

INTERKOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

für die Gemeinden

Neufahrn bei Freising und Eching

ing KESS GMBH

Bahnhofstraße 4
83209 Prien a. Chiemsee
DEUTSCHLAND

Tel.: +49 8051 68 65-0
Fax: +49 8051 68 65-22
E-Mail: info@ing-Kess.de
www.ing-Kess.de

Stand: 18.11.2025
Bearbeiter: Sebastian Huber, M. Eng.
Geprüft: Nicole Piegsa, B. Eng.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

1	Kommunale Wärmeplanung.....	6
1.1	Auftragsumfang.....	6
1.2	Vorgehensweise.....	7
1.3	Vorhabenbeteiligte	8
1.4	Antragssteller	9
1.5	Geographische Lage.....	9
2	Kommunaler Wärmeplan.....	11
2.1	Aufgabenstellung und gesetzlicher Rahmen	11
2.2	Vorgehensweise der KWP	12
2.2.1	Startphase	12
2.2.2	Bestandsanalyse	14
	Bestandsanalyse	15
2.2.3	Potentialanalyse	16
2.2.4	Zielszenario	17
2.2.5	Umsetzungsstrategie	18
2.2.6	Integration in kommunale und regionale Planung	18
2.2.7	Akteursbeteiligung	19
2.3	Zusammenfassung.....	21
2.3.1	Monitoring und Überarbeitung	21
2.3.2	Voraussetzungen und Förderung	22
3	Bestandsanalyse	24
3.1	Vorhandene Konzepte	24
3.2	Datengrundlage.....	24
3.3	Ergebnis der Bestandsanalyse	24
3.3.1	Gebäude	24
3.3.2	Wärmebedarf	27
3.3.3	Wärmequellen.....	30
3.3.4	Bürgerbefragung und -beteiligung	31
3.4	Wärmenetze im Bestand.....	32

3.4.1	Wärmenetz Neufahrn/Eching im Gewerbegebiet und den Hauptorten Neufahrn und Eching	32
3.4.2	Wärmenetz Giggerhausen	33
3.4.3	Wärmenetz Hetzenhausen	34
3.5	Gasnetz im Bestand	35
3.6	Stromnetz im Bestand	36
3.7	Wärmebezogene Kennzahlen der Clustergebiete	36
4	Potentialanalyse regenerative Energien und Wärmequellen aus unvermeidbarer Abwärme	48
4.1	Biomasse	49
4.1.1	Allgemeines	49
4.1.2	Potential aus Biomasse der Gemeinden Eching und Neufahrn	49
4.1.3	Altholz im Biomasseheizkraftwerk	51
4.2	Umweltwärme	52
4.2.1	Außenluft	53
4.2.2	Flusswasser (Isar)	53
4.2.3	Seethermie	62
4.3	Geothermie	62
4.3.1	Oberflächennahe Geothermie	62
4.3.2	Tiefe Geothermie	74
4.4	Wasserstoff / Biomethan	75
4.4.1	Netzbereiche im Betrieb der SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG (SWM)	75
4.4.2	Netzbereiche im Betrieb der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG (ENB)	77
4.5	Abwärme	78
4.5.1	Abwasser	78
4.5.2	Industrielle Abwärme	80
4.6	Strom	81
4.6.1	Photovoltaik	81
4.6.2	Windkraft	82
4.6.3	Wasserkraft	82
4.7	Zusammenfassung Potentialanalyse (erneuerbare Energien)	83
5	Potentialanalyse (Energieeinsparung)	84

5.1	Potential zur Verbesserung des Gebäudebestands	84
5.1.1	Senkung des Wärmebedarf um 0,7 % jährlich (derzeitig erreichte Sanierungsquote)	86
5.1.2	Senkung des Wärmebedarf um 2 % jährlich (Zielszenario)	89
5.2	ISEK-Sanierungsgebiete	91
6	Zielszenarien und Entwicklungspfad	92
6.1	Status Quo	92
6.2	Clusterkategorisierung	92
6.3	Clustersteckbriefe	95
6.4	Vollkostenrechnung Wärmeversorgungssysteme	98
6.5	Ausbau Fernwärme	99
6.6	Zielpfad gesamt	100
7	Strategie- und Maßnahmenkatalog	101
7.1	M1: BEW Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz	101
7.2	M2: BEW – Ausbau Fernwärmenetz und Dekarbonisierung Wärme-erzeugungsanlagen	102
7.3	M3: Dezentrale Wärmeversorgungslösungen	103
7.4	M4: Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten	104
7.5	M5: Sanierung des Gebäudebestands	105
7.6	M5a: Sanierung kommunaler Gebäude	106
7.7	M5b: Erstellung von Sanierungs-Steckbriefen	107
8	Akteursbeteiligung	108
9	Verstetigungsstrategie	109
10	Controlling-Konzept	111
11	Kommunikationsstrategie	114
	Abkürzungsverzeichnis	116
	Abbildungsverzeichnis	117
	Tabellenverzeichnis	120



Anlagenverzeichnis	121
--------------------------	-----

1 Kommunale Wärmeplanung

Die vorliegende Kommunale Wärmeplanung (KWP) verfolgt das Ziel, eine belastbare, zukunftsorientierte Planungsgrundlage für die Wärmeversorgung der Gemeinden Neufahrn bei Freising und Eching zu schaffen. Die Planung unterstützt die Kommunen beim Übergang zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorgaben, technischer Möglichkeiten und ökonomischer Effizienz. Der vorliegende Bericht dokumentiert die Methodik, die Ergebnisse sowie die Handlungsempfehlungen, die im Rahmen des Projekts erarbeitet wurden. Er richtet sich sowohl an die Verwaltung als auch an politische Gremien und weitere relevante Akteure und bietet den Bürgerinnen und Bürgern Orientierung hinsichtlich einer perspektivischen Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien und der daraus resultierenden Transformation zur Treibhausgasneutralität.

1.1 Auftragsumfang

Der Auftrag umfasst die vollständige Begleitung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung gemäß den Vorgaben der NKI einschließlich:

- **Datenerhebung und -aufbereitung:** Sammlung, Plausibilisierung und Strukturierung relevanter Bestandsdaten und Ergänzung um Daten aus Bürgerbefragung (z. B. Energieverbräuche, Gebäudebestand, Netzinfrastruktur, Wärmeerzeuger).
- **Analysephase:** Bewertung der aktuellen Wärmeversorgung, Identifikation von Einsparpotentialen und möglichen Ausbauoptionen erneuerbarer Energien.
- **GIS-gestützte Modellierung:** Nutzung von Geoinformationssystemen (z. B. RIWA-GIS) und digitalen Zwillingen zur räumlichen Analyse und Visualisierung.
- **Szenarienentwicklung:** Erstellung von Zukunftsszenarien (z. B. Ausbau Fernwärme, dezentrale Lösungen, hybride Netze) und deren Vergleich hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Klimawirkung und Umsetzbarkeit.
- **Maßnahmenplan:** Definition konkreter Handlungsschritte, Zeitplanung und Investitionsbedarf.
- **Abstimmung und Dokumentation:** Zusammenarbeit mit Verwaltung, Versorgern und Politik sowie Erstellung eines gesetzeskonformen Berichts.

Damit wird ein durchgängiger Prozess von der Bestandsaufnahme bis zur Umsetzung begleitet.

Zugrundeliegende Leistungsverzeichnisse (LVs)

Die Bearbeitung stützt sich auf die im Leistungsverzeichnis (LV) definierten Anforderungen:

- **Rechtlicher Rahmen:** Förderung von Wärmeplänen im Rahmen der Kommunalrichtlinie durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI), ergänzende Verordnungen und Leitfäden (BMWK, BMWSB, AVE Bayern).
- **Fachliche Anforderungen:** Standards für Datengrundlagen, Analysen, Szenarien und Ergebnisdarstellung.
- **Technische Anforderungen:** Einsatz von geeigneter Software zur Aufbereitung von Geodaten und Erstellung digitaler Zwillinge zur Modellierung dieser.

- **Organisatorische Vorgaben:** Zeitpläne, Meilensteine und Formate der Berichterstellung.
- **Qualitätssicherung:** Validierung der Ergebnisse und Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit.

Die LVs gewährleisten die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben, fachlicher Standards und kommunaler Anforderungen.

1.2 Vorgehensweise

Die Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung erfolgt in einem strukturierten, mehrstufigen Prozess, der sowohl den gesetzlichen Rahmen als auch die individuellen Gegebenheiten der Kommune berücksichtigt.

Vorbereitung und Projektstart

Abstimmung mit Auftraggeber: Klärung der Ziele, des Zeitplans und der verfügbaren Datenquellen.

Einrichtung Projektorganisation: Festlegung von Ansprechpartnern, Kommunikationswegen und Meilensteinen.

Datenanforderung: Ermittlung der erforderlichen Datensätze (z. B. Gebäude, Energieverbräuche, Netzinfrastruktur).

Datenerhebung und -aufbereitung

Datenzusammenführung: Sammlung von Informationen aus kommunalen Ämtern, Versorgungsunternehmen, Katasterämtern und öffentlichen Quellen.

Plausibilisierung und Qualitätssicherung: Prüfung auf Vollständigkeit, Konsistenz und Aktualität.

Integration in GIS und Datenbanken: Strukturierte Ablage und Vorbereitung für Analysen

Bestandsanalyse

Wärmebedarfsermittlung: Ermittlung der aktuellen Wärmeverbräuche auf Gebäude- und Quartiersebene.

Infrastrukturaufnahme: Analyse vorhandener Wärmenetze, Erzeugungsanlagen und Erneuerbare-Potentiale.

CO₂-Bilanz: Berechnung der derzeitigen Emissionen als Basis für spätere Szenarien.

Szenarien-entwicklung

Entwicklung von Zukunftspfaden: Definition mehrerer Varianten (z. B. Ausbau Fernwärme, dezentrale Wärmepumpen, hybride Netze).

Vergleich nach Kriterien: Klimawirkung, Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit und Akzeptanz.

GIS-gestützte Modellierung: Visualisierung der Szenarien im digitalen Zwilling, um Planungsentscheidungen nachvollziehbar zu machen.

Maßnahmen- planung

Handlungsfelder definieren: Netzmodernisierung, Ausbau erneuerbarer Energien, Förderung von Effizienzmaßnahmen.

Priorisierung: Einordnung in kurz-, mittel- und langfristige Schritte.

Beteiligung und Abstimmung

Workshops und Sitzungen: Austausch mit Verwaltung, Versorgern, Politik und ggf. Bürgerbeteiligung.

Iterativer Prozess: Rückmeldungen werden aufgenommen und in die Planung integriert.

Dokumentation und Abschluss

Berichterstellung: Erstellung des gesetzlich geforderten Wärmeplans inklusive Karten, Tabellen und Handlungsempfehlungen.

Abnahme und Übergabe: Gemeinsame Durchsicht, Freigabe und offizielle Übergabe des Wärmeplans.

Nachhaltigkeit: Empfehlungen für Fortschreibung und Monitoring.

1.3 Vorhabenbeteiligte

Die Vorhabensbeteiligten innerhalb der nachfolgenden kommunalen Wärmeplanung werden folgend aufgelistet:

Gemeinde Neufahrn

Bahnhofstraße 32

85375 Neufahrn

vertreten durch Hr. Franz Heilmeier

Projektleiter und Ansprechpartner in der Kommune: Hr. Max Habermeyer

Gemeinde Eching

Bürgerplatz 1

85386 Eching

vertreten durch Hr. Sebastian Thaler

Projektleiterin und Ansprechpartnerin in der Kommune: Fr. Lena Herrmann

Für die Bearbeitung der kommunalen Wärmeplanung wurde das

Ingenieurbüro ing Kess GmbH

Bahnhofstraße 4

D-83209 Prien am Chiemsee

vertreten durch die Geschäftsführer Hr. Thomas Gmeindl und Hr. Christian Bichler, beauftragt.

Zusätzlich wurde das Büro

netCADservice GmbH

Industriestraße 6

D-83395 Freilassing

Vertreten durch den Geschäftsführer Hr. Klaus Gottschalk,

zur Datenverwaltung und -aufbereitung durch die ing Kess GmbH hinzugezogen.

1.4 Antragssteller

Antragssteller für die Förderung von Wärmeplänen im Rahmen der Kommunalrichtlinie durch die NKI ist die

Gemeinde Neufahrn

Bahnhofstraße 32

85375 Neufahrn

vertreten durch Hr. Franz Heilmeier

Projektleiter und Ansprechpartner in der Kommune: Hr. Max Habermeyer

1.5 Geographische Lage

Die Gemeinden Neufahrn bei Freising und Eching liegen, wie in Abbildung 1 markiert, im Landkreis Freising etwa 20 km nördlich des Stadtzentrums der Landeshauptstadt München. Die Gemeinde Neufahrn bei Freising zählt derzeit etwa 21.100 Einwohner [Bayerisches Landesamt für Statistik, Stand: 31.12.2024] bei einer Fläche von 45,5 km². Die Gemeinde Eching hat rund 14.600 Einwohner [Bayerisches Landesamt für Statistik, Stand: 31.12.2024] bei einer Fläche von 37,3 km². Die Lagen der Gemeinden ist ebenfalls im Anlage A1 dargestellt.



2 Kommunaler Wärmeplan

2.1 Aufgabenstellung und gesetzlicher Rahmen

Die kommunale Wärmeplanung stellt ein zentrales strategisches Instrument für Städte und Gemeinden dar, um den Übergang zu einer klimaneutralen, ressourcenschonenden und zukunftsfähigen Wärmeversorgung zu gestalten. Sie bildet die Grundlage für die systematische Analyse des Wärmebedarfs, die Bewertung lokaler Energiepotentiale sowie die Entwicklung von Maßnahmen zur schrittweisen Dekarbonisierung der Wärmebereitstellung. Ziel ist es, die bestehenden Versorgungsstrukturen zu transformieren, den Anteil erneuerbarer Energien kontinuierlich zu erhöhen und die Energieeffizienz in allen Sektoren zu verbessern.

Der Prozess der Wärmeplanung orientiert sich an einem ganzheitlichen Ansatz, der technische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte miteinander verknüpft. Dabei berücksichtigt er die spezifischen Rahmenbedingungen und räumlichen Gegebenheiten der jeweiligen Kommune. Das Ergebnis ist ein strategischer Fahrplan, der Verwaltung, Politik und Energieversorgern eine belastbare Grundlage für Entscheidungen zur künftigen Wärmeversorgung bietet. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um eine detaillierte Projekt- oder Netzplanung, sondern um eine übergeordnete, strategische Planungsgrundlage.

Finanzielle Unterstützung für die Erstellung von Wärmeplänen wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) bereitgestellt. Die entsprechende Förderrichtlinie ermöglicht auch für die Erstellung der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung eine anteilige Finanzierung der Planungsleistungen. Aufgrund der im Jahr 2024 verhängten haushaltsrechtlichen Sperren wurden die Förderprogramme teilweise ausgesetzt. Derzeit können sich Gemeinden, die Aufwendungen für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung durch nach Einwohnerzahl gestaffelte Konnexitätszahlungen erstatten lassen.

Mit dem im Dezember 2023 verabschiedeten Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) hat die Bundesregierung einen verbindlichen rechtlichen Rahmen geschaffen. Dieses Gesetz verpflichtet alle Kommunen in Deutschland, eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Kommunen mit mehr als 100 000 Einwohnerinnen und Einwohnern müssen ihren Wärmeplan bis Mitte 2026 vorlegen; kleinere Kommunen bis spätestens Mitte 2028. Ziel ist es, eine bundesweit einheitliche, strategisch abgestimmte Wärmeplanung sicherzustellen und damit die im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) verankerten Emissionsminderungsziele zu unterstützen.

Das WPG verfolgt dabei drei zentrale Leitgedanken:

- die schrittweise Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung,
- die Transformation der dezentralen Beheizungsstruktur,
- und die langfristige Sicherung einer verlässlichen, sozialverträglichen und bezahlbaren Wärmeversorgung.

Die in § 13 Absatz 4 WPG festgelegten Mindestinhalte der kommunalen Wärmeplanung umfassen insbesondere:

- eine **Eignungsprüfung** des Gemeindegebiets hinsichtlich potenzieller Versorgungsstrukturen,
- eine **Bestandsanalyse** der aktuellen Wärmeversorgung und Emissionssituation,

- eine **Potentialanalyse** für Energieeinsparungen, Abwärmenutzung und erneuerbare Energien,
- sowie die Entwicklung eines **Zielszenarios** mit Maßnahmenpfaden zur Erreichung der Treibhausgasneutralität bis spätestens 2045.

Ergänzend konkretisiert der vom BMWK und BMWSB veröffentlichte *Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung* die methodischen Anforderungen und liefert praxisorientierte Empfehlungen zur Umsetzung. Weitere Fachpublikationen und Handreichungen – etwa von Landesenergieagenturen oder kommunalen Spitzenverbänden – dienen der inhaltlichen und methodischen Harmonisierung der Vorgehensweise.

Für die Bearbeitung der Wärmeplanung in Bayern ist zudem die Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn) maßgeblich. Diese benennt spezifische landesrechtliche Anforderungen, legt Zuständigkeiten fest und regelt die Datengrundlagen, die für die Wärmeplanung heranzuziehen sind.

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung erfolgt interdisziplinär und datenbasiert. Sie integriert raumplanerische, energietechnische und ökologische Aspekte und bedient sich digitaler Werkzeuge zur Erfassung, Analyse und Visualisierung räumlicher und energetischer Informationen. Durch die Kombination empirischer Daten, geostatistischer Analysen und modellgestützter Szenarien können verlässliche Aussagen über zukünftige Entwicklungen der Wärmeversorgung getroffen und konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

Die so entstehenden Wärmepläne dienen den Gemeinden Neufahrn bei Freising und Eching als strategisches Steuerungsinstrument, um die Wärmewende vor Ort gezielt, effizient und sozial ausgewogen zu gestalten.

2.2 Vorgehensweise der KWP

Die Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung verfolgt das Ziel, den Transformationspfad zu einer klimaneutralen, zukunftsfähigen und sozial verträglichen Wärmeversorgung systematisch zu gestalten. Der Prozess orientiert sich an den landesweiten Vorgaben sowie an den Empfehlungen der Fachagentur für Energieeffizienz und Wärmeplanung und gliedert sich im Wesentlichen in vier aufeinander aufbauende Arbeitsschritte: die Bestandsaufnahme, die Potentialanalyse, die Entwicklung eines zukünftigen Zielbilds und die Ableitung konkreter Maßnahmen und Strategien.

Jeder dieser Schritte ist methodisch und inhaltlich miteinander verzahnt und bildet die Grundlage für eine belastbare Entscheidungsbasis in Verwaltung, Gemeinderat und weiteren beteiligten Akteuren.

2.2.1 Startphase

Die Startphase markiert den Auftakt der kommunalen Wärmeplanung (KWP) und legt die wesentlichen organisatorischen, rechtlichen und technischen Grundlagen für den gesamten Planungsprozess. In diesem frühen Schritt werden zentrale Rahmenbedingungen geklärt, Verantwortlichkeiten definiert und die Struktur für eine systematische Projektbearbeitung etabliert. Auf Grundlage der Vorgaben des Förderbescheides sowie der Förderrichtlinie werden Meilensteine formuliert und ein Zeitplan für das Projekt entwickelt. Dieser Projektfahrplan schafft Transparenz über den Ablauf und stellt sicher, dass alle beteiligten Akteure jederzeit über den aktuellen Stand informiert sind und ihre Aufgaben koordinieren können.

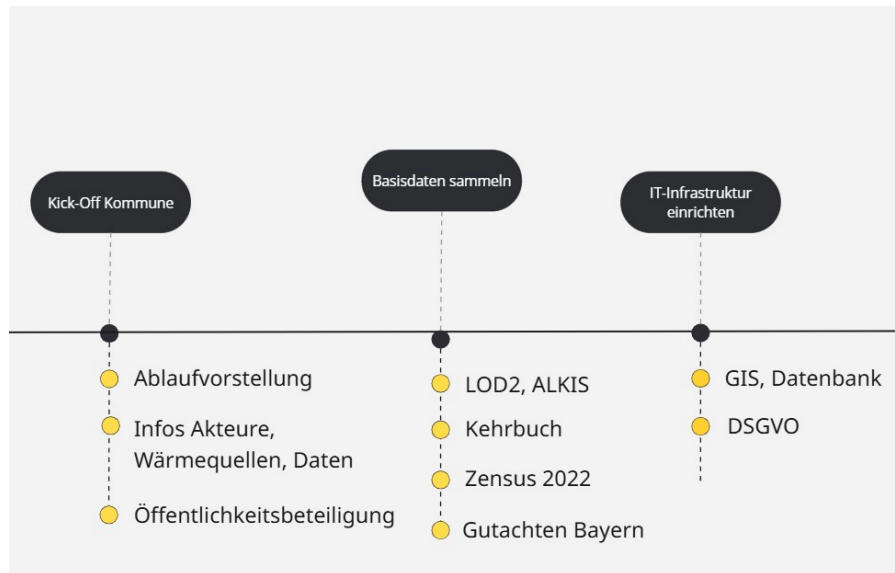


Abbildung 2: Wesentliche Schritte der Startphase [Eigene Darstellung]

Ein zentrales Ereignis in der Startphase ist die Kick-Off-Veranstaltung mit den Vertretern der Kommune. Sie dient mehreren Zielen:

- Vorstellung des geplanten Ablaufs der kommunalen Wärmeplanung.
- Einholen erster Informationen zu städtischen Planungen, wichtigen Akteuren sowie bereits bekannten oder potenziellen Wärmequellen.
- Erfassung der vorhandenen Datenquellen.
- Klärung, in welchem Umfang die Öffentlichkeit eingebunden werden soll, etwa durch Informationsveranstaltungen oder Bürgerbefragungen.

Parallel dazu beginnt die Anforderung und Aufbereitung der Basisdaten. Diese stellen die Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte dar. Zu den typischen Datensätzen gehören:

- **LOD2** (Gebäudemodelle),
- **ALKIS** (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem),
- **Kehrbuch** (Daten der Schornsteinfeger, insbesondere zur Heiztechnik),
- **Zensus 2022**,
- **Kurzgutachten** der bayerischen Landesregierung oder vergleichbare regionale Studien.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Startphase ist die Einrichtung und Konfiguration der erforderlichen digitalen Werkzeuge. Dazu zählen insbesondere Geoinformationssysteme (GIS), Datenbanken sowie weitere Softwarelösungen zur Analyse, Visualisierung und Dokumentation der Planungsdaten. Bereits zu Beginn des Projekts wird hierbei die Einhaltung der datenschutzrechtlichen Anforderungen, insbesondere der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), sichergestellt, da zahlreiche sensible Informationen, wie personenbezogene oder gebäudespezifische Daten, verarbeitet werden.

Die sorgfältige Durchführung der Startphase gewährleistet, dass alle organisatorischen, rechtlichen und technischen Voraussetzungen geschaffen werden, um die kommunale Wärmeplanung strukturiert, datenbasiert und unter Einbeziehung aller relevanten Akteure voranzutreiben. Sie bildet somit die Grundlage für alle weiteren Arbeitsschritte, von der Bestandsaufnahme über die Potentialanalyse bis hin zur Erstellung von Zielbildern und Umsetzungsempfehlungen.

2.2.2 Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse wird die aktuelle Situation der Wärmeversorgung in den Gemeinden systematisch erfasst und analysiert. Dieser Schritt dient dazu, ein detailliertes Verständnis der gegenwärtigen energetischen Strukturen zu gewinnen und bildet die Grundlage für alle weiteren planerischen und strategischen Überlegungen.

Hierzu werden umfangreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt. Digitale Kataster- und Geoinformationsdaten ermöglichen die Erfassung der Gebäudestruktur, der Flurstücke, Straßenzüge und Siedlungseinheiten. Für jedes Gebäude werden wesentliche Parameter wie Gebäudenutzung, Baualtersklasse, Größe und energetischer Zustand berücksichtigt. Ergänzend fließen statistische Daten zu Einwohnerzahlen, Haushaltsgrößen und Siedlungsdichte ein, um die Wärmebedarfsverteilung innerhalb des Gemeindegebiets differenziert abbilden zu können.

Ein zentrales Element der Bestandsanalyse stellt die Erhebung des aktuellen Wärmeverbrauchs dar. Dieser wird für verschiedene Sektoren – Wohngebäude, Gewerbe, Industrie und öffentliche Einrichtungen – getrennt betrachtet. Dabei werden sowohl leitungsgebundene Energieträger wie Erdgas, Fernwärme und Strom als auch nichtleitungsgebundene Energieträger (z. B. Heizöl, Holzpellets, Stückholz oder Flüssiggas) berücksichtigt. Die Datengrundlage setzt sich zusammen aus Verbrauchsdaten örtlicher Energieversorger, Angaben der bevollmächtigten Schornsteinfeger und ergänzenden Schätzverfahren, wo keine genauen Verbrauchswerte vorliegen.

Parallel dazu erfolgt eine detaillierte Analyse der bestehenden Energieinfrastruktur. Dazu gehören das Fern- und Nahwärmenetz, Gas- und Stromnetze sowie vorhandene Anlagen zur dezentralen Wärmeproduktion, beispielsweise Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen oder Biomasseheizungen. Ebenso werden kommunale Liegenschaften gesondert erfasst, um deren spezifische Bedeutung für den Gesamtwärmebedarf der Gemeinde und mögliche Vorbildfunktion zu bewerten.

Im Rahmen einer Bürgerbefragung werden die Bürgerinnen und Bürger in den Gemeinden um ihre Mithilfe bei der Schärfung der Bestandsdaten gebeten und gleichzeitig das Interesse an einer zentralen leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Wärmenetzanschluss) abgefragt. Um die Bürgerinnen und Bürger besser abzuholen und damit auch die Rücklaufquote der Fragebögen zu erhöhen, wird eine Infoveranstaltung zum Vorgehen der kommunalen Wärmeplanung abgehalten, in der die Bürgerschaft die Möglichkeit hat von den Gemeindeverwaltungen sowie von den Planern Antworten auf ihr Fragen zu erhalten.

Zur Vervollständigung des Datenbildes werden darüber hinaus Informationen zu denkmalgeschützten Gebäuden, geplanten Neubaugebieten, Sanierungsgebieten sowie anstehenden kommunalen Bauprojekten einbezogen. Diese Aspekte sind insbesondere relevant, um die zukünftige Entwicklung der Wärmebedarfsstruktur abzuschätzen und potenzielle Hemmnisse oder Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung zu erkennen.

Ergebnis der Bestandsaufnahme ist ein umfassendes Wärmeatlas-Konzept, das die räumliche Verteilung von Wärmebedarf, Energieinfrastruktur und Emissionen darstellt. Diese Datengrundlage dient als Ausgangspunkt für die im nächsten Schritt folgende Potentialanalyse.

Bestandsanalyse

In der Kommunalen
Wärmeplanung



2.2.3 Potentialanalyse

Aufbauend auf der Bestandsaufnahme werden in der Potentialanalyse die Möglichkeiten zur Reduktion des Wärmebedarfs sowie zum Einsatz erneuerbarer Energien und von Abwärmequellen untersucht. Ziel ist es, das technisch, wirtschaftlich und ökologisch nutzbare Potential innerhalb der Gemeindegebiete zu identifizieren und zu bewerten.

Die Analyse umfasst zwei zentrale Dimensionen: die Nachfrage- und die Angebotsseite. Auf der Nachfrageseite werden Potentiale zur Energieeinsparung durch Gebäudesanierungen, Effizienzsteigerungen in der Wärmebereitstellung und Verhaltensänderungen betrachtet. Dazu werden unterschiedliche Sanierungsszenarien modelliert, die unter anderem Dämmmaßnahmen, Heizungsmodernisierungen oder den verstärkten Einsatz von Wärmepumpentechnologien einbeziehen.

Auf der Angebotsseite werden alle lokal und regional verfügbaren erneuerbaren Energieträger systematisch erfasst. Dazu zählen insbesondere Solarthermie, Geothermie, Biomasse, Umweltwärme und nutzbare Abwärme aus Industrie, Gewerbe und Abwasser. Für jede dieser Quellen wird das technisch erschließbare Potential abgeschätzt und unter Berücksichtigung von Flächenverfügbarkeit, Umweltauswirkungen und Wirtschaftlichkeit bewertet.

Besondere Bedeutung hat in diesem Zusammenhang die Identifikation von Abwärmepotentialen aus industriellen oder gewerblichen Prozessen, die oftmals bislang ungenutzt bleiben. Durch die Einbindung solcher Quellen in Nahwärmenetze kann der Primärenergiebedarf erheblich reduziert und ein wesentlicher Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung geleistet werden.

Die Potentialanalyse schließt mit einer Bewertung der Möglichkeiten zur sektorübergreifenden Kopplung, insbesondere mit Blick auf den Stromsektor. Damit wird untersucht, welche Potentiale es für den Ausbau von erneuerbaren Stromerzeugungstechnologien gibt, welche künftig zur Wärmebereitstellung beitragen können, beispielsweise in Form von Stromerzeugung vor Ort zur Deckung des Bedarfs von Wärmepumpen.

Hauptziele:

Optimierung von Gebäuden und Netzen

- Verbesserung der Energieeffizienz durch Sanierungen und moderne Heizsysteme.
- Steigerung der Effizienz bestehender Wärmenetze (z. B. geringere Vorlauftemperaturen, weniger Leitungsverluste).

Clusterbildung und Bewertung

- Zusammenfassung von Gebäuden nach Siedlungsstruktur und Eignung für Nahwärmenetze.
- Ermittlung von Kennzahlen wie Heizlast, Wärmebedarf und Wärmedichte zur Beurteilung der Umsetzbarkeit.

Nutzung neuer und lokaler Energiequellen

- Integration unvermeidbarer Abwärme (Gewerbe, Kläranlagen) und erneuerbarer Potentiale (Windstrom, Photovoltaik).
- Prüfung der Umstellung von fossilen Energieträgern wie Gas auf Zukunftstechnologien, z. B. Wasserstoff.

2.2.4 Zielszenario

Das auf den Ergebnissen der Potentialanalyse aufbauende Zukunftsszenario – auch als Zielszenario bezeichnet – beschreibt eine langfristige Vision für die Wärmeversorgung der Gemeinden bis zum Jahr 2045. Es zeigt auf, wie eine klimaneutrale, sichere und wirtschaftlich tragfähige Wärmeversorgung erreicht werden kann.

In diesem Schritt werden Entwicklungspfade modelliert, die sowohl technologische als auch sozioökonomische Aspekte berücksichtigen. Dabei werden Annahmen zum zukünftigen zu erwarteten Sanierungsfortschritt der Gebäude zugrunde gelegt, welcher einerseits die Energieeinsparung und andererseits die Transformation bestehender fossiler Wärmeerzeuger hin zu erneuerbaren Wärmequellen einschließt. Das Ziel der Treibhausgasneutralität erfordert eine Transformation auf mehreren Ebenen. Vom Ausbau von Wärmenetzen, der Integration erneuerbarer Energien und bis hin zur Dekarbonisierung der dezentralen Wärmeerzeugung.

Das Zielbild beinhaltet zudem eine räumliche Differenzierung: Es werden Gebiete identifiziert, die sich besonders für den Ausbau oder die Verdichtung von Wärmenetzen eignen, ebenso wie Bereiche, in denen eine dezentrale Versorgung auf Basis individueller Systeme sinnvoller ist. Diese sogenannte Wärmeversorgungsstrategie wird kartografisch dargestellt und bildet die Grundlage für die strategische Umsetzung.

Darüber hinaus werden Zwischenziele definiert – typischerweise für die Jahre 2030, 2035 und 2040, um den Fortschritt der Wärmewende messbar zu gestalten und den Transformationsprozess kontinuierlich zu überwachen. Diese Zwischenziele können sowohl quantitative Indikatoren wie den Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtwärmebedarf, als auch qualitative Ziele, etwa die Verbesserung der Versorgungsstruktur, umfassen.

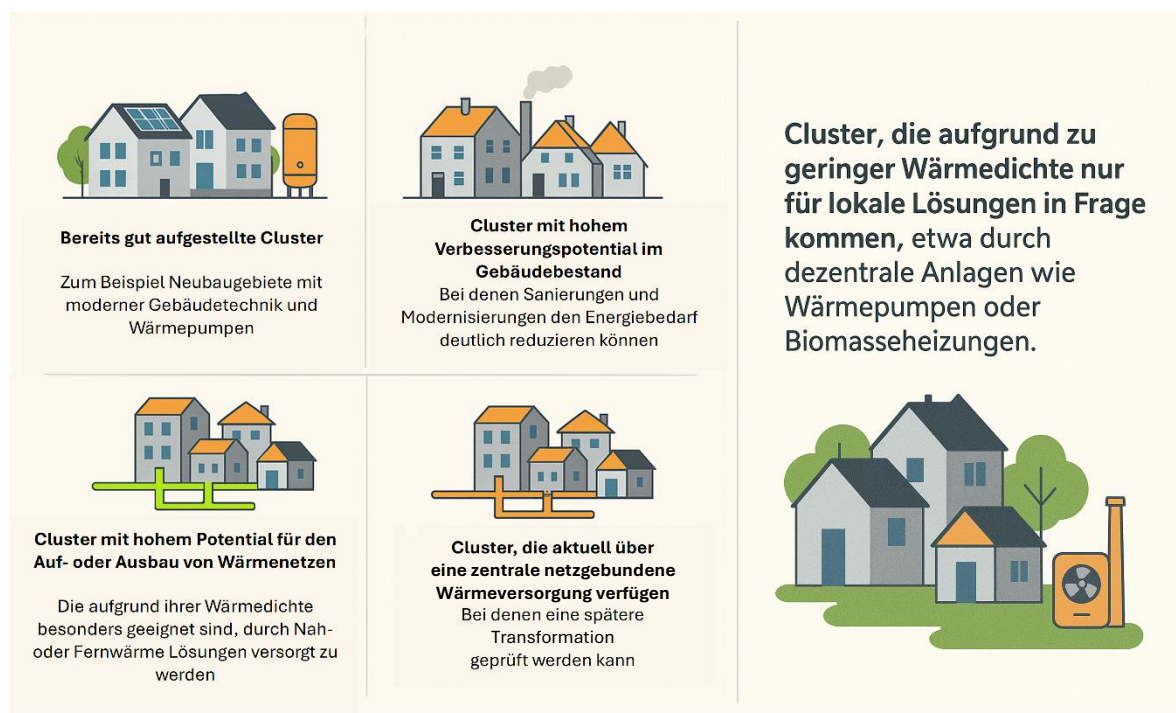


Abbildung 3: Versorgungsstrukturen [Eigene Darstellung; ChatGPT]

2.2.5 Umsetzungsstrategie

Auf Basis des Zielbilds werden konkrete Strategien und Maßnahmen abgeleitet, um die identifizierten Potentiale zu aktivieren und die Ziele der Wärmeplanung schrittweise zu erreichen. Dabei wird zwischen übergeordneten, gemeindeweiten Maßnahmen und lokal begrenzten Projekten unterschieden.

Die Maßnahmen können unterschiedliche Ebenen betreffen – von planerischen und rechtlichen Instrumenten über Investitionen in Infrastruktur bis hin zu Informations- und Förderprogrammen für Bürgerinnen und Bürger.

Zur Sicherstellung der Wirksamkeit werden für jede Maßnahme Zuständigkeiten, Zeitrahmen sowie potenzielle Fördermöglichkeiten beschrieben. Darüber hinaus wird eine regelmäßige Erfolgskontrolle vorgesehen, um Fortschritte zu dokumentieren und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.



Ökologische Effizienz

Um diese Zielkonflikte bestmöglich auszubalancieren, erfolgt die **Definition konkreter Maßnahmen pro Cluster**. Dabei kann es sich um Gebäudesanierungen, die Errichtung oder den Ausbau von Nahwärmenetzen, die Nutzung regenerativer Energiequellen oder auch die Umstellung bzw. den Rückbau bestehender Gasnetze handeln.



Ökonomische Effizienz

Ein wesentlicher Punkt ist die **Berücksichtigung von Wechselwirkungen**. Maßnahmen wirken nicht isoliert, sondern können sich gegenseitig verstärken oder behindern – sowohl innerhalb eines Clusters als auch in der Wechselwirkung mit benachbarten Clustern. Ebenso wichtig ist die **sektorenübergreifende Betrachtung**: Maßnahmen im Wärmebereich beeinflussen oftmals auch den Strom- oder Verkehrssektor, beispielsweise wenn Stromüberschüsse zur Wärmeerzeugung genutzt werden.



Sozialverträglichkeit

Für jede Maßnahme werden im nächsten Schritt die **Kosten, die technische Umsetzbarkeit sowie mögliche Hürden** bewertet. Auf dieser Grundlage lassen sich **Bewertungsprofile für jedes Cluster** und jede einzelne Maßnahme erstellen. Diese Profile bieten eine transparente Entscheidungsgrundlage, um Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken klar gegenüberzustellen.



Versorgungssicherheit

Schließlich erfolgt eine **Priorisierung der Maßnahmen**. Maßnahmen mit hoher Wirksamkeit, guter Umsetzbarkeit und breiter Akzeptanz werden bevorzugt. Parallel dazu wird ein **grober Zeitplan** erstellt, der kurz-, mittel- und langfristige Schritte definiert. So kann die Kommune ihre Wärmewende systematisch und nachvollziehbar umsetzen.

2.2.6 Integration in kommunale und regionale Planung

Ein entscheidender Erfolgsfaktor der kommunalen Wärmeplanung besteht in ihrer Integration in andere Planungsprozesse der Gemeinde. Daher wird während des gesamten Projektverlaufs darauf geachtet,

Schnittstellen zu bestehenden Planungen und Strategien – wie der Bauleitplanung, dem Klimaschutzkonzept, der Stadtentwicklung oder regionalen Infrastrukturvorhaben – zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse der Wärmeplanung bilden somit nicht nur eine sektorale Fachplanung, sondern zugleich ein wichtiges Steuerungsinstrument für zukünftige Entscheidungen in den Bereichen Flächenentwicklung, Energieversorgung und kommunale Investitionsplanung. Die Zusammenarbeit mit Nachbarkommunen, Landkreisen und Energieversorgern ist dabei von zentraler Bedeutung, um Synergien zu nutzen und regionale Lösungen zu fördern.

Darüber hinaus wird die Beteiligung relevanter Akteure – Verwaltung, Politik, Energieversorger, Wirtschaft und Bürgerschaft – als kontinuierlicher Bestandteil des Prozesses verstanden. Nur durch einen breiten Dialog und gemeinsame Zieldefinition kann die Wärmewende auf kommunaler Ebene erfolgreich umgesetzt werden.

2.2.7 Akteursbeteiligung

Eine erfolgreiche kommunale Wärmeplanung ist ohne die frühzeitige und umfassende Einbindung relevanter Akteure und der Öffentlichkeit kaum realisierbar. Die Akteursbeteiligung dient nicht nur der Transparenz, sondern auch der Akzeptanz und praktischen Umsetzbarkeit der späteren Maßnahmen. Von Beginn an werden daher unterschiedliche Beteiligungsformate eingesetzt, die jeweils auf die jeweiligen Zielgruppen zugeschnitten sind.

Zu Projektbeginn wird der Gemeinderat informiert, um offene Fragen zu klären, zentrale Zielsetzungen zu vermitteln und die Grundlage für die spätere politische Beschlussfassung zu schaffen. Diese erste Einbindung stellt sicher, dass die kommunalen Entscheidungsträger von Anfang an über den Ablauf, die methodische Vorgehensweise und die organisatorischen Rahmenbedingungen informiert sind. Parallel dazu findet eine Kick-Off-Veranstaltung mit den wichtigsten Vertretern der Verwaltung, darunter Bürgermeister/-in und Bauamt, statt. Ziel dieser Veranstaltung ist die Abstimmung von Zielen, Verantwortlichkeiten und Abläufen, um eine strukturierte Zusammenarbeit zu gewährleisten und das weitere Vorgehen zu koordinieren.

Neben der Verwaltung spielen auch lokale Unternehmen, die Industrie und Energieversorger eine zentrale Rolle. In individuellen Terminen mit verschiedenen Unternehmen werden diese Akteure eingebunden, darunter Betreiber von Fernwärmenetzen, Energielieferanten, sowie Gewerbetreibende. Ergänzend werden gezielte Befragungen und Vor-Ort-Termine durchgeführt, um Informationen über den Energieverbrauch, bestehende Versorgungssysteme, Abwärmepotentiale und geplante Projekte zu erhalten.

Die Einbindung der Bürgerschaft stellt einen weiteren wesentlichen Baustein dar. In öffentlichen Veranstaltungen werden Ziele, Ablauf und Inhalte der Wärmeplanung vorgestellt. Die Bürgerinnen und Bürger haben die Möglichkeit, Fragen zu stellen, Anmerkungen zu machen und sich aktiv einzubringen. Darüber hinaus erfolgt eine Befragung der Bürgerschaft in den gesamten Gemeindegebieten von Neufahrn und Eching, um detaillierte Informationen zu bisherigen Energieverbräuchen, dem Alter von Gebäuden und Heizungsanlagen sowie zu einem möglichen Interesse an einem Anschluss an ein Fernwärmenetz zu erhalten. Diese Form der Beteiligung stellt sicher, dass die Planungen nicht nur fachlich fundiert, sondern auch sozialverträglich und akzeptiert sind.

Auf Grundlage der erhobenen Daten und der eingebrachten Perspektiven werden die Zielszenarien für die künftige Wärmeversorgung gemeinsam mit der Kommune und den relevanten Akteuren entwickelt. Dieser kooperative Ansatz gewährleistet, dass die Szenarien realistisch, technisch umsetzbar und

gleichzeitig gesellschaftlich tragfähig sind. Die Ergebnisse werden dem Gemeinderat vorgestellt und im Anschluss der Bürgerschaft zur Sichtung und Stellungnahme zur Verfügung gestellt. Nach Ablauf einer Frist von 30 Tagen wird der kommunale Wärmeplan im Gemeinderat formell beschlossen, und in einer weiteren öffentlichen Veranstaltung werden die Ergebnisse der breiten Bürgerschaft transparent vermittelt. Dadurch wird die Akzeptanz gefördert und der Prozess insgesamt nachvollziehbar gestaltet.

2.3 Zusammenfassung

Der Kommunale Wärmeplan erfüllt eine doppelte Funktion: Einerseits werden einzelne Phasen des Planungsprozesses und deren Ergebnisse dokumentiert, andererseits dient er als operatives Planungswerkzeug, anhand dessen die Kommune das definierte Zielszenario schrittweise realisieren kann. Damit der Plan seine Funktion als Steuerungsinstrument dauerhaft erfüllen kann, ist eine kontinuierliche und regelmäßige Aktualisierung der Daten sowie der abgeleiteten Maßnahmen erforderlich.

Der Wärmeplan enthält folgende Elemente:

Zusammenfassung

Ein Überblick über die wichtigsten Ergebnisse, Handlungsempfehlungen und die Bedeutung für die Kommune.

Beschreibung der Vorgehensweise und Ergebnisse der einzelnen Phasen

Darstellung, wie der Plan entstanden ist – von der Startphase über die Bestandsanalyse und Potentialanalyse bis hin zur Entwicklung des Zielszenarios und der Umsetzungsstrategie. Jede Phase wird nachvollziehbar beschrieben.

Beschreibung des Zielszenarios

Konkrete Darstellung, wie die zukünftige Wärmeversorgung in der Kommune aussehen soll. Hier werden Zielwerte, Prioritäten und angestrebte Maßnahmen erläutert.

Steckbriefe der einzelnen Maßnahmen

Jede Maßnahme wird detailliert beschrieben – mit Kennzahlen, einer kartographischen Darstellung und einem erläuternden Text. Beispiele sind Gebäudesanierungen, Nahwärmenetze und der Einsatz erneuerbarer Energien.

Steckbriefe der einzelnen Cluster

Für jedes Cluster werden die relevanten Daten dokumentiert. Dazu gehören Kennzahlen wie Heizlast und Wärmedichte, eine kartographische Darstellung im GIS sowie eine textliche Beschreibung der spezifischen Chancen und Herausforderungen.

2.3.1 Monitoring und Überarbeitung

Die kommunale Wärmeplanung ist kein einmaliger Vorgang, sondern ein kontinuierlicher Prozess, der die Kommune langfristig begleitet und unterstützt. Ziel ist es, die erarbeiteten Strategien nicht nur auf Papier festzuhalten, sondern aktiv in die Realität zu überführen und flexibel auf Veränderungen reagieren zu können.

Ein zentraler Bestandteil ist das regelmäßige Monitoring und die Aktualisierung des Wärmeplans. Gesetzlich vorgeschrieben ist ein fünfjähriger Zyklus, in dem die Planung überprüft, angepasst und auf den aktuellen Stand gebracht wird. Auf diese Weise bleibt der Plan stets aktuell und dient als verlässliche Grundlage für politische und praktische Entscheidungen.

Die erhobenen Daten und Ergebnisse werden außerdem in Folgeprojekte übertragen, beispielsweise bei der konkreten Planung und Umsetzung von Wärmenetzen oder Sanierungsmaßnahmen. Die Wärmeplanung fungiert somit als Ausgangspunkt für Investitionen und konkrete Handlungsschritte. Gleichzeitig wird die Umsetzung begleitet: Die Kommune erhält Unterstützung bei Sanierungsprojekten, beim Aufbau von Infrastruktur oder bei der Koordination zwischen verschiedenen Akteuren.

Eine kontinuierliche Dokumentation des Gebäude- und Infrastrukturzustands ist ein weiterer zentraler Aspekt. Veränderungen durch Neubauten, Sanierungen oder Rückbau werden erfasst und in die Planung integriert. Auch der Fortschritt bereits umgesetzter Maßnahmen wird kontinuierlich analysiert, sodass Erfolge sichtbar werden und bei Bedarf Anpassungen vorgenommen werden können.

Übergeordnetes Ziel aller Monitoring- und Umsetzungsaktivitäten ist die Erreichung der CO₂-Neutralität bis 2045. Durch die kontinuierliche Kontrolle der Fortschritte, die frühzeitige Identifikation von Abweichungen und die Möglichkeit, zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen, wird sichergestellt, dass die Wärmeplanung dynamisch, flexibel und anpassungsfähig bleibt. So entwickelt sich der Kommunale Wärmeplan zu einem lebendigen Instrument, das sowohl den aktuellen technischen Möglichkeiten, den rechtlichen Rahmenbedingungen als auch den Bedürfnissen der Kommune gerecht wird.

2.3.2 Voraussetzungen und Förderung

Für eine erfolgreiche Durchführung der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) sind bestimmte methodische, organisatorische und technische Voraussetzungen zu erfüllen. Dazu gehört zunächst eine einheitliche und systematische Vorgehensweise, die nicht nur die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit Nachbarkommunen ermöglicht, sondern auch die Grundlage für eine mögliche Zusammenführung mehrerer KWPs im Rahmen interkommunaler Projekte schafft. Ebenfalls entscheidend ist die Sicherstellung der Datenhoheit: Alle erhobenen Daten und Analyseergebnisse verbleiben bei der Kommune. Idealerweise werden diese Daten in das kommunale Geoinformationssystem (GIS) integriert, sodass sie dauerhaft verfügbar, bearbeitbar und auswertbar sind.

Besonders wichtig ist, dass die Daten gebäudescharf vorliegen. Dies ist nicht nur für ein präzises Monitoring notwendig, sondern auch für die gesetzlich vorgeschriebene Fortschreibung des Wärmeplans. Selbstverständlich müssen dabei alle datenschutzrechtlichen Anforderungen eingehalten werden, beispielsweise durch Pseudonymisierung personenbezogener Daten, wo dies erforderlich ist. Durch die frühzeitige Einbindung und Nutzung des GIS während des Projekts können die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Kommune die erhobenen Daten und Analysen kontinuierlich nachvollziehen und für eigene Auswertungen nutzen. Gleichzeitig stellt diese Vorgehensweise sicher, dass die Ergebnisse der KWP auch für weiterführende Projekte, wie etwa Machbarkeitsstudien oder den Bau und Betrieb von Wärmenetzen, verfügbar und wiederverwendbar sind.

Die wesentlichen Voraussetzungen lassen sich zusammenfassend wie folgt darstellen:

- Einheitliche und systematische Vorgehensweise zur Vergleichbarkeit und für interkommunale Kooperationen
- Sicherung der Datenhoheit – alle erhobenen Daten verbleiben bei der Kommune
- Integration in das kommunale GIS zur dauerhaften Nutzung und Auswertung
- Gebäudescharfe Datenbasis für Monitoring und Fortschreibung



- Einhaltung der Datenschutzerfordernungen (z. B. Pseudonymisierung personenbezogener Daten)
- Weiternutzbarkeit der Ergebnisse für Folgeprojekte

Die Gemeinden Eching und Neufahrn haben für die Erstellung dieses Wärmeplans eine Förderung im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative gemäß Förderrichtlinie 4.1.11 erhalten. Entsprechend orientiert sich der vorliegende Plan an den dort beschriebenen Vorgehensweisen und Empfehlungen. Für Maßnahmen, die über den Umfang einer kommunalen Wärmeplanung hinausgehen, wie beispielsweise detaillierte Machbarkeitsstudien im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) oder die Umsetzung konkreter Investitionsprojekte, ist gegebenenfalls die Beantragung zusätzlicher Fördermittel erforderlich.

3 Bestandsanalyse

3.1 Vorhandene Konzepte

Folgende Konzepte wurden im Laufe der Bearbeitung betrachtet:

- Klimaschutzkonzept der Gemeinde Eching aus dem Jahr 2022
- Klimaschutzkonzept der Gemeinde Neufahrn aus dem Jahr 2025

3.2 Datengrundlage

Zur Ermittlung von Wärme- und Leistungsbedarf wurden die Daten aus dem bestehenden Wärmekataster ausgewertet und auf Plausibilität geprüft. Die Daten wurden mit den aktuellen Gasverbrauchsdaten abgeglichen und aktualisiert. Auch die Daten aus bereits bestehenden Anlagen und Konzepten, wie dem Transformationsplan des bestehenden Wärmeverbunds des Schulcampus wurden berücksichtigt. Desweiteren wurden Gebäude, die bisher nicht im GIS enthalten waren bzw. die keinen Wärmebedarf im Wärmekataster aufweisen, erfasst und mittels Informationen zu Baualtersklasse, Gebäudeart und Energienutzungsfläche der Wärmebedarf ermittelt. Als weitere Datengrundlage zur Ermittlung der aktuellen Beheizungsstruktur im Gemeindegebiet wurden, die Zensusdaten von 2022 herangezogen.

Dieser kommunale Wärmeplan basiert auf einem gebäudescharfen Datenbestand, der aus folgenden Quellen entwickelt wurde:

- LOD2-Daten (dreidimensionale Gebäudedaten mit Dachform)
- ALKIS (amtliches Liegenschaftskataster)
- Kkehrbuchdaten des Landesamts für Statistik
- Bebauungspläne
- Zensus 2022
- Kurzgutachten der bayerischen Landesregierung
- Auswertungen von Fragebögen an Eigentümer und Gewerbetreibende

Ergänzt wurde diese Datenbasis durch eine Bürgerbefragung, im Rahmen derer Bürgerinnen und Bürger in beiden Gemeinden (im gesamten Gemeindegebiet) mit persönlichen Angaben zur Schärfung der Bestandsdaten beitragen und ihr Interesse an einem Wärmenetzanschluss mitteilen konnten.

3.3 Ergebnis der Bestandsanalyse

3.3.1 Gebäude

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden die verfügbaren Gebäudedaten systematisch ausgewertet, um die für die **kommunale Wärmeplanung relevanten Gebäude** zu identifizieren. Ziel war es, diejenigen Objekte herauszufiltern, die keinen oder nur einen sehr geringen Wärmebedarf aufweisen und daher für die Berechnung des Wärmebedarfs und die Planung möglicher Versorgungslösungen nicht berücksichtigt werden müssen.

Ausgefilterte Gebäudetypen

Folgende Gebäudetypen wurden von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen:

- **Garagen und Tiefgaragen**

Diese Gebäudearten verfügen in der Regel über keine Heizung und sind daher für die Wärmeplanung nicht relevant.

- **Nicht-Wohngebäude mit weniger als 50 m² Grundfläche und eingeschossig**

Hierbei handelt es sich in den meisten Fällen ebenfalls um Garagen, kleine Lager oder ähnliche Nebengebäude ohne Heizbedarf.

- **Umformer**

Gebäude dieser Kategorie sind rein funktional und werden nicht beheizt.

- **Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe mit einer Grundfläche von weniger als 100 m²**

Diese Objekte sind erfahrungsgemäß nicht oder nur sehr eingeschränkt beheizt. Dieses Kriterium gilt insbesondere für **städtische Bebauung und Ortskerne**, wo kleine Gewerbeflächen häufig über keine eigenständige Wärmeversorgung verfügen.

- **Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe in dörflichen Strukturen**

Diese wurden generell als unbeheizt eingestuft, da es sich fast ausschließlich um **landwirtschaftlich genutzte Gebäude** (z. B. Scheunen, Stallungen, Lagerhallen) handelt.

In Folge bleiben 8.581 Gebäude, die für die kommunale Wärmeplanung relevant sind.

Diese teilen sich für **Eching** wie folgt auf:

- 2.949 Wohngebäude, Anteil 79%
- 45 öffentliche Gebäude, Anteil 1%
- 730 Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft, 20%
- Gesamt 3.724 Gebäude

Für **Neufahrn** ergibt sich folgende Aufteilung:

- 3.856 Wohngebäude, Anteil 79%
- 64 öffentliche Gebäude, Anteil 1%
- 937 Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft, 20%
- Gesamt 4.857 Gebäude

Die beheizten Flächen der Gebäudetypen für **Eching** wurden ebenfalls ermittelt:

- Wohngebäude 592.267 m², Anteil 44,6%
- Öffentliche Gebäude 87.673 m², Anteil 6,6%
- Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft 647.733 m², Anteil 48,8%
- Gesamt 1.327.673 m²

Für **Neufahrn** ergibt sich folgende Aufteilung:

- Wohngebäude 779.553 m², Anteil 50,6%
- Öffentliche Gebäude 108.650 m², Anteil 7,1%
- Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft 651.515 m², Anteil 42,3%
- Gesamt 1.539.718 m²

Gemäß der Auswertung des Zensus 2022 ergibt sich folgende Verteilung der Gebäudealtersklassen.

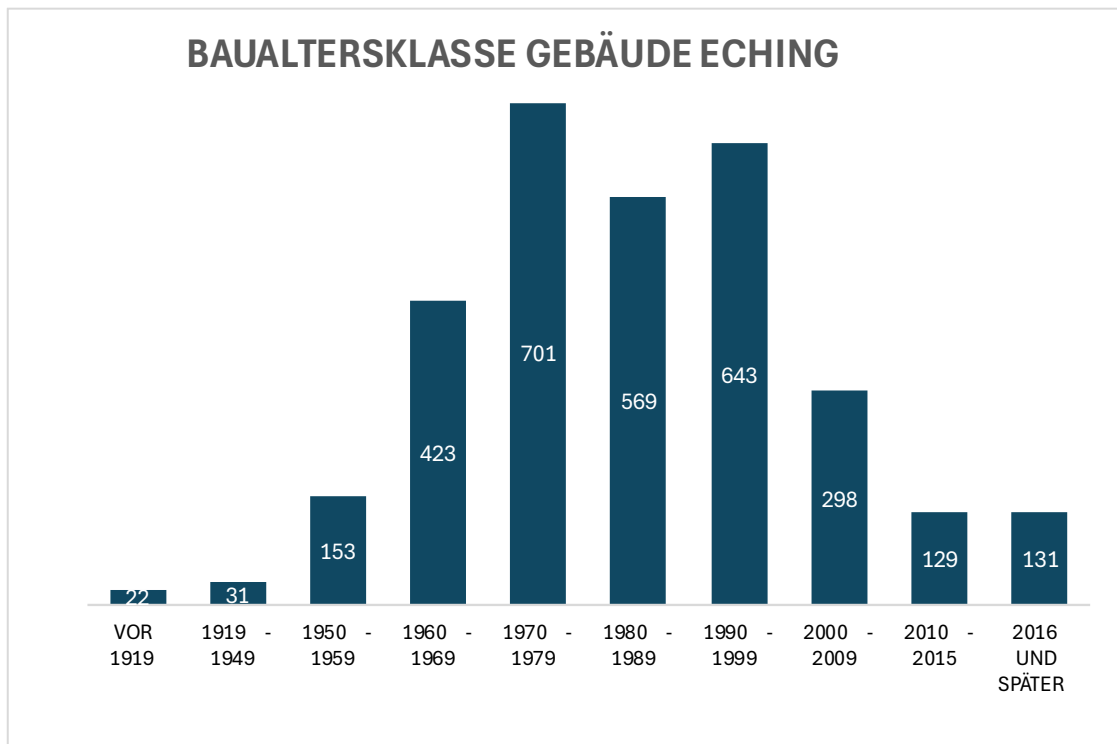


Abbildung 4: Baualtersklasse Gebäude Eching [Zensus 2022]

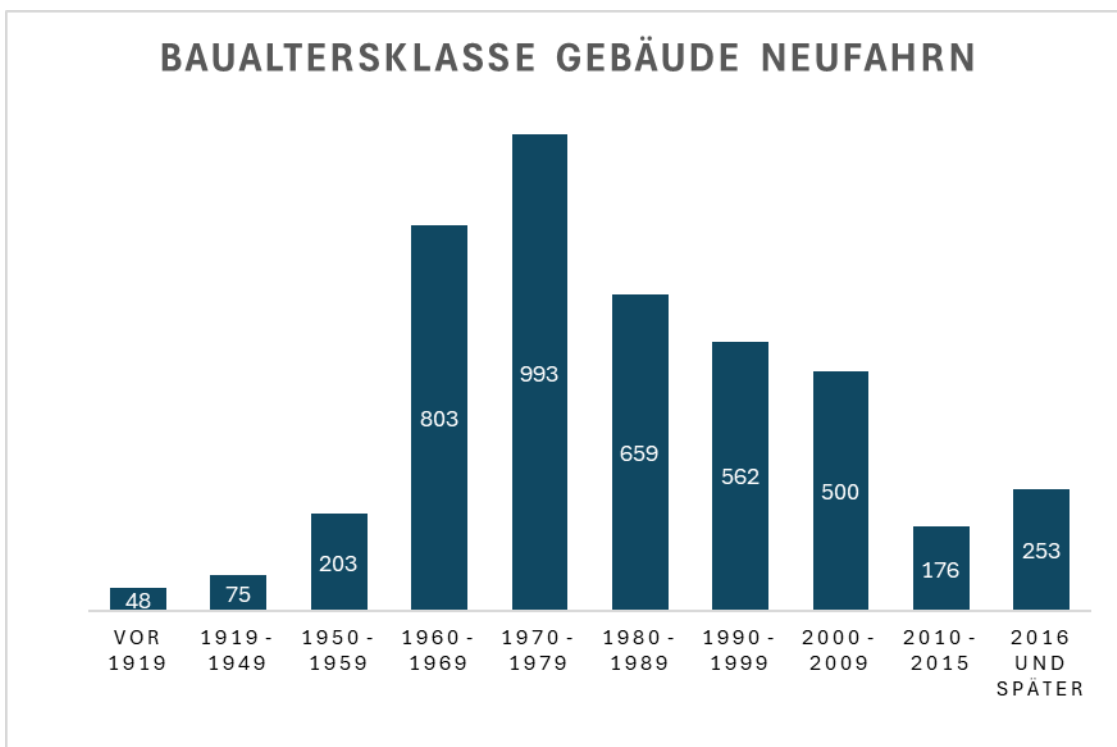


Abbildung 5: Baualtersklasse Gebäude Neufahrn [Zensus 2022]

3.3.2 Wärmebedarf

Der Wärmebedarf für die einzelnen Gebäude wurde zunächst auf Basis der Daten aus dem Wärmekataster ermittelt. Hierbei wurden unter anderem Informationen zu Gebäudegröße, Gebäudetyp, Baualtersklasse, Nutzungsart, spezifische Heizlast und Sanierungsgrad berücksichtigt. Zudem wurden alle nicht-beheizten Gebäude, wie beispielsweise Trafohäuschen oder Garagen herausgefiltert.

Dabei werden aus den LOD2-Daten und dem ALKIS die Grundfläche der Gebäude ermittelt, sowie die Anzahl der Vollgeschosse und Dachgeschosse berechnet. Die so ermittelte Bruttofläche wird nur anteilig als beheizte Fläche angenommen (zwischen 40% und 70% je nach Nutzungsart und Gebäudegröße), um unbeheizte Bereiche (z.B. Treppenhäuser, Abstell- und Lagerräume) auszuschließen. In Folge wird aufgrund der Baualtersklasse mit Hilfe der spezifischen Heizlast die Heizlast der Gebäude ermittelt und anschließend mit den Vollbenutzungsstunden der Wärmebedarf abgeschätzt (1.400 Vbh für Nicht-Wohngebäude, 1.800 Vbh für Wohngebäude)



Abbildung 6: Ausschnitt Wärmekataster Eching [QGIS; eigene Darstellung]

Für die Bestandsanalyse Wärmebedarf wurden zum einen die Baualtersklassen aus dem Zensus 2022 sowie Erkenntnisse der Kommunalverwaltung berücksichtigt.

Für das gesamte Gebiet Eching-Neufahrn ergeben sich folgende Werte:

- 217,1 GWh/a Wohngebäude; Anteil 52,5 %
- 28,0 GWh/a öffentliche Gebäude; Anteil 6,8 %
- 166,7 GWh/a Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft; Anteil 40,7 %
- Neufahrn-Eching: **411,8 GWh/a**

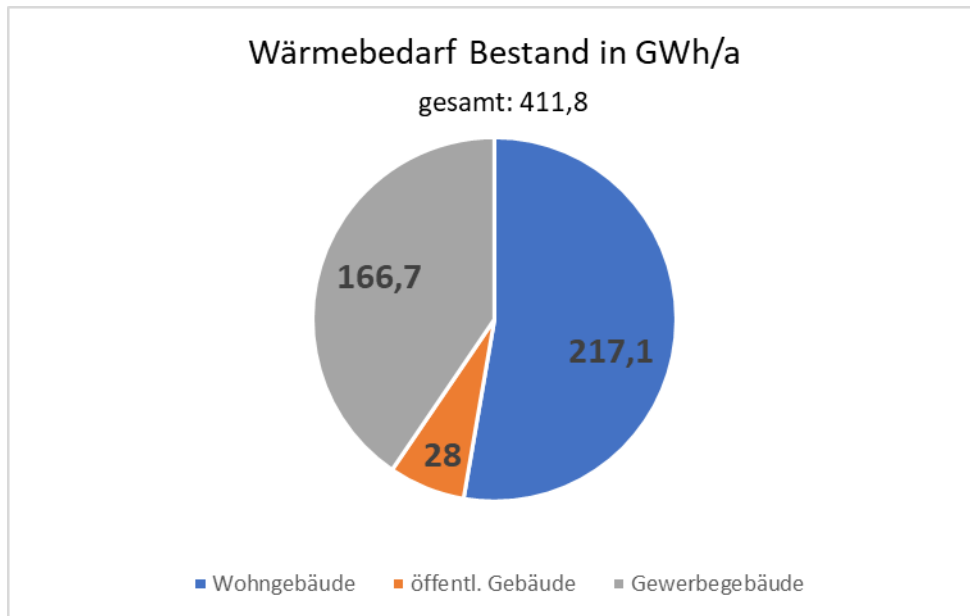


Abbildung 7: Aufteilung Wärmebedarf Neufahrn-Eching

Für das Gemeindegebiet von **Eching** ergeben sich folgende Werte:

- 93,9 GWh/a Wohngebäude; Anteil 47,1 %
- 12,8 GWh/a öffentliche Gebäude; Anteil 6,4 %
- 92,0 GWh/a Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft; Anteil 46,5 %
- Eching: **198,7 GWh/a**

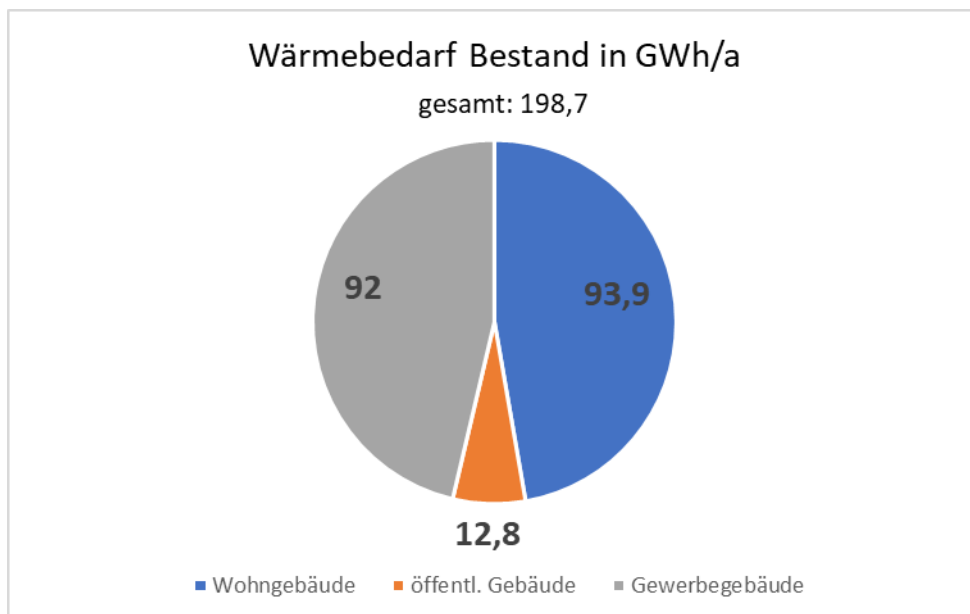


Abbildung 8: Aufteilung Wärmebedarf Eching

Für das Gemeindegebiet von **Neufahrn** ergeben sich folgende Werte:

- 123,2 GWh/a Wohngebäude, Anteil 57,5%
- 15,2 GWh/a öffentliche Gebäude, Anteil 7,1%
- 74,8 GWh/a Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft, Anteil 35,4%
- Neufahrn: **215,3 GWh/a**

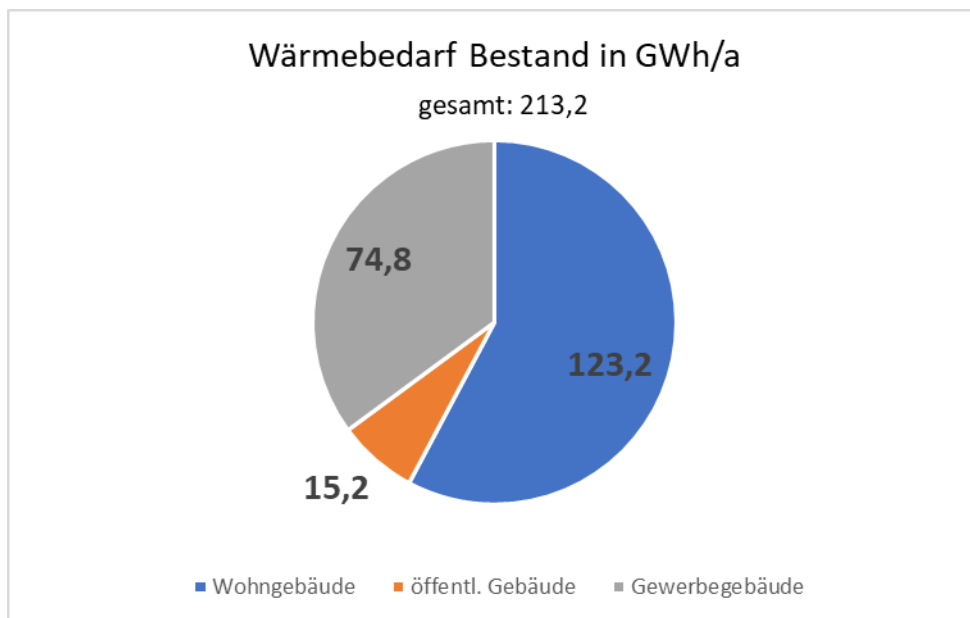


Abbildung 9: Aufteilung Wärmebedarf Neufahrn

Der größte Wärmeverbraucher in der Gemeinde Neufahrn ist der Freizeitpark mit Schwimmbad, welcher durch das Fernwärmenetz versorgt wird.

In Eching stellen ein metallverarbeitendes Unternehmen (Wärmeversorgung auf Basis von Erdgas) sowie eine Lackiererei (Wärmeversorgung durch Fernwärme) die größten Wärmeverbraucher dar.

Auf Basis des ermittelten Wärmebedarfs ergibt sich für das gesamte Gebiet von Neufahrn/Eching ein geschätzter **jährlicher CO₂-Ausstoß von 104.071 t/a**.

3.3.3 Wärmequellen

Die Auswertung der Kkehrbuchdaten und der Daten des Zensus 2022 ergeben einen Anteil an fossilen Energieträgern für Eching von ca. 84 % und für Neufahrn von ca. 81 %. Diese fossilen Energieträger sind sowohl Heizöl als auch Erdgas.

Eching

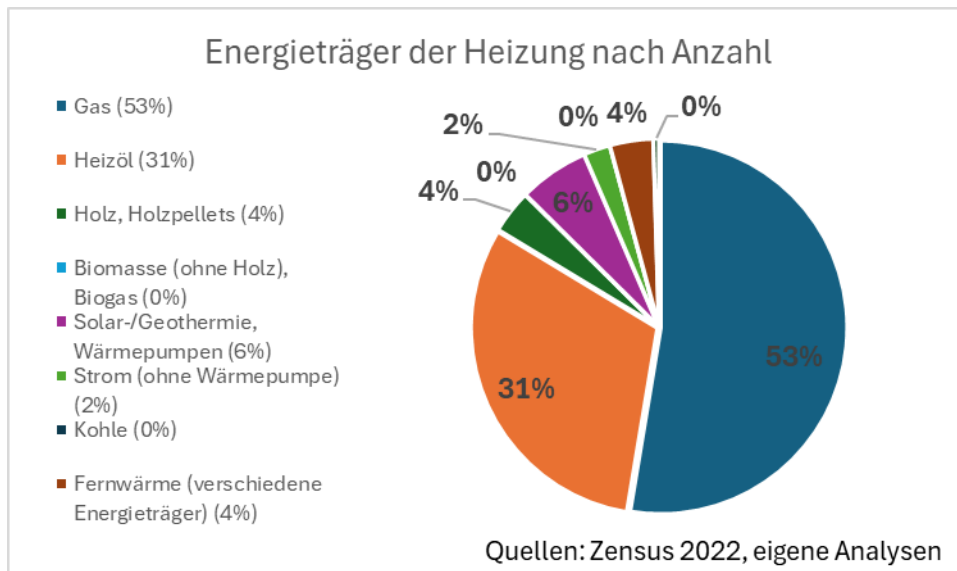


Abbildung 10: Energieträger nach Anzahl - Eching

Das vorhandene Erdgasnetz versorgt den Hauptort Eching und die Orte Dietersheim, und Günzenhausen.

Neufahrn

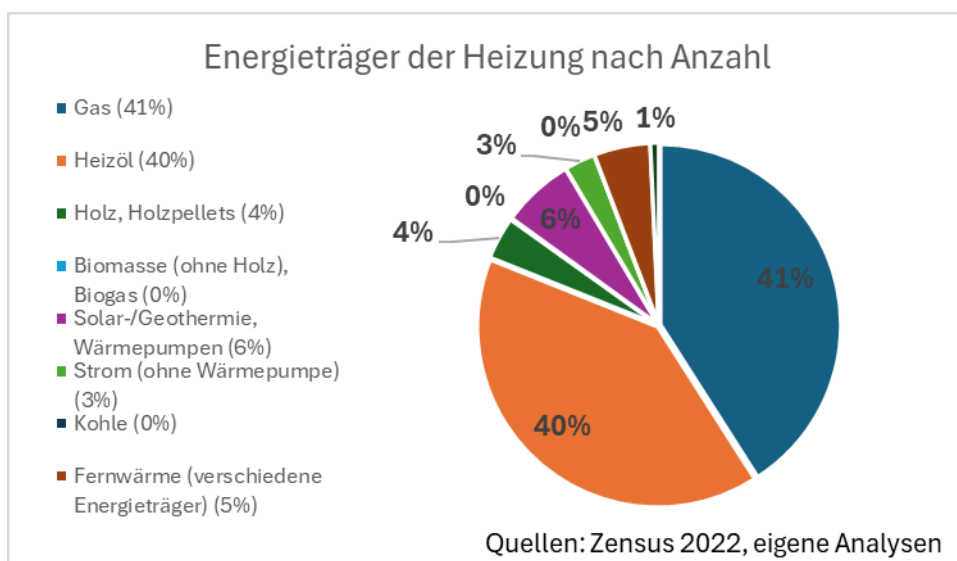


Abbildung 11: Energieträger nach Anzahl - Neufahrn

Das vorhandene Erdgasnetz versorgt den Hauptort Neufahrn und den Ort Mintraching-Grüneck.

Gesamt für Neufahrn/Eching

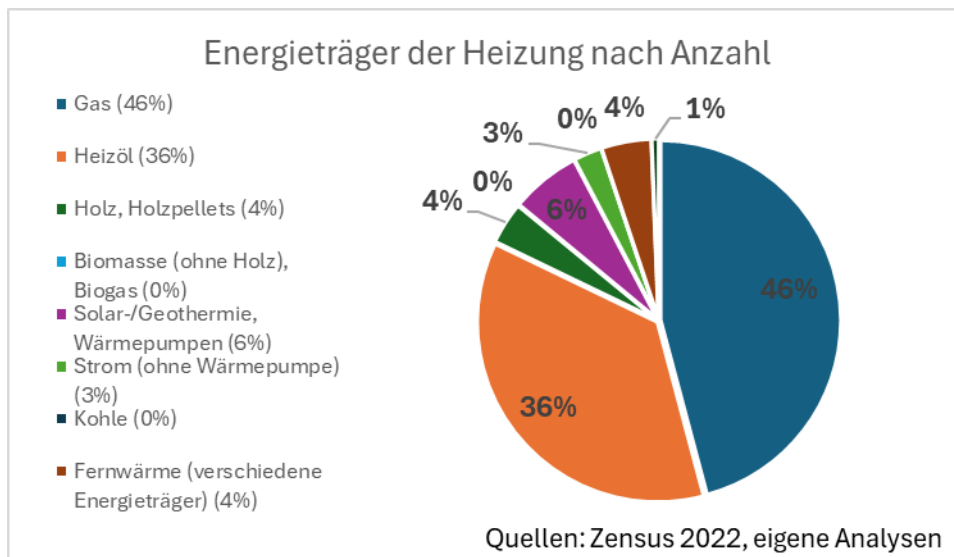


Abbildung 12: Energieträger nach Anzahl im gesamten Betrachtungsgebiet

3.3.4 Bürgerbefragung und -beteiligung

Die Bürger wurden aufgefordert an einer Bürgerbefragung teilzunehmen, die auch online zur Verfügung stand. 207 auswertbare Fragebögen sind eingegangen und haben zum einen zur Verbesserung der Datenlage (z.B. Baualter der Gebäude) als auch zur Einschätzung des Interesses der Bürger an Wärmenetzanschlüssen beigetragen.

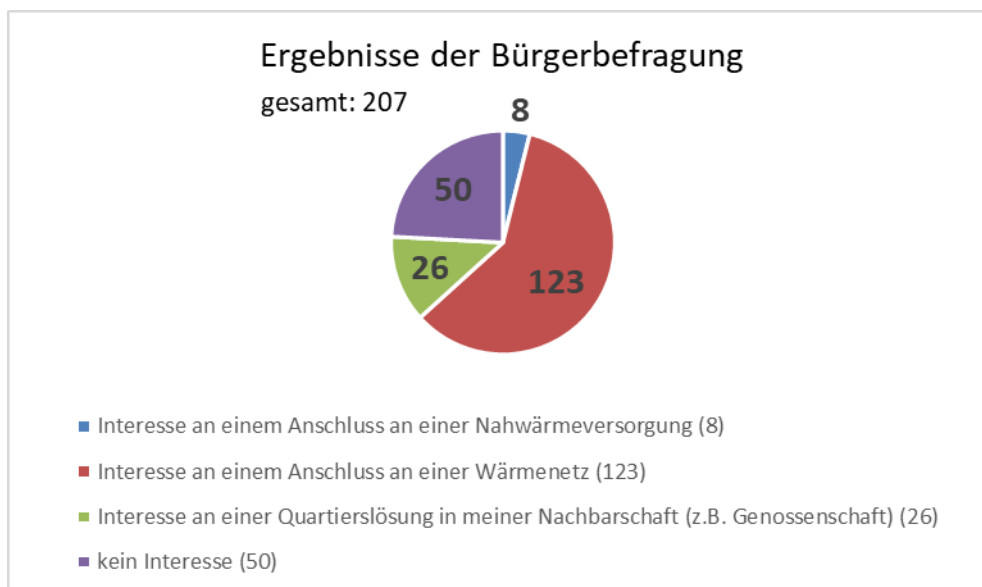


Abbildung 13: Ergebnisse der Bürgerbefragung

Zur Mitteilung der Ergebnisse der Bestandsanalyse sowie zur Erhöhung der Rücklaufquote bei der Bürgerbefragung, wurde am 13.05.2025 im Mesnerhaus in der Dietersheimer Str. 21, 85375 Neufahrn bei Freising eine Bürgerinfoveranstaltung abgehalten, die sich regem Interesse erfreute.

Darüber hinaus fand am 24.07.2025 im Rahmen des Klimafrühlings die Infoveranstaltung „Wozu Bürgergenossenschaften?“ im Bürgerhaus in Eching statt. Dort wurde den Bürgern eine Einführung in die Strukturen und Vorteile von Bürgergenossenschaften gegeben und die Chancen, zur künftigen Versorgung aus erneuerbaren Energien im Rahmen von Wärmegenossenschaften dargestellt.

3.4 Wärmenetze im Bestand

3.4.1 Wärmenetz Neufahrn/Eching im Gewerbegebiet und den Hauptorten Neufahrn und Eching

Das größte bestehende Fernwärmenetz in den Gemeinden befindet sich in kommunalem Besitz des Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn/Eching und wird in Kooperation mit IQONY Energies GmbH betrieben. Wie in der Abbildung 14 dargestellt, erstreckt sich das Netz über die Hauptsiedlungsbereiche von Eching und Neufahrn sowie über das dazwischenliegende Industrie- und Gewerbegebiet, in dem sich auch das Heizkraftwerk befindet.



Abbildung 14: Fernwärmenetz und Wärmeerzeugungsanlagen der IQONY Energies

Das Gewerbegebiet, welches Neufahrn und Eching miteinander verbindet, ist als Satzungsgebiet mit Anschluss und benutzungszwang definiert. In Abbildung 15 ist die Abgrenzung dieses Satzungsgebietes dargestellt.



Abbildung 15: Satzungsgebiet Fernwärme [Zweckverband]

Die Wärme wird derzeit überwiegend durch ein Biomasseheizkraftwerk bereitgestellt. Über dieses werden jährlich rund 70.000 MWh Wärme und etwa 21.000 MWh Strom erzeugt. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Gesamterzeugung beträgt dabei bereits 67,5 %, womit die Ziele der Bundesregierung für 2030 hinsichtlich des Einsatzes erneuerbarer Energien bereits jetzt erreicht sind. Weitere Optimierungen werden im Rahmen des BEW-Transformationsplans erarbeitet und konkretisiert. In Anlage A2 befinden sich die Bescheinigungen zum Anteil erneuerbarer Energien, die Primärenergiefaktoren sowie der Emissionsfaktor des Fernwärmenetzes (nach AGFW FW 309 Teile 1, 5 & 7).

Für das bestehende Fernwärmenetz und die dazugehörige Wärmeerzeugung ist die Erstellung eines Transformationsplans gemäß BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) geplant. Dafür wurde beim BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) bereits ein entsprechender Antrag eingereicht. Im Rahmen des Transformationsplans wird vor allem ein weiterer Ausbau des Fernwärmenetzes in Kombination mit der Transformation fossiler Brennstoffe hin zu regenerativen Energieträgern untersucht. Im Zuge dessen soll perspektivisch auch der Anteil von Biomasse an der Gesamtwärmeerzeugung reduziert werden. Bei den Betrachtungen wird die Wärmequelle Tiefengeothermie eine zentrale Rolle spielen, wofür der Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn/Eching bereits eine Aufsuchungserlaubnis erhalten hat.

3.4.2 Wärmenetz Giggerhausen

Abbildung 16 zeigt das in Giggerhausen betriebene Nahwärmenetz, das von dem ortsansässigen Unternehmen *Nahwärme Nadler* betrieben wird.



Abbildung 16: Nahwärmenetz in Giggenhausen [eigene Darstellung]

3.4.3 Wärmenetz Hetzenhausen

Das Wärmenetz in Hetzenhausen (siehe Abbildung 17) ist derzeit das kleinste bekannte bestehende Netz. Es versorgt nur wenige private Verbraucher sowie ein Hotel (Landgasthof Hofmeier) über insgesamt sechs Übergabestationen. Die thermische Leistung des Heizkraftwerks beträgt 240 kW_{th}.



Abbildung 17: Nahwärmenetz in Hetzenhausen [eigene Darstellung]

3.5 Gasnetz im Bestand

Die bestehenden Erdgasnetze versorgen einerseits den Hauptort Eching, Dietersheim und Günzenhausen und andererseits den Hauptort Neufahrn und Mintraching-Grüneck.

Die Gasnetze befinden sich im Eigentum der kommunalen Kooperationsgesellschaft „Energienetze Neufahrn/Eching“, an der die Energienetze Bayern (ENB) zu 24,5 %, die Stadtwerke München (SWM) zu 24,5 % sowie der Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn/Eching zu 51 % beteiligt sind.

Der Betrieb im Ortsgebiete Neufahrn und in den nördlichen Ortsteilen von Eching wird durch die Energienetze Bayern realisiert, während die Stadtwerke München das Gasnetz im Hauptort Eching und Dietersheim betreiben.

In Abbildung 18 sind die bestehenden Gasanschlüsse in den jeweiligen Gemeindegebieten dargestellt.

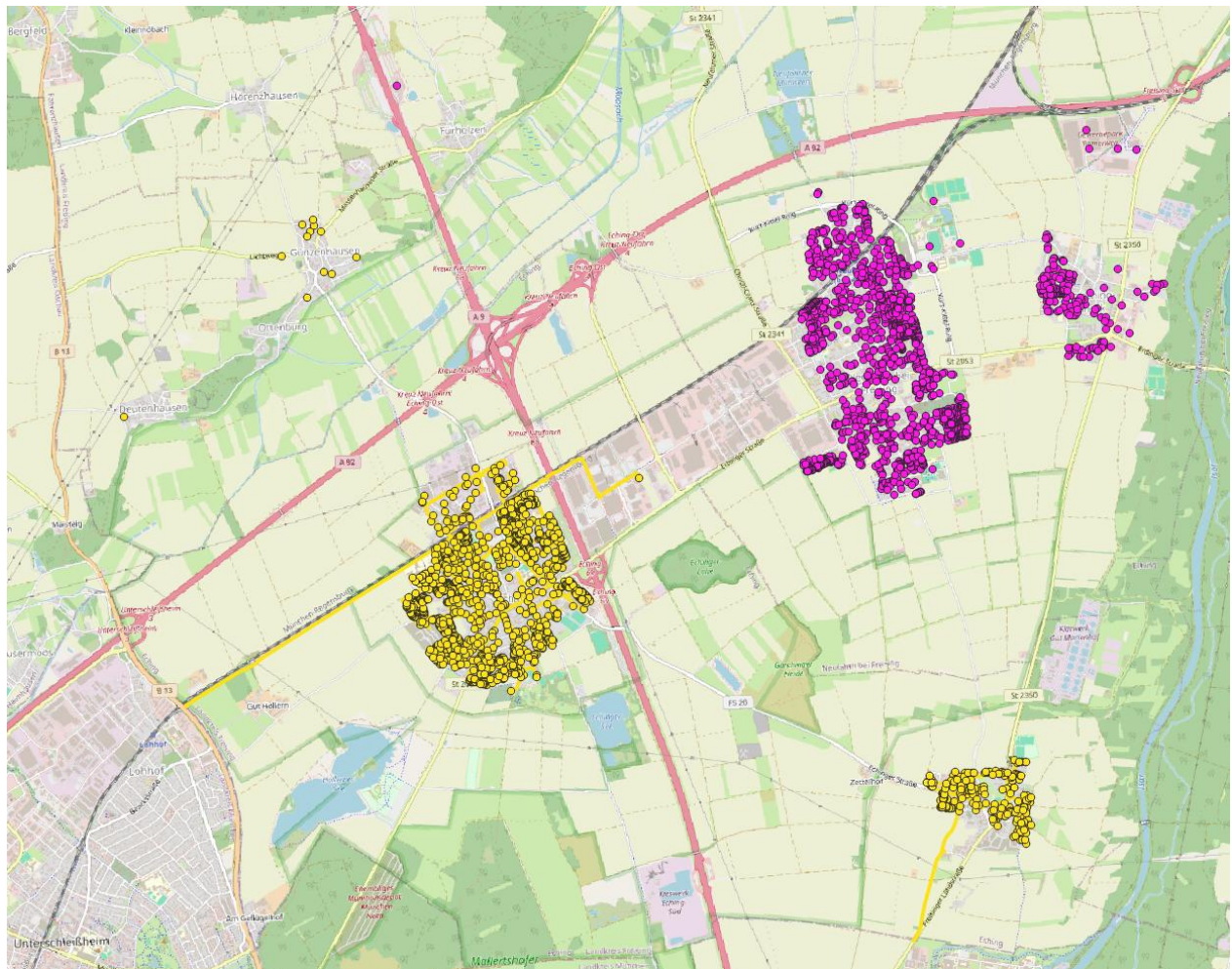


Abbildung 18: Anschlussnehmer Gasnetze [Planauskunft ENB bzw. SWM; eigene Darstellung QGIS]

3.6 Stromnetz im Bestand

Das Stromnetz in den beiden Gemeinden ist Eigentum der Kooperationsgesellschaft „Stromnetz Neufahrn/Eching“. Im Rahmen der Netzbewirtschaftung ist das Netz an die Bayernwerk verpachtet. Ansprechpartner für die Kunden im Netzbereich Neufahrn/Eching ist das Kundencenter Unterschleißheim.

In Anlage A3 ist das Stromnetz in beiden Gemeinden auf Mittel- und Hochspannungsebene dargestellt. Der Netzausbau erfolgt und wird kontinuierlich auf Basis der neuen Anforderungen im Rahmen der Energiewende fortgesetzt.

3.7 Wärmebezogene Kennzahlen der Clustergebiete

Für die Gebietsunterteilung wurden Cluster definiert, die auf den dominierenden Gebäudetypen, Nutzungsstrukturen und geografischen Rahmenbedingungen (z. B. Autobahnen, Bahnlinien) basieren. Die Festlegung erfolgte in enger Abstimmung mit den betroffenen Gemeinden. In Abbildung 19 und in Anlage A4 ist die Einteilung der Cluster und deren Nummerierung dargestellt,

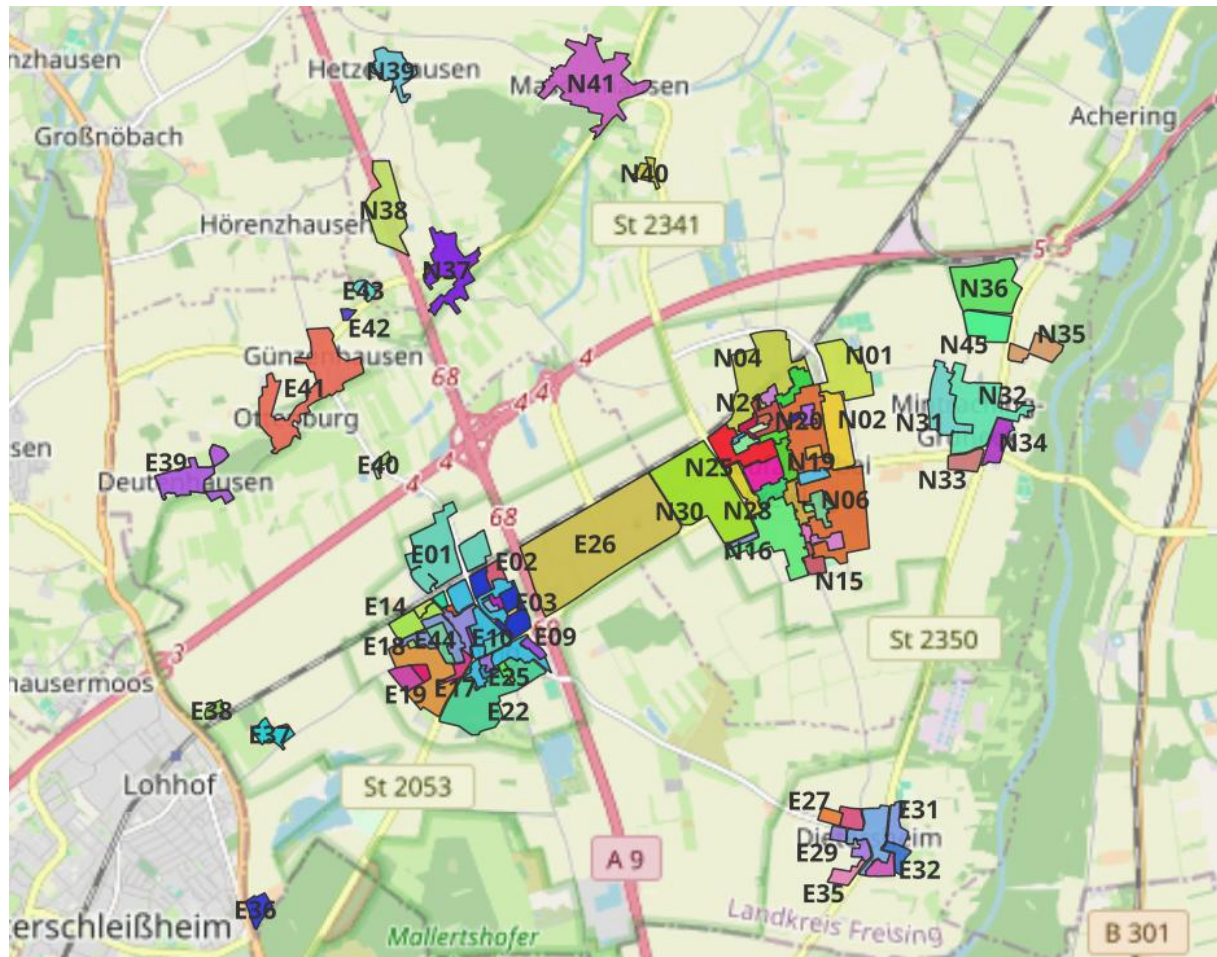


Abbildung 19: Darstellung aller Cluster in Neufahrn und Eching [eigene Darstellung in QGIS]

Zur Ermittlung der Eignung der einzelnen Cluster für eine leitungsgebundene zentrale Wärmeversorgung werden im Rahmen der Bestandsanalyse ermittelten Wärmeverbräuche der einzelnen Gebäude eines Clusters aufaddiert und anschließend durch die Fläche des jeweiligen Clusters dividiert. Die so ermittelte Wärmedichte dient als Indikator für die Eignung des Clustergebiets zur Fernwärmeversorgung und wird gemäß dem offiziellen Leitfaden Wärmeplanung des BMWK und BMWSB folgendermaßen klassifiziert:

Tabelle 11: Wärmenetzzeignung in Abhängigkeit von der Wärmedichte. Quelle: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2020)

Wärmedichte [MWh/ha*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–70	Kein technisches Potenzial
70–175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175–415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415–1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzzeignung

Abbildung 20: Klassifizierung Wärmedichte [S. 54 im Leitfaden Wärmeplanung BMWK/BMWSB]

Diese Klassifizierung wurde auf das zu untersuchende Gebiet angewendet und in Abbildung 21 grafisch dargestellt. Eine hoch aufgelöste Darstellung der Clustergebiete und dazugehöriger Wärme-flächendichte befindet sich in Anlage A5.

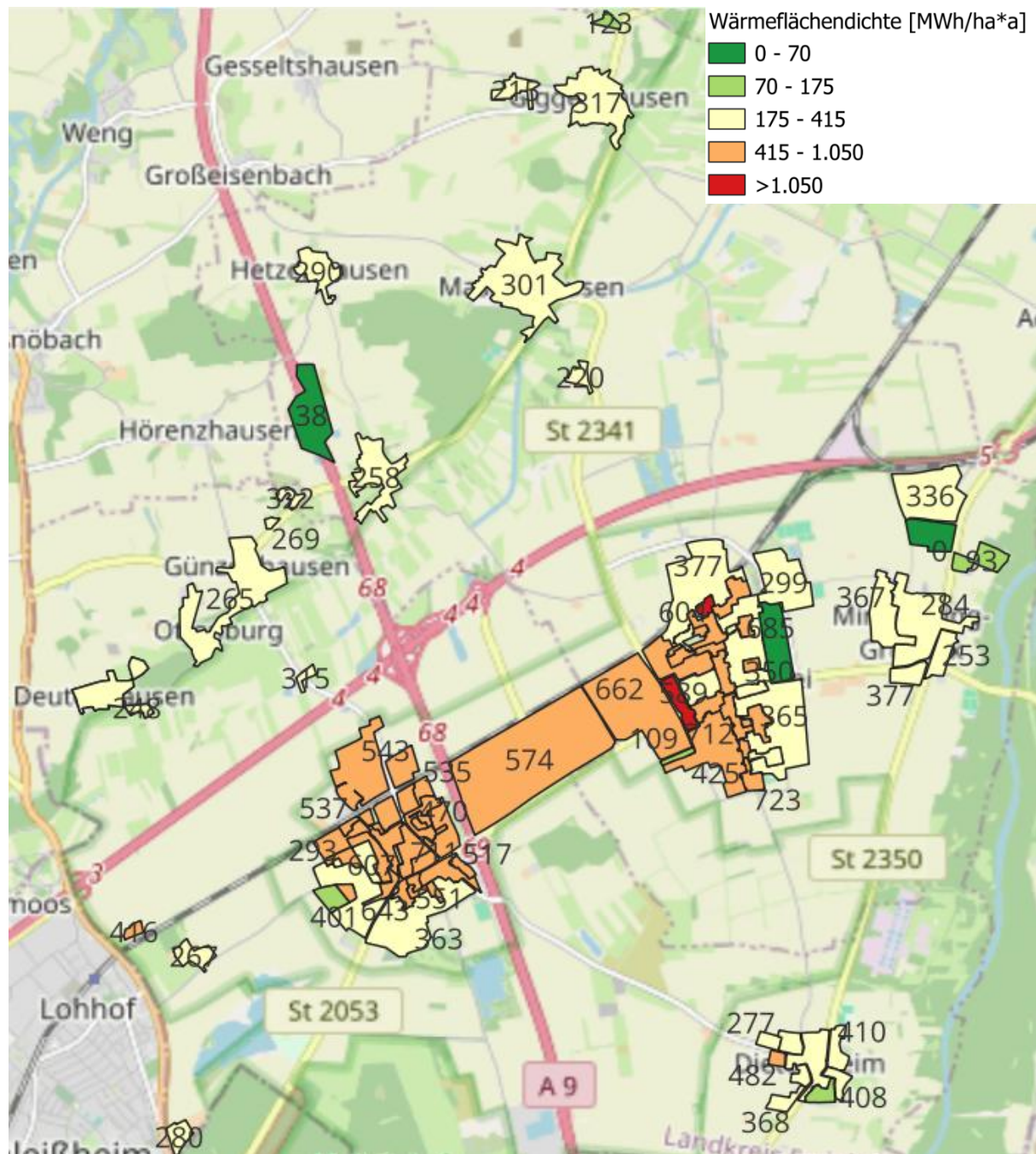


Abbildung 21: Wärmeflächendichte je Clustergebiet [Daten netCAD, eigene Darstellung]

Zusätzlich wurde in den einzelnen Gebieten die potenzielle Länge eines Wärmenetzes entlang der Straßenzüge abgeschätzt. Auf dieser Basis wurde die Wärmelinienendichte in Megawattstunden pro Meter Verteilleitung (MWh/Trm und Jahr) berechnet, um die Eignung der jeweiligen Gebiete für ein Wärmenetz zu bewerten. Die Ergebnisse sind in Abbildung 23 dargestellt. Die Wärmelinienendichte dient als Indikator dafür, ob ein Straßenzug für die Versorgung mit Fernwärme geeignet ist. Zudem wurden im gesamten Untersuchungsgebiet mithilfe der Geodaten der Straßenzüge die Wärmeverbräuche der einzelnen Gebäude dem jeweils nächstgelegenen Straßenzug zugeordnet und aufsummiert. Durch Division dieser Wärmemenge durch die Länge des entsprechenden Straßenzuges wurde die Wärmelinienendichte in Megawattstunden pro Meter Verteilleitung und Jahr ermittelt. Sie dient als Indikator für die Eignung

eines Straßenzuges zur Versorgung mit Fernwärme. Die Bewertung der Eignung erfolgt anhand der in der Tabelle aus dem Leitfaden Wärmeplanung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) dargestellten Richtwerte.

Tabelle 12: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmelinien-dichte. Quelle: ifeu 2024, angelehnt an Stadt Hamburg (2019)

Wärmelinien-dichte [MWh/m*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–0,7	Kein technisches Potenzial
0,7–1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5–2	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

Abbildung 22: Klassifizierung Wärmelinien-dichte [S. 54 Leitfaden Wärmeplanung BMWK/BMWSB]

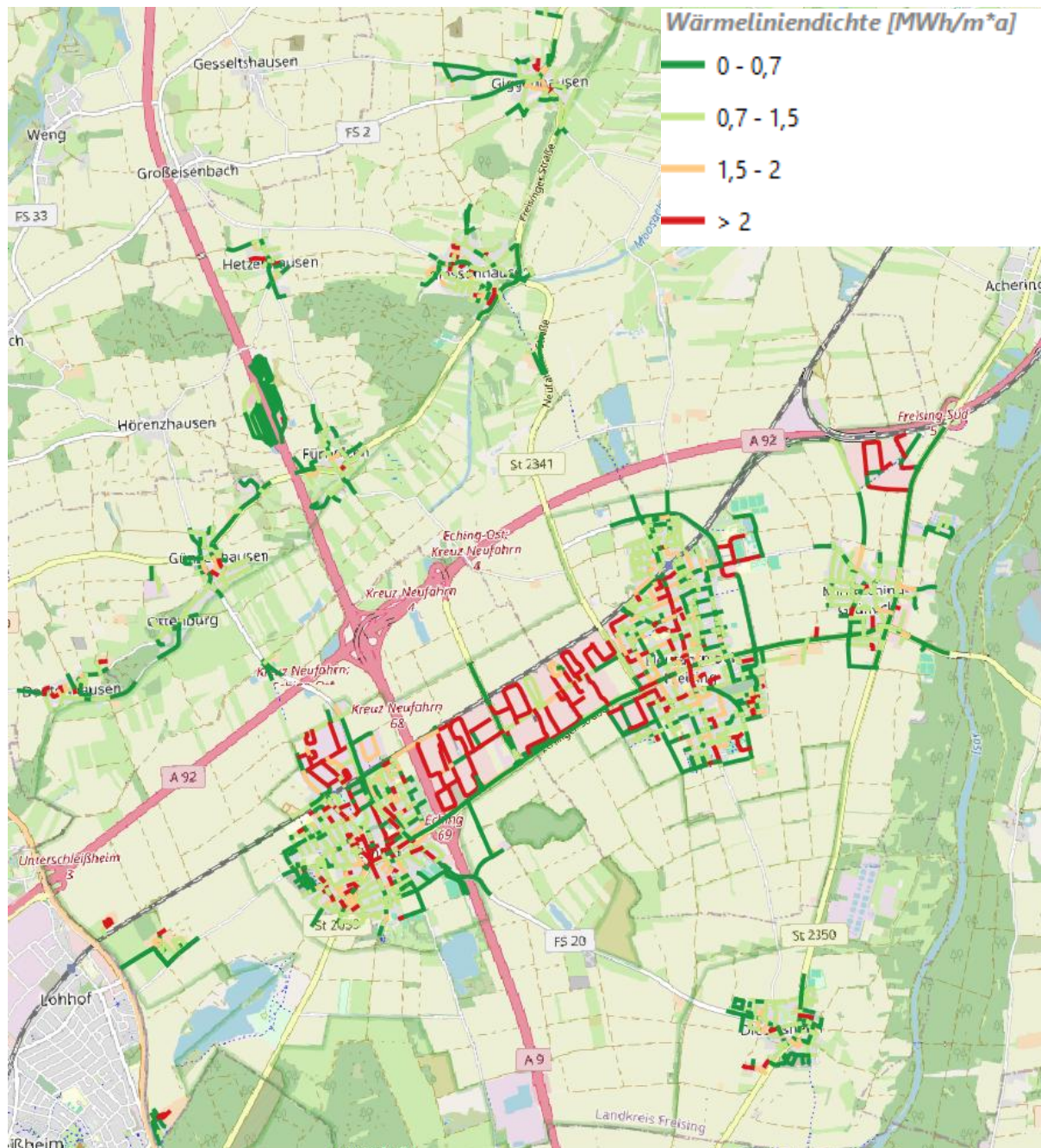


Abbildung 23: Wärmelinien-dichte entlang der Straßenzüge

In Tabelle 1 ist ein Auszug der ermittelten Clusterkennzahlen veranschaulicht. Die detaillierte Auswertung jedes einzelnen Clusters findet sich in den Anlagen zum Wärmeplan in Form von Clustersteckbriefen (siehe Anlage A6) und Übersichtskarten.

Tabelle 1: Clusterkennzahlen

Cluster	Anzahl			Wärmebedarf in MWh/a			Wärmedichte [MWh/ha*a]
	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	
Eching – Gewerbegebiet Eching Nordwest							
E01, Gewerbe- gebiet Eching- Nord-West	87		121	5492		14334	542
Eching - Hauptort							
E02, Kleiststr. Nord	78		6	1.835		102	625
E03, Kleiststr. Süd	292		15	6.119		284	464
E04, Umlandstr.	17		4	546		48	540
E05, Schillerstr.	4			371			742
E06, Lessingstr. Ost	27			564			470
E07, Eching Ortsmitte	174	24	52	11.756	6.966	1.848	686
E08, Untere Hauptstr. Nord	20	1	5	1.958	196	270	758
E09, Lohweg	59			1.137			517
E10, Roßbergerstr.	10			226			323
E11, Egerländerstr. Süd	10			597			995
E12, Donauschwaben str.	33		1	737		9	533
E13, Winterweg Süd	26			859			537
E14, Nelkenstr.	63	6		2.162	4.434		814
E15, Daitenhausener Str. West	180		2	4.421		100	452
E16, Frühlingstr.	77		6	1.953		93	386
E17, Hollerner Str. Südost	12		17	1.173		821	643
E18, Maximilian- Kolbe-Str.	16			176			293
E19, Klosterweg Nord	281		18	8.979		445	399

Cluster	Anzahl			Wärmebedarf in MWh/a			Wärmedichte [MWh/ha*a]
	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	
E20, Trezzanostr. / Schachterl- hausen	58			1.398			699
E21, Fröttmaninger Str./Eching West	16			402			79
E22, Siedlerstr.	446	6	41	11.055	362	1.255	362
E23, Garchinger/ Theresienstr.	12		6	545		140	489
E24, Marienstr. Süd	5		14	236		502	527
E25, Marienstr.	8		19	283		544	551
E44, Bahnhofstr.	76		6	3.995		196	607
Eching – Gewerbegebiet Eching Ost							
E26, Gewerbegebiet Eching-Ost	1		104	1.585		59.623	568
Eching - Dietersheim							
E27, Dietersheim Meisenweg	49		2	723		79	277
E28, Dietersheim Finkenweg	73		1	1.637		10	374
E29, Dietersheim Am Straßfeld	48			1.013			482
E30, Dietersheim Hauptstr. West	89	2	42	3.356	90	1.050	333
E31, Dietersheim Hauptstr. Ost	90		9	2.104		358	410
E32, Dietersheim Mühlenweg Ost	68		3	1.452		48	405
E33, Dietersheim Mühlenweg West	25			501			122

Cluster	Anzahl			Wärmebedarf in MWh/a			Wärmedichte [MWh/ha*a]
	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	
E34, Dietersheim Karl-Kneidl-Weg	28	2	6	385	462	188	383
E35, Dietersheim Gewerbegebiet Süd-West	4		11	350		1.084	368
Eching - Randgebiete							
E36, Am Gefügelhof	56		6	915		485	280
E37, Gut Hollern	12		26	428		1.255	267
E38, Gut Neuhof	2		11	76		755	416
E39, Deutenhausen	51		59	1.624		2.672	248
E40, Am Forellenbach	3		10	190		409	315
E41, Günzenhausen& Ottenburg	240	4	91	7.871	312	2.456	265
E42, Massenhausene r Str.	3		4	109		187	269
E43, Alte Ziegelei	18		5	751		118	322
E36, Am Gefügelhof	56		6	915		485	280
Neufahrn - Hauptort							
N01, Freizeitpark	3	15	5	433	5.603	818	299
N02, Neufahrn Ost			2			81	5
N03, Galgenbachweg	80		2	3.034		30	486
N04, Neufahrn Nord	581	2	27	13.893	122	517	377
N05, Bahnhofstr. Nord	5		4	2.155		262	1099
N06, Mitte Ost	984	4	34	20.632	1.968	997	363
N07, Lindenweg Ost	99			1.712			685

Cluster	Anzahl			Wärmebedarf in MWh/a			Wärmedichte [MWh/ha*a]
	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	
N08, Bürgermeister- Herpich-Str.	16			1.197			665
N09, Lindenweg West	8			199			332
N10, Grünecker Str.	8		30	128		956	350
N11, Auweg	15		1	1.923		51	420
N12, Am Sportplatz	19	2	2	827	413	26	396
N13, Dietersheimer Str. (südlich Auweg)	14		1	322		17	484
N14, Dietersheimer Str. Mitte	9		3	545		155	467
N15, Dietersheimer Str. Süd	29		6	2.681		210	723
N16, Süd West	463	1	8	11.542	215	124	420
N17, Dietersheimer Str. Nord	24	3	25	2.339	500	935	712
N18, Lohweg	4		5	121		76	109
N19, Bahnhofstr. Süd	15		22	3.502		1.105	921
N20, Marktplatz/Rath- aus	4	2	3	950	76	90	465
N21, Bahnhofstr.	36	7	20	1.844	1.167	693	588
N22, Rosenweg	17		2	554		94	540
N23, Rudi- Ismayr-Str.	71			1.312			486
N24, Hans- Braun-Str.	22		1	308		10	454
N25, Boardinghaus, Schulzentrum	96	12	21	5.541	2.987	1.193	704
N26, Samweg	113		6	2.879		76	344
N27, Fritz- Walter-Str.	31		18	5.777		1.816	1133

Cluster	Anzahl			Wärmebedarf in MWh/a			Wärmedichte [MWh/ha*a]
	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	
N28, Eching Str.	26	1	13	1.841	602	457	569
N29, Fürholzer Weg	29			750			375
Neufahrn - Gewerbegebiet							
N30, Gewerbegebiet Neufahrn			72			36.436	662
Neufahrn - Mintraching							
N31, Mintraching West	247	1	8	5.780	169	135	367
N32, Mintraching Orstmitte	137	4	120	4.013	426	4.715	284
N33, Mintraching Süd	70		19	1.682		468	377
N34, Mintraching Wilperdinger Str.	8		25	345		1.575	253
N35, Mintraching Klärwerk			17			820	93
Neufahrn – Logistikpark Römerweg							
N36, Logistikpark Römerweg			14	30		9.673	336
N37, Fürholzen	122	2	68	3.923	114	1.662	258
N38, Rasthof Fürholzen			6	761		114	38
N39, Hetzenhausen	53	2	42	2.065	86	1.273	290
N40, südlich Massenhäuser	6		15	171		664	220
N41, Massenhäuser	248	3	124	9.921	510	3.276	301
N42, Schaidenhäuser	9		24	462		872	215
N43, Giggenhausen	123	3	111	5.177	229	3.501	317



Cluster	Anzahl			Wärmebedarf in MWh/a			Wärmedichte [MWh/ha*a]
	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- bäude	Wohn- gebäude	Öffentl. Gebäude	Gewerbe- gebäude	
N44, Massenhausen, Freisinger Weg	6		5	186		96	123
Neufahrn – Entwicklungsgebiet							
N45, Mintraching, Römerweg Süd							

4 Potentialanalyse regenerative Energien und Wärmequellen aus unvermeidbarer Abwärme

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse wird im Rahmen der Potentialanalyse aufgezeigt, welche Nutzungspotentiale erneuerbarer Energieträger und klimaneutraler Wärmequellen aus heutiger Sicht bis zum Zieljahr erschlossen werden können.

In den folgenden Kapiteln werden zunächst die Einzelpotentiale zur Nutzung klimaneutraler Wärme für die Kommune analysiert und im Kontext der kommunalen Wärmeplanung bewertet.



Abwärme –
Industrie und
Gewerbe



Biogas
& Klärgas



Biomasse
fest

**Untersucht
wurden die lokal
zuordenbaren
Potentiale:**



Oberflächennahe
Geothermie/
Grundwasser-
wärmepumpen



Tiefe
Geothermie



Photovoltaik
dezentral



Photovoltaik
zentral



Solarthermie



Außenluft

4.1 Biomasse

4.1.1 Allgemeines

Forstwirtschaftliches Potential

Vor der Potentialermittlung zur Wärmeerzeugung mittels Biomasse in Form von Holz, soll zunächst auf das Thema „Nachhaltigkeit“ in Bezug zu Biomasse eingegangen werden.

Holz als temporärer CO₂-Speicher

Während des Baumwachstums wird Kohlenstoff aus der Umgebung im Holz gebunden. Wird das Holz verbrannt, wird das gebundene CO₂ wieder frei. Somit kann Holz als temporärer CO₂-Speicher betrachtet werden. Aus diesem Grund wäre es falsch Biomasse grundsätzlich als umweltfreundliche Energiequelle zu betrachten. Betrachtet man ausschließlich das bei der Verbrennung freiwerdende CO₂, so ergeben sich Emissionen, die weit über den Emissionen von Erdgas oder Heizöl liegen. Da es viele Jahre dauert bis das CO₂ durch neue Bäume im Rahmen von Aufforstungen gebunden wird, ist es langfristig nicht sinnvoll Waldbestände zur Wärmeerzeugung abzuholzen.

Nutzung von Biomasse

Neben dem Energiesektor werden auch im Bausektor erhebliche CO₂-Emissionen verursacht. Um diese zu verringern, muss auf nachwachsende Rohstoffe wie Holz zurückgegriffen werden. Aus diesem Grund ist es wichtig mit der nachhaltig verfügbaren Biomasse zu haushalten und diese nicht ausschließlich zur Wärmeerzeugung zu verwenden. Doch auch bei nachhaltig gewonnener Biomasse ist nicht alles für den Bausektor nutzbar. Dünne Zweige und Äste mit einem Durchmesser von unter 7 cm (mit Rinde) liegen unter der sogenannten Derbholz-Grenze und stellen somit einen für den Bausektor nicht mehr wirtschaftlich verwertbaren Anteil am Rohholz dar. Aufgrund wirtschaftlicher Aspekte und hohen Qualitätsansprüchen, wird das Holz häufig nicht mehr bis zur Derbholzgrenze aufgearbeitet. Das übrigbleibende Waldrestholz eignet sich dabei wiederum zur Wärmeerzeugung. Sonstige Ausschuss- und Nebenprodukte wie Rindenabzug, Ernteverluste und Sägereistholz sind ebenfalls nachhaltige Biomassequellen für die Energieerzeugung. Der Anteil an Sägereistprodukten liegt bei Nadelholz (ohne Rinde) bei ca. 40 %. Diese Annahmen werden nachfolgend für die Einschätzung des Potentials aus Biomasse hinzugezogen.

4.1.2 Potential aus Biomasse der Gemeinden Eching und Neufahrn

Laut Regionalatlas Deutschland beträgt der Anteil der Fläche für Wald an der Gesamtfläche der Gemeinde Eching 7,1 % (vgl. Abbildung 24). Bei einer Gesamtfläche von 37,8 km² ergibt sich somit eine Waldfläche von 268,6 Hektar. Abschätzungen zufolge fällt pro Jahr ein Holzbrennstoffeinsatz in Höhe von 11,6 m³/ha, bestehend aus Waldrestholz, Durchforstungsholz sowie Sägereistprodukten an. Aus diesem Bestand können somit ca. 3.116 m³ nachhaltige Biomasse jährlich generiert werden. Unter Annahme eines Hackgutgewichts von 0,25 Tonnen je m³ entspricht dies ca. 779 Tonnen nachhaltige Biomasse. Bei einem Jahresnutzungsgrad von 0,85 ergibt sich ein Wärmepotential in Höhe von 2,46 GWh_{th}/a aus Biomasse. Das bedeutet, dass etwa 1,2 % des Wärmebedarfs der Gemeinde Eching regenerativ zur Verfügung stehen. Derzeit befinden sich ca. 117 Wärmeerzeuger mit Biomasse in Form von Holz, Hackgut oder Pellets im Betrieb [Zensus 2022] ebenso wie das bestehende Biomasseheizkraftwerk zur Versorgung des Fernwärmenetzes. Unter der Annahme, dass derzeit knapp 5 % (ca. 9,81 GWh/a [Klimaschutzkonzept Eching]) der Wärmeerzeugung aus Biomasse erfolgt, ist die nachhaltig verfügbare Menge an Biomasse bereits „aufgebraucht“.

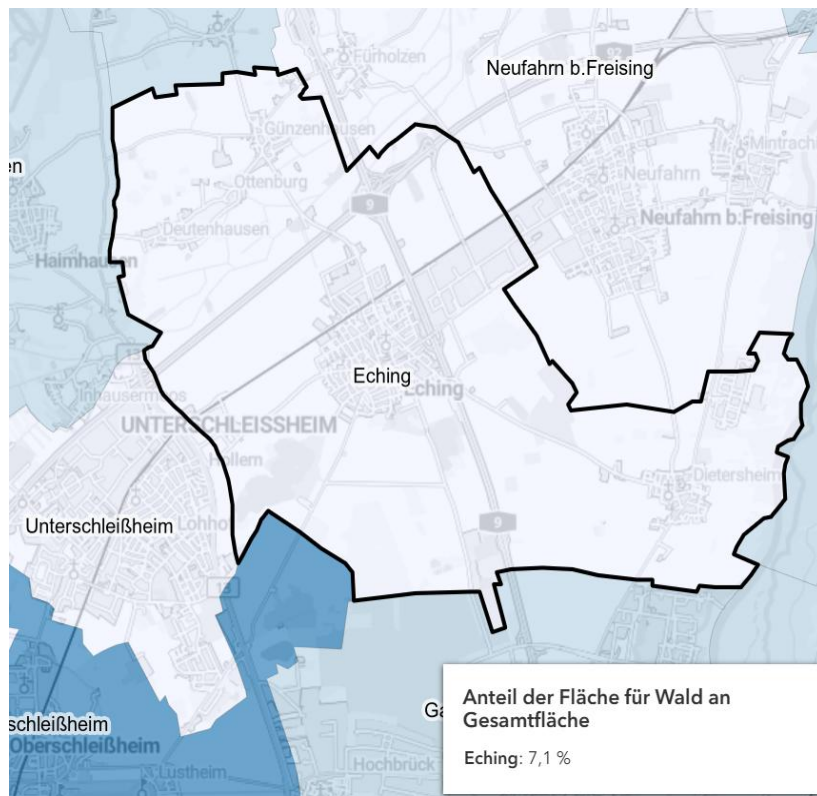


Abbildung 24: Anteil Waldfläche Gemeinde Eching [Regionalatlas Deutschland]

Für die Gemeinde Neufahrn bei Freising beträgt der Anteil der Fläche für Wald an der Gesamtfläche 7,2 % (vgl. Abbildung 24). Bei einer Gesamtfläche von 45,5 km² ergibt sich somit eine Waldfläche von 327,6 Hektar. Abschätzungen zufolge fällt pro Jahr ein Holzbrennstoffeintrag in Höhe von 11,6 m³/ha, bestehend aus Waldrestholz, Durchforstungsholz sowie Sägenebenprodukten an. Aus diesem Bestand können somit ca. 3.800 m³ nachhaltige Biomasse jährlich generiert werden. Unter Annahme eines Hackgutgewichts von 0,25 Tonnen je m³ entspricht dies ca. 950 Tonnen nachhaltige Biomasse. Bei einem Jahresnutzungsgrad von 0,85 ergibt sich ein Wärmepotential in Höhe von 3,0 GWh_{th}/a aus Biomasse.

Das bedeutet, dass etwa 1,3 % des Wärmebedarfs der Gemeinde Neufahrn regenerativ zur Verfügung stehen. Derzeit befinden sich ca. 163 Wärmeerzeuger mit Biomasse in Form von Holz, Hackgut oder Pellets im Betrieb [Zensus 2022]. Unter der Annahme, dass derzeit knapp 5 % (ca. 10,72 GWh/a [Klimaschutzkonzept Neufahrn]) der Wärmeerzeugung aus Biomasse erfolgt, ist die nachhaltig verfügbare Menge an Biomasse bereits „aufgebraucht“.

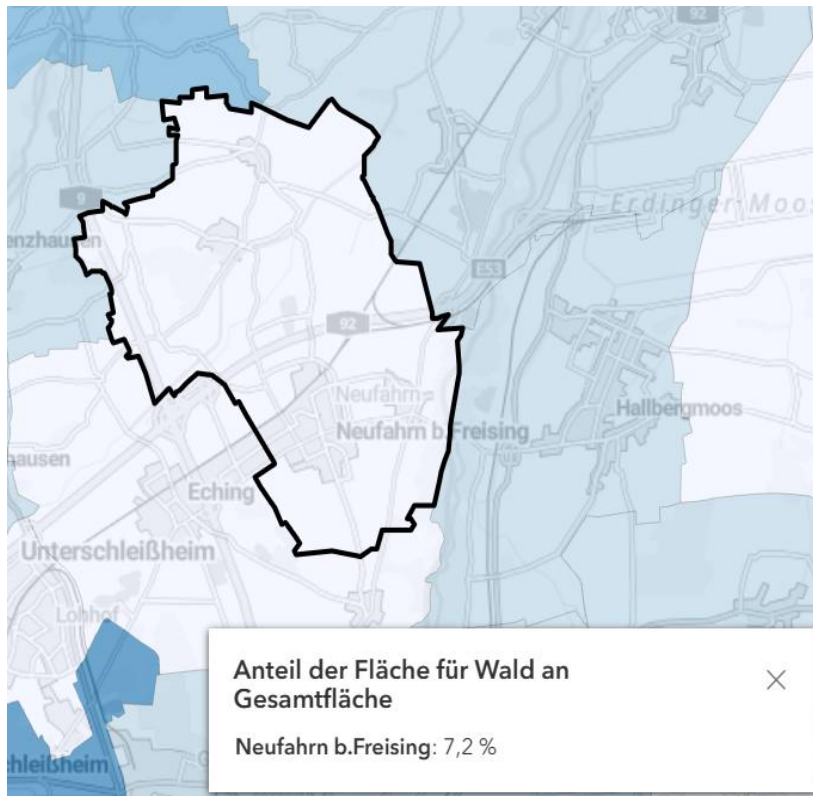


Abbildung 25: Anteil Waldfläche Gemeinde Neufahrn [Regionalatlas Deutschland]

4.1.3 Altholz im Biomasseheizkraftwerk

Das bestehende Biomasseheizkraftwerk zur Versorgung des Fernwärmenetzes wird ausschließlich mit Altholz der Klassen A1 bis A3 betrieben und ist somit Teil des Recyclingkreislaufs. Die zuvor dargestellte Potentialbetrachtung basiert hauptsächlich auf der Betrachtung von Frischholz (z.B. Nutzung für Hackschnitzelkessel, Heizkamine, Kachelöfen, ...).

Kategorie	Bezeichnung	Beispiele für Sortimente / Zuordnung im Regelfall
A I	Naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz, das bei seiner Verwendung nicht mehr als unerheblich mit holzfremden Stoffen verunreinigt wurde.	<ul style="list-style-type: none"> • Verschnitt, Abschnitte, Späne von naturbelassenem Vollholz • Paletten aus Vollholz (z. B. Europaletten) • Transportkisten, Obst- und Gemüsekisten • Kabeltrommeln aus Vollholz (Herstellung nach 1989) • naturbelassenes Vollholz von Baustellen • Vollholzmöbel
A II	Verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen (PVC) in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel .	<ul style="list-style-type: none"> • Verschnitt, Abschnitte, Späne von Holzwerkstoffen und sonstigem behandeltem Holz (ohne schädliche Verunreinigungen) • Paletten aus Holzwerkstoffen • Schalhälzer von Baustellen • Dielen, Fehlböden, Bretterschalungen, Deckenpaneele, Türblätter, Zargen usw. aus dem Innenausbau (ohne schädliche Verunreinigungen) • Bauspanplatten • Möbel ohne PVC-Beschichtungen
A III	Altholz mit halogenorganischen Verbindungen (PVC) in der Beschichtung ohne Holzschutzmittel	<ul style="list-style-type: none"> • sonstige Paletten mit Verbundmaterialien • Möbel mit PVC-Beschichtungen • Altholz aus dem Sperrmüll (Mischsortiment)

Abbildung 26: Biomasse-Kategorien Biomasseheizkraftwerk [Zweckverband/Iqony Energies]

4.2 Umweltwärme

Als Umweltwärme wird die thermische Energie bezeichnet, welche in der Umgebungsluft, dem Erdreich oder Wasser vorhanden ist. Da die Temperaturen dieser Quellen i.d.R. weit unter den für die Heizung benötigten Temperaturen liegen, bedarf es einer Temperaturanhebung mittels Wärmepumpe. Unterschieden werden grundsätzlich drei Wärmepumpenarten in Abhängigkeit der der Wärmequelle.

- **Luft-Wasser Wärmepumpen** – Nutzung der Umgebungsluft als Quelle

- **Sole-Wasser Wärmepumpen** – Nutzung der Erdwärme mittels Erdsonden oder Erdkollektoren
- **Wasser-Wasser Wärmepumpen** – Nutzung von Grundwasser, Fluss / Seewasser, sowie Abwasser

Im Folgenden soll das Potential verschiedener Wärmequellen auf deren nachhaltige Verfügbarkeit untersucht werden.

4.2.1 Außenluft

Die Umgebungsluft stellt prinzipiell eine praktisch unbegrenzte Wärmequelle dar, da sie jederzeit verfügbar ist und keine direkten Rohstoffkosten verursacht. Luft-Wärmepumpen nutzen diese Energie effizient für Heizzwecke, insbesondere bei moderaten Außentemperaturen.

Die Leistungsfähigkeit von Luft-Wärmepumpen ist jedoch temperaturabhängig. So sinkt ihre Effizienz bei niedrigen Außentemperaturen und die entnehmbare Wärme pro Kubikmeter Luft ist durch Vereisungsrisiken begrenzt. Zudem benötigen Luft-Wärmepumpen ausreichend Platz und können Geräuschemissionen erzeugen, was in dicht bebauten Gebieten problematisch sein kann.

Trotz dieser Einschränkungen bietet die Luft ein hohes Potential, insbesondere in Kombination mit Solarthermie, Photovoltaik oder anderen Wärmepumpensystemen für Wohngebäude und kleinere Gewerbeanlagen. In Regionen, in denen keine anderen Wärmequellen verfügbar sind, kann die Luft sogar die einzige nutzbare, regenerative Wärmequelle darstellen.

4.2.2 Flusswasser (Isar)

Durch die Gemeindegebiete von Neufahrn und Eching verläuft der Fluss Isar. Wie in Abbildung 27 dargestellt, liegen nur die rot umrandeten Bereiche der Isar innerhalb der Gemeindegrenzen und kommen für eine Nutzung von Flussthermie in Frage.

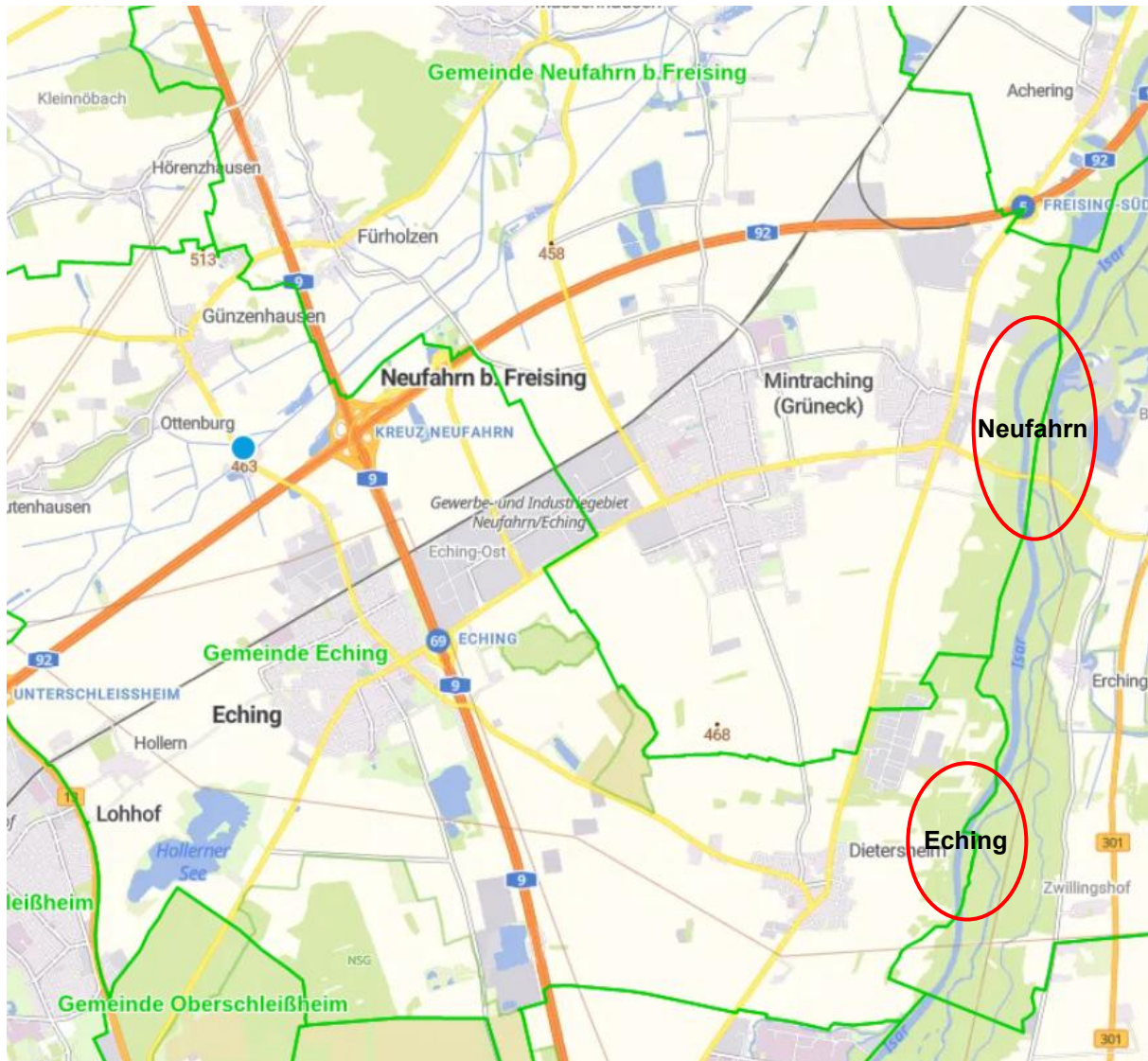


Abbildung 27: Lage der Isar und potenziell für Flussthermie nutzbare Bereiche in den Gemeinden [Bayernatlas]

4.2.2.1 Gesamtpotential durch Wärmegewinnung aus der Isar

Zur Abschätzung des Potentials wurden Messdaten zu Temperatur und Abfluss herangezogen. Da vor Ort keine eigenen Messungen vorliegen, wurden hierfür Daten aus München (flussaufwärts) und Freising (flussabwärts) verwendet. In München werden sowohl Wassertemperatur als auch Volumenstrom erfasst, in Freising hingegen lediglich der Abfluss.

Mangels weiterer Temperaturmessungen wurde angenommen, dass die Temperaturen im Untersuchungsgebiet in etwa den Messungen der Station München entsprechen. Zwar beeinflussen zahlreiche Zu- und Abflüsse die Werte zwischen den beiden Stationen, dennoch zeigt sich, dass der in München gemessene Abfluss insgesamt deutlich höher ist. Die Münchener Station liegt weiter entfernt von Eching und Neufahrn und weist auf dem Flussabschnitt mehrere Zu- und Abflüsse auf.

Um eine eher realistische und im Zweifel konservative (tendenziell niedrigere) Potentialabschätzung zu erhalten, wurde daher beschlossen, die Abflussdaten der Station Freising zu verwenden. Zwischen den möglichen Entnahmestellen in den Gemeindegebieten Eching und Neufahrn und der Messstation Freising existiert oberirdisch nur ein relevanter Zufluss (der Pförreraugraben). Somit könnte das

berechnete Potential abhängig vom Volumenstrom dieses Zuflusses leicht abweichen. Neben den Zuflüssen aus anderen Flüssen wirken sich auch Einleitungen von Kläranlagen sowie Verdunstung und Niederschlag auf die Abflussmenge und Temperatur aus.

Zur verlässlichen Ermittlung von Temperaturen und Durchflussmengen sowie zur genaueren Beurteilung der Potentiale von Flusswasserthermie sind zusätzliche Messungen an den vorgesehenen Standorten erforderlich. Im Rahmen der Genehmigungsphase ist gemäß Merkblatt des LfU (siehe Anlage A7) ohnehin die Durchführung einer einjährigen Messkampagne vorgeschrieben.

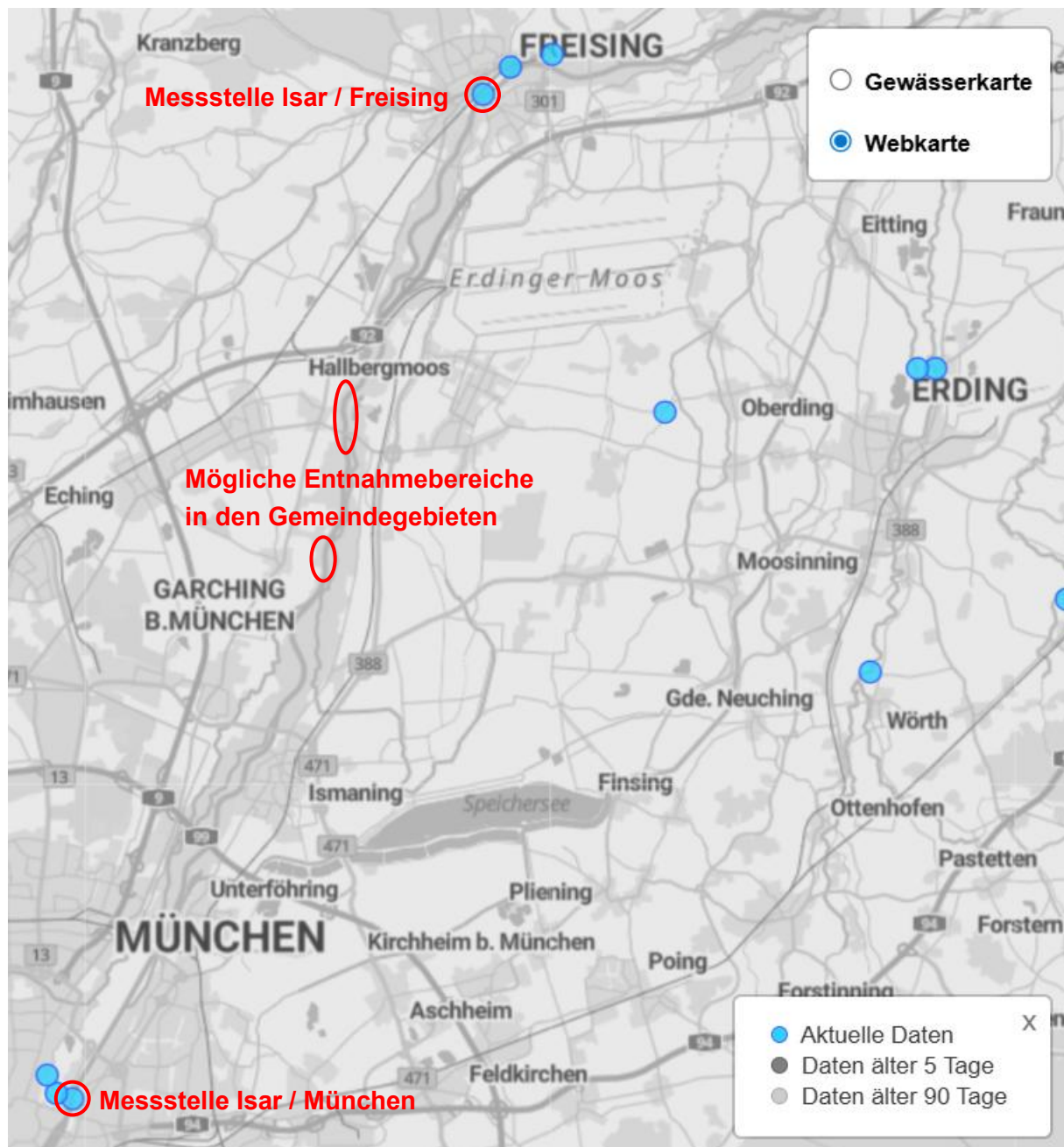


Abbildung 28: Standorte der Messstellen Isar [Gewässerkundlicher Dienst Bayern]

Eine zentrale Kenngröße für die Genehmigungsfähigkeit möglicher Flusswasser-Wärmepumpen ist die Einhaltung der zulässigen Mischtemperatur nach der Wiedereinleitung des genutzten Wassers in das Gewässer. Gemäß den Vorgaben des Landesamts für Umwelt (LfU) darf die Temperaturabsenkung des Gewässers maximal 1,5 K betragen. Diese Begrenzung stellt sicher, dass die gewässerökologische Funktion des Fließgewässers nicht beeinträchtigt wird. Weitere Anforderungen, die aus gewässerökologischer Sicht berücksichtigt werden müssen, sind die vom LfU geforderte Temperatur von 3 °C bei der Wiedereinleitung nach vollständiger Durchmischung. Der entnommene Volumenstrom darf maximal um 10 K abgekühlt werden. Die Anforderungen des Merkblatts des LfU sind in folgender Tabelle zusammengefasst. Um ein Einfrieren des Systems zu vermeiden, muss das entnommene Wasser bei der Rückführung in den Fluss eine Temperatur von mindestens 1 °C aufweisen.

Tabelle 2: Anforderungen zur Temperaturabsenkung für Fließgewässer [Merkblatt LfU]

Beschreibung	Fließgewässer
Minimale Gewässertemperatur (T_{\min}) nach vollständiger Durchmischung am Ort der Einleitung	3 °C
Temperaturschwelle: rechnerische Temperaturabsenkung nach vollständiger Durchmischung (ΔT_{GW})	3,0 K (1,5 K in Salmonidengewässern)
Max. Temperaturänderung des entnommenen Wasserstroms (ΔT_{WT}) im Wärmetauscher	10 K

Aus den Messdaten zur Wassertemperatur in München sowie den Abflussdaten der Messstation in Freising wurden in der nachfolgenden Abbildung der jährliche Verlauf der Temperatur und des Volumenstroms der vergangenen drei Jahre sowie die daraus gemittelten Werte für Mischtemperatur und Durchfluss dargestellt. Die gemessenen Wassertemperaturen liegen dabei zwischen 3,3 °C und 19,5 °C, während die gemittelten Durchflusswerte einen Bereich von 27,5 m³/s bis 159,2 m³/s abdecken. Es ist erkennbar, dass der Temperaturverlauf im Vergleich zum Durchfluss über die Jahre nur wenig schwankt, während beim Durchfluss je nach Jahr Extremwerte (bis über 400 m³/s) infolge von beispielsweise Hochwasserereignissen auftreten.

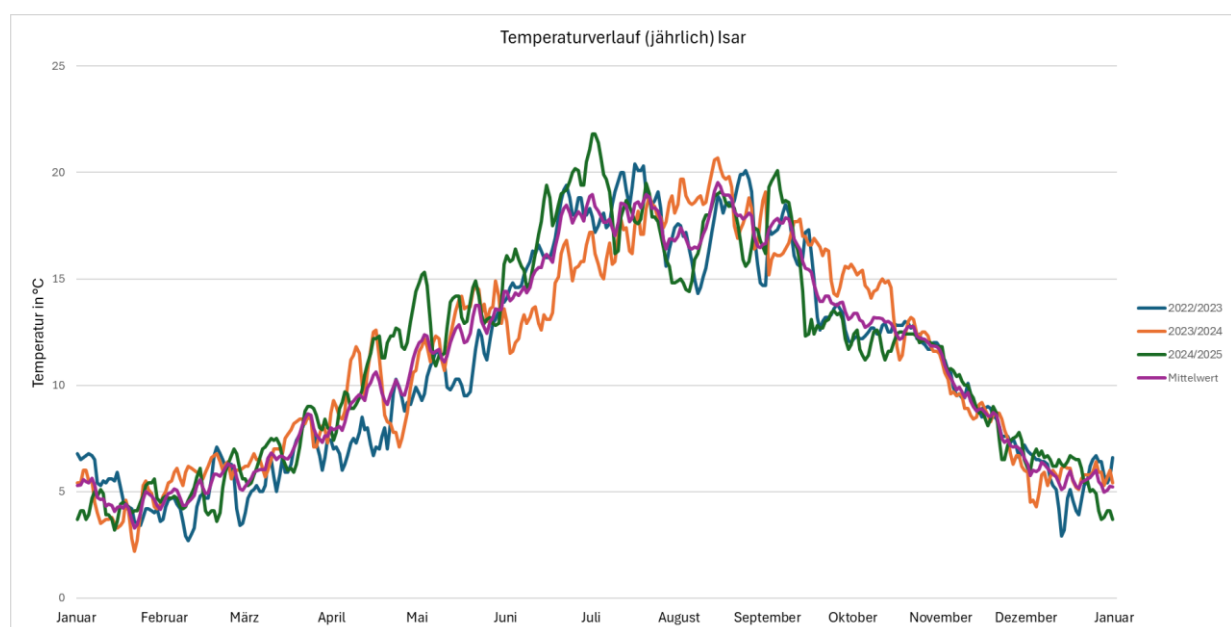


Abbildung 29: Temperaturverlauf der vergangenen drei Jahre [Messwerte, eigene Darstellung]

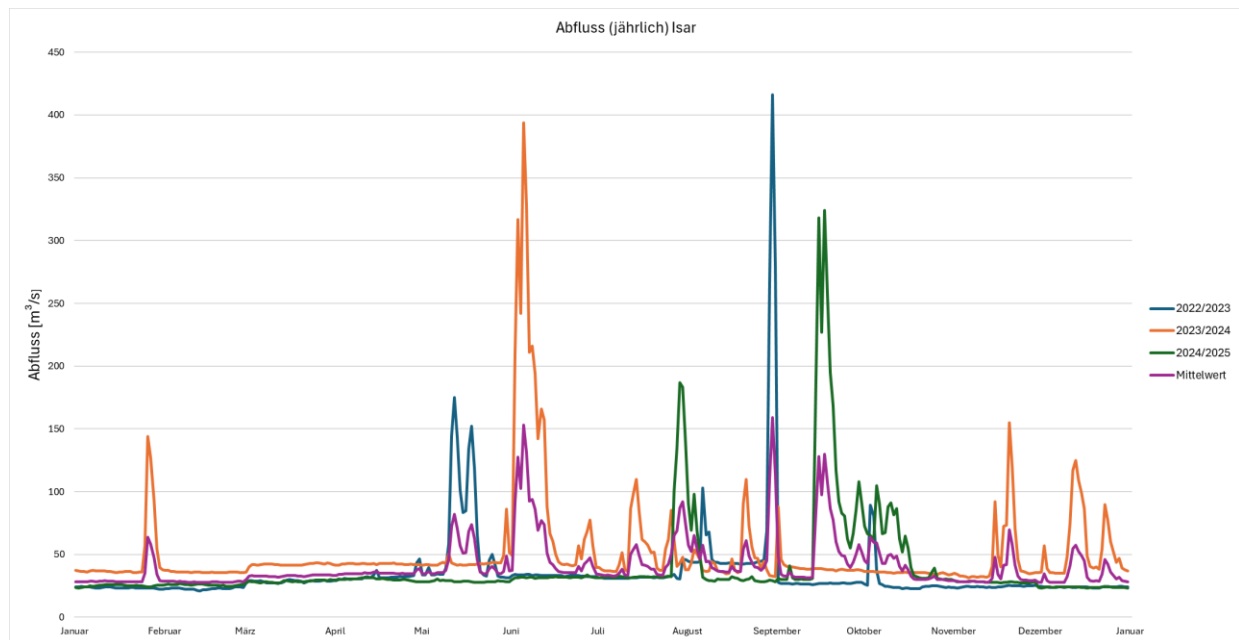


Abbildung 30: Verlauf des Abflusses der vergangenen drei Jahre [Messdaten, eigene Darstellung]

Unter Berücksichtigung der oben beschriebenen genehmigungsrechtlichen Einschränkungen von max. 1,5 °C Abkühlung nach Durchmischung und minimal 3 °C bei Wiedereinleitung wurde ein möglicher Entnahmestrom aus der Isar ermittelt, der für die Wärmegewinnung genutzt werden kann.

Nachfolgende Abbildung 31 zeigt den jährlichen Verlauf der Mischtemperatur nach Wiedereinleitung unter Berücksichtigung des ermittelten Entnahmestroms. Im Folgenden sind die Gewässertemperatur (blau) und die Mischtemperatur nach Wiedereinleitung des Teilstroms (orange) dargestellt. Außerdem ist der Verlauf des Entnahmestroms (grün) in m³/s dargestellt.

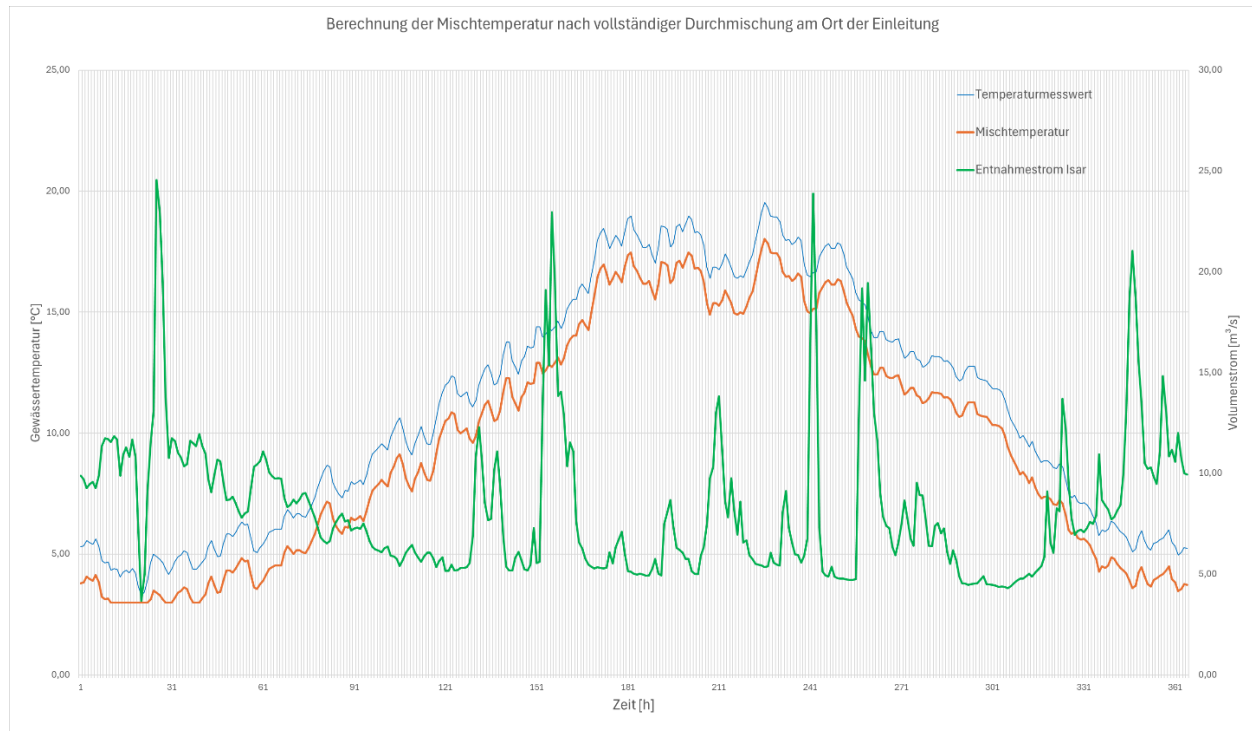


Abbildung 31: Jährlicher Verlauf Mischtemperatur, Gewässertemperatur, Entnahmestrom [Messdaten, eigene Darstellung]

Aus dem Entnahmestrom und der Temperaturspreizung des entnommenen Wassers ergibt sich eine Wärmeleistung, die der Umwelt entzogen werden kann. Diese stellt die nutzbare Wärmequelle dar. Der COP der Wärmepumpe wurde auf Basis des Carnot-Wirkungsgrads berechnet, wobei zur Abbildung realistischer Betriebsbedingungen ein Korrekturfaktor von 0,7 angesetzt wurde. Die Berechnung berücksichtigt das niedrige Temperaturniveau der Mischtemperatur des Flusswassers sowie die gewünschte Nutztemperatur (z. B. 85 °C für ein Fernwärmenetz) und ein geeignetes Kältemittel (z. B. Ammoniak). Zusätzlich wurde eine Grädigkeit des Flusswasserwärmetauschers von etwa 2 K berücksichtigt. Daraus ergibt sich die theoretisch mögliche thermische Heizleistung, die in der nachfolgenden Abbildung 32 dargestellt ist.

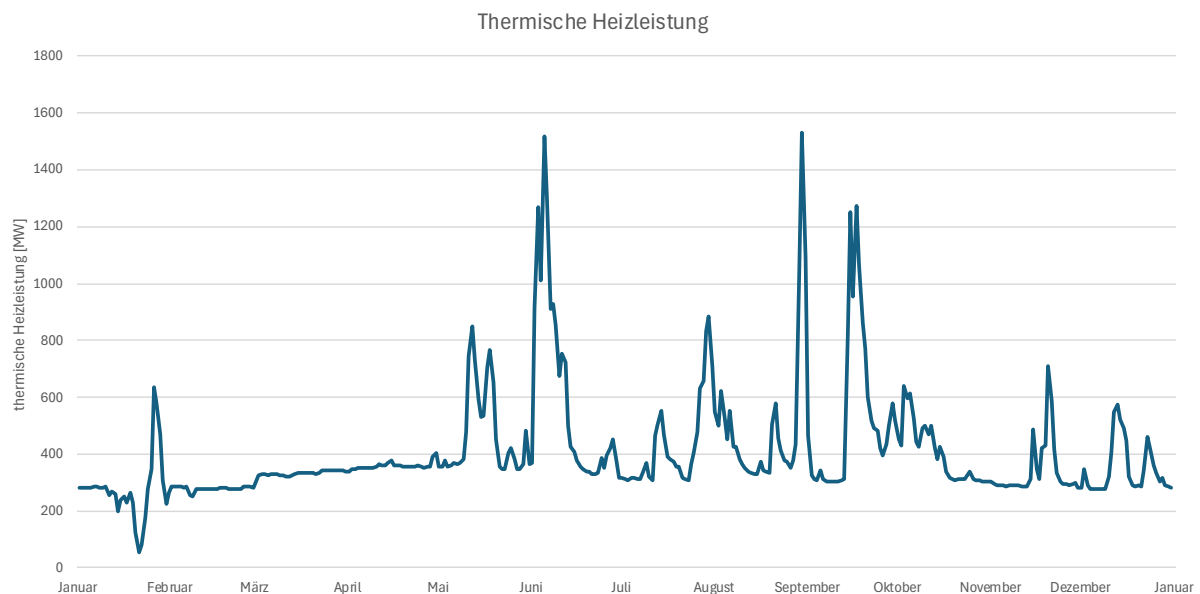


Abbildung 32: Theoretisch maximal erreichbare Heizleistung mit einer Flusswasser-Wärmepumpe [eigene Darstellung, Berechnung anhand Messdaten]

Daraus ergibt sich ein enormes Potential von 3.556 GWh/a, das in der Praxis jedoch niemals vollständig erreicht werden kann. Grund dafür ist unter anderem, dass alle Anlagenkomponenten (z.B. Wärmepumpe, Pumpen, Rohrleitung usw.) dafür unrealistisch groß ausgelegt werden müssten, um in beispielsweise den in Abbildung 15 dargestellten Entnahmevolumenstrom zu realisieren. Zudem wäre eine Genehmigung und technische Umsetzung problematisch, da hierfür bis zu 40 % des gesamten Volumenstroms entnommen werden müssten.

Aus diesem Grund wird in 4.2.2.2 ein realistisch umsetzbares Konzept zur Nutzung von Flusswasser als Wärmequelle betrachtet.

4.2.2.2 Wärmepotential Isar für 2 MW Quartierslösung

In diesem Unterkapitel wird beschrieben, welcher Entnahmevolumenstrom der Isar auf Grundlage der vorhandenen Messdaten erforderlich wäre, um beispielhaft eine nutzbare Wärmeleistung von 2,0 MW zu erzielen.

Da die geplante Wärmeleistung im Vergleich zum verfügbaren Potential der Isar relativ gering ist, sind für die Berechnung des nötigen Entnahmestroms lediglich zwei Einschränkungen relevant (siehe auch Kapitel 5.2.2.1):

- Maximale Spreizung des Entnahmewassers am Wärmeübertrager: 10 K
- Minimale Entnahmetemperatur des Wassers bei Wiedereinleitung: 1 °C (zur Vermeidung von Einfrieren)

Auf Grundlage der Quelltemperatur des Flusswassers und einer Zieltemperatur von 85 °C für ein Fernwärmenetz wurde für alle Messwerte ein realistischer COP einer Wärmepumpe berechnet. In der nachfolgenden Abbildung wird der erforderliche Entnahmevolumenstrom dargestellt, der nötig ist, um die 2,0 MW Heizleistung mit einer Flusswasser-Wärmepumpe zu erreichen, sowie die resultierende Mischtemperatur nach Durchmischung des Isarwassers.

Für eine genauere Untersuchung und die behördliche Genehmigung müsste am vorgesehenen Standort einer Flusswasser-Wärmepumpe eine einjährige Messkampagne durchgeführt werden.

Aufgrund der geringen Wärmedichten in den Isar-nah gelegenen Gebieten Mintraching und Dietersheim ist derzeit voraussichtlich keine wirtschaftliche Umsetzung möglich. Daher wird dieser Ansatz aktuell nicht weiterverfolgt. Sollte im Zusammenhang mit einem nahegelegenen Neubaugebiet der Wärmebedarf steigen und dadurch eine wirtschaftliche Nutzung eines Wärmenetzes möglich werden, könnte der Einsatz einer Flusswasser-Wärmepumpe, wie in der Maßnahme „Neubaugebiete“ beschrieben, erneut geprüft werden.

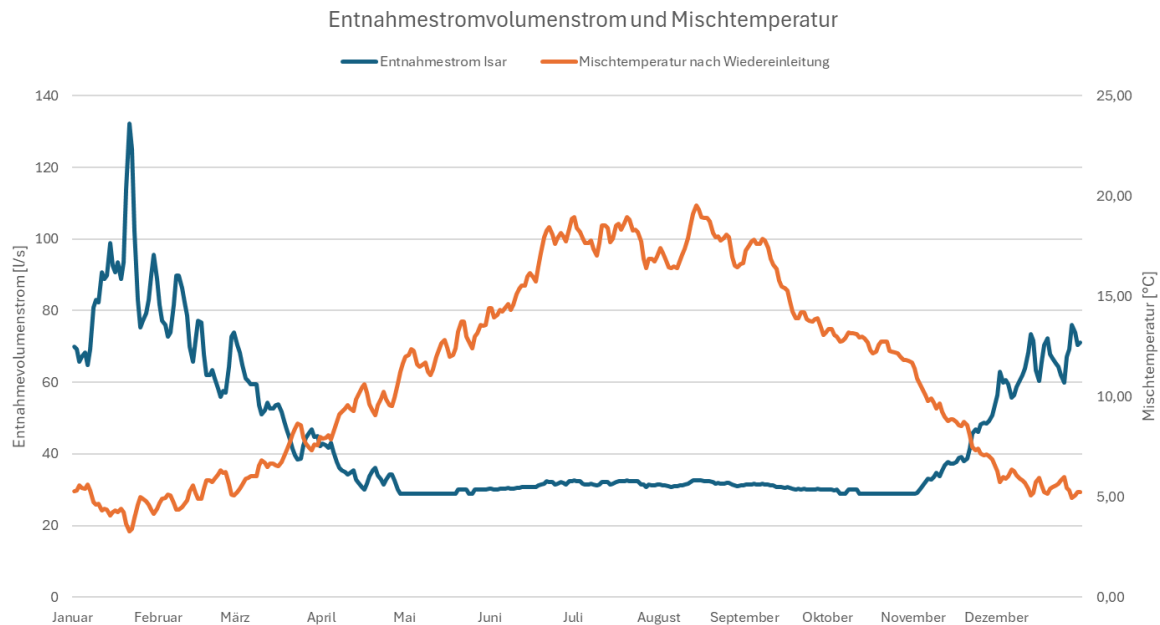


Abbildung 33: Entnahmevolumenstrom und Mischtemperatur [Eigene Darstellung, Berechnung anhand Messdaten]

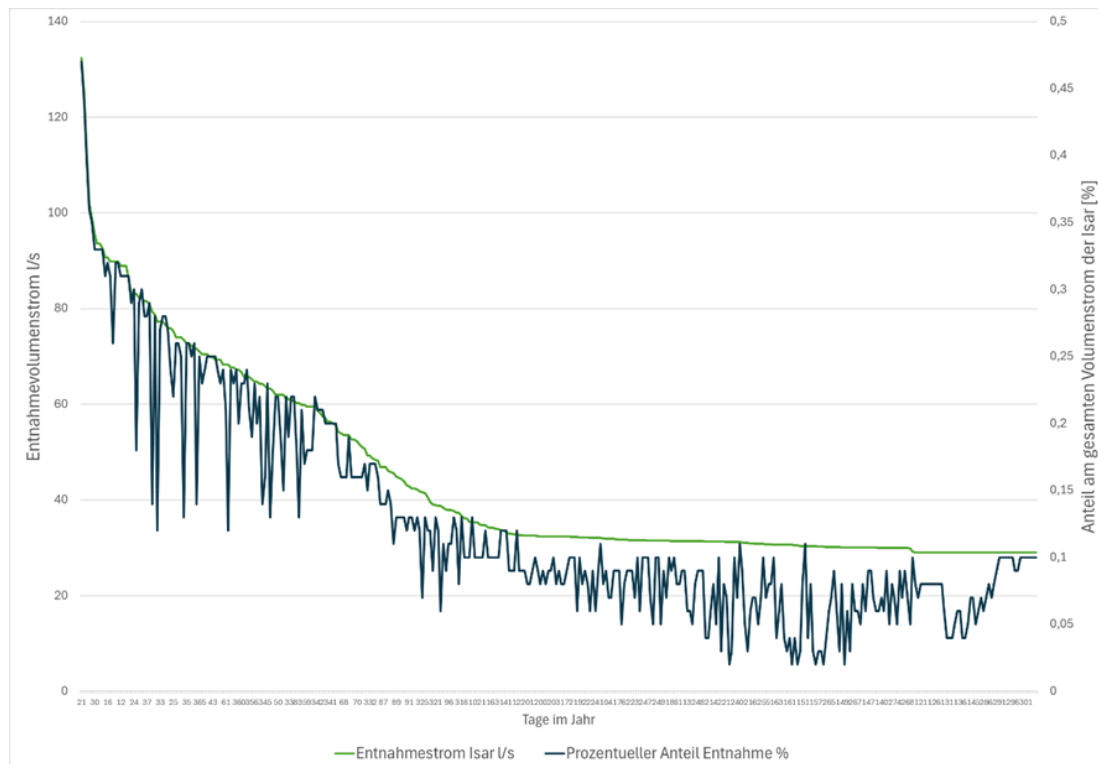


Abbildung 34: Jahresdauerlinie Entnahmestrom und Prozentualer Anteil Entnahme am Gesamtvolumenstrom der Isar [Messdaten, eigene Darstellung]

In der nachfolgenden Tabelle sind die zentralen Kennzahlen der Betrachtung einer Flusswasser-Wärmepumpe mit einer Wärmeleistung von 2 MW übersichtlich zusammengefasst.

Die ermittelte Wärmemenge basiert auf einer Anlagenauslegung mit einer Leistung von 2 MW und der Annahme eines durchgängigen Betriebs (8760 Stunden im Jahr). Um einen dauerhaften Betrieb sicherzustellen, wäre jedoch eine redundante Ausführung der Anlagentechnik erforderlich, insbesondere zur regelmäßigen Reinigung der Wärmeübertrager. Zudem müsste die Anlage entweder für den gesamten erforderlichen Volumenstrombereich (ca. 105 - 476 m³/h, bzw. 29 - 132 l/s) ausgelegt werden (siehe Abbildung 34). Es ist wahrscheinlicher, dass der Betrieb nur bis zu einem Maximalwert (z.B. 250 m³/h bzw. 69 l/s) betrieben werden. Bei niedrigen Flusswassertemperaturen (z. B. 6 °C) bzw. den dadurch erforderlichen, zu hohen Volumenströmen zur Wärmeerzeugung müsste die Anlage außer Betrieb genommen oder die Wärmeerzeugung reduziert werden. Infolgedessen würden über das Jahr geringere Wärmemengen bereitgestellt werden können. Gerade in den Wintermonaten, wenn die Flusstemperaturen niedrig und die Wärmebedarfe am höchsten sind, wäre daher ein zusätzlicher Wärmeerzeuger als Redundanz erforderlich.

Tabelle 3: Zusammenfassung Leistungen Flusswasser-Wärmepumpe

System	Wärmeleistung gesamt	Verdampferleistung (Anteil Umweltwärme)	Verdichterleistung (Anteil Strom)	Wärmemenge pro Jahr	Notwendiger Entnahmestrom
Flusswasser-Wärmepumpe	2 MW	1,21 MW - 1,31 MW	690 kW - 790 kW	17.520 MWh/a	105 – 476 m ³ /h

4.2.3 Seethermie

In den Gemeindegebieten von Neufahrn und Eching gibt es mit dem Hollerner See, dem Echinger See und den Neufahrner Mühlseen lediglich größere Seen mit geringer Tiefe. Aufgrund ihrer geringen Tiefe, der damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Temperaturschichtung wurde die Nutzung der Seethermie im Rahmen der Betrachtungen zur kommunalen Wärmeplanung nicht weiterverfolgt.

4.3 Geothermie

4.3.1 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie stellt eine wichtige Option für eine dezentrale, regenerative Wärmeversorgung dar. Sie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme in Tiefen bis ca. 400 m und bei Temperaturen von bis zu 25 °C – sowohl zur Heizung als auch zur Kühlung von Gebäuden. Ihr großer Vorteil liegt in der flächigen Verfügbarkeit und der saisonal stabilen Temperaturverhältnisse im Untergrund. Die Ermittlung des Potentials zur Nutzung oberflächennaher Wärme werden drei Systeme genauer betrachtet:

- Erdwärmesonden,
- Erdwärmekollektoren und
- Grundwasserwärmepumpen.

Als Grundlage zur Bewertung des Bodens hinsichtlich seiner Eignung zur Nutzung der Systeme dient die Datensatzdokumentation des Kurzgutachtens der bayerischen Landesregierung, welche Datenquellen der TU-München des Lehrstuhls für Hydrogeologie nutzen.

Im Folgenden wird das Potential für Großanlagen (z.B. für zentrale Wärmeversorgung) eingeordnet.

4.3.1.1 Erdwärmesonden

Ermittlung des Potentials

Die Datengrundlage enthält die thermische Entzugsleistung [kW] für die maximal umsetzbare Anzahl von bis zu 20 Erdwärmesonden pro Flurstück. In die Berechnung fließen standortspezifische Rahmenbedingungen ein:

- die zulässige Bohrtiefe,
- Mindestabstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen,
- ein Sondenabstand von mindestens 6 Metern sowie
- definierte Ausschlussgebiete (z.B. Wasserschutzbereiche)

Das Potential wird ausschließlich für Flächen mit vorhandenem Wärmebedarf ausgewiesen. Die Ergebnisse bieten eine erste Einschätzung zur Eignung eines Standorts für die Nutzung von Erdwärmesonden auf Flurstücksebene. Die Berechnungen basieren auf geologisch-hydrogeologischen Grundlagendaten des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Eine detaillierte Bewertung im Einzelfall ist lokal möglich. Abbildung 35 (links) zeigt das geringe Potential von Erdwärmesonden im Stadtkern. Für das Umland ist eine Einzelfallprüfung notwendig. Der Grafik rechts ist zu entnehmen, dass die Wärmeleitfähigkeit bis 80 m Tiefe zwischen 1,2 und 2,6 W/(mK). In Abbildung 36 ist die spezifische Wärmeentzugsleistung je Flurstück dargestellt. Sie beschreibt die Summe der Entzugsleistung für die maximale Anzahl von 20 Erdwärmesonden auf einem Flurstück. Aus der Farbcodierung wird ersichtlich,

dass im Großteil des Betrachtungsgebietes mit einer Entzugsleistung max. 10 kW gerechnet werden kann. Im Umkreis gibt es vereinzelt Potentiale mit bis zu 50 kW Entzugsleistung.

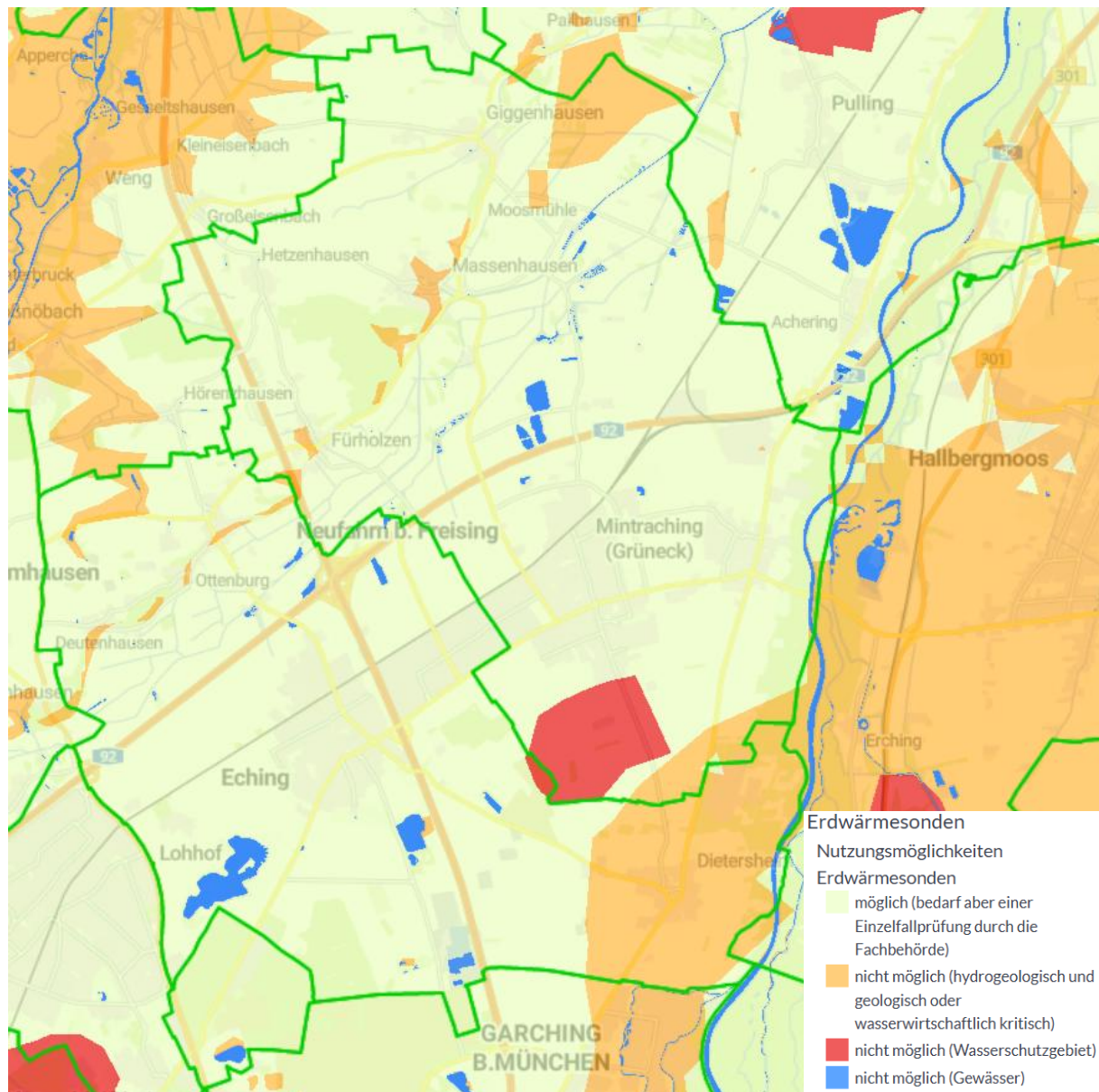


Abbildung 35: Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmesonden [Umweltatlas; LfU]

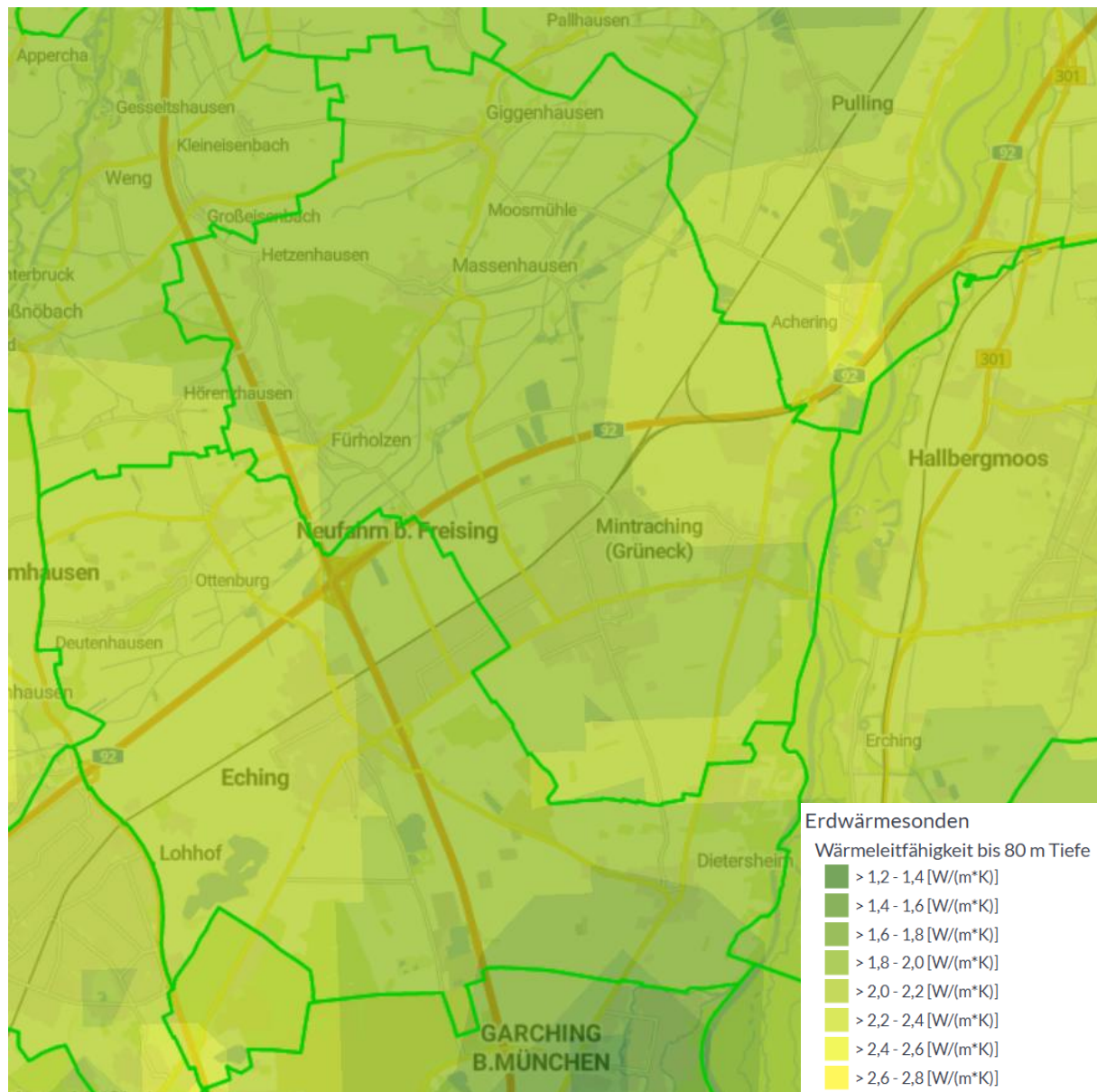


Abbildung 36: Wärmeleitfähigkeit bis 80 m Tiefe von Erdwärmesonden [Umweltatlas; LfU]

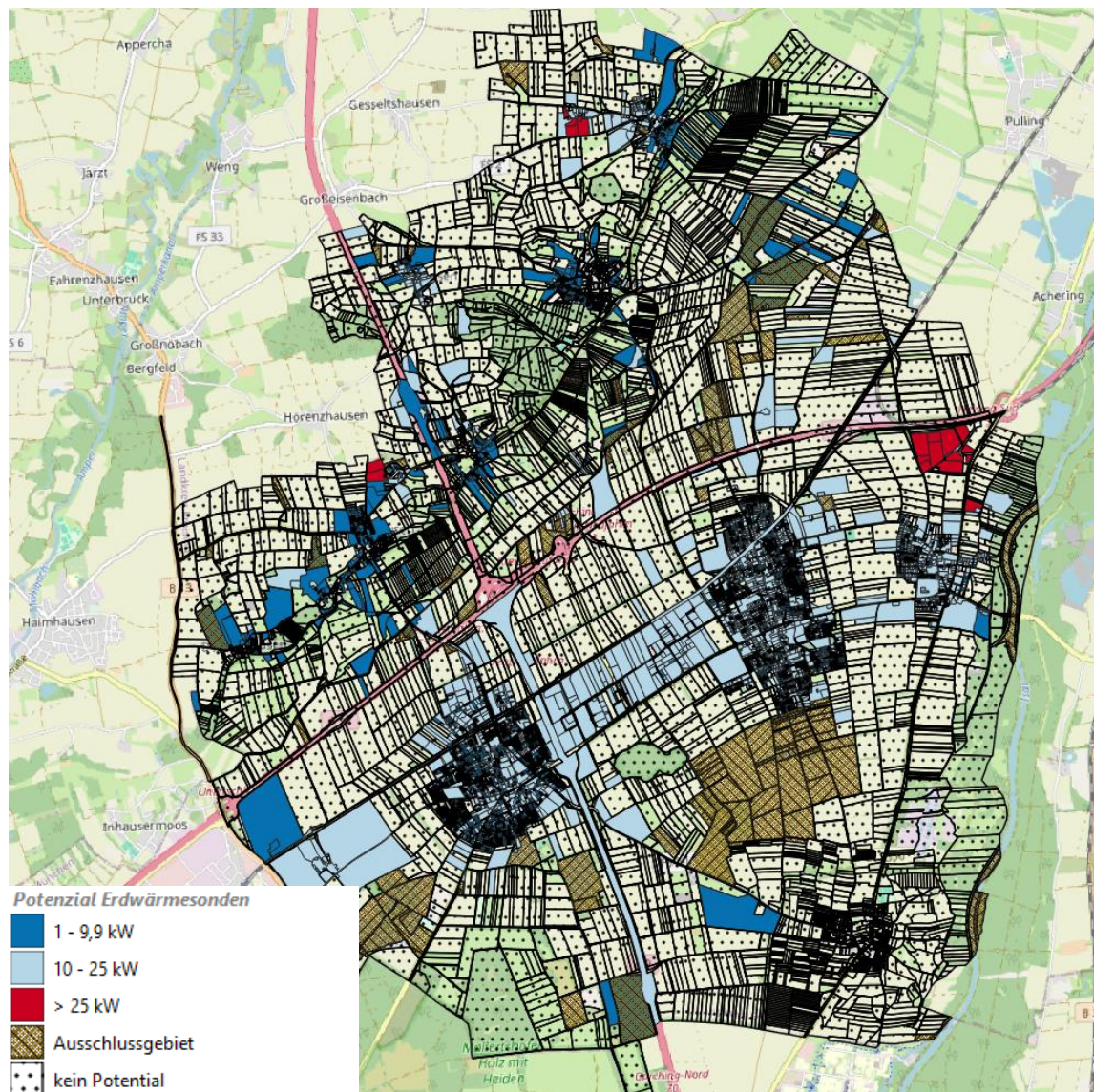


Abbildung 37: Spezifische Wärmeentzugsleistung von Erdwärmesonden [Daten Kurzugutachten der bay. Landesregierung, Eigene Darstellung QGIS]

Einordnung des Potentials

Die geologischen Bedingungen des Untergrunds lassen prinzipiell eine Nutzung von Erdwärmesonden zu. Ob sich die restliche Fläche tatsächlich für die Nutzung von Erdwärmesonden eignet, gilt es mit einer Einzelfallprüfung durch eine Fachbehörde zu klären.

Um das Potential besser abschätzen zu können, wird der Flächenbedarf eines Sondenfeldes zur Bereitstellung von 2 MW Wärmeleistung ermittelt. Diese Leistung wurde, wie in Absatz 4.2.2 beschrieben, zur Versorgung des geplanten Neubaugebiets „Neufahrn Ost“ angesetzt. Für die Berechnung wird eine Hochtemperaturwärmepumpe zugrunde gelegt, mit der eine Vorlauftemperatur von 85 °C erreicht werden kann. Die Ermittlung basiert auf folgenden Annahmen:

- Spezifische Entzugsleistung: 50 W/m [Daten LfU und VDI 4640-2]
- Vollbenutzungsstunden: 1.800 h
- Länge je Sonde: 80 m

- Abstand der Sonden zueinander: 6 m [Empfehlung VDI 4640-2]
- Wärmepumpenkältemittel: Ammoniak

Als Ergebnis wurde eine benötigte Gesamt-Sondenlänge von ca. 28 km ermittelt. Mit der angenommenen Länge von 80 m je Sonde müssten somit insgesamt 350 Sonden auf einer Fläche von mindestens 12.600 m² installiert werden, um eine Wärmeleistung von 2 MW zu erhalten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Sonden gegenseitig beeinflussen können und die Effizienz eines Sondenfeldes mit steigendem Abstand der Sonden zueinander zunimmt. Wird der Abstand nun von 6 m auf 10 m vergrößert verbessert sich zwar die Effizienz des Sondenfeldes, jedoch erhöht sich der Platzbedarf auf 35.000 m². Aufgrund der Dimensionen der Versorgung des Neubaugebiets Neufahrn Ost wäre die Integration von Erdwärmesonden mit einem hohen Platzbedarf und hohen Kosten verbunden. Deshalb wird die Errichtung eines Erdsondenfeldes nicht weiter betrachtet.

4.3.1.2 Erdwärmekollektoren

Ermittlung des Potentials

Das Potential wird je nach Systemart und Höhenlage anhand der örtlichen Heizbedarfe ermittelt. Dabei werden auch Abstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen sowie bestimmte Ausschlussflächen berücksichtigt. Bereiche, für die keine nutzbare Energie angegeben ist, gelten als nicht geeignet. Vor Ort kann im Einzelfall eine genauere Prüfung vorgenommen werden. Auch hier ist die Datengrundlage die Dokumentation des Kurzgutachtens der bayerischen Landesregierung. Die Abbildung 38 zeigt, dass innerhalb der Gemeindegrenzen eine Errichtung von Erdwärmekollektoren mit Ausnahme des Wasserschutzgebietes und von Gewässern möglich ist. Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens schwankt zwischen 1,0 – 2,6 W/(mK).

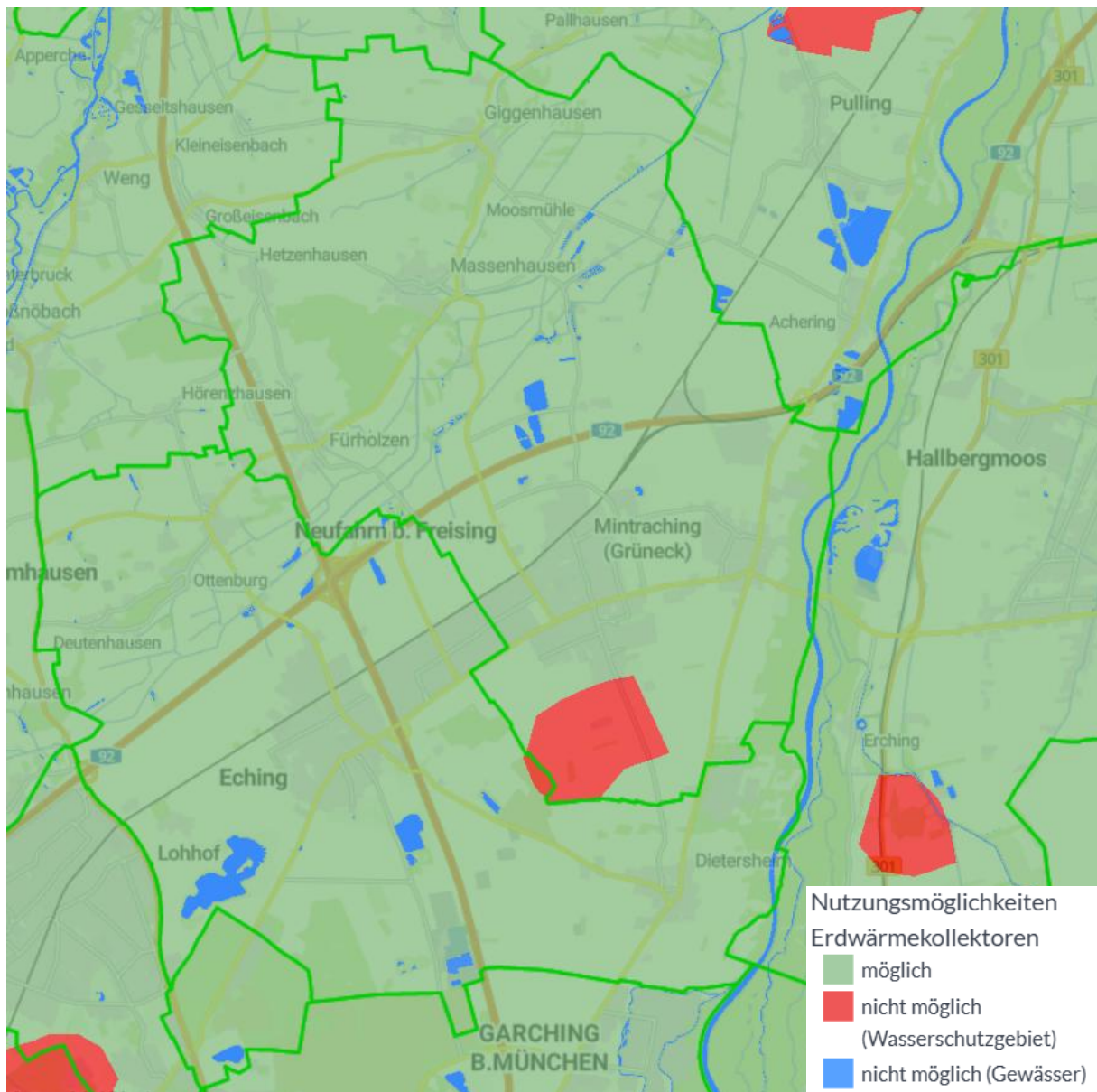


Abbildung 38: Nutzungsmöglichkeiten für Erdwärmekollektoren [Umweltatlas; LfU]

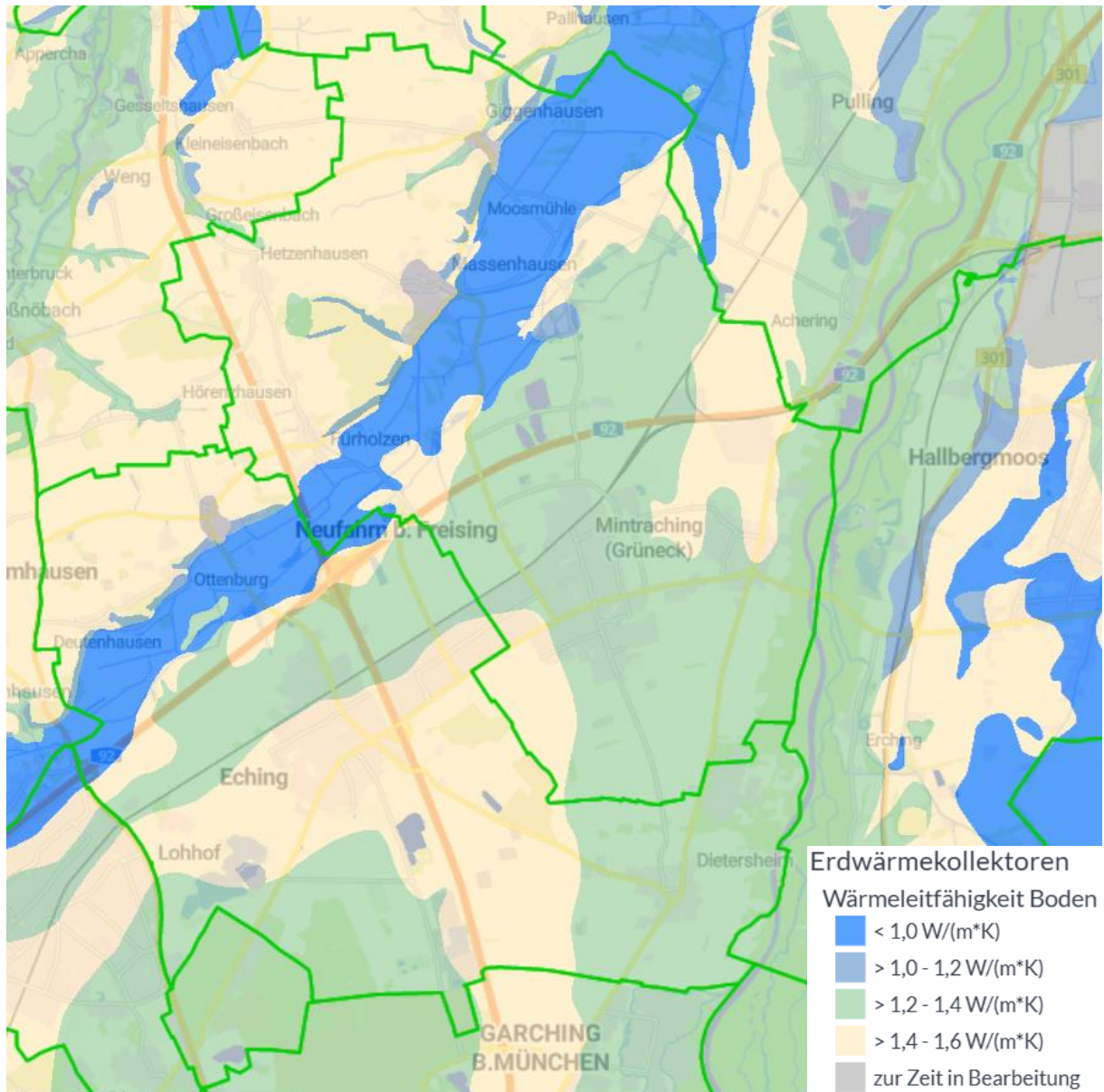


Abbildung 39: Wärmeleitfähigkeit des Bodens für Erdwärmekollektoren [Umweltatlas; LfU]

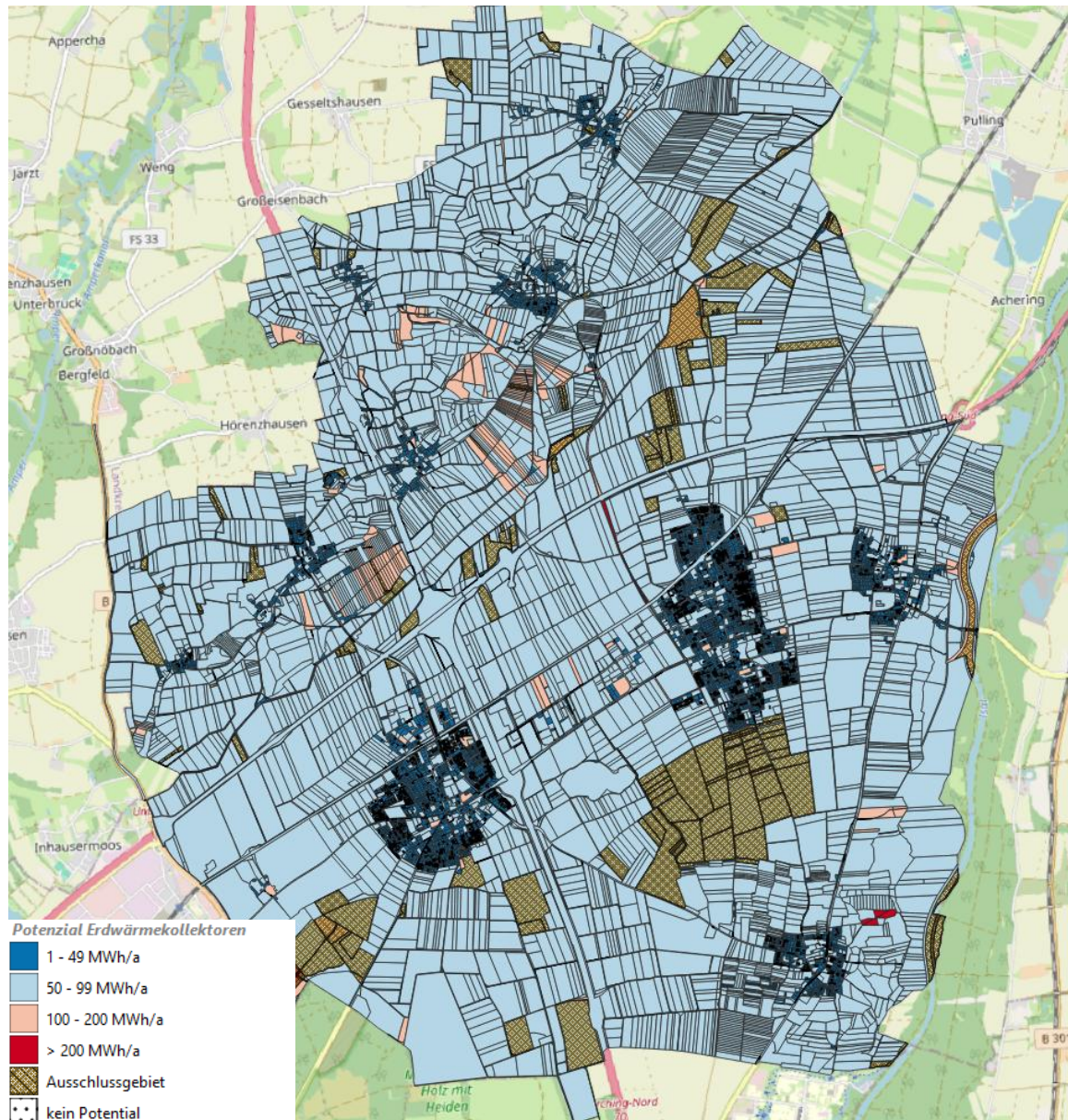


Abbildung 40: Potential Erdwärmekollektoren [Daten Kurzgutachten der bay. Landesregierung, Eigene Darstellung QGIS]

Einordnung des Potentials

Bei Erdwärmekollektoren entfällt aufgrund der geringen Verlegetiefe von nur wenigen Metern eine Einzelfallprüfung. Dadurch lassen sich Erdkollektorwärmepumpen nahezu im gesamten Gemeindegebiet umsetzen. Abbildung 40 stellt das Potential der Nutzenergie in MWh pro Jahr für horizontale Kollektoren dar, bezogen auf die jeweils nutzbare Flurstücksfläche. Der überwiegende Teil der Flächen weist ein Potential von 50 bis 99 MWh jährlich auf, während in dichter bebauten Gebieten überwiegend Werte zwischen 1 und 49 MWh pro Jahr und Flurstück erreicht werden.

Um das Potential abzuschätzen, wird auch hier der Flächenbedarf für die Erzeugung von 2,0 MW Wärmeleistung ermittelt. Die Berechnung erfolgt unter Anwendung folgender Annahmen:

- Vorlauftemperatur Fernwärmenetz: 85 °C

- Spezifische Entzugsleistung: 25 W / m² [Daten LfU und VDI 4640-2]
- Vollbenutzungsstunden: 1.800 h
- Wärmepumpenkältemittel: Ammoniak

Daraus ergibt sich eine nötige Kollektorfläche von etwa 56.500 m². Wie bei den Erdwärmesonden ist auch die wirtschaftliche Tragfähigkeit einer solchen Wärmepumpenanlage fragwürdig. Deshalb wird die Errichtung eines Erdkollektorfeldes nicht weiter betrachtet.

4.3.1.3 Grundwasserwärmepumpen

Ermittlung des Potentials

Die Potentialabschätzung für die thermische Nutzung des Grundwassers erfolgt auf Basis eines maximal möglichen Abstands von mindestens 10 Metern zwischen Förder- und Schluckbrunnen. Dabei werden die geltenden Mindestabstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen sowie eine Temperaturspreizung von 5 K berücksichtigt. Zusätzlich fließen die rechtlichen Vorgaben zu Aufstau und Absenkung des Grundwassers sowie festgelegte Ausschlussgebiete in die Bewertung ein.

Flurstücke, für die keine Entzugsleistung angegeben ist, gelten als ungeeignet für eine Grundwassernutzung. Die Ergebnisse bieten eine erste standortbezogene Einschätzung und dienen als Orientierung für die mögliche Nutzung dieser Technologie auf Flurstücksebene.

In Abbildung 41 wird ersichtlich, dass die Realisierung von Grundwasserwärmepumpen in den Gemeindegebieten von Neufahrn und Eching grundsätzlich in den Hauptorten und der näheren Umgebung möglich ist. Ausgenommen sind hierbei das Wasserschutzgebiet im südlichen Teil der Gemeinde Neufahrn (rot gekennzeichnet). Vorhandene Gewässer, wie beispielsweise der Hollerner See, werden ebenfalls aus den Potentialgebieten zu Grundwassernutzung ausgeklammert (blau gekennzeichnet).

Im Nordwestern, wo die geodätische Höhe stark ansteigt, sind Grundwasserwärmepumpen größtenteils wegen Moorgebieten nicht oder nur im Einzelfall möglich. Auch die hohen Grundwasserflurabstände in diesen Gebieten (siehe Abbildung 47) stellen ein wesentliches Hindernis für die wirtschaftliche Umsetzung von Grundwasserwärmepumpen dar.

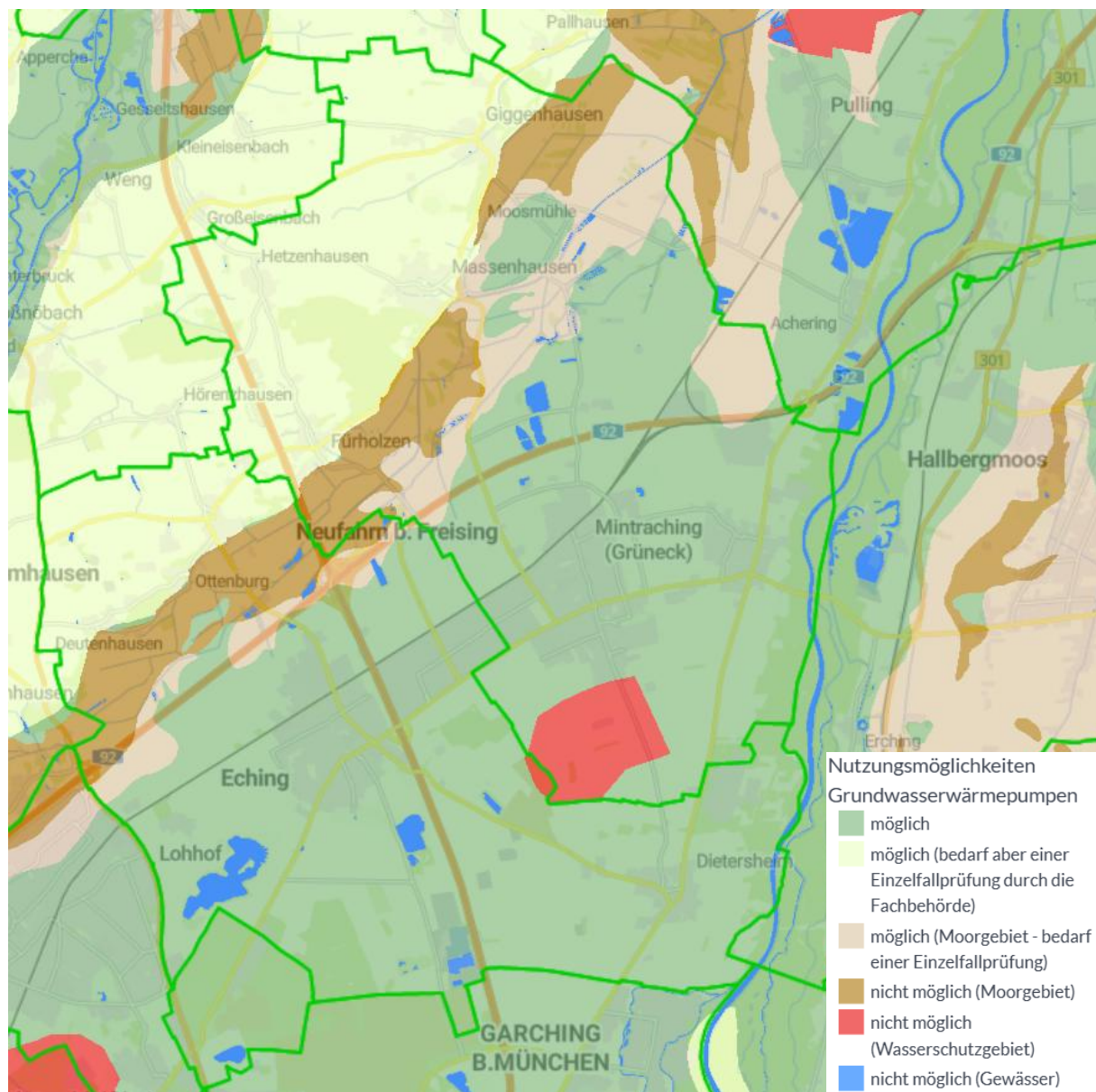


Abbildung 41: Nutzungsmöglichkeiten einer Grundwasserwärmepumpe [Umweltatlas; LfU]

Aus Abbildung 42 geht hervor, dass in den nicht ausgeschlossenen Gebieten (außerhalb von Moor- und Wasserschutzgebieten) ein hohes Potential von 250-1.000 kW je Flurstück zur Verfügung steht. Nördlich des Moorgebietes steht hingegen kein Potential zur Verfügung. In den Bereichen östlich von Massenhausen sowie rund um Dietersheim und kleineren, dicht bebauten Flurstücken innerhalb der Ortschaften liegt das Potential bei unter 100 kW je Flurstück.

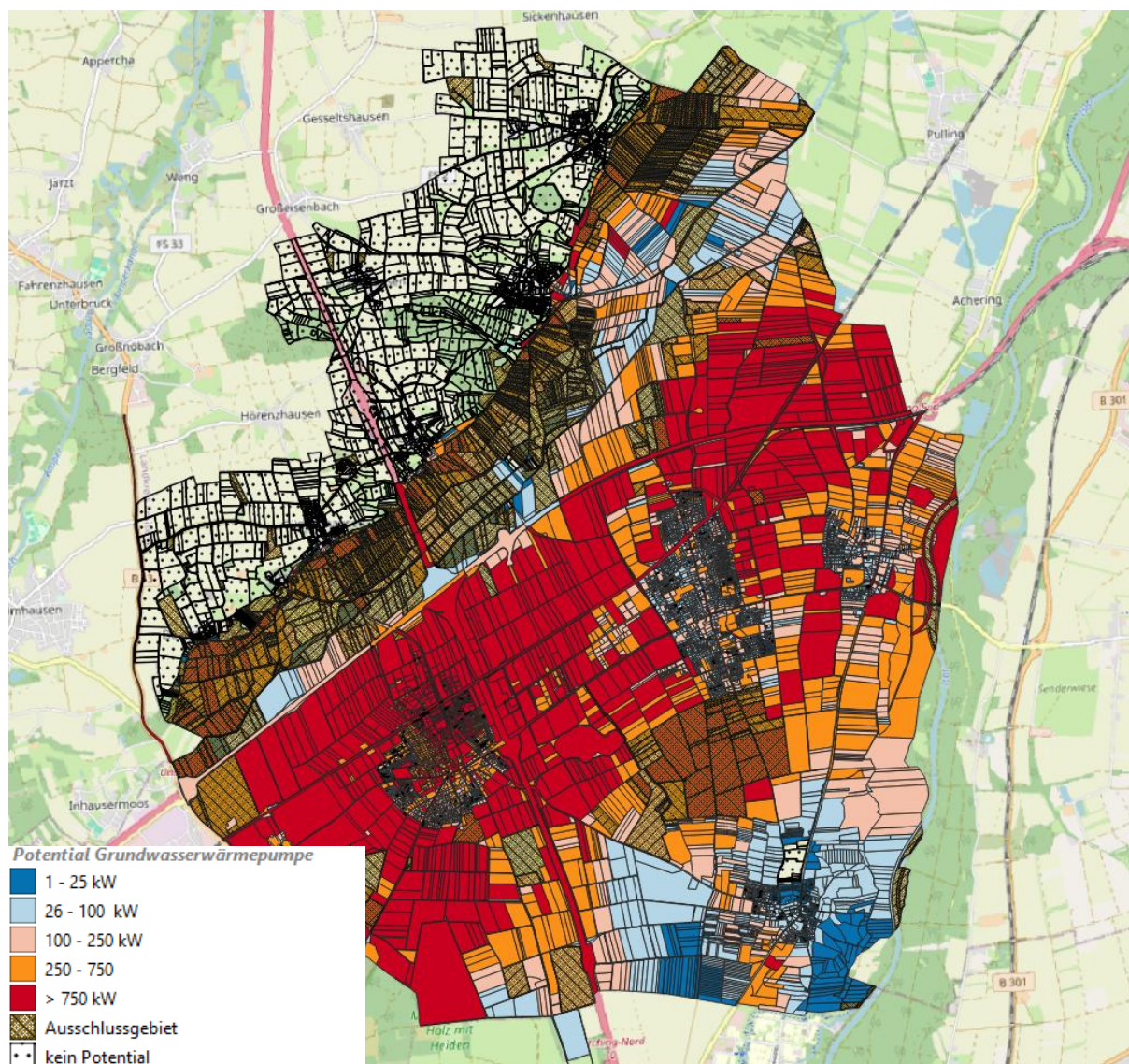


Abbildung 42: Entzugsleistung Grundwasserwärmepumpe [Daten Kurzgutachten der bay. Landesregierung, Eigene Darstellung QGIS]

Ein weiterer Einflussfaktor auf die Effizienz einer Grundwasserwärmepumpe ist die Temperatur des Grundwassers. Prinzipiell verbessert sich die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpe mit steigender Quelltemperatur. Hinsichtlich des Erschließungsaufwands und Förderhöhe stellt der sogenannte Grundwasserflurabstand eine zentrale Kenngröße dar. Er ist das Maß für den Höhenunterschied zwischen der Erd- und Grundwasseroberfläche. Je größer der Flurabstand ist, desto unwirtschaftlicher wird die Anlage, da sowohl der Erschließungsaufwand als auch die Förderhöhe zunehmen. Ideal ist dabei ein Flurabstand von bis zu 15 m. Ab 40 m ist ein wirtschaftlicher Betrieb von GWWP, aufgrund der großen Förderhöhe, nur noch für große Anlagen möglich. In den dicht besiedelten Ortsgebieten der Gemeinden Neufahrn und Eching wurde anhand der vorhandenen Grundwasserpegelmessungen ein Grundwasserflurabstand zwischen 3 – 8 m ermittelt. Laut den im Kurzgutachten enthaltenen Daten (siehe Abbildung 43) liegt im überwiegenden Teil der Gemeindegebiete ein Flurabstand von unter 20 m vor. Lediglich im nordwestlichen Bereich beider Gemeinden wurden größere Flurabstände zwischen 20 m und 60 m ermittelt, weshalb hier der wirtschaftliche Betrieb von Grundwasserwärmepumpen eher ausgeschlossen werden kann.

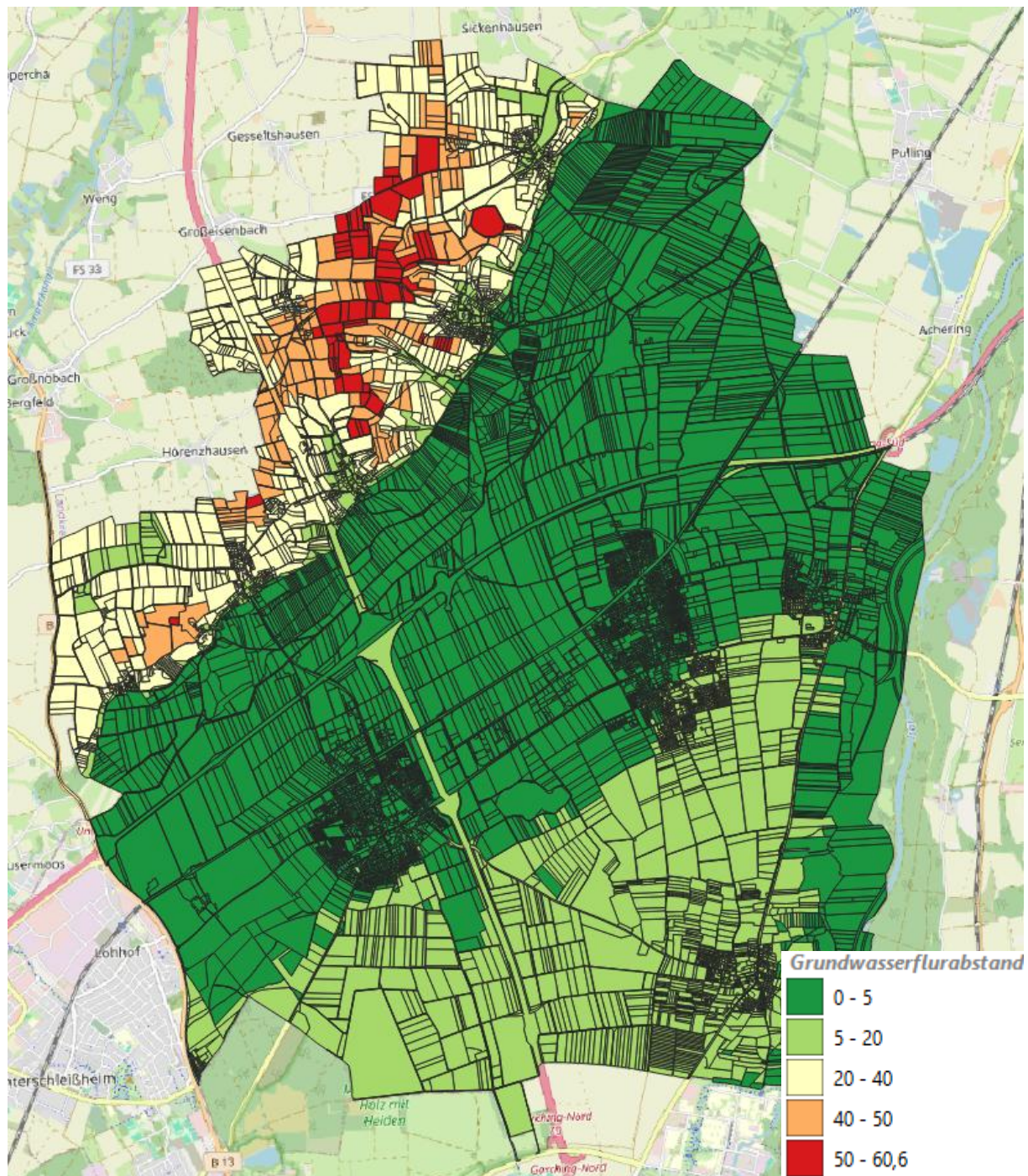


Abbildung 43: Grundwasserflurabstand in Metern in Eching und Neufahrn [Daten Kurzgutachten der bay. Landesregierung, Eigene Darstellung QGIS]

Wird in einem Gebiet eine große Anzahl an Grundwasserwärmepumpen betrieben, kann dies zu einer gegenseitigen Beeinflussung der Anlagen führen. Durch die Entnahme und Wiedereinleitung des Grundwassers verändern sich lokal die Grundwasserströmung und die Temperaturverhältnisse im Untergrund. Eine zu hohe Entnahmedichte kann zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels, einer unzureichenden Regeneration des genutzten Wassers sowie zu einer thermischen Beeinflussung benachbarter Anlagen führen. Dies kann die Effizienz der Wärmepumpen verringern und langfristig die

ökologische Balance des Grundwassersystems stören. Daher sind eine sorgfältige Abstimmung und Prüfung der zulässigen Entnahmemengen sowie der Abstände zwischen den Anlagen erforderlich.

Einordnung des Potentials

Große Grundwasserflurabstände schließen in den nördlichen Ortsteilen von Neufahrn und Eching den wirtschaftlichen Einsatz von Grundwasserwärmepumpen weitgehend aus. Im restlichen Gemeindegebiet ist die Nutzung durchaus möglich.

Im Zuge der Potentialermittlung, soll die erforderliche Schüttleistung zur Erreichung einer Wärmeleistung von 2 MW ermittelt werden. Die Berechnung erfolgt unter Anwendung folgender Annahmen:

- Grundwassertemperatur: 10 °C
- Temperaturspreizung: 6 K
- Vorlauftemperatur: 85 °C

Aus der nötigen Umweltwärme von 1.410 kW ergibt sich ein nötiges Fördervolumen von ca. 202 m³ / h. Ob eine solche Wärmepumpe wirtschaftlich genutzt werden kann, hängt stark vom Standort ab. Ob ein Standort ausreichend Schüttleistung liefert, muss mithilfe von einer Probebohrung und einem Pumpversuch ermittelt werden.

4.3.1.4 Zusammenfassung oberflächennahe Geothermie

In nachfolgender Tabelle werden die Auslegungsergebnisse der unterschiedlichen Wärmequellen für eine Wärmeleistung von je 2 MW dargestellt. Da jede Wärmepumpe nur dann als vollständig nachhaltig betrachtet werden kann, wenn der benötigte Strom auch regenerativ erzeugt wird, ist die Nutzung von Öko-Strom oder beispielsweise die Errichtung einer PV-Anlage vor Ort mitzudenken.

Tabelle 4: Zusammenfassung Potential oberflächennahe Geothermie

System	Wärmeleistung gesamt	Verdampferleistung (Anteil Umweltwärme)	Verdichterleistung (Anteil Strom)	Wärmequelle
Erdkollektor	2 MW	1.410 kW	590 kW	56.500 m ²
Erdsonde	2 MW	1.410 kW	590 kW	28 km / 12.600 m ²
Grundwasser	2 MW	1.410 kW	590 kW	202 m ³ /h

4.3.2 Tiefe Geothermie

Die Gemeinden Neufahrn und Eching liegen im Grenzbereich des Süddeutschen Molassebeckens und hat mit Blick auf die geographische Lage durchaus das Potential zur Warmegewinnung aus Tiefengeothermie. Nach derzeitigem Stand gibt es bereits Studien und Voruntersuchungen zum geothermischen Potential und ein mögliches überregionales Konzept zur Versorgung aus tiefer Geothermie. Erste Prognosen ergaben eine mögliche Schüttung von ca. 95 l/s und eine Temperatur von 75 °C.

Der Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn/Eching hat die bergrechtliche Aufsuchungserlaubnis erhalten und treibt die Projektentwicklung (geologische Erkundung) im Rahmen der BEW-Förderung voran.

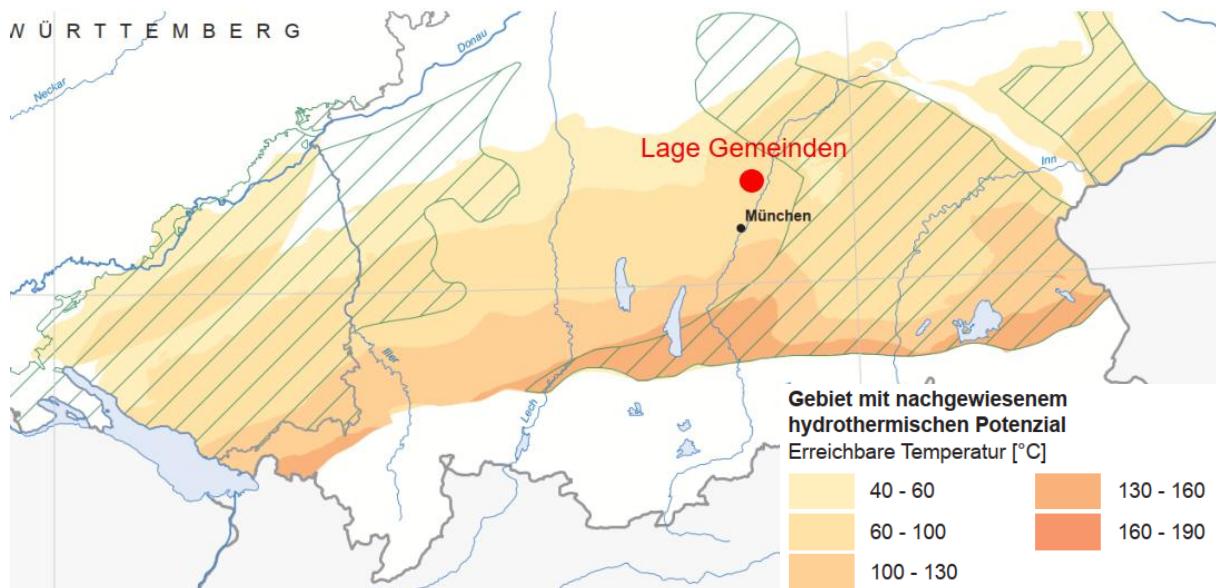


Abbildung 44: Potentialgebiete tiefe Geothermie [GeotIS]

4.4 Wasserstoff / Biomethan

Das Potential für die flächendeckende Versorgung mit Wasserstoff oder Gasen aus biogenen Ausgangsmaterialien ist zum jetzigen Zeitpunkt kaum abzuschätzen. In der Forschung zur Produktion, Speicherung und Verteilung von Wasserstoff gibt es seit einigen Jahren viel Bewegung. Es gibt bereits einige Pilotprojekte zur Transformation von Gasnetzen, bisher jedoch nur im kleinen Ausmaß. In den Kerngebieten von Eching und Neufahrn befindet sich, wie in Kapitel 3.5 bereits beschrieben, ein Gasnetz der Stadtwerke München, während in Günzenhausen ein Gasnetz durch die Energienetze Bayern betrieben wird. Durch eine mögliche Transformation hin zu einem Wasserstoffnetz könnten so die jetzigen Gasverbraucher klimaneutral mit Wärme versorgt werden. Hinsichtlich der Transformation der bestehenden Gasnetze hin zu einem grünen Wasserstoffnetz wurden den Gasnetzbetreibern folgende Fragen gestellt:

1. Welche Ziele verfolgen die Gasnetzbetreiber hinsichtlich einer zukünftigen Treibhausgasneutralität?
2. Gibt es bereits konkrete Transformationspläne, die mit Maßnahmen hinterlegt sind?
3. Soll das Netz weiter ausgebaut werden und wenn ja, in welchen Gebieten (innerhalb der Gemeinden Neufahrn/Eching)?
4. Gibt es Netzabschnitte, die in den kommenden Jahren außer Betrieb genommen werden?

Bezugnehmend auf diese Fragen haben die beiden Gasnetzbetreiber SWM und ENB nachfolgende Statements abgegeben:

4.4.1 Netzbereiche im Betrieb der SWM Infrastruktur GmbH & Co. KG (SWM)

Hauptort Eching und Dietersheim

Zu 1.+2. Die von den SWM verfolgten allgemeinen Ziele und Initiativen/Maßnahmen sind im Dekarbonisierungspfad zusammengefasst. Dieser ist als PDF online verfügbar und als Anlage A8 dem Wärmeplan beigelegt.

Im Folgenden konkretere Aussagen zur potenziellen Umstellung auf Wasserstoff:

Ein **verbindlicher Fahrplan** für die Umstellung von Erdgasnetz und Infrastruktur auf **Wasserstoff liegt für Eching nicht vor**. Auch gibt es derzeit **keine Bestrebungen, einen solchen Fahrplan zu erstellen**. Wir gehen stattdessen davon aus, dass für die Mehrheit unserer Kund*innen Fernwärme, Nahwärme und Wärmepumpen die wirtschaftlichere Lösung sein werden. Aller Voraussicht nach werden bis Anfang der 2030er Jahre erste Industriekund*innen an ein Wasserstoff-Kernnetz in Bayern angeschlossen werden. Wasserstoffabnehmer in Eching sind uns aktuell nicht bekannt.

Im Folgenden noch Einschätzungen zur Marktentwicklung und Rahmenbedingungen, sowie zum Potential von Wasserstoff bei den SWM:

- Die SWM rechnen mit der schrittweisen Entstehung eines Wasserstoffmarktes bis 2050. Derzeit sind jedoch Vorhersagen über den Preis und die Verfügbarkeit von Wasserstoff (sowohl zeitlich als auch hinsichtlich der Menge) schwer zu treffen. Unsicherheiten bestehen vor allem hinsichtlich des Hochlaufs, Technologiereife und auch der Nutzung („Henne-Ei“-Problem von Angebot und Nachfrage).
- Der Hochlauf der Wasserstoffproduktion (und damit auch der Verfügbarkeit) wird u.a. von der Nachfrage nach Wasserstoff abhängen. Angebot und Nachfrage sind ausschlaggebend für die Preisbildung. Derzeit können Prognosen darüber nur unter großer Unsicherheit getroffen werden. Auf den Marktpreis wirken verschiedene Faktoren, darunter der stündliche Strompreis des für die Produktion genutzten Stroms. Liegen die künftigen Marktpreise hoch – und ggf. über den Preisen für importierten Wasserstoff – wird ein stärkerer Hochlauf der inländischen Wasserstoffproduktion, d.h. der Ausbau von Erzeugungskapazitäten (Elektrolyseuren) wahrscheinlicher. Es ist anzunehmen, dass der Preis für grünen Wasserstoff im Vergleich deutlich über dem Marktpreis für „grauen“ Wasserstoff liegen wird.
- Klimaneutraler Wasserstoff kann, nach entsprechender Umrüstung und entsprechender Verfügbarkeit, als Brennstoff in unseren zentralen Heizwerken und Heizkraftwerken für die Fernwärme oder im Industriebereich eingesetzt werden. Mit der schrittweisen technischen Umstellung rechnen wir bis 2040.
- Im Laufe einer fortschreitenden Entwicklung des Wasserstoffmarktes ist es hingegen sehr wahrscheinlich, dass die ersten Abnehmer bis Anfang der 2030er Jahre größere Industriekund*innen sein werden. Für Privatkund*innen wird grüner Wasserstoff in absehbarer Zeit im Raum München, z. B. für das Heizen, keine große Rolle spielen. Die kommunale Wärmeplanung der Landeshauptstadt München sieht im Zielszenario für die dezentrale Wärmeversorgung der Stadt Wasserstoff ebenfalls nicht vor.
- Unsere SWM Tochtergesellschaft bayernets plant in der Rolle des Fernleitungsnetzbetreibers den Aufbau eines Wasserstoffnetzes in Bayern. Dieses Netz ist Bestandteil des nach den Plänen der Bundesregierung bis 2032 aufzubauenden, bundesweiten Wasserstoff-Kernnetzes. Das Wasserstoff-Kernnetz soll Importpunkte und nationale Produktionsstandorte mit großen Industriestandorten, KWK-Anlagen und Wasserstoff-Speichern verbinden. Im südbayerischen Raum sollen so vor allen Dingen große Mengen Wasserstoff aus Ost-, Südost- und Südeuropa sowie aus Nordafrika über Österreich importiert werden können. Verbrauchszentren werden insbesondere im Großraum München, im bayerischen Chemiedreieck und im Großraum Ingolstadt gesehen.
- Die SWM gehen langfristig vom Einsatz von Wasserstoff in zentralen Erzeugungsanlagen (Heizwerke und Heizkraftwerke) aus und prüfen derzeit die notwendigen Maßnahmen zur

Umrüstung. Der Einsatz ist aktuell zuerst am Standort Nord, aufgrund der Nähe zum Übergabepunkt Finsing, vorgesehen. Wir rechnen mit der Umstellung der Heiz(kraft-)werke in München bis **2040**.

- Das Potential bei Wasserstoff liegt nach Einschätzung der SWM vor allem in der saisonalen Speicherung: Wasserstoff kann als Speichermedium für Strom aus Erneuerbaren Energien dienen. Bis 2050 rechnen wir damit, dass Wasserstoff eine bedeutende Rolle als saisonaler Speicher und zur Abfederung von Spitzenlasten bei der Produktion Erneuerbaren Energie und Wärme spielen wird. In diesem Zusammenhang wird auch eine spätere Verwendung des teilweise im Besitz der Bayerngas-Gruppe befindlichen Erdgasspeichers Wolfersberg als Wasserstoffspeicher geprüft.
- Wir beobachten die Gesamt-Entwicklung und begleiten sie eng, vor allem im Rahmen unserer Regionalen Energiewende.

Zu 3. ist nicht geplant

Zu 4. ist nicht geplant; sollte jedoch die Nachfragesituation, z.B. durch eine flächendeckende Umstellung auf Wärmepumpen, eine Außerbetriebnahme/Stilllegung ermöglichen, würden wir diese mittragen und gestalten; dieses Szenario ist aktuell z.B. eher in Dietersheim zu erwarten als in Eching Zentrum.

4.4.2 Netzbereiche im Betrieb der Energienetze Bayern GmbH & Co. KG (ENB)

Gemeinde Neufahrn b. Freising und nördliche Ortsteile Eching

Zu 1.+2. Die Energienetze Bayern GmbH & Co.KG treiben derzeit die Planung für die vollständige Umstellung ihres Gasnetzes auf Wasserstoff voran. Die Kernaussagen der ENB lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Im Zug unserer Transformation werden in einem ersten Schritt die Gebiete mit direkter Anbindung an das Wasserstoff-Kernnetz umgestellt werden. In Abhängigkeit der Nähe zum Kernnetz werden dann weitere Netzteile in den Zeithorizonten bis 2032, bis 2035 und bis 2045 umgestellt.¹
- Nach Prüfung ist fast die gesamte heutige Netzinfrastruktur H2-ready und somit für den künftigen Wasserstoffbetrieb geeignet und eine Umstellung auf 100 % Wasserstoff im gesamten Netzgebiet bis zum **Zieljahr 2045** geplant.
- Die **Gemeinde Neufahrn fällt zum aktuellen Zeitpunkt nicht in die erste Kategorie** – liegt jedoch in unmittelbarer Nähe zum künftigen Kernnetz. Ein möglicher Umstellzeitpunkt kann sich allerdings je nach Marktgegebenheiten ändern, da insbesondere die Verfügbarkeit von Wasserstoff oder die Nachfrage bei Großkunden auch zu einem früheren Zeitpunkt für eine Umstellung führen können. Auch kann eine regionale Erzeugung von erneuerbaren Gasen (Wasserstoff, Biogas, usw.) eine schnellere Dekarbonisierung des Gasnetzes ermöglichen. Vor allem aber die Bedarfe ansässiger Industrie- oder Gewerbekunden sowie ggf. Heizzentralen von Wärmeversorgern mit gasförmigen Energieträgern zeigen, dass wir weiter mit Hochdruck an der Transformation des Netzes arbeiten werden.
- Einspeisung von grünem Wasserstoff aus regionaler Erzeugung geplant, mit möglicher Beimischung von bis zu 20 % ins bestehende Erdgasnetz. Einspeisung von grünem Methan

¹ <https://www.bayernets.de/infrastruktur/wasserstoff/h2-netze>

(Biomethan) in bestimmten Netzabschnitten geplant. Umsetzung und Planung regionaler Erzeugungsprojekte, darunter Elektrolyseanlagen und neue Biomethan-Einspeisepunkte.

- Nach GEG ist derzeit eine Wärmeversorgung über Erdgas möglich. Ab 01.01.2029 ist ein steigender Anteil Biogas vorgeschrieben (auch als „Biomethantreppe“ bezeichnet): 15 % ab 2029, 30 % ab 2035, 60 % ab 2040. Diese Lieferung kann bilanziell über das bestehende Erdgasnetz erfolgen. Verschiedene Gaslieferanten bieten derzeit schon passende Gasprodukte an bzw. haben diese entsprechend den gesetzlich vorgegebenen Fristen und Anteilen von Biomethan angekündigt.
- Die Preisgestaltung, Vertragsmodelle und Abrechnung fallen aufgrund der energiewirtschaftlichen Entflechtung (Unbundling) nicht in den Verantwortungsbereich des Netzbetreibers, sondern muss von den jeweiligen Energieversorgern vorgenommen werden

Zu 3. ist nicht geplant

Zu 4. Weiternutzung der bestehenden Gasnetzinfrastruktur in den versorgten Kommunen. Aktuell keine Stilllegung oder Rückbau geplant. Sollte jedoch die Nachfragesituation, z.B. durch eine flächendeckende Umstellung auf Wärmepumpen, eine Außerbetriebnahme/Stilllegung ermöglichen, würden wir diese mittragen und gestalten. Bis dahin wird die Energienetze Bayern GmbH & Co. KG Ihre Versorgungspflicht im vollen Umfang erfüllen.

4.5 Abwärme

4.5.1 Abwasser

Das Potential der Abwärme aus Kläranlagen bietet eine zentrale Möglichkeit, Wärme aus geklärtem Abwasser zu gewinnen. Im Gegensatz zur Nutzung der Abwasserwärme in den Kanälen wird hier die Wärme aus dem gereinigten Wasser am Auslauf der Kläranlage genutzt. Ein großer Vorteil dabei ist, dass eine negative Beeinflussung der biologischen Prozesse in der Kläranlage verhindert wird. Außerdem kann das gekühlte Abwasser im Sommer sogar positive Effekte für die Gewässer haben, in die es eingeleitet wird. Die Wärme wird durch Wärmetauscher aus dem Abwasser entzogen. Diese zentrale Wärmequelle kann direkt mit Großwärmepumpen oder indirekt über ein kaltes Wärmenetz mit kleineren, dezentralen Wärmepumpen für verschiedene Anwendungen genutzt werden. Im Vergleich zur Nutzung in den Kanälen sind hier größere Wassermengen und höhere Temperaturunterschiede möglich, was größere Entfernungen zwischen den Nutzern erlaubt.

In den Gemeindegebieten von Neufahrn und Eching sind zwei Kläranlagen vorhanden. Das Klärwerk Gut Marienhof (Kommunale Kläranlage München II) betrieben durch die Münchener Stadtentwässerung (MSE) und die Kommunale Kläranlage Grüneck betrieben vom Abwasser Zweckverband Unterschleißheim, Eching und Neufahrn. Da nur das Abwasser aus der Kläranlage Grüneck von den Gemeinden genutzt werden darf, wurden auf Basis der Messdaten zu Volumenstrom und Temperatur des Abwassers aus dem laufenden Betrieb der Kläranlage Grüneck ein Worst-Case - und ein Best-Case-Szenario zur Potentialermittlung betrachtet.

Im Folgenden sind die Durchschnittswerte in den jeweiligen Monaten von Abfluss und Temperatur des Abwassers dargestellt:

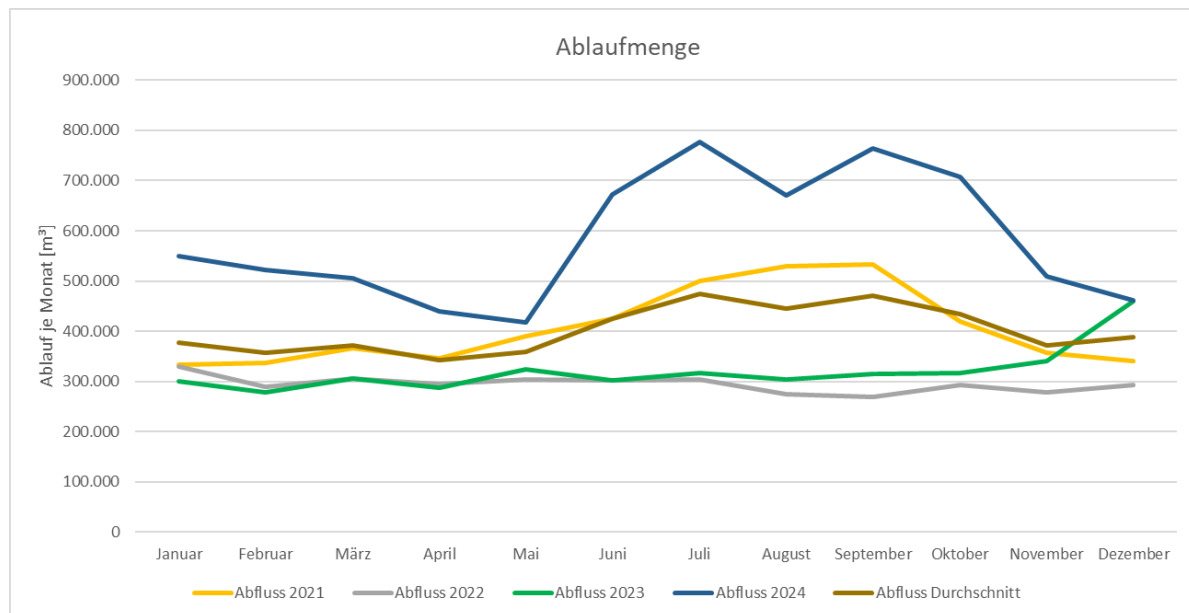


Abbildung 45: Ablaufmenge Abwasser [eigene Darstellung, Messdaten]

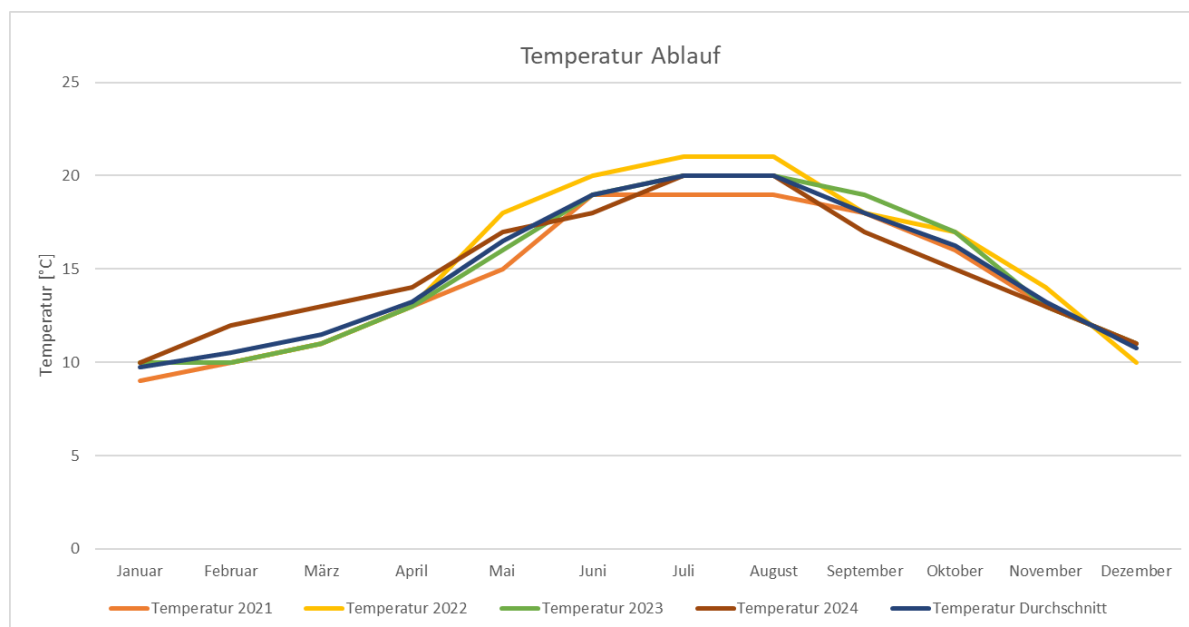


Abbildung 46: Temperatur Ablauf Abwasser [Messdaten Kläranlage Grüneck, eigene Darstellung]

Im typischen Tagesverlauf weist die Abwassermenge üblicherweise mehrere Tiefpunkte und Spitzen auf, insbesondere morgens und abends. Aufgrund der Trägheit der Kläranlage beträgt die Zeit zwischen Zufluss und Abfluss etwa einen Tag. Die Wassertemperaturen bleiben über den Tag hinweg relativ konstant. Die Abwassermengen schwanken normalerweise zwischen 90 l/s und 240 l/s. In Extremfällen kann der Massenstrom auf etwa 50 l/s absinken. Die Abwassertemperaturen liegen im Winter bei ca. 9 °C und im Sommer bei etwa 20 °C.

Für die Auslegung einer Wärmepumpe wurden zur Berechnung der entzogenen Quelleistung unterschiedliche Annahmen getroffen:

- **Best Case:** Durchschnittlicher Abfluss je Monat bei einer Abkühlung des Abwassers um 7 °C

- **Worst case:** Minimaler Durchfluss (etwa die Hälfte der durchschnittlichen Abflussmenge) bei einer Abkühlung des Abwassers um 3 °C

Die folgende Abbildung zeigt die mögliche Quellwärmeleistung der Anlage. Bei einem berechneten COP von 3,0 (über die Quell- und Zieltemperatur von 10 °C bzw. 85 °C) ergibt sich eine Wärmemenge von rund **25,2 GWh/a** im Worst Case und etwa **117,7 GWh/a** im Best Case.

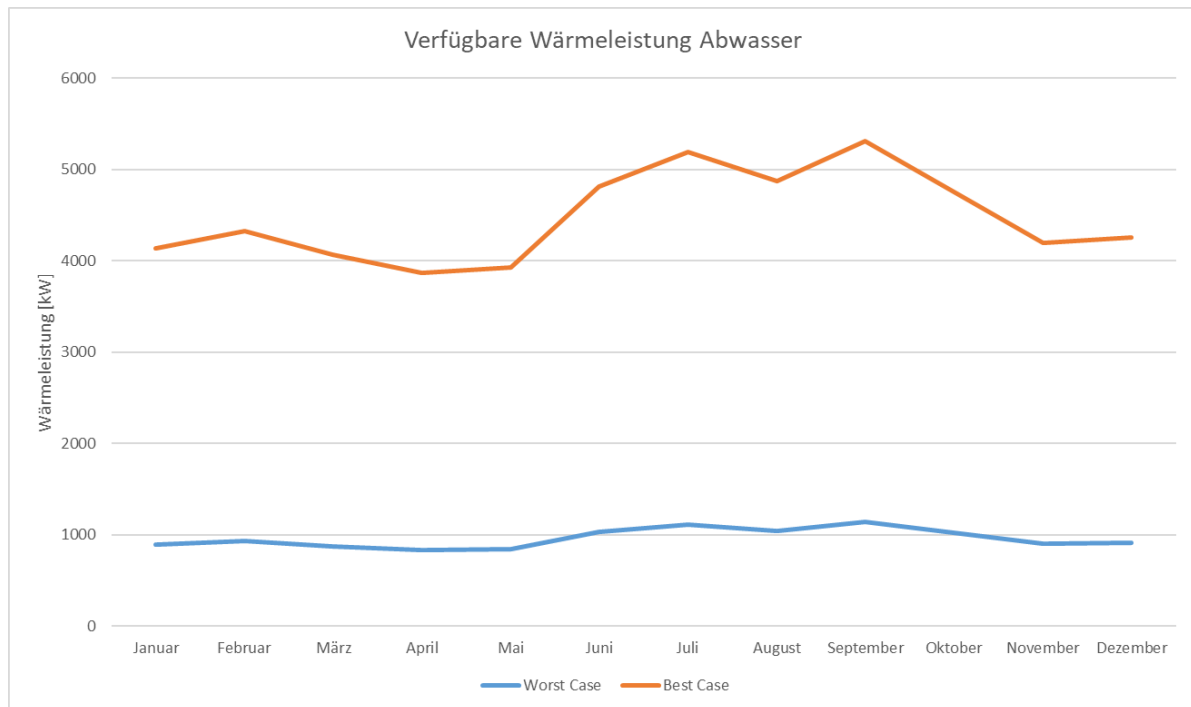


Abbildung 47: Wärmeleistung des Abwassers (Wärmequelle) der Kläranlage Grüneck [eigene Darstellung, Berechnung anhand von Messdaten]

Die Nutzung dieses Potential im Rahmen des bestehenden Wärmenetzes ist aufgrund der großen Entfernung nicht wirtschaftlich zu realisieren. Eine Nutzung im näheren Umfeld der Wärmequelle setzt einen entsprechenden Bedarf bzw. Interesse an einer derartigen Projektentwicklung voraus. Da jedoch Dietersheim in Eching eine geringe Wärmedichte aufweist und im Gewerbegebiet am Römerweg in Neufahrn zum aktuellen Zeitpunkt nicht die nötige Ambition zur Nutzbarmachung dieser Wärmequelle besteht, ist dieses Potential aktuell nicht weiter relevant, könnte jedoch durchaus im Rahmen zukünftiger Entwicklungen (Neubaugelände o.ä.) relevant werden.

4.5.2 Industrielle Abwärme

Unvermeidbare Abwärme ist Wärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt in einer Industrieanlage, einer Stromerzeugungsanlage oder im tertiären Sektor anfällt und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder in das Wasser abgeleitet werden würde. Abwärme gilt, als unvermeidbar, soweit sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen im Produktionsprozess nicht nutzbar ist und nicht mit vertretbarem Aufwand verringert werden kann [§3 Abs.1 Nr. 13 WPG].

Abwärme, die bei Industrie- und Gewerbebetrieben bei Herstellungs- und Verarbeitungsprozessen entsteht und momentan ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird, gilt als klimafreundliche Wärmequelle. Das Ziel der Abwärmennutzung ist es, diese Energie sinnvoll zu nutzen, um außerhalb

des eigenen Betriebs, Wärme bereitzustellen. Bei der kommunalen Wärmeplanung wird geprüft, wie die Abwärme in der Nähe des Unternehmens oder über ein Wärmenetz für andere Zwecke genutzt werden kann, wobei Faktoren wie Temperatur, Wärmemenge und das Wärmeträgermedium eine Rolle spielen. Im Gegensatz dazu wird die interne Nutzung der Abwärme innerhalb eines Betriebs oder Prozesses in der Regel nicht in die kommunale Wärmeplanung einbezogen.

Zur Schärfung dieses Potentials wurden mehrere Vor-Ort-Termine mit ortsansässigen Gewerbetreibenden abgehalten und Daten abgefragt (siehe Protokolle Begehungen in Anlage A9). Der Fokus lag dabei auf Betrieben mit Kühllasten und Hochtemperaturprozessen. Als Fazit dieser Gespräche lässt sich zusammenfassen, dass keine direkt nutzbare Abwärme vorliegt, da das Temperaturniveau zu niedrig ist bzw. der Abwärmeträger (Luft) schwer verwertbar ist. Eine Erschließung der vorhandenen Abwärmepotentials müsste daher technisch intensiver betrachtet und finanziell gewichtet werden. Tendenziell ist mit einem großen technischen und finanziellen Aufwand zu rechnen, weshalb dieses Potential im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht zu quantifizieren ist.

4.6 Strom

4.6.1 Photovoltaik

Auf Basis der Strombroschüre von 2025 wurden in den Gemeindegebieten Neufahrn und Eching die in Tabelle 5 dargestellten Strommengen eingespeist. Die Daten für beide Gemeinden stammen aus der Strombroschüre des Landkreises Freising (siehe Anlage A10).

Tabelle 5: Einspeisung PV in den Gemeinden [Jahr 2023, Strombroschüre Landkreis Freising]

PV-Anlagen Bestand	Eching	Neufahrn b. Freising
Stromproduktion PV gesamt [MWh/a]	6.150	19.838

In Tabelle 6 ist das vorhandene Potential auf Dachflächen und der Ausbaugrad in den Gemeinden dargestellt. Alternativ bzw. als Ergänzung zur Stromerzeugung mittels Dach-PV-Anlagen kann Solarthermie für die Warmwasser-Bereitung oder Wärmeerzeugung zur Gebäudeheizung genutzt werden. Allerdings bestehen auch hier die saisonalen Einschränkungen. Ebenso besteht die Möglichkeit zur Nutzung von Solarthermie auf Freiflächen in Kombination mit Wärmepumpen und Wärmespeichern für die Versorgung von Wärmenetzen. Sowohl für Einzellösungen als auch für Wärmeerzeugung für Wärmenetze ist eine Einzelfallprüfung unerlässlich.

Tabelle 6: Potential Photovoltaik [Energieatlas: Stand 31.12.2023]

PV-Anlagen Bestand	Eching	Neufahrn b. Freising
Potential Dachfläche [MWp]	70,4	86,1
Verbleibendes Potential Dachfläche [MWh/a]	67.524	89.911
Ausbaugrad [%]	7,9	6,3
Potential Solarthermie (alternativ PV) [MWh/a]	12.208	15.780

Im Solarkataster des Landkreises Freising² kann überprüft werden, welche Dachflächen für die Nutzung von Photovoltaik oder Solarthermie besonders geeignet sind. Die Bürger Energie Genossenschaft – Freisinger Land eG plant derzeit den Zubau weiterer PV-Freiflächenanlagen entlang der A 92. In Abbildung 48 sind die drei vorgesehenen Projektgebiete/Zonen grafisch dargestellt. Insgesamt sollen rund 52,5 ha realisiert werden:

Es wird davon ausgegangen, dass auf dieser Fläche eine installierte Leistung von ca. 72,5 MWp erreicht werden kann, was einer spezifischen Leistung von 1,37 MWp/ha entspricht. Typischerweise liegt der realistische Wert eher zwischen 0,8–1,2 MWp/ha.

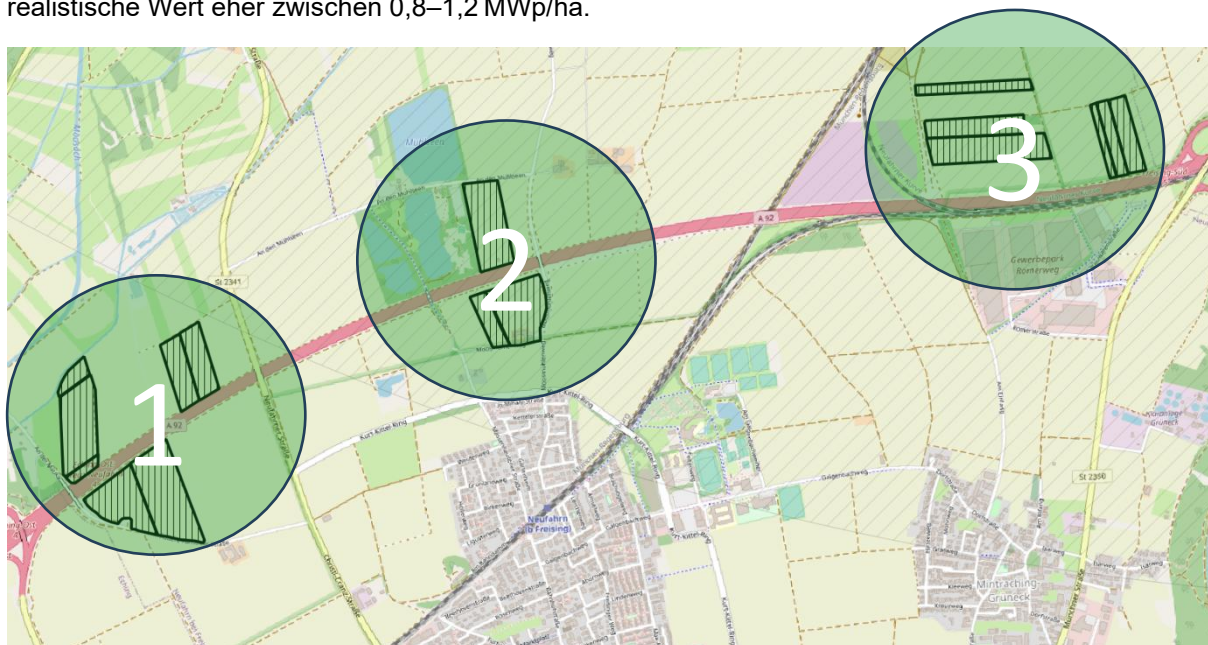


Abbildung 48: PV-Freiflächenplanung durch Bürger Energie Genossenschaft Freisinger Land eG [BEG]

4.6.2 Windkraft

Die Gemeinden liegen in der Nähe des Flughafens München und damit innerhalb seiner Anlagen- und Bauschutzbereiche. Gebäude können die Funkwellen und somit die Genauigkeit der Positionsbestimmung für Flugzeuge beeinflussen. Bei der Genehmigung entscheidet das Bundesaufsichtsamt für Flugsicherung (BAF) im immissionsschutzrechtlichen Verfahren anhand eines Gutachtens der Deutschen Flugsicherung (DFS), ob ein Windenergieprojekt im 15-km-Prüfbereich um alle Drehfunkfeuer zulässig ist [Klimaschutzkonzept Gemeinde Eching]. Aufgrund der komplexen Genehmigungsverfahren wurde das Windpotential in den Gemeinden nicht weiter untersucht.

4.6.3 Wasserkraft

Innerhalb der Gemeinde Neufahrn befindet sich ein Wasserkraftwerk im Ortsteil Moosmühle mit einer Bruttoleistung von 30 kW. In den Klimaschutzkonzepten der Gemeinden Neufahrn (2025) und Eching (2022) wurde das Potential der Wasserkraft untersucht. Die Konzepte kommen zu dem Ergebnis, dass der Neubau von Wasserkraftanlagen aufgrund wasser-, natur- und umweltrechtlicher Vorgaben ausgeschlossen ist und das Potential an der Isar bereits ausgeschöpft wurde. Ein weiteres Potential für Wasserkraftanlagen in den Gemeindegebieten besteht somit nicht.

² <https://www.solare-stadt.de/kreis-freising/>

4.7 Zusammenfassung Potentialanalyse (erneuerbare Energien)

Abschließend sind die Ergebnisse der Potentialanalyse für die Wärmeerzeugung in nachfolgende Tabelle 7 nochmals zusammengefasst. Insgesamt ist festzuhalten, dass in den verschiedensten Bereichen Abwärme, Flusswasser und auch Geothermie ein sehr hohes Potential vorhanden ist.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Potentialanalyse

Energieträger	Verfügbares Potential	Beschreibung / weitere Informationen
Biomasse	5,5 GWh/a	Potential bereits „aufgebraucht“
Flusswasser (Isar)	>3.500 GWh je nach Abfluss (gesamt, vgl. Kapitel 4.2.2) 17,52 GWh (2 MW Quartierskonzept, vgl. Kap. 4.2.2.2)	Potential abhängig vom Entnahmestrom und von der Temperatur
Mitteltiefe Geothermie	Schwer abzuschätzen; Potential vermutlich vorhanden	Explorationskampagne erforderlich, Aktuell noch im Forschungsstadium
Tiefe Geothermie	Prognose: 95 l/s, 75°C	Geologische Vorstudie bereits erfolgt
Oberflächennahe Geothermie	Siehe Tabelle 4	-
Abwärme	Wärmeleistung: 1,9 – 4 MW Wärmemenge: 25,2 -117,7 GWh/a	Abwärme Kläranlage Grüneck

5 Potentialanalyse (Energieeinsparung)

5.1 Potential zur Verbesserung des Gebäudebestands

Bei der Gebäudesanierung und der damit verbundenen Senkung des Wärmebedarfs müssen unterschiedliche Szenarien betrachtet werden. Die Zielvorgabe von 2 % jährlich wird derzeit nicht annähernd erreicht, 2023 und 2024 liegt sie im bundesweiten Schnitt bei ca. 0,7 %.

Die Auswertung der Gebäudealtersklassen legt eine ähnliche Quote für Eching und Neufahrn nahe.

Eching

Bei der derzeit erreichten Sanierungsquote von 0,7 % wird eine Reduktion um 9 % bzw. 18,0 GWh/a erreicht.

Bei einer angestrebten Sanierungsquote von 2,0 % dagegen eine Reduktion von 31 % bzw. 61,6 GWh/a

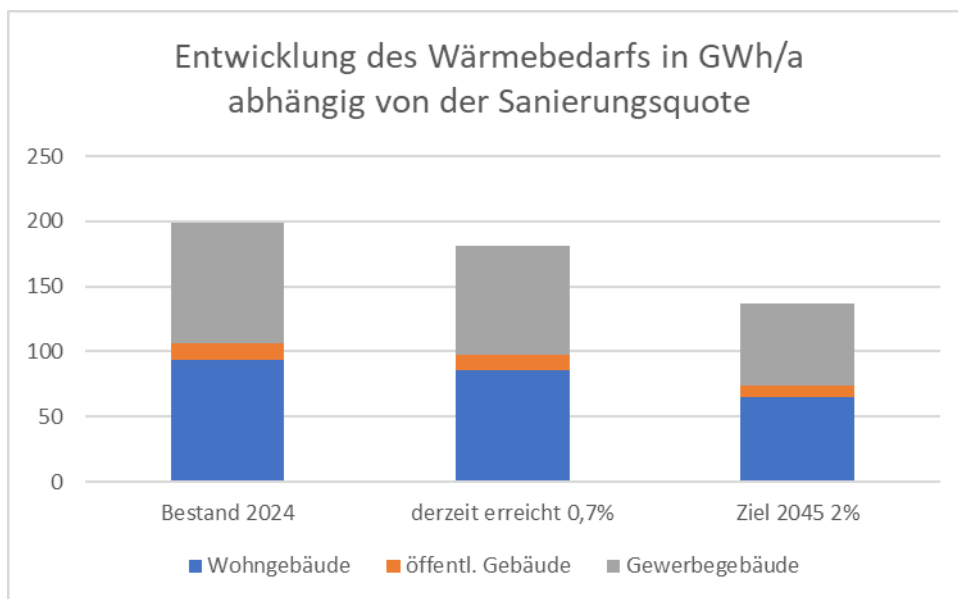


Abbildung 49: Entwicklung des Wärmebedarfs für Eching

Neufahrn

Bei der derzeit erreichten Sanierungsquote von 0,7 % wird eine Reduktion um 9% bzw. 19,2 GWh/a erreicht.

Bei einer angestrebten Sanierungsquote von 2,0 % dagegen eine Reduktion von 31% bzw. 66,1 GWh/a.

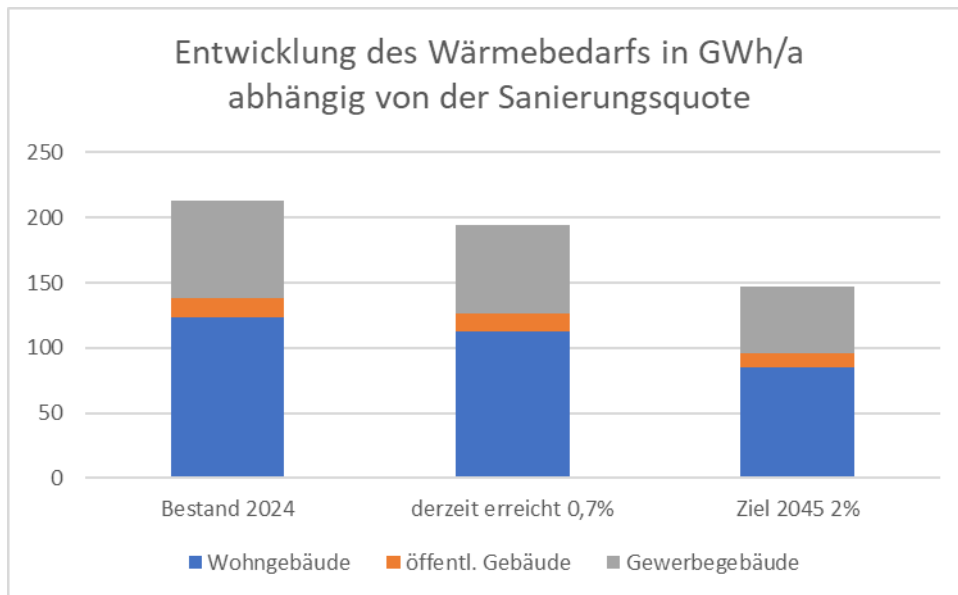


Abbildung 50: Entwicklung des Wärmebedarfs für Neufahrn

Die Verbesserung des Gebäudebestands spielt folglich für die weitere Entwicklung eine wichtige Rolle.

Neben der Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien, verfolgt die Bundesregierung eine ambitionierte Sanierungsagenda. Teil dieses Vorhabens sind diverse Fördermöglichkeiten (zinsverbilligte Kredite, Zuschüsse), welche die Bürger zur Sanierung ihrer Gebäude motivieren und dabei unterstützen sollen. Ziel ist die langfristige energetische Ertüchtigung von Bestandsgebäuden sowie die Errichtung energieeffizienter Neubauten.

5.1.1 Senkung des Wärmebedarf um 0,7 % jährlich (derzeitig erreichte Sanierungsquote)

Eching

Tabelle 8: Entwicklung des Gebäudebestands bei 0,7 % Sanierungsquote in Eching

	2025	2030	2035	2040	2045
durchschnittliche spezifische Heizlast [W/m^2]	102	99	97	94	93
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [$\text{kWh/a} \cdot \text{m}^2$]	184	178	175	169	167
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [$\text{kWh/a} \cdot \text{m}^2$]	143	139	136	132	130
Anteil fossiler Heizung	83,6%	62,7%	41,8%	20,9%	0,0%

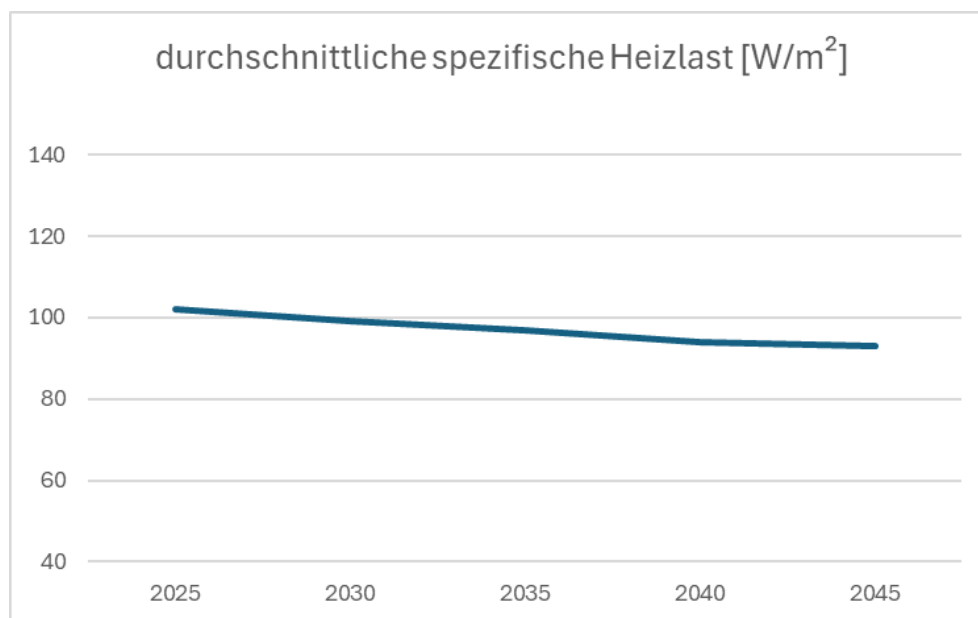


Abbildung 51: Entwicklung der spez. Heizlast für Eching bei 0,7 % Sanierungsquote

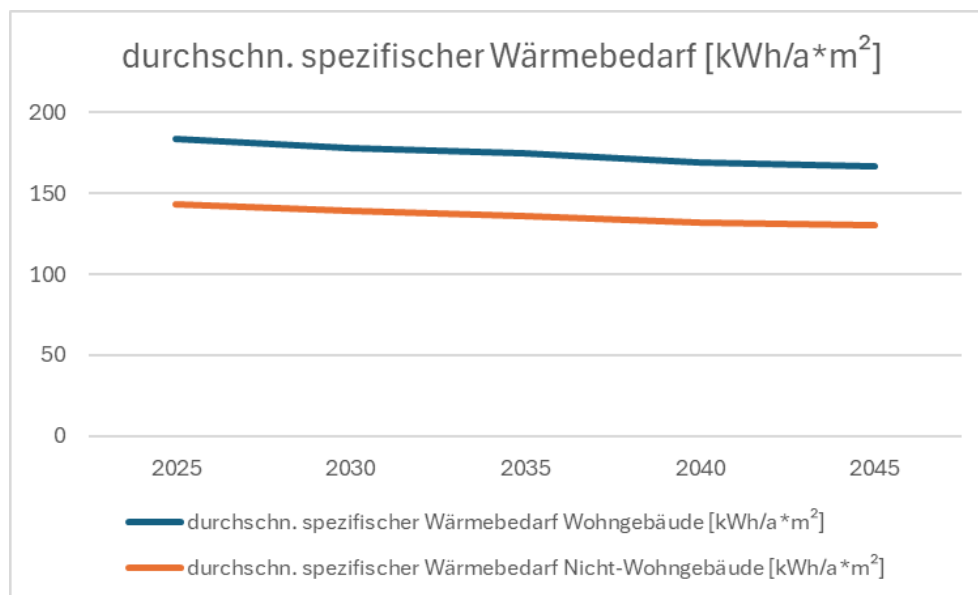


Abbildung 52: Entwicklung des spez. Wärmebedarfs für Eching bei 0,7 % Sanierungsquote

Neufahrn

Tabelle 9: Entwicklung des Gebäudebestands bei 0,7 % Sanierungsquote in Neufahrn

	2025	2030	2035	2040	2045
durchschnittliche spezifische Heizlast [W/m ²]	105	95	87	79	71
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m ²]	189	171	157	142	128
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m ²]	147	133	122	111	99
Anteil fossiler Heizung	81,1%	60,8%	40,5%	20,3%	0,0%

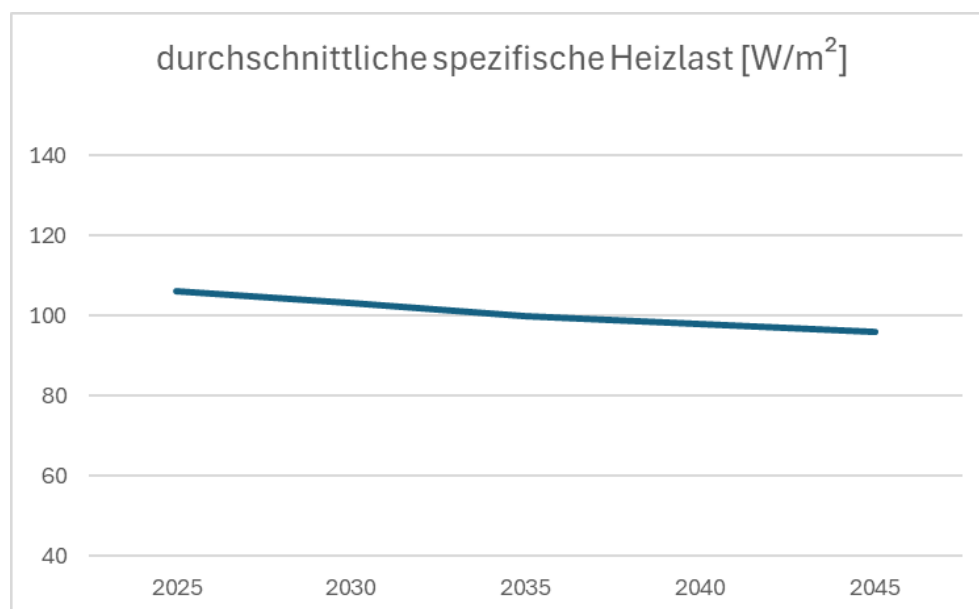


Abbildung 53: Entwicklung der spez. Heizlast für Neufahrn bei 0,7 % Sanierungsquote

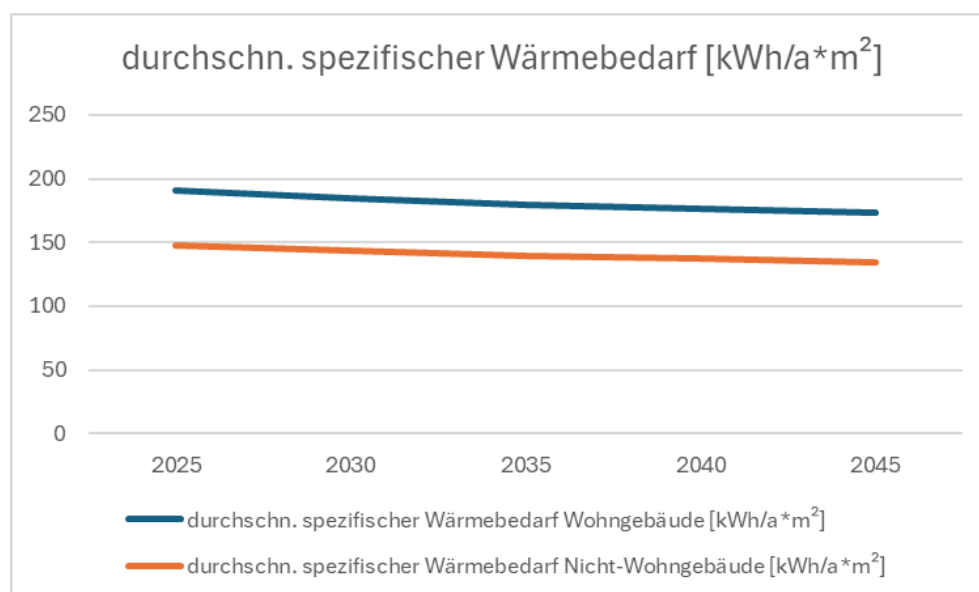


Abbildung 54: Entwicklung des spez. Wärmebedarfs für Neufahrn bei 0,7 % Sanierungsquote

5.1.2 Senkung des Wärmebedarf um 2 % jährlich (Zielszenario)

Eching

Tabelle 10: Entwicklung des Gebäudebestands bei 2,0 % Sanierungsquote in Eching

	2025	2030	2035	2040	2045
durchschnittliche spezifische Heizlast [W/m^2]	100	91	84	76	69
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [$\text{kWh/a} \cdot \text{m}^2$]	180	164	151	137	124
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [$\text{kWh/a} \cdot \text{m}^2$]	140	127	118	106	97
Anteil fossiler Heizung	83,6%	62,7%	41,8%	20,9%	0,0%

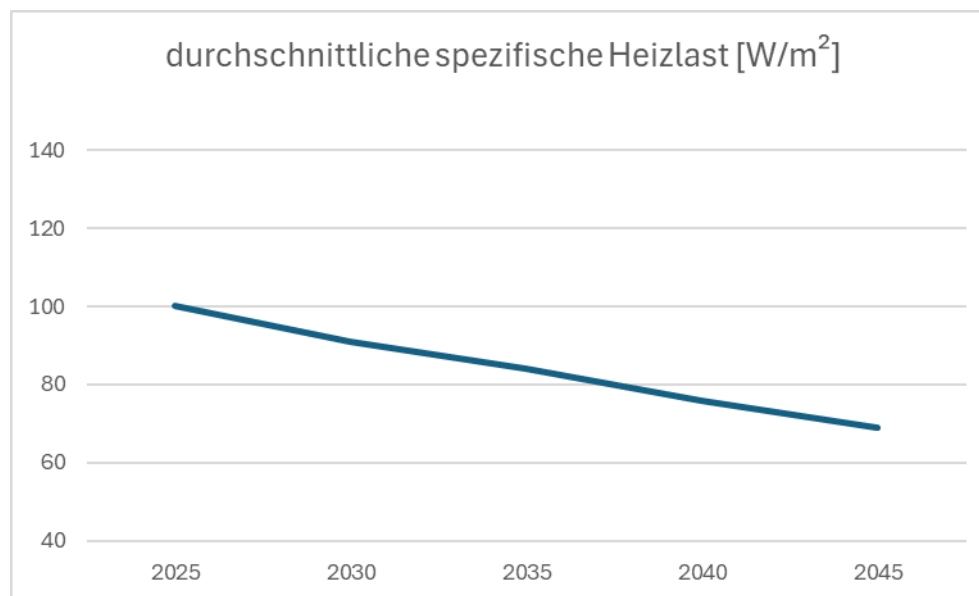


Abbildung 55: Entwicklung der spez. Heizlast für Eching bei 2,0 % Sanierungsquote

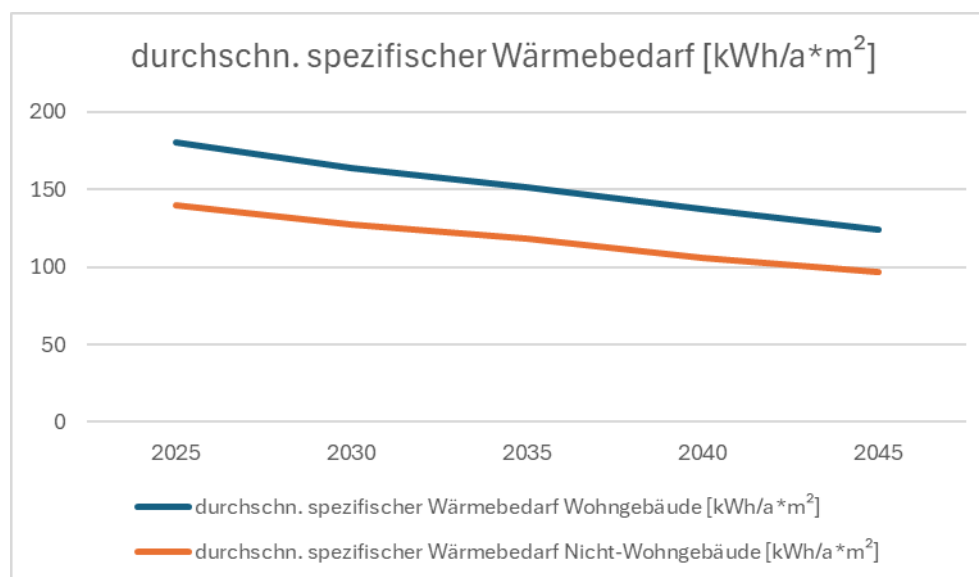


Abbildung 56: Entwicklung des spez. Wärmebedarfs für Eching bei 2,0 % Sanierungsquote

Neufahrn

Tabelle 11: Entwicklung des Gebäudebestands bei 2,0% Sanierungsquote in Neufahrn

	2025	2030	2035	2040	2045
durchschnittliche spezifische Heizlast [W/m ²]	105	95	87	79	71
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m ²]	189	171	157	142	128
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m ²]	147	133	122	111	99
Anteil fossiler Heizung	81,1%	60,8%	40,5%	20,3%	0,0%

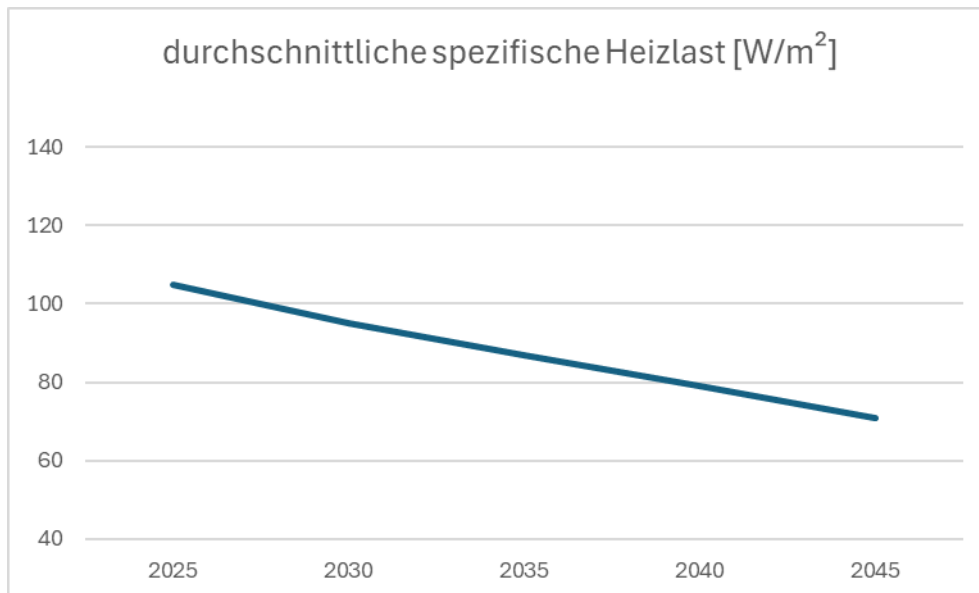


Abbildung 57: Entwicklung der spez. Heizlast für Neufahrn bei 2,0 % Sanierungsquote

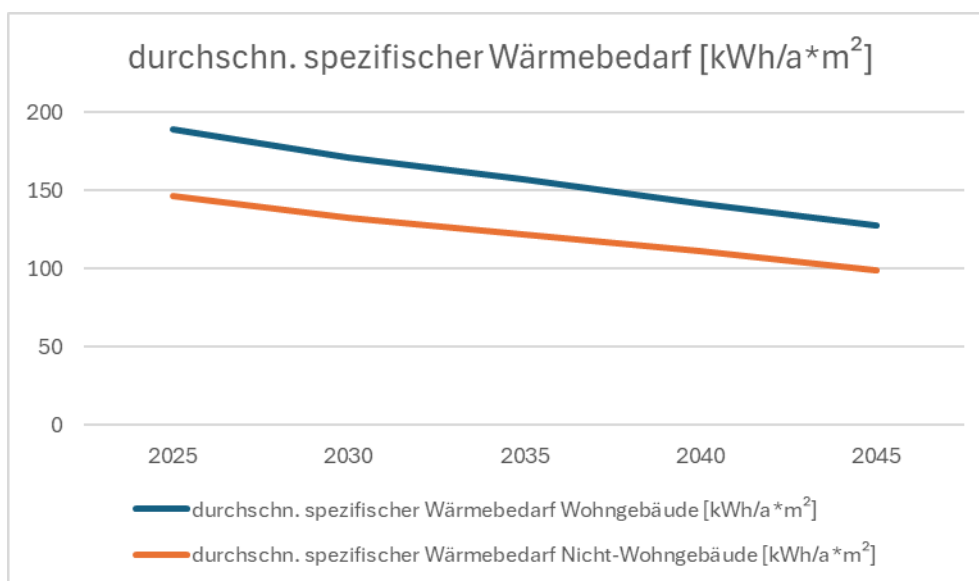


Abbildung 58: Entwicklung des spez. Wärmebedarfs für Neufahrn bei 2,0 % Sanierungsquote

5.2 ISEK-Sanierungsgebiete

In den Gemeinden sind bereits vorgesehene Sanierungsgebiete über das ISEK gefördert und werden in den kommenden Jahren umgesetzt. Die genauen Sanierungsgebiete sind in Anlage A11 und in folgender Abbildung 59 dargestellt (siehe dazu auch Maßnahme M5).

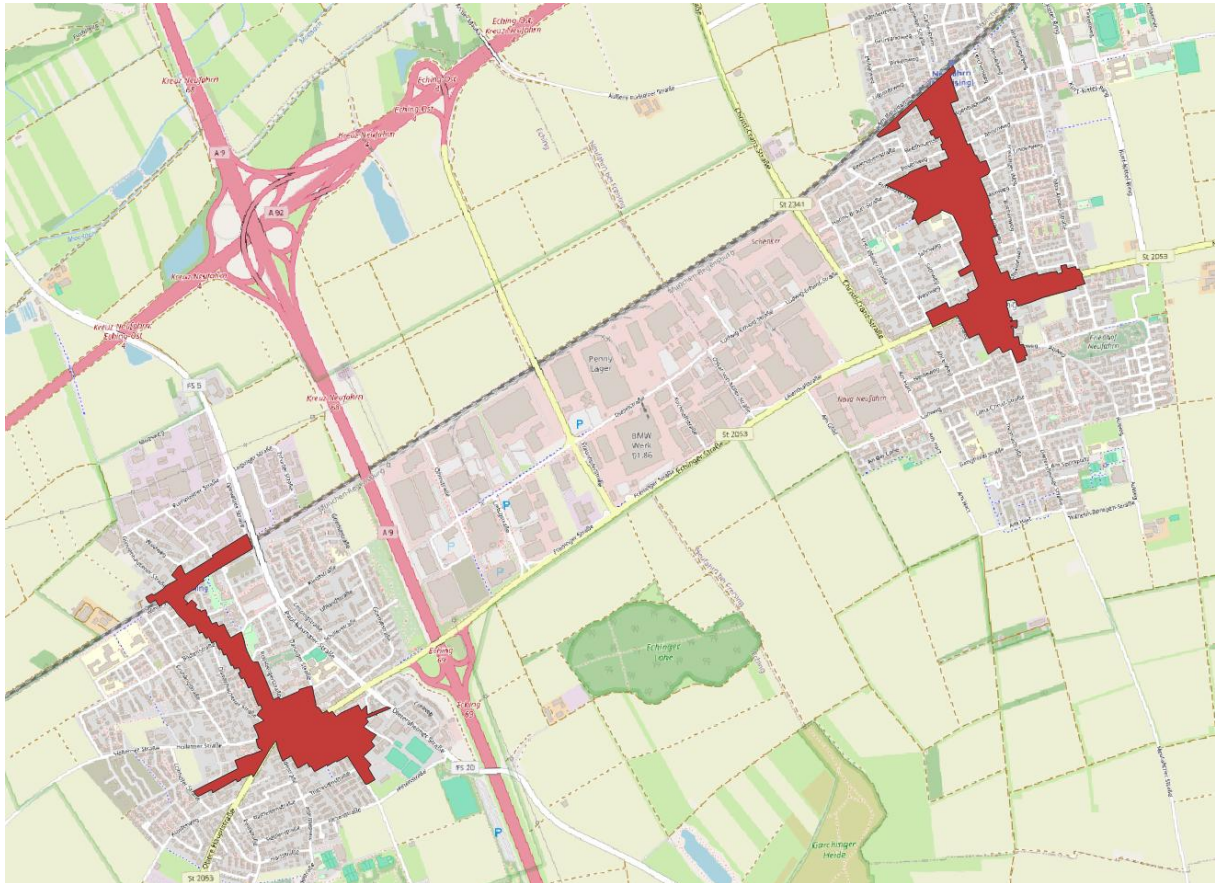


Abbildung 59: ISEK Sanierungsgebiete in Neufahrn und Eching [Eigene Darstellung QGIS]

6 Zielszenarien und Entwicklungspfad

6.1 Status Quo

Hauptziel der kommunalen Wärmeplanung ist die Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen durch Substitution der fossilen Energieträger in Kombination mit der Einsparung an Wärmeenergie. Dieses Ziel soll mit Hilfe verschiedener Strategien und Maßnahmen erreicht werden. Für die Erstellung der Gesamtbilanz der CO₂-Emissionen im Gebäudebestand wurden alle Gebäude in den Gemeindegebieten betrachtet.

Tabelle 12: Jährliche CO₂-Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern

Gas	46.289 t/a
Heizöl	41.652 t/a
Holz, Holzpellets	322 t/a
Biomasse (ohne Holz), Biogas	95 t/a
Solar-/Geothermie, Wärmepumpen	1.853 t/a
Strom (ohne Wärmepumpe)	13.003 t/a
Kohle	0 t/a
Fernwärme (verschiedene Energieträger)	858 t/a
gesamt	104.071 t/a

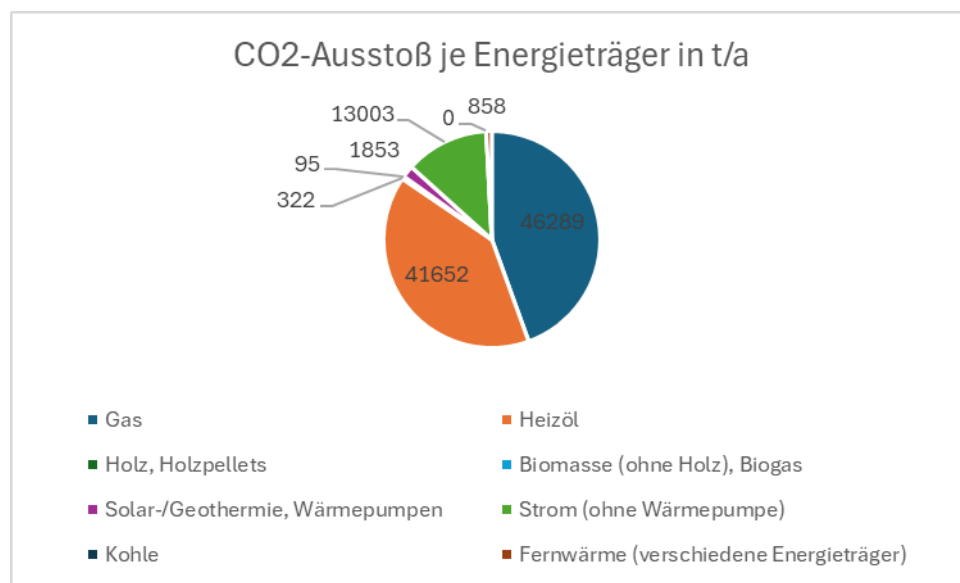


Abbildung 60: Jährliche CO₂-Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern

6.2 Clusterkategorisierung

Basierend auf den ermittelten Wärmeverbräuchen der Gebäude, den Wärmelinien- und Wärmeflächendichten, den vorhandenen Fernwärmenetzen sowie den geplanten Neubau- und Wärmeversorgungsprojekten wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber die Einteilung der Cluster für verschiedene Zielszenarien festgelegt. In Abbildung 61 sind die Clusterkategorien und deren Lage in der Gemeinde dargestellt. In Anlage A12 ist der Plan in größerem Maßstab dargestellt und in Anlage A13 zusätzlich mit weiteren Informationen ergänzt.

Fernwärmebestand/Nachverdichtung Fernwärme:

In diesen Clustern besteht bereits ein Fernwärmenetz, das durch Nachverdichtung erweitert werden soll.

Ausbaugebiet Fernwärme:

Hierbei handelt es sich um Cluster, in denen ein Ausbau des bestehenden Fernwärmegebiets bereits vorgesehen ist.

Prüfgebiete (Fokusgebiete) Fernwärme:

Diese Gebiete werden im Rahmen des Transformationsplans daraufhin untersucht, ob ein Ausbau der Fernwärmeversorgung technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist und Rücken somit in den Fokus der kommunalen Wärmeplanung und der darauf folgenden Schritte und Maßnahmen.

Dezentrale Lösung:

In diese Kategorie fallen Gebiete, die aufgrund ihrer großen Entfernung zum bestehenden Fernwärmenetz oder ihrer geringen Wärmedichte derzeit nicht in die zentrale Wärmenetzplanung einbezogen werden. Für diese Areale sind individuelle Wärmeversorgungslösungen – etwa durch Wärmepumpen (z. B. Grundwasser- oder Erdwärmesonden) – oder der Zusammenschluss mehrerer Verbraucher zur Bildung eines Nahwärmenetzes (ggf. in Form eines Kältenetzes) zu prüfen.

In einigen dieser Gebiete bestehen bereits Bürgerinitiativen oder kleinere Nahwärmenetze, die eine dezentrale Versorgung eigenständig umsetzen könnten. Diese sind in den jeweiligen Clusterstreckbriefen aufgeführt.

Neubaugebiet:

Unter diese Kategorie fallen neu entstandene Baugebiete, die aufgrund ihrer modernen Bauweise und guten Wärmedämmung einen vergleichsweise geringen Wärmebedarf aufweisen. Darüber hinaus umfasst sie geplante Neubaugebiete, die aus dem Flächennutzungsplan oder aus bereits konkretisierten Projektierungen in den kommenden Jahren hervorgehen sollen.

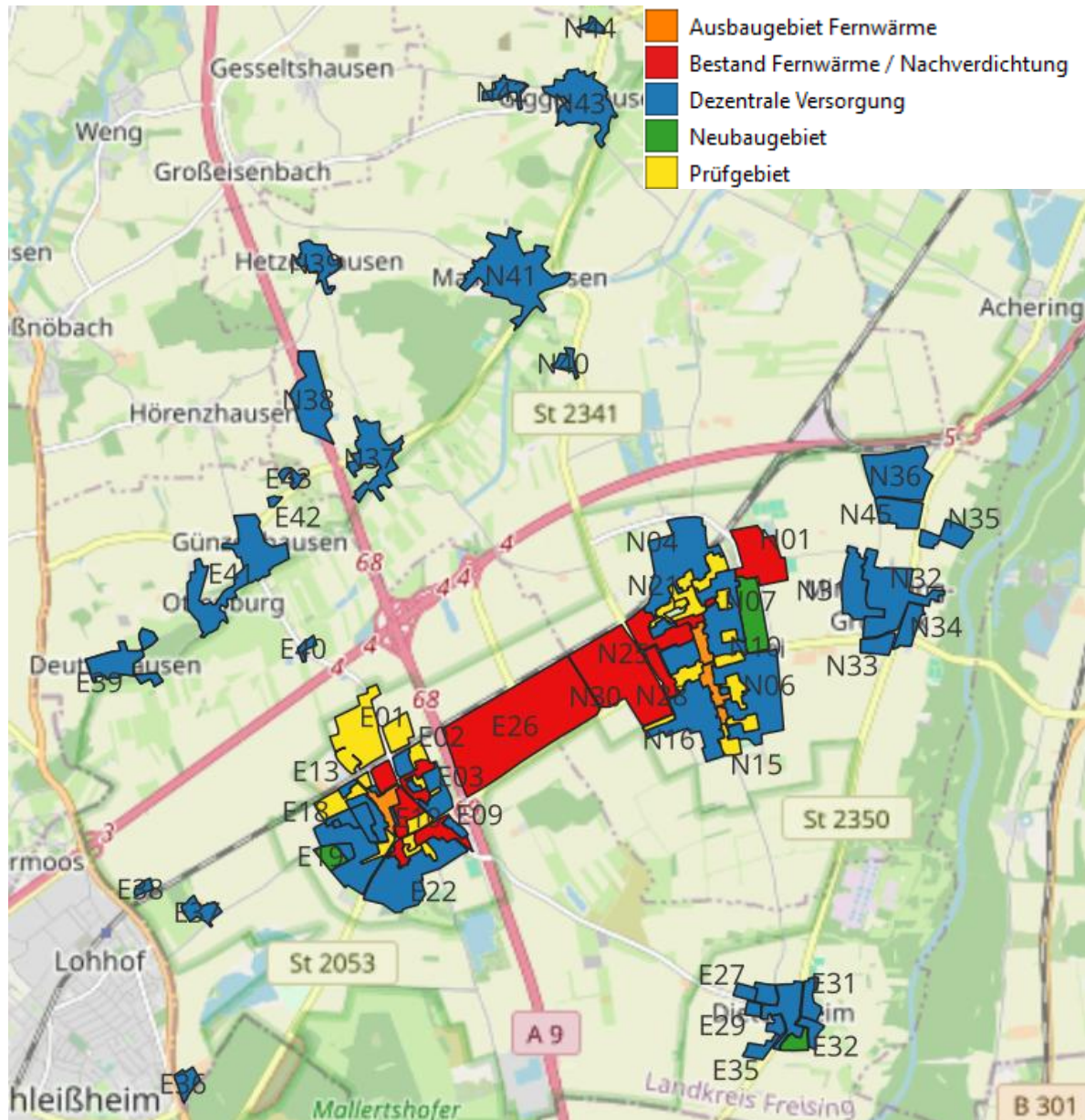


Abbildung 61: Clusterkategorisierung [Eigene Darstellung QGIS]

6.3 Clustersteckbriefe

Für jeden Cluster wird ein Clustersteckbrief erstellt, auf dem die wichtigsten Informationen des Clusters zusammengefasst sind. Nachfolgend wird ein beispielhafter Cluster-Steckbrief erläutert.

Sämtliche Clustersteckbriefe befinden sich in Anlage A6.

Gebäudebestand und Altersklassen: Aufteilung des Gebäudealters, das über die spezifische Heizlast in den Wärmebedarf einfließt

Wärmedichte und Flächendichte: Kennwerte zur ersten groben Einschätzung des Clusters, vor allem hinsichtlich einer möglichen leitungsgebundenen Wärmeversorgung. Diese wird im weiteren Planungsverlauf detaillierter betrachtet und bewertet.

Gebäudeklassen: Aufteilung der Kennwerte Anzahl, beheizte Fläche, geschätzte Heizlast, geschätzter Wärmebedarf auf die Gebäudeklassen Wohngebäude, öffentliche Gebäude, Gewerbegebäude

Heizlast: Aufsummierung der Heizlast der einzelnen Gebäude

Wärmebedarf: Aufsummierung des Wärmebedarfs der einzelnen Gebäude

CO₂-Ausstoß: Aufsummierung aller Gebäude abhängig vom Energieträger

Energieträger: Aufteilung der einzelnen Energieträger der Heizung auf Basis der Zensus-Auswertungen

Kennzahlen: Heizlast, Wärmebedarf und CO₂-Ausstoß bezogen auf die beheizte Fläche der Gebäude

Vorhandene dezentrale Potentiale: Aufstellung der im Cluster nutzbaren Potentiale an erneuerbaren Energien: Biomasse, Wärmepumpen Solarthermie

Maßnahmen: Zuordnung der für die Cluster zutreffenden Maßnahmen

Anmerkungen zum Cluster

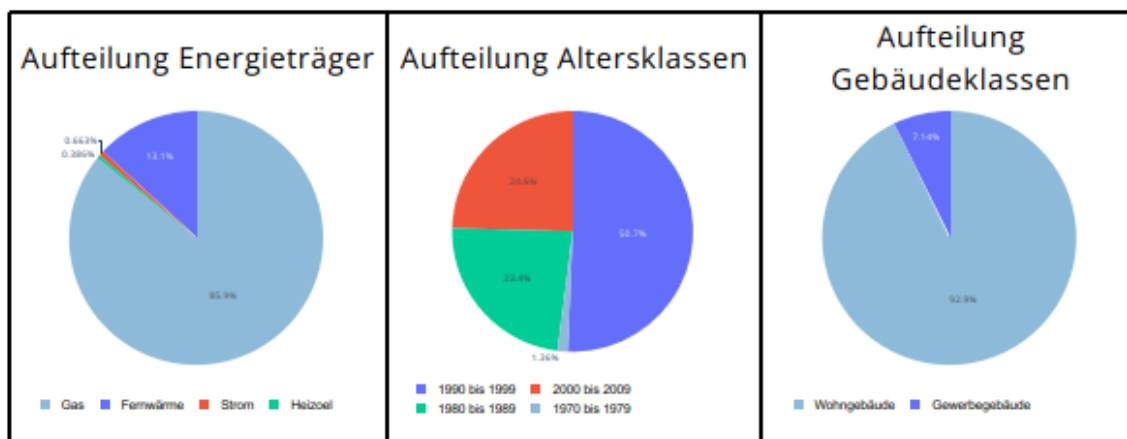
Clustersteckbrief

Bezeichnung des Clusters: E02 Kleiststr. Nord

Bestandsanalyse

	Fläche des Clusters	
	m ²	30.557
	ha	3,1
	Gebäudebestand	
	Vorwiegende Baualtersklasse	1990 bis 1999
	Anteil fossile Heizung	86%
	Beurteilung des Clusters	
	Wärmedichte [MWh/ha*a]	625
	Flächendichte [MW/km ²]	27,1

	Anzahl	beheizte Fläche [m ²]	Heizlast [kW]	Wärmebedarf [MWh/a]	CO ₂ Ausstoß [t/a]
Wohngebäude	78	14.388	768	1.835	364
öffentliche Gebäude	0	0	0	0	0
Gewerbegebäude	6	685	73	102	27
gesamt	84	15.073	841	1.937	391



Kennzahlen

Heizlast bezogen auf beh. Fläche [W/m ²]	Wärmebedarf bezogen auf beh. Fläche [kWh/a*m ²]	CO ₂ -Ausstoß bezogen auf beh. Fläche [kg/a*m ²]
56	129	26

Potentialanalyse

Potentiale

Potential Wärmenetz

Prüfgebiet (M1)

Vorhandene dezentrale Potentiale

Biomasse (Holz)	vorhanden überregional
Wärmepumpen: Luft	vorhanden
Wärmepumpen: Erdsonden	vorhanden
Wärmepumpen: Erdkollektoren	vorhanden
Wärmepumpen: Grundwasser	vorhanden
Solarthermie (als Ergänzung)	vorhanden (Auf Dach)

Dezentrale Potentiale benötigen immer eine Einzelfallprüfung.

Maßnahmen

M1: BEW Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz

M5: Sanierung des Gebäudebestands

Anmerkungen

Gasnetz vorhanden, siehe Bericht Kapitel 4.4

Abbildung 62: Beispiel eines Cluster-Steckbriefs]

6.4 Vollkostenrechnung Wärmeversorgungssysteme

Im Kontext der dezentralen Wärmeversorgungssysteme wurde ein Vollkostenvergleich für ein beispielhaftes Einfamilienhaus im Bestand durchgeführt, unter Berücksichtigung der typischen Nutzungsdauern, aktuellen Brennstoff- und Strompreisen sowie Wartungs- und Instandhaltungskosten.

Der Kostenvergleich in Abbildung 63 zeigt verschiedene Heizsysteme eines typischen Einfamilienhauses im Gebäudebestand (Wärmebedarf: 27.000 kWh und Leistungsbedarf 15 kW) und dient als Orientierung für einen Heizungstausch. Neben dem Fernwärmetarif sind auch andere Systeme wie eine dezentrale Pelletheizung oder Wärmepumpen dargestellt. Grundlage für die Berechnung der Kapitalkosten und der laufenden Kosten sind aktuelle Angebote, Förderungen und gesetzliche Preisvorgaben für Haushalts- und Wärmepumpenstrom. Zukünftige Preisschwankungen und gesetzliche Maßnahmen können zu einer nicht unerheblichen Veränderung der Jahresgesamtkosten führen.

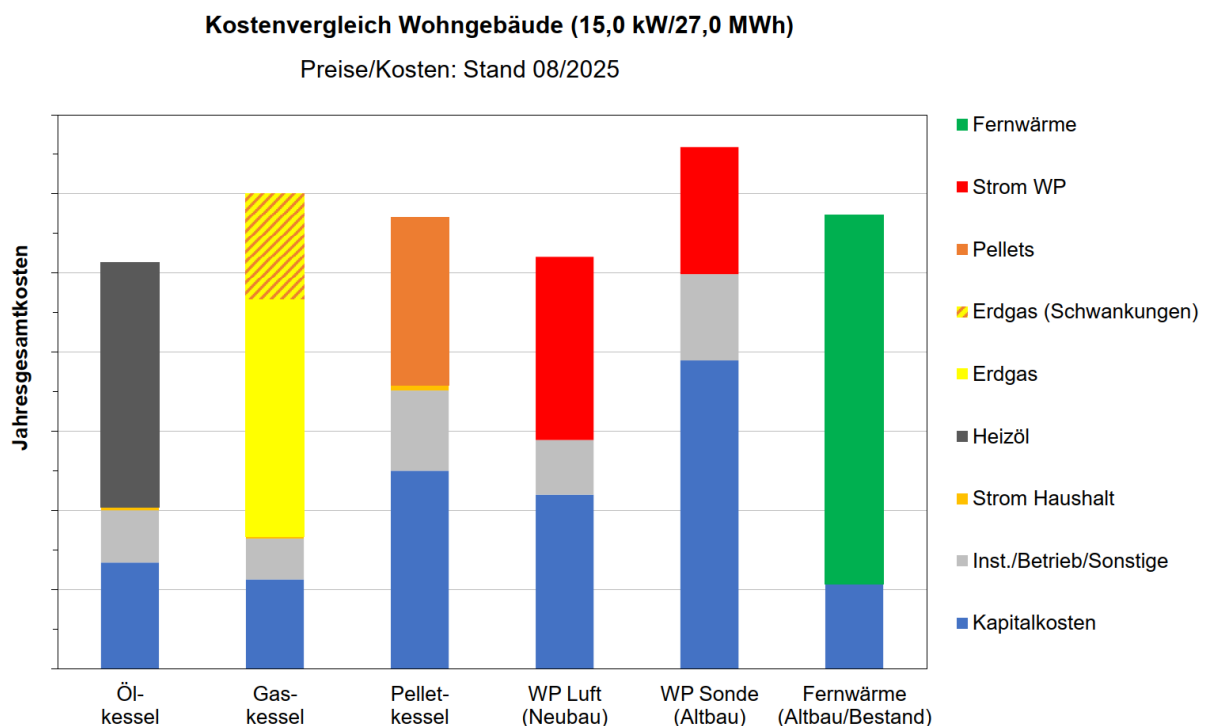


Abbildung 63: Kostenvergleich Einfamilienhaus

Der Jahresgesamtkostenvergleich wurde für ein typisches Einfamilienhaus berechnet. Hierfür wurde für jeden Wärmeerzeuger ein Jahresnutzungsgrad hinterlegt, um die nötige Menge an Energieträgern zu bestimmen. Die Investitionskosten der einzelnen Wärmeerzeuger wurden aus aktuellen Angeboten ermittelt und auf die kalkulatorische Nutzungsdauer umgerechnet. Zudem wurden betriebsgebundene und sonstige Kosten für Kaminkehrer, Wartung, Reinigung, CO₂ – Steuer, Hilfsenergie sowie für Versicherung und Verwaltung miteinbezogen.

Hinsichtlich der Wärmepumpen wurde die Luft-Wärmepumpe hier lediglich für ein Neubau-Gebäude betrachtet, da dieses System aufgrund der geringen Quelltemperaturen in der Heizsaison bei Bestandsgebäuden mit hohen Vorlauftemperaturen nur sehr geringe Effizienzen erreicht.

Mehr zu den Eigenschaften der verschiedenen Heizsysteme ist in Anlage A14 nachzulesen.

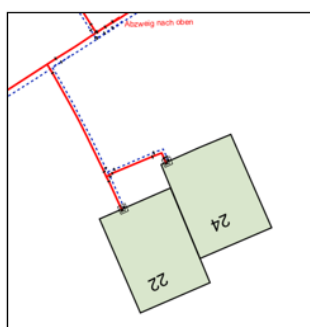
6.5 Ausbau Fernwärme

Mit Blick auf die Klimaschutzziele des Wärmeplanungsgesetz und der angestrebten THG-Minderung bis 2045 ist der Ausbau von Wärmenetzen mit regenerativen Energieträgern wie Geothermie einer der Schlüssel zum Erfolg. Ziel ist es, bis 2045 alle fossilen durch regenerative Energieträger zu substituieren. In nachfolgender Abbildung ist der Pfad zur Treibhausgasneutralität unter Berücksichtigung der angestrebten Maßnahmen für die Zieljahre 2030, 2035, 2040 und 2045 dargestellt. Durch den Ausbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung werden alle fossilen Energieträger zur Versorgung der angeschlossenen Gebäude sukzessive durch zentrale regenerative Energieträger ersetzt, wodurch sich die THG-Emissionen bis zum Zieljahr auf Null reduzieren.

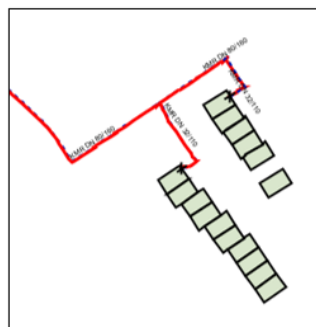
Basierend auf dem BEW-Transformationsplan aus Maßnahme M1 soll der Ausbau des bestehenden Fernwärmenetzes kontinuierlich im Rahmen des Modul 2 der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze fortgeführt werden.

Beim Netzausbau gilt besonderes Augenmerk der Entwicklung wirtschaftlicher und technischer Lösungen für die Einbindung unterschiedlicher Verbraucherguppen. Ein Beispiel ist die Erarbeitung eines Konzepts zum Anschluss von Reihenhäusern. Herausforderungen beim Anschluss von Reihenhaussiedlungen stellen insbesondere enge Spartenlagen, vielfältige Eigentumsverhältnisse und der im Verhältnis zum Aufwand geringe Wärmebedarf einzelner Gebäude dar. Durch das erarbeitete Konzept wird der planerische und bauliche Aufwand für den Netzbetreiber verringert, wodurch Anschlusskosten auch für den Anschlussnehmer gesenkt und perspektivisch zusätzliche Anschlüsse wirtschaftlich realisiert werden können. Unterschiedliche Anschlussvarianten für Reihen- und Kettenhäuser an die Fernwärme sind in Abbildung 64 dargestellt.

Beispiel: Anschluss Reihen- / Kettenhäuser



Variante A)
Einzel oder
„Sammelanschluss an
vorhandene Hauptleitung“



Variante B)
Kellerleitung
Jeder Kunde hat
Übergabestation von
ZV/IQE



Variante C)
Gemeinsamer Anschluss

Abbildung 64: Anschlussvarianten Reihen- und Kettenhäuser für Fernwärme [Zweckverband Neufahrn-Eching]

Konkret wird dabei eine Wärmeübergabestation in Straßennähe errichtet, über die mehrere Gebäude sekundärseitig versorgt werden können. Die sekundärseitige Anbindung der Gebäude an die

Übergabestation obliegt den Eigentümerinnen und Eigentümern der Reihenhäuser, welche sich untereinander abstimmen und für die Verlegung der letzten Rohrmeter bis in ihren Heizungskeller selbst veranlassen müssen.

6.6 Zielpfad gesamt

Neben dem Ausbau der leitungsgebunden Wärmeversorgung sind im Bereich der dezentralen Wärmeversorgung und im industriellen Bereich weitere Maßnahmen erforderlich, um die THG-Minderungsziele bis 2045 zu erreichen. Mit den Ergebnissen der Potentialanalyse in Kapitel 4.3.1 sind im Bereich außerhalb der Fokusgebiete für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung vor allem Wärmepumpen eine Möglichkeit zur Substitution der fossilen Energieträger. Im Bereich Prozesswärme ist der Einsatz von Hochtemperaturwärmepumpen näher zu untersuchen. Hier sollte auf die bisherigen Konzepte aufgebaut werden, um den Anteil von Erdgas im Bereich der Dampferzeugung bis zum Zieljahr durch regenerative Energieträger zu ersetzen. Im nachfolgenden Kapitel sind einige Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der THG-Minderungsziele näher beschrieben.

Auf Basis der Zielvorgabe der Treibhausgasneutralität bis 2045 und dem in Absatz 3.3.2 aufgezeigten **jährlichen CO₂-Ausstoß von 104.071 t/a** ergibt sich bei Annahme einer linearen Reduzierung des CO₂-Ausstoßes eine jährliche Verminderung von 5.204 t/a gegenüber dem jeweiligen Vorjahr, dies entspricht einer Reduktionsquote von 5 %.

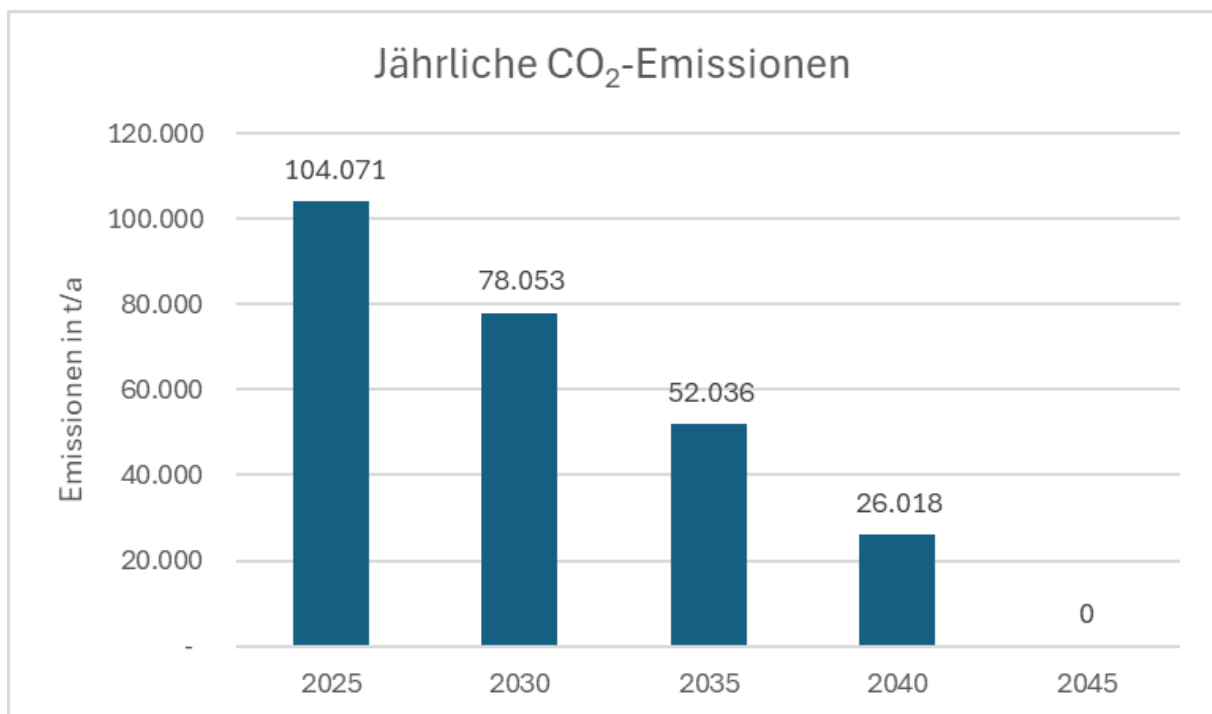


Abbildung 65: Zielpfad CO₂-Emissionen

7 Strategie- und Maßnahmenkatalog

Für jedes Teilgebiet erfolgt auf Grundlage örtlicher Gegebenheiten, bestehender Infrastrukturen, Ergebnisse von Bestands- und Potentialanalyse. Nachfolgend sind Strategien und Maßnahmen bzw. konkrete Umsetzungspläne beschrieben, die sich als bestmögliche Maßnahme zur Erreichung der Energie- und THG-Minderungs-Ziele herausgestellt haben. Die übersichtliche Zusammenfassung der Maßnahmen ist den in Anlage A15 beigefügten Maßnahmensteckbriefen zu entnehmen.

7.1 M1: BEW-Transformationsplan für das bestehende Wärmenetz

Betroffene Cluster:

- Fernwärmebestand
- Nachverdichtung Fernwärme
- Ausbaugebiet Fernwärme
- Prüfgebiet Fernwärme

Für die Erreichung der kommunalen Klimaziele und der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045 ist die Transformation des bestehenden Fernwärmenetzes ein zentraler Baustein.

Hierzu befindet sich aktuell ein Transformationsplan gemäß Modul 1 der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) in der Beantragung, dessen Umsetzung nach Erhalt des Bewilligungsbescheides durch das Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert wird.

Antragsteller ist der Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn/Eching.

Ziel der Maßnahme ist die Weiterentwicklung und langfristige Dekarbonisierung des bestehenden Fernwärmesystems. Dazu gehören die Nachverdichtung bestehender Versorgungsgebiete zur Erhöhung der Wärmebelegungsdichte und damit der Wirtschaftlichkeit sowie der gezielte Ausbau in den bereits definierten Ausbaugebieten.

Darüber hinaus sollen auch die in der Wärmeplanung ausgewiesenen Prüfgebiete hinsichtlich einer möglichen zukünftigen Anbindung an das Fernwärmenetz untersucht werden.

Ein weiterer Bestandteil des Transformationsplans ist die Analyse von Leistungsreserven sowohl in der Anlagentechnik als auch im Fernwärmenetz. Mithilfe netzhydraulischer Simulationen (z. B. mit Berechnungsprogramm STANET) sollen bestehende Engpässe identifiziert und Ausbau- sowie Optimierungspotentiale aufgezeigt werden. Beispiele hierfür sind die Digitalisierung der Übergabestationen zur gezielten Steuerung von Abnehmern oder die Optimierung der Wärmeerzeugerfahrweise.

Dies Betrachtungen umfassen unter anderem den Ersatz fossiler Wärmeerzeuger durch regenerative Erzeugertechnologien, die Reduzierung des Biomasseanteils sowie die Prüfung weiterer regenerativer Wärmequellen wie Tiefengeothermie.

Neben der Tiefengeothermie soll auch die Nutzung der Isar (Flussthermie), des Grundwassers sowie des Kläranlagenauslaufs als Wärmequelle betrachtet werden.

Ergänzend sollen potenzielle Speicherlösungen hinsichtlich technischer Eignung, Dimensionierung, Standortwahl und Wirtschaftlichkeit bewertet werden.

Die Maßnahme hat hohe Priorität, da sie den strukturellen Wandel der Wärmeversorgung im Bestand maßgeblich vorantreibt. Ziel ist eine schrittweise Umgestaltung des Wärmenetzes hin zu einem treibhausgasneutralen System.

Hinsichtlich des zeitlichen Ablaufs hängt der Start der Maßnahme maßgeblich von der Bearbeitungsgeschwindigkeit des Fördermittelgebers ab, da er nach schriftlicher Bewilligung mit den Leistungen begonnen werden darf. Ein frühzeitiger Beginn ist nur in Ausnahmefällen in Abstimmung mit der Behörde möglich und ansonsten förderschädlich. Die Bearbeitungszeit für einen Transformationsplan beträgt gemäß BEW ein bis maximal zwei Jahre.

7.2 M2: BEW – Ausbau Fernwärmenetz und Dekarbonisierung Wärme-erzeugungsanlagen

Betroffene Cluster:

- Fernwärmebestand
- Nachverdichtung Fernwärme
- Ausbaugebiet Fernwärme
- Prüfgebiet Fernwärme

Basierend auf dem BEW-Transformationsplan aus Maßnahme M1 soll der Ausbau des bestehenden Fernwärmenetzes kontinuierlich im Rahmen des Modul 2 der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze fortgeführt werden.

Beim Netzausbau gilt besonderes Augenmerk der Entwicklung wirtschaftlicher und technischer Lösungen für die Einbindung unterschiedlicher Verbrauchergruppen. Ein Beispiel ist die Erarbeitung eines Konzepts zum Anschluss von Reihenhäusern. Herausforderungen beim Anschluss von Reihenhaussiedlungen stellen insbesondere enge Spartenlagen, vielfältige Eigentumsverhältnisse und der im Verhältnis zum Aufwand geringe Wärmebedarf einzelner Gebäude dar. Durch das erarbeitete Konzept wird der planerische und bauliche Aufwand für den Netzbetreiber verringert, wodurch Anschlusskosten auch für den Anschlussnehmer gesenkt und perspektivisch zusätzliche Anschlüsse wirtschaftlich realisiert werden können.

Hinsichtlich der Wärmeerzeugungsanlagen werden die im Transformationsplan identifizierten Optimierungs- und Transformationspotentiale weiter konkretisiert, geplant und in die Tat umgesetzt. Eine wesentliche Rolle spielt dabei die angestrebte Reduzierung des Biomasseanteils und gleichzeitig die Konkretisierung der Tiefengeothermie als Wärmequelle.

Diese Maßnahme hat im Kontext mit der angestrebten Transformation des Fernwärmenetzes hin zur Treibhausgasneutralität hohe Priorität und folgt direkt der Maßnahme M1.

Maßnahme M2 stellt einen laufenden Prozess dar, der jedoch vom Bewilligungsbescheid des BAFA für BEW-Modul 2 abhängig ist. Grundsätzlich ist das BEW-Modul 2 auf einen Umsetzungszeitraum von vier Jahren angesetzt, kann jedoch auf sechs Jahre verlängert werden. Darüberhinausgehende Umsetzungsarbeiten müssen nach Ablauf der vier/sechs Jahre in einem neuen Modul 2-Antrag beantragt werden.

Die Zuständigkeit liegt hier wie auch bei M1 beim Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn/Eching.

7.3 M3: Dezentrale Wärmeversorgungslösungen

Betroffene Cluster: dezentrale Versorgung

Für alle Gebäude in Gebieten, die nicht oder in nicht absehbarer Zeit leitungsgebunden über ein Wärmenetz versorgt werden wurden sind in Absatz 4 sowie in den Clustersteckbriefen die vorhandenen Potentiale nachzulesen. Hier ist im Einzelfall zu prüfen welcher Energieträger am Standort verfügbar ist und wie dieser bestmöglich genutzt werden kann. Als zusätzliche Orientierung findet sich in Anlage A14 eine Gegenüberstellung verschiedener Heizungssysteme.

Für die Realisierung einer dezentralen Wärmeenerzeugung durch oberflächennahe Geothermie wird bei potenzieller Eignung (kein Ausschlussgebiet – siehe Absatz 4.3.1) empfohlen, die Standortauskunft des Umweltatlases zu nutzen. Dort sind die standortspezifischen Eigenschaften, eine Ersteinschätzung zur Eignung oberflächennaher Entzugssysteme sowie allgemeine Rahmenbedingungen dargestellt. Zudem erfolgt eine differenzierte Bewertung hinsichtlich der drei gängigen technischen Systeme – Grundwasser-Wärmepumpe, Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren – und es werden Hinweise zu möglichen nächsten Schritten für die Umsetzung gegeben. Ein Schema für den Ablauf zur Installation einer oberflächennahen Geothermieanlage kann der Abbildung 66 bzw. Anlage A16 entnommen werden.

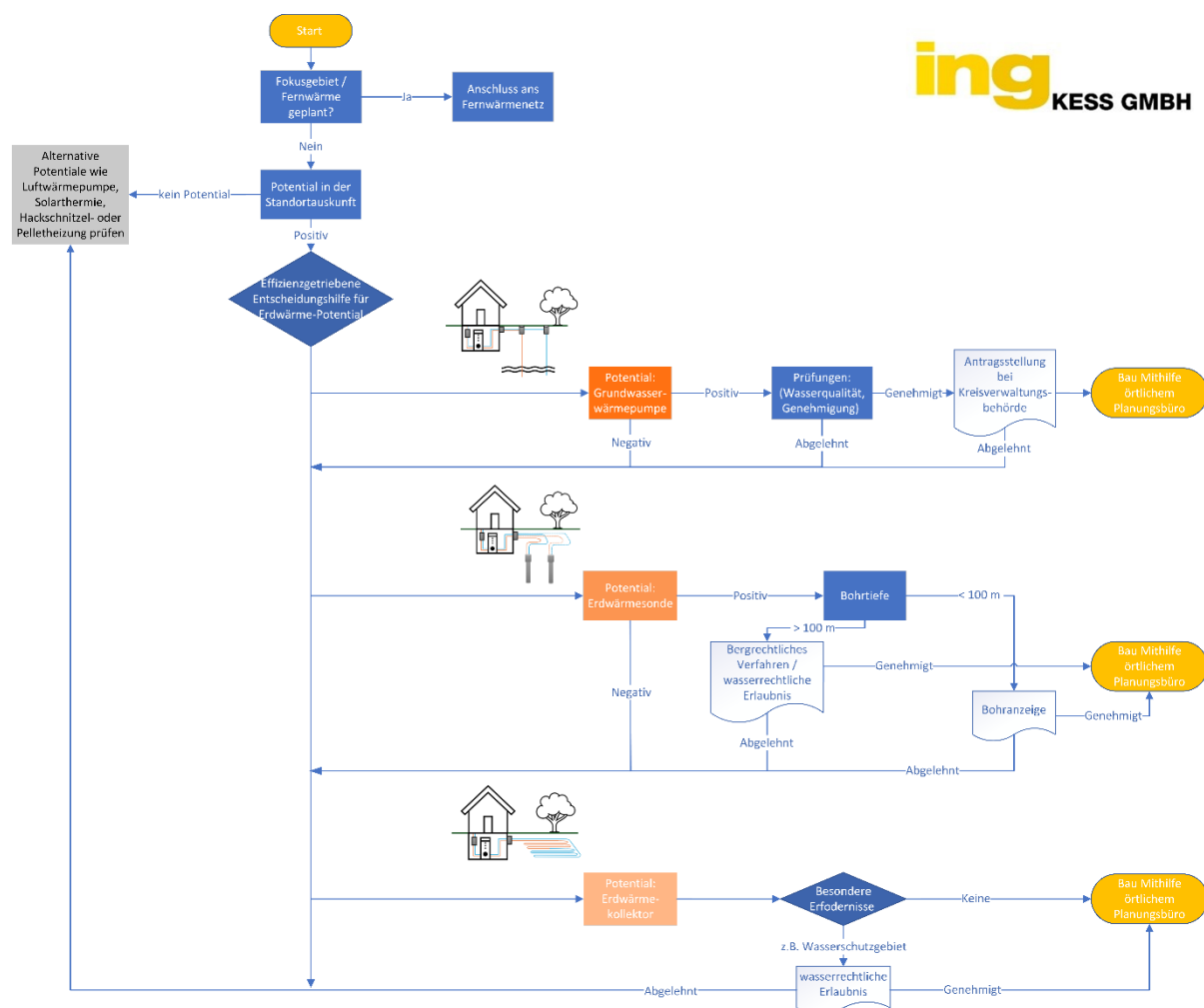


Abbildung 66: Entscheidungshilfe für dezentrale, oberflächennahe Geothermieanlagen

Zentrale Maßnahme im Zusammenhang mit der dezentralen Wärmeversorgung in den Gemeinden ist dabei die Sanierung der Gebäude zur Senkung des Wärmbedarfs (Ziel von 2 % Sanierungsquote) in Kombination mit dem Austausch fossiler Heizungen durch erneuerbare Wärmeerzeuger.

Ziel dieser Maßnahme ist Ergänzung der Wärmewende in den Gemeinden um den Baustein Transformation zur Treibhausgasneutralität auf Gebäudeebene.

Die Zuständigkeit für die Realisierung liegt bei den Gebäudeeigentümern in den Gemeinden,

Zur Unterstützung dieser Maßnahme wurde bereits eine kostenlose Energieberatung in den Gemeinden durch die Verbraucherzentrale realisiert. Somit können sich Bürgerinnen und Bürger kostenlos von Spezialisten zur Sanierung ihrer Gebäude beraten und über Fördermöglichkeiten aufgeklärt lassen. Ansprechpartner in den Gemeinden sind hier die Klimaschutzmanager.

Die Priorität dieser Maßnahme ist aufgrund der aktuell zu niedrigen Sanierungsquote von 0,7 % als hoch einzustufen und beschreibt einen laufenden Prozess.

Gemeinschaftliche Lösungen aus Bürgerhand

Darüber hinaus gibt es in den Gemeinden bereits bürgergetragene Lösungsansätze zur gemeinschaftlichen Wärmeversorgung. Beispiele hierfür sind die Projekte „Schachterlhausen“ und „Frühlingswärme“, die auf der gemeinsamen Nutzung von Grundwasser in Kombination mit dezentralen Wärmepumpenanlagen basieren. In diesem Zusammenhang kann die Gemeinde politisch und kommunikativ unterstützen, um derartige klimafreundliche Bürgerinitiativen als ergänzenden Baustein der Wärmewende in den Gemeinden zu etablieren.

Die Gemeinde Eching hat bereits einen offiziellen Beschluss zur politischen Unterstützung entsprechender Projekte gefasst (siehe dazu den Beschluss zur Unterstützung der Gemeinde bei der Errichtung von Nahwärmenetzen (TOP 73.4) in der Sitzung vom 29.04.2025 im Gemeinderat Eching). Darüber hinaus soll der Erfahrungsaustausch zwischen bestehenden Initiativen und interessierten Bürgerinnen und Bürgern angeregt sowie Informationsangebote gefördert werden.

Dies kann unter anderem durch die Bereitstellung von Räumlichkeiten für Informationsveranstaltungen, die Schaffung geeigneter Kommunikationsplattformen und die Veröffentlichung relevanter Projektinformationen in gemeindlichen Medien (z. B. Gemeindeblatt oder Website) realisiert werden.

Zuständig für die Koordination sind dabei die Bürgerinitiativen selbst. Ansprechpartner bei den Gemeinden sind die jeweiligen Klimaschutzmanager.

7.4 M4: Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten

Betroffene Cluster: Neubaugebiete

Für Neubaugebiete wird eine frühzeitige Integration der Wärmeplanung in den Planungsprozess angestrebt. Ziel ist die Sicherstellung einer nachhaltigen Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien. Dafür müssen möglichst frühzeitig der zukünftige Wärmebedarf und die erforderlichen Temperaturniveaus neuer Baugebiete abgeschätzt werden.

Darauf aufbauend können die Möglichkeiten zur Anbindung an bestehende Fernwärmenetze oder zum Aufbau zentraler Versorgungssysteme, etwa in Form von Niedertemperatur- oder Kaltnetzen, geprüft werden. Parallel dazu wird empfohlen, einen standardisierten internen Ablauf zur systematischen Integration der Wärmeplanung in die kommunale Bauleitplanung zu entwickeln.

Die Zuständigkeit liegt hier im Wesentlichen bei den Gemeinden in Kooperation mit den jeweiligen Bauträgern/Eigentümern. Die Priorität wird aktuell als mittel eingestuft. Da sich die Gemeinden stetig weiterentwickeln und neue Baugebiete ausweisen handelt es sich hier um einen laufenden Prozess.

Für Neubaugebiete, die bereits umgesetzt oder im Bau befindlich sind, besteht aufgrund der hohen Effizienzstandards und moderner Heizsysteme kein weiterer Wärmeplanungsbedarf.

7.5 M5: Sanierung des Gebäudebestands

Betroffene Cluster: alle Cluster

In Gebieten mit älteren Gebäudestrukturen und einem hohen energetischen Sanierungspotential liegt der Schwerpunkt auf der Reduzierung des Wärmebedarfs und der Umstellung auf erneuerbare Heiztechnologien. Ziel ist es, die Transformation zur Treibhausgasneutralität auf Gebäudeebene voranzutreiben. Um die vom Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle (BuVEG) ermittelte Quote zur Erreichung der Klimaziele zu erreichen, sollen die Sanierungsmaßnahmen intensiviert und die jährliche Sanierungsquote auf **zwei Prozent** erhöht werden. Ergänzend wird die kostenlose Energieberatung fortgesetzt, um Eigentümerinnen und Eigentümer über geeignete Maßnahmen und Förderprogramme zu informieren. In Kooperation mit dem Verbraucher Service Bayern im KDFB e.V. bieten die Gemeinden Eching und Neufahrn den Bürgern die Möglichkeit einer kostenlosen Energieberatung. Hierbei können Fragen zum Thema Sanierung, erneuerbare Energien oder auch Förderung gestellt werden. Genaue Informationen und Möglichkeiten zur Terminvereinbarungen können auf der Homepage **Gemeinde Neufahrn > Umwelt Bauen > Energie und Klima > Energieberatung besichtigt werden.**

Die Maßnahme liegt überwiegend in der Verantwortung der Gebäudeeigentümern, wobei durch Weiterführung der kommunalen Energieberatung eine gezielte Information über geeignete Transformationsmaßnahmen und Förderprogramme erfolgen soll.

In den Gemeinden sind bereits vorgesehene Sanierungsgebiete über die ISEK gefördert und werden in den kommenden Jahren umgesetzt. Die genauen Sanierungsgebiete sind in Anlage A11 und in folgender Abbildung 67 dargestellt.

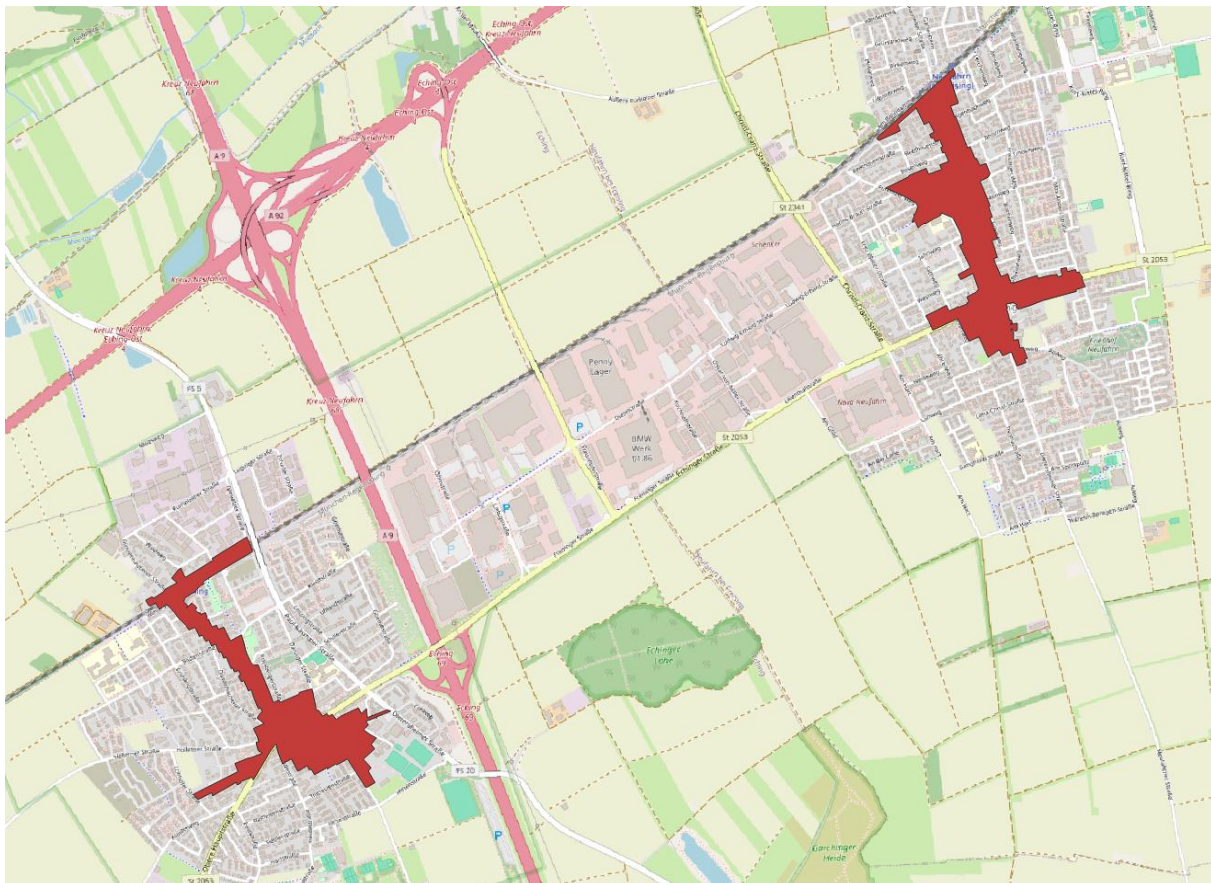


Abbildung 67: ISEK Sanierungsgebiete in Neufahrn und Eching [Eigene Darstellung QGIS]

7.6 M5a: Sanierung kommunaler Gebäude

Diese Maßnahme greift eine Bereits in den Klimaschutzkonzepten der Gemeinden erarbeitete Maßnahme auf und wird im nachfolgenden aufgrund ihrer wesentlichen Bedeutung für die Wärmeplanung nochmals dargestellt.

Betroffene Cluster: alle Cluster mit kommunalen Liegenschaften

Übergeordnetes Ziel dieser Maßnahme ist es, die Transformation zur Treibhausgasneutralität auf Gebäudeebene voranzutreiben. Um die vom Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle (BuVEG) ermittelte Quote zur Erreichung der Klimaziele zu erreichen, sollen die Sanierungsmaßnahmen intensiviert und die jährliche Sanierungsquote auf **zwei Prozent** erhöht werden.

Durch Gebäudesanierungen können erhebliche Einsparpotentiale erhoben werden. Um in diesem Handlungsfeld eine Vorbildfunktion zu übernehmen, sollen alle sanierungsrelevanten kommunalen Liegenschaften durch möglichst regionale Handwerksbetriebe klimagerecht saniert werden.

Durch die Ermittlung sanierungsbedürftiger Gebäude durch die Erfassung der Gebäudedaten und Verbräuche im EMS, können Liegenschaften gezielt und mit entsprechenden Maßnahmen saniert werden.

Durch Maßnahmen wie Heizungstausch und Wärmedämmung können Energieverbräuche gesenkt und die Energieversorgung nachhaltig gestaltet werden.

Handlungsschritte:

- Ermittlung sanierungsbedürftiger Gebäude mit Hilfe der Energiemanagementsoftware
- Prüfung und Festlegung notwendiger Sanierungsmaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und -einsparung
- Planung und Prüfung von Fördermitteln
- Anfrage bei Handwerksbetrieben / Ausschreibung
- Beginn der Sanierung
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Diese Maßnahme hat hohe Priorität und stellt einen laufenden Prozess dar.

Verantwortlich sind hierfür die Gemeindeverwaltungen.

7.7 M5b: Erstellung von Sanierungs-Steckbriefen

Betroffene Cluster: alle Cluster

Übergeordnetes Ziel dieser Maßnahme ist es, die Transformation zur Treibhausgasneutralität auf Gebäudeebene voranzutreiben. Um die vom Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle (BuVEG) ermittelte Quote zur Erreichung der Klimaziele zu erreichen, sollen die Sanierungsmaßnahmen intensiviert und die jährliche Sanierungsquote auf **zwei Prozent** erhöht werden.

Dazu sollen Gebäudeeigentümer durch die Gemeindeverwaltungen weitere Unterstützung und Hilfestellungen in Form von Sanierungs-Steckbriefen erhalten.

Die Wärmeplanung zeigt auf, dass es in den Kommunen Neufahrn und Eching zahlreiche Gebäude älteren Baujahres gibt (z.B. aus den 70er Jahren). Aufgrund des historisch bedingten Wachstums in den Kommunen gibt es zahlreiche bautechnisch ähnliche Gebäude (z.B. Reihenhauserquartiere)

Viele Bürger sind gewillt zu sanieren, stehen jedoch vor der Frage „Was ist als erste investiv abgrenzbare, aber wirkungsvolle Maßnahme sinnvoll?“. Der Weg zu gebäudespezifischer Fachberatung stellt oft eine gewisse Hürde dar. Sanierungssteckbriefe sollen eine einfache Hilfestellung geben und anregen sich mit dem Thema oder zumindest einer ersten Maßnahme näher zu beschäftigen.

Dazu werden Sanierungssteckbriefe für Musterhäuser folgender Kategorien erstellt:

A) Reihenhauser (EG, OG, DG; Baujahr 1970)

B) Einfamilienhaus

C) Geschosswohnungsbau

Darin soll aufgezeigt werden, welche Maßnahmen bei einem typischen Haus umgesetzt werden können und mit welchen Investitionen dies verbunden sein kann (Kostenverhältnis der Maßnahmen zueinander). Die darin definierten Optimierungen werden direkt mit den zu erzielenden jährlichen Heizkosteneinsparungen verknüpft (z.B. Kellerdeckendämmung bringt eine Verbesserung von Energieeffizienzklasse E auf D). Dadurch wird ersichtlich welche Maßnahmen für Musterhäuser welche Auswirkung haben.

Diese Maßnahme hat hohe Priorität und soll innerhalb der nächsten 12 Monate abgeschlossen werden.

Verantwortlich ist hierfür das Klimaschutzmanagement der Gemeinden Neufahrn und Eching.

8 Akteursbeteiligung

Im Zuge dieser kommunalen Wärmeplanung wurden zahlreiche Akteure aus den verschiedensten Bereichen beteiligt. Zur frühzeitigen Einbindung der Gemeinderäte als Entscheidungsgremien wurde die Vorgehensweise der kommunalen Wärmeplanung im Rahmen einer Präsentation erläutert. Auch die breite Bürgerschaft wurde im Rahmen einer Infoveranstaltung darüber informiert und zur Mitwirkung bei der Bestandsanalyse durch das Ausfüllen von Fragebögen aufgefordert. Des Weiteren wurden wie bereits genannt Vor-Ort-Termine mit verschiedenen Gewerbetreibenden zur Schärfung von Bestands- und Potentialanalyse durchgeführt. Die Informationen und Ergebnisse aus den Abstimmungen sowie die zur Verfügung gestellten Daten wurden in der Ausarbeitung der einzelnen Bereiche dieser KWP (Bestands- und Potentialanalyse, Strategie- und Maßnahmen) berücksichtigt. Im nachfolgenden sind alle Akteure aufgelistet, die an dieser kommunalen Wärmeplanung angefragt und beteiligt waren.

Tabelle 13: Beteiligte Akteure an der kommunalen Wärmeplanung

Akteure	Bestandsanalyse	Potentialanalyse	Zielszenario	Maßnahmen
Gemeinden Neufahrn/Eching	X	X	X	X
Zweckverband Versorgung- und Verkehrsbetriebe Neufahrn/Eching	X	X	X	X
netCADservice GmbH	X			X
IQONY Energies GmbH	X			
Abwasserzweckverband Unterschleißheim, Eching, Neufahrn	X	X		
Fa. Stadtwerke München (SWM)	X		X	X
Fa. Energienetze Bayern	X		X	X
Fa. Bayernwerke	X			
Verschiedene Gewerbetreibende Firmen	X	X		
Bürgerschaft	X			

9 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung ist ein zentraler Baustein für den langfristigen Erfolg der Wärmewende in Neufahrn und Eching. Ziel ist es, die einmal angestoßenen Prozesse, erarbeiteten Maßnahmen und Erfolge nicht nur abzusichern, sondern kontinuierlich weiterzuentwickeln und an neue Rahmenbedingungen anzupassen.

Gerade weil ein Großteil der Umsetzung langfristig ausgelegt ist, ist es entscheidend, die gesetzten Klimaziele dauerhaft im Blick zu behalten und zu verhindern, dass sie im Alltagsgeschäft der Verwaltung oder durch politische Veränderungen an Bedeutung verlieren. Die Verstetigungsstrategie dient dabei als Instrument, um die Wärmewende auch bei veränderten technischen, wirtschaftlichen oder politischen Rahmenbedingungen dynamisch weiterverfolgen zu können.

Wesentliche Elemente einer erfolgreichen Verstetigung sind regelmäßige Überprüfungen der Maßnahmen sowie eine schrittweise Anpassung an neue Technologien und Erkenntnisse. Hierzu gehört insbesondere die dauerhafte Verankerung des Controlling-Konzepts in der kommunalen Verwaltungsstruktur (siehe Kapitel 9).

Verstetigung durch einen Wärmewende Arbeitskreis

Zur langfristigen Koordination der Maßnahmen wird empfohlen, einen interdisziplinär zusammengesetzten Wärmewende Arbeitskreis für die Gemeinden Neufahrn und Eching zu etablieren, indem z.B. bereits bestehende Netzwerke, Strukturen und Positionen genutzt und sinnvoll miteinander abgestimmt werden. Dieser Arbeitskreis sollte Vertreterinnen und Vertreter aus folgenden Bereichen umfassen:

- Gemeindeverwaltung Neufahrn und Gemeindeverwaltung Eching mit Klimaschutzmanagern
- Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe und seine Kooperationspartner
- Klimabeirat Eching, Referent für Energie- und Umwelt in Neufahrn
- ggf. Planungsbüros, Kommunikationsagentur

Wichtig ist eine klare Definition von Aufgaben, Zuständigkeiten (Projektgruppen) und Kommunikationswegen innerhalb des Arbeitskreises sowie zwischen Arbeitskreis, Gemeindeverwaltung und externen Akteuren. Regelmäßige Abstimmungsmeetings sind dabei ein wichtiges Controlling-Werkzeug für den Fortschritt der Maßnahmen.

Zentrale Anlaufstelle für Bürgeranfragen

Um Transparenz zu fördern und die langfristige Akzeptanz der Bevölkerung zu sichern, sollte in eine zentrale Kontakt- und Beratungsstelle für Fragen rund um die kommunale Wärmeplanung geschaffen werden. Diese Anlaufstelle kann etwa in das Klimaschutzmanagement oder das Bauamt integriert werden und auch Teil des oben genannten Arbeitskreises sein.

Sie dient als Schnittstelle zwischen Bürgerschaft, Fachabteilungen und Projektträgern. Anliegen, Rückmeldungen oder Verbesserungsvorschläge aus der Bevölkerung können so gezielt aufgenommen und in die strategische Weiterentwicklung der Wärmeplanung eingebracht werden. Gleichzeitig wird



durch eine zentrale Informationsstruktur vermieden, dass Unklarheiten oder Missverständnisse in der Umsetzung entstehen.

10 Controlling-Konzept

Für die wirksame Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung ist eine klare Struktur zur Fortschrittskontrolle unerlässlich. Entscheidend ist dabei das Zusammenspiel zwischen strategischer Steuerung durch die Gemeindeverwaltung und einer kontinuierlichen Rückmeldung aus der Praxis. Nur durch diese Rückkopplung kann gewährleistet werden, dass Maßnahmen effektiv greifen, Ziele realistisch erreicht und bei Bedarf frühzeitig nachjustiert werden.

Ziel des Controllings ist es, aus der Umsetzung zu lernen, Optimierungspotentiale zu erkennen und die Wärmewende als dynamischen Prozess fortlaufend zu verbessern.

Strategische Steuerung: Von Zielen zu überprüfbaren Ergebnissen

Die Gemeinden definiert im Rahmen ihrer Wärmeplanung übergeordnete Ziele wie:

- die Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor,
- die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien,
- sowie die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand.

Diese Zielsetzungen werden auf unterschiedliche Bereiche wie Wohngebäude, kommunale Liegenschaften und das Gewerbe übertragen. Für die Überprüfung der Zielerreichung werden geeignete Kennzahlen herangezogen, zum Beispiel:

- Anzahl und Anteil von Gebäuden, die mit klimafreundlichen Heiztechnologien wie Wärmepumpen oder Nahwärme versorgt werden (z.B. über Zensus-Daten, Daten vom örtlichen Stromnetzbetreiber)
- Netzentwicklung in bestehenden Wärmenetzen

Die Gemeindeverwaltung übernimmt die regelmäßige Abfrage und Auswertung dieser Indikatoren und kann auf dieser Grundlage gezielt nachsteuern.

Praxisdaten und Rückkopplung: Umsetzung messbar machen

Auf operativer Ebene liefern verschiedenste Akteure, darunter Zweckverband, Umweltverbände, Wohnungsbaugesellschaften und private Haushalte wertvolle Daten zur Umsetzung:

- Energieverbrauch einzelner Gebäude,
- Zahl und Art durchgeführter energetischer Sanierungen,
- Rückmeldungen zur Zufriedenheit mit der Wärmeversorgung (z. B. im Zuge eines Netzanschlusses),
- Umsetzungsquoten bei geplanten Maßnahmen.

Diese Daten werden systematisch gesammelt, ausgewertet und in die strategische Bewertung der Maßnahmen zurückgeführt.

Monitoring auf Basis von Endenergie- und Treibhausgasbilanz

Zentrale Grundlage für das Monitoring ist die turnusmäßige Fortschreibung der Endenergie- und THG-Bilanz. Diese zeigt Entwicklungen auf, etwa bei der Reduktion fossiler Brennstoffe, der Zunahme erneuerbarer Wärmetechnologien oder bei energetischen Sanierungen.

Die Bilanz stellt gleichzeitig die Datengrundlage für die gesetzlich vorgeschriebene Fortschreibung des Wärmeplans dar (§ 25 Wärmeplanungsgesetz). Die Überarbeitung erfolgt mindestens alle fünf Jahre und basiert auf den jeweils aktuellen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen und Entwicklungen vor Ort.

Indikatorengestützte Umsetzungskontrolle

Um auch zwischen den Bilanzierungszyklen ein wirkungsvolles Controlling zu ermöglichen, sollte ein praxistaugliches Set an Indikatoren entwickelt werden. Die Auswahl erfolgt auf Basis verfügbarer Datenquellen etwa vom Bayerischen Landesamt für Statistik, lokalen Versorgern oder kommunalen Fachstellen.

Ergänzend zum Gesamtverbrauch sind spezifische Kennwerte z.B. pro Kopf oder je m² Wohnfläche von besonderem Wert, da sie unabhängig von Siedlungsentwicklung und Bevölkerungswachstum eine belastbare Bewertung der Effizienz ermöglichen.

Tabelle 14: Beispielhafte Indikatoren

Indikator	Datenquelle
Wärmeverbrauch nach Energieträger	Energieversorger
Gebäude mit Wärmepumpe oder Nahwärme	Energieberatung, Förderstellen
Sanierungsquote im Gebäudebestand	Bauamt, Energieberatung
CO ₂ -Einsparung pro Maßnahme	Bilanzierung, Förderanträge
Investitionsvolumen je Fördermaßnahme	Kommunale Verwaltung, Fördermittelgeber

Zielverfolgung und Transparenz

Die Entwicklung dieser Kennzahlen kann zu festen Zieljahren wie 2030, 2035, 2040 und 2045 mit den langfristigen Klimazielen der Gemeinde abgeglichen werden. So entsteht ein klarer Überblick über den Fortschritt sowohl auf kurzfristige als auch auf langfristige Sicht.

Ein transparentes, nachvollziehbares Berichtswesen ist dabei nicht nur Grundlage für eine effektive Steuerung, sondern auch ein wichtiger Beitrag zur Bürgerbeteiligung und Akzeptanzförderung. Offen kommunizierte Fortschritte schaffen Vertrauen und motivieren zur aktiven Mitwirkung.

Regelmäßige Fortschreibung

Die regelmäßige Aktualisierung der THG- und Endenergiebilanzen bildet das Fundament für eine zielgerichtete Anpassung der Wärmeplanung. Sie stellt sicher, dass neue Technologien, veränderte Rahmenbedingungen und gewonnene Erfahrungen berücksichtigt werden können. Die nächste Überarbeitung des Wärmeplans erfolgt spätestens fünf Jahre nach der Erstveröffentlichung und orientiert sich dabei an den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes.

11 Kommunikationsstrategie

Eine strukturierte, kontinuierliche und transparente Kommunikation ist ein zentraler Bestandteil für das Gelingen der kommunalen Wärmeplanung. Die Kommunikationsstrategie verfolgt das Ziel, durch gezielte Information und aktive Einbindung aller relevanten Zielgruppen von Bürgerinnen und Bürgern über Unternehmen bis hin zu politischen Entscheidungsträgern ein hohes Maß an Akzeptanz, Verständnis und Mitwirkung zu erreichen. Dabei wird der Fokus auf einen offenen Austausch, verständliche Informationen und die Motivation zur aktiven Beteiligung gelegt.

Interne Kommunikation: Koordination innerhalb der Verwaltung

Für eine funktionierende Wärmeplanung ist ein reibungsloser Informationsfluss innerhalb der Gemeindeverwaltungen unverzichtbar. Die verschiedenen Fachbereiche etwa Bauamt, Umweltreferat, Gebäudemanagement, Liegenschaftsamt, Wirtschaftsförderung und Klimaschutzmanagement müssen gut miteinander vernetzt sein. Hierzu sollten regelmäßige interne Besprechungen, digitale Austauschplattformen sowie kurze Statusberichte genutzt werden. Ziel ist es, den Informationsstand aller Beteiligten aktuell zu halten, Doppelarbeiten zu vermeiden und Synergien bei Maßnahmen zu nutzen.

Externe Kommunikation und Einbindung von Akteuren

Nach außen richtet sich die Kommunikationsstrategie sowohl an die breite Öffentlichkeit als auch an spezifische Akteursgruppen. Die Öffentlichkeitsarbeit sollte vielfältige Informationskanäle nutzen darunter die gemeindliche Webseite, Pressemitteilungen, Infobroschüren, Newsletter, soziale Medien und Aushänge im Rathaus.

- Darüber hinaus ist es essenziell, gezielt Schlüsselakteure im Gemeindegebiet anzusprechen, darunter:
- lokale Wohnbauunternehmen und Genossenschaften
- größere gewerbliche Wärmeverbraucher
- Handwerksbetriebe, Planungsbüros
- Eigentümer kirchlicher und öffentlicher Liegenschaften
- Energieversorger und Netzbetreiber

Durch persönliche Gespräche, themenspezifische Workshops oder Beteiligungsformate wie Fachrunden und Arbeitskreise können diese Gruppen frühzeitig in die Entwicklung und Umsetzung eingebunden werden. So lassen sich deren Erfahrungen und Interessen effektiv berücksichtigen.

Netzwerkpflege und Kooperation

Eine aktive Netzwerkbildung trägt entscheidend zur erfolgreichen Umsetzung bei. In Eching bzw. Neufahrn kann dies beispielsweise in enger Abstimmung mit dem Landkreis und ggf. benachbarten Kommunen erfolgen. Formate wie „Regionale Wärmewende-Treffen“ oder moderierte Erfahrungsaustausche zwischen Fachleuten, Verwaltung, Unternehmen und Zivilgesellschaft fördern

das gemeinsame Lernen und die Bündelung von Ressourcen. Ein solches Netzwerk sollte langfristig etabliert und regelmäßig gepflegt werden.

Bürgerbeteiligung: Dialog schaffen und Mitwirkung ermöglichen

Ein wesentlicher Baustein ist die direkte Einbindung der Bevölkerung. Informationsveranstaltungen, Bürgerdialoge in Quartieren, Online-Befragungen oder Sprechstunden bieten den Menschen in Eching und Neufahrn die Möglichkeit, sich über Maßnahmen zu informieren, Fragen zu stellen und eigene Anregungen einzubringen. Besonders wichtig ist dabei die Kommunikation auf Augenhöhe – sachlich fundiert, aber verständlich und praxisnah.

Zudem sollte auf eine ansprechende Gestaltung der Informationsmittel geachtet werden. Neben klassischen Flyern und Broschüren sind auch digitale Formate wie Erklärvideos, interaktive Karten, QR-Codes zu Online-Infos oder kurze Info-Clips auf Sozialmedia hilfreich, um möglichst viele Zielgruppen zu erreichen.

Öffentliche Transparenz

Um den Fortschritt der kommunalen Wärmeplanung sichtbar zu machen, sollten beide Gemeinden regelmäßig Updates zum Klimaschutz veröffentlichen. Inhalte können dabei sein:

- laufende und abgeschlossene Maßnahmen
- Fortschritte bei Zielwerten und Indikatoren
- Herausforderungen und Lösungsansätze
- geplante Aktivitäten im kommenden Jahr
- Tätigkeiten des Arbeitskreises

Die Informationen können dem Gemeinderat vorgelegt und der Öffentlichkeit über die Websites der Gemeinden oder Gemeindeblätter zugänglich gemacht werden. Dieses transparente Vorgehen schafft Vertrauen und ermöglicht eine sachliche Diskussion in Politik und Bevölkerung über den Stand und die Weiterentwicklung der Wärmewende.

Abkürzungsverzeichnis

AGFW	Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Wirtschaft
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
AVEn	Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften
BAF	Bundesaufsicht für Flugsicherung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bürger Energie Genossenschaft Freisinger Land eG
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
BuVEG	Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle
DFS	Deutsche Flugsicherung
DG	Dachgeschoss
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EG	Erdgeschoss
ENB	Energienetze Bayern (Unternehmen)
GeotIS	Geothermisches Informationssystem für Deutschland
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunden
GWWP	Grundwasserwärmepumpe
ISEK	Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept
KDFB	Katholischer Deutscher Frauenverband in Deutschland
kW	Kilowatt (Leistungseinheit)
KWP	kommunale Wärmeplanung
LfU	Landsamt für Umwelt
LOD	Level of Detail
LV	Leistungsverzeichnis
MW	Megawatt (Leistungseinheit)
MWh	Megawattstunden (Energieeinheit), Megawattstunde (Energieeinheit)
MWp	Megawatt peak; maximale Nennleistung PV unter Standard Testbedingungen
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
OG	Obergeschoss
PV	Photovoltaik
SWM	Stadtwerke München (Unternehmen)
THG	Treibhausgas(e)
TOP	Tagesordnungspunkt
Trm	Trassenmeter
Vbh	Vollbenutzungsstunden
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
WPG	Wärmeplanungsgesetz

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan Gemeinden Neufahrn bei Freising und Eching [openstreetmap]	10
Abbildung 2: Wesentliche Schritte der Startphase [Eigene Darstellung]	13
Abbildung 3: Versorgungsstrukturen [Eigene Darstellung; ChatGPT]	17
Abbildung 4: Baualtersklasse Gebäude Eching [Zensus 2022]	26
Abbildung 5: Baualtersklasse Gebäude Neufahrn [Zensus 2022]	26
Abbildung 6: Ausschnitt Wärmekataster Eching [QGIS; eigene Darstellung]	27
Abbildung 7: Aufteilung Wärmebedarf Neufahrn-Eching	28
Abbildung 8: Aufteilung Wärmebedarf Eching.....	28
Abbildung 9: Aufteilung Wärmebedarf Neufahrn	29
Abbildung 10: Energieträger nach Anzahl - Eching	30
Abbildung 11: Energieträger nach Anzahl - Neufahrn.....	30
Abbildung 12: Energieträger nach Anzahl im gesamten Betrachtungsgebiet.....	31
Abbildung 13: Ergebnisse der Bürgerbefragung	31
Abbildung 14: Fernwärmenetz und Wärmeerzeugungsanlagen der IQONY Energies.....	32
Abbildung 15: Satzungsgebiet Fernwärme [Zweckverband].....	33
Abbildung 16: Nahwärmenetz in Giggenhausen [eigene Darstellung].....	34
Abbildung 17: Nahwärmenetz in Hetzenhausen [eigene Darstellung]	35
Abbildung 18: Anschlussnehmer Gasnetze [Planauskunft ENB bzw. SWM; eigene Darstellung QGIS]	36
Abbildung 19: Darstellung aller Cluster in Neufahrn und Eching [eigene Darstellung in QGIS]	37
Abbildung 20: Klassifizierung Wärmedichte [S. 54 im Leitfaden Wärmeplanung BMWK/BMWSB]	38
Abbildung 21: Wärmeflächendichte je Clustergebiet [Daten netCAD, eigene Darstellung]	39
Abbildung 22: Klassifizierung Wärmelinienendichte [S. 54 Leitfaden Wärmeplanung BMWK/BMWSB].....	40
Abbildung 23: Wärmelinienendichte entlang der Straßenzüge	41
Abbildung 24: Anteil Waldfläche Gemeinde Eching [Regionalatlas Deutschland]	50
Abbildung 25: Anteil Waldfläche Gemeinde Neufahrn [Regionalatlas Deutschland]	51
Abbildung 26: Biomasse-Kategorien Biomasseheizkraftwerk [Zweckverband/Iqony Energies]	52
Abbildung 27: Lage der Isar und potenziell für Flussthermie nutzbare Bereiche in den Gemeinden [Bayernatlas]	54
Abbildung 28: Standorte der Messstellen Isar [Gewässerkundlicher Dienst Bayern]	55
Abbildung 29: Temperaturverlauf der vergangenen drei Jahre [Messwerte, eigene Darstellung]	56
Abbildung 30: Verlauf des Abflusses der vergangenen drei Jahre [Messdaten, eigene Darstellung] ...	57

Abbildung 31: Jährlicher Verlauf Mischtemperatur, Gewässertemperatur, Entnahmevolumenstrom [Messdaten, eigene Darstellung]	58
Abbildung 32: Theoretisch maximal erreichbare Heizleistung mit einer Flusswasser-Wärmepumpe [eigene Darstellung, Berechnung anhand Messdaten].....	59
Abbildung 33: Entnahmevolumenstrom und Mischtemperatur [Eigene Darstellung, Berechnung anhand Messdaten]	60
Abbildung 34: Jahresdauerlinie Entnahmevolumenstrom und Prozentualer Anteil Entnahme am Gesamtvolumenstrom der Isar [Messdaten, eigene Darstellung]	61
Abbildung 35: Nutzungsmöglichkeiten Erdwärmesonden [Umweltatlas; LfU]	63
Abbildung 36: Wärmeleitfähigkeit bis 80 m Tiefe von Erdwärmesonden [Umweltatlas; LfU]	64
Abbildung 37: Spezifische Wärmeentzugsleistung von Erdwärmesonden [Daten Kurzugutachten der bay. Landesregierung, Eigene Darstellung QGIS]	65
Abbildung 38: Nutzungsmöglichkeiten für Erdwärmekollektoren [Umweltatlas; LfU].....	67
Abbildung 39: Wärmeleitfähigkeit des Bodens für Erdwärmekollektoren [Umweltatlas; LfU]	68
Abbildung 40: Potential Erdwärmekollektoren [Daten Kurzugutachten der bay. Landesregierung, Eigene Darstellung QGIS].....	69
Abbildung 41: Nutzungsmöglichkeiten einer Grundwasserwärmepumpe [Umweltatlas; LfU]	71
Abbildung 42: Entzugsleistung Grundwasserwärmepumpe [Daten Kurzugutachten der bay. Landesregierung, Eigene Darstellung QGIS]	72
Abbildung 43: Grundwasserflurabstand in Metern in Eching und Neufahrn [Daten Kurzugutachten der bay. Landesregierung, Eigene Darstellung QGIS]	73
Abbildung 44: Potentialgebiete tiefe Geothermie [GeotIS].....	75
Abbildung 45: Ablaufmenge Abwasser [eigene Darstellung, Messdaten]	79
Abbildung 46: Temperatur Ablauf Abwasser [Messdaten Kläranlage Grüneck, eigene Darstellung]	79
Abbildung 47: Wärmeleistung des Abwassers (Wärmequelle) der Kläranlage Grüneck [eigene Darstellung, Berechnung anhand von Messdaten].....	80
Abbildung 48: PV-Freiflächenplanung durch Bürger Energie Genossenschaft Freisinger Land eG [BEG]	82
Abbildung 49:Entwicklung des Wärmebedarfs für Eching	84
Abbildung 50:Entwicklung des Wärmebedarfs für Neufahrn.....	85
Abbildung 51:Entwicklung der spez. Heizlast für Eching bei 0,7 % Sanierungsquote.....	86
Abbildung 52:Entwicklung des spez. Wärmebedarfs für Eching bei 0,7 % Sanierungsquote	86
Abbildung 53:Entwicklung der spez. Heizlast für Neufahrn bei 0,7 % Sanierungsquote.....	87
Abbildung 54:Entwicklung des spez. Wärmebedarfs für Neufahrn bei 0,7 % Sanierungsquote	87
Abbildung 55:Entwicklung der spez. Heizlast für Eching bei 2,0 % Sanierungsquote.....	89
Abbildung 56:Entwicklung des spez. Wärmebedarfs für Eching bei 2,0 % Sanierungsquote	89

Abbildung 57: Entwicklung der spez. Heizlast für Neufahrn bei 2,0 % Sanierungsquote	90
Abbildung 58: Entwicklung des spez. Wärmebedarfs für Neufahrn bei 2,0 % Sanierungsquote	90
Abbildung 59: ISEK Sanierungsgebiete in Neufahrn und Eching [Eigene Darstellung QGIS].....	91
Abbildung 60: Jährliche CO ₂ -Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern	92
Abbildung 61: Clusterkategorisierung [Eigene Darstellung QGIS].....	94
Abbildung 62: Beispiel eines Cluster-Steckbriefs].....	97
Abbildung 63: Kostenvergleich Einfamilienhaus	98
Abbildung 64: Anschlussvarianten Reihen- und Kettenhäuser für Fernwärme [Zweckverband Neufahrn-Eching]	99
Abbildung 65: Zielpfad CO ₂ -Emissionen	100
Abbildung 66: Entscheidungshilfe für dezentrale, oberflächennahe Geothermieranlagen	103
Abbildung 67: ISEK Sanierungsgebiete in Neufahrn und Eching [Eigene Darstellung QGIS].....	106

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Clusterkennzahlen	42
Tabelle 2: Anforderungen zur Temperaturabsenkung für Fließgewässer [Merkblatt LfU]	56
Tabelle 3: Zusammenfassung Leistungen Flusswasser-Wärmepumpe	61
Tabelle 4: Zusammenfassung Potential oberflächennahe Geothermie	74
Tabelle 5: Einspeisung PV in den Gemeinden [Jahr 2023, Strombrochure Landkreis Freising]	81
Tabelle 6: Potential Photovoltaik [Energieatlas: Stand 31.12.2023]	81
Tabelle 7: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Potentialanalyse	83
Tabelle 8: Entwicklung des Gebäudebestands bei 0,7 % Sanierungsquote in Eching	86
Tabelle 9: Entwicklung des Gebäudebestands bei 0,7 % Sanierungsquote in Neufahrn	87
Tabelle 10: Entwicklung des Gebäudebestands bei 2,0 % Sanierungsquote in Eching	89
Tabelle 11: Entwicklung des Gebäudebestands bei 2,0% Sanierungsquote in Neufahrn	90
Tabelle 12: Jährliche CO ₂ -Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern	92
Tabelle 13: Beteiligte Akteure an der kommunalen Wärmeplanung	108
Tabelle 14: Beispielhafte Indikatoren	112

Anlagenverzeichnis

- A1 Lage der Gemeinden
- A2 Bescheinigungen Wärmenetz IQONY Energies
- A3 Stromnetz Bestand - Nicht öffentlich
- A4 Einteilung der Cluster
- A5 Wärme-flächendichte
- A6 Clustersteckbriefe
- A7 LfU Merkblatt Wärmegewinnung aus Fließgewässern
- A8 SWM Dekarbonisierungspfad
- A9 Vor-Ort-Termine mit energieintensiven Unternehmen - Nicht öffentlich
- A10 Strombroschüre Landkreis Freising
- A11 Sanierungsgebiete ISEK
- A12 Clusterkategorie
- A13 Clusterkategorie mit Informationen
- A14 Gegenüberstellung Heizsysteme
- A15 Maßnahmensteckbriefe
- A16 Entscheidungshilfe oberflächennahe Geothermie