

Kernaussagen aus dem Kostenvergleich

1. Wärme hat ihren Preis – aber erneuerbare Wärme ist konkurrenzfähig

Bei aktuellen Energiepreisen liegen die durchschnittlichen Heizkosten je nach System zwischen ca. 3.800 und 5.000 € jährlich. Daraus ergeben sich Vollkosten zwischen 15 und 20 ct/kWh. Besonders günstig schneiden Wärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik und der Anschluss an ein regeneratives Nahwärmenetz ab. Heizöl und Erdgas zeigen hingegen die höchsten laufenden Kosten, vor allem aufgrund der CO₂-Bepreisung.

2. Energiekosten bleiben dauerhaft hoch

Fossile Energieträger und Holzbrennstoffe haben sich auf einem neuen Preisniveau stabilisiert, das teils deutlich über dem der Vorkriegsjahre liegt. Während Scheitholz regional starken Preisschwankungen unterliegt, profitieren strombetriebene Systeme wie Wärmepumpen mittlerweile wieder von speziellen Heizstromtarifen.

3. CO₂-Bepreisung belastet fossile Heizsysteme spürbar

Im Jahr 2025 beträgt der CO₂-Preis bereits 55 €/t CO₂ – mit Mehrkosten von ca. 517 € bei Ölheizungen und 330 € bei Erdgas. Bis 2030 könnten sich diese Zusatzkosten auf das Zwei- bis Dreifache erhöhen. Regenerative Heizsysteme sind davon nicht betroffen und bieten daher langfristige Planungssicherheit.

4. Gesetzliche Vorgaben machen fossile Systeme unattraktiv

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) verpflichtet seit 2024 in Neubaugebieten zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien beim Heizungstausch. Fossile Heizungen gelten damit nicht mehr als zukunftsfähig – auch wenn für Neubauten, die Baulücken entstehen, sowie für bestehende Gebäude Übergangsfristen gelten. Holzheizungen, Wärmepumpen und Nahwärme erfüllen diese Vorgabe problemlos.

5. Förderung macht den Umstieg wirtschaftlich attraktiv

Die BEG-Förderung ermöglicht Zuschüsse bis zu 70 % – insbesondere für Wärmepumpen, Pelletheizungen und Wärmenetzanschlüsse. Die Förderung reduziert die kapitalgebundenen Kosten deutlich. Teure Hybridsysteme profitieren aufgrund abgesenkter Förderhöchstgrenzen hingegen weniger.

6. Wärmepumpe oder Pellet – die besten Optionen im Bestand

Wärmepumpen sind besonders wirtschaftlich, wenn sie in gut gedämmten Gebäuden mit geeigneten Heizflächen eingesetzt werden oder PV-Strom genutzt wird. Pelletheizungen punkten im Altbau, da sie keine besonderen Anforderungen an die Vorlauftemperatur stellen.

7. PV und Wärmepumpe: ein starkes Team

Die Nutzung von PV-Strom zur Versorgung der Wärmepumpe senkt die Strombezugskosten erheblich. In der Kombination ergibt sich ein hoher Autarkiegrad und

eine attraktive Gesamtkostenbilanz. Mit Speicherlösungen lässt sich der Eigenverbrauch weiter steigern.

8. Nahwärme – sicher, komfortabel und stabil im Preis

Ein Anschluss an ein regenerativ gespeistes Nahwärmenetz ist eine komfortable Lösung ohne Investitionsrisiken. Preisstabilität, keine Wartungskosten und der geringe Platzbedarf im Gebäude machen Nahwärme zur wirtschaftlich wie technisch interessanten Option für viele Haushalte in der VGem Schwarzach.

Die Analyse zeigt: Regenerative Heizsysteme sind nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch wirtschaftlich konkurrenzfähig – insbesondere unter Berücksichtigung der CO₂-Bepreisung, der Förderung und der Preisentwicklung am Energiemarkt. Die tatsächlichen Kosten können je nach Gebäude, Technik und Umsetzung variieren, doch die Tendenz ist klar: Wärmepumpe, Pelletheizung und Nahwärme sind die Heizsysteme der Zukunft – auch in der VGem Schwarzach.

Wer den Heizungstausch frühzeitig plant, sich informiert und Fördertöpfe nutzt, kann langfristig Kosten sparen – und leistet zugleich einen aktiven Beitrag zur lokalen Wärmewende (C.A.R.M.E.N.e.V. 2025).

4.4. Nicht-lokale Ressourcen in der Wärmeplanung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde auch geprüft, inwieweit nicht-lokale Ressourcen einen Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung leisten können. Dazu zählen insbesondere Strom aus dem überregionalen Netz für strombasierte Heiztechnologien (z. B. Wärmepumpen), zukünftig verfügbarer grüner Wasserstoff sowie überregional bezogene Biomasse.

Diese Ressourcen können kurzfristig oder ergänzend zur lokalen Wärmebereitstellung eingesetzt werden, bieten jedoch auch Herausforderungen hinsichtlich Umweltwirkungen, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit. Beispielsweise ist Strom aus dem allgemeinen Netz derzeit noch nicht vollständig klimaneutral. Auch importierte Biomasse kann durch Transportemissionen und Preisschwankungen ökologische und ökonomische Nachteile mit sich bringen. Sollte sich zudem ein Unternehmen oder Betrieb in der VGem Schwarzach zukünftig für die Nutzung von grünem Wasserstoff entscheiden, wird dieser ebenfalls voraussichtlich nicht lokal erzeugt, sondern überregionale Bezugsquellen benötigen.

In Bezug auf die Biomasse zeigt die Potenzialanalyse für die VGem Schwarzach ein theoretisches Potenzial von rund 22 GWh pro Jahr. Der tatsächliche Biomasseeinsatz, einschließlich der Wärmenetze, beträgt derzeit rund 33 GWh und liegt damit über dem theoretischen Potenzial. Da dieses maximale Potenzial in der Praxis nicht vollständig nutzbar ist – beispielsweise aufgrund von Eigentumsverhältnissen, naturschutzrechtlichen Einschränkungen oder logistischer Hürden – ist absehbar, dass ein Teil der zentralen wie auch dezentralen Biomasseversorgung künftig überregional gedeckt werden muss.



Die Wärmeplanung in der VGem Schwarzach setzt vorrangig auf lokal verfügbare erneuerbare Energiequellen wie Biomasse, dezentrale Wärmepumpen mit perspektivischem Bezug von Ökostrom sowie einzelne Quellen wie Flusswasserwärme, Solar- und Geothermie. Nicht-lokale Ressourcen werden ergänzend berücksichtigt und spielen insbesondere im Bereich der Biomasse eine wichtige Rolle, da das lokale Potenzial den Biomassebedarf nicht vollständig decken kann.

5. Maßnahmen und Wärmewendestrategie

5.1. Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie der VGem beschreibt den Weg zu einer lokalen Wärmeversorgung bis spätestens 2045. Sie baut auf den Ergebnissen der Bestands-, Potenzial- und Eignungsanalyse auf und konkretisiert, mit welchen Schritten und Prioritäten der Übergang von fossilen zu erneuerbaren Wärmeerzeugungssystemen erreicht werden kann. Sie wird in drei unterschiedliche Phasen unterteilt:

Phasen der Umsetzung

- **Kurzfristig (bis 2030):**
Fokus auf die Machbarkeitsprüfung und frühzeitige Planung von Wärmenetzen in Eignungsgebieten. Parallel erfolgt die Förderung dezentraler, erneuerbarer Heizsysteme und die gezielte energetische Sanierung kommunaler Gebäude. Verwaltung und Politik schaffen die organisatorischen und personellen Voraussetzungen für eine kontinuierliche Umsetzungsbegleitung.
- **Mittelfristig (2030–2040):**
Schrittweiser Ausbau priorisierter Wärmenetzgebiete, Integration erneuerbarer Quellen wie Solarthermie, Biomasse oder Flusswasserwärme. Weitere Dekarbonisierung des Gebäudebestands durch Sanierungsförderung und Beratung.
- **Langfristig (2040–2045):**
Vollständige Umstellung aller verbleibenden fossilen Heizsysteme, Fertigstellung des strategischen Netzausbaus, Integration von Wärmespeichern sowie mögliche Ergänzung durch grüne Gase oder Wasserstoff bei Bedarf.

Begleitende Maßnahmen

Die Wärmewendestrategie sieht außerdem vor:

- Aufbau eines kommunalen Energiemanagements und kontinuierliche Fortschreibung des Wärmeplans,
- Intensivierung der Energieberatung für private Haushalte,
- Nutzung von Synergien mit anderen Infrastrukturprojekten (z. B. Straßensanierung, Glasfaser),
- Einbindung regionaler Akteure und Handwerksbetriebe zur Stärkung der lokalen Wertschöpfung.

Zielbild

Die Wärmewende in VGem Schwarzach ist mehr als ein technischer Transformationsprozess: Sie ist ein wirtschaftliches, soziales und ökologisches Gemeinschaftsprojekt. Ihre Umsetzung schafft langfristige Versorgungssicherheit, reduziert Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern und leistet einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz und zur regionalen Wertschöpfung.

5.2. Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende

Um eine erfolgreiche Wärmewende in VGem Schwarzach durchsetzen zu können, wurden die im Folgenden aufgelisteten Maßnahmen erarbeitet. Sie basieren auf den lokalen Gegebenheiten und Möglichkeiten der Gemeinde und können in die Handlungsfelder **Information, Energieeinsparung und -effizienz, Energieerzeugung und -verteilung**, sowie **Stromerzeugung** eingeteilt werden. Die Maßnahmen und ihre Handlungsfelder können der Übersicht in Tab. 16 entnommen werden und sind anschließend in Steckbriefen ausgearbeitet.

Tab. 16: Übersicht über die Handlungsfelder und zugehörigen Maßnahmen

1. Information

Maßnahme 1: Auskunft für Gebäudeeigentümer

Maßnahme 2: Platzierung Energieberater und Energieeffizienz-Experten

Maßnahme 3: Umwelt- und Klimaschutzbildung für Kinder und Jugendliche

2. Energieeinsparung und -effizienz

Maßnahme 4: Prämierung vorbildlicher Projekte

Maßnahme 5: Heizungsoptimierung/hydraulischer Abgleich

Maßnahme 6: Sanierung kommunaler Gebäude

3. Energieerzeugung und -verteilung

Maßnahme 7: Heizungstausch in Richtung dezentraler erneuerbarer Energien

Maßnahme 8: Übergangsheizungen vor Bau eines Wärmenetzes

Maßnahme 9: Machbarkeitsstudie zur Erschließung von Flusswasserwärme

Maßnahme 10: Wärmenetz 1: Nahwärmeausbau Niederwinkling

Maßnahme 11: Wärmenetz 2: Neubau Nahwärme Ortskern Schwarzach

Maßnahme 12: Wärmenetz 3: Gewerbegebiet Schaidweg in Niederwinkling

Maßnahme 13: Prüfgebiet 1: Mariaposching

Maßnahme 14: Prüfgebiet 2: Loham

Maßnahme 15: Prüfgebiet 3: Nahwärmeausbau Perasdorf

4. Stromerzeugung

Maßnahme 16: Initiative Photovoltaik

5.2.1. Maßnahmenbereich Information

Maßnahme 1 – Auskunft für Gebäudeeigentümer	
Information	
Ziel der Maßnahme	
Beratung von Gebäudeeigentümern zu Energiethemen wie Förderung, Sanierung, Energieerzeugung anzuregen	
Beschreibung der Maßnahme	
Infoveranstaltungen oder Beratungszeiten anbieten. Die Termine können seitens der Kommune vielfältig online und per Print mitgeteilt werden. Es finden Beratungstermine statt, welche per Zeitung, E-Mail oder Flyer den Bürgern mitgeteilt werden.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Dauerhafte Informationsangebote und Beratungsangebote bis zum Zieljahr schaffen
Verantwortung / Akteure	ILE nord23 und C.A.R.M.E.N. e.V., ggf. Stadtwerke Bogen
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten für Personal und ggf. Informationsmaterial
Herausforderungen	Erreichbarkeit der Zielgruppe
Erfolgsindikator	Anzahl der Teilnehmer an Beratungsterminen
Energie- und Klimawirkung	Mittel Beratung fördert energetische Sanierungen und senkt langfristig Emissionen

0 – Maßnahme 2: Platzierung Energieberater und Energieeffizienz-Experten	
Information	
Ziel der Maßnahme	
Mehr gebäudescharfe Beratungen	
Beschreibung der Maßnahme	
Den Bewohnern werden die Verbraucherzentrale sowie mögliche lokale Energieberater vorgestellt und es sollen auf Wunsch der Eigentümer mit dem jeweiligen Energieberater Gebäudebesichtigungen durchgeführt werden. Informationen über die genauen geförderten Leistungen und Förderungen können dadurch übergeben werden.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Vorstellung der Energieberater bis 2026
Verantwortung / Akteure	Verbraucherzentrale, lokale Energieberater, ggf. Stadtwerke Bogen, ILE nord23 und C.A.R.M.E.N. e.V.
Zielgruppe	Bürger
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten für Energieberater
Herausforderungen	Erreichbarkeit und Interesse der Zielgruppe
Erfolgsindikator	Anzahl der durchgeführten Beratungen und Gebäudebesichtigungen
Energie- und Klimawirkung	Mittel Fördert Sanierungen und Heizungstausch mit CO ₂ -Einsparpotenzial

0 – Maßnahme 3: Umwelt- und Klimaschutzbildung für Kinder und Jugendliche
Information
Ziel der Maßnahme

Förderung eines nachhaltigen Bewusstseins bei Kindern und Jugendlichen

Beschreibung der Maßnahme

Verstetigung der Integration von Energie- und Klimaschutzthemen in den Schulunterricht oder Feriencamps (BNE-Schulen, Klimaschule Bayern), wie Unterrichtseinheiten zu Klimawandel, erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und nachhaltiger Ernährung, Exkursionen zu Windparks, Solarparks oder Recyclinghöfen, um Schülern die Funktionsweise von erneuerbaren Energien praxisnah zu vermitteln.

Zeitliche Einordnung

kurzfristig

Dauer der Maßnahme

Einführung neuer Bildungsangebote innerhalb des nächsten Jahres

Verantwortung / Akteure

Träger der Schulen und Ferienfreizeit

Zielgruppe

Kinder und Jugendliche

Finanzierung und Fördermöglichkeiten

Kosten für geschultes Personal/Fortbildungen der Lehrer, Exkursionen

Herausforderungen

Integration in vorhandenes Lehrprogramm

Erfolgsindikator

Durchgeführte Workshops/
Ausflüge/Unterrichtseinheiten, Einbindung in regulären Unterricht

Energie- und Klimawirkung

Niedrig
Stärkt langfristig klimafreundliches Verhalten durch frühe Aufklärung

5.2.2. Maßnahmenbereich Energieeinsparung und -effizienz

Maßnahme 4 – Prämierung vorbildlicher Projekte	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Durch die Prämierung guter Projekte im Bereich energetische Sanierung und nachhaltige Heizung könnte das Engagement der Bewohner/Investoren wertgeschätzt werden und andere motivieren	
Beschreibung der Maßnahme	
Jährlich wird ein Wettbewerb ausgelobt, bei dem z. B. im Rahmen des Energietags in Schwarzach die besten neuen Projekte der VGem ausgezeichnet werden.	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Laufzeit vorerst 5 Jahre lang, kann dauerhaft fortgeführt werden, wenn anhaltendes Interesse besteht
Verantwortung / Akteure	VGem, ILE nord23, Hauseigentümer, Sponsoren (z.B. Unternehmen, Banken)
Zielgruppe	Bürger
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten für Prämien
Herausforderungen	Finden von Investoren, Interesse an Teilnahme
Erfolgsindikator	Anzahl der prämierten Projekte
Energie- und Klimawirkung	Mittel Indirekte CO ₂ -Minderung durch Motivation zu Sanierung und erneuerbarem Heizen

Maßnahme 5 – Heizungsoptimierung/hydraulischer Abgleich	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Optimale Einstellung der vorhandenen Heizungen, um den Energiebedarf zu reduzieren.	
Beschreibung der Maßnahme	
Gebäudeeigentümer erhalten Informationen bei Veranstaltungen oder online zu Anbietern, die einen hydraulischen Abgleich der Heizungen durchführen können. Die Heizanlagen werden nicht ausgebaut, sondern geprüft, um die Heizungseinstellung möglichst energetisch effizient zu setzen.	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Kann dauerhaft weitergeführt werden, bis zum Zieljahr
Verantwortung / Akteure	VGem, Heizungsunternehmen der Region, Gebäudeeigentümer
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten für Heizungsbauer, Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM) <ul style="list-style-type: none"> • 15 Prozent der Kosten für hydraulischen Abgleich gefördert • bei Vorliegen eines iSFP weitere 5 Prozent)
Herausforderungen	Interesse der Bürger wecken
Erfolgsindikator	Anzahl der optimierten Heizungen
Energie- und Klimawirkung	Hoch Direkte Senkung des Energieverbrauchs und CO ₂ -Ausstoßes durch effizienteren Heizbetrieb

Maßnahme 6 – Sanierung kommunaler Gebäude	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Gebäude durch Sanierungsmaßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs	
Beschreibung der Maßnahme	
Analyse des energetischen Ist-Zustands aller kommunalen Gebäude und Identifikation von Sanierungspotenzialen (z. B. Wärmedämmung, Fensteraustausch, Dachsanierung). Umsetzung von Steuerungs- und Regelungstechnik zur Effizienzsteigerung.	
Zeitliche Einordnung	langfristig
Dauer der Maßnahme	Sukzessive Sanierung bis Zieljahr, je nach verfügbaren Mitteln
Verantwortung / Akteure	VGem, Bauamt, Fachplaner für Gebäudetechnik, Energieeffizienzexperten
Zielgruppe	Kommune
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten abhängig von Art der Sanierung Keine Förderungen bekannt
Herausforderungen	Finanzierung
Erfolgsindikator	Anzahl/Art der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen
Energie- und Klimawirkung	Hoch Direkte Reduktion des Energieverbrauchs und der Emissionen im kommunalen Gebäudebestand; Kommunale Vorbildfunktion

5.2.3. Maßnahmenbereich Energieerzeugung und -verteilung

Maßnahme 7 – Heizungstausch in Richtung dezentraler erneuerbarer Heizungen	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Austausch fossiler Heizungen gegen Heizungen mit erneuerbaren Energien (z.B. Wärmepumpe)	
Beschreibung der Maßnahme	
<p>Infoveranstaltungen (z.B. Energietag) zum Thema Heizen mit erneuerbaren Heizungen statt Öl- und Gasheizungen. Insbesondere technische Varianten und das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) sollte im Rahmen von Aktionen im Vordergrund stehen und den Gebäudeeigentümern mögliche Optionen und Förderungen aufzeigen.</p> <p>Eine Kombination mit einer zeitlich befristeten „Abwrackprämie für Heizöltanks“ wäre möglich, sofern sich ein Prämienfinanzier findet.</p>	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Bis alle dezentralen fossilen Heizungen ausgetauscht sind
Verantwortung / Akteure	VGem und Energieberater
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Personal für Infoveranstaltungen, Finanzierung der Abwrackprämie, Förderung Heizungstausch: Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)
Herausforderungen	Finanzierung der Abwrackprämie, evtl. Mangel an Fachpersonal
Erfolgsindikator	Anzahl der ausgetauschten Heizungen
Energie- und Klimawirkung	Hoch Direkte Reduktion fossiler Energieträger im Gebäudebestand, Beitrag zur Klimaneutralität

Maßnahme 8 – Übergangsheizungen vor Bau eines Wärmenetzes	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Gebäude im Potenzialgebiet von Wärmenetzen durch defekte Heizung nicht für Wärmenetz verlieren, sondern durch Übergangsheizung binden und später an Wärmenetz anschließen	
Beschreibung der Maßnahme	
Aufbau eines Produktes „Leihheizung“ beim Energieversorger; Partnering mit lokalen Heizungsunternehmen und Aufbau eines Second-life-Marktes für Heizungen. Der Gebäudeeigentümer mit defekter Heizung kann bei Abschluss eines Wärmeliefervertrages eine neue oder gebrauchte Heizung für seine Haus so lange erhalten und nutzen bis der Anschluss an ein Wärmenetz erfolgt	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Zwischen Bau des Netzes und Anschluss der Gebäude
Verantwortung / Akteure	EVU als Betreiber von Wärmenetzen, lokale Heizungsunternehmen, VGem als Plattformpromoter und ggf. Partner mit Erfahrung bei gebrauchten Heizungen
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Leihkosten der Übergangsheizung
Herausforderungen	Technische Umsetzung, Überzeugung der Eigentümer
Erfolgsindikator	Anzahl der installierten Übergangsheizungen
Energie- und Klimawirkung	Niedrig Brückentechnologie verhindert Lock-in-Effekte, fördert klimafreundliche Anschlussquote

Maßnahme 9 – Machbarkeitsstudie zur Erschließung von Flusswasserwärme	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten zur Nutzung von Flusswasserwärme als erneuerbare Wärmequelle für die kommunale Wärmeversorgung.	
Beschreibung der Maßnahme	
Identifikation geeigneter Standorte entlang der Donau mit ausreichendem Wasserfluss und Temperatur. Analyse der potenziellen Wärmemengen, die durch Wärmetauscher und Wärmepumpen genutzt werden können. Untersuchung von Genehmigungsanforderungen und Umweltaspekten und schlussendlich Wirtschaftlichkeitsanalyse und mögliche Förderprogramme.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie
Verantwortung / Akteure	VGem, Energieversorger, <u>Wasserwirtschaftsamt</u> , Umweltbehörden, Fachplaner für erneuerbare Energien
Zielgruppe	VGem und Großverbraucher im Wärmenetzgebiet
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Kosten
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel <i>Prüfung</i> der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch Flusswasserwärme, noch keine Umsetzung

Maßnahme 10 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 1: Nahwärmeausbau Niederwinkling	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Prüfung eines Wärmenetzausbaus auf Basis von den zwei bestehenden Biomasse Heizkraftwerken. Ausbau des Bestandsnetzes.	
Beschreibung der Maßnahme	
Zwei Biomasse Heizkraftwerke des KU Niederwinkling: Im Norden des Gewerbegebiets in Kooperation mit der Dk Clean Energy GmbH und das Heizwerk in der Schulstraße. Gebiete mit hohen Wärmebedarfen (gemischt: Industrie, Gewerbe, Privat) in unmittelbarer Nähe vorhanden. Beinhaltet im Endausbau nahezu den gesamten Hauptort.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Umsetzung bis 2026
Verantwortung / Akteure	Kommune und Wärmnetzbetreiber
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer im Wärmenetzgebiet
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Investitionen
Erfolgsindikator	Anschlussquote
Energie- und Klimawirkung	Hoch; Aktuell 6.900 t/a CO ₂ Emissionen, für 2045 Reduktion auf 832 t/a möglich

Maßnahme 11 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 2: Neubau Nahwärme Schwarzach Ortskern
Energieeinsparung und -effizienz
Ziel der Maßnahme

Neubau des Ortskern-Wärmenetzes im Ortskern Schwarzach

Beschreibung der Maßnahme

Neubau eines Wärmenetzes im Ortskern. Umfasst Rathaus, Schule, KiTa, Gewerbe, sowie private Wohnhäuser.

Zeitliche Einordnung

mittelfristig

Dauer der Maßnahme

Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie und Planung (MBKS bereits abgeschlossen)

Verantwortung / Akteure

Kommune und Fachakteure

Zielgruppe

Kommune und Gebäudeeigentümer im Wärmenetzgebiet

Finanzierung und Fördermöglichkeiten
[Bundesförderung für effiziente Wärmenetze \(BEW\)](#)

- Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten
- Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten
- Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke

[BioWärme Bayern](#) (für Biomasseheizwerk)

Herausforderungen

Anschlussinteresse der Verbraucher, hohe Investitionen

Erfolgsindikator

Beauftragung und Durchführung Ausführungsplanung, Anschlussquote

Energie- und Klimawirkung

 Mittel
 Prüfung der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung. Bei Umsetzung Reduktion von 2.400 t/a CO₂ auf 342 t/a möglich

Maßnahme 12 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 3: Nahwärmeausbau Gewerbegebiet Schaidweg in Niederwinkling	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Ausbau des bestehenden Nahwärmenetzes auf Basis einer Biomasse Heizanlage im Norden des Gewerbegebiets.	
Beschreibung der Maßnahme	
Biomasse Heizkraftwerk des KU Niederwinkling: im Norden des Gewerbegebiets in Kooperation mit der Dk Clean Energy GmbH. Gebiet mit hohem Wärmebedarf (gemischt: Industrie, Gewerbe) in unmittelbarer Nähe vorhanden. Erweiterung des Wärmenetzes mit weiteren Anschlüssen im Gewerbegebiet.	
Zeitliche Einordnung	langfristig
Dauer der Maßnahme	Planung, Bau und Umsetzung (mehrjährig)
Verantwortung / Akteure	Energieversorger und Kommune
Zielgruppe	Industrie- und Gewerbebetriebe
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Investitionen
Erfolgsindikator	Anschlussquote
Energie- und Klimawirkung	Mittel Prüfung der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung

Maßnahme 13 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Prüfgebiet 1: Mariaposching (Machbarkeitsstudie)	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Durchführung einer Machbarkeitsstudie für ein Nahwärmenetz in Mariaposching auf Basis von Flusswasserwärme	
Beschreibung der Maßnahme	
Zur Prüfung der Realisierungsmöglichkeiten wird eine Machbarkeitsstudie für ein Nahwärmenetz im Hauptort Mariaposching erstellt. Im Mittelpunkt steht dabei die Nutzung von Flusswasserwärme als zentrale erneuerbare Energiequelle. Die Studie untersucht technische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte, bewertet den möglichen Versorgungsumfang sowie die Einbindung bestehender und geplanter Gebäude und entwickelt daraus konkrete Handlungsempfehlungen für die nächsten Schritte.	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie und Planung
Verantwortung / Akteure	Kommune und Fachakteure
Zielgruppe	Kommune und Gebäudeeigentümer im Prüfgebiet
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Gebäudeeigentümer, hohe Investitionskosten, wasserrechtliche Genehmigungen
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel Prüfung der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung. Bei Umsetzung Reduktion von 880 t/a CO ₂ auf 57 t/a möglich

Maßnahme 14 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Prüfgebiet 2: Loham (Machbarkeitsstudie)	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Durchführung einer Machbarkeitsstudie für ein Nahwärmenetz in Loham auf Basis von Flusswasserwärme	
Beschreibung der Maßnahme	
Zur Prüfung der Realisierungsmöglichkeiten wird eine Machbarkeitsstudie für ein Nahwärmenetz in Loham erstellt. Im Mittelpunkt steht dabei die Nutzung von Flusswasserwärme als zentrale erneuerbare Energiequelle. Die Studie untersucht technische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte, bewertet den möglichen Versorgungsumfang sowie die Einbindung bestehender und geplanter Gebäude und entwickelt daraus konkrete Handlungsempfehlungen für die nächsten Schritte.	
Zeitliche Einordnung	langfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie und Planung
Verantwortung / Akteure	Kommune und Fachakteure
Zielgruppe	Kommune und Gebäudeeigentümer im Prüfgebiet
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Gebäudeeigentümer, hohe Investitionskosten, wasserrechtliche Genehmigungen
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel Prüfung der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung. Bei Umsetzung Reduktion von 1.400 t/a CO ₂ auf 132 t/a möglich

Maßnahme 15 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Prüfgebiet 3: Nahwärmeausbau Perasdorf (Machbarkeitsstudie)	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Ausbau des bestehenden Nahwärmenetz auf Basis einer Biomasse Heizanlage in Perasdorf.	
Beschreibung der Maßnahme	
Biomasse Heizanlage versorgt aktuell 6-7 Gebäude. Gebiet, welches mit der Biomasseanlage versorgt wird, könnte ausgeweitet werden so lange die Heizleistung der Biomasseanlage dies zulässt.	
Zeitliche Einordnung	langfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie und Planung
Verantwortung / Akteure	Energieversorger und Kommune
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Gebäudeeigentümer, hohe Kosten
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel Prüfung der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung. Bei Umsetzung Reduktion von 328 t/a CO ₂ auf 22 t/a möglich

5.2.4. Maßnahmenbereich Klimaneutrale Stromerzeugung

Maßnahme 16 – Initiative Photovoltaik	
Strom	
Ziel der Maßnahme	Ausbau der Photovoltaik in der Kommune zur Versorgung stromgebundener Heizungen mit emissionsfreiem Strom
Beschreibung der Maßnahme	Veranstaltung von Infoabenden (z.B. Energietag) zu Aufdach-PV-Anlagen, Steckersolar und Speichern für Bürger
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Dauerhaft nach Bedarf und Interesse
Verantwortung / Akteure	VGem, Energieversorger, ggf. Bürgerenergiegenossenschaften und Solarteure
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Finanzierung Infoabende Keine Förderung auf Landesebene, aber KfW Förderung für erneuerbare Energien: <ul style="list-style-type: none"> • Errichtung, Erweiterung und Erwerb von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien einschließlich der zugehörigen Kosten für Planung, Projektierung und Installation • Bedingung: Ein Teil des erzeugten Stroms muss
Herausforderungen	Interesse und Investitionswille der Bürger
Erfolgsindikator	Anzahl der neu installierten PV-Anlagen
Energie- und Klimawirkung	Keine direkte Wirkung, da Informationsmaßnahme. Bei Umsetzung Reduktion von 400 g CO ₂ /kWh (Strommix) auf 40 g CO ₂ /kWh möglich

6. Verstetigungsstrategie inklusive Organisationsstrukturen

Die Wärmeplanung ist kein einmaliges Projekt, sondern muss als kontinuierlicher, lernender Prozess verstanden und betrieben werden. Die im vorherigen Kapitel erläuterten Maßnahmen unterstützen die Erreichung der emissionsbezogenen Ziele der kommunalen Wärmeplanung. Ihre Umsetzung ist jedoch nicht allein von lokalen Faktoren abhängig; Sie wird maßgeblich durch externe Akteure und übergeordnete Rahmenbedingungen beeinflusst. Hierzu gehören unter anderem gesetzliche Vorgaben auf Bundes- und Landesebene, Fördermöglichkeiten sowie (geo-)politische Trends. Um auf diese Dynamiken angemessen reagieren zu können, den Fortschritt bei der Zielerreichung langfristig zu überwachen und zusätzlichen Handlungsbedarf einschätzen zu können, ist eine regelmäßige Lagebewertung unerlässlich. Die Verstetigungsstrategie verfolgt das Ziel, die kommunale Wärmeplanung langfristig organisatorisch und prozessual in der Verwaltung zu verankern, kontinuierlich zu evaluieren und flexibel an sich wandelnde Rahmenbedingungen anzupassen.

6.1. Organisationsstruktur und Zuständigkeiten

Für die dauerhafte Verankerung der kommunalen Wärmeplanung in der VGem Schwarzach wird eine organisatorische Struktur etabliert, die sowohl strategische Steuerung als auch operative Umsetzung gewährleistet.

Um die wachsenden Aufgaben der Wärmeplanung dauerhaft und effizient abzubilden, müssen unter anderem folgende Aufgaben in regelmäßigen Abständen bewältigt werden:

- die Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans und der zugehörigen Indikatoren gemäß § 25 Wärmeplanungsgesetz,
- die Umsetzung, Kommunikation und das Monitoring der Maßnahmen,
- die Koordination von Akteuren aus Verwaltung, Stadtwerken und externer Fachöffentlichkeit,
- die Verzahnung mit kommunalen Planungsinstrumenten (z. B. INSEK, Bebauungspläne),
- die zeitliche Abstimmung mit Straßenbaumaßnahmen und Genehmigungsprozessen,
- sowie die Beantragung und Verwaltung von Fördermitteln.

Für die strategische Rückkopplung und politische Verankerung sind geeignete Gremienstrukturen erforderlich. Der Gemeinderat beschließt die Wärmeplanung formell gemäß den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes. Relevante Ausschüsse sollen mindestens einmal jährlich gemeinsam zur Umsetzung der Wärmeplanung tagen. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass politische Entscheidungen systematisch auf ihre Auswirkungen auf die Wärmeplanung geprüft werden.

Ergänzend können Kooperationsvereinbarungen mit wissenschaftlichen Instituten und externen Fachberatungen abgeschlossen werden, um eine kontinuierliche fachliche Begleitung und regelmäßige Aktualisierung des Wärmeplans sicherzustellen.

Die Schaffung einer neuen Personalstelle zur Bearbeitung dieser Aufgaben ist in der VGem Schwarzach aufgrund der geringen Einwohnerzahl nicht zwingend notwendig. Eine klare Koordination und Aufteilung der Aufgaben innerhalb vorhandener Personalstellen sollten jedoch erfolgen, um das fortlaufende Monitoring der Wärmeplanung und die Erreichung der Ziele zu gewährleisten.

6.2. Controlling-Konzept

Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet die Kommunen gemäß § 25 zur regelmäßigen Überprüfung und Fortschreibung des Wärmeplans im Fünfjahresrhythmus. Das Controlling umfasst insbesondere die Überwachung des Umsetzungsfortschritts der entwickelten Strategien und Maßnahmen sowie den Fortschritt bei der Erreichung des Zielszenarios nach § 17, gemessen an den Indikatoren gemäß Anlage 2, Abschnitt III.

Die gesetzlich vorgesehenen Indikatoren umfassen:

1. Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung (in kWh/Jahr), differenziert nach Endenergiesektoren und eingesetzten Energieträgern
2. Jährliche Treibhausgasemissionen (in t CO₂-Äquivalent) gemäß § 2 Nr. 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes für die gesamte Wärmeversorgung im Planungsgebiet
3. Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (in kWh/Jahr), differenziert nach Energieträgern, sowie deren prozentualer Anteil
4. Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch (in %)
5. Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz sowie deren Anteil an allen Gebäuden im beplanten Gebiet (in %)
6. Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (in kWh/Jahr), differenziert nach Energieträgern, sowie deren Anteil am Gesamtverbrauch gasförmiger Energieträger
7. Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz sowie deren Anteil an der Gesamtgebäudemenge (in %)

Ziel der Indikatorensystematik ist es, die Entwicklung hin zu einer weitgehend auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung messbar und steuerbar zu gestalten. Die Indikatoren sind, sofern nicht anders geregelt, für das gesamte geplante Gebiet und für die Zieljahre 2030, 2035, 2040 und 2045 anzugeben.

Über Haushaltsbefragungen und Beteiligungsformate kann zusätzlich erhoben werden, wie Maßnahmen zur Wärmewende von den Bürgerinnen und Bürgern angenommen werden, wie hoch die Beteiligungsquote an Förderprogrammen ist und wie zufrieden Haushalte mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen sind.

Parallel werden technisch-administrative Daten, wie z. B. Anschlussquoten an Wärmenetze, Sanierungsstände oder Energieverbräuche, durch kommunale Stellen oder Netzbetreiber erfasst. Die erhobenen Daten sollten regelmäßig in den digitalen Zwilling implementiert werden,

der alle relevanten Informationen – etwa zu CO₂-Emissionen, Energieverbräuchen und Fortschritten bei der Gebäudesanierung – strukturiert erfasst und auswertet.

Durch diese dezentral gestützte Datenbasis entsteht ein realitätsnahes, anpassungsfähiges Monitoring, das sowohl die Wirksamkeit bestehender Maßnahmen überprüft als auch Handlungsbedarfe aufzeigt – und so die Zielerreichung der Wärmeplanung langfristig unterstützt.

Ein schlankes, auf das Machbare fokussiertes Controllingkonzept stärkt die Wirkungsorientierung der Wärmeplanung auch in kleineren Gemeinden. Es schafft Transparenz, erhöht die Umsetzungschancen und bereitet die gesetzlich geforderte Fortschreibung strukturiert vor.

Die Fortschreibung des Wärmeplans kann auf Basis dieser Daten entweder von der Verwaltungsgemeinschaft selbst übernommen oder an einen externen Dienstleister übergeben werden.

7. Akteursbeteiligung und Öffentlichkeit

Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit sind zentrale Bestandteile einer erfolgreichen kommunalen Wärmeplanung. Sie gewährleisten, dass relevante Akteure frühzeitig in den Planungsprozess eingebunden werden, ihre Perspektiven und ihr Fachwissen einbringen können und die Öffentlichkeit transparent über Ziele, Maßnahmen und Entscheidungsgrundlagen informiert wird. Eine breite Beteiligung trägt wesentlich dazu bei, die Akzeptanz der Wärmeplanung zu erhöhen und ermöglicht es, potenzielle Zielkonflikte frühzeitig zu erkennen und konstruktiv zu bearbeiten.

Auch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die VGem Schwarzach wurde daher großer Wert auf eine konsensorientierte Zusammenarbeit mit den relevanten Akteursgruppen gelegt – insbesondere mit Energieversorger, der Verwaltung sowie der Bürgerschaft. Durch gezielte Beteiligungsformate und transparente Kommunikationsmaßnahmen wurde sichergestellt, dass der Planungsprozess nachvollziehbar bleibt und möglichst viele lokale Akteure eingebunden werden konnten.

7.1. Akteursbeteiligung

Die Akteursbeteiligung mit den Bürgermeistern der Gemeinden, Vertretern der Verwaltung, dem KU Niederwinkling, sowie verschiedenen Großverbrauchern fand am 10. März im Bürgerhaus Niederwinkling statt. Die Veranstaltung bot allen Teilnehmenden die Gelegenheit, ihre Perspektiven einzubringen und sich auszutauschen. Die Anmerkungen und Rückmeldungen spiegeln den lebhaften Dialog wider.

7.2. Bürgerbeteiligung

Die Bürgerinformation wurde am 22. Juni im Rahmen des Prangermarktes zum Volksfest in Schwarzach durchgeführt. Für Bürgerinnen und Bürgern ergab sich damit die Gelegenheit, sich umfassend über den aktuellen Stand der Wärmeplanung zu informieren, Fragen zu stellen und Anregungen einzubringen. Die Veranstaltung bot einen Rahmen für direkter Austausch zwischen den Projektverantwortlichen und der Öffentlichkeit und förderte so Transparenz im Projektverlauf.

7.3. Zwischen- und Endpräsentation

Eine Zwischenpräsentation der Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge für die Bürgermeister fand am 17. September statt. In diesem Rahmen konnten Anmerkungen und Rückmeldungen eingebracht werden, die eingearbeitet wurden. Anschließend erfolgte die Endpräsentation der finalisierten Ergebnisse sowie die Beschlussfassung in der Gemeinschaftsversammlung, wodurch die Umsetzung formal abgeschlossen wurde.

Literaturverzeichnis

Bayerisches Landesamt für Statistik. „Statistik Kommunal 2024 Mariaposching, Niederwinkling, Perasdorf, Schwarzbach.“ 2024.

Bayerisches Landesamt für Umwelt. *Energieatlas Bayern*. 2025.

<https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=719380,5340378&z=13&r=0&l=atkis,10a6776f-da70-4c61-93d7-9733570f781c,173728cd-1448-49aa-8f5f-af4245e0cb48,local-verwaltungsgrenzen-gemeinde,f0f2f93c-ab15-4ca4-b447-17d947b5ff56,a701a9ef-5af4-453e-8669-fd9> (Zugriff am 4. Mai 2025).

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. *Energie Atlas Bayern - Arten der Nutzung*. 2025.

https://www.energieatlas.bayern.de/thema_geothermie/oberflaeche/nutzung (Zugriff am 5. Mai 2025).

Energie-Atlas Bayern. 2025.

https://www.energieatlas.bayern.de/thema_wind/windenergie_wissen/betrieb-technik-bau (Zugriff am 28. Mai 2025).

Bayrisches Landesamt für Statistik. *Pressemitteilung - Jede fünfte Person in Bayern lebt allein*. 19. Mai 2025.

<https://www.statistik.bayern.de/presse/mitteilungen/2025/pm125/index.html#:~:text=Wie%20das%20Bayerische%20Landesamt%20f%C3%BCr,Personen%20in%20einem%20Haushalt%20zusammen.> (Zugriff am 28. Mai 2025).

Bayrisches Landesamt für Umwelt. *Umwelt Atlas*. 2025.

<https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de> (Zugriff am 5. Mai 2025).

BMWK. „Leifaden Wärmeplanung.“ Heidelberg, Freiberg, Stuttgart, Berlin, 2024.

bmwk. *Wasserstoff: Schlüsselement für die Energiewende*. 14. März 2025.

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/wasserstoff.html> (Zugriff am 26. Mai 2025).

Bundesverband Geothermie. *Entzugsleistung*. 2025.

<https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/entzugsleistung> (Zugriff am 5. Mai 2025).

bwp. „Heizen und Kühlen mit Abwasser - Ratgeber für Bauträger und Kommunen.“ 2009.

C.A.R.M.E.N.e.V. „Heizungsmodernisierung – ein Kostenvergleich.“ 23. Februar 2025.

<https://www.carmen-ev.de/2025/02/23/heizungsmodernisierung-im-einfamilienhaus-ein-kostenvergleich/> (Zugriff am 29. Juni 2025).

CSP, Aalborg. *Projekte - Fernwärme*. 2015.

<https://www.aalborgcsp.de/projekte/fernwaerme/> (Zugriff am 21. Mai 2025).

dena. „dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität.“ Abschlussbericht, Berlin, 2021.

- DLG. „DLG-Merkblatt 395 - Planung von Windenergieanlagen.“ Januar 2014.
https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/Merkblaetter/dlg-merkblatt_395.pdf
(Zugriff am 28. Mai 2025).
- Fachagentur Wind und Solar e.V. „Status des Windenergieausbaus and Land in Deutschland - Jahr 2024.“ 2025.
- FfE. „Wärmepumpen an Fließgewässern - Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern.“ 2024.
- Wärmepumpen-Ampel. 2023. <https://waermepumpen-ampel.ffe.de/karte> (Zugriff am 4. Mai 2025).
- Gerhard, Norman, Jochen Bard, Richard Schmitz, Michael Beil, Pfennig Maximilian, und Tanja Kneiske. *Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem: Fokus Gebäudewärme*. Mai 2020.
- lfu. „Energie aus Abwasser - Ein Leitfaden für Kommunen.“ Augsburg, 2022.
- NRW.Energy4Climate. *Photovoltaik auf Freiflächen - Leitfaden*. März 2023.
- Prognos AG; ifeu; IER. „Technikkatalog Wärmeplanung.“ 2024.
- StMUGV. „Oberflächennahe Geothermie - Heizen und Kühlen mit Energie aus dem Untergrund.“ München, 2005.
- Umweltbundesamt. *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. 7. Februar 2025. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#:~:text=W%C3%A4rme%20macht%20mehr%20als%2050,Endenergieverbrauch%20seit%201990%20leicht%20r%C3%BCckl%C3%A4ufig>. (Zugriff am 24. April 2025).

Anhang

Emissionsfaktoren zur Berechnung der THG-Bilanz

Energieträger	Emissionsfaktor g/kWh
Heizöl	310
Heizstrom	400
Flüssiggas	270
Biomasse	20
Solar/Geothermie	0
Wärmenetz	60
Umweltwärme Luft	114.3

<https://www.umweltbundesamt.de/>