Kommunaler Wärmeplan

Gemeinde Grafenwiesen

Abschlussbericht nach vereinfachtem Verfahren gemäß § 22 WPG i. V. m. § 9 AVEn (Bayern)

Auftraggeber	Gemeinde Grafenwiesen, Landkreis Cham
Auftragnehmer	PLANEGY Alexios Donas Im Raisger 22, 71336 Waiblingen www.planegy.de
Berichtsdatum	04.09 2026
Version	1.0 (Stand: Mai 2026), beschlossen durch den Gemeinderat Grafenwiesen am 31.08.2026
Bearbeitungszeitraum	Januar 2026 – Mai 2026
Zieljahr	2040
Verfahren	Vereinfachtes Verfahren nach § 22 WPG i. V. m. § 9 AVEn (Bayern)

Zusammenfassung

Ausgangslage und Verfahren

Die Gemeinde Grafenwiesen (Landkreis Cham, Oberpfalz) hat im vereinfachten Verfahren gemäß § 22 Wärmeplanungsgesetz (WPG) in Verbindung mit § 9 der bayerischen Ausführungsverordnung (AVEn) einen kommunalen Wärmeplan erstellt. Als ländliche Gemeinde mit rund 1.540 Einwohnerinnen und Einwohnern erfüllt Grafenwiesen die Voraussetzungen des vereinfachten Verfahrens (< 10.000 Einwohner) und hat damit alle gesetzlichen Anforderungen an die strategische Wärmeplanung fristgerecht umgesetzt.

Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse zeigt eine stark fossil geprägte, dezentrale Wärmeversorgung. Der jährliche Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser wird auf eine Bandbreite von 8.000 bis 16.000 MWh/a (Mittelwert ca. 12.000 MWh/a) geschätzt. Rund 40 bis 50 Prozent der Wärmeversorgung basieren auf Heizöl, weitere 25 bis 35 Prozent auf Biomasse (insbesondere Scheitholz). Die resultierenden Treibhausgasemissionen des Wärmesektors liegen bei rund 3.000 bis 3.500 Tonnen CO_2-Äquivalenten pro Jahr. Der Gebäudebestand wird durch Ein- und Zweifamilienhäuser dominiert; ca. 55 Prozent der Gebäude wurden vor der ersten Wärmeschutzverordnung (1978) errichtet.

Eignungsprüfung und strukturelle Rahmenbedingungen

Aufgrund der geringen Wärmedichte, der aufgelockerten Siedlungsstruktur und des Fehlens industrieller Ankerkunden ist eine flächendeckende leitungsgebundene Wärmeversorgung nicht wirtschaftlich darstellbar. Ein Gasnetz ist in Grafenwiesen nicht vorhanden, eine Wasserstoffinfrastruktur weder vorhanden noch absehbar. Die Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG hat leitungsgebundene Versorgung in allen Varianten ausgeschlossen. Die Wärmeversorgung in Grafenwiesen wird daher ausschließlich dezentral organisiert.

Zielszenario 2040

Der Zielmix 2040 sieht eine Reduktion des Wärmebedarfs um rund 25 bis 30 Prozent durch energetische Sanierungen vor. Den verbleibenden Bedarf decken zu 58 bis 64 Prozent elektrische Wärmepumpen als Leittechnologie. Bio-LPG (RED-II/III-konform) übernimmt mit 15 bis 19 Prozent eine dauerhafte, kritisch zu begleitende Ergänzungsrolle für unsanierte Bestandsgebäude mit hohen Vorlauftemperaturen, Streulagen und soziale Härtefälle. Biomasse und Solarthermie ergänzen den Technologiemix in begrenztem Umfang. Mit diesem Mix lässt sich die Treibhausgasemission des Wärmesektors bis 2040 um 80 bis 90 Prozent gegenüber dem Status quo senken (< 500 t CO_2-Äqu./a).

Fokusgebiete und Umsetzungsstrategie

Zwei Fokusgebiete mit erhöhter Wärmedichte wurden identifiziert: der Ortsteil Thürnhofen (Fokusgebiet 1, Schwerpunkt dezentrale Beratungs- und Vorbildmaßnahmen) und der Ortskern

Grafenwiesen (Fokusgebiet 2, kommunale Vorbildprojekte und gemeinschaftliches Erdsondenfeld ohne Netzinfrastruktur). Die Umsetzungsstrategie umfasst einen Katalog von sechs priorisierten Maßnahmen, mit Schwerpunkt auf Energieberatung (iSFP), Wärmepumpen-Informationskampagnen, kommunalen Vorbildprojekten und dem Aufbau eines fortlaufenden Monitorings.

Hinweis

Dieser Wärmeplan begründet keine Anschluss-, Investitions- oder Umrüstungspflichten für Bürgerinnen und Bürger. Er ist ein strategisches Orientierungsdokument für Verwaltung, Politik und Bürgerschaft und wird alle fünf Jahre fortgeschrieben.

Ergänzender Hinweis (Stand September 2026): Am 29. Juli 2026 ist das Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) in Kraft getreten und hat das Gebäudeenergiegesetz (GEG) abgelöst. Die bisherige 65-Prozent-Pflicht für erneuerbare Energien beim Heizungstausch entfällt; ab 2029 gilt stattdessen eine schrittweise Beimischungspflicht für klimaneutrale Brennstoffe (Bio-Treppe). Biomasse und Bio-LPG, die im Zielszenario dieses Wärmeplans bereits eine tragende Rolle einnehmen, erfüllen diese neue Bio-Treppe vollständig.

Abkürzungsverzeichnis

Die folgenden Abkürzungen werden im Bericht verwendet.

AVEn	Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (Bayern)
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal (ifeu-Methodik)
Bio-LPG	Biogenes Flüssiggas
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CAPEX	Capital Expenditures (Investitionsausgaben)
CO_2	Kohlendioxid
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EE	Erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
iSFP	Individueller Sanierungsfahrplan
JAZ	Jahresarbeitszahl
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KPI	Key Performance Indicator (Kennzahl)
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
LCOH	Levelized Cost of Heat (Wärmegestehungskosten)
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LWWP	Luft-Wasser-Wärmepumpe
MFH	Mehrfamilienhaus
nEHS	Nationaler Brennstoffemissionshandel
OPEX	Operational Expenditures (Betriebsausgaben)
PV	Photovoltaik

RED II/III	Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU
SWWP	Sole-Wasser-Wärmepumpe
TABULA	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Motivation

Der Wärmesektor ist für rund 50 Prozent des Endenergieverbrauchs und einen erheblichen Teil der nationalen Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich. Um die Klimaschutzziele des Bundes (Treibhausgasneutralität bis 2045) und des Freistaats Bayern zu erreichen, ist eine tiefgreifende Transformation der Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene erforderlich. Die kommunale Wärmeplanung ist das zentrale Planungsinstrument, um diese Transformation strategisch, nachvollziehbar und sozialverträglich zu gestalten.

Die Gemeinde Grafenwiesen stellt sich dieser Verantwortung. Die Notwendigkeit einer strategischen Planung ergibt sich aus der konsequenten Emissionsminderung (Klimaschutz), der Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Energieimporten (Versorgungssicherheit), der wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit erneuerbarer Alternativen bei steigenden CO_2-Preisen sowie der Planungssicherheit für Bürgerinnen, Bürger und Unternehmen bei Investitionsentscheidungen.

1.2 Zielsetzung

Die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Grafenwiesen verfolgt vier primäre Ziele:

- Darstellung des Status quo der Wärmeversorgung (Bedarf, Struktur, Emissionen) auf einer nachvollziehbaren Datenbasis.
- Bewertung der Eignung zentraler und dezentraler Versorgungsoptionen unter Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen.
- Entwicklung eines realistischen Zielszenarios 2040 für eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung.
- Ableitung eines konkreten, priorisierten Maßnahmenkatalogs mit Monitoring-Konzept.

Darüber hinaus dient der Wärmeplan als Kommunikationsinstrument, um die Bürgerschaft für Energieeffizienz und erneuerbare Energien zu sensibilisieren und Orientierung für individuelle Investitionsentscheidungen zu bieten.

1.3 Vorgehensweise im vereinfachten Verfahren

Für Gemeinden mit weniger als 10.000 Einwohnern, wie Grafenwiesen mit rund 1.540 Einwohnern, sieht der Gesetzgeber das vereinfachte Verfahren nach § 22 WPG vor. Dieses zeichnet sich durch einen reduzierten Datenerhebungs- und Beteiligungsumfang aus und fokussiert auf strategische Zielbilder anstelle einer gebäudescharfen Projektplanung. Die Analyse stützt sich auf vorhandene Datenquellen (Kehrbuch, Energieatlas Bayern, TABULA-Gebäudetypologien) und aggregierte Auswertungen.

Der Prozess gliedert sich in fünf aufeinander aufbauende Phasen:

1. Eignungsprüfung zur Identifikation potenzieller Wärmeversorgungsgebiete (§ 14 WPG).
2. Bestandsanalyse zur Erhebung des aktuellen Wärmebedarfs und der Versorgungsstruktur.
3. Potenzialanalyse zur Ermittlung von Einspar- und Erneuerbaren-Potenzialen.
4. Zielszenario 2040 als strategisches Orientierungsbild.
5. Umsetzungsstrategie mit priorisierten Maßnahmen und Monitoring-Konzept.

1.4 Abgrenzung und Grenzen des Berichts

Der vorliegende Bericht ist ein strategisches Planungsdokument. Er ersetzt keine gebäudescharfen Machbarkeitsstudien, keine projektbezogenen Wirtschaftlichkeitsberechnungen und keine individuelle Energieberatung. Die dargestellten Bandbreiten und Schätzwerte dienen der strategischen Orientierung und sind nicht als exakte Prognosewerte zu interpretieren. Die Fortschreibung des Wärmeplans in Abständen von mindestens fünf Jahren ist gesetzlich vorgesehen und fachlich geboten.

2 Rechtlicher Rahmen und Förderprogramme

2.1 Bundesrecht

Wärmeplanungsgesetz (WPG). Das seit dem 1. Januar 2024 geltende Wärmeplanungsgesetz verpflichtet die Länder und Kommunen zur Aufstellung von Wärmeplänen. Es definiert Ziele, Inhalte und Verfahrensschritte. Für Grafenwiesen maßgeblich sind insbesondere § 14 (Eignungsprüfung), §§ 15–16 (Bestands- und Potenzialanalyse), §§ 17–20 (Zielszenario und Maßnahmen) sowie § 22 (vereinfachtes Verfahren für kleine Gemeinden).

Gebäudeenergiegesetz (GEG). Das GEG flankiert das WPG mit energetischen Anforderungen an Gebäude und Heizungsanlagen. Zentral ist die 65-Prozent-Erneuerbare-Energien-Anforderung für neu eingebaute Heizungen. Die kommunale Wärmeplanung gibt den Gebäudeeigentümern Orientierung, welche Erfüllungsoptionen des GEG vor Ort am sinnvollsten sind. Das GEG sieht Übergangsfristen und Härtefallregelungen vor, die für die sozialverträgliche Gestaltung der Wärmewende in Grafenwiesen relevant sind.

Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Das KSG legt das Ziel der nationalen Treibhausgasneutralität bis 2045 fest und bildet den übergeordneten politischen Rahmen für die Wärmewende.

Klarstellung: Die 65-%-EE-Pflicht des § 71 GEG gilt für jede neu eingebaute Heizung in Grafenwiesen ab dem 30.06.2028, unabhängig vom vorliegenden Wärmeplan. Der Plan zeigt geeignete Erfüllungsoptionen auf, ersetzt jedoch nicht die GEG-Pflichten der Eigentümer.

2.2 Landesrecht Bayern

AVEn Bayern, § 9. Die bayerische Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn) setzt das WPG landesspezifisch um. § 9 AVEn konkretisiert das vereinfachte Verfahren und bildet den rechtlichen Rahmen für den vorliegenden Bericht. Die AVEn sichert einheitliche Qualitätsstandards und berücksichtigt regionale Gegebenheiten in Bayern.

2.3 EU-Recht

RED II (2018/2001) und RED III (2023/2413). Die Erneuerbare-Energien-Richtlinien der EU definieren Nachhaltigkeitskriterien für biogene Brennstoffe. Im Kontext dieses Berichts sind sie für die Einordnung von Bio-LPG als nachhaltige Ergänzungsoption maßgeblich. Bio-LPG wird in diesem Bericht ausschließlich unter der Annahme betrachtet, dass RED-II/III-konforme Qualitäten zum Einsatz kommen und entsprechende Nachhaltigkeitsnachweise auf Produktebene geführt werden. Die Nachweisführung liegt bei Anbietern und Betreibern im Anwendungsfall.

2.4 Förderprogramme

Zur Umsetzung der identifizierten Maßnahmen stehen verschiedene Förderprogramme zur Verfügung. Die Förderlandschaft ist dynamisch; eine Aktualisierung erfolgt im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans.

Tabelle 1: Übersicht der relevanten Förderprogramme (Stand April 2026)

Programm	Zielgruppe	Fördergegenstand	Förderquote	Relevanz
BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude)	Private Eigentümer, Kommunen	Heizungstausch (Wärmepumpen, Solarthermie), Gebäudehülle	bis 70 %	Sehr hoch
BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze)	Kommunen, Stadtwerke	Machbarkeitsstudien, Bau/Transformation von Wärmenetzen	bis 50 % (Studien)	Nicht relevant – leitungsgebundene Versorgung ausgeschlossen gem. Eignungsprüfung § 14 WPG (Anlage G)
KfW-Programme für Kommunen (Programmnummern vor Antragstellung auf aktuelle Gültigkeit prüfen)	Kommunen, Unternehmen	Energetische Stadtsanierung, Quartierskonzepte	Variabel	Hoch (kommunale Liegenschaften)
BAFA-Energieberatung / iSFP	Private Eigentümer	Individueller Sanierungsfahrplan	bis 80 %	Sehr hoch
Landesprogramme Bayern	Kommunen	Kommunale Liegenschaften, Klimaschutz	Variabel	Ergänzend

3 Methodik und Datenerhebung

3.1 Datengrundlagen

Das vereinfachte Verfahren nach § 22 WPG sieht eine verhältnismäßige, aggregierte Auswertung ohne gebäudescharfe Modellierung vor. Die Analyse stützt sich auf öffentlich verfügbare und aggregierte Datenquellen und nutzt Bandbreiten sowie Sensitivitäten, um Unsicherheiten transparent abzubilden.

Kehrbuchdaten 2023	Aggregierte Informationen zur Heizungsstruktur der Gemeinde Grafenwiesen (bevollmächtigter Bezirksschornsteinfeger).
Energieatlas Bayern	Geodatenbasierte Potenziale und Restriktionsflächen (Bayerisches Landesamt für Umwelt).
UBA-Emissionsfaktoren (2024)	Basis der THG-Bilanzierung nach BISKO-Systematik.
TABULA / EPISCOPE (IWU Darmstadt)	Statistische Gebäudetypologien und spezifische Wärmebedarfskennwerte.
Bayerisches Landesamt für Statistik	Strukturdaten Einwohner, Gebäudebestand, Wohnflächen.
Kurzgutachten, Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG, Gemeinde Grafenwiesen (StMWi Bayern / ENIANO GmbH, März 2025)	Im vereinfachten Verfahren gemäß § 22 WPG i. V. m. § 9 AVEn vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi Bayern) bereitgestelltes Kurzgutachten zur Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG, erstellt durch ENIANO GmbH, Stand März 2025 (liegt dem Bericht als Anlage G bei). Wesentliche Ergebnisse für Grafenwiesen: (1) Im Verwaltungsgebiet liegt keine Gasnetzkonzession vor. (2) Es wurden ausschließlich Gebiete mit geringer Wärmenetzeignung identifiziert, der Schwellenwert von 3.000 kWh/m Wärmeliniendichte wird in keiner geprüften Variante (klassisch, kalt, Mikronetz) erreicht. (3) Im Gemeindegebiet sind keine potenziellen Abwärmequellen vorhanden. Das Gutachten bestätigt damit die Voraussetzungen für das vereinfachte Verfahren gemäß § 22 Abs. 1 WPG (unter 10.000 Einwohner) und schließt leitungsgebundene Wärmeversorgung als Versorgungsoption aus.

3.2 Zentrale Annahmen

Für die wirtschaftliche und energetische Bewertung wurden die folgenden methodischen Annahmen offengelegt. Alle Ergebnisse werden als Bandbreiten (Low / Mid / High) berichtet, um Unsicherheiten nachvollziehbar zu machen.

Diskontsatz (real)	3 % p. a., zur Berechnung der Wärmegestehungskosten (LCOH).
CO_2-Preis-Pfad	Anstieg von 50 €/t (2025) auf 150 €/t (2040); Sensitivitäten bei 100 €/t und 200 €/t.
Sanierungsrate	Obere Bandbreite ca. 1,5 % p. a. (ambitioniert; bayerische Erfahrungswerte ländlicher Gemeinden 0,8–1,2 % p. a.); pessimistisches Szenario 1,0 % p. a. wird im Monitoring beobachtet.

Bio-LPG-THG-Minderung	50–90 % gegenüber fossilem LPG (RED-II-Standardwerte); gegenüber Heizöl: 75–90 %.
Strommix-Emissionsfaktor 2040	150–200 g CO_2/kWh (fortschreitende Dekarbonisierung).
DSGVO-Konformität	Alle Auswertungen ohne Rückschluss auf einzelne Gebäude oder Eigentümer.

3.3 Methodische Einordnung der Technologiepräferenz

Dezentrale Lösungen sind strukturell die einzig tragfähige Versorgungsform für Grafenwiesen. Die Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG hat leitungsgebundene Wärmeversorgung in allen Varianten (klassisch, kalt, Mikronetz) ausgeschlossen. Der Wärmeplan orientiert sich daher ausschließlich an dezentralen Technologien: Wärmepumpen, Biomasse, Solarthermie und Bio-LPG als spezifische Ergänzungsoption für definierte Bestandssegmente.

3.4 Datenschutz

Alle Auswertungen erfolgen strikt DSGVO-konform. Es werden keine Rückschlüsse auf einzelne Gebäude oder Eigentümer ermöglicht. Datenschutzrelevante Inhalte, etwa kritische Infrastrukturen, sicherheitsrelevante Details oder Rückschlüsse auf Einzelobjekte, sind konsequent ausgeschlossen. Die Veröffentlichung des Wärmeplans erfolgt in einer datenschutzkonformen Kurzfassung.

4 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet das Fundament der kommunalen Wärmeplanung. Sie erfasst Gebäudebestand, Wärmebedarf, Energieträgerstruktur und die resultierenden Treibhausgasemissionen. Im vereinfachten Verfahren erfolgt die Analyse aggregiert, verhältnismäßig und datensparsam.

4.1 Gemeindestruktur

Die Gemeinde Grafenwiesen liegt im Landkreis Cham in der Oberpfalz, im Vorland des Bayerischen Waldes, und ist ländlich geprägt. Die geographische Lage am Rand einer der waldreichsten Regionen Bayerns prägt die Wärmeplanung in zweifacher Hinsicht: Zum einen bedingt die hügelige, aufgelockerte Siedlungsstruktur eine sehr geringe Wärmedichte, die leitungsgebundene Versorgungslösungen wirtschaftlich ausschließt. Zum anderen ergibt sich aus der unmittelbaren Nähe zu großen Waldflächen eine herausragende regionale Verfügbarkeit von Biomasse (Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets), ein Standortvorteil, den andere bayerische Gemeinden in dieser Form nicht besitzen. Die Siedlungsstruktur ist durch eine aufgelockerte Bebauung mit einem hohen Anteil an Ein- und Zweifamilienhäusern charakterisiert. Größere Industrie- oder Gewerbegebiete mit signifikantem Wärmebedarf oder Abwärmepotenzial sind nicht vorhanden.

Tabelle 2: Strukturdaten der Gemeinde Grafenwiesen

Parameter	Wert	Relevanz für Wärmeplanung
Einwohnerzahl	ca. 1.540	Vereinfachtes Verfahren anwendbar (< 10.000 EW)
Gemeindefläche	ca. 18 km²	Geringe Siedlungsdichte
Siedlungsstruktur	Ländlich, aufgelockert	Geringe Wärmedichte
Dominierender Gebäudetyp	Ein- und Zweifamilienhäuser	Hoher Anteil Einzelheizungen
Industrielle Abwärmequellen	Keine	Kein Abwärmepotenzial
Topographie	Hügelig, teils bewaldet (Bayerischer Wald)	Biomasse-Potenzial vorhanden
Gasnetz	Nicht vorhanden	Dezentrale Brennstoffversorgung dominiert
Wärmenetz	Nicht vorhanden	Keine leitungsgebundene Wärmeversorgung

Die topographischen und strukturellen Gegebenheiten haben direkten Einfluss auf die Wärmeplanung. Die geringe Siedlungsdichte führt zu niedrigen Wärmedichten, was die Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Lösungen stark einschränkt. Die Lage im Vorland des Bayerischen Waldes bietet demgegenüber außergewöhnliche Potenziale für die nachhaltige Nutzung

regionaler Biomasse: Brennholz, Pellets und Hackschnitzel sind in unmittelbarer Umgebung verfügbar, die regionale Wertschöpfung verbleibt vor Ort, und die Bevölkerung verfügt über jahrzehntelange Erfahrung mit Holzheizungen. Dieser geographisch bedingte Standortvorteil prägt die Wärmewendestrategie maßgeblich.

4.2 Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG

Die Eignungsprüfung auf Basis des Kurzgutachtens des Freistaats Bayern bestätigt die Anwendbarkeit des vereinfachten Verfahrens. Zwei Kernaussagen sind für die weitere Planung maßgeblich:

Wärmenetze: Aufgrund der geringen Wärmedichte, der aufgelockerten Siedlungsstruktur und des Fehlens industrieller Ankerkunden ist eine leitungsgebundene Wärmeversorgung in allen Netzformen (klassisches Wärmenetz, Mikronetz, kaltes Nahwärmenetz) wirtschaftlich nicht darstellbar. Die Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG belegt, dass der Schwellenwert von 3.000 kWh/m Wärmeliniendichte in keiner geprüften Variante erreicht wird. Zusätzlich fehlen geeignete Ankerkunden sowie die für eine rentable Netzversorgung notwendige Gebäudedichte. Eine leitungsgebundene Wärmeversorgung ist damit für den gesamten Planungszeitraum ausgeschlossen. Davon unberührt bleibt die Möglichkeit eines gemeinschaftlich genutzten Erdsondenfeldes ohne leitungsgebundene Wärmeverteilung, bei dem jedes Gebäude eine eigene Wärmepumpe betreibt (siehe Kap. 7.2).

Wasserstoffnetze: Eine übergeordnete Wasserstoffinfrastruktur ist weder vorhanden noch planerisch absehbar. Ein lokales Wasserstoffnetz ist für Grafenwiesen nicht realistisch und wird daher nicht weiter betrachtet.

Daraus folgt: Die zukünftige Wärmeversorgung in Grafenwiesen muss primär auf dezentralen Lösungen basieren. Dies ist die zentrale strategische Weichenstellung, die die weitere Planung prägt.

4.3 Gebäudebestand und Baualtersstruktur

Der Gebäudebestand wird stark von älteren Ein- und Zweifamilienhäusern dominiert. Mehrfamilienhäuser sowie größere Nichtwohngebäude sind nur in geringem Umfang vorhanden. Ein erheblicher Teil der Wohngebäude wurde vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WSchVO 1977/78; TABULA-Grenzjahr 1978) errichtet. Daraus ergeben sich überdurchschnittlich hohe spezifische Wärmebedarfe und häufig hohe Vorlauftemperaturen.

Tabelle 3: Gebäudebestand nach Baualtersklassen (Schätzwerte)

Baualtersklasse	Anteil	Wohneinheiten	Wohnfläche (m²)	Typische Bauweise	WP-Eignung (ohne Sanierung)
Vor 1978	ca. 55 %	ca. 385	ca. 46.200	Massivbau, ungedämmt, Einfachverglasung	Gering (hohe VL-Temperatur)

Baualtersklasse	Anteil	Wohneinheiten	Wohnfläche (m²)	Typische Bauweise	WP-Eignung (ohne Sanierung)
1979–1994	ca. 20 %	ca. 140	ca. 16.800	Teilgedämmt, Isolierverglasung	Mittel
1995–2009	ca. 15 %	ca. 105	ca. 12.600	WSVO 95 / EnEV 2002	Gut
Ab 2010	ca. 10 %	ca. 70	ca. 8.400	EnEV 2009+ / GEG	Sehr gut
Gesamt	100 %	ca. 700	ca. 84.000	—	—

Die Herleitung der Wohneinheiten basiert auf rund 1.540 Einwohnern und einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von ca. 2,2 Personen (Bundesdurchschnitt ländliche Räume), was etwa 700 Haushalte bzw. Wohneinheiten in ca. 445 Wohngebäuden ergibt (1,57 WE/Gebäude). Die Wohnfläche wird mit durchschnittlich 120 m² pro Gebäude angesetzt. Die Altersverteilung orientiert sich an der bayerischen Gebäudestatistik für vergleichbare ländliche Gemeinden.

Diese Altersstruktur ist ein zentraler Grund für die technologieoffene Bewertung der Versorgungslösungen. Insbesondere die rund 385 Gebäude der Baualtersklasse vor 1978 erfordern in der Regel Vorlauftemperaturen von 70–90 °C. Dies schränkt den effizienten Betrieb von Standard-Luft-Wasser-Wärmepumpen (optimaler Betrieb bei 35–55 °C) ohne begleitende Sanierung der Gebäudehülle erheblich ein.

4.4 Wärmebedarf

Der jährliche Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser wird auf eine Bandbreite von 8.000 bis 16.000 MWh/a geschätzt; der Mittelwert liegt bei ca. 12.000 MWh/a. Die Bandbreite resultiert aus Unsicherheiten bezüglich Sanierungsstand und Nutzerverhalten. Die Berechnung basiert auf TABULA-Kennwerten.

Tabelle 4: Spezifischer Wärmebedarf nach Gebäudetyp und Baualtersklasse (TABULA-Richtwerte in kWh/m²a)

Gebäudetyp	Vor 1978	1979–1994	1995–2009	Ab 2010
EFH unsaniert	237–268	200–214	125–160	< 100
EFH teilsaniert	150–200	130–170	100–130	—
MFH unsaniert	209–245	192–196	100–137	< 80

Die Bandbreite ergibt sich rechnerisch: Bei ca. 84.000 m² Gesamtwohnfläche und einem gewichteten mittleren Kennwert von 95 kWh/m²a (untere Bandbreite, teilsanierter Bestand) bis 190 kWh/m²a (obere Bandbreite, überwiegend unsaniert) resultiert ein Wärmebedarf von 8.000 bis 16.000 MWh/a.

Der Mittelwert von rund 12.000 MWh/a entspricht ca. 143 kWh/m²a und ist für einen teilsanierten ländlichen Bestand plausibel.

Tabelle 5: Geschätzter Wärmebedarf nach Sektoren

Sektor	Anteil	Bedarf unten (MWh/a)	Mittelwert (MWh/a)	Bedarf oben (MWh/a)
Private Haushalte (Wohngebäude)	80–85 %	6.400	9.600–10.200	13.600
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	10–15 %	800	1.200–1.800	2.400
Kommunale und sonstige Liegenschaften	ca. 5 %	400	600	800
Gesamt	100 %	8.000	ca. 12.000	16.000

Der Wärmesektor wird eindeutig durch den privaten Wohngebäudebestand dominiert. Die kommunalen Liegenschaften haben mengenmäßig nur eine untergeordnete Rolle, besitzen aber eine zentrale Vorbild- und Multiplikatorfunktion.

4.5 Energieträgerstruktur und bestehende Infrastruktur

Die Auswertung der Kehrbuchdaten belegt eine stark fossil geprägte, dezentrale Versorgungsstruktur. Eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fern-/Nahwärme) existiert nicht. Ein Erdgasnetz ist in Grafenwiesen nicht vorhanden. Die Wärmeversorgung erfolgt nahezu vollständig über gebäudeeigene Heizkessel, Einzelöfen und dezentrale Wärmepumpen.

Tabelle 6: Energieträgerstruktur im Wärmesektor (Status quo, gerundet)

Energieträger	Anteil	Verbrauch (MWh/a)	Typische Anlagentechnik	Anlagenalter
Heizöl	40–50 %	4.800–6.000	Öl-Niedertemperatur / Brennwert	> 15 Jahre
Biomasse (Scheitholz, Pellets, HS)	25–35 %	3.000–4.200	Stückholz-, Pellet-, HS-Kessel	Variabel
Flüssiggas (LPG)	10–20 %	1.200–2.400	Gas-Brennwert, LPG-Tanks	10–20 Jahre
Umweltwärme (Wärmepumpen)	5–15 %	600–1.800	LWWP, vereinzelt SWWP	< 10 Jahre
Strom (Direktheizung)	< 5 %	< 600	Nachtspeicher, Infrarot	> 20 Jahre

Hinweis zur Anlagenzahl: Im Bestand werden ca. 50 bis 100 Flüssiggasanlagen (LPG) betrieben; ein Erdgasnetz ist nicht vorhanden. Die Struktur bestätigt die hohe Bedeutung einzelgebäudebasierter Heizsysteme. Der hohe Heizölanteil ist typisch für ländliche bayerische Gemeinden ohne Gasnetzanschluss. Der vergleichsweise hohe Biomasseanteil spiegelt die Verfügbarkeit von Brennholz in der waldreichen Region wider.

4.5a Kommunale Liegenschaften

Die Gemeinde Grafenwiesen betreibt sechs Liegenschaften mit eigener Heizungsanlage. Sie sind für die Wärmewende in zweifacher Hinsicht relevant: Erstens als Vorbildprojekte mit Multiplikatorwirkung gegenüber der Bürgerschaft, zweitens weil fünf der sechs Anlagen aktuell mit Heizöl betrieben werden, ein deutlicher Erneuerungsbedarf, der mit Bundes- und Landesförderung wirtschaftlich begleitet werden kann.

Tabelle 6a: Heizungsbestand der kommunalen Liegenschaften

Liegenschaft	Leistung	Energieträger	Baujahr	Bewertung / Empfehlung
Rathaus	ca. 29 kW	Heizöl	2015	Anlage relativ neu. Bio-LPG-Drop-in oder mittelfristig WP/Pellet bei Erneuerung
Schule	71–225 kW (Brenner 2022)	Heizöl	1996/2022	Brenner-Tausch jüngeren Datums; Hackschnitzel- oder Pelletkessel als Vorbildprojekt
Kinderhaus / Praxis	120 kW	Pellet	2009	Bereits erneuerbar.Bestand sichern, Effizienzcheck
Feuerwehrhaus	k. A.	Heizöl	1996	Anlage > 25 Jahre, vorrangig zu erneuern (WP oder Pellet)
Zündholzmuseum	k. A.	Heizöl	k. A.	Im Rahmen Energieaudit prüfen
Schwimmbad	940 kW	Heizöl (außer Betrieb)	—	Anlage stillgelegt; bei Reaktivierung erneuerbarer Ersatz vorzusehen

Hinweis: Die mit ‚k. A.' markierten Leistungs- und Baujahresangaben (Feuerwehrhaus Heizungsleistung, Zündholzmuseum Leistung und Baujahr) werden im Rahmen des Energieaudits nach DIN 16247 (M3 in Kapitel 8) erhoben. Der jährliche Heizöl-Verbrauch der aktiven kommunalen Liegenschaften liegt bei ca. 29.000 Litern (rund 290 MWh/a) und verursacht, überschlägig auf Basis der UBA-Emissionsfaktoren, ca. 85–95 t CO_2/a. Bereits eine Drop-in-Beimischung von 15 % Bio-LPG bzw. zertifiziertem Biokraftstoff würde die kommunalen Heizöl-Emissionen kurzfristig um ca. 10–15 t CO_2/a senken. Mittelfristig sind Hackschnitzel- oder Pelletkessel (Schule, Feuerwehrhaus) und Wärmepumpen (Rathaus bei Erneuerung) die naheliegenden Optionen.

4.6 Wärmedichte-Analyse

Die Wärmedichte ist der zentrale Indikator für die Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Versorgung. Als fachliche Richtwerte (BMWK-Leitfaden 2024, AGFW) gelten klassische Wärmenetze ab einer Wärmeliniendichte von ca. 3.000 kWh/m als wirtschaftlich darstellbar. Niedertemperatur- und kalte Nahwärmenetze können auch bei geringeren Dichten funktionieren, erfordern jedoch spezifische Voraussetzungen.

Tabelle 7: Wärmedichte-Analyse nach Teilgebieten

Teilgebiet	Wärmeliniendichte (kWh/m)	Bewertung	Eignung für Wärmenetz
Ortsteil Thürnhofen (Fokusgebiet 1)	1.500–2.500	Mittel	Dezentrale Einzellösungen; kommunale Vorbildsanierung
Ortskern Grafenwiesen (Fokusgebiet 2)	1.000–1.500	Gering–Mittel	Gemeinschaftliche Erdsondenfelder prüfbar
Übriges Siedlungsgebiet	500–1.200	Gering	Dezentrale Einzellösungen
Außenbereiche / Streulagen	< 500	Sehr gering	Ausschließlich dezentrale Einzellösungen

Eine flächendeckende Wärmenetzversorgung ist in Grafenwiesen nicht wirtschaftlich darstellbar. Auch in den Fokusgebieten liegt die Wärmedichte unterhalb der Schwelle für wirtschaftliche Netzlösungen; die Eignungsprüfung gem. § 14 WPG schließt leitungsgebundene Versorgung in allen Varianten aus. Im Fokusgebiet 2 (Ortskern) bleibt die gemeinschaftliche Erdwärmenutzung ohne Netzinfrastruktur als Option erhalten.

4.7 Treibhausgasemissionen im Status quo

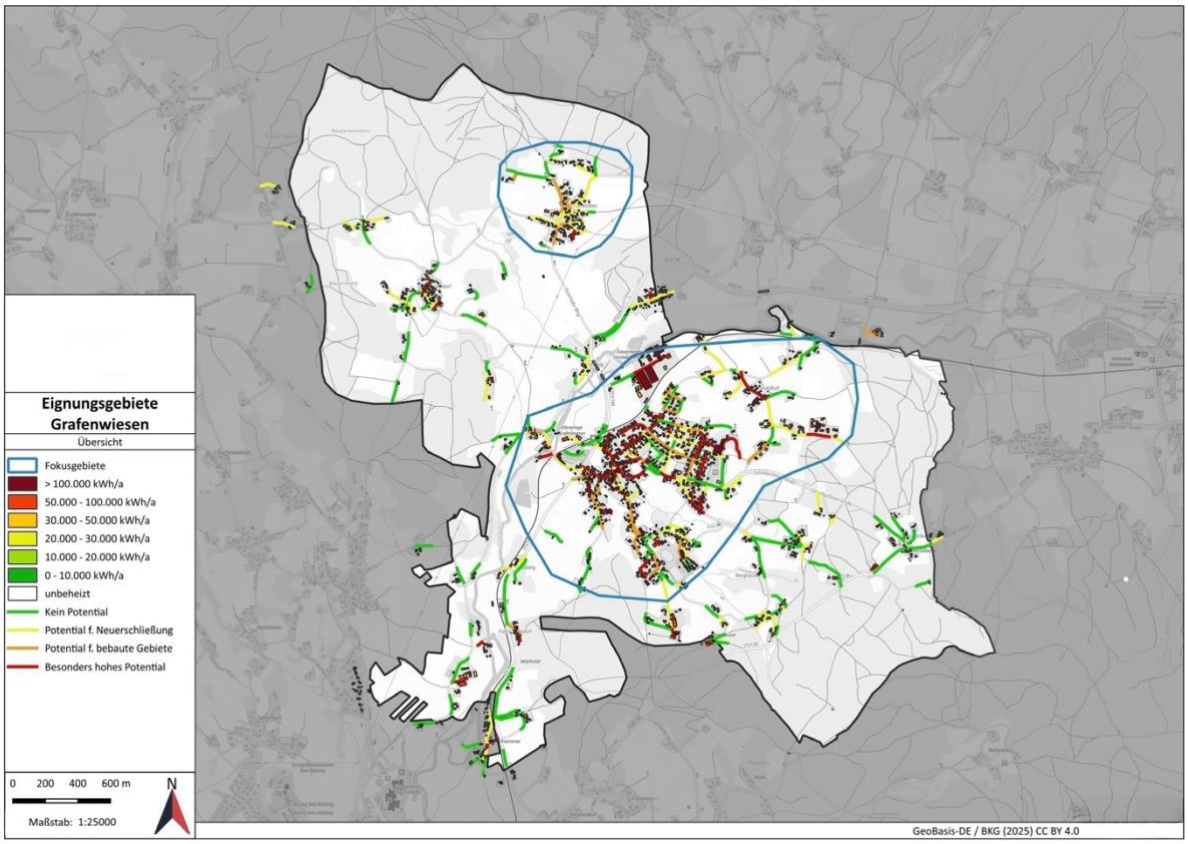
Die Berechnung der Emissionen erfolgt auf Basis der UBA-Emissionsfaktoren nach BISKO-Standard. Die Faktoren berücksichtigen die gesamte Vorkette (Förderung, Transport, Umwandlung).

Tabelle 8: Herleitung der geschätzten Treibhausgasemissionen im Wärmesektor

Energieträger	Verbrauch (MWh/a)	Faktor (g CO_2-Äq./kWh)	Emissionen (t CO_2-Äq./a)	Anteil
Heizöl	4.800–6.000	311	1.493–1.866	ca. 55 %
Flüssiggas (LPG)	1.200–2.400	253–271	304–650	ca. 15 %
Strom (Bundesmix, WP/Direkt)	600–1.800	380–420 (UBA 2024)	228–756	ca. 15 %
Biomasse (biogen, Vorkette)	3.000–4.200	22	66–92	ca. 3 %

Energieträger	Verbrauch (MWh/a)	Faktor (g CO_2-Äq./kWh)	Emissionen (t CO_2-Äq./a)	Anteil
Gesamt	8.000–16.000	—	ca. 3.000–3.500 (Mittelwert ca. 3.200)	100 %

Hinweis zur Bandbreite des Strom-Emissionsfaktors: Der UBA-Bilanzfaktor 2024 liegt bei ca. 380 g CO_2/kWh; durch Spitzenlast-Anteile, Eigenverbrauchsabzüge und regionale Strommix-Schwankungen ergibt sich in der Praxis eine Bandbreite von 380 bis 420 g CO_2/kWh. Heizöl ist der mit Abstand größte Treiber der lokalen Treibhausgasemissionen und verursacht allein mehr als die Hälfte der Gesamtemissionen. Die Substitution von Heizöl bietet damit das größte Hebelpotenzial. Biogene Brennstoffe werden gemäß BISKO-Systematik mit einem niedrigen Vorkettenfaktor bilanziert. Die Emissionen aus dem Strombezug für Wärmepumpen sinken mit fortschreitender Dekarbonisierung des Strommixes automatisch. Hinweis zur Gesamtzeile: Die Gesamtbandbreite „ca. 3.000–3.500 t CO_2-Äq./a“ basiert auf dem High-Szenario (16.000 MWh/a Gesamtwärmebedarf, 65 % fossiler Anteil) und ist methodisch nicht die arithmetische Summe der einzelnen Trägerzeilen; diese beruhen auf schätzungsbasierten Mittelwert-Anteilswerten gemäß Kehrbuchdaten und repräsentieren die jeweiligen wahrscheinlichen Verbrauchsmittel der Energieträger.



Karte 1: Eignungsgebiete Grafenwiesen, Übersicht (Maßstab 1:25.000, aggregierte baublockbezogene Darstellung gemäß DSGVO); Quelle: Planegy, GeoBasis-DE / BKG (2025) CC BY 4.0, Stand 29.12.2025

4.8 Zentrale Erkenntnisse der Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse zeichnet ein klares Bild der Ausgangslage in Grafenwiesen: Die Gemeinde ist strukturell ländlich geprägt, hat eine geringe Wärmedichte, einen alten und überwiegend unsanierten Gebäudebestand sowie eine stark fossil dominierte Wärmeversorgung. Diese Ausgangslage definiert den Handlungsrahmen für die Wärmewende: dezentrale Lösungen, mit Schwerpunkt auf Wärmepumpen und regional verankerter Biomasse aus dem Bayerischen Wald, ergänzt um Bio-LPG als investitionsarme Ergänzungsoption für spezifische Bestandssegmente (insbesondere unsanierte LPG- und Heizölanlagen in Streulagen). Die folgenden fünf Erkenntnisse fassen die wesentlichen Schlussfolgerungen zusammen:

- Dezentrale Struktur: Grafenwiesen ist strukturell auf dezentrale Einzellösungen angewiesen; leitungsgebundene Lösungen sind nur punktuell relevant.
- Sanierungsstau: Rund 75 % der Gebäude stammen aus der Zeit vor 1994 und erfordern Bedarfssenkung als Voraussetzung effizienter erneuerbarer Systeme.
- Fossile Dominanz: Der hohe Heizölanteil (40–50 %) bietet das größte Emissionsminderungspotenzial, stellt aber gleichzeitig eine finanzielle und technische Herausforderung dar.
- Technologieoffenheit: Die heterogene Gebäudestruktur erfordert einen Mix aus Wärmepumpen, Biomasse, Solarthermie und ergänzenden Optionen wie Bio-LPG.
- Geringe Wärmedichte: Leitungsgebundene Lösungen nur in klar abgegrenzten Fokusgebieten prüfbar.

5 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse untersucht die Möglichkeiten zur Senkung des Wärmebedarfs sowie zur Erschließung erneuerbarer Wärmequellen. Gemäß der „Drei-E-Regel“ (Einsparung, Effizienz, Erneuerbare) steht die Bedarfssenkung an erster Stelle. Jede Technologie wird nach einem einheitlichen Schema bewertet: Potenzial, Wirtschaftlichkeit (LCOH), Restriktionen und Einordnung für Grafenwiesen.

5.1 Energetische Sanierung

Der größte Hebel zur Erreichung der Klimaneutralität liegt in der energetischen Sanierung des Gebäudebestands. Durch Dämmung der Gebäudehülle (Dach, Außenwand, Fenster, Kellerdecke) und Optimierung der Anlagentechnik lässt sich der spezifische Wärmebedarf erheblich senken. Gleichzeitig schafft die Absenkung der Vorlauftemperaturen die Voraussetzungen für den effizienten Einsatz von Wärmepumpen.

Energetische Sanierung ist die wirksamste Einzelmaßnahme zur Senkung des Wärmebedarfs und zugleich Voraussetzung für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen. Bauteile mit dem höchsten Sanierungseffekt sind in der Regel die Außenwand (Dämmung WDVS, Reduktion 15 bis 25 Prozent), die Obergeschossdecke oder Dachfläche (10 bis 20 Prozent), die Kellerdecke (5 bis 10 Prozent) und der Fenstertausch (10 bis 15 Prozent). Häufig sind die Maßnahmen mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis Dachdämmung und Fenstertausch, während die Außenwanddämmung die größte Wirkung pro Quadratmeter erzielt. Für Grafenwiesen wird ein Einsparpotenzial von ca. 25 bis 30 Prozent des aktuellen Wärmebedarfs bis 2040 prognostiziert. Dies entspricht einer Reduktion von rund 2.400 bis 4.800 MWh/a (Mittelwert 3.000–3.600 MWh/a). Die Realisierung setzt eine Sanierungsrate von rund 1,5 Prozent pro Jahr voraus. Investitionskosten liegen typisch bei 200–400 €/m² Außenwanddämmung. Die BEG-Förderung reduziert die Investitionskosten um bis zu 20 Prozent, mit iSFP-Bonus um bis zu 25 Prozent.

5.2 Umweltwärme, Wärmepumpen

Technologie	Luft-Wasser-Wärmepumpe (LWWP), Sole-Wasser-Wärmepumpe (SWWP)
Funktionsprinzip	Entnahme von Umweltwärme (Luft, Erdreich), Anhebung auf Heiztemperatur mittels elektrischer Energie
Theoretisches Potenzial	Nahezu unbegrenzt, übersteigt lokalen Bedarf um ein Vielfaches
Technisch-wirtschaftlich erschließbar	6.000–9.000 MWh/a
Typische JAZ (LWWP)	2,5–3,5 (unsanierter Bestand) bis 3,5–4,5 (sanierter Bestand / Neubau)

Typische JAZ (SWWP)	3,5–4,5 (stabil, unabhängig von Außentemperatur)
LCOH-Bandbreite	120–160 €/MWh (LWWP, ohne Förderung), 110–150 €/MWh (SWWP, ohne Förderung); mit BEG-Förderung (35–70 %): 100–130 €/MWh (vgl. Tabelle 12a)
Investitionskosten EFH	15.000–25.000 € (LWWP); 20.000–35.000 € (SWWP inkl. Bohrung)
BEG-Förderung	bis zu 70 % der förderfähigen Kosten
CO_2-Emissionsfaktor	strommixabhängig; aktuell ca. 120–175 g CO_2/kWh_th (JAZ 2,5–3,5)
Lebensdauer	15–20 Jahre (Kompressor), Erdsonde > 50 Jahre

Restriktionen: Hohe Investitionskosten (trotz BEG-Förderung), reduzierte JAZ in unsanierten Altbauten mit VL > 65 °C, TA-Lärm bei Außeneinheiten in dichter Bebauung, ggf. Kapazitätsengpässe im Stromverteilnetz.

Bewertung für Grafenwiesen: Wärmepumpen sind die Leittechnologie der zukünftigen Wärmeversorgung in Grafenwiesen. In Kombination mit Gebäudesanierung und PV-Eigenverbrauch erreichen sie die niedrigsten Wärmegestehungskosten aller betrachteten Optionen. Für sanierte Einfamilienhäuser liegt die Jahresarbeitszahl typischerweise im Bereich 3,5 bis 4,5; bei unsanierten Altbauten mit Vorlauftemperaturen über 65 Grad Celsius sinkt sie auf 2,5 bis 3,2. Eine Heizkurvenanalyse vor der Anschaffung wird daher dringend empfohlen. Die Schallemissionen moderner Außeneinheiten liegen bei 35 bis 50 dB(A) in 1 m Abstand und unterschreiten in der Regel die TA-Lärm-Anforderungen, sind aber bei dichter Bebauung im Ortsteil Thürnhofen zu beachten.

5.3 Oberflächennahe Geothermie

Technologie	Erdwärmesonden (100–400 m), Erdkollektoren (oberflächennah)
Funktionsprinzip	Nutzung der Erdwärme über Sole-Wasser-Wärmepumpe
Potenzial laut Energieatlas	Mittel bis hoch in weiten Teilen des Gemeindegebiets
Technisch-wirtschaftlich erschließbar	1.500–2.500 MWh/a
Entzugsleistung	40–60 W/m Sondenlänge (standortabhängig)
LCOH-Bandbreite	110–150 €/MWh
Investitionskosten EFH	20.000–35.000 € (inkl. 100 m Sonde und Wärmepumpe)
Besonderheit	Höhere und stabilere JAZ als Luft-WP; in Grafenwiesen geeignet als Einzelanlage oder als gemeinschaftliches Erdsondenfeld ohne Netzverteilung (vgl. Kap. 7.2)

Restriktionen: Hydrogeologische Einschränkungen (z. B. Wasserschutzgebiete), Platzbedarf für Bohrgeräte, hohe initiale Investitionskosten.

Bewertung für Grafenwiesen: Sehr gute, hocheffiziente Option, insbesondere für gemeinschaftliche Nutzung (Erdsonden im Ortskern, Fokusgebiet 2). Im unsanierten Bestand aufgrund Platzbedarf und Vorlauftemperaturen anspruchsvoller.

5.4 Solarthermie

Technologie	Flach- und Vakuumröhrenkollektoren
Globalstrahlung am Standort	ca. 1.000–1.100 kWh/m²a
Technisch-wirtschaftlich erschließbar	500–1.000 MWh/a
Solarer Deckungsanteil EFH	50–70 % Warmwasser; 20–30 % Heizungsunterstützung
LCOH-Bandbreite	80–120 €/MWh
Investitionskosten EFH (10 m²)	5.000–10.000 €
Besonderheit	Dachflächenkonkurrenz mit PV (PV + WP oft wirtschaftlicher)

Bewertung für Grafenwiesen: Sinnvolle Ergänzungstechnologie, insbesondere in Kombination mit Biomassekesseln oder als Hybridlösung. Aufgrund der PV-Konkurrenz nicht als tragende Säule, sondern ergänzender Baustein.

5.5 Biomasse (Holz), regionale Stärke des Bayerischen Waldes

Grafenwiesen liegt im Herzen des Bayerischen Waldes, einer der waldreichsten Regionen Bayerns. Scheitholz, Hackschnitzel und Holzpellets sind hier seit Generationen tradierte Energieträger, lokal verfügbar und in der Bevölkerung verankert. Mit 414 erfassten Kaminöfen (Kehrbuchdaten 2023) ist Biomasse bereits heute die zweitwichtigste Wärmequelle der Gemeinde. Diese regionale Ressource wird im Wärmeplan aktiv als Pfeiler der Dekarbonisierung anerkannt. Biomassekessel auf Pellets- oder Hackschnitzelbasis können dabei als direkter Ersatz für Ölheizungen eingesetzt werden: Der bestehende Heizkreis, die Heizkörper und der Warmwasserspeicher bleiben vollständig erhalten, getauscht wird nur der Kessel und Brenner, nicht die Peripherie. Biomasse erfüllt § 71 GEG (100 % erneuerbare Energie) und ist über das BEG mit bis zu 45 % förderfähig (Biomasse-Einzelmaßnahme; mit Boni in Sonderfällen darüber).

Technologie	Scheitholz-, Pellet-, Hackschnitzelkessel
Regionale Verfügbarkeit	Hoch (waldreiche Region am Bayerischen Wald)
Nachhaltig nutzbares Potenzial	1.000–1.500 MWh/a (mit Nutzungskonkurrenzen)

LCOH-Bandbreite	100–140 €/MWh (preisabhängig)
Investitionskosten EFH (Pellet)	15.000–25.000 €
CO_2-Emissionsfaktor	22 g CO_2-Äq./kWh (nur Vorkette, BISKO)
Besonderheit	Hohe Vorlauftemperaturen möglich (kein Niedertemperatursystem erforderlich); speicherbar; 100 % erneuerbar; direkte Ölheizungs-Substitution ohne Änderung der Heizungsperipherie

Restriktionen: Feinstaubemissionen (1. BImSchV, moderne Kessel erfüllen Stufe 2); Platzbedarf für Brennstofflagerung (Pelletlager, Hackschnitzelbunker); Nutzungskonkurrenz zu stofflicher Verwertung (Holzbau); volatile Brennstoffpreise. Im Bayerischen Wald sind diese Restriktionen aufgrund des regionalen Holzangebots und der bestehenden Versorgungsinfrastruktur deutlich geringer als in anderen Regionen.

Bewertung für Grafenwiesen: Biomasse ist für Grafenwiesen eine der tragenden Säulen der Dekarbonisierung, nicht nur als Ergänzung, sondern als vollwertige Primärlösung für Bestandsgebäude. Die waldreiche Lage am Bayerischen Wald sichert eine lokale Versorgungsbasis, die in anderen Regionen nicht verfügbar ist. Pellets- und Hackschnitzelkessel ersetzen Ölheizungen ohne Umbau der Heizungsperipherie, ein entscheidender Vorteil für ältere, unsanierte Gebäude mit hohen Vorlauftemperaturen. Die regionale Wertschöpfung verbleibt in der Region; Brennholzlieferanten und Heizungsbauer im Bayerischen Wald sind erfahren und verlässlich. GEG-Konformität: 100 % erfüllt (§ 71 GEG). Förderung: BEG bis 45 % (Biomasse-Einzelmaßnahme; mit Boni in Sonderfällen darüber). Empfehlung: Biomasse als aktive Ölheizungs-Substitutionsoption im Bestand fördern, insbesondere bei Gebäuden, die für eine Wärmepumpe noch nicht geeignet sind.

5.6 Tiefe Geothermie, industrielle Abwärme und Abwasserwärme

Tiefe Geothermie: Geologisch im kristallinen Grundgebirge des Bayerischen Waldes nicht vielversprechend. Bohrkosten > 5 Mio. € wären für eine Gemeinde dieser Größe unwirtschaftlich. Potenzial: nicht vorhanden.

Industrielle Abwärme: Keine relevanten Emittenten im Gemeindegebiet oder in wirtschaftlich erschließbarer Umgebung. Potenzial: nicht vorhanden.

Abwasserwärme: Theoretisch möglich, erfordert Mindestdurchflussmengen, die in Grafenwiesen nicht erreicht werden. Potenzial: gering; nicht weiterverfolgt.

5.7 Bio-LPG als dauerhafte dezentrale Ergänzungsoption

Eine Besonderheit des Wärmeplans Grafenwiesen ist die differenzierte Einordnung von Bio-LPG (biogenes Flüssiggas). Diese Einordnung trägt den realen technischen, wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen einer ländlichen Kommune Rechnung.

Technologie	Biogenes Propan/Butan aus biogenen Rest- und Abfallstoffen
Funktionsprinzip	Drop-in-Ersatz für fossiles LPG in bestehenden Heizungsanlagen
THG-Minderung ggü. fossilem LPG	50–90 % (RED-II-Standardwerte, ausgangsstoffabhängig)
THG-Minderung ggü. fossilem Heizöl	75–90 % (RED-II-Standardwerte; ausgangsstoffabhängig)
Zielgruppe	Unsanierter Bestand mit hohen VL-Temperaturen, Streulagen, Härtefälle
Geschätzter Bedarf (Zielgruppe)	1.500–2.500 MWh/a
LCOH-Bandbreite	130–180 €/MWh (abhängig von Preisentwicklung)
Investitionskosten	Gering (Nutzung bestehender Infrastruktur, ggf. Tankanpassung)
RED-II/III-Konformität	Voraussetzung; Nachweisführung durch Anbieter/Betreiber
Marktreife	Verfügbar, Mengen am Markt jedoch begrenzt

Kritische Einordnung und Risiken

Bio-LPG wird ausdrücklich nicht als Standardlösung oder Leittechnologie definiert, sondern als spezifische Ergänzungsoption für definierte Nischen. Folgende Risiken sind transparent zu benennen:

- Verfügbarkeit: Die Marktmengen RED-II/III-konformer Bio-LPG-Qualitäten sind derzeit begrenzt; Konkurrenz mit Verkehr, Industrie und Chemie.
- Preisentwicklung: Bio-LPG ist heute deutlich teurer als fossiles LPG. Die zukünftige Preisentwicklung ist unsicher.
- Greenwashing: Risiko bei nicht zertifizierten Qualitäten; klare Herkunftsnachweise (ISCC, REDcert) sind zu fordern.

Geeignete Einsatzbereiche

- Unsanierte/teilsanierte Bestandsgebäude mit Vorlauftemperaturen > 65 °C.
- Gebäude in Streulagen mit begrenzter elektrischer Anschlussleistung.
- Grundstücke mit Platz- oder Genehmigungsrestriktionen für Erdsonden/Außeneinheiten.
- Soziale oder wirtschaftliche Härtefälle, bei denen kein vollständiger Systemwechsel finanzierbar ist.

Bewertung für Grafenwiesen: Bio-LPG ergänzt das Wärmesystem dort, wo andere Optionen an technische, wirtschaftliche oder soziale Grenzen stoßen. Die Rolle ist im Rahmen der Fortschreibung

kritisch zu überprüfen, insbesondere hinsichtlich Marktentwicklung und Verfügbarkeit zertifizierter Qualitäten.

5.8 Zusammenfassende Potenzialbewertung

Tabelle 9: Relevanzbewertung der Potenziale erneuerbarer Energien für Grafenwiesen

Technologie	Potenzial (MWh/a)	LCOH (€/MWh)	Relevanz	Rolle im Technologiemix
Gebäudesanierung (Einsparung)	2.400–4.800	Investition	Sehr hoch	Voraussetzung für effiziente WP
Wärmepumpen (Umweltwärme)	6.000–9.000	110–160	Sehr hoch	Leittechnologie
Oberflächennahe Geothermie	1.500–2.500	110–150	Hoch	Hocheffiziente WP-Variante
Solarthermie	500–1.000	80–120	Mittel	Ergänzung (WW, Hybrid)
Biomasse (Holz, Bayerischer Wald)	1.000–1.500	100–140	Hoch (regional)	Tragende Säule für Bestand; regional verankert (Bayerischer Wald)
Bio-LPG (RED-II/III)	1.500–2.500	130–180	Hoch (Bestand)	Ergänzungsoption für spezifische Nischensegmente (unsaniert, Streulage, Härtefall); nicht Leittechnologie
Tiefe Geothermie	nicht vorh.	—	Gering	Nicht relevant
Industrielle Abwärme	nicht vorh.	—	Gering	Nicht relevant

5.9 Potenziale zur Kältebereitstellung

Gemäß der verhältnismäßigen Prüfung im vereinfachten Verfahren (§ 22 WPG) wurde das Kältepotenzial für Grafenwiesen bewertet. Aufgrund der ländlichen Siedlungsstruktur und des Fehlens großer Gewerbe- oder Industriezentren liegt kein Bedarf für ein zentrales Kältenetz vor. Das Kältepotenzial wird daher primär dezentral erschlossen:

- **Passive Kühlung (Natural Cooling):** Beim Einsatz der identifizierten Sole-Wasser-Wärmepumpen kann das Erdreich im Sommer zur Gebäudekühlung genutzt werden. Dies ist insbesondere für das Fokusgebiet 2 (Erdsonden) eine hocheffiziente Option ohne zusätzliche Infrastruktur.

- **Active Cooling:** Luft-Wasser-Wärmepumpen können im Reversivbetrieb zur Kühlung eingesetzt werden. Diese Option steht allen Gebäuden mit Luft-Wärmepumpe offen und erfordert keine gesonderte Genehmigung.

Aufgrund der ländlichen Struktur und des geringen Nichtwohngebäudeanteils wird der sommerliche Kältebedarf auf unter 100 MWh/a geschätzt. Passive Kühlung via Sole-Wasser-Wärmepumpe (Natural Cooling) kann diesen Bedarf vollständig ohne zusätzliche Infrastruktur decken. Damit wird der steigende Bedarf an sommerlichem Wärmeschutz GEG-konform und hocheffizient erfüllt.

6 Zielszenario 2040

Das Zielszenario 2040 beschreibt die angestrebte Struktur der Wärmeversorgung der Gemeinde Grafenwiesen unter Berücksichtigung der heutigen Ausgangslage, der identifizierten Potenziale sowie der rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Es stellt kein verbindliches Umsetzungsprogramm, sondern ein strategisches Orientierungsbild dar, das regelmäßig fortzuschreiben ist.

6.1 Leitbild und strategische Zielsetzung

Leitbild Wärmesektor Grafenwiesen 2040
Dezentral, technologieoffen, erneuerbar, wirtschaftlich tragfähig und sozial verträglich.

Zentrale Zielsetzungen sind die weitgehende Treibhausgasneutralität der Wärmeversorgung bis 2040, der Vorrang für erneuerbare Energien und Effizienzsteigerungen, die Vermeidung unverhältnismäßiger Investitionszwänge für Gebäudeeigentümer sowie die Berücksichtigung der spezifischen Struktur einer kleinen ländlichen Kommune.

6.2 Räumliche Differenzierung der Wärmeversorgung

Auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse wird das Gemeindegebiet funktional differenziert betrachtet. Die Fokusgebiete 1 und 2 bilden die räumlichen Schwerpunkte der dezentralen Wärmewende: Hier werden koordinierte Einzelgebäude-Maßnahmen (Beratungsoffensiven, kommunale Vorbildprojekte, gemeinschaftliche Geothermienutzung ohne Netzinfrastruktur) prioritär gefördert. Leitungsgebundene Versorgung ist aufgrund der geringen Wärmedichte und der Eignungsprüfung (§ 14 WPG) für alle Teilgebiete dauerhaft ausgeschlossen. Im übrigen Siedlungsgebiet und in Außenbereichen liegt der Schwerpunkt ebenfalls auf dezentralen Einzelgebäudelösungen.

6.3 Technologischer Zielmix im Jahr 2040

Für das Zieljahr 2040 wird der folgende technologische Zielmix angestrebt. Die Bandbreiten in der Spalte „Anteil 2040" geben den plausiblen Korridor um den Zielmix-Mittelwert (100 %) an. Mittelwerte: 61 (WP) / 15 (Biomasse) / 17 (Bio-LPG) / 4 (Solarthermie) / 2,5 (Fossile Rest) = 99,5 %, gerundet 100 %.

Tabelle 10: Technologischer Zielmix 2040 für Grafenwiesen

Technologie	Anteil 2040	Wärmebedarf (MWh/a)	Zielgruppe	Begründung
Wärmepumpen (Luft/Sole-Wasser)	58–64 %	4.870–5.380	Neubauten, sanierter Bestand, Fokusgebiete	Leittechnologie; höchste Effizienz
Biomasse (Pellets, Hackschn., Scheitholz)	13–17 %	1.090–1.430	Bestandsgebäude mit hoher VL-Temp.; kommunale Liegenschaften	Regional verankerte Säule (Bayerischer Wald); Drop-in-Ersatz für Ölheizung
Bio-LPG (RED-II/III-konform)	15–19 %	1.260–1.600	Unsanierter Bestand, Streulagen, Härtefälle	Ergänzungsoption; bestehende Infrastruktur
Solarthermie und sonstige EE	3–5 %	250–420	Ergänzung zu WP und Biomasse	Warmwasserbereitung, Hybridlösungen
Fossile Energieträger (Rest)	1–4 %	85–340	Schwer erreichbare Gebäude	Unvermeidlicher Restanteil
Gesamt	100 %	ca. 8.400	—	Reduktion ca. 30 % ggü. Status quo

Der Gesamtwärmebedarf 2040 wird auf ca. 8.400 MWh/a geschätzt (Mittelwert), was einer Reduktion von ca. 30 % gegenüber dem Status quo (ca. 12.000 MWh/a) entspricht. Diese Einsparung wird durch energetische Sanierungen und eine leichte Bevölkerungsabnahme erreicht.

6.4 Entwicklungspfad mit Stützjahren

Tabelle 11: Entwicklungspfad mit Stützjahren (Mittelwert-Szenario)

Indikator	Status quo 2023	Stützjahr 2030	Stützjahr 2035	Zieljahr 2040
Gesamtwärmebedarf (MWh/a)	ca. 12.000	ca. 11.000	ca. 9.500	ca. 8.400
Anteil Wärmepumpen	5–15 %	23–32 %	42–50 %	58–64 %
Anteil Biomasse	25–35 %	22–28 %	17–20 %	13–17 %
Anteil Bio-LPG	< 5 %	8–12 %	13–17 %	15–19 %
THG-Emissionen (t CO_2e/a)	3.000–3.500	2.000–2.500	1.000–1.500	< 500
THG-Reduktion ggü. 2023	—	ca. 30–35 %	ca. 55–65 %	ca. 80–90 %
Anzahl WP-Anlagen	ca. 50–100	ca. 140–190	ca. 260–320	ca. 380–460
Anteil Solarthermie/sonst. EE	—	1–2 %	2–4 %	3–5 %

Indikator	Status quo 2023	Stützjahr 2030	Stützjahr 2035	Zieljahr 2040
Anteil fossile Energieträger (Heizöl + LPG)	50–70 %	30–45 %	12–20 %	1–4 %
Anzahl Sanierungen (kum.)	—	ca. 100	ca. 200	ca. 300

Der Entwicklungspfad zeigt, dass bis 2030 ein deutlicher Rückgang der Ölheizungen und ein verstärkter Ausbau von Wärmepumpen angestrebt wird. Bio-LPG etabliert sich als Ergänzungsoption im unsanierten Bestand; der wachsende Anteil erklärt sich vorrangig aus dem Umstieg bestehender Flüssiggas-Nutzer (ca. 10–20 % des Bestands) auf RED-II/III-konforme Bio-LPG-Qualitäten sowie aus Heizöl-Haushalten in Streulagen, für die eine Wärmepumpe technisch oder wirtschaftlich noch nicht darstellbar ist. Sofern die Bio-LPG-Marktverfügbarkeit begrenzt bleibt, übernimmt Biomasse (Pellets, Hackschnitzel) diesen Versorgungsanteil. Bis 2035 sollen Wärmepumpen die dominierende Technologie im Neubau und sanierten Bestand sein. Bis 2040 soll die weitgehende Substitution fossiler Energieträger erreicht sein.

6.5 Treibhausgasbilanz im Zieljahr 2040

Unter Annahme des dargestellten Technologiemixes und eines weiter dekarbonisierten Strommixes (angenommener Emissionsfaktor 2040: ca. 150–200 g CO_2/kWh) reduziert sich der Treibhausgasausstoß des Wärmesektors gegenüber dem Status quo um ca. 80–90 %.

Status quo (2023)	ca. 3.000–3.500 t CO_2-Äqu./a
Zielszenario 2040	< 500 t CO_2-Äqu./a
Minderung	ca. 80–90 % gegenüber Basisjahr
Restemissionen	Unvermeidbare fossile Nutzung im unsanierten Bestand, Vorkette Bio-LPG

6.6 Sensitivitätsanalyse

Die Erreichung des Zielszenarios hängt von verschiedenen externen Faktoren ab. Die folgende Tabelle zeigt, wie sich Änderungen des CO_2-Preises auf die Wirtschaftlichkeit der Technologien auswirken.

Tabelle 12: Sensitivitätsanalyse, Einfluss des CO_2-Preises auf die LCOH-Rangfolge (2040)

CO_2-Preis 2040	Heizöl (€/MWh)	WP (€/MWh)	Bio-LPG (€/MWh)	Biomasse (€/MWh)	Bewertung
100 €/t (niedrig)	160–180	100–130	130–180	100–140	WP und Biomasse klar günstiger als Öl

CO_2-Preis 2040	Heizöl (€/MWh)	WP (€/MWh)	Bio-LPG (€/MWh)	Biomasse (€/MWh)	Bewertung
150 €/t (Basis)	190–220	100–130	130–180	100–140	WP und Biomasse deutlich günstiger
200 €/t (hoch)	220–260	100–130	130–180	100–140	Fossile Optionen stark verteuert

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass Wärmepumpen und Biomasse unter allen betrachteten CO_2-Preisszenarien wirtschaftlich günstiger sind als Heizöl. Bio-LPG liegt im mittleren Bereich. Die Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe verbessert sich zusätzlich mit steigendem Anteil erneuerbarer Energien im Strommix (sinkender Emissionsfaktor) und durch die Kombination mit PV-Eigenverbrauch.

Sensitivität gegenüber dem Strompreis

Da die Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe maßgeblich vom Verbraucherstrompreis abhängt, ist eine Strompreis-Sensitivität ergänzend ausschlaggebend.

Tabelle 12a: Sensitivitätsanalyse, Einfluss des Strompreises auf die LCOH der Wärmepumpe (2040, JAZ 3,0 = mittlerer Rechenwert; Bandbreite unsanierter Altbau: 2,5–3,2 gem. Kap. 5.2)

Strompreis-Szenario	Strompreis (ct/kWh)	WP LCOH (€/MWh)	Bewertung ggü. Heizöl
Niedrig (PV-Eigenverbrauch dominiert)	20–25	70–95	Klar günstiger als Öl in allen Szenarien
Basis (Bezugsmix Bayern)	30–35	100–130	Günstiger als Öl bei CO_2-Preis ≥ 100 €/t
Hoch (Knappheits-Szenario)	40–45	130–155	Etwa gleichauf mit Bio-LPG; günstiger als Öl bei CO_2-Preis ≥ 150 €/t

Hinweis: Die Kombination aus Wärmepumpe und Eigenverbrauchs-PV (Dachanlage) ist für Einfamilienhäuser in Grafenwiesen die wirtschaftlich attraktivste Konstellation, da sie die Strombezugskosten signifikant senkt.

6.7 Einordnung und Grenzen des Zielszenarios

Das Zielszenario 2040 ist als Orientierungsrahmen zu verstehen. Es begründet keine Anschluss- oder Investitionspflichten, ersetzt keine Einzelfallentscheidungen und ist regelmäßig fortzuschreiben. Gleichzeitig schafft es Planungssicherheit für Verwaltung, Politik und Bürgerschaft und bildet die Grundlage für eine schrittweise, realistische Transformation der Wärmeversorgung in Grafenwiesen.

7 Fokusgebiete

Auf Basis der Wärmedichte-Analyse und der Eignungsprüfung wurden zwei Fokusgebiete identifiziert, in denen die Wärmedichte vergleichsweise höher ist und dezentrale Einzelversorgungslösungen (insbesondere Sole-Wasser-Wärmepumpen und Biomasse) prioritär unterstützt werden sollen.

7.1 Fokusgebiet 1: Ortsteil Thürnhofen

Bezeichnung	Fokusgebiet 1 – Ortsteil Thürnhofen
Maßstab	1:7.500
Lage	Älterer Ortsteil mit überwiegend vor 1979 errichteter Wohnbebauung
Gebäudestruktur	Überwiegend Baualtersklasse vor 1978, vereinzelt kirchliche Gebäude und öffentliche Nebengebäude, vereinzelt Gewerbe
Wärmeliniendichte	ca. 1.500–2.500 kWh/m in den dichtesten Abschnitten
Besonderheit	Hoher Heizölanteil in Wohngebäuden; Schwerpunkt dezentrale Beratungsmaßnahmen und Eigentümermobilisierung; kommunale Vorbildprojekte in FG2 (Ortskern)

Wärmedichte und Potenzial

Die Wärmeliniendichte liegt mit ca. 1.500–2.500 kWh/m unterhalb des Richtwerts für klassische Wärmenetze (> 3.000 kWh/m); in Teilabschnitten wird der Mikronetz-Schwellenwert (> 1.500 kWh/m gem. BMWK-Leitfaden 2024) rechnerisch erreicht. Ein wirtschaftlicher Netzbetrieb ist ausgeschlossen: Die Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG (Anlage G) hat ergeben, dass die erforderliche Wärmeliniendichte von 3.000 kWh/m in keiner Netzvariante erreicht wird. Auch sozioökonomische und sozioökologische Rahmenbedingungen, insbesondere die aufgelockerte Siedlungsstruktur und das Fehlen von Ankerkunden, sprechen gegen eine netzgebundene Versorgung.

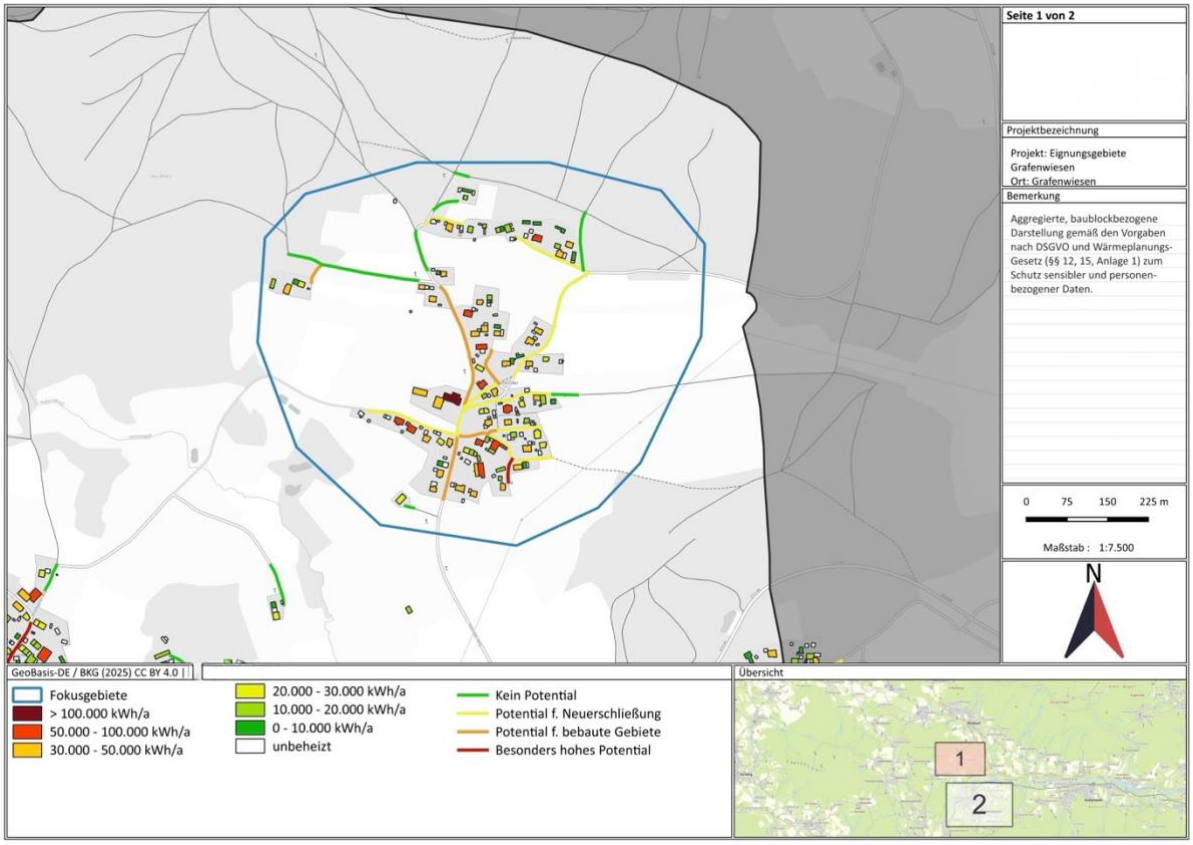
Besondere Merkmale

Der Ortsteil Thürnhofen weist einen hohen Anteil an älteren Wohngebäuden mit Heizölversorgung auf. Das Substitutionspotenzial durch Wärmepumpen, Pellets und Bio-LPG ist hier besonders groß. Aufgrund der älteren Bausubstanz und der typischerweise höheren Vorlauftemperaturen sind die Gebäude vorrangig über Biomasseheizungen oder über Bio-LPG als Ergänzungsoption für spezifische Bestandssegmente erreichbar; für bereits modernisierte Objekte bieten Wärmepumpen die wirtschaftlichste Lösung. Die kommunalen Liegenschaften (Rathaus, Schule, Kinderhaus, Feuerwehrhaus) befinden sich im Ortskern (Fokusgebiet 2) und werden dort als Vorbildprojekte priorisiert.

Empfohlene Maßnahmen

- Dezentrale Einzellösungen empfohlen: Eigentümer mit Heizöl- und Flüssiggasanlagen werden über Bio-LPG als Sofortumstieg (Brennertausch ohne Systemumbau) sowie über Pellets-/Biomassekessel als vollständig erneuerbare Alternative informiert (Maßnahmen M2 und M3).
- Kommunale Vorbildprojekte sind im Fokusgebiet 2 (Ortskern) verortet; für Thürnhofen: Beratungsangebote zur Eigentümermobilisierung und Unterstützung bei der iSFP-Erstellung für sanierungsbedürftige Wohngebäude.
- Koordinierte Beratungsoffensive für Gebäudeeigentümer im Ortsteil Thürnhofen.
- Prüfung von Förderprogrammen für Quartierskonzepte (Kommunalrichtlinie/KRL, BMWSB und verfügbare KfW-Programme für Kommunen).

Bewertung: Das Fokusgebiet 1 (Ortsteil Thürnhofen) weist mit seiner älteren Bausubstanz und dem hohen Heizölanteil ein besonders großes Potenzial für dezentrale Energieträgersubstitution auf. Die Handlungsstrategie konzentriert sich auf gezielte Beratungsangebote, die Vermittlung von Fördermöglichkeiten (BEG, iSFP) und die Unterstützung beim Umstieg auf Biomasse, Wärmepumpen oder Bio-LPG. Diese Maßnahmen können nach den üblichen kommunalen Vorprüfungen zeitnah eingeleitet werden.



Karte 2: Fokusgebiet 1, Ortsteil Thürnhofen (Maßstab 1:7.500, aggregierte baublockbezogene Darstellung gemäß DSGVO); Quelle: Planegy, GeoBasis-DE / BKG (2025) CC BY 4.0, Stand 29.12.2025

7.2 Fokusgebiet 2: Ortskern Grafenwiesen

Bezeichnung	Fokusgebiet 2 – Ortskern Grafenwiesen
Maßstab	1:10.000
Lage	Ortskern der Gemeinde Grafenwiesen mit gemischter Bebauungsstruktur
Gebäudestruktur	Einfamilienhäuser Baualtersklassen 1979–2009; kommunale Liegenschaften (Rathaus, Schule, Feuerwehrhaus, Kinderhaus)
Wärmeliniendichte	ca. 1.000–1.500 kWh/m
Besonderheit	Bessere energetische Qualität; geeignet für gemeinschaftliches Erdsondenfeld ohne Netz

Wärmedichte und Potenzial

Die Wärmeliniendichte ist für ein klassisches Wärmenetz zu gering. Das Gebiet bietet jedoch gute Voraussetzungen für ein gemeinschaftlich genutztes Erdsondenfeld ohne leitungsgebundene Wärmeverteilung: Mehrere Gebäude teilen sich die Erdwärmequelle, jedes Gebäude betreibt eine eigene Wärmepumpe. Diese Variante fällt nicht unter den Ausschluss leitungsgebundener Versorgung gem. Eignungsprüfung (§ 14 WPG).

Besondere Merkmale

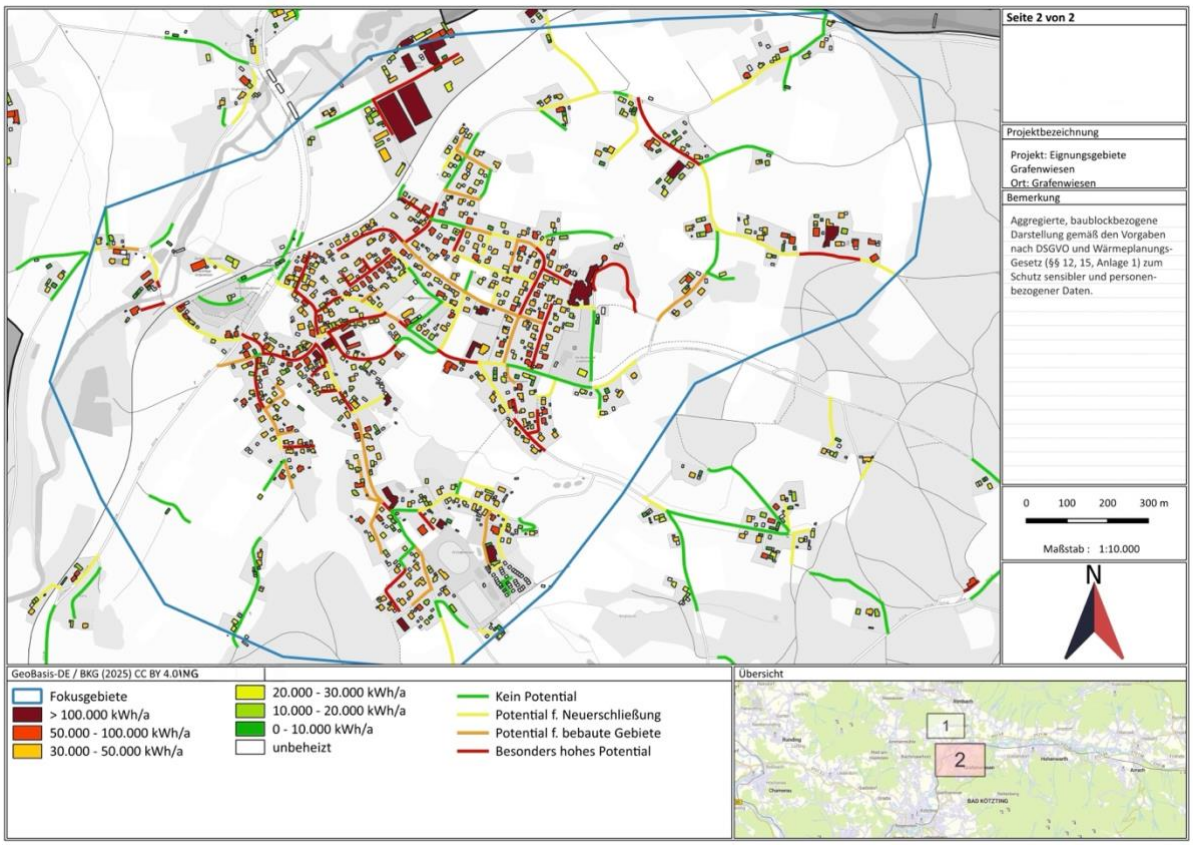
Der neuere Gebäudebestand weist in der Regel niedrigere Vorlauftemperaturen auf, was den effizienten Betrieb von Wärmepumpen erleichtert. Die Grundstücksgrößen sind für Erdsondenbohrungen grundsätzlich geeignet. Ein gemeinschaftliches Erdsondenfeld könnte die Bohrkosten pro Gebäude erheblich reduzieren und die Effizienz durch thermische Regeneration des Erdreichs verbessern.

Wasserrechtlicher Hinweis: Erdsondenbohrungen bedürfen in Bayern einer wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 8 WHG i. V. m. Art. 70 BayWG beim zuständigen Landratsamt Cham. Im Bereich von Trinkwasserschutzgebieten oder hydrogeologisch sensiblen Zonen kann die Genehmigung eingeschränkt oder versagt werden. Eine frühzeitige Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Regensburg wird empfohlen.

Empfohlene Maßnahmen

- Prüfung der Eignung für ein gemeinschaftliches Erdsondenfeld ohne Netzinfrastruktur.
- Hydrogeologische Voruntersuchung zur Klärung der Bohreignung.
- Bürgerinformation und Interessensondierung bei Eigentümern im Fokusgebiet.
- Prüfung von Fördermöglichkeiten (BEG, Landesprogramme).

Bewertung: Das Fokusgebiet 2 (Ortskern) vereint zwei Handlungsschwerpunkte: erstens die kommunale Vorbildfunktion durch die sichtbare Sanierung der öffentlichen Liegenschaften (Rathaus, Schule, Kinderhaus/Praxis, Feuerwehrhaus), die zusammen ca. 290 MWh/a Heizöl verbrauchen und bis zu 85–95 t CO_2/a verursachen. Vorrang hat das Feuerwehrhaus (Heizöl, Bj. 1996) mit der ältesten Anlage. Schule und Rathaus folgen als perspektivische Hackschnitzel-/Pellet- bzw. Wärmepumpenprojekte. Zweitens bietet das Gebiet Potenzial für ein gemeinschaftliches Erdsondenfeld ohne leitungsgebundene Wärmeverteilung. Die Wirtschaftlichkeit hängt von der Beteiligung einer ausreichenden Anzahl kooperationsbereiter Eigentümer ab. Eine Interessensondierung sollte vor einer kostspieligen Machbarkeitsstudie durchgeführt werden.



Karte 3: Fokusgebiet 2, Ortskern Grafenwiesen (Maßstab 1:10.000, aggregierte baublockbezogene Darstellung gemäß DSGVO); Quelle: Planegy, GeoBasis-DE / BKG (2025) CC BY 4.0, Stand 29.12.2025

7.3 Gesamtbewertung der Fokusgebiete

Beide Fokusgebiete wurden eingehend analysiert. Das Ergebnis ist klar: Eine leitungsgebundene Versorgung (Wärmenetz, Mikronetz, kaltes Nahwärmenetz) ist wirtschaftlich nicht tragfähig. Die Gemeinde setzt auf dezentrale Einzellösungen mit gezielter Unterstützung durch Beratung, Förderinformation und kommunale Vorbildprojekte. Im Fokusgebiet 2 bleibt die gemeinschaftliche

Nutzung einer Erdwärmequelle durch mehrere dezentrale Wärmepumpen (ohne Netzinfrastruktur) eine prüfenswerte Option für kooperationsbereite Eigentümer.

Die Beschränkung auf zwei Fokusgebiete ist das Ergebnis einer nachvollziehbaren Priorisierung nach Wärmedichte und Umsetzbarkeit. Weitere Siedlungsbereiche im Gemeindegebiet, insbesondere der westliche Ortsteil, weisen eine noch geringere Gebäudedichte und damit eine noch niedrigere Wärmeliniendichte auf als die ausgewiesenen Fokusgebiete. Die Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG (Anlage G) hat für das gesamte Verwaltungsgebiet leitungsgebundene Versorgungslösungen ausgeschlossen. Eine Ausweisung weiterer Fokusgebiete wäre daher weder durch höhere Wärmedichte noch durch besondere Versorgungsoptionen begründbar. Das vereinfachte Verfahren nach § 22 WPG i. V. m. § 9 AVEn Bayern gebietet zudem Verhältnismäßigkeit: Maßnahmen und Beratungskapazitäten sind dort zu konzentrieren, wo der Hebel am größten ist. Im übrigen Siedlungsgebiet gelten die dezentralen Einzelgebäude-Empfehlungen dieses Plans uneingeschränkt; eine gesonderte Fokusgebietsausweisung ist für deren Umsetzung nicht erforderlich.

8 Wärmewendestrategie und Maßnahmenpaket

Die Wärmewendestrategie leitet aus dem Zielszenario 2040 konkrete, priorisierte Handlungsempfehlungen für die Gemeinde Grafenwiesen ab. Im vereinfachten Verfahren liegt der Fokus auf strategischer Orientierung, Priorisierung und Vorbereitung, nicht auf der Detailplanung einzelner Projekte. Die Strategie setzt bewusst auf Instrumente mit hoher Förderfähigkeit und geringem kommunalem Finanzierungsbedarf.

Die Maßnahmenwahl folgt einer einfachen Logik: Erstens werden die Hebel mit dem höchsten Wirkungsgrad pro Euro kommunalem Aufwand priorisiert. Beratungs- und Informationsmaßnahmen (M1, M2) erreichen die größte Zielgruppe mit kleinem Budget und nutzen die Bundesförderprogramme BEG und BAFA als wirtschaftlichen Hebel. Zweitens wirkt die Gemeinde mit kommunalen Vorbildprojekten (M3) als Multiplikator und schafft konkrete Referenzen im Ortsbild. Drittens stellen die strukturellen Maßnahmen (M4 Handwerksvernetzung, M5 Monitoring, M6 Fortschreibung) die Umsetzbarkeit, Steuerbarkeit und Zukunftsfähigkeit der Strategie sicher.

Die Maßnahmen sind auf einen Zeitraum von acht Jahren angelegt: kurzfristig bis 2027 erfolgen die Beratungs- und Sofortmaßnahmen (M1, M2, M5); mittelfristig bis 2032 die kommunalen Vorbildprojekte und die Handwerksvernetzung (M3, M4); langfristig bis 2031 die Fortschreibung des Wärmeplans (M6). Die jährliche Belastung des kommunalen Haushalts liegt bei ca. 7.000 bis 19.000 € laufend; die einmaligen Investitionen verteilen sich auf den Achtjahreszeitraum und sind weitgehend förderfähig.

8.1 Grundsätze der Umsetzungsstrategie

- Freiwilligkeit und Technologieoffenheit
- Vorrang für Effizienz und erneuerbare Energien
- Verhältnismäßigkeit und soziale Verträglichkeit
- Schrittweise Umsetzung ohne Überforderung von Eigentümern und Verwaltung
- Nutzung bestehender Förder- und Beratungsangebote
- Vorrang förderfähiger und investitionsarmer Lösungen: Investitionen obliegen den Eigentümern und werden über BEG und Landesförderungen kofinanziert
- Nutzung regionaler Stärken: Biomasse aus dem Bayerischen Wald und Bio-LPG als GEG-konforme Erfüllungsoption nach § 71 Abs. 3 GEG für Bestandsgebäude, sofern RED-II/III-Konformität nachgewiesen und der gesetzlich erforderliche EE-Anteil sichergestellt ist. Separat und unabhängig davon können § 71h GEG (wirtschaftliche Unzumutbarkeit) und § 71i GEG (besondere Gebäudesituationen) als Befreiungstatbestände greifen. Beim Bio-LPG-Umstieg wird lediglich der Brennerkopf ausgetauscht, Heizkessel und Heizungsperipherie bleiben erhalten.

8.2 Maßnahmenkatalog: Gesamtübersicht

Tabelle 13: Maßnahmenkatalog zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung Grafenwiesen

Nr.	Maßnahme	Priorität	Zeithorizont	CAPEX (€)	Förderung	CO_2 (t/a)
M1	Beratungs- und iSFP-Kampagne	Hoch	Kurzfr. (bis 2027)	5.000–15.000	BAFA bis 80 %	50–150 (direkt); 200–600 (mittelfr. über Sanierungsrate)
M2	Infokampagne Wärmewende (WP, Biomasse, Bio-LPG)	Hoch	Kurzfr. (bis 2027)	3.000–8.000	BEG (beworb. Maßn.)	100–400
M3	Kommunale Vorbildprojekte (Heizungsumrüstung)	Mittel	Mittelfr. 2027–32	100.000–300.000 (Heizung); Gesamtpaket mit Hülle/PV: 300.000–530.000 (Anhang C.3)	BEG bis 45 %	60–85
M4	Vernetzung lokales Handwerk	Mittel	Mittelfr. 2027–32	1.000–3.000	—	indirekt
M5	Monitoring und Berichtswesen	Hoch	Kurzfr. (bis 2027)	2.000–5.000	—	—
M6	Fortschreibung Wärmeplan	Hoch	Langfr. (2031)	15.000–30.000	Bayern-Förderung	—

8.3 Maßnahmensteckbriefe

Die folgenden Maßnahmensteckbriefe dokumentieren die sechs Schlüsselmaßnahmen im einheitlichen Format (Ziel, Situationsbeschreibung, Beschreibung der Maßnahme, Zielgruppe, Wirkung, Kosten und Finanzierung, Nächste Schritte, Priorität und Zeitraum, Zuständigkeit, Risiken).

Maßnahme M1	Beratungs- und iSFP-Kampagne
Ziel	Niedrigschwellige, BAFA-geförderte Beratungsangebote für alle Gebäudeeigentümer in Grafenwiesen bereitstellen, mindestens 20 individuelle Sanierungsfahrpläne (iSFP) pro Jahr erreichen und damit den iSFP-Bonus (5 Prozentpunkte zusätzliche BEG-Förderung) systematisch nutzbar machen.
Beschreibung der Situation	Die Sanierungsrate in Grafenwiesen liegt aktuell bei 0,5 bis 1 Prozent pro Jahr. Ein Großteil der Gebäude (Baualtersklasse vor 1978) wird noch mit Heizöl versorgt. Der iSFP ist über das BAFA mit bis zu 80 Prozent gefördert, bleibt aber in vielen kleinen Kommunen unterdurchgesetzt; die Hemmschwelle zur Inanspruchnahme ist hoch.
Beschreibung der Maßnahme	Die Gemeinde koordiniert die Kampagne in einem Zweistufenmodell: (1) Die Verbraucherzentrale Bayern (Beratungsstelle Cham) in Kooperation mit dem Landratsamt Cham übernimmt die kostenlose Erstberatung sowie die iSFP-Vermittlung, ein etabliertes und für die Gemeinde kostenfreies Angebot. (2) Bei Bedarf unterstützt ein externer Fachplaner die Gemeinde bei Konzeption, Koordination und fachlicher Vertiefung. Kampagnenelemente: Auftaktveranstaltung, persönliche Ansprache, Flyer, Gemeindeblatt, Website, persönliche Ansprache bei Heizungserneuerungen über den Schornsteinfeger. Der iSFP-Bonus wird bei jeder Beratungsleistung explizit kommuniziert: Eigentümer, die einen iSFP nutzen, erhalten in den Folgemaßnahmen einen zusätzlichen BEG-Förder-Bonus von 5 Prozentpunkten. Bei einem typischen Heizungstausch von 20.000 € entspricht dies einer Mehrerstattung von 1.000 €. Eine jährliche iSFP-Statistik wird durch die Verbraucherzentrale Bayern erfasst und im Monitoring (M5) als KPI geführt.
Zielgruppe	Alle Gebäudeeigentümer in Grafenwiesen, prioritär Eigentümer von Gebäuden der Baualtersklassen vor 1978 mit Ölheizung (ca. 200 bis 280 Haushalte).
Erwartete Wirkung	Direkter Hebel der Kampagne über kurzfristige Sanierungs- und Heizungstauschentscheidungen: 50 bis 150 t CO_2/a. Mittel- bis langfristiger Hebel über erhöhte Sanierungsrate (1,5 % p. a.) und iSFP-Bonus: 200 bis 600 t CO_2/a; aktivierter Wärmebedarf 2.000 bis 4.000 MWh/a. Erhöhung der BEG-Förderquote um 5 Prozentpunkte bei iSFP-Nutzung. Multiplikatoreffekt durch informierte Eigentümer.
Geschätzte Kosten und Finanzierung	Gemeinde: ca. 5.000 bis 15.000 € einmalig (Koordination, Materialien); 3.000 bis 8.000 €/a laufend (Veranstaltungen). Beratungskosten werden über BAFA mit bis zu 80 Prozent gefördert. Eigenanteil pro iSFP für den Eigentümer ca. 200 bis 400 €.

Nächste Schritte	Kontaktaufnahme mit Verbraucherzentrale Bayern (Beratungsstelle Cham) und Landratsamt Cham, bei Bedarf Vergabe an externen Fachplaner; Planung einer Auftaktveranstaltung bis Ende 2026; Kooperationsvereinbarung; Aufnahme des iSFP-Angebots in alle Informationsmaterialien; jährliche Zahlenerfassung als Monitoring-KPI.
Priorität und Umsetzungszeitraum	Priorität: HOCH. Umsetzungszeitraum: kurzfristig (Start bis Ende 2026, laufend ab 2027, erste Auswertung Ende 2027).
Zuständigkeit	Gemeindeverwaltung (Federführung, Bewerbung), Verbraucherzentrale Bayern / Landratsamt Cham (Erstberatung), BAFA-zugelassene Energieberater (iSFP-Erstellung), bei Bedarf externer Fachplaner nach Vergabeverfahren.
Risiken und Gegenmaßnahmen	Geringe Nachfrage: niedrigschwellige Erstinformation, persönliche Ansprache bei Gemeindeinfoveranstaltungen, aktive Bewerbung über Gemeindeblatt und Website.

Maßnahme M2	**Informationskampagne Wärmewende: Wärmepumpe, Biomasse und Bio-LPG**
Ziel	Gebäudeeigentümer mit Ölheizungen über alle GEG-konformen Übergangs- und Umrüstoptionen informieren: (1) Wärmepumpe für sanierte Gebäude (BEG-Förderung bis 70 Prozent), (2) Pellets, Hackschnitzel oder Scheitholzkessel als regional verfügbare, vollständig erneuerbare Lösung aus dem Bayerischen Wald, (3) Bio-LPG (RED-II/III-zertifiziert) als investitionsarme Substitution mit Brennertausch (≥ 65 % EE-Anrechnung gem. § 71 Abs. 3 GEG nur bei zertifiziertem Brennstoff). Umrüstrate auf 10 bis 15 Gebäude pro Jahr anheben.
Beschreibung der Situation	In Grafenwiesen betreiben ca. 200 bis 280 Haushalte Heizölanlagen sowie ca. 50 bis 100 Flüssiggasanlagen, zusammen ca. 250 bis 380 Objekte. Die Mehrheit dieser Anlagen ist älter als 15 Jahre und steht vor einer Erneuerungsentscheidung. Das breite Spektrum von investitionsarmen Sofortlösungen (Bio-LPG-Brennertausch ca. 2.000 bis 4.000 €) bis zur langfristig optimalen Lösung (Wärmepumpe nach Sanierung) ist den Eigentümern bislang nicht systematisch vermittelt worden.
Beschreibung der Maßnahme	Gezielte Informationskampagne mit Flyern, Website-Inhalten, Infoveranstaltungen und ggf. externer Kommunikationsunterstützung. Kerninhalte: Förderhöhe der BEG-Programme, Praxisbeispiele aus der Region, typische Wirtschaftlichkeit, passende Einsatzbereiche je Gebäudetyp. Bio-LPG wird als eigenständiger Botschaftsblock präsentiert: (a) Technischer Ablauf des Brennertauschs, lediglich der Brennerkopf wird gegen einen Flüssiggasbrenner ausgetauscht, Kessel, Leitungen, Heizkörper und Warmwasserbereitung bleiben unverändert. (b) Typische Umrüstkosten ca. 2.000 bis 4.000 €, der Propantank wird häufig vom Flüssiggaslieferanten gestellt oder zu günstigen Konditionen vermietet. (c) GEG-Konformität: Bio-LPG (RED-II/III-konform, Nachweis ISCC oder REDcert) erfüllt § 71 Abs. 3 GEG. (d) THG-Effekt ca. 75 bis 90 Prozent Minderung gegenüber Heizöl bei Nutzung RED-III-zertifizierter Qualitäten. (e) Transparente Hinweise zu Marktverfügbarkeit, Preisaufschlag gegenüber fossilem LPG und Greenwashing-Risiko bei nicht zertifizierten Qualitäten. Durchführung als

	Informationsblatt und Online-Seite, ergänzt durch persönliche Beratung im Rahmen von M1. Enge Verzahnung mit M1.
Zielgruppe	Alle Gebäudeeigentümer, prioritär Eigentümer von Heizöl- und Flüssiggasanlagen (ca. 250 bis 380 Objekte).
Erwartete Wirkung	THG-Minderung: 100 bis 300 t CO_2/a über die Kampagnenwirkung; bei nennenswerter Bio-LPG-Annahme zusätzlich bis zu 30 bis 100 t CO_2/a. Aktivierter Wärmebedarf: 800 bis 2.000 MWh/a.
Geschätzte Kosten und Finanzierung	ca. 3.000 bis 8.000 € einmalig, 2.000 bis 5.000 €/a laufend (Flyer, Veranstaltung, Koordination). Die Kampagne selbst ist nicht förderfähig, hat aber eine hohe Hebelwirkung: beworbene Eigentümermaßnahmen sind über BEG zu 35 bis 70 Prozent gefördert; Bio-LPG-Umstieg erfordert keine kommunalen Mittel; Beratungskosten trägt zu 80 Prozent die BAFA.
Nächste Schritte	Abstimmung mit Landratsamt Cham und Verbraucherzentrale Bayern (Beratungsstelle Cham); bei Bedarf Vergabe an externen Fachplaner; Planung einer öffentlichen Informationsveranstaltung; Erstellung eines einfachen Flyers; Recherche zertifizierter Bio-LPG-Anbieter in der Region; Erstellung eines sachlichen Merkblatts; Abstimmung mit dem Schornsteinfeger zu Kommunikationskanälen.
Priorität und Umsetzungszeitraum	Priorität: HOCH. Umsetzungszeitraum: kurzfristig (Konzept bis Ende 2026, erste Infoveranstaltung Frühjahr 2027, Merkblatt Bio-LPG bis Ende 2026).
Zuständigkeit	Gemeindeverwaltung (Federführung), ggf. Verbraucherzentrale Bayern / Landratsamt Cham, BAFA-zugelassene Energieberater.
Risiken und Gegenmaßnahmen	Informationsüberlastung: klare, einfache Botschaften, persönliche Ansprache über Gemeindeblatt. Greenwashing-Risiko bei Bio-LPG: klare Kommunikation der RED-II-Anforderungen, Hinweis auf Zertifizierungssysteme (ISCC, REDcert). Preis- und Mengenrisiko Bio-LPG: Marktentwicklung beobachten, Option in der Fortschreibung 2031 überprüfen. Wettbewerbsdruck zwischen Lösungen: neutral und faktenbasiert kommunizieren, keine Empfehlung gegen den individuellen Bedarf des Eigentümers.

Maßnahme M3	**Kommunale Vorbildprojekte**
Ziel	Sanierung und Heizungsumrüstung der kommunalen Liegenschaften als sichtbare Vorbildprojekte; Glaubwürdigkeit der Gemeinde als Klimaschutzakteur stärken.
Beschreibung der Situation	Die Gemeinde betreibt sechs Liegenschaften mit eigener Heizungsanlage: Rathaus (29 kW Heizöl, Bj. 2015), Schule (71 bis 225 kW Heizöl mit Brenner Bj. 2022), Kinderhaus/Praxis (120 kW Pellet, Bj. 2009), Feuerwehrhaus (Heizöl, Bj. 1996), Zündholzmuseum (Heizöl) und Schwimmbad (940 kW Heizöl, außer Betrieb). Fünf der sechs Anlagen werden mit Heizöl betrieben; jährlicher Verbrauch ca. 29.000 Liter (rund 290 MWh), ca. 85 bis 95 t CO_2 pro Jahr. EE-Anteil an der kommunalen Wärmeversorgung aktuell unter 20 Prozent (Pelletanlage Kinderhaus/Praxis). Sichtbare kommunale Sanierungen erhöhen die Akzeptanz bei privaten Eigentümern.

Beschreibung der Maßnahme	Systematisches Energieaudit aller sechs Liegenschaften nach DIN 16247; Priorisierung nach Wirtschaftlichkeit und Vorbildwirkung. Empfohlene Reihenfolge: (1) Feuerwehrhaus, Heizölkessel Bj. 1996 vorrangig erneuern (Hackschnitzel- oder Pelletkessel im Bereich 25 bis 60 kW oder Wärmepumpe nach Heizkurvenanalyse). (2) Schule, perspektivisch Hackschnitzel- oder Pelletkessel im Leistungsbereich 80 bis 120 kW als Vorbildprojekt; der Brenner Bj. 2022 ist mit Bio-LPG-Drop-in kompatibel und kann bis zur geplanten Endumrüstung (Hackschnitzel/Pellet) so betrieben werden. (3) Rathaus, Anlage Bj. 2015; mittelfristig Wärmepumpe oder Pellet bei Erneuerung. (4) Zündholzmuseum: bei Sanierung Eignung für Wärmepumpe (Niedertemperaturanforderung) prüfen. (5) Schwimmbad bei Reaktivierungsprüfung mit erneuerbarer Anlage planen. Die Pelletanlage Kinderhaus/Praxis ist beizubehalten und im Effizienzcheck zu erfassen. Begleitend ist der Aufbau einer PV-Anlage auf den kommunalen Dächern (gesamt 60 bis 100 kWp) zu prüfen, um den Eigenstromverbrauch der Wärmepumpen-Lösungen zu optimieren.
Zielgruppe	Kommunale Liegenschaften; indirekt die gesamte Bürgerschaft durch Vorbildfunktion.
Erwartete Wirkung	Direkte THG-Minderung der kommunalen Liegenschaften 60 bis 85 t CO_2/a (Substitution Heizöl); kurzfristige Brückenwirkung über Bio-LPG-Drop-in 10 bis 15 t CO_2/a. Aktivierter kommunaler Wärmebedarf ca. 290 MWh/a; bei Hochrechnung mit Multiplikatoreffekt auf private Vorbildwirkung 100 bis 300 t CO_2/a. LCOH 100 bis 140 €/MWh.
Geschätzte Kosten und Finanzierung	Investitionskosten 100.000 bis 300.000 € gesamt; laufende Kosten 5.000 bis 15.000 €/a. BEG kommunal bis 45 Prozent. Nettoinvestition nach Förderung ca. 55.000 bis 165.000 €.
Nächste Schritte	Energetische analyse aller sechs kommunalen Liegenschaften; Priorisierungsmatrix vorlegen (Feuerwehrhaus zuerst); Aufnahme in mittelfristige Finanzplanung; Förderprüfung BEG kommunal, Kommunalrichtlinie und Bayern-Programm; erste Umsetzung 2027 bis 2030.
Priorität und Umsetzungszeitraum	Priorität: MITTEL. Umsetzungszeitraum: mittelfristig (Planung bis 2027, Umsetzung 2028 bis 2032).
Zuständigkeit	Gemeindeverwaltung, Gemeinderat (Haushaltsbeschluss).
Risiken und Gegenmaßnahmen	Finanzierungslücke: Priorisierung, Nutzung aller Förderprogramme, ggf. Kommunalkredit.

Maßnahme M4	**Vernetzung lokales Handwerk**
Ziel	Lokale Handwerkskapazitäten für Wärmepumpen-, Pellet- und Hackschnitzel-Installationen stärken, Wartezeiten reduzieren und die Qualität der Ausführung sichern.
Beschreibung der Situation	Ein zentrales Umsetzungshemmnis ist der Mangel an qualifizierten Installateuren in der Region. Ohne lokale Handwerkskapazitäten ist der Wärmepumpen-Hochlauf kaum realisierbar. Im Bayerischen Wald sind lokale

	Brennholzlieferanten und Heizungsbauer zwar tradiert, aber die Spezialisierung auf moderne Wärmepumpen-Installation ist ausbaufähig.
Beschreibung der Maßnahme	Vernetzungsveranstaltung mit der HWK Niederbayern/Oberpfalz und lokalen Betrieben; Hinweis auf Qualifizierungsangebote; öffentliche Handwerkerliste qualifizierter Betriebe auf der Gemeinde-Website.
Zielgruppe	Heizungsbau-, Sanitär- und Elektrobetriebe sowie Energieberater im Landkreis Cham.
Erwartete Wirkung	Indirekte Beschleunigung aller technischen Maßnahmen; Qualitätssicherung; Multiplikatoreffekt.
Geschätzte Kosten und Finanzierung	ca. 1.000 bis 3.000 € einmalig, 500 bis 1.500 €/a. Qualifizierungsmaßnahmen der Betriebe sind über die HWK förderbar.
Nächste Schritte	Kontaktaufnahme HWK Niederbayern/Oberpfalz; Recherche lokaler Betriebe; erste Vernetzungsveranstaltung 2027; Aufbau einer Handwerkerliste.
Priorität und Umsetzungszeitraum	Priorität: MITTEL. Umsetzungszeitraum: mittelfristig (Start bis Ende 2026, Vernetzung 2027 bis 2032).
Zuständigkeit	Gemeindeverwaltung, HWK Niederbayern/Oberpfalz, lokale Handwerksbetriebe.
Risiken und Gegenmaßnahmen	Geringe Resonanz: wirtschaftliche Chancen des Wärmepumpen-Hochlaufs für lokale Betriebe aufzeigen.

Maßnahme M5	**Aufbau Monitoring und Berichtswesen**
Ziel	Aufbau eines schlanken, verhältnismäßigen Monitoringsystems; zweijährliche Berichterstattung an den Gemeinderat; Datengrundlage für die Fortschreibung 2031.
Beschreibung der Situation	Ohne Monitoring ist die Zielerreichung nicht überprüfbar. Die Kehrbuchdaten des bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegers bieten eine geeignete, aggregierte Datenbasis.
Beschreibung der Maßnahme	Implementierung der KPI-Tabelle (Kap. 9); Institutionalisierung jährlicher Abfragen (Kehrbuch, Baugenehmigungen, BAFA- und KfW-Förderdaten); zweijährlicher Monitoring-Kurzbericht (5 bis 10 Seiten) für den Gemeinderat.
Zielgruppe	Gemeindeverwaltung, Gemeinderat, Öffentlichkeit.
Erwartete Wirkung	Indirekt: Grundlage für datenbasierte Nachsteuerung und fundierte Fortschreibung.
Geschätzte Kosten und Finanzierung	ca. 2.000 bis 5.000 € einmalig (Aufbau); 1.000 bis 3.000 €/a laufend. Keine direkte Förderung.
Nächste Schritte	Festlegung der Datenkataloge; Abstimmung mit dem Schornsteinfeger; KPI-Tabelle implementieren; erste Auswertung 2028.

Priorität und Umsetzungszeitraum	Priorität: HOCH. Umsetzungszeitraum: kurzfristig (Aufbau bis Ende 2026, erster Bericht 2028).
Zuständigkeit	Gemeindeverwaltung (Federführung), Schornsteinfeger.
Risiken und Gegenmaßnahmen	Datenlücken: Aggregationsebene und Indikatorenwahl pragmatisch wählen, schrittweise Vertiefung möglich.

Maßnahme M6	**Fortschreibung des Wärmeplans (2031)**
Ziel	Gesetzlich vorgeschriebene Fortschreibung spätestens alle fünf Jahre gemäß WPG; Aktualisierung auf Basis des Monitorings und veränderter Rahmenbedingungen.
Beschreibung der Situation	Der Wärmeplan ist ein lernendes Dokument. Technologieentwicklung, Förderkulisse, Strommix und Rechtsrahmen (GEG, WPG) werden sich weiterentwickeln.
Beschreibung der Maßnahme	Rechtzeitige Beauftragung der Fortschreibung (2030), Aufbereitung der Monitoringdaten, Einbindung von Bürgerschaft und Politik, Aktualisierung von Zielszenario, Maßnahmenkatalog und KPI-Tabelle.
Zielgruppe	Gemeindeverwaltung, Gemeinderat, Bürgerschaft.
Erwartete Wirkung	Sicherstellung aktueller Planungsgrundlagen; Reaktionsfähigkeit auf veränderte Rahmenbedingungen.
Geschätzte Kosten und Finanzierung	ca. 15.000 bis 30.000 €. Mögliche Landesförderung Bayern analog zur Erstplanung. Eigenanteil 7.500 bis 15.000 €.
Nächste Schritte	Monitoring-Daten bis 2030 aufbereiten; Beauftragung 2030; Abschluss bis Ende 2031.
Priorität und Umsetzungszeitraum	Priorität: HOCH. Umsetzungszeitraum: langfristig (2031).
Zuständigkeit	Gemeindeverwaltung (Federführung), externer Planer.
Risiken und Gegenmaßnahmen	Veränderte Rahmenbedingungen: anlassbezogene Aktualisierung möglich.

9 Monitoring, Fortschreibung und Qualitätssicherung

Die kommunale Wärmeplanung ist kein statisches Dokument, sondern ein dynamischer Strategieprozess. Monitoring, regelmäßige Fortschreibung und Qualitätssicherung sind zentrale Voraussetzungen, um die Zielerreichung des Zielszenarios 2040 sicherzustellen und auf veränderte Rahmenbedingungen reagieren zu können.

9.1 Zielsetzung des Monitorings

Das Monitoring des kommunalen Wärmeplans Grafenwiesen dient der systematischen Überprüfung, ob die gesetzten Klimaschutzziele im Wärmesektor erreicht werden. Gemäß § 22 WPG ist die Gemeinde verpflichtet, den Wärmeplan regelmäßig fortzuschreiben und den Stand der Umsetzung zu bewerten. Das Monitoring liefert hierfür die notwendige Datengrundlage.

Im Mittelpunkt stehen vier Kernziele: Erstens die regelmäßige Überprüfung der Zielerreichung anhand messbarer Indikatoren (CO_2-Emissionen, Anteil erneuerbarer Wärmequellen, Anzahl der Heizungserneuerungen). Zweitens die frühzeitige Identifikation von Abweichungen vom Zielpfad, damit die Gemeinde rechtzeitig gegensteuern kann. Drittens die Herstellung von Transparenz für Gemeinderat, Verwaltung und Bürgerschaft über den Stand der Wärmewende. Viertens die Bereitstellung einer belastbaren fachlichen Grundlage für die Fortschreibung des Wärmeplans, die spätestens alle fünf Jahre erfolgen muss.

Für eine Gemeinde der Größenklasse Grafenwiesens (vereinfachtes Verfahren gemäß § 9 AVEn) ist das Monitoring bewusst verhältnismäßig ausgestaltet: Es beschränkt sich auf wenige, aber aussagekräftige Kennzahlen (KPIs), die aus ohnehin verfügbaren Datenquellen, insbesondere dem Kehrbuch (Schornsteinfegerkammer), dem Gebäudeenergieausweis-Register und kommunalen Investitionsdaten, gewonnen werden können. Ein aufwendiges eigenständiges Erhebungssystem ist nicht erforderlich und wäre für die Gemeindeverwaltung nicht zumutbar.

Das Monitoring ist kein Selbstzweck, sondern ein Steuerungsinstrument: Wo Ziele erreicht werden, bestätigt es den eingeschlagenen Kurs. Wo Abweichungen sichtbar werden, gibt es der Gemeinde die Möglichkeit, Maßnahmen anzupassen, sei es durch intensivere Beratungsangebote, zusätzliche Förderanreize oder eine Priorisierung bei kommunalen Liegenschaften.

9.2 KPI-Tabelle mit Zielwerten

Tabelle 14: Monitoring-Kennzahlen (KPIs) und Zielwerte

KPI	Einheit	Status 2023	Ziel 2030	Ziel 2035	Ziel 2040	Intervall
Gesamtwärmebedarf	MWh/a	ca. 12.000	< 11.000	< 9.500	< 8.400	alle 2–3 J.
THG-Emissionen Wärme	t CO_2e/a	3.000–3.500 (Mittelwert ~3.200)	< 2.500	< 1.500	< 500	alle 2–3 J.
Anteil erneuerbare Wärme	%	ca. 30–40 %	> 50 %	> 70 %	> 90 %	alle 2–3 J.
Anzahl Wärmepumpen	Stück	ca. 50–100	> 140	> 260	> 380	jährlich
Anzahl Ölheizungen	Stück	ca. 200–280	< 200	< 100	< 30	jährlich
Fossile Heizungen ges. (Öl+LPG)	Stück	ca. 250–380	< 250	< 130	< 50	jährlich
iSFP-Beratungen	Stück/a	< 5/a (Schätzung)	> 20/a	> 15/a	> 10/a	jährlich
Sanierungsrate Gebäudehülle	%/a	0,5–1 %	> 1,5 %	> 1,5 %	> 1,5 %	jährlich
EE-Anteil komm. Liegenschaften	%	< 20 %	> 50 %	> 75 %	> 95 %	jährlich
Bio-LPG-Anlagen (RED-II)	Stück	< 10	> 30	> 50	> 60	alle 2–3 J.
Bewilligte BEG-Anträge	Stück/a	—	> 25/a	> 20/a	> 15/a	jährlich

Hinweis: Die sinkende iSFP-Frequenz im Pfad 2030 → 2040 (>20 → >10 pro Jahr) spiegelt das fortschreitende Erreichen des sanierten Bestands wider; Beratungsbedarf konzentriert sich zunehmend auf Resthaushalte.

9.3 Datenerhebungskonzept

Kehrbuchdaten

Die jährlich aktualisierten Kehrbuchdaten des bevollmächtigten Bezirksschornsteinfegers bilden die wichtigste Datengrundlage für die Erfassung der Heizungsstruktur. Sie liefern aggregierte Informationen über Anzahl, Typ und Energieträger der Heizungsanlagen in der Gemeinde.

Baugenehmigungsstatistik

Die Baugenehmigungen geben Aufschluss über Neubauten und größere Sanierungsmaßnahmen. Sie ermöglichen eine Abschätzung der Sanierungsrate und des Technologiemixes bei Neuinstallationen.

Förderdaten

Aggregierte Daten aus den BAFA- und KfW-Förderprogrammen (BEG, iSFP) können Aufschluss über die Anzahl der geförderten Maßnahmen in der Gemeinde geben.

Energieatlas Bayern

Regelmäßige Aktualisierungen des Energieatlas Bayern liefern neue Erkenntnisse zu Potenzialen und Restriktionen.

9.4 Berichtsformat und Rhythmus

Die Verwaltung wird beauftragt, dem Gemeinderat alle zwei Jahre einen kurzen Monitoring-Bericht vorzulegen. Dieser Bericht vergleicht die Ist-Werte mit den Zielwerten der KPI-Tabelle und identifiziert bei Abweichungen notwendige Gegensteuerungsmaßnahmen. Der Bericht sollte maximal 5–10 Seiten umfassen.

Gemäß den gesetzlichen Vorgaben ist der Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre fortzuschreiben. Die nächste Fortschreibung ist für das Jahr 2031 vorgesehen.

9.5 Umgang mit Unsicherheiten und externen Einflüssen

Die Wärmeplanung unterliegt externen Einflussfaktoren, die ihre Zielerreichung beeinflussen können. Dazu gehören die Energiepreis- und CO_2-Preisentwicklung, technologische Weiterentwicklungen, Änderungen im Förder- und Rechtsrahmen sowie demografische und wirtschaftliche Entwicklungen. Das Monitoring dient dazu, diese Unsicherheiten frühzeitig zu erkennen und den strategischen Rahmen flexibel anzupassen.

10 Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Die kommunale Wärmeplanung betrifft eine Vielzahl von Akteuren. Eine transparente, frühzeitige und kontinuierliche Beteiligung ist Voraussetzung für Akzeptanz, Umsetzbarkeit und Qualität der Maßnahmen.

10.1 Akteurslandkarte

Die folgende Akteurslandkarte fasst die wichtigsten Akteursgruppen und ihre Rollen in der Umsetzung der Wärmewende in Grafenwiesen zusammen. Die Gemeinde übernimmt die Federführung in Koordination, Information und kommunaler Vorbildwirkung. Die externen Akteure ergänzen die Gemeindetätigkeit mit Fachwissen, Beratungskapazität, Datenlieferung und Förderkulisse. Eine erfolgreiche Umsetzung setzt eine kontinuierliche Abstimmung zwischen diesen Akteuren voraus, insbesondere zwischen Gemeindeverwaltung, Verbraucherzentrale Bayern / Landratsamt Cham und dem Bezirksschornsteinfeger.

Tabelle 15: Relevante Akteure und ihre Rollen in der Umsetzung

Akteur	Rolle	Einbindung
Gemeinderat Grafenwiesen	Politische Steuerung, Haushaltsbeschlüsse	Beschlussfassung, zweijährlicher Monitoring-Bericht
Gemeindeverwaltung	Federführung, Koordination, Kommunikation	Laufende Projektsteuerung
Gebäudeeigentümer	Primäre Zielgruppe; Investitionsentscheider	Infoveranstaltungen, iSFP, Bürgerabende
Verbraucherzentrale Bayern / Landratsamt Cham	Beratung, iSFP-Vermittlung	Kooperationsvereinbarung (M1)
Bezirksschornsteinfeger	Datenlieferant (Kehrbuch), Multiplikator	Institutionalisierte Datenabfrage, Bürgerkontakt
HWK Niederbayern/Oberpfalz	Handwerksqualifizierung, Vernetzung	Vernetzungsveranstaltungen (M4)
Lokale Heizungsbau-/SHK-Betriebe	Technische Umsetzung	Handwerkerliste, Vernetzung, Qualifizierung
Lokale Forstbetriebe / Brennholzlieferanten	Regionale Biomasse-Versorgung (Bayerischer Wald)	Listung im Beratungsmaterial; Marktdaten Pellets/Hackschnitzel
Energieberater	Individuelle Beratung, iSFP-Erstellung	Kooperation, Veranstaltungen
Freistaat Bayern / LfU	Rechtsrahmen, Förderung, Energieatlas	Austausch, Antragstellung, Datenbezug
Bund (BMWK, BAFA, KfW)	Rechtsrahmen (WPG, GEG), Förderung (BEG, BEW)	Antragstellung, Programm-Monitoring

10.2 Kommunikationskonzept

Eine erfolgreiche Wärmewende erfordert eine kontinuierliche, transparente und zielgruppenorientierte Kommunikation. Das Kommunikationskonzept der Gemeinde Grafenwiesen verfolgt drei Ziele: (1) Information aller Bürgerinnen und Bürger über die strategische Ausrichtung des Wärmeplans, (2) Aktivierung der Eigentümer von erneuerungsbedürftigen Heizungsanlagen, (3) Aufbau von Vertrauen in den Wärmewendeprozess durch transparente Berichterstattung über den Umsetzungsstand. Folgende Kommunikationskanäle und -formate werden eingesetzt:

- Öffentliche Auslegung des Entwurfs (11. Mai – 10. Juni 2026, mind. 30 Tage gem. § 13 Abs. 4 WPG): Bürgerinnen und Bürger können den ausgelegten Wärmeplanentwurf einsehen und schriftlich Stellung nehmen.
- Gemeindeblatt und Website: Fortlaufende Kurzberichte zum Umsetzungsstand sowie FAQs zu GEG, Förderung und konkreten Handlungsoptionen.
- Zielgruppenspezifische Ansprache: Direkte Information von Eigentümern mit Ölheizungen und unsanierten Gebäuden im Rahmen von M1 und M2.
- Datenschutzkonforme Veröffentlichung: Der beschlossene Wärmeplan wird auf der Gemeinde-Website veröffentlicht; die Darstellung enthält keine gebäudescharfen Angaben.

10.3 Beteiligungsformate während der Erstellung

Das Beteiligungsverfahren nach § 9 AVEn Bayern (vereinfachtes Verfahren) wurde schrittweise und verhältnismäßig durchgeführt.

Frühzeitige verwaltungsinterne Beteiligung (erfüllt): Zwei Abstimmungsgespräche mit dem Geschäftsleiter und dem Bauamtsleiter der Gemeinde Grafenwiesen; Vorlage des Planungsstands und Rücksprache zu gemeindlichen Randbedingungen und Zielen. Die Gespräche erfüllen die Anforderung der frühzeitigen verwaltungsinternen Koordination gem. § 9 Abs. 1 AVEn.

Öffentliche Bekanntmachung (erfüllt): Auf der offiziellen Website der Gemeinde Grafenwiesen wurde die laufende Erstellung des kommunalen Wärmeplans bekannt gemacht. Dies erfüllt die Pflicht zur örtlichen Bekanntmachung gem. § 9 AVEn.

Beteiligung der Träger öffentlicher Belange (§ 9 Abs. 1 AVEn)

Die folgenden Stellen wurden im Rahmen der Wärmeplanerstellung beteiligt bzw. werden im Auslegungszeitraum schriftlich um Stellungnahme gebeten. Eingegangene Stellungnahmen werden in einer Abwägungstabelle dokumentiert und dem Gemeinderat mit der Beschlussvorlage vorgelegt.

Stelle	Anschreiben am	Frist Stellungnahme
Landratsamt Cham (Untere Bau- und Wasserbehörde)	12. Mai 2026	30 Tage
Bezirksschornsteinfeger Kehrbezirk Cham	12. Mai 2026	30 Tage

Stelle	Anschreiben am	Frist Stellungnahme
Bayernwerk Netz GmbH (Stromnetzbetreiber)	12. Mai 2026	30 Tage
StMWi Bayern	12. Mai 2026	keine Frist (Nachricht.)
Wasserwirtschaftsamt Regensburg (WWA)	anlassbezogen	anlassbezogen (Erdsondenbohrungen, Fokusgebiet 2)

Wasserwirtschaftsamt Regensburg, Untere Naturschutzbehörde Landkreis Cham und Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) werden anlassbezogen in der Umsetzungsphase eingebunden, sofern konkrete Vorhaben (Erdsondenbohrungen, flächenrelevante Projekte erneuerbarer Energien) zur Genehmigung anstehen.

Öffentliche Auslegung des Entwurfs (ab 11. Mai 2026): Der Entwurf des Wärmeplans wird am 11. Mai 2026 öffentlich ausgelegt (§ 13 Abs. 4 WPG, Mindestfrist 30 Tage, Ende: 10. Juni 2026). Die TÖB-Anschreiben werden am 12. Mai 2026 versandt (Frist 30 Tage, Ende: 11. Juni 2026). Während der Auslegungsfrist können Stellungnahmen schriftlich eingereicht werden.

Gemeinderatsbeschluss (geplant Mitte Juli 2026): Der Gemeinderat beschließt den Wärmeplan nach Ablauf der Auslegungsfrist und Abwägung etwaiger Stellungnahmen gem. § 22 Abs. 6 WPG i. V. m. § 9 AVEn (Bayern). Mit dem Beschluss ist das Verfahren nach § 9 AVEn formal abgeschlossen.

11 Fazit und Ausblick

11.1 Zusammenfassende Bewertung

Mit dem vorliegenden Abschlussbericht zur kommunalen Wärmeplanung verfügt die Gemeinde Grafenwiesen über ein vollständiges, rechtssicheres und verhältnismäßiges Strategiedokument zur zukünftigen Wärmeversorgung. Der Bericht wurde nach dem vereinfachten Verfahren gemäß § 22 WPG i. V. m. § 9 AVEn (Bayern) erstellt und erfüllt die gesetzlichen Anforderungen in Inhalt, Struktur und Methodik.

Die Analysen zeigen, dass Grafenwiesen aufgrund seiner ländlichen Struktur, geringen Wärmedichte und überwiegend älteren Gebäudebestands dauerhaft auf dezentrale Wärmeversorgungslösungen angewiesen ist.

11.2 Kernaussagen der Wärmeplanung

Wärmesektor als zentraler Hebel. Über 90 % der aktuellen Emissionen entfallen auf fossile Heizsysteme.

Wärmepumpen als Leittechnologie. In Verbindung mit Effizienzmaßnahmen sind Wärmepumpen für alle Neubauten und sanierten Bestandsgebäude die wirtschaftlich und ökologisch überlegene Lösung.

Bio-LPG als Ergänzungsoption. RED-II/III-konformes Bio-LPG ist eine dauerhafte Ergänzungsoption für spezifische Bestandssegmente (unsaniert, Streulagen, Härtefälle) mit ca. 75–90 % THG-Minderung gegenüber fossilem Heizöl. Verfügbarkeit und Preisentwicklung sind mit Unsicherheiten behaftet. Der wachsende Bio-LPG-Anteil bis 2040 setzt voraus, dass der RED-II/III-Markt entsprechend skaliert; bei knapper Verfügbarkeit muss Biomasse den Anteil übernehmen. Die Fortschreibung 2031 bewertet die Marktentwicklung erneut.

Biomasse als regional verankerte Säule. Pellets, Hackschnitzel und Scheitholz aus dem Bayerischen Wald sind in Grafenwiesen tradierter Energieträger und stehen nahezu flächendeckend lokal zur Verfügung. Mit einem Zielanteil von 13–17 % im Jahr 2040 (gemäß Tabelle 10) bilden Biomassekessel die zweite tragende Säule der Wärmeversorgung, insbesondere als Drop-in-Ersatz für Heizölanlagen ohne Umbau der Heizungsperipherie. Hinweis: Der Zielanteil schöpft nahezu das identifizierte regionale Biomassepotenzial aus; sollte dieses nicht vollständig verfügbar sein, sind ergänzend Wärmepumpen als Substitut einzuplanen.

Solarthermie als Ergänzung. Sie ergänzt den Technologiemix als Hybridlösung mit Wärmepumpe oder Biomassekessel in begrenztem, nachhaltigem Umfang.

Klimaziel 2040 erreichbar. Mit dem dargestellten Zielmix kann bis 2040 eine THG-Minderung von rund 80–90 % gegenüber dem Status quo erreicht werden.

Kommunale Vorbildfunktion. Die Gemeinde betreibt sechs Liegenschaften mit eigener Heizungsanlage; fünf werden mit Heizöl beheizt (ca. 290 MWh/a, 85–95 t CO_2/a). Die schrittweise Umrüstung, vorrangig Feuerwehrhaus, gefolgt von Schule und Rathaus, ist wirtschaftlich (BEG bis 45 %, Bayern-Förderung) und entfaltet eine sichtbare Vorbildwirkung gegenüber privaten Eigentümern.

11.3 Bedeutung für Gemeinde, Politik und Bürgerschaft

Die kommunale Wärmeplanung hat für Grafenwiesen eine Bedeutung, die weit über eine reine Pflichtaufgabe nach WPG hinausgeht. Sie schafft Orientierung für Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer bei zukünftigen Investitionsentscheidungen, gibt der Gemeindeverwaltung eine fachlich fundierte Grundlage für Beratung, Förderung und Kommunikation und ermöglicht dem Gemeinderat, Prioritäten bei kommunalen Liegenschaften und Infrastrukturentscheidungen evidenzbasiert zu setzen. Der Wärmeplan begründet ausdrücklich keine Anschluss-, Investitions- oder Umrüstungspflichten, er ist ein strategischer Rahmen, kein Ordnungsrecht.

Unberührt bleiben die bundesrechtlichen Pflichten aus § 71 GEG (65-%-EE-Anforderung beim Heizungstausch ab 30.06.2028 für Bestandsgebäude in Gemeinden < 100.000 EW), die unabhängig vom Wärmeplan gelten.

Für die Bürgerschaft bedeutet der Wärmeplan vor allem Klarheit: Wer in den nächsten Jahren eine Heizung erneuern muss, das betrifft in Grafenwiesen besonders die zahlreichen Ölheizungen aus den Baujahren 1990–2005 —, erhält durch den Plan eine verlässliche Aussage über die langfristige Wärmeversorgungsstrategie der Gemeinde. Die klare Botschaft: Grafenwiesen setzt dauerhaft auf dezentrale, gebäudeindividuelle Lösungen. Ein Warten auf ein künftiges Wärmenetz ist nicht angezeigt. Diese Klarheit erleichtert Eigentümerentscheidungen erheblich und vermeidet Fehlallokationen beim Heizungstausch.

Für die Gemeindeverwaltung und den Gemeinderat schafft der Wärmeplan eine verbindliche Planungsgrundlage, die künftige Beschlüsse zu Sanierungen kommunaler Liegenschaften, zur Fördermittelakquise und zur öffentlichen Kommunikation des Klimaschutzes untermauert. Die Gemeinde kann nun mit Verweis auf den beschlossenen Wärmeplan gezielt Förderprogramme (BEG, KfW, Bayernfonds) beantragen, kommunale Vorbildsanierungen priorisieren und Bürger aktiv beraten.

Für die kommunale Klimapolitik ist der Wärmeplan das zentrale Instrument, um den Beitrag Grafenwiesens zu den Klimazielen gemäß Bayerischem Klimaschutzgesetz (BayKlimaG, Klimaneutralität bis 2040) und Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG, Treibhausgasneutralität bis 2045) zu dokumentieren und strategisch zu gestalten. Mit einem CO_2-Minderungspfad von über 95 % bis 2045 (von 3.200 t auf rund 150 t CO_2e/a) setzt Grafenwiesen einen ambitionierten, aber realistischen Kurs, getragen von technisch bewährten, förderfähigen Technologien, die für ländliche Gemeinden im Bayerischen Wald besonders gut geeignet sind.

Der Wärmeplan ist damit kein Abschluss, sondern ein Startpunkt: Er setzt den Rahmen für die konkrete Umsetzungsarbeit der nächsten Jahre, von der ersten Beratungskampagne für Ölheizungsbetreiber über die kommunale Vorbildsanierung bis hin zur regelmäßigen Überprüfung und Fortschreibung des Plans.

11.4 Nächste Schritte und Ausblick

Mit dem Beschluss des Wärmeplans durch den Gemeinderat beginnt die Umsetzungsphase. Die folgenden Schritte beschreiben den unmittelbaren Pfad von der Auslegung über den Beschluss bis zum Beginn der Maßnahmenumsetzung sowie den Ausblick auf die Fortschreibung 2031. Die Schritte sind so ausgelegt, dass sie ohne externe Beauftragung durch die Gemeindeverwaltung selbst realisiert werden können; lediglich die Fortschreibung 2031 erfordert eine externe Vergabe.

1. 09. Mai 2026, Übergabe Entwurf an Gemeindeverwaltung zur abschließenden Abstimmung.
2. 11. Mai 2026, Öffentliche Auslegung des Entwurfs (mind. 30 Tage gem. § 13 Abs. 4 WPG; Auslegungsende: 10. Juni 2026). TÖB-Anschreiben: 12. Mai 2026 (Fristende: 11. Juni 2026).
3. Bis Mitte Juli 2026, Abwägung eingegangener Stellungnahmen; Beschluss des Wärmeplans im Gemeinderat gem. § 22 Abs. 6 WPG i. V. m. § 9 AVEn (Bayern).
4. Ab August 2026: Veröffentlichung des beschlossenen Plans auf der Gemeinde-Website, Einleitung der Sofortmaßnahmen M1, M2 und M5.
5. Ab 2026/27, Schrittweise Umsetzung der priorisierten Maßnahmen; erster Monitoring-Kurzbericht bis Ende 2028.
6. 2030/31: Fortschreibung des Wärmeplans (M6).

12 Beschlussfassung des Gemeinderats

Betreff	Beschlussfassung über den Abschlussbericht zur kommunalen Wärmeplanung der Gemeinde Grafenwiesen
Vorlage-Nr.	KWP-2026-01
Sitzung	Gemeinderatssitzung II/2026
Zuständig	Gemeindeverwaltung / Bürgermeisterin
Anlagen	Abschlussbericht Version 1.0 (Stand Mai 2026, beschlossen am 31.08.2026). Anlage G: Kurzgutachten Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG (ENIANO GmbH, März 2025). Anlage H: TöB-Abwägungstabelle (vorgelegt zur Gemeinderatssitzung am 31.08.2026)

12.1 Sachverhalt

Gemäß § 22 WPG i. V. m. § 9 AVEn (Bayern) hat die Gemeinde Grafenwiesen die Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung im vereinfachten Verfahren beauftragt. Das Planungsbüro Planegy hat den vorliegenden Abschlussbericht (Version 1.0, Stand: Mai 2026) erarbeitet. Der Bericht fasst die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse zusammen, definiert ein Zielszenario für 2040 und leitet eine Umsetzungsstrategie mit sechs priorisierten Maßnahmen ab.

Wesentliche Erkenntnisse

- Die Wärmeversorgung ist auf dezentrale Einzellösungen ausgerichtet. Im Rahmen der Eignungsprüfung gem. § 14 WPG wurden Wärmenetze in allen Varianten (klassisch, kalt, Mikronetz) als nicht wirtschaftlich tragfähig eingestuft.
- Wärmepumpen und Gebäudesanierung bilden die zentralen Säulen der Dekarbonisierung im Neubau und bei sanierten Gebäuden.
- Regionale Biomasse (Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets) ist im Bayerischen Wald ein tradierter, lokal verfügbarer Energieträger.
- Bio-LPG (RED-II/III-konform) stellt für bestehende Heizöl- und Flüssiggas-Anlagen eine zugelassene, CO_2-reduzierte dauerhafte Ergänzungsoption für spezifische Bestandssegmente dar.
- Der Plan begründet keine rechtlichen Verpflichtungen für Bürgerinnen und Bürger.
- Zwei Fokusgebiete wurden identifiziert und für dezentrale Schwerpunktmaßnahmen priorisiert: Ortsteil Thürnhofen (Fokusgebiet 1) und Ortskern Grafenwiesen (Fokusgebiet 2).

12.2 Gefasste Beschlüsse (Sitzung vom 31.08.2026)

Der Gemeinderat Grafenwiesen hat in seiner Sitzung am 31. August 2026 den Kommunalen Wärmeplan sowie die nachfolgenden Beschlusspunkte angenommen.

Beschlusspunkt 1: Kenntnisnahme und Zustimmung

Der Gemeinderat nimmt den Abschlussbericht zur kommunalen Wärmeplanung (Stand Mai 2026) zustimmend zur Kenntnis und beschließt ihn als strategisches Orientierungsdokument für die zukünftige Wärmeversorgung der Gemeinde Grafenwiesen.

Begründung: *Der Bericht erfüllt alle gesetzlichen Anforderungen nach § 22 WPG und § 9 AVEn. Er bietet eine verlässliche Grundlage für zukünftige Planungen und Investitionen, ohne rechtlich bindend zu sein. Die Erstellung des Wärmeplans wurde durch Fördermittel des Freistaats Bayern teilfinanziert; mit dem Beschluss erfüllt die Gemeinde fristgerecht die bundesrechtliche Verpflichtung aus dem Wärmeplanungsgesetz.*

Beschlusspunkt 2: Veröffentlichung

Die Verwaltung wird beauftragt, den Wärmeplan ortsüblich bekannt zu machen und auf der Gemeinde-Website in einer datenschutzkonformen Fassung zu veröffentlichen.

Begründung: *Transparenz und Information der Bürgerschaft sind essenziell für die Akzeptanz der Wärmewende. Die Veröffentlichung ist gemäß WPG vorgesehen.*

Beschlusspunkt 3: Umsetzung Sofortmaßnahmen

Die Verwaltung wird beauftragt, die im Maßnahmenkatalog (Kapitel 8) als kurzfristig und hochprioritär eingestuften Maßnahmen M1 (Beratungs- und iSFP-Kampagne), M2 (Infokampagne Wärmewende) und M5 (Monitoring-Aufbau) im Rahmen der haushaltsrechtlichen Möglichkeiten einzuleiten. Fördermittel (z. B. BAFA-Zuschuss) sind vorab auszuschöpfen.

Begründung: *Diese Maßnahmen haben die höchste Hebelwirkung bei geringstem kommunalem Aufwand. Die Investitionen verbleiben bei den Eigentümern und werden durch Bundesförderprogramme kofinanziert.*

Beschlusspunkt 4: Ölheizungs-Substitution durch Bio-LPG und Biomasse

Die Verwaltung wird beauftragt, Eigentümer von Heizöl- und Flüssiggasanlagen im Rahmen der Informationskampagne M2 gezielt über den Sofortumstieg auf Bio-LPG sowie über regionale Pellet- und Hackschnitzelkessel als Alternative zu informieren. Bio-LPG erfüllt § 71 Abs. 3 GEG, sofern RED-II/III-konforme Qualitäten mit entsprechendem Nachhaltigkeitsnachweis (ISCC, REDcert) vollständig eingesetzt werden, und ermöglicht in diesem Fall eine sofortige THG-Minderung von ca. 75–90 % gegenüber fossilem Heizöl. Separat und unabhängig davon können § 71h GEG (wirtschaftliche Unzumutbarkeit) und § 71i GEG (besondere Gebäudesituationen) als Befreiungstatbestände greifen.

Parallel ist über Pellets- und Hackschnitzelkessel als vollständig erneuerbare Alternative zu informieren.

Begründung: *Wärmenetze wurden im Rahmen der Eignungsprüfung nach § 14 WPG als nicht wirtschaftlich eingestuft. Der fokussierte Informationsansatz ist der direkte Hebel: 250–380 Objekte können angesprochen werden; Investitionsbedarf gering; THG-Wirkung sofort.*

Beschlusspunkt 5: Kommunale Vorbildprojekte

Die Verwaltung wird beauftragt, ein Energieaudit aller sechs kommunalen Liegenschaften (Rathaus, Schule, Kinderhaus/Praxis, Feuerwehrhaus, Zündholzmuseum, Schwimmbad) durchzuführen und dem Gemeinderat bis Ende 2027 einen priorisierten Sanierungsfahrplan mit Umsetzungsreihenfolge vorzulegen. Vorrang hat das Feuerwehrhaus (Heizöl Bj. 1996); für Schule und Rathaus sind Hackschnitzel-/Pellet- bzw. Wärmepumpen-Lösungen zu prüfen. Förderprogramme (KfW-Kommunalkredite, BEG Nichtwohngebäude, Kommunaler Klimaschutz Bayern) sind vorab zu sichten.

Begründung: *Die Gemeinde betreibt fünf der sechs Liegenschaften aktuell mit Heizöl (ca. 290 MWh/a, 85–95 t CO_2/a); Sanierung schafft direkte CO_2-Minderung und Vorbildfunktion. Die Pelletanlage Kinderhaus/Praxis (Bj. 2009) ist beizubehalten und im Effizienzcheck zu erfassen.*

Beschlusspunkt 6: Monitoring und Berichtspflicht

Die Verwaltung wird beauftragt, das Monitoring gemäß Kapitel 9 aufzubauen und dem Gemeinderat alle zwei Jahre über den Fortschritt der Wärmewende zu berichten. Die erste Berichterstattung erfolgt bis Ende 2028.

Begründung: *Kontinuierliche Überprüfung der Zielerreichung und Anpassung der Maßnahmen bei Bedarf sind gesetzlich vorgesehen und fachlich geboten.*

Beschlusspunkt 7: Fortschreibung

Der Gemeinderat beauftragt die Verwaltung, die Fortschreibung des Wärmeplans für das Jahr 2031 rechtzeitig vorzubereiten und bis 2030 eine Beauftragung einzuleiten.

Begründung: *Die gesetzlich vorgeschriebene Fortschreibung alle fünf Jahre stellt sicher, dass der Wärmeplan aktuell bleibt.*

12.3 Gesamtkostenrahmen der Beschlusspunkte

Tabelle 16: Kostenübersicht der Beschlusspunkte

Beschlusspunkt	Einmalig (€)	Jährlich (€/a)	Förderung	Eigenanteil (€)
BP 2: Veröffentlichung / Bekanntmachung	500–1.500	—	—	500–1.500

Beschlusspunkt	Einmalig (€)	Jährlich (€/a)	Förderung	Eigenanteil (€)
BP 3: Sofortmaßnahmen M1, M2, M5 (inkl. Bio-LPG-Information)	10.000–28.000	6.000–16.000	bis 80 % BAFA	2.000–6.000
BP 5: Kommunale Vorbildprojekte (Audit)	5.000–15.000	—	bis 80 % BAFA	1.000–3.000
BP 6: Monitoring-Aufbau	2.000–5.000	1.000–3.000	—	2.000–5.000
BP 7: Fortschreibung Wärmeplan 2030/31	15.000–30.000	—	Landesförderung Bayern	7.500–15.000
Gesamt (kurz- und mittelfristig)	32.500–79.500	7.000–19.000	—	13.000–30.500

13 Quellenverzeichnis

13.1 Rechtliche Grundlagen

Nr.	Quelle	Relevanz
[1]	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG), BGBl. I 2023 Nr. 394	Rechtsgrundlage Wärmeplanung
[2]	Gebäudeenergiegesetz (GEG), BGBl. I 2020 S. 1728, zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. I Nr. 280); Novelle 2024 (Heizungsgesetz) in Kraft seit 1. Januar 2024	65-%-EE-Anforderung, Härtefälle
[3]	Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn Bayern), § 9	Vereinfachtes Verfahren Bayern
[4]	Richtlinie (EU) 2018/2001 (RED II)	Nachhaltigkeit biogene Brennstoffe
[5]	Richtlinie (EU) 2023/2413 (RED III)	Aktualisierte Nachhaltigkeitsvorgaben
[6]	Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), BGBl. I 2021 S. 3905	Nationales Klimaschutzziel 2045
[6a]	Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG)	Klimaneutralität Bayern 2040

13.2 Datenquellen und Methoden

Nr.	Quelle	Verwendung
[7]	Kehrbuchdaten 2023, Gemeinde Grafenwiesen (aggregiert)	Bestandsanalyse
[8]	Energieatlas Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Stand 2024	Potenzialanalyse
[9]	UBA-Emissionsfaktoren für Strom und Brennstoffe, Umweltbundesamt, Stand 2024	THG-Bilanzierung (BISKO)
[10]	TABULA / EPISCOPE, Gebäudetypologie für Deutschland, IWU Darmstadt	Wärmebedarfskennwerte
[11]	Kurzgutachten, Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, Gemeinde Grafenwiesen; Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi Bayern), erstellt durch ENIANO GmbH, Stand März 2025 (Anlage G)	Eignungsprüfung § 14 WPG
[12]	Statistische Daten Gemeinde Grafenwiesen, Bayerisches Landesamt für Statistik	Einwohner, Gebäudebestand

13.3 Fachliche Grundlagen und Literatur

Nr.	Quelle	Verwendung
[13]	Leitfaden Kommunale Wärmeplanung, BMWK, 2024	Methodische Grundlagen, kWh/m-Richtwerte
[14]	Leitfaden vereinfachtes Verfahren Bayern, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, 2024	Verfahrensanforderungen
[15]	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG), BAFA/KfW, Stand April 2026	Förderprogramm-Übersicht
[16]	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), BAFA, Stand April 2026	Förderprogramm Wärmenetze
[17]	Technologiesteckbriefe Wärmepumpen, Fraunhofer ISE, 2023	Kennzahlen WP
[18]	Bio-LPG: Marktanalyse und Potenziale, DVFG, 2023	Bio-LPG Markteinschätzung

14 Glossar und Abkürzungsverzeichnis

14.1 Glossar der wichtigsten Fachbegriffe

Anergienetze (5. Generation Wärmenetze)

Wärmenetze, die auf einem sehr niedrigen Temperaturniveau (5–35 °C) betrieben werden und bidirektional Wärme und Kälte transportieren.

Baualtersklasse

Einteilung von Gebäuden nach dem Baujahr, die in der Regel mit dem Stand der damals geltenden Wärmeschutzanforderungen korrespondiert.

Bio-LPG

Biogenes Flüssiggas (Liquefied Petroleum Gas), hergestellt aus biogenen Rest- und Abfallstoffen. Bei RED-II/RED-III-konformer Herstellung als erneuerbarer Energieträger anrechenbar.

BISKO

Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Standardisierte Methode zur Berechnung von Treibhausgasemissionen auf kommunaler Ebene, entwickelt vom ifeu Institut.

Dezentrale Wärmeversorgung

Wärmebereitstellung auf Gebäude- oder Quartiersebene ohne großräumige leitungsgebundene Netzinfrastruktur.

Eignungsprüfung

Prüfung nach § 14 WPG, ob Gebiete für leitungsgebundene Wärme- oder Wasserstoffnetze geeignet sind.

Individueller Sanierungsfahrplan (iSFP)

Vom BAFA gefördertes Beratungsinstrument, das Gebäudeeigentümern eine individuelle Roadmap für die energetische Sanierung ihres Gebäudes aufzeigt.

Jahresarbeitszahl (JAZ)

Kennzahl für die Effizienz von Wärmepumpen. Verhältnis von erzeugter Wärme zu eingesetzter elektrischer Energie über ein Jahr.

Kalte Nahwärme

Wärmenetz auf niedrigem Temperaturniveau (< 20 °C), bei dem jedes angeschlossene Gebäude eine eigene Wärmepumpe zur Anhebung auf Heiztemperatur nutzt.

LCOH (Levelized Cost of Heat)

Wärmegestehungskosten. Kennzahl für die durchschnittlichen Kosten der Wärmebereitstellung über die gesamte Lebensdauer einer Anlage.

Leittechnologie

Im Kontext der Wärmeplanung die vorrangige Technologie zur Zielerreichung. In Grafenwiesen: elektrische Wärmepumpen.

Wärmedichte / Wärmeliniendichte

Maß für den Wärmebedarf je Längeneinheit eines potenziellen Wärmenetzkorridors (kWh/m). Fachlicher Richtwert (BMWK 2024): > 3.000 kWh/m für klassische Wärmenetze.

Wärmeplanungsgesetz (WPG)

Bundesgesetz, das seit dem 1. Januar 2024 die Kommunen zur Erstellung von Wärmeplänen verpflichtet.

Drop-in-Brennstoff

Erneuerbarer Brennstoff, der ohne Anpassung der bestehenden Anlagentechnik den fossilen Energieträger ersetzen kann (z. B. Bio-LPG anstelle von fossilem LPG; lediglich Brennertausch beim Umstieg von Heizöl).

nEHS (Nationaler Brennstoffemissionshandel)

Nationales Emissionshandelssystem für CO_2-Emissionen aus fossilen Brennstoffen (BEHG). Setzt seit 2021 einen schrittweise steigenden CO_2-Preis auf Heizöl, Erdgas und Flüssiggas; relevant für die LCOH-Sensitivitäten.

Heizungscheck (GEG)

Pflichtprüfung nach § 60b GEG für Erdgas-Heizungsanlagen (Netzgas) älter als 15 Jahre. Hinweis für Grafenwiesen: LPG-Flüssiggasanlagen fallen nicht unter diese Erdgaspflicht. LPG-Nutzer sollten dennoch eine freiwillige Heizungsprüfung in Betracht ziehen. Die Prüfung wird üblicherweise im Rahmen der Wartung durch den Fachbetrieb durchgeführt und identifiziert Optimierungspotenziale (hydraulischer Abgleich, Einstellungen).

14.2 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AVEn	Ausführungsverordnung zur Wärmeplanung (Bayern)
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BayKlimaG	Bayerisches Klimaschutzgesetz
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
Bio-LPG	Biogenes Flüssiggas
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CAPEX	Capital Expenditures (Investitionsausgaben)
CO_2	Kohlendioxid
EFH	Einfamilienhaus
EE	Erneuerbare Energien
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
iSFP	Individueller Sanierungsfahrplan
JAZ	Jahresarbeitszahl
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KPI	Key Performance Indicator (Kennzahl)
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
LCOH	Levelized Cost of Heat (Wärmegestehungskosten)
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Flüssiggas)
MFH	Mehrfamilienhaus
OPEX	Operational Expenditures (Betriebsausgaben)
PV	Photovoltaik
RED II / III	Renewable Energy Directive (EU)

Abkürzung	Bedeutung
SWWP	Sole-Wasser-Wärmepumpe
TABULA	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

Dieser Abschlussbericht wurde erstellt von Planegy im Auftrag der Gemeinde Grafenwiesen.

Alle Angaben basieren auf dem Stand der verfügbaren Daten und Erkenntnisse zum Zeitpunkt der Erstellung (Mai 2026).

Der Bericht ist DSGVO-konform und enthält keine personenbezogenen Daten oder Rückschlüsse auf einzelne Gebäude oder Eigentümer.

Planegy, Ihr Partner für kommunale Wärmeplanung und Energiewende

PLANEGY
Planung, die Energie freisetzt

Anhang A: Technologie-Steckbriefe

Die folgenden Steckbriefe geben einen kompakten Überblick über die wichtigsten Heiztechnologien, die für Grafenwiesen relevant sind. Jeder Steckbrief enthält technische Kenndaten, Kostenrahmen, Förderoptionen und eine kurze Einschätzung der Eignung.

A.1 Wärmepumpe (Luft/Wasser und Sole/Wasser)

Wärmepumpen nutzen Umweltwärme aus Luft, Erdreich oder Grundwasser und wandeln diese mithilfe von Strom in nutzbare Heizwärme um. Bei einem COP von 3,0–4,5 erzeugen sie drei- bis viermal mehr Wärme als sie Strom verbrauchen.

Parameter	Luft/Wasser-WP (LWWP)	Sole/Wasser-WP (SWWP)
Arbeitszahl (JAZ)	2,5–3,2 (altbaubedingt niedriger)	3,5–4,5 (stabiler, da Erdreichtemp. konstant)
Investitionskosten	15.000–25.000 € (inkl. Montage)	20.000–40.000 € (inkl. 100 m Erdsonde)
Betriebskosten	~500–1.200 €/a (Strom)	~400–1.000 €/a (Strom, effizienter)
Vorlauftemperatur	max. 60 °C (Niedertemperatursystem empfohlen)	max. 65 °C (etwas flexibler)
Förderung (BEG EM)	30–70 % (Basisförderung + Boni)	30–70 % (zusätzl. Effizienzbonus möglich)
CO_2-Einsparung	ca. 2,0–3,5 t CO_2/a je Gebäude	ca. 2,5–4,0 t CO_2/a je Gebäude
Eignung Grafenwiesen	Gut für Neubau und sanierte Gebäude; Einschränkungen bei Altbau ohne FBH	Ideal, aber Genehmigung Erdsondenbohrung beim Landratsamt Cham erforderlich

Hinweis: Für unsanierte Altbauten mit hohem Vorlauftemperaturbedarf (> 65 °C) ist vorab eine Heizkurvenanalyse empfohlen. Eine hydraulische Sanierung der Heizungsanlage erhöht die Effizienz deutlich.

A.2 Solarthermie

Solarthermische Anlagen nutzen Sonnenenergie für Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung. Sie eignen sich besonders als Ergänzung zu anderen Heizsystemen (Hybridlösung).

Kollektortyp	Flachkollektor (Standard) oder Vakuumröhrenkollektor (höhere Effizienz, höhere Kosten)
Fläche EFH	8–15 m² (Warmwasser) bis 20–30 m² (Warmwasser + Heizungsunterstützung)
Ertrag	350–550 kWh/(m²·a) in Bayern (gute Globalstrahlung)

Investition EFH	5.000–12.000 € (abhängig von Kollektorfläche, Speicher und Montage)
Förderung	BEG EM: 25–30 % Investitionszuschuss; zusätzlich KfW 270 möglich
CO_2-Einsparung	0,5–1,5 t CO_2/a je nach Ausgangsheizsystem
Kombination	Ideal kombiniert mit Wärmepumpe oder Pelletkessel; allein als Basisversorger nicht ausreichend
Eignung	Gut geeignet für Grafenwiesen (Sonneneinstrahlung ~1.050 kWh/m²a, viele EFH mit Südausrichtung)

A.3 Pelletheizung und Biomasse

Holzpellets und Hackschnitzel sind regionale, erneuerbare Brennstoffe mit hoher Versorgungssicherheit. Sie ermöglichen einen weitgehend CO_2-neutralen Betrieb und sind besonders für ländliche Gemeinden wie Grafenwiesen relevant. Im Bayerischen Wald gehören Brennholz, Pellets und Hackschnitzel zur traditionellen Energieversorgung; lokale Forstbetriebe, Sägewerke und Brennholzlieferanten sichern eine kurze Versorgungskette und verlässliche Verfügbarkeit. Pellet- und Hackschnitzelkessel sind als direkter Drop-in-Ersatz für Ölheizungen geeignet, Kessel und Brenner werden ausgetauscht, der Heizkreis (Heizkörper, Warmwasserspeicher) bleibt erhalten. Damit bilden sie für Bestandsgebäude in Grafenwiesen die zweitwichtigste tragende Säule der Wärmewende neben der Wärmepumpe.

Parameter	Pelletkessel	Hackschnitzelanlage
Leistungsbereich	4–25 kW (EFH/MFH)	25–500 kW (Gewerbe, kommunal)
Investition	10.000–20.000 €	30.000–150.000 €
Brennstoffkosten	~60–80 €/MWh (Pellets)	~30–50 €/MWh (Hackschnitzel)
Platzbedarf	Pelletlager ca. 5–10 m³	Hackschnitzellager 10–50 m³
Förderung	BEG EM: 10–45 %	BEG EM / MAP: 10–45 %
CO_2-Bilanz	Nahezu CO_2-neutral (zertifizierte Herkunft)	CO_2-neutral bei regionaler Holznutzung
Eignung Grafenwiesen	Sehr gut: regional verankerte Versorgung (Bayerischer Wald); EFH/MFH mit Lagerplatz; Drop-in-Ersatz für Ölheizung	Sehr gut: kommunale Gebäude (Schule, Rathaus, Bauhof); Konzentrationspunkte mit lokaler Hackschnitzelversorgung

A.4 CO_2-Minderungspfad Grafenwiesen 2023–2045

Auf Basis der Potenzialanalyse und der empfohlenen Maßnahmen ergibt sich folgender indikativer Zielpfad zur Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor. Alle Angaben sind Schätzwerte; die tatsächliche Entwicklung hängt von Sanierungsquote, Technologieeinsatz und Energiepreisen ab.

Ist-Zustand 2023, Datenbasis der Bestandsanalyse

Einwohner / Gebäude	ca. 1.540 Einwohner; ca. 445 Wohngebäude / ca. 700 Wohneinheiten (ZENSUS/ALKIS)
Feuerungsanlagen gesamt	1.157 Anlagen (488 Heizkessel, 414 Kaminöfen, 168 Herde, 87 sonstige*)
Median-Baujahr Heizkessel	2000 → ca. 60 % der Kessel älter als 23 Jahre (Erneuerungsbedarf hoch)
Installierte Nennwärmeleistung	16.638 kW (Heizkessel) + 2.130 kW (Kaminöfen) = 18.768 kW raumwärmerelevant; Gesamtanlage inkl. Herde, Kombiwasserheizer, Raumheizer etc.: 20.260 kW (Herde und Wasserwärmer methodisch nicht der Raumwärme zugerechnet)
Jährlicher Wärmebedarf	8.000–16.000 MWh/a (Mittelwert ca. 12.000 MWh/a); ca. 143 kWh/m²a
Dominante Energieträger	Heizöl 40–50 %; Biomasse (Scheitholz, Pellets) 25–35 %; Flüssiggas 10–20 %; Strom/WP ~5 %
Gebäude vor 1978 (TABULA-Grenzjahr; Baualtersklasse vor WSchVO 1977/78)	ca. 55 % des Bestands; hoher spezifischer Wärmebedarf
THG-Emissionen Wärmesektor	3.000–3.500 t CO_2-Äq./a (Mittelwert ca. 3.200 t)
Wärmenetz / Gasinfrastruktur	Nicht vorhanden. Versorgung vollständig dezentral.
Vorhandene EE-Anlagen	Wachsende WP-Durchdringung im Neubau; Solarthermie vereinzelt; Biomasse regional stark

** Sonstige: Kombiwasserheizer (33), Raumheizer (37), Umlaufwasserheizer (3), Vorratswasserheizer/Badeofen (14) = 87; Gesamtsumme 488 + 414 + 168 + 87 = 1.157 ✓*

Quelle: Kehrbuchdaten 2023 (Bezirksschornsteinfegermeister), Energieatlas Bayern, TABULA-Gebäudetypologie, UBA-Emissionsfaktoren (BISKO-Standard). Alle Werte sind Schätz- und Bandbreitenwerte gemäß vereinfachtem Verfahren WPG § 22.

Indikativer CO_2-Zielpfad 2023–2045 (Wärmesektor Grafenwiesen)

Jahr	CO_2-Äq. (t/a)	Reduktion ggü. 2023	Erläuterung
2023	ca. 3.200	Basis (100 %)	Ausgangsniveau: überwiegend fossil (Öl, LPG); 3.000–3.500 t CO_2-Äq./a (Kehrbuch 2023)
2027	ca. 2.600	−19 %	Erste Wirkung: WP-Tausch, iSFP-Sanierungen, Solarthermie, Beratungskampagne

Jahr	CO_2-Äq. (t/a)	Reduktion ggü. 2023	Erläuterung
2030	ca. 2.000	−38 %	Sanierungswelle durch BEG; WP-Anteil steigt; CO_2-Preis wirkt stärker
2035	ca. 1.100	−66 %	WP-Marktdurchdringung > 50 %; Biomasse + Solarthermie ergänzen
2040	ca. 450	−86 %	Zieljahr lt. Wärmeplan: < 500 t CO_2-Äq./a; Bio-LPG für Restfälle
2045	ca. 150	−95 %	Klimaziel: annähernde THG-Neutralität gem. KSG 2045 und WPG

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis Kehrbuchdaten 2023, TABULA-Gebäudetypologie und UBA-Emissionsfaktoren 2024 (BISKO inkl. Vorkette). Rechenweg: Heizöl (40–50 % von 8.000–16.000 MWh/a) × EF 311 g CO_2/kWh = 998–2.488 t; LPG/Flüssiggas (ca. 10–20 %) × EF 271 g CO_2/kWh = 217–866 t; fossile Restanteile ca. 100–200 t. Gesamtbandbreite: ca. 1.500–3.800 t; konservative Planungsbasis: 3.000–3.500 t CO_2-Äq./a (Mittelwert 3.200 t, High-Szenario 16.000 MWh/a, 65 % fossil). Zielpfad orientiert sich an KSG, WPG § 3 und Wärmeplan Kap. 6. Alle Jahreswerte sind indikative Schätzwerte.

Anhang B: Förderprogramme im Detail (Stand April 2026)

Die nachfolgende Tabelle listet die wichtigsten Förderprogramme für Wärmewende-Maßnahmen in Grafenwiesen. Die Förderquoten und Konditionen können sich ändern; bitte jeweils die aktuelle Programmbeschreibung auf den Webseiten von BAFA und KfW prüfen.

Programm	Träger	Förderquote	Höchstbetrag	Antragstelle / Hinweise
BEG EM, Einzelmaßnahmen Wärmepumpe	BAFA	30–70 %	30.000 €	https://www.bafa.de, Antrag vor Auftragsvergabe!
BEG EM, Solarthermie	BAFA	25–30 %	30.000 €	bafa.de; kombinierbar mit WP-Förderung
BEG EM, Biomasse (Pellet/Hackschnitzel)	BAFA	10–45 %	30.000 €	bafa.de; BEE-Bonus bei Hybridlösung
BEG EM, Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)	BAFA	15–20 %	60.000 €	bafa.de; iSFP-Bonus +5 %
KfW 261, Bundesförderung Effizienzgebäude	KfW	5–45 %	150.000 €	kfw.de; über Hausbank; Zinsvergünstigung + Tilgungszuschuss
KfW 270, Erneuerbare Energien	KfW	Zinsverbill.	—	kfw.de; günstige Kredite für EE-Anlagen
KfW 424, BEG Kommunen (Programmnummer und Konditionen vor Antragstellung auf aktuelle Gültigkeit prüfen; KfW-Programme können jährlich angepasst werden)	KfW	bis 45 %	10 Mio. €	kfw.de; für kommunale Liegenschaften
Klimaschutz in Kommunen Bayern (StMUV)	StMWi Bayern	variabel	—	stmwi.bayern.de; Beratung über Verbraucherzentrale Bayern (Beratungsstelle Cham)
Bayerischer Energieatlas	StMWi Bayern	—	—	energieatlas.bayern.de; Förderkompass für Kommunen
EFRE Bayern 2021–2027	EU/StMWi	bis 60 %	je Projekt	stmwi.bayern.de; kommunale Energieprojekte

Programm	Träger	Förderquote	Höchstbetrag	Antragstelle / Hinweise
Kommunalrichtlinie (KRL), Klimaschutz in Kommunen	BMU/ZUG	40–65 %	200.000 €	klimaschutz.de; Klimaschutzkonzepte, Stellen, Maßnahmen

Wichtig: Förderanträge müssen in der Regel VOR Beginn der Maßnahme gestellt werden. Eine frühzeitige Beratung durch die Verbraucherzentrale Bayern (Beratungsstelle Cham) oder einen BAFA-zugelassenen Energieberater ist empfohlen.

Aktualitätshinweis (Stand April 2026): Förderquoten, Höchstbeträge und Programmnummern wurden zum Berichtszeitpunkt mit den Webseiten von BAFA, KfW und StMWi Bayern abgeglichen. Die Förderkulisse ändert sich kurzfristig; vor jeder Antragstellung ist die aktuelle Programmrichtlinie zu prüfen.

Anhang C: Sanierungsfahrplan für typische Gebäude

Die folgenden drei Beispiel-Sanierungspfade zeigen, wie typische Gebäude in Grafenwiesen schrittweise zur Klimaneutralität geführt werden können. Die Kostenangaben sind Richtwerte (inkl. Montage, exkl. Förderung).

C.1 Einfamilienhaus Altbau (Baujahr 1965, unsaniert)

Phase	Zeithorizont	Maßnahme	Kosten (brutto)	Förderung	CO_2-Einspar.
1	2025–2027	Heizungstausch: Ölkessel → Luft/Wasser-Wärmepumpe + hydraulischer Abgleich	18.000–25.000 €	bis 70 %	−45 %
2	2026–2028	Solarthermie (12 m²) für Warmwasser + Heizungsunterstützung	7.000–10.000 €	bis 30 %	−12 %
3	2028–2032	Dämmung Obergeschoss- und Kellerdecke (einfachste Maßnahmen)	4.000–6.000 €	bis 20 %	−8 %
4	2030–2035	Fenstertausch (U-Wert ≤ 0,9 W/m²K) und Dämmung Außenwand (WDVS)	25.000–40.000 €	bis 20 %	−25 %
Σ	2025–2035	Gesamtpaket EFH Altbau (schrittweise)	54.000–81.000 €	bis 45 %	ca. −90 %

C.2 Mehrfamilienhaus (Baujahr 1972, 8 WE, teilsaniert)

Phase	Zeithorizont	Maßnahme	Kosten (brutto)	Förderung	CO_2-Einspar.
1	2025–2027	Austausch Heizölheizung → Pelletkessel (25 kW) + Pufferspeicher	22.000–32.000 €	bis 45 %	−75 %
2	2027–2029	Solarthermie Flachdach (25 m²) zur Warmwasserunterstützung	12.000–18.000 €	bis 30 %	−8 %
3	2028–2033	Dämmung Außenwand (WDVS 14 cm), Dachdämmung, Fenstertausch	60.000–90.000 €	bis 20 %	−15 %
Σ	2025–2033	Gesamtpaket MFH (schrittweise)	94.000–140.000 €	bis 40 %	ca. −98 %

C.3 Kommunale Liegenschaften Grafenwiesen (Sanierungspfad)

Die folgende Tabelle zeigt einen indikativen Sanierungspfad für die kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Grafenwiesen. Vorrang hat das Feuerwehrhaus (Heizöl Bj. 1996) sowie perspektivisch die Schule (Heizöl mit Brenner Bj. 2022). Die Pelletanlage Kinderhaus/Praxis (Bj. 2009) ist beizubehalten.

Phase	Zeithorizont	Maßnahme	Kosten (brutto)	Förderung	CO_2-Einspar.
1	2025–2026	Energieaudit (DIN 16247) aller 6 kommunalen Liegenschaften + Priorisierung	15.000–25.000 €	80 % KRL	—
2	2026–2028	Feuerwehrhaus (Heizöl Bj. 1996): Tausch gegen Pellet- oder Wärmepumpe	40.000–80.000 €	bis 45 %	−85 %
3	2027–2030	Schule: Hackschnitzelanlage (80–120 kW) als Vorbildprojekt	60.000–100.000 €	bis 45 %	−90 %
4	2028–2030	PV-Anlagen auf kommunalen Dächern (gesamt 60–100 kWp) + Eigenverbrauch	40.000–80.000 €	bis 10 %	Stromkosten
5	2029–2033	Gebäudehülle (Schule, Rathaus): Dämmung Dach/Keller, Fenstertausch	120.000–200.000 €	bis 25 %	−10 %
6	2030–2033	Rathaus (Heizöl Bj. 2015): Wärmepumpe oder Pellet bei Erneuerung	25.000–45.000 €	bis 45 %	−80 %
Σ	2025–2033	Gesamtpaket kommunale Liegenschaften	300.000–530.000 €	bis 50 %	ca. −90 %

Alle Kostenangaben sind Bruttorichtwerte (Preisbasis 2026, inkl. MwSt.). Förderquoten sind Maximalwerte bei Kombination aller zulässigen Förderbänder. Individuelle Beratung durch einen zugelassenen Energieberater (BAFA-Expertenliste) wird empfohlen.

Anhang D: Checkliste für Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer

Diese Checkliste hilft Ihnen als Eigentümerin oder Eigentümer eines Wohngebäudes in Grafenwiesen, die nächsten Schritte zur Wärmewende strukturiert anzugehen. Die Reihenfolge der Schritte ist empfohlen, jeder Schritt kann jedoch unabhängig von den anderen begonnen werden.

Schritt	Was tun? Wie vorgehen?
Schritt 1	Ist-Zustand ermitteln: Baujahr, Heizungstyp, Energieträger, letzter Schornsteinfeger-Bericht. → Unterlagen sammeln (Energieausweis, Heizkostenabrechnung).
Schritt 2	Energieberatung buchen: Kostenloser Erstcheck bei der Verbraucherzentrale Bayern (0800 60 75 6000) oder kostenpflichtiger individueller Sanierungsfahrplan (iSFP) beim BAFA-zertifizierten Berater.
Schritt 3	Förderprogramme prüfen: Welche Förderung kommt für mich in Frage? (siehe Anhang B). Wichtig: Antrag VOR Auftragsvergabe stellen!
Schritt 4	Angebote einholen: Mindestens 3 Angebote von Fachbetrieben einholen. Qualitätssiegel achten (z. B. SHK-Innungsbetrieb, BAFA-Installateursverzeichnis).
Schritt 5	Heizungscheck (§ 60b GEG): Gilt für Erdgas-Heizungsanlagen (Netzgas) älter als 15 Jahre, nicht für LPG/Flüssiggas. Da Grafenwiesen kein Erdgasnetz hat, entfällt diese gesetzliche Pflicht für alle Flüssiggas-Haushalte. Empfehlung: freiwillige Heizungsprüfung durch den Fachbetrieb im Rahmen der regulären Wartung.
Schritt 6	Entscheidung Heizsystem: Wärmepumpe, Pelletkessel oder Hybridlösung? Entscheidungsgrundlage: Gebäudehülle, Vorlauftemperatur, Platzbedarf, Budget.
Schritt 7	Förderantrag stellen: BAFA-Antrag (für BEG EM) oder KfW-Antrag (für Kredit 261) online stellen, vor Vertragsunterzeichnung mit dem Handwerker!
Schritt 8	Einbau und Abnahme: Fachgerechte Installation sicherstellen. Hydraulischen Abgleich Protokoll anfordern (Pflicht für Förderung). Förderantrag abschließen.
Schritt 9	Monitoring: Energieverbrauch 1 Jahr nach Einbau mit vorherigem Verbrauch vergleichen. Bei Abweichungen: Fachbetrieb kontaktieren.

Anhang E: Kontakte und Anlaufstellen

Nachfolgend finden Gemeinde, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Gewerbetreibende die wichtigsten Anlaufstellen für die Wärmewende in Grafenwiesen.

Organisation / Stelle	Thema / Zuständigkeit	Kontakt	Web / E-Mail
Gemeinde Grafenwiesen	Ansprechpartner KWP, Bauleitplanung, kommunale Förderung	09941 / 9403-0	https://www.grafenwiesen.de
Planegy	Kommunale Wärmeplanung, Energieberatung, Infoveranstaltungen	adonas@planegy.de	https://www.planegy.de
Verbraucherzentrale Bayern, Beratungsstelle Cham	Kostenfreie Erstberatung Energie, jeden 1. Freitag des Monats 14:00–17:45 Uhr, Förderlotse	0800 60 75 60 00	https://www.verbraucherzentrale-bayern.de/beratung
BAFA	Förderanträge BEG EM (Wärmepumpe, Solarthermie, Biomasse)	06196 / 908-0	https://www.bafa.de/beg
KfW Bankengruppe	Kredit- und Zuschussanträge (KfW 261, 270, 424)	0800 539 9002	https://www.kfw.de/energieeffizienz
StMWi Bayern	Landesförderung, Energieatlas, Klimaschutzprogramm	—	https://www.stmwi.bayern.de / https://www.energieatlas.bayern.de
Landratsamt Cham, Untere Baubehörde	Genehmigung Erdsondenbohrungen, baurechtliche Fragen	09971 / 78-0	https://www.landkreis-cham.de
Schornsteinfegerhandwerk	Heizungscheck (GEG-Pflicht), Kehrbuch, Erstberatung	Kehrbezirk Cham	https://www.schornsteinfeger-cham.de
Waldbesitzervereinigung (WBV) Cham	Regionale Holzvermarktung, Brennholz, Pellets, Hackschnitzel	WBV Cham e. V.	https://www.wbv-cham.de
dena, Deutsche Energie-Agentur	Energieeffizienz, iSFP-Beratungssuche	—	https://www.dena.de / https://www.energie-effizienz-experten.de

Anhang F: Häufige Fragen für Bürgerinnen und Bürger

Die folgenden Fragen und Antworten greifen die in Bürgerveranstaltungen am häufigsten gestellten Fragen zur kommunalen Wärmeplanung auf. Sie ersetzen keine individuelle Energieberatung, geben aber eine erste Orientierung.

Muss ich aufgrund des Wärmeplans meine Heizung tauschen?

Nein. Der Wärmeplan begründet keine Pflicht zum Heizungstausch. Er ist ein strategisches Orientierungsdokument der Gemeinde. Pflichten zum Heizungstausch ergeben sich allein aus dem Gebäudeenergiegesetz (GEG), insbesondere aus § 71 GEG: Eine neu eingebaute Heizung muss in Grafenwiesen ab dem 30.06.2028 zu mindestens 65 Prozent erneuerbar betrieben werden. Bestehende Heizungen dürfen weiter betrieben werden, solange sie funktionsfähig sind. Das GEG sieht zudem Härtefallregelungen (§ 71h GEG – wirtschaftliche Unzumutbarkeit, § 71i GEG – besondere Gebäudesituationen) vor, die bei nachgewiesener finanzieller Überforderung oder kurzer verbleibender Gebäudenutzungsdauer greifen können; in solchen Fällen kann die zuständige Behörde Ausnahmen gewähren.

Welche erneuerbaren Heizsysteme sind in Grafenwiesen geeignet?

Drei Optionen sind für Grafenwiesen praxisnah: (1) Wärmepumpe, geeignet für Neubauten und sanierte Gebäude mit niedrigen Vorlauftemperaturen, BEG-Förderung bis 70 Prozent. (2) Pellet- oder Hackschnitzelkessel, eine regional verankerte Lösung im Bayerischen Wald, geeignet als Drop-in-Ersatz für Ölheizungen ohne Umbau der Heizungsperipherie, BEG-Förderung bis 45 Prozent. (3) Bio-LPG (RED-II/III-zertifiziertes biogenes Flüssiggas) als investitionsarme, dauerhafte Ergänzungsoption für spezifische Bestandssegmente: bei LPG-Bestandsanlagen als echter Drop-in ohne Umbau; bei Heizölanlagen mit Brennertausch (Brennerkopf gegen Flüssiggasbrenner), geeignet insbesondere für unsanierte Gebäude und Streulagen.

Wie viel kostet der Heizungstausch typischerweise?

Wärmepumpe (Luft/Wasser): 15.000 bis 25.000 € inklusive Montage, abzüglich BEG-Förderung von bis zu 70 Prozent. Pelletkessel: 10.000 bis 20.000 €, abzüglich BEG-Förderung bis 45 Prozent. Bio-LPG-Brennertausch: 2.000 bis 4.000 €, der Propantank wird häufig vom Lieferanten gestellt oder vermietet. Eine individuelle Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist Bestandteil des individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP).

Was ist der iSFP und warum lohnt er sich?

Der individuelle Sanierungsfahrplan (iSFP) ist eine BAFA-geförderte Energieberatung durch einen zugelassenen Berater. Die Beratung kostet ca. 1.000 bis 2.000 €, davon trägt das BAFA bis zu 80 Prozent. Der Eigenanteil liegt bei ca. 200 bis 400 €. Der iSFP zeigt eine individuelle Roadmap zur Sanierung des Gebäudes und sichert einen zusätzlichen Förder-Bonus von 5 Prozentpunkten bei BEG-

Förderanträgen für Folgemaßnahmen. Bei einem Heizungstausch von 20.000 € entspricht dies einer Mehrerstattung von 1.000 €.

Warum gibt es in Grafenwiesen kein Wärmenetz?

Die Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG hat ergeben, dass die Wärmeliniendichte in allen Teilgebieten Grafenwiesens unterhalb der Schwelle für wirtschaftlich tragfähige Wärmenetze liegt (Richtwert ca. 3.000 kWh/m für klassische Netze, ca. 1.500 kWh/m für Mikronetze). Auch in Ortsteil Thürnhofen (Fokusgebiet 1) ist die Dichte mit ca. 1.500 bis 2.500 kWh/m nicht ausreichend; das Anschlussinteresse ist zu gering für eine Netzinvestition. Die Wärmeversorgung in Grafenwiesen bleibt daher dauerhaft dezentral organisiert.

Wo kann ich mich beraten lassen?

Erste Anlaufstelle ist die Verbraucherzentrale Bayern, Beratungsstelle Cham (kostenfreie Erstberatung, jeden 1. Freitag 14:00–17:45 Uhr, Telefon 0800 60 75 60 00). Für allgemeine Koordinierungsfragen steht auch das Landratsamt Cham zur Verfügung (Telefon 09971 / 78-0). Für den individuellen Sanierungsfahrplan (iSFP) wenden Sie sich an einen BAFA-zugelassenen Energieberater, eine Liste finden Sie unter https://www.energie-effizienz-experten.de.

Wer entscheidet über die Heiztechnik in meinem Haus?

Sie als Eigentümerin oder Eigentümer entscheiden allein über die Heiztechnik in Ihrem Gebäude. Die Gemeinde gibt mit dem Wärmeplan einen strategischen Rahmen und Orientierungshilfen, schreibt aber keine konkrete Lösung vor. Wichtig ist, dass die gewählte Heizung den Anforderungen des § 71 GEG entspricht (mind. 65 Prozent erneuerbarer Anteil bei Neueinbau ab 30.06.2028).

Was passiert nach dem Beschluss des Wärmeplans?

Nach dem Gemeinderatsbeschluss (geplant Mitte Juli 2026) wird der Plan auf der Gemeinde-Website veröffentlicht. Die Sofortmaßnahmen M1 (Beratungs- und iSFP-Kampagne), M2 (Informationskampagne Wärmewende) und M5 (Monitoring-Aufbau) werden eingeleitet. Eine erste Erfolgskontrolle erfolgt durch den Monitoring-Bericht 2028, eine vollständige Fortschreibung des Plans ist für 2031 vorgesehen.