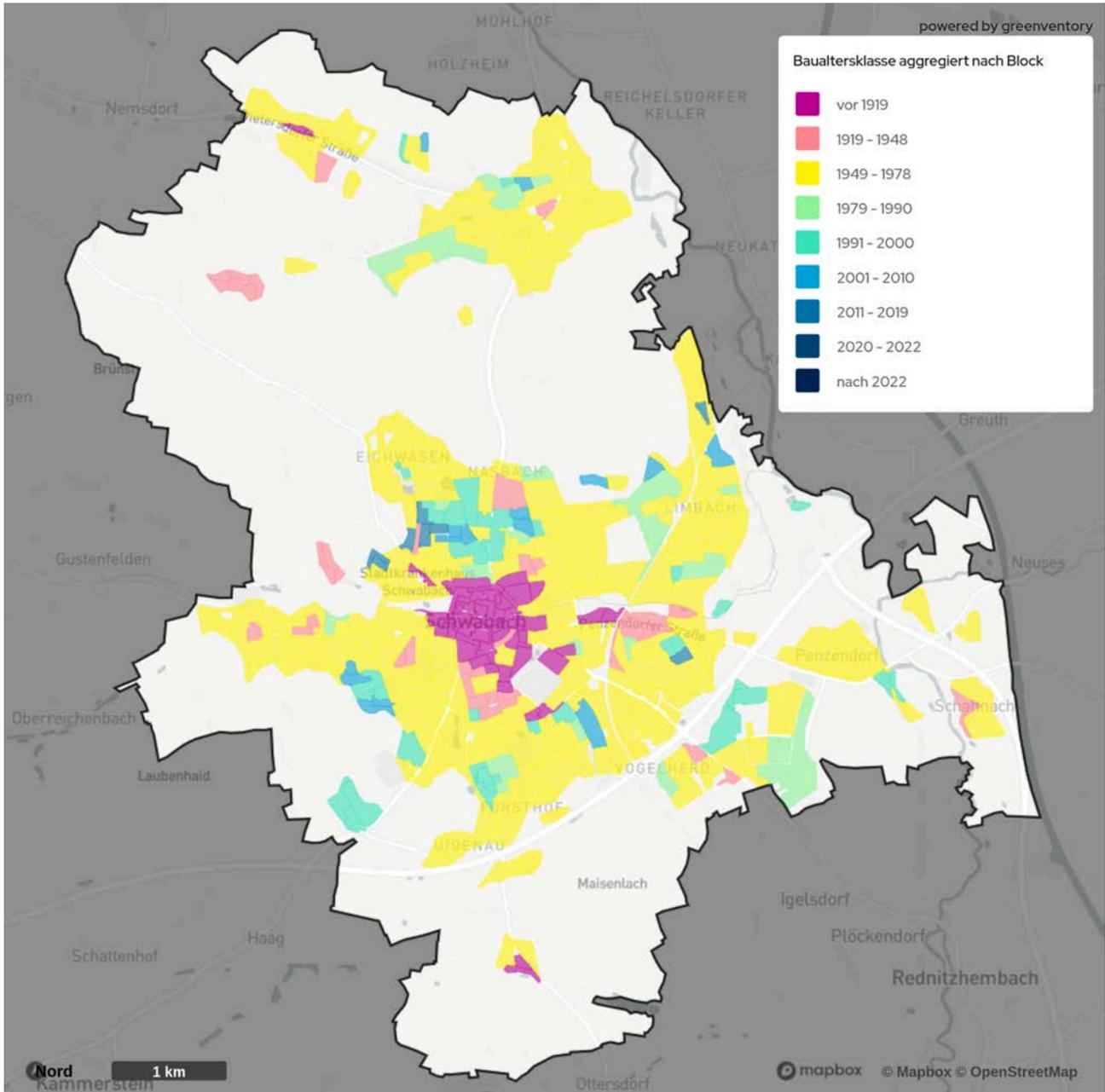


Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude

Die Energieeffizienzklassen von Gebäuden gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG-Effizienzklassen) werden den Gebäuden anhand des spezifischen Endenergiebedarfs zugeordnet. Zur Bestimmung des spezifischen Endenergiebedarfs werden der ermittelte Endenergiebedarf und die Nutzfläche der einzelnen Gebäude herangezogen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen für die Wohngebäude in Schwabach fällt auf, dass die Stadt vergleichsweise wenige Gebäude aufweist, die vollumfänglich saniert werden müssten (Klassen G

und H). Der Großteil der Gebäude ordnet sich in den Klassen D, E und F ein, was sanierten Altbauten und Gebäuden, die jeweils nach den drei Wärmeschutzverordnungen (1977, 1982 und 1995) entstanden, entspricht (siehe Abbildung 7). Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

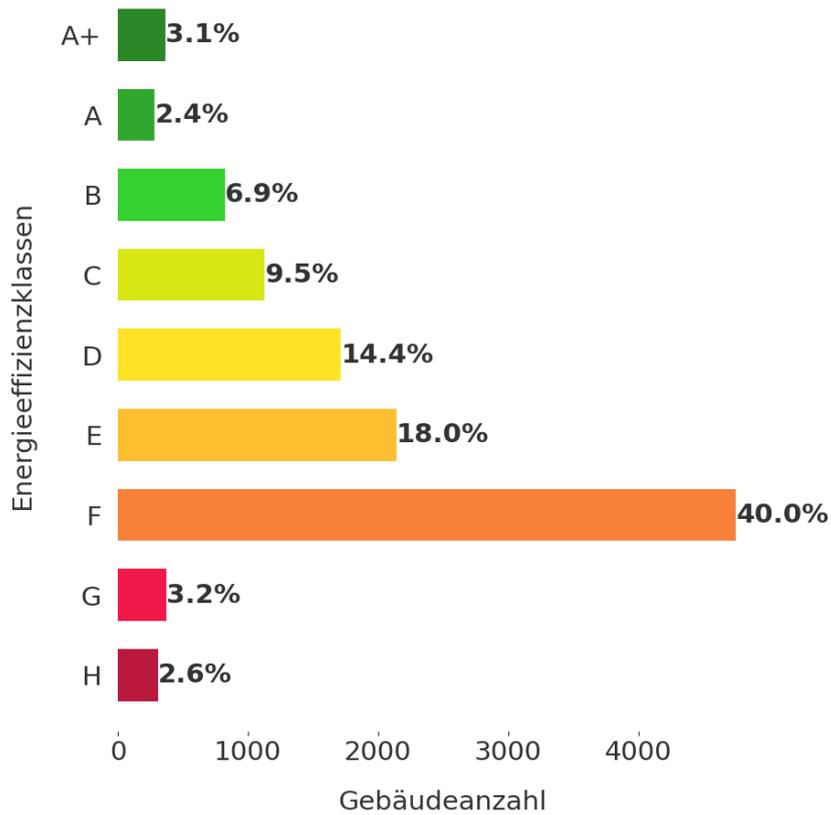


Abbildung 7: Gebäudeverteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

| Infobox: Einteilung der GEG-Effizienzklassen anhand des spezifischen Wärmeverbrauchs | | |
|--|------------|--|
| Effizienz-klasse | kWh/(m²*a) | Erläuterung |
| A+ | 0 - 30 | Neubauten mit höchstem Energiestandard, z.B. Passivhaus, KfW 40 |
| A | 30 - 50 | Neubauten, Niedrigstenergiehäuser, KfW 55 |
| B | 50 - 75 | Normale Neubauten nach modernen Dämmstandards, KfW 70 |
| C | 75 - 100 | Mindestanforderung Neubau (Referenzgebäude-Standard nach GEG) / entspricht EnEV |
| D | 100 - 130 | Gut sanierte Altbauten / entspricht 3. WSchVO 1995 |
| E | 130 - 160 | Sanierte Altbauten / entspricht 2. WSchVO 1984 |
| F | 160 - 200 | Sanierte Altbauten / entspricht 1. WSchVO 1977 |
| G | 200 - 250 | Teilweise sanierte Altbauten |
| H | > 250 | Unsanierete Altbauten |

2.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas und Wärmenetz) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche, Datenbasis 2023, Median der letzten drei Abrechnungsjahre 2021 bis 2023, um Verbrauchsschwankungen auszugleichen). Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, die Nutzenergie, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit unzureichenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkten berechnet. Der Heizsystemtyp und somit der Endenergieträger konnte bei unzureichender Datenlage aus den Zensus-Daten des Jahres 2022 entnommen werden. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf in Schwabach 364 GWh jährlich (siehe Abbildung 8). Mit 78,3 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie nur 7,4 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Auf den Gewerbe-,

Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 9,3 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 5,1 %. In Abbildung 9 sind Verbraucher mit besonders hohem Wärmebedarf, sogenannte Ankerkunden, dargestellt. Diese Ankerkunden können ein wichtiger Indikator bei der Festlegung von Wärmenetz-Eignungsgebieten sein.

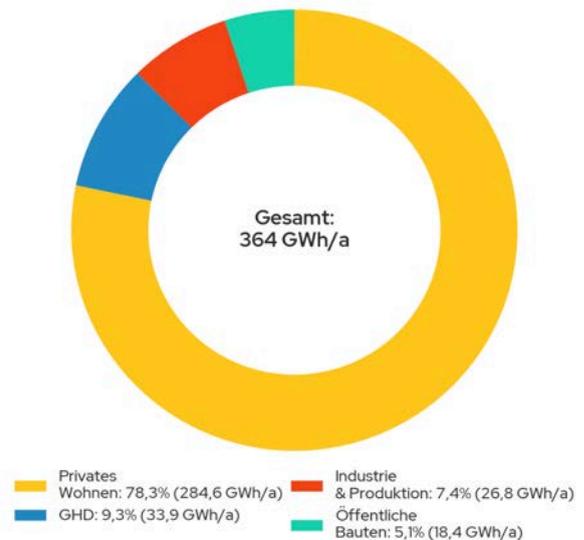


Abbildung 8: Wärmebedarf nach Sektor

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 10 dargestellt. Darüber hinaus zeigt Abbildung 11 die Wärmelinienindichten der einzelnen Straßenzüge.

Infobox: Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

Die Unterscheidung zwischen der aufgewendeten Endenergie zur Wärmebereitstellung und dem Wärmebedarf ist wichtig zur Analyse von Energie- und Wärmesystemen. Während der Wärmebedarf die benötigte Menge an Nutzenergie (beispielsweise benötigte Raumwärme zum Heizen eines Raumes) beschreibt, stellt die Endenergie die zur Bereitstellung des Wärmebedarfs eingesetzte Energiemenge dar (beispielsweise die Ölmenge, die für die Deckung des Wärmebedarfs in Brennwertkesseln aufgewendet wird). Die Relation zwischen beiden Kenngrößen spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.

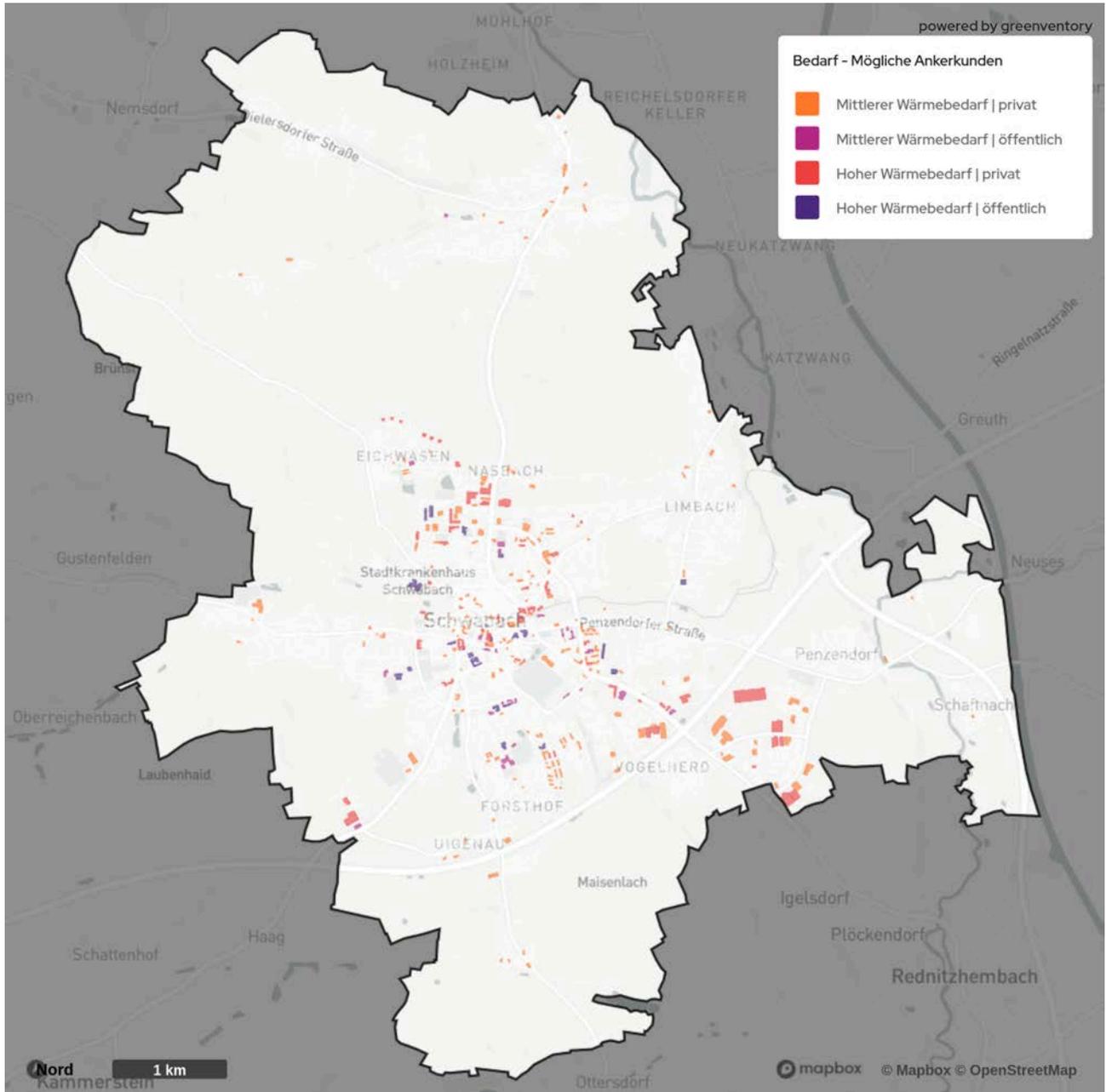


Abbildung 9: Mögliche Ankerkunden

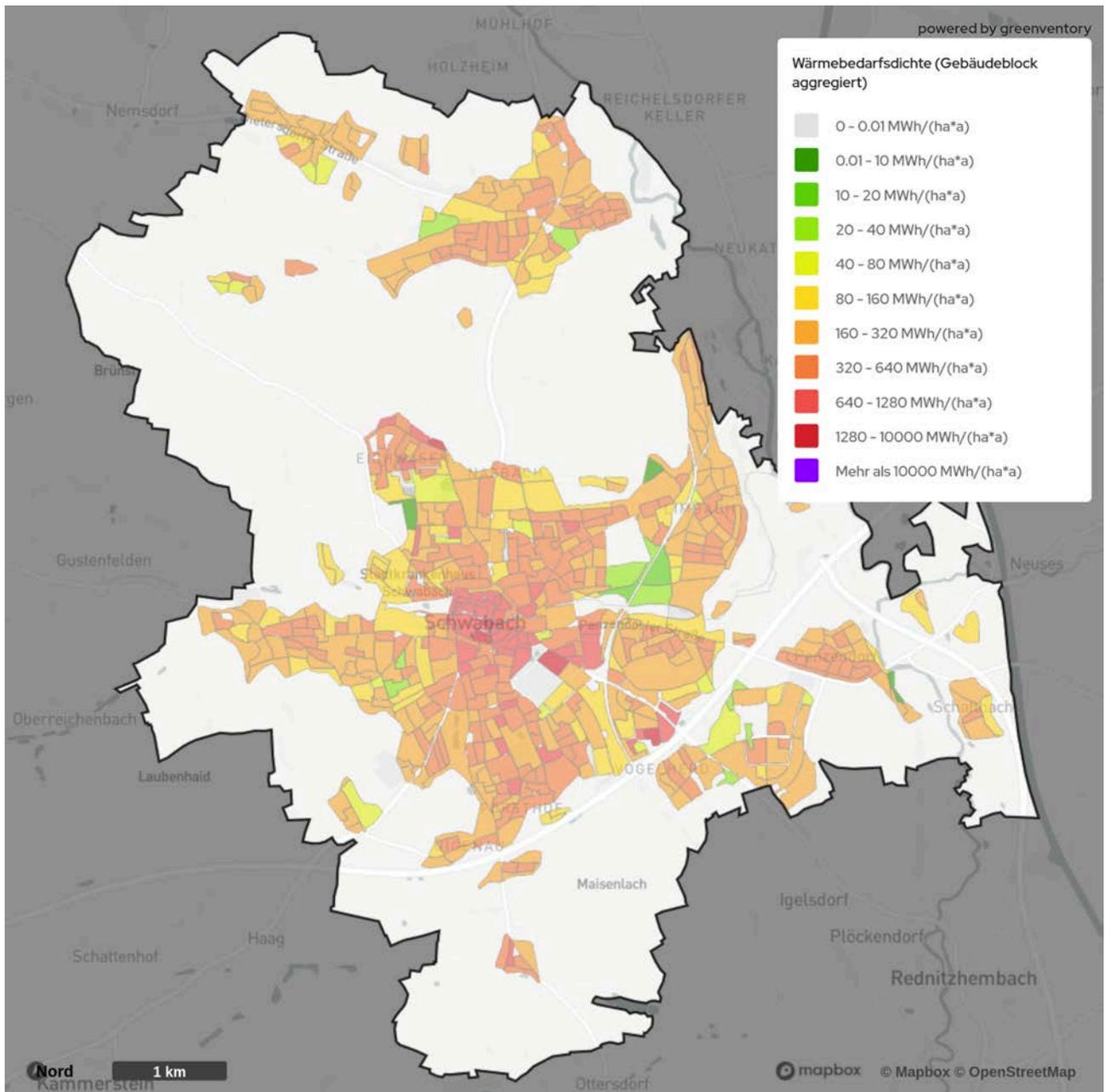


Abbildung 10: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock

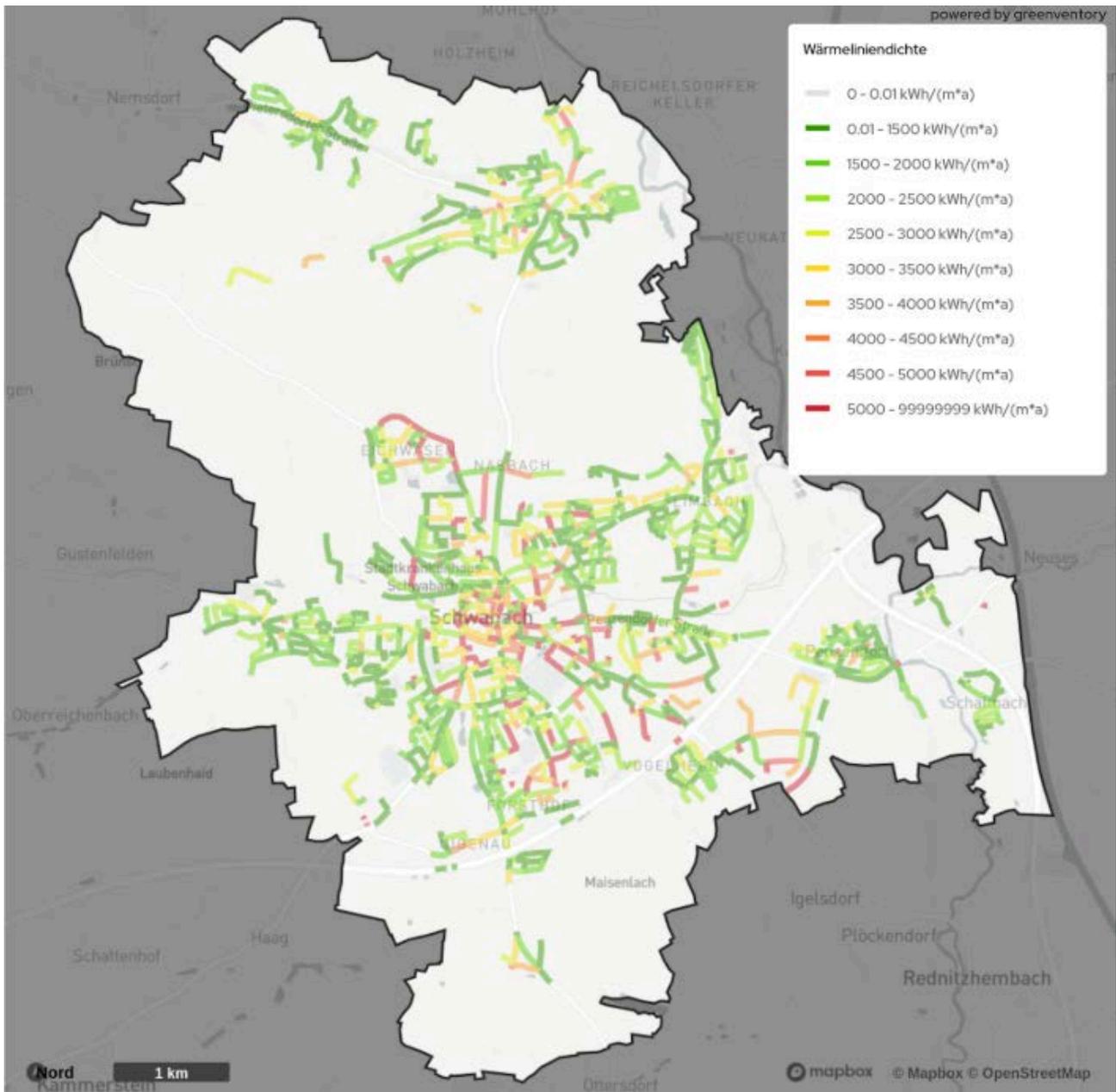


Abbildung 11: Wärmelinien-dichten der einzelnen Straßenabschnitte

2.5 Analyse der Heizsysteme

Zur Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger dienen als Datengrundlage in der Regel die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthalten.

Im Rahmen des Projekts konnten die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger jedoch nicht zur Verfügung gestellt werden. Es wurde eine zusammenfassende Auswertung der Lehrbücher

bereitgestellt, die jedoch weder georeferenziert noch bilanziell auszuwerten ist. Deshalb konnte keine anteilige und räumliche Analyse des Alters der Heizsysteme in den Gebäuden durchgeführt werden. Die Informationen zu den verwendeten Brennstoffen konnten einerseits aus den Gas- und Wärmenetz-Verbrauchsdaten und andererseits aus den Zensus-Daten aus der Erhebung im Jahre 2022 entnommen werden.

Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden.

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie eine Betriebszeit von 30 Jahren erreicht haben. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstoffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen bis maximal 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt bereits der 30.06.2026 als Frist. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer gesonderten Satzung ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG in diesem Gebiet entsprechend früher.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft vor allem die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen, oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die

Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

2.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 412 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 12). Die räumliche Verteilung der Energieträger ist darüber hinaus in Abbildung 15 dargestellt.

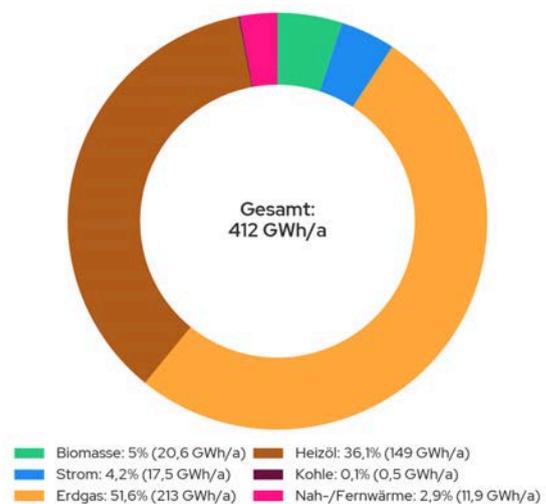


Abbildung 12: Endenergiebedarf nach Energieträgern

Erdgas trägt in direkter Nutzung mit 213 GWh/a (51,6 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 149 GWh/a (ca. 36,1 %). Biomasse trägt mit 20,6 GWh/a (ca. 5 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Zusätzlich werden 11,9 GWh/a (ca. 2,9 %) des Endenergiebedarfs durch Nah- oder Fernwärme bereitgestellt. Ein weiterer Anteil von 17,5 GWh/a (4,2 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Aktuell beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Nettostromerzeugung in Deutschland 53,3 % (ISE 2025).

Der größte Anteil des Endenergiebedarfs fällt dabei im Wohnsektor an (77,5 %), gefolgt von Gewerbe,

Handel, Dienstleistungen (9,6 %) und dem Industriesektor (7,7 %). 5,3 % des Endenergiebedarfs fallen an öffentlichen Gebäuden an (siehe Abbildung 13).

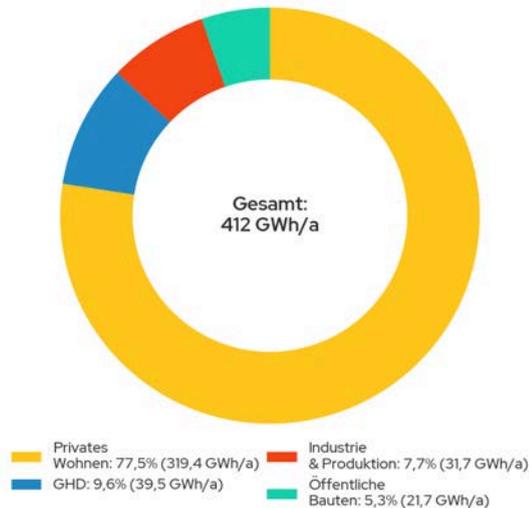


Abbildung 13: Endenergiebedarf nach Sektor

Insgesamt stammen 50 GWh/a (12,1 %) des Endenergiebedarfs aus erneuerbaren und potenziell erneuerbaren Quellen. Als potenziell erneuerbar werden hier auch die Nah- und Fernwärmenetze betrachtet, die im Status Quo teilweise noch mittels Erdgas betrieben werden. Demgegenüber stehen 362 GWh/a (87,9 %) aus fossilen Quellen.

In der Nah- und Fernwärmeerzeugung werden ca. 7,8 GWh/a (65,4 %) Wärme mittels Erdgas und 4,1 GWh/a (34,6 %) mittels Biogas bzw. Biomasse erzeugt. Biogas und Biomasse stellen dabei erneuerbare Energieträger dar. Der Anteil erneuerbarer Energieträger in Wärmenetzen beträgt somit 34,6 %. Ein Anteil unvermeidbarer Abwärme in der Fernwärmeversorgung besteht nicht.

Von den 12.948 Wärmeerzeugern sind mit 5.677 Stück knapp die Hälfte Erdgas-Kessel (43,8 %). Einen ähnlichen Anteil machen die 5.441 Heizöl-Kessel (42 %) aus. Die kleineren Anteile stellen 623 (4,8 %) strombetriebene Luft- und Erdwärmepumpen, 585 (4,5 %) Holzpellettheizungen, 365 (2,8 %) Elektroheizungen, 239 (1,8 %) Nah- und Fernwärme-

übergabestationen, sowie 18 (0,1 %) Kohlekessel dar (siehe Abbildung 14).

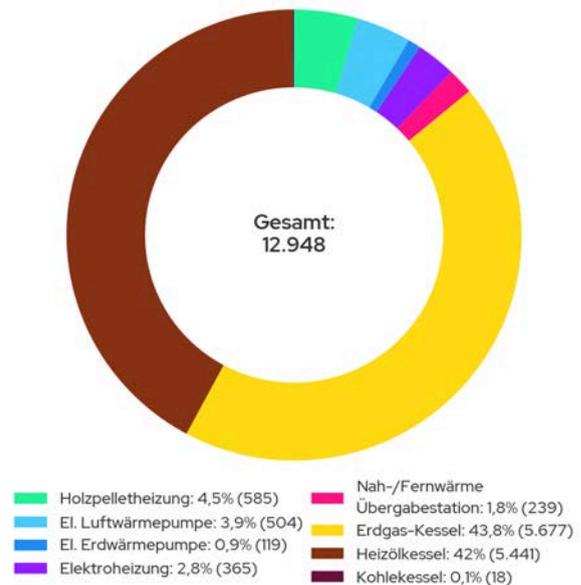


Abbildung 14: Wärmeerzeugungstechnologien in Schwabach

Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen für die Stadt Schwabach auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

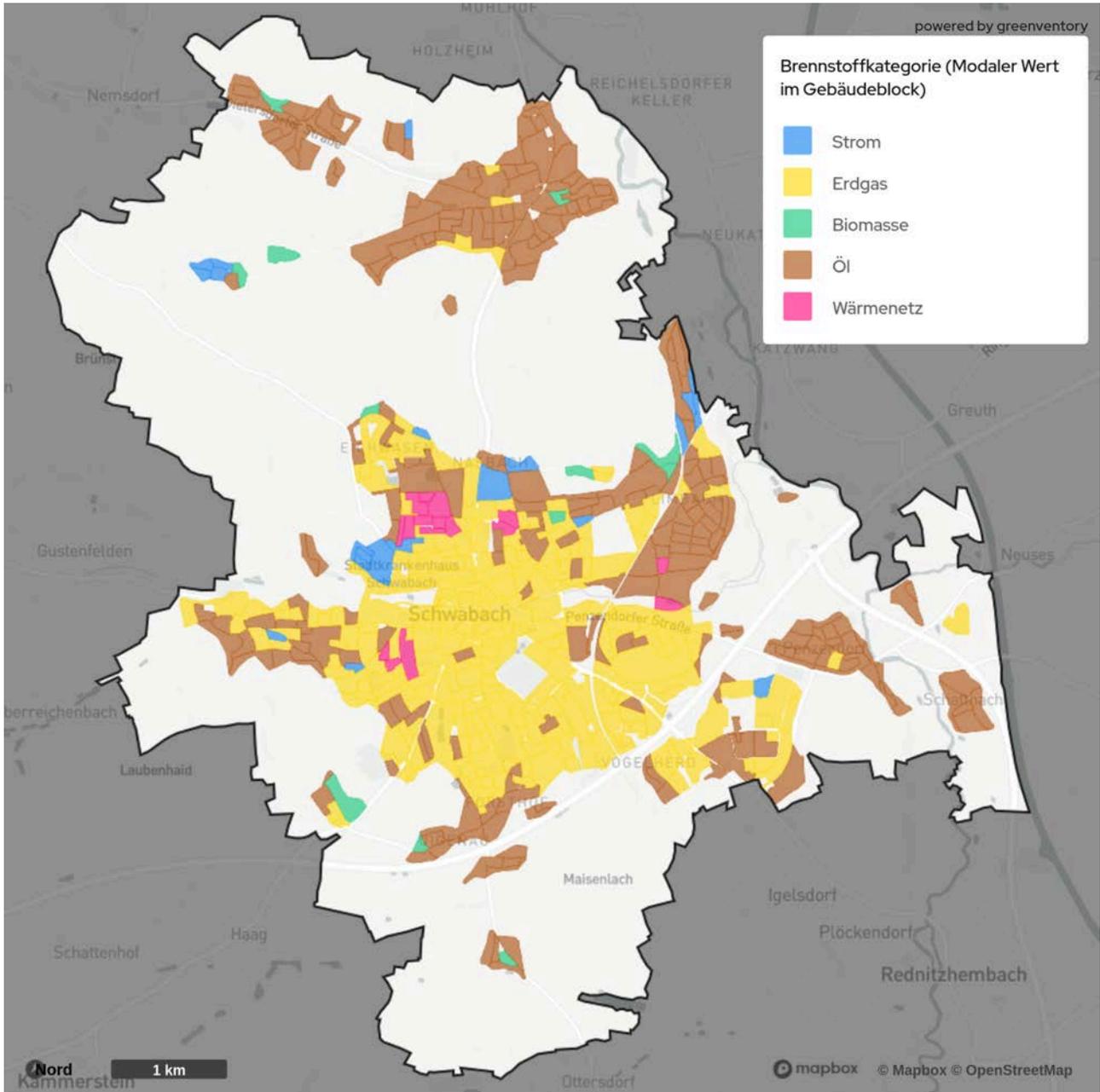


Abbildung 15: Verteilung der Energieträger für die Wärmeversorgung in Schwabach

2.7 Gasinfrastruktur

In Schwabach ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 16).

Die Bereitstellung von Gas in den Gebäuden macht 213 GWh des Endenergieverbrauchs pro Jahr aus (siehe Abbildung 12).

Ob und in welchem Umfang das aktuelle Gasnetz für einen Transport von Wasserstoff (H₂) oder andere grüne Gase, bspw. Biomethan genutzt werden könnte, muss noch geprüft werden.

In Deutschland wird von den Fernleitungsnetzbetreibern ein H₂-Kernnetz mit dem Zieljahr 2032 geplant. Darin enthalten sind auch Leitungen, die durch Bayern verlaufen. In diesem Zusammenhang lässt sich jedoch die zukünftige Verfügbarkeit von H₂ hinsichtlich Menge und Preis allgemein noch nicht abschätzen. Eine mögliche Umstellungsleitung verläuft nördlich von Schwabach und Nürnberg in Ost-West-Richtung.

Auch für andere grüne Gase, wie bspw. Biomethan ist die zukünftige Verfügbarkeit und

Preisentwicklung noch nicht abschätzbar und muss in weiteren Fortschreibungen der Wärmeplanung nochmals betrachtet werden.

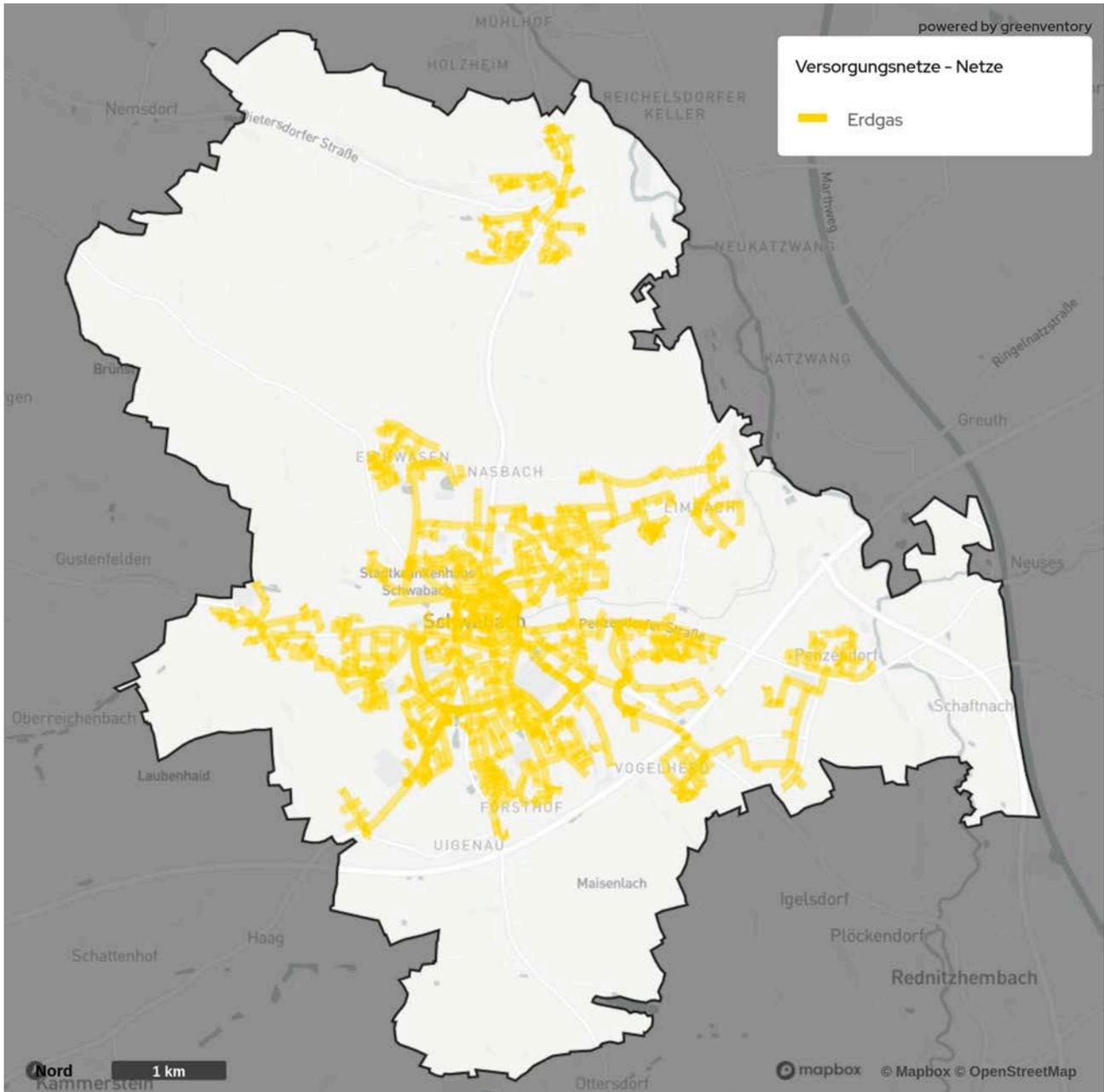


Abbildung 16: Gasnetzinfrastruktur in Schwabach

2.8 Wärmeinfrastruktur

Aktuell gibt es in Schwabach mehrere Wärmenetze. Im Bereich O'Brien-Park sowie im Bereich der Flurstraße liegen die größten Bestandsnetze vor. Des Weiteren werden mehrere kleine

Nahwärmenetze, teils in Contracting- Modellen betrieben. Der Verlauf der Wärmenetze ist in Abbildung 17 wiedergegeben. Insgesamt wurden Daten zu 12 Wärmeerzeugungsanlagen einschließlich Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen übermittelt, die in die Wärmenetze einspeisen.

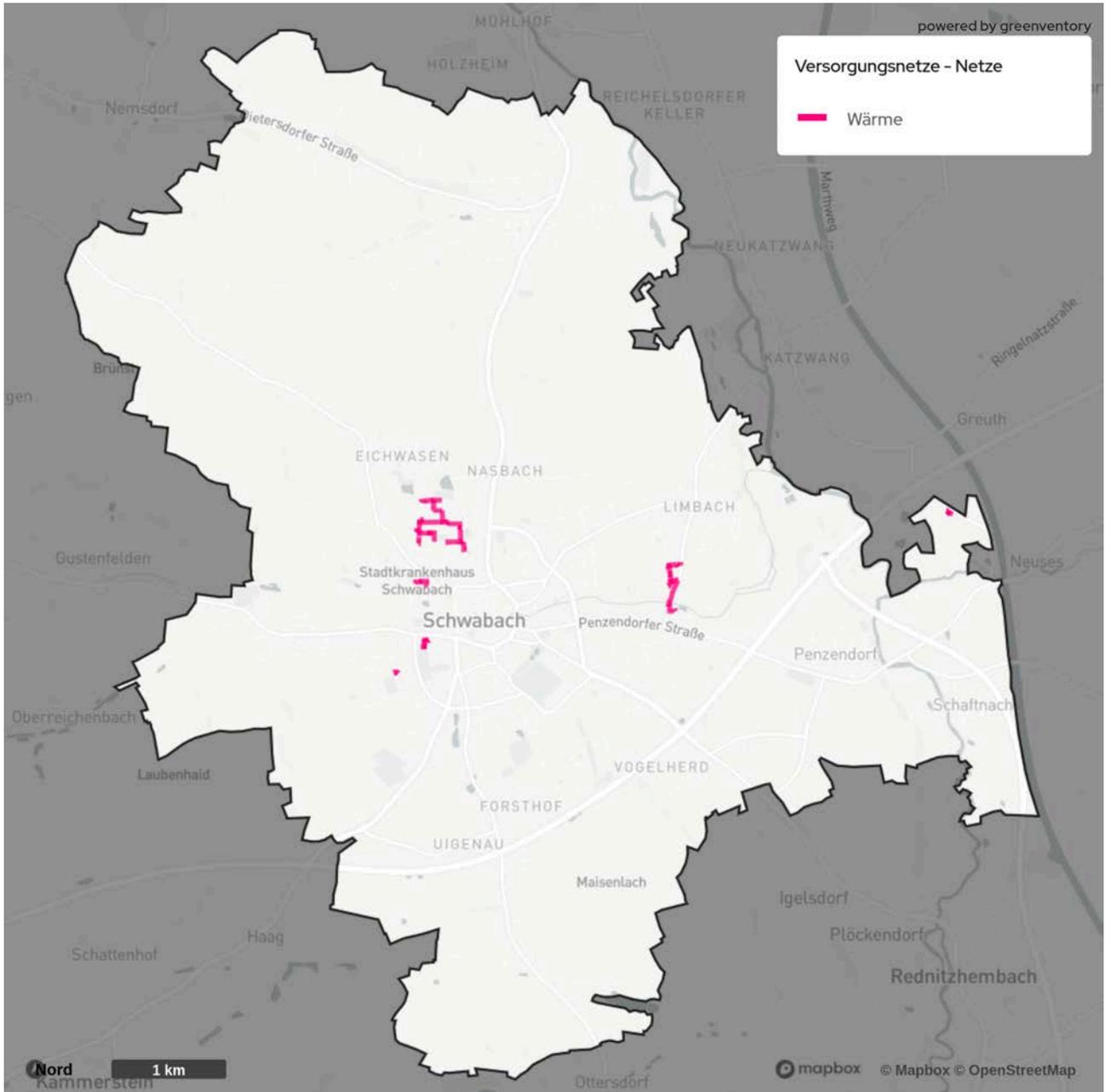


Abbildung 17: Wärmenetzinfrastruktur in Schwabach

2.9 Abwassernetz

Aus der Restwärme von Abwässern in der Kanalisation kann über die Nutzung von Wärmepumpen Wärme für Wärmenetze bereitgestellt werden. Generell liegt die erforderliche Mindestnennweite der Kanäle für eine

Abwärmegewinnung bei mindestens DN 800. Ab dieser Nennweite kann eine technische Umsetzung der Wärmetauscher gewährleistet sein. Alle in Schwabach bestehenden, sowie geplanten Abwasserleitungen, die dieser Mindestnennweite entsprechen, sind in Abbildung 18 dargestellt.

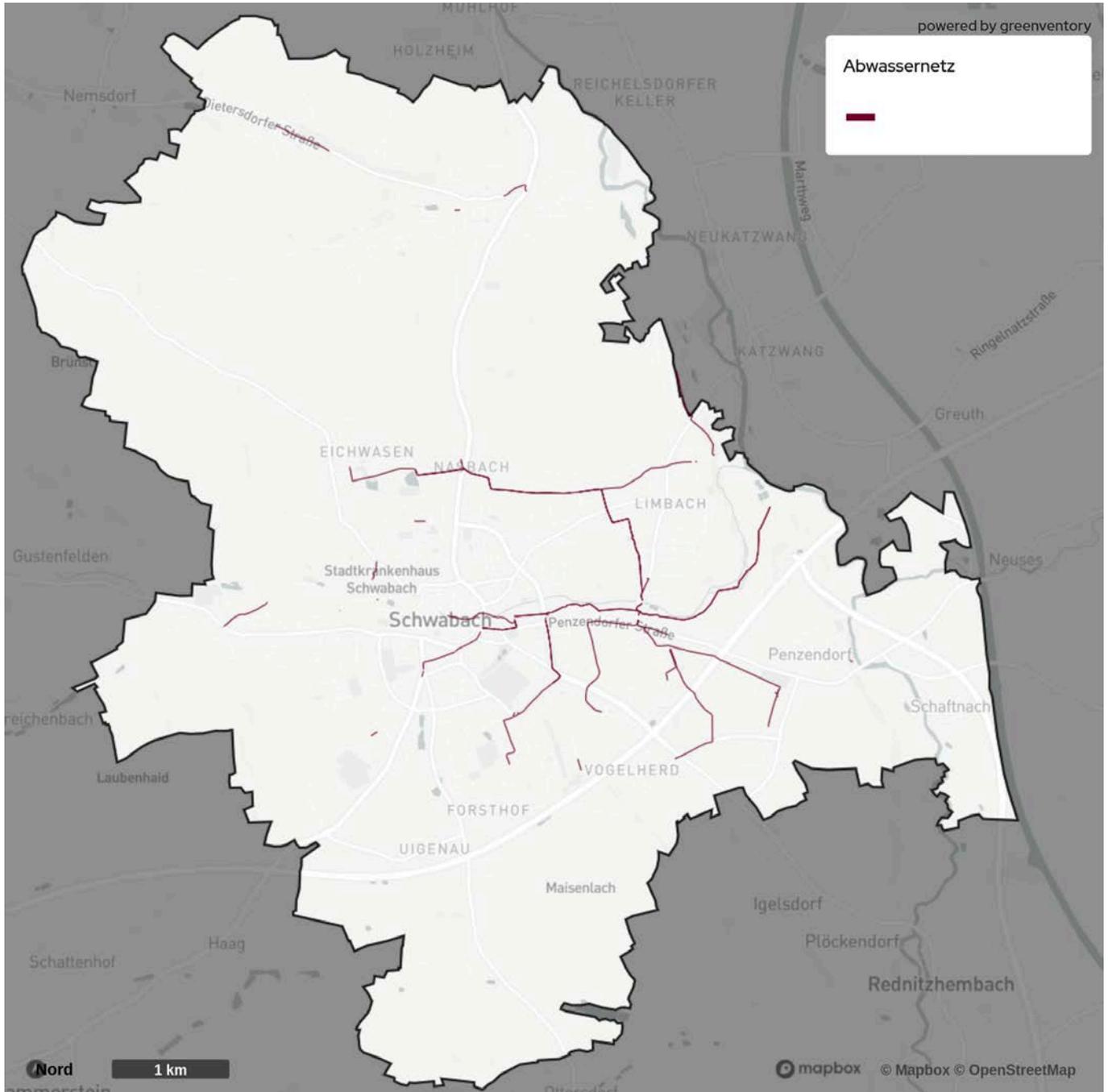


Abbildung 18: Bestehende Abwassernetze in Schwabach (> DN 800)

2.10 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

In Schwabach betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 100.797 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr. Sie entfallen zu 78,6 % auf den Wohnsektor, zu 9,5 % auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 7,2 % auf die Industrie, und zu 4,7 % auf öffentlich genutzte

Gebäude (siehe Abbildung 19). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 8). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

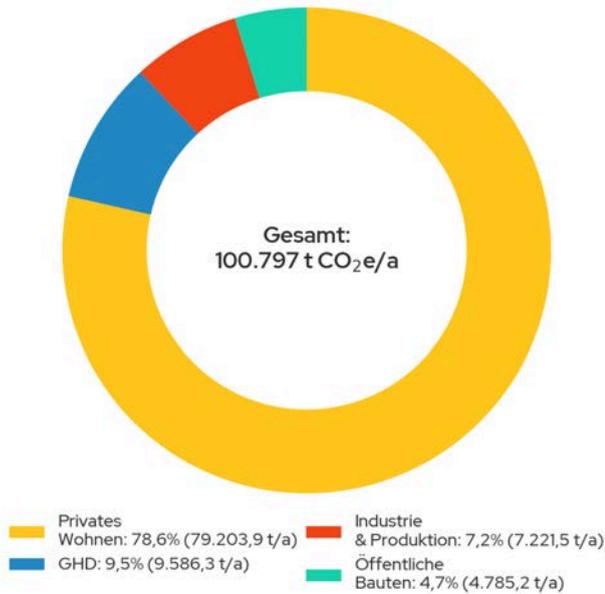


Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Sektoren

Erdgas ist mit 45,6 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 43,2 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger knapp 90 % der Emissionen im Wärmesektor Schwabachs. Die Anteile von Strom (8,6 %) und der Wärmenetze (2 %) fallen deutlich geringer aus. Biomasse (0,4 %) und Kohle (0,2 %) machen nur einen Bruchteil der Treibhausgasemissionen aus (siehe Abbildung 20). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die absehbare, starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.

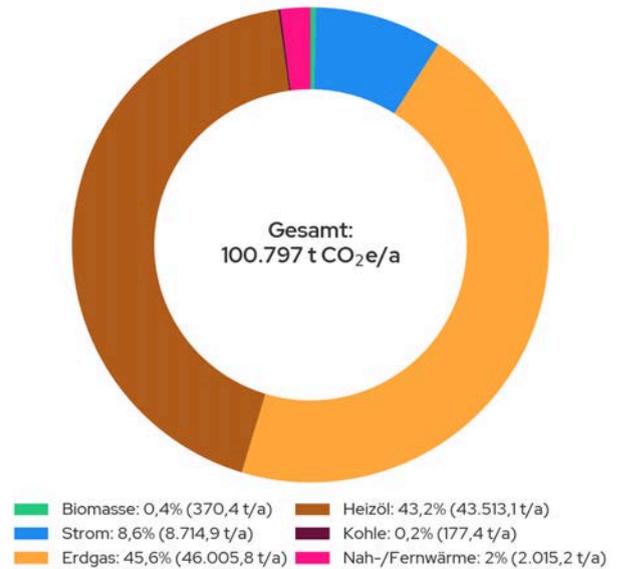


Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich Tabelle 1 entnehmen. Diese beziehen sich auf den Heizwert der Energieträger.

Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,499 t CO₂e/MWh auf zukünftig 0,025 t CO₂e/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle, 2024)

| Energie-träger | Emissionsfaktoren (t CO ₂ e/MWh) | | |
|---------------------------|--|-------|-------|
| | 2022 | 2030 | 2040 |
| Strom | 0,499 | 0,11 | 0,025 |
| Heizöl | 0,31 | 0,31 | 0,31 |
| Erdgas | 0,24 | 0,24 | 0,24 |
| Biogas | 0,139 | 0,133 | 0,126 |
| Biomethan | 0,041 | 0,036 | 0,031 |
| Biomasse (Holz) | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Abwärme aus Verbrenung | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Prozessabwärme | 0,04 | 0,038 | 0,036 |

Die räumliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 21 dargestellt. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

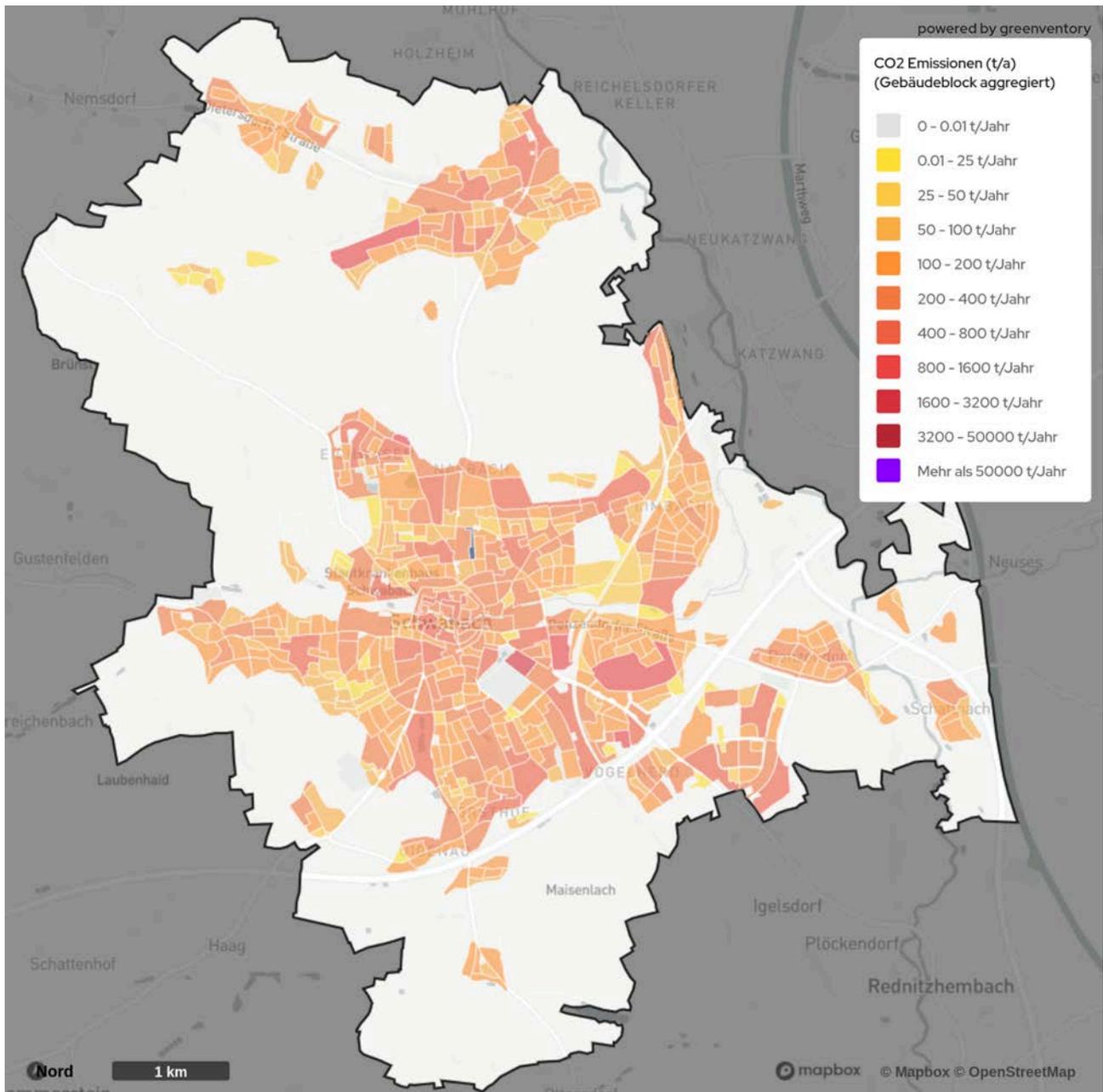


Abbildung 21: Verteilung der Treibhausgasemissionen in Schwabach

2.11 Fazit der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Heizöl und Erdgas sind mit ähnlichen Anteilen die vorherrschenden Energieträger in den Heizsystemen, während der Anteil an Fernwärme noch gering ist. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung der Wärmeerzeugung in Gebäuden auf erneuerbare

Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Stadt und der Stadtwerke mit deren Erfahrungen in der Implementierung von Fern- und Nahwärmernetzen deuten auf ein solides Fundament für die Gestaltung der Wärmewende hin. Weitere Projekte für erneuerbare zentrale Versorgungslösungen deuten sich bereits an. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen,

effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

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

3 Potenzialanalyse

Zur Identifizierung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen. Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche nach Abschluss der Erstellung dieses Wärmeplans Teil von vertiefenden Untersuchungen sein wird. Das Vorgehen in der Potenzialanalyse ist schematisch in Abbildung 22 dargestellt, Datenquellen darüber hinaus in Abbildung 23.

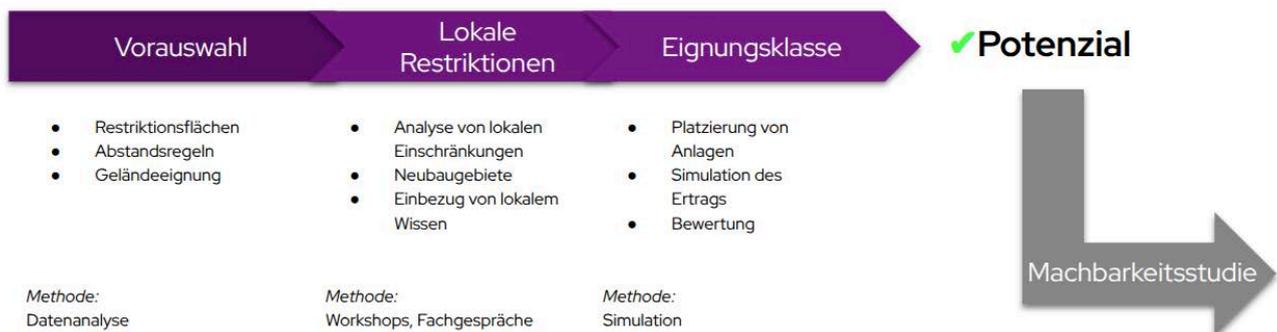


Abbildung 22: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren technischen Potenzialen

3.1 Erfasste Potenziale

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

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie (wurde in dieser Wärmeplanung nicht erfasst, da das Potenzial in einer gesonderten Studie bereits betrachtet und ausgeschlossen wurde)
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung. Die Altstadt Schwabachs

wurde aus der Potenzialanalyse für Aufdach-Anlagen aus Gründen des Denkmalschutzes ausgenommen

- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung. Die Altstadt Schwabachs wurde aus der Potenzialanalyse für Aufdach-Anlagen aus Gründen der Altstadtsatzung und des Denkmalschutzes vorerst ausgenommen
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.
- Kraft-Wärme-Kopplung: Nutzung von Strom und Wärme durch die Umstellung

bestehender KWK-Anlagen auf erneuerbare Brennstoffe

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



Abbildung 23: Vorgehen und Datenquellen der technischen Potenzialanalyse

3.2 Methode: Indikatorenmodell

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem Modell werden alle Flächen in Schwabach analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z.B. solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

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

Punkt 3 bedeutet für die technische Potenzialanalyse konkret, dass **noch keine detaillierte Betrachtung der Saisonalität** des jeweils untersuchten Potenzials erfolgt. Dies bedeutet, dass die jeweils abgeleiteten

Energiemengen den Jahressummen entsprechen. Wann die Erzeugungsleistungen im Jahresgang zur Verfügung stehen, wird im Rahmen der technischen Potenzialanalyse noch nicht aufgezeigt. Diese Betrachtung ist Inhalt von detaillierten Potenzialstudien, die nachgelagert zur Wärmeplanung durchgeführt werden können.

In Tabelle 2 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzungen ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Fernwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Potenziale und berücksichtigt darüber hinaus bekannte rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte

Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare (s.o.) werden in nachgelagerten kommunalen Potenziale und die Betrachtung der Saisonalität Prozessen ermittelt.

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

| Potenzial | Wichtigste Kriterien (Auswahl) |
|-------------------------------------|--|
| Elektrische Potenziale | |
| Windkraft | Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte (im Rahmen dieser KWP nicht betrachtet, da bereits in einer gesonderten Potenzialstudie ausgeschlossen) |
| PV Freiflächen | Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte |
| PV Dachflächen | Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter |
| Thermische Potenziale | |
| Abwärme aus Klärwerken | Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter |
| Industrielle Abwärme | Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit |
| Biomasse | Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter |
| KWK-Anlagen | Bestehende KWK-Standorte, installierte elektrische und thermische Leistung |
| Solarthermie Freiflächen | Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern |
| Solarthermie Dachflächen | Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter |
| Oberflächennahe Geothermie | Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern |
| Luftwärmepumpe | Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen |
| Großwärmepumpen an Flüssen und Seen | Landnutzung, Naturschutz, Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter |

Infobox: Definition von Potenzialen

Theoretisches Potenzial:

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

Technisches Potenzial:

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze und Jahressumme anzusehen. Eine saisonale Betrachtung erfolgt noch nicht. Durch Technologie-spezifische Kriterien wird in die folgenden Kategorien differenziert:

- *Bedingt geeignetes Potenzial:* Gebiet ist von weichen Ausschlusskriterien betroffen, z.B. Biosphärenreservat. Die Errichtung von Erzeugungsanlagen erfordert die Prüfung der Restriktionen sowie gegebenenfalls der Schaffung von Ausgleichsflächen.
- *Geeignetes Potenzial:* Gebiet ist weder von harten noch weichen Restriktionen betroffen, sodass die Flächen technisch erschließbar sind, z. B. Ackerland in benachteiligten Gebieten.
- *Gut geeignetes Potenzial:* Neben der Abwesenheit von einschränkenden Restriktionen, ist das Gebiet darüber hinaus durch technische Kriterien besonders geeignet, z.B. hoher Auslastungsgrad, hoher Wirkungsgrad, räumliche Nähe zu Siedlungsgebieten.

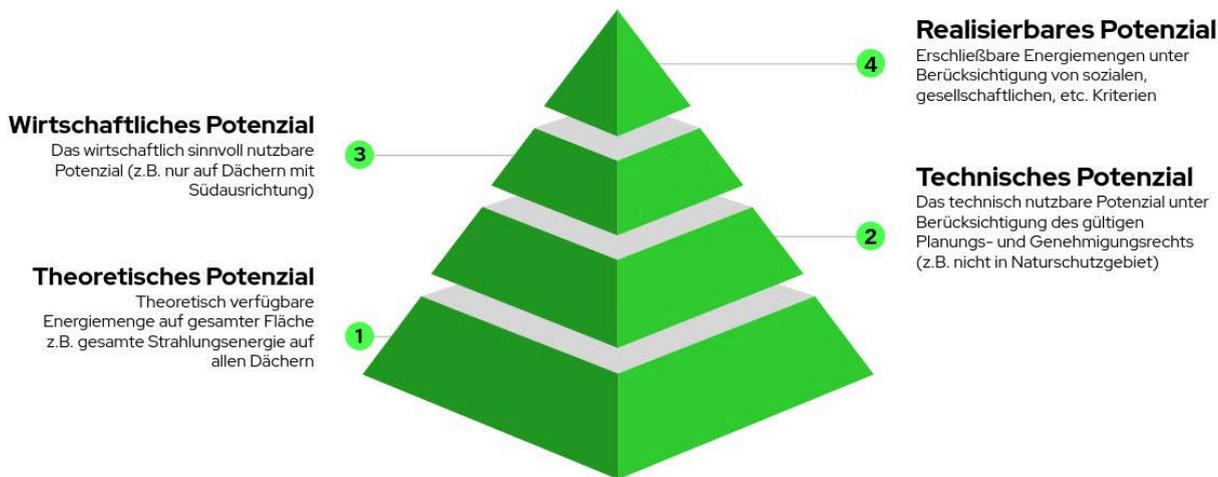
Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird das technische Potenzial zur Erschließung von erneuerbaren Energien ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:

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

Realisierbares Potenzial:

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



3.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale in Schwabach zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 24).

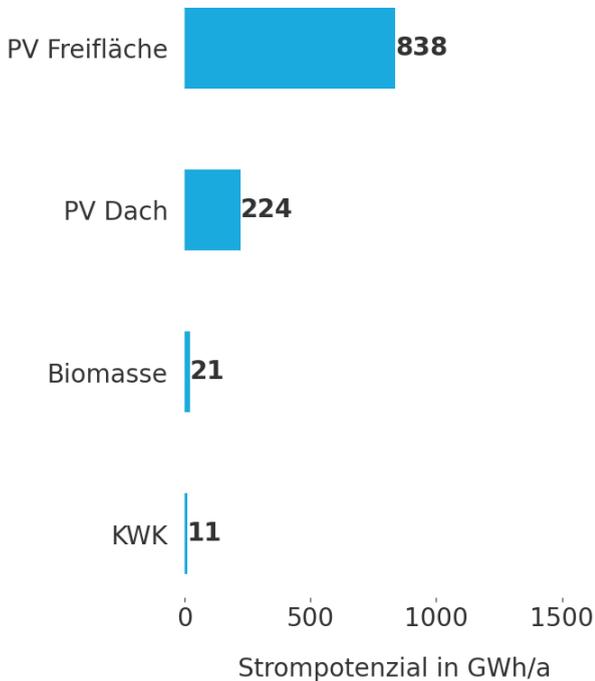


Abbildung 24: Erneuerbare technische Strompotenziale in Schwabach

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 838 GWh/a das größte erneuerbare Strompotenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Hierbei werden Flächen mit mindestens 919 Volllaststunden als gut geeignet ausgewiesen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen

sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

In Schwabach liegen die technischen Potenzialflächen für Freiflächen-PV hauptsächlich auf landwirtschaftlich genutzten Freiflächen westlich und nördlich der Kernstadt, um den Stadtteil Unterbaimbach und nördlich von Dietersdorf.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen (PV) auf Dachflächen** fällt mit 224 GWh/a geringer aus als in der Freifläche, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen (siehe KEA, 2020), dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird unter Annahme einer flächenspezifischen Leistung von 220 kWh/m²a berechnet. Aus einer vorhergegangenen Analyse im Rahmen des Solarpotenzialkatasters sowie aufgrund der vorliegenden Altstadtsatzung ist die Altstadt jedoch gesondert zu bewerten und wurde aus der technischen Potenzialanalyse vorerst ausgenommen. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassennutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Rebschnitte und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh

berücksichtigt werden. Vergärbare Biomassesubstrate (Energiepflanzen, Gras, biogene Hausabfälle) können zu Biogas verarbeitet werden, sodass in Blockheizkraftwerken Strom und Wärme erzeugt werden kann. Hierbei wird eine Erzeugung von 40 % Wärme und 30 % Strom bei 30 % Verlusten modelliert. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich auf dem Stadtgebiet Schwabachs vorhandener Biomasse auf Basis der Auswertung der potenziell zur Verfügung stehenden Freiflächen zum Anbau von Energie-Nutzpflanzen nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Rohstoff Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) dienen der kombinierten Erzeugung von Strom und Nutzwärme. KWK-Anlagen erreichen einen hohen Gesamtwirkungsgrad von typischerweise 80–90 % und stellen eine besonders effiziente Technologie der Energieversorgung dar. Dabei liegt das typische Verhältnis von Strom zu Wärme (Strom-Wärme-Verhältnis) bei gasbetriebenen Anlagen häufig zwischen 30–60 %, was die Flexibilität der Technologie im Hinblick auf die bedarfsgerechte Energieversorgung unterstreicht. Als Brennstoffe können sowohl Erdgas als auch Biomasse zum Einsatz kommen. In Schwabach sind nach Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) KWK-Anlagen in unterschiedlichen Größenordnungen vertreten – von kleinen Anlagen ab ca. 30 kW_{el} bis zu großen Einheiten, die in das Fernwärmenetz eingebunden sind und Leistungen im Bereich von mehreren hundert kW_{el} erbringen. Basierend auf den vorhandenen, derzeit mit Erdgas betriebenen Anlagen liegt das KWK-Potenzial zur Stromerzeugung bei 11 GWh Strom pro Jahr. Eine Umstellung der bestehenden KWK-Anlagen auf erneuerbare Brennstoffe würde daher nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten. Zudem ist eine potenzielle Konkurrenz in der Nutzung der Potenziale beziehungsweise Brennstoffe zwischen KWK-Anlagen und biogenen Stoffen zu beachten. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität der Bestandsanlagen oder neue Standorte sind in dieser Analyse nicht berücksichtigt.

Das technische Potenzial für eine Stromerzeugung mittels **Windkraft** wurde bereits bei der Erstellung des Digitalen Energienutzungsplans untersucht und auf dem Stadtgebiet Schwabachs ausgeschlossen.

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

3.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen technischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 25).

Die Übersicht in Abbildung 25 kann suggerieren, dass die Stadt Schwabach Potenziale für eine autarke Energieversorgung für den Wärmesektor aufweist. An dieser Stelle wird nochmals darauf hingewiesen, dass es sich hierbei lediglich um die technischen Potenziale handelt. Der realisierbare Anteil, abhängig von wirtschaftlichen, sozialen und politischen Faktoren sowie von Flächenkonkurrenz, fällt deutlich geringer aus und muss in detaillierten Studien im Anschluss an die Wärmeplanung ermittelt werden. Die technische Potenzialanalyse im Rahmen der Wärmeplanung liefert einen Überblick über den Möglichkeitsraum, aus welchem spezifisch Potenziale aufgegriffen, detaillierter untersucht und in den Kontext mit einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung gesetzt werden können.

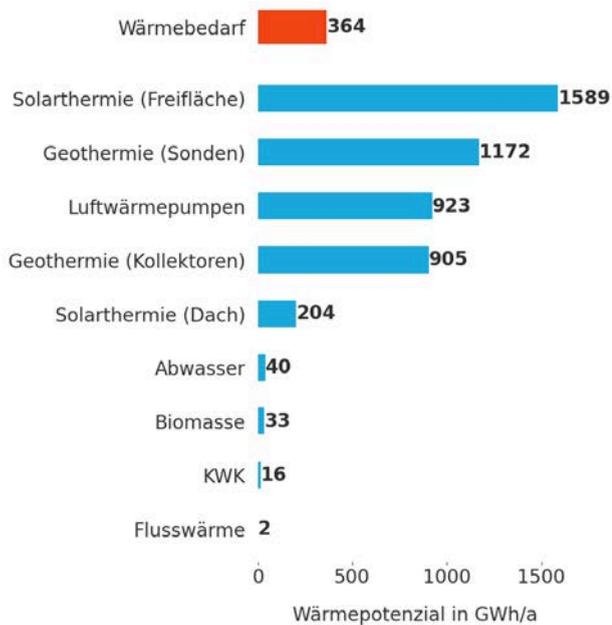


Abbildung 25: Erneuerbare technische Wärmpotenziale in Schwabach

Für Solarthermie, Flusswasser, Seewärme und oberflächennahe Geothermie gelten in der Untersuchung eine wirtschaftliche Grenze von 1000 m zu Siedlungsflächen, wobei Flächen mit einem Abstand von 200 m zu Siedlungen als gut geeignet gekennzeichnet werden, sofern keine weiteren Restriktionen vorliegen.

Für See- und Flusswärme wurde im Rahmen der Potenzialanalyse kein (relevantes) Potenzial ermittelt.

Solarthermie auf Freiflächen stellt ein Potenzial von 1.589 GWh/a dar. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und unter Berücksichtigung weiterer Restriktionen wie Naturschutz und baulicher Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden. Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten

geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Analog zu den Freiflächen-PV-Potenzialflächen liegen die technischen Potenzialflächen für Freiflächen-Solarthermie in Schwabach hauptsächlich auf landwirtschaftlich genutzten Freiflächen westlich und nördlich der Kernstadt, um den Stadtteil Unterbaimbach und nördlich von Dietersdorf.

Oberflächennahe Geothermie in Form von Erdwärmesonden hat ein Potenzial von 1.172 GWh/a in Schwabach. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden.

Mögliche Flächen für oberflächengeothermische Anlagen liegen auf derzeit landwirtschaftlich genutzten Freiflächen, für die keine naturschutzrechtlichen Restriktionen bestehen, angrenzend an die Siedlungsgebiete sowie auf Freiflächen in den Siedlungsgebieten zwischen der Bebauung.

Erdwärmekollektoren (905 GWh/a) ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet.

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente

Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben, ähnlich einem Kühlschrank, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Wärmepumpen können vielseitig in Schwabach genutzt werden.

Das Potenzial der Luftwärmepumpen (923 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1–4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Bei der **Solarthermie auf Dachflächen** wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 204 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Aus einer vorhergegangenen Analyse im Rahmen des Solarpotenzialkatasters sowie aufgrund der vorliegenden Altstadtsatzung ist die Altstadt jedoch gesondert zu bewerten und wurde aus der technischen Potenzialanalyse vorerst ausgenommen. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten **Abwasser** am Kläranlagenauslauf gehoben werden kann, wurde auf 40 GWh/a beziffert. Wie dieses

Potenzial in zukünftigen möglichen Wärmenetzen im Umfeld der Kläranlage genutzt werden kann, ist zu prüfen. Eine Herausforderung stellt die exponierte Lage der Kläranlage dar. Im näherem Umfeld liegen keine größeren Wärmeabnehmer vor.

Das **thermische Biomassepotenzial** beträgt 33 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht.

KWK-Anlagen im Wärmenetz spielen besonders in der nahen Zukunft eine wichtige Rolle beim Übergang zu einem fossilfreien Wärmesystem. Eine Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) für Anlagen mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2022, die heute noch aktiv sind, zeigt eine aktuelle Erzeugungskapazität von etwa 3,9 MW_{th} für KWK-Anlagen auf Biomasse-Basis. Bei vollständiger Umstellung aller Anlagen auf erneuerbare Energieträger liegt ein thermisches Potenzial von ca. 16 GWh/a vor. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität oder neue Standorte sind bei der Quantifizierung des Potenzials nicht berücksichtigt.

Das Potenzial für Gewässerwärmepumpen in Schwabach beträgt 2 GWh/a durch potenzielle **Flusswärme** aus der Rednitz. Das Potenzial ist stark abhängig vom mittleren Niedrigwasserabfluss.

Für die Evaluierung der Nutzung von **industrieller Abwärme** wurden in Schwabach Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt. Im Rahmen der Umfrage wurde von mehreren Betrieben die Bereitschaft signalisiert, Abwärme abgeben zu wollen. Nicht alle Betriebe konnten das Potenzial quantifizieren. Insgesamt beläuft sich das rückgemeldete Potenzial auf 3 GWh/a. Das reale Potenzial wird jedoch aufgrund der fehlenden Quantifizierungen einiger Betriebe darüber liegen. Es gilt, sich mit diesen Betrieben nach Abschluss der Wärmeplanung bei der Entwicklung möglicher

Wärmenetze eng abzustimmen, um das Potenzial der unvermeidbaren industriellen Abwärme zu nutzen.

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. Das Temperaturniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugern, insbesondere Wärmepumpen. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale eine Saisonalität aufweisen, sodass Speicherlösungen und Redundanzen für die bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.

3.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffnutzung

Die lokale Verfügbarkeit von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wurde in Schwabach untersucht. Derzeit zeichnet sich dafür keine Anwendung ab. Grund dafür ist eine nicht absehbare Anbindung an das zukünftige Kernnetz und die unklare Wirtschaftlichkeit. Eine Anwendung im Endkundenbereich für Heizsysteme in Wohngebäuden kann ausgeschlossen werden. Für das Beheizen von Gebäuden ist Wasserstoff wirtschaftlich nicht rentabel, lediglich für einige Industriesparten erscheint eine zukünftige Verwendung Alternativen möglich.

Eine mögliche zukünftige Nutzung von Wasserstoff sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Fortschreibungen der Wärmeplanung aufgenommen werden.

3.6 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch eine vollständige Sanierung aller Gebäude in Schwabach eine Gesamtreduktion um bis zu 203 GWh/a bzw. 55,8% des Gesamtwärmebedarfs realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978

erbaut wurden (siehe Abbildung 26). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden. Das Sanierungspotenzial trägt auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien bei.

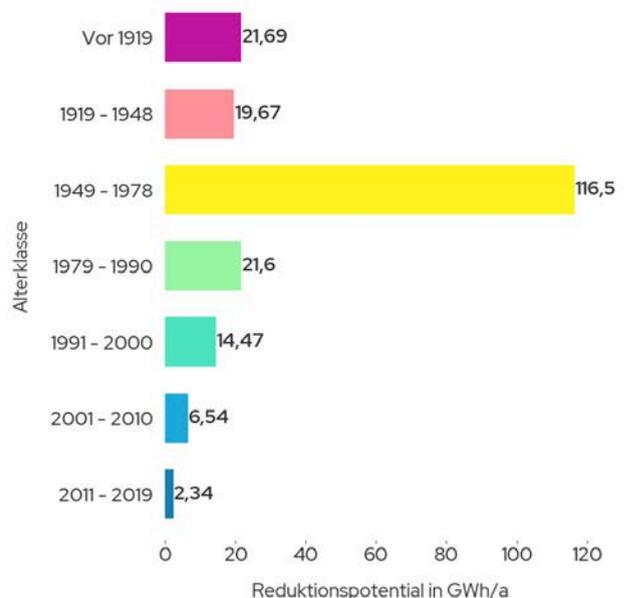


Abbildung 26: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs bei vollständiger Sanierung nach Baualtersklassen

Abbildung 27 zeigt das mögliche Potenzial der Wärmebedarfsreduktion baublockbezogen auf die

gesamte Projektregion. Gebiete mit besonders hohem Einsparpotenzial sind die Altstadt, in welcher eine hohe Dichte an Altbauten herrscht. Außerdem sind dichter bebaute Gebiete mit Gebäuden, die vor Ende der 1970er Jahre erbaut wurden, insbesondere im Umkreis um die Altstadt erkennbar.

Zusammenfassend bieten sich auch für die direkte Wärmeversorgung in Schwabach vielfältige Möglichkeiten hinsichtlich der technischen Potenziale. Jede Technologie bringt jedoch ihre eigenen Herausforderungen, wie zum Beispiel Flächennutzungskonflikte und Kostenstrukturen mit sich. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Nutzung der Dachflächen der Erschließung von Freiflächen, wie auch bei den Strompotenzialen, vorzuziehen ist.

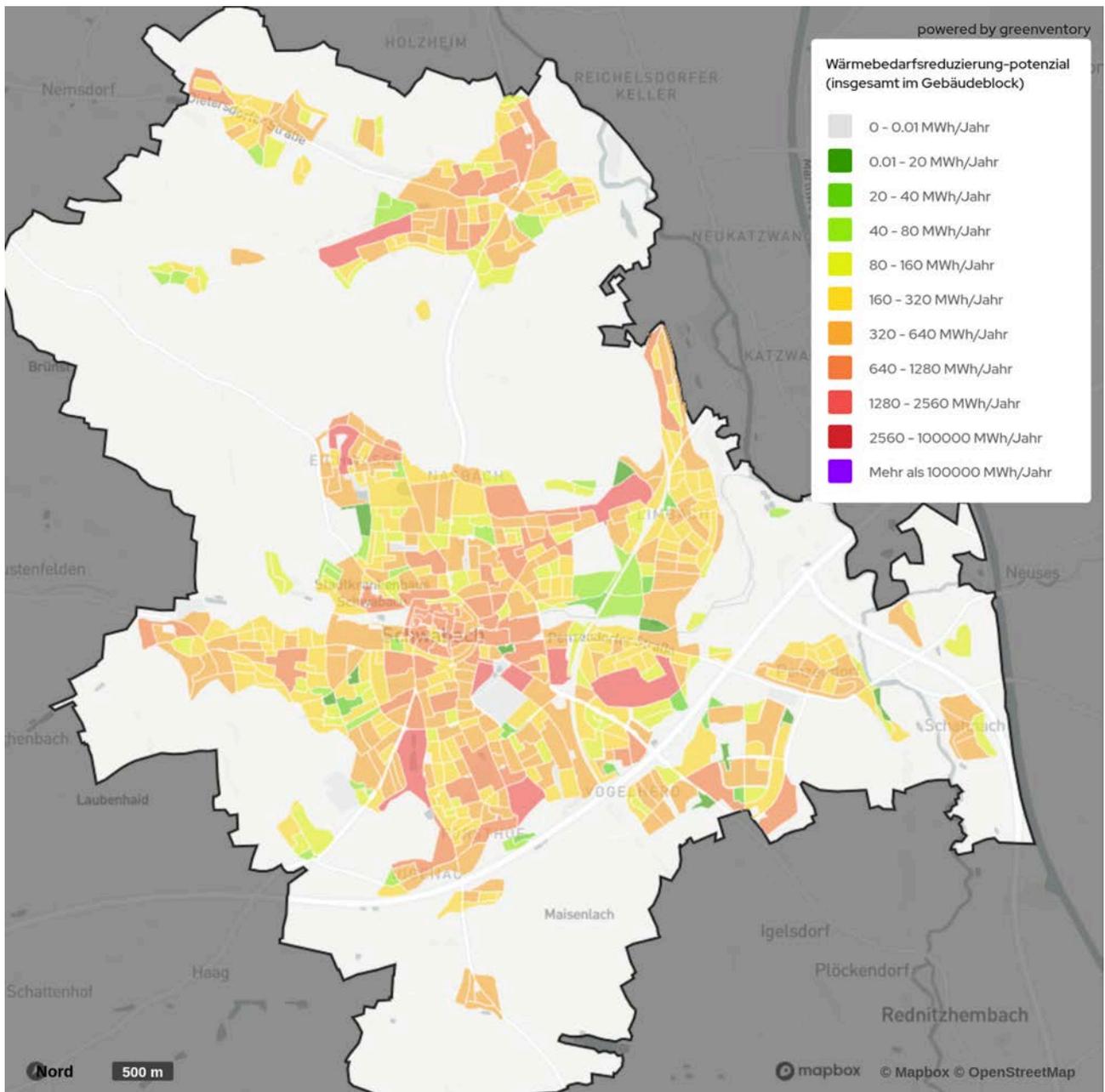


Abbildung 27: Reduktionspotenzial des Wärmebedarfs durch Sanierung im Stadtgebiet

| Infobox: Energetische Gebäudesanierung – Maßnahmen und Kosten (brutto) | | | |
|---|--------------------|---|--|
|  | Fenster | <ul style="list-style-type: none"> • 3-fach Verglasung • Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden | 800 €/m ² |
|  | Fassade | <ul style="list-style-type: none"> • Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rolladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren | 200 €/m ² |
|  | Dach | <ul style="list-style-type: none"> • (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden | 400 €/m ² 100 €/m ² |
|  | Kellerdecke | <ul style="list-style-type: none"> • Bei unbeheiztem Keller | 100 €/m ² |

3.7 Zusammenfassung und Fazit

Die technische Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung in Schwabach offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Die Potenziale für eine erneuerbare Wärmeversorgung sind räumlich heterogen verteilt: Im dicht besiedelten innerstädtischen Bereich dominieren die Potenziale der Solarthermie auf Dachflächen. In locker bebauten Quartieren bieten Erdwärmekollektoren hohe Potenziale, während an den Stadträndern Solar-Kollektorfelder sowie außerhalb der Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete große Erdwärmekollektorfelder oder Sondenfelder vielerorts möglich sind. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und neue Wärmenetze, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik.

Zur erneuerbaren Stromerzeugung wurden technische Potenziale für Freiflächen-PV und Biomasse ermittelt. Auch hier gilt es,

Flächennutzungskonflikte unter anderem mit der Landwirtschaft sorgfältig abzuwägen. Allerdings zeigen die Resultate der technischen Potenzialanalyse an, dass eine technisch, wirtschaftlich und genehmigungsrechtlich detaillierte Betrachtung dieser erneuerbaren Stromquellen im Nachgang an die Wärmeplanung einen positiven Ausgang haben kann. Das Potenzial zur Stromgewinnung durch Dachflächen-PV-Anlagen ist flächendeckend in den bebauten Gebieten vorhanden und sollte zukünftig weiter erschlossen werden, da hier keinerlei Flächenkonkurrenzen vorliegen. Zur individuellen Ersteinschätzung des PV-Dachflächenpotenzials auf einzelnen Gebäuden bietet die Stadt Schwabach ein Solarkataster als Webgis-Anwendung an.

In der Kernstadt, aber auch den umliegenden Stadtteilen liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es zwar technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf

durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken (s. Abbildung 25). Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind und Flächenverwendung ein Thema ist, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

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

4 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.

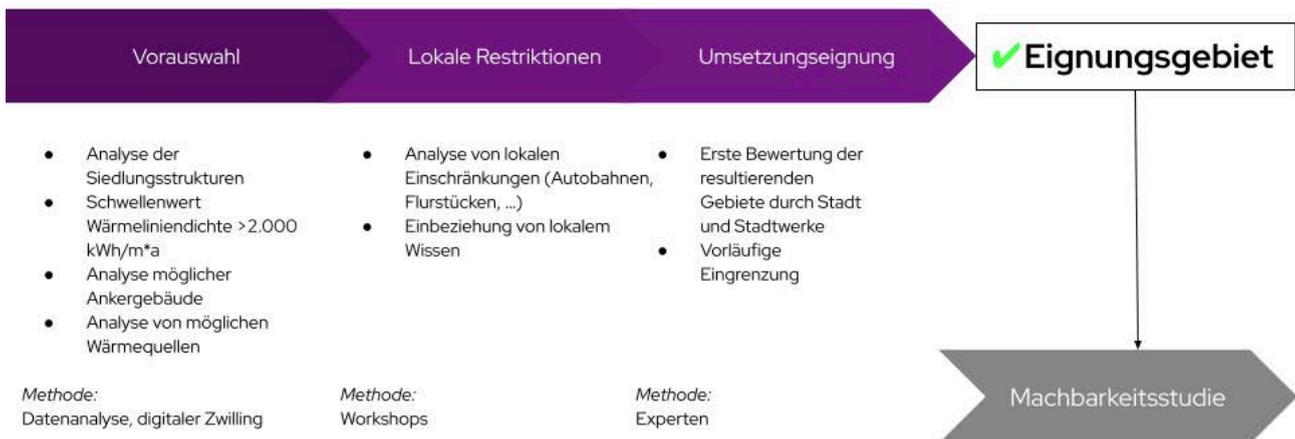


Abbildung 28: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den lokalen erneuerbaren Potenzialen zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangsinvestitionen sowie einen beträchtlichen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesem Grund ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung (Wärmeliniendichte) charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohner und Kunden sowie das geringe Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes

Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis zu einem möglichen Ausbau von Wärmenetzen müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von nachfolgenden Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen drei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

(s. Abbildung 29)

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Transformationsgebiete des bestehenden Gasnetzes (s. Abbildung 30)

- Gebiete, in welchen ein Weiterbetrieb des bestehenden Erdgasnetzes zukünftig mit grünen Gasen eine Möglichkeit darstellt.

Einzelversorgungsgebiete (s. Abbildung 31)

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

4.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die zu prüfenden Wärmenetzausbau-, -verdichtungs- und -neubaugebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die Stadtwerke und die Stadt Schwabach für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Für die Eignungsgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern, in einigen Fällen den Stadtwerken Schwabach, konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden.

Für den erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Wird in einer Kommune eine Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet auf der Grundlage eines Wärmeplans schon vor Mitte 2026 bzw. Mitte 2028 getroffen, wird der Einbau von Heizungen mit

65 Prozent Erneuerbaren Energien schon dann verbindlich. Der Wärmeplan allein löst diese frühere Geltung der Pflichten des GEG jedoch nicht aus. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die veröffentlicht sein muss.“ (BMWK, 2024).

Würde die Stadt Schwabach in Kooperation mit den Stadtwerken unter Beschlussfassung des Rates also beschließen, vor Mitte 2028 (Fertigstellungsfrist der Wärmeplanung für Schwabach) Neu- und/oder Ausbaugebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese zu veröffentlichen, würde die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung gelten.

Zudem hat die Stadt Schwabach grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümer innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bereich des bestehenden Wärmenetzes Flurstraße liegt eine solche Regelung für die Bestandsbebauung vor. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird.

Zudem hat die Stadt Schwabach spezifisch im Bundesland Bayern grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet mittels Satzung mit einem Anschluss- und Benutzungszwang an ein Wärmenetz zu versehen, „sofern der Anschluß aus besonderen städtebaulichen Gründen oder zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinn des Bundes-Immissionsschutzgesetzes notwendig ist“ BayGO (1998). Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand kann eine solche Satzung in Sanierungsgebieten beschlossen werden. Grundstücke mit emissionsfreien Heizeinrichtungen sind ausgenommen. Der Beschluss einer solchen Satzung ist für zukünftige Wärmenetze vonseiten der Stadt Schwabach jedoch nicht geplant.

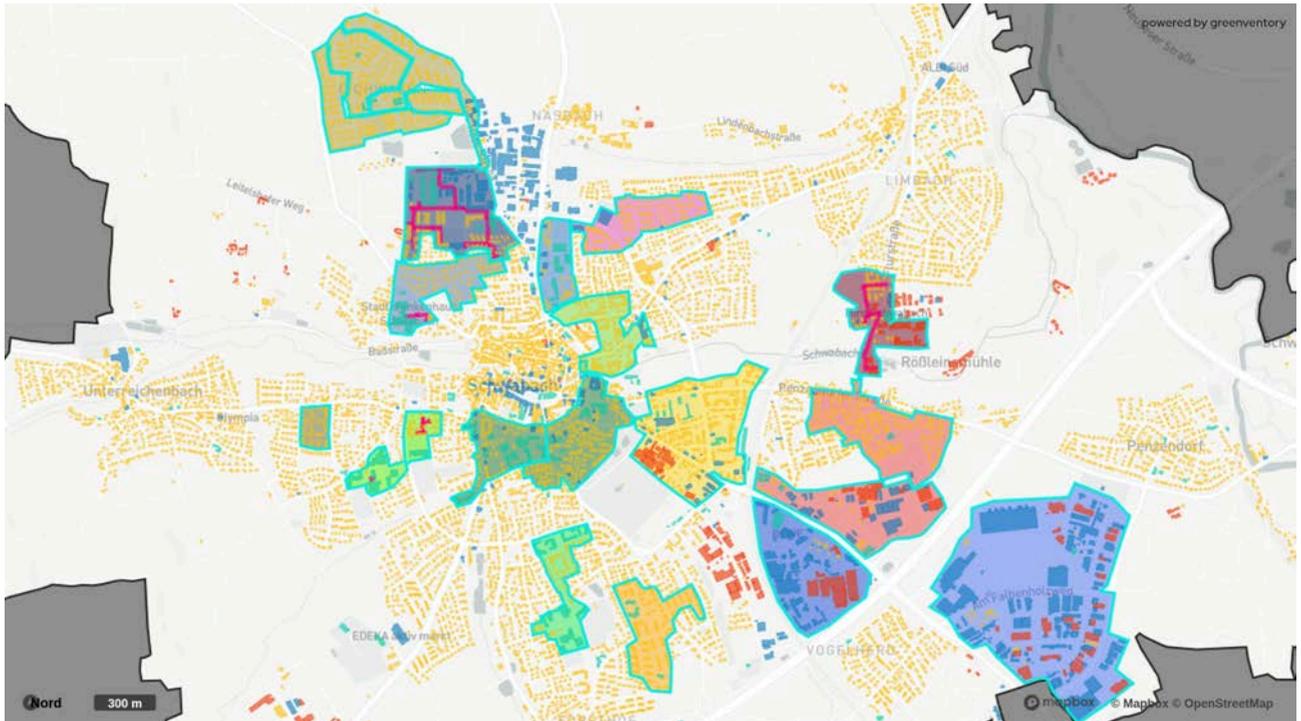


Abbildung 29: Übersicht über alle identifizierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Stadtgebiet Schwabachs

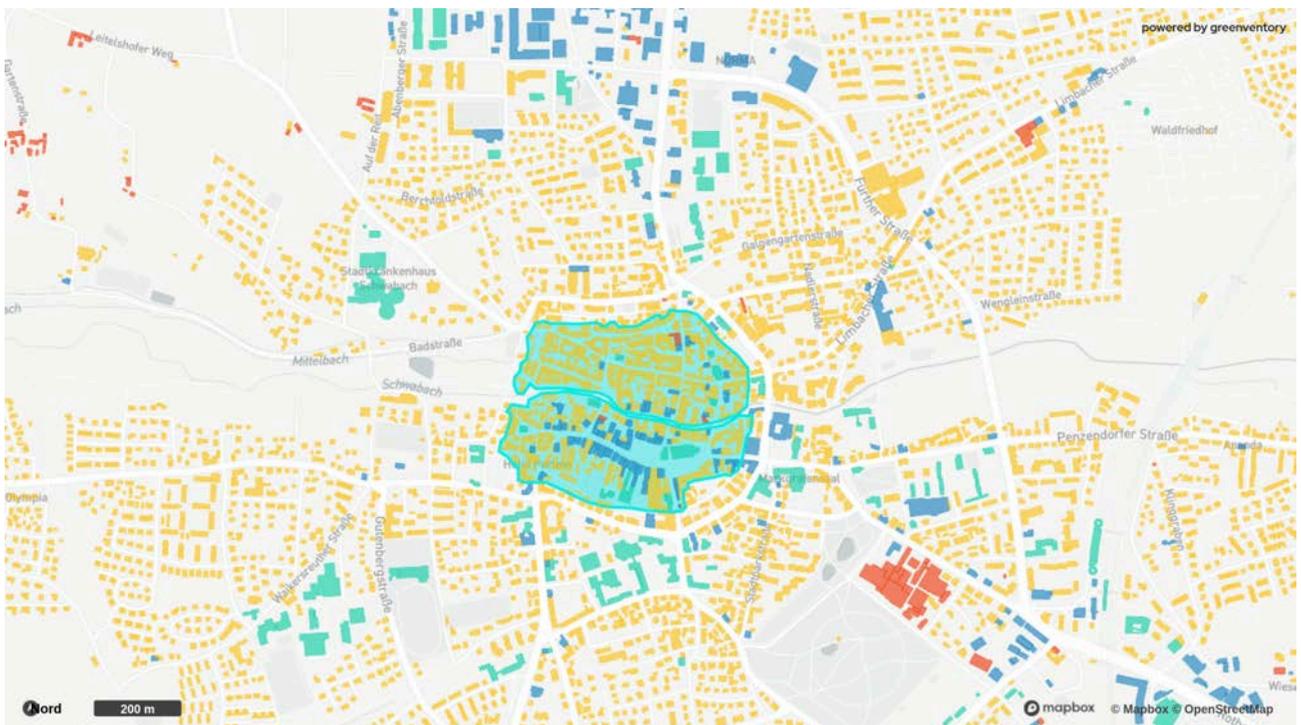


Abbildung 30: Übersicht über alle identifizierten Transformationsgebiete des bestehenden Gasnetzes im Stadtgebiet Schwabachs

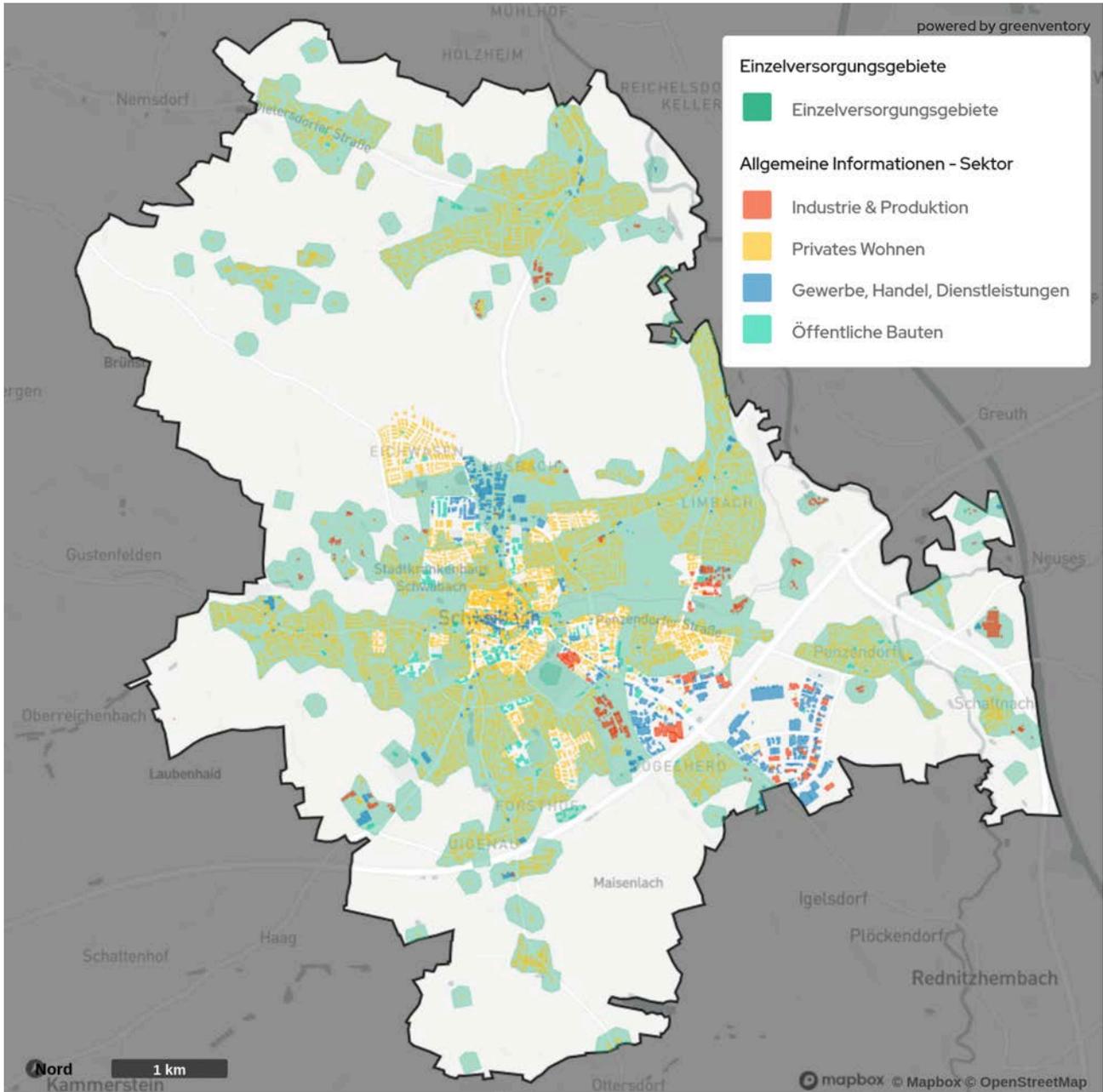


Abbildung 31: Übersicht über alle Einzelversorgungsgebiete im Stadtgebiet Schwabachs

4.2 Eignungsgebiete für Wärmenetze in Schwabach

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten für Wärmenetze. Der Prozess der Identifikation der Eignungsgebiete erfolgte in drei Stufen:

1. Vorauswahl: Zunächst wurden die Eignungsgebiete automatisiert berechnet, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt wurden. Als

Schwellenwert für eine Wärmeliniedichte wurde der Wert $> 2.000 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ gewählt. Aus den automatisiert berechneten Eignungsgebieten wurde durch das Projektteam aus Stadt, den Stadtwerken und greenventory eine Gebietskulisse extrahiert. Auch bereits existierende Planungen der Stadtwerke Schwabach und die existierenden Wärmenetze wurden einbezogen. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmeliniedichte gegebenenfalls auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erscheinen.

2. Einbezug der Stakeholder: In einem zweiten Schritt wurden die im Projektteam mit der Stadt Schwabach, den Stadtwerken und greenventory identifizierten Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie das Gasnetz-Transformationsgebiet in einem Workshop mit externen Stakeholdern näher betrachtet. Dabei flossen örtliche Fachkenntnisse ein.

Die Stakeholder setzten sich aus Vertretern der lokalen Gewerbe- und Industrie, Fraktionen des Stadtrats, Vertretern aus dem lokalen Naturschutzverband, Vertretern aus der lokalen Wohnbaugesellschaft, Vertreter der Stadtwerke Schwabach, Vertretern der lokalen Interessensgemeinschaft zu erneuerbaren Energien sowie Verwaltungsmitarbeitern zusammen.

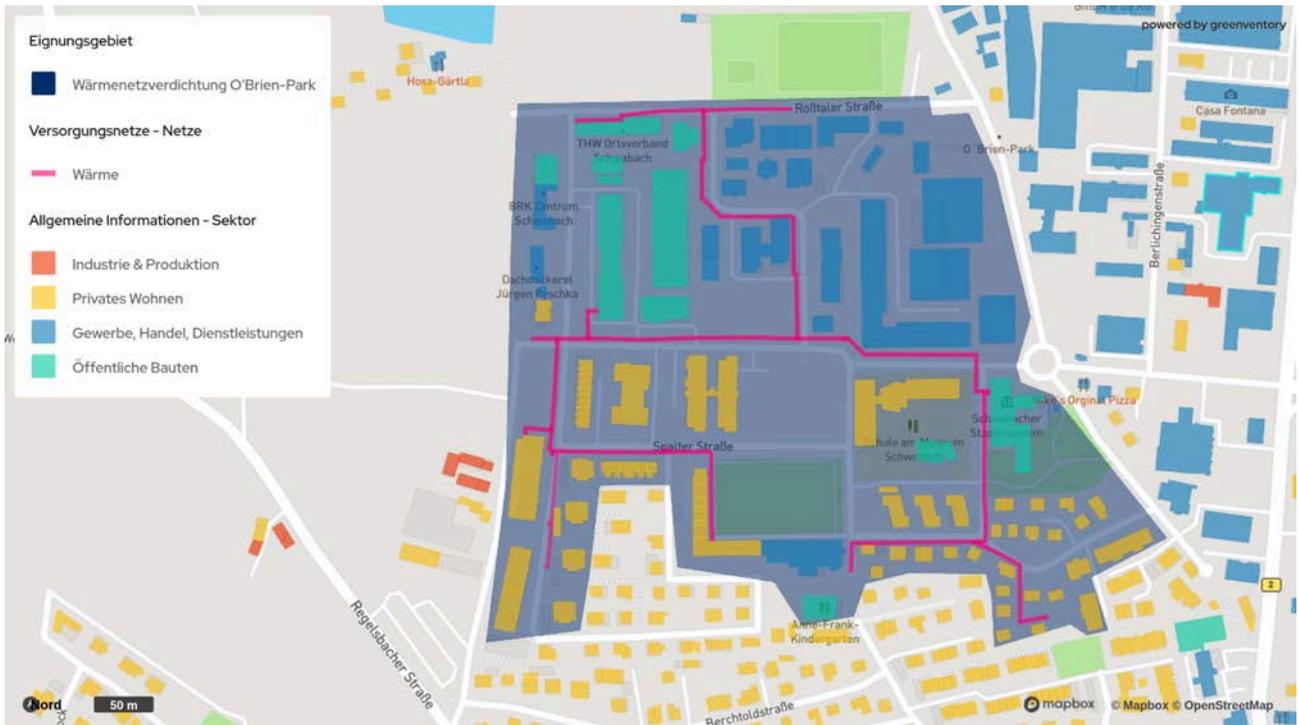
3. Einarbeitung von Anmerkungen der Stakeholder: Im letzten Schritt wurden die Anmerkungen der Stakeholder aus dem Workshop im Projektteam diskutiert und eingearbeitet. Da die Festlegung der Eignungsgebiete im Rahmen der Wärmeplanung keine rechtliche Bindung hat, sind Anpassungen der Wärmenetzentwicklungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

In den folgenden Unterkapiteln werden die Eignungsgebiete in kurzen Steckbriefen vorgestellt

und eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal vorliegenden Potenzialen skizziert. Dargestellt sind jeweils:

- Eine Übersicht als Kartendarstellung über das Eignungsgebiet, der Wärmebedarf im Status Quo
- Der zukünftige Wärmebedarf im Zieljahr 2040 unter Berücksichtigung einer Sanierungsrate von 1% des gesamten Gebäudebestands pro Jahr
- Die zukünftige Wärmelinienichte unter Berücksichtigung der genannten Sanierungsrate
- Die Anzahl der Gebäude im Eignungsgebiet auf Basis der ALKIS-Daten
- Eine Beschreibung der Ausgangssituation
- Nutzbare technische Versorgungspotenziale
- Ggf. mit dem Eignungsgebiet verknüpfte Maßnahmen, welche in [Kapitel 7](#) erläutert werden
- Die Angabe Wahrscheinlichkeit, dass die Wärmeversorgungsart im Zieljahr 2040 umgesetzt ist

4.2.1 Eignungsgebiet 1 „Wärmenetzverdichtung O’Brien-Park“



Aktueller Wärmebedarf ca. 6 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 5,4 GWh/a
(2040)

Zukünftige durchschnittliche Wärmelinien-dichte ca. 2.100 kWh/(m*a)
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 108
(Stand 2024)

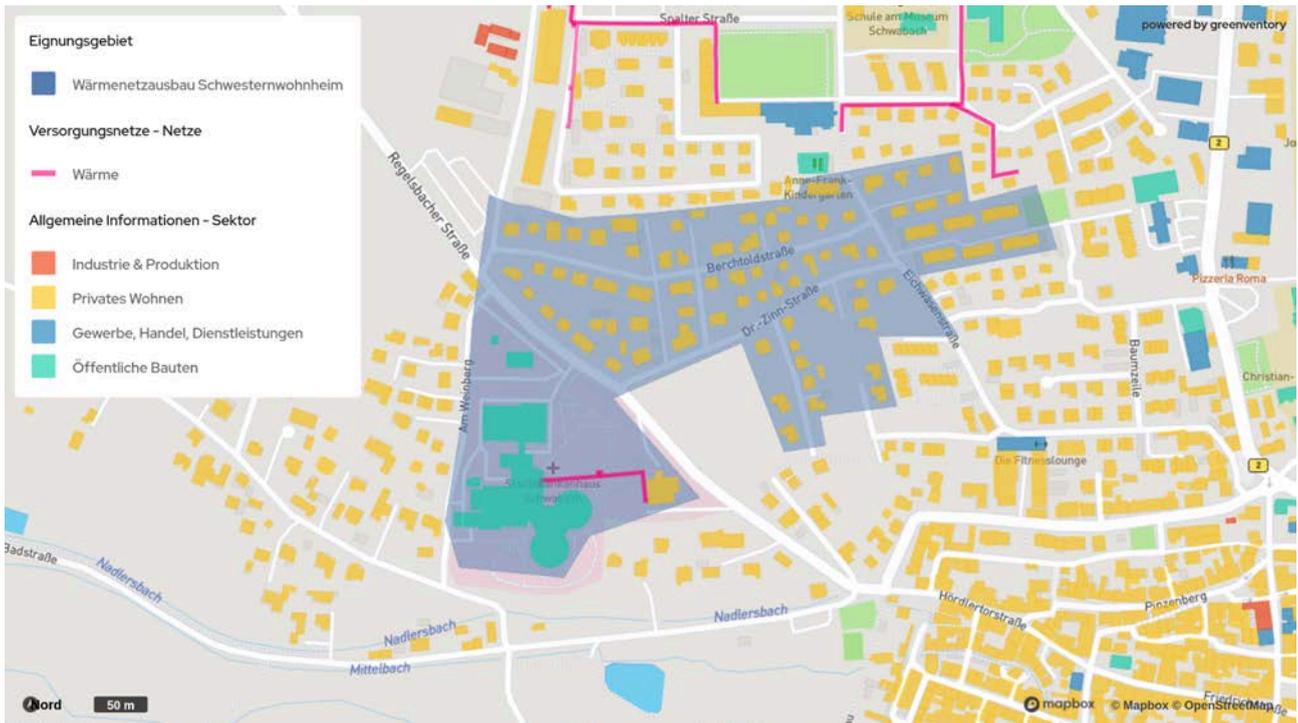
Ausgangssituation: Im Bereich des O’Brien-Park befindet sich im Status Quo das derzeit größte Wärmenetz in Schwabach, betrieben durch die Stadtwerke. Die Heizzentrale des Wärmenetzes stellt ein Biogas-Blockheizkraftwerk (BHKW) dar. Die Spitzenlast wird über einen Erdgas-betriebenen Spitzenlastkessel gedeckt. Somit erfolgt die Grundlastversorgung bereits erneuerbar. Im dargestellten Eignungsgebiet soll eine Nachverdichtung des bestehenden Netzes angestrebt werden. Mögliche zusätzliche Anschlussnehmer sind Gewerbebetriebe im Norden sowie Wohngebäude im Süden des in der Karte markierten Bereichs, welche bisher noch nicht an das Netz angeschlossen sind. Darüber hinaus wird eine Erweiterung des Netzes in die Eignungsgebiete [2 „Wärmenetzausbau Schwesternwohnheim“](#) und [3 „Wärmenetzausbau Eichwasen“](#) untersucht.

Nutzbare Potenziale: Bestehendes Biogas-BHKW der Stadtwerke

Verknüpfte Maßnahmen: [Maßnahme 1: Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz im O'Brien-Park,](#)
[Maßnahme 8: Durchführung von Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen in Wärmenetz-Eignungsgebieten der Fokusgebiete](#)

Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr sehr wahrscheinlich ▾

4.2.2 Eignungsgebiet 2 „Wärmenetzausbau Schwesternwohnheim“



Aktueller Wärmebedarf ca. 4,2 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 3,3 GWh/a
(2040)

Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte ca. 2.100 kWh/(m*a)
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 134
(Stand 2024)

Ausgangssituation: Das Eignungsgebiet "Schwesternwohnheim" stellt ein mögliches Wärmenetzausbaugebiet des nördlich angrenzenden bestehenden Wärmenetzes "O'Brien-Park", versorgt über ein Biogas-BHKW, dar. Das östlich des Krankenhauses gelegene Schwesternwohnheim, welches im Status Quo mittels Erdgas beheizt wird, ist der wesentliche Ankerkunde im Eignungsgebiet. Im Falle eines Anschlusses des Wohnheims an das nördliche Wärmenetz "O'Brien-Park" können entlang der neu entstehenden Trassen die nördlich der Regelsbacher Straße in das Gebiet gefassten Wohngebäude ebenfalls in das Netz integriert werden. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Einfamilien- und kleinere Mehrfamilienhäuser mit Baualtersklassen bis 1978, die im Status Quo hauptsächlich mittels Erdgaskesseln und zu kleineren Anteilen mittels Heizölkesseln beheizt werden. Eine entsprechende

Machbarkeitsstudie inklusive Interessensabfrage bei möglichen Anschlussnehmern wird durch die Stadtwerke Schwabach bereits bearbeitet.

Nutzbare Potenziale:

Bestehendes Biogas-BHKW der Stadtwerke im [Eignungsgebiet 1 „Wärmenetzverdichtung O'Brien-Park“](#)

Verknüpfte Maßnahmen:

[Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich des Schwesternwohnheims,](#)
[Maßnahme 8: Durchführung von Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen in Wärmenetz-Eignungsgebieten der Fokusgebiete](#)

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

sehr wahrscheinlich ▾

4.2.3 Eignungsgebiet 3 „Wärmenetzausbau Eichwasen“



| | |
|--|----------------------------|
| Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023) | ca. 14,7 GWh/a |
| Zukünftiger Wärmebedarf (2040) | ca. 12 GWh/a |
| Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniedichte (2040) | ca. 2.900 kWh/(m*a) |
| Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024) | 512 |

Ausgangssituation: Das Eignungsgebiet "Eichwasen" stellt wie das [Eignungsgebiet 2 „Wärmenetzausbau Schwesternwohnheim“](#) ebenfalls ein mögliches Ausbaugbiet des bestehenden Wärmenetzes "O'Brien-Park" dar, welches südlich angrenzt. Grundsätzlich liegt hier insbesondere im nördlichen Teil eine dichte Wohnbebauung mit Baualtersklassen bis 1978 und niedrigen Energieeffizienzklassen vor. Der wesentliche Energieträger für die Gebäudeheizungen ist Erdgas. Aufgrund der Größe des Gebiets wurde eine Priorisierung in drei Ausbaustufen auf Grundlage der vorliegenden Wärmeliniedichten und Bebauungsstruktur vorgenommen.

Ausbaustufe 1 erstreckt sich ausgehend vom bestehenden Wärmenetz "O'Brien-Park" von der Roßtaler Straße über die Dr.-Haas-Straße nach Norden in die Wilhelm-Albrecht-Straße und bildet den nördlichen und östlichen Teil des Eignungsgebiets. Die wesentlichen Ankerkunden stellen

größere Mehrfamilienhauszeilen und Wohnblöcke im Bereich der Wilhelm-Albrecht-Straße dar. Einige dieser Gebäude sind Immobilien der städtischen GeWoBau (in der Karte markiert), was eine Abstimmung über einen Anschluss an das potenzielle Wärmenetz aufgrund der klaren Eigentümerstruktur erleichtert. Darüber hinaus erstreckt sich die Ausbaustufe 1 über die Dr.-Georg-Betz-Straße in den Kern des Eignungsgebiets, um die dort gelegenen öffentlichen Gebäude als mögliche Ankerkunden zu integrieren. Einige der GeWoBau-Immobilien werden bereits über ein kleines Arealnetz, versorgt durch eine Holzhackschnitzel-Zentralheizung, beheizt. Hier ist zu prüfen, ob diese bestehende, erneuerbar betriebene Heizzentrale in die mögliche Netzerweiterung integriert werden kann.

Die Ausbaustufe 2 gliedert sich in zwei Teilbereiche südlich der Gebäude in der Ausbaustufe 1 entlang der Wilhelm-Albrecht-Straße. Durch das östliche Teilgebiet verläuft der östliche Teil der Wilhelm-Dümmeler-Straße. Es besteht aus Einfamilien-Reihenhäusern nördlich der Wilhelm-Dümmeler-Straße sowie freistehenden Einfamilienhäusern und kleineren Mehrfamilienhäusern südlich. Der westliche Teilbereich weist eine ähnliche Gebäudestruktur auf. Auch hier liegen größtenteils Einfamilien-Reihenhäuser sowie freistehende Einfamilienhäuser und kleinere Mehrfamilienhäuser vor. Darüber hinaus sind die Kirchen "Maria Königin des Friedens" und "Sankt Matthäus" integriert.

Die Ausbaustufe 3 erstreckt sich über den südlichen und westlichen Teil des Eignungsgebietes. Aufgrund der durchschnittlich geringeren Wärmeliniendichte im Vergleich zu den Ausbaustufen 1 und 2, wurde hier die niedrigste Priorität zugewiesen. Der Gebäudebestand umfasst größtenteils Einfamilienhäuser in einer lockeren Bebauungsstruktur.

Das bestehende Biogas-BHKW im Bereich "O'Brien-Park" sowie die bestehende Holzhackschnitzel-Heizzentrale im Eignungsgebiet weisen nicht genug Kapazität auf, um perspektivisch das gesamte Gebiet zu versorgen. Daher müssen im Rahmen einer möglichen Machbarkeitsstudie weitere Versorgungstechnologien wie beispielsweise Großwärmepumpen betrachtet werden. Hierzu gab es im Bereich der Zeilenbebauung entlang der Wilhelm-Albrecht-Straße in der Ausbaustufe 1 bereits erste Überlegungen.

Nutzbare Potenziale:

Bestehendes Biogas-BHKW der Stadtwerke im [Eignungsgebiet 1 „Wärmenetzverdichtung O'Brien-Park“](#), bestehende Holzhackschnitzel-Heizzentrale der GeWoBau, mögliche Erweiterung der Versorgungskapazität durch Großwärmepumpen

Verknüpfte Maßnahmen:

[Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich Eichwasen](#),

[Maßnahme 8: Durchführung von Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen in Wärmenetz-Eignungsgebieten der Fokusgebiete](#)

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart
im Zieljahr**

sehr wahrscheinlich ▾

4.2.4 Eignungsgebiet 4 „Wärmenetzverdichtung Flurstraße“



| | |
|---|---|
| Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2023) | ca. 1,7 GWh/a |
| Zukünftiger Wärmebedarf (2040) | ca. 1,4 GWh/a (exkl. Neubaugebiet) |
| Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024) | 71 |

Ausgangssituation:

Im Bereich der Flurstraße liegt im Status Quo bereits ein Wärmenetz vor, welches über eine Heizzentrale auf Basis von Biogas versorgt wird, lokalisiert im Süden des Gebiets. Bereits an das Netz angeschlossen sind derzeit vor allem Wohngebäude in der Badener Straße, der Mecklenburger Straße und im Rennmühlenweg. Das Eignungsgebiet wurde als Gebiet für mögliche Nachverdichtungen des Bestandsnetzes identifiziert. Mögliche Bereiche sind hier Gewerbe- und Industriebetriebe in der Schlachthofstraße sowie perspektivisch ein Neubaugebiet, welches sich westlich an die Badener Straße bis zur Bahntrasse anschließen wird. Mit Betrieben des Gewerbe- und Industriegebiets wurden in der Vergangenheit bereits Gespräche über mögliche Anschlüsse an das Wärmenetz geführt. Die dabei abgefragten erforderlichen Vorlauftemperaturen liegen teilweise über dem Niveau, welches das Wärmenetz liefern kann. Dennoch bleibt der Bereich für weiterführende Untersuchung zunächst im Eignungsgebiet integriert. Perspektivisch soll die bestehende Heizzentrale durch eine neue Lösung ersetzt werden. Die Stadtwerke Schwabach untersuchen

dazu bereits in einer Machbarkeitsstudie eine mögliche Abwärmenutzung aus dem Abwasser des Hauptsammlers, der in der Mühlenstraße Richtung Osten hin zur städtischen Kläranlage verläuft. Die Abwärme des Abwassers soll dabei als Umweltwärmequelle mit einem ganzjährig gleichmäßigen Temperaturniveau für eine Großwärmepumpe dienen.

Nutzbare Potenziale:

Großwärmepumpe mit Abwärmenutzung aus dem Hauptsammler des Abwassernetzes

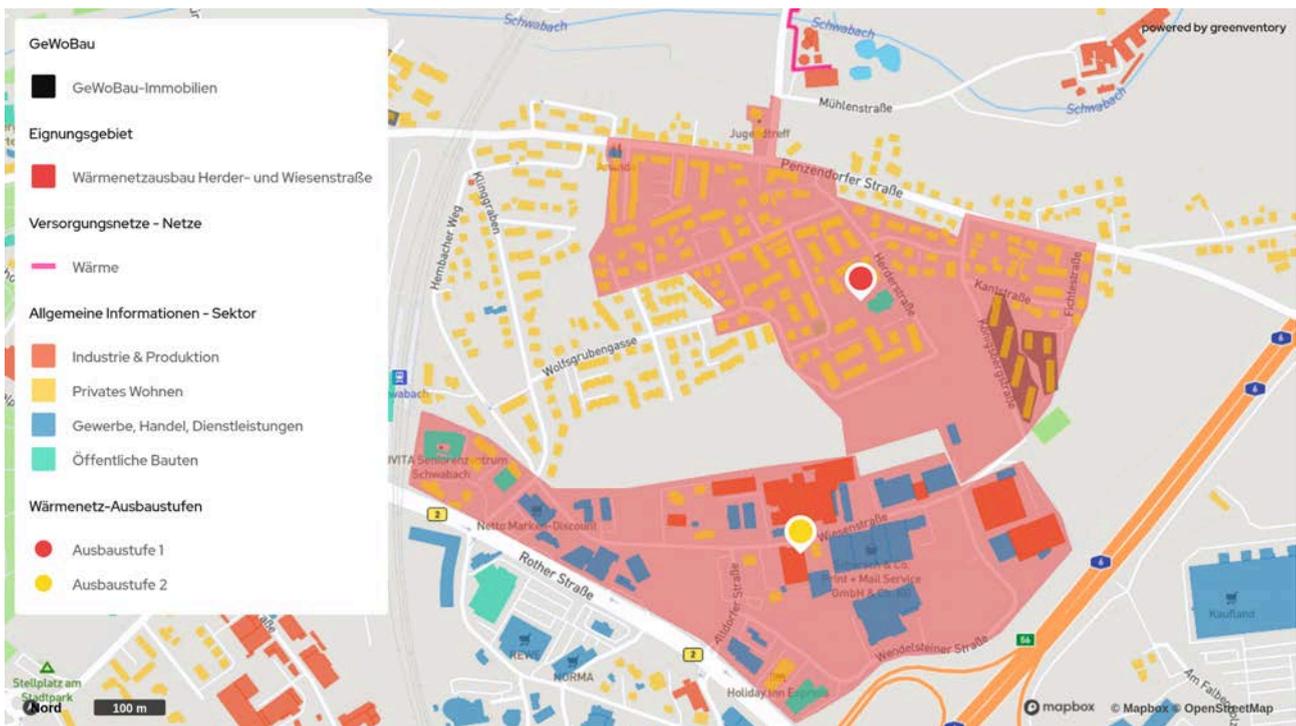
Verknüpfte Maßnahmen:

[Maßnahme 2: Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz im Bereich der Flurstraße,](#)
[Maßnahme 8: Durchführung von Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen in Wärmenetz-Eignungsgebieten der Fokusgebiete](#)

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

sehr wahrscheinlich ▾

4.2.5 Eignungsgebiet 5 „Wärmenetzausbau Herder- und Wiesenstraße“



Aktueller Wärmebedarf
(Datenbasis 2023)

ca. 9,9 GWh/a

Zukünftiger Wärmebedarf
(2040)

ca. 8,5 GWh/a (exkl. Neubaugebiet)

Zukünftige durchschnittliche Wärmelinien-dichte
(2040)

ca. 2.000 kWh/(m*a) (exkl. Neubaugebiet)

Anzahl Gebäude gesamt
(Stand 2024)

339

Ausgangssituation:

Das Eignungsgebiet "Herder- und Wiesenstraße" ist ähnlich wie das [Eignungsgebiet 3 „Wärmenetzausbau Eichwasen“](#) in zwei absteigend priorisierte Ausbaustufen gegliedert.

Im Norden des Eignungsgebiets befindet sich die höher zu priorisierende Ausbaustufe 1. Dieser Teilbereich ist als mögliches Ausbaugbiet des bestehenden Wärmenetzes der Flurstraße zu betrachten und wird Status Quo hauptsächlich mittels Erdgas und Heizöl beheizt. Die Bebauungsstruktur setzt sich im Bereich der Herderstraße und westlich angrenzend aus Einfamilien-Reihenhäusern und kleineren Mehrfamilienhäusern zusammen. Hier liegen Baualtersklassen zwischen Ende der 1970er Jahre bis in die 1990er Jahre vor, im südlichen Bereich der Herderstraße darüber hinaus aus den 2000er Jahren. Im Bereich der Königsbergstraße liegen unter anderem Mehrfamilien-Zeilenbauten

vor. Eigentümerin dieser Immobilien ist die städtische GeWoBau (dunkel unterlegt in der Karte) und sie sind aufgrund des hohen Wärmebedarfs als einer der möglichen Ankerkunden des möglichen Netzgebiets zu sehen. Die Gebäude wurden bis Ende der 1970er Jahre erbaut und sind in niedrige Energieeffizienzklassen einzuordnen. Perspektivisch entsteht auf der Freifläche zwischen der Königsberger Straße und der Herderstraße ein Neubaugebiet, welches ebenfalls über das mögliche Wärmenetz versorgt werden könnte. Als weiterer Ankerkunde wird perspektivisch der Bauträger des Neubaugebiets hinzukommen. Die Stadtwerke Schwabach untersuchen die Ausbaustufe 1 bereits in einer laufenden Machbarkeitsstudie. Unter anderem wurde bereits eine Interessenabfrage für einen Wärmenetzanschluss der im Gebiet gelegenen Immobilieneigentümer durchgeführt.

Südlich der höher priorisierten Ausbaustufe 1 liegt die Ausbaustufe 2 des Eignungsgebiets im Bereich der Wiesenstraße. Das Gebiet umfasst im Wesentlichen Gewerbe- und Industriebetriebe. Es ist zu prüfen, ob die erzielbare Kapazität der voraussichtlich neu entstehenden Heizzentrale in Form einer Großwärmepumpe auf Basis von Abwasser-Abwärme ausreicht, um die Ausbaustufe 2 zusätzlich zum [Eignungsgebiet 4 „Wärmenetzverdichtung Flurstraße“](#) sowie zur Ausbaustufe 1 dieses Eignungsgebiets ebenfalls mit Wärme versorgen zu können. Sollte dies nicht der Fall sein, muss die Ausbaustufe 2 perspektivisch als separates Versorgungsgebiet betrachtet werden.

Nutzbare Potenziale:

Großwärmepumpe mit Abwärmennutzung aus dem Hauptsammler des Abwassernetzes im [Eignungsgebiet 4 „Wärmenetzverdichtung Flurstraße“](#)

Verknüpfte Maßnahmen:

[Maßnahme 5: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich der Herderstraße,](#)

[Maßnahme 8: Durchführung von Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen in Wärmenetz-Eignungsgebieten der Fokusgebiete](#)

Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr

sehr wahrscheinlich ▾

4.2.6 Eignungsgebiet 6 „Gasnetztransformation Altstadt“



Aktueller Wärmebedarf ca. 19,3 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 13,2 GWh/a
(2040)

Zukünftige durchschnittliche Wärmelinien-dichte ca. 3.200 kWh/(m*a)
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 562
(Stand 2024)

Ausgangssituation: Der Altstadt kern Schwabachs setzt sich aus einer Vielzahl von denkmalgeschützten Altbauten zusammen. Er ist historisch gewachsen und weist mitunter eine sehr dichte Bebauung auf. Von Westen nach Osten durchläuft die Schwabach den Altstadt kern. Im Status Quo werden die Gebäude zum größten Teil über das Erdgasnetz zum Beheizen der Gebäude versorgt. Ausgehend von der Bebauungsstruktur und der vorliegenden Wärmelinien-dichten, würde sich das Gebiet grundsätzlich für eine Versorgung über ein Wärmenetz eignen. Eine große Herausforderung hierfür stellt allerdings eine bereits sehr dichte Belegung der Straßenzüge mit einer Vielzahl von Leitungssystemen dar. Die Leitungstrassen eines Wärmenetzes sind zwischen diesen Medien voraussichtlich nicht mehr unterzubringen. Aus diesem Grund wurde das Gebiet als Eignungsgebiet für eine Gasnetztransformation

identifiziert. Die Gasnetz-Infrastruktur ist in den Straßenzügen bereits flächendeckend ausgebaut und würde bei einer Transformation mittels grüner Gase weiter genutzt.

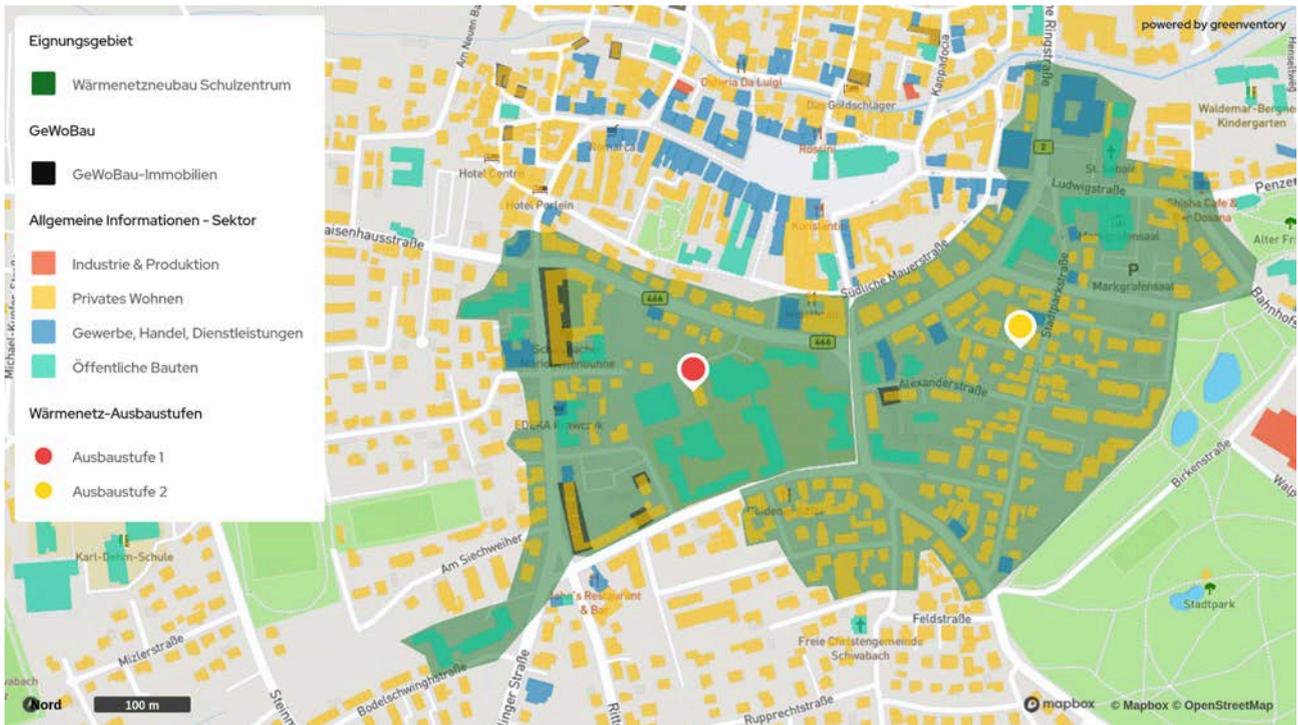
Nutzbare Potenziale:

Transformation des bestehenden Erdgasnetzes und Weiterbetrieb mit grünen Gasen

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

4.2.7 Eignungsgebiet 7 „Wärmenetzneubau Schulzentrum“



Aktueller Wärmebedarf ca. 16,8 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 11 GWh/a
(2040)

Zukünftige durchschnittliche Wärmelinien-dichte ca. 2.600 kWh/(m*a)
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 277
(Stand 2024)

Ausgangssituation: Das Eignungsgebiet "Schulzentrum" ist in zwei Ausbaustufen gegliedert. Westlich der Schillerstraße befindet sich die höher priorisierte Ausbaustufe 1 mit den öffentlichen Gebäuden der Schulen, GeWoBau-Immobilien und dem Pflegeheim "Hans-Herbst-Haus" als Ankerkunden. Einige der Schulgebäude werden bereits zentral über ein kleines Arealnetz versorgt. Diese werden derzeit saniert. Eine weitere neue Heizzentrale ist im Bereich des alten Schwimmbads denkbar zur Versorgung des gesamten Bereichs der Ausbaustufe 1 mit Erschließungsoption in den Bereich der Ausbaustufe 2. Die Ausbaustufe 2 schließt sich östlich der Schillerstraße an die Ausbaustufe 1 an. Der Bereich ist geprägt von Mehrfamilienhäusern, größtenteils mit Baualtersklassen vor den 1980er Jahren und mit Erdgasheizkesseln. Im nördlichen Teil befinden sich darüber hinaus

öffentliche Gebäude wie der Markgrafensaal und ein Postgebäude. Im Bereich des Postgebäudes an der Eisentrautstraße findet perspektivisch eine Umnutzung statt. Es ist ein Abriss geplant, gefolgt durch einen Neubau eines Verwaltungszentrums. Es wird angestrebt, bei den Planungen des Verwaltungszentrums, Raum für eine mögliche Heizzentrale bspw. auf Basis von Biomasse freizuhalten, um weitere Erzeugungskapazitäten zu ermöglichen, zusätzlich zu den vorhandenen und möglicherweise entstehenden der Ausbaustufe 1.

Nutzbare Potenziale:

Bestehendes Arealnetz im Bereich des Schulzentrums, Neubau Biomasse-BHKWs im Bereich des alten Schwimmbads und im Bereich des geplanten neuen Verwaltungszentrums.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

4.2.8 Eignungsgebiet 8 „Wärmenetzneubau Nadlerstraße“



Aktueller Wärmebedarf
(Datenbasis 2023)

ca. 6,8 GWh/a

Zukünftiger Wärmebedarf
(2040)

ca. 5,2 GWh/a (exkl. Neubaugebiet)

Zukünftige durchschnittliche Wärmelinien-dichte
(2040)

ca. 3.600 kWh/(m*a) (exkl. Neubaugebiet)

Anzahl Gebäude gesamt
(Stand 2024)

98

Ausgangssituation:

Zwischen der Limbacher Straße und der Schwabach befinden sich ein größerer Wohnkomplex (Nobispark) sowie ein Alten- und Pflegeheim, die für ein Wärmenetz perspektivisch Ankerkunden darstellen. Auf der Fläche des Nobispark erscheint die Verortung einer Heizzentrale, beispielsweise ein BHKW auf Basis von Holzpellets, möglich. Erste Gespräche haben diesbezüglich bereits stattgefunden. Im östlichen Bereich des Eignungsgebiets befindet sich ein Autohaus. Die Fläche wird perspektivisch umgenutzt für ein Wohnbauprojekt. Auch dieses kann potenziell als Ankerkunde für ein Wärmenetz hinzukommen. Darüber hinaus liegen entlang der Nadlerstraße einige Mehrfamilienhauszeilen mit erhöhtem Wärmebedarf vor. Im westlichen Bereich der Galgengartenstraße ist ein Wohnbauprojekt geplant, das ebenfalls als Ankerkunde betrachtet werden kann.

Nutzbare Potenziale:

Neubau Biomasse-basiertes BHKW (Holzpellets) im Bereich Nobispark

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

4.2.9 Eignungsgebiet 9 „Wärmenetzausbau Freiherr-vom-Stein-Straße“



Aktueller Wärmebedarf ca. 5,2 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf (2040) ca. 4,7 GWh/a

Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte (2040) ca. 2.900 kWh/(m*a)

Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024) 120

Ausgangssituation: Südlich der Fürther Straße liegt bereits ein kleines Arealnetz vor, welches einige Wohngebäude der GeWoBau über ein Erdgas-BHKW versorgt. Im östlichen Bereich des Eignungsgebiets findet sich eine hohe Dichte an GeWoBau-Mehrfamilienhäusern, vorwiegend erbaut vor 1980 und Erdgas-versorgt, die potenzielle Ankerkunden darstellen. Diese und weitere Gebäude im Eignungsgebiet könnten ggf. durch eine Erweiterung und einen Kapazitätsausbau des bestehenden Arealnetzes erschlossen werden.

Nutzbare Potenziale: Transformation des bestehenden BHKWs von Erdgas zu Biomethan, ggf. Kapazitätsausbau.

Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr wahrscheinlich ▾

4.2.10 Eignungsgebiet 10 „Wärmenetzneubau Paul-Goppelt-Straße“



Aktueller Wärmebedarf ca. 1,6 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf (2040) ca. 1,3 GWh/a

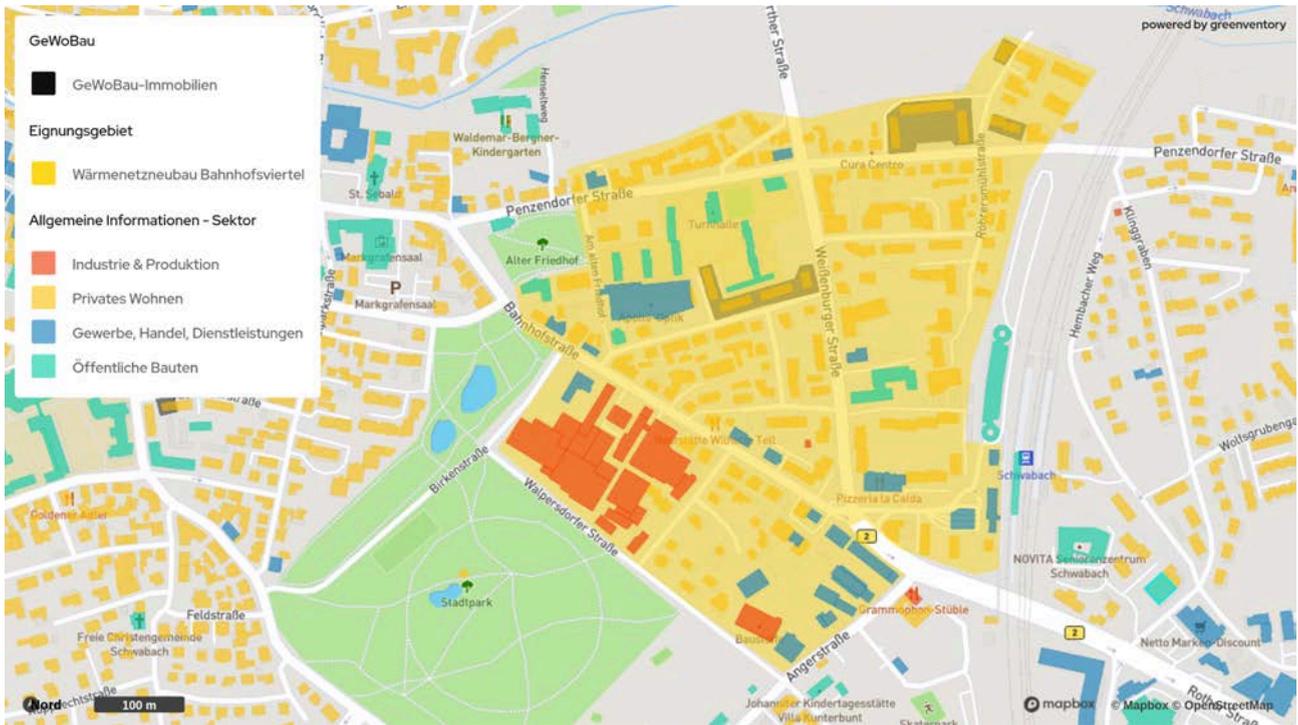
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024) 38

Ausgangssituation: Das Eignungsgebiet "Paul-Goppelt-Straße" ist geprägt durch öffentliche Schulgebäude sowie zusätzlich durch einige Wohn- und Gewerbegebäude. Im Status Quo werden die Gebäude größtenteils mittels Erdgaskesseln beheizt. Möglich erscheint die Versorgung über ein Arealnetz mit einer Heizzentrale auf Biomassebasis oder in Form einer Großwärmepumpe. Alternativ grenzen östlich des [Eignungsgebiet 9 „Wärmenetzausbau Freiherr-vom-Stein-Straße“](#) sowie südlich das [Eignungsgebiet 8 „Wärmenetzneubau Nadlerstraße“](#) direkt an das Eignungsgebiet "Paul-Goppelt-Straße" an. Eine Erweiterung der in den angrenzenden Eignungsgebieten jeweils angedachten Versorgungsoptionen in dieses Eignungsgebiet erscheint ebenfalls möglich.

Nutzbare Potenziale: Biomasse-basiertes BHKW, Großwärmepumpe, Anschluss an mögliche Wärmenetze der angrenzenden Eignungsgebiete.

Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr wahrscheinlich ▾

4.2.11 Eignungsgebiet 11 „Wärmenetzneubau Bahnhofsviertel“



Aktueller Wärmebedarf
(Datenbasis 2023)

ca. 20,1 GWh/a

Zukünftiger Wärmebedarf (2040)

ca. 15,2 GWh/a (inkl. Wärmebedarf Industrie)

Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte
(2040)

ca. 4.100 kWh/(m*a) (inkl. Wärmebedarf Industrie)

Anzahl Gebäude gesamt
(Stand 2024)

262

Ausgangssituation:

Angrenzend an den Bahnhof befindet sich ein größerer, mit Erdgas versorgter Wohnblock-Komplex mit einem Baualter vor 1980. Im angrenzenden Bahnhofsviertel bestehen zudem weitere größere Mehrfamilienhäuser, teilweise als Zeilenbebauung und im Eigentum der GeWoBau, welche hohe Wärmedichten in den Straßenzügen nach sich ziehen. An der Penzendorfer Straße stellt die Johannes-Helm-Schule einen weiteren Ankerkunden dar. Südlich der Bahnhofstraße liegt ein größerer Industriekomplex. Ein Abwärmepotenzial ist aufgrund des dort ansässigen Industriegewerbes gegebenenfalls vorhanden.

Nutzbare Potenziale:

Biogas-basiertes BHKW, Großwärmepumpe

Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr

wahrscheinlich ▾

4.2.12 Eignungsgebiet 12 „Wärmenetzneubau Gewerbepark Schwabach-Süd“



Aktueller Wärmebedarf ca. 10,3 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 8,4 GWh/a
(2040)

Zukünftige durchschnittliche Wärmelinien-dichte ca. 6.100 kWh/(m*a)
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 73
(Stand 2024)

Ausgangssituation: Aus den Produktionsprozessen des dort ansässigen Gewerbes entsteht unvermeidbare Abwärme, welche gegebenenfalls in einem Wärmenetz zum Beheizen der umliegenden Gewerbegebäude ausgekoppelt werden könnte. Je nach Temperaturniveau ist auch eine Nutzung als Wärmequelle für eine Großwärmepumpe denkbar.

Nutzbare Potenziale: Abwärmenutzung des ansässigen Gewerbes durch Direkteinspeisung in Wärmenetz oder als Wärmequelle für Großwärmepumpe

Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr wahrscheinlich ▾

4.2.13 Eignungsgebiet 13 „Wärmenetzausbau Konrad-Adenauer-Straße“



Aktueller Wärmebedarf ca. 6,8 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 5,7 GWh/a
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 94
(Stand 2024)

Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte ca. 3.600 kWh/(m*a)
(2040)

Ausgangssituation:

Südlich der Konrad-Adenauer-Straße befinden sich mehrere Mehrfamilienhaus-Zeilenbauten, die bereits über ein kleineres Arealnetz mit Erdgas-BHKW versorgt werden. Die GeWoBau-Gebäude nördlich der Konrad-Adenauer-Straße werden ebenfalls zentral über zwei Erdgaskessel mit Solarthermiekopplung beheizt.

Weitere Ankerkunden für ein mögliches, das gesamte Eignungsgebiet umfassendes Wärmenetz, stellen die öffentlichen Gebäude des Finanzamts und des Amts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung sowie die Zeilenbauten der Kettelerstraße und der Straße "Am Osang" dar.

Als Heizzentralen für ein Wärmenetz könnte gegebenenfalls eine Transformation von Erdgas zu Biomethan und Weiternutzung der bestehenden BHKWs erfolgen. Gegebenenfalls wäre eine

Kapazitätserweiterung erforderlich.

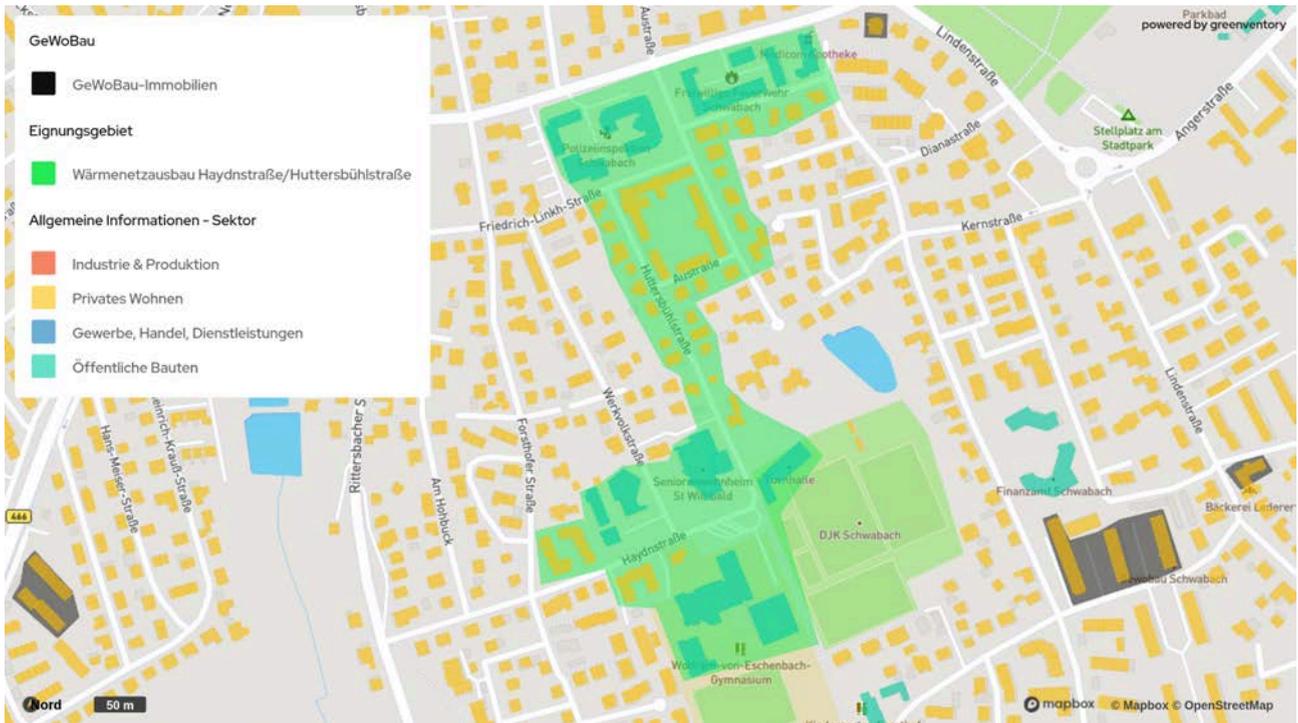
Nutzbare Potenziale:

Transformation der bestehenden BHKWs von Erdgas zu Biomethan, ggf. Kapazitätsausbau.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

4.2.14 Eignungsgebiet 14 „Wärmenetzausbau Haydnstraße/Huttersbühlstraße“



Aktueller Wärmebedarf ca. 4,7 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 3,8 GWh/a
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 66
(Stand 2024)

Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte ca. 3.000 kWh/(m*a)
(2040)

Ausgangssituation: Im südlichen Bereich des Eignungsgebiets befinden sich eine Schule, ein Seniorenheim und weitere öffentliche Gebäude mit erhöhtem Wärmebedarf als Ankerkunden. Im Norden liegen die Standorte der Polizei und Feuerwehr als weitere Ankerkunden. Perspektivisch wird die Feuerwehr gegebenenfalls an einen anderen Standort der Stadt umziehen. Die zwei Kernbereiche mit Ankerkunden könnten über die Huttersbühlstraße über ein Wärmenetz miteinander verbunden werden und entlang dieser Verbindungsstrasse weitere größere Mehrfamilienhäuser erschließen. In der Schule liegt bereits eine Erdgas-betriebene Heizzentrale vor. Diese könnte nach Transformation als Baustein zur Wärmeversorgung des Gesamtgebiets dienen.

Nutzbare Potenziale:

Transformation des bestehenden BHKWs von Erdgas zu Biomethan, ggf. Kapazitätsausbau.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

4.2.15 Eignungsgebiet 15 „Wärmenetzausbau Waikersreuther Straße“



Aktueller Wärmebedarf ca. 1,9 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 1,7 GWh/a
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 30
(Stand 2024)

Ausgangssituation: In den Zeilenbauten südlich der Reichswaisenhausstraße sowie im Schulzentrum im Bereich der Waikersreuther Straße liegen bereits zwei Arealnetze, jeweils versorgt über Erdgas-BHKWs, vor. Im dargestellten Eignungsgebiet könnten die verbleibenden, nicht an die Netze angeschlossenen Gebäude integriert und ein Zusammenschluss der Netze geprüft werden. Zudem wäre perspektivisch eine Transformation der bestehenden Heizzentralen von Erdgas zu einem erneuerbaren Energieträger notwendig. Auf den Parkplatz- und Dachflächen der Schulen und der Zeilenbauten bietet es sich darüber hinaus an, die Möglichkeiten der erneuerbaren Strom- oder Wärmeerzeugung mittels PV- oder Solarthermie-Anlagen zu prüfen.

Nutzbare Potenziale: Transformation des bestehenden BHKWs von Erdgas zu Biomethan, ggf. Kapazitätsausbau. Parkplatz- und Dachflächen zur erneuerbaren Strom- oder Wärmeerzeugung mittels PV- oder Solarthermie-Anlagen.

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ▾

4.2.16 Eignungsgebiet 16 „Wärmenetzneubau Reichenbacher Straße“



Aktueller Wärmebedarf ca. 0,8 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 0,7 GWh/a
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 22
(Stand 2024)

Ausgangssituation: Das Eignungsgebiet südlich der Reichenbacher Straße beschränkt sich auf einen Baublock, bestehend aus Mehrfamilienhaus-Zeilenbauten mit einem erhöhten Wärmebedarf. Derzeit werden sie über Erdgaskessel beheizt und wurden in den 1970er Jahren erbaut. Die westlichen Gebäude im Baublock sind zu großen Teilen im Eigentum der GeWoBau. Der Baublock könnte über ein lokales Arealnetz zentral versorgt werden. Ein hohes Anschlussinteresse bei der Eigentümerstruktur sowie Platz für eine Heizzentrale und die Verteilungen sind dafür vonnöten.

Nutzbare Potenziale: Ggf. Großwärmepumpe auf unter Nutzung von Umgebungswärme aus der Luft oder oberflächennaher Geothermie

Wahrscheinlichkeit für Wärmeversorgungsart im Zieljahr wahrscheinlich ungeeignet ▾

4.2.17 Eignungsgebiet 17 „Wärmenetzneubau Am Falbenholzweg“



Aktueller Wärmebedarf ca. 13,9 GWh/a
(Datenbasis 2023)

Zukünftiger Wärmebedarf ca. 10,8 GWh/a
(2040)

Anzahl Gebäude gesamt 196
(Stand 2024)

Zukünftige durchschnittliche Wärmeliniendichte ca. 2.700 kWh/(m*a)
(2040)

Ausgangssituation:

Das Eignungsgebiet "Am Falbenholz" umfasst das gleichnamige Gewerbegebiet. Es liegen einige größere Ankerkunden vor, wie beispielsweise das "ORO" Einkaufszentrum. Die Gebäude der Unternehmen weisen allgemein einen hohen spezifischen Wärmebedarf auf, der in hohen Wärmeliniendichten in den Straßenzügen resultiert. Dies indiziert grundsätzlich eine gute Eignung für eine zentrale Versorgung über ein Wärmenetz.

Allerdings bedingt die Eigentumsstruktur, verteilt auf viele einzelne Unternehmen, eine unsichere Grundlage bezogen auf den langfristigen Bestand von potenziellen Wärmenetz-Anschlussnehmern für Betreiber. Daher wird die Versorgungsart über ein Wärmenetz bis ins Zieljahr 2040 als eher unwahrscheinlich eingeschätzt.

Nutzbare Potenziale:

Großwärmepumpen unter Nutzung von Umweltwärme aus der Luft oder oberflächennaher Geothermie als Heizzentralen

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

wahrscheinlich ungeeignet ▾

4.3 Wärmevollkosten für die treibhausgasneutrale zentrale Wärmeversorgung

Wärmevollkosten sind die Gesamtkosten, die für die Bereitstellung von Wärme anfallen. Sie beinhalten sämtliche Kosten, die bei der Wärmeerzeugung, -verteilung und -nutzung entstehen.

Für die im Wärmeplan definierten Wärmenetz-Eignungsgebiete können die Wärmevollkosten eine erste Orientierung für potenzielle zukünftige Wärmenetzbetreiber sowie für Bürgerinnen und Bürger bieten. Allerdings ist zu betonen, dass der Detailgrad der Wärmeplanung für eine detaillierte Prognose der Wärmevollkosten nicht tief genug ist und die resultierenden Kosten mit großen Unsicherheiten behaftet wären. Eine präzisere Berechnung der zu erwartbaren Vollkosten muss im Rahmen von der Wärmeplanung nachgelagerten Machbarkeitsstudien in den einzelnen Wärmenetz-Eignungsgebieten auf einer detaillierteren Planungsgrundlage erfolgen.

In den Wärmevollkosten, welche üblicherweise in €/kWh Wärme angegeben werden, sind folgende Kostenelemente enthalten:

- Netzinvestitionskosten (diskontiert über den Betrachtungszeitraum)
- Investitionskosten der Heizzentrale(n) (diskontiert über den Betrachtungszeitraum)
- Investitionskosten der Hausanschlussleitungen
- Investitionskosten der Übergabestationen
- Endenergiekosten
- Betriebskosten Netz und Heizzentrale(n)

Folgendes Vorgehen kann zur Abschätzung der Wärmevollkosten in den Wärmenetz-Eignungsgebieten in nachgelagerten Studien überschlägig angewendet werden:

1. Erzeugung von möglichen Trassenverläufen der Wärmenetze für eine Abschätzung der Gesamt-Trassenlängen. Die Trassenverläufe orientieren sich

entlang der Straßenachsen in den Wärmenetz-Eignungsgebieten.

2. Annahme einer angenommenen Anschlussquote von 70 % im Zieljahr zur Ermittlung des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs der potenziell anzuschließenden Gebäude. Den verbleibenden 30 % der Gebäude können dezentrale Heizsysteme zugewiesen werden.
3. Berechnung der Netzinvestitionskosten anhand der Gesamt-Trassenlänge und der Anzahl der Hausanschlüsse. Es können 1.500 €/lfm Trasse angenommen werden. Für Hausanschlüsse mit einer Anschlussleitung von bis zu 15 m Länge (Leitung + Übergabestation) können 10.000 € veranschlagt werden.
4. Für die Betriebskosten können jährlich 2 % der Netzinvestitionskosten angenommen und mit einem Zinssatz von 5 % über einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren diskontiert werden.
5. Die Investitionskosten der Heizzentrale(n), deren Betriebskosten sowie die Endenergiekosten können über spezifische Einspeisekosten abgebildet werden (€/MWh). Um die Sensitivität der Einspeisekosten zu beleuchten, können verschiedene Varianten der Netzeinspeisekosten pro Megawattstunde erzeugt werden. Diese enthalten die Investitions- und Betriebskosten für Heizzentralen sowie die Energiekosten. Für die Abschätzung von Preisspannen der resultierenden Wärmevollkosten in den Eignungsgebieten kann ein Vergleich der erzeugten Varianten der Einspeisekosten vorgenommen werden.

Abschätzung der zu erwartenden Wärmevollkosten für die treibhausgasneutrale dezentrale Wärmeversorgung: Die Ermittlung der Wärmevollkosten für eine treibhausgasneutrale dezentrale Wärmeversorgung auf Einzelgebäudeebene hängt von unterschiedlichen Faktoren ab. So ist ausschlaggebend, ob ein

Heizsystem in einen Neubau eingebaut oder in einem bestehenden Gebäude nachgerüstet wird. Auch die Energieeffizienzklasse und Nutzfläche des Hauses wirkt sich auf die Effizienz und Dimensionierung des Heizsystems und damit auf die zu erwartenden Wärmevervollkosten aus.

Die Ausweisung eines Durchschnittswerts für die zu erwartenden Wärmevervollkosten zur dezentralen Versorgung für Versorgungsgebiete ist daher mit großen Unsicherheiten verbunden. Bürgerinnen und Bürgern stehen jedoch, teilweise öffentlich und kostenlos, verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, eine Abschätzung der gebäudespezifischen zu erwartenden

Wärmevervollkosten zu erhalten. Beispielsweise bieten der [Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. \(BDEW\)](#) (Online-Heizkostenvergleich des BDEW) sowie die Plattform [co2online.de](#) ein kostenloses Online-Tool auf den jeweiligen Webseiten. Auf Grundlage derer können gebäudespezifische Vollkosten ermittelt werden. Darüber hinaus hat der BDEW in einer Studie konkrete Beispielrechnungen für einen technologiebasierten Heizkostenvergleich im Neu- und Altbau durchgeführt (BDEW, 2021a und b).

ausgewählt, in welchem eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär untersucht werden soll.

5.2 Fokusgebiet 2: Wärmenetze Schwabach Ost

Das Fokusgebiet 2 liegt im Osten der Stadt Schwabach im Bereich der Flurstraße und der östlichen Penzendorfer Straße (s. Abbildung 33). Im Bereich der Flurstraße im nördlichen Teil des Fokusgebiets besteht bereits ein Wärmenetz. Im Rahmen der Wärmeplanung wurden hier zwei Eignungsgebiete für Wärmenetze identifiziert, die in das Fokusgebiet integriert wurden (Eignungsgebiete [4 „Wärmenetzverdichtung Flurstraße“](#) und [5 „Wärmenetzausbau Herder- und Wiesenstraße“](#)). Ausgehend vom bestehenden erschlossenen Wärmenetz-Versorgungsgebiet soll die Erweiterungsmöglichkeit nach Süden (Bereich Herderstraße) auf technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit überprüft werden (Maßnahmen [2: Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz im Bereich der Flurstraße](#) und [5: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich der Herderstraße](#)). Die zweite Ausbaustufe des [Eignungsgebiets 5 „Herder- und Wiesenstraße“](#) im Bereich der Wiesenstraße ist nicht in das Fokusgebiet integriert. Hier ist absehbar, dass eine Erschließung erst später und ggf. separat vom bestehenden Netz erfolgen könnte.



Abbildung 33: Fokusgebiet 2: Schwabach Ost

Durch die bereits bestehende Infrastruktur im Norden des Gebiet, auf die niedrigschwelliger aufgebaut werden kann, anstatt ein komplett neues Gebiet zu erschließen, wurde das Gebiet als Fokusgebiet ausgewählt, in welchem eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär untersucht werden soll.

6 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung der Stadt Schwabach im Zieljahr 2040 für die Treibhausgasneutralität, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios. Das Vorgehen zur Erarbeitung des Zielszenarios ist schematisch in Abbildung 34 dargestellt.



Abbildung 34: Simulation des Zielszenarios für 2040

Die Formulierung des Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans. Das Zielszenario dient als Blaupause für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung. Das Zielszenario beantwortet quantitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie kann die Wärme für diese Netze treibhausgasneutral erzeugt werden?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen

Machbarkeit der Einzelprojekte sowie der lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze.

6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 1 % des gesamten Gebäudebestands pro Jahr angenommen. Dies entspricht einer leichten Erhöhung der aktuellen Sanierungsrate, die im deutschen Durchschnitt etwa bei 0,8 %/pa liegt (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologie nach TABULA (IWU, 2012). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2040 interpoliert:

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

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. **Jedes Jahr wird das 1 %**

des Gebäudebestands mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 35 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf.

Für die Zwischenjahre 2030 und 2035 ergeben sich folgende Wärmebedarfe und daraus abgeleitet Minderungen gegenüber dem Basisjahr mit einem Wärmebedarf von 364 GWh/a:

- 2030: 338 GWh/a Wärmebedarf → Minderung um 7,2 %
- 2035: 321 GWh/a Wärmebedarf → Minderung um 11,9 %

Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 303 GWh beträgt. Dies entspricht einer Minderung um 16,6 % gegenüber dem Basisjahr. Durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 lassen sich folglich auf effiziente Weise bereits signifikante Anteile des gesamten Reduktionspotenzials erschließen.

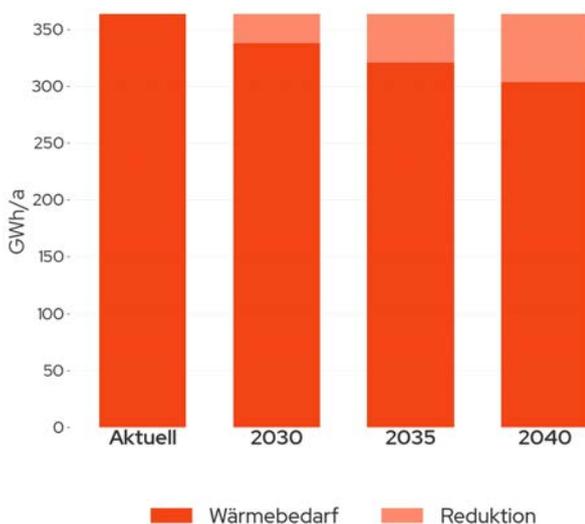


Abbildung 35: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Zieljahr und den Zwischenjahren

6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für

Wärmenetze sowie des Gasnetz-Transformationsgebiets erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird dabei jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. In den identifizierten Wärmenetz-Eignungsgebieten wird mit einer Anschlussquote von 70 % gerechnet. Somit wird angenommen, dass 70 % der Gebäude im Gebiet eine Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz erhalten. Es werden immer prioritär die Gebäude mit den höchsten Wärmebedarfen und folglich absteigend als angeschlossen angenommen. Die übrigen 30 % der Gebäude in Eignungsgebieten sowie alle Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe auf Basis der Potenzialanalyse vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff für individuelle Heizsysteme in Einzelgebäuden wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet.

In Abbildung 36 ist die Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Zieljahr 2040 dargestellt. Gemäß der Simulation werden 13,2 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt (Gebäudeanzahl von 1.711). 42,7 % der Haushalte könnten zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden (Gebäudeanzahl von 5.525). Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 18 % der Gebäude verbaut (Gebäudeanzahl von 2.327). Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen bis 2040 zu erreichen, müssten ab 2025 jährlich ca. 368 Luft- und ca. 155 Erdwärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten den Berechnungen zufolge zukünftig in 21,8 % bzw. ca. 2.818 Gebäuden zum Einsatz kommen. Dieser Anteil kann ggf. zugunsten von Wärmepumpen sinken. Es ist anzunehmen, dass sich die Technologie weiterentwickelt und mehr Gebäude für eine Installation in Betracht kommen. Im Bereich der Altstadt soll die Transformation des bestehenden

Erdgasnetzes zu einem Verteilnetz für erneuerbare Gase geprüft werden. In der Simulation des Zielszenarios wird hierfür Biomethan angenommen. Demnach wären insgesamt ca. 4,4 % der Gebäude in Schwabach an das Netz in der Altstadt angeschlossen. Dies entspricht einer Gesamtzahl von 567 Gebäuden.

Abbildung 37 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario in Schwabach dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt. Im Altstadtbereich ist das transformierte Erdgasnetz, welches im Zieljahr mit erneuerbaren Gasen weiterbetrieben werden könnte, dargestellt.

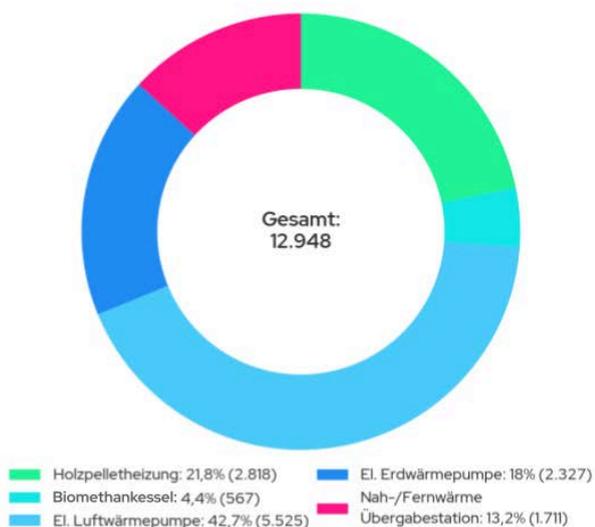


Abbildung 36: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040

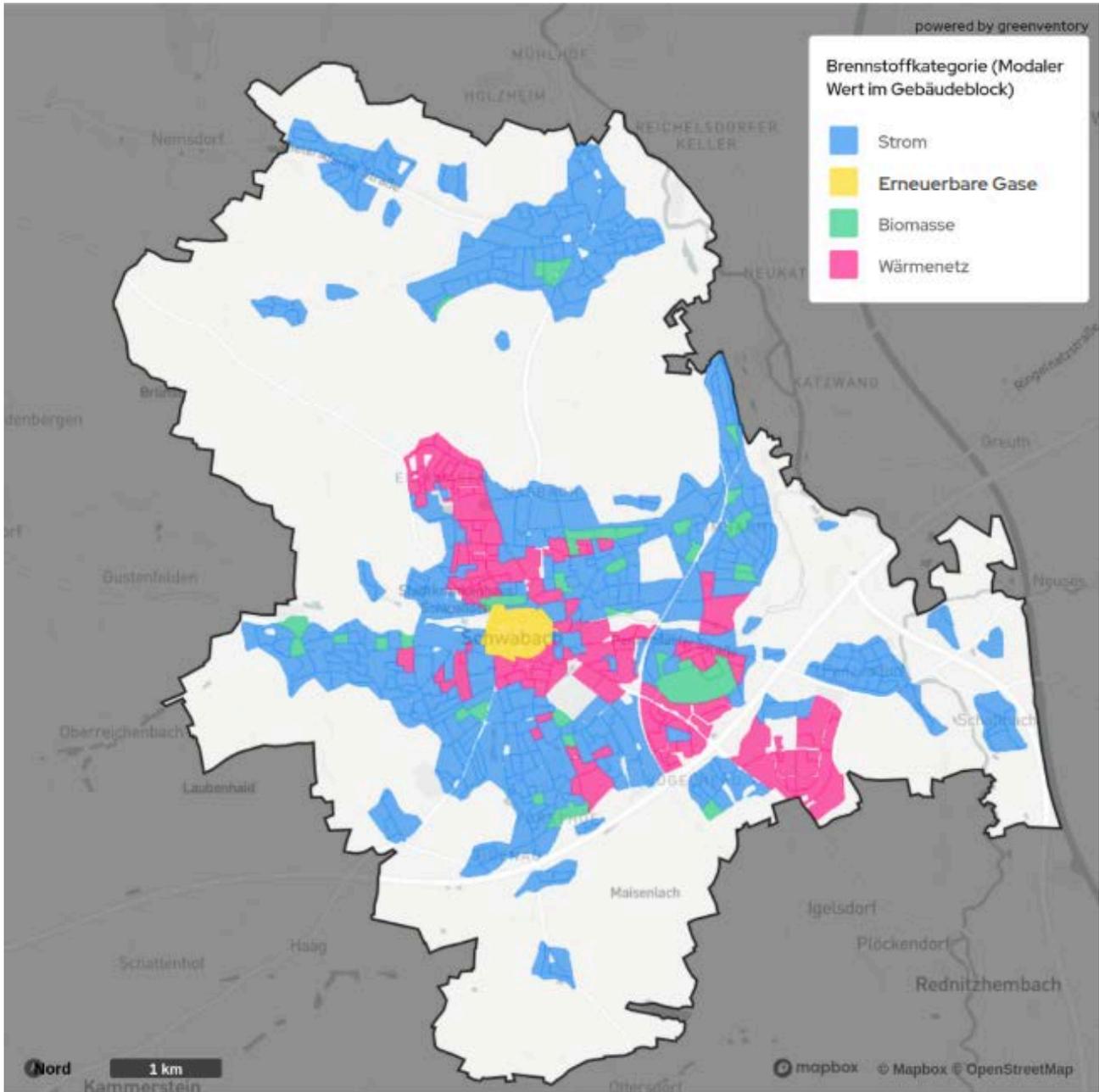


Abbildung 37: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Werden die Eignungsgebiete umgesetzt, entspricht der Anteil der Fernwärme 43,3 % (97,3 GWh/a) am zukünftigen Endenergiebedarf. Im Kontext der möglichen Fernwärmeerzeugung der Stadt Schwabach wurde eine Projektion hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien.

Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2040 in Schwabach voraussichtlich für die Fernwärmeerzeugung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 38 dargestellt.

Zu 36 % (ca. 35 GWh/a) könnten die Wärmenetze in Schwabach im Zieljahr 2040 durch Biomethan als Energieträger versorgt werden.

Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Luft sowie Erdwärme in ausgewählten Randlagen) und Strom kombinieren, könnten zukünftig 35 % (ca. 34 GWh/a) der benötigten Wärme für die Fernwärme bereitstellen.

26 % (ca. 25,3 GWh/a) könnten die Wärmenetze im Zieljahr 2040 durch feste Biomasse (Holzpellets) versorgt werden.

Des Weiteren trägt industrielle Abwärme mit 3 % (ca. 3 GWh/a) zum Energiemix bei.

Jeder dieser Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes Eignungsgebiet durchgeführt werden, noch weiter verfeinert und validiert werden müssen.

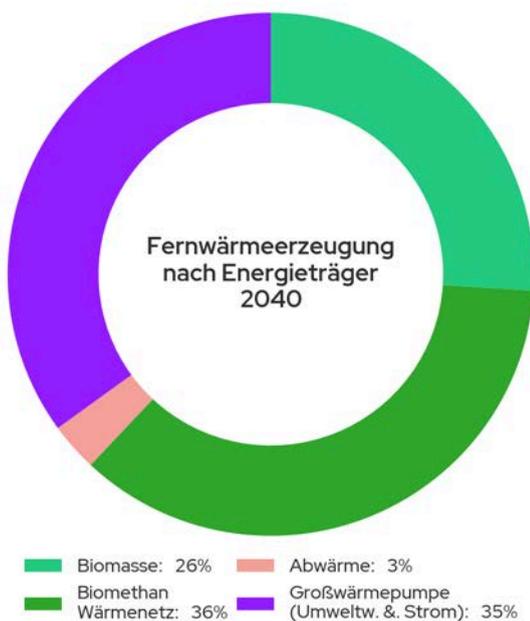


Abbildung 38: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040

6.4 Entwicklung des Endenergiebedarfs

Nachfolgend wird der Energieträgermix zur gebäudebezogenen Wärmeversorgung der Stadt Schwabach für das Zieljahr 2040 berechnet.

Diese liefert einen Aufschluss darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird - basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs - der Endenergiebedarf des Gebäudes berechnet. Dafür wird der jeweilige

Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert.

Im Zieljahr 2040 beträgt der Endenergiebedarf der Stadt Schwabach auf Grundlage der Simulation 224 GWh/a (s. Abbildung 39), wobei 75,3 % (169 GWh/a) im Wohnsektor anfallen, 10 % (22,5 GWh/a) im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, 8,8 % (19,7 GWh/a) im Industriesektor und 6 % (13,4 GWh/a) im öffentlichen Sektor.

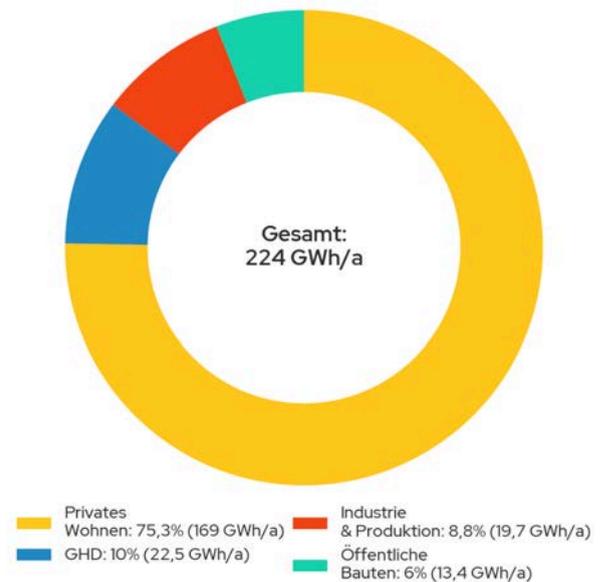


Abbildung 39: Endenergiebedarf nach Sektor im Zieljahr 2040

Die Zusammensetzung des Energieträgermixes für den Endenergiebedarf in Schwabach wird für das Basisjahr, die Zwischenjahre 2030 und 2035 sowie das Zieljahr 2040 in Abbildung 40 dargestellt und wird im Folgenden aufgelistet:

- **Basisjahr 2023: 412 GWh/a** (Anteil (potenziell) erneuerbarer Energieträger: 50 GWh/a (12,1 %))
- **2030: 331 GWh/a** (Anteil erneuerbarer Energieträger: 134 GWh/a (40,4 %))
- **2035: 273 GWh/a** (Anteil erneuerbarer Energieträger: 185 GWh/a (68 %))
- **Zieljahr 2040: 224 GWh/a** (Anteil erneuerbarer Energieträger: 224 GWh/a (100 %))

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf verschiebt sich von fossilen hin zu regenerativen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen sowie durch die steigende Anzahl der Wärmepumpen, die aufgrund einer angenommenen durchschnittlichen Jahresarbeitszahl von 3, aus einer Kilowattstunde Strom drei Kilowattstunden Wärme erzeugen.

Der Anteil der Fernwärme in Schwabach am Endenergiebedarf 2040 wird über das betrachtete Zwischenjahr 2030 deutlich zunehmen. Dies ist durch die steigenden Anteile der Großwärmepumpen, des Biomethan für Heizzentralen der Wärmenetze, die teilweise der Biomasse und der industriellen Abwärme in der Abbildung 38 erkennbar. In diesem Szenario wird angenommen, dass sämtliche erarbeitete Wärmenetz-Eignungsgebiete sowie das Gasnetztransformationsgebiet erschlossen sein werden.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2040 fällt trotz eines großen Anteils von Gebäuden in Schwabach, die mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizt werden (insgesamt 60,7 % der Gebäude, vgl. Abbildung 33), vergleichsweise gering aus. Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von 3 für die Wärmepumpen ergibt sich, wie oben bereits erläutert, eine größere, durch die Wärmepumpe bereitgestellte Energiemenge als der eingesetzte und hier dargestellte Strombedarf.

Der Anteil gasförmiger Energieträger am Endenergiebedarf sinkt über die Zwischenjahre von 213 GWh (53,2 %) im Basisjahr auf 152,5 GWh/a (46,1 %) in 2030, 106,7 GWh/a (39,1 %) in 2035 und beträgt 2040 noch 54,1 GWh/a (24,1 %). 35 GWh/a davon stellen das Biomethan für die Heizzentralen der Wärmenetze sowie 19,1 GWh/a das Biomethan im Gasnetztransformationsgebiet dar.

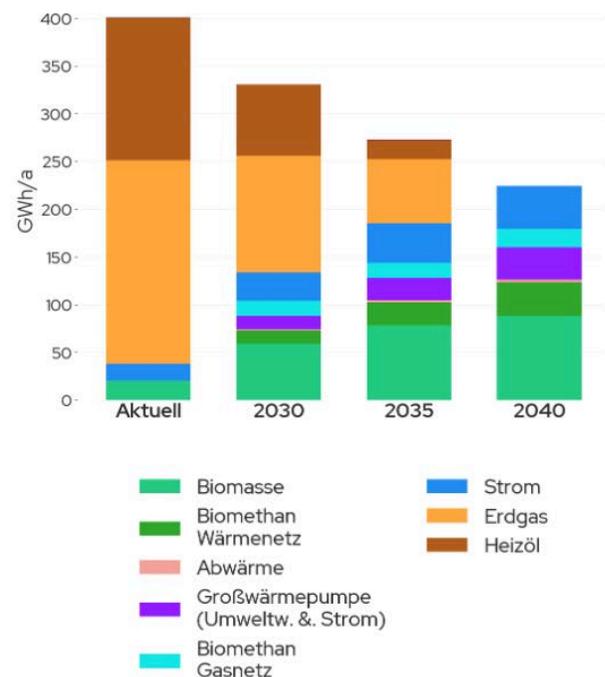


Abbildung 40: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

In der Energieträgerzusammensetzung des Zieljahres 2040 sind voraussichtlich auch nicht-lokale Ressourcen enthalten. Der Strombedarf zur Versorgung der Wärmepumpen wird bilanziell nicht vollständig über die lokalen Erzeugungskapazitäten zu decken sein. Auch die Biomasse für mögliche Holzpellettheizungen sowie zur Erzeugung des Biomethans für das transformierte Gasnetz im Altstadtbereich sowie für die Heizzentralen der Wärmenetze wird nicht vollständig über lokale Ressourcen auf dem Stadtgebiet zu beschaffen sein. Die Ressourcen müssen überregional bereitgestellt werden.

Die Umwelt- und Klimaauswirkungen der Erzeugung und Lieferung dieser nicht-lokalen Ressourcen sind zum heutigen Zeitpunkt noch nicht detailliert abzuschätzen. Es ist jedoch zu erwarten, dass der Bundesstrommix bis zum Jahre 2040 weitestgehend dekarbonisiert sein wird. Dies wurde bei der Bilanzierung der Treibhausgasemissionen für die Zwischenjahre und das Zieljahr durch die Emissionsfaktoren nach KWW Halle, 2024 berücksichtigt. In den Emissionsfaktoren für Strom, Biomasse und Biomethan sind auch die Vorketten-Emissionen, verursacht durch Erzeugung

und Transport, enthalten. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass die Umwelt- und Klimaauswirkungen der Energieerzeugung für den Wärmesektor, wie im folgenden Kapitel bilanziert und durch die Entwicklung der Treibhausgasemissionen indiziert, deutlich geringer ausfallen werden, als im Status quo.

Im Zieljahr 2040 wird der Endenergiebedarf des Wärmesektors weitestgehend über Strom und Biomasseerzeugnisse gedeckt. Es wird keine Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen mehr bestehen. Daraus ergeben sich ökonomische Vorteile. Die Preise für die Energieträger werden nicht mehr in der gleichen Form wie heute von Schwankungen auf dem Weltmarkt abhängen. Strom und Biomasse werden voraussichtlich weitestgehend auf dem Bundes- und EU-Gebiet erzeugt werden. Dadurch sinkt auch die Sensibilität zur Verfügbarkeit durch geopolitische Verwerfungen.

6.5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung, in Wärmenetzen und im Gasnetztransformationsgebiet führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 41). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 in Schwabach verglichen mit dem Basisjahr (100.797 t CO₂e) eine Reduktion um ca. 94,4 % erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass im Jahr 2040 in Schwabach ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 5.685 t CO₂e anfällt (s. Abbildung 42). In den Interimsjahren 2030 und 2035 ergeben sich auf Grundlage der Simulation jährliche Emissionen von 55.634 t CO₂e (2030) und 26.563 t CO₂e (2035). Das Restbudget im Zieljahr 2040 muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und

Installation) zurückzuführen sind. Eine Reduktion auf 0 t CO₂e ist daher nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlicher Einsatz erneuerbarer Energieträger bis zum Zieljahr 2040 nicht möglich. Darüber hinaus ist anzumerken, dass zur Erreichung des Zielszenarios in den Wärmenetz-Versorgungsgebieten die angenommenen Anschlussquoten im Bereich von 70 % erreicht sein müssen. Zudem ist die Transformation hin zu diesem Szenario von hohen Investitionssummen abhängig.

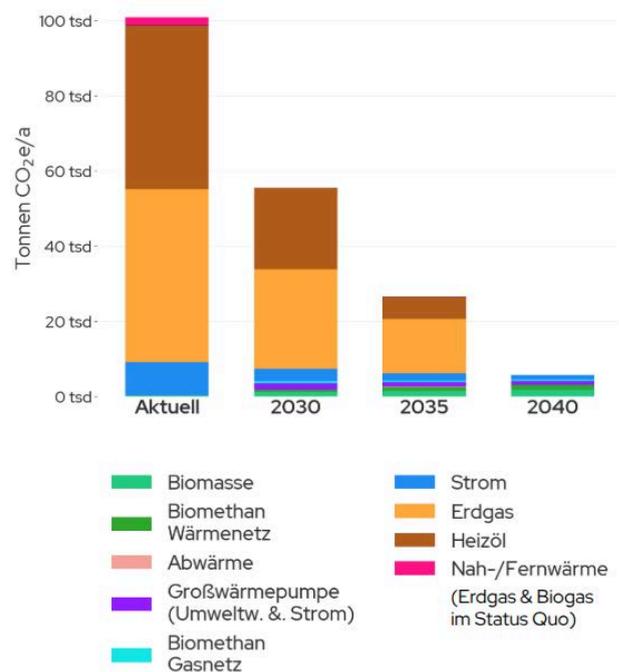


Abbildung 41: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen Treibhausgasemissionen hat neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Entwicklung der Emissionsfaktoren. Für das vorliegende Szenario wurden die in der Tabelle 1 aufgeführten und in Abbildung 43 dargestellten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, die sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

Wie in Abbildung 42 zu sehen ist, werden im Jahr 2040 Biomasse und Biomethan den Großteil der

verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

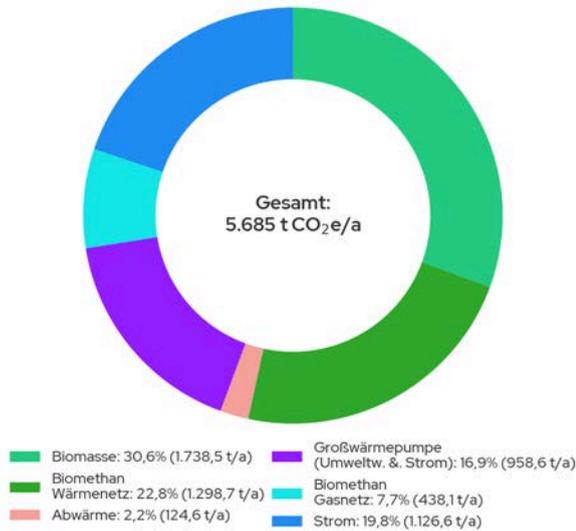


Abbildung 42: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern im Jahr 2040

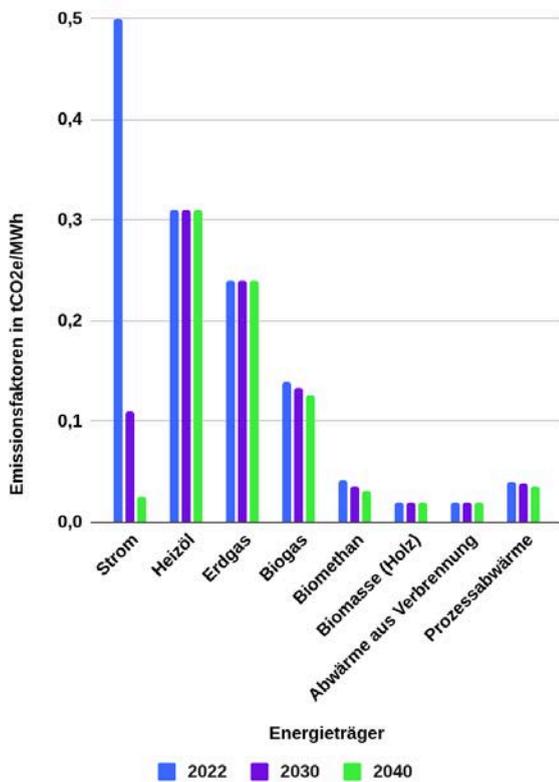


Abbildung 43: Emissionsfaktoren in t CO₂e/MWh (Quelle: KWW Halle, 2024)

6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios

Die Simulation des Zielszenarios zeigt, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsrate von 1 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsrate liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden ca. 82,5 % der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse (Holzpelletkessel) beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im

Zieljahr 2040 alle Wärmenetze der erarbeiteten Eignungsgebiete umgesetzt und darin Anschlussquoten von 70 % erreicht werden. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors in Schwabach zu erreichen, müssen erneuerbare Energiequellen konsequent erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 5.685 t CO₂e/a, die im Wärmesektor in Schwabach weiterhin anfallen und kompensiert werden sollten. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts wurden die wichtigsten Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Eignungsgebiete bestimmt, simulativ quantifiziert sowie ein mögliches Zielszenario dargestellt. Zur Umsetzung der Wärmewende wurden im Rahmen der Beteiligung in Form zweier Akteursworkshops die Ergebnisse der Analysen konkretisiert und Maßnahmenentwürfe mit den beteiligten Akteuren abgestimmt. Nach dieser Feedbackschleife wurden die Maßnahmenentwürfe priorisiert und ausgearbeitet. Infrastrukturelle Maßnahmen wurden explizit im Bereich der beiden Fokusgebiete, wie in Kapitel 5 dargestellt, formuliert. Dort sollen prioritär die nächsten Schritte in der Entwicklung von zentraler, treibhausgasneutraler Infrastruktur in der Stadt Schwabach erfolgen. Die Vorgehensweise zur Erarbeitung der Maßnahmen im Projekt ist in Abbildung 44 dargestellt.

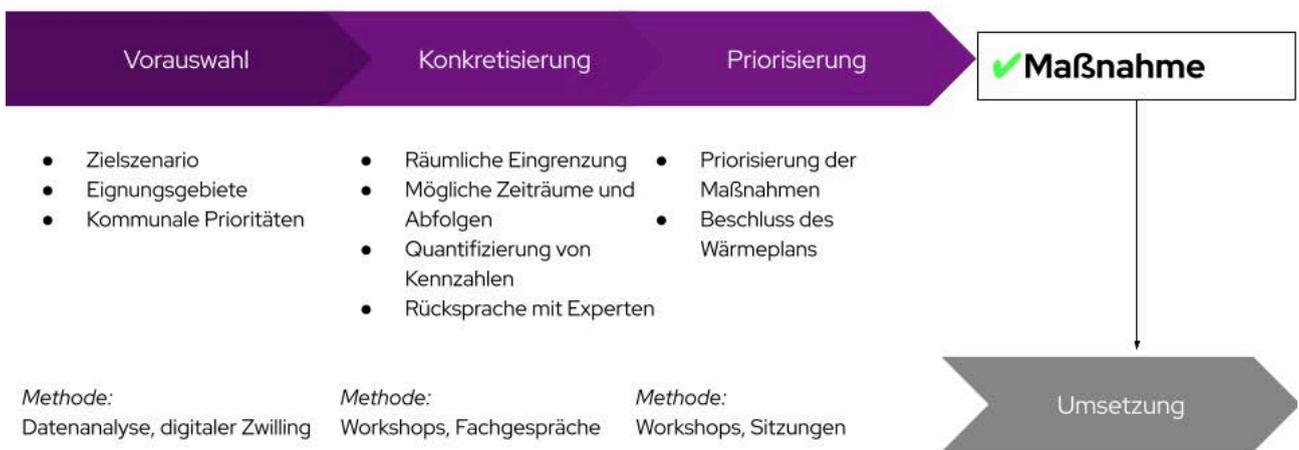


Abbildung 44: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario im Zieljahr 2040. Sie können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer Treibhausgasemissionseinsparung als auch „weiche“ Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, sein. Für die Auswahl eignungsgebietsbezogener Maßnahmen dienten die Analysen der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage.

In Kombination mit dem Fachwissen beteiligter Akteure, greenventory sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung Schwabach und der Stadtwerke Schwabach, wurde der Handlungsspielraum so eingegrenzt, dass acht zielführende Maßnahmen identifiziert werden konnten. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Zu jeder Maßnahme werden eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen. Als Berechnungsgrundlage zum CO₂-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienen die Parameter des KWW Technikcatalogs (KWW, 2024).

Zur Berechnung von Treibhausgaseinsparungen wird zunächst der initiale Wärmebedarf erfasst und mit den zugehörigen Technologien und CO₂e-Faktoren verknüpft („CO₂e: Vorher“). Im Rahmen einer Maßnahme erfolgen Änderungen wie der Austausch der Wärmequelle, der Anschluss an ein Wärmenetz oder Sanierungen. Nach Umsetzung der Maßnahme wird der neue Wärmebedarf zusammen mit den aktualisierten Technologien und den zugehörigen CO₂e-Faktoren bestimmt („CO₂e: Nachher“). Die Differenz zwischen den CO₂e-Werten vor und nach der Maßnahme ergibt die Einsparungen.

Für eine erste Indikation wurde für jede Maßnahme eine Kostenschätzung für die Durchführung der konkret beschriebenen Inhalte der Maßnahme angefügt. Die Kostenschätzung basiert auf Erfahrungswerten, beispielsweise auf Grundlage laufender Machbarkeitsstudien. Die tatsächlich anfallenden Kosten können nach Vergabe der Durchführung der Maßnahme an einen Dienstleister oder bei Durchführung durch den jeweils angegebenen Akteure abweichen. Darüber hinaus sind sie abhängig von lokalen Gegebenheiten und können auch deshalb abweichen. Die Kostenschätzungen sind daher lediglich als erste Indikatoren für die Größenordnung der tatsächlich anfallenden Kosten zu sehen.

7.1 Erarbeitete Maßnahmen in Schwabach

- **Maßnahme 1: Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz im O'Brien-Park**
- **Maßnahme 2: Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz im Bereich der Flurstraße**
- **Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich Eichwasen**
- **Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich des Schwesternwohnheims**
- **Maßnahme 5: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich der Herderstraße**
- **Maßnahme 6: Bewerbung und Ausweitung der zur Verfügung stehenden Beratungsangebote im Bereich energetische Gebäudesanierung für Bürgerinnen und Bürger**
- **Maßnahme 7: Durchführung von Informationsveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger zu Gebäudesanierungen und Heizungstausch in Einzelversorgungsgebieten**
- **Maßnahme 8: Durchführung von Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen in Wärmenetz-Eignungsgebieten der Fokusgebiete**

7.1.1 Maßnahme 1: Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz im O'Brien-Park



Maßnahmentyp

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Im **Wärmenetz-Eignungsgebiet "Wärmenetzverdichtung O'Brien-Park"** soll ein Transformationsplan erstellt werden, um die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit zur Nachverdichtung des bestehenden Wärmenetzes im dargestellten Bereich zu prüfen. Die Studie umfasst die **Analyse möglicher zusätzlicher Netzverläufe**, Prüfung von **Veränderungen der Netzhydraulik** sowie **Kostenstrukturen**. Für das bestehende BHKW als Heizzentrale soll eine möglicherweise notwendige Erweiterung der Lastkapazität geprüft werden, auch hinsichtlich der möglichen Erweiterungen des Wärmenetzes in den Bereich Eichwasen nach Norden und in Richtung des Schwesternwohnheims nach Süden.

Die Grundlast zur Versorgung des Wärmenetzes ist bereits durch ein Biogas-BHKW gedeckt und somit erneuerbar. Zur Spitzenlastabdeckung kommt ein Erdgas-BHKW zum Einsatz. Im Rahmen des Transformationsplans ist zu prüfen, durch welche erneuerbare Versorgungstechnologie bzw. durch welchen erneuerbaren Energieträger das fossile Erdgas zukünftig ersetzt werden kann.

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Schwabach

Flächen / Ort

Eignungsgebiet "Wärmenetzverdichtung O'Brien-Park"

Kostenschätzung

40.000 - 50.000 €

Mögliche Förderung

Förderung für den Transformationsplan sowie weiterführende Planungen:

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):

- 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2 Mio. € pro Antrag"

**Erzielbare Treibhausgas-
emissionseinsparung** ca. 1.050 t CO₂e / a

Geplanter Umsetzungsbeginn Bis Ende 2026 ▾

7.1.2 Maßnahme 2: Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz im Bereich der Flurstraße



Maßnahmentyp

📍 Planung & Studie | 🏠 Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Im **Wärmenetz-Eignungsgebiet "Wärmenetzverdichtung Flurstraße"** soll ein Transformationsplan erstellt werden, um die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit zur Nachverdichtung des bestehenden Wärmenetzes im dargestellten Bereich zu prüfen. Westlich an das bestehende Netzgebiet wird sich zukünftig ein Neubaugebiet anschließen. Auch dieses soll in der Transformationsplanung berücksichtigt werden. Die Studie umfasst die **Analyse möglicher zusätzlicher Netzverläufe**, Prüfung von **Veränderungen der Netzhydraulik** sowie **Kostenstrukturen**. Das bestehende BHKW auf Basis von Biogas soll durch eine neue Heizzentrale in Form einer Großwärmepumpe unter Nutzung von Abwasserwärme aus dem Hauptsammler der städtischen Kläranlage im Bereich der Mühlenstraße ersetzt werden. Derzeit ist das BHKW bereits außer Betrieb und wird durch eine Übergangslösung in Form einer mobilen Heizzentrale kompensiert. Die Studie ist zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Wärmeplans bereits in Bearbeitung.

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Schwabach

Flächen / Ort

Eignungsgebiet "Wärmenetzverdichtung Flurstraße"

Kostenschätzung

40.000 - 50.000 €

Mögliche Förderung

Förderung für den Transformationsplan sowie weiterführende Planungen:

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):

- 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2 Mio. € pro Antrag"

**Erzielbare Treibhausgas-
emissionseinsparung**

ca. 520 t CO₂e / a

Geplanter Umsetzungsbeginn

Bereits in Bearbeitung ▾

7.1.3 Maßnahme 3: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich Eichwasen



Maßnahmentyp

📍 Planung & Studie | 🏠 Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Im **Wärmenetz-Eignungsgebiet "Wärmenetz ausbau Eichwasen"** soll eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, um die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes zu prüfen. Die Machbarkeitsstudie soll sich im Kern zunächst mit der Ausbaustufe 1 des Wärmenetz-Eignungsgebiets befassen. Die Erweiterungen in die weiteren Ausbaustufen soll jedoch in den Auslegungen und Dimensionierungen Berücksichtigung finden. Die Studie umfasst die **Analyse möglicher Netzverläufe**, erforderliche **Vorlauftemperaturen** sowie **Kostenstrukturen**. Eine **Interessenabfrage** dient zur Ermittlung einer möglichen Anschlussquote und zur Einbindung **möglicher Ankerkunden**. Der Anschluss der Ausbaustufe an das bestehende Wärmenetz im O'Brien-Park soll untersucht werden. In diesem Zuge kann auf die Untersuchung der Erweiterung der Lastkapazität der bestehenden Heizzentrale aus [Maßnahme 1](#) zurückgegriffen werden. Darüber hinaus besteht im Untersuchungsgebiet bereits eine kleinere zentrale Versorgungslösung auf Basis einer Holzhackschnitzel-Heizzentrale. Die Untersuchung der Integrierbarkeit dieser Heizzentrale kann ebenfalls Bestandteil der Studie sein.

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Schwabach

Flächen / Ort

Eignungsgebiet "Wärmenetz ausbau Eichwasen" (Ausbaustufe 1)

Kostenschätzung

60.000 - 70.000 €

| | |
|---|---|
| Mögliche Förderung | Förderung für die Machbarkeitsstudie sowie weiterführende Planungen: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): - 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2 Mio. € pro Antrag" |
| Erzielbare Treibhausgas- emissionseinsparung | ca. 2.050 t CO ₂ e / a |
| Geplanter Umsetzungsbeginn | Bis Ende 2026 ▾ |

7.1.4 Maßnahme 4: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich des Schwesternwohnheims



Maßnahmentyp

📍 Planung & Studie | 🏠 Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Im **Wärmenetz-Eignungsgebiet "Wärmenetzausbau Schwesternwohnheim"** soll eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, um die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes zu prüfen. Die Studie umfasst die **Analyse möglicher Netzverläufe**, erforderliche **Vorlauftemperaturen** sowie **Kostenstrukturen**. Eine **Interessenabfrage** möglicher Anschlussinteressenten sowie eine Informationsveranstaltung zum Thema Wärmenetz wurden im Untersuchungsgebiet bereits durchgeführt. Der Anschluss des Wärmenetzes im Eignungsgebiet an das bestehende Wärmenetz nördlich im O'Brien-Park soll untersucht werden. In diesem Zuge kann auf die Untersuchung der Erweiterung der Lastkapazität der bestehenden Heizzentrale aus [Maßnahme 1](#) zurückgegriffen werden. Die Klinik Schwabach kann perspektivisch als weiterer großer Ankerkunde für das Wärmenetz hinzukommen. Eine ausreichende Dimensionierung und Netzauslegung hierfür sollte vorgesehen werden. Die Studie ist zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Wärmeplans bereits in Bearbeitung.

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Schwabach

Flächen / Ort

Eignungsgebiet "Wärmenetzausbau Schwesternwohnheim"

Kostenschätzung

40.000 - 50.000 €

Mögliche Förderung

Förderung für die Machbarkeitsstudie sowie weiterführende Planungen:

[Bundesförderung für effiziente Wärmenetze \(BEW\):](#)

- 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2 Mio. € pro Antrag"

**Erzielbare Treibhausgas-
emissionseinsparung** ca. 1.000 t CO₂e / a

Geplanter Umsetzungsbeginn Bereits in Bearbeitung ▾

7.1.5 Maßnahme 5: Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Bereich der Herderstraße



Maßnahmentyp

 Planung & Studie |  Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Im **Wärmenetz-Eignungsgebiet "Wärmenetzausbau Herder- und Wiesenstraße"** soll eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, um die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit eines Wärmenetzes zu prüfen. Die Machbarkeitsstudie soll sich im Kern zunächst mit der Ausbaustufe 1 des Wärmenetz-Eignungsgebiets im Bereich der Herderstraße befassen. Die Erweiterung in die zweite Ausbaustufe soll jedoch in den Auslegungen und Dimensionierungen Berücksichtigung finden. Darüber hinaus wird das geplante Neubaugebiet, das auf der Freifläche zwischen Herder- und Königsbergstraße entsteht, in den Untersuchungen berücksichtigt. Die Studie umfasst die **Analyse möglicher Netzverläufe**, erforderliche **Vorlauftemperaturen** sowie **Kostenstrukturen**. Eine **Interessenabfrage** möglicher Anschlussinteressenten wurde im Untersuchungsgebiet bereits durchgeführt. Der Anschluss der Ausbaustufe an das bestehende Wärmenetz im Bereich der Flurstraße soll untersucht werden. Die Auslegung der neuen Heizzentrale in Form einer Großwärmepumpe unter Nutzung von Abwasserabwärme wird bereits in [Maßnahme 2](#) untersucht. Die Studie ist zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Wärmeplans bereits in Bearbeitung.

Verantwortliche Akteure

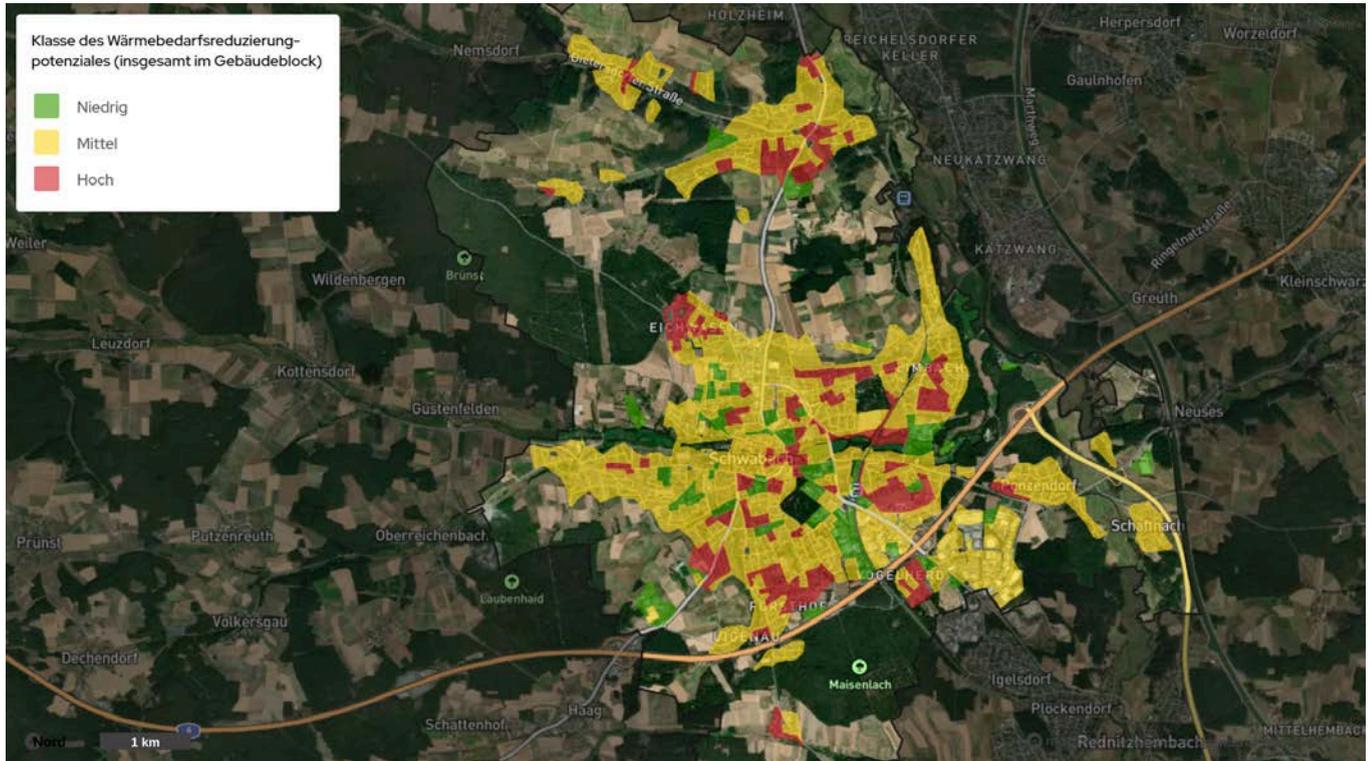
Stadtwerke Schwabach

Flächen / Ort

Eignungsgebiet "Wärmenetzausbau Herder- und Wiesenstraße" (Ausbaustufe 1 im Bereich der Herderstraße)

| | |
|---|---|
| Kostenschätzung | 40.000 - 50.000 € |
| Mögliche Förderung | Förderung für die Machbarkeitsstudie sowie weiterführende Planungen: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): - 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2 Mio. € pro Antrag" |
| Erzielbare Treibhausgas- emissionseinsparung | ca. 1.300 t CO ₂ e / a |
| Geplanter Umsetzungsbeginn | Bereits in Bearbeitung ▾ |

7.1.6 Maßnahme 6: Bewerbung und Ausweitung der zur Verfügung stehenden Beratungsangebote im Bereich energetische Gebäudesanierung für Bürgerinnen und Bürger



Maßnahmentyp

 Beratung & Information

Beschreibung der Maßnahme

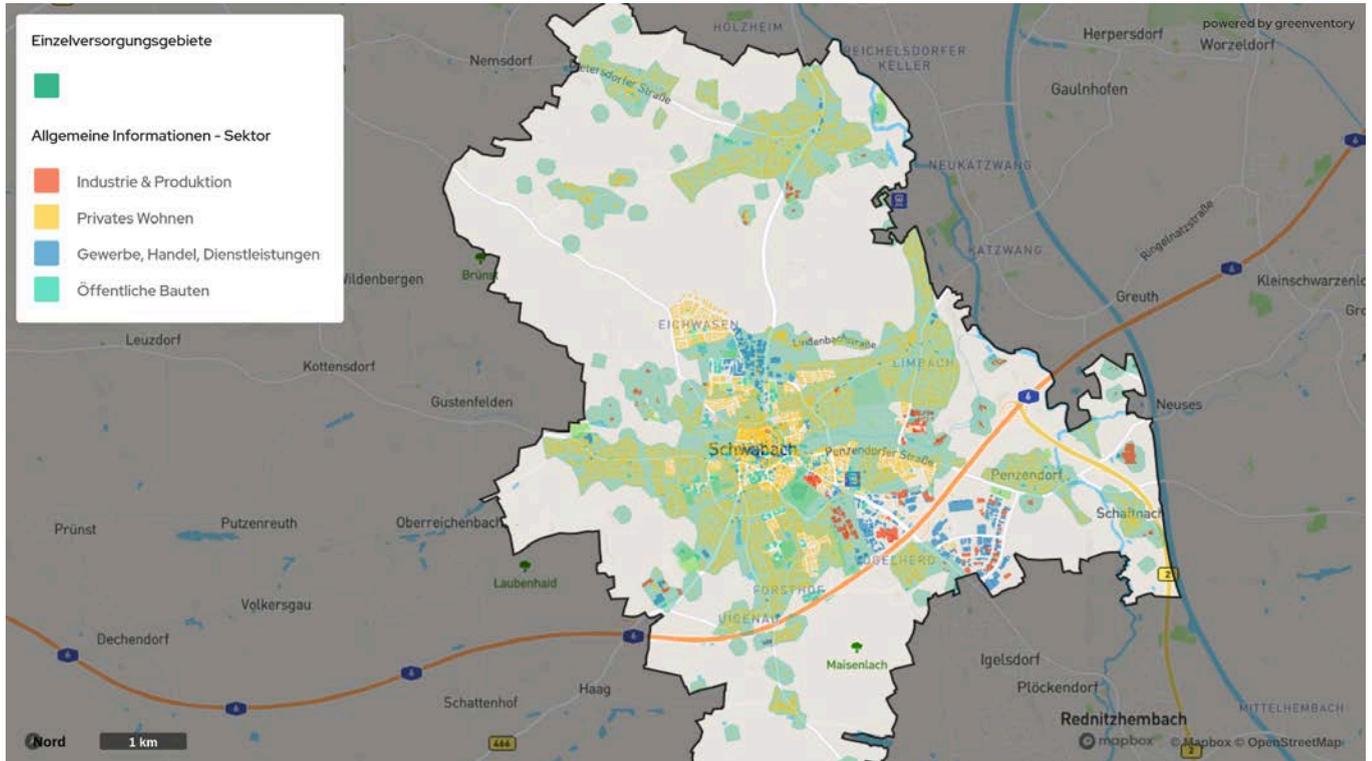
Diese Maßnahme zielt darauf ab, die **Beratungsangebote im Bereich energetische Gebäudesanierung inhaltlich und strukturell zu bündeln** und zu erweitern, um die Bevölkerung besser auf dem Weg zur energetischen Modernisierung zu unterstützen.

Zunächst wird eine **umfassende Übersicht der bestehenden Beratungsangebote** erstellt, die sowohl städtische als auch private und institutionelle Angebote sowie die bestehenden Leistungen zur Energieberatung der Stadtwerke integriert. Die Informationen und Dienstleistungen sollen vernetzt und durch eine Bündelung **auf der Webseite der Stadt Schwabach leichter zugänglich gemacht werden**, damit Bürgerinnen und Bürger gezielt die passende Unterstützung finden.

Eine **Öffentlichkeitskampagne** begleitet die Maßnahme, um das Angebot bekannt zu machen und die Vorteile energetischer Gebäudesanierungen hervorzuheben. Diese kann in Form von Werbepлакaten, Infolyern und auf gut sichtbaren Bereichen der Webseiten der Stadt Schwabach sowie der Stadtwerke platziert werden. Dabei sollte ein Fokus auf das Vorhandensein von Fördermöglichkeiten und auf die langfristigen ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile einer Gebäudesanierung gelegt werden, um eine breite Inanspruchnahme der Beratungsleistungen zu erzielen.

| | |
|--|---|
| Verantwortliche Akteure | Stadt Schwabach mit Unterstützung der Stadtwerke und ggf. privatwirtschaftlichen Energieberatungen |
| Flächen / Ort | Stadtgebiet Schwabach, Webseiten der Stadt und Stadtwerke |
| Kostenschätzung | je nach Personalaufwand 5.000 - 7.000 € |
| Erzielbare Treibhausgas-emissionseinsparung | Indirekt über Steigerung der Sanierungsrate und somit Energieeinsparung sowie den Einbau von erneuerbaren Heiztechnologien und Energieerzeugungsanlagen in den Gebäuden der beratenen Personen. |
| Geplanter Umsetzungsbeginn | Bis Ende 2025 ▾ |

7.1.7 Maßnahme 7: Durchführung von Informationsveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger zu Gebäudesanierungen und Heizungstausch in Einzelversorgungsgebieten



Maßnahmentyp

 Koordination und Management |  Beratung & Information

Beschreibung der Maßnahme

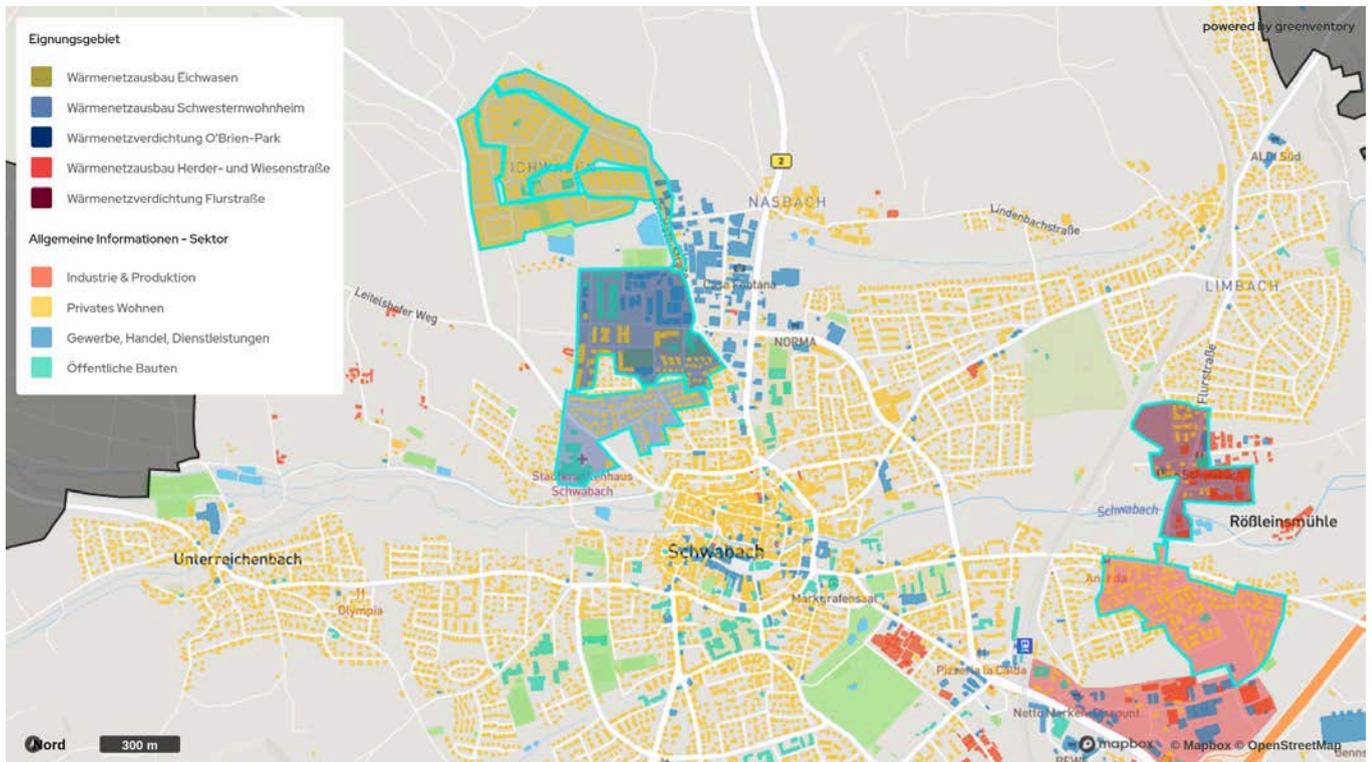
Ziel dieser Maßnahme ist es, eine Veranstaltung bzw. eine sich jährlich wiederholende Veranstaltungsreihe durchzuführen, die den **Bürgerinnen und Bürgern die technischen und finanziellen Möglichkeiten für Gebäudesanierungen aufzeigt**. Die Häufigkeit des Angebots ist abhängig von der zur Verfügung stehenden Personalressourcen. Unter Einbezug von externen Dienstleistern bzw. Expertise der Stadtwerke Schwabach sollen Möglichkeiten und Wege aufgezeigt werden, wie Gebäudesanierungen in typischen, dem Gebäudebestand der Stadt Schwabach entsprechenden Fallbeispielen, bewerkstelligt werden können. In diesem Rahmen sollen auch **Fördermöglichkeiten** erläutert werden.

Insbesondere in den **Einzelversorgungsgebieten stehen Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer zukünftig vor der Herausforderung**, eine technisch und wirtschaftlich überlegte Wahl für ein erneuerbares Heizsystem zu treffen. Die Infoveranstaltungen sollen auch hierfür die notwendigen Informationen als Entscheidungsgrundlage liefern. Darüber hinaus sollen **Möglichkeiten für privat bzw. genossenschaftlich organisierte zentrale Versorgungsoptionen** erläutert werden, beispielsweise genossenschaftlich betriebene Mikronetze.

Außerdem sollen die Veranstaltungen dazu dienen, dass die Bürgerinnen und Bürger niedrigschwellig **Kontakt zu Energieberatern und zu den bestehenden Beratungsangeboten der Stadtwerke herstellen** und sich unverbindlich über

| | |
|--|--|
| | <p>Angebote zur Energieberatung austauschen können. Die Zusammenstellung vorhandener Informationen und Beratungsangebote auf der Webseite der Stadt Schwabach kann auf der Veranstaltungsreihe darüber hinaus aktiv beworben werden. Umgekehrt kann eine Bewerbung der Veranstaltungsreihe über den Bereich auf der städtischen Webseite erfolgen.</p> |
| Verantwortliche Akteure | Stadt Schwabach mit Unterstützung der Stadtwerke und ggf. weiterer externer Dienstleister wie Energieagenturen und -berater |
| Flächen / Ort | Stadtgebiet Schwabach |
| Kostenschätzung | ca. 4.000 - 5.000 € jährl. |
| Erzielbare Treibhausgas-emissionseinsparung | Nicht bezifferbar |
| Geplanter Umsetzungsbeginn | Bis Ende 2025 ▾ |

7.1.8 Maßnahme 8: Durchführung von Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen in Wärmenetz-Eignungsgebieten der Fokusgebiete



Maßnahmentyp

 Koordination und Management |  Beratung & Information

Beschreibung der Maßnahme

Diese Maßnahme soll Informationsveranstaltungen mit Referenten der Stadtwerke Schwabach als Experten für Wärmenetze umfassen. Ziel ist es, den Bürgerinnen und Bürgern in den Wärmenetz-Eignungsgebiete der Fokusgebiete Wärmenetze Schwabach Ost und Wärmenetze Schwabach West, welche perspektivisch als nächstes in eine Umsetzung gehen könnten, die Funktionsweise und die Anschlussbedingungen von Wärmenetzen zu vermitteln. Im Eignungsgebiet "Schwesternwohnheim" wurde eine solche Veranstaltung bereits durchgeführt. Inhalte der Veranstaltungen sind folgend aufgeführt:

- Erläuterung zum **Bau und Betrieb eines Wärmenetzes und seiner Heizzentralen.**
- Erläuterung der **Funktionsweise der Hausübergabestationen** und damit verbundenen notwendigen **Arbeiten beim Einbau.**
- Gegenüberstellung der **Vor- und Nachteile** des Wärmebezugs über ein Wärmenetz.
- Erläuterung der technischen Anschlussbedingungen und der **Preisbildung** der zu erwartenden **Wärmegestehungskosten** bei Wärmebezug über ein Wärmenetz.

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Schwabach mit Unterstützung der Stadt Schwabach

Flächen / Ort

Fokusgebiete Wärmenetze Schwabach Ost und Wärmenetze Schwabach West

| | |
|---|--|
| Kostenschätzung | Werbekosten, Kosten für die Nutzung einer Veranstaltungsortlichkeit, ggf. Aufwandsentschädigung für Referenten |
| Erzielbare Treibhausgasemissionseinsparung | Nicht bezifferbar |
| Geplanter Umsetzungsbeginn | Bereits in Bearbeitung ▾ |

7.2 Übergreifende Wärmewendestrategie

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans in Schwabach sollte der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit der ermittelten Wärmeversorgung in den Wärmenetz-Eignungsgebieten gelegt werden. So kann für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner frühzeitig Klarheit geschaffen werden, ob und wann ein Wärmenetzanschluss des entsprechenden Gebäudes erfolgen kann. Hierzu müssen der Einsatz erneuerbarer Wärmequellen und die Umsetzung der erforderlichen Infrastruktur in Machbarkeitsstudien und Transformationsplänen bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft und gegebenenfalls gesichert werden. Generell sollten Verknüpfungen zwischen einem möglichen Wärmenetzausbau bzw. einer Gasnetztransformation und laufenden oder geplanten Infrastrukturprojekten gesucht und ausgenutzt werden.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende in Schwabach ist nicht nur von technischen Maßnahmen abhängig, sondern erfordert auch den Erhalt und die Stärkung geeigneter Strukturen in der Verwaltung und den Stadtwerken als Betreiber der Infrastrukturen. Auch die Berücksichtigung personeller Kapazitäten für das Thema Wärmewende ist von Bedeutung, um kontinuierliche Expertise und administrative Kapazitäten sicherzustellen. Diese Personalressourcen werden nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung, Optimierung und Kommunikation der Maßnahmen erforderlich sein.

Außerdem sollte ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, den Energiebedarf sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch Privatgebäuden zu reduzieren. Hierfür wurden Maßnahmen zur Ausweitung und Bewerbung des bestehenden Beratungsangebot für Gebäudesanierungen und Heizsystemwechsel sowie regelmäßige Infoveranstaltungen erarbeitet. Den kommunalen Liegenschaften kommt beim Thema Energieeinsparung trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet geringen Energiebedarfs ein

besonderes Augenmerk zu, da diese einen Vorbildcharakter für die Bevölkerung und Unternehmen haben.

In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollte der Bau der Wärmenetze in den definierten Wärmenetzeignungsgebieten wie in den Maßnahmen beschrieben, beginnen. Hierbei ist die vorangegangene Prüfung der Machbarkeit essentiell. Die entsprechenden Machbarkeitsstudien und Transformationspläne für Wärmenetze sollen, wie in den entsprechenden Maßnahmensteckbriefen angegeben, zeitnah begonnen werden.

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle fünf Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen sowie deren Aktualisierung und Überarbeitung.

Langfristige Ziele bis 2035 und 2040 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines konsequenten Wärmenetzausbaus mit erneuerbaren Energien umfassen. Jedoch ist auch ein besonderes Augenmerk auf den Stromnetzausbau zu legen, da dieses nicht nur im Wärmesektor, sondern auch sektorübergreifend zukünftig durch sich ändernde Voraussetzungen vor großen Herausforderungen steht. Bei einer zukünftigen Fortschreibung der Wärmeplanung sollte das Thema Wasserstoff nochmals beleuchtet werden, denn in den kommenden Jahren werden sich die Fragen bzgl. Menge und lokaler Verfügbarkeit von Wasserstoff auch für Schwabach genauer beantworten lassen. Bis 2040 sollte im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 1 % erreicht und eingehalten werden, um dem in dieser Wärmeplanung simulierten Reduktionspfad des Wärmebedarfs und damit auch der Treibhausgasemissionen folgen zu können. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme sollte bis ins Zieljahr abgeschlossen sein. Hierfür sollte auch die Einrichtung von Wärmespeichern zur besseren

Integration erneuerbarer Energien mit fluktuierender Erzeugung berücksichtigt werden.

In Tabelle 3 sind basierend auf der Wärmewendestrategie erweiterte Handlungs-

empfehlungen aufgelistet. Die Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten stellt zudem Möglichkeiten für die Stadt Schwabach zur Gestaltung der Energiewende dar.

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

| Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure | |
|--|---|
| Immobilienbesitzer | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen ➔ Investitionen in Gebäudesanierungen sowie in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan ➔ Installation von Photovoltaikanlagen, bei Mehrfamilienhäusern inklusive Evaluation von Mieterstrommodellen oder Dachpacht |
| Stadtwerke Schwabach | <p>Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Strategische Evaluation des Wärmenetzbaus ➔ Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen z. B. Contracting ➔ Ausbau bestehender Wärmenetze basierend auf den Erkenntnissen der KWP ➔ Transformation der bestehenden Wärmenetze ➔ Physische oder vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie erneuerbaren Energien als Energiequellen für Wärmenetze ➔ Digitalisierung und Monitoring von Wärmenetzen <p>Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Erstellung von detaillierten Netzstudien, basierend auf den Ergebnissen der KWP ➔ Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur ➔ Konsequenter Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärmeerzeugung ➔ Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz <p>Vertrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme-, bzw. Heizstromprodukten ➔ Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten |
| Stadt Schwabach | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Förderung und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Stadtwerken und Projektierern ➔ Berücksichtigung und Prüfung von Heizanlagen und Wärmenetzen bei neuen Bauvorhaben (städtisch, investiv) ➔ Weiterführung der Stakeholderbeteiligung im Wärmesektor basierend auf der Beteiligung im Rahmen der KWP |

- Akteurssuche für die Erschließung der Potenziale und der Eignungsgebiete
- Schaffung bzw. Bereitstellung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende
- Sanierung der kommunalen Liegenschaften (bereits sukzessiv und permanent in Bearbeitung)
- Einführung und Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau
- Öffentlichkeitsarbeit, Information zur KWP
- Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans (2030)

Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Bauleitplanung bei Neubauten:

Verpflichtende energetische und versorgungstechnische Vorgaben für Neubauten (gem. § 9 Abs. 1 Nr. 12, 23b; § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB in der Novellierung, Stand Juli 2025)

Regulierung im Bestand:

Einführung von Verbrennungsverboten für fossile Energieträger in bestimmten Gebieten (Vorgabe von Emissionsschutznormen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB in der Novellierung, Stand Juli 2025)

Anschluss- und Benutzungszwang:

Erlass einer Gemeindefestsetzung zur Festlegung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für erneuerbare Wärmeversorgungsanlagen. In Bayern ist dies laut Gemeindeordnung im Neubau und im Bestand nur in ausgewiesenen Sanierungsgebieten möglich.

Verlegung von Fernwärmeleitungen:

Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Stadtgebiet.

Stadtplanung:

Ausweisung von Flächen für die erneuerbare Wärmeherzeugung in Flächennutzungsplänen. Vorhaltung von Flächen für Heizzentralen in Bebauungsplänen.

Stadtumbaumaßnahmen:

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:

Proaktive Informationskampagnen und Bürgerbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen.

Vorbildfunktion der Kommune:

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:

Umsetzung der Maßnahmen zur erneuerbaren Wärmeversorgung auf Grundlage des Wärmeplans bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften.

7.3 Verstetigungskonzept

Die im Kontext der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Schwabach definierten Maßnahmen zur Erreichung der langfristigen Klimaziele sollten kontinuierlich und konsequent umgesetzt, regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Um dies zu gewährleisten, definiert die Verstetigungsstrategie die wesentlichen Leitlinien, sodass die Umsetzung des Wärmeplans als strategisches Planungsinstrument der übergeordneten Wärmewende fester Bestandteil der kommunalen Prozesse in Schwabach werden kann. Erst im Umfeld effektiver Arbeitsabläufe mit klaren Prozessdefinitionen, konkreten Verantwortlichkeiten und regelmäßiger Überprüfung der Erreichung definierter Ziele kann für alle Beteiligten Transparenz geschaffen und zielorientierte Steuerung ermöglicht werden.

Eine Verstetigungsstrategie inklusive eines Monitoringkonzeptes sind unerlässlich, um sicherzustellen, dass Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende in Schwabach nicht nur eingeführt, sondern auch dauerhaft und effektiv umgesetzt werden. Hierbei ist zu beachten, dass die im Folgenden aufgezeigte Verstetigungsstrategie lediglich als Konzept zur Orientierung für eine mögliche Gestaltung der Verstetigung in Schwabach dient und innerhalb der politischen und verwaltungstechnischen Prozesse in der Stadt im Nachgang der Wärmeplanung angepasst und im Detail ausgearbeitet und gelebt werden muss.

Ziel des Verstetigungskonzeptes ist die Etablierung einer strukturierten Vorgehensweise mit langfristiger Zielorientierung, die Effizienz und Verbindlichkeit im Prozess der kommunalen Wärmewende gewährleisten soll. Zugleich gehören kontinuierliche Verbesserungen und Anpassungen an sich ändernde Rahmenbedingungen und Herausforderungen ebenfalls zum Zielbild der Verstetigung. Diese definieren einen dynamischen, fortlaufend zu evaluierenden Prozess.

Gesetzlicher Rahmen und Fortschreibungspflicht

Die im Rahmen dieser Verstetigungsstrategie vorgesehenen Maßnahmen orientieren sich an den gesetzlichen Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG). Insbesondere wird der Anforderung Rechnung getragen, den kommunalen Wärmeplan in regelmäßigen Abständen – mindestens alle fünf Jahre gemäß § 25 WPG – fortzuschreiben. Diese Fortschreibung erfolgt auf Grundlage eines strukturierten Monitorings sowie der Evaluierung der bisherigen Umsetzungsfortschritte. Dadurch wird sichergestellt, dass der Wärmeplan ein dauerhaft wirksames Instrument zur Steuerung der Wärmewende in Schwabach bleibt.

Darüber hinaus regelt § 20 WPG, dass die planungsverantwortliche Stelle – die Stadtverwaltung – eine Umsetzungsstrategie entwerfen soll, die die Erreichung eines ausschließlich erneuerbar bzw. treibhausgasneutral versorgten Wärmesektors bis zum Zieljahr gewährleistet. Darin enthalten sind von ihr selbst unmittelbar zu realisierende Umsetzungsmaßnahmen.

Integration in bestehende kommunale Planwerke und Strategien

Die Verstetigung der Wärmeplanung wird nicht isoliert betrachtet, sondern gezielt in bestehende kommunale Strategien und Planungsinstrumente eingebettet. Dazu zählen insbesondere Klimaschutzkonzepte, integrierte Stadtentwicklungskonzepte, Flächennutzungspläne sowie sektorale Fachplanungen im Bereich Energie, Mobilität und Gebäude. Ziel ist eine kohärente Gesamtstrategie für die kommunale Transformation, in der die Wärmeplanung als handlungsleitendes Instrument fest verankert ist. Entsprechende Schnittstellen werden im weiteren Prozess identifiziert und genutzt, um Synergien zu heben und Zielkonflikte zu vermeiden.

Organisatorischer Rahmen des Verstetigungskonzeptes

Zur Umsetzung der Verstetigung sollte innerhalb der Stadtverwaltung Schwabachs die Rolle einer "Prozessverantwortlichen Stelle" definiert werden. Eine Visualisierung des organisatorischen Rahmens des Verstetigungskonzeptes wird in Abbildung 45 dargestellt und im Folgenden erläutert.

Zum Verantwortungsbereich der Prozessverantwortlichen Stelle gehört die übergeordnete Koordination aller der Wärmewende zugeordneten Prozesse zwischen allen Beteiligten zum Ziele der erfolgreichen Gestaltung der Wärmewende in Schwabach. Aufbauend darauf wird geraten, einen stadtinternen Arbeitskreis zur Wärmewende einzurichten, dessen Mitglieder sich aus Entscheidern der Stadtverwaltung und Politik zusammensetzen (z. B. Amtsleiterinnen und Amtsleiter, Vertreterinnen und Vertreter einzelner

Fraktionen, Delegierte von Ausschüssen etc.). Innerhalb des Arbeitskreises werden die grundsätzlichen Themen der Wärmewende diskutiert, Informationen ausgetauscht und grundsätzliche Entscheidungen abgeleitet. Des Weiteren fungieren die Teilnehmenden des Arbeitskreises als Multiplikatoren des Wärmewendeprozesses innerhalb ihrer eigenen institutionellen Einheiten (z. B. Verwaltungseinheiten wie beispielsweise Ämter, Fraktionen, Ausschüsse etc.) und stellen somit den Informationsfluss aus dem Arbeitskreis in ihre Einheiten sowie auch umgekehrt in den Arbeitskreis sicher. Folglich kann es auf Ebene der einzelnen Organisationseinheiten (z. B. Ämter) weitere Arbeitsgruppen geben, die sich mit weiterführenden Detailfragen beschäftigen.

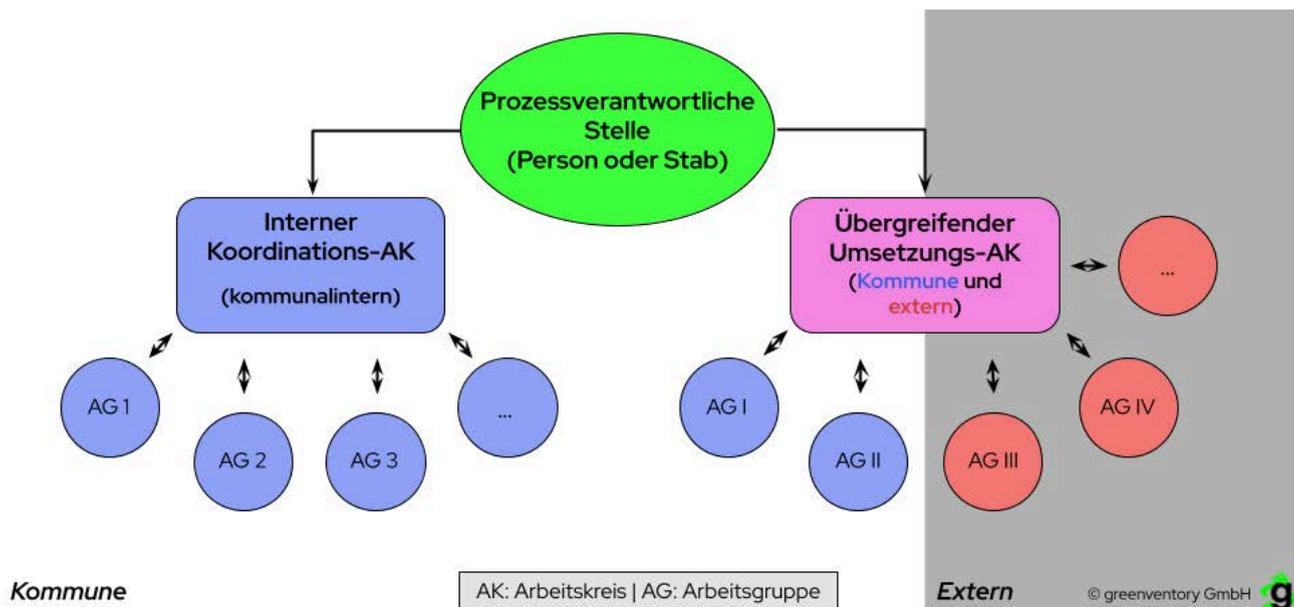


Abbildung 45: Visualisierung des Organisationsrahmens des Verstetigungskonzeptes

Neben dem stadtinternen und politischen Arbeitskreis wird angeraten, bei Bedarf simultan einen akteursübergreifenden Arbeitskreis, den "Übergreifenden Umsetzungs-Arbeitskreis", einzurichten. Die Mitglieder des akteursübergreifenden Arbeitskreises sollen zusätzlich Delegierte externer Stakeholder umfassen, die zusammen mit einzelnen Delegierten des stadtinternen Arbeitskreises sicherstellen, dass das Wissen, die Interessen und das Handeln der Akteure und Bürgerschaft Schwabachs in der Umsetzung der Wärmeplanung angemessen

berücksichtigt werden. Es wird angeraten, die externen Stakeholder, welche auch in den Workshops während der Erstellung der Wärmeplanung in den Prozess einbezogen wurden, in den Umsetzungs-AK zu integrieren. Auch hier ist die Bildung von, dem Arbeitskreis untergeordneten, Arbeitsgruppen sinnvoll, um den wechselseitigen Informationsaustausch und die Einbindung lokaler Expertise sicherzustellen.

Die Initiation und Organisation der beiden Arbeitskreise sollte der prozessverantwortlichen

Stelle obliegen und in Absprache mit der Leitungsebene der Stadtverwaltung umgesetzt werden. Die Entsendung der geeigneten Delegierten in den Arbeitskreis liegt wiederum in der Verantwortung der einzelnen involvierten und zuvor identifizierten Organisationseinheiten, sowohl kommunalintern als auch extern. Die Besetzung der einzelnen Arbeitsgruppen kann wiederum dezentral in den jeweiligen Organisationseinheiten erfolgen. Somit kann die Einbindung von Fachexpertise in die Entscheidungsprozesse sichergestellt werden.

Über diese Austausch- und Steuerungsformate hinaus sollte die Prozessverantwortliche Stelle auch das Monitoring der Wärmewende in Schwabach verantworten, also überwachen und im stadtinternen Arbeitskreis berichten. Das hierfür vorgeschlagene Monitoringkonzept, das Teil der Verstetigung sein sollte, ist im folgenden Kapitel dargestellt.

Ressourcensicherung und Finanzierung der Verstetigung

Um die Verstetigung der Wärmeplanung in Form der oben beschriebenen Abläufe dauerhaft und belastbar sicherzustellen, müssen verwaltungsintern verlässliche Personalressourcen bereitgestellt werden. Die personellen, finanziellen und organisatorischen Mittel für die prozessverantwortliche Stelle sowie für die Beteiligungs- und Monitoringstrukturen sind daher langfristig in den kommunalen Haushaltsplanungen zu berücksichtigen. Für die prozessverantwortliche Stelle wird ein Arbeitsaufwand von ca. 700 bis 800 Jahresstunden geschätzt. Im Wesentlichen setzt sich der Arbeitsaufwand aus folgenden Blöcken zusammen:

- Monitoring (s. folgendes Kapitel) und Koordination der Umsetzung der im Wärmeplan aufgeführten Maßnahmen
- Steuerung des Organisationsrahmens des Verstetigungskonzepts (s. Abbildung 45)
- Abstimmungen mit den Stadtwerken und Stakeholdern der Wärmewende sowie fungieren als Ansprechperson für die Bürgerinnen und Bürger

Zusätzlich sollen Möglichkeiten der Kofinanzierung durch Bundes- oder Landesförderprogramme (z. B. BEW, KfW, Kommunalrichtlinie) geprüft und bei Bedarf in Anspruch genommen werden. Eine frühzeitige Integration der Verstetigungskosten in die mittelfristige Finanzplanung der Stadt bildet dafür eine zentrale Grundlage.

7.4 Kommunikationsstrategie

Im Rahmen des Projektablaufs zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung erfolgte die Kommunikation mit den verschiedenen Zielgruppen auf unterschiedlichen Ebenen:

1. **Fachgespräche:** Meilenstein-Termine, wie der Kick-Off, die erste Präsentation der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie des Zielszenarios und der Maßnahmen wurden in einer Fachrunde aus dem erweiterten Verwaltungskreis der Stadtverwaltung unter Teilnahme aller von der Wärmeplanung berührten Abteilungen sowie mit Vertretern der Stadtwerke abgehalten. In dieser Runde wurden die jeweiligen Ergebnisse fachlich diskutiert und validiert, um eine konsistente Darstellung in den folgenden Stakeholder-Workshops, für die Veröffentlichungen für die Öffentlichkeit sowie für die Bürgerdialog-Veranstaltung zu gewährleisten.
2. **Stakeholder-Workshops:** Im Projektverlauf wurden zwei Stakeholder-Workshops durchgeführt, um einerseits lokales Wissen mit einbeziehen zu können und andererseits um die lokalen Akteure der Wärmewende im Prozess mitzunehmen. Die Stakeholder wurden durch die Stadtverwaltung identifiziert. Sie setzten sich aus Vertretern der lokalen Gewerbe- und Industrie, Fraktionen des Stadtrats, Vertretern aus dem lokalen Naturschutzverband, Vertretern aus der lokalen Wohnbaugesellschaft, Vertreter der Stadtwerke Schwabach, Vertretern der lokalen Interessensgemeinschaft zu erneuerbaren Energien sowie Verwaltungsmitarbeitern zusammen. In der ersten Veranstaltung wurden der

Projektablauf, Erwartungshaltungen abgefragt sowie die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse vorgestellt. Im zweiten Workshop wurden die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete und erste Maßnahmenvorschläge diskutiert.

3. **Öffentlichkeitsinformation:** Die Zwischenergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie des Zielszenarios wurden nach Abschluss der Projektphasen auf der Webseite der Stadt Schwabach veröffentlicht. Zum Projektabschluss wurde ein Bürgerdialog durchgeführt. Darin wurden die gesamtheitlichen Ergebnisse der Wärmeplanung vorgestellt und Fragen aus der Bürgerschaft zur Wärmewende beantwortet. Darüber hinaus informierten die Stadtwerke über Ausbauplanungen für Wärmenetze im Zusammenhang mit der Wärmeplanung sowie über Energieberatungsangebote für Bürgerinnen und Bürger.

Nach Fertigstellung der Wärmeplanung ist geplant, die Öffentlichkeit weiterhin regelmäßig über den Fortschritt der Wärmewende zu informieren. Wesentliche Informationen über Ausbauplanungen der Wärmenetze werden auf den Webseiten der Stadt und der Stadtwerke veröffentlicht. Darüber hinaus sind in Form der Maßnahmen 6, 7 und 8 des Wärmeplans Beratungsangebote für energetische Gebäudesanierungen, Informationsveranstaltungen zu erneuerbaren Heizsystemen und Informationsveranstaltungen zu möglichen zentralen Versorgungsinfrastrukturen in Wärmenetz-Eignungsgebieten geplant.

Die prozessverantwortliche Stelle, wie in Kapitel 7.3 beschrieben, wird darüber hinaus in Form der Organisation des Übergreifenden Umsetzungs-Arbeitskreises den Austausch und die Zusammenarbeit mit den externen Stakeholdern aufrechterhalten. So kann sichergestellt werden, dass bis zur nächsten Fortschreibung der Wärmeplanung, voraussichtlich in 2030, Synergien zwischen den Stakeholdern der Wärmewende gebildet werden können und die Fortschreibung durch einen etablierten Stakeholderkreis begleitet werden kann.

7.5 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

Das Monitoringkonzept dient der regelmäßigen Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte und der Wirksamkeit der im kommunalen Wärmeplan festgelegten Maßnahmen. Ziel ist es, die Zielerreichung hinsichtlich einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung systematisch zu erfassen, zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

7.5.1 Monitoringziele

- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärmeleitungen, Energiezentralen etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts

7.5.2 Monitoringinstrumente und -methoden

1. **Energiemanagementsystem:** Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs auf kommunalen Liegenschaften. Das KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern.

2. **Interne Energieaudits:** Regelmäßige Durchführung von internen Energieaudits in kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen.

3. **KWP-Kennzahlen und -Indikatoren** (nach Möglichkeit georeferenziert): Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und

Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf/-verbrauch und dessen Entwicklung, erneuerbare Erzeugungsleistung, Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch, CO₂-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl PV-Anlagen.

4. **Benchmarking:** Vergleich der genannten Indikatoren mit ähnlichen Kommunen, um Best Practices zu identifizieren und Schwachpunkte aufzudecken.

7.5.3 Datenerfassung und -analyse

Jährliche interne Energieverbrauchsdocumentation: Alle Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften werden im Rahmen des KEMS jährlich erfasst und ausgewertet. Dazu gehören Strom, Wärme, Kälte und, falls vorhanden, Gas. Diese können im digitalen Zwilling aktualisiert werden.

Treibhausgasbilanzierung im Drei-Jahres-Zyklus (stadtweit): Fortschreibung der THG-Bilanz (letzter Stand: 2023, digitaler Energienutzungsplan) für die gesamte Kommune inkl. aller Wirtschaftssektoren, basierend auf Endenergieverbräuchen (inkl. Wärme), um die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche im Zeitverlauf verfolgen zu können.

7.5.4 Berichterstattung und Kommunikation

Status-Berichte: Erstellung von Berichten in Form von Mitteilungsvorlagen für den Rat der Stadt Schwabach, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

Organisation von Networking-Events für alle relevanten Akteure der Wärmewende in Schwabach. Diese Veranstaltungen dienen als zentrale Plattform, um Vertreter und Vertreterinnen aus der Stadtverwaltung, der lokalen Wirtschaft, Energieanbietern, Immobilienbesitzern sowie der

Bürgerschaft zu vernetzen und die Akzeptanz sowie die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu unterstützen.

7.6 Finanzierung der Wärmewende

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Akteuren erfordert. Es ist unerlässlich, eine multifaktorielle Finanzierungsstrategie zu entwickeln, die mehrere Einkommensquellen und Finanzinstrumente berücksichtigt.

Öffentliche Finanzierung: Staatliche Förderprogramme, sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene, sind ein entscheidender Faktor der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend sein. Zudem wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für die Wärmewende vorzusehen. Eine genaue Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Stadt Schwabach abhängen.

Private Investitionen und PPP: Über die Einbindung von Privatunternehmen durch Public-Private-Partnerships (PPP) können finanzielle Ressourcen für Wärmeprojekte mobilisiert werden. Gerade für den großflächigen Ausbau von Wärmenetzen ist es gewünscht, auch lokale Initiativen und Akteure aus dem privaten Sektor zu unterstützen. Darüber hinaus können spezialisierte Kreditprogramme von Banken und Finanzinstituten eine wichtige Rolle spielen.

Bürgerbeteiligung: Die Möglichkeit einer Bürgerfinanzierung über Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen sollte geprüft und bei Bedarf aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

7.7 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische, sondern kann auch ökonomische Vorteile ermöglichen. Einer der entscheidenden Aspekte ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze in unterschiedlichen Sektoren, von der Entwicklung bis zur Wartung erneuerbarer Wärmetechnologien. Die Umsetzung des Wärmeplans kann positive Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und die regionale Wirtschaft haben und gleichzeitig die lokale Wertschöpfung fördern. Kapital, das in lokale erneuerbare Energieressourcen und Technologien investiert wird, bleibt innerhalb der Stadt Schwabach und fördert die lokale Wirtschaft in einem breiten Spektrum. Die langfristigen Betriebskosten für erneuerbare Wärmequellen wie Solarthermie und Geothermie sind in der Regel niedriger als bei fossilen Brennstoffen. Da dies jedoch von vielen Faktoren abhängt, bleibt abzuwarten, ob dadurch signifikante finanzielle Entlastungen bei den Wärmeabnehmern möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferer können von der gesteigerten Nachfrage nach Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung. Zudem kann die lokale Energieproduktion die Abhängigkeit von volatilen, globalen Energiemärkten reduzieren. Insgesamt sollte die Finanzierung der Wärmewende als eine Investition in die wirtschaftliche Vitalität und eine nachhaltige Zukunft betrachtet werden.

7.8 Fördermöglichkeiten für die Umsetzung der Maßnahmen des Wärmeplans

Folgende Fördermöglichkeiten orientieren sich an den beschriebenen Maßnahmen und werden zu ihrer Umsetzung empfohlen:

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

- Investitionskredit Kommunen / Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (KfW)

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) entwickelt, die Zuschüsse für Investitionen in Wärmenetze ermöglicht. Zielgruppen sind Energieversorgungsunternehmen, Kommunen, Stadtwerke und Vereine / Genossenschaften. Es soll die Dekarbonisierung der Wärme- und Kältenetze in Deutschland beschleunigen. Die Förderung konzentriert sich auf den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen (mindestens 75 %) an erneuerbaren Energien und Abwärme sowie den Ausbau und die Umgestaltung bestehender Netze. Das Förderprogramm ist in vier Module gegliedert, die im Folgenden beschrieben werden:

Gefördert werden im ersten Schritt (Modul 1) die Kosten für Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Transformationspläne für den Umbau bestehender Wärmenetzsysteme. Die Förderung beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben und ist auf 2 Mio. Euro pro Antrag begrenzt. Es gibt darüber hinaus Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Maßnahmen für den Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden sowie für die Bestandsinfrastruktur von Wärmenetzen (Modul 2). Auch bei Bestandswärmenetzen sind gewisse Einzelmaßnahmen (Modul 3) aus Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern und Abwärme sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen, und Wärmeübergabestationen mit bis zu 40 % der Ausgaben förderfähig. Des Weiteren besteht eine Betriebskostenförderung (Module 4) für erneuerbare Wärmeerzeugung aus Solarthermieanlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen (BAFA, 2024).

Im Hinblick auf das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) wurde die

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) angepasst (BMWSB, 2023a, BMWSB, 2023b). Die BEG vereint verschiedene frühere Förderprogramme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich. Die BEG fördert verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG WG) und Nichtwohngebäude (BEG NWG). Im Rahmen der BEG EM werden Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik, der Wärmeerzeugung, der Heizungsoptimierung, der Fachplanung und der Baubegleitung gefördert. Die Fördersätze variieren je nach Maßnahme. Für den Heizungstausch gibt es Zuschüsse von bis zu 70 %, abhängig von der Art des Wärmeerzeugers und des Antragstellers (BAFA, 2024). Für Bürgerinnen und Bürger, die sich über die verschiedenen Fördermöglichkeiten im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien informieren möchten, stellt das Bundesamt für

Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eine zentrale Informations- und Antragsstelle dar (BAFA, 2024). Hier können sowohl allgemeine Informationen als auch spezifische Details zu einzelnen Förderprogrammen und Antragsverfahren eingeholt werden. Seit Ende Februar 2024 wird mit dem KfW-Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024). § 35c des Einkommensteuergesetzes (EStG) räumt zudem Möglichkeiten ein, Sanierungskosten bei der Einkommenssteuer geltend zu machen.

Als Alternative für das 2023 eingestellte KfW-Programm 432 für die Finanzierung energetischer Maßnahmen nennt die KfW die Programme Investitionskredit Kommunen (IKK) und Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (IKU), mit denen Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur gefördert werden (KfW, 2024).

8 Fazit

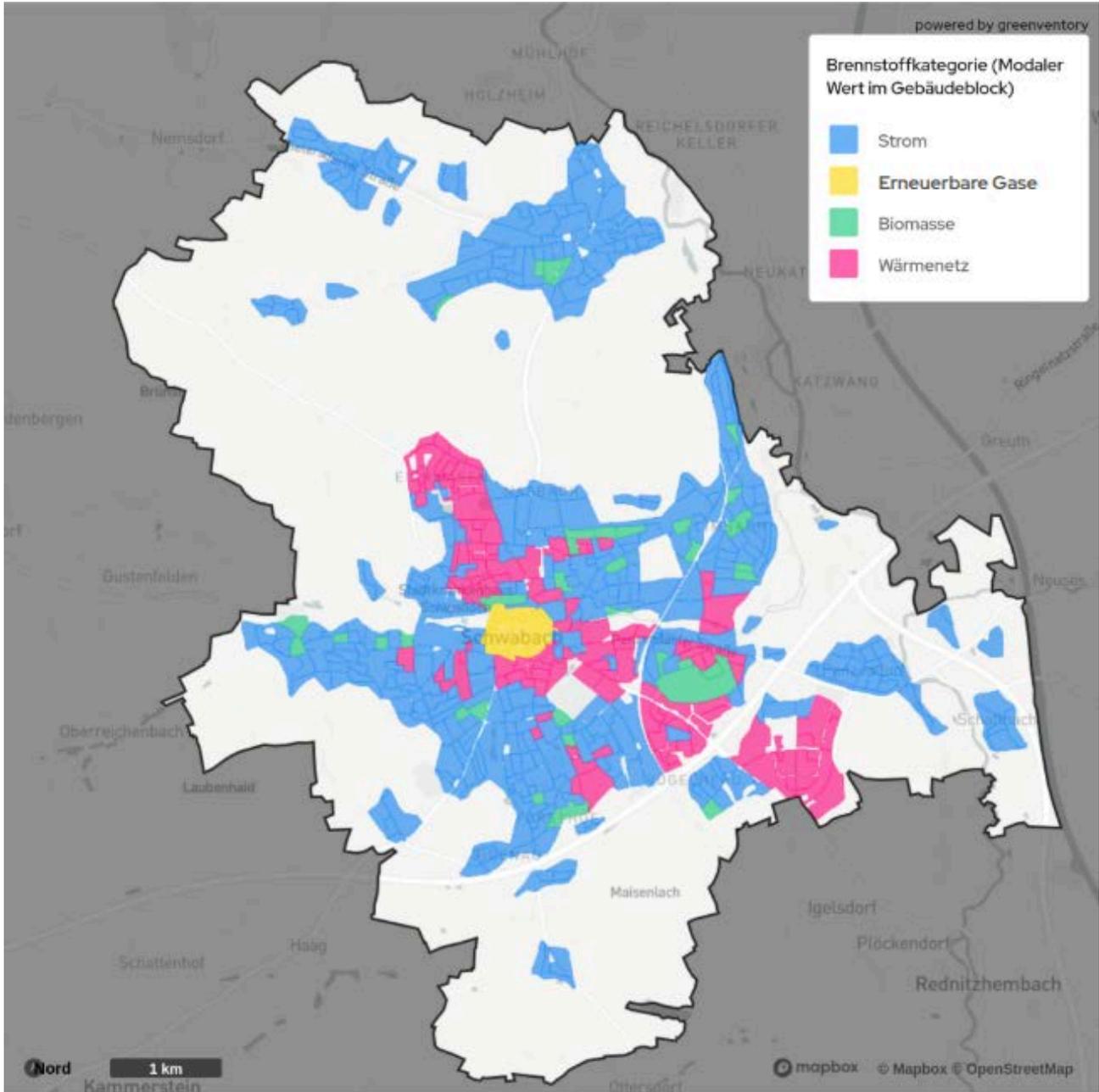


Abbildung 46: Versorgungsszenario in Schwabach im Zieljahr 2040

Die Fertigstellung der kommunalen Wärmeplanung (KWP) in Schwabach erhöht die Planungssicherheit für Bürger und relevante Akteure (vor allem außerhalb der Wärmenetz-Eignungsgebiete). Bei der Stadt, den Stadtwerken und den Akteuren sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetzplanung erstrecken sollen. Eine

Besonderheit des Wärmeplans war das Zusammenspiel zwischen einer Akteursbeteiligung in Workshops, der Digitalisierung der Ergebnisse im digitalen Zwilling und kommunaler Expertise sowie neuer Technologie und Erfahrung. Darüber hinaus waren die Stadtwerke Schwabach über den gesamten Planungsprozess besonders eng einbezogen. Auch die Stadtplanung und die

GeWoBau lieferten während der Erarbeitung wichtige Inputs und Detailinformationen.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung in Schwabach zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 89,7 % der Wärmeerzeugung basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl. Hier ist eine umfassende Umstellung auf erneuerbare Energien erforderlich. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 78,6 % der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem digitalen Wärmeplan, unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation von Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen (Wärmenetz-Eignungsgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. In den definierten Eignungsgebieten kann die Wärmewende nun zentral vorangetrieben werden, um im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen bzw. auszubauen und zu transformieren. Hierfür sind die in den Maßnahmen aufgeführten Machbarkeitsstudien und Transformationspläne in den Eignungsgebieten der beiden Fokusgebiete Schwabach Ost und Schwabach West von hoher Bedeutung. Auch ist zu erwähnen, dass der Ausbau und die Transformation der bereits bestehenden Wärmenetze durch die Stadtwerke Schwabach intensiv vorbereitet und vorangetrieben werden.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu installiert werden könnten, wird der Fokus in den Einzelversorgungsgebieten mit vermehrter Einfamilien- und Doppelhausbebauung überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten benötigen die Gebäudeeigentümer Unterstützung durch eine

Energieberatung sowie durch staatliche Förderungen beziehungsweise Vergünstigungen ihrer Sanierungsvorhaben. Hier gibt es bereits zahlreiche Formate und Akteure in der Region. Energieberatungsangebote bestehen beispielsweise vonseiten der Stadtwerke Schwabach. Allerdings sollten diese Angebote gestärkt, weiter bekannt gemacht und ergänzt werden. Informationskampagnen hierzu sollen unterstützen und die bestehenden Möglichkeiten zur Beratung weiter beworben werden. Dies ist in den konkreten Maßnahmen des Wärmeplans, wie in [Kapitel 7.1.](#) beschrieben, enthalten.

Ein weiterer Fokus sollte auf dem Nicht-Wohnsektor liegen. Dies bietet auch die Möglichkeit, die ansässige Industrie mit an der Wärmewende teilhaben zu lassen und deren Potenziale zu erschließen. Auch kann eine frühzeitige Einbindung der lokalen Unternehmen zur Standortsicherung der Betriebe und des Gewerbe- und Industriestandortes Schwabach dienen.

Das wesentliche Ziel der Wärmeplanung ist es, eine Strategie und ein Zielbild aufzuzeigen, wie eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung der Stadt Schwabach im Zieljahr aussehen kann. Es muss darauf hingewiesen werden, dass unter Berücksichtigung gegenwärtiger Annahmen auch im Zieljahr Restemissionen im Wärmesektor, insbesondere durch Vorkettenemissionen, in Höhe von 5.685 t CO₂e bestehen werden. Dieses Restbudget muss ab Erreichung des Zieljahres kompensiert werden. Darüber hinaus ist in den folgenden Fortschreibungen der Wärmeplanung weiterhin zu prüfen, ob das Restbudget weiter zu verringert ist.

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten wird als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende betrachtet. Gerade für die Transformation und den Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme, welche genutzt werden können, um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern. Zudem sind fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko

verbunden, das durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen weiter ansteigen wird. Die Koordination der Umsetzung der Maßnahmen sowie die Gewährleistung der Verstetigung der entwickelten Wärmewendestrategie erfordert personelle Ressourcen in der Stadtverwaltung. Der Arbeitsaufwand für die Verstetigung wird auf 700 - 800 Jahresstunden geschätzt.

Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure bewältigen lässt - neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die lokale Wertschöpfung erhöht.

9 Literaturverzeichnis

- BAFA (2024). *Förderprogramm im Überblick*. BAFA.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html
- BayGO (1998) Gemeindeordnung für den Freistaat Bayern (Gemeindeordnung – GO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 1998 (GVBl. S. 796) BayRS 2020-1-1-I. Aufgerufen am 05.02.2025 unter <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayGO-24#>
- BDEW (2021a) *BDEW-Heizkostenvergleich Neubau 2021*. Aufgerufen am 15.10.2024 unter https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-HKV_Nebau.pdf
- BDEW (2021b) *BDEW-Heizkostenvergleich Altbau 2021*. Aufgerufen am 15.10.2024 unter https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-HKV_Altbau.pdf
- BMWK (2024). *Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG). Häufig gestellte Fragen (FAQ)*. Aufgerufen am 11. Juli 2024 unter <https://www.energiewechsel.de/KAENEFF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>
- BMWSB (2023a). *Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen*. BMWSB.de. Aufgerufen am 13. Februar 2024 unter <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>
- BMWSB (2023b). *Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)*. BMWSB.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?__blob=publicationFile&v=3
- dena (2016). *Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur dena.de. Hrsg.: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2016
- ISE (2025) Energy Charts des Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. Aufgerufen am 02.05.2025 unter https://energy-charts.info/charts/renewable_share/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&legendItems=11
- IWU (2012). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>
- KEA (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf
- KEA (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-3>

KfW (2024). *Energetische Stadtsanierung - Zuschuss (432)*. KfW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)

KWW Halle (2024). Technikatalog Wärmeplanung. Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende. kww-halle.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter <https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

Umweltbundesamt (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Umweltbundesamt (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 14. Februar 2024 unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>



greenventory GmbH

Georges-Köhler-Allee 302
D-79110 Freiburg im Breisgau

<https://greenventory.de>