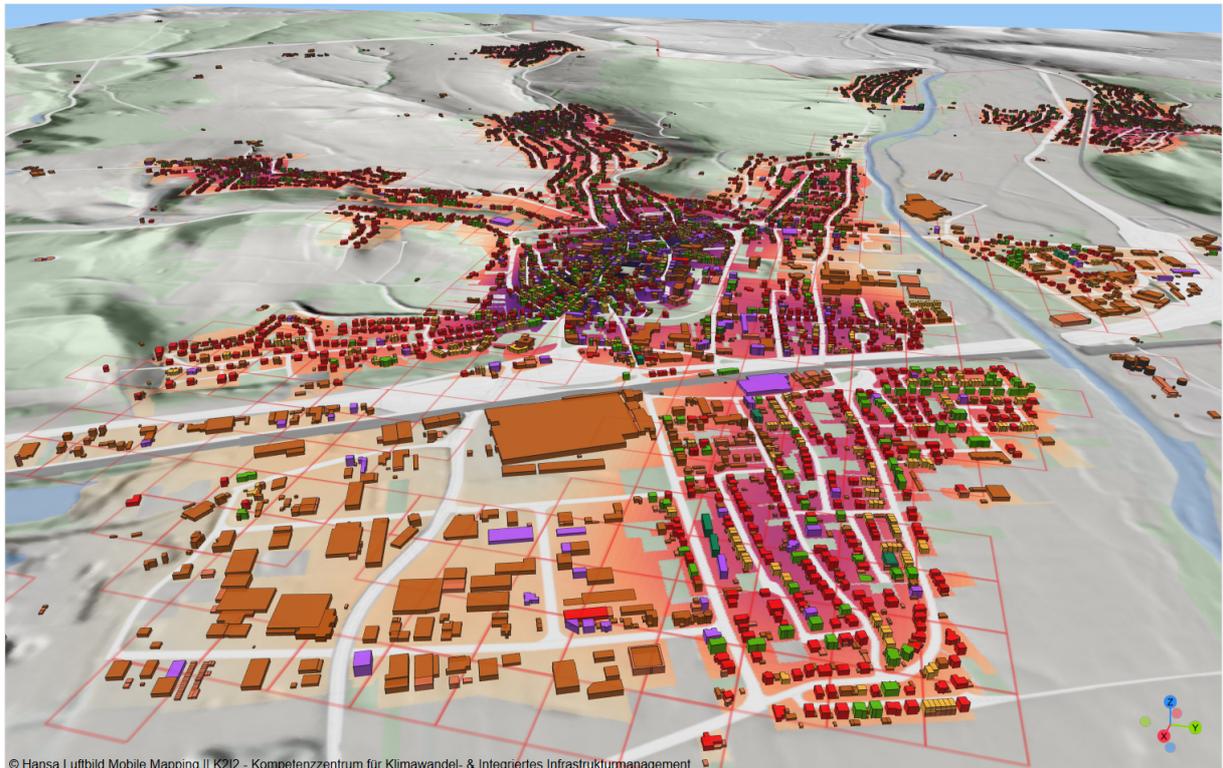


Kommunaler Wärmeplan für die Stadt Sinzig

Endbericht



Kommunaler Wärmeplan für die Stadt Sinzig

Projektpartner

Das Projekt „Kommunale Wärmeplanung“ wurde in Kooperation zwischen der Stadt Sinzig und der Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH - K2I2 Kompetenzzentrum für Klimawandel - & Infrastrukturmanagement e.U. durchgeführt.

Auftraggeber:

Stadt Sinzig
FB-Klimaschutzmanagement

Kirchplatz 5
53489 Sinzig

Tel.: 02642-4001-140

Ansprechpersonen:

Clarissa Figura
Bernhard Ockenfels

Auftragnehmer:

Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH
K2I2 Kompetenzzentrum für Klimawandel - &
Infrastrukturmanagement e.U.

Nevinghoff 20
48147 Münster

Tel.: 0251-2330-0

Ansprechpersonen:

Dr. Paul Stampfl
Johannes Wippert
Eric Oeder



Vorwort

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

die Herausforderungen, vor denen wir in diesen Zeiten stehen, sind sehr groß, aber sie bieten auch eine Chance – eine Chance, die Stadt Sinzig gemeinsam zukunftsfähig, nachhaltig und lebenswert zu gestalten und uns gleichzeitig unabhängig von Öl- und Gasimporten aus problematischen Regionen der Welt zu machen. Unsere Stadt hat sich mit dem Beitritt zum kommunalen Klimapakt Rheinland-Pfalz das ehrgeizige Ziel gesetzt, bis spätestens zum Jahr 2040 klimaneutral zu werden. Dies ist ein ambitionierter Plan, der nicht nur ein vorausschauendes Handeln in der Verwaltung und bei den Energieversorgern erfordert, sondern auch jeden Einzelnen von uns Bürgerinnen und Bürgern vor Ort fordert.



Zum Erreichen der oben genannten Ziele ist die kommunale Wärmeplanung ein zentrales Instrument für die dringend notwendige Transformation des Energiesektors. Sie soll uns Wege aufzeigen, wie wir in unserer Stadt in Zukunft mit modernen Technologien klimafreundlich heizen können. Die Wärmeversorgung ist dabei jedoch nicht nur ein rein technisches Thema – sie betrifft jeden von uns im Alltag: ganz privat in unseren Häusern, bei der Arbeit, in der Kita oder Schule und in der Freizeit. Das Erreichen einer nachhaltigen und klimafreundlichen Wärmeversorgung stellt uns dabei alle vor Herausforderungen: Wie finanzieren wir die Umrüstung auf eine klimafreundliche Heizung? Funktionieren Wärmepumpen mit allen Gebäuden in der Stadt? Wo kommt der klimafreundliche Strom her, um die Heizungen der Zukunft für unsere Häuser zu betreiben?

Diese und weitere Fragen sollen im ersten Schritt mit Hilfe der vorgeschlagenen Maßnahmen aus dem kommunalen Wärmeplan für die Stadt Sinzig beantwortet werden. Die Umsetzung der Maßnahmen ist dabei ein fortlaufender Prozess, der sich kontinuierlich weiterentwickeln wird. Im ersten Schritt ist die Stadtverwaltung mit den relevanten Akteuren, wie den Ver- und Entsorgungsbetrieben und den Energieversorgern in der Region in den Dialog gegangen und hat Maßnahmenvorschläge erarbeitet. In einem zweiten Schritt werden bzw. wurden die Anregungen der Bürgerinnen und Bürger eingearbeitet

Es ist unerlässlich, dass die Stadt, die Energieversorger und jeder Einzelne von uns Verantwortung übernehmen, um in eine zukunftsfähige Wärmeversorgung zu investieren. Ganz egal wie die gesetzlichen Vorschriften auch aktuell sein mögen: eine Entscheidung für eine klimafreundliche Wärmeversorgung ist ein Schritt in die richtige Richtung. Gemeinsam können wir den Wandel hier vor Ort erfolgreich gestalten.

Ihr

Andreas Geron

Bürgermeister der Stadt Sinzig

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1. Einleitung | 9 |
| 2. Organisatorischer Rahmen (Projektmanagement) | 10 |
| 2.1. Zeitplan und Meilensteine | 11 |
| 2.2. Ziel und Bedeutung der kommunalen Wärmeplanung | 11 |
| 2.3. Einbindung der relevanten Akteure*innen | 14 |
| 3. Methodischer Ansatz der kommunalen Wärmeplanung | 15 |
| 4. Kommunikation und Partizipation | 17 |
| 5. GIS gestützte Datenanalyse und integriertes Datenmanagement | 17 |
| 6. Ergebnisse | 19 |
| 6.1. Bevölkerungsentwicklung | 19 |
| 6.2. Harmonisierung der demographischen Entwicklung mit der Wärmeplanung .. | 20 |
| 6.3. Veränderte Nutzungsanforderungen | 21 |
| 7. Bestandsanalyse..... | 23 |
| 7.1. Differenzierung und Auswahl der Betrachtungsebenen im Wärmeplanungsgebiet..... | 23 |
| 7.2. Arbeitsschritte und Ergebnisse der GIS gestützten Datenverarbeitung, Analyse und Visualisierung..... | 25 |
| 7.2.1. GIS-basierte Analyse und Visualisierung..... | 25 |
| 7.2.2. Energiebedarfsmodellierung | 26 |
| 7.2.3. Heizwärmedichte | 29 |
| 7.2.4. Baublockcharakterisierung | 30 |
| 7.2.5. Wärmelinien-dichte | 30 |
| 7.3. Gebäudebestand – Anzahl Gebäude..... | 32 |
| 7.4. Gebäudebestand – Gebäudenutzflächen..... | 34 |
| 7.4.1. Vorbildfunktion der Stadt Sinzig..... | 37 |
| 7.5. Heizwärmebedarf..... | 38 |
| 7.6. Energieträgerverteilung..... | 42 |
| 7.7. Treibhausgasbilanz..... | 42 |
| 8. Potentialanalyse | 44 |
| 8.1. Potentiale erneuerbarer Energiequellen..... | 44 |
| 8.2. Bestehende Energieinfrastruktur in der Stadt Sinzig..... | 44 |
| 8.3. Ergebnisse zu den Potentialen erneuerbarer Energiequellen | 46 |
| 8.3.1. Geothermie..... | 46 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 8.3.1.1 | Oberflächennahe Geothermie | 46 |
| 8.3.1.2 | Tiefengeothermie | 46 |
| 8.3.2. | Luftwärmepumpen | 48 |
| 8.3.3. | Windkraft | 50 |
| 8.3.4. | Solarenergie | 51 |
| 8.3.5. | Bioenergie | 54 |
| 8.3.6. | Kreislaufwirtschaft..... | 55 |
| 8.3.7. | Biomethanproduktion und Kraft-Wärme-Kopplung | 56 |
| 8.3.8. | Abwärme..... | 57 |
| 8.3.9. | Weitere erneuerbare Energiequellen | 59 |
| 8.4. | Einsparpotentiale durch Sanierung und Effizienzsteigerung | 59 |
| 9. | Zielszenarien und Entwicklungspfade | 61 |
| 9.1. | Zielszenario: Zukunft der Wärmebereitstellung in Sinzig..... | 66 |
| 9.1.1. | Umgang mit dem bestehenden Gasnetz..... | 68 |
| 9.2. | Darstellung der Wärmeversorgungsarten | 70 |
| 10. | Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog | 77 |
| 10.1. | Maßnahmenkatalog | 79 |
| 10.2. | Maßnahmenblätter | 80 |
| 10.3. | Steckbriefe zu den ausgewählten Fokus- und Maßnahmengebietem..... | 96 |
| 10.3.1. | Fokusgebiet: „Bachovenstraße“..... | 96 |
| 10.3.2. | Fokusgebiet: „Sinzig-Schulzentrum“ | 98 |
| 11. | Kommunikationsstrategie..... | 100 |
| 11.1. | Informationsbereitstellung..... | 100 |
| 11.2. | Zielgruppenorientierte Kommunikation..... | 101 |
| 11.3. | Workshops und Veranstaltungsformate | 102 |
| 11.3.1. | Zeitplan und Phasen der Umsetzung | 103 |
| 11.4. | Langfristige Kommunikation und Evaluierung nach dem Abschluss der Kommunalen Wärmeplanung | 103 |
| 11.5. | Stakeholdermapping | 103 |
| 11.6. | Stellungnahmen und Rückmeldungen aus der Bevölkerung..... | 107 |
| 12. | Verstetigungsstrategie..... | 108 |
| 13. | Controlling-Konzept | 114 |
| 13.1. | Controlling-Ansätze..... | 114 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abb. 1: Arbeitspakete, Zeitplan und Meilensteine..... | 11 |
| Abb. 2: Phasen & Arbeitspakete des kommunalen Wärmeplans | 15 |
| Abb. 3: Geographische Merkmale und Basisstatistiken | 19 |
| Abb. 4: Entwicklung der Bevölkerungszahl in der Stadt Sinzig | 19 |
| Abb. 5: Der Baublock als maßgebliche Analyse- und Planungsebene für die kommunale Wärmeplanung..... | 24 |
| Abb. 6: Gebäudebestand mit verorteten Adresspunkten..... | 25 |
| Abb. 7: Zensus Gitterzellen (100 x 100m Grid) mit aggregierten Heizenergiebedarfen..... | 26 |
| Abb. 8: Die „Heatmap“ als analytisches Instrument zur Analyse der räumlichen Wärmebedarfsmuster | 27 |
| Abb. 9: Gegenwärtiger Heizwärmebedarf in MWh/Jahr | 28 |
| Abb. 10: Ermittelte räuml. Brennstoffverteilung, dargestellt auf dem 100x100-m-Zensusgitter.. | 29 |
| Abb. 11: Wärmelinienichte (MWh/m) und korrelierende geeignete Wärmenetztypen | 31 |
| Abb. 12: Gebäudebestand nach Gebäudekategorie | 32 |
| Abb. 13: Anzahl beheizter Gebäude nach Sektor und Epoche (kumuliert)..... | 33 |
| Abb. 14: Anzahl beheizter Wohngebäude nach Epochen (kumuliert)..... | 34 |
| Abb. 15: Nutzfläche pro Gebäudekategorie nach Epochen | 35 |
| Abb. 16: Entwicklung der Nutzfläche der Sektoren nach Epochen | 36 |
| Abb. 17: Anteil Nutzfläche nach Gebäudekategorie | 37 |
| Abb. 18: Heizwärmebedarf nach Sektoren (in MWh/Jahr)..... | 39 |
| Abb. 19: Heizwärmebedarf der Wohngebäude (in MWh/Jahr)..... | 39 |
| Abb. 20: Spezif. Heizwärmebedarf [kWh/a] der Wohngebäudekategorien pro Quadratmeter | 40 |
| Abb. 21: Anteile der Wohngebäudekategorien am Heizwärmebedarf | 41 |
| Abb. 22: Energieträgerverteilung – Anteile einzelner Brennstoffe | 42 |
| Abb. 23: CO ₂ -Emissionen [t CO ₂ eq] nach Gebäudekategorie | 43 |
| Abb. 24: Einsparungspotential [%] beim Heizwärmebedarf durch eine umfassende Gebäudebestandssanierung..... | 59 |
| Abb. 25: Gegenwärtige Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in Sinzig..... | 63 |
| Abb. 26: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in Sinzig im Jahr 2040 unter Berücksichtigung moderater Sanierungsmaßnahmen | 63 |
| Abb. 27: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in Sinzig im Jahr 2040 unter Berücksichtigung hoher Sanierungsanstrengungen..... | 64 |
| Abb. 28: Szenarienvergleich mit Entwicklungspfaden unterschiedlicher Sanierungsanstrengungen | 65 |
| Abb. 29: Entwicklung der erneuerbaren Energiequellen und Technologien an der Heizwärmebereitstellung bis zum Jahr 2040 | 67 |
| Abb. 30: Eignung der Gebiete und Baublöcke für die dezentrale Wärmeversorgung im Zieljahr 2040 | 72 |
| Abb. 31: Eignung der Baublöcke und Gebiete für eine mögliche Wärmenetzversorgung im Zieljahr 2040 | 73 |
| Abb. 32: Eignung der Baublöcke und Gebiete für eine mögliche Versorgung mit Wasserstoff im Zieljahr 2040 | 74 |

| | |
|---|----|
| Abb. 33: Eignung der Baublöcke und Gebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040 | 75 |
| Abb. 34: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Jahr 2030..... | 76 |
| Abb. 35: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Jahr 2035..... | 76 |
| Abb. 36: Ausgewählte Fokus- bzw. Prüfgebiete in Sinzig..... | 77 |
| Abb. 37: Impressionen vom Akteurs- und Maßnahmenworkshop am 12.11.2024 | 79 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Tab. 1: Energieinfrastruktur | 45 |
| Tab. 2: Solarenergie - technische Potentiale und gegenwärtige Produktion..... | 52 |
| Tab. 3: Stakeholdergruppen..... | 105 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-------------------|---|
| ALKIS: | Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem |
| BEG: | Bundesförderung für effiziente Gebäude |
| BISKO: | Bilanzierungs-Systematik Kommunal |
| BMDV: | Bundesministerium für Digitales und Verkehr |
| BMWK: | Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz |
| BMWSB: | Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen |
| C: | Kohlenstoff |
| CO ₂ : | Kohlenstoffdioxid |
| DGNB: | Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen |
| EEA: | European Energy Award |
| EFH: | Einfamilienhaus |
| ETS: | EU-Emissionshandelssystem |
| EZFH: | Ein- und Zweifamilienhaus |
| FW: | Fernwärme |
| GEG: | Gebäudeenergiegesetz |
| GIS: | Geografisches Informationssystem |
| GMFH: | Großes Mehrfamilienhaus |
| KfW: | Kreditanstalt für Wiederaufbau |
| KWK: | Kraft-Wärme-Kopplung |
| KWP: | Kommunale Wärmeplanung |
| LfU: | Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz |
| MFH: | Mehrfamilienhaus |
| MaStR: | Marktstammdatenregister |
| MVA: | Müllverbrennungsanlage |
| NWG: | Nichtwohngebäude |
| PV: | Photovoltaik |
| PW: | Prozesswärme |
| RH: | Reihenhaus |
| RW: | Raumwärme |
| TAB: | Thermische Abfallbehandlungsanlage |
| TABULA: | Typology Approach for Building Stock Energy Assessment |
| THG: | Treibhausgas |
| WG: | Wohngebäude |
| WPG: | Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung |
| WW: | Warmwasser |

1. Einleitung

Hintergrund zur kommunalen Wärmeplanung

Die Stadt Sinzig, verortet im Kreis Ahrweiler im Norden des Bundeslandes Rheinland-Pfalz, hat sich entschieden, die Herausforderungen des Klimaschutzes und der Energiewende aktiv anzugehen. Um eine klimafreundliche und nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, beantragte die Stadt Fördermittel aus dem Klima- und Transformationsfonds. Diese wurden im Rahmen der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) bereitgestellt. Mit der Erstellung des Wärmeplans nimmt die Stadt Sinzig eine Vorreiterrolle im kommunalen Klimaschutz ein. Die Stadt setzt damit nicht nur die Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) um, sondern liefert auch ein Beispiel für andere Kommunen, wie die Wärmewende effektiv gestaltet werden kann.

Rechtlicher Rahmen

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Sinzig basiert auf den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG), das seit dem 1. Januar 2024 in Kraft ist. Das WPG verpflichtet alle deutschen Kommunen, eine strategische Planung für die Wärmeversorgung zu erstellen, um die nationalen Klimaziele zu erreichen und die Dekarbonisierung des Wärmesektors voranzutreiben. Der rechtliche Rahmen des WPG stellt sicher, dass die kommunale Wärmeplanung im Einklang mit den nationalen Klimazielen steht und die Umsetzung durch finanzielle Mittel unterstützt wird. Der Beschluss zur Annahme eines kommunalen Wärmeplans ist in der Regel nicht rechtlich bindend, sondern dient als strategische Orientierung. Rechtsverbindlichkeit entsteht erst durch explizite Stadtratsbeschlüsse, etwa zur Ausweisung von Wärmenetzgebieten oder zur Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwangs. Die kommunale Wärmeplanung ist somit ein dynamisches Instrument, das regelmäßig überprüft und an technologische sowie regulatorische Entwicklungen angepasst wird, um die Wärmewende nachhaltig und effizient zu gestalten.

Verpflichtungen der Kommunen

Gemäß dem WPG müssen alle Städte und Gemeinden bis spätestens Juni 2028 eine kommunale Wärmeplanung vorlegen. Für größere Städte mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt eine verkürzte Frist bis Mitte 2026. Ziel ist es, konkrete Maßnahmen zu entwickeln, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und den Übergang zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung zu gewährleisten.

Technische und inhaltliche Vorgaben

Das WPG stellt klare Anforderungen an die Wärmeplanung.

Dies beinhaltet,

- die Bestandsaufnahme mit Erhebung und Analyse der bestehenden Wärmeversorgung, des Energiebedarfs und der genutzten Energieträger

- die Potentialanalyse mit der Untersuchung der Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Reduzierung des Energieverbrauchs
- die Szenarientwicklung zur Darstellung verschiedener Entwicklungspfade zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und ihrer wirtschaftlichen sowie ökologischen Auswirkungen
- eine Umsetzungsstrategie basierend auf konkreten Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2040

Diese Anforderungen gewährleisten eine einheitliche und fundierte Grundlage für die Wärmeplanung in Deutschland und tragen zur Transparenz und Vergleichbarkeit zwischen den Kommunen bei.

Förderung und Finanzierung

Zur Unterstützung der Kommunen stellt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) über die Kommunalrichtlinie finanzielle Mittel aus dem Klima- und Transformationsfonds bereit. Diese Mittel dienen sowohl der Erstellung der Wärmepläne als auch der Finanzierung notwendiger Investitionen in die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Die Stadt Sinzig konnte durch diese Fördermittel die Erstellung des kommunalen Wärmeplans sicherstellen.

2. Organisatorischer Rahmen (Projektmanagement)

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Sinzig wurde ein klar strukturiertes Prozess- und Kommunikationsmanagement implementiert, das sicherstellte, dass alle relevanten Akteure*innen effektiv eingebunden wurden und die Umsetzung zielgerichtet verlief. Die Projektleitung und -koordination lag bei der Arbeitsgemeinschaft Hansa Luftbild – K2I2, die in enger Abstimmung mit der Stadt Sinzig arbeitete. Ein Kernteam, bestehend aus der Stadt Sinzig (Klimaschutzmanagement), sowie dem Projektteam der Arbeitsgemeinschaft Hansa Luftbild – K2I2, traf sich regelmäßig in Jour-fixe-Meetings, um den Projektfortschritt zu überprüfen und die nächsten Schritte abzustimmen. Ergänzt wurde dieser Prozess durch einen Arbeitskreis mit Vertretern*innen aller politischen Fraktionen und weiteren Verwaltungsmitarbeitenden. Dieses Gremium sorgte für die strategische Lenkung und stellte sicher, dass die Maßnahmen mit den politischen, wirtschaftlichen und sozialen Anforderungen vor Ort abgestimmt waren. Zusätzlich wurde durch eine fortlaufende Information über Zwischenergebnisse in öffentlichen Sitzungen der politischen Gremien, sowie einen Akteursworkshop mit Vertretern*innen aller Fraktionen und Energieversorgern in der Region Transparenz geschaffen und die Akzeptanz in der Öffentlichkeit nachhaltig gefördert. Diese regelmäßige Kommunikation, kombiniert mit einer strukturierten Zusammenarbeit zwischen den Akteuren*innen, legte die Basis für eine methodische und transparente Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und trug entscheidend zur Zielerreichung bei.

- **Erhöhung der Energieeffizienz:** Optimierung des Energieeinsatzes in Gebäuden und Versorgungssystemen
- **Stärkung der Versorgungssicherheit und Resilienz:** Aufbau einer stabilen, zukunftsfähigen Energieinfrastruktur, die auch auf klimatische und wirtschaftliche Herausforderungen vorbereitet ist
- **Regionale Wertschöpfung und Wirtschaftlichkeit:** Förderung lokaler Energielösungen und Stärkung der kommunalen Wirtschaft durch Investitionen in nachhaltige Projekte

Aufbauend auf diesen Zielsetzungen wurde die kommunale Wärmeplanung für die Stadt Sinzig entwickelt. Ziel war es, eine fundierte GIS-gestützte Datenbasis sowie belastbare Entscheidungsgrundlagen für die integrierte Entwicklung des Wärmesektors und nachfolgende Investitionen zu schaffen. Ein regelmäßiger Austausch im Kernteam und im Arbeitskreis, gezielte Maßnahmen wie der Maßnahmenworkshop sowie die Einbindung von Stakeholder-Rückmeldungen trugen maßgeblich dazu bei, die erforderlichen Grundlagen für den Wärmeplan zu erarbeiten. Als Ergebnis dieses Prozesses wurden die nachfolgend aufgelisteten zentralen Aufgaben sowie Instrumente und Strategiefelder definiert.

Zentrale Aufgaben der kommunalen Wärmeplanung in Sinzig sind:

- Identifikation von Gebieten, die aufgrund ihrer Wärmebedarfsdichte und Bebauungsstruktur für den Aufbau eines Wärmenetzes geeignet sind
- Klarheit darüber zu schaffen welche Versorgungsoptionen wie Wärmenetze, dezentrale erneuerbare Technologien oder Hybridsysteme in den jeweiligen Stadtgebieten möglich und am besten geeignet sind
- Abschätzung, welche potenziellen Kosten mit unterschiedlichen Wärmeversorgungsoptionen verbunden sind
- Festlegung von Umsetzungsmaßnahmen, um eine klimaneutrale und kosteneffiziente Wärmeversorgung bis zum von der Stadt Sinzig vorgezogenen Zieljahr 2040 zu erreichen.

Die Festlegung des Zieljahres 2040 für die klimaneutrale Wärmeversorgung geht bewusst über die bundesgesetzliche Vorgabe des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) hinaus, das die Klimaneutralität im Wärmesektor bis spätestens 2045 vorsieht. Die Stadt Sinzig hat sich im Jahr 2023 mit ihrem Beitritt zum Kommunalen Klimapakt Rheinland-Pfalz freiwillig dazu verpflichtet, bereits bis zum Jahr 2040 klimaneutral zu werden. Dieses vorgezogene Ziel spiegelt den politischen Willen der Stadt wider, den Herausforderungen des Klimawandels frühzeitig und mit konkreten Maßnahmen zu begegnen. Die vorgezogene Zielmarke 2040 unterstützt dabei eine vorausschauende Investitionsplanung und trägt dazu bei, die ökologischen und wirtschaftlichen Potenziale einer nachhaltigen Wärmeversorgung frühzeitig zu erschließen.

Instrumente und Strategiefelder der kommunalen Wärmeplanung sind:

- **Finanzierung**
 - Nutzung von Förderprogrammen des Bundes und der Länder
 - Entwicklung kommunaler Anreizprogramme, um die Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme zu fördern
- **Planung und Organisation**
 - Aufbau eines Wärmekatasters, um den aktuellen und zukünftigen Wärmebedarf zu analysieren und darzustellen
 - Sicherstellung einer effektiven Personalplanung und -organisation, um die notwendigen Kompetenzen und Kapazitäten für die Planung und Umsetzung bereitzustellen
- **Rechtliches**
 - Integration der Wärmeplanung in Bebauungs- und Flächennutzungspläne, um rechtliche Grundlagen für die Umsetzung zu schaffen
 - Nutzung von Regulierungen und Vorschriften, um klimafreundliche Bau- und Sanierungsstandards zu fördern
- **Kommunikation und Information**
 - Intensive Öffentlichkeitsarbeit durch die Kommune, um Bürger*innen sowie Gewerbetreibende über die Vorteile und Anforderungen der Wärmeplanung zu informieren
 - Bereitstellung von Informationsmaterialien und Beratungsangeboten, z. B. zu Fördermöglichkeiten und technischen Lösungen
- **Kooperation und Beteiligung**
 - Einbindung lokaler Akteure*innen, wie Energieversorger und Unternehmen in den Planungsprozess
 - Aufbau von Klimaschutz-Netzwerken, um Synergien zwischen verschiedenen Akteuren*innen zu nutzen und gemeinsame Projekte zu fördern
- **Technologien**
 - Integration erneuerbarer Energien wie Solarthermie, Geothermie oder Biomasse in die Wärmeversorgung, ergänzt durch die Aktivierung der bereits identifizierten Windenergie- und PV-Potentiale für eine klimaneutrale Stromversorgung
 - Einsatz von Energiespeichern, um die Versorgungssicherheit zu erhöhen und saisonale Schwankungen auszugleichen
 - Nutzung von Abwärme aus Gewerbe oder Industrie zur Deckung des lokalen Wärmebedarfs

2.3. Einbindung der relevanten Akteure*innen

Die relevanten Akteure*innen der kommunalen Wärmeplanung wurden im Rahmen einer umfassenden Akteursbeteiligung aktiv in die Umsetzung eingebunden. Dabei standen die spezifischen Bedürfnisse und Perspektiven der Kommune, der Netzbetreiber, Energieversorger, Unternehmen sowie der Bürger*innen im Fokus. In Workshops und Expertenrunden wurden ihre Anliegen aufgenommen und in die Erstellung des kommunalen Wärmeplans integriert. Diese Zusammenarbeit stellt sicher, dass die Ergebnisse des Wärmeplans nicht nur die strategischen Ziele der Kommune, sondern auch die betriebswirtschaftlichen Anforderungen der Energieversorger sowie die Bedürfnisse der Bürger*innen berücksichtigt. Der kommunale Wärmeplan generiert somit einen umfassenden Mehrwert, indem er die Interessen und Anforderungen aller beteiligten Akteure*innen miteinander verknüpft und zielgerichtete Lösungen für eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgung schafft.

- **Für die Kommune** bietet die Wärmeplanung eine Grundlage für die strategische Entwicklung der städtischen Energieinfrastruktur und unterstützt die gezielte Planung von Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Wärmesektors.
- **Für Netzbetreiber und Energieversorger** liefert die Wärmeplanung wichtige Erkenntnisse, um Planungen und Investitionen in den Umbau und die Anpassung der Wärme- bzw. Energieinfrastruktur zu priorisieren.
- **Für Unternehmen** schafft der kommunale Wärmeplan Planungssicherheit und reduziert Kosten durch die Nutzung klimafreundlicher Wärmequellen. Gleichzeitig stärkt er die Wettbewerbsfähigkeit durch eine verbesserte ökologische Bilanz und fördert den Standort durch eine zukunftsfähige Wärmeinfrastruktur.
- **Für Bürger*innen** schafft der kommunale Wärmeplan Transparenz und Orientierung hinsichtlich verfügbarer, klimafreundlicher und kosteneffizienter Wärmeversorgungsoptionen.

3. Methodischer Ansatz der kommunalen Wärmeplanung

Der kommunale Wärmeplan in der Stadt Sinzig wurde in einem klar strukturierten und prozessorientierten Ablauf umgesetzt, der auf die kontinuierliche Zusammenarbeit verschiedener Akteure*innen und Arbeitspakete aufbaut. Die in der **Abb. 2** dargestellten Phasen spiegeln die einzelnen Schritte wider, die systematisch und koordiniert zur Erstellung des kommunalen Wärmeplans beigetragen haben.



Abb. 2: Phasen & Arbeitspakete des kommunalen Wärmeplans

Der gesamte Prozess wurde entlang der in der Abb.2 gezeigten Phasen und Arbeitspakete umgesetzt, die durch einen iterativen Charakter und regelmäßigen Austausch geprägt waren. Die Umsetzung wurde von einem engen Austausch zwischen der Arbeitsgemeinschaft Hansa Luftbild - K2I2 Kompetenzzentrum für Klimawandel - & Infrastrukturmanagement e.U. und dem Kernteam begleitet und umfasste die folgenden methodischen Hauptschritte:

Bestandsanalyse mit Energie- & Treibhausgasbilanz

Im ersten Arbeitsschritt, der Bestandsanalyse, wurde der Ist-Zustand der Wärmeversorgung detailliert analysiert. Ein besonderer Fokus lag dabei auf der GIS-gestützten Gebäudebestandskartierung, um die energetische Struktur der Stadt präzise zu erfassen. Darüber hinaus wurde der Heizwärmebedarf für unterschiedliche Gebäudetypen und Sektoren abgeschätzt sowie die Brennstoffverteilung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen untersucht. Diese sektorale Treibhausgasbilanz diente als Grundlage, um den Status quo der CO₂-Emissionen in der Wärmeversorgung zu quantifizieren. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse bildeten die Datengrundlage für die weiteren Projektschritte. Während das Kernteam die operative Arbeit übernahm, sorgte der Arbeitskreis für die strategischen Leitlinien und evaluierte die Ergebnisse.

Potentialanalyse zu Energieeinsparpotentialen & erneuerbaren Energien

In der zweiten Phase wurden mögliche Energieeinsparpotentiale und die Nutzung erneuerbarer Energien untersucht. Dabei wurden Energieeinsparpotentiale durch Sanierungsmaßnahmen bewertet, während erneuerbare Energien wie Solarthermie, Photovoltaik und Biomasse lokalisiert und quantifiziert wurden. Gleichzeitig analysierte man technologische und infrastrukturelle Optionen hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit. Um die Ergebnisse anschaulich darzustellen und leichter kommunizieren zu können, wurden verschiedene statistische Auswertungen erstellt und die Erkenntnisse mithilfe von Graphen, Diagrammen und interaktiven Kartenwerken visualisiert. Diese Phase legte den Grundstein für die Entwicklung von Szenarien und strategischen Maßnahmen.

Zielszenarien & Entwicklungspfade

Auf Basis der Potentialanalyse wurden in dieser Phase alternative Zielszenarien und Entwicklungspfade erarbeitet. Dabei orientierte man sich an den im Projekt „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland“ (Langfristszenarien 3) definierten T45-Strom Szenarien, die von einer starken Elektrifizierung des Energiesystems ausgehen. Die festgelegten Entwicklungsszenarien skizzierten die Auswirkungen unterschiedlicher Sanierungspfade auf die zukünftigen Wärmedichten und zeigten auf, welche Wärmenetztypen und Technologien aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvoll wären. Der Steuerungskreis validierte die entwickelten Szenarien, um sicherzustellen, dass diese sowohl mit den lokalen Gegebenheiten als auch mit den übergeordneten Klimazielen vereinbar sind.

Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen

Im nächsten Arbeitsschritt wurde schließlich auf Grundlage der definierten Instrumente und Strategiefelder eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen und deren Priorisierung festlegte. Hierbei wurden zeitliche, technische und finanzielle Aspekte berücksichtigt, um die erarbeiteten Maßnahmen schrittweise und Prozess orientiert in die Realität umzusetzen. Die fortlaufende Information über Zwischenergebnisse und Workshops mit Beteiligung der Stakeholdergruppen schufen Transparenz und stärkten die Akzeptanz der erarbeiteten Maßnahmen. Durch diese Herangehensweise konnte eine tragfähige und langfristig anwendbare Entscheidungsgrundlage zur Erreichung der Klimaneutralität in der Stadt Sinzig geleistet werden.

Verstetigung und Monitoring

Die Wärmeplanung ist ein dynamischer Prozess, der kontinuierlich überwacht und alle fünf Jahre überprüft werden muss (vgl. Wärmeplanungsgesetz, 22.12.2023, §25, Abs.1), um sicherzustellen, dass die Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung umgesetzt werden und den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes entsprechen. Die Verstetigungsstrategie des kommunalen Wärmeplans in der Stadt Sinzig zielt darauf ab, die erarbeiteten Maßnahmen langfristig in die kommunalen Planungsprozesse und politischen Entscheidungen zu integrieren. Das Controlling-Konzept stellt sicher, dass die

Umsetzung des Wärmeplans kontinuierlich überwacht und überprüft wird. Zentrale Indikatoren wie CO₂-Ausstoß, der Anteil erneuerbarer Energien und die Sanierungsquote werden fortlaufend analysiert und alle fünf Jahre einer Überprüfung unterzogen.

4. Kommunikation und Partizipation

Die Kommunikationsstrategie im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung diente dazu, Information und Partizipation zielgruppenspezifisch zu gestalten und so eine breite Akzeptanz und aktive Mitgestaltung zu fördern. U.a. wurde auch darauf geachtet, Personengruppen aus den Bereichen Politik, Schornsteinfegerinnung, Gewerbe und der Öffentlichkeit mit in den Ablauf einzubinden, um die Verbreitung der Informationen in ihren Netzwerken zu erhöhen.

Ein besonderer Fokus lag auf interaktiven Formaten, um Transparenz zu schaffen und wertvolle Rückmeldungen von Unternehmen, Bürger*innen und politischen Vertreter*innen einzuholen. Dazu gehörten:

- Stakeholder-Mapping zur Identifikation relevanter Akteure*innen und Netzwerke
- Workshops wie Maßnahmenworkshop mit Beteiligung der relevanten Stakeholdergruppen und der Öffentlichkeit, um konkrete lokale Potentiale und Prioritäten zu erarbeiten
- Präsentationen in öffentlichen Sitzungen der politischen Gremien, um die politische Unterstützung zu sichern

Zur Sicherstellung der Effektivität der Kommunikationsstrategie fanden regelmäßige Abstimmungen im Kernteam statt. Die Abschlusspräsentation fasste die Ergebnisse anschaulich zusammen und förderte die Akzeptanz für die politische Beschlussfassung und Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen. Die weiterführende Öffentlichkeitsarbeit ist darauf ausgerichtet, die Umsetzung der Maßnahmen transparent zu begleiten. Regelmäßige Fortschrittsberichte und öffentliche Updates im Rahmen der Verstetigung und Monitoring sollen das Vertrauen der Bevölkerung stärken und die nachhaltige Umsetzung der Maßnahmen fördern.

5. GIS gestützte Datenanalyse und integriertes Datenmanagement

Im Rahmen des Projektmanagements wurde ein umfassendes Datenmanagement eingerichtet, um den komplexen Anforderungen der Wärmeplanung gerecht zu werden. Hierbei wurden alle relevanten Daten zur Wärmeversorgung, Energieinfrastruktur und Gebäudestruktur der Stadt systematisch erfasst, analysiert und in einer zentralen PostGIS/PostgreSQL-Geodatenbank integriert. Die Einrichtung dieser Geodatenbank folgte einem strukturierten Prozess, der mit der systematischen Recherche, Sichtung und Beschaffung

energierelevanter Daten begann. In diesem Kontext wurde eine Daten- und Indikatorenmatrix erstellt, die eine klare Übersicht über verfügbare Datenquellen und deren Relevanz für die Wärmeplanung bietet. Diese Matrix dient als zentrale Grundlage für die weitere Datenintegration und Analyse. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf der Analyse und Integration des Raumwärmebedarfsmodells 2022, welches vom Bundesland bereitgestellt und fortlaufend aktualisiert wird. Dieser GIS-Datensatz ermöglicht die gebäudescharfe Modellierung des Heizwärmebedarfs und bildet die Ausgangsbasis für die energetische Bewertung des Gebäudebestandes. Basierend auf dieser Datenbasis wurde ein aggregiertes Gebäudemodell entwickelt und angewendet, um eine GIS-basierte sektorale Energie- und CO₂-Emissionsbilanz für das gesamte Stadtgebiet zu erstellen. Dabei wurden Gebäude hinsichtlich ihrer Typologie, Baualtersklasse und Nutzung analysiert. Die Aufbereitung absoluter und spezifischer Energieverbrauchswerte sowie CO₂-Emissionen nach verschiedenen Verbrauchergruppen und Sektoren erfolgte ebenfalls auf Basis der zentralen Datenbank. Hierbei wurden ergänzend geltende Standards wie BSKO (vgl. Hertle, H. et al., 2019), das endenergiebasierte Territorialprinzip und die Berechnung von THG-Emissionsfaktoren (inklusive Vorketten) die Gebäudekartierung und Wärmebedarfsmodellierung nach TABULA-Standard (vgl. IWU, 2022) berücksichtigt. Dieser Ansatz ermöglichte eine detaillierte Wärmebedarfsanalyse und eine präzise Abbildung der energetischen Eigenschaften des Gebäudebestands. Die zentrale Speicherung und standardisierte Aufbereitung der Daten in einem GIS-kompatiblen Format lässt nicht nur die nahtlose Verknüpfung unterschiedlicher Datenquellen und den Datenfluss ohne Medienbruch zu, sondern schafft auch die Basis für die mögliche zukünftige Erstellung eines digitalen Zwillings. Dieser ist in der Lage, die realen Stadtstrukturen als interaktives Modell abzubilden und weitreichende Potentiale für Szenario-Simulationen und räumliche Analysen zu bieten.

Abschließend wurden die Ergebnisse statistisch aufbereitet und kartographisch in verständlicher Form dargestellt. Mit dem Abschluss des Projekts werden sämtliche aufbereiteten GIS-Daten und Karten an die Stadt Sinzig übergeben. Diese Übergabe gewährleistet, dass die Stadt über eine fundierte und umfassende Datengrundlage verfügt, die sie für zukünftige Planungen und Maßnahmen nutzen kann.

6. Ergebnisse

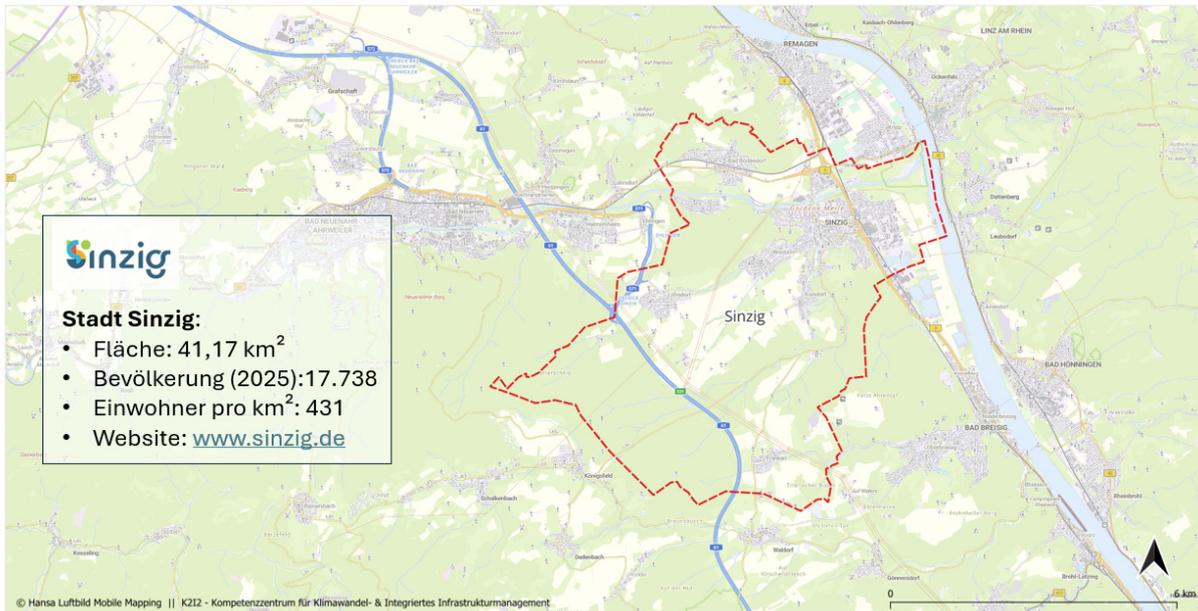


Abb. 3: Geographische Merkmale und Basisstatistiken

Die Stadt Sinzig liegt im Norden des Bundeslandes Rheinland-Pfalz, ist eine kreisangehörige Stadt des Kreises Ahrweiler und umfasst eine Fläche von rund 41 km².

6.1. Bevölkerungsentwicklung

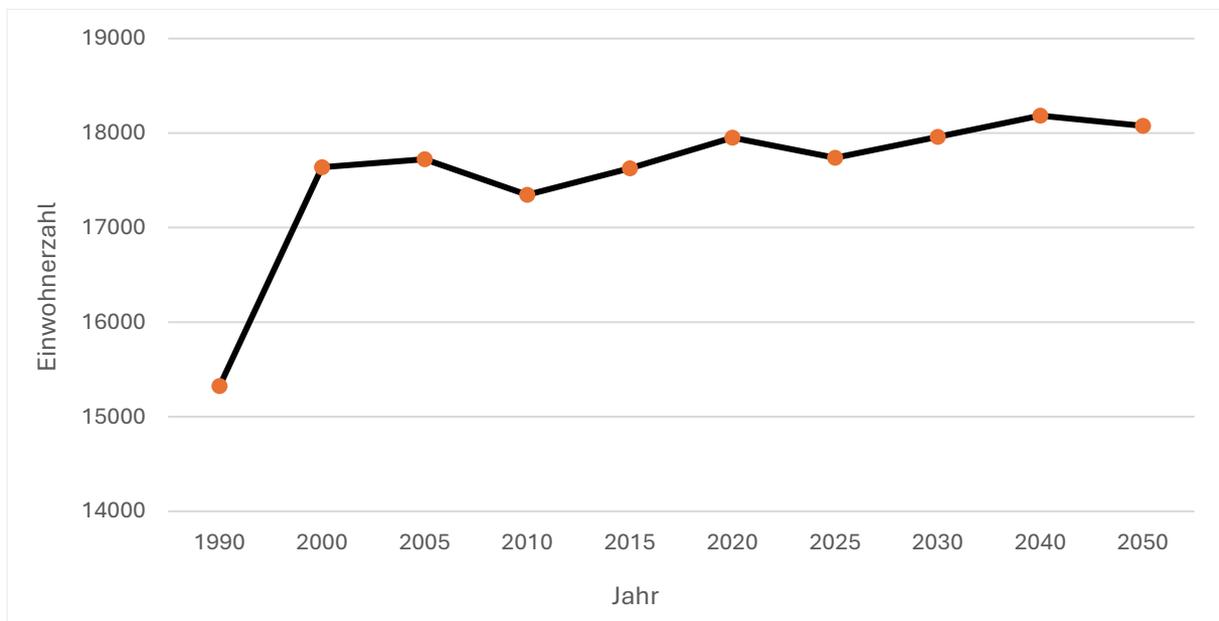


Abb. 4: Entwicklung der Bevölkerungszahl in der Stadt Sinzig (Quelle für Prognose bis 2050: Kreis Ahrweiler)

Die Stadt Sinzig zeichnet sich durch ein insgesamt moderates Bevölkerungswachstum aus, das auf eine stabile Entwicklung als Wohnstandort hinweist. Laut vorliegenden Daten liegt die aktuelle Einwohnerzahl bei rund 17.738. Mit einer vergleichbaren Siedlungs-

struktur wie andere Kommunen in der Region ergibt sich eine mittlere Bevölkerungsdichte, die grundsätzlich eine gute Ausgangslage für die Prüfung zentraler Wärmenetze bietet, jedoch zugleich differenzierte Ansätze in der Wärmeplanung erforderlich macht.

Die bereitgestellten Statistiken zeigen einen weiteren Bevölkerungsanstieg bis zum Jahr 2040 um rund 2,5 %, gefolgt von einem leichten Rückgang von etwa 0,6 % bis 2050. Diese tendenziell positive demografische Entwicklung unterstreicht die Notwendigkeit einer strategischen und anpassungsfähigen Wärmeplanung, die langfristige Entwicklungen antizipiert und nachhaltige Lösungen für die Wärmeversorgung ermöglicht.

6.2. Harmonisierung der demographischen Entwicklung mit der Wärmeplanung

Die mittlere Einwohnerdichte der Stadt Sinzig bietet grundsätzlich geeignete Rahmenbedingungen für die Prüfung eines wirtschaftlich tragfähigen Ausbaus von Wärmenetzen. Zwar können in weniger dicht besiedelten Stadtbereichen die Investitionskosten für großflächige Netzinfrastrukturen schwerer amortisiert werden, jedoch eröffnet die stabile demografische Entwicklung langfristige Perspektiven für eine nachhaltige Wärmeversorgung. Insbesondere der erwartete Bevölkerungsanstieg bis 2040 stärkt die potenzielle Auslastung solcher Systeme.

Darüber hinaus lassen sich Chancen im gezielten Einsatz dezentraler Technologien wie Wärmepumpen, solarthermischen Anlagen oder der Nutzung von Biomasse erkennen. Ergänzend könnten auch die thermische Nutzung von Oberflächengewässern – insbesondere der Ahr und des Rheins – in Betracht gezogen werden, sofern dies technisch und ökologisch sinnvoll umsetzbar ist. Diese Maßnahmen können nicht nur die Versorgungssicherheit erhöhen, sondern auch zur Positionierung Sinzigs als zukunftsfähiger Wohn- und Wirtschaftsstandort beitragen.

Die demografische Entwicklung ist dabei ein zentraler Faktor für den zukünftigen Energiebedarf. Der erwartete moderate Zuwachs an Bevölkerung bis 2040 geht einher mit einem steigenden Bedarf an Wohnraum, Heizenergie und angepasster Infrastruktur – Aspekte, die bei der strategischen Wärmeplanung frühzeitig berücksichtigt werden sollten.

Aus diesen Tatsachen lassen sich folgende zu betrachtende Aspekte ableiten:

Wohnraumbedarf und Energienutzung

- Der Zuwachs an Bevölkerung bis 2040 erfordert die vorausschauende Planung neuer Wohngebiete sowie gezielte Nachverdichtung in geeigneten Ortsteilen. Die moderate Besiedlungsdichte ermöglicht eine sinnvolle Kombination aus Neubauentwicklung und Anschlussfähigkeit an nachhaltige Wärmeinfrastrukturen.
- Die energetische Sanierung des Gebäudebestands bleibt entscheidend, um Wärmeverluste zu reduzieren und fossile Energieträger durch erneuerbare Alternativen zu ersetzen.

Demografische Entwicklung und Energieverbrauch

- Der demografische Wandel hin zu einer älteren Bevölkerung führt zu einer verstärkten Nachfrage nach barrierefreien und energieeffizienten Wohnkonzepten. Wartungsarme und kostengünstige Heizlösungen wie Wärmepumpen oder Nahwärmeanschlüsse sind hier mögliche Lösungsansätze.
- Die sinkende Haushaltsgröße in Kombination mit einer alternden Bevölkerung könnte den spezifischen Energieverbrauch pro Person erhöhen und erfordert angepasste Versorgungslösungen.

6.3. Veränderte Nutzungsanforderungen

- Der moderate Bevölkerungszuwachs bis 2040 ist verbunden mit einem steigenden Bedarf an moderner kommunaler Infrastruktur, darunter Schulen, Gewerbeflächen und öffentliche Einrichtungen. Diese tragen wesentlich zum Gesamtenergiebedarf bei und erfordern eine abgestimmte Wärmeversorgung, die sowohl wirtschaftliche Aspekte als auch Klimaziele berücksichtigt.

Trotz der heterogenen Siedlungsstruktur und teilweiser geringer Dichte in Randlagen bietet Sinzig Potenziale, durch innovative und anpassungsfähige Ansätze die Wärmeversorgung nachhaltig zu gestalten:

- **Dezentrale und hybride Systeme**

In weniger dicht besiedelten Gebieten können dezentrale Einzelheizsysteme wie Wärmepumpen, Pelletheizungen oder kleinere Nahwärmenetze effizient eingesetzt werden. Diese Systeme sind flexibel und können gezielt durch die Kombination verschiedener Energiequellen und Technologien an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden.

- **Integration erneuerbarer Energien**

Der Ausbau solarthermischer Anlagen, Biomasse und Wärmepumpen trägt entscheidend zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei. Diese Technologien sind besonders geeignet, um kleinere Netzstrukturen oder Einzelversorgungen wirtschaftlich zu gestalten.

- **Clusterlösungen**

In Neubaugebieten oder dichten besiedelten Ortsteilen können Wärmenetzcluster entstehen, die durch Kombination mit erneuerbaren Energien sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch sinnvoll betrieben werden.

- **Schrittweiser Rückbau des bestehenden Gasnetzes**

Eine langfristig klimaneutrale Wärmeversorgung erfordert einen schrittweisen Umbau des bestehenden Gasnetzes, um die gesetzlich vorgeschriebene Dekarbonisierung bis spätestens 2045 zu erreichen. Neben einem möglichen Rückbau der bestehenden Netzinfrastrukturen können Übergangslösungen wie die schrittweise

Einspeisung von grünem Wasserstoff und die Nutzung von Biomethan dazu beitragen, die Klimaziele zu erfüllen. Diese Optionen ermöglichen es, das bestehende und funktionierende Gasnetz in den kommenden Jahrzehnten effizient weiterzuentwickeln, während parallel alternative Wärmesysteme und erneuerbare Technologien ausgebaut werden.

Bis 2030 könnten erste Beimischungen von Wasserstoff und Biomethan in bestehende Netze realisiert werden, während der vollständige Ersatz der heutigen Erdgas-Einspeisung durch erneuerbare Gase, insbesondere Biomethan, bis spätestens 2040 angestrebt wird. Der Umbau des fossilen Gasnetzes und die Transformation hin zu einem klimaneutralen Energiesystem sollten dabei mit klar definierten Meilensteinen erfolgen, um eine kontinuierliche Anpassung an technologische Fortschritte und gesetzliche Vorgaben zu ermöglichen. Die Umstellung erfordert eine enge Abstimmung zwischen Energieversorgungsunternehmen und den betroffenen Kundengruppen, um wirtschaftliche und technische Lösungen anzubieten, die den Übergang erleichtern und eine hohe Akzeptanz fördern. So wird es möglich, fossile Energien schrittweise zu ersetzen und gleichzeitig eine zuverlässige und zukunftsfähige Wärmeversorgung sicherzustellen.

Errichtung eines Wasserstoffnetzes

Auf Basis des im Rahmen des Projektes erarbeiteten Informationsstandes spielt ein Wasserstoffnetz derzeit keine Rolle, auch wenn technisch ein potenzieller Bedarf durch ansässige Betriebe besteht. Die vollständige Integration in das bestehende Gasnetz oder die Errichtung eines eigenständigen Wasserstoffversorgungsnetzes ist im Rahmen des Zeithorizonts der kommunalen Wärmeplanung mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen. Bei konkreten Bedarfen, insbesondere im industriellen Bereich oder für spezielle Anwendungen, könnte sich eine mobile Wasserstoffversorgung als flexible und wirtschaftliche Lösung anbieten. Diese Option würde es ermöglichen, den Bedarf ohne umfangreiche infrastrukturelle Investitionen in ein stationäres Netz zu decken, insbesondere in einer Übergangsphase bis zur möglichen weiteren Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff. Die Entwicklung eines stationären Wasserstoffnetzes kann in Betracht gezogen werden, wenn die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff steigt und sektorübergreifende Anwendungen (z. B. Mobilität oder Speicherung erneuerbarer Energie) verstärkt nachgefragt werden.

7. Bestandsanalyse

Die kommunale Wärmeplanung für das Stadtgebiet wurde mit einem umfassenden und datenbasierten Ansatz erstellt, der eine detaillierte Bestandsanalyse, räumliche Visualisierung und sektorale Bilanzierung kombiniert. Das Arbeitspaket der Bestandsanalyse diente der grundlegenden Erfassung und Bewertung der Energiewirksamkeit der Raum- und Gebäudestruktur im Stadtgebiet. Ziel war es, eine gebäudescharfe Datengrundlage zu schaffen, die den Heizwärmebedarf sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen präzise analysiert und räumlich verortet darstellt.

7.1. Differenzierung und Auswahl der Betrachtungsebenen im Wärmeplanungsgebiet

Die kommunale Wärmeplanung für Sinzig basiert auf einer differenzierten Betrachtung der relevanten Maßstabs- und Informationsebenen. Dabei wird zwischen dem einzelnen Gebäude und dem Baublock als aggregierte Einheit unterschieden, um sowohl detaillierte als auch strategische Planungsgrundlagen zu schaffen. Diese Herangehensweise ermöglicht es, sowohl die individuelle Gebäudeperspektive zu berücksichtigen als auch das Potential für Wärmeversorgungssysteme auf Baublock- oder Ortsteilebene systematisch zu analysieren.

Das individuelle Gebäude als Grundlage der Analyse

Das individuelle Gebäude bildet die primäre Maßstabs- und Informationsebene und stellt die Grundlage für eine differenzierte Analyse dar, insbesondere bei der Ermittlung des Wärmebedarfs und der Sanierungspotentiale. Auf dieser Ebene wurden spezifische Gebäudemerkmale erfasst, darunter:

- Gebäudetyp (z. B. Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Nichtwohngebäude)
- Nutzung (Wohngebäude, Gewerbe, öffentliche Nutzung)
- Gebäudealter und energetischer Zustand
- Nutzfläche und Heizsystem
- Anzahl der Bewohnerinnen und Bewohner

Der Baublock als maßgebliche Analyse- und Planungsebene

Der Baublock repräsentiert die aggregierten Merkmale aller Gebäude innerhalb eines bestimmten Bereichs. Diese Daten wurden räumlich verortet und sowohl statistisch-tabellarisch als auch kartografisch (z. B. mittels GIS) aufbereitet. Ein „Baublock“ ist ein städtebaulicher Begriff und bezeichnet eine räumliche Einheit innerhalb einer Stadt oder Siedlung, die durch Straßen, Wege oder andere physische Barrieren (z. B. Eisenbahnlinien oder Fließgewässer) begrenzt ist. Innerhalb eines Blocks befinden sich in der Regel mehrere zusammenhängende oder freistehende Gebäude.

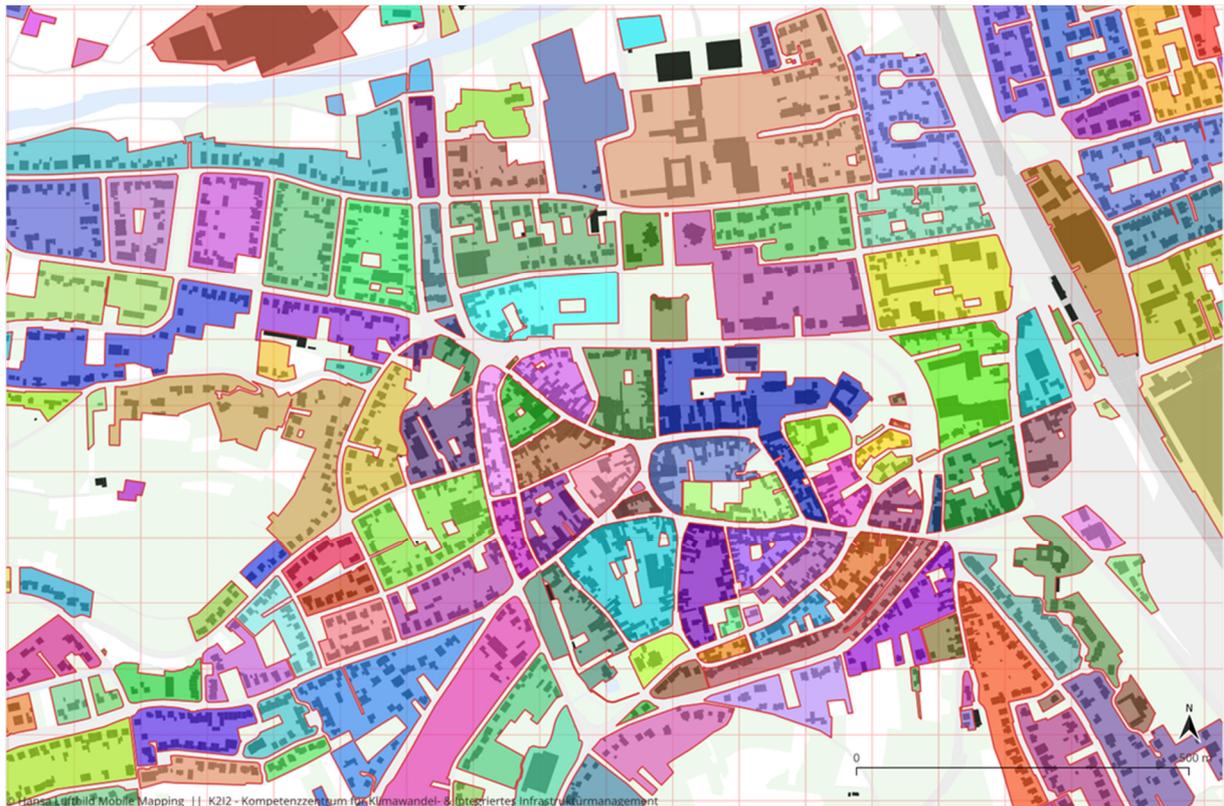


Abb. 5: Der Baublock als maßgebliche Analyse- und Planungsebene für die kommunale Wärmeplanung

Zur Charakterisierung eines Baublocks im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gehören Indikatoren, wie der dominierende Gebietstyp (z.B. Wohn-, Gewerbe-, Mischgebiet), die Bauepoche, die Wärmedichteklasse und die genutzten Energieträger oder die infrastrukturelle Erschließung. Diese Merkmale ermöglichen eine präzise Analyse der energetischen Situation und bilden die Grundlage für die Wärmeversorgungsplanung.

Basierend auf der Bewertung der Baublöcke wurde abgeleitet, welche Wärmeversorgungsart am geeignetsten ist – beispielsweise die Ausweisung als Wärmenetzgebiet oder als Gebiet für eine dezentrale Wärmeversorgung. Gleichzeitig wurde eine zeitliche Planung erarbeitet, die die Verfügbarkeit der empfohlenen Versorgungsart im Zeitverlauf abbildet. Hierbei flossen technische, wirtschaftliche und klimapolitische Kriterien und Abwägungen ein.

Generell gilt, dass auf folgenden Abbildungen, auf denen auf Karten analysierte Daten aggregiert auf der Baublockebene gezeigt werden, solche Baublöcke aus Datenschutzgründen nicht dargestellt werden, in denen es weniger als 4 Adresspunkte gibt.

Kategorisierung der Baublöcke

Die Baublöcke wurden für die weitere Bearbeitung drei Kategorien zugeordnet:

- **Siedlungskerngebiet**, das sich aufgrund der Siedlungsstruktur und der höheren Bedarfsdichten potenziell für die Errichtung eines Wärmenetzes eignet
- **Einzelgebäude mit dezentraler Energieversorgung**, die auf die individuellen Anforderungen der Gebäude abgestimmt ist

- **Gebäudecluster** ab 5 Adresspunkten, die Potential für die Bildung organisierter Energiegemeinschaften bieten und der Betrieb eines Mikronetzes eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Lösung darstellen kann.

7.2. Arbeitsschritte und Ergebnisse der GIS gestützten Datenverarbeitung, Analyse und Visualisierung

Die adresspunktgenaue Erfassung des Gebäudebestandes umfasst eine systematische Erhebung und Analyse auf Basis von ALKIS-Daten, Open Street Map (OSM), Zensusdaten (2022), 3D-Gebäudemodell, Adresspunktverortung sowie weiteren relevanten Datensätzen, um eine detaillierte Grundlage für die Planung und Bewertung energetischer Maßnahmen zu schaffen.

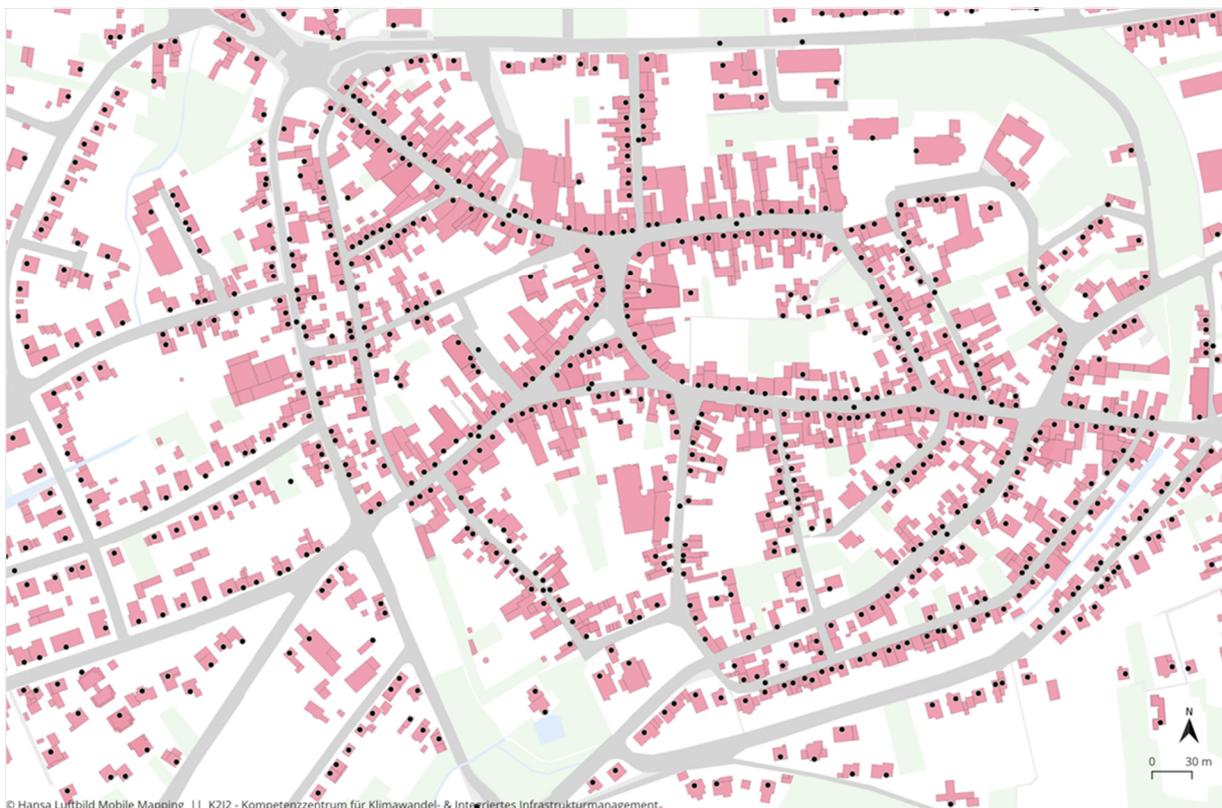


Abb. 6: Gebäudebestand mit verorteten Adresspunkten

7.2.1. GIS-basierte Analyse und Visualisierung

Die relevanten Gebäudeeigenschaften wie Baualterklassen, Gebäudetypen, Nutzungsarten und vorhandene Heizsysteme wurden umfassend analysiert, um eine fundierte Grundlage für die Wärmeplanung zu schaffen. Ergänzend wurden Daten zur Netzinfrastruktur und bestehenden Wärmeversorgungsanlagen integriert, wodurch ein vollständiges Bild der energetischen Ausgangslage entstand.

Zur systematischen Visualisierung und Analyse der Ergebnisse wurde ein zensuskonformes 100 x 100 Meter-Raster generiert. Dieses Raster ermöglichte die anonymisierte Darstellung von Zensusergebnissen und aggregierten Daten, sodass personenbezogene Informationen geschützt blieben. Gleichzeitig diente es als Basis für erste räumliche und statistische Auswertungen, die wertvolle Einblicke in lokale Gegebenheiten und Entwicklungspotentiale lieferten. Diese Arbeitsschritte wurden erfolgreich durchgeführt und bilden eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Entscheidungsfindung.

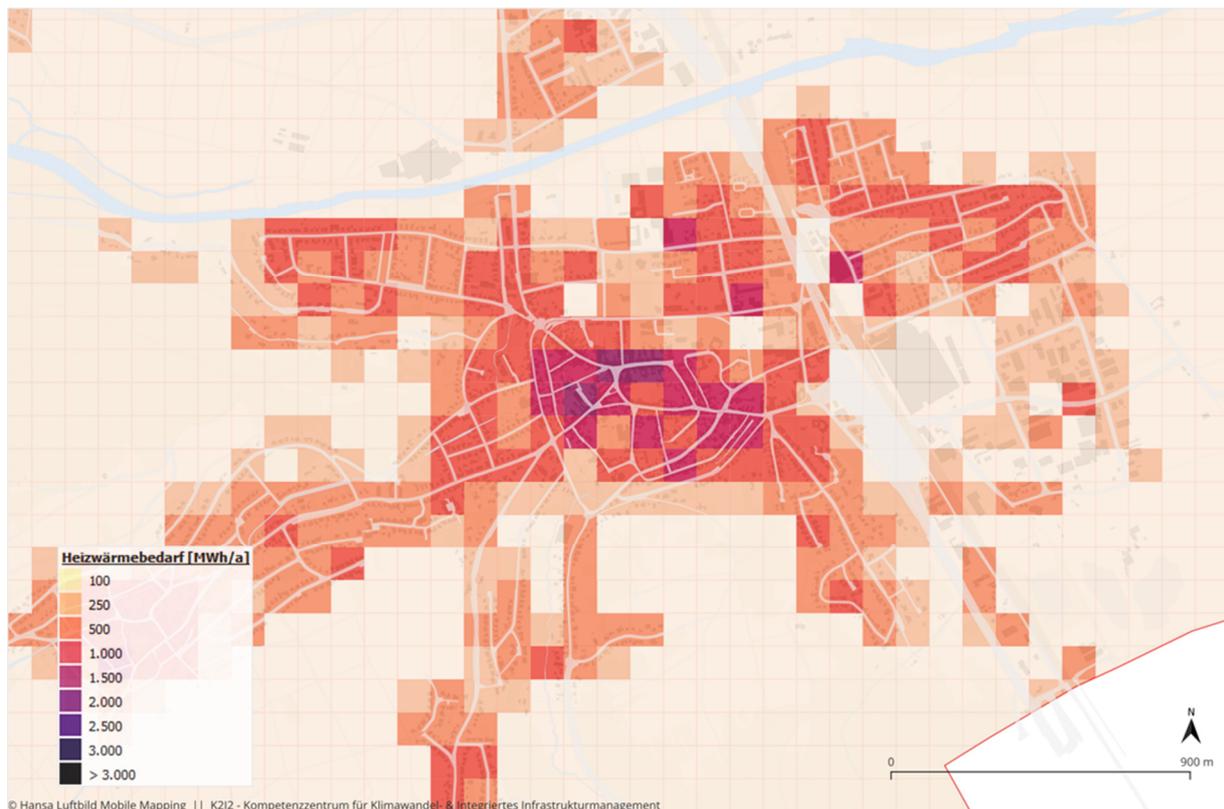


Abb. 7: Zensus Gitterzellen (100 x 100m Grid) mit aggregierten Heizenergiebedarfen

7.2.2. Energiebedarfsmodellierung

Der Heizwärmebedarf wurde sektoren- und gebäudegruppenspezifisch auf Basis etablierter Modelle und Datenquellen ermittelt. Dieser methodische Ansatz ermöglicht eine präzise und belastbare Berechnung der spezifischen Wärmebedarfe für unterschiedliche Gebäudetypen und Sektoren.

Im nächsten Schritt wurden die ermittelten Daten auf Straßenzug-, Ortsteil- und Stadtebene aggregiert. Dadurch konnten energetische Hotspots identifiziert werden, etwa Cluster älterer Gebäude, Gebiete mit einem hohen Anteil fossiler Energieträger oder Bereiche mit einer besonders hohen Wärmebedarfsdichte. Diese Informationen sind essenziell, um gezielte Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu entwickeln.

Zur Verdeutlichung der räumlichen Muster und Konzentrationen der Heizwärmebedarfe wurde eine Heatmap (**Abb. 8**) erstellt. Diese zeigt anschaulich die Verteilung der Bedarfe im Untersuchungsgebiet und erleichtert die Identifikation prioritärer Handlungsfelder. Ergänzend dazu wurde der Gebäudebestand in einer 3D-Visualisierung dargestellt, um die Raumstrukturen und energetischen Herausforderungen noch plastischer und verständlicher abzubilden. Diese Visualisierungen unterstützen nicht nur die Analyse, sondern auch die Kommunikation mit Stakeholdern und die strategische Planung von Maßnahmen.



Abb. 8: Die „Heatmap“ als analytisches Instrument zur Analyse der räumlichen Wärmebedarfsmuster

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden Baublöcke als zentrale Planungselemente eingesetzt, um räumlich zusammenhängende Bereiche mit ähnlichen energetischen Profilen zu identifizieren. Für jeden Baublock entstand eine detaillierte Energie- und Treibhausgasbilanz, die eine fundierte Bewertung der energetischen Ausgangslage ermöglicht. Die Ergebnisse wurden kartografisch aufbereitet, um räumliche Muster und priorisierte Handlungsfelder übersichtlich darzustellen und so eine gezielte Planung von Maßnahmen zur Emissionsminderung zu unterstützen. **Abb. 9** illustriert den ermittelten Heizwärmebedarf. Grundlage der Darstellung ist eine baublockweise Analyse, bei der der Heizwärmebedarf in MWh/Jahr erfasst wurde. Baublöcke mit weniger als vier Adresspunkten wurden aus Datenschutzgründen nicht dargestellt.

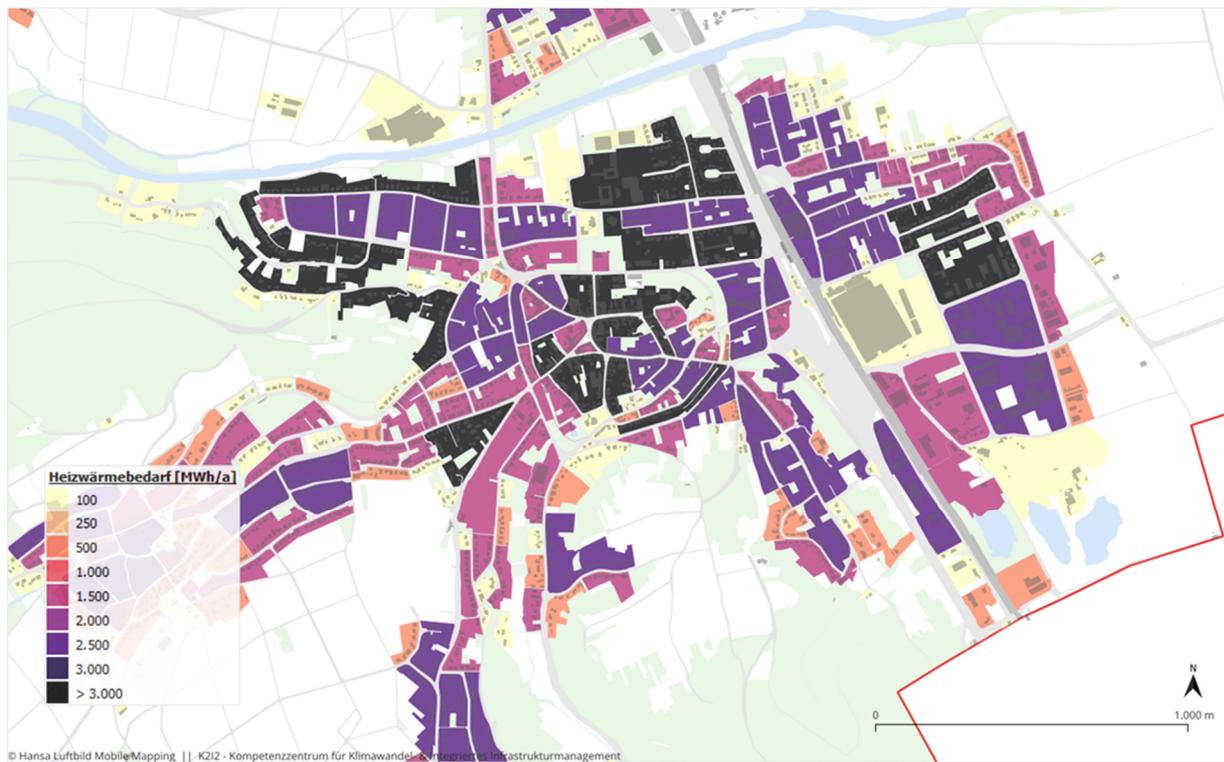


Abb. 9: Gegenwärtiger Heizwärmebedarf in MWh/Jahr

Der Heizwärmebedarf innerhalb der Baublöcke wurde unter anderem mit Daten zu Heizsystemen und Brennstoffen kombiniert. Dies ermöglicht die räumliche Darstellung und Verortung der Energieträger auf Baublockebene oder im 100x100-m-Zensusgitter (siehe **Abb. 10**) sowie die Berechnung der daraus resultierenden spezifischen CO₂-Emissionen.

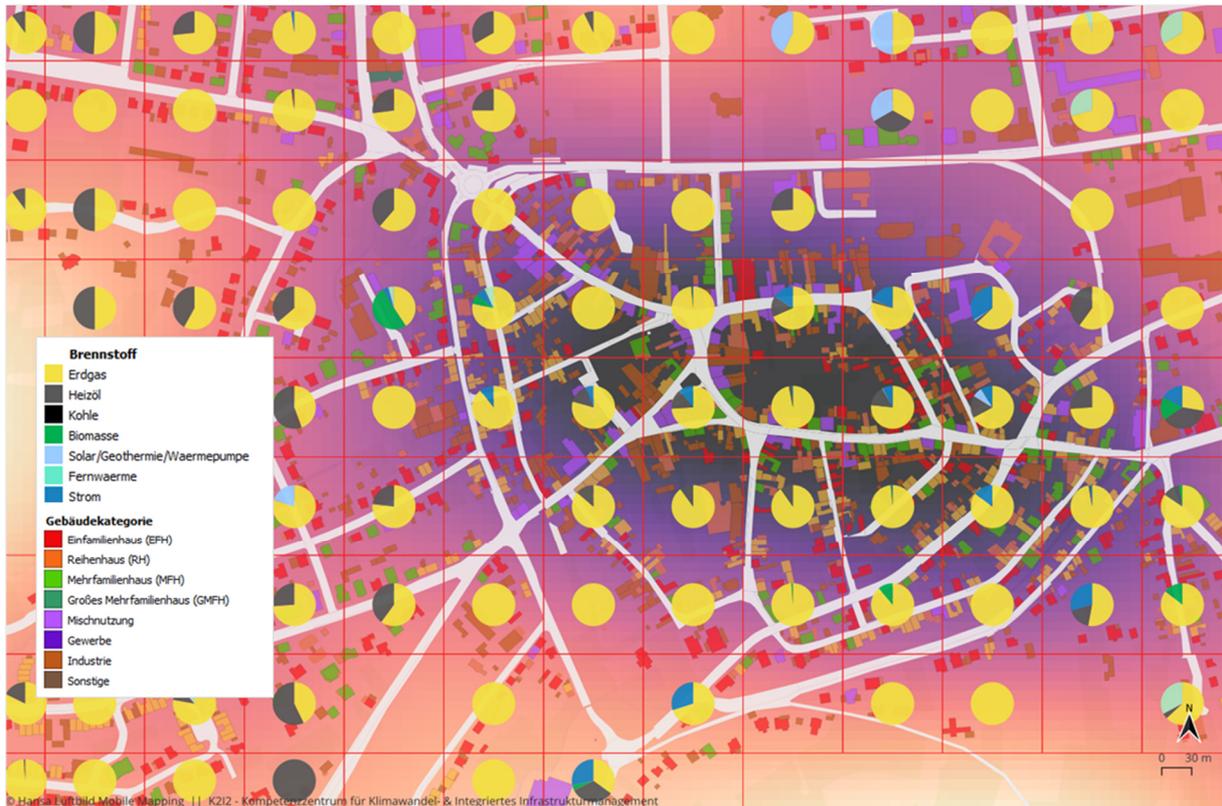


Abb. 10: Ermittelte räumliche Brennstoffverteilung, dargestellt auf dem 100x100-m-Zensusgitter

7.2.3. Heizwärmedichte

Da die generierten Baublöcke unterschiedliche Größen aufweisen, wurde für die weiterführenden Analysen die Heizwärmedichte berechnet. Diese ist definiert als Heizwärmebedarf pro Hektar Baublockfläche. Hohe Heizwärmedichten deuten auf eine intensive Energie- oder Wärmenutzung hin (z. B. in dicht bebauten Gebieten), während niedrige Dichten auf einen geringeren Bedarf (z. B. in ländlichen oder locker bebauten Gebieten) hinweisen. Die Normalisierung ermöglicht es, Energiekennzahlen unabhängig von der Baublockgröße zu bewerten und zu vergleichen. Dies bildet eine wesentliche Grundlage für die Auswahl potenzieller Planungs- und Fokusgebiete, insbesondere zur Identifikation von Gebieten, die sich aufgrund hoher Heizwärmedichten für den Ausbau eines Wärmenetzes eignen.

7.2.4. Baublockcharakterisierung

Im Rahmen der Analyse wurde der nächste Schritt unternommen, um die spezifischen Merkmale jedes Baublocks detailliert auszuwerten und für jeden Baublock eine umfassende bauliche und energetische Charakterisierung vorzunehmen. Hierfür wurden verschiedene nachfolgend gelistete Indikatoren und Kennzahlen berechnet sowie individuelle Steckbriefe pro Baublock erstellt.

Aufbereitete und analysierte Baublockmerkmale und -indikatoren

- Anzahl der Gebäude und Adresspunkte
- Gebäudekategorie und Gebäudetyp (z. B. Wohnen oder Nicht-Wohnen)
- Wohngebäudetyp und Bauepoche/Baualtersklasse (minimales, dominierendes und maximales Baujahr)
- Baublockfläche, Nutzung sowie versiegelte und nicht versiegelte Flächenanteile
- Kennzahlen wie Grundflächenzahl (GRZ) und Geschossflächenzahl (GFZ)
- Gebäudeeigenschaften wie Gebäudehöhe, A/V-Verhältnis (Verhältnis Außenfläche Gebäude zu Gebäudevolumen), Hüllfläche und Sanierungspotential
- Energetische und klimarelevante Indikatoren, darunter:
 - Raumwärmebedarf
 - Heizwärmebedarf
 - Strombedarf
 - Art des Brennstoffs
 - Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen)
- Nutzflächenanteile sowie die Anzahl der Bewohner pro Baublock

Darüber hinaus wurde eine Reihe spezifischer Kennzahlen ermittelt, die eine genauere Beurteilung der baulichen und energetischen Situation ermöglichen. Dazu zählt beispielsweise der Flächenverbrauch pro Person und der Energiebedarf pro Quadratmeter Nutzfläche. Diese Indikatoren bieten eine Grundlage für spezifische Steckbriefe und ermöglichen eine fundierte Beurteilung in Bezug auf städtebauliche, energetische und infrastrukturelle Fragestellungen sowie die differenzierte Bewertung und die Ableitung gezielter Umsetzungsmaßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung und Dekarbonisierung.

7.2.5. Wärmeliniendichte

Zur weiteren Unterstützung der Wärmeplanung wurde die Wärmeliniendichte visualisiert, die eine präzise Analyse der Wärmebedarfe entlang von Straßenabschnitten ermöglichen. Dabei wurden die ermittelten Heizwärmebedarfe ins Verhältnis zur Länge der jeweiligen Straßenabschnitte bzw. zur für die Wärmeversorgung relevanten Trassenlänge

gesetzt. Diese Methode bietet nicht nur eine anschauliche Darstellung der Wärmeverteilung, sondern ermöglicht auch die Identifikation erster möglicher Wärmenetztypen und Trassenführung sowie den Abgleich mit geplanten größeren Infrastrukturprojekten (z.B. im Bereich Straßenbau).

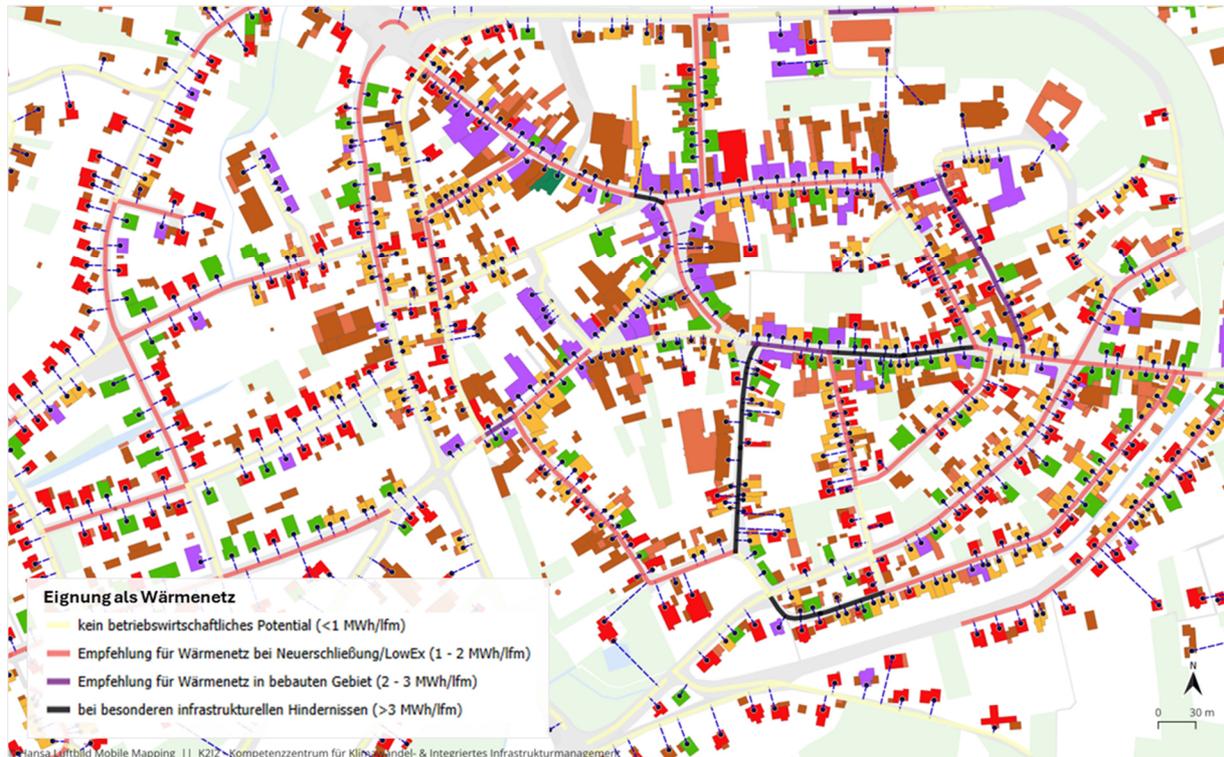


Abb. 11: Wärmelinien-dichte (MWh/m) und korrelierende geeignete Wärmenetztypen

Die Visualisierung der Wärmelinien-dichten leistet somit einen Beitrag zur Planung effizienter Wärmeversorgungs-lösungen und unterstützt gleichzeitig eine ganzheitliche, ortsbauliche und integrierte Infrastrukturplanung. Dies schafft Synergien zwischen unterschiedlichen Handlungsbereichen und sorgt für eine nachhaltige und zukunftsorientierte Gestaltung kommunaler Versorgungsstrukturen.

7.3. Gebäudebestand – Anzahl Gebäude



Abb. 12: Gebäudebestand nach Gebäudekategorie

Die Anzahl der Adresspunkte in Sinzig, und damit der postalisch erreichbaren Hauptgebäude, beträgt 5.530. Diese Zahl repräsentiert eine wichtige Referenzgröße für die kommunale Wärmeplanung, da sie eine gute Annäherung an die Anzahl beheizter Gebäude bietet, wie Wohnhäuser, Gewerbeimmobilien und öffentliche Gebäude. Die Anzahl der Adresspunkte stellt eine sehr gute Annäherung dar, die jedoch in bestimmten Fällen von der tatsächlichen Situation abweichen kann. Insbesondere bei industriell genutzten Gebäuden und Lagerhallen, die teilweise als Neben- oder Anbauten klassifiziert sind, können sich Abweichungen ergeben. Solche Gebäude sind häufig nur in Teilbereichen beheizt oder benötigen keine kontinuierliche Wärmezufuhr. Darüber hinaus sind in solchen Bereichen häufig zentrale Verteiler- oder Anschlusspunkte zu finden, die mehrere Gebäude gleichzeitig versorgen. Dies führt zu einer Unschärfe in der Zuordnung von Energiebedarf und Gebäudeeinheiten, da nicht jedes Gebäude individuell erfasst oder adressiert ist.

Entwicklung der Gebäudeanzahl

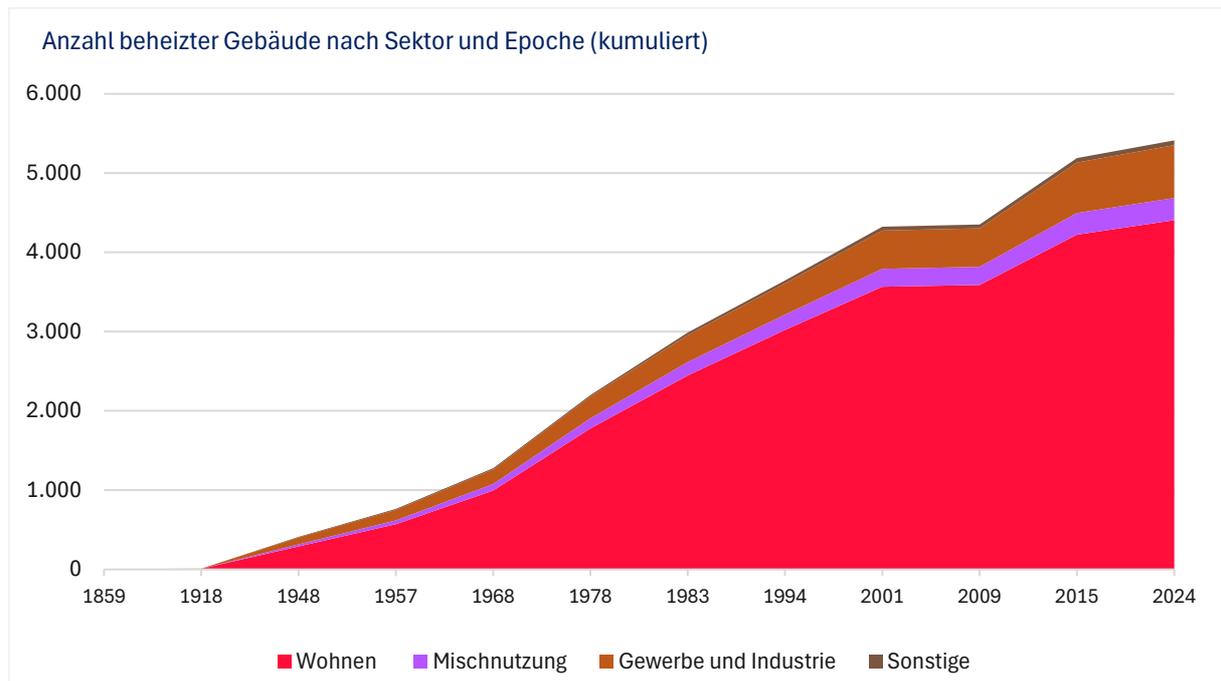


Abb. 13: Anzahl beheizter Gebäude nach Sektor und Epoche (kumuliert)

Abb. 13 zeigt die kumulierte Entwicklung der Anzahl beheizter Gebäude in Sinzig, differenziert nach Sektoren und Bauepochen. Der Wohnsektor dominiert mit 4.406 Gebäuden im Jahr 2024 den Gebäudebestand und stellt damit den wichtigsten Bereich für die Wärmeplanung dar. Besonders auffällig ist der deutliche Anstieg der Gebäudezahlen in diesem Sektor, der seit den Nachkriegsjahren (ab 1945) kontinuierlich gewachsen ist. Diese Entwicklung steht in direktem Zusammenhang mit dem Bevölkerungswachstum und der steigenden Nachfrage nach Wohnraum in dieser Zeit. Der Wohnsektor dominiert mit Abstand die Gebäudestruktur, was seinen zentralen Einfluss auf die kommunale Wärmeplanung unterstreicht.

Auch die Zahl der Gebäude im Bereich Gewerbe und Industrie ist seit den 1970er-Jahren erheblich gestiegen. Während 1948 erst 86 Gebäude verzeichnet wurden, erhöhte sich die Anzahl bis 1978 auf 275 und erreichte im Jahr 2024 insgesamt 667 Gebäude. Dieser Anstieg verdeutlicht die wirtschaftliche Entwicklung der Region und die wachsende Bedeutung gewerblicher Nutzflächen.

Der Bereich Mischnutzung verzeichnete insbesondere seit den 2000er-Jahren eine stetige Zunahme. Waren 2001 noch 226 Gebäude registriert, stieg die Zahl bis 2024 auf 280 an. Dies zeigt eine wachsende Diversifizierung in der Gebäudenutzung und unterstreicht die Notwendigkeit, auch diese Kategorie in zukünftige Wärmeplanungen einzubeziehen.

Die Analyse dieser Entwicklung liefert eine wichtige Grundlage für die Wärmeplanung, da sie aufzeigt, welche Gebäudetypen und Bauepochen besonders relevant für Maßnahmen zur energetischen Optimierung sind. Insbesondere der hohe Anteil älterer Wohngebäude

aus den Bauphasen vor 1980 verdeutlicht den steigenden Sanierungsbedarf und die Notwendigkeit einer Umstellung auf nachhaltige Heizsysteme.

Anzahl beheizter Wohngebäude

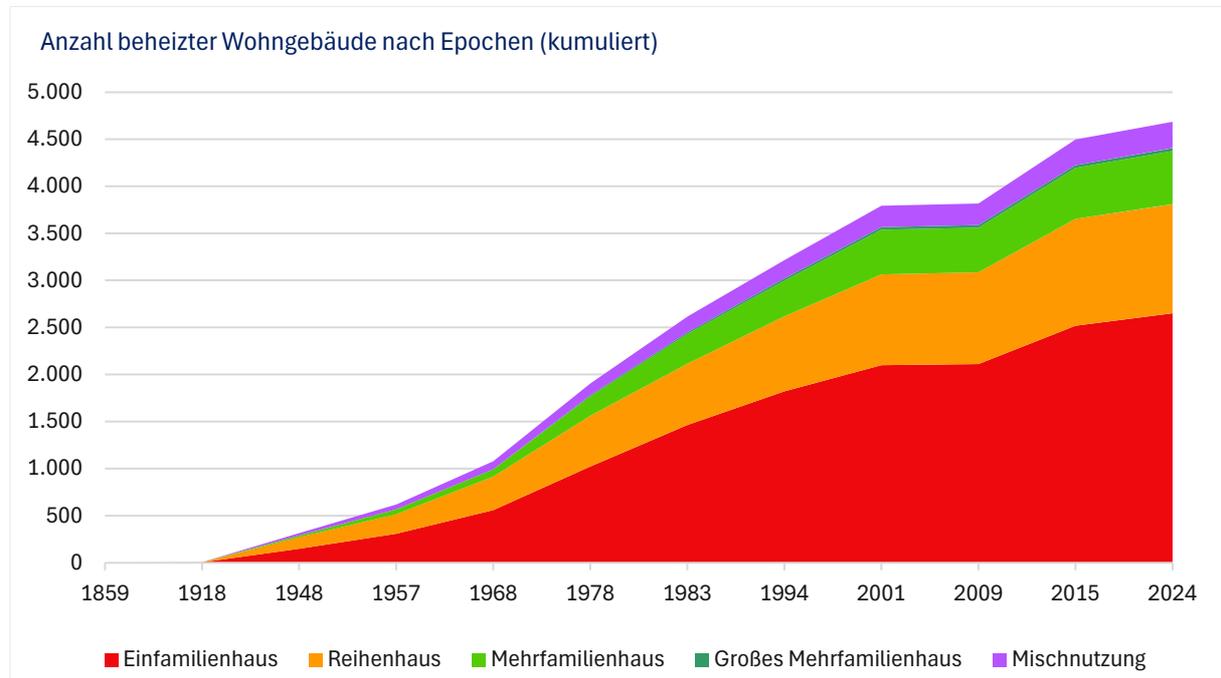


Abb. 14: Anzahl beheizter Wohngebäude nach Epochen (kumuliert)

Die bedeutendsten Bauphasen lagen zwischen 1945 und 2000, in denen ein Großteil des heutigen Gebäudebestandes errichtet wurde. Nach 2000 flachte das Wachstum etwas ab, doch seit 2015 zeigt sich wieder ein stärkerer Anstieg in der Neubautätigkeit. Ein ähnliches Bild erkennt man bei der Entwicklung der Anzahl beheizter Wohngebäude (**Abb. 14**), wo entsprechend die Einfamilienhäuser mit Abstand vor den Reihenhäusern am stärksten vertreten sind. Diese Entwicklungen spiegeln sich auch in den energetischen Anforderungen und Sanierungsbedarfen wider, da Gebäude aus den Bauphasen vor 1980 oft höhere Wärmebedarfe aufweisen.

7.4. Gebäudebestand – Gebäudenutzflächen

Entwicklung der Gebäudenutzflächen

Ein präziseres Bild der Heizwärmebedarfe ergibt sich durch die Analyse der Nutzflächen der verschiedenen Gebäudetypen. Die beheizte Gebäudenutzfläche in Sinzig beträgt rund 1.934.000 m². Insbesondere der Wohnsektor dominiert die Wärmeplanung sowohl durch seine große Nutzfläche als auch durch die Anzahl der Gebäude. Die Betrachtung der beheizten Nutzflächen nach Bauepochen liefert dabei wertvolle Erkenntnisse über den energetischen Zustand der Gebäude und deren spezifischen Heizwärmebedarf. Ältere Gebäude, insbesondere aus den Bauepochen vor 1980, weisen aufgrund niedriger

energetischer Standards häufig einen höheren Wärmebedarf auf. Neuere Gebäude hingegen profitieren meist von besseren Dämmungen und effizienteren Heizsystemen, was ihren Heizenergiebedarf reduziert.

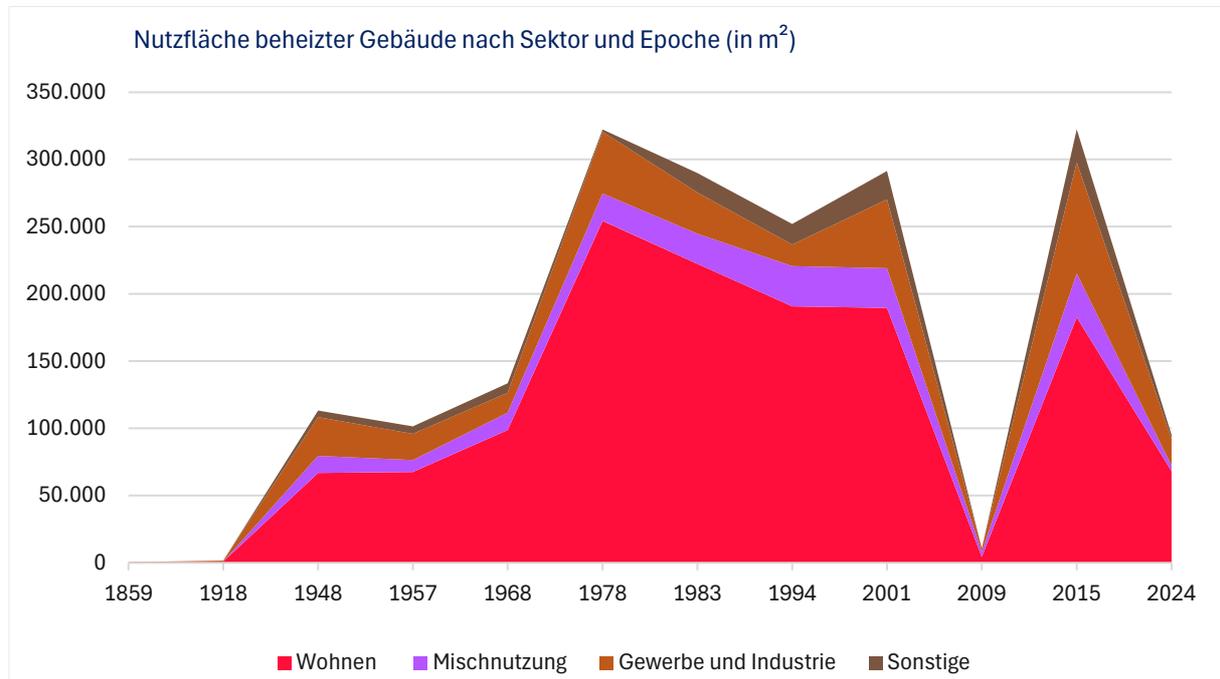


Abb. 15: Nutzfläche pro Gebäudekategorie nach Epochen

Abb. 15 zeigt die Zuordnung der gegenwärtig beheizten Nutzflächen zu einzelnen Bauepochen, in denen die jeweiligen Gebäude ursprünglich errichtet wurden. Die Entwicklung der Erstellung beheizter Nutzfläche in Sinzig über die Jahre zeigt deutliche Wachstumsphasen in allen Kategorien. Besonders im Wohnsektor, aber auch im Bereich Gewerbe und Industrie, gab es einen ersten starken Anstieg in den Nachkriegsjahren. Während die errichtete Wohnnutzfläche im Jahr 1948 noch bei rund 66.800 m² lag, stieg sie bis 1978 auf über 254.000 m² an. Auch der Bereich Gewerbe und Industrie verzeichnete seit den späten 1940er-Jahren ein deutliches Wachstum. Von 28.900 m² im Jahr 1948 stieg die neue beheizte Nutzfläche bis 1978 auf über 45.800 m² an. Die beheizte Nutzfläche im Bereich Mischnutzung wuchs insbesondere in den 1970er- und 1980er-Jahren stark an. Während sie 1948 noch bei 12.600 m² lag, verdoppelte sie sich bis 1994 auf knapp 30.000 m². Bis 2024 stieg sie dann sogar um 177.000 m² an.

Nach einem sehr deutlichen Rückgang in allen Sektoren in der Phase der Finanzkrise um 2009 erholte sich die Bautätigkeit wieder. Besonders im Wohnsektor kam es im Jahr 2015 mit einer Zunahme von 182.600 m² zu einem erneuten starken Wachstumsschub. Auch im Bereich Gewerbe und Industrie wurde 2015 mit einem Anstieg um rund 82.600 m² ein bedeutender Zuwachs verzeichnet.

Die Analyse dieser Entwicklungen ist entscheidend für die Wärmeplanung, da sie zeigt, in welchen Bauepochen und Sektoren der größte Energieverbrauch anfällt. Besonders die

hohe Nutzfläche älterer Wohngebäude weist auf einen großen Sanierungsbedarf und das Potenzial für nachhaltige Heizsysteme hin.

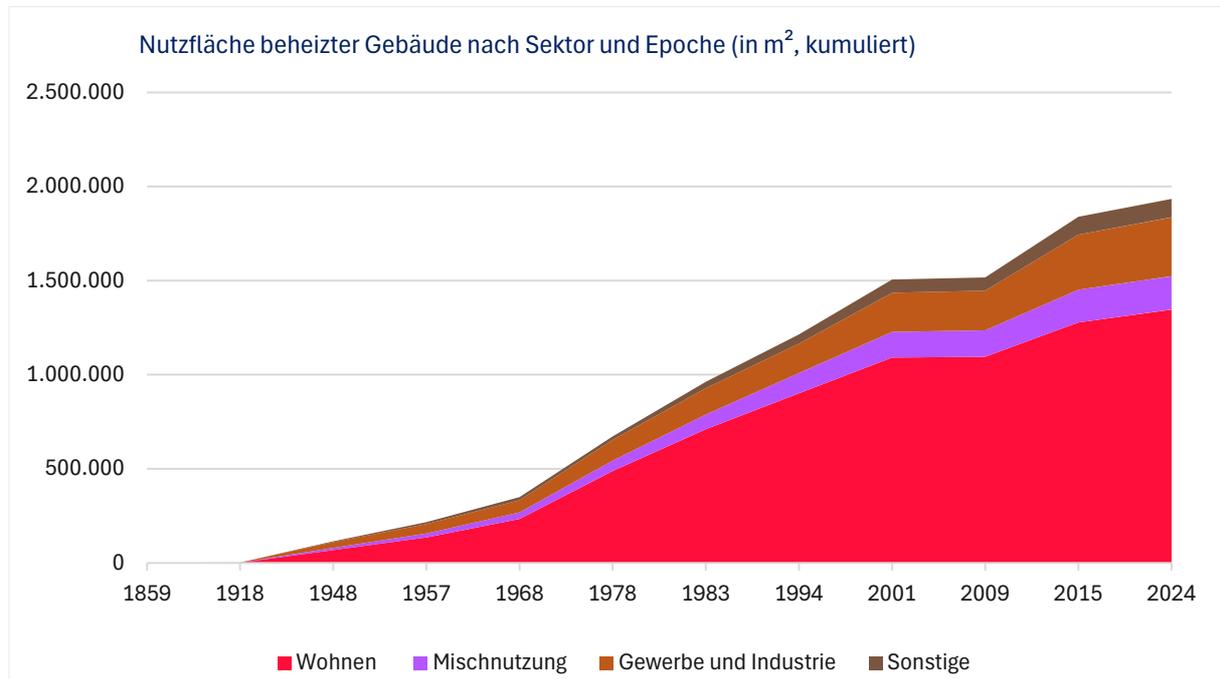


Abb. 16: Entwicklung der Nutzfläche der Sektoren nach Epochen

Abb. 16 zeigt die Entwicklung der kumulierten beheizten Nutzflächen in Sinzig über verschiedene Bauepochen, differenziert nach den Nutzungsarten Wohnen (EFH, RH, MFH, GMFH), Mischnutzung, Gewerbe und Industrie und Sonstige. Korrelierend mit den Bautätigkeiten ist ab den 1950er-Jahren ein deutlicher Anstieg der Wohnflächen zu erkennen, der in den 2000 Jahren abflacht und ab 2010 wieder stärker zunimmt. Der Wohnsektor dominiert mit Abstand und macht den größten Teil der Nutzfläche aus. Auch die Sektoren wie Gewerbe und Industrie, zudem der Bereich der Mischnutzungen zeigen ab den 80er-Jahren bedeutende Zuwächse.

Wohngebäude – Nutzflächen

Anteile der Gebäudekategorien am Heizwärmebedarf

In Sinzig entfällt gegenwärtig mit einer Fläche von über 690.000 m² (36 %) die größten Nutzflächenanteile auf die Kategorie der Einfamilienhäuser, gefolgt von den Mehrfamilienhäusern mit einer Nutzfläche von 366.000 m² (19 %) und den Gebäuden in der Kategorie Gewerbe und Industrie mit 313.000 m² (16%).

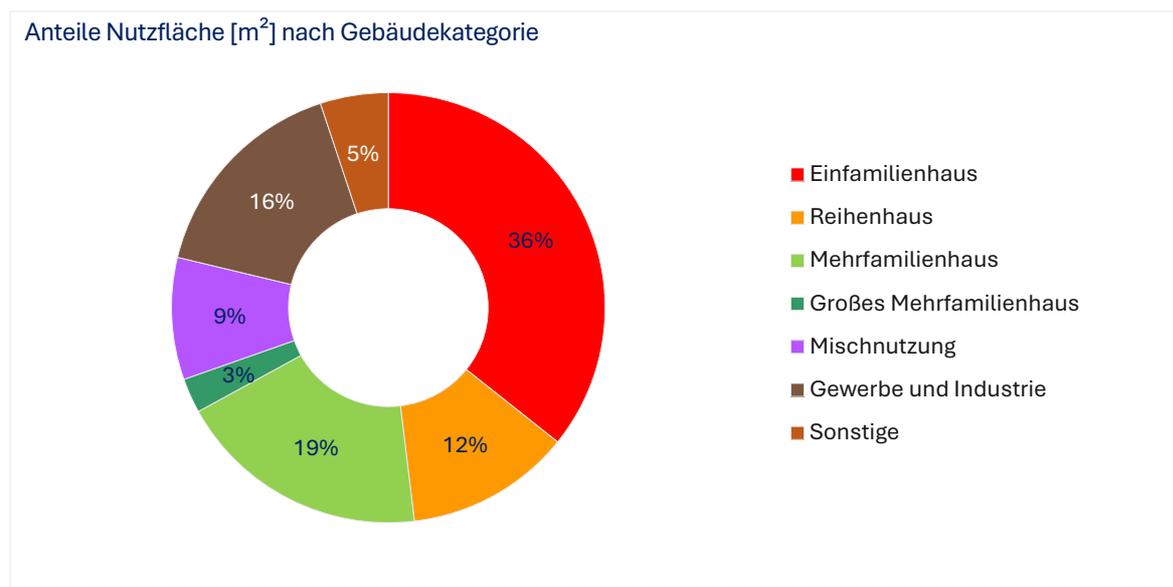


Abb. 17: Anteil Nutzfläche nach Gebäudekategorie

Ein Nutzflächenanteil von rund 36 % an der beheizten Gesamtnutzfläche von 1.934.000 m² unterstreicht die zentrale Bedeutung der Einfamilienhäuser für die Heizwärmebereitstellung in Sinzig. Dieser Gebäudetyp dominiert nicht nur den Energiebedarf, sondern bietet zugleich das größte Potential für Maßnahmen zur Reduktion von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen durch energetische Sanierungen oder den Einsatz erneuerbarer Energien. Mischnutzungen, die rund 9 % der Gesamtnutzfläche ausmachen, stellen eine besondere Herausforderung dar, da sie sowohl Wohn- als auch Gewerbeflächen umfassen. Diese Gebäude erfordern flexible und kombinierte Versorgungskonzepte, die beiden Nutzungsarten gerecht werden. Mehrfamilienhäuser und Große Mehrfamilienhäuser, die zusammen etwa 22 % der Gesamtnutzfläche ausmachen, ermöglichen durch ihre meist zentrale Wärmeversorgung oftmals einfachere technische Lösungen. Die Analyse der Nutzflächen und Bauepochen machten deutlich, dass Sanierungsmaßnahmen zur Energieeinsparung und die Umstellung auf erneuerbare Energien vorrangig im Wohnsektor ansetzen sollten. Die Verteilung der Nutzflächen nach Bauepochen ist somit ein zentraler Indikator für die Priorisierung von Maßnahmen im Rahmen der Wärmeplanung.

7.4.1. Vorbildfunktion der Stadt Sinzig

Die Sanierung und der Neubau von öffentlichen Gebäuden spielen in der Außenwirkung für die Bürger*innen eine zentrale Rolle. Als Eigentümer und Verwalter dieser Gebäude übernimmt die öffentliche Hand eine Vorreiterrolle bei der Umsetzung nachhaltiger und energieeffizienter Lösungen. Öffentliche Einrichtungen wie Gebäude der Stadtverwaltung, Schulen oder Sporthallen sind nicht nur bedeutende Orte des Gemeinwesens, sondern auch Vorzeigeprojekte, die die Relevanz von klimafreundlichem Bauen und Sanieren verdeutlichen. Investitionen in die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude sind aus

wirtschaftlicher Sicht besonders sinnvoll, da sie den Energiebedarf reduzieren und die Betriebskosten minimieren.

In der Stadt Sinzig wird die kommunale Verantwortung für Klimaschutz und nachhaltige Wärmeversorgung konsequent wahrgenommen. Ein zentraler Baustein ist dabei die energetische Sanierung und der klimafreundliche Neubau öffentlicher Gebäude. So wurden beispielsweise die Regenbogenschule, die Kita Storchennest und die Kita Löhndorf saniert bzw. modernisiert. Darüber hinaus beschloss der Stadtrat am 03.11.2022, dass alle Neubauten öffentlicher Gebäude künftig im ambitionierten Effizienzhausstandard 40 Plus errichtet werden sollen. Diese Neubauten werden ausschließlich mit regenerativen Energieträgern bzw. erneuerbaren Wärmequellen beheizt, was sowohl den Anforderungen an eine klimafreundliche Wärmeversorgung als auch dem Anspruch der Stadt an eine zukunftsfähige Infrastruktur entspricht. Durch ihre Nutzung und Symbolkraft tragen diese Gebäude wesentlich dazu bei, nachhaltige Entwicklungsziele zu fördern. Mit Projekten wie diesen demonstriert Sinzig, wie energieeffiziente und zukunftsorientierte Lösungen umgesetzt werden können, um langfristig einen Beitrag zur Klimaneutralität zu leisten. Diese Maßnahmen sollen private Hausbesitzer*innen und Unternehmen dazu ermutigen, ähnliche Maßnahmen umzusetzen, und tragen gleichzeitig dazu bei, die Lebensqualität und den Komfort für die Bürger*innen in Sinzig nachhaltig zu erhöhen.

7.5. Heizwärmebedarf

Der Heizwärmebedarf korreliert direkt mit den beheizten Nutzflächen, wodurch sich die zuvor analysierten Gebäudekategorien und ihre Nutzung auch in den energetischen Kennzahlen widerspiegeln. Diese Betrachtung ermöglicht eine detaillierte Einschätzung der Wärmebedarfe, die insbesondere im Wohnsektor dominieren, und schafft eine Grundlage für die strategische Ausrichtung der Wärmeplanung.

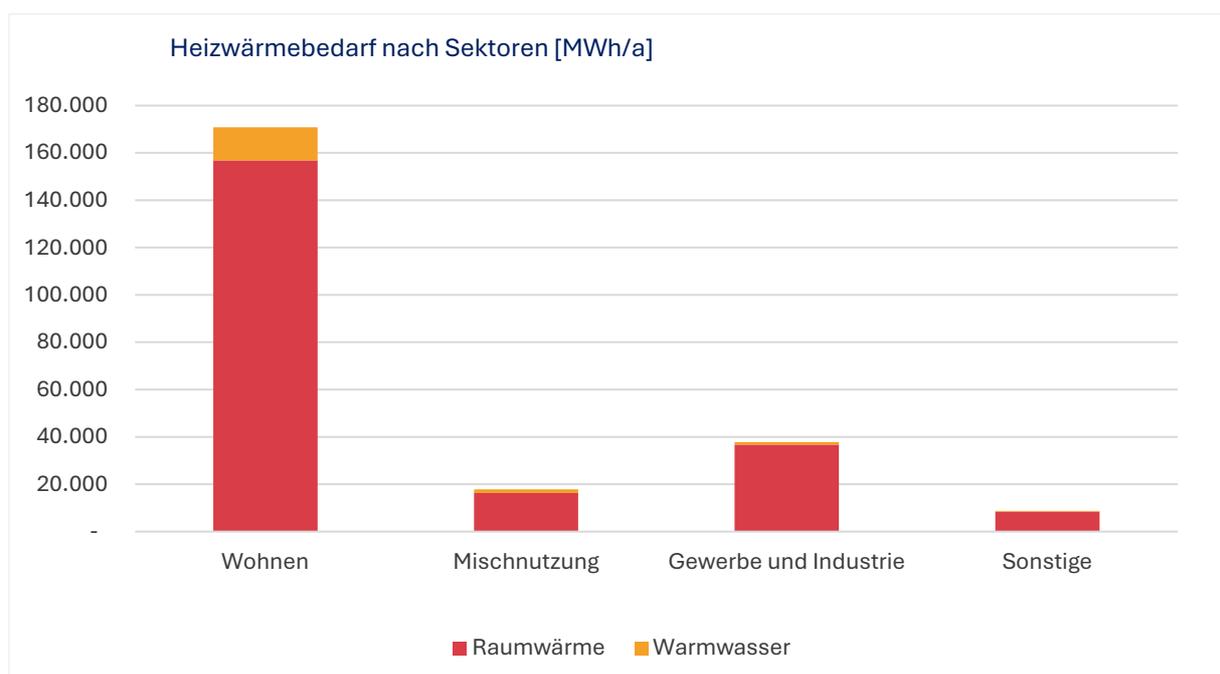


Abb. 18: Heizwärmebedarf nach Sektoren (in MWh/Jahr)

Abb. 18 zeigt den jährlichen Heizwärmebedarf (in MWh) der verschiedenen Sektoren, unterteilt in Raumwärme und Warmwasser. Der Wohnsektor verzeichnet mit rund 171 GWh pro Jahr den höchsten Heizwärmebedarf, gefolgt vom Gewerbe- und Industriesektor mit etwa 38 GWh. Dabei entfällt der Großteil des Bedarfs jeweils auf die Raumwärme.

Insgesamt beträgt der Gesamtheizwärmebedarf rund 235 GWh pro Jahr (Stand 2024). Der Sektor Mischnutzung trägt mit einem deutlich geringeren, aber dennoch relevanten Beitrag bei. Der Schwerpunkt der kommunalen Wärmeplanung liegt auf dem Thema Wärme, da sie den größten Teil des Energiebedarfs ausmacht. Gleichzeitig wird der Strombedarf mitberücksichtigt, da er in der Energiewende eine immer wichtigere Rolle einnimmt, insbesondere durch den Einsatz von Wärmepumpen, die Elektrifizierung der Mobilität und die Nutzung erneuerbarer Energien.

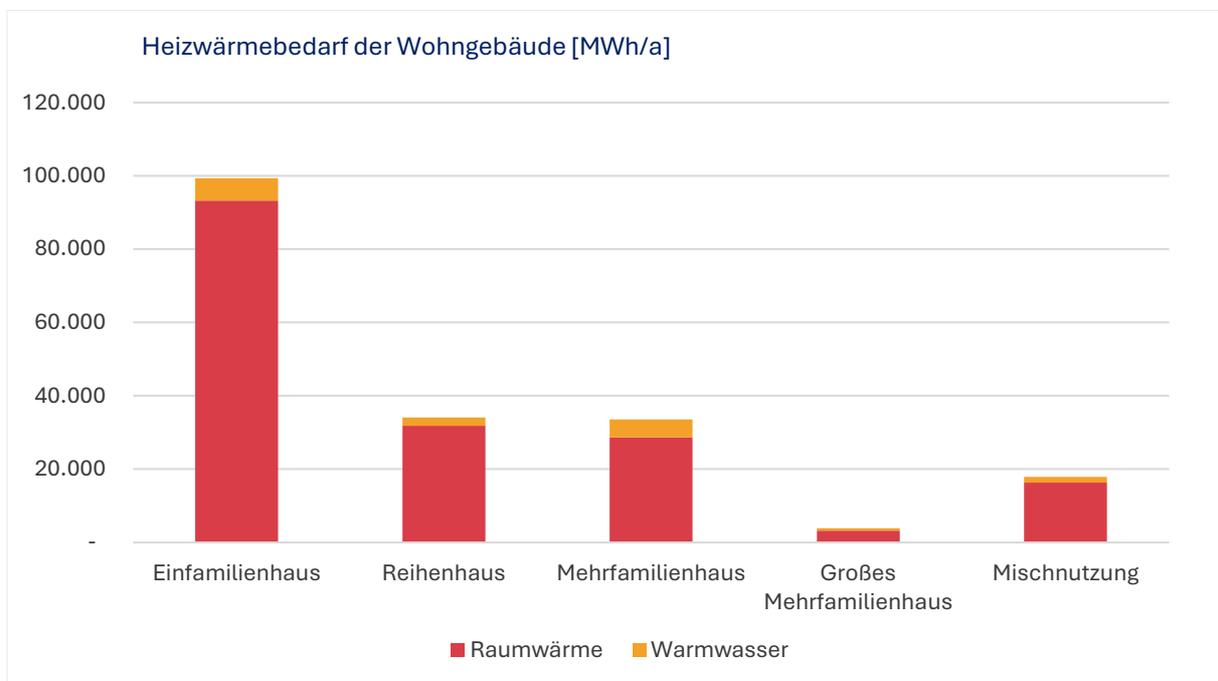


Abb. 19: Heizwärmebedarf der Wohngebäude (in MWh/Jahr)

Abb. 19 zeigt, dass die Raumwärme in allen Wohngebäudekategorien der dominierende Faktor beim Heizwärmebedarf ist. Besonders die Kategorie der Einfamilienhäuser, mit einem Heizwärmebedarf von fast 100 GWh pro Jahr, hebt sich hervor, da sie aufgrund ihres größeren Anteils an beheizter Fläche den höchsten Raumwärmebedarf aufweist. Auch Reihenhäuser (34 GWh) und Mehrfamilienhäuser (33 GWh) tragen erheblich zum Gesamtbedarf bei.

Diese Verteilung verdeutlicht die Bedeutung einer gezielten Reduktion des Wärmebedarfs, insbesondere im Einfamilienhausbereich, um Klimaziele zu erreichen und die Effizienz der Wärmeversorgung zu steigern. Warmwasser spielt im Vergleich zur Raumwärme eine untergeordnete Rolle, ist jedoch ebenfalls eine wichtige Komponente, insbesondere

im Hinblick auf die Integration und Nutzung erneuerbarer Energien wie Solarthermie und Photovoltaik. Der Einsatz dieser Technologien kann die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern im Privatbereich verringern und zur nachhaltigen Energieversorgung beitragen.

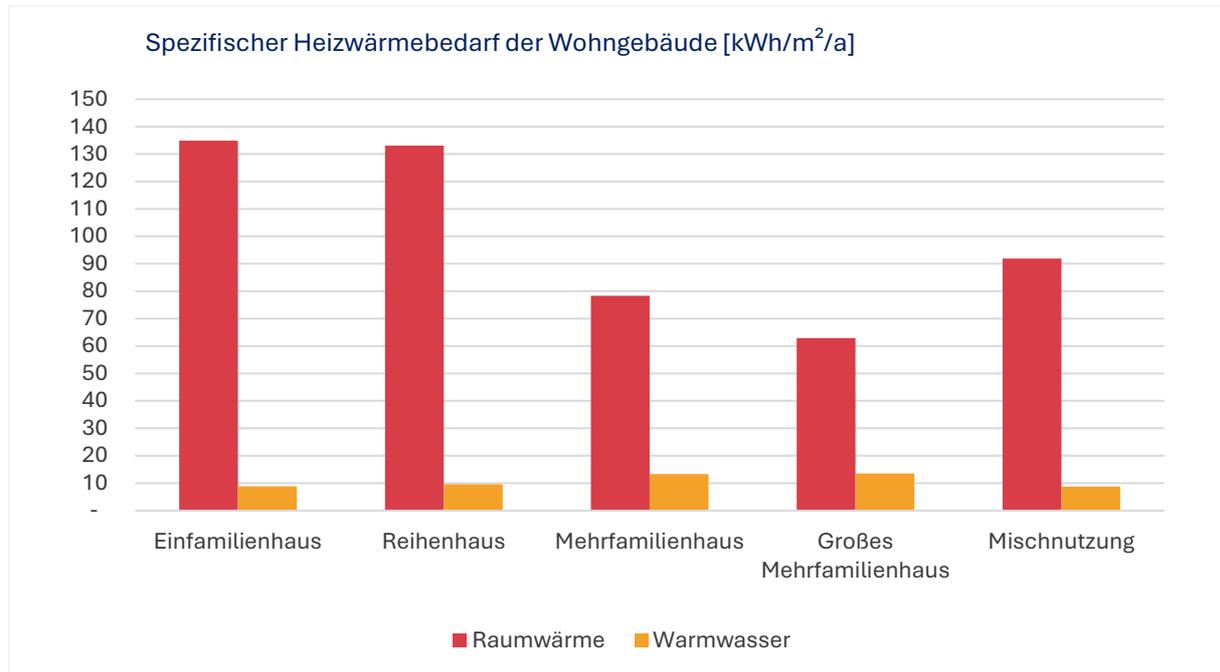


Abb. 20: Spezifischer Heizwärmebedarf [kWh/a] der Wohngebäudekategorien pro Quadratmeter

Abb. 20 zeigt den spezifischen Energiebedarf der Wohngebäudekategorien. Der durchschnittliche spezifische Heizwärmebedarf pro Quadratmeter und Jahr, bestehend aus Raumwärme und Warmwasser, beträgt über alle Wohngebäudekategorien hinweg rund 111 kWh/m². Dabei entfällt der größte Anteil auf den spezifischen Raumwärmebedarf, der im Durchschnitt bei 100 kWh/m² liegt. Einfamilien- und Reihenhäuser weisen mit 144 kWh/m² bzw. 143 kWh/m² die höchsten spezifischen Heizwärmebedarfe auf, gefolgt von Gebäuden mit Mischnutzung (101 kWh/m²). Diese Werte verdeutlichen ein erhebliches Sanierungspotential, insbesondere bei älteren Gebäuden, die häufig nicht den aktuellen energetischen Standards entsprechen. Abweichungen zwischen den einzelnen Gebäudekategorien resultieren hauptsächlich aus Unterschieden im Gebäudealter, der energetischen Bauqualität sowie den verschiedenen Wohnungsgrößen und Nutzflächen. Insbesondere ältere Gebäude mit größeren beheizten Flächen und unzureichender Dämmung weisen tendenziell höhere spezifische Energiebedarfe auf. Eine energetische Sanierung dieser Gebäude bietet nicht nur die Möglichkeit, den Gesamtenergieverbrauch deutlich zu reduzieren, sondern trägt auch erheblich zur Erreichung der Klimaziele bei. Gleichzeitig wird durch eine verbesserte Wärmeversorgung die Effizienz gesteigert und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern reduziert.

Anteile der Wohngebäudekategorien am Heizwärmebedarf

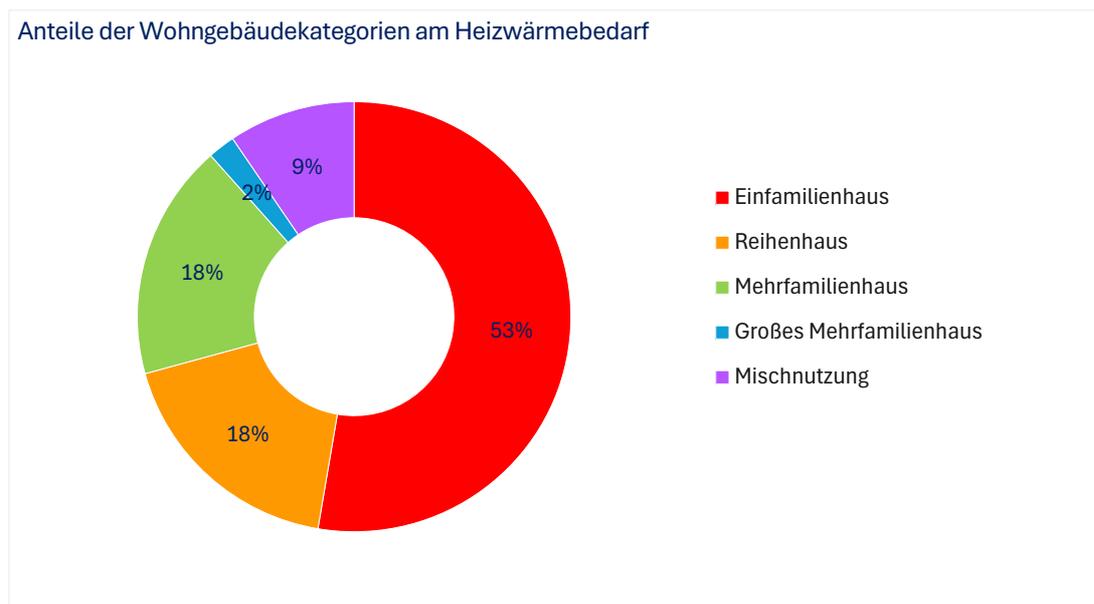


Abb. 21: Anteile der Wohngebäudekategorien am Heizwärmebedarf

Abb. 21 zeigt, dass Einfamilienhäuser mit einem Anteil von 53 % am Gesamtheizwärmebedarf der Wohngebäude eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung von Sinzig spielen. Dieser Gebäudetyp dominiert den Heizenergiebedarf deutlich und bietet zugleich das größte Potential für Energieeinsparungen und die Reduktion von Treibhausgasemissionen durch energetische Sanierungen und/oder den Einsatz erneuerbarer Energien. Gebäude mit Mischnutzung, die 9 % des Heizwärmebedarfs ausmachen, können eine besondere Herausforderung darstellen, da sie aufgrund unterschiedlicher Nutzungsprofile flexiblere und effizientere technische Versorgungskonzepte erfordern. Diese Gebäude vereinen z.B. Wohn- und Gewerbeflächen, die jeweils spezifische Wärmebedarfe und zeitliche Nutzungsanforderungen haben. Für eine optimale Wärmeversorgung sind daher Wärmeversorgungssysteme notwendig, die sowohl die konstanten Bedarfe der Wohnbereiche als auch die variablen und teils intensiveren Anforderungen der Gewerbeflächen berücksichtigen. Dies erfordert innovative Ansätze, wie die Nutzung von Wärmespeichern oder digital gesteuerten Versorgungslösungen. Trotz ihres vergleichsweise geringen Anteils können gezielte Maßnahmen, wie die Optimierung zentraler Wärmeversorgungssysteme, in diesen Gebäuden ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Die dargestellten Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit einer differenzierten Betrachtung des Gebäudebestandes, um die strategische Wärmeplanung in Sinzig gezielt auf die wichtigsten Handlungsfelder auszurichten und somit die Energieeffizienz sowie die Klimaziele effektiv zu fördern.

7.6. Energieträgerverteilung

Der Heizwärmebedarf in Sinzig stellt eine zentrale Komponente des Gesamtenergieverbrauchs der Stadt dar. Die zur Bereitstellung der Heizwärme eingesetzten Brennstoffe haben dabei einen erheblichen Einfluss auf die Menge der entstehenden Treibhausgasemissionen.

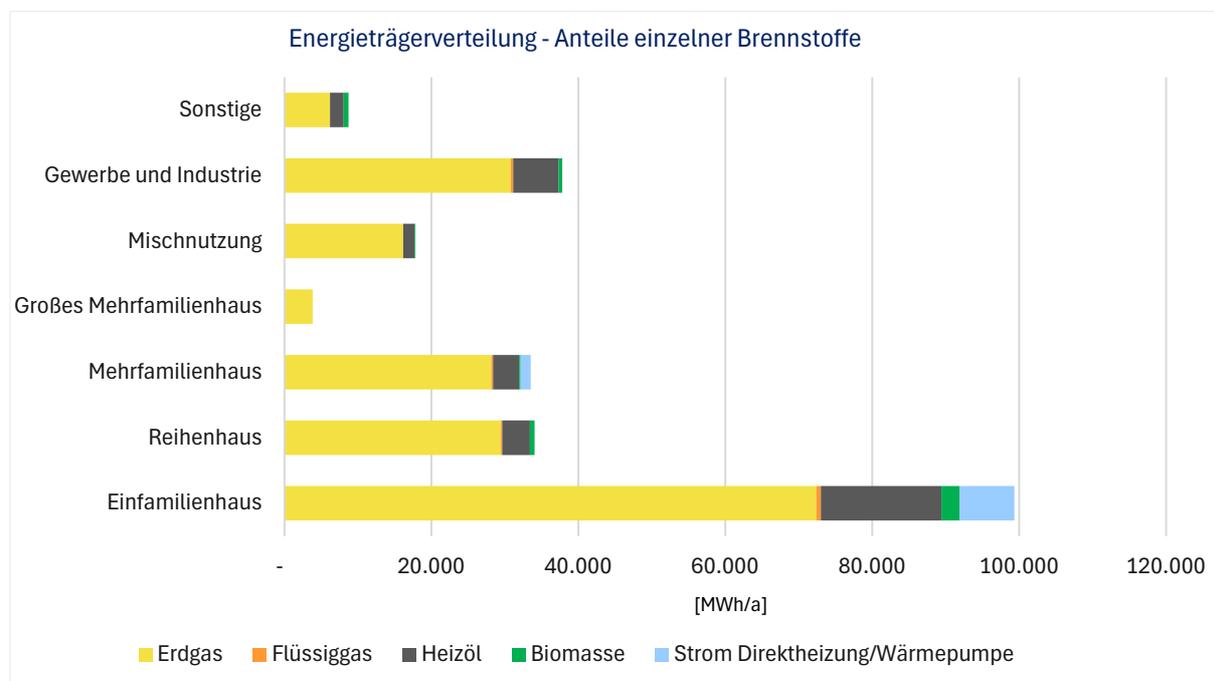


Abb. 22: Energieträgerverteilung – Anteile einzelner Brennstoffe

Abb. 22 verdeutlicht, dass Erdgas, mit einem Anteil von über 83 %, der dominierende Energieträger ist und den größten Teil des Energiebedarfs abdeckt. Heizöl, mit einem Anteil von rund 12 %, ist der zweitwichtigste Energieträger, was die weiterhin hohe Abhängigkeit von fossilen Energien verdeutlicht. Erneuerbare Energien, wie Biomasse und Umweltwärme (Wärmepumpen), haben gegenwärtig eine geringe Bedeutung im Energiemix der Stadt. Diese Verteilung macht die starke Abhängigkeit der Stadt Sinzig von fossilen Brennstoffen deutlich, unterstreicht jedoch zugleich das Potential für eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. Eine Umstellung auf nachhaltigere Energieträger ist daher entscheidend, um den Heizwärmebedarf klimafreundlicher zu gestalten und die Treibhausgasemissionen der Stadt nachhaltig zu reduzieren.

7.7. Treibhausgasbilanz

Die Reduktion der durch den Verbrauch fossiler Energieträger verursachten Treibhausgasemissionen stellt die zentrale Aufgabe und Zielsetzung der kommunalen Wärmeplanung dar. Die Treibhausgasemissionen in der Stadt Sinzig, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt wurden, sind maßgeblich durch den Heizwärmebedarf und die Verteilung der genutzten Energieträger geprägt.

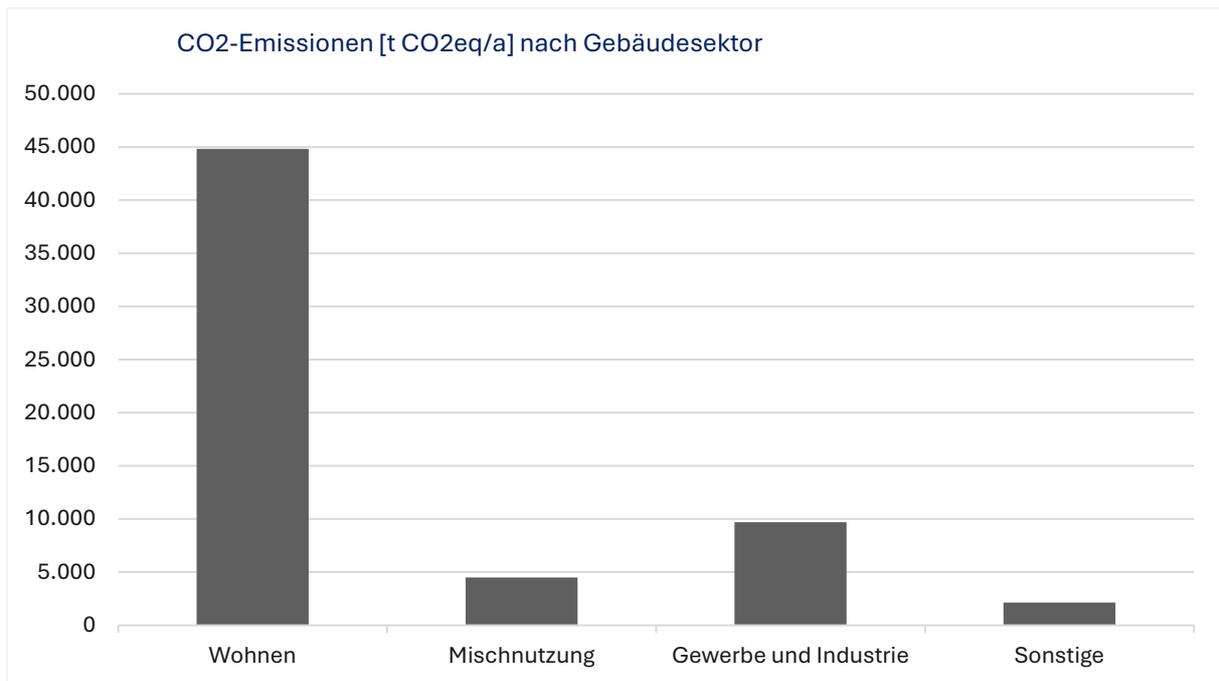


Abb. 23: CO₂-Emissionen [t CO₂eq] nach Gebäudekategorie

Abb. 23 zeigt die CO₂-Emissionen in Tonnen CO₂-Äquivalenten (t CO₂eq), aufgeschlüsselt nach Gebäudenutzung. Wohngebäude verursachen mit rund 45.000 t CO₂eq den größten Anteil an den Gesamtemissionen von etwa 61.100 t CO₂eq. Dies ist vor allem auf die intensive Nutzung des fossilen Brennstoffs Erdgas zurückzuführen (74% Gasanteil an den CO₂-Emissionen). Industrie-/Gewerbegebäude tragen 9.700 t CO₂eq bei, was auch fast ausschließlich auf den Verbrauch von Erdgas und Heizöl zurückzuführen ist (99%). Mischnutzungsgebäude kommen auf rund 4.500 t CO₂eq, wobei auch hier fossile Energieträger einen wesentlichen Beitrag leisten. Insgesamt wird die sektorale Emissionsbilanz zu 94% von fossilen Energieträgern geprägt. Die Nutzung erneuerbarer Energien, wie Biomasse, Umweltwärme und Direktstrom, bleibt in allen Sektoren gering. Diese Ergebnisse unterstreichen die Dringlichkeit, insbesondere im Bereich der Wohngebäude und der Industrie, Maßnahmen zur Reduktion fossiler Energieträger zu ergreifen und den Einsatz erneuerbarer Energien zu fördern.

8. Potentialanalyse

Zielsetzung der Potentialanalyse

Lokale erneuerbare Energiequellen werden in Sinzig eine zentrale Rolle in der künftigen Wärmeversorgung spielen. Daher war die Analyse der Potentiale ein essenzieller Bestandteil des Wärmeplans. Ziel der Potentialanalyse war es:

- Eine präzise Abschätzung der Potentiale zur Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren und unvermeidbaren Wärmequellen zu erstellen
- Die Potentiale zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion zu bewerten
- Flächen mit hoher Bedeutung für die Energieproduktion und -versorgung zu identifizieren
- Teilgebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotential zu erkennen und in die weiteren Planungen einzubeziehen
- Wärmeversorgern und Verbrauchern konkrete Hinweise für potenzielle Energiequellen und zukünftige Detailplanungen zu geben

Sämtliche Daten und Analysen wurden GIS- und datenbankgestützt erarbeitet und aufbereitet, um eine präzise räumliche und thematische Auswertung sicherzustellen.

8.1. Potentiale erneuerbarer Energiequellen

Die Potentiale erneuerbarer Energiequellen basieren auf den zur Verfügung stehenden Flächenpotentialen, deren raumzeitlicher Verfügbarkeit sowie der technischen Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Technologien. Zusätzlich beeinflussen Faktoren wie lokale klimatische Bedingungen, rechtliche Rahmenbedingungen (z. B. Bauvorschriften und Naturschutzauflagen), gesellschaftliche Akzeptanz und mögliche Förderprogramme die Nutzung erneuerbarer Energien.

Die Grundlage der Potentialanalyse bildete ein GIS-gestütztes Flächenscreening, bei dem Flächen identifiziert wurden, die für die Produktion erneuerbarer Energien ungeeignet sind oder Einschränkungen aufweisen. Aus der Flächenbilanz wurden unter anderem Naturschutz- und Überschwemmungsgebiete ausgeschlossen.

Die Ergebnisse zeigen, dass aus technischer Sicht signifikante Produktionssteigerungen erneuerbarer Energien möglich sind und fossile Energieträger in allen Anwendungsbereichen schrittweise ersetzt werden können. Damit verfügt die Stadt Sinzig über ein erhebliches Entwicklungspotenzial für eine nachhaltige und klimafreundliche Energieversorgung.

8.2. Bestehende Energieinfrastruktur in der Stadt Sinzig

Die Energieversorgung in Sinzig ist durch eine gut ausgebaute Infrastruktur aus Gas-, Strom- und Erzeugungsanlagen geprägt. Tab. 1 fasst die bestehende Energieinfrastruktur zusammen.

Tab. 1: Bestehende Energieinfrastruktur

| Kategorie | Details |
|-------------------------------|--|
| Gasnetz | 5.400 Gaszählpunkte, ca. 94 km Netzlänge |
| Stromnetz | 5.500 Stromzählpunkte, 269 km erdverlegte Stromleitungen im Mittel- und Niederspannungsbereich |
| Wärmepumpenstrom | 349 Zählpunkte für Wärmepumpenstrom mit ca. 2.336 MW installierter Nettoleistung |
| Stromerzeugungsanlagen | 1.810 netzgekoppelte Anlagen |
| Photovoltaik (PV) | 1.273 PV-Anlagen mit 11,2 MW installierter Nettoleistung |
| Batteriespeicher | 516 Batteriespeicher mit 3 MW Nettoleistung |
| KWK/BHKW-Anlagen | 15 Anlagen mit Stromnetzeinspeisung mit 0,3 MW installierter Nettoleistung |
| Windkraft | 10 Anlagen, je mindestens 6 MW Nennleistung sind in Planung (Stand April 2025) |

Quellen: Marktstammdatenregister (MaStR) und Stadtwerke; Berechnungen HL-MM/K2I2

Das Gasnetz umfasst 5.400 Gaszählpunkte mit einer Netzlänge von ca. 94 km und bildet die zentrale Grundlage für die Wärmeversorgung. Aufgrund seiner fossilen Ausrichtung stellt es jedoch eine erhebliche Herausforderung für die Klimaneutralitätsziele der Stadt dar. Auch die 15 überwiegend erdgasgespeisten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK/BHKW) mit einer installierten Leistung von 0,3 MW tragen maßgeblich zur fossilen Prägung des Energiesystems bei.

Das Stromnetz mit 5.500 Zählpunkten und 269 km erdverlegten Leitungen im Mittel- und Niederspannungsbereich gewährleistet eine zuverlässige Stromverteilung. Im Bereich der erneuerbaren Energien sind rund 1.810 netzgekoppelte Stromerzeugungsanlagen vorhanden, darunter 1.273 Photovoltaikanlagen mit einer installierten Nettoleistung von 11,2 MW. Ergänzt wird diese Kapazität durch 516 Batteriespeicher mit einer Nettoleistung von rund 3 MW, die eine effiziente Speicherung und Nutzung überschüssigen Stroms ermöglichen. Im Bereich der Windkraft sind derzeit (Stand 04.2025) 10 Anlagen in Planung. Wärmepumpen spielen mit 350 Zählpunkten und einer Nettoleistung von ca. 2,3 MW ebenfalls eine wichtige Rolle bei der klimafreundlichen Wärmebereitstellung. Das Potential der Windkraft wird gegenwärtig noch nicht genutzt, derzeit (Stand 04.2025) sind jedoch bereits 10 Anlagen (mit je mindestens 6 MW Nennleistung) in Planung.

Um die Energieversorgung in Sinzig klimafreundlicher zu gestalten, müssen der Ausstieg aus dem fossil geprägten Gasnetz und die Dekarbonisierung der KWK-Anlagen durch den konsequenten Ausbau erneuerbarer Energien vorangetrieben werden. Die erneuerbaren Energiequellen, die hierzu beitragen können, werden nachfolgend erläutert.

8.3. Ergebnisse zu den Potentialen erneuerbarer Energiequellen

8.3.1. Geothermie

Die Geothermie zählt zu den vielversprechendsten erneuerbaren Energiequellen und bietet durch die Nutzung der in der Erde gespeicherten Wärme eine nachhaltige und umweltfreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen. Ein wesentlicher Vorteil der Geothermie gegenüber Wind- und Solarenergie ist ihre ständige Verfügbarkeit, unabhängig von Tageszeit oder Jahreszeit. In der Tiefe ab etwa 5 m bleibt die Temperatur konstant, wodurch Wärme und Strom rund um die Uhr bereitgestellt werden können.

Die Nutzung der Geothermie wird in zwei Hauptkategorien unterteilt:

8.3.1.1 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie nutzt Wärmequellen aus bis zu 400 m Tiefe und wird hauptsächlich zur direkten Wärmeversorgung von Gebäuden eingesetzt. Wärmepumpen spielen dabei eine zentrale Rolle: Sie entziehen die gespeicherte Energie aus der Umgebung – sei es aus der Luft, dem Grundwasser oder dem Erdreich – und heben diese auf ein höheres Temperaturniveau, um sie für Heizungszwecke nutzbar zu machen. Für diesen Prozess benötigt die Wärmepumpe Strom. Im Normalbetrieb kann sie aus einer Kilowattstunde Strom etwa vier Kilowattstunden Wärme erzeugen. Dieses Verhältnis wird als Jahresarbeitszahl (JAZ) bezeichnet und ist ein Maß für die Effizienz der Wärmepumpe. Je höher die JAZ, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe.

Die oberflächennahe Geothermie bietet zwei effiziente Möglichkeiten zur Wärmeengewinnung:

- **Erdwärmesonden:** Vertikal installierte Sonden reichen bis zu 400 m Tiefe und ermöglichen die Nutzung der konstanten Temperaturen des Untergrunds. Sie sind besonders platzsparend und eignen sich gut für dicht besiedelte Gebiete.
- **Erdwärmekollektoren:** Diese nutzen die oberflächennahen Schichten des Bodens zur Wärmeengewinnung. Sie erfordern jedoch größere Grundstücksflächen und sind besonders für größere Liegenschaften oder Neubaugebiete geeignet.

Durch ihre Vielseitigkeit und hohe Effizienz stellt die oberflächennahe Geothermie eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgungsoption dar, die sowohl im Neubau als auch bei der Sanierung von Bestandsgebäuden Anwendung finden kann.

8.3.1.2 Tiefengeothermie

Die Tiefengeothermie nutzt die in großen Tiefen gespeicherte Erdwärme aus Tiefen von bis zu 5.000 m, um sowohl Wärme als auch Strom bereitzustellen. Mit zunehmender Tiefe steigt die Temperatur des Gesteins aufgrund des geothermischen Gradienten – durchschnittlich um etwa 3 °C pro 100 m Tiefe. In großen Tiefen lassen sich daher Temperaturen von 100–200 °C oder höher erreichen, die für verschiedene Energieanwendungen nutzbar gemacht werden können.

Informationsgrundlagen

Der kostenfreie Kartenviewer des Landesamtes für Geologie und Bergbau bietet detaillierte Informationen zu geothermischen Potentialen und zur Wärmeleitfähigkeit des Bodens. Es befindet sich im Aufbau, weshalb derzeit noch für mitteltiefe und tiefe Geothermie in Sinzig keine Daten vorliegen. Die Analyse konzentriert sich daher auf die oberflächennahe Geothermie bis zu einer Tiefe von 100 m. Der Kartenviewer liefert Informationen zur Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds, die eine wichtige Grundlage für die Bewertung der geothermischen Potentiale bilden. In Sinzig liegt die Wärmeleitfähigkeit in relevanten Tiefenstufen bei rund 3,3 W/mK, was einer guten Effizienz für geothermische Anwendungen entspricht. Die Einheit W/mK (Watt pro Meter und Kelvin) gibt an, wie effizient der Untergrund Wärme leitet: Sie beschreibt, wie viel Wärmeenergie pro Sekunde durch einen Meter Boden fließt, wenn ein Temperaturunterschied von einem Kelvin besteht, und ist damit ein zentraler Indikator für die Eignung des Bodens für geothermische Anwendungen.

Potentiale

Ausgehend von rund 180 ha verfügbarer, nicht versiegelter Fläche im Siedlungsgebiet von Sinzig ergibt sich bei einer Betriebsannahme von 2.200 Volllaststunden pro Jahr ein beachtliches Potential für die Nutzung von Erdwärmesystemen zur Wärmeversorgung. Für Erdwärmesonden, deren Leistung stark von der Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds abhängt, wurde aufgrund der bestehenden Wärmeleitfähigkeit eine spezifische Leistung von 55 W/m angenommen. Bei einem angenommenen Mobilisierungsfaktor von 25 % ergibt sich daraus ein technisches Potential von rund 24.000 MWh/a an Wärmebereitstellung. Für Erdwärmekollektoren, die Wärme aus den oberflächennahen Schichten des Bodens gewinnen, beträgt die spezifische Leistung 25 W/m². Bei einem deutlich niedrigeren Mobilisierungsfaktor von 5 % resultiert eine effektiv nutzbare Fläche von 9 ha. Diese Fläche bietet ein Wärmebereitstellungspotential von rund 5.000 MWh/a.

Das Ergebnis mit einem Gesamtpotential von rund 30 GWh verdeutlicht, dass die oberflächennahe Geothermie einen bedeutenden Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeversorgung in Sinzig leisten kann.

Kosten

Die Vollkosten für eine Erdwärmesonde liegen typischerweise zwischen 20.000 und 30.000 €, abhängig von den geologischen Gegebenheiten, der Bohrtiefe, der benötigten Wärmepumpenleistung und dem Umfang der Installationsarbeiten. Für Erdwärmekollektoren sind die Kosten aufgrund der geringeren Erschließungskosten etwa 20 % niedriger. Damit stellen sie eine kostengünstigere Alternative dar, sofern ausreichend Grundstücksfläche zur Verfügung steht. Die Investitionskosten lassen sich durch gezielte Fördermaßnahmen erheblich senken, wodurch die Technologie langfristig wirtschaftlich und nachhaltig wird. Für eine erfolgreiche Umsetzung sind detaillierte Standortanalysen erforderlich, um die geologischen Gegebenheiten optimal zu berücksichtigen und die Planung auf die jeweiligen Bedingungen vor Ort abzustimmen.

Fazit:

- Die oberflächennahe Geothermie bietet in Sinzig eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgungsoption und stellt eine sinnvolle Ergänzung zu anderen erneuerbaren Energiesystemen dar.
- Erdwärmekollektoren sind besonders geeignet für größere Grundstücke sowie kommunale Gebäude, da sie eine ausreichende Fläche zur Installation benötigen und technisch vergleichsweise einfach umzusetzen sind.
- Erdwärmesonden stellen die effiziente Alternative in dicht besiedelten Gebieten dar, da sie weit weniger Platz benötigen und vertikal installiert werden können. Sie profitieren von konstanten Temperaturen in der Tiefe, was eine zuverlässige Wärmeversorgung ermöglicht.
- Allerdings sind bei Erdwärmesonden die Investitionskosten für Bohrungen zu berücksichtigen. Die Kosten liegen in der Regel bei 50–70 € pro Meter Tiefe, abhängig von den geologischen Bedingungen.
- Durch eine sorgfältige Kosten-Nutzen-Analyse, professionelle technische Beratung und die Nutzung bestehender Förderprogramme können sowohl Erdwärmekollektoren als auch Erdwärmesonden einen bedeutenden Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeversorgung in Sinzig leisten. Die Effizienz der Wärmeversorgung kann durch eine Kombination mit Solarthermie oder Wärmepuffersystemen zusätzlich gesteigert werden.

8.3.2 Luftwärmepumpen

Luftwärmepumpen zur Nutzung von Umweltwärme

Die Nutzung von Umweltwärme über Luftwärmepumpen stellt eine zentrale Säule der nachhaltigen Energieversorgung dar, da diese Systeme relativ niedrighschwellig, also ohne großen baulichen oder planerischen Aufwand, in Betrieb genommen werden können. Luftwärmepumpen gewinnen Wärme aus der Umgebungsluft und machen sie für Heizung und Warmwasserbereitung nutzbar. Sie sind besonders flexibel einsetzbar, benötigen keine tiefen Bohrungen oder großen Flächen und können sowohl in Neubauten als auch in Bestandsgebäuden integriert werden.

Potentiale der Luftwärmepumpen-Nutzung in Sinzig

Luftwärmepumpen erfordern keine besonderen geologischen Voraussetzungen und können praktisch auf jedem Grundstück installiert werden. Sie eignen sich sowohl für Einfamilienhäuser als auch für größere Wohngebäude oder Gewerbeobjekte. Wie Erdwärme ist die Umweltwärme eine klimafreundliche Energiequelle, die unerschöpflich und kostenlos zur Verfügung steht. In Verbindung mit grünem Strom können Luftwärmepumpen eine nahezu emissionsfreie Wärmeversorgung gewährleisten. Ein besonderer Vorteil ist,

dass Luftwärmepumpen keine zusätzlichen Installationen wie Bohrungen (wie bei Erdwärme) oder Kollektoren (wie bei Solarthermie) erfordern. Sie sind somit ideal geeignet für Gebiete mit geringem Platzangebot oder schwierigen geologischen Bedingungen. Der Gebäudebestand in Sinzig besteht aus einer großen Zahl an Ein- und Mehrfamilienhäusern, die auf Luftwärmepumpen umgerüstet werden könnten. Für Neubaugebiete bietet sich die Möglichkeit, Luftwärmepumpen standardmäßig in die Bauplanung zu integrieren.

Herausforderungen der Luftwärmepumpen-Nutzung

- Die Effizienz von Luftwärmepumpen ist stark von der Außentemperatur abhängig. An kalten Wintertagen sinkt die Effizienz im Vergleich zu Erdwärme- oder Wasserpumpen deutlich. Daher sind Optimierungen der Gebäudedämmung notwendig, um niedrige Vorlauftemperaturen zu gewährleisten und die Effizienz der Wärmepumpen zu erhöhen.
- Luftwärmepumpen benötigen elektrische Energie für den Betrieb. Um klimafreundlich zu bleiben, sollte dieser Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Hier bietet sich der Ausbau lokaler Photovoltaik-Anlagen als nachhaltige und wirtschaftliche Lösung an.
- Die Anschaffungskosten für Luftwärmepumpen sind zwar geringer als für Erdwärmesonden, können aber im Vergleich zu konventionellen Heizsystemen zunächst hoch erscheinen. Eine sorgfältige Kosten-Nutzen-Analyse und die Einbindung von Fördermitteln sind entscheidend, um die Wirtschaftlichkeit sicherzustellen.
- Die Außeneinheiten von Luftwärmepumpen erzeugen Betriebsgeräusche, die in dicht besiedelten Gebieten problematisch sein können. Eine sorgfältige Standortwahl und gegebenenfalls Schalldämpfungsmaßnahmen sind erforderlich, um die Geräuschentwicklung zu minimieren.

Fazit:

Luftwärmepumpen bieten für Sinzig ein enormes Potential zur nachhaltigen Wärmeversorgung. Durch ihre flexible Einsetzbarkeit, die geringen Flächenanforderungen und die einfache Installation sind sie eine zukunftsfähige Lösung, besonders in Kombination mit Photovoltaik. Allerdings sind einige Herausforderungen zu beachten:

- Ein hoher energetischer Gebäudestandard oder umfassende Sanierungsmaßnahmen sind notwendig, um niedrige Vorlauftemperaturen zu gewährleisten und die Effizienz der Wärmepumpe zu optimieren.
- An Tagen mit niedrigen Außentemperaturen sinken die Arbeitszahl (JAZ) und die Effizienz von Luftwärmepumpen erheblich.
- Eine professionelle Beratung und korrekte Dimensionierung des Wärmepumpensystems sind entscheidend, um die Leistung optimal an den Heizbedarf des Gebäudes anzupassen und Effizienzverluste zu vermeiden.

8.3.3. Windkraft

Die Windenergie spielt eine zentrale Rolle bei der Erreichung der Klimaschutzziele und der Umstellung auf eine nachhaltige Energieversorgung. Sie gehört zu den effizientesten und wirtschaftlichsten Möglichkeiten zur klimafreundlichen Stromerzeugung. Im Kontext der Stadt Sinzig stellt die Windkraft eine wichtige Säule der lokalen Energiewende dar.

Beschreibung der Windenergiepotentiale für Sinzig

Für die Stadt Sinzig wurden basierend auf der Potentialstudie Windenergie der Kreisverwaltung Ahrweiler und der Firma CISS TDI aus dem Jahr 2022 Potentialflächen in einer Größe von 220 ha identifiziert. Diese Flächen bieten ein erhebliches Potential zur Nutzung von Windkraft und wurden auf Grundlage ergänzender Berechnungen konkretisiert.

Unter Anwendung eines hohen Ertragsszenarios – mit einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 6 m/s in 150 m Höhe, einem 3-4-fachen Rotorabstand und 3.000 Volllaststunden – lässt sich der technisch mögliche Stromertrag abschätzen.

Kernkennzahlen zu den technischen möglichen Windkraftpotentialen in Sinzig

- Verfügbare Fläche: 220 ha
- Installierbare Windenergieanlagen: ca. 10 Anlagen mit je 6 MW Leistung
- Gesamte installierbare Leistung: 60 MW
- Technischer Stromertrag: 160 GWh pro Jahr

Ergebnisse und Bedeutung für Sinzig

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Sinzig mit 220 ha Potentialfläche und einer technischen möglichen Stromerzeugung von 160 GWh pro Jahr einen bedeutenden Beitrag zur lokalen und regionalen Energieversorgung leisten kann. Der erzeugte Strom könnte einen erheblichen Teil des regionalen Strombedarfs decken und die lokale Energieautarkie stärken.

Die bereits vorliegenden Ausbaupläne, kombiniert stets mit entsprechender Bürgerbeteiligung, schaffen die Möglichkeit, die Windenergieprojekte wirtschaftlich und sozial erfolgreich umzusetzen. Die direkte Einbindung der Bürger*innen trägt zur regionalen Wertschöpfung bei und erhöht die Akzeptanz für die Anlagen vor Ort.

Fazit:

- Sinzig verfügt mit den identifizierten Flächen über ein erhebliches Windkraftpotenzial, das die Stadt zu einem aktiven Treiber der regionalen Energiewende machen kann. Windkraftanlagen zeichnen sich durch eine außerordentlich hohe Flächeneffizienz aus: Bezogen auf die planungsrechtlich beanspruchte Fläche können, abhängig von Standortqualität und Anlagentechnologie, jährlich 10-15 GWh Strom pro Hektar erzeugt werden. Zum Vergleich: Freiflächen-Photovoltaikanlagen erreichen in Deutschland typischerweise 0,8 bis 1,3 GWh pro Hektar und Jahr. Damit bietet die Windenergie, insbesondere bei begrenzten Flächenressourcen, ein deutlich höheres Potenzial zur erneuerbaren Stromproduktion pro Flächeneinheit.
- Die Stromproduktion aus Windkraftanlagen ist stark von der Verfügbarkeit des Windes abhängig, die im Jahresverlauf erheblich schwanken kann. In windreichen Perioden wird zwar viel Energie erzeugt, doch bei Windflauten sinkt die Produktion deutlich, was die kontinuierliche Energieversorgung erschwert. Darüber hinaus sind die übergeordneten Leitungsnetze oft noch unzureichend darauf ausgelegt, die natürlichen Schwankungen im Stromangebot effizient auszugleichen, was die Netzstabilität zusätzlich gefährdet.
- Windkraftanlagen haben akustische, visuelle und ökologische Auswirkungen, die sorgfältige Planung erfordern. Rotorgeräusche können die Lebensqualität in Wohngebieten beeinträchtigen, weshalb Lärmgrenzen und Mindestabstände vorgeschrieben sind. Die Anlagen prägen das Landschaftsbild und können Vögel und Fledermäuse gefährden, was durch Standortwahl und gesetzliche Vorgaben minimiert werden kann. Genehmigungsverfahren und Ausgleichsmaßnahmen tragen dazu bei, negative Folgen für Mensch und Natur zu begrenzen.
- Bestehende Interessensbekundungen zur Errichtung von Windkraftanlagen, kombiniert mit einer umfassenden Bürgerbeteiligung, schaffen die Grundlage für eine wirtschaftlich und sozial erfolgreiche Umsetzung der Windenergieprojekte. Die direkte Einbindung der Bürger*innen fördert die regionale Wertschöpfung und erhöht die Akzeptanz für die Anlagen vor Ort.

8.3.4. Solarenergie

Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern basiert Solarenergie auf einer unerschöpflichen und kostenlosen Ressource. Sie spielt eine zentrale Rolle bei der klimafreundlichen Energieversorgung und ist ein entscheidender Baustein der lokalen Energiewende. Durch technologische Fortschritte konnten in den letzten Jahren sowohl die Effizienz von Photovoltaikanlagen (PV) als auch die Kosten deutlich verbessert werden. Der Wirkungsgrad – das Verhältnis zwischen der eingestrahlten Sonnenenergie und der tatsächlich erzeugten elektrischen oder thermischen Energie – konnte dabei gesteigert werden. Moderne PV-

Module nutzen dabei direkte und indirekte Strahlung und erreichen heute Wirkungsgrade von 15–22 %, während die Preise seit 2010 um über 70 % gesunken sind.

Solarenergiepotentiale in Sinzig

Die Nutzung von Dachflächen ist bereits fortgeschritten, jedoch bieten private, gewerbliche und öffentliche Gebäude weitere Ausbaupotentiale. Die GIS-gestützten Auswertungen haben das technische Potential für Solarenergie in Sinzig umfassend ermittelt und zeigen, dass insbesondere Dachflächen ein enormes Potential zur Stromproduktion bieten. Ergänzend bietet Solarthermie eine effiziente Möglichkeit zur Bereitstellung von Warmwasser und Heizwärme. Insbesondere bei Wohngebäuden und kommunalen Einrichtungen bietet sie eine sinnvolle Ergänzung zur Photovoltaik. Freiflächen sind bislang ungenutzt. Eine PV-Nutzung auf unversiegelten Flächen, Brachflächen oder als Agri-PV-Lösung könnte zusätzliche Erträge generieren und gleichzeitig die bestehende Flächennutzung ergänzen.

Tab. 2: Solarenergie - technische Potentiale und gegenwärtige Produktion

| | Technisches Potential [GWh/Jahr] | Gegenwärtige Produktion [GWh/Jahr] | Grad der Nutzung |
|-------------------------|--|--|-------------------------|
| PV-Dach | 146,5 | 10,5 | 7% |
| PV-Freifläche* | 8,3 | 0,2 | 2% |
| Solarthermie | 22 | 3,8 | 17% |
| Summe [GWh/Jahr] | 176,8 | 14,5 | 8% |

Quelle: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität (2024); Ergänzende Berechnungen durch HL-MM & K2I2; *0,5 % der landwirtschaftlichen Fläche

Kostenentwicklung und Wirtschaftlichkeit

Die Anschaffungskosten für Photovoltaikanlagen sind in den letzten Jahren stark gesunken. Die Kosten pro kWp (Kilowatt-Peak, Maß für die Leistung einer Photovoltaikanlage) liegen bei 1.200–1.800 Euro, abhängig von Größe und Leistung. Die Gesamtkosten für ein Einfamilienhaus mit 4–10 kWp liegen zwischen 6.000 und 12.000 Euro. Laufende Kosten bei Jährlich 300–400 Euro für Wartung und Versicherung. Zusätzlich 1.200–8.000 Euro für Speicherlösungen mit 4–8 kWh.

Förderprogramme und Einsparungen durch Eigenverbrauch verbessern die Wirtschaftlichkeit und machen die Solarenergie zu einer kostengünstigen und nachhaltigen Lösung. Durch die Aktivierung von Dach- und Freiflächen sowie den gezielten Ausbau von Solarthermie könnte die Solarenergieproduktion in Sinzig um mehr als das Zehnfache gesteigert werden. Die gesetzlichen Vorgaben zur Solardachpflicht, sinkende Kosten und innovative Technologien bieten zusätzliche Anreize für die Erschließung der Potentiale. In

Kombination mit Förderprogrammen trägt Solarenergie maßgeblich zur lokalen Energieautarkie und zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.

Zusätzliche Potentiale für Solarenergie in Sinzig

Neben der Nutzung von Dachflächen, Freiflächen und Solarthermie gibt es weitere, bisher weniger genutzte Potentiale, die zur Steigerung der Solarenergieproduktion beitragen können. Diese betreffen innovative Konzepte, wie Fassaden-PV, Balkonkraftwerke und kombinierte Lösungen.

Fassaden-Photovoltaik (Fassaden-PV)

Moderne PV-Module können heute in Gebäudefassaden integriert werden und erweitert die Möglichkeiten der Stromerzeugung. Diese Lösungen sind besonders für Gewerbeimmobilien, öffentliche Gebäude und Neubauten geeignet, bei denen große vertikale Flächen zur Verfügung stehen. Fassadenmodule sind ästhetisch ansprechend, multifunktional (z. B. Verschattung) und ermöglichen eine Nutzung auch bei begrenzten Dachflächen.

Balkonkraftwerke (“Stecker-Solargeräte”)

Balkonkraftwerke sind kleine, steckerfertige PV-Anlagen, die sich ideal für Mietwohnungen oder kleine Eigenheime eignen. Sie bestehen aus ein bis vier Modulen und können direkt an das Hausnetz angeschlossen werden. Pro Modul lassen sich etwa 500–1000 kWh/Jahr erzeugen, abhängig von der Ausrichtung und Sonneneinstrahlung. Die Investitionskosten von etwa 400–1.500 Euro pro System sind gering. Den Bürger*innen bieten Balkonkraftwerke eine einfache Möglichkeit, aktiv zur Energiewende beizutragen und gleichzeitig ihre Stromkosten zu senken. Darüber hinaus eignen sie sich hervorragend zur schnellen und unkomplizierten Erschließung von kleinem Solarstrompotential.

Ein weiterer unschätzbare Mehrwert liegt in der Bewusstseinsbildung: Durch die Nutzung von Balkonkraftwerken setzen sich Nutzer intensiver mit ihrem Stromverbrauch, Möglichkeiten der Energieeinsparung und moderner Technologie auseinander. Diese Auseinandersetzung fördert ein nachhaltigeres Denken und Handeln im Alltag, was langfristig zur Unterstützung der Energiewende und zu einer bewussteren Energienutzung beiträgt.

Parkplatzüberdachungen mit PV (Carport-PV)

Die Integration von PV-Anlagen auf Parkplätzen bietet eine doppelte Nutzung der Fläche – Stromproduktion und Beschattung der Stellplätze. Carport-PV-Systeme können sowohl auf öffentlichen als auch privaten Stellplätzen installiert werden. In Rheinland-Pfalz greift bei neuen, offenen Parkplätzen ab 50 Stellplätzen bereits das Landessolargesetz zur Installation von Solaranlagen (LSolarG § 5). Dabei muss mindestens 60 % der dafür geeigneten Fläche mit Photovoltaik-Modulen überdacht werden – alternativ ist auch Solarthermie zulässig – oder die Module können auf anderen Außenflächen in unmittelbarer Nähe installiert werden.

Je nach Größe solcher Parkflächen können zusätzlich 25–100 MWh/Jahr erzeugt werden. Parkplatzüberdachungen sind wirtschaftlich besonders attraktiv bei großflächigen Stellplätzen und leisten einen sichtbaren Beitrag zur nachhaltigen Stadtentwicklung.

Agri-PV – Kombination von Landwirtschaft und PV

Agri-PV ermöglicht eine kombinierte Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen für die Nahrungsmittelproduktion und die Stromerzeugung. Die PV-Module werden in ausreichender Höhe installiert, sodass landwirtschaftliche Maschinen weiterhin genutzt werden können. Die Vorteile sind: Erhöhung der Flächeneffizienz, Schutz vor Wetterextremen und zusätzliche Einnahmequellen für Landwirte. Agri-PV bietet besonders für landwirtschaftlich geprägte Städte wie Sinzig zusätzliche Chancen zur Erschließung von erneuerbaren Energiepotentialen.

Fazit:

- Die Solarenergie bietet in Sinzig umfangreiche Möglichkeiten zur nachhaltigen Strom- und Wärmeerzeugung. Die GIS-gestützten Analysen zeigen, dass durch die Nutzung von Dachflächen, Freiflächen sowie innovativen Technologien wie Fassaden-PV, Balkonkraftwerken und Parkplatzüberdachungen bedeutende Steigerungen der Energieproduktion möglich sind.
- Solarenergie kann auf Dachflächen, Freiflächen, Gebäudefassaden und sogar auf landwirtschaftlichen Flächen (Agri-PV) installiert werden. Dies ermöglicht eine hohe Flächeneffizienz.
- Moderne PV-Module erreichen Wirkungsgrade von bis zu 22 %, während sich die Kosten für Photovoltaikanlagen seit 2010 um über 70 % verringert haben.
- Balkonkraftwerke und Bürgerkraftwerke ermöglichen es Bürger*innen, aktiv zur Energiewende beizutragen. Die einfache Installation und niedrigen Kosten von Balkonkraftwerken fördern die Beteiligung breiter Bevölkerungsschichten.
- Lösungen wie Carport-PV oder Agri-PV kombinieren Stromerzeugung mit zusätzlichem Nutzen wie Beschattung oder landwirtschaftlicher Produktion.
- Allerdings ist Solarenergie wie Windkraft nicht dauerhaft verfügbar, da die Stromproduktion von Sonneneinstrahlung und Wetterbedingungen abhängig ist. Diese Schwankungen erfordern ergänzende Speichertechnologien und Netzlösungen, um eine zuverlässige Energieversorgung zu gewährleisten.

8.3.5. Bioenergie

Die Landwirtschaft befindet sich aktuell in einem Spannungsfeld zwischen steigenden Anforderungen an die Lebensmittelproduktion, ökologischen Erfordernissen und der zunehmenden Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Energieerzeugung. Diese Nut-

zungskonflikte werden durch den fortschreitenden Klimawandel weiter verschärft. Veränderte Wetterbedingungen wie häufigere Dürren, Starkregenereignisse und steigende Temperaturen bedrohen die Produktivität landwirtschaftlicher Betriebe und erfordern innovative Ansätze, um sowohl die Ernährungssicherheit als auch die Erreichung der ökologischen Ziele zu gewährleisten. Gleichzeitig bieten diese Herausforderungen auch die Chance, neue Wege zu beschreiten. Durch eine verstärkte Integration nachhaltiger Technologien und interkommunaler Ansätze können Synergien geschaffen und Nutzungskonflikte entschärft werden. Die Verbindung von Energieproduktion, Klimaschutz und landwirtschaftlicher Praxis eröffnet Perspektiven, die nicht nur die Resilienz gegenüber dem Klimawandel stärken, sondern auch neue Wertschöpfungsmöglichkeiten schaffen.

Potentialabschätzung und interkommunale Ansätze zur Bioenergienutzung

Das Biogaspotenzial in Sinzig ist gering, weshalb eine interkommunale Betrachtung erforderlich ist. Eine effiziente Nutzung erfordert zudem die Einbeziehung aller biogenen Reststoffe, um das verfügbare Potenzial optimal auszuschöpfen. Neben landwirtschaftlichen Nebenprodukten sind hierbei auch kommunale Bioabfall- und Grünschnittmengen einzubeziehen. Auf Basis bundesweiter Durchschnittswerte ergibt sich für Sinzig ein geschätztes Aufkommen von etwa 1.200-1.500 Tonnen an Bioabfällen pro Jahr sowie 300-450 Tonnen Grünschnitt aus städtischer Pflege. Daraus lässt sich ein zusätzliches Energiepotenzial von rund 1,5 GWh pro Jahr ableiten. Dieses biogene Reststoffpotenzial sollte in ein regionales Bioenergiesystem integriert werden, z. B. über Kooperationen mit dem Abfallwirtschaftsbetrieb (AWB) des Kreises Ahrweiler.

Die Potenzialabschätzung für die Bioenergie in Sinzig basiert zudem auf einer GIS-gestützten Flächenbilanz, die energetisch mögliche Flächenerträge berücksichtigt. Dabei wurde eine Nutzung von 25 % der landwirtschaftlichen Fläche (ca. 130 ha) angenommen.

- Theoretisches Flächenpotenzial: ca. 130 Hektar
- Technisches Produktionspotenzial (thermisch & elektrisch, bei 25 % Flächennutzung): ca. 0,6 GWh/a

Diese Zahlen verdeutlichen, dass ein sehr geringes nutzbares Potenzial aus landwirtschaftlicher Primärproduktion vorhanden ist. Durch gezielte und nachhaltige Maßnahmen sowie die Einbindung kommunaler Stoffströme kann dieses Potenzial jedoch effizient erschlossen und in ein regional abgestimmtes Energieversorgungskonzept integriert werden.

8.3.6. Kreislaufwirtschaft

Die Konkurrenz um Flächen zwischen Nahrungsmittelproduktion, ökologischem Ausgleich und Energieproduktion stellt eine zentrale Herausforderung dar. Eine nachhaltige Lösung bietet die Kreislaufwirtschaft, die durch die effiziente Nutzung von Ressourcen und Stoffströmen dazu beitragen kann, diese Nutzungskonflikte zu entschärfen. Sie schafft zudem Mehrwert für verschiedene Akteursgruppen, indem sie landwirtschaftliche

Reststoffe, biogene Abfälle und Nebenprodukte in den Wertschöpfungskreislauf integriert.

Elemente der Kreislaufwirtschaft:

- Humusaufbauende Landwirtschaft durch Förderung der Bodenfruchtbarkeit durch die Einbringung organischer Stoffe wie Gärreste
- Kohlenstoffbindung und lokale C-Senken durch Speicherung von Kohlenstoff im Boden
- Primäre Nutzung landwirtschaftlicher Erzeugnisse für Lebensmittel und Futtermittel
- Sekundäre Nutzung von Restwertstoffen wie Gülle, Stroh, Mist und Ernterückstände für die Energieproduktion
- Tertiäre Nutzung durch Rückführung von Gärresten aus Biogasanlagen in die Landwirtschaft zur Bodenverbesserung und langfristigen CO₂-Sequestration.

Interkommunale Zusammenarbeit für mehr Effizienz:

Durch interkommunale Kooperationen kann die Bioenergienutzung über Stadtgrenzen hinweg optimiert werden. Dies umfasst:

1. Gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen

Biogasanlagen, wie die geplante Anlage über den Abfallwirtschaftsbetrieb (AWB) des Kreises Ahrweiler, könnten Reststoffe aus mehreren Städten verarbeiten und effizienter ausgelastet werden. Sinzig könnte Biomethan aus Nachbarkommunen, wie der Verbandsgemeinde Brohltal, nutzen, während dort die Verwertung der Reststoffe erfolgt.

2. Zentralisierte Reststoffverwertung

Gülle, Mist, Ernterückstände und Biomüll könnten durch gemeinsame Absprachen gesammelt und verwertet werden, wodurch die Logistikkosten sinken, und die Ressourcenauslastung steigt.

3. Wissensaustausch und Projektentwicklung

Regelmäßige Treffen zwischen Städten und Gemeinden, Landwirtschaft und Energieversorgern könnten den Austausch von Best Practices fördern und die Entwicklung neuer Projekte, wie die Nutzung von Gärresten oder die Biomethanproduktion, beschleunigen.

8.3.7. Biomethanproduktion und Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kombination von Biomethanproduktion und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) stellt eine Schlüsseltechnologie dar, um die Bioenergie effizient zu nutzen. Biomethan kann durch Vergärung organischer Stoffe erzeugt und zur gleichzeitigen Strom- und Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen eingesetzt werden. Die kombinierte Nutzung von Strom und Wärme stei-

gert die Effizienz und maximiert die Ressourcenausbeute. Die Rückführung von Reststoffen in die Landwirtschaft fördert den Humusaufbau und speichert langfristig Kohlenstoff. Durch die lokalen Stoffkreisläufe wird die regionale Wertschöpfung gesteigert.

Fazit:

Sinzig hat die Möglichkeit, durch eine verstärkte interkommunale Zusammenarbeit und ggf. eine Partnerschaft mit dem AWB die Implementierung der Kreislaufwirtschaft sowie die bislang ungenutzten Potenziale der Bioenergie nachhaltig zu erschließen. Dies würde nicht nur die Energieproduktion steigern, sondern auch zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit und zur Minderung des Klimawandels beitragen. Die Kombination aus innovativen Ansätzen, gemeinsamer Projektentwicklung und einem stärkeren Fokus auf Nachhaltigkeit bietet Sinzig und den Nachbargemeinden die Chance, eine Vorreiterrolle in der regionalen Energiewende einzunehmen. Dies stärkt nicht nur die ökologische, sondern auch die ökonomische Resilienz der Region.

8.3.8. Abwärme

Industrielle Abwärme stellt ein oft nicht ausreichend berücksichtigtes Potenzial für die kommunale Wärmeversorgung dar. Sie entsteht in Produktionsprozessen, in denen überschüssige Wärmeenergie freigesetzt wird, die ungenutzt bleibt oder an die Umgebung abgegeben wird. Durch die Integration industrieller Abwärme in die Wärmeversorgung können fossile Energieträger ersetzt und CO₂-Emissionen signifikant reduziert werden. Dies trägt nicht nur zur Erreichung von Klimazielen bei, sondern verbessert auch die Energieeffizienz auf kommunaler und betrieblicher Ebene. Die Nutzung industrieller Abwärme ist jedoch mit Herausforderungen verbunden. Da die Abwärme lediglich ein Nebenprodukt industrieller Prozesse ist, kann ihre Verfügbarkeit schwanken. Dies erschwert die Planbarkeit und Risikoabschätzung. Zudem muss sichergestellt sein, dass die Wärmeabgabe durchgehend und ohne Unterbrechungen erfolgt. Unternehmen, die Abwärme bereitstellen, benötigen gesicherte rechtliche, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen, um Investitionen und langfristige Verpflichtungen eingehen zu können. Die Wirtschaftlichkeit hängt zudem stark von der Nähe zu potenziellen Abnehmern und den technischen Voraussetzungen der Wärmeinfrastruktur ab. Gegenwärtig gibt es in der Stadt Sinzig keine Hinweise auf überschüssige Abwärmepotentiale eines Gewerbe- oder Industriebetriebs und auch keine konkreten Überlegungen zur Bereitstellung von Abwärme in den Gewerbegebieten. Dennoch eröffnen Entwicklungen in niedertemperaturfähigen Wärmenetzen neue Möglichkeiten, künftig auch Abwärme mit moderaten Temperaturen effizient zu nutzen. Dies könnte die Integration industrieller Prozesse in die kommunale Wärmeplanung erleichtern. Ein vorausschauendes Vorgehen in enger Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen, Planungsbüros und Energieversorgern kann dazu beitragen, langfristige Lösungen zu entwickeln. So kann die Erschließung von gewerblichen und industriellen Abwärmepotentialen gezielt vorbereitet und in eine zukunftsfähige Wärmeversorgung integriert werden.

Handlungsempfehlungen:

Obwohl die Nutzung industrieller Abwärme auf Basis der im Rahmen des Projektes zur Verfügung stehenden Informationen derzeit keine kurzfristig realisierbare Option darstellt, würde eine vertiefte Untersuchung die Chance bieten, langfristige Perspektiven zu eröffnen. Dazu sind folgende Schritte und strategische Maßnahmen notwendig:

- **Durchführung einer Machbarkeitsstudie**

Eine Machbarkeitsstudie sollte technische, wirtschaftliche, rechtliche und organisatorische Aspekte klären. Wichtige Punkte dabei sind:

 - **Wiederholte Prüfung des Interesses potenzieller Abwärmeerzeuger**
 - **Prüfung der Prozess- und betriebsinternen Abwärmenutzung** (Temperaturniveau, Wärmemenge, Medium der Abwärme, zeitliche Verfügbarkeit)
 - **Prüfung des Interesses der Abnehmer und Anschlussgrades**

Eine hohe Anschlussquote ist eine zentrale Voraussetzung für die wirtschaftliche Realisierung eines Wärmenetzes. Dazu sind Gespräche mit potenziellen Abnehmern sowie eine fundierte Nachfrageanalyse erforderlich.
- **Entwicklung eines Contracting-Konzepts**

Ein maßgeschneidertes Contracting-Modell muss entwickelt werden, um die Finanzierung und den Betrieb des Wärmenetzes sicherzustellen. Hierbei sollten mögliche Fördermittel und die Einbindung privater sowie kommunaler Partner berücksichtigt werden.
- **Strategische Maßnahmen**

Zusätzlich zur Machbarkeitsstudie und Entwicklung eines Contracting-Konzepts können gezielte Maßnahmen zur Nutzung der Abwärme langfristig Synergien schaffen und die Umsetzbarkeit verbessern:

 - **Gezielte Bautätigkeiten**

Durch die Steuerung von Neubau- und Sanierungsprojekten in unmittelbarer Nähe zu den Abwärmequellen können neue potenzielle Abnehmer geschaffen werden. Von Beginn an auf die Nutzung der Abwärme ausgelegte Gebäude und Betriebe verbessern die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit erheblich.
 - **Ansiedlung passender Betriebe**

Unternehmen, die Wärme auf niedrigen Temperaturniveaus benötigen (z. B. Gewächshäuser oder Lebensmittelverarbeitung), können gezielt in der Nähe der Abwärmequellen angesiedelt werden. Diese Betriebe profitieren von der Abwärme und schaffen eine wirtschaftliche Grundlage für den Betrieb eines Wärmenetzes.
 - **Partnerschaften**

Die Schaffung neuer Partnerschaften, in einer ersten Phase z.B. in Form einer Arbeitsgruppe, mit Beteiligung von Energieversorgern, Netzbetreibern, lokalen Betrieben, der Stadt und den Bürgerinnen und Bürgern ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor

8.3.9. Weitere erneuerbare Energiequellen

Durch die im Bau befindliche Kläranlage des AZV Untere Ahr ergeben sich zusätzliche Potenziale für eine nachhaltige und effiziente Wärmenutzung. Die im Abwassersystem enthaltene Abwärme soll künftig als erneuerbare Energiequelle genutzt werden und die Grundlage für den Aufbau zukünftiger Wärmeversorgungsnetze bilden. Aufbauend auf der bereits vorliegenden Machbarkeitsstudie zur Abwasserwärmenutzung im Verbandsgebiet sollen die Potenziale des Abwassers sowie der Reinigungsanlage in die weitere Planung und Umsetzung einfließen. Neben der Nutzung der Abwärme ergeben sich durch die Kläranlage zusätzliche energetische Synergien: Die Rückgewinnung von Wärme aus gereinigtem Abwasser mittels Wärmepumpen, die Nutzung des entstehenden Faulgases sowie dessen energetische Verwertung in einem Blockheizkraftwerk ermöglichen eine kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung mit hoher Effizienz. Für die Realisierung einer solchen zukunftsorientierten Versorgung sind kontinuierliche technische und wirtschaftliche Analysen notwendig. Diese sollten unter aktiver Einbindung aller relevanten Akteur*innen erfolgen, um spezifische Energiebedarfe, betriebliche Entwicklungen und infrastrukturelle Voraussetzungen frühzeitig in die Planung zu integrieren.

8.4. Einsparpotentiale durch Sanierung und Effizienzsteigerung

Aufbauend auf den Ergebnissen der Gebäudebestandsanalyse zu den ermittelten Wärmebedarfsdichten in den Baublöcken wurden die energetischen Einsparpotentiale im geplanten Gebiet systematisch untersucht. Dabei wurde die Energieeinsparung durch sanierungsgetriebene Wärmebedarfsreduktion im Gebäudebestand detailliert analysiert.

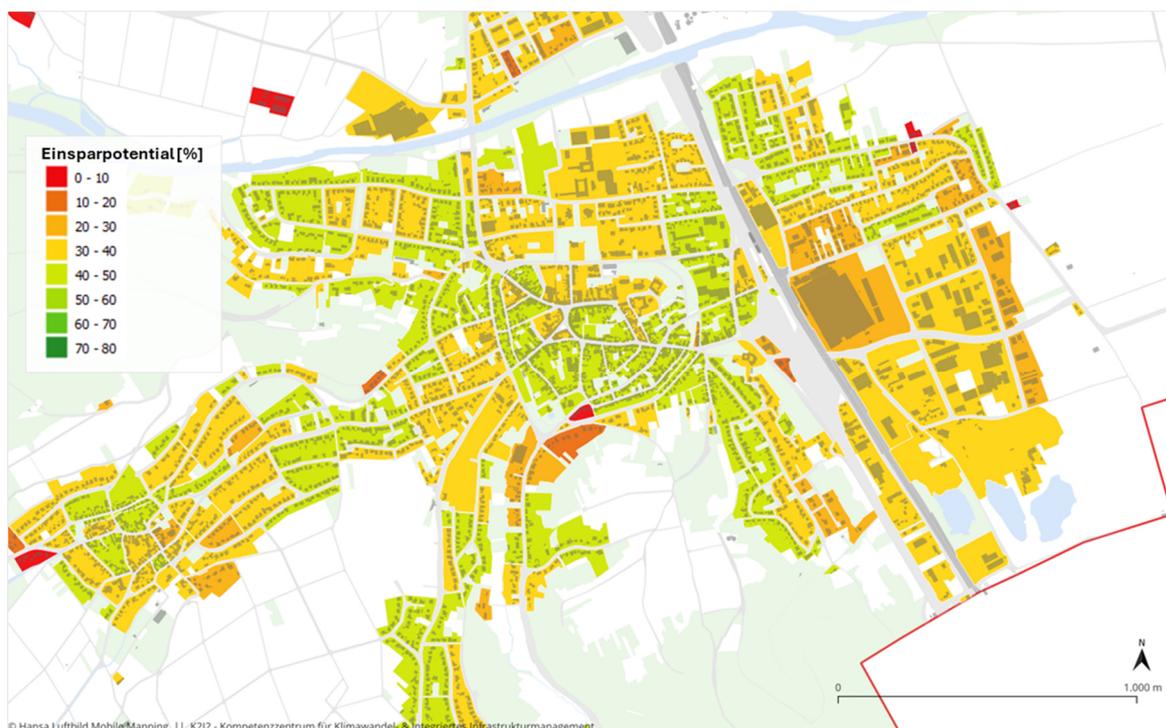


Abb. 24: Einsparungspotential [%] beim Heizwärmebedarf durch eine umfassende Gebäudebestandssanierung

Die potenziellen Einsparungen für Raumwärme und Trinkwarmwasser variieren je nach Nutzungsart (z. B. Einfamilienhaus, Reihenhaus, Mehrfamilienhaus oder Nichtwohngebäude), Baualter der Gebäude und Sanierungszustand. Basierend auf diesen Gebäudemerkmalen und den zugrunde liegenden Daten wurden Zielkennwerte und maximal erzielbare Einsparpotentiale abgeleitet. Diese wurden auf Baublockebene aggregiert, räumlich verortet und sowohl statistisch-tabellarisch als auch kartografisch aufbereitet.

Die ermittelten maximalen Einsparpotentiale und Wärmebedarfsdichten zeigen einen für die Kommune möglichen Pfad hinsichtlich der Einsparungen im Zeitverlauf bis zum Zieljahr 2040 auf. Sie bilden zudem die Grundlage für die Identifikation von Straßenzügen und Ortsteilen mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial und die Zuordnung sowie Clusterung der einzelnen Baublöcke zu Wärmeversorgungsgebieten, die potenziell für eine Wärmenetzversorgung geeignet sind. Damit wurde aus heutiger Sicht das maximal mögliche Potential hinsichtlich der Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion im Gebäudebestand aufgezeigt.

Diese maximalen Einsparpotentiale setzen jedoch voraus, dass alle Gebäude umfassend saniert werden. Dies ist in der Praxis unrealistisch, da zahlreiche Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit oder der Erhalt denkmalgeschützter Substanz die Umsetzung beeinflussen. Zukünftig könnten auch Aspekte wie die Verfügbarkeit von Baumaterialien und Fachpersonal zu Einschränkungen führen.

Sanierungsentscheidungen werden in der Regel von den Eigentümern*innen anlassbezogen getroffen, etwa bei Eigentümerwechsel, Instandhaltungsbedarf oder geplanten Modernisierungen. Dabei spielen mehrere Faktoren eine entscheidende Rolle, darunter ordnungsrechtliche Vorgaben wie das Gebäudeenergiegesetz (GEG), finanzielle Förderinstrumente (z. B. BEG-Förderung), steuerliche Anreize, der zukünftige CO₂-Preis sowie die individuellen finanziellen Möglichkeiten und langfristigen Nutzungspläne der Eigentümer*innen.

Die Stadt hat im privaten Gebäudebereich nur begrenzte Einflussmöglichkeiten, kann jedoch durch gezielte Informationskampagnen, Beratungsangebote und Förderprogramme indirekt auf die Sanierungsrate einwirken. Solche Maßnahmen könnten dazu beitragen, die Hemmschwellen für energetische Sanierungen zu senken und Eigentümer*innen stärker zu motivieren.

Im Bereich öffentlicher Gebäude kann die Stadt jedoch aktiv eingreifen. Ab Ende 2025 greifen die europäische Sanierungsverpflichtung und die damit verbundene Erstellung von Sanierungsfahrplänen. Diese verpflichten öffentliche Einrichtungen, schrittweise energetische Standards zu verbessern und die Energieeffizienz ihrer Gebäude zu erhöhen.

Darüber hinaus könnte die Stadt Vorbildfunktionen übernehmen, indem sie ihre eigenen Gebäude energetisch saniert und innovative Lösungen wie die Integration erneuerbarer Energien oder intelligente Energiemanagementsysteme umsetzt und öffentlich als Positivbeispiel kommuniziert. Dies wird nicht nur Energieeinsparungen für die Kommune

selbst bringen, sondern auch eine Multiplikatorenwirkung für private Eigentümer*innen entfalten.

Zusammenfassend erfordert die Steigerung der Sanierungsrate eine Kombination aus regulatorischen, finanziellen und beratenden Maßnahmen, die sowohl auf privater als auch auf öffentlicher Ebene miteinander verzahnt werden sollten.

9. Zielszenarien und Entwicklungspfade

Das Definieren unterschiedlicher Szenarien dient dazu, verschiedene mögliche Entwicklungspfade aufzuzeigen und zu vergleichen, die Auswirkungen von Maßnahmen zu bewerten und fundierte Entscheidungen für die langfristige Planung zu treffen. Die Entwicklung der Szenarien für die zukünftige Wärmeversorgung basierte auf den ermittelten aktuellen Heizwärmebedarfen sowie den potenziellen Einsparpotentialen, die durch Sanierungsmaßnahmen erzielt werden können. Zudem flossen die technisch verfügbaren Potentiale erneuerbarer Energiequellen in die Szenarienentwicklung ein. Als Grundlage und Leitplanke dienten die T45-Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems des Bundes, die verschiedene Dekarbonisierungspfade des Energiesystems beschreiben. Das Hauptszenario T45-Strom setzt auf eine starke Elektrifizierung des Energiesystems, um unter Berücksichtigung aktueller politischer Ziele (2022) bis 2040 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Die Erkenntnisse aus den übergeordneten Szenarien und die möglichen Substitutionspotentiale fossiler Energieträger durch den Einsatz erneuerbarer Energien bilden die Grundlage für die Skizzierung von zwei Entwicklungsszenarien:

- **„moderates“ Engagement:** Der Schwerpunkt dieses Szenarios liegt auf einer merkbaren Steigerung der Energieeffizienz und einer weitgehenden Substitution fossiler Brennstoffe. Es stellt einen ambitionierten Schritt in Richtung Klimaneutralität dar.
- **„hohes“ Engagement:** Maximiert sowohl die Produktionssteigerungen als auch die Einsparpotentiale und setzt auf eine über den kommunalen Bedarf hinausgehende Nutzung und Ausbau erneuerbarer Energiequellen.

Die aus den Szenarien abgeleiteten Entwicklungen der Wärmebedarfsdichten wurden ausgewertet, um den zukünftigen Wärmebedarf und die Auswirkungen der geplanten Sanierungsmaßnahmen auf die einzelnen Baublöcke zu ermitteln. Auf Grundlage der modellierten Heizwärmebedarfsdichten (in MWh/ha) und deren betriebswirtschaftlicher Bewertung wurde zudem die Eignung für unterschiedliche Wärmenetztypen analysiert. Dabei wurden die Heizwärmebedarfsdichten der einzelnen Baublöcke entsprechend der nachfolgenden Kategorisierung den jeweils geeigneten Wärmenetztypen zugeordnet:

- **Kein technisches Potential (< 250 MWh/ha):** Gebiete und Baublöcke, die sich aufgrund ihrer niedrigen Heizwärmedichte nicht für die Anbindung an ein Wärmenetz eignen.

- **Kaltes Wärmenetz im Bestand oder Neubaugebiet (250–400 MWh/ha):** Für Gebiete mit moderaten Heizbedarfsdichten besteht Potential für kalte Wärmenetze, die mit sehr niedrigen Vorlauftemperaturen (5–25 °C) arbeiten. Diese Netze nutzen häufig Umweltwärme, Abwärme, Geothermie oder Solarenergie und erfordern den Einsatz von Wärmepumpen in den angeschlossenen Gebäuden.
- **Niedertemperaturnetz im Bestand (400–800 MWh/ha):** Diese Gebiete eignen sich für Niedertemperaturnetze, die bei weniger stark sanierten Bestandsgebäuden wirtschaftlich betrieben werden können. Typische Vorlauftemperaturen liegen im Bereich von 35–60 °C, was den effizienten Einsatz erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen, solarthermischen Anlagen oder Biomasseheizungen ermöglicht.
- **Konventionelles Wärmenetz im Bestand (800–1.500 MWh/ha):** Gebiete mit höherer Heizwärmedichte eignen sich für konventionelle Wärmenetze, die durch höhere Vorlauftemperaturen (60–90°C) geprägt sind. Diese Netze werden gegenwärtig häufig mit zentralisierten fossilen oder biomassebasierten Heizwerken betrieben.
- **Sehr hohe Wärmenetzeignung (> 1.500 MWh/ha):** Bereiche mit einer hohen Wärmebedarfsdichte eignen sich besonders für den Bau und Betrieb von Wärmenetzen. Diese können durch Vorlauftemperaturen von 100 °C und mehr charakterisiert sein und finden oft in dicht besiedelten Gebieten oder bei industriellen Anwendungen Einsatz.

Im Sinne der Klimaneutralität geht der Trend eindeutig hin zu Niedertemperaturnetzen und kalten Wärmenetzen, da sie zahlreiche Vorteile bieten. Sie sind besser kompatibel mit der Nutzung erneuerbarer Energien und tragen wesentlich dazu bei, fossile Brennstoffe weitgehend zu ersetzen. Energieeffiziente Neubauten und sanierte Bestandsgebäude benötigen weniger Heizenergie und können daher problemlos mit niedrigeren Temperaturen versorgt werden. Niedrige Vorlauftemperaturen steigern die Effizienz und minimieren gleichzeitig Wärmeverluste im Netz. Darüber hinaus ermöglichen diese Netztypen eine nachhaltige und langfristige Planung, da sie flexibel an zukünftige Technologien und Energiequellen anpassbar sind. Zur Ableitung von Mustern und dem Vergleich der Heizwärmebedarfe in den Baublöcken wurden Wärmebedarfsdichtekarten erstellt und die Eignung hinsichtlich der unterschiedlichen Wärmenetztypen bewertet. Ziel ist es, die Veränderungen der Heizwärmedichte (gemessen in MWh/Hektar pro Jahr) im Zeitverlauf darzustellen und deren Eignung für verschiedene Wärmenetztypen pro Baublock zu bewerten. Das moderate Szenario geht davon aus, dass die Sanierungsmaßnahmen flächendeckend, jedoch in einem begrenzten Tempo und Umfang umgesetzt werden. Dadurch wird die Heizwärmedichte schrittweise reduziert, ohne dass der Gebäudebestand umfassend modernisiert wird. Die Ergebnisse illustrieren hier, wie sich die Heizenergiedichte durch diese Maßnahmen verringert, und zeigen gleichzeitig, welche Baublöcke sich für unterschiedliche Wärmenetztypen wie Niedertemperatur- oder Hochtemperaturnetze eignen.

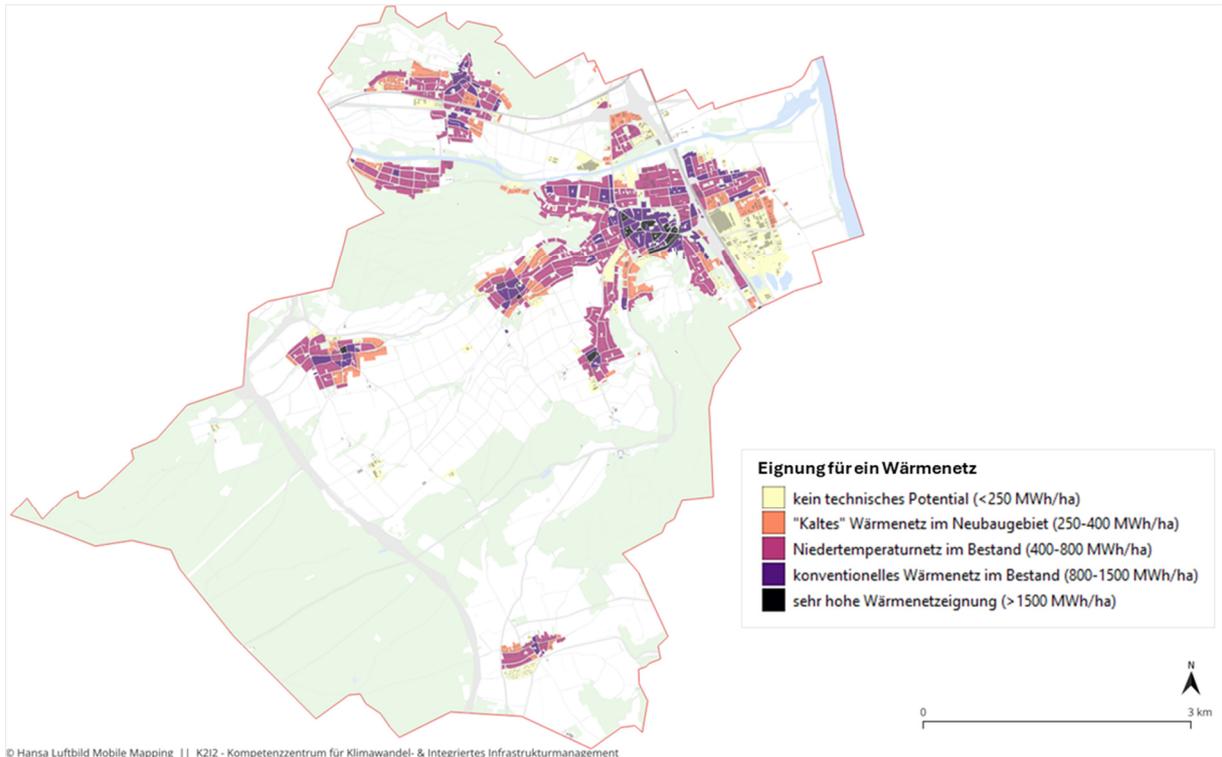


Abb. 25: Gegenwärtige Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in Sinzig

Abb. 25 zeigt die gegenwärtige Heizwärmedichte und liefert Einblicke in die aktuell realisierbaren Wärmenetztypen, die sich an den aktuellen energetischen Standards orientieren.

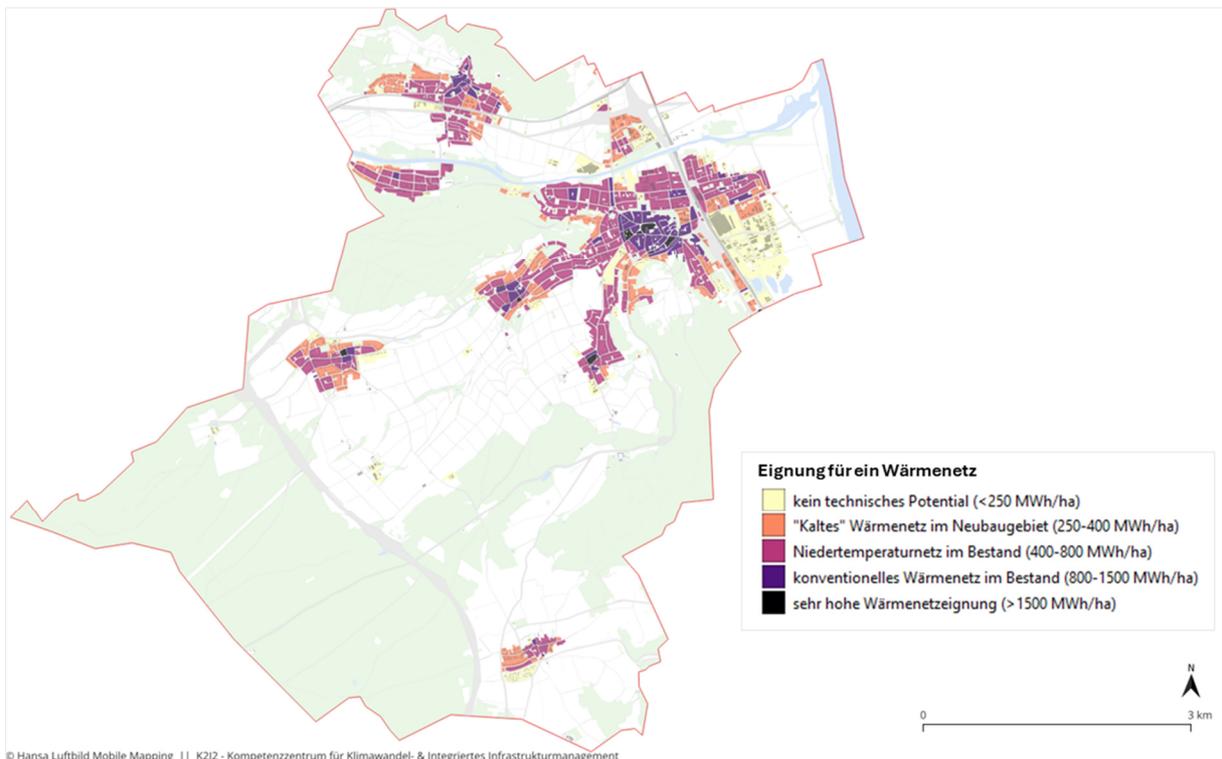


Abb. 26: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in Sinzig im Jahr 2040 unter Berücksichtigung moderater Sanierungsmaßnahmen

Abb. 26 zeigt die modellierte Heizenergiedichte des Gebäudebestandes in Sinzig im Jahr 2040 und stellt eine langfristige Perspektive dar, in der die Auswirkungen von Sanierungsmaßnahmen auf einzelne Baublöcke über einen längeren Zeitraum sichtbar werden. Das moderate Szenario geht davon aus, dass die Sanierungsmaßnahmen flächendeckend erfolgen, jedoch in einem begrenzten Tempo und Umfang. Dadurch wird die Heizwärmedichte schrittweise reduziert, ohne dass der Gebäudebestand umfassend modernisiert wird. Neben der Reduktion des Heizwärmebedarfs bis 2040 zeigt sich in einigen Baublöcken eine Verschiebung der Netzeignung in Richtung Wärmenetze mit niedrigeren Vorlauftemperaturen. Gleichzeitig weisen zahlreiche Baublöcke weder eine betriebswirtschaftliche noch eine technische Eignung zur Errichtung und zum Betrieb eines Wärmenetzes auf.

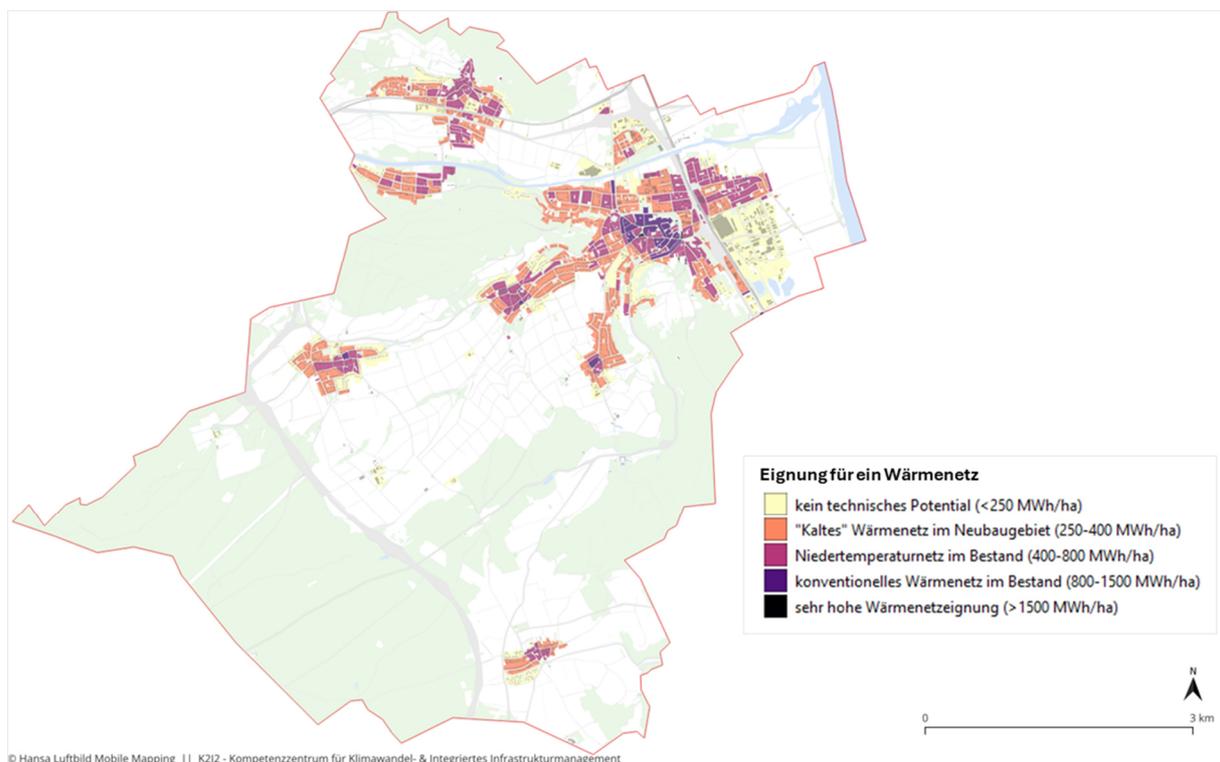


Abb. 27: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in Sinzig im Jahr 2040 unter Berücksichtigung hoher Sanierungsanstrengungen

Das Szenario mit hohen Engagement-Anstrengungen geht davon aus, dass Sanierungsmaßnahmen flächendeckend umgesetzt werden und tiefgreifende Maßnahmen zur energetischen Optimierung, einschließlich umfassender Gebäudesanierungen und der Einführung modernster Heiz- und Gebäudetechnologien, erfolgen. Im Vergleich zu modellierten weniger engagierten Szenarien treibt dieses Szenario eine umfassende Transformation des Gebäudebestandes voran, was zu einer signifikanten Verbesserung der Energieeffizienz und einer starken Reduzierung der CO₂-Emissionen führt und gleichzeitig die Potentiale für die Errichtung von Wärmenetzsystemen mit niedrigeren Vorlauftemperaturen erhöht. **Abb. 27** zeigt die projizierte Heizwärmedichte im Jahr 2040, verdeutlicht die

tiefgreifenden Effekte von Sanierungsmaßnahmen und stellt eine grundsätzliche betriebswirtschaftliche Bewertung der Eignung eines Baublocks für ein Wärmenetz dar. Im Vergleich zu Abb. 26 zeigt sich eine noch deutlichere Reduktion der Heizwärmedichte sowie eine Verschiebung der Netzeignung in Richtung Wärmenetze mit niedrigeren Vorlauf-temperaturen.

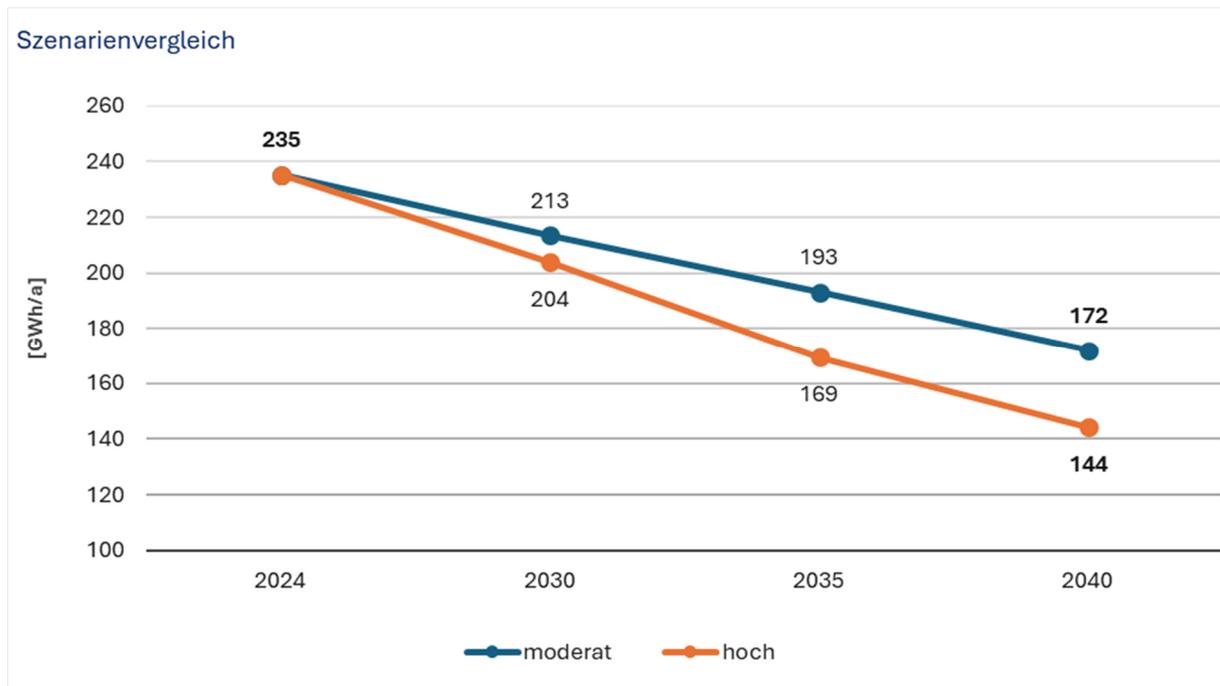


Abb. 28: Szenarienvergleich mit Entwicklungspfaden unterschiedlicher Sanierungsanstrengungen

Abb. 28 veranschaulicht die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2040 unter moderaten und hohen Sanierungsanstrengungen. Im Ausgangsjahr 2024 liegt der Wärmebedarf in beiden Szenarien einheitlich bei 235 GWh/a. Mit zunehmender Sanierungsintensität zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede in den Ergebnissen bis 2040. Das Szenario „moderate Sanierung“ führt zu einem Wärmebedarf von 172 GWh/a, was einer Einsparung von rund 27 % im Vergleich zu 2024 entspricht. Im Szenario „hohe Sanierung“ reduziert sich der Wärmebedarf auf 144 GWh/a, was einer Einsparung von rund 38 % entspricht.

Angesichts der derzeit von fossilen Energieträgern dominierten Wärmeversorgung sollte ein möglichst hohes Sanierungsengagement angestrebt werden, um die notwendigen Voraussetzungen für die angestrebte Klimaneutralität bis 2040 zu schaffen.

Die Szenarien und Karten verdeutlichen, dass in vielen Baublöcken zukünftig weder ein technisches noch ein betriebswirtschaftliches Potenzial für den Betrieb eines Wärmenetzes besteht. Gleichzeitig verschiebt sich die Netzeignung zunehmend hin zu Systemen mit niedrigeren Vorlauf-temperaturen. Diese Entwicklungen erschweren den Betrieb konventioneller Wärmenetze erheblich. Die Infrastruktur- und Betriebskosten können bei einem geringen Wärmebedarf häufig nicht gedeckt werden. Zudem reduziert der Ausbau dezentraler Heizlösungen die Attraktivität von Netzanschlüssen weiter. Infolgedessen

sind Wärmenetze wirtschaftlich nur noch in dicht bebauten Gebieten mit hohem Anschlussgrad tragfähig, während weitläufigere oder stark sanierte Gebiete zunehmend auf dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder Hybridheizungen angewiesen sind. Zukünftige zentrale Wärmeversorgungen werden vor allem durch Niedertemperatur- und kalte Wärmenetze realisiert. Diese Netztypen minimieren Wärmeverluste und ermöglichen eine effiziente Nutzung erneuerbarer Energien. Die Umsetzung solcher Niedertemperaturnetze bringt jedoch Herausforderungen mit sich, wie die Integration bestehender Gebäude, die Bereitstellung unterschiedlicher Vorlauftemperaturen, die Dimensionierung der Infrastruktur und die Sicherstellung einer zuverlässigen Spitzenlastversorgung. Trotz dieser Hindernisse stellen Niedertemperatur- und kalte Wärmenetze langfristig die wirtschaftlich und ökologisch sinnvollste Lösung für eine nachhaltige Wärmeversorgung dar.

9.1. Zielszenario: Zukunft der Wärmebereitstellung in Sinzig

Die Entwicklung und Darstellung verschiedener Szenarien im Rahmen des kommunalen Wärmeplans hatte das Ziel, die Auswirkungen unterschiedlicher Sanierungsanstrengungen auf die zukünftige Wärmebedarfsdichte und die Eignung verschiedener Wärmenetztechnologien bis 2040 sichtbar und nachvollziehbar zu machen. Basierend auf diesen Szenarien wurde ein Zielszenario formuliert, das als Grundlage für die Maßnahmenentwicklung und Umsetzung dient.

Das Zielszenario verfolgt eine schrittweise Transformation hin zu einer nachhaltigen, effizienten und klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040. Es setzt auf ein hohes Sanierungsengagement und erhebliche Effizienzsteigerungen. Dabei wird angenommen, dass der Anteil erneuerbarer Energien bis 2035 auf rund 60-70 % steigt und die technischen Potenziale bis 2040 vollständig genutzt werden. Ein zentraler Bestandteil ist der verstärkte Einsatz von Wärmepumpen sowie die Nutzung von Strom aus erneuerbaren Quellen. Wärmenetze, insbesondere in den Fokusgebieten, spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Abb. 29 zeigt die Entwicklung der Energieträgeranteile an der Wärmebereitstellung bis 2040. Sie veranschaulicht das formulierte Zielszenario und macht die angestrebte Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung deutlich. Das Szenario ist ambitioniert und erfordert sowohl eine maximale Ausschöpfung der Sanierungspotenziale als auch eine massive Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Strom aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen wird eine tragende Rolle spielen und zunehmend an Bedeutung gewinnen. Erneuerbarer Strom wird zur Hauptenergiequelle für Wärmepumpen und Power-to-Heat-Anwendungen und trägt wesentlich zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung sowie zur Sektorenkopplung bei, insbesondere in Verbindung mit Speichertechnologien.

Bis 2040 wird erwartet, dass Wärmepumpen 65 % der Wärmebereitstellung ausmachen. Dabei entfallen 50-60 % auf Luftwärmepumpen, die vor allem in dezentralen Anwendungen genutzt werden, und 30-40 % auf Erdwärmepumpen, die eine stabilere Wärmeversorgung gewährleisten. Großwärmepumpen, etwa in Kombination mit Flusswärmepumpen,

werden eine bedeutende Rolle in Nah- und Mikronetzen übernehmen und bis zu 70-80 % des Bedarfs in diesen Versorgungsgebieten decken.

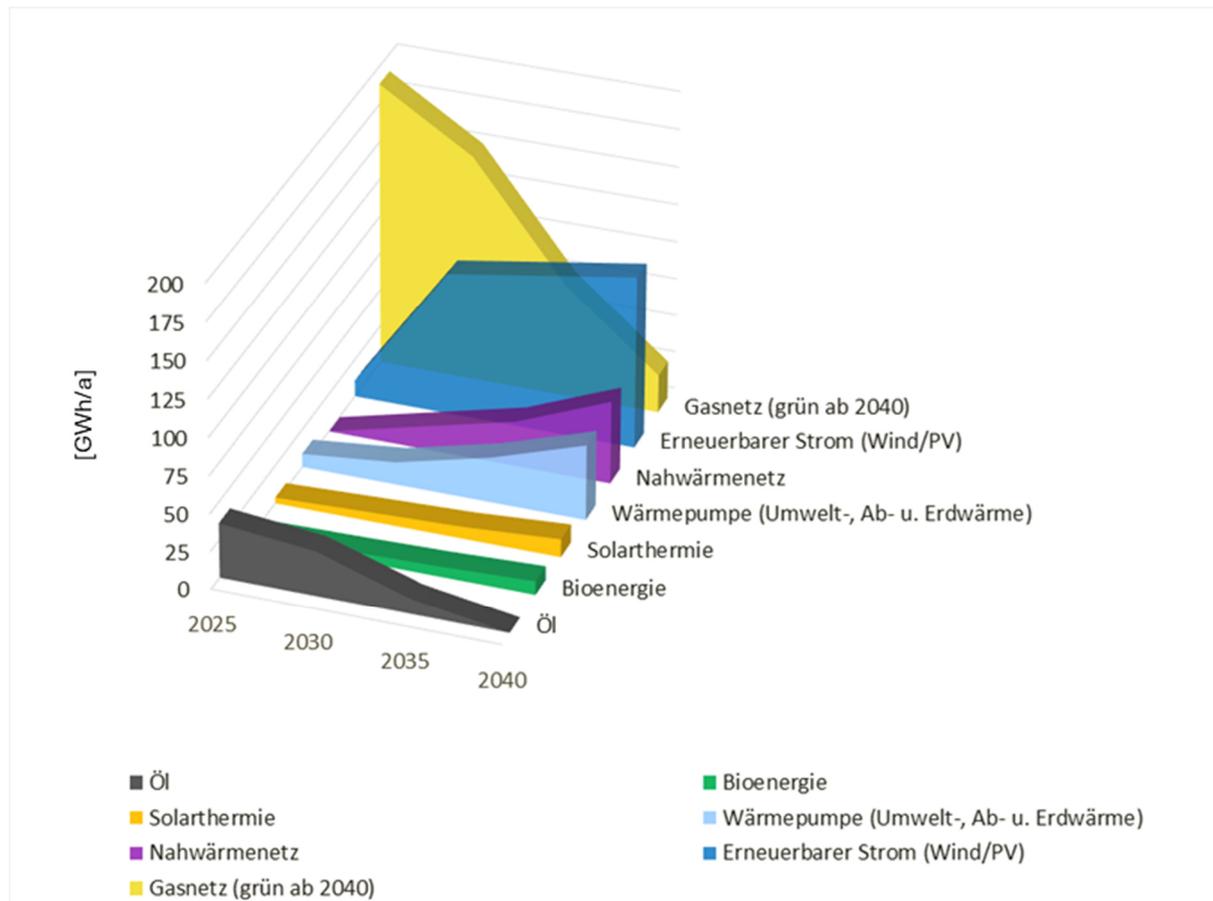


Abb. 29: Entwicklung der erneuerbaren Energiequellen und Technologien an der Heizwärmebereitstellung bis zum Jahr 2040

Das zukünftige Wärmeversorgungssystem wird von einer technologieoffenen, sektorengekoppelten und zunehmend dezentralen Struktur geprägt sein. Nichtsdestotrotz werden Nahwärmenetze mit einem geschätzten Anteil von 30% in den dichter besiedelten Stadtteilen sowie in Neubaugebieten eine zentrale Rolle spielen.

Beim Gasnetz ist nicht mehr mit einem Ausbau zu rechnen. Stattdessen wird es Übergangsweise als Teil hybrider Lösungen, etwa in Kombination mit Wärmepumpen, genutzt werden und perspektivisch vorrangig der Verteilung von Biomethan und Wasserstoff dienen. Diese Energieträger kommen insbesondere bei Hochtemperaturanwendungen in der Industrie sowie in bestimmten Sonderfällen zum Einsatz, bei denen eine Elektrifizierung technisch oder wirtschaftlich nicht sinnvoll ist.

Der Anteil der Bioenergie nimmt leicht zu und wird ab 2040 bei rund 20 % stabil bleiben. Diese umfasst sowohl die direkte Verbrennung von Biomasse als auch die Einspeisung von Biomethan in das grüne Gasnetz. Biomasse wird gezielt in Nischenanwendungen eingesetzt, wo sie durch ihre hohe Effizienz und Verfügbarkeit besonders geeignet ist, beispielsweise in Blockheizkraftwerken und industriellen Anwendungen.

Solarthermie spielt bis 2040 insbesondere bei der Warmwasseraufbereitung eine Rolle und erreicht einen Anteil von ca. 10 % an der Wärmebereitstellung. Diese Technologie wird sowohl dezentral in Einzelhaushalten als auch zentral in Nahwärmenetzen eingesetzt.

Ein wachsendes Potenzial entfaltet auch der Bereich Power-to-Heat: Dabei wird überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien, insbesondere aus Photovoltaik, in Wärme umgewandelt. Diese Technologie kann flexibel in Wärmespeichern gepuffert und bedarfsgerecht in Nahwärmenetze oder Gebäudeheizungen eingespeist werden. Power-to-Heat leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Sektorenkopplung und zur Integration volatiler Stromüberschüsse in das Wärmesystem. Speichertechnologien sind hierbei essenziell, um Wärmeverluste zu minimieren und eine konstante Versorgung sicherzustellen, insbesondere in Zeiten geringer Sonneneinstrahlung.

Die angestrebte Transformation erfordert eine zeitnahe Weichenstellung hin zu einem technologieübergreifenden Ansatz, der Speichertechnologien, Sektorenkopplung und Effizienzsteigerungen integriert. Technologische Fortschritte bei Wärmepumpen, Geothermie und innovativen Speichertechnologien müssen den Wandel beschleunigen.

Gleichzeitig braucht es verlässliche politische Rahmenbedingungen, gezielte Förderprogramme sowie klare rechtliche Vorgaben, um notwendige Investitionen auszulösen, Planungsprozesse zu vereinfachen und Umsetzungshindernisse zu beseitigen.

Die aktive Beteiligung und Investitionsbereitschaft von Bürgern*innen und Unternehmen sind als entscheidende Erfolgsfaktoren zu betrachten. Zudem wird die Kompensation verbleibender Treibhausgas-Emissionen durch Maßnahmen zur Kohlenstoffbindung im Boden sowie den Einsatz von Emissionszertifikaten weiter an Bedeutung gewinnen. In den Wärmenetz-Eignungsgebieten wird ein Anschlussgrad von 70 % des Wärmebedarfs angenommen. Wird Hochtemperaturwärme benötigt, soll dies ab 2035 aus erneuerbaren Energien gewonnen und entweder über Bioenergie oder über grünen Wasserstoff gedeckt werden.

Die unvermeidliche Abwärme der Industrie soll im Sinne einer Kaskadennutzung zur Gebäudebeheizung genutzt werden. Wasserstoff als stromintensiver und hochwertiger Energieträger wird nur dort eingesetzt, wo Hochtemperaturen benötigt werden. Für das Zielszenario wurde als betriebswirtschaftlicher Grenzwert für Baublöcke in Siedlungskerngebieten und Bestandsgebieten eine bis 2040 erwartete Heizwärmebedarfsdichte von 400 MWh pro Jahr definiert. Kalte Wärmenetze mit einer Heizwärmebedarfsdichte von mindestens 250 MWh und höher pro Jahr wurden als mögliche Wärmenetztechnologie für Neubaugebiete definiert.

9.1.1. Umgang mit dem bestehenden Gasnetz

Das bestehende Gasnetz in Sinzig spielt derzeit eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung. Aufgrund der bislang fossilen, klimaschädlichen Ausrichtung des Gasmarktes steht die Gasversorgung derzeit im Widerspruch zu den Klimazielen der Stadt. Sollte sich der

Anteil an grünen Gasen am Gasmarkt zukünftig nicht merklich erhöhen, würde das Gasnetz nicht zuletzt durch die progressive CO₂-Besteuerung zunehmend an Bedeutung verlieren, womit man seine langfristige wirtschaftliche Tragfähigkeit infrage stellen müsste. Ein strategischer und geordneter Umgang mit dem Gasnetz ist daher unerlässlich, um die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 erfolgreich zu gestalten.

Notwendige Schritte zur Dekarbonisierung

- **Ausstieg aus fossilem Erdgas:** Die Transformation des Erdgasnetzes hin zu grünen Gasen muss durch den konsequenten Ausbau Erneuerbarer Energien vorangetrieben werden.
- **Kurzfristige Maßnahmen bis 2030:** Erste Beimischungen von Wasserstoff und Biomethan im bestehenden Erdgasnetz könnten die CO₂-Intensität der Wärmeversorgung senken.
- **Langfristige Transformation bis 2040:** Bis spätestens 2040 soll der vollständige Ersatz fossiler Energieträger erreicht werden. Dies könnte durch eine Kombination aus teilweisem Gasnetzbau, Biomethaneinspeisung und Wasserstoffeinspeisung sowie den Ausbau von Nahwärmenetzen, Mikronetzen und dezentralen Lösungen wie Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasseheizungen erfolgen.

Notwendige Abstimmung und Strategie

Eine klare Strategie mit definierten Zeithorizonten und konkreten Meilensteinen ist unerlässlich, um den Umbau des Gasnetzes und die Transformation hin zu einem klimaneutralen Energiesystem zielgerichtet und erfolgreich zu gestalten. Diese Strategie muss gleichzeitig eine kontinuierliche Anpassung an technologische Entwicklungen sowie an dynamische gesetzliche Rahmenbedingungen ermöglichen.

Gleichzeitig bestehen derzeit erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der zukünftigen Rolle des Gasnetzes. Aufgrund fehlender energiepolitischer Leitlinien auf Bundes- und Landesebene sowie offener rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Fragen ist bislang unklar, in welchem Umfang Wasserstoff und Biomethan künftig zur Wärmeversorgung beitragen können. Ebenso bleibt offen, unter welchen Voraussetzungen ein teilweiser oder vollständiger Rückbau des Gasnetzes erforderlich oder sinnvoll wäre.

Die Umstellung auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung erfordert eine enge und koordinierte Zusammenarbeit aller relevanten Akteure*innen (u.a. Gasnetzbetreiber, Gasversorger, Endkund*innen). Unter der Moderation der Kommune sind wirtschaftlich tragfähige und technisch realisierbare Lösungen zu entwickeln, die den Übergang erleichtern und zugleich eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz sicherstellen.

Versorgung in Baublöcken außerhalb des Siedlungskerngebiets

- **Einzelgebäude:** Hier erfolgt eine dezentrale, nicht leitungsgebundene Energieversorgung, die auf die individuellen Anforderungen der Gebäude abgestimmt ist. Hierbei sollen zukünftig überwiegend Wärmepumpen zum Einsatz kommen, die

abhängig von den lokalen Gegebenheiten als Luft-Wasser-, Sole-Wasser- oder Wasser-Wasser-Systeme ausgelegt werden können. Biomasse, in Form von Holzpellets oder Hackschnitzel, auch zur Spitzenlastabdeckung im Winter, soll ebenfalls als Wärmequelle genutzt werden. Solarthermische Anlagen sollen als ergänzende Wärmequelle für Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung eingesetzt werden. Da solarthermische Anlagen wetter- und saisonabhängig sind, müssen sie mit anderen Technologien kombiniert werden.

Die Verantwortung für die Umsetzung einer nachhaltigen Wärmeversorgung liegt bei den jeweiligen Gebäudeeigentümer*innen. Um diesen Prozess zu unterstützen, sind begleitende Maßnahmen auf kommunaler Ebene erforderlich. Dazu zählen insbesondere Förderprogramme, fachliche Beratung zur Auswahl geeigneter Technologien sowie Unterstützung bei Planung und Umsetzung konkreter Maßnahmen.

- **Gebäudecluster:** Das Potential zur Bildung organisierter Energiegemeinschaften sollte geprüft werden, um zu bewerten, ob der Betrieb eines Mikronetzes eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Lösung darstellen kann. Mikronetze könnten beispielsweise durch zentrale Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder solarthermische Gemeinschaftsanlagen betrieben werden. Ergänzend ist der Einsatz von saisonalen Wärmespeichern (z. B. Eisspeicher) denkbar, um die Versorgungssicherheit zu erhöhen und Lastspitzen abzufangen. Mikronetze sind vor allem dann sinnvoll, wenn mehrere Gebäude mit entsprechend hohen Heizenergiebedarfen eng beieinander liegen und bestenfalls dieselben Eigentümer*in haben, wie dies z. B. bei Kommunalgebäuden der Fall ist.
- **Gemischte Nutzungstypen:** Bei gemischten Nutzungstypen innerhalb eines Clusters kann eine hybride Kombination aus dezentralen Einzelanlagen und einem kleinen gemeinsamen Versorgungssystem (z. B. Mikronetz mit zusätzlichen Backup-Lösungen) sinnvoll sein. Diese Ansätze bieten Flexibilität und können auf die spezifischen Bedürfnisse der Gebäudenutzer*innen abgestimmt werden.

9.2. Darstellung der Wärmeversorgungsarten

Die Darstellung der Wärmeversorgungsarten erfolgt für das Zieljahr 2040. In jedem Teilgebiet wird die voraussichtliche Eignung für die drei Wärmeversorgungsarten – Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet und Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung – bewertet.

- **Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete** umfassen vor allem ländliche oder weniger dicht besiedelte Gebiete, in denen individuelle Heizlösungen bevorzugt werden. Die Wärmeversorgung erfolgt hier entweder für Einzelgebäude oder in Form von Mikronetzen für kleinere Gebäudeverbände. Einzelgebäude werden nicht leitungsgebunden versorgt, sondern entsprechend ihrer individuellen Anforderungen

ausgestattet. Es ist davon auszugehen, dass künftig vorrangig Wärmepumpen genutzt werden, die je nach Standortbedingungen als Luft-Wasser-, Sole-Wasser- oder Wasser-Wasser-Systeme installiert werden. Ergänzend kommen Biomasseanlagen, etwa mit Holzpellets oder Hackschnitzeln, insbesondere zur Spitzenlastabdeckung im Winter, zum Einsatz. Solarthermische Anlagen spielen ebenfalls eine Rolle, insbesondere zur Warmwasserbereitung und als unterstützende Heizquelle.

- **Wärmenetzgebiete** sind insbesondere in Bereichen mit hoher Gebäudedichte oder großem Wärmebedarf wirtschaftlich und ökologisch vorteilhaft. Die Wärmeversorgung erfolgt zentral und wird durch erneuerbare Energien, Umweltwärme oder Abwärme gespeist.
- **Wasserstoffnetzgebiete** sind vor allem für industrielle Standorte relevant, in denen Wasserstoff als Energieträger langfristig wirtschaftlich und technisch sinnvoll eingesetzt werden kann. Der Ausbau hängt von der zukünftigen Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Wasserstofftechnologie ab.

Die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete erfolgt schrittweise für die Stützjahre 2030 und 2035 und das Zieljahr 2040. Die Stützjahre dienen als Referenzpunkte für die vorausschauende Planung und regelmäßige Überprüfung der Wärmeversorgungsstrategie, um auf technologische Entwicklungen, wirtschaftliche Rahmenbedingungen und regulatorische Änderungen flexibel reagieren zu können. Die Eignung der Gebiete für die verschiedenen Wärmeversorgungsarten wird anhand einer Einstufung bewertet, die infrastrukturelle, städtebauliche, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen berücksichtigt:

- **Sehr wahrscheinlich ungeeignet:** Gebiete mit geringer Gebäudedichte, niedrigem Wärmebedarf oder infrastrukturellen Einschränkungen gelten als nicht geeignet für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung.
- **Wahrscheinlich ungeeignet:** Diese Gebiete und Baublöcke weisen bessere Bedingungen als die „sehr wahrscheinlich ungeeigneten“ - Zonen auf, dennoch sind wirtschaftliche oder infrastrukturellen Einschränkungen vorhanden, die eine leitungsgebundene Versorgung zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht sinnvoll machen.
- **Wahrscheinlich geeignet:** Diese Gebiete und Baublöcke zeigen potenzielles Entwicklungspotenzial für eine netzgebundene Wärmeversorgung, benötigen aufgrund der geringen Wärmebedarfsdichten aber weitere detaillierte Untersuchungen zur technischen Machbarkeit und wirtschaftlichen Tragfähigkeit.
- **Sehr wahrscheinlich geeignet:** Aufgrund einer hohen Gebäudedichte und eines entsprechend hohen Wärmebedarfs gelten diese Gebiete als grundsätzlich geeignet für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung. Diese Einschätzung muss jedoch auf Basis einer Machbarkeitsstudie sowie detaillierter Untersuchungen zur technischen Umsetzbarkeit und nachhaltigen Wirtschaftlichkeit überprüft und bestätigt werden.

- **Prüfgebiet:** In diesen Gebieten ist eine eindeutige Zuordnung zu einer bestimmten Wärmeversorgungsart – dezentrale Versorgung, Wärmenetz oder Wasserstoffnutzung – derzeit nicht möglich. Um die optimale Lösung zu bestimmen, sind weitere Analysen erforderlich.

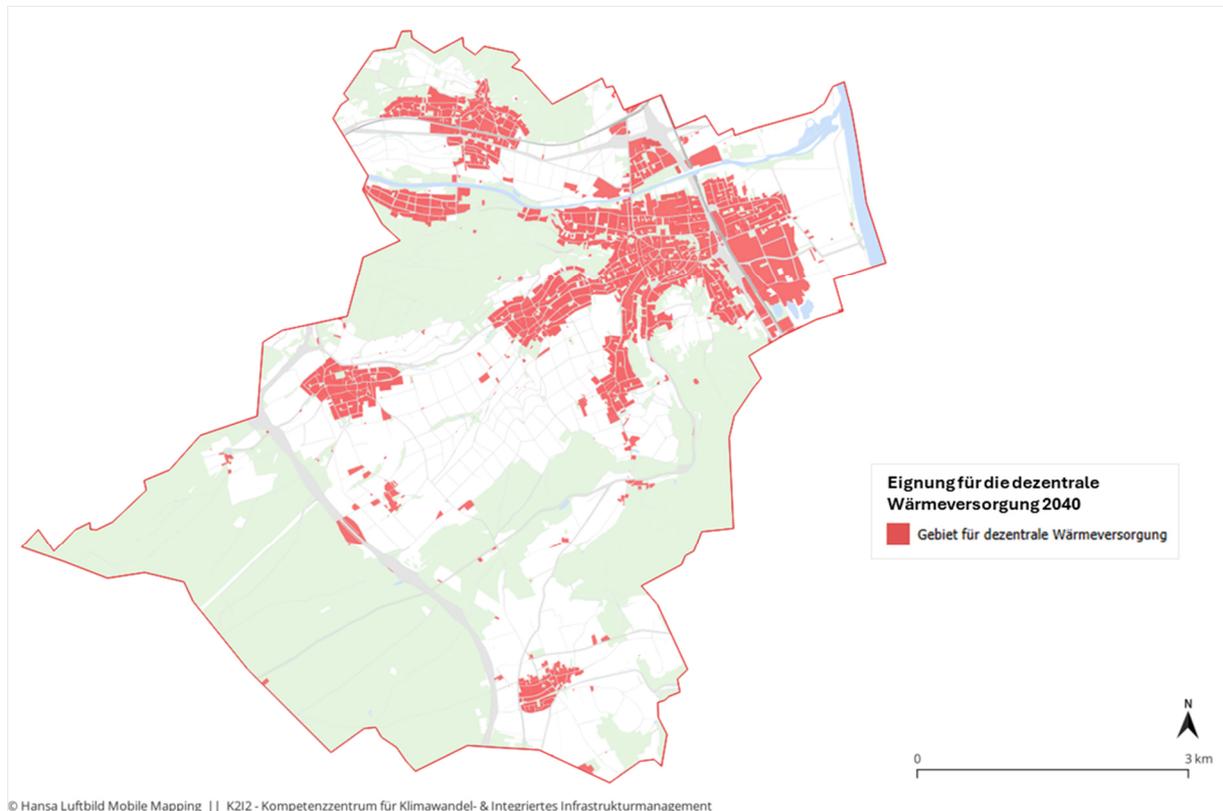


Abb. 30: Eignung der Gebiete und Baublöcke für die dezentrale Wärmeversorgung im Zieljahr 2040

Abb. 30 zeigt die räumliche Verteilung der möglichen dezentralen Wärmeversorgung in Sinzig für das Zieljahr 2040. Die Analyse verdeutlicht, dass eine flächendeckende Wärmeversorgung durch dezentrale Heizsysteme möglich ist. Die Eignung zur dezentralen Wärmeversorgung im gesamten Gemeindegebiet gilt nicht nur für das Zieljahr 2040, sondern auch für die weiteren Stützjahre 2030 und 2035.

Neben der ausgewiesenen individuell-dezentralen Wärmeversorgung besteht in einzelnen Baublöcken zusätzlich das Potenzial für organisierte Energiegemeinschaften. Insbesondere in Gebäudeclustern kann geprüft werden, ob ein Mikronetz eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Lösung darstellt. Solche Netze könnten durch zentrale Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder Photovoltaik- und solarthermische Gemeinschaftsanlagen betrieben werden. Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und zur Abdeckung von Lastspitzen könnte zudem der Einsatz saisonaler Wärmespeicher in Betracht gezogen werden. Mikronetze bieten sich insbesondere dort an, wo mehrere Gebäude mit hohem Wärmebedarf nahe beieinander liegen, und idealerweise einem gemeinsamen Eigentümer*in gehören, wie es beispielsweise bei kommunalen Einrichtungen der Fall ist.

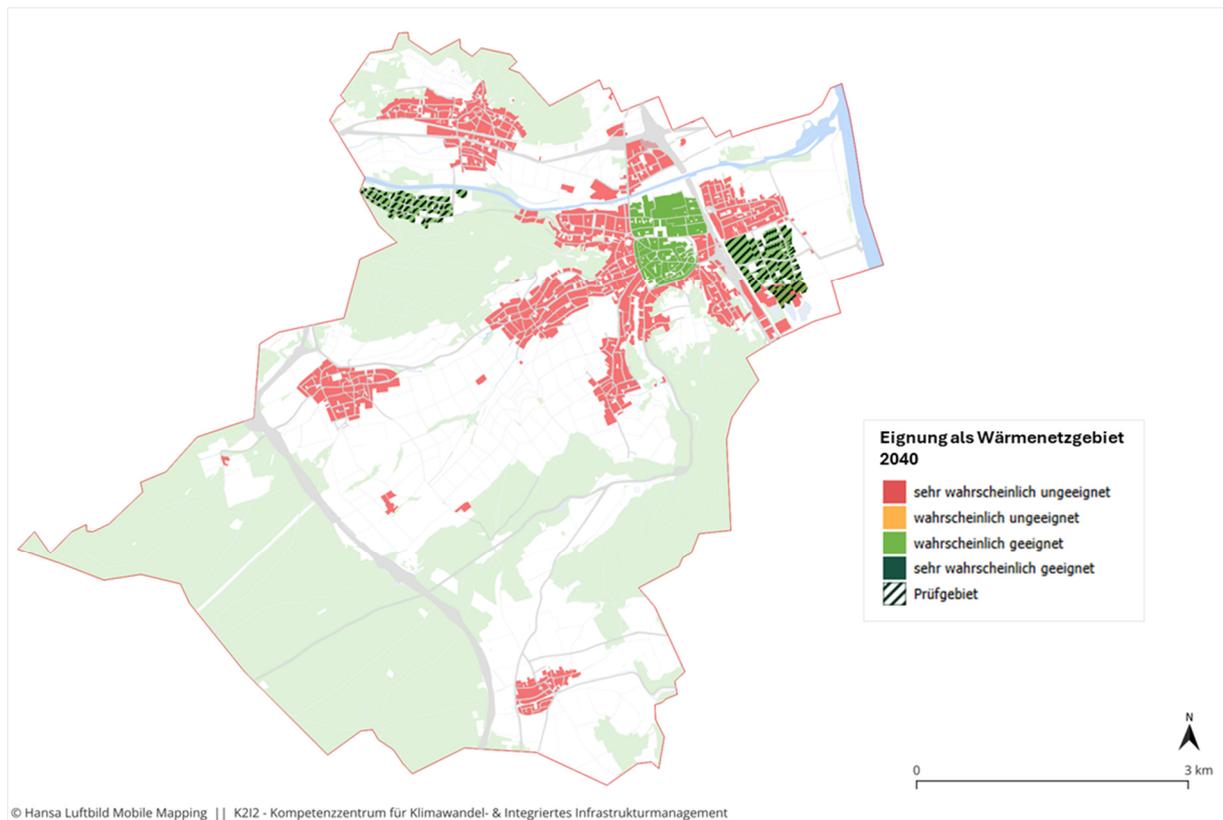


Abb. 31: Eignung der Baublöcke und Gebiete für eine mögliche Wärmenetzversorgung im Zieljahr 2040

Abb. 31 zeigt die Eignung der verschiedenen Gebiete und Baublöcke für die Errichtung und Betrieb eines Wärmenetzes in der Stadt Sinzig im Zieljahr 2040. Die Darstellung umfasst die beiden aneinandergrenzenden Fokusgebiete „Bachovenstraße“ und „Schulzentrum“. Als potenzielle Wärmenetzgebiete wurden die Baublöcke im Stadtkern ausgewiesen, die durch eine hohe Heizwärmedichte gekennzeichnet sind, sowie das nördlich angrenzende Gebiet mit dem großen Schulkomplex am Dreifaltigkeitsweg. Da trotz der hohen Wahrscheinlichkeit einer Eignung als Wärmenetzgebiet im Zieljahr 2040 derzeit keine abschließende Entscheidung über die langfristig optimale Wärmeversorgungsoption getroffen werden kann, wurden diese Gebiete für das Stützjahr 2030 zunächst als Prüfgebiete definiert (siehe Abbildungen 34 und 35).

Die Einstufung als Prüfgebiet erlaubt es, in den kommenden Jahren vertiefende Analysen und Planungen durchzuführen, etwa zur Bewertung alternativer Lösungen wie dezentrale Systeme, hybride Ansätze oder innovative Wärmeträger.

Eine besonders fortgeschrittene Entwicklung zeigt sich im Fokusgebiet Schulzentrum: Hier wurde die Entscheidung für den Aufbau eines Wärmenetzes bereits auf Grundlage einer Machbarkeitsstudie getroffen. Die Studie bestätigt die technische und wirtschaftliche Eignung für ein kaltes Nahwärmenetz, das auf der Nutzung von Abwasserwärme basiert. Die Erschließung des Gebäudebestands ist demnach möglich und geplant. Die Planungen schreiten aktuell voran, Fördermittel wurden bereits eingeworben und erste Umsetzungsschritte befinden sich in Vorbereitung.

Zusätzlich ergeben sich durch die Nähe zur im Bau befindlichen Kläranlage des Abwasserzweckverbands Untere Ahr weitere potenzielle Nutzungsmöglichkeiten für eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung. Die Wärmerückgewinnung aus Abwasser, kombiniert mit der in der Kläranlage produzierten Abwärme mittels Wärmetauscher und Wärmepumpen, sowie die Nutzung von Faulgas in Verbindung mit einem Blockheizkraftwerk zur Strom- und Wärmeerzeugung bieten sich als potenzielle Energiequellen und infrastrukturelle Bestandteile eines Wärmenetzes an.

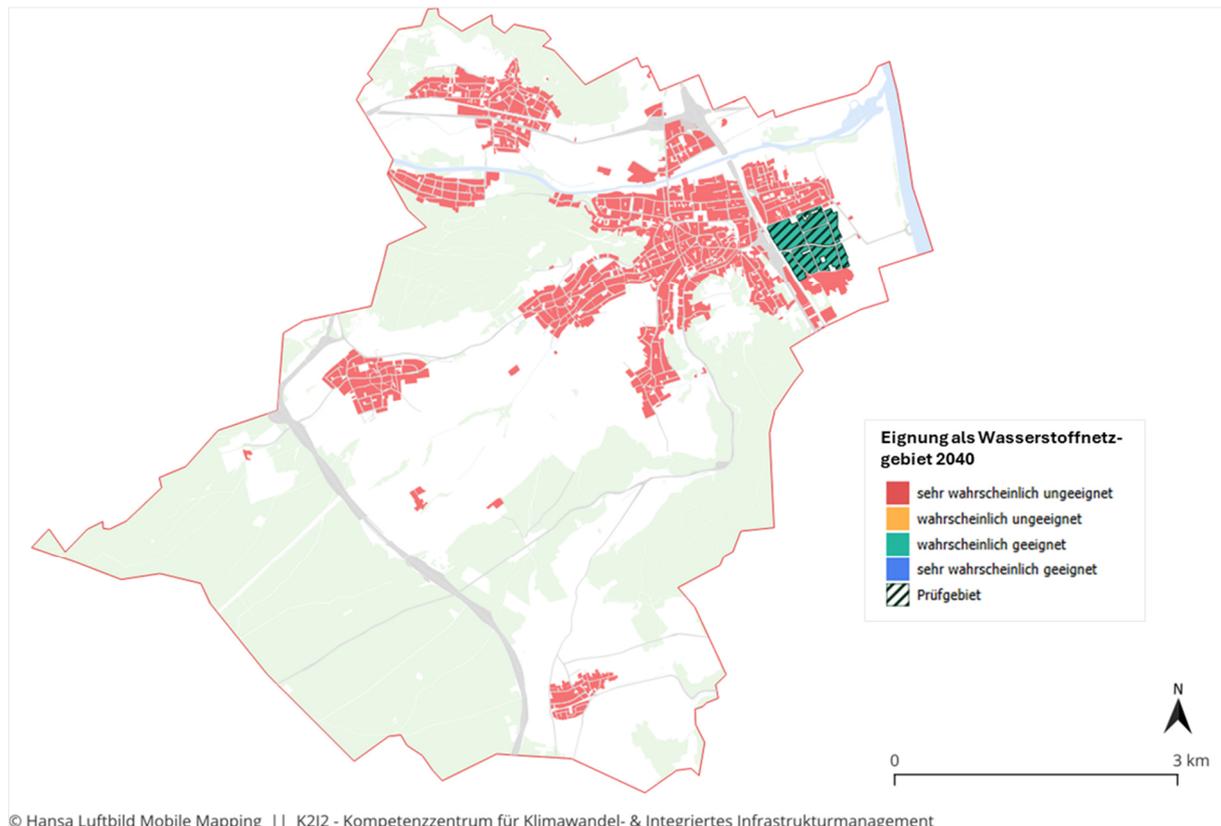


Abb. 32: Eignung der Baublöcke und Gebiete für eine mögliche Versorgung mit Wasserstoff im Zieljahr 2040

Abb. 32 zeigt die Eignung der Gebiete und Baublöcke für ein Wasserstoffnetz in Sinzig im Zieljahr 2040. Die als Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesenen Bereiche wurden insbesondere für Industriestandorte identifiziert, die durch eine hohe Energienachfrage, geeignete infrastrukturelle Voraussetzungen sowie bestehende Ankerbetriebe charakterisiert sind. Auch potenzielle zukünftige Betriebserweiterungen oder Neuansiedlungen tragen dazu bei, diese Gebiete als geeignet für den Einsatz von Wasserstoff als Energieträger zu bewerten. Da trotz der wahrscheinlichen Eignung als Wasserstoffnetzgebiet noch keine abschließende Entscheidung über die langfristig sinnvollste Wärmeversorgungsoption getroffen werden kann, wurde das gesamte Gebiet als Prüfgebiet definiert und auch als Prüfgebiet für die Stützjahre 2030 (siehe Abb. 34) und das Stützjahr 2035 (siehe Abb. 35) ausgewiesen, um deren schrittweise Entwicklung abzubilden. Neben der Wasserstoffnutzung sollten dabei auch alternative Optionen in Betracht gezogen werden, wie die künftige

Nutzung des bestehenden Gasnetzes unter Einbeziehung erneuerbarer Gase, beispielsweise Biogas oder synthetisches Methan. Für eine belastbare Entscheidungsgrundlage sind fortlaufende technische und wirtschaftliche Analysen und Bewertungen notwendig. Diese sollten unter aktiver Einbindung der betroffenen Unternehmen erfolgen, um die spezifischen Energiebedarfe, betrieblichen Entwicklungen sowie infrastrukturellen Anforderungen frühzeitig in die Planung einzubeziehen und eine zukunftsfähige Wärmeversorgung sicherzustellen.

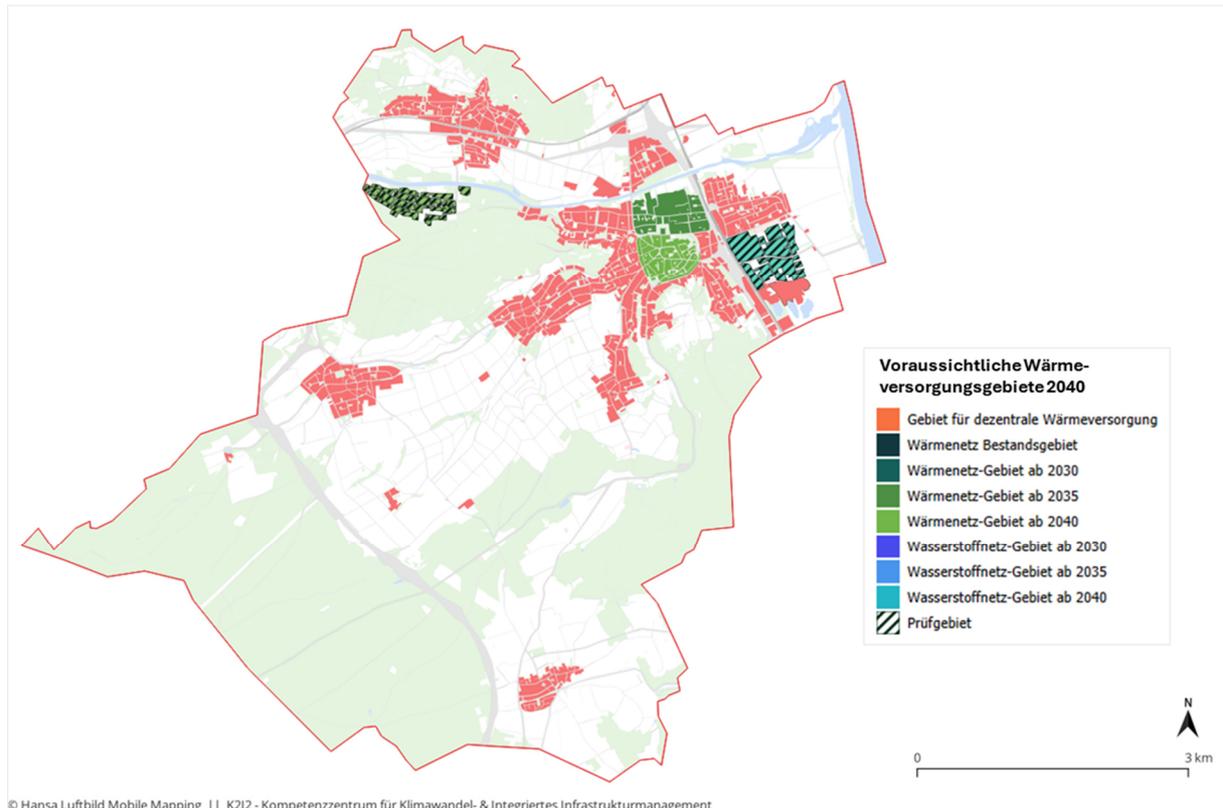


Abb. 33: Eignung der Baublöcke und Gebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040

Abb. 33 zeigt die geplante Einteilung der Stadt Sinzig in zukünftige Wärmeversorgungsgebiete bis 2040. Die Festlegung dieser Gebiete erfolgt schrittweise anhand der Stützjahre 2030 und 2035, um die Entwicklung unter Berücksichtigung technologischer Optionen, wirtschaftlicher Faktoren und regulatorischer Vorgaben realistisch darzustellen. Die Dauer eines Wärmenetzprojekts hängt von verschiedenen Faktoren ab, darunter Projektgröße, planerischen Herausforderungen, Genehmigungsverfahren und Finanzierungsoptionen. In der Regel vergehen von der ersten Planung bis zur vollständigen Inbetriebnahme etwa 5 bis 10 Jahre. Ab 2035 wird, wie in Abb. 35 dargestellt, eine Wärmeversorgung in den als Prüfgebiet ausgewiesenen Fokusgebieten „Bachovenstraße“ und „Schulzentrum“ als realistisch eingeschätzt.

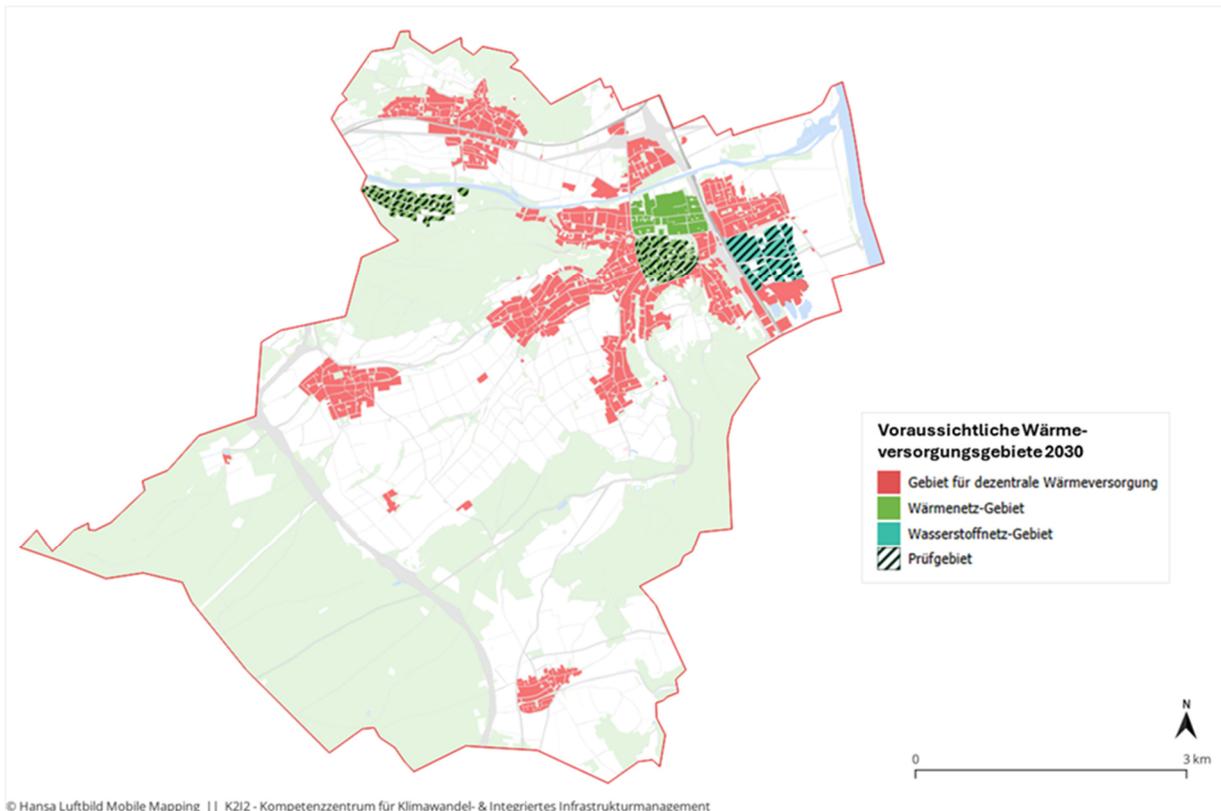


Abb. 34: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Jahr 2030

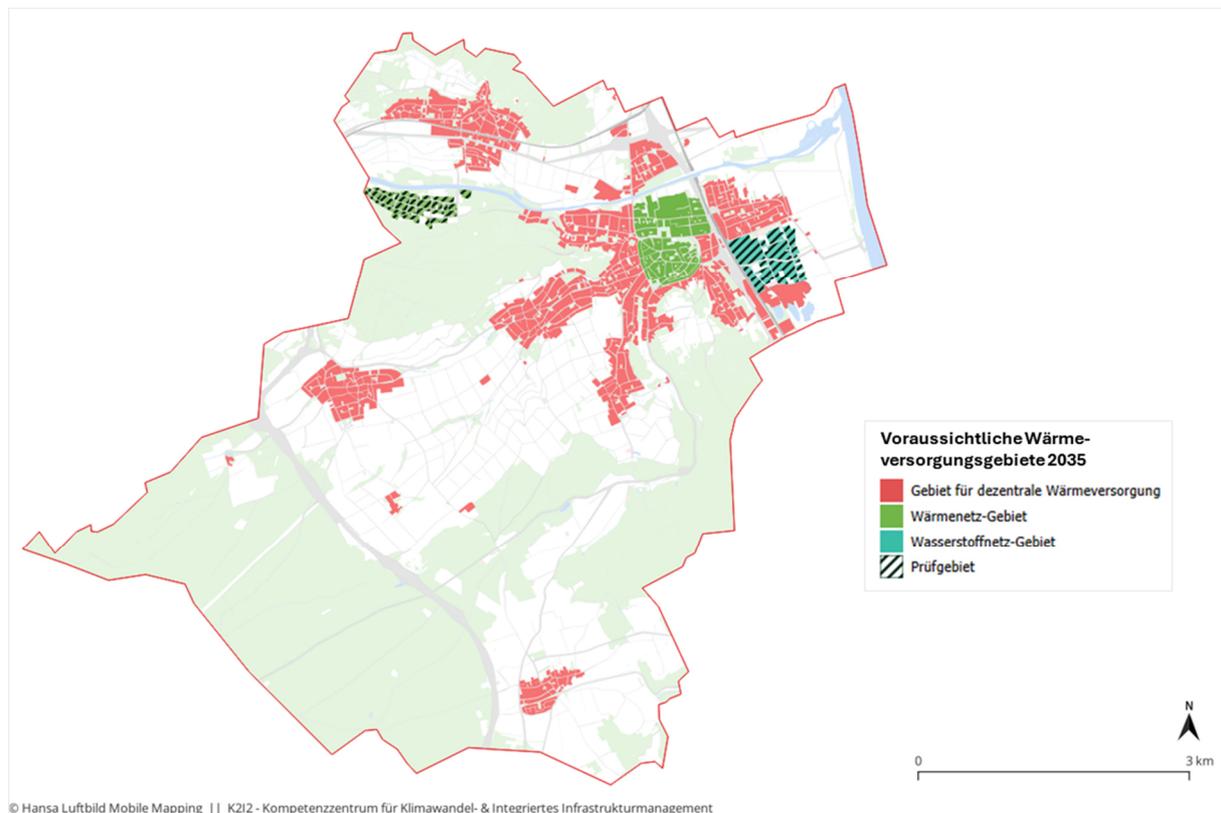


Abb. 35: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Jahr 2035

10. Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Die Stadt Sinzig hat sich das ambitionierte Ziel gesetzt, bis 2040 eine vollständig klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Um dies zu verwirklichen, wurde eine umfassende Strategie entwickelt, die sich auf die Ergebnisse der Bestands- und Potentialanalyse im Rahmen des kommunalen Wärmeplans stützt und im Einklang mit dem Zielszenario steht. Diese Strategie bildet die Grundlage für einen detaillierten Maßnahmenkatalog und Steckbriefe für Fokus- und Prüfgebiete, die gemeinsam die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung vorantreiben.

Umsetzungsstrategie

Das Zielszenario wurde mit Hilfe einer GIS-gestützten Datenaufbereitung und Kartenanalyse entwickelt. Diese methodische Grundlage ermöglichte die Identifikation potenzieller Wärmenetzgebiete sowie die Definition konkreter Fokus- und Wärmeplanungsgebiete, in denen die Umsetzung von Wärmenetzen besonders sinnvoll erscheint. Als Ergebnis der durchgeführten Analyse wurden die beiden in **Abb 36**. dargestellten aneinandergrenzenden Fokusgebiete „Bachovenstraße“ und „Schulzentrum“ ermittelt.

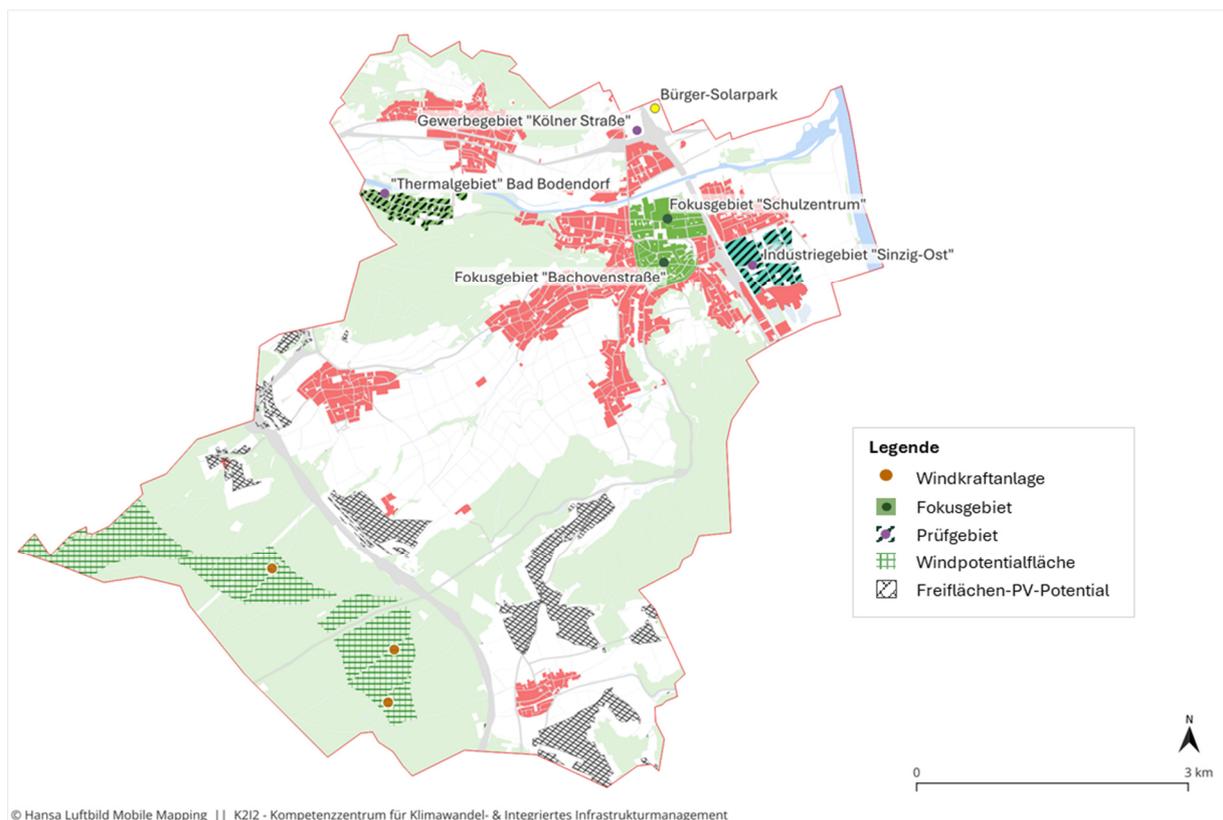


Abb. 36: Ausgewählte Fokus- bzw. Prüfgebiete in Sinzig

„Sinzig-Bachovenstraße“

Das zentral gelegene Fokusgebiet „Bachovenstraße“ umfasst Teile des historischen Stadtkerns von Sinzig und ist geprägt durch eine dichte, gemischt genutzte Bebauung. Mit

rund 600 Gebäuden und etwa 1.800 Bewohnern*innen bietet das Gebiet eine hohe Wärmebedarfsdichte und damit günstige Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes. Der prognostizierte Heizwärmebedarf im Jahr 2040 beträgt rund 18.000 MWh, was bei einem Anschlussgrad von 70 % einem Leistungsbedarf von etwa 6,3 MW entspricht. Die Umsetzung eines Niedertemperaturnetzes auf Basis erneuerbarer Energien ist technisch und wirtschaftlich realistisch. Synergien mit dem nördlich angrenzenden Fokusgebiet „Schulzentrum“ eröffnen zusätzliche Perspektiven für eine integrierte, sektorübergreifende Versorgungslösung.

„Sinzig-Schulzentrum“

Das nördlich der Bachovenstraße gelegene Fokusgebiet „Schulzentrum“ umfasst eine durchgrünte Wohnsiedlung mit einem großen Bildungskomplex in unmittelbarer Nähe zur Ahr. Aufgrund der niedrigeren Bebauungsdichte gestaltet sich die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes hier herausfordernder. Der erwartete Heizwärmebedarf im Jahr 2040 liegt bei rund 9.300 MWh, woraus sich bei einem Anschlussgrad von 70 % ein Leistungsbedarf von etwa 4,5 MW ergibt. Wärmepumpenlösungen – ggf. auf Basis einer Flusswasser-Wärmenutzung, kombiniert mit Bioenergie und Solarenergie – bieten realistische technische Ansätze. Eine Machbarkeitsstudie aus dem Jahr 2022 hat ein Potential für die Nutzung von Abwasserwärme aus dem Kanal in der Friedrich-Spee-Straße ergeben, die sich als ausreichend für die öffentlich genutzten Gebäude darstellt. Es wurden bereits Fördermittel für die weiteren Planungsschritte eingeworben und es finden laufend Gespräche für eine Kooperation zwischen den öffentlichen Trägern der betreffenden Gebäude (Kreis Ahrweiler und Stadt Sinzig) statt. Die Nähe zur „Bachovenstraße“ eröffnet Synergiepotenziale, die eine gemeinsame, wirtschaftlich tragfähige Versorgung beider Gebiete unterstützen könnten.

Ergänzend berücksichtigt die Darstellung:

1. Potenzielle Flächen für Freiflächen-Photovoltaik und Windkraftanlagen

Die dargestellten Flächen wurden unter Berücksichtigung aktuell geltender gesetzlicher Rahmenbedingungen ermittelt. Dazu zählen u. a. Mindestabstände zur Wohnbebauung und zu Infrastruktureinrichtungen, der Ausschluss besonders ertragreicher Acker- und Grünlandflächen sowie von Naturschutz- und Biotopgebieten. In der Stadt Sinzig befinden sich derzeit drei Windkraftanlagen im Genehmigungsprozess auf städtischen Flächen im Sinziger Waldgebiet Harterscheid. Diese sollen im Rahmen des Bürgerwindparks Sinzig durch die Eifel Energiegenossenschaft eG errichtet werden und eine Gesamtleistung von 19,8 MW erreichen. Zusätzlich ist eine Freiflächen-Photovoltaikanlage mit einer geplanten Leistung von 6,25 MWp auf privater Fläche in Vorbereitung (Bürger-Solarpark Sinzig). Die Stadt Sinzig hat für beide Vorhaben bereits ihr Einvernehmen offiziell erteilt.

2. Weitere potenziell relevante Prüfgebiete im Stadtgebiet im Kontext der Wärmewende:

- Das geplante Gewerbegebiet „Kölner Straße“, das sich in unmittelbarer Nähe zur neuen Abwasserreinigungsanlage in Remagen sowie einer geplanten PV-Freiflächenanlage befindet
- Das Kurgebiet Bad Bodendorf, das aufgrund der dort nahegelegenen natürlichen Thermalquelle grundsätzlich als potenzielle Wärmequelle infrage kommt
- Das Industriegebiet Sinzig-Ost, das perspektivisch als Versorgungsraum für industrielle Abwärme oder für alternative, großskalierte Wärmekonzepte dienen könnte

10.1. Maßnahmenkatalog

Aufbauend auf den Ansätzen der Umsetzungsstrategie wurde ein umfassender Maßnahmenkatalog entwickelt, der konkrete Projekte und Schritte für eine nachhaltige Wärmeversorgung in Sinzig definiert. Der Maßnahmenkatalog dient als zentrales Instrument, um die Wärmewende zielgerichtet voranzutreiben.

Ziele und Struktur des Maßnahmenkatalogs

Der Maßnahmenkatalog bietet eine strukturierte Übersicht aller geplanten und priorisierten Maßnahmen zur Verbesserung der Wärmeversorgung in Sinzig. Er umfasst sowohl allgemeingültige Maßnahmen, die auf die gesamte Stadt anwendbar sind, als auch spezifische Ansätze, die auf die besonderen Gegebenheiten der identifizierten Fokusgebiete zugeschnitten sind. Ziel des Katalogs ist es, klare Handlungsanweisungen bereitzustellen und die Umsetzung durch eine transparente Priorisierung sowie definierte Zeitpläne und Zuständigkeiten zu erleichtern.



Abb. 37: Impressionen vom Akteurs- und Maßnahmenworkshop am 12.11.2024

10.2. Maßnahmenblätter

| |
|---|
| <p>M1: Durchführung konkreter Machbarkeitsstudien und erster Planungsschritte zur Errichtung von Wärmenetzen</p> |
| <p>Gebietsbezug: Fokusgebiet „Bachovenstraße“ und Prüfgebiete</p> |
| <p>Beschreibung: Es werden konkrete Machbarkeitsstudien durchgeführt, um die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit von Wärmenetzen in den Fokusgebieten zu prüfen. Die Studie bildet die Grundlage für die strategische Entscheidungsfindung und berücksichtigt dabei auch die Potenziale verschiedener erneuerbarer Wärmequellen – beispielsweise die Nutzung von Rheinwasser (siehe M3) sowie Abwasserwärme (siehe M4).</p> |
| <p>Ziel: Bereitstellung einer belastbaren Grundlage für die Entscheidung über weitere Planungsschritte und den zukünftigen Bau klimaneutraler Wärmenetze. Die Machbarkeitsstudien liefern Erkenntnisse und Planungsgrundlagen zur Nutzung unterschiedlicher Wärmequellen, um eine umfassende Perspektive der Energieversorgung in Sinzig zu gewinnen. Die Durchführung der Machbarkeitsstudien dient als Grundlage für Industrie, Energieversorgern und privaten Investoren für eine wirtschaftliche Umsetzung.</p> |
| <p>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Machbarkeitsstudien ermöglichen es, klimaneutrale Lösungen zu identifizieren, Projekte zur Substitution fossiler Energieträger zu fördern, z.B. durch Nutzung von Geothermie, Flusswasser-Wärmepumpe (M3) oder Abwasserwärmenutzung (M4), CO₂-Emissionen zu reduzieren sowie die Kosten und Nutzen für die Kommune und beteiligte Akteure*innen abzuwägen. Dies fördert eine nachhaltige und wirtschaftlich tragfähige Planung und leistet somit einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2040.</p> |
| <p>Erforderliche Schritte und Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Bereitstellung der Haushaltsmittel • Ausschreibung und Vergabe der Machbarkeitsstudie(n) • Abschluss der Studie(n) und Präsentation der Ergebnisse (voraussichtlich 2026) • Integration der Ergebnisse zu den erneuerbaren Wärmequellen (Flusswärme z. B. aus der Ahr und dem Rhein und Abwasserwärme) in die Gesamtplanung • Konkrete Planung des Wärmenetzes basierend auf den Studienergebnissen |
| <p>Mögliche zeitliche Einordnung: Start 2026, Abschluss der Studie 2027</p> |
| <p>Kosten: Ca. 40.000 – 60.000 Euro für die Studie</p> |
| <p>Einfluss der Kommune: Hoch – Die Kommune agiert als Initiator, Förderer und ggfs. Auftraggeber und Koordinator der Studien. Sie stellt sicher, dass die verschiedenen Wärmequellen und Bedarfsträger (Industrie, Gewerbe, Wohngebiete) in die Planung integriert werden.</p> |
| <p>Akteure*innen: Stadtrat, Stadtverwaltung, Energieversorger, Stadtwerke Sinzig, GEWI Sinzig, Abwasserzweckverband, Private Investoren & Bürgerenergiegenossenschaften, externe Dienstleister, Planungsbüros</p> |
| <p>Betroffene: Anwohner*innen, Unternehmen & öffentliche Einrichtungen, die an ein Wärmenetz angeschlossen werden sollen</p> |

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Förderprogramme für kommunale Wärmeplanung (z. B. KfW, BAFA, EU-Programme), Öffentlich-private Partnerschaften (ÖPP, M9) für Investitionen, Contracting-Modelle für die Wärmenetzumsetzung

Flankierende Aktivitäten: Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung der betroffenen Akteure*innen und Akzeptanzsteigerung; Einrichtung einer Webseite für Interessensbekundungen und Fragen zur kommunalen Wärmeplanung

M2: Ausbau und Modernisierung der Netz-Infrastruktur

Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet

Beschreibung: Erweiterung/Modernisierung des Stromnetzes zur Unterstützung einer zukunftsfähigen Energieversorgung. Ziel ist es, ein leistungsfähiges Netz mit integrierten Speicherlösungen und Lastmanagement zu schaffen, das die Nutzung erneuerbarer Energiequellen für Wärmeversorgung und Elektromobilität fördert.

Ziel: Aufbau eines modernen, leistungsfähigen Stromnetzes, das die Integration erneuerbarer Energien (z. B. PV, Wind) sowie die Unterstützung der Elektromobilität und Wärmeversorgung ermöglicht.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Das verbesserte Stromnetz dient der Abfederung von Spitzenlasten und optimiert die Einspeisung erneuerbarer Energie. Dadurch wird die Substitution fossiler Energieträger vorangetrieben und die CO₂-Emission reduziert, was einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 leistet.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Bewertung des Bedarfs und der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit des Ausbaus und der Modernisierung der Netz-Infrastruktur
- Austausch mit dem Netzbetreiber und regelmäßiger Dialog zur Ertüchtigungs- und Ausbaustrategie als zentraler Meilenstein
- Klärung der Integration künftiger Entwicklungen, insbesondere des PV-Ausbaus und der zunehmenden Elektrifizierung der Mobilität
- Erfassung und Auswertung relevanter Daten zur Netzbelastung und zukünftigen Anforderungen
- Festlegung von Maßnahmen zur Bereitstellung notwendiger Flächen (z. B. für Trafostationen)

Mögliche zeitliche Einordnung: Beginn 2025, dann fortlaufend

Kosten: Gegenwärtig nicht abschätzbar

Einfluss der Kommune: Die Hauptverantwortung liegt bei den Energieversorgern und Netzbetreibern. Die Stadt agiert jedoch proaktiv als Initiator und Gesellschafterin der Rhein-Ahr-Energienetze GmbH und lädt zu einer intensiven Zusammenarbeit ein. Dabei prüft sie auch die Möglichkeit, die eigenen Stadtwerke durch einen Zweig für die Energieversorgung zu erweitern, um Einfluss in Strategie, Umsetzung und Betrieb zu nehmen. Zudem unterstützt die Kommune durch die Bereitstellung von Flächen für Netzinfrastruktur, Trafostationen und andere notwendige Einrichtungen.

Akteure*innen: Hauptverantwortlich sind der Energieversorger und Netzbetreiber, bspw. die Rhein-Ahr-Energienetze GmbH. Ergänzend wirken die Stadtverwaltung, externe Dienstleister, Ingenieurbüros sowie potenzielle Investoren.

Betroffene: Bürger*innen, Unternehmen, kommunale Einrichtungen, Investoren und Betreiber von Infrastruktur für erneuerbare Energien (z.B. Wind- und Solarparks) sowie alle Nutzer*innen, die von einer stabilen und zukunftsfähigen Energieversorgung profitieren.

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Fördermittel für Klimaschutz und alternative Finanzierungsmodelle, wie ÖPP und Contracting-Modelle (z. B. Energieliefer- oder Anlagen-Contracting), werden geprüft.

Flankierende Aktivitäten: Informationsveranstaltungen, Exkursionen und Öffentlichkeitsarbeit werden organisiert, um den Austausch zwischen Stadt, Netzbetreibern, und Energieversorgern zu fördern sowie die Akzeptanz und Beteiligung der relevanten Akteure*innen zu erhöhen.

M3: Nutzung des Flusswassers (ggfs. Ahr und/oder Rhein) als erneuerbare Energiequelle mittels Flusswasser-Wärmepumpe

Gebietsbezug: Industriegebiet und die Fokusgebiete Bachovenstraße und Schulzentrum

Beschreibung: Das konstante Temperaturprofil der Ahr und des Rheins wird genutzt, um als erneuerbare Energiequelle für ein zukünftiges Wärmenetz in Sinzig zu dienen.

Ziel: Errichtung einer Flusswasser-Wärmepumpe, wobei die Durchführung der Machbarkeitsstudie als wesentlicher Meilenstein gilt.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Als Energiequelle ermöglicht die Maßnahme die Errichtung eines klimafreundlichen Wärmenetzes. Sie dient der Substitution fossiler Energieträger und reduziert die CO₂-Emissionen, was einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 leistet.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Planung und Bereitstellung der Haushaltsmittel
- Ausschreibung zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie wird erstellt (s. M1)
- Technisches und wirtschaftliches Potenzial sowie umweltrechtliche und regulatorische Anforderungen werden geprüft
- Förderprogramme und alternative Finanzierungsmodelle, z.B. ÖPP und Contracting-Modelle, werden geprüft
- Die Erfassung und Auswertung relevanter Daten (Temperatur, Volumenströme) wird durchgeführt
- Austausch und Übernahme von Best-Practice-Erfahrungen aus bereits bestehenden Pilotprojekten fließen in die Konzeptanpassung ein
- Auf Basis der Ergebnisse wird ein Umsetzungskonzept für die Errichtung einer Flusswasser-Wärmepumpe erarbeitet

Mögliche zeitliche Einordnung: Ausschreibung 2026/2027; Abschluss der Studie 2027; Planung und Errichtung ab 2028/2029

Kosten: Die Gesamtkosten der Projektumsetzung lassen sich derzeit nicht realistisch abschätzen. Für die Machbarkeitsstudie selbst wird jedoch ein Kostenrahmen von

circa 60.000 bis 100.000 Euro veranschlagt. Diese Studie dient als wesentlicher Meilenstein, um alle technischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Aspekte zu prüfen und die Grundlage für die Errichtung einer Flusswasser-Wärmepumpe und eines Wärmenetzes zu schaffen.

Einfluss der Kommune: Hoch - Die Kommune agiert als Initiator, Förderer und Koordinator, stellt finanzielle und organisatorische Rahmenbedingungen bereit und steuert die Umsetzung des Projekts.

Akteure*innen: Stadtverwaltung, Stadtwerke Sinzig, GEWI Sinzig, Energieversorger, externe Dienstleister, Ingenieurbüros und Investoren

Betroffene: Bürger*innen, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Neben öffentlichen Fördermitteln für Klimaschutzprojekte werden alternative Finanzierungsmodelle geprüft, darunter ÖPP sowie Contracting-Modelle. Hierbei wird insbesondere die Einführung von Energieliefer- oder Anlagen-Contracting in Betracht gezogen, bei denen ein Contractor die Finanzierung, Planung, Installation und den Betrieb der Wärmeversorgungs-systeme übernimmt.

Flankierende Aktivitäten: Informationsveranstaltungen, Exkursionen und Öffentlichkeitsarbeit werden organisiert, um einen intensiven Austausch mit relevanten Zielgruppen zu fördern und die Akzeptanz der Maßnahme zu erhöhen.

M4: Nutzung von Abwärme aus dem bestehenden Abwassersystem

Gebietsbezug: Fokusgebiete Bachovenstraße und Schulzentrum sowie das Siedlungs- und Industriegebiet in der Nähe der neuen Abwasserreinigungsanlage des Abwasserzweckverbands Untere Ahr

Beschreibung: Die in den Abwassersystemen enthaltene Abwärme wird als erneuerbare Energiequelle genutzt, um die Grundlage bzw. alternative Energiequelle für zukünftige Wärmeversorgungsnetze in Sinzig zu schaffen. Aufbauend auf der bereits vorliegenden Machbarkeitsstudie zur Abwasserwärmennutzung im Verbandsgebiet des AZV Untere Ahr sollen insbesondere die Bedarfe und Potenziale der aktuell im Bau befindlichen Abwasserreinigungsanlage in die weitere Analyse und Umsetzung mit einbezogen werden.

Ziel: Nutzung der Abwärme aus dem Abwassersystem. Die in der vorliegenden Studie ermittelten Nutzungspotenziale sollen weiter konkretisiert und bewertet werden. Je nach Ergebnis werden weitere konkrete Umsetzungsschritte definiert und umgesetzt, wobei die speziellen Anforderungen und Potenziale der im Bau befindlichen Abwasserreinigungsanlage berücksichtigt werden.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Als mögliche weitere erneuerbare Energiequelle ermöglicht die Nutzung der Abwasserwärmepotentiale ggfs. die Errichtung eines Wärmenetzes. Die damit verbundene Substitution fossiler Energieträger und die Reduktion der CO₂-Emissionen tragen maßgeblich zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2040 bei.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Konkrete Bewertung und Entscheidungsfindung zur Wärmenutzung im Kontext und als Teil eines möglichen Wärmenetzes

- Technisches und wirtschaftliches Potenzial sowie umweltrechtliche und regulatorische Anforderungen werden auf Basis der vorliegenden Studie, den ermittelten Wärmeversorgungsbioten und unter besonderer Berücksichtigung der Bedarfe und Potenziale der im Bau befindlichen Abwasserreinigungsanlage geprüft
- Förderprogramme und alternative Finanzierungsmodelle (z. B. ÖPP, Contracting) zur Inwertsetzung werden geprüft
- Relevante technische Daten (Temperaturprofile, Abwasservolumen, Infrastrukturzustand) werden fortlaufend erfasst und ausgewertet
- Best-Practice-Erfahrungen aus bestehenden Projekten fließen in Konzeptanpassungen ein
- Auf Basis der Ergebnisse wird ein detailliertes Umsetzungskonzept für die Nutzung der Abwärme entwickelt

Mögliche zeitliche Einordnung: fortlaufende Evaluierung und Monitoring

Kosten: Eine Kostenschätzung für die technische Umsetzung (Wärmetauscher, Wärmepumpen, PV-Anlagen sowie Leitungsführung) liegt bereits vor. Diese sollte jedoch in den weiteren Planungsschritten konkretisiert werden, um einen finalen wirtschaftlichen Betrieb zu belegen.

Einfluss der Kommune: Hoch - Die Kommune agiert als Initiator, Förderer und Koordinator, stellt finanzielle sowie organisatorische Rahmenbedingungen bereit und steuert die Umsetzung des Projekts.

Akteure*innen: Stadtverwaltung, Stadtwerke Sinzig, Abwasserzweckverband Untere Ahr, Kreisverwaltung Ahrweiler- Eigenbetrieb Schul- und Gebäudemanagement (ESG), GEWI Sinzig, externe Dienstleister, Ingenieurbüros und Investoren

Betroffene: Bürger*innen, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Neben öffentlichen Fördermitteln für Klimaschutzprojekte werden alternative Finanzierungsmodelle geprüft, darunter ÖPP sowie Contracting-Modelle (z. B. Anlagen-Contracting, bei denen ein Contractor Finanzierung, Planung, Installation und Betrieb übernimmt).

Flankierende Aktivitäten: Politischer Beschluss einer Kooperationsvereinbarung zwischen den Trägern der öffentlichen Liegenschaften (Kreis Ahrweiler und Stadt Sinzig) sowie Informationsveranstaltungen, Exkursionen und Öffentlichkeitsarbeit, um einen intensiven Austausch mit relevanten Zielgruppen sowie mit den Akteuren*innen der im Bau befindlichen Abwasserreinigungsanlage zu fördern und die Akzeptanz der Maßnahme zu erhöhen.

M5: Durchführung von Schulungen und Beratungen zur Energieeffizienz und Heizungsoptimierung

Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet („No-regret“-Maßnahme)

Beschreibung: Ergänzend zur bereits existierenden Erstberatung durch die Verbraucherzentrale (jeweils am 2. und 4. Donnerstag im Monat) wird die Durchführung von Schulungen und Beratungsangeboten für Haushalte, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen zur Steigerung der Energieeffizienz und Optimierung von Heizsystemen

| |
|--|
| empfohlen. Ziel ist es, Energieeinsparpotenziale aufzuzeigen und die Umsetzung kosteneffizienter Maßnahmen zu fördern. |
| Ziel: Reduzierung des Energieverbrauchs in privaten und öffentlichen Gebäuden, Sensibilisierung für energieeffiziente Heizsysteme und Betriebsoptimierung, Förderung nachhaltiger Energienutzung und Kosteneinsparungen für Verbraucher*innen |
| Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Reduzierung des Energieverbrauchs in privaten und öffentlichen Gebäuden, Sensibilisierung für energieeffiziente Heizsysteme und Betriebsoptimierung, Förderung nachhaltiger Energienutzung und Kosteneinsparungen für Verbraucher*innen |
| Erforderliche Schritte und Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Bedarfsermittlung für Schulungs- und Beratungsangebote • Erstellung eines Schulungs- und Beratungskonzepts • Aufbau eines Netzwerks aus Energieberatern*innen und Experten*innen • Durchführung erster Schulungen und Beratungen • Kontinuierliche Evaluierung und Optimierung des Programms |
| Mögliche zeitliche Einordnung: Initiierung 2025, Start 2026 |
| Kosten: Abhängig vom Umfang der Aktivitäten: geschätzt 15.000 – 20.000 Euro jährlich für Schulungen, Beratungen und Öffentlichkeitsarbeit |
| Einfluss der Kommune: Hoch – die Stadt kann als Initiator, Förderer und Koordinator auftreten und die Aktivitäten und Angebote aktiv steuern. |
| Akteure*innen: Stadt (Koordination, Finanzierung, Öffentlichkeitsarbeit), Kreisverwaltung Ahrweiler, Energieberater*innen und Experten*innen, Verbraucherzentralen und Umweltorganisationen, Handwerksbetriebe und Energieversorger |
| Betroffene: Private Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe, Öffentliche Einrichtungen (z. B. Schulen, Verwaltungen, soziale Einrichtungen) |
| Mögliche Finanzierungsmechanismen: Förderprogramme von Bund und Land (z. B. BAFA, KfW, Kommunalrichtlinie), Kofinanzierung durch Energieversorger, Stiftungen der Sparkasse und der Volksbank, Eigenmittel der Stadt, Kooperation mit Verbraucherzentralen und Umweltorganisationen |
| Flankierende Aktivitäten: Informationskampagnen zur Energieeffizienz, Kooperation mit Handwerksbetrieben für Heizungsoptimierung |

| |
|---|
| M6: Erstellung von Sanierungsfahrplänen für öffentliche und private Gebäude |
| Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet |
| Beschreibung: Priorisierung und Förderung der Sanierung öffentlicher und privater Gebäude, um den Energieverbrauch zu senken und die CO ₂ -Emissionen zu reduzieren. Dazu werden bestehende Gebäude systematisch erfasst und bewertet, um fundierte Sanierungsfahrpläne zu erstellen, die als Grundlage für konkrete Modernisierungsmaßnahmen dienen. |
| Ziel: Erhöhung der Energieeffizienz und Senkung der Emissionen durch die Modernisierung von Gebäuden sowie die langfristige Reduzierung der Energiekosten für Kommune, Eigentümer*innen und Mieter*innen |

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Sanierungsfahrpläne tragen dazu bei, klimaneutrale Lösungen zu identifizieren und umzusetzen. Durch die Reduktion des Energieverbrauchs und die Substitution fossiler Energieträger und der damit verbundenen Reduktion von CO₂-Emissionen wird ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2040 geleistet. Gleichzeitig unterstützt die nachhaltige Modernisierung der Gebäude die langfristige Senkung der Energiekosten.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Systematische und koordinierte Bestandsaufnahme und Bewertung des Gebäudebestands
- Festlegung von Zielen und Standards
- Erstellung eines Maßnahmenkatalogs
- Durchführung von Kostenschätzungen und Prüfung von Finanzierungsmöglichkeiten
- Priorisierung der Gebäude und der Maßnahmen
- Erarbeitung eines Zeitplans
- Umsetzung und Fortschrittskontrolle
- Evaluierung und kontinuierliche Verbesserung

Mögliche zeitliche Einordnung: Kurz- bis mittelfristig (2026/2027 Entwicklung der Fahrpläne; ab 2027 Umsetzung)

Kosten: Sanierungskosten variieren je nach Gebäudezustand. Für die Erstellung der Sanierungsfahrpläne selbst fallen in der Regel geringere Kosten an, die zusätzlich durch Fördermittel reduziert werden können

Einfluss der Kommune: Hoch - bei eigenen kommunalen Gebäuden, da die Stadt direkte Maßnahmen umsetzen kann. Mittel - bei privaten Gebäuden, da die Stadt hier als Förderer und Ersteller der Sanierungspläne agiert und durch Anreize, Beratung und Förderung private Eigentümer zur Teilnahme an der Wärmewende motiviert.

Akteure*innen: Stadtverwaltung, Eigentümer*innen, externe Dienstleister wie Energieberater*innen und ggf. das Klimabündnis mit der Kampagne "Energiekarawane"

Betroffene: Verwaltung, Gebäudebesitzer*innen, Mieter*innen, lokale Unternehmen

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Bereitstellung von Fördermitteln für Gebäudesanierung und Energieeffizienzprogramme

Flankierende Aktivitäten: Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung und Beteiligung der betroffenen Akteure*innen, um Akzeptanz zu fördern und den Erfahrungsaustausch zu unterstützen.

M7: Nutzung industrieller Abwärme

Gebietsbezug: Fokusgebiete Bachovenstraße und Schulzentrum

Beschreibung: Untersuchung des Potenzials, industrielle Abwärme als erneuerbare Energiequelle zur Unterstützung der kommunalen Wärmeversorgung zu nutzen. Dabei sollen bestehende Industrieanlagen systematisch erfasst und deren Abwärmepotenziale bewertet werden.

Ziel: Nutzung der industriellen Abwärme zur Ergänzung der Wärmeversorgung und zur Substitution fossiler Energieträger. Es soll geprüft werden, in welchem Umfang die Abwärme punktuell in Wärmenetze integriert werden kann.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Nutzung industrieller Abwärme leistet einen zusätzlichen Beitrag zur Reduktion fossiler Energieträger, senkt den CO₂-Ausstoß und unterstützt den Weg zur Klimaneutralität bis spätestens 2040.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Ortsbegehung zur ersten Abschätzung des Abwärmepotenzials
- Einladung potenzieller Unternehmen zu einem Runden Tisch, um Kooperationsmöglichkeiten und Erfahrungswerte zu erörtern
- Exkursion zu erfolgreichen Referenzbeispielen

Mögliche zeitliche Einordnung: Kurzfristig; Beginn der Analyse 2026, Umsetzung der Maßnahmen je nach Ergebnissen ab 2027

Kosten: In der Analysephase sind keine nennenswerten Kosten zu erwarten. Die Finanzierung eines konkreten Umsetzungsprojekts erfolgt über Fördermittel, ÖPP und Contracting-Modelle

Einfluss der Kommune: Die Kommune agiert als Moderator und Koordinator, unterstützt den Dialog mit der Industrie und stellt die erforderlichen Rahmenbedingungen bereit. Zudem prüft sie, ob eigene Maßnahmen zur Förderung der industriellen Abwärmenutzung sinnvoll sind.

Akteure*innen: Stadtverwaltung (insbesondere Wirtschaftsförderung und Klimaschutzmanagement), lokale Industrieunternehmen, Energieversorger, Netzbetreiber, externe Berater und Ingenieurbüros

Betroffene: Unternehmen, Anwohner*innen

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Fördermittel für Energieeffizienz und Klimaschutz, ÖPP sowie Contracting-Modelle können zur Finanzierung beitragen.

Flankierende Aktivitäten: Workshops, Fachveranstaltungen und Netzwerktreffen zur Förderung des Austauschs zwischen Industrie, Energieversorgern und kommunalen Akteuren; Öffentlichkeitsarbeit zur Steigerung der Akzeptanz und Information der beteiligten Akteure*innen.

M8: Etablierung und Nutzung von Austauschformaten und digitalen Plattformen zur Information über Förderprogramme und Sanierungsmöglichkeiten für die Wärmewende

Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet („No-regret“-Maßnahme)

Beschreibung: Austauschformate und digitale Plattformen werden genutzt und weiterentwickelt, um sowohl strukturierte als auch leicht zugängliche Informationen über Förderprogramme, Sanierungsoptionen und technische Lösungen für die Wärmewende bereitzustellen. Die Plattformen ermöglichen zudem den direkten Austausch zwischen Bürger*innen, Unternehmen und Fachakteuren*innen (z. B. Energieberater, Handwerker).

| |
|--|
| <p>Ziel: Erleichterung des Zugangs zu relevanten Informationen über energetische Sanierung und Fördermöglichkeiten, Erhöhung der Beteiligung an Sanierungsmaßnahmen durch zielgruppenspezifische Aufklärung, Vernetzung von Bürgern*innen, Fachleuten und der Verwaltung zur effizienteren Umsetzung der Wärmewende</p> |
| <p>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Erhöht das Bewusstsein und die Beteiligung an energetischen Sanierungsmaßnahmen und unterstützt die Wärmewende durch eine transparente und zentrale Informationsquelle.</p> |
| <p>Erforderliche Schritte und Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plattform-Konzept und Auswahl (2025): Entscheidung über die Entwicklung einer eigenen Plattform oder die Anbindung an bestehende Lösungen (z. B. Bundes- oder Landesplattformen oder das Klimaschutzportal des Kreises Ahrweiler) • Entwicklung und technische Umsetzung (2026): Erstellung oder Anpassung einer digitalen Plattform, Anbindung von Förderprogrammen und Sanierungsberatungen (z. B. KfW, BAFA, lokale Initiativen), Integration interaktiver Funktionen (z. B. Fördermittelrechner, Checklisten, Online-Beratungsformate) • Inhaltliche Gestaltung und Pflege (ab 2026): Regelmäßige Aktualisierung der Inhalte, Einbindung von Best-Practice-Beispielen und Erfahrungsberichten • Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung (laufend): Bewerbung der Plattform durch lokale Medien, Infoveranstaltungen und soziale Netzwerke, Kooperation mit Energieberatern, Handwerkskammern und Banken zur Bereitstellung ergänzender Angebote |
| <p>Mögliche zeitliche Einordnung: Start 2026, schrittweise Umsetzung mit fortlaufender Weiterentwicklung</p> |
| <p>Kosten: Technische Entwicklung und Integration: 50.000 – 150.000 Euro (abhängig von Umfang und Individualisierung), laufende Wartung und inhaltliche Pflege: 10.000 - 20.000 Euro/Jahr.</p> |
| <p>Einfluss der Kommune: Hoch – Die Kommune fungiert als Initiator und Koordinator, stellt sicher, dass die Informationen zugänglich und aktuell sind, und arbeitet mit relevanten Partnern zur Umsetzung zusammen.</p> |
| <p>Akteure*innen: Stadtverwaltung, Klimaschutzmanager*innen der Nachbarkommunen, Kreis Ahrweiler – Klimakoordination, IT-Dienstleister, Energieagentur, Handwerkskammern und lokale Betriebe, Banken und Förderinstitute (Information zu Finanzierungsmodellen)</p> |
| <p>Betroffene: Bürger*innen, Unternehmen</p> |
| <p>Mögliche Finanzierungsmechanismen: Kommunale Mittel der Stadt und des Kreises Ahrweiler, Fördermittel für Digitalisierung</p> |
| <p>Flankierende Aktivitäten: Informationsveranstaltungen und Workshops (z. B. zu Förderprogrammen, Antragstellung und energetischen Sanierungsmöglichkeiten), Fortführung und ggfs. Erweiterung der kreisweiten Informationskampagne „Mein zuhause – Klima schützen und Geld sparen“ mit Webinaren und Online-Seminaren zu spezifischen Themen, etwa zu einzelnen Förderprogrammen (BAFA, KfW), Wärmepumpentechnik, PV-Anlagen und effizienter Gebäudedämmung, Social-Media-Kampagnen zur aktiven Bewerbung der digitalen Plattform (auch die des Klimaschutzportals des</p> |

Kreis Ahrweiler) und der flankierenden Beratungs- und Informationsangebote, um insbesondere jüngere und digital affine Zielgruppen zu erreichen.

M9: Aufbau von (öffentlichen-privaten) Partnerschaften und Kooperation mit Nachbarkommunen, Handwerkern und anderen Akteuren*innen

Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet („No-regret“-Maßnahme)

Beschreibung: Die Maßnahme sieht die Förderung und Implementierung öffentlich-privater Partnerschaften (ÖPP) sowie eine enge Zusammenarbeit mit Nachbarkommunen, Handwerksbetrieben und weiteren Akteuren*innen vor, um die Umsetzung nachhaltiger Wärmenetzprojekte effizient und wirtschaftlich tragfähig zu gestalten.

Ein zentraler Bestandteil ist die ganzheitliche Betrachtung und integrale Umsetzung der Wärmeplanung, insbesondere durch die Machbarkeitsstudien, Planung und Umsetzung der Flusswasser-Wärmepumpe (M3) und der Abwasserwärmenutzung (M4) als erneuerbare Energiequellen. Dies erfordert eine enge Abstimmung mit privaten Partnern, Energieversorgern, Netzbetreibern und relevanten Institutionen, um Synergien zu nutzen, die technische Machbarkeit sicherzustellen und wirtschaftliche Modelle zu entwickeln. Die Einbindung privater Akteure*innen ermöglicht eine optimierte Finanzierung, effiziente Umsetzung und Innovationsförderung, während die öffentliche Hand für Planungssicherheit, gesellschaftliche Akzeptanz und regulatorische Rahmenbedingungen sorgt. Durch interkommunale Kooperationen können bestehende Infrastrukturen und Fördermittel optimal genutzt werden, um die Wärmewende in Sinzig wirtschaftlich und nachhaltig zu realisieren.

Ziel: Nutzung von Synergien zwischen kommunalen und privaten Akteuren*innen für Wärmenetzprojekte, Optimierung der Finanzierung durch öffentlich-private Modelle und Contracting-Lösungen, Interkommunale Zusammenarbeit zur gemeinsamen Nutzung erneuerbarer Energiequellen (z.B. Flusswasserwärme aus Ahr und Rhein, Abwasserwärme), Technologie- und Infrastrukturentwicklung unter Einbindung lokaler Handwerksbetriebe

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Zusammenarbeit ermöglicht eine effiziente und finanziell tragbare Umsetzung der Wärmewende, senkt die Kosten für die öffentliche Hand und fördert die Einführung innovativer Technologien. Gleichzeitig wird durch die öffentliche Beteiligung die Einhaltung von Klimazielen und sozialen Standards sichergestellt.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Projektinitialisierung und Auswahl eines ersten Projekts, das sich für eine ÖPP eignet (z.B. für das Schulzentrum Sinzig), und Definition der Projektziele (2025-2026)
- Konzeptentwicklung mit Konkretisierung des Projekts, einschließlich technischer, finanzieller und rechtlicher Anforderungen. Erstellung von Machbarkeitsstudien (2026-2027)
- Schaffung der politischen und rechtlichen Grundlagen durch Abstimmung mit politischen Gremien und Sicherstellung eines rechtlichen Rahmens für die ÖPP-Umsetzung (2026-2027)
- Suche nach geeigneten privaten Partnern und Einholung von Angeboten (2026-2027)

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung der Verträge, einschließlich Rollenverteilung, Vergütungsstrukturen und Risikoallokation (2027-2028) • Planung und Entwicklung einer detaillierten Zeit- und Umsetzungsplans (2028-2029) • Bau und Inbetriebnahme des Wärmenetzes (2030-2035) |
| <p>Mögliche zeitliche Einordnung: 2025 – 2027: Vorbereitung, Bedarfsanalyse, Konzepterstellung, Förderanträge und Partnerschaftsvertrag; 2028-2035: Technische Planung, Umsetzung und Inbetriebnahme</p> |
| <p>Kosten: Machbarkeitsstudien und Konzeptentwicklung: 60.000 – 100.000 Euro (M3) + 10.000 – 15.000 Euro (M4); Gesamtkosten für Umsetzung: Abhängig von der Größe der Wärmenetze</p> |
| <p>Einfluss der Kommune: Hoch - Die Kommune fungiert als Koordinator und Förderer, stellt sicher, dass öffentliche Interessen gewahrt bleiben und überwacht die Einhaltung der vertraglichen Verpflichtungen und vermittelt zwischen privaten und öffentlichen Partnern. Ggfs. hilft die Bereitstellung öffentlicher Flächen, z.B. für Errichtung der Heizzentrale, bei der Umsetzung.</p> |
| <p>Akteure*innen: Stadtverwaltung und Politik (Koordination und Förderung), Energieversorger und Stadtwerke (Netzplanung und Betrieb), Nachbarkommunen und Abwasserzweckverband (Interkommunale Zusammenarbeit), Private Investoren und Contracting-Anbieter (ÖPP-Finanzierung und Betrieb), Ingenieurbüros und Planungsbüros (technische Umsetzung), Handwerksbetriebe und Bauunternehmen (lokale Wertschöpfung)</p> |
| <p>Betroffene: Anwohner*innen, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen, die an das Wärmeversorgungssystem angeschlossen werden</p> |
| <p>Mögliche Finanzierungsmechanismen: Öffentlich-private Finanzierungsmodelle (ÖPP, Contracting, Beteiligungen), Förderprogramme für Wärmenetze und erneuerbare Energien (KfW, BAFA, EU-Förderungen), Direktinvestitionen durch private Unternehmen und Energieversorger</p> |
| <p>Flankierende Aktivitäten: Informationskampagnen für potenzielle Kunden, um die Vorteile der ÖPP darzustellen und Vertrauen in die Wärmeversorgung zu stärken; Exkursionen zu Best-Practice-Projekten zur Förderung des Erfahrungsaustauschs; Schulungen für kommunale Mitarbeitende zur optimalen Gestaltung, Begleitung und Überwachung der Projekte; Regelmäßige Stakeholder-Treffen zur Abstimmung und Evaluierung der Projekte; Regelmäßige Berichterstattung über Fortschritte und Ergebnisse der Partnerschaften; Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikationsmaßnahmen, um Akzeptanz und Beteiligung zu fördern; Netzwerktreffen mit potenziellen Investoren, Energieversorgern und Handwerksbetrieben, um Kooperationen zu initiieren; Fördermittelberatung für lokale Unternehmen, um Anreize für eine Beteiligung zu schaffen.</p> |

| |
|--|
| M10: Unterstützung/Anreize für verdichtete Wohngebiete |
| Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet („No-regret“-Maßnahme) |
| Beschreibung: Die Maßnahme zielt darauf ab, durch den Bau kompakter, mehrgeschossiger Gebäude und die Förderung verdichteter Siedlungsstrukturen den Energie- und Flächenverbrauch nachhaltig zu senken. Die Nutzung erneuerbare Energien sollte durch gezielte Vorgaben in der Bauleitplanung (z.B. Ausrichtung der Gebäude, Dachflächen, PV-Pflicht) gefördert werden. Durch diese Bauweise wird nicht nur der Energiebedarf der Gebäude reduziert, sondern auch die Flächennutzung optimiert. Wichtig ist hierbei jedoch eine enge Abstimmung mit den Zielen aus dem Klimaanpassungskonzept der Stadt Sinzig. |
| Ziel: Reduktion des Energieverbrauchs durch den Bau kompakter, mehrgeschossiger Gebäude und die Schaffung verdichteter Siedlungsstrukturen. |
| Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme trägt zur Substitution fossiler Energieträger bei, senkt den CO ₂ -Ausstoß und optimiert die Flächennutzung. Dies leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2040, indem es eine energieeffiziente und nachhaltige Bebauung fördert. |
| Erforderliche Schritte und Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Maßnahmenkatalogs für verdichtete Wohngebiete und kompakte Bauweisen • Identifikation und Bewertung von Modernisierungspotenzialen im bestehenden Gebäudebestand sowie Analyse des Flächenverbrauchs • Konzeption von Förderprogrammen und Anreizsystemen zur Förderung effizienter, mehrgeschossiger Bauweisen und Mikronetze • Durchführung von Informations- und Beratungsveranstaltungen • Zusammenarbeit mit Wohnungsunternehmen und privaten Eigentümern zur Umsetzung der Maßnahmen |
| Mögliche zeitliche Einordnung: Kurz- bis mittelfristig (Konzeption 2025, Umsetzung 2026) |
| Kosten: Die Kosten variieren je nach Umfang der Maßnahmen. Eine detaillierte Kostenschätzung erfolgt im Rahmen einer Machbarkeitsstudie. Fördermittel und Zuschüsse können einen Teil der Investitionen abdecken. |
| Einfluss der Kommune: Die Kommune übernimmt eine entscheidende Rolle als Initiator und Steuerer der Maßnahme. Ihr Einfluss umfasst: <ul style="list-style-type: none"> • Anpassung von Bauleitplanungen und Förderstrukturen, um verdichtete, nachhaltige Wohngebiete zu ermöglichen • Bereitstellung kommunaler Förderprogramme und Anreizmechanismen zur Unterstützung kompakter Bauweisen • Moderation und Vernetzung zwischen Wohnungsunternehmen, Investoren und privaten Eigentümern • Schaffung von Rahmenbedingungen für eine klimagerechte Stadtentwicklung durch rechtliche und planerische Instrumente • Initiierung und Begleitung von Pilotprojekten zur Umsetzung innovativer Verdichtungskonzepte |

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung und Beratung durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen |
| Akteure*innen: Stadtverwaltung, Wohnungsunternehmen, private Eigentümer*innen, externe Dienstleister, Energieberater*innen und Investoren*innen |
| Betroffene: Anwohner*innen, Mieter, Wohnungsunternehmen sowie private Eigentümer |
| Mögliche Finanzierungsmechanismen: Fördermittel für Klimaschutz und Energieeffizienz, staatliche Zuschüsse, zinsgünstige Kredite und öffentlich-private Partnerschaften |
| Flankierende Aktivitäten: Informationsveranstaltungen, Bürgerbeteiligungsverfahren, Öffentlichkeitsarbeit und Kooperationen mit Energieberatern*innen und Experten*innen zur Sensibilisierung und Unterstützung der Maßnahme. Ein Beispiel wäre hier die Herausgabe eines Leitfadens „Klimagerechter Bau“ z.B. in Kooperation mit der Energieagentur Rheinland-Pfalz an Bauherren*innen |

| |
|--|
| M11: Errichtung eines eigenen Kraftwerks, das Nahwärme anbietet |
| Gebietsbezug: Fokusgebiete Bachovenstraße und Schulzentrum |
| Beschreibung: Die Errichtung eines zentralen Kraftwerks zur Nahwärmeversorgung umfasst die Klärung verfügbarer Energiequellen, den Aufbau eines Leitungsnetzes sowie die Definition einer geeigneten Rechtsform für den Bau und Betrieb der Anlage. Wesentlich ist die Zusammenarbeit mit Energieversorgern, Netzbetreibern und Investoren, um eine wirtschaftlich tragfähige und technisch optimierte Lösung zu gewährleisten. |
| Ziel: CO ₂ -Einsparung und Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit des Projekts durch geeignete Geschäftsmodelle und Partnerschaften |
| Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Der Effizienzgrad der Anlage bzw. des Kraftwerks wird definiert und optimiert, wodurch eine nachhaltige und effiziente Nahwärmeversorgung ermöglicht wird, die zur Substitution fossiler Energieträger und zur Reduktion von CO ₂ -Emissionen beiträgt – ein wesentlicher Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität. |
| Erforderliche Schritte und Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur technologischen und wirtschaftlichen Bewertung (mit der Ermittlung des Flächenbedarfs und der Identifizierung eines geeigneten öffentlichen Grundstücks) • Gewinnung von Investoren und Kooperationspartnern • Definition und Anstoßen einer geeigneten Rechtsform für den Betrieb (z. B. Genossenschaft, GmbH, kommunale Beteiligungsgesellschaft) • Koordination mit Energieversorgern und Netzbetreibern, um Netzintegration und Energieverfügbarkeit sicherzustellen • Einbindung der Bevölkerung durch transparente Kommunikation und Beteiligungsformate |
| Mögliche zeitliche Einordnung: mittelfristig, 2025-2035 |

Kosten: 30 – 45 Mio. Euro

Einfluss der Kommune: Die Kommune agiert als Initiator, Motivator und Vorbild – sie stellt finanzielle und organisatorische Rahmenbedingungen bereit, beispielsweise durch Flächenbereitstellung, unterstützende Infrastruktur und ggfs. eine Wärmesatzung, um einen hohen Anschlussgrad und damit eine Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Zudem treibt sie die Koordination mit relevanten Akteuren*innen voran.

Akteure*innen: Bürgermeister, Stadtverwaltung, KSM, Stadtwerke Sinzig, Energieversorger und Netzbetreiber, Investoren, rechtliche und wirtschaftliche Berater*innen für die Wahl der Rechtsform

Betroffene: Stadt und Kommune (als Koordinator und ggf. Mitbetreiber*innen), Investoren und Energieunternehmen (als Finanzierungspartner und Betreiber), Bürger*innen und Unternehmen (als potenzielle Abnehmer*innen)

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Eigenkapital der Kommune / Stadtwerke, Fördermittel und Investitionszuschüsse, Beteiligungsmodelle (z. B. Bürgerbeteiligung, Genossenschaftsmodelle, Genussrechte)

Flankierende Aktivitäten: Workshops zur Bürgerbeteiligung und Sensibilisierung, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit zur Projektkommunikation, Investorenmessen und gezielte Akquise für potenzielle Kapitalgeber

M12: Intensivierung des Ausbaus von Freiflächen-PV-, Agri-PV- und Windkraftanlagen

Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet

Beschreibung: Erhöhte Einspeisung von grünem Strom durch den verstärkten Bau von Photovoltaik- und Windkraftanlagen und die Umsetzung bereits geplanter Vorhaben. Dabei werden insbesondere die zukünftigen Entwicklungen (z. B. steigende Bedarfe durch den Windkraft- und PV-Ausbau und die zunehmende Elektrifizierung z.B. für die Installation von Wärmepumpen, Wallboxen und Ladesäulen für die E-Mobilität) berücksichtigt – in enger Abstimmung mit den Netzbetreibern, um die Integration in die bestehende Infrastruktur zu gewährleisten.

Ziel: 100 % erneuerbare Stromversorgung im Stadtgebiet entsprechend dem Zielszenario und angepasst an zukünftige höhere Strombedarfe in der Wärmeversorgung, Mobilität und Digitalisierung zu erreichen

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme unterstützt die Klimaneutralität, indem sie den Anteil erneuerbarer Energien erhöht und zur Reduktion fossiler Energieträger sowie CO₂-Emissionen beiträgt

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Aktivierung weiterer geeigneter Standorte für die Errichtung zusätzlicher Freiflächen- PV- und Agri-PV-Anlagen auf privaten Flächen anhand der Weißflächenkartierung
- Erfassung der aktuellen IST-Kapazität und Reserve
- Entwicklung von Szenarien und Simulation zukünftiger Bedarfe, in Abstimmung mit Netzbetreibern und anderen relevanten Akteuren*innen

| |
|--|
| Mögliche zeitliche Einordnung: Laufend |
| Kosten: Projektbezogen, im Einzelfall zu prüfen |
| Einfluss der Kommune: Die Kommune wirkt als Motivator, indem sie Anreize schafft, Fördermittel lukriert und auflagt und den Ausbau durch gezielte Maßnahmen unterstützt – beispielsweise durch die Bereitstellung von Flächen oder infrastruktureller Unterstützung im Rahmen von ÖPPs. |
| Akteure*innen: Investoren, Energiegenossenschaften, Netzbetreiber (Westnetz), unterstützt durch weitere Energieversorger, Stadtverwaltung und Besitzer privater Flächen |
| Betroffene: Bürger*innen und die Kommune |
| Mögliche Finanzierungsmechanismen: Finanzierung über Netzentgelte, ÖPP, Bürgerbeteiligung und Fördermittel |
| Flankierende Aktivitäten: Workshops, Pressearbeit zur Information und Beteiligung relevanter Akteur*innen |

| |
|---|
| M13: Einrichtung eines „Runden Energietisches“ |
| Gebietsbezug: Gesamtes Stadtgebiet |
| Beschreibung Der „Runde Energietisch“ wird als dauerhaftes, strukturiertes Austauschformat etabliert, das zentrale Akteure der kommunalen Energiewende zusammenbringt. Eingeladen sind lokale und regionale Energieversorger, Netzbetreiber, Vertreter*innen der Stadtverwaltung, Eigenbetriebe (wie z.B. Stadtwerke Sinzig und GEWI) sowie themenspezifisch Unternehmen, Handwerksbetriebe und ggfs. interessierte Bürger*innen. Der Energietisch schafft einen Rahmen, um gemeinsam über Dekarbonisierungsstrategien, Klimaschutz, Energieeinsparung, innovative Heizungstechnologien, erneuerbare Energien, Netzplanung sowie Förderprogramme zu beraten. Ein besonderer Fokus liegt auf dem gegenseitigen Austausch über konkrete Ausbau-, Rückbau- und Transformationsstrategien. Dabei geht es insbesondere um die strategische Koordination von Maßnahmen zur Dekarbonisierung: etwa den geplanten Rückbau fossiler Versorgungssysteme, den Ausbau erneuerbarer Wärmenetze, die Anpassung bestehender Strom- und Wärmenetze an neue Lastprofile (z. B. durch Wärmepumpen und E-Mobilität) sowie die gemeinsame Planung technischer und infrastruktureller Übergangslösungen. Durch die gezielte Vernetzung relevanter Akteure können Synergien identifiziert, Zielkonflikte frühzeitig erkannt und gemeinsam tragfähige Transformationspfade entwickelt werden. Da im Rahmen des Energietisches auch sensible Themen wie innerbetriebliche Strategien, technische Engpässe und Aspekte kritischer Infrastrukturen behandelt werden, erfolgt die Zusammensetzung des Gremiums in einem fachlich geschlossenen Kreis. Die Öffentlichkeit und Bürger*innen werden gezielt und transparent über konkrete Ergebnisse, Empfehlungen oder Maßnahmen informiert, nicht jedoch in laufende fachliche Abstimmungen eingebunden. |
| Ziel: Frühzeitiger Austausch und strukturierte Zusammenarbeit zentraler Akteursgruppen zur Umsetzung der kommunalen Energiewende. Ziel ist es, relevante Themen frühzeitig zu identifizieren, gemeinsame Lösungen zu erarbeiten und konkrete Maßnahmen |

abzustimmen. Die gemeinsam entwickelten Vorschläge werden als Handlungsempfehlungen in Politik und Verwaltung eingespielt, um eine zielgerichtete, effiziente und breit akzeptierte Umsetzung der Wärmewende zu ermöglichen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Der Runde Energietisch dient als zentrales Steuerungs- und Beteiligungsinstrument zur Umsetzung der Maßnahmen M1 bis M12. Er begleitet insbesondere: M1–M4, M7 durch Diskussion technischer Potenziale und Machbarkeit erneuerbarer Wärmequellen; M2, M12 durch Austausch zu Netzkapazitäten, Ausbaubedarfen und Integration neuer Verbraucher*innen; M6, M9, M10 durch Abstimmung bei Sanierung, Planung und interkommunaler Kooperation; M11 durch Beteiligung an Fragen zur Standortwahl, Rechtsform und Betriebsmodell eines Nahwärmekraftwerks.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

1. Aussprechen der Einladung und Einholen von Interessensbekundungen
2. Organisatorische Einrichtung (Terminplanung, Räumlichkeiten)
3. Benennung einer dauerhaften oder themenspezifischen Moderation
4. Durchführung regelmäßiger Treffen (z. B. halbjährlich) mit thematisch strukturierter Agenda
5. Dokumentation, Diskussion und Priorisierung von Themen, Projekten und Maßnahmen
6. Weiterleitung relevanter Empfehlungen an Politik, Verwaltung und ggf. andere Gremien

Mögliche zeitliche Einordnung: Beginn kurzfristig möglich (z. B. ab Herbst 2025); anschließend kontinuierlicher Betrieb in festen Intervallen

Kosten: Gering; abhängig von Raumnutzung und ggf. Moderation. Die Teilnahme soll für alle Akteure kostenlos sein.

Einfluss der Kommune: Hoch - die Kommune agiert als Initiatorin, Moderatorin und zentrale Schnittstelle für Rückkopplung und Umsetzung der erarbeiteten Inhalte. Sie übernimmt Organisation, Koordination und Ergebnissicherung.

Akteure*innen: Stadtverwaltung, Stadtwerke, Energie- und Netzversorger, Unternehmen, Handwerksbetriebe, Energieberater*innen, ggfs. interessierte Bürger*innen

Betroffene: Alle Bürger*innen und Organisationen im Stadtgebiet

Mögliche Finanzierungsmechanismen: bei Bedarf kommunale Haushaltsmittel

Flankierende Aktivitäten: Berichterstattung zu Ergebnissen des Energietisches, ggf. Integration in digitale Plattformen zur Wärmewende (vgl. M8)

10.3. Steckbriefe zu den ausgewählten Fokus- und Maßnahmengebiet-ten

Die Kombination aus Maßnahmenkatalog und Steckbriefen bildet die Grundlage für eine abgestimmte Wärmeplanung. Während der Maßnahmenkatalog als Steuerungshilfe dient, bieten die Steckbriefe Detailinformationen zu den Fokusgebieten. Sie orientieren sich an den Arbeitsphasen der Wärmeplanung, fassen die wichtigsten Kennzahlen zusammen und präsentieren die Wärmewendestrategie jedes Gebiets in einer übersichtlichen Darstellung.

10.3.1. Fokusgebiet: „Bachovenstraße“

| Fokusgebiet: „Bachovenstraße“ (Bestandsgebiet) | | | |
|--|--------------------------------------|---|---|
| Stadtteil: | Sinzig Kernstadt |  | |
| Fläche: | 22 Hektar | | |
| Anzahl Gebäude: | 600 | | |
| Anzahl Bewohner*innen: | 1.800 | | |
| Siedlungsstruktur: | Verdichtet/Ortskern | | |
| Anzahl Baublöcke: | 35 | | |
| Gebäudenutzung: | Mischnutzung | | |
| Baualtersklassen: | gemischt (1859-2024) | Gebäudenutzfläche: | 198.000 m ² |
| Heizwärmebedarf 2022: | 30.400 [MWh/Jahr] | Dominierender Energieträger: | Erdgas (90%) |
| THG-Emissionen: | 9.900 Tonnen CO ₂ eq/Jahr | Einsparpotential durch Sanierung: | ca. 40 % |
| Heizwärmebedarf 2040: | 18.000 [MWh/Jahr] | Wärmenetztyp: | Niedertemperatur |
| Leistungsbedarf: (70% Anschlussgrad) | 6 [MWh/Jahr] | Investitionskosten: | ca. 8-13 Mio. Euro (je nach Systemauslegung) |
| <p>Das Fokusgebiet „Bachovenstraße“ liegt im Zentrum der Stadt Sinzig und umfasst Teile des historischen Stadtkerns. Mit einer Fläche von rund 22 Hektar zählt es zu den am dichtesten bebauten Gebieten im Stadtgebiet. Die 600 Gebäude im Gebiet beherbergen etwa 1.800 Bewohner*innen und weisen eine gemischte Nutzung (Wohnen, Gewerbe, öffentliche Einrichtungen) auf.</p> <p>Die Siedlungsstruktur ist durchgehend verdichtet, geprägt durch teils historische Bausubstanz sowie Nachkriegsbebauung. Insgesamt gliedert sich das Gebiet in 35 Baublöcke, mit Baualtersklassen von 1859 bis 2024. Die Gesamtnutzfläche der Gebäude beträgt rund 198.000 m². Der</p> | | | |

Stadtkern von Sinzig weist aufgrund der dichten Bebauung und der überwiegend alten Bausubstanz einen technisch und wirtschaftlich relevanten Wärmebedarf auf. Auch bei einem reduzierten Heizwärmebedarf im Jahr 2040 bleibt die Wärmebedarfsdichte ausreichend hoch, um die Planung und den Betrieb eines wirtschaftlich tragfähigen Wärmenetzes zu ermöglichen.

Ein optimiertes Niedertemperaturnetz gilt als bevorzugte Versorgungsform. Die Grundlastversorgung könnte über eine zentrale Großwärmepumpe mit Geothermieanbindung erfolgen. Ergänzt werden könnte das System durch Solarthermie- und Photovoltaikanlagen, insbesondere auf Dachflächen, mit einem Potenzial von etwa 0,6 GWh jährlich, was die Abhängigkeit von externen Energiequellen reduziert. Zur Spitzenlastabdeckung und als Backup-Lösung kommen Biomethan, Holzpellets oder übergangsweise das bestehende Gasnetz in Betracht, um eine ganzjährig sichere und klimafreundliche Wärmeversorgung zu gewährleisten.

Die begrenzten Flächen und die dichte Infrastruktur im Fokusgebiet stellen jedoch Herausforderungen für die Trassenführung und die Errichtung einer Heizzentrale dar. Daher muss geprüft werden, ob geeignete Flächen außerhalb des Gebiets zur Verfügung stehen.

Die gemischte Gebäudenutzung erfordert intelligente, flexible Steuerungssysteme, um unterschiedliche Lastprofile von Wohn-, Gewerbe- und öffentlichen Gebäuden bedarfsgerecht zu bedienen. Größere potenzielle Abnehmer und angrenzende Baublöcke mit hoher Wärmebedarfsdichte bieten Möglichkeiten zur schrittweisen Erweiterung des Netzes. Zusätzlich könnten alternative Technologien wie Luft-Wasser-Wärmepumpen oder – falls wirtschaftlich sinnvoll – ein Blockheizkraftwerk geprüft werden. Durch die Nutzung weiterer lokaler Wärmequellen wie Abwasser, industrieller Abwärme oder Umgebungsluft können Kosten für Erschließung und Netzanbindung gesenkt werden – besonders in Verbindung mit bestehenden Gewerbe- und Industriebetrieben.

Das nördlich angrenzende Fokusgebiet „Schulzentrum“ eignet sich für eine gemeinsame Versorgungslösung. Eine integrierte Entwicklung beider Quartiere – Bachovenstraße und Schulzentrum – könnte mittelfristig die Umsetzung eines wirtschaftlich tragfähigen Wärmenetzes ermöglichen, bei gleichzeitiger Steigerung der Sanierungsquote und einer effizienten Nutzung gemeinsamer Infrastrukturen.

Priorisierte Umsetzungsmaßnahmen:

- 1) Durchführung einer Machbarkeitsstudie und erster Planungsschritte zur Errichtung eines Wärmenetzes (Maßnahme M1)
- 2) Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne für öffentliche und private Gebäude in Abstimmung mit der Umsetzung des integrierten Stadtentwicklungskonzepts und der Fördermöglichkeiten durch die Städtebauförderung der Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion (ADD) Rheinland-Pfalz zur gezielten Steigerung der Energieeffizienz und Reduktion des Wärmebedarfs (Maßnahme M6)
- 3) Aufbau von (öffentlichen-privaten) Partnerschaften und Kooperation mit Nachbarkommunen, Handwerkern und anderen Akteuren*innen (Maßnahme M9)
- 4) Entwicklung von Anreizen und Fördermodellen für verdichtete Wohngebiete, um Sanierung, Anschlussbereitschaft und Verdichtung im Bestand gezielt zu unterstützen (Maßnahme M10)
- 5) Prüfung und Errichtung eines eigenen Nahwärmekraftwerks als zentraler Baustein für eine klimaneutrale Wärmeversorgung (Maßnahme M11)

Weitere Maßnahmen:

- Beschaffung und Bewertung verfügbarer Flächen und Infrastrukturtrassen, insbesondere für die Errichtung einer Heizzentrale und die Netzverlegung
- Anstoß einer öffentlich-privaten Partnerschaft (ÖPP) zur Finanzierung und Umsetzung des Wärmenetzes

- Initiierung eines Beteiligungsmodells für die Bevölkerung, z. B. über Energiegenossenschaften oder Quartiersdialoge
- Kontaktaufnahme zu Anrainern*innen und Einholung von Informationen zu Besitzstrukturen und möglichen privaten Sanierungsplänen
- Prüfung des potenziellen Anschlussgrads im Quartier unter Einbezug von Sanierungsstand, Gebäudenutzung und Eigentümerstruktur
- Entwicklung eines Transformationskonzepts zur Adaption, Integration oder Rückführung des bestehenden Gasnetzes, in Abstimmung mit Netzbetreiber und der definierten Klimaneutralität 2040
- Durchführung einer Stadtteilbegehung und Einladung von Anrainern*innen vor Ort

10.3.2. Fokusgebiet: „Sinzig-Schulzentrum“

| Fokusgebiet: „Schulzentrum“ (Bestand/Sanierungsgebiet) | | | |
|--|---|---|--|
| Stadtteil: | Sinzig |  | |
| Fläche: | 27 Hektar | | |
| Anzahl Gebäude: | 290 | | |
| Anzahl Bewohner*innen: | 772 | | |
| Siedlungsstruktur: | wohngeprägte durchgrünte Stadtstruktur mit Schulkomplex | | |
| Anzahl Baublöcke: | 14 | | |
| Gebäudenutzung: | Bildung und Wohnen | | |
| Baualtersklassen: | gemischt (1919 - 2024) | Gebäudenutzfläche: | 143.000 m ² |
| Heizwärmebedarf 2022: | 14.800 [MWh/Jahr] | Dominierender Energieträger: | Erdgas (81%) |
| THG-Emissionen: | 5.200 Tonnen CO ₂ eq/Jahr | Einsparpotential durch Sanierung: | ca. 37 % |
| Heizwärmebedarf 2040: | 9.300 [MWh/Jahr] | Wärmenetztyp: | Niedertemperaturnetz |
| Leistungsbedarf: (70% Anschlussgrad) | 4,5 [MW/Jahr] | Investitionskosten: | ca. 10-13 Mio. Euro (je nach Systemauslegung) |
| <p>Das Fokusgebiet „Schulzentrum“ liegt am nördlichen Rand des Stadtgebiets von Sinzig, unmittelbar an der Ahr. Mit einer Fläche von rund 27 Hektar umfasst es 290 Gebäude mit etwa 772 Bewohner*innen. Die Siedlungsstruktur ist durchgrünt und überwiegend wohngepägt, bestehend aus freistehenden Einfamilienhäusern, großzügigen Gärten sowie öffentlichen Grünflächen wie dem Schlosspark. Im nördlichen Teil des Gebiets – direkt an der Ahr – befindet sich</p> | | | |

ein großer Bildungskomplex mit rund einem Dutzend Schulgebäuden, die sukzessive saniert werden sollen. Insgesamt gliedert sich das Gebiet in 14 Baublöcke, die gemischte Baualterklassen (1919–2024) aufweisen. Die Gebäudenutzfläche beträgt insgesamt etwa 143.000 m², wobei die Hauptnutzungen im Bereich Bildung und Wohnen liegen. Das Schulzentrum befindet sich in direkter Nähe zu bedeutenden zukünftigen Infrastruktureinrichtungen wie dem geplanten Gewerbegebiet Kölner Straße, einer Freiflächen-Photovoltaikanlage sowie der neu zu errichtenden Abwasserreinigungsanlage des AZV Untere Ahr auf dem Stadtgebiet Remagen. Diese sollten in weitere Analysen und Planungen integriert werden.

Der Heizwärmebedarf im Jahr 2022 lag bei rund 14.800 MWh/Jahr, wobei Erdgas mit einem Anteil von 81 % als dominierender Energieträger eingesetzt wurde. Daraus resultieren jährlich etwa 5.200 Tonnen CO₂-Äquivalente an Treibhausgasemissionen.

Im Rahmen der geplanten Sanierungen wird ein Einsparpotenzial von ca. 37 % beim Heizwärmebedarf erwartet. Dadurch könnte der Bedarf bis 2040 auf etwa 9.300 MWh/Jahr sinken.

Die vergleichsweise geringe Bau- und Heizwärmebedarfsdichte stellt eine Herausforderung für den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes dar. Eine schrittweise Sanierung und Erweiterung sowie eine gezielte städtebauliche Entwicklung, z. B. durch Nachverdichtung oder mehrgeschossigen Wohnbau, können die Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes verbessern.

Für die Schulgebäude liegt bereits eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Abwärme aus dem Verbandssammler mittels Wärmetauscher vor. Ziel ist es, zunächst den Schulkomplex zu versorgen und perspektivisch – im Zuge der Sanierungen – auch umliegende Wohngebäude in das System einzubinden, sofern durch Effizienzmaßnahmen zusätzliche Kapazitäten frei werden.

Langfristig wird die Versorgung des gesamten Fokusgebiets über ein lokales Niedertemperatur-Wärmenetz angestrebt. Mögliche Systemoptionen sind:

- Großwärmepumpe mit Geothermienutzung
- Flusswasser-Wärmepumpe (aufgrund der Lage an der Ahr)
- Spitzenlastabdeckung durch elektrische Heizpatronen, große Wärmespeicher oder – als Übergangslösung – Gas-Spitzenlastkessel, die perspektivisch mit Biomethan betrieben werden können

Ergänzend könnten Solarthermie-Anlagen auf geeigneten Dachflächen zur Warmwasserbereitung beitragen. Die Einbindung eines saisonalen Wärmespeichers bietet zusätzliches Potenzial zur Erhöhung der Netzstabilität und zur Nutzung sommerlicher Überschüsse.

Das unmittelbar südlich angrenzende Fokusgebiet „Bachovenstraße“ eignet sich für eine gemeinsame Versorgungslösung. Eine integrierte Entwicklung beider Quartiere könnte mittelfristig die Umsetzung eines wirtschaftlich tragfähigen Wärmenetzes ermöglichen – bei gleichzeitiger Steigerung der Sanierungsquote und effizienter Nutzung gemeinsamer Infrastrukturen.

Priorisierte Umsetzungsmaßnahmen:

- 1) Durchführung konkreter Machbarkeitsstudien und erster Planungsschritte zur Errichtung eines lokalen Wärmenetzes im Fokusgebiet (Maßnahme M1)
- 2) Prüfung der Nutzung von Flusswasser aus der Ahr als erneuerbare Energiequelle durch eine Flusswasser-Wärmepumpe (Maßnahme M3)
- 3) Nutzung von Abwärme aus dem bestehenden Abwassersystem – insbesondere im Bereich des Schulzentrums, basierend auf der vorliegenden Machbarkeitsstudie (Maßnahme M4)
- 4) Erstellung von individuellen Sanierungsfahrplänen für öffentliche und private Gebäude zur gezielten Energieeffizienzsteigerung (Maßnahme M6)
- 5) Unterstützung und Förderung von städtebaulicher Nachverdichtung, insbesondere durch mehrgeschossigen Wohnungsbau zur Erhöhung der Wärmebedarfsdichte (Maßnahme M10)

Weitere Maßnahmen:

- Kontaktaufnahme zu Anrainern*innen und Einholung von Informationen zu Besitzstrukturen und möglichen privaten Sanierungsplänen
- Prüfung des potenziellen Anschlussgrads im Fokusgebiet unter Einbezug von Sanierungsstand, Gebäudenutzung und Eigentümerstruktur
- Entwicklung eines Transformationskonzepts zur Adaption, Integration oder Rückführung des bestehenden Gasnetzes, in Abstimmung mit Netzbetreiber und der definierten Klimaneutralität 2040
- Durchführung einer Stadtteilbegehung und Einladung von Anrainern*innen vor Ort

11. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie der Stadt Sinzig zielt darauf ab, eine konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen zu gewährleisten. Durch klare Informationen, interaktive Workshops und fortlaufende Öffentlichkeitsarbeit wurde eine breite Akzeptanz geschaffen und aktive Mitarbeit gefördert. Die Strategie berücksichtigt lokale Gegebenheiten und setzt auf zielgruppenspezifische Formate sowie effektive Medien.

11.1. Informationsbereitstellung

- Die Grundlage der Strategie bildet eine transparente und kontinuierliche Informationsbereitstellung über verschiedene Kanäle: Im Mittelpunkt stehen dabei die kommunale Website, die als zentrales Informationsportal dient. Hier finden Bürger*innen stets aktuelle Updates zur Wärmeplanung, eine umfassende FAQ-Sektion sowie weiterführende Links und Materialien.
- Ein spezieller Newsbereich auf der Website hielt die Öffentlichkeit über Fortschritte, Änderungen und wichtige Meilensteine der Wärmeplanung auf dem Laufenden. Die FAQ-Sektion beantwortet häufig gestellte Fragen in leicht verständlicher Sprache und behandelt Themen wie technische Hintergründe, rechtliche Verpflichtungen, Kosten und die Auswirkungen der Wärmeplanung auf den Alltag.
- Zusätzlich stellte die Stadt Downloads und Verlinkungen zu Infobroschüren sowie weiterführenden Ressourcen der Kreis-, Landes- und Bundesstellen zur Verfügung. Diese Materialien boten vertiefende Informationen für Interessierte. Um den Austausch mit der Bürgerschaft zu fördern, gab es eine einfache Möglichkeit, Feedback per Mail oder telefonisch über die Klimaschutzmanagerin der Stadt Sinzig einzureichen. Dies ermöglichte eine direkte Kommunikation zwischen Bürger*innen und der Verwaltung, wodurch Anliegen frühzeitig erkannt werden können.
- Um komplexe Themen anschaulich darzustellen, nutzte die Stadt Sinzig u.a. Informationen der Deutschen Energie-Agentur (dena) und der Energieagentur Rhein-

land-Pfalz, die das Thema Kommunale Wärmeplanung greifbarer machen. Ein Veranstaltungskalender informierte über bevorstehende Termine, wie Ausschusssitzungen oder Workshops, und förderte so die Teilnahme der Bürger*innen an relevanten Veranstaltungen.

- Ein weiterer zentraler Bestandteil der Strategie war die Präsentation von Informationen im Haupt- und Umweltausschuss. Hier wurden Fortschritte und Ergebnisse der Wärmeplanung vorgestellt, um Transparenz gegenüber den politischen Entscheidungsträgern zu gewährleisten. Gleichzeitig dient der Haupt- und Umweltausschuss als Kommunikationsschnittstelle, um die Bevölkerung über die Entwicklungen im Bereich der kommunalen Wärmeplanung auf dem Laufenden zu halten.

Durch diese umfassende Strategie wurde sichergestellt, dass alle relevanten Akteure*innen – von der Bürgerschaft bis hin zu den politischen Gremien – kontinuierlich und transparent informiert werden.

11.2. Zielgruppenorientierte Kommunikation

- Die Kommunikationsstrategie der Stadt Sinzig war gezielt auf die Bedürfnisse und Erwartungen verschiedener Zielgruppen ausgerichtet und soll auch in Zukunft fortgeführt werden.
- Für die Bürger*innen liegt der Schwerpunkt auf Öffentlichkeitsarbeit über die kommunale Website. Ziel war es, die breite Bevölkerung regelmäßig und umfassend zu informieren.
- Die politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger wurden durch Workshops, Präsentationen im Haupt- und Umweltausschuss und eine kontinuierliche Berichterstattung in alle Phasen des Projekts einbezogen – von der Planung bis zum Abschluss.
- Das Kernteam, bestehend aus der Stadt Sinzig und der Stadt Remagen, tauschte sich regelmäßig (durchschnittlich zweiwöchentlich) in digitalen Jour-Fixe-Treffen aus. Diese Sitzungen ermöglichten eine vertiefte Zusammenarbeit und einen reibungslosen Ablauf der Projektarbeit.
- Zusätzlich wurden Multiplikatorinnen und Multiplikatoren, wie politische Entscheidungsträger sowie Vertreter*innen aus Gewerbe und Handwerk sowie die Schornsteinfeger*innen, aktiv eingebunden.
- Durch diese zielgruppenorientierte Kommunikation wurde sichergestellt, dass alle relevanten Akteure*innen – von der Bevölkerung bis zu den politischen Gremien – effektiv erreicht und in den Prozess integriert wurden.

11.3. Workshops und Veranstaltungsformate

Die Workshops und Präsenzveranstaltungen waren zentrale Elemente der Strategie und förderten Transparenz, Konsensbildung und aktive Mitarbeit.

Auftaktworkshop mit den Stadtverwaltungen Sinzig und Remagen am 06. Juni 2024:

Ziel: Einführung in die Ziele, den Zeitplan und die Maßnahmen der Wärmeplanung. Frühzeitige Sensibilisierung und Rückkopplung mit den betreffenden Abteilungen.

Inhalt:

- Vorstellung der Ausgangslage und Herausforderungen in der Wärmeversorgung
- Diskussions- und Feedbackrunden für Anregungen und Fragen

Zielgruppen: Verwaltung und Energieagentur

Akteurs- und Maßnahmenworkshop am 12. November 2024:

Ziel: Vertiefung und Diskussion konkreter Maßnahmen zur Energieeffizienz und Dekarbonisierung.

Inhalt:

- Impulsvorträge zu den Zwischenergebnissen und innovativen Ansätzen und erfolgreichen Beispielen
- Gruppenarbeiten zur Diskussion und Priorisierung von Maßnahmen
- Gemeinsame Bewertung der Maßnahmen nach Kriterien wie Effizienz, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit

Zielgruppen: Technische Expert*innen, Unternehmen, Stadtwerke, politische Entscheidungsträgerinnen und Bürger*innen

Einladungskanäle: E-Mail-Verteiler, Flyer, direkte Ansprache

Ergebnispräsentation im Haupt- und Umweltausschuss am 04. November 2024 und am 07. April 2025:

Ziel: Präsentation der Zwischen- und Endergebnisse

Inhalt:

- Vorstellung der Zwischenergebnisse
- Ausblick auf Monitoring und weitere Umsetzungsschritte

Zielgruppen: politische Vertreter*innen und Bürger*innen.

Einladungskanäle: Pressemitteilungen, Social Media, kommunale Website (Ratsinformationssystem), persönliche Einladung via E-Mail

11.3.1. Zeitplan und Phasen der Umsetzung

Die Projektumsetzung war eng an die Phasen der Wärmeplanung gekoppelt:

- **Startphase (April bis Juni 2024)**
Pressearbeit, Datenbeschaffung und Auftaktpräsentation mit Workshop im erweiterten Kernteam
- **Phase der Festlegung der Zielszenarien (Juli bis September 2024)**
Festlegung der Zielszenarien und Vorbereitung der Maßnahmen
- **Phase der Maßnahmenplanung (Oktober bis Dezember 2024)**
Durchführung vom Maßnahmenworkshop zur Diskussion und Priorisierung geplanter Maßnahmen und Präsentation der Zwischenergebnisse im Haupt- und Umweltausschuss
- **Ergebnispräsentation (Januar bis April 2025)**
Präsentationen im Haupt- und Umweltausschuss und Veröffentlichung der Ergebnisse

11.4. Langfristige Kommunikation und Evaluierung nach dem Abschluss der Kommunalen Wärmeplanung

Durch eine regelmäßige Berichterstattung werden Fortschritte und Anpassungen der Maßnahmen dokumentiert. Fortschritts- und Evaluationsberichte werden die Ergebnisse zusammenfassen und eine kontinuierliche Optimierung der Umsetzung ermöglichen.

Bürgerforen und Arbeitsgruppen werden ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. Kontinuierliche Treffen werden Raum für den Dialog schaffen, die Beteiligung der Bevölkerung stärken und langfristige Unterstützung für die Maßnahmen der Wärmeplanung sichern.

Zur Erfolgskontrolle wird die Stadt regelmäßig die Teilnehmerzahlen an Veranstaltungen, die Reichweite der Social-Media-Aktivitäten und die Zufriedenheit der Bürger*innen analysieren.

Der "Runde Energietisch" soll zukünftig als Plattform für den kontinuierlichen Austausch zwischen Netzbetreibern, Energieversorgern sowie der Politik, den Stadtwerken und der Stadtverwaltung dienen. Dieses Format wird eine enge Zusammenarbeit fördern und sicherstellen, dass alle relevanten Akteure*innen auch langfristig in den Prozess eingebunden bleiben.

11.5. Stakeholdermapping

Gemäß § 7 WPG umfasst die Partizipation die Einbindung der Öffentlichkeit, der Träger öffentlicher Belange, der Netzbetreiber sowie weiterer relevanter Akteure*innen. Diese sollen auch zukünftig eine konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit fördern, um eine breite Akzeptanz und aktive Mitwirkung bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen sicherzustellen.

Das Stakeholder-Mapping wurde vom Kernteam durchgeführt, wobei einzelne Zielgruppen bereits im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung proaktiv eingebunden wurden. Weitere Zielgruppen sollten bei der Umsetzung der Maßnahmen berücksichtigt werden, um die Beteiligung und Unterstützung aller relevanten Akteure*innen weiter auszubauen und die gesetzten Ziele effektiv zu erreichen.

Relevante Akteursgruppen sind:

1. Stadtverwaltung

- **Primäre Beteiligte:** Fachbereich Bauen und Umwelt, Klimaschutzmanagement, (Stadtwerke Sinzig für den Tiefbau und GEWI Sinzig für das ISEK)
- **Steuerungseinheiten:** Bürgermeister, Büroleiter, weitere Fachabteilungen
- **Kommunikationskanäle:** E-Mail-Verteiler, Dokumentenmanagementsysteme sowie regelmäßige interne Dienstbesprechungen (Jour Fixe, abteilungsübergreifende Treffen)

2. Kommunalpolitik

- Beteiligung des Stadtrats und insbesondere des Haupt- und Umweltausschusses
- Vorschlag zur Etablierung eines „Arbeitskreises Wärmeplanung“ mit Vertreter*innen aller Fraktionen und den Energieversorgungsunternehmen bzw. Netzbetreibern, welcher in den Runden Energietisch eingebunden ist
- Nutzung des digitalen Ratsinformationssystems und der kommunalen Webseite für transparente Kommunikation

3. Öffentlichkeit

Niederschwellige Angebote, wie:

- **Online-Kanäle:** Website (FAQs, Veranstaltungsankündigungen), Social Media (LinkedIn, Instagram, Facebook) und Newsletter
- **Offline-Kanäle:** Broschüren, Informationsveranstaltungen, Plakate im Rathaus und Sprechstunden zu Energie- und Wärmeversorgung
- **Ziel:** Proaktive Ansprache aller Altersgruppen

4. Energieversorgungsunternehmen

- **Hauptakteur:** EVM und Westenergie
- **Kommunikationsformate:** Jour Fixe, „Runder Energietisch“, gemeinsame Veranstaltungen und Präsentation der Zusammenarbeit in der Öffentlichkeitsarbeit

5. Weitere Akteursgruppen gemäß § 7 WPG

- Landkreis Ahrweiler
- Energieagentur Rheinland-Pfalz

- Großverbraucher von Wärme und Gas sowie potenzielle Produzenten erneuerbarer Energien und Abwärme
- Betreiber angrenzender Energieversorgungsnetze (z.B. in Nachbarstädten)
- Nachbarkommunen Remagen, Verbandsgemeinde Bad Breisig, Verbandsgemeinde Brohltal, Bad Neuenahr-Ahrweiler
- Bildungs- und Sozialeinrichtungen wie Schulen (Schulzentrum) und Jugendwerke
- Gewerbevereine und Schornsteinfeger*innen
- Weitere Energieerzeuger eegon eG (Bürgerwindpark Sinzig), JUWI GmbH (Windpark Sinzig-Vehn) und Bürgerenergie Rhein-Sieg eG (Bürgersolarpark Sinzig)

Tab. 3: Stakeholdergruppen mit möglichen Kommunikationsformaten

| Stakeholdergruppe | Kommunikationsformate |
|--|---|
| Öffentlichkeit (Bürger*innen, Bevölkerung) | Social Media, Website, Newsletter, Informationsveranstaltungen |
| Kommunalverwaltung (Fachbereich Bauen und Umwelt, Klimaschutzmanagement, (Stadtwerke Sinzig, GEWI Sinzig) für den Tiefbau) | Cloud, E-Mail-Verteiler, Jour Fixe, abteilungsübergreifende Treffen |
| Kommunalpolitik (Stadtrat, Haupt- und Umweltausschuss) | Präsentationen im Stadtrat und Ausschüssen, Ratsinformationssystem |
| Stadtwerke Bonn, Energieversorgungsunternehmen EVM, Westenergie, eegon eG, JUWI GmbH und Bürgerenergie Rhein-Sieg eG | Jour Fixe, gemeinsame Veranstaltungen, Kooperationen |
| Potenzielle Produzenten erneuerbarer Energien (geplante Kläranlage) | Persönliche Gespräche, Fragebögen, Workshops |
| Großverbraucher (Deutsche Steinzeug Solar Ceramics GmbH) | Direkte Ansprache, persönliche Gespräche, Fragebögen |
| Nachbarkommunen (Remagen, Verbandsgemeinde Bad Breisig, Verbandsgemeinde Brohltal, Bad Neuenahr-Ahrweiler) | Interkommunaler Austausch, Kooperationsgespräche |
| Bildungs- und Sozialeinrichtungen (Schulen, Jugendwerke) | Workshops, Schulprojekte, Jugendbeteiligung |
| Handwerkskammern und Immobilienwirtschaft (lokale Gewerbe- und Landwirtschaftsvereine) | Netzwerktreffen, Workshops, persönliche Ansprache |

Die Analyse der Stakeholdergruppen zeigt, dass der Einfluss und das Interesse je nach Gruppe unterschiedlich ausgeprägt sind. Die Kommunalverwaltung, bestehend aus Bereichen wie Bauplanung, Klimaschutzmanagement, Stadtwerken Sinzig für den Tiefbau, hat einen hohen Einfluss auf die Planung und Umsetzung der Maßnahmen. Gleichzeitig zeigt sie ein starkes Interesse, da die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung direkt in ihren Aufgabenbereich fällt. Eine ähnlich hohe Bedeutung kommt der Kommunalpolitik zu, insbesondere dem Stadtrat und den Fachausschüssen (Haupt- und Umweltausschuss). Diese politischen Gremien üben mit ihrer Entscheidungsbefugnis über strategische und finanzielle Aspekte großen Einfluss aus und haben ein hohes Interesse, da die Wärmeplanung häufig eine Priorität auf der politischen Agenda darstellt.

Auch die Energieversorgungsunternehmen, wie EVM und Westenergie gehören zu den Schlüsselakteuren*innen. Mit ihrem technischen Know-how und ihren Ressourcen sind sie maßgeblich an der Umsetzung beteiligt und haben ein entsprechend hohes Interesse an einem erfolgreichen Projektverlauf. Hinzu kommen industrielle Großverbraucher, die aufgrund ihrer Bedeutung für den Energieverbrauch und ihrer potenziellen Rolle als Partner einen großen Einfluss ausüben. Ihr Interesse ist ebenfalls hoch, da sie durch Effizienzmaßnahmen und Kosteneinsparungen direkt profitieren können.

Neben diesen zentralen Akteuren*innen gibt es Gruppen mit mittlerem Einfluss und Interesse, wie die potenziellen Produzenten erneuerbarer Energien, wie die zuvor genannten Energiegenossenschaften und die JUWI GmbH. Ihr Beitrag könnte die Wärmeplanung ergänzen, jedoch sind sie nicht direkt in den Kernprozess eingebunden, was sowohl ihren Einfluss als auch ihr Interesse begrenzt. Auch Nachbarkommunen zeigen einen mittleren Einfluss, da durch interkommunale Zusammenarbeit Synergien entstehen können. Ihr Interesse bleibt ebenfalls, abgesehen von Remagen, moderat, da sie zwar von den Ergebnissen profitieren, jedoch nicht direkt am Planungsprozess beteiligt sind. Die Stadt Remagen als direkte Nachbarkommune spielt eine außerordentliche Rolle, da hier eine sehr enge Kooperation besteht, die sich auch durch den gemeinsamen Projektverlauf der Kommunalen Wärmeplanung durchzieht.

Eine ähnliche Rolle spielen Handwerkskammern und die Immobilienwirtschaft, die unterstützend tätig werden können, etwa durch die Umsetzung technischer Lösungen, und daher mittleren Einfluss und Interesse aufweisen.

Die Bildungs- und Sozialeinrichtungen, darunter Schulen und Jugendwerke, haben hingegen einen mittelmäßigen Einfluss, da sie nicht direkt in die Planung eingebunden sind. Ihr Interesse ist jedoch hoch, da die kommunale Wärmeplanung erheblichen Einfluss auf die zukünftige Lebenswelt der Jugendlichen haben wird. Zudem können sie durch Bildungsprojekte und Jugendbeteiligung die Akzeptanz in der Bevölkerung fördern.

Die Öffentlichkeit, bestehend aus Bürger*innen, hat ebenfalls einen mittelmäßigen Einfluss, da sie nicht direkt in Entscheidungsprozesse involviert ist. Ihr Interesse ist jedoch besonders hoch, da die Maßnahmen der Wärmeplanung ihr tägliches Leben betreffen

und sie von Kosten, Nutzen und Umsetzungen direkt betroffen sind. Insgesamt wird deutlich, dass die Kommunalverwaltung, die Kommunalpolitik, die Energieversorgungsunternehmen und die Großverbraucher die zentralen Stakeholder mit hohem Einfluss und Interesse sind, während andere Gruppen, wie Bildungs- und Sozialeinrichtungen oder die Öffentlichkeit, eher indirekt eingebunden werden, jedoch ein starkes Interesse an den Ergebnissen zeigen.

11.6. Stellungnahmen und Rückmeldungen aus der Bevölkerung

Während des gesamten Projektzeitraums wurden Rückmeldungen und Stellungnahmen aus der Bevölkerung systematisch gesammelt und ausgewertet. Die Beteiligung der Bürger*innen war ein zentraler Bestandteil des Prozesses, um die Kommunale Wärmeplanung auf eine breite und belastbare Basis zu stellen.

Die Rückmeldungen wurden über verschiedene Kanäle eingeholt, darunter öffentliche Veranstaltungen wie Sitzungen des Haupt- und Umweltausschusses sowie durch direkten Kontakt über die Klimaschutzmanagerin. Bürger*innen hatten die Möglichkeit, ihre Meinungen, Bedenken und Ideen einzubringen. Insbesondere die Auswahl erneuerbarer Energietechnologien, die Kosten für Privathaushalte sowie die Praktikabilität vorgeschlagener Maßnahmen standen im Fokus der Diskussionen.

Ein häufiger geäußerter Wunsch war die Berücksichtigung der sozialen Verträglichkeit, insbesondere in Hinblick auf die Kostenverteilung und die Unterstützung einkommensschwächerer Haushalte. Die finanzielle Belastung durch Investitionen in neue Heiztechnologien und energetische Sanierungen wurde dabei ebenso thematisiert wie die Versorgungssicherheit und die Zuverlässigkeit neuer Technologien wie Wärmepumpen oder Nahwärmenetze. Auch Unsicherheiten hinsichtlich der Geschwindigkeit und Verbindlichkeit der Maßnahmen wurden von der Bevölkerung angesprochen.

Ein zentraler Wunsch vieler Bürger*innen war die Einrichtung umfassender Beratungsangebote, um individuelle Fragen zur Umstellung auf nachhaltige Heizsysteme zu klären. Insbesondere die technische Umsetzbarkeit, Fördermöglichkeiten und die langfristigen Kosten waren häufige Themen, bei denen die Bevölkerung Unterstützung suchte. Die Stadt reagierte darauf mit der möglichen Maßnahme von Energieberatungen und der Vermittlung von Fachwissen, um eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Bürger*innen zu schaffen.

Die Idee, die Abwärme regionaler Betriebe stärker in das Wärmenetz zu integrieren, fand ebenfalls großen Zuspruch. Darüber hinaus brachte die Bevölkerung den Gedanken einer integralen Planung ein, um die Effizienz von Baumaßnahmen zu steigern. Ein häufiger genannter Vorschlag war, bei anstehenden Straßensanierungen Leerrohre für spätere Wärmenetze oder andere Versorgungsinfrastrukturen vorzusehen. Dieses Vorgehen würde nicht nur langfristige Kosten sparen, sondern auch die Umsetzung zukünftiger Maßnahmen erleichtern und unnötige Belastungen für Anwohner*innen vermeiden.

Die Vielzahl an konkreten Rückmeldungen und Ideen zeigt, wie engagiert und kreativ die Bevölkerung sich in den Planungsprozess eingebracht hat. Viele der Anregungen wurden in die Maßnahmen integriert und stärken so die Akzeptanz und Praxistauglichkeit der geplanten Wärmewende in der Stadt.

Die Stadt Sinzig hat diese Rückmeldungen ernst genommen und intensiv daran gearbeitet, die Bedenken der Bevölkerung in die Planungen einzubinden und proaktiv darauf einzugehen. Wo immer möglich, werden Maßnahmen so gestaltet, dass sie finanziell tragbar und sozial gerecht sind. Unterstützungsangebote, insbesondere für einkommensschwächere Haushalte, werden in die Planungen berücksichtigt, um finanzielle Sorgen abzufedern.

Darüber hinaus wurde die Kommunikation gezielt ausgebaut, um Transparenz zu schaffen und Vertrauen in den Planungsprozess aufzubauen. Workshops und Präsentationen im Umweltausschuss trugen dazu bei, Unsicherheiten zu verringern und die Bereitschaft zur Mitgestaltung zu fördern.

Die Rückmeldungen der Bevölkerung flossen systematisch in die Wärmeplanung ein, was zur Formulierung bedarfsgerechter und praxisnaher Maßnahmen beitrug. Die Beteiligung zeigte eindrucksvoll, dass die Bürger*innen nicht nur Interesse an der kommunalen Wärmeplanung haben, sondern aktiv daran mitwirken möchten, ihre Stadt nachhaltiger und zukunftsfähiger zu gestalten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Zusammenarbeit mit der Bevölkerung einen wesentlichen Beitrag zur Qualität und Tragfähigkeit der Wärmeplanung geleistet hat. Die Ergebnisse der Bürgerbeteiligung werden nicht nur in diesem Bericht dokumentiert, sondern bilden auch eine Grundlage für die fortlaufende Umsetzung und Weiterentwicklung der Maßnahmen, um die Wärmeplanung in Sinzig zu einem gemeinschaftlichen Erfolg zu machen.

12. Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie stellt sicher, dass die Wärmeplanung in der Stadt Sinzig auch über den Projektabschluss hinaus als dynamischer und kontinuierlicher Prozess verankert wird. Sie definiert Organisationsstrukturen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, um die Umsetzung und langfristige Weiterentwicklung der Wärmeplanung in Einklang mit dem kommenden Wärmeplanungsgesetz und den zugehörigen Landesregelungen sicherzustellen.

Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Die zentrale Koordinationsstelle bestehend aus dem Fachbereich Planen und Bauen und Klimaschutzmanagement wird weiter für die strategische Steuerung, das Monitoring und die Evaluierung der Wärmeplanung zuständig sein. Sie ist auch zukünftig Anlaufstelle für

alle Fragen rund um die Wärmeplanung und wird in Abstimmung mit dem Bürgermeister und den politischen Gremien tätig. Aufgaben umfassen:

- Kontinuierliche Überwachung der definierten Maßnahmen und Erreichung der Wärmeziele, ggfs. mit der Hilfe von Dashboards und digitalen Karten
- Regelmäßige Berichte an den Stadtrat, den Umweltausschuss und die Öffentlichkeit zur Fortschrittskontrolle und Erfolgsmessung

Arbeitskreis Wärmeplanung

Der Arbeitskreis Wärmeplanung, bestehend aus Mitgliedern aller politischen Fraktionen, sollte etabliert werden, um die zentrale Koordinationsstelle zu unterstützen. Da dem Arbeitskreis sowohl die notwendigen zeitlichen Ressourcen als auch das erforderliche Fachwissen für bestimmte Aufgaben fehlen, liegt die Hauptverantwortung bei der zentralen Koordinationsstelle. Diese setzt sich aus dem Fachbereich Bauen und Umwelt sowie dem Klimaschutzmanagement zusammen. Die Koordinationsstelle übernimmt die fachliche Leitung und sorgt dafür, dass die technischen und fachlichen Anforderungen der Wärmeplanung fortlaufend überprüft und professionell umgesetzt werden. Der Arbeitskreis unterstützt diese Bemühungen durch strategische und politische Impulse sowie die Förderung des Austauschs zwischen den beteiligten Akteuren*innen.

Die Aufgaben des Arbeitskreises umfassen:

- Unterstützung bei der Maßnahme, die Wärmeleitplanung als Teil einer integralen Infrastrukturplanung zu etablieren
- Bereitstellung politischer und organisatorischer Unterstützung für die kontinuierliche Weiterentwicklung der Wärmeplanung
- Unterstützung bei der Identifikation und Analyse potenzieller Risiken sowie der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen
- Förderung und Koordinierung der Zusammenarbeit mit benachbarten Kommunen für gemeinschaftliche Wärmeprojekte und Infrastrukturen
- Teilnahme am Runden Energietisch und Fortbildungsmaßnahmen

Politische Begleitung durch den Stadtrat und dem Haupt- und Umweltausschuss

Der Stadtrat und der Umweltausschuss bleiben in allen wesentlichen Entscheidungen der Wärmeplanung eingebunden. Eine regelmäßige Berichterstattung sorgt dafür, dass politische Vertreter*innen jederzeit über den Fortschritt und die Herausforderungen der Wärmeplanung informiert sind. Hierdurch wird gewährleistet, dass der politische Wille zur nachhaltigen Wärmeplanung langfristig bestehen bleibt und erforderliche Mittel und personelle Ressourcen bereitgestellt werden.

Einbindung lokaler Energieversorger und Netzbetreiber

Die lokalen Energieversorger, bzw. Netzbetreiber, namentlich die EVM/ENM und Westnetz/Westenergie, werden als strategische Partner kontinuierlich eingebunden. Die

Stadtverwaltung wird sich bzgl. der Zuständigkeiten mit EVM/ENM und Westnetz/Wes-
tenenergie abstimmen, um die Umsetzung und Optimierung der Energie- respektive Wärme-
versorgung im Zuge der Wärmewende voranzutreiben.

Anpassung an das Wärmeplanungsgesetz und Landesrecht

Das Wärmeplanungsgesetz und die Regelungen auf Landesebene werden bei der Verste-
tigungsstrategie berücksichtigt, insbesondere im Hinblick auf Zuständigkeiten und recht-
liche Vorgaben.

- **Rechtliche Anpassungen:** Die Verstetigungsstrategie bleibt flexibel, um sich an neue Anforderungen aus dem Bundes- und Landesrecht anzupassen. Das bedeutet, dass Zuständigkeiten und Prozesse entsprechend den Landesrichtlinien laufend überprüft und angepasst werden sollten.
- **Schaffung neuer Verantwortlichkeiten:** Sofern das Landesrecht oder das Wärmeplanungsgesetz spezifische Rollen oder Berichterstattungspflichten festlegt, werden entsprechende Strukturen innerhalb der kommunalen Verwaltung geschaffen und qualifiziertes Personal eingestellt.
- **Fortbildungsmaßnahmen:** Regelmäßige Fortbildungen für Mitarbeitende in der Koordinationsstelle und der Arbeitsgruppe werden eingeführt, um sicherzustellen, dass alle Akteure*innen die aktuellen rechtlichen Entwicklungen kennen und die Wärmeplanung entsprechend anpassen können.

Langfristige Verankerung und Finanzierung

- **Langfristige Finanzierungsplanung:** Für die Verstetigung der Wärmeplanung ist eine nachhaltige Finanzierungsstrategie notwendig. Jährliche Budgetierung und zusätzliche Fördermittelakquise werden als feste Aufgaben der Koordinationsstelle definiert. Ziel ist es, langfristige Förderungen auf Landes- und Bundesebene zu nutzen und finanzielle Beiträge aus der Wirtschaft einzubinden.
- **Fördermittelakquise und Kooperationen:** Die Koordinationsstelle (Klimaschutzmanagement) ist auch verantwortlich für die Akquise von Fördermitteln und den Aufbau von Kooperationen mit regionalen und nationalen Partnern (z. B. Bundes- und Landesenergieagentur), um die Wärmeplanung kosteneffizient weiterzuentwickeln und innovative Projekte zu fördern.

Auswahl möglicher Förderprogramme (Stand 01.05.2025)

- **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)**
Aktuelle Informationen und Antragsdetails finden sich auf der Website des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
- **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)**
Aktuelle Informationen und Antragsdetails finden sich auf der Website des Kreditinstituts für Wiederaufbau (KfW).
- **Bundesförderung für die Energieberatung für (Nicht-)Wohngebäude**
BAFA
- **Bundesförderung für transformative Klimaschutzprojekte**
Aktuelle Informationen und Antragsdetails finden sich auf der Website des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
- **Innovative Klimaschutzprojekte**
BMWK
- **Innovative KWK-Systeme**
BAFA
- **Transformationsinitiative Stand-Land-Zukunft - Planungsbeschleunigung für die Klimaanpassung mit Urbanen Digitalen Zwillingen**
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Strategie Forschung für Nachhaltigkeit (FONA)
- **Umweltschutzförderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt**
Deutsche Bundesstiftung Umwelt
- **EU-Life – Programm für die Umwelt und Klimapolitik**
BMWK
- **Kälte-Klima-Richtlinie**
BAFA
- **Zukunft Region**
BMWK
- **Kommunale Klimaschutzmodellprojekte gefördert durch den Bund:**
Diese Förderprogramme unterstützen Kommunen bei innovativen Klimaschutzprojekten. Mögliche Förderprogramme sind: „Bundesförderung kommunaler Umweltschutz (Kommunalrichtlinie)“, „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier“, „IKK – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung“, „Investive, kommunale Klimaschutzprojekte“, „Förderung von Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen“, „Kl-Leuchttürme für Umwelt, Klima, Natur und Ressourcen“, „Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“, „Natürlicher Klimaschutz in kommunalen Gebieten“ oder z.B. „Natürlicher Klimaschutz in ländlichen Kommunen“
Aktuelle Informationen auf den Websites der KfW und des BMWK

- **Kommunale Klimaschutzmodellprojekte gefördert durch das Land Rheinland-Pfalz:**

Mögliche Förderprogramme sind: „Landesgesetz zur Ausführung des Kommunalen Investitionsprogramms Klimaschutz und Innovation (KIPKI)“, „Zukunftsfähige Energieinfrastruktur (ZEIS)“, „Wärmewende im Quartier – Zuwendungen für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanagement“, „Energieeffizienz und intelligente Netz- und Speicherinfrastruktur (EFRE 2021-2027)“, „Städtebauliche Erneuerungen“. Aktuelle Informationen auf den Websites der Energieförderung Rheinland-Pfalz, der Aufsichts- und Dienstleistungsdirektion Rheinland-Pfalz und des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität

- **Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)**

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)

- **Investitionskredit für Digitale Infrastruktur – Standardvariante**

BMDV

- **Förderprogramme speziell für Unternehmen:**

Mögliche Programme sind: „Förderung von klimaneutralen Produktionsverfahren in der Industrie durch Klimaschutzverträge (FRL KSV)“, „Internationale Klimaschutzinitiative (IKI)“, „Forschung für nachhaltige Entwicklungen (FONA3) – Vermeidung von klimarelevanten Prozessemissionen in der Industrie (KlimPro-Industrie II)“ oder z.B. „Betriebsberatungen zur Erhöhung der Ressourceneffizienz“.

Aktuelle Informationen auf den Websites des Projektträgers Jülich, des BMWK, des DLR- Projektträgers und des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz (LFU).

Die o.g. Einrichtungen und Organisationen und auch die Energieagentur Rheinland-Pfalz bieten Kommunen gezielte Fördermöglichkeiten und Hilfestellungen für die Umsetzung der Maßnahmen nach der Wärmeplanung. Dazu zählen finanzielle Unterstützungen für konkrete Projekte, die aus den Wärmeplänen abgeleitet wurden, sowie Förderungen für innovative Quartierskonzepte und die Nutzung erneuerbarer Energien. Zudem können Kommunen auf Workshops und Seminare zugreifen, die Best Practices für die Fördermittelbeantragung und Projektumsetzung vermitteln. Ergänzend dazu stellt das Wärmekataster Rheinland-Pfalz (über die Energieagentur) wichtige Datengrundlagen bereit, um die Förderanträge und Umsetzungsstrategien fundiert zu untermauern.

Schaffung einer langfristigen Kommunikationsplattform:

Eine zentrale Plattform, namentlich die Webseite der Stadt Sinzig, wird weiterführend zur kontinuierlichen Bürgerinformation und -beteiligung genutzt, um über die regelmäßigen Fortschritte und den aktuellen Stand der Wärmeplanung zu berichten. Zusätzlich soll sie als Schnittstelle für den Dialog zwischen Bürger*innen, Verwaltung und weiteren Akteuren*innen dienen.

Erfolgskontrolle und Anpassung:

Die Verstetigungsstrategie wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf an geänderte Rahmenbedingungen angepasst. Hierbei helfen:

- Regelmäßige Evaluierung wie Jahresberichte und Analysen, die zeigen, welche Maßnahmen erfolgreich waren und wo noch Optimierungsbedarf besteht
- Anpassung an technische und rechtliche Entwicklungen, z.B. flexibles Handeln und Anpassungen, um technische Innovationen oder neue gesetzliche Anforderungen frühzeitig zu integrieren

Förderung der regionalen und interkommunalen Zusammenarbeit:

- **Interkommunale Kooperationsplattform**
Um Synergien zu nutzen, wird eine interkommunale Kooperationsplattform mit benachbarten Kommunen geschaffen, z.B. koordiniert über den Landkreis Borken. Ziel ist es, gemeinsame Projekte zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen zu entwickeln und Effizienzpotentiale in der Wärmenetzinfrastruktur zu heben.
- **Austausch von Best Practices**
Regelmäßige Treffen zum Austausch von Best Practices zwischen benachbarten Kommunen gewährleisten, dass aktuelle Entwicklungen und erfolgreiche Strategien geteilt und übernommen werden können.
- **Gemeinsame Projektentwicklung und Ressourcenbündelung**
In Kooperation mit benachbarten Kommunen könnten Projekte zur gemeinsamen Nutzung erneuerbarer Energiequellen (z. B. Geothermie, Biomasse) und zum Aufbau einer interkommunalen Kreislaufwirtschaft entwickelt werden. Dies würde Kosten sparen und die Wärmewende in der Region effizient fördern.

Fazit

Die Verstetigungsstrategie der Stadt Sinzig setzt auf umfassende Transparenz und aktive Einbindung aller relevanten Akteure*innen. Durch niederschwellige Angebote und gezielte Kommunikationsmaßnahmen wird sichergestellt, dass niemand von der Wärmeplanung ausgeschlossen wird. Der Ansatz gewährleistet eine nachhaltige Beteiligung, fördert Akzeptanz und trägt maßgeblich zur erfolgreichen Umsetzung der Wärmeplanung bei. Die Verstetigungsstrategie stellt zudem sicher, dass die Wärmeplanung in der Stadt Sinzig auch über den Projektabschluss hinaus als dynamischer und kontinuierlicher Prozess verankert wird. Sie definiert Organisationsstrukturen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, um die Umsetzung und langfristige Weiterentwicklung der Wärmeplanung in Einklang mit dem Wärmeplanungsgesetz und den zugehörigen Landesregelungen sicherzustellen. Durch die Integration innovativer Technologien, interkommunaler Kooperation und systematischer Fortschreibung wird ein robuster Rahmen geschaffen, um die gesteckten Klimaziele zu erreichen und gleichzeitig die langfristige Resilienz der Stadt zu sichern. Mit dieser Strategie legt Sinzig einen klaren und umsetzbaren Fahrplan für eine nachhaltige Zukunft vor.

13. Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept dient als strategisches Werkzeug, um die Wärmeplanung der Stadt Sinzig zielgerichtet zu steuern und den Fortschritt der gesetzten Ziele kontinuierlich zu überwachen. Es umfasst Ansätze zur Top-down- und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung, definiert geeignete Indikatoren und legt Prozesse für die Datenerfassung und -auswertung fest. Darüber hinaus berücksichtigt es Managementmöglichkeiten und Zertifizierungssysteme, die eine transparente und überprüfbare Steuerung der Wärmeplanung ermöglichen. Ziel ist es, eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, die den Klimazielen der Bundesregierung entspricht und gleichzeitig den spezifischen Bedürfnissen der Stadt Rechnung trägt.

13.1. Controlling-Ansätze

Top-down-Ansatz

Der Top-down-Ansatz stellt sicher, dass die übergeordneten strategischen Ziele der Stadt Sinzig, u.a. die Klimaneutralität bis zum Jahr 2040, konsequent in der Wärmeplanung berücksichtigt und umgesetzt werden. Dies geschieht durch die klare Definition von Zielvorgaben, die strategische Steuerung der finanziellen Mittel sowie ein kontinuierliches Monitoring des Fortschritts.

Die strategischen Ziele, wie beispielsweise die Reduktion der CO₂-Emissionen und der Ausbau erneuerbarer Energien, werden dabei nicht nur als allgemeine Absichten formuliert, sondern anhand von konkreten messbaren Indikatoren überprüft.

Die finanzielle Planung orientiert sich ebenfalls an diesen Zielen. Es wird angestrebt, Mittel gezielt für die erarbeiteten Maßnahmen einzusetzen. Dies umfasst unter anderem den Ausbau der erneuerbaren Energien oder den möglichen Bau von Wärmenetzen.

Ein wesentlicher Bestandteil des Top-down-Ansatzes ist die regelmäßige Überwachung des Gesamtfortschritts. Dabei werden zentrale Kennzahlen, wie der jährliche CO₂-Ausstoß oder die Nutzung erneuerbarer Energien in Gigawattstunden, systematisch evaluiert und mit den gesetzten Zielwerten abgeglichen. Dieser Prozess gewährleistet, dass Abweichungen frühzeitig erkannt und korrigierende Maßnahmen eingeleitet werden können.

Bottom-up-Ansatz

Der Bottom-up-Ansatz ergänzt den Top-down-Ansatz, indem er die operative Ebene aktiv in das Controlling integriert. Ziel ist es, Rückmeldungen und Fortschritte aus einzelnen Projekten und Maßnahmen in die strategische Steuerung einfließen zu lassen.

Hierbei wird jeder einzelnen Maßnahme eine konkrete Zielvorgabe zugewiesen. Beispielsweise könnten energetische Sanierungen in einem Quartier mit dem Ziel einer bestimmten Einsparung an Megawattstunden Energie oder einer spezifischen Reduktion der CO₂-Emissionen verknüpft werden.

Ein zentrales Element des Bottom-up-Ansatzes sind Rückkopplungsprozesse. Die Ergebnisse der vor Ort umgesetzten Maßnahmen, wie etwa die Steigerung der Energieeffizienz

in einem Wohngebiet, werden systematisch erfasst und analysiert, beispielsweise mithilfe eines Dashboards. Diese Daten fließen zurück in die strategische und integrale Planung. Sie können in einem GIS-System oder einem digitalen Zwilling aufbereitet und laufend ergänzt werden, um eine dynamische Weiterentwicklung der Planungsinstrumente zu ermöglichen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die aktive Einbindung lokaler Akteure*innen, darunter die Bevölkerung, Unternehmen und weitere Interessensgruppen. Ihre Mitwirkung bei der Datenerhebung und Bewertung trägt nicht nur zur Verbesserung der Datenqualität bei, sondern steigert auch die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen.

Indikatoren für die Zielerreichung

Um den Erfolg der Wärmeplanung messbar zu machen, wurden spezifische Indikatoren und Kennzahlen definiert. Diese können regelmäßig erfasst werden und ermöglichen eine transparente sowie objektive Bewertung des Fortschritts:

- **Erneuerbare Energien**

Der Fortschritt beim Ausbau erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung wird systematisch überwacht. Indikatoren umfassen die Brennstoffverteilung zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser, den Anteil fossiler Energieträger sowie die damit verbundenen CO₂-Emissionen.

- **Endenergieverbrauch**

Die Entwicklung des Energieverbrauchs in verschiedenen Sektoren (Wohnen, Gewerbe, Industrie) wird beobachtet, um Einsparpotenziale zu identifizieren. Wichtige Indikatoren sind der jährliche Verbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Strom.

- **CO₂-Emissionen (absolut und pro Kopf)**

Der Umfang der CO₂-Emissionsreduktionen durch energetische Maßnahmen wird gemessen. Indikatoren sind die absoluten Treibhausgasemissionen (t CO₂eq) sowie die spezifischen Emissionen pro Kopf und pro Quadratmeter Nutzfläche.

- **Sanierungsrate und -tiefe**

Der Fortschritt der energetischen Gebäudesanierung wird anhand der Anzahl sanierter Gebäude, der durchgeführten Maßnahmen, der sanierten Nutzflächen sowie der resultierenden Energiekennzahlen bewertet. Zudem werden die Baualterklassen berücksichtigt, um ein differenziertes Bild der Sanierungsfortschritte zu erhalten.

Rahmenbedingungen und Prozesse für Datenerfassung und -auswertung

Eine verlässliche und systematische Fortführung und Erfassung sowie Auswertung der Daten ist essenziell, um die Wärmeplanung effektiv steuern zu können. Hierzu werden klare Prozesse und Strukturen etabliert:

- **Datenquellen**

Aufbauend auf den Datenbestand des kommunalen Wärmeplans werden regelmäßig aktuellere Daten bereitgestellt. Energieversorgungsunternehmen und Bezirksschornsteinfeger stellen Daten zu Energieverbräuchen und Heizungsanlagen zur Verfügung. Landesdaten geben Aufschluss über Gebäudetypen und Baualterklassen. Ergänzend tragen Rückmeldungen lokaler Akteure*innen wie Bürger*innen und Unternehmen dazu bei, praktische Erfahrungen und Beobachtungen einzubringen.

- **Datenerhebungsprozesse**

Es werden regelmäßige Berichte erstellt, um den Fortschritt zu dokumentieren und transparent zu kommunizieren. Re-Evaluierungen alle fünf Jahre dienen dabei als Grundlage für die Steuerung. Ein digitaler Wärmeetlas wird genutzt, um Maßnahmen und Fortschritte räumlich darzustellen. Durch den Einsatz moderner Softwarelösungen können die erhobenen Daten effizient ausgewertet und analysiert werden.

- **Qualitätssicherung**

Die Qualität der Daten wird durch Validierungsprozesse sichergestellt, die von unabhängigen Stellen (Dienstleistern) durchgeführt werden. Zudem werden standardisierte Verfahren zur Datenerfassung und -auswertung eingeführt, um Vergleichbarkeit und Transparenz zu gewährleisten.

Managementmöglichkeiten und Zertifizierungssysteme

Zur effektiven Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung empfiehlt sich die Etablierung eines strukturierten Energiemanagementansatzes. Ein solches Konzept ermöglicht die systematische Identifikation und Priorisierung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz. Insbesondere die regelmäßige Organisation von Workshops und Schulungen für alle Beteiligten, darunter Verwaltungsmitarbeitende, lokale Unternehmen, politischen Mandatsträger*innen und interessierte Bürger*innen, fördert das Bewusstsein für energieeffiziente Maßnahmen. Zudem wird ein gezielter Wissensaustausch angeregt, der die praktische Umsetzung der Wärmeplanung vor Ort verbessert.

Die zentrale Koordinationsstelle, respektive das Klimaschutzmanagement, ist entscheidend für die erfolgreiche Steuerung und Überwachung des Wärmeplans. Diese Stelle ist die Schnittstelle zwischen Politik, Verwaltung, Unternehmen und der Bevölkerung und kann eine kohärente Umsetzung der Ziele sicherstellen.

Darüber hinaus bieten Zertifizierungssysteme wie der European Energy Award (EEA) oder die DGNB-Zertifizierung für nachhaltige Quartiere wertvolle Unterstützung. Diese Systeme dienen nicht nur der Qualitätssicherung und Zielkontrolle, sondern erhöhen auch

die Glaubwürdigkeit und Motivation aller Beteiligten. Der European Energy Award ermöglicht etwa eine systematische Bewertung der Fortschritte in der kommunalen Energiepolitik und bietet gleichzeitig Orientierungshilfen zur weiteren Optimierung.

Durch die Integration solcher Instrumente kann die Stadt Sinzig ihren Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung sichtbarer, strukturierter und effektiver gestalten. Es wird empfohlen, diese Managementmöglichkeiten kontinuierlich zu evaluieren und an die Bedürfnisse der Stadt anzupassen.

Kosten-Nutzen-Analyse

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen Investitionskosten und dem langfristigen Nutzen der Maßnahmen. Für den Ausbau erneuerbarer Energien, die Installation von Wärmenetzen oder die energetische Sanierung von Gebäuden fallen oft erhebliche Anfangsinvestitionen an. Gleichzeitig bringen diese Maßnahmen jedoch sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile.

Durch die Reduktion des Endenergieverbrauchs können langfristig Energiekosten eingespart werden, während gleichzeitig die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern sinkt. Zudem leistet die Stadt mit einer "Leuchtturmfunktion" einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Ein weiterer positiver Effekt ist die Stärkung der lokalen Wertschöpfung: Die Einbindung regionaler Unternehmen bei der Umsetzung von Maßnahmen fördert die Wirtschaft vor Ort.

Zahlreiche Förderprogramme auf Landes- und Bundesebene (siehe vorherige Auflistung), z.B. die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), können genutzt werden, um die finanziellen Belastungen für die Stadt und die Bürger*innen zu reduzieren. Eine transparente Darstellung der Kosten und Nutzen in regelmäßigen Fortschrittsberichten schafft Vertrauen und unterstreicht die Wirtschaftlichkeit der geplanten Maßnahmen. Zuständig hierfür ist die Zentrale Koordinierungsstelle in Form des Klimaschutzmanagements.

Best-Practice-Beispiele

Zur Inspiration und Orientierung für die kommunale Wärmeplanung in Sinzig werden im Folgenden beispielhafte Projekte vorgestellt, die in anderen Regionen bereits erfolgreich umgesetzt wurden. Sie verdeutlichen praxisnah, wie eine nachhaltige, klimafreundliche Wärmeversorgung realisiert werden kann.

- **Nahwärmenetze – Kalte und warme Systeme**

In der Region Mittelahr wurden innovative Nahwärmenetze etabliert, die sowohl kalte als auch klassische warme Systeme berücksichtigen. Diese Projekte zeigen, wie durch regionale Kooperation, bürgernahe Planung und den Einsatz erneuerbarer Energien ein zukunftsfähiges Wärmenetz realisiert werden kann.

Weitere Informationen:

<https://zukunft-mittelahr.de/nahwaerme/>

- **Flusswärmepumpe an der Lahn**

Die Stadtwerke Gießen setzen mit einer Flusswärmepumpe auf die Nutzung der thermischen Energie aus der Lahn. Dieses innovative Projekt zeigt, wie lokale Gewässer zur Versorgung mit klimafreundlicher Wärme herangezogen werden können – ein übertragbares Modell für Kommunen mit entsprechender geografischer Lage.

Weitere Informationen:

<https://www.swg-konzern.de/presse/detail/news/die-naechste-energie-innovation-fuer-giessen>

- **Die Energiekarawane**

Die sogenannte „Energiekarawane“ ist ein niedrighschwelliges Instrument zur Aktivierung von Eigentümerinnen und Eigentümern privater Wohngebäude. Durch kostenlose Vor-Ort-Energieberatungen wird das Bewusstsein für energetische Sanierungen gestärkt und konkrete Maßnahmen werden angestoßen. Zahlreiche Kommunen setzen dieses Modell bereits erfolgreich ein.

Weitere Informationen:

<https://www.klimabuendnis.org/kommunen/kommunale-beispiele/energieeffiziente-sanierungen.html>

Empfehlungen

- Aus fachlicher Sicht wird empfohlen, die Wärmeplanung durch die Umsetzung der klar definierten Maßnahmen und eine systematische Fortschrittskontrolle zu unterstützen. Regelmäßige Statusberichte (alle 2 Jahre) verbessern die Transparenz und Akzeptanz der Umsetzung.
- Digitale Hilfsmittel wie Dashboards oder ein digitaler Zwilling können eine effiziente Steuerung und (Echtzeit-) Überwachung der Maßnahmen erleichtern. Diese Werkzeuge erlauben eine anschauliche Visualisierung des Fortschritts und helfen dabei, relevante Daten zentral bereitzustellen.
- Besonders wichtig ist die aktive Einbindung der Bürger*innen sowie lokaler Stakeholder. Regelmäßige Informationsveranstaltungen, Befragungen und Beteiligungsformate schaffen Vertrauen und erhöhen die Identifikation der Bevölkerung mit dem Wärmeplan. Gleichzeitig wird die praktische Umsetzung vor Ort durch lokale Expertise und Akzeptanz erleichtert.
- Die Teilnahme an etablierten Zertifizierungsprogrammen wie dem **European Energy Award** wird ebenfalls empfohlen. Diese Programme bieten nicht nur eine strukturierte Vorgehensweise, sondern stärken auch die Position der Stadt einzig als Vorreiter im Klimaschutz.

Quellenverzeichnis:

BMWK/BMWSB: *Leitfaden Wärmeplanung – Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*; Heidelberg/Freiburg/Stuttgart/Berlin, Juni 2024

BMWK: *Neue Langfristszenarien für die Energiewende*, online-Version, 28.03.2024, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2024/04/05-neue-langfristszenarien-fuer-die-energiewende.html>; abgerufen am 26.02.2025

Bundesministerium der Justiz: *Bundesgesetzblatt – Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze*; ausgegeben am 22.12.2023

Energieagentur Rheinland-Pfalz: *Kommunale Wärmeplanung*, online-Version, <https://www.energieagentur.rlp.de/angebote/kommune/waermeinitiative-rheinland-pfalz/kommunale-waermeplanung/>; abgerufen am 26.02.2025

Energieagentur Rheinland-Pfalz: *„Energieatlas Rheinland-Pfalz“*, online-Version, <https://www.energieatlas.rlp.de/earp/startseite>; abgerufen am 26.02.2025

Energieagentur Rheinland-Pfalz: *„VG Wirges: Kostenlose Broschüre mit Tipps für eine nachhaltige Gebäude- und Grundstücksgestaltung“*; online-Version, 24.03.2025, <https://www.energieagentur.rlp.de/info/die-energieagentur-informiert/aktuelle-meldungen/aktuelles-detail/vg-wirges-kostenlose-broschuere-mit-tipps-fuer-eine-nachhaltige-gebäude-und-grundstücksgestaltung>; abgerufen am 11.04.2025

Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., Reinhard, C.: *BISKO – Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasreduzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*; Heidelberg, November 2019; online-Version unter https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf; abgerufen am 26.02.2025

Institut Wohnen und Umwelt (IWU): *„TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetopologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestandes in 13 europäischen Ländern“*; online-Version, 14.11.2022, <https://www.iwu.de/index.php?id=205>; abgerufen am 26.02.2025

Klimabündnis: *„Die Energiekarawane“*; online-Version, <https://www.klimabuendnis.org/aktivitaeten/kampagnen-und-mehr/energiekarawane.html>; abgerufen am 26.02.2025

Kommunale Wärmewende (KWW): *„Rheinland-Pfalz“*; online-Version, Mai 2023, <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/rheinland-pfalz>; abgerufen am 26.02.2025

Kreisverwaltung Ahrweiler: *„Erneuerbare Energien im Kreis Ahrweiler“*; online-Version, https://kreis-ahrweiler.de/land_natur_umwelt/klimaschutz-im-kreis-ahrweiler/erneuerbare-energien-im-kreis-ahrweiler/; abgerufen am 13.03.2025

Kreisverwaltung Ahrweiler: „Klimaschutzportal Landkreis Ahrweiler“; online-Version, <https://kreis-ahrweiler.klimaschutzportal.rlp.de/portal/startseite>; abgerufen am 13.03.2025

Ministerium der Justiz Rheinland-Pfalz: „Landesgesetz zur Ausführung des Wärmeplanungsgesetzes (AGWPG)“, online-Version, 17.04.2025; <https://www.landesrecht.rlp.de/bsrp/document/jlr-WPGAGRPrahmen> ; abgerufen am 13.05.2025

Ministerium der Justiz Rheinland-Pfalz: „Landesgesetz zur Installation von Solaranlagen“, online-Version, 30.09.2021; <https://landesrecht.rlp.de/bsrp/document/jlr-SolarGRPrahmen>; abgerufen am 12.05.2025

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität: „Katrin Eder: Holen Kommunen und Verbände bei Wärmeplanung ins Boot.“ Online- Version, 20.03.2024. <https://mkuem.rlp.de/service/pressemitteilungen/detail/katrin-eder-holen-kommunen-und-verbaende-bei-waermeplanung-ins-boot>; abgerufen am 26.02.2025

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: „Zensus 2022“, online-Version, <https://www.statistik.rlp.de/themen/zensus>; abgerufen am 26.02.2025