

# Kommunale Wärmeplanung

## Gemeinde Eichenzell



**Entwurfsvorlage zur öffentlichen Konsultation**

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

### Förderinformation

Projekttitel: „KSI: Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell“

Förderkennzeichen: 67K28230

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### Auftraggeber

Gemeinde Eichenzell  
Schlossgasse 4  
36124 Eichenzell  
E-Mail: [info@eichenzell.de](mailto:info@eichenzell.de)  
[www.eichenzell.de](http://www.eichenzell.de)

### Auftragnehmer

ieb Ingenieurbüro für Energieberatung  
Rolf Maaß  
Tulpenhofstr. 15  
63067 Offenbach

EAM Energieagentur Mittelrhein  
Dietmar Rieth  
Engerser Straße 97  
56564 Neuwied

### Stand

April 2026

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	6
Tabellenverzeichnis .....	7
Abkürzungsverzeichnis .....	8
1. Zusammenfassung.....	9
2. Fragen und Antworten.....	12
2.1. Was ist ein kommunaler Wärmeplan? .....	12
2.2. Gibt es Ergebnisse, die zu etwas verpflichten? .....	12
2.3. Wie ist der Zusammenhang zwischen Gebäudeenergiegesetz und KWP? .....	12
2.4. Welche Gebiete sind grundsätzlich für den Bau von Wärmenetzen geeignet? .....	13
2.5. In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?.....	13
2.6. Was bedeutet das für die Bürger? .....	14
2.7. Welche Rolle spielt die Beteiligung von Akteuren? .....	15
3. Einleitung .....	16
3.1. Motivation.....	16
3.2. Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext .....	16
3.3. Beteiligung der Akteure.....	17
3.4. Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug .....	18
3.5. Inhalt und Aufbau des Berichts .....	18
4. Bestandsanalyse .....	20
4.1. Das Projektgebiet .....	20
4.2. Datenerhebung .....	21
4.3. Flächennutzung .....	22
4.4. Schutzgebiete .....	24
4.5. Gebäudebestand .....	24
4.6. Wärmebedarf .....	27
4.7. Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger .....	29
4.8. Eingesetzte Energieträger .....	31
4.9. Gasinfrastruktur .....	32
4.10. Wärmenetze.....	32
4.11. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung .....	33
4.12. Zusammenfassung Bestandsanalyse .....	36
5. Potenzialanalyse .....	37
5.1. Erfasste Potenziale .....	38
5.2. Methode: Indikatorenmodell .....	38

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

5.3.	Potenziale zur Wärmeerzeugung .....	39
5.4.	Potenziale zur Stromerzeugung .....	46
5.5.	Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung und -nutzung .....	47
5.6.	Potenziale für Sanierungen .....	48
5.7.	Zusammenfassung Potenzialanalyse .....	53
6.	Szenarien der Wärmeversorgung .....	54
6.1.	Grundlegende Ausgangsdaten .....	55
6.2.	Prüfgebiete für Wärmenetze .....	55
6.2.1.	Einordnung der Prüfgebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen .....	56
6.2.2.	Methodik zur Einordnung der Prüfgebiete .....	57
6.2.3.	Prüfgebiete für Nahwärme .....	58
6.3.	Fokusgebiete im Projektgebiet .....	60
6.4.	Szenarien der zukünftigen Wärmeversorgung .....	62
6.4.1.	Szenario Basis .....	63
6.4.2.	Szenario Ambitioniert .....	64
6.4.3.	Szenario Nahwärme Maximal .....	65
6.4.4.	Auswahl des Zielszenarios .....	66
6.5.	Entwicklung der eingesetzten Energieträger .....	67
6.6.	Bestimmung der Treibhausgasemissionen .....	68
6.7.	Ermittlung und Vergleich der Wärmekosten .....	70
6.8.	Zusammenfassung der Szenarienbetrachtung .....	71
7.	Maßnahmen und Wärmewendestrategie .....	73
7.1.	Übergreifende Wärmewendestrategie .....	73
7.2.	Maßnahmen 1-2: Wärmenetzausbau und -transformation .....	74
7.3.	Maßnahme 3: Sanierung kommunaler Liegenschaften .....	79
7.4.	Maßnahme 4: Ausbau von PV-Dachanlagen auf kommunalen Liegenschaften .....	81
7.5.	Maßnahme 5: Informationskampagne zur Wärmewende .....	82
7.6.	Maßnahme 6: Energieberatung für private Haushalte .....	83
7.7.	Finanzierung .....	83
7.7.1.	Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende .....	84
7.7.2.	Fördermöglichkeiten .....	85
7.8.	Controlling-Konzept .....	85
7.9.	Kommunikationsstrategie .....	87
7.10.	Verstetigungsstrategie .....	88
8.	Fazit .....	89

# Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Literaturverzeichnis.....90

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Relevante Akteure.....	17
Abbildung 2: Projektgebiet Eichenzell.....	21
Abbildung 3: Flächennutzung im Gemeindegebiet Eichenzell im Vergleich zum Land Hessen.....	22
Abbildung 4: Flächenverteilung nach BSKO-Sektoren .....	23
Abbildung 5: Schutzgebiete im Gemeindegebiet Eichenzell .....	24
Abbildung 6: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet .....	25
Abbildung 7: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen .....	25
Abbildung 8: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude .....	26
Abbildung 9: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Eigene Darstellung aus ENEKA) .....	27
Abbildung 10: Aufteilung des Wärmebedarfs (Endenergie) auf die BSKO-Sektoren .....	28
Abbildung 11: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock .....	29
Abbildung 12: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022).....	30
Abbildung 13: Endenergiebedarf nach Energieträger.....	31
Abbildung 14: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet.....	32
Abbildung 15: Wärmenetz in Zillbach .....	32
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet.....	33
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet .....	34
Abbildung 18: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet.....	35
Abbildung 19: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien in der Potenzialanalyse ..	39
Abbildung 20: Potenzial für Luftwärmepumpen .....	41
Abbildung 21: Biomassepotenzial.....	43
Abbildung 22: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet.....	44
Abbildung 23: Lage der erneuerbaren Wärmequellen .....	45
Abbildung 24: Potenzial für Freiflächen-PV im Projektgebiet .....	46
Abbildung 25: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen .....	49
Abbildung 26: Kartierung des Sanierungsstandes in Eichenzell .....	50
Abbildung 27: Räumliche Verteilung der prozentualen Einsparungen durch Sanierungen in Eichenzell .....	51
Abbildung 28: Räumliche Verteilung der Wärmekosten in Eichenzell .....	52
Abbildung 29: Prüfgebiete für Nahwärme und Einzelversorgungsgebiete .....	59
Abbildung 30: Lage der Fokusgebiete .....	61
Abbildung 31: Szenario Basis - Zeitliche Entwicklung der Wärmeerzeugung .....	63
Abbildung 32: Szenario Ambitioniert - Zeitliche Entwicklung der Wärmeerzeugung .....	64
Abbildung 33: Szenario Nahwärme Maximal - Zeitliche Entwicklung der Wärmeerzeugung .....	66
Abbildung 34: Endenergiebedarf im Zielszenario .....	68
Abbildung 35: THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf.....	69
Abbildung 36: THG-Emissionen nach Energieträgern.....	69
Abbildung 37: Wärme-Vollkosten über 20 Jahre.....	71

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse .....	20
Tabelle 2: Emissionsfaktoren nach Energieträger (BISKO, Stand 2024) .....	36
Tabelle 3: Prüfgebiete für Nahwärme.....	58
Tabelle 4: Fokusgebiete für Wärmenetze .....	60
Tabelle 5: Szenario Basis - Entwicklung der Energieträger .....	63
Tabelle 6: Szenario Ambitioniert - Entwicklung der Energieträger .....	64
Tabelle 7: Szenario Nahwärme Maximal - Entwicklung der Energieträger .....	65
Tabelle 8: Prozess von der Wärmeplanung bis zum Bau eines Wärmenetzes .....	75
Tabelle 9: Wärmeverbrauch kommunaler Liegenschaften.....	79
Tabelle 10: Partizipationsprozesse im Rahmen der Konzepterstellung.....	87

# Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Erklärung</b>
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen
BEG NWG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude
BEG WG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wirtschaft, Struktur und Bau
CO <sub>2</sub> e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
EB	Energieberatung
EE	Erneuerbare Energien
EM	Energiemanagement
EnEV	Energieeinsparverordnung
EV	Energieversorgung
EWKG-SH	Energiewendegesetz Schleswig-Holstein
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
HLK	Heizung, Lüftung, Klima
JAZ	Jahresarbeitszahl
ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KEMS	Kommunales Energiemanagementsystem
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LNG	Flüssigerdgas
PPP	Public-Private-Partnership
PV	Photovoltaik
SQ	Sanierungsquote
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
t CO <sub>2</sub> e/MWh	Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent pro Megawattstunde
THG	Treibhausgasemissionen
UBA	Umweltbundesamt
WNI	Wärmenetzinfrastruktur
WN	Wärmenetze
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
WVN	Wärmeverbundnetz

# 1. Zusammenfassung

Ein Großteil des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfällt auf die Wärmeerzeugung. Um dem Klimawandel entgegenzuwirken, muss diese Wärmeerzeugung dekarbonisiert werden. Hessen und damit auch Eichenzell haben sich das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 klimaneutral zu sein. Zusätzlich ist die Gemeinde Eichenzell durch das Klimaschutzgesetz Hessen dazu verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung (KWP) als strategisches Planungsinstrument zu erstellen. Die KWP muss alle fünf Jahre, nach Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes des Bundes, fortgeschrieben werden.

Zur Erstellung des Wärmeplans wurde eine Vielzahl an Daten erhoben und Datenquellen angebunden, in die verwendete Software ENEKA.Energieplan integriert und in Form eines digitalen Zwilling aufbereitet. In einem kommunalen Wärmeplan werden die Gesamtwärmebedarfe über das Jahr betrachtet, nicht die zeitlichen Schwankungen. Daher können zur Saisonalität der Bedarfe lediglich qualitative Aussagen gemacht werden. Die KWP ist im Wesentlichen in vier Phasen aufgeteilt, die im Folgenden genauer beschrieben werden.

In der **Bestandsanalyse** wird der Gebäudebestand sowie die Ist-Situation der Wärmeversorgung in der Kommune betrachtet. Wesentliche Ergebnisse der Bestandsanalyse für Eichenzell sind:

- Etwa 61 % der Gebäude im betrachteten Gebiet sind Wohngebäude und machen damit den überwiegenden Anteil aus.
- Etwa 29 % der Gebäude wurden vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1978 erbaut. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz-Klassen. Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind ca. 19 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 24 % der Gebäude sind den Effizienzklassen E und F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden.
- Der Gesamtwärmebedarf in Eichenzell beträgt ca. 144 GWh/a. Der zur Deckung dieses Wärmebedarfs benötigte Endenergiebedarf liegt bei ca. 165 GWh/a.
- Etwa 81 % des Endenergiebedarfs für die Wärmebereitstellung werden durch fossile Energieträger, vor allem Heizöl, gefolgt von Erdgas, bereitgestellt. Der Anteil von Biomasse beträgt etwa 16 %. Lediglich 0,6 % werden über bestehende Wärmenetze abgedeckt.
- 56 % aller Heizsysteme überschreiten vor 2045 ihre Altersgrenze und müssen bis dahin ausgetauscht werden. Bei etwa 21 % der Anlagen ist sogar die 30-Jahre-Marke überschritten. Hier ergibt sich ein akuter Handlungsbedarf. Unmittelbare Maßnahmen sollten den Austausch der über 30 Jahre alten Systeme gemäß § 72 GEG umfassen.

In der **Potenzialanalyse** werden verfügbare technische Potenziale für eine erneuerbare Wärme- und Stromerzeugung erhoben. Die Potenzialanalyse zeigt, dass es technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenziertere Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren, nicht überall gleichermaßen verfügbar sind, und Flächenrestriktionen oder -konkurrenzen auftreten, die nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten sind. Wesentliche Ergebnisse der Potenzialanalyse für Eichenzell sind:

- Potenziale für die Wärmeversorgung:
  - Das größte direkt nutzbare Potenzial stellen Luftwärmepumpen dar, die hier mit 115 GWh/a genutzt werden. Zusätzlich gibt es Potenziale für Solarthermie auf Dächern (6 GWh/a) und Biomasse (4 GWh/a).

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

- Die Nutzung der Geothermie stellt ein wesentlich größeres, aber schwer zu erschließendes Potenzial dar und ist realistisch nur in Neubaugebieten ansetzbar. Das Potenzial liegt für Erdsonden und Kollektoren bei 323 GWh/a. Aufwand und Kosten liegen weit über denen der Luftwärmepumpen.
- Aus der Kläranlage Löschenrod ist Abwärme im Umfang von 6 GWh/a zu gewinnen. Aus Fulda und Döllbach kann Flusswasserwärme von insgesamt ca. 12 GWh/a gewonnen werden. Begrenzende Rahmenbedingungen stellen mögliche Aufstellflächen für die Wärmepumpen sowie genehmigungs- und naturschutzfachliche Restriktionen dar.
- Mögliche industrielle Abwärmequellen wurden im Rahmen von Industrieabfragen identifiziert, jedoch konnten die Potenziale nicht genau quantifiziert werden. Eine weitere Abwärmequelle ist in Zusammenhang mit einem neuen Rechenzentrum zu erwarten und genauer zu evaluieren. Das Potenzial für Abwärme liegt in der Größenordnung von ca. 4 GWh/a.
- Die Umwidmung bestehender Gasnetze zur langfristigen Substitution des Energieträgers Erdgas durch Wasserstoff ist für Privathaushalte aus Effizienzgründen und derzeitigen Planungsunsicherheiten auszuschließen. Darüberhinausgehende Anwendungsfelder und Potenziale für Wasserstoff wurden nicht identifiziert.
- Potenziale für die Stromerzeugung:
  - Lokale Biomasse kann nur einen vergleichsweise geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten. Das Potenzial von Photovoltaik auf Dächern mit 52 GWh/a bietet ein weiteres Potenzial zur Stromerzeugung. Die Erschließung ist mit höheren spezifischen Investitionskosten verbunden, als Photovoltaik auf Freiflächen (248 GWh/a), kann dafür aber flächeneffizient und gut kombinierbar mit Wärmepumpen eingesetzt werden.
  - Ein technisches Potenzial von Windkraft liegt für Eichenzell direkt nicht vor.

Im **Zielszenario** wird eine mögliche zukünftige Wärmeversorgung für das Zieljahr 2045 skizziert. Der Ausbau von Wärmenetzen ist dabei ein Baustein für die Wärmewende. Als Teil des Zielszenarios werden basierend auf der Bestands- und Potenzialanalyse und im Austausch mit lokalen Akteuren Gebiete bestimmt, die grundsätzlich für Wärmenetze geeignet sind. Wesentliche Ergebnisse des Zielszenarios für Eichenzell sind:

- Unter der Annahme, dass jedes Jahr ein Teil der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert wird, ergibt sich für die Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 ein Wärmebedarf von 142,5 GWh, 138,8 GWh und 134,6 GWh. Für das Zieljahr 2045 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 129,9 GWh beträgt, was einer Minderung um 11 % gegenüber dem Basisjahr 2025 entspricht.
- Im Rahmen der KWP wurden mehrere mögliche Fokusgebiete für Wärmenetze identifiziert. Deren Erschließung ist für die Kommune nicht verpflichtend, sie dienen hier als Grundlage für weitere strategische Planungsschritte.
- Außerhalb der Fokusgebiete für Wärmenetze werden mit großer Wahrscheinlichkeit keine Wärmenetze entstehen, wodurch eine eigenverantwortliche Einzelversorgung in solchen Bereichen erforderlich ist. In diesen Einzelversorgungsgebieten ist die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung hauptsächlich durch die Nutzung von Wärmepumpen und Biomasseheizungen zu erreichen.
- Eine Simulation zeigt, dass im Zieljahr 2045 83 % der Haushalte mit dezentralen Luftwärmepumpen beheizt werden könnten. 8 % der Haushalte würden an ein Wärmenetz angeschlossen werden. Weitere 17 % würden über einen Biomassekessel versorgt werden.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

- Es zeigt sich, dass im berechneten Szenario im Zieljahr 2045 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um ca. 96,4 % verglichen mit dem Basisjahr 2025 erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass aufgrund der Emissionsfaktoren erneuerbarer Energieträger ein THG-Restbudget im Wärmesektor von ca. 1.480 t CO<sub>2e</sub> im Jahr 2045 anfällt. Das Restbudget muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, damit die Treibhausgasneutralität im Zieljahr erreicht werden kann.

Zur Erreichung des Zielszenarios und den Start in die Wärmewende in Eichenzell werden konkrete **Maßnahmen**, deren Umsetzungsbeginn bis 2035 vorgesehen ist, vorgeschlagen:

- Für die Prüfgebiete Eichenzell mit Gewerbegebiet Rhönhof und Welkers mit Industriepark Rhön sollen Machbarkeitsstudien für den Aufbau von Wärmenetzen erarbeitet werden. Hierbei sollten unter anderem Jahresverläufe des Wärmebedarfs betrachtet werden.
- Die Gemeinde Eichenzell prüft die Sanierung kommunaler Liegenschaften.
- Zusätzlich zur Sanierung sollen PV-Dachanlagen auf kommunalen Liegenschaften installiert werden.
- Es soll eine Informationskampagne zur Wärmewende gestartet werden, um die Bürger bezüglich der Wärmewende und ihrer Möglichkeiten zu informieren. So soll die Akzeptanz gesteigert werden.
- Zusätzlich zur Informationskampagne sollen private Haushalte Unterstützung bei der Energieberatung durch die Gemeinde erhalten.
- Weitere mittel- bis langfristige Maßnahmen beinhalten Machbarkeitsstudien für weitere Fokusgebiete. Genauere Informationen sind im Kapitel 7 dargestellt.

Vor dem Hintergrund des voranschreitenden Klimawandels gilt es nun, diese Maßnahmen möglichst rasch anzugehen und in weitere Planungsphasen zu überführen. Der in diesem Projekt aufgebaute digitale Wärmeplan sowie die identifizierten Fokusgebiete bilden eine wertvolle Grundlage für die weitere Wärmewende in Eichenzell.

## 2. Fragen und Antworten

### 2.1. Was ist ein kommunaler Wärmeplan?

Der kommunale Wärmeplan ist ein strategischer Plan, der darauf abzielt, den Wärmesektor von Eichenzell bis 2045 klimaneutral, effizient und kostengünstig zu gestalten.

Der Plan untersucht die aktuelle Wärmeversorgungssituation, prognostiziert den Wärmebedarf für die Zukunft und bewertet Potenziale für die Nutzung erneuerbarer Energien sowie für die Steigerung der Energieeffizienz. Der Wärmeplan zeigt auf, welche Gebiete sich für den Ausbau von Wärmenetzen eignen und welche Gebiete voraussichtlich auch in Zukunft individuelle Heizlösungen benötigen. Das Ergebnis des Wärmeplans ist ein Zielszenario mit konkreten Maßnahmenvorschlägen in Form eines Berichts, der auf die lokalen Gegebenheiten zugeschnitten ist. Antworten auf individueller Gebäudeebene liefert der Wärmeplan hingegen nicht. Vielmehr geht es um eine strategische Bewertung, welche Lösung für ein jeweiliges Gebiet voraussichtlich am besten dazu geeignet ist, um bis 2045 eine klimaneutrale, effiziente und wirtschaftliche Wärmeversorgung zu erreichen.

### 2.2. Gibt es Ergebnisse, die zu etwas verpflichten?

Der Wärmeplan ist ein strategischer Fahrplan, der erste Empfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die Kommune sowie für einzubeziehende Akteure bietet. Die Ergebnisse der Analysen sind zunächst rechtlich unverbindlich. Sie können und sollten aber genutzt werden, um kommunale Entscheidungen auf das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auszurichten.

Im Wärmeplan werden konkrete Maßnahmenvorschläge dargestellt, um die Infrastruktur für die Wärmeversorgung zu entwickeln und erneuerbare Energien zu integrieren. Der Wärmeplan liefert damit eine wichtige Grundlage für die weitere Gemeinde-, Energie- und Klimaschutzplanung, insbesondere für die politischen Gremien und die Energieversorger.

Der Wärmeplan muss Maßnahmen enthalten, die den Start der Wärmewende in der Kommune ermöglichen. Welche Maßnahmen sinnvoll sind, hängt von den lokalen Gegebenheiten und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet Eichenzell wurden mehrere wichtige Maßnahmen definiert, die im weiteren Bericht genauer beschrieben werden.

Die kommunale Wärmeplanung ist kein statisches Konzept, sondern ein fortlaufender Prozess. Das bedeutet, dass der Wärmeplan regelmäßig (mindestens alle fünf Jahre nach Wärmeplanungsgesetz des Bundes) überarbeitet und an neue Entwicklungen angepasst werden muss. Durch die Zusammenarbeit und Diskussion der beteiligten Akteure wird der Wärmeplan kontinuierlich verbessert.

### 2.3. Wie ist der Zusammenhang zwischen Gebäudeenergiegesetz und KWP?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und die KWP nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) oder dem Hessischen Klimaschutzgesetz ergänzen sich, sind aber weitgehend voneinander unabhängig.

## **Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell**

Das GEG bezieht sich auf Einzelgebäude und legt Anforderungen für Heizungsanlagen in Einzelgebäuden fest. Die KWP hingegen bezieht sich auf die Energieversorgung einer übergeordneten, kommunalen Ebene. Trotzdem verfolgen beide Instrumente ein gemeinsames Ziel: die THG-Emissionen im Gebäude- und Wärmesektor zu senken sowie die Energieeffizienz zu erhöhen.

Laut GEG gelten ab dem 1. Januar 2024 neue Vorgaben, nach denen neu eingebaute Heizungen künftig grundsätzlich 65 Prozent der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme erzeugen müssen (sog. 65-Prozent-EE-Vorgabe). Bestehende Heizanlagen dürfen weiterhin repariert und betrieben werden.

Die Anforderungen sind technologieoffen gestaltet. Neben der Möglichkeit eines individuellen Nachweises auf Basis von Berechnungen bietet das GEG verschiedene pauschale Optionen, um die 65-Prozent-EE-Vorgabe zu erfüllen. Eine dieser Optionen ist der Anschluss an ein Wärmenetz. Daher enthält das GEG auch Regelungen, die dieses Gesetz mit der Wärmeplanung verknüpfen.

Für Neubauten in Neubaugebieten gelten diese Regelungen sofort, für alle anderen Gebäude erst mit Ablauf der Fristen, die das WPG für die Erstellung von Wärmeplänen vorsieht. Damit soll den Bürgern die Möglichkeit gegeben werden, sich bei der Wahl einer klimafreundlichen Heizung an den Inhalten der Wärmepläne zu orientieren. Diese Frist ist der 30. Juni 2026 für Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern bzw. der 30. Juni 2028 für Kommunen mit 100.000 oder weniger Einwohnern.

Erfolgt der Beschluss für die Umsetzung eines kommunalen Wärmeplans vor dieser Frist, führt dies nicht zu einer vorzeitigen Aktivierung der 65-Prozent-EE-Vorgabe nach GEG § 71 Satz 8. Hierzu wäre ein gesonderter Beschluss in Form einer Satzung notwendig, die sogenannte "Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen" oder "Wasserstoffnetzausbaugebiete" nach § 26 WPG festlegt. Für Gebäude, die sich in einem solchen Gebiet befinden, würde die 65-Prozent-EE-Vorgabe spätestens mit einer Frist von einem Monat nach dem getroffenen Beschluss gelten. Ein solcher Beschluss ist optional und nicht verpflichtend. Wird der Beschluss nicht separat verabschiedet, dann greift für die Gemeinde Eichenzell die gesetzlich festgelegte Frist des 30. Juni 2028, ab dem die 65-Prozent-EE-Vorgabe generell und unabhängig von einem Beschluss oder der Wärmeplanung gültig wird.

Somit greifen Gebäudeenergiegesetz und kommunale Wärmeplanung ineinander, um die Investitionsentscheidungen auf Einzelgebäude- und Gebietsebene in Richtung einer nachhaltigen, effizienten und kostengünstigen Wärmeversorgung zu koordinieren.

### **2.4. Welche Gebiete sind grundsätzlich für den Bau von Wärmenetzen geeignet?**

Im Rahmen der KWP wurden Fokusgebiete anhand von Kennzahlen und durch den Austausch zwischen verschiedenen Akteuren identifiziert. Diese Gebiete erscheinen aufgrund der Bestandsanalyse grundsätzlich als geeignet für den Bau von Wärmenetzen – wenn die grundsätzlichen Rahmenbedingungen passen. Es sind jedoch noch zusätzliche Prüfungen und Planungen notwendig, um genau festzustellen, ob die Gebiete tatsächlich für Wärmenetze geeignet sind.

### **2.5. In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?**

Basierend auf den Fokusgebieten können im nächsten Schritt Machbarkeitsstudien erstellt werden. Diese Pläne berücksichtigen nicht nur die Wärmebedarfsdichte, sondern auch weitere Faktoren, wie beispielsweise

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

wirtschaftliche, politische und rechtliche Aspekte, sowie die Verfügbarkeit von Potenzialen. Machbarkeitsstudien und darauf basierende Ausbaupläne werden durch Wärmenetzbetreiber und Projektentwickler in Zusammenarbeit mit der Kommune erstellt. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2045 und die Umstellung auf regenerative Wärme erfolgt schrittweise und hängt von verschiedenen Faktoren ab. Genaue Ausbaupläne, die auch die Zeitangaben zur Erschließung auf Straßenebene umfassen, werden von den Energieversorgern nach Abschluss von weiteren Detailuntersuchungen veröffentlicht.

### 2.6. Was bedeutet das für die Bürger?

Die KWP dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im Wärmeplan genannten Fokusgebiete für Wärmenetze und Einzelversorgungslösungen sowie die spezifischen Maßnahmen nicht als eine finale, unumstößliche "Klärung aller Fragen" zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen, wirtschaftlich-technische Detailanalysen und sollten daher an den relevanten kommunalen Schnittstellen berücksichtigt werden.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohner frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden.

**Ich bin Mieter:** Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrem Vermieter über mögliche Änderungen.

**Ich bin Vermieter:** Berücksichtigen Sie die Empfehlungen der KWP bei Sanierungen oder Neubauten und analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, der Anschluss an ein Wärmenetz, die Installation einer Wärmepumpe oder Biomasseheizung im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen.

**Ich bin Gebäudeeigentümer:** Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Fokusgebiet für Wärmenetze befindet. Falls dies zutrifft, ist es ratsam, die detaillierten Ausbaupläne des Netzbetreibers abzuwarten. Diese werden bei Fertigstellung der Öffentlichkeit präsentiert. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Fokusgebiete liegen, ist ein Anschluss an ein Wärmenetz unwahrscheinlich. Es gibt jedoch zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung der THG-Emissionen ergreifen können. Mit erneuerbaren Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Wärme aus dem Erdreich oder der Umgebungsluft betrieben wird, oder der Wechsel auf eine Biomasseheizung. Für letztere Technologie ist jedoch zu beachten, dass die Nachfrage nach Biogas, Pellets und Hackschnitzeln in den kommenden Jahren und Jahrzehnten aufgrund der quasi überall gleichzeitig ablaufenden Wärmewende in Deutschland und Europa wahrscheinlich stark ansteigen und die Biogas- bzw. Biomasse-Preise nach oben treiben wird. Somit ist es ratsam, ergänzend die Installation von Solaranlagen zur Deckung des Strom- und/oder Wärmebedarfs in Betracht zu ziehen. Prüfen Sie außerdem, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines sog. "Individuellen Sanierungsfahrplans" sinnvoll sein, der auf einer ganzheitlichen, detaillierten Analyse der Immobilie basiert und Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern. Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen Programmen auf Landesebene. Eine

individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

### **2.7. Welche Rolle spielt die Beteiligung von Akteuren?**

Die Beteiligung relevanter Akteure ist ein zentraler Bestandteil der KWP und entscheidend für deren Erfolg. Durch Fachgespräche und Workshops werden unterschiedliche Perspektiven eingebunden, insbesondere von Fachakteuren wie von Energieversorgern und Wohnungsunternehmen. Diese Zusammenarbeit stellt sicher, dass lokales Wissen und technische Expertise effektiv genutzt werden, um praktikable Lösungen zu entwickeln, die nach Erstellung Wärmeplans umgesetzt werden können.

Neben der fachlichen Ebene trägt die Beteiligung von Akteuren auch zur Akzeptanz bei. Durch die Einbindung politischer Entscheidungsträger und die frühzeitige Information der Öffentlichkeit entsteht Transparenz, die das Vertrauen in den Prozess stärkt. So wird gewährleistet, dass der Wärmeplan sowohl den lokalen Gegebenheiten entspricht als auch breit getragen wird.

Insgesamt ermöglicht ein partizipativer Ansatz eine ganzheitliche Planung, die die Transformation der Wärmeversorgung vor Ort effizient und zukunftssicher gestaltet.

## 3. Einleitung

### 3.1. Motivation

Der voranschreitende Klimawandel hat bereits jetzt Einfluss auf den Menschen und seine Umwelt – Effekte, die sich in den nächsten Jahrzehnten noch vergrößern werden. Starkregen- und Hochwasserereignisse werden zunehmend schwere Schäden verursachen, der zu erwartende Meeresspiegelanstieg wird dabei besonders die Küstenregionen beeinflussen und die Menschen vor neue Herausforderungen stellen. Um den Klimawandel einzudämmen und Treibhausgasemissionen zu reduzieren, sind umfassende Veränderungen in fast allen Wirtschaftsbereichen erforderlich. Die Rahmenbedingungen für diese Transformation wurden durch Klimaschutzziele auf verschiedenen politischen Ebenen gesetzt. Mit den nationalen Klimazielen will Deutschland bis 2045 treibhausgasneutral sein.

Die Erzeugung von Wärme macht einen Großteil des deutschen Energieverbrauchs aus. Die Wärmewende voranzutreiben und eine Energieversorgung aus umweltfreundlichen Energiequellen zu realisieren, ist daher eine der dringlichsten Aufgaben in der Umsetzung einer klimaneutralen und zugleich sozial gerechten Zukunft.

Im Gegensatz zur Stromversorgung müssen bei der Nutzung von Wärme die Erzeugung und der Verbrauch in räumlicher Nähe zueinander stattfinden, weil sich eine Verteilung über große Distanzen nicht wirtschaftlich darstellen lässt. Wärmenetze auf Quartiers- oder kommunaler Ebene können ein gemeinschaftlicher Weg sein, um Ressourcen zu bündeln, Infrastruktur für die Zukunft aufzubauen und eine günstige Versorgung sicherzustellen. Die Entscheidung für den Aufbau oder die Erweiterung eines Wärmenetzes ist dabei vor allem eine Frage der Wirtschaftlichkeit und lokaler Umsetzungsmöglichkeiten.

Das Hessische Klimaschutzgesetzes (HKSG) verpflichtet Kommunen in Hessen, einen zukunftsgerichteten kommunalen Wärmeplan aufzustellen und zukünftig fortzuschreiben.

### 3.2. Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

Wärmepläne auf kommunaler Ebene sind eine zentrale, strategische Säule der Energiewende und des Klimaschutzes. Sie sollen die Interessen aller Bürger, der Unternehmen und Gewerbebetriebe sowie von öffentlichen und privaten Akteuren bündeln. Diese Pläne bieten grobe, strategische Fahrpläne für die betroffenen Akteure, wie eine klimaneutrale Wärmeversorgung langfristig erreicht werden kann. Die KWP ist somit eine optimistische und zukunftsweisende Antwort auf die Herausforderungen des Klimawandels.

Wärmepläne dienen als Werkzeug zwischen Klimaschutzbericht und Machbarkeitsstudie und werden in die übergeordnete Stadtentwicklungsplanung integriert. Dabei entstehen Synergieeffekte mit anderen planerischen Instrumenten, wie dem Quartierskonzept und dem Flächennutzungsplan.

Die Beteiligung der Bürger, von Unternehmen und weiteren Akteuren ist entscheidend für eine hohe Akzeptanz und Identifikation mit den Maßnahmen. Grundlage ist die Identifikation von Potenzialen und Rahmenbedingungen, um die wirtschaftlichste Lösung für eine erneuerbare Wärmeversorgung zu beschreiben.

Wärmepläne dienen zudem als Planungsgrundlage für Infrastrukturbetreibende, insbesondere für Betreiber von Energienetzen. Neben Wärmenetzen müssen perspektivisch auch die Strom- und Gasnetze um- und ausgebaut werden. Gerade letzteres steht dabei vor der Herausforderung, zukünftig weniger

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Kunden bei ähnlich hohen Infrastrukturkosten zu versorgen. Nur selten wird die Umstellung auf eine erneuerbare Wasserstoffversorgung wirtschaftlich tragfähig sein. Für Privat- und Geschäftsleute, die keine Wärmenetze in Aussicht haben, gibt die KWP daher den Anstoß, eigene, passgenaue Lösungen zu suchen und umzusetzen.

Die Fortschreibung der Wärmepläne erfolgt alle fünf Jahre, um aktuelle Entwicklungen und neue Erkenntnisse zu berücksichtigen.

### 3.3. Beteiligung der Akteure

Die frühzeitige Einbindung relevanter Akteure (Abbildung 1) bietet zahlreiche Vorteile, die den Prozess der KWP maßgeblich unterstützen. Zum einen ermöglicht sie, dass die fachlichen Kompetenzen und das spezifische Wissen der beteiligten Akteure direkt in die Planung einfließen. Dies trägt dazu bei, die Qualität und Realisierbarkeit der erarbeiteten Konzepte zu erhöhen. Zum anderen fördert die aktive Kommunikation der erarbeiteten Ergebnisse ein höheres Maß an Akzeptanz, welche ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen ist. Daher wurden sowohl Fachakteure, kommunale Vertreter als auch Personen aus der Politik und dem Gewerbe systematisch in den Prozess der KWP eingebunden. Der Einbezug der Bürger hat vor Allem einen informellen Fokus. Die informellen Beteiligungsmöglichkeiten tragen dazu bei, Verständnis für die kommunale Wärmeplanung zu schaffen und potenziellen Widerständen entgegenzuwirken.

Die Analyse der Akteure dient dazu, den Grad der Betroffenheit und des Interesses der verschiedenen Akteure sowie deren Relevanz für die Umsetzung der KWP zu bewerten. Diese Analyse hilft, eine zielgerichtete Beteiligungsstrategie zu entwickeln, damit ein fachlich fundierter als auch gesellschaftlich akzeptierter Wärmeplan entstehen kann.



Abbildung 1: Relevante Akteure

## **Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell**

Die Akteure wurden über die Gemeindezeitung und in einer Informationsveranstaltung informiert und hatten dadurch die Möglichkeit, Fragen zu der KWP und deren Auswirkungen zu stellen.

Fachakteure, wie Netzbetreiber und Schornsteinfeger, spielten eine wichtige Rolle bei der Bestandsanalyse. Sie lieferten Daten und Einblicke, die für die genaue Erfassung des aktuellen Wärmebedarfs und der bestehenden Infrastruktur essenziell waren. Gewerbebetriebe und Betreiber von Biogasanlagen wurden ebenfalls kontaktiert, um Abwärmepotenziale zu identifizieren. Gleichzeitig wurden Gewerbebetriebe als potenzielle Ankerkunden in Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen, angesprochen. Für diesen Prozess wurde ein Fragebogen entwickelt und digital verschickt. Die Ergebnisse sind in die Maßnahmen eingearbeitet worden.

Die Verwaltung, Netzbetreiber und die politischen Gremien der Kommune wurden in Fachgesprächen informiert und durch Workshops in die Entscheidungsfindung involviert. In Workshops zur Datenerhebung und Bestandsanalyse konnte die Kommune durch ihr internes Wissen und spezifische Hinweise zur Optimierung der Analyse beitragen. In weiteren Workshops, die sich mit der Identifikation von Fokusgebieten und Maßnahmen beschäftigten, wurden zusätzliche Informationen zusammengetragen und das Interesse der Kommune eingebracht. Fachgespräche dienten dazu, die Ergebnisse des Prozesses transparent zu machen, Fragen zu klären und ein einheitliches Verständnis aller Beteiligten sicherzustellen.

### **3.4. Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug**

Ein virtuelles Abbild, der sogenannte digitale Zwilling, dient in der KWP als zentrales Arbeitswerkzeug und erleichtert den Umgang mit der Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes, digitales Kartentool der Firma ENEKA, in welchem die Gemeinde Eichenzell in Form eines digitalen Zwillings dargestellt ist. Zunächst wird der Ist-Zustand der Gemeinde aufgezeigt und bildet damit die Grundlagen für die Analysen. Alle erhobenen Daten, einschließlich der Informationen zum Wärmeverbrauch, den Heizsystemtypen und der Energieinfrastruktur wurden in den digitalen Zwilling integriert. Die Arbeit mit dem Tool bietet mehrere signifikante Vorteile: Es garantiert eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist. Dazu ermöglicht es ein gemeinschaftliches Arbeiten an den Datensätzen und somit eine effiziente Prozessgestaltung. Analysen sind direkt im Tool durchführbar, wodurch die Identifikation und die Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen erleichtert wird. Daten können gefiltert und interaktiv angepasst werden, um spezifische Fokusgebiete für die Wärmeversorgung zu identifizieren. Dies alles trägt zu einer schnellen und präzisen Planung bei und erleichtert die Umsetzung der Energiewende auf kommunaler Ebene.

### **3.5. Inhalt und Aufbau des Berichts**

Der Inhalt dieses Berichts zur KWP entspricht den Anforderungen des Gesetzes zur Energiewende und zum Klimaschutz in Hessen und in seinem Aufbau der chronologischen Reihenfolge seiner Entstehung.

Die Analyse zum Status quo (Bestandsanalyse) ergibt einen detaillierten Überblick über das Projektgebiet: Was sind Voraussetzungen zur Wärmeversorgung im Projektgebiet und was sind die Wärmebedarfe der vorhandenen oder auch zukünftigen Gebäude? Welche Besonderheiten weist das Projektgebiet auf und welche bestehenden Wärmenetze sind bereits im Einsatz?

Mit dieser ersten Analyse einher geht auch eine Prüfung von Potenzialen zur lokalen Energiebereitstellung. Einerseits betrifft dies die Bewertung von großen und kleinen Wärmereservoirs für die Nutzung mit

## **Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell**

Wärmepumpen sowie mögliche Energieerträge aus Solarthermie und Biomasse. Andererseits wird mit dem Ausbau von Wärmepumpen Strom als Ressource für die Wärmeversorgung genutzt, entsprechend werden auch Stromerzeugungspotenziale ermittelt. Darüber hinaus wurden Energieeinsparungen durch energetische Sanierung von Gebäuden sowie Potenziale zur Wasserstoffnutzung bewertet. Auf Basis dieser Vorarbeit werden Fokusgebiete für Wärmenetze definiert. Fokusgebiete sind Gebiete, die sich unter wirtschaftlichen Aspekten sowie durch weitere konkrete Begebenheiten im Projektgebiet für den Bau eines Wärmenetzes eignen. Mit der Definition eines Zielszenarios wird dann beschrieben, mit welchen Wärmequellen das Projektgebiet im Jahr 2045 versorgt wird und welche Optionen zur Treibhausgasminimierung an welchen Stellen zum Einsatz kommen. Abgeleitet von diesem Zielszenario wurden konkrete Maßnahmen benannt und eine Wärmewendestrategie definiert, welche maßgeblich auf die nächsten fünf Jahre abzielt. Diese Maßnahmen sollen für die Kommune nachvollziehbar und hinsichtlich des Stands der Umsetzung prüfbar sein. Der vorliegende Bericht endet mit wirtschaftlichen Einschätzungen zu Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten für den Bau und Betrieb von Wärmenetzen.

## 4. Bestandsanalyse

Die Grundlage der KWP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde digitalisiert und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für Beteiligte an der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur. Das grundsätzliche Vorgehen ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

Prozessschritt	1. Datenerfassung	2. Datenaufbereitung	3. Datenanalyse	Bearbeitung und Darstellung in Digitalem Zwilling
Quellen	Kommunale Daten Öffentliche Daten Netzdaten Kehrbücher	Plausibilitätsprüfung Normierung Umrechnung Zuweisung zu Gebäudeblöcken	Energiebilanzen Statistik Vergleichende Darstellungen	
Methoden	Abfragen Datenbanken Veröffentlichungen	Fachbearbeitung Simulation GIS-Bearbeitung	Eigene Berechnungen	

### 4.1. Das Projektgebiet

Die Gemeinde Eichenzell liegt in Osthessen, ca. 5 km südlich von Fulda im Landkreis Fulda. Zur Gemeinde Eichenzell gehören neben dem Kernort Eichenzell auch die Ortsteile Büchenberg, Löschenrod, Kerzell, Rothemann, Rönshausen, Lütter, Döllbach und Welkers mit dem Industriepark Rhön.

Eichenzell grenzt im Norden an die Stadt Fulda und die Gemeinde Künzell (Ortsteil Engelhelms), im Osten an die Gemeinde Ebersburg, im Süden an die Gemeinde Kalbach sowie im Westen an die Gemeinde Neuhaus (alle im Landkreis Fulda). In der Gemeinde Eichenzell leben 11.852 Menschen auf einer Fläche von ca. 56 km<sup>2</sup>. Wirtschaftlich wird die Gemeinde Eichenzell durch ansässige Industrie- und Gewerbeunternehmen geprägt. Der lokale Wirtschaftssektor ist diversifiziert – vom Maschinenbau über Textilherstellung bis hin zur Mineralwasserproduktion und technischen Dienstleistungen. Die Voraussetzungen für Wachstum und weitere wirtschaftliche Ansiedlungen sind sehr gut, unterstützt durch moderne Infrastruktur und Netzwerkstrukturen. Zentraler Unternehmensstandort ist der Industriepark Rhön, der sich durch einen unmittelbaren Anschluss an die A7 und die A66 hervorhebt. Daneben sind weitere Einrichtungen der Nahversorgung, verschiedene Dienstleister und einige landwirtschaftliche Betriebe vorhanden.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell



Abbildung 2: Projektgebiet Eichenzell

### 4.2. Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für die Wärmebereitstellung, einschließlich des Gas- und Stromverbrauchs, speziell für Heizzwecke. Dabei handelt es sich um Gesamtjahresverbrauchswerte ohne zeitliche Verläufe. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kheirbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet. Zusätzlich wurden versorgungsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) des lokalen Versorgers RhönEnergie und des Netzbetreibers OsthessenNetz bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten des deutschen Zensus von 2022
- Daten zu Strom, Wärmenetz- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt wurden
- Auszüge aus den elektronischen Kheirbüchern der Schornsteinfeger mit Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen
- Verlauf des Gasnetzes
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

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

### 4.3. Flächennutzung

Die Hessische Gemeindestatistik (2025) gibt einen Überblick über die Flächennutzung der hessischen Kommunen. Hieraus ergibt sich folgendes Bild:

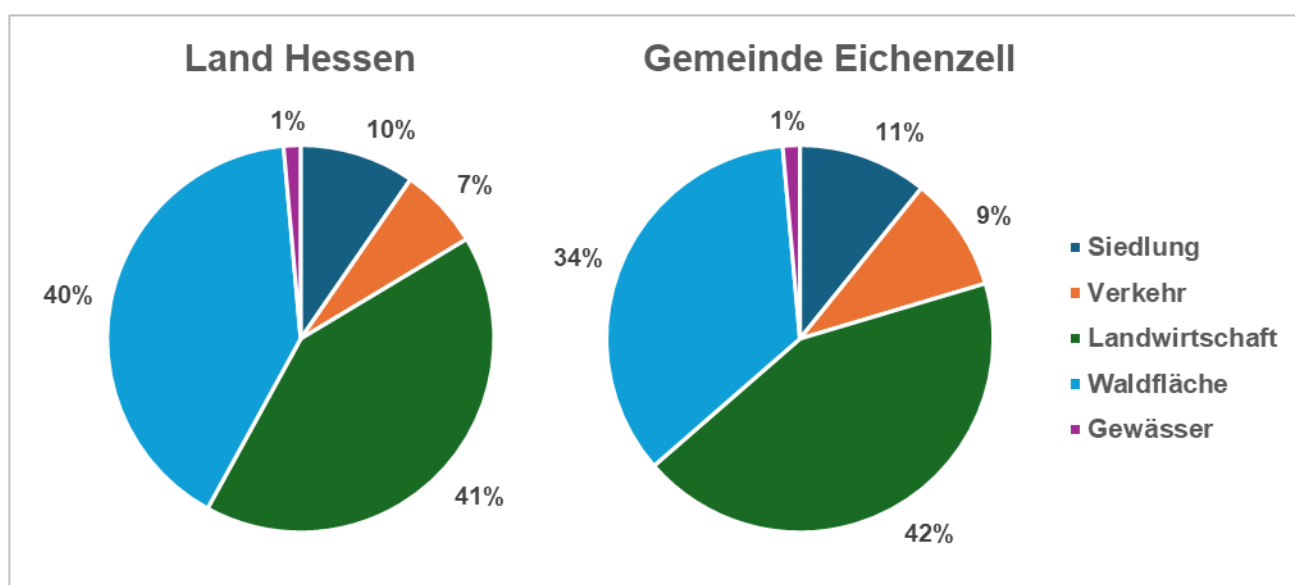


Abbildung 3: Flächennutzung im Gemeindegebiet Eichenzell im Vergleich zum Land Hessen

Erkennbar ist eine fast genau dem Landesdurchschnitt entsprechende Flächennutzung. Unter den 11 % Siedlungsflächen sind ca. 4,4 % Wohnbauflächen enthalten. Die Verkehrsflächen mit ca. 9 % sind im Wesentlichen durch die beiden Autobahnen A7 und A66 bestimmt.

Die Flächennutzung nach BSKO-Sektoren ist in Abbildung 4 dargestellt. Die großen Industrie- und Gewerbeflächen liegen zum einen in Welkers mit dem Industriepark Rhön sowie zwischen Eichenzell und Kerzell.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

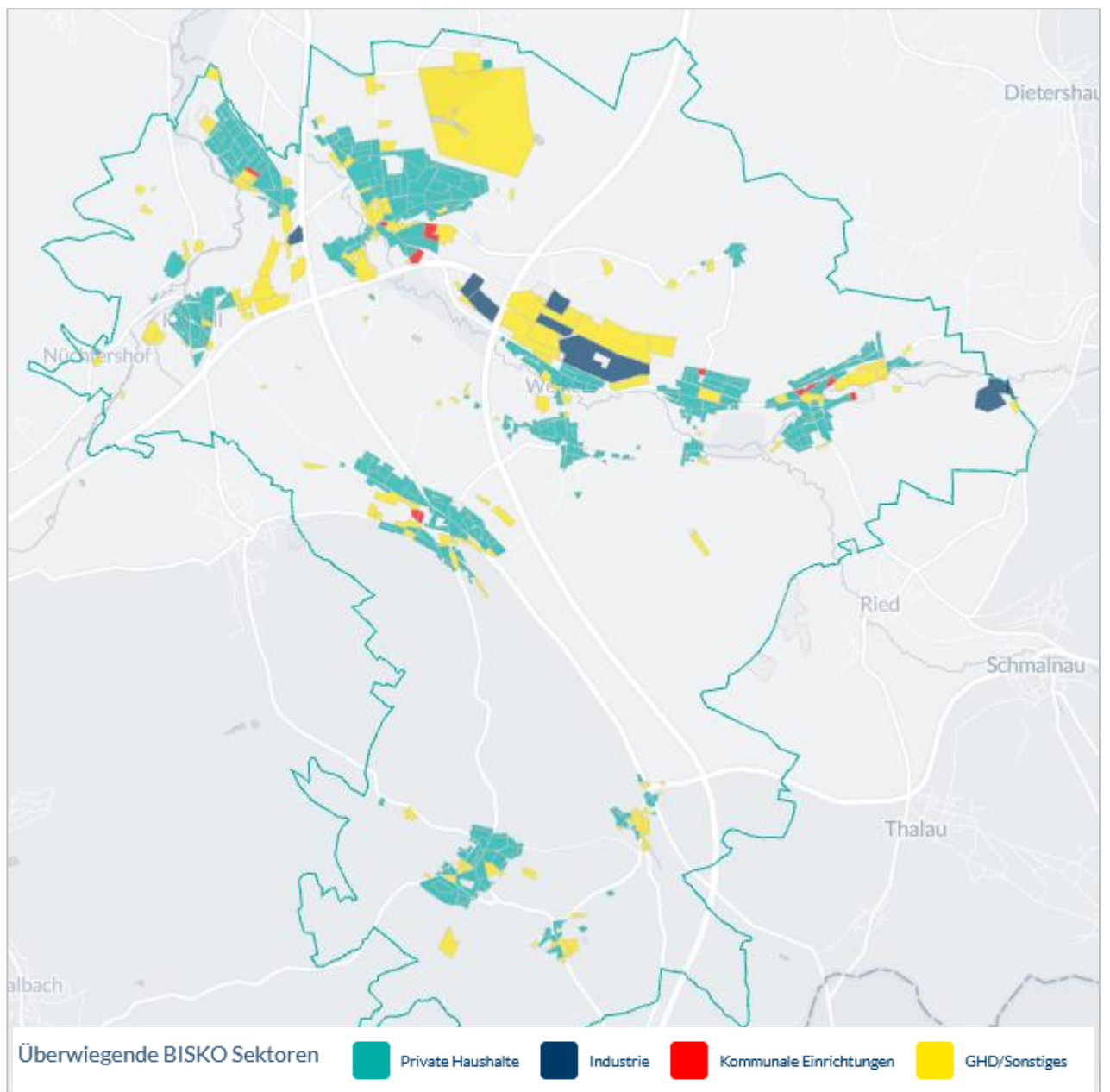


Abbildung 4: Flächenverteilung nach BASKO-Sektoren

## 4.4. Schutzgebiete

Schutzgebiete schränken die Nutzung von Flächen zur Energie- und sonstigen Ressourcengewinnung ein. Insbesondere die Naturschutzgebiete im Bereich zwischen Eichenzell und Welkers sowie bei Rönshausen unterliegen strengen Auflagen. Weiterhin sind mehrere Wasserschutzgebiete ausgewiesen, die eine Geothermienutzung erschweren oder untersagen. Die Schutzgebiete sind in Abbildung 5 dargestellt (HLNUG 2025).

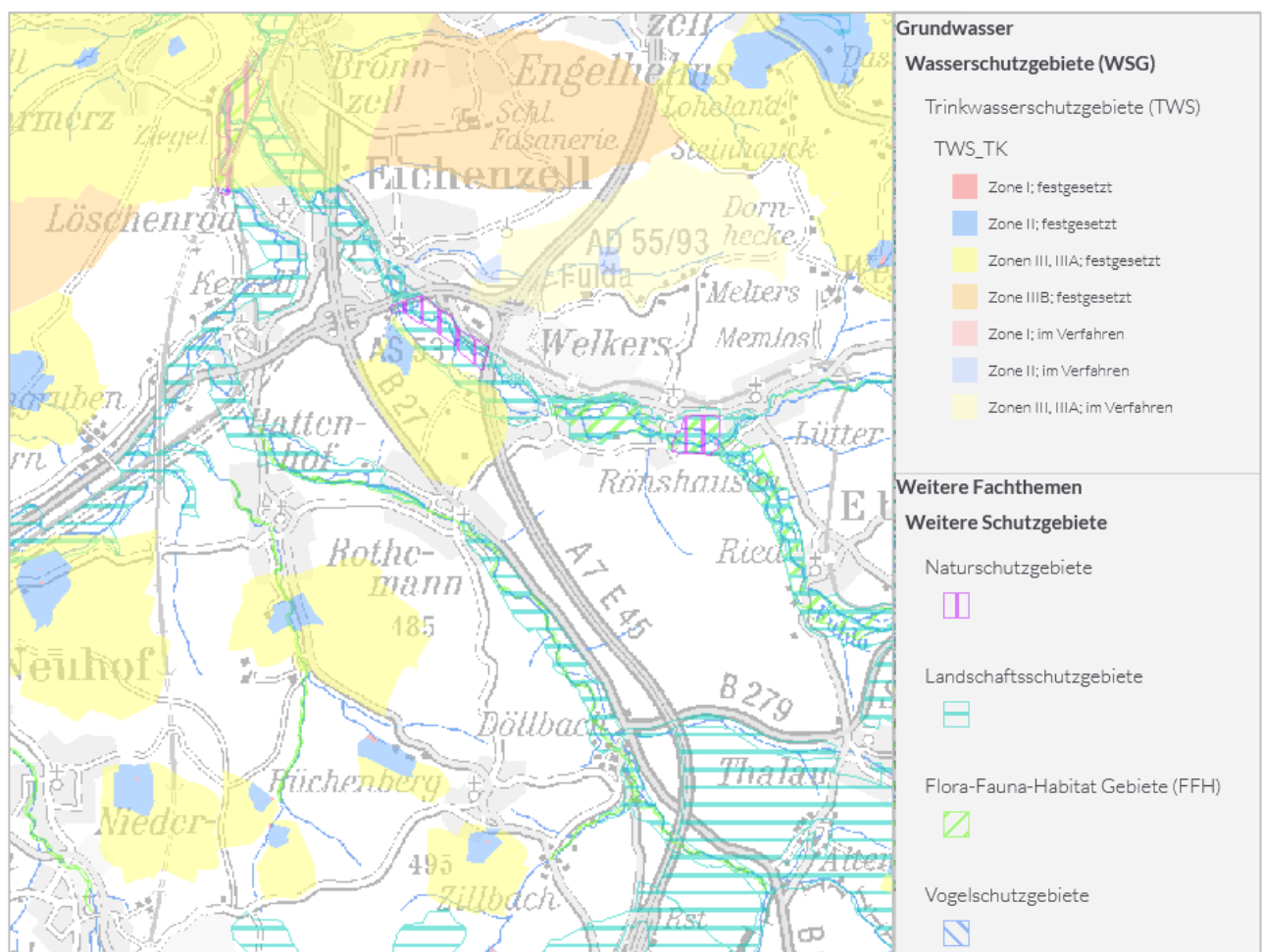


Abbildung 5: Schutzgebiete im Gemeindegebiet Eichenzell

## 4.5. Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 7.252 analysierte Gebäude im Projektgebiet, von denen 2.851 nicht wärmeversorgt sind. Wie in Abbildung 6 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Industrie und Produktion und öffentlichen Bauten. Eine genaue Aufschlüsselung ist jedoch auf Basis der für die Wärmeplanung verfügbaren Daten nicht möglich. Es wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zu großem Anteil im Wohnsektor abspielen wird.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

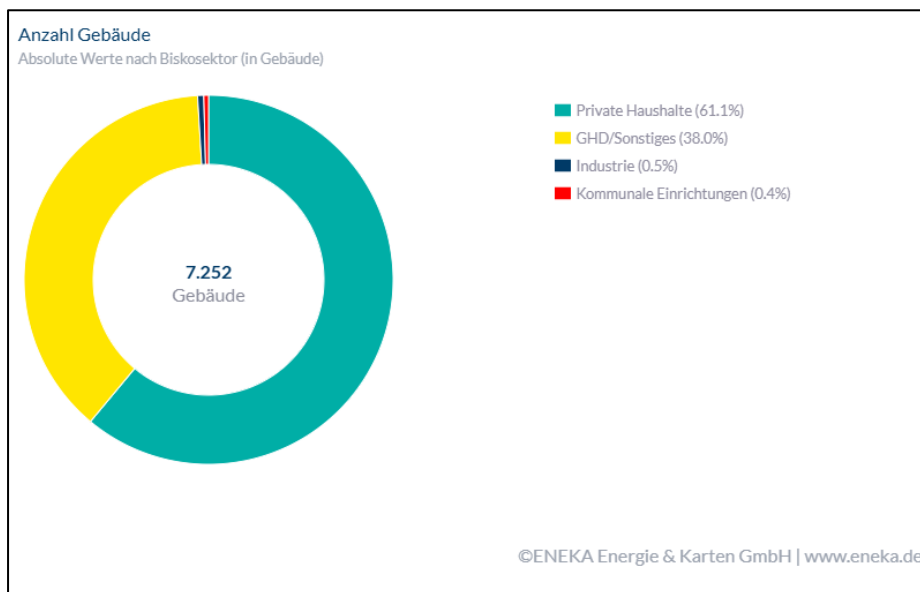


Abbildung 6: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 7) zeigt, dass 29 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Optimierung der Gebäudehülle. Generell basieren die Zeitspannen der Baualtersklassen auf den im deutschen Zensus definierten Zeitspannen, welche sich an historischen Ereignissen, bautechnischen Entwicklungen und Änderungen in Bauvorschriften orientieren. Es ist darauf hinzuweisen, dass sich in Eichenzell ein Trend abzeichnet, ältere Gebäude durch neue größere Gebäude zu ersetzen, wodurch es in der Realität zu Abweichungen von den Zensusdaten kommen kann.

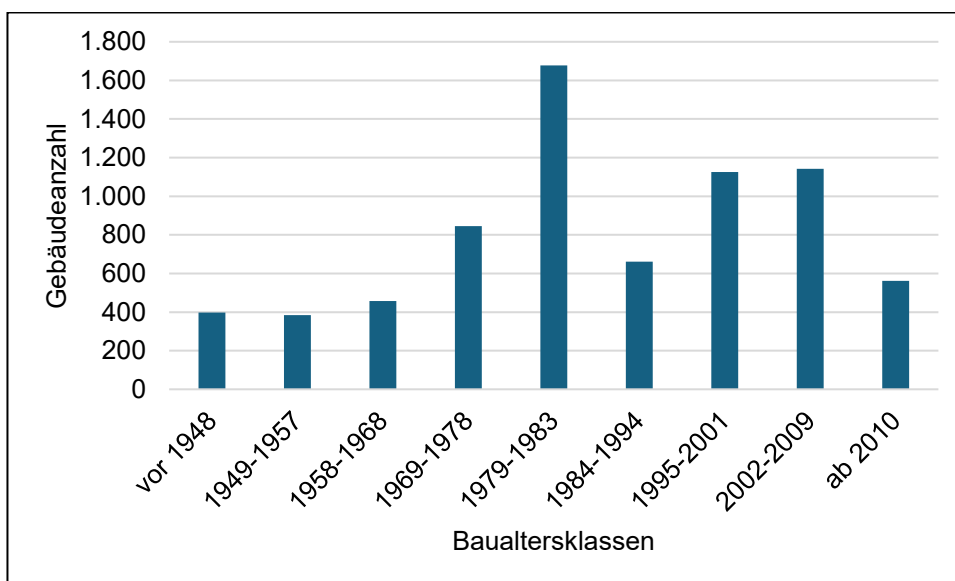


Abbildung 7: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Abbildung 8 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Die Verteilung der Bausubstanz ist nicht homogen. Jedoch lässt sich feststellen, dass Gebäude mit älterer Bausubstanz sich um die historischen Ortskerne ansiedeln und Gebäude mit junger Bausubstanz meist gruppiert an den Rändern der Ortschaften auftreten. Die Verteilung der Gebäudealtersklassen spielt außerdem eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen.

Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, häufig den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.

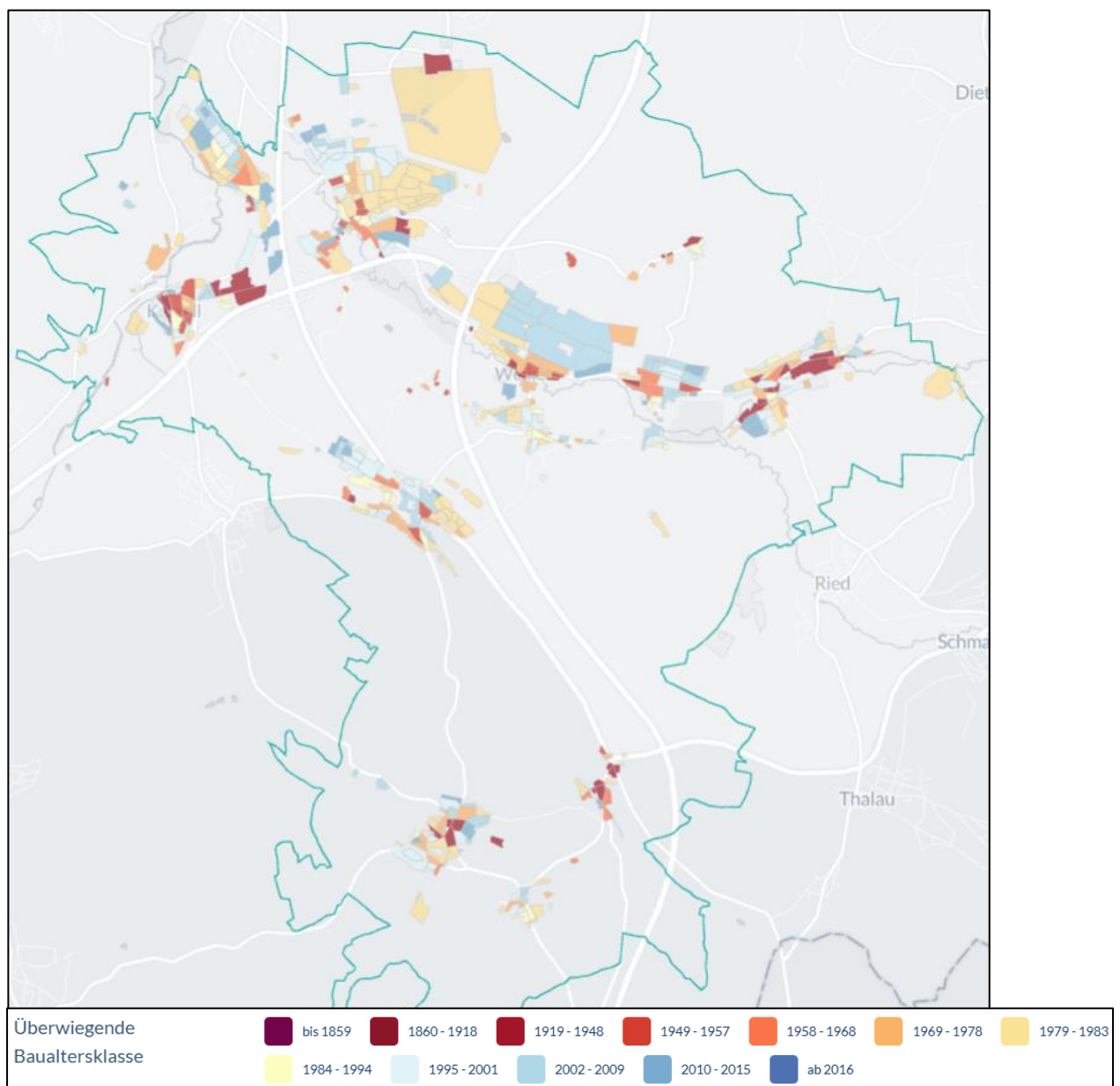


Abbildung 8: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Anhand des Baujahres, des Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind 18,8 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 24,4 % der Gebäude sind den Effizienzklassen E und F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

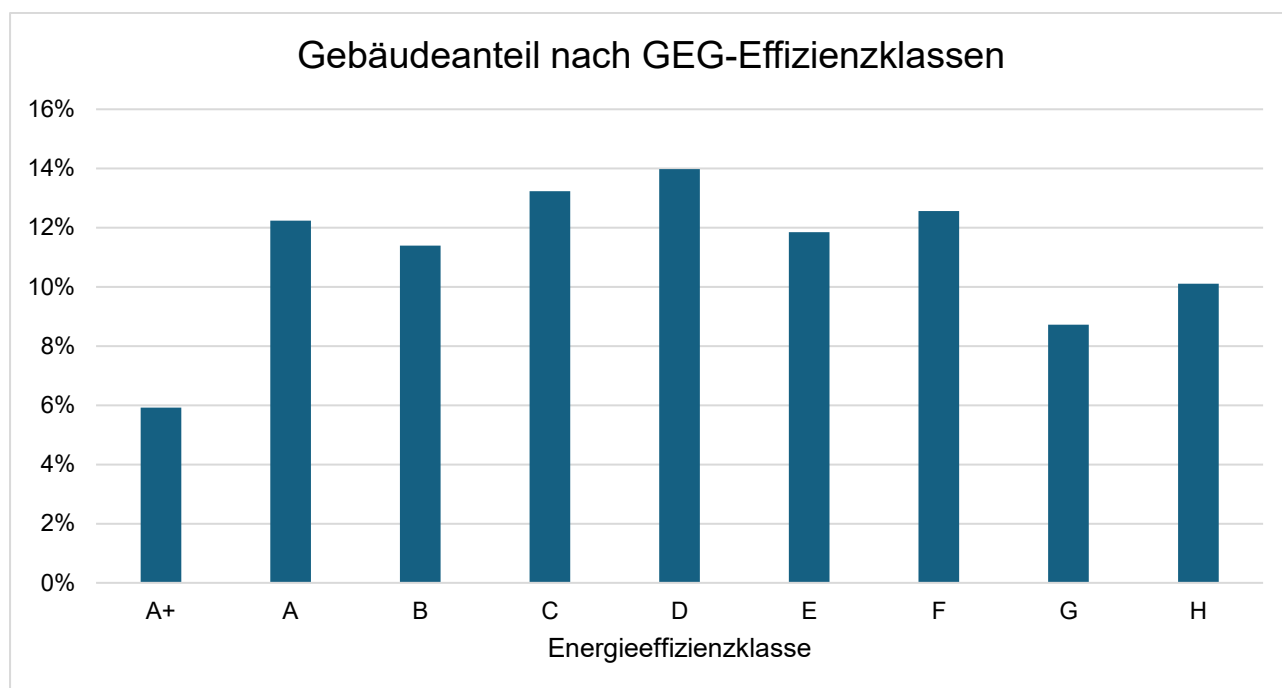


Abbildung 9: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Eigene Darstellung aus ENEKA)

### 4.6. Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar waren. Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, die Nutzenergie, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkten (z.B. Anzahl der Stockwerke) berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

Aktuell beträgt der Endenergiebedarf im Projektgebiet 165,2 GWh jährlich (siehe Abbildung 10). Mit 64,1 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) 28,9 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Auf öffentlich genutzte Gebäude und kommunale Liegenschaften entfällt ein Anteil von 0,9 % und auf die Industrie entfallen 6 %.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

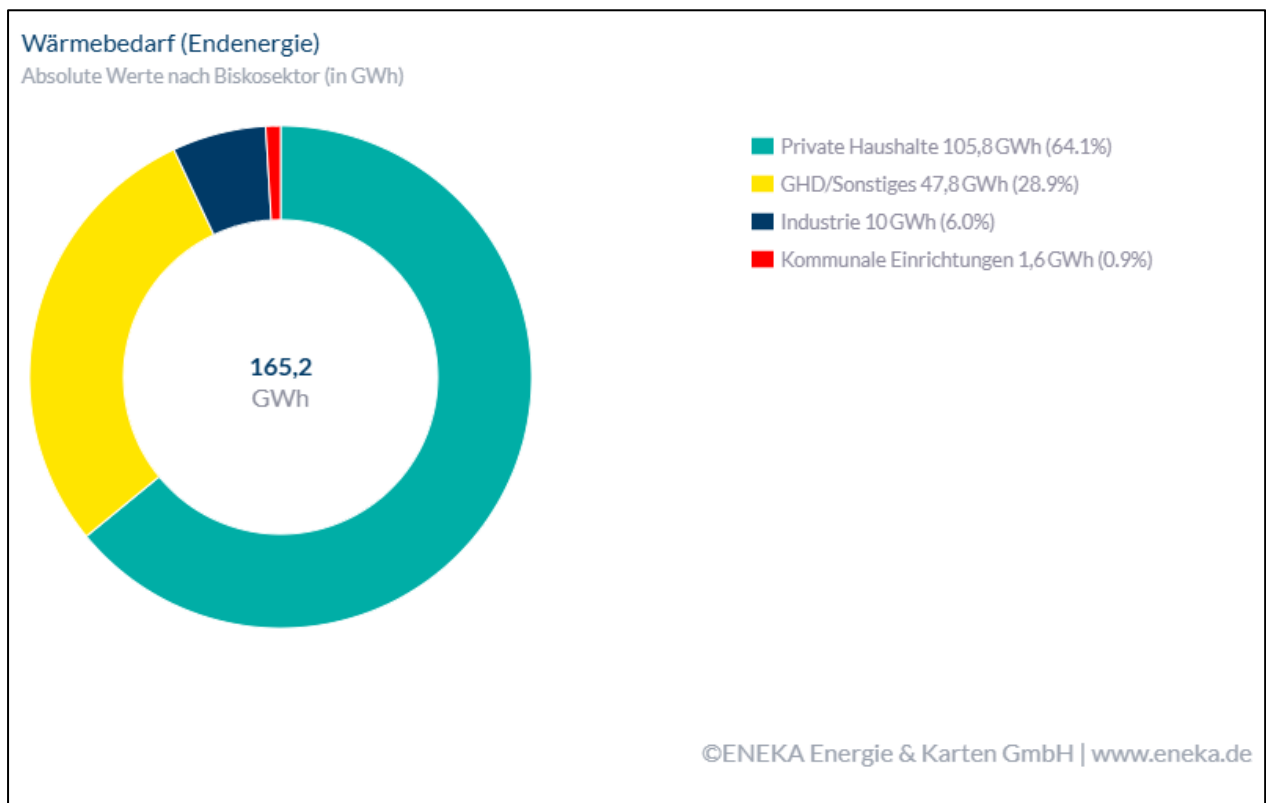


Abbildung 10: Aufteilung des Wärmebedarfs (Endenergie) auf die BSKO-Sektoren

### Infobox: Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

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

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 11 dargestellt.

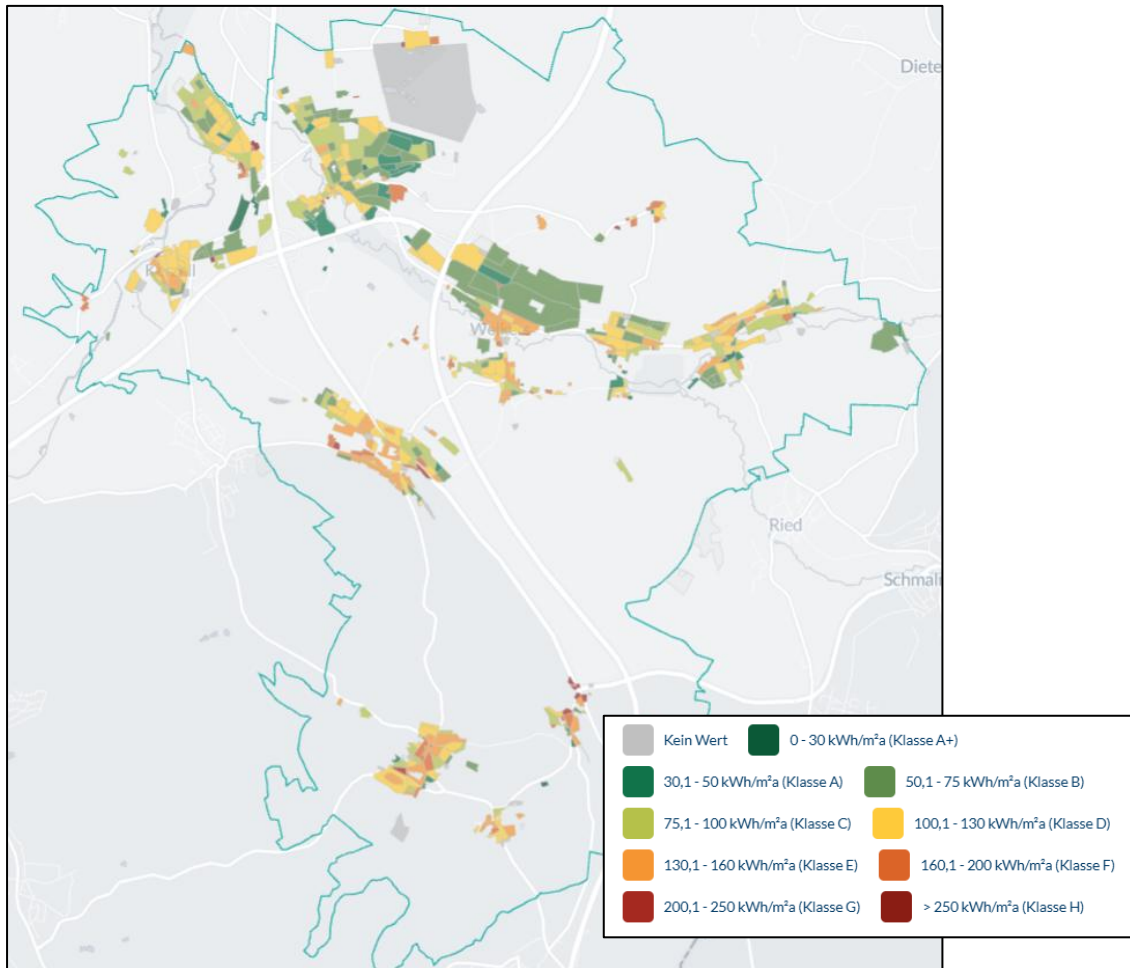


Abbildung 11: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock

### 4.7. Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger

Als Datengrundlage dienten die elektronischen Khebrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthalten. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten von den Netzbetreibern ergänzt. Leider lagen nicht für alle Gebäude Informationen zum Alter des Heizsystems vor. Die Diskrepanz zwischen der Anzahl der Heizungsanlagen und des Gebäudebestands war zum einen darauf zurückzuführen, dass auch Scheunen, Ställe, Hallen und weitere Gebäude ohne vorhandene Heizsysteme erfasst wurden. Zum anderen sind die Gebäude, die mit Wärme aus Wärmenetzen und Wärmepumpen versorgt werden, nicht in den Khebrbüchern erfasst. Durch Wärmepumpen versorgte Objekte wurden über Angaben zu Heizstromverbrauchswerten erfasst. Wärmenetzanschlüsse und -verbrauchswerte von einzelnen Gebäuden wurden über die jeweiligen Netzbetreiber abgefragt.

Die Untersuchung des Alters der derzeit eingebauten Heizsysteme liefert wichtige Anhaltspunkte für eine gezielte Priorisierung beim Austausch dieser Systeme. Eine Auswertung der Altersstruktur dieser Systeme auf Gebäudeebene (vgl. Abbildung 12) offenbart einen signifikanten Anteil veralteter beziehungsweise stark

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

veralteter Heizanlagen, unter der Annahme einer technisch begründeten Nutzungsdauer von 20 Jahren. Diese Annahme führt zu einer klaren Erkenntnis hinsichtlich des dringenden Handlungsbedarfs:

- 21 % der Anlagen überschreiten die Altersgrenze von 30 Jahren, was vor dem Hintergrund des § 72 GEG von hoher Relevanz ist. Diese Heizkessel sind sofort auszutauschen. [ ]
- 56 % aller Heizsysteme überschreiten vor 2045 ihre Altersgrenze und müssen bis dahin ausgetauscht werden. [ ]
- Lediglich 23% der Heizkessel dürfen bis 2045 laufen, sind dann aber auf erneuerbare Energieträger umzustellen oder ebenfalls auszutauschen. [ ]

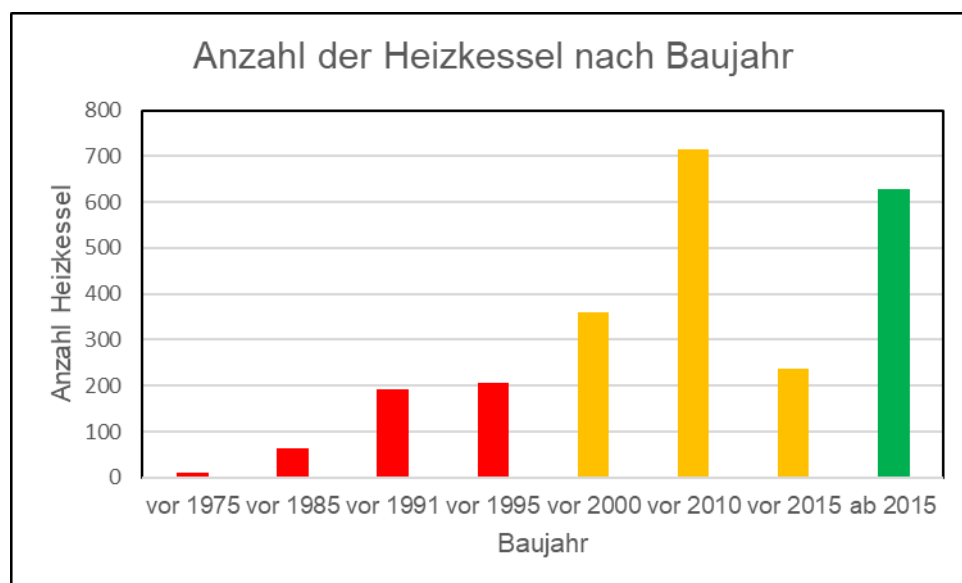


Abbildung 12: Gebäudeanzahl nach Alter der bekannten Heizsysteme (Stand: 2022)

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

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

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft v. a. die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für die Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Modernisierung der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

### 4.8. Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 165,2 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 13). Heizöl trägt mit 53 % maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Erdgas mit 24 %. Holzpellets, Hackschnitzel und Scheitholz tragen mit 16 % zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Flüssiggas deckt 4 % ab. Ein weiterer Anteil von 3 % des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Zusätzlich werden 0,1 % des Endenergiebedarfs durch sonstige Biomasse gedeckt. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

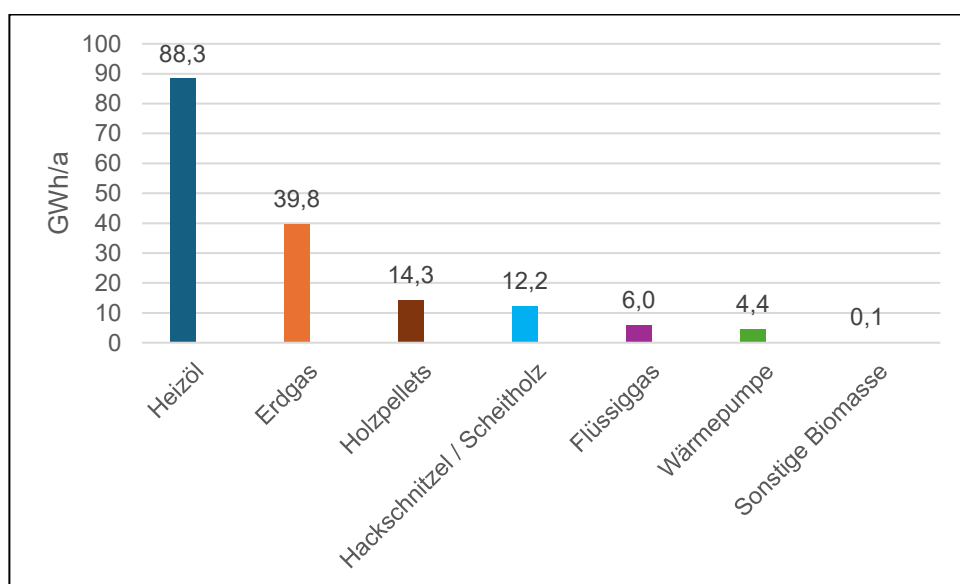


Abbildung 13: Endenergiebedarf nach Energieträger

## 4.9. Gasinfrastruktur

In Teilen des Projektgebiets ist eine Gasinfrastruktur etabliert (siehe Abbildung 14). Derzeit erfolgt in dieser kein Transport von Wasserstoff. Das Gasnetz wird durch OsthessenNetz betrieben. Die Eignung für die Nutzung von Wasserstoff im Gasnetz ist derzeit noch Gegenstand von Prüfungen. Weitere Informationen zum Potenzial der Nutzung von Wasserstoff sind in Kapitel 5.5 ersichtlich.

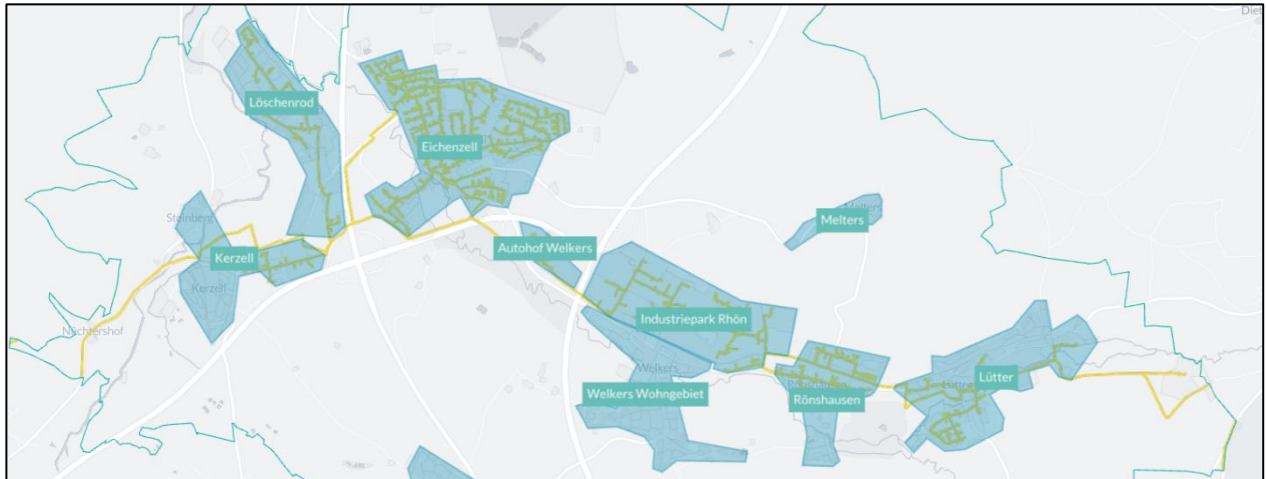


Abbildung 14: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

Im Projektgebiet sind aktuell 1.013 Anschlüsse an das Erdgasnetz mit einem Anschlusswert von insgesamt 41,3 MW vorhanden, diese befinden sich neben dem Kernort Eichenzell in den Ortsteilen Kerzell, Löschenrod, Welkers, Rönshausen und Lütter.

## 4.10. Wärmenetze

Aktuell gibt es im Ortsteil Zillbach ein privates Wärmenetz, welches 8 Wohnhäuser und das Zillbacher Bürgerhaus „Lindentreff“ mit Nahwärme aus einer Holzhackschnitzel-Anlage versorgt (Abbildung 15). Die Wärme wird in zwei Heizkesseln mit je 110 kW ganzjährig erzeugt und die Netzlänge beträgt ca. 480 Meter. Der Verbrauch an Holzhackschnitzeln beträgt ca. 500 m<sup>3</sup>/Jahr, dies entspricht einem Endenergieeinsatz von durchschnittlich ca. 350 MWh/a.



Abbildung 15: Wärmenetz in Zillbach

## 4.11. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Projektgebiet betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich (siehe Abbildung 16) 40.922 t pro Jahr. Sie entfallen zu 63,7 % auf den Wohnsektor, zu 29,2 % auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 6,1 % auf die Industrie, und zu 0,9 % auf öffentlich genutzte Gebäude. Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 10). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgase, wodurch eine gesonderte Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

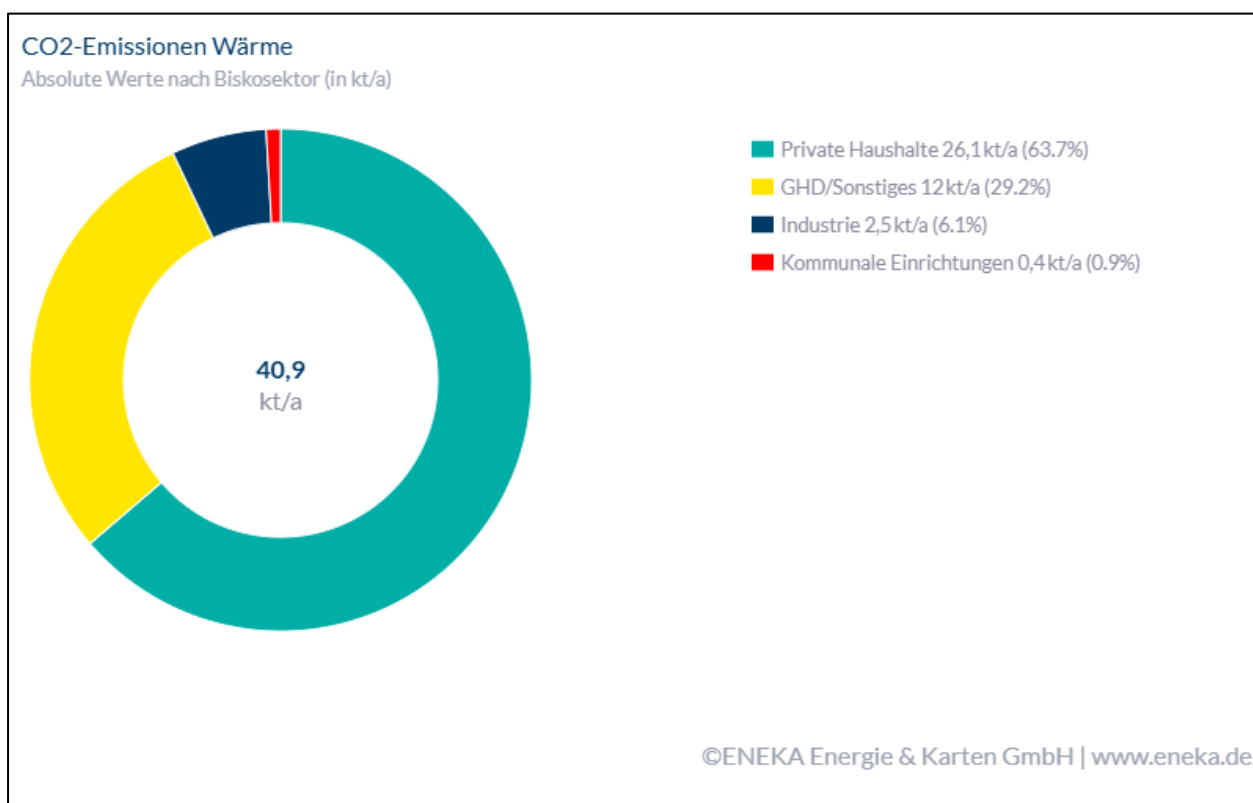


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

Heizöl ist mit 67 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Erdgas mit 23,2 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger 90,2 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Der Anteil von Strom ist mit 3,8 % deutlich geringer, ist aber trotzdem zu beachten, da der Bundesstrommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Flüssiggas (4,4 %) macht einen weiteren Bruchteil der Treibhausgas-Emissionen aus (siehe Abbildung 17). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Heizöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal Strom durch die absehbare, starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

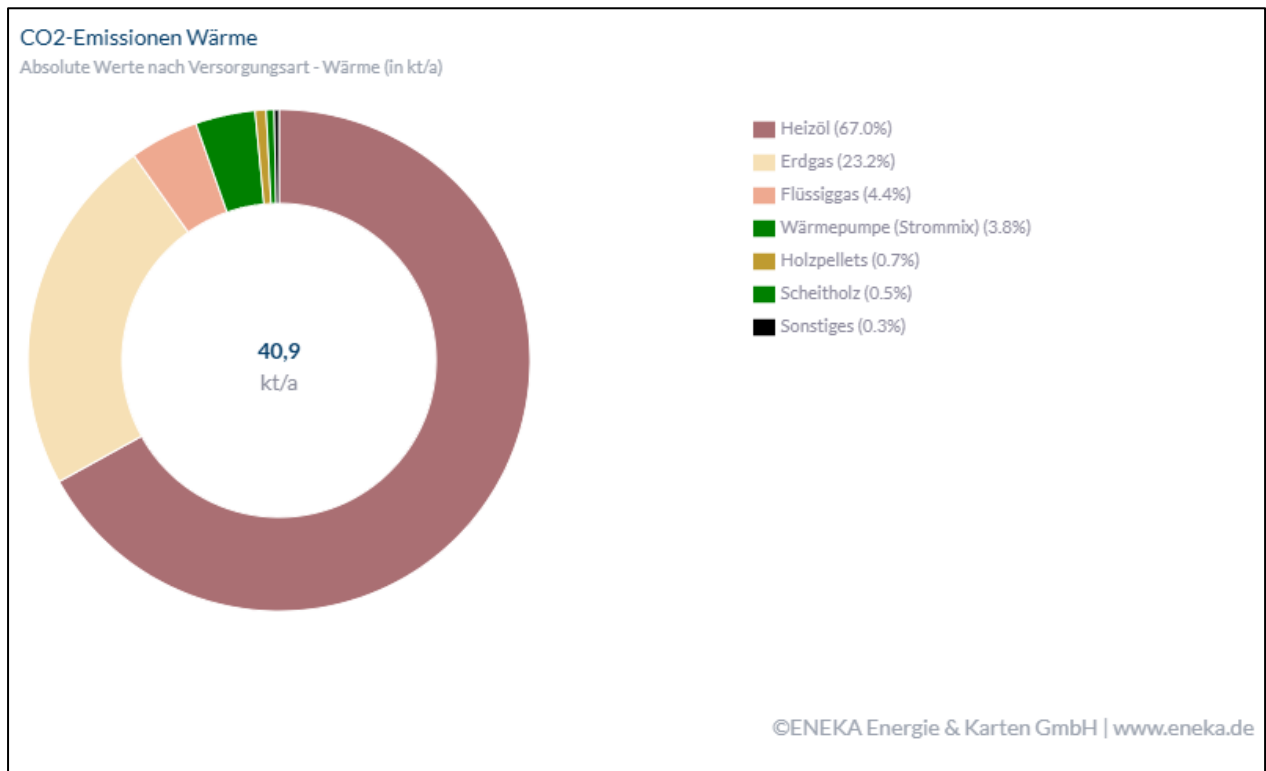


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 18 dargestellt. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

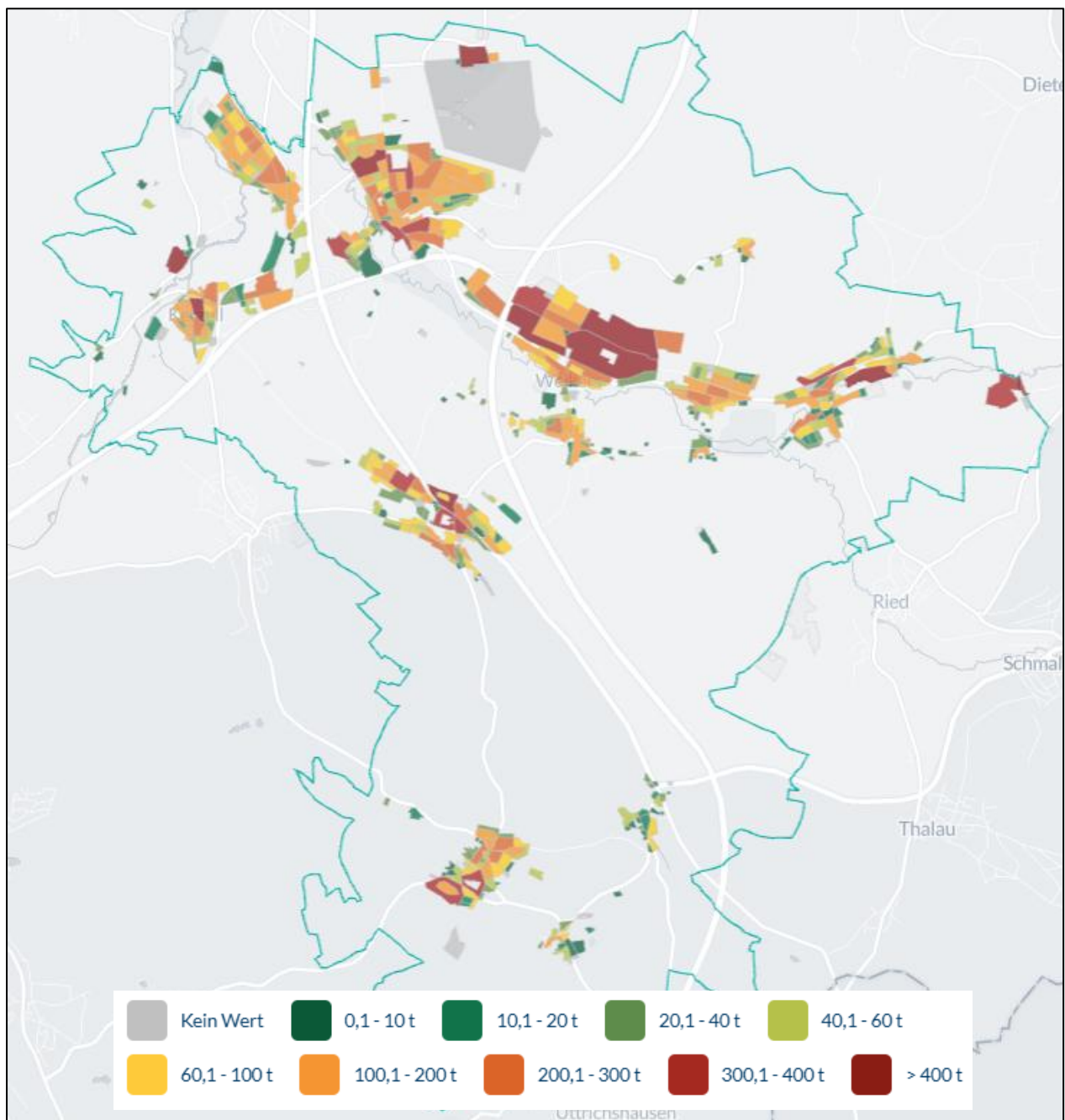


Abbildung 18: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich Tabelle 2 entnehmen. Zur Berechnung der Treibhausgasemissionen durch Wärmepumpen ist der Strombedarf, der von der Effizienz der Wärmepumpe und der zur Verfügung stehenden Wärmequelle abhängt, entscheidend. Der anzusetzende Emissionsfaktor ist jedoch unabhängig von der Wärmequelle und spiegelt den deutschen Strommix wider.

Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von 0,453 t CO<sub>2</sub>e/MWh im Jahr 2024 auf zukünftig 0,025 t CO<sub>2</sub>e/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

Tabelle 2: Emissionsfaktoren nach Energieträger (BISKO, Stand 2024)

Energieträger	Emissionsfaktoren (t CO <sub>2</sub> e/MWh)		
	2024	2035	2045
Strom	0,453	0,103	0,025
Heizöl	0,313	0,311	0,311
Erdgas	0,252	0,233	0,233
Flüssiggas	0,276	0,276	0,276
Biogas / Biomethan	0,118	0,086	0,081
Biomasse (Holz)	0,020	0,022	0,022
Solarthermie	0,025	0,025	0,025

### 4.12. Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Heizöl ist der dominierende Energieträger neben Erdgas in den Heizsystemen, während der Anteil an Nahwärme verschwindend gering ist. Aufgrund des alten Baubestands und den schlechten Energieeffizienzklassen ist davon auszugehen, dass die in den Häusern eingebauten Heizsysteme ebenfalls relativ alt sind. Nach dem GEG müssen Heizsysteme, die nach dem 30.06.2028 eingebaut werden, mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. Zudem müssen Heizkessel mit leitungsgebundenen Brennstoffen, welche über 30 Jahre betrieben wurden, erneuert werden.

Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung der Heizsysteme und des Baubestandes. Gezielte Sanierungsmaßnahmen und die Umstellung auf erneuerbare Energieträger bieten ein erhebliches Potenzial für eine Energieeffizienzsteigerung und eine Senkung der Treibhausgasemissionen. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Kommune und erste Erfahrungen mit interessierten Bürgern in Eichenzell deuten auf ein solides Fundament für die Gestaltung der Wärmewende hin. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer zukunftsfähigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

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

## 5. Potenzialanalyse

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung (KWP) zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Nahwärme in den Fokusgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Gemäß den Richtlinien des Handlungsleitfadens zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA, 2020) fokussiert sich diese Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox - Potenzialbegriffe). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten Prozessen ermittelt.

### Infobox: Potenzialbegriffe

#### **Theoretisches Potenzial:**

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

#### **Technisches Potenzial:**

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Differenzierung in:

- *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
- *Bedingt geeignetes Potenzial* (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert einräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieranlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten).

Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

#### **Wirtschaftliches Potenzial:**

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

#### **Realisierbares Potenzial:**

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

Zur Identifizierung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen. Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, den Eigentumsverhältnissen und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche Teil von an diesen Wärmeplan anschließenden, weiterführenden Untersuchungen sind.

### 5.1. Erfasste Potenziale

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

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.

Bei der Erfassung der Energiepotenziale wurden diverse Restriktionen, Geodaten und Potenzialflächen berücksichtigt sowie eine technische Bewertung vorgenommen.

### 5.2. Methode: Indikatorenmodell

Bei der Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem werden alle Flächen im Projektgebiet analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z.B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

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

In Abbildung 19 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien, unterschieden nach elektrischen und thermischen Potenzialen, aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Abbildung 19: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien in der Potenzialanalyse

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
<b>Thermische Potenziale</b>	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, technoökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
KWK-Anlagen	Bestandsanlagen
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen Flüsse und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter
<b>Elektrische Potenziale</b>	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV-Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
KWK-Anlagen	Bestandsanlagen

### 5.3. Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 22).

Für Solarthermie, Flusswasser, Abwärme und oberflächennahe Geothermie gilt in der Untersuchung eine wirtschaftliche Grenze von 1.000 m zu Siedlungsflächen, wobei Flächen mit einem Abstand von 200 m zu Siedlungen als gut geeignet gekennzeichnet werden, sofern keine weiteren Restriktionen vorliegen.

## **Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell**

### **Oberflächennahe Geothermie**

Erdwärme kann oberflächennah mittels Erdwärmesonden (bis 100 m tief, darüber hinaus nach Bergrecht) oder Erdwärmekollektoren jeweils im direkten Umfeld der Gebäude genutzt werden. Erdsonden sind jedoch abhängig von der Untergrundbeschaffenheit und im Gemeindegebiet von Eichenzell nur begrenzt einsetzbar. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet. Das theoretische Potenzial beträgt für Erdwärmesonden ca. 188 GWh/(ha\*a) und für Erdwärmekollektoren ca. 135 GWh/(ha\*a).

### **Solarthermie**

Solarthermie kann auf Dachflächen und auf Freiflächen genutzt werden. Allerdings entsteht der Hauptanteil der Wärme im Sommer, daher ist eine ganzjährige Nutzung in erster Linie für die Warmwasserbereitung zu sehen. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m<sup>2</sup> für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m<sup>2</sup> flächenspezifischer Leistung und durchschnittlicher Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen somit auf sich auf ca. 6 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

Freiflächen-Solarthermie kann in einem Nahwärmesystem genutzt werden. Auch hier gilt die gleiche Einschränkung der zeitlichen Wärmeertrags wie für die Dachanlagen. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es auch bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

### **Wärmepumpen**

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen, ähnlich dem Prinzip eines Kühlturms, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben. Wärmepumpen können vielseitig im Projektgebiet genutzt werden, das Potenzial ist nur von der zur Verfügung stehenden Quelle begrenzt.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

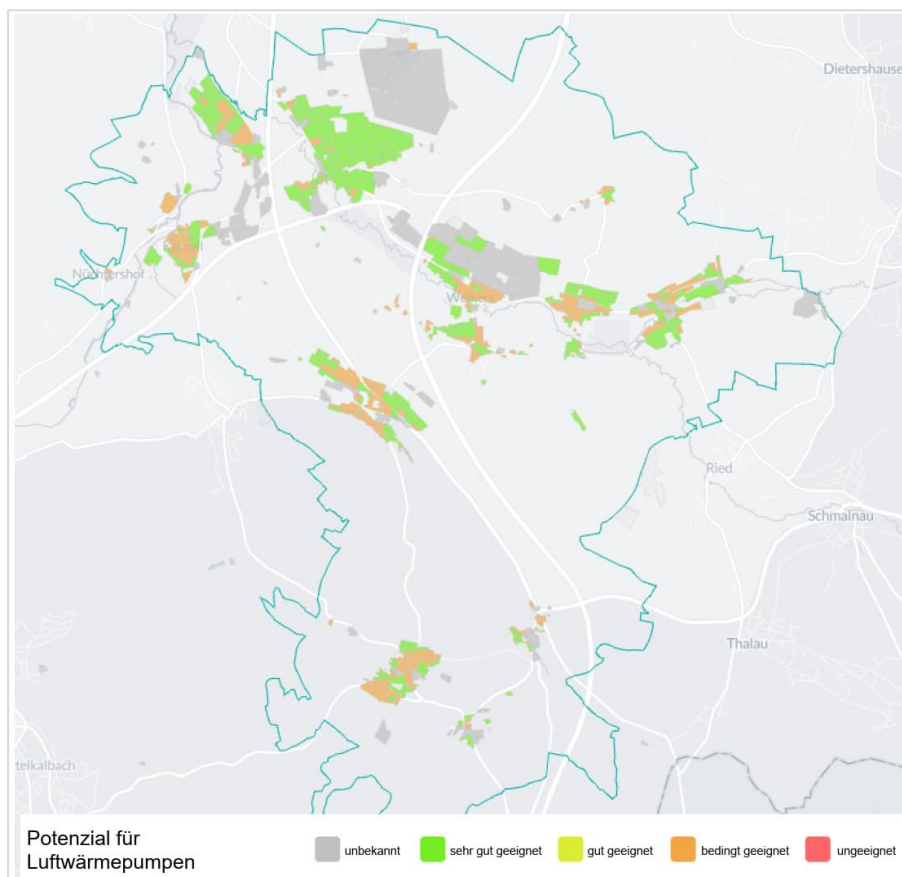


Abbildung 20: Potenzial für Luftwärmepumpen

Dezentrale Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial im direkten Umfeld der Gebäude. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Die weitverbreitetste Form ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe, diese nutzt die Luft als Wärmequelle und Wasser dient als Trägermittel für die Wärme.

Zur Ermittlung des Luftwärmepumpen-Potenzials in Eichenzell wurden Flächen im Digitalen Zwilling ermittelt, die in unmittelbarer Umgebung des zu versorgenden Gebäudes liegen (max. 8 m Suchradius), um Wärmeverluste zu vermeiden. Das unten genannte technische Potenzial bezieht sich daher lediglich auf den Siedlungsbereich. Straßen, Plätze o. ä. Flächen innerhalb des Siedlungsbereichs wurden ausgeschlossen. Laut Hessischer Bauordnung § 6 Abs. 9 und 10 können Wärmepumpen mit einer Höhe von bis zu 2 m und einer Gesamtlänge von bis zu 3 m in den Abstandsflächen von Gebäuden auf dem Grundstück stehen. Bei der Potenzialermittlung wird in reinen Wohngebieten aus Gründen des Schallschutzes ein Mindestabstand von 2,5 Metern zum Nebengebäude berücksichtigt. Bei allgemeinen Wohngebieten liegt der Wert bei 1,4 Metern. Bei urbanen Gebieten und Mischgebieten kommt zusätzlich ein Mindestabstand von 0,8 Metern zu Nebengebäuden zum Tragen. Zudem wurde zur Einschätzung der Wirtschaftlichkeit das Alter der Gebäude herangezogen. Dabei wird davon ausgegangen, dass ältere Gebäude weniger gedämmt sind. Die Eignung dieser Gebäude wird dementsprechend im Vergleich zu neueren Gebäuden geringer eingestuft.

## **Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell**

Nachfolgend die genaue Zuteilung der Altersgruppen zu den verschiedenen Eignungskategorien:

- Gut geeignet: Gebäude nach 1990
- Geeignet: Gebäude von 1930 bis 1990
- Bedingt geeignet: Gebäude vor 1930

Insgesamt wurde unter den oben getroffenen Annahmen ein technisches Potenzial für Luftwärmepumpen von 115 GWh/a ermittelt.

Für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Heiztemperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

### **Flusswasserwärme**

Im Projektgebiet stehen mit der Fulda, dem Döllbach und kleineren Fließgewässern einige nutzbare Wärmequellen zur Verfügung, die mittels Wasser-Wasser-Wärmepumpen für die Nutzung in Nahwärmenetzen zur Verfügung stehen. Hierbei wurde der jeweilige Minimaldurchfluss im Winter zugrunde gelegt. Eine Nutzung von 20 % dieses Minimaldurchflusses und eine Temperaturabsenkung um 2 K führt zu berechneten Werten von bis zu 12 GWh/a.

Begrenzende Rahmenbedingungen stellen mögliche genehmigungs- und naturschutzfachliche Restriktionen dar, die mit den zuständigen Behörden diskutiert wurden. Diese können beispielsweise Regelungen zur Entnahme und Rückeinleitung des Flusswassers und für die erforderlichen verlegten Leitungen beinhalten. Durch die räumliche Nähe der Siedlungsgebiete von Eichenzell zur Fulda sollte das Flusswasser-Wärmepotenzial in jedem Fall qualitativ mitgedacht und in nachgelagerten, technisch detaillierteren Studien auch quantitativ und hinsichtlich der Machbarkeit untersucht werden.

### **Biomasse**

Das thermische Biomassepotenzial setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt, Rebschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung stehen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit, hoher erreichbarer Temperaturen sowie einer Nutzung zur Spitzenlastzeugung durch Speichermöglichkeit. Technische Möglichkeiten liegen in der Biogaserzeugung, der Pyrolysegaserzeugung und der direkten Verbrennung. Das Potenzial ist mit 4 GWh/a begrenzt.

Die Einstufung von Holzverbrennung als klimaneutral ist wissenschaftlich und politisch umstritten und wird zunehmend in Frage gestellt. Während Holz lange als CO<sub>2</sub>-neutral galt, da nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt wird, wie der Baum aufgenommen hat, reicht die Zeit für das Nachwachsen oft nicht aus. Nach EU-Plänen könnte die direkte Nutzung von Waldholz ab 2030 nicht mehr als nachhaltig gelten.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

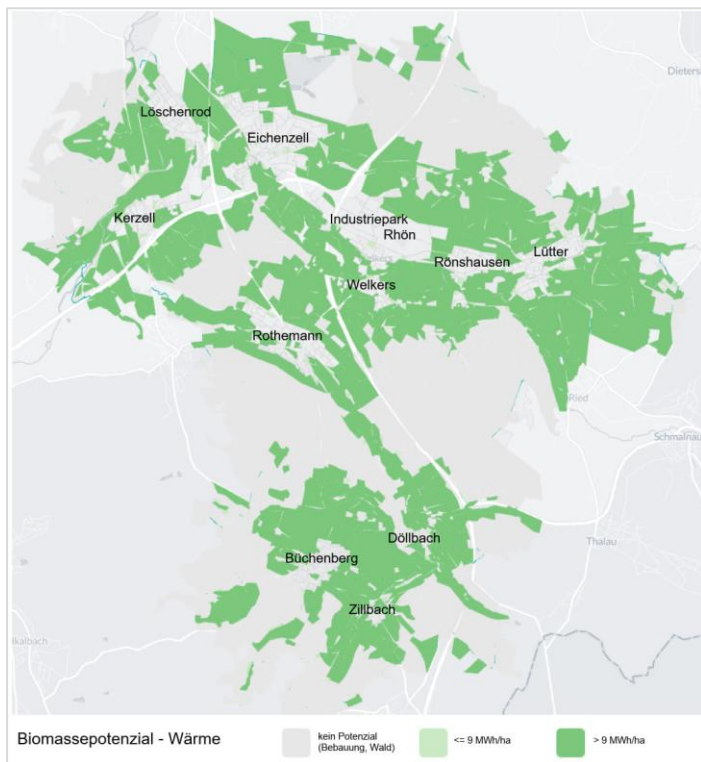


Abbildung 21: Biomassepotenzial

### Abwärme aus Kläranlagen

Das nutzbare Abwärmepotenzial aus der Kläranlage Löschenrod ergibt sich aus der Abwassermenge und der Temperatur am Kläranlagenauslauf. Hier wird mit einer Abwassermenge von ca. 120 m<sup>3</sup>/h und einer erreichbaren Temperaturdifferenz von 5 K gerechnet. Damit ergibt sich ein Wärmepotenzial von ca. 6,4 GWh/a, welches aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf gehoben werden kann.

### Industrielle Abwärme

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt. Die Rückläufe enthalten keine quantitativen Angaben über mögliche Energiemengen und auch die wirtschaftliche Umsetzung von Nutzungsmöglichkeiten der industriellen Abwärme gestaltet sich herausfordernd. Nach verschiedenen Gesprächen mit Industriebetrieben, dem lokalen Versorger und dem Netzbetreiber wurde das Potenzial als gering eingestuft. Auf der öffentlich einsehbaren Plattform für Abwärme ist ein Abwärmepotenzial des lokal ansässigen Unternehmens KCL GmbH gelistet (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2026). Insgesamt wurde das Potenzial mit 1,4 GWh/a bewertet, von dem ca. 35 % nutzbar ist. Einige weitere Betriebe haben signalisiert, potenziell Abwärme abgeben zu können, wenngleich keine Angaben zur Energiemenge gemacht wurden. Diese Betriebe können für erste Gespräche zu Wärmeabnahme kontaktiert werden, wenn Wärmenetze in deren Umfeld konkret geplant und in die Umsetzung gebracht werden sollen.

In der Gemeinde Eichenzell entsteht derzeit ein neues Rechenzentrum. Die Fertigstellung des ersten Bauabschnitts mit einer Leistungsaufnahme von 1,5 MW ist im Laufe des Jahres 2026 geplant. Bis 2030 sollen je nach Kundenbedarf die Kapazitäten verdoppelt werden. Die Investitionssumme im Endausbau wird sich auf rund 25 Millionen Euro belaufen. Unter der Annahme einer ganzjährigen vollen Auslastung des Rechenzentrums ist mit einem Strombedarf von 35.040 MWh zu rechnen. Ein entsprechendes

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Abwärmepotenzial in Höhe von ca. 10 % ist zu erwarten und die Einbindung in ein Wärmenetz wird aktuell zusammen mit dem Versorger und dem Betreiber geprüft.

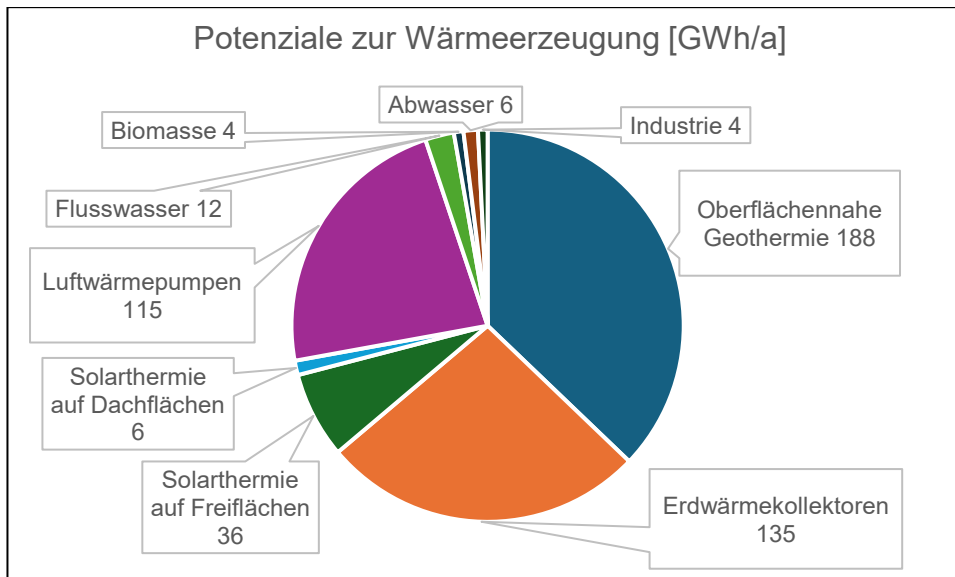


Abbildung 22: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet

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

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Die räumliche Verteilung der Potenzielle Flusswasserwärme, Abwärme aus Kläranlagen und industrielle Abwärme ist an die Standorte der Wärmequellen gebunden und in Abbildung 23 dargestellt. Die übrigen Potenzielle Luft- und Erdwärme, Solarthermie und Biomasse sind nutzbar in direkter Nähe zu den Wärmenutzern und demzufolge im gesamten bebauten Gemeindegebiet vorhanden.

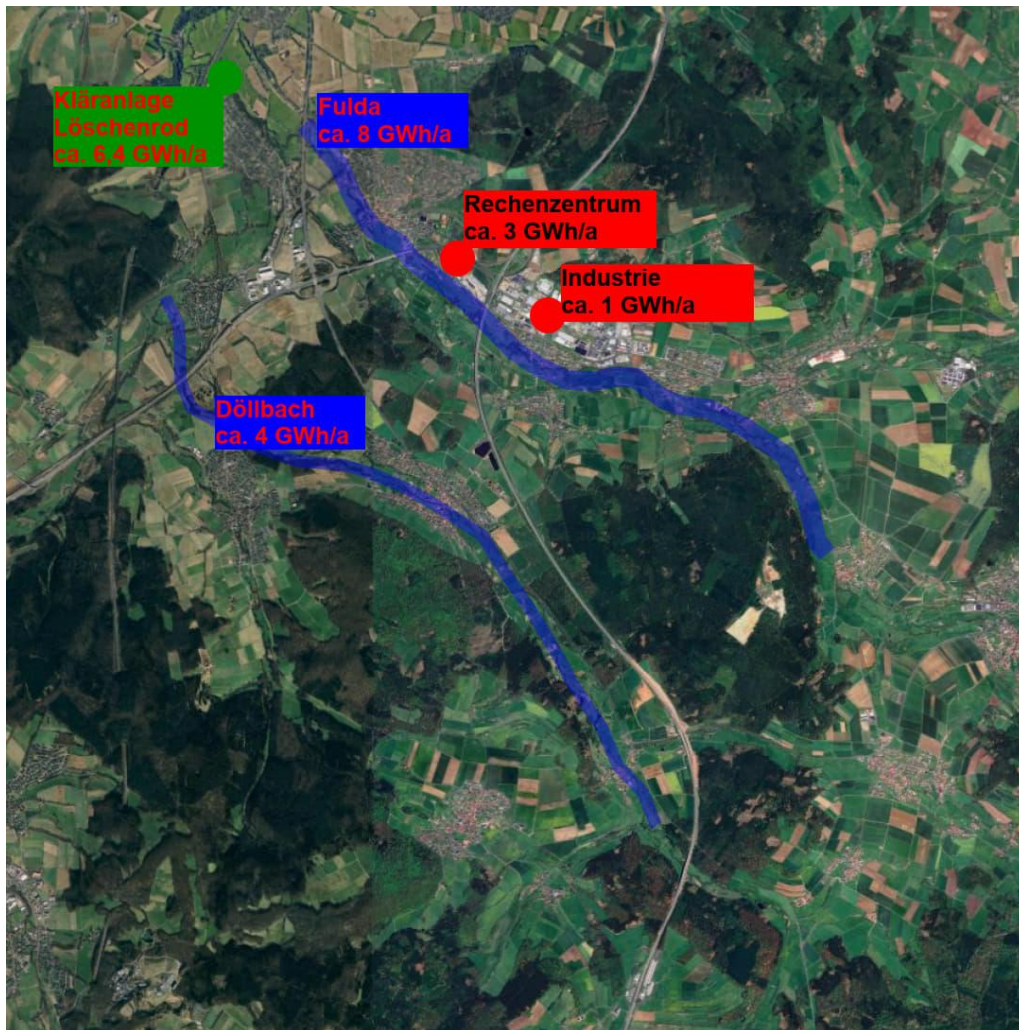


Abbildung 23: Lage der erneuerbaren Wärmequellen

## 5.4. Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom.

### Photovoltaik auf Freiflächen

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 248 GWh/a ein sehr hohes Potenzial dar. Dieses Potenzial wird durch die durch das Gemeindegebiet verlaufende Autobahnstrecke maßgeblich beeinflusst. Innerhalb eines 200 m Streifens entlang einer Autobahn sind privilegierte Vorhaben nach § 35 Abs. 1 Nr. 8b BauGB möglich.

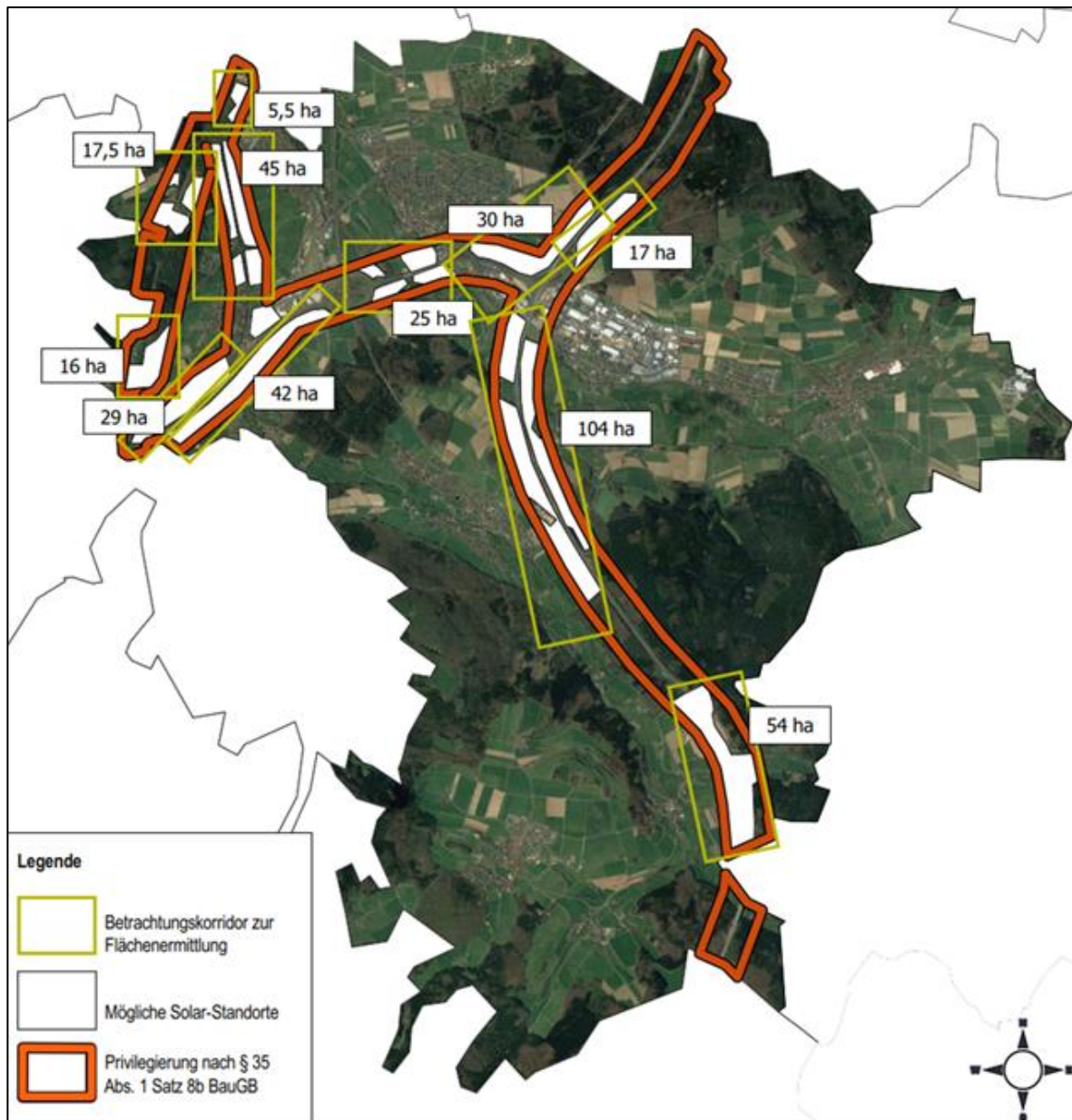


Abbildung 24: Potenzial für Freiflächen-PV im Projektgebiet

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

### Photovoltaik auf Dachflächen

Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen fällt mit 52 GWh/a geringer aus als in der Freifläche aber bietet den Vorteil, dass das Potenzial ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In einer Analyse (siehe KEA, 2020) wird davon ausgegangen, dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m<sup>2</sup> möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (220 kWh/m<sup>2</sup>a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

### Biomasse

Biomasse wird für Strom und/oder Wärme entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus, berücksichtigen jedoch landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Rebschnitte und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für kommunale Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen sehr geringen Beitrag (7 GWh/a) zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Einsatz von Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

### Windkraft

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung und sind eine zentrale Form der Windenergienutzung. In Eichenzell wurde derzeit kein größeres Potenzial für diese Art der Stromerzeugung ausgewiesen. Bei Interesse kann die Gemeinde ein eigenes, aktuelles Gutachten zur Ermittlung potenziell geeigneter Flächen für die Windenergienutzung in Auftrag geben, um eine fundierte Entscheidungsgrundlage für mögliche Planungen zu erhalten.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in der Gemeinde Eichenzell, wobei jede Technologie ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden.

## 5.5. Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung und -nutzung

Ein Wasserstoffnetz als Teil des geplanten europäischen Wasserstoff-Backbones in Hessen wird voraussichtlich entlang der Autobahnen verlaufen. Doch zugleich ist zu erwarten, dass erneuerbar erzeugter Strom zukünftig eher der Grundversorgung im Netz dienen wird, als in Elektrolyseuren für die Wasserstoffproduktion aufgewendet zu werden. Ob das Gebiet Eichenzell einen Anschluss an das Wasserstoffnetz erhält, bleibt abzuwarten.

Abgesehen von der zukünftigen Verfügbarkeit von Wasserstoff, die hinsichtlich Menge und Preis derzeit noch nicht abzusehen und daher kritisch zu bewerten ist, ist zudem die Sinnhaftigkeit von Wasserstoff zum Heizen in Privathaushalten aufgrund der Effizienz generell zu hinterfragen. Es zeigt sich, insbesondere im Zusammenspiel von Energieeffizienz des Gebäudes und Heizsystemen, ein erheblicher Unterschied der Effizienz zur Wärmebereitstellung zwischen einzelnen Technologien. Im Vergleich der Energieeffizienz beim Gebäudebestand zeigt sich die signifikante Diskrepanz zwischen den Heizsystemen Wärmepumpe und H<sub>2</sub>-

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Gaskessel: Bei Altbauten liegt die Effizienz der Wärmepumpe noch bei 285 %, was einem Vielfachen der Effizienz des H<sub>2</sub>-Gaskessels mit 63 % entspricht.

Neben der Frage der Effizienz zeigte sich in einem aktuellen Rechtsgutachten der Rechtsanwälte Günther (Beauftragung durch Umweltinstitut München e.V.), dass Wasserstoff zum Heizen im Privatbereich derzeit wirtschaftlich nicht verantwortbar ist. Eine kommunale Wärmeplanung mit Wasserstoffnetzgebieten sei demnach nur dann verantwortbar, sobald die Finanzierung bereits im Vorfeld detailliert geplant wurde sowie eine verbindliche Zusage zur Versorgung mit Wasserstoff über bestehende Gasnetze stattgefunden hat. Für eine Verbindlichkeit ist in Abstimmung zwischen Gasverteilnetzbetreiber und der Kommune sowie durch die Genehmigung ein Fahrplan zur Umstellung des Gasnetzes zu erstellen, was zur Zeit der Erstellung des Wärmeplans weder geschehen noch geplant ist. Neben den hohen Anforderungen des GEG zur Erstellung derartiger Fahrpläne fehlt es derzeit zusätzlich an aktualisierten Regularien und damit letztlich an einer gesicherten Zusage für die Lieferung von Wasserstoff. Dies kann für Kommunen eine Verschwendung planerischer Ressourcen und für Haushaltskunden die Tötigung von Fehlinvestitionen in neue Technologien (H<sub>2</sub>-ReadyGasthermen) bedeuten. (Umweltinstitut München e.V., 2024; Görlich & Legler, Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung; Kommunale Wärmeplanung und Wasserstoff, 2024)

Perspektivisch liegt die Anwendung von Wasserstoff, vor allem durch die geringe Effizienz gegenüber Wärmepumpen, nicht im Heizen im Bereich privater Haushalte, sondern in den Bereichen Gewerbe und Industrie. In letzteren gibt es keine bisher genannten Anwendungsfälle für Eichenzell.

## 5.6. Potenziale für Sanierungen

In diesem Kapitel wird detaillierter auf die zu erzielenden Energieeinsparungen eingegangen. Nachdem die räumlichen Auswirkungen bereits ermittelt wurden, sollen nun Aussagen darüber gemacht werden, in welcher Größenordnung diese zu erwarten sind und welche Akteure zur Ausschöpfung dieser Potentiale maßgeblich beitragen können.

Nach Ausschöpfung der Potentiale bezüglich energetischer Gebäudesanierung im Wohnbereich wurde eine Nutzenergieeinsparung von ca. 17,5 % in Eichenzell berechnet. Dazu müssten die Sanierungsmöglichkeiten nach dem derzeitigen Stand der Technik weitestgehend ausgeschöpft werden.

Bei der Beurteilung der möglichen Einsparungen im Nichtwohngebäudebereich spielt vielmehr die Nutzung des Gebäudes eine Rolle als die Qualität der Gebäudehülle. Die Berechnung der zukünftigen Entwicklung in diesem Bereich wird bisher noch als nicht uneingeschränkt aussagekräftig angesehen.

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreaktion um bis zu 26,3 GWh des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (siehe Abbildung 25). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserungen der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Sanierungsmaßnahmen können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.

Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein.

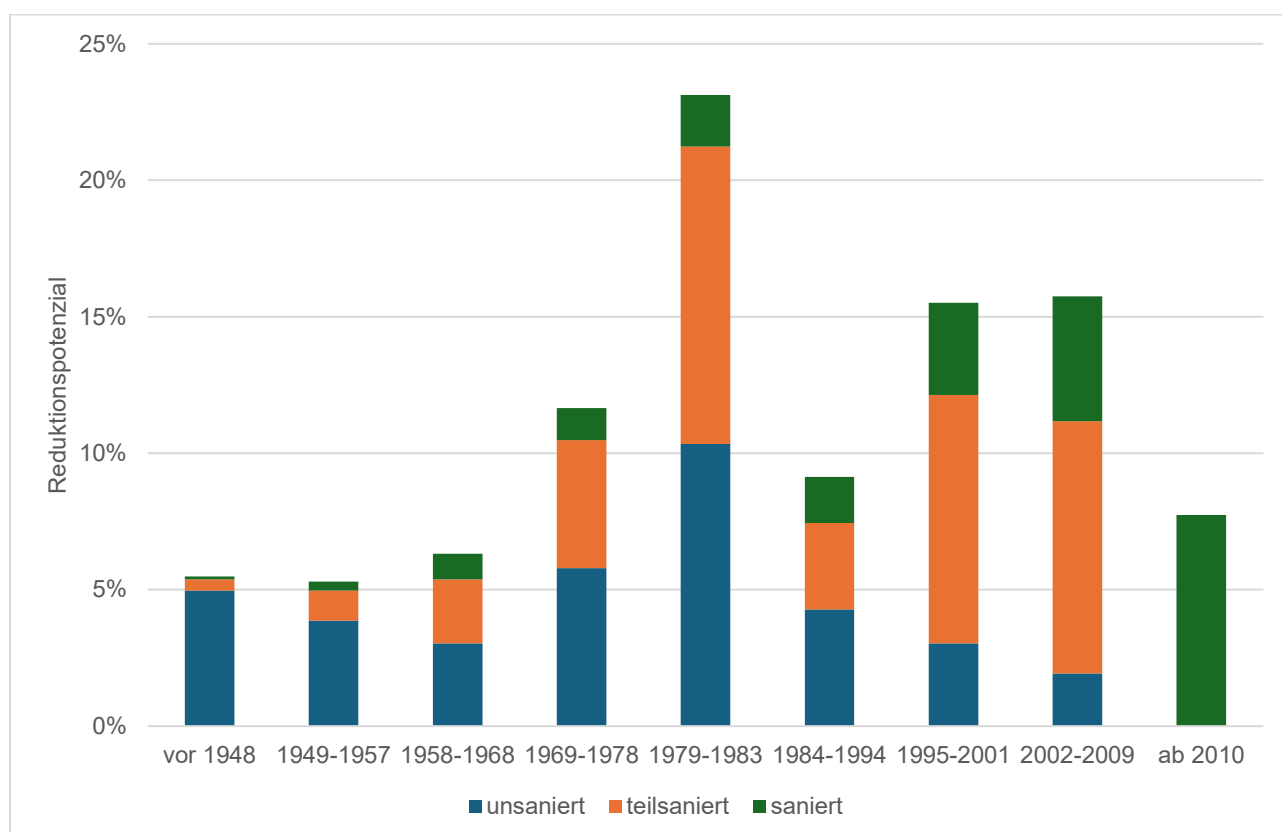


Abbildung 25: Reduktionspotenzial nach Baualterklassen

### Maßnahmen und Kosten

Bezugnehmend auf das o.g. Sanierungsszenario wird auf die Beurteilung der Sanierungsstände anhand spezifischer Gebäudebauteile hier noch einmal detaillierter eingegangen.

Die energetisch relevante Hülle der Gebäude lässt sich in die Fassade, die Fenster, die Dachfläche bzw. die oberste Geschossdecke und den unteren Gebäudeabschluss (Bodenplatte oder Kellerdecke) unterteilen. Entsprechend der Sanierungsstände werden für diese Bauteile Wärmedurchgangswerte (U-Werte) bestimmt und gehen entsprechend ihrem Flächenanteil in die Wärmebedarfsberechnungen ein.

Für die Bestimmung der Sanierungskosten wird eine Vollsanierung der Gebäude angenommen (wenn diese nicht bereits die bestmöglichen Bauteile aufweisen). Jedem Bauteil sind nach (Winkelmüller, Optimierung der Nachfrage- und Erzeugungsstruktur kommunaler Energiesysteme am Beispiel von Wien 2006), (Kernocker 2009), (Hinz, Gebäudetypologie Bayern 2006) spezifische Sanierungskosten (€/m<sup>2</sup>) zugeordnet. Zusammen mit den berechneten Bauteilflächen ergeben sich absolute Sanierungskosten (für den Vollsanierungsfall auf das energetisch beste Niveau. Die energetisch besten Bauteileigenschaften richten sich nach den U-Wert-Vorgaben der Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM).

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

### Berechnung über Bauteilflächen

Ausgehend von den geometrischen Informationen in Verbindung mit entsprechenden Attributwerten, wie Geschosszahl, Höhe und Grundfläche, wird eine Art dreidimensionales Modell errechnet (Abbildung 26). Dieses ist ausreichend detailliert, sodass die für eine energetische Sanierung in Frage kommenden Flächen ermittelt werden können.

Die Kosten der einzelnen Bauteile werden jeweils ungekoppelt, also als volle Investitionskosten, betrachtet. Im Gegensatz zu gekoppelten Sanierungen, bei denen angenommen wird, dass ohnehin eine Sanierung z.B. der Fassade und des Außenputzes ansteht und deshalb z.B. die Kosten eines Baugerüsts nicht eingerechnet werden (Hinz, 2006), (Winkelmüller 2006).

Die folgende Abbildung stellt die räumliche Verteilung des Sanierungsstandes dar.

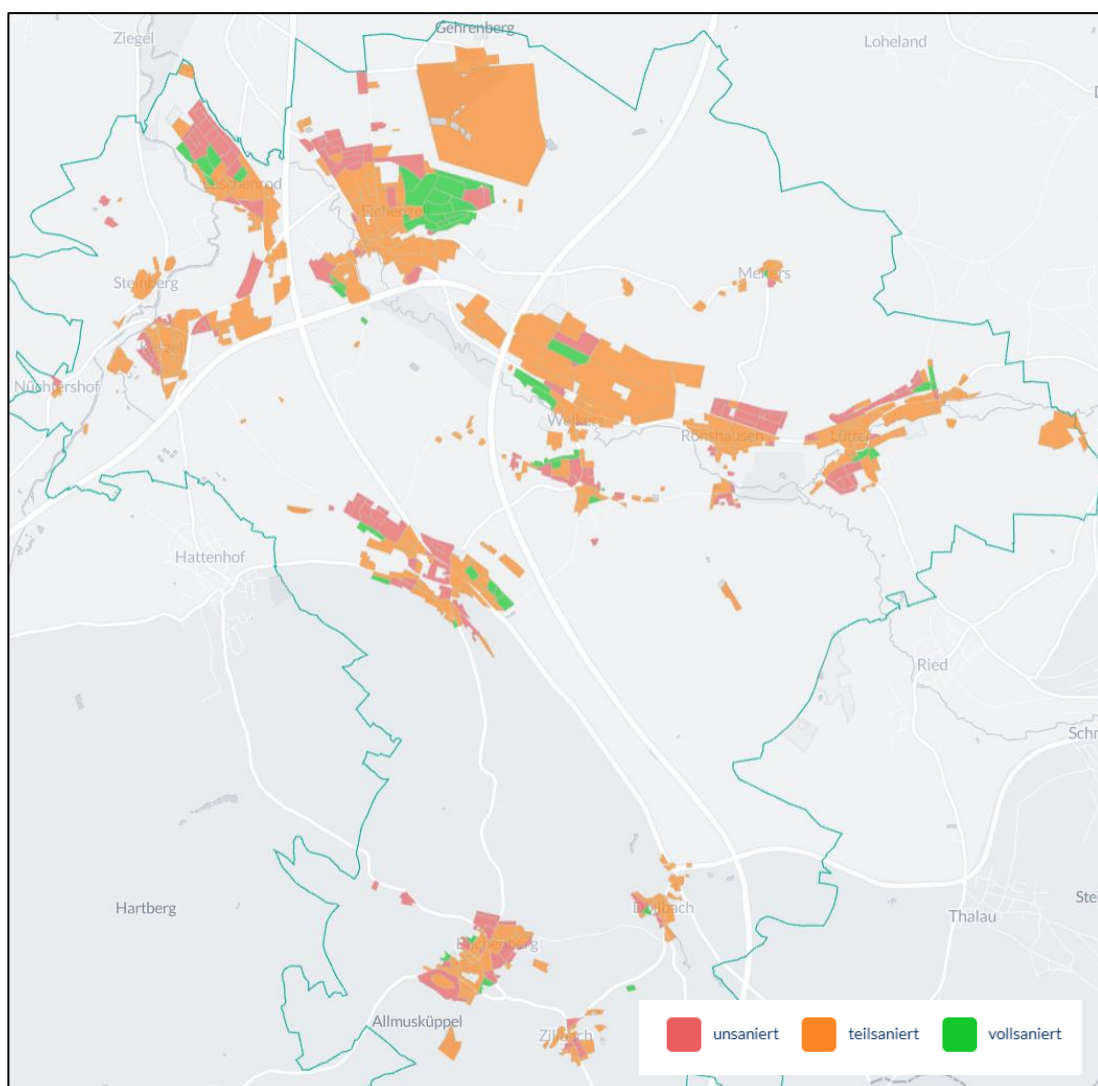


Abbildung 26: Kartierung des Sanierungsstandes in Eichenzell

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

### Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Grundsätzlich sollten alle wirtschaftlichen Maßnahmen umgesetzt werden. Eine Maßnahme ist dann wirtschaftlich, wenn innerhalb der rechnerischen Lebensdauer die eingesparten Energie- und Betriebskosten höher sind als die erforderlichen Investitionskosten. Die Summe der annualisierten Investitionskosten und der jährlichen Betriebskosten ist dabei zu minimieren. Vor diesem Hintergrund helfen die folgenden Kartendarstellungen, eine erste Beurteilung dahingehend flächendeckend in Eichenzell vorzunehmen.

Die angesetzten Kosten für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen basieren nicht auf dem sogenannten „Kopplungsprinzip“, nach dem Maßnahmen zur Energieeinsparung nur dann ergriffen werden, wenn am Bauteil ohnehin aus Gründen der Bauinstandhaltung bzw. Verkehrssicherungspflicht größere Maßnahmen erforderlich werden. Da diese Umstände flächenhaft nur schwer erfasst werden können und einer Einzelfalluntersuchung bedürfen, werden hier die Vollkosten angesetzt.

Die folgenden Abbildungen stellen die räumliche Verteilung des Sanierungspotenzials sowie der Wärmekosten dar.

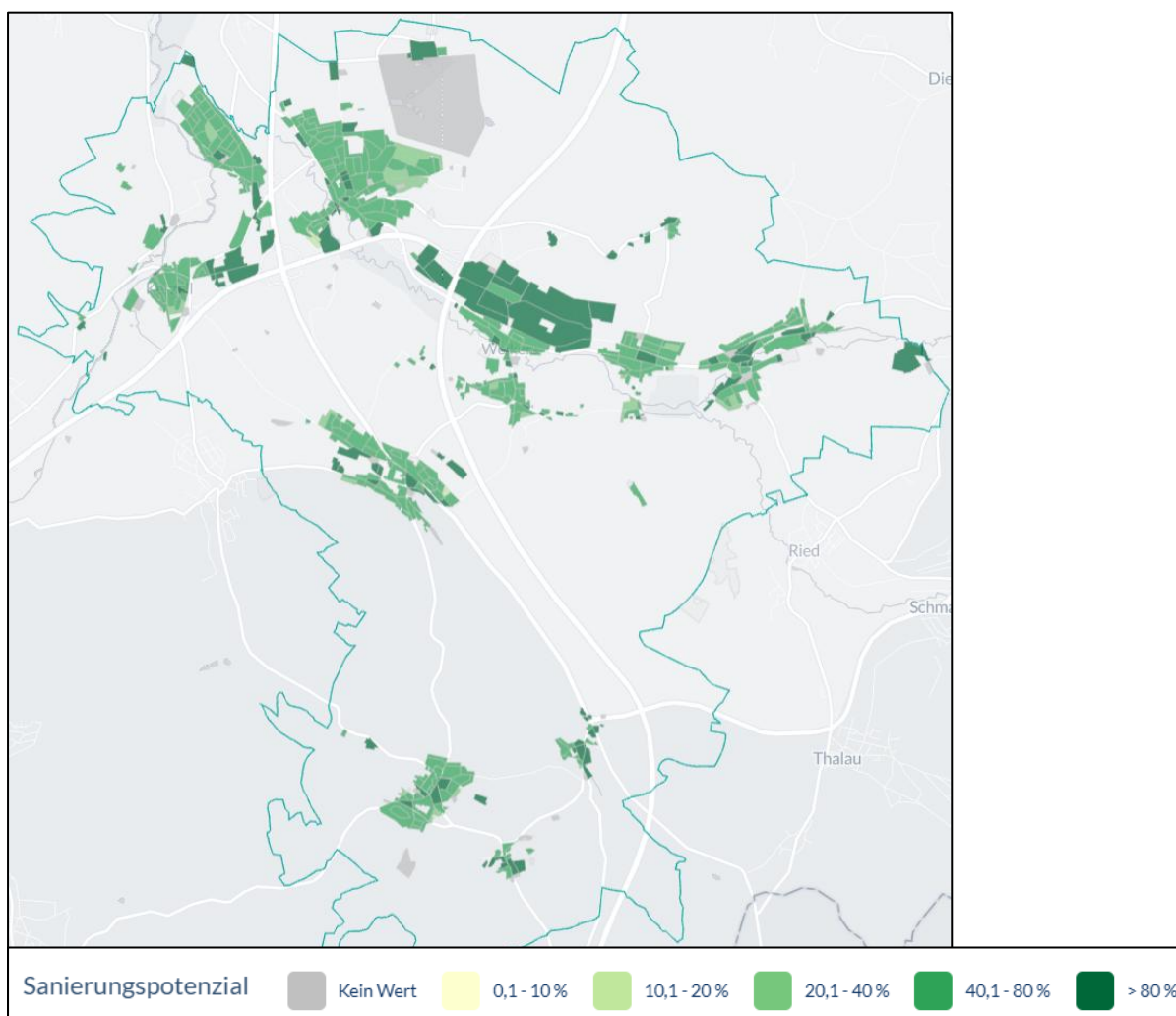


Abbildung 27: Räumliche Verteilung der prozentualen Einsparungen durch Sanierungen in Eichenzell

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

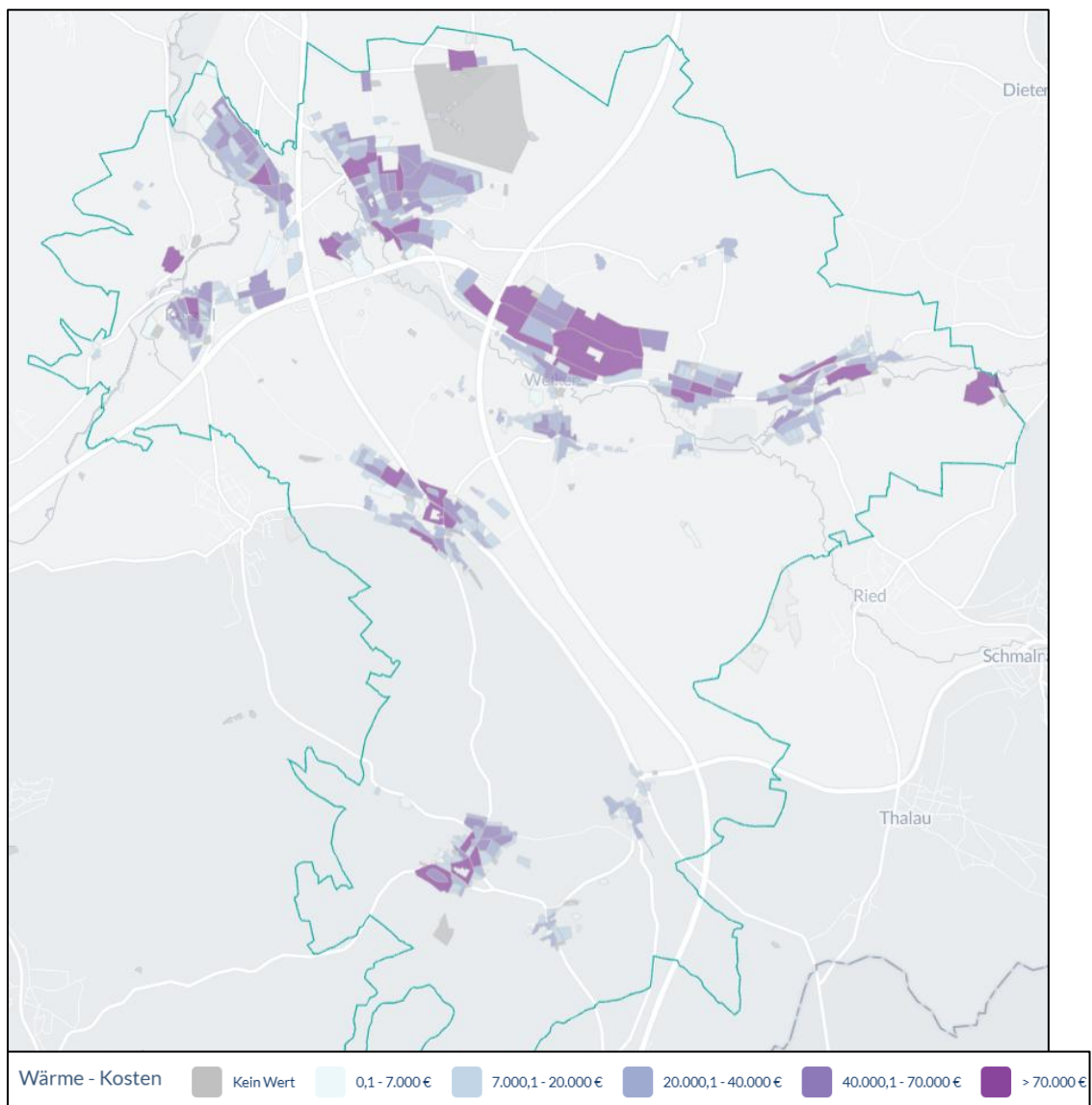


Abbildung 28: Räumliche Verteilung der Wärmekosten in Eichenzell

## 5.7. Zusammenfassung Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung der Gemeinde Eichenzell offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung. Eine detaillierte Untersuchung dieses Potenzials sowie anderer lokal nutzbarer Optionen wird bei der Prüfung der Machbarkeit einiger Wärmenetz-Fokusgebiete im Anschluss an diese Potenzialanalyse untersucht.

Über 29 % der Gebäude in Eichenzell wurden vor dem Jahr 1979 gebaut und fast 40 % der Gebäude liegen in den unteren drei Energieeffizienzklassen F-H. Daraus ergibt sich ein großes Potenzial durch Gebäudesanierungen, die den Wärmebedarf beträchtlich senken und zu mehr Energieeffizienz beitragen können. Unter Ansatz einer als realistisch eingestuften Sanierungsrate von bis zu 1 % pro Jahr liegt die Einsparung beim Wärmebedarf in einer Höhe von ca. 17,5 %.

Weitere wichtige Energieerzeugungspotenziale ergeben sich durch die Nutzung von PV-Dachanlagen gegebenenfalls in Kombination mit Wärmepumpen sowie Aufdach-Solarthermie. Die Nutzung von Dächern als Energieerzeugungsflächen unterliegt keinerlei Flächennutzungskonflikten und sollte deshalb weitreichend ausgeschöpft werden.

Die Umwidmung bestehender Gasnetze zur langfristigen Substitution des Energieträgers Erdgas durch Wasserstoff ist für Privathaushalte aus Effizienzgründen und derzeitigen Planungsunsicherheiten auszuschließen und wird im weiteren Verlauf dieser Wärmeplanung nicht weiterverfolgt.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es in der Theorie technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenziertere Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind und Flächenverwendung ein Thema ist, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

## 6. Szenarien der Wärmeversorgung

Die kommunale Wärmeplanung hat zum Ziel, einen Beitrag zu den Klimaschutzzielen der Bundesregierung, der hessischen Landesregierung und der Gemeinde Eichenzell zu leisten. Deutschland hat sich mit dem Klimaschutzgesetz das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 die Treibhausgasemissionen so weit zu mindern, dass Netto-Treibhausgasneutralität erreicht wird. Mit der kommunalen Wärmeplanung soll ein Beitrag zu dieser Zielerreichung geleistet werden, indem die Wärmeversorgung bis spätestens 2045 treibhausgasneutral dargestellt werden soll.

Auf der anderen Seite steigen die Heizkosten durch das gesetzlich festgelegte Verbot des Einsatzes fossiler Brennstoffe ab 2045 und dem bis dahin ansteigenden CO<sub>2</sub>-Preis, der auf bis zu 400,- €/Tonne prognostiziert wird. Hierdurch entsteht ein erheblicher Kostendruck auf die Gebäudeeigentümer, der wiederum energetische Gebäudesanierungen wirtschaftlicher werden lässt.

Mit der vorliegenden Wärmeplanung soll aufgezeigt werden, wie eine zukünftige Wärmeversorgung vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele ausgestaltet sein kann. Dabei wird zunächst der künftige Wärmebedarf anhand der prognostizierten Gebäudesanierung ermittelt. Darauf aufbauend werden Szenarien der künftigen Wärmeversorgung entwickelt. Es werden konkrete technische Lösungen vorgeschlagen, wie sie aktuell oder in absehbarer Zukunft zur Verfügung stehen.

Die Betrachtung der Szenarien schließt mit Wärmevollkostenvergleichen typischer Heizungsarten, welche die künftige Versorgung exemplarisch abbilden. Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr, basierend auf den betrachteten Technologien, nutzbaren Potenzialen, prognostizierter Wirtschaftlichkeit und kommunaler Leistungsfähigkeit.

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

- Wo könnten künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in vier Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs der Gebäude im Gemeindegebiet
2. Identifikation möglicher Gebiete für Wärmenetze
3. Bewertung nutzbarer erneuerbarer und CO<sub>2</sub>-armer Wärmequellen
4. Aufstellung der zukünftigen möglichen Wärmeversorgungskonzepte

Das Zielszenario legt die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich fest, sondern es dient als Ausgangspunkt für die langfristig angelegte Konzeptionierung der zukünftig möglichen Wärmeversorgung. Die Umsetzung dieser Konzepte ist abhängig von zahlreichen weiteren Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte, der lokalen Rahmenbedingungen, der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze.

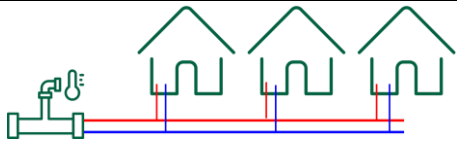
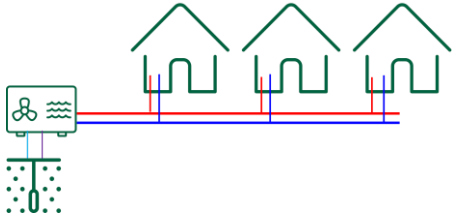
### 6.1. Grundlegende Ausgangsdaten

Die Aufstellung und Formulierung der Szenarien für die zukünftig mögliche Wärmeversorgung geschehen unter mehreren grundlegenden Bedingungen:

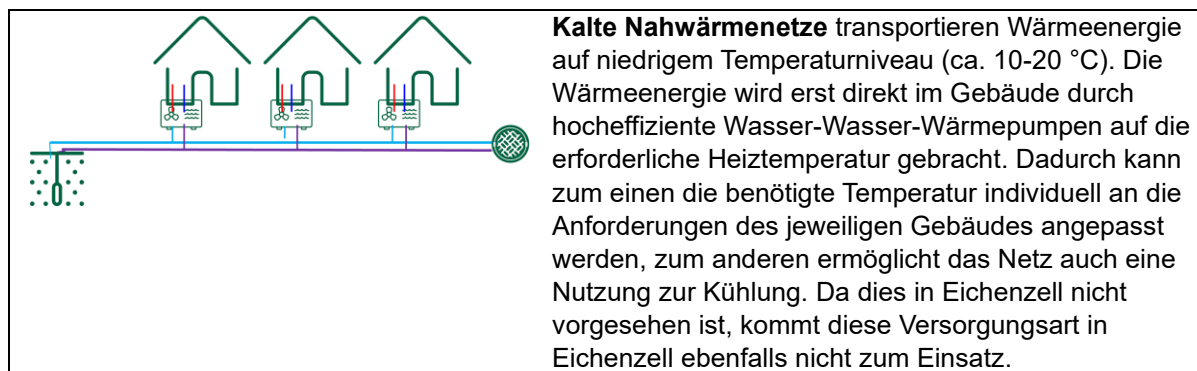
- Ab dem Jahr 2045 dürfen in Deutschland keine CO<sub>2</sub> emittierenden Energieträger eingesetzt werden, die Wärmeversorgung muss vollständig dekarbonisiert sein. Erlaubt ist der Einsatz erneuerbarer Energien oder CO<sub>2</sub>-unabhängiger Brennstoffe wie z.B. weißer Wasserstoff.
- Ein Austausch von bestehenden Heizkesseln ist nach 30 Betriebsjahren verpflichtend vorgeschrieben. Ausgenommen sind hiervon nur Brennwert- und Niedertemperaturkessel.
- Aktuell beträgt die Sanierungsrate bei Bestandsgebäuden ca. 0,5 % pro Jahr. Notwendig zur Erreichung der Klimaziele wäre eine Sanierungsrate von über 2 % pro Jahr, die nur unter extremen Anstrengungen erreicht werden dürfte. Im vorliegenden Fall wird daher eine realistisch zu erreichende Sanierungsrate von 1 % pro Jahr angesetzt.

### 6.2. Prüfgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie der zukünftigen Wärmeversorgung und bieten eine effiziente und nachhaltige Möglichkeit, Wärme aus klimafreundlichen Wärmequellen flächendeckend bereitzustellen. Wärmenetze lassen sich in drei Haupttypen (siehe nachfolgende Infobox) unterteilen: Fernwärmenetze, Nahwärmenetze und kalte Nahwärmenetze. Diese unterscheiden sich insbesondere in ihrer Reichweite, der Temperatur und der Herkunft der transportierten Wärme sowie den Einsatzbereichen.

Infobox: Wärmenetzarten	
	<b>Fernwärmenetze</b> versorgen große, oft städtische Gebiete mit zentral erzeugter Wärme über ein weit verzweigtes Leitungssystem. Dabei hat das Netz hohe Vorlauftemperaturen (ca. 80-110 °C) und die Wärmeerzeugung kann sehr weit entfernt sein, wie z.B. bei großen Kohle-KWK-Anlagen. Diese Versorgungsart kommt in Eichenzell nicht zum Einsatz.
	<b>Nahwärmenetze</b> versorgen kleinere Gebiete mit Wärme. Der Fokus liegt auf kürzeren Transportwegen und die Wärmeerzeugung z.B. über Großwärmepumpen ist näher an der Abnahme. Aufgrund geringerer Leitungsverluste kann das Netz bei niedrigeren Temperaturen (ca. 50-80 °C) betrieben werden. Wärmenetze dieser Art können in Eichenzell errichtet werden.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell



Der Aufbau von Wärmenetzen ist mit erheblichen Investitionen sowie einem hohen Aufwand bei Planung, Erschließung und Bau verbunden. Daher ist es besonders wichtig, die infrage kommenden Gebiete sorgfältig auszuwählen. Somit stellt die Festlegung von sogenannten Fokusgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen einen zentralen Bestandteil der KWP dar und bildet die Basis für weitergehende Planungen und Investitionsentscheidungen. In diesen Gebieten wird davon ausgegangen, dass der Einsatz und Betrieb eines Wärmenetzes voraussichtlich effizient und wirtschaftlich sein können. Um anschließend eine fundierte Grundlage für die endgültige Festlegung von Wärmenetzversorgungsgebieten zu schaffen, sind zusätzliche Untersuchungen, wie bspw. Machbarkeitsstudien, erforderlich. In solchen Studien wird die tatsächliche Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit tiefergehend untersucht.

In diesem Bericht werden drei verschiedene Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

### Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in denen davon ausgegangen werden muss, dass eine Erschließung mit Wärmenetzen unter aktuellen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich ist. Hier erfolgt die Wärmeerzeugung durch die Eigentümer individuell im Einzelgebäude.

### Prüfgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, die auf Grundlage vorgegebener Bewertungskriterien und der verfügbaren Daten als potenziell geeignet für Wärmenetze gelten könnten. Davon werden Teilgebiete nach bestimmten Kriterien ausgewählt und als Fokusgebiete im Folgenden weiter betrachtet.

### Fokusgebiete mit möglicher Nahwärmeversorgung

- Gebiete, die aufgrund technischer und wirtschaftlicher Eignung aus den Prüfgebieten ausgewählt wurden. Im Projektgebiet sind dies allein Gebiete mit warmer Nahwärme, welche als Fokusgebiete detailliert in Kapitel 6.3 beschrieben werden.

## 6.2.1. Einordnung der Prüfgebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen

Dieser kommunale Wärmeplan, der gemäß den Vorgaben des HessKSG erstellt wurde, beinhaltet keine rechtlich verbindlichen Ausbaupläne. Vielmehr dient er ausschließlich als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung in den kommenden Jahren. Gleiches gilt für die nachfolgend vorgestellten identifizierten Wärmenetz-Prüfgebiete.

Für einen solcherart erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG: "Fällt in einer Kommune vor Mitte 2026 oder Mitte 2028 eine Entscheidung zur Ausweisung eines Gebiets für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes basierend auf einem Wärmeplan, wird dort die Verpflichtung zur Nutzung von 65

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Prozent erneuerbaren Energien in Heizsystemen bereits dann wirksam. Der Wärmeplan allein reicht jedoch nicht aus, um diese früheren Verpflichtungen nach dem GEG auszulösen. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die öffentlich bekannt gemacht werden muss.“ (BMWK, Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG, 2023).

Für die Gemeinde Eichenzell bedeutet dies: In einem der KWP nachgelagerten Schritt können auf Grundlage der Fokusgebieten von potenziellen Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern in Zusammenarbeit mit der Kommune konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden, z.B. über Machbarkeitsstudien. Nur wenn die Gemeindevertretung von Eichenzell basierend auf den weiteren Untersuchungen vor 2028 durch einen separaten Beschluss eines oder mehrere Gebiete für den Neubau oder die Erweiterung von Wärmenetzen ausweist und diese Entscheidung öffentlich bekannt gibt, gilt die 65 %-Pflicht für Bestandsgebäude (und Neubauten außerhalb von Neubaugebieten) bereits vor Mitte 2028. Diese Verpflichtung gilt einen Monat nach Veröffentlichung und betrifft ausschließlich die Gebäude, die innerhalb der im entsprechenden Beschluss klar abgegrenzten Gebiete liegen.

### 6.2.2. Methodik zur Einordnung der Prüfgebiete

Die Prüfgebiete wurden mittels der folgenden Methodik identifiziert:

#### Vorauswahl

Zunächst werden die Prüfgebiete automatisiert im digitalen Zwilling ermittelt. Hierbei werden ein ausreichender Wärmeabsatz (sog. Wärmedichte – siehe Infobox), vorhandene Ankergebäude, sowie vorhandene und erschließbare Potenziale berücksichtigt. Ebenfalls werden bereits existierende Wärmenetze mit einbezogen. Aufgrund von Baukostenentwicklungen und unter Vernachlässigung einer Anschlussquote bei der Vorauswahl wurde für die automatisierte Identifizierung von Prüfgebietsvorschlägen für warme Wärmenetze eine Grenzwärmedichte von 400 kWh/ha herangezogen.

#### Infobox: Wärmedichte

Die Wärmedichte ist ein wichtiger Indikator für die Effizienz und die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Sie wird in Kilowattstunden pro Jahr und Fläche ausgedrückt. Da bei der Ausarbeitung des Zielszenarios noch kein realer Trassenverlauf zukünftiger Wärmenetze bestimmt werden kann, wird das existierende Straßennetz als potenzieller Trassenverlauf herangezogen. Für die Berechnung der Wärmedichte wird der Wärmebedarf jedes Gebäudes im Baublock summiert und durch die Grundfläche geteilt. Je höher die Wärmedichte, desto wahrscheinlicher ist ein Gebiet für die Versorgung mittels Wärmenetz geeignet.

#### Lokale Restriktionen

Im zweiten Schritt wurden die automatisiert identifizierten Gebiete manuell überprüft und angepasst. Dabei werden neben Wärmepotenzialen auch mögliche Ankerkunden und weitere potenzielle Abnehmer in der unmittelbaren Umgebung als relevantes Kriterium berücksichtigt. Anschließend erfolgte im Rahmen von Fachgesprächen mit der Kommune und mit verschiedenen weiteren Akteursgruppen eine ausführliche Erörterung. Dabei flossen sowohl lokales Fachwissen als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse mit ein. Das Ziel war, die Gebiete zu identifizieren, die nicht nur eine möglichst hohe Wärmedichte aufweisen, sondern auch günstige Voraussetzungen für die Nutzung der verfügbaren Wärmeerzeugungspotenziale und Umsetzungschancen bieten.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

### Weitere Prüfung der Umsetzungseignung

Die nun konkreten eingegrenzten Gebiete wurden in Rücksprache mit Netzbetreibern vor Ort und mit Vertretern der Verwaltung der Kommune nochmals detaillierter bewertet und abschließend definiert. Die schließlich als geeignet eingestuften Gebiete wurden dann bei der Bestimmung des Energieträgermixes berücksichtigt.

### 6.2.3. Prüfgebiete für Nahwärme

Im Rahmen der KWP wurden, nach der in Kapitel 6.2.2 beschriebenen Methodik und unter Nutzung des digitalen Zwillings, Gebiete in Eichenzell identifiziert, die sich theoretisch für eine Wärmeversorgung durch ein Wärmenetz eignen. Gebiete, die für eine Nahwärmeversorgung in Frage kommen, wurden anhand der Wärmedichte bestimmt. Hierbei handelt es sich um abgegrenzte Gebiete mit einer Wärmequelle aus erneuerbarer Wärmeenergie in der Nähe. Diese Gebiete sind in Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Prüfgebiete für Nahwärme

Bezeichnung	Wärmequelle	Nutzbare Wärmemenge
1. Eichenzell mit Gewerbegebiet Rhönhof	Abwärme aus Rechenzentrum	4.400 MWh/a
2. Welkers mit Industriepark Rhön	Abwärme aus Fulda	3.500 MWh/a
3. Löschenrod	Abwärme aus Kläranlage	6.700 MWh/a
4. Eichenzell Nord	Luftwärmepumpen	1.500 MWh/a
5. Rothemann	Abwärme aus Döllbach	1.200 MWh/a

Alle übrigen Bereiche, die nicht als Prüfgebiete für Nahwärme ausgewiesen sind, werden als Einzelversorgungsgebiete kategorisiert. In Abbildung 29 sind die Prüfgebiete für Nahwärme und die verbleibenden Einzelversorgungsgebiete kartografisch dargestellt.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

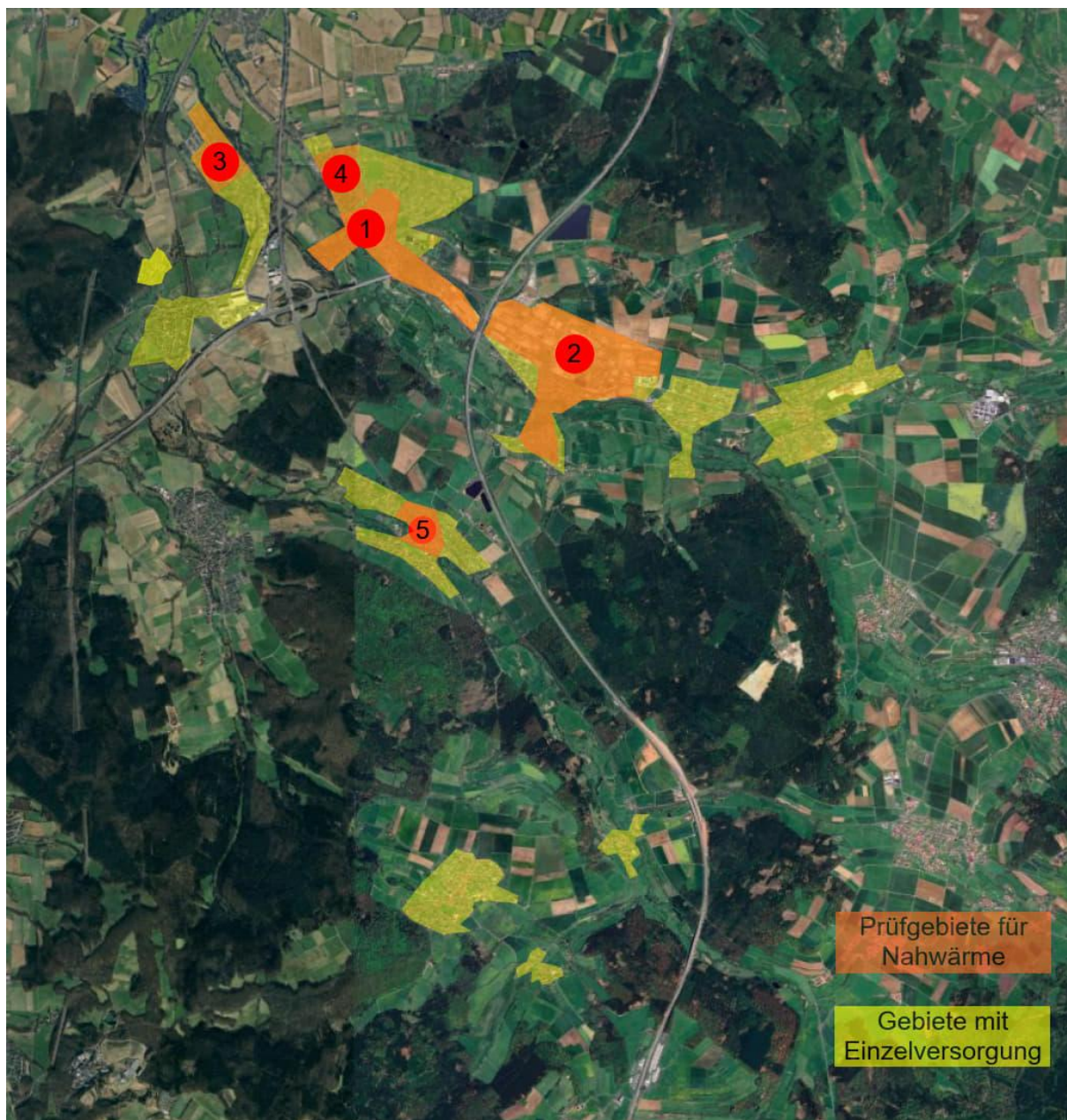


Abbildung 29: Prüfgebiete für Nahwärme und Einzelversorgungsgebiete

### 6.3. Fokusgebiete im Projektgebiet

Aus den oben genannten Prüfgebieten wurden die Gebiete ausgewählt, die nach Einschätzung der beteiligten Akteure als erste für ein Wärmenetz in Frage kommen, und als Fokusgebiete weiter untersucht. Zur Festlegung der Fokusgebiete mit einer langfristig tragbaren Wirtschaftlichkeit wurden die Wärmedichten für das Zieljahr 2045 herangezogen.

Für diese Gebiete wurde jeweils ein mögliches Wärmeversorgungsszenario skizziert, das die benötigte Wärmemenge mit verschiedenen Technologien bereitstellt. Hierzu wurde basierend auf dem Wärmebedarf im Zieljahr, der Annahme von 1.800 Vollaststunden für die genutzten Wärmeerzeugungstechnologien sowie einem approximierten Gleichzeitigkeitsfaktor bei der Wärmeabnahme die benötigten maximalen Heizlasten abgeschätzt. Der Gleichzeitigkeitsfaktor hängt von der Gebäudeanzahl im betrachteten Gebiet ab und hat üblicherweise einen Wert zwischen 0,5 und 1.

Eine Grundlasttechnologie soll den Großteil der Wärme, z.B. 98 % der jährlichen Wärmemenge (VDI, 2019), bereitstellen. Für den Fall, dass Wärmepumpen genutzt werden sollen, wurde auf Basis von Erfahrungswerten angenommen, dass ca. 70 % der benötigten Heizleistung und damit ca. 95 % der benötigten Wärmemenge des Versorgungsgebiets über die Grundlasttechnologie bereitgestellt werden. Eine Spitzenlast deckt dann nur noch 5 % der restlichen benötigten Wärme an besonders kalten Tagen oder zu Stoßzeiten. Hierfür kommen Technologien in Frage, die gut regelbar sind und vergleichsweise geringe Investitionskosten haben. Beispiele hierfür sind Biogaskessel oder Elektrodenkessel (Power2Heat). Elektrodenkessel nutzen Strom direkt, um mit einem Wirkungsgrad von nahezu 100 % Wasser zu erwärmen.

Die vorgeschlagenen Wärmeversorgungstechnologien sind nicht verbindlich in dem Sinne, dass diese tatsächlich später eingesetzt werden müssen, wurden aber auf der aktuell verfügbaren Datengrundlage und Technologiebewertung ermittelt. Für die Fokusgebiete muss anschließend an die kommunale Wärmeplanung in Machbarkeitsstudien weiter geklärt werden, ob auch bei noch detaillierterer Betrachtung und Auslegung eines Wärmenetzes die Wirtschaftlichkeit und technische Realisierbarkeit weiterhin gegeben sind. Dabei ist nicht auszuschließen, dass bestimmte Gebiete im Rahmen einer Machbarkeitsstudie als unwirtschaftlich oder technisch nicht realisierbar eingestuft werden.

Eine Übersicht der identifizierten Fokusgebiete befindet sich in Tabelle 4. Nachfolgend werden die einzelnen Fokusgebiete für Wärmenetze detaillierter vorgestellt und für diese eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal verfügbaren Potenziale skizziert.

Tabelle 4: Fokusgebiete für Wärmenetze

Bezeichnung	Wärmequelle	Wärmemenge
1: Eichenzell mit Gewerbegebiet Rhönhof	Abwärme aus Rechenzentrum	4.400 MWh/a
2: Welkers mit Industriepark Rhön	Abwärme aus Fulda	3.500 MWh/a

Die Lage der Fokusgebiete ist in Abbildung 30 kartografisch dargestellt.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

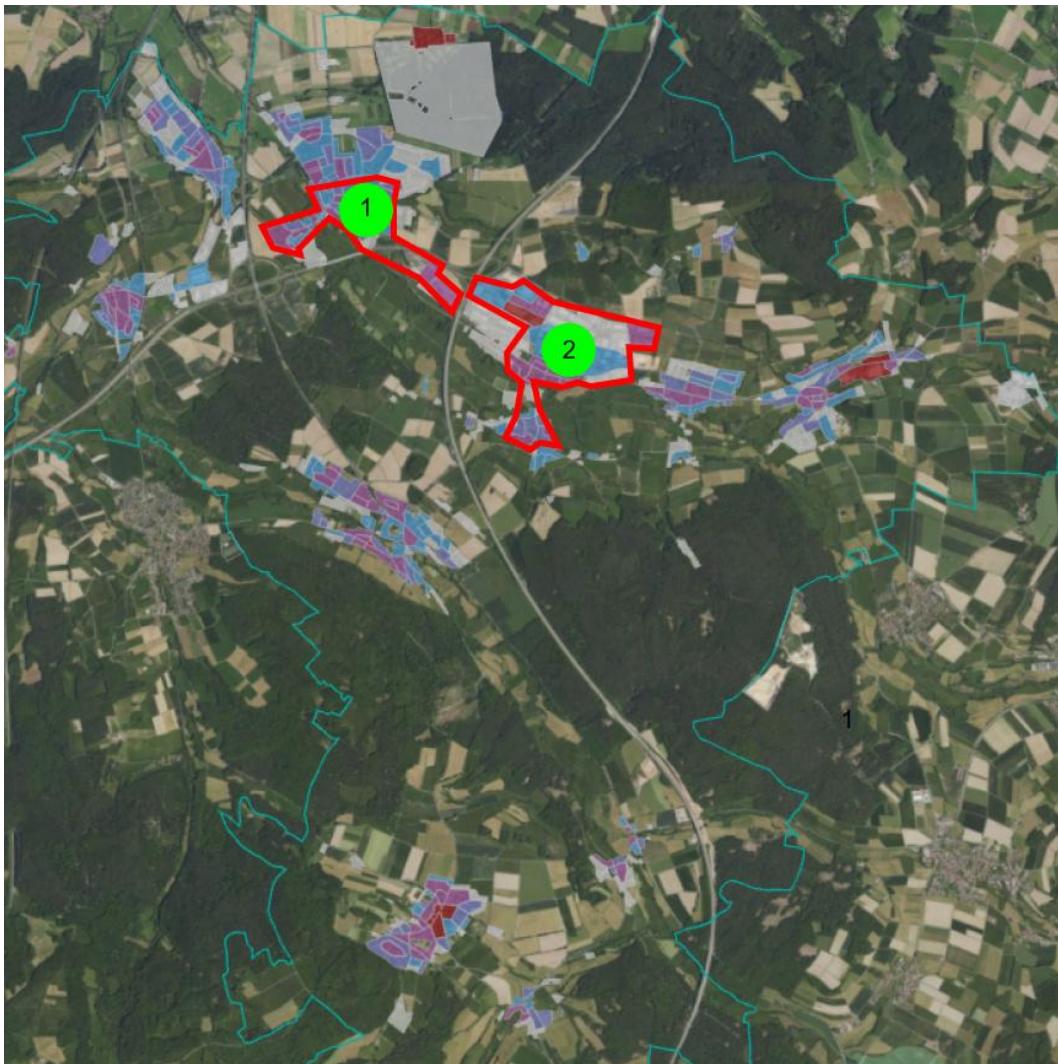


Abbildung 30: Lage der Fokusgebiete

## 6.4. Szenarien der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des Mixes der Erzeugungstechnologien in Wärmenetz- und Einzelversorgungsgebieten erfolgt nun die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur der Kommune insgesamt. Hierfür werden Szenarien für die Entwicklung der Wärmeversorgung in Abhängigkeit von den technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten des Wärmenetzausbaus gebildet. Grundsätzlich wird dabei von drei Varianten ausgegangen:

- **Szenario Basis:** Anforderungen des GEG zur Ablösung der fossilen Brennstoffe werden eingehalten, es erfolgt kein Aufbau von zentralen Wärmeversorgungssystemen, sondern alle Gebäude werden weiterhin einzeln beheizt. Verwendete Technologien sind hier Luft-Wasser-Wärmepumpen und Biomasseanlagen.
- **Szenario Ambitioniert:** Anforderungen des GEG zur Ablösung der fossilen Brennstoffe werden ebenfalls eingehalten, in den Fokusgebieten **Eichenzell mit Gewerbegebiet Rhönhof** und **Welkers mit Industriepark Rhön** werden zentrale Wärmeversorgungssysteme errichtet. Zum Einsatz kommen Großwärmepumpen zum einen betrieben mit Abwärme aus dem Rechenzentrum, zum anderen als Luft-Wasser-Wärmepumpen. Alle übrigen Gebäude werden weiterhin einzeln beheizt. Verwendete Technologien sind hier vorwiegend Luft-Wasser-Wärmepumpen und einzelne Biomasseanlagen.
- **Szenario Nahwärme Maximal:** In diesem Szenario werden neben den beschriebenen **Fokusgebieten** weitere Wärmeversorgungsgebiete aus den vorgenannten Prüfgebieten ausgewählt und mit zentralen Wärmeerzeugern versehen. Zum Einsatz kommen hier Abwärmennutzungen aus der Kläranlage Löschenrod sowie Großwärmepumpen als Luft-Wasser-Systeme. Alle übrigen Gebäude werden einzeln beheizt. Verwendete Technologien sind hier Luft-Wasser-Wärmepumpen und Biomasseanlagen.

Es wird dabei jedem Gebäude in der Kommune eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. Bei Wärmenetzgebieten wird eine Anschlussquote von 50-70 % der Gebäude angenommen. Der Anschluss an das Wärmenetz erfolgt über eine Hausübergabestation.

Nicht an ein Wärmenetz angeschlossene Gebäude werden individuell beheizt. In Gebäuden, in denen das Potenzial besteht, den Wärmebedarf durch eine Wärmepumpe zu decken, wird diese eingesetzt. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten und der begrenzten Verfügbarkeit im Zielszenario nicht betrachtet.

Den GEG-konformen Szenarien werden in einer vergleichenden Betrachtung die zu erwartenden Wärmekosten einer Weiter-wie-bisher-Strategie gegenübergestellt, in der keine Umstellung der Energieträger und Heizsysteme sowie keine weitere Gebäudesanierung erfolgt. Diese Betrachtung dient ausschließlich einem Kostenvergleich mit den Szenarien der geforderten zukünftigen Wärmeversorgung.

### 6.4.1. Szenario Basis

Im **Szenario Basis** wird angenommen, dass in Eichenzell zukünftig keine Wärmenetze errichtet werden. Dies tritt ein, falls keine Investoren für die Nahwärmenetze gefunden werden, mögliche Betreiber aufgrund von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu negativen Ergebnissen kommen oder die prognostizierten Anschlussquoten nicht ausreichend sind. Daher wird in diesem Fall eine Wärmeversorgung mit erneuerbaren Technologien in Einzelheizungen angesetzt. Hauptsächlich verwendete Heizsysteme sind Wärmepumpen, gefolgt von Biomasseheizungen. Die fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas und Flüssiggas werden bis 2045 schrittweise ausgetauscht, parallel findet eine energetische Sanierung von Gebäuden statt. Die THG-Emissionen sinken damit bis auf einen geringen Rest fast vollständig ab.

Tabelle 5: Szenario Basis - Entwicklung der Energieträger

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	53,5 %	48,1 %	33,7 %	10,1 %	0,0 %
Erdgas	24,1 %	21,7 %	15,2 %	4,6 %	0,0 %
Flüssiggas	8,7 %	7,8 %	5,5 %	1,6 %	0,0 %
Holzpellets	7,4 %	7,8 %	8,2 %	8,6 %	9,0 %
Holz (Hackschnitzel /Scheitholz)	3,6 %	3,8 %	4,0 %	4,2 %	4,4 %
Solarthermie	2,7 %	3,0 %	3,3 %	3,6 %	3,9 %
Wärmepumpe	0,1 %	7,9 %	30,3 %	67,4 %	82,7 %

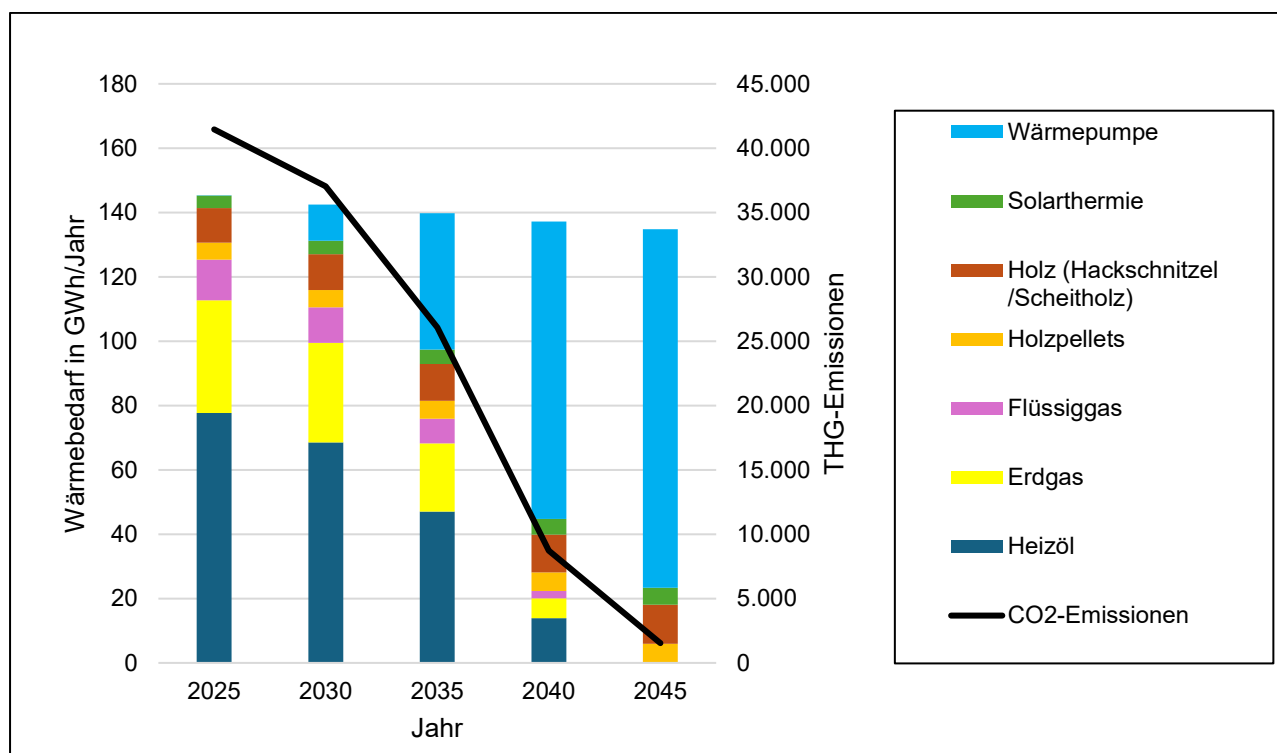


Abbildung 31: Szenario Basis - Zeitliche Entwicklung der Wärmeerzeugung

Das **Szenario Basis** erfüllt die gesetzlich vorgegebenen Anforderungen hinsichtlich Treibhausgasneutralität bis 2045. Voraussetzung ist die Initiative der Gebäudeeigentümer, ihre Heizungsanlagen umzurüsten und die Gebäude energetisch zu sanieren. Die Gemeinde hat hierauf keinen Einfluss, sie kann lediglich beratend tätig werden. Eine Folge dieses dezentralen Szenarios ist der Anstieg der Belastung des Stromnetzes in der Fläche

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

mit der Notwendigkeit der zügigen Verstärkung des Verteilnetzes. Hier ist der Netzbetreiber gefordert, entsprechende Planungen vorzunehmen und den Ausbau zügig zu beginnen.

### 6.4.2. Szenario Ambitioniert

Das **Szenario Ambitioniert** nimmt die Errichtung der Wärmenetze in den vorgenannten zwei Fokusgebieten an. Zum Einsatz kommt hier die Abwärme des Rechenzentrums am Rhönhof und die Nutzung von Flusswasserwärme aus der Fulda, beide als Quelle für Großwärmepumpen. Alle weiteren Gebäude im Gemeindegebiet werden mit erneuerbaren Technologien in Einzelheizungen angesetzt. Hauptsächlich verwendete Heizsysteme sind ebenfalls Wärmepumpen und in geringem Maße Biomasseheizungen. Die fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas und Flüssiggas werden bis 2045 vollständig ausgetauscht und es findet eine energetische Sanierung von Gebäuden statt. Die THG-Emissionen sinken auch hier fast vollständig ab.

Tabelle 6: Szenario Ambitioniert - Entwicklung der Energieträger

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	53,5 %	42,8 %	29,9 %	9,0 %	0,0 %
Erdgas	24,1 %	19,3 %	13,5 %	4,0 %	0,0 %
Flüssiggas	8,7 %	6,9 %	4,8 %	1,5 %	0,0 %
Holzpellets	7,4 %	7,8 %	8,2 %	8,6 %	9,0 %
Holz (Hackschnitzel /Scheitholz)	3,6 %	3,8 %	4,0 %	4,2 %	4,4 %
Solarthermie	2,7 %	3,0 %	3,3 %	3,6 %	3,9 %
Wärmepumpe	0,1 %	16,5 %	34,7 %	64,3 %	76,1 %
Nahwärme	0,0 %	0,0 %	1,6 %	4,9 %	6,6 %

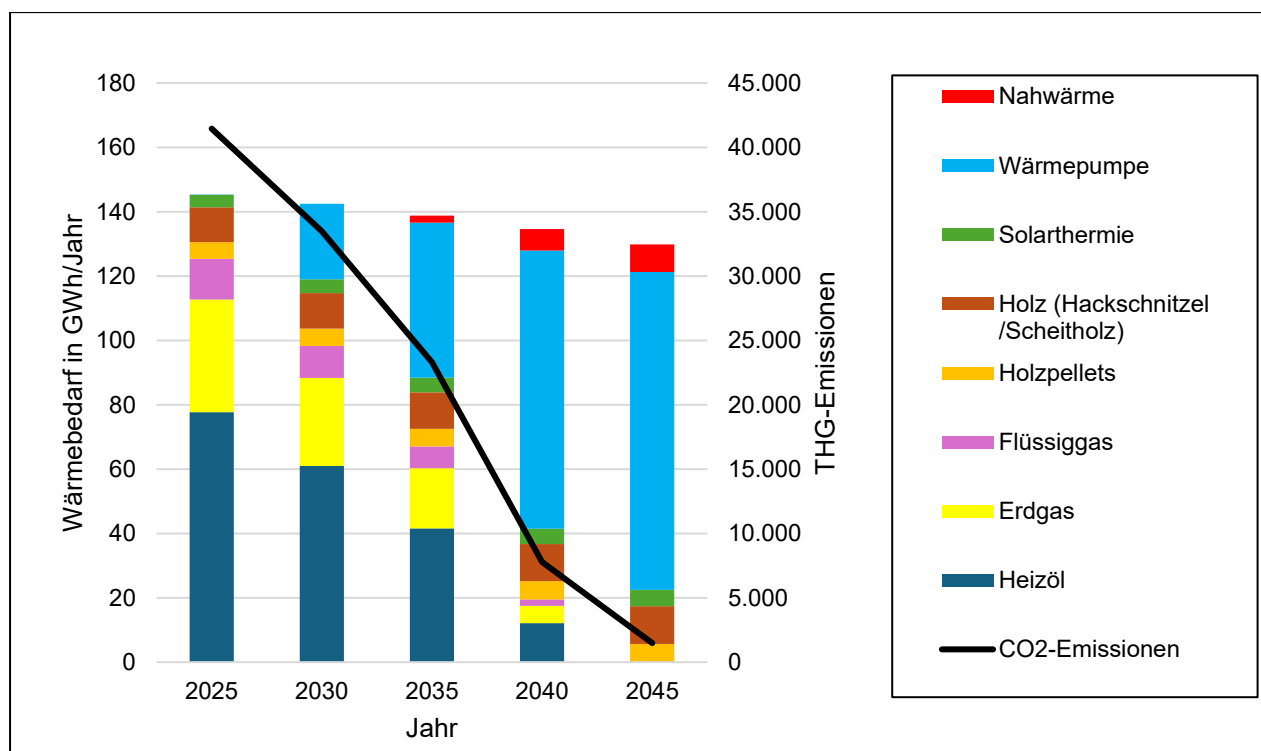


Abbildung 32: Szenario Ambitioniert - Zeitliche Entwicklung der Wärmeerzeugung

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Im **Szenario Ambitioniert** muss die Gemeinde tätig werden, um die Wärmeversorgung vorzubereiten sowie den Bau und Betrieb durch Investoren zu begleiten. Das Szenario erfüllt ebenfalls die gesetzlich vorgegebenen Anforderungen hinsichtlich Treibhausgasneutralität bis 2045. Voraussetzung ist auch hier die Initiative der Gebäudeeigentümer in den Einzelversorgungsgebieten, um ihre Heizungsanlagen umzurüsten und die Gebäude energetisch zu sanieren. Die Belastung des Stromnetzes in der Fläche ist hier etwas geringer, die Notwendigkeit der zügigen Verstärkung des Verteilnetzes besteht jedoch weiterhin.

### 6.4.3. Szenario Nahwärme Maximal

Im **Szenario Maximal** werden in beiden Fokusgebieten und darüber hinaus noch in weiteren bisher als Prüfgebiete bezeichneten Bereichen Wärmenetze errichtet. Zum Einsatz kommen hier ebenfalls Großwärmepumpen, die die Abwärme der Kläranlage in Löschenrod und die Flusswasserwärme des Döllbachs nutzen. Alle weiteren Gebäude im Gemeindegebiet werden auch hier mit erneuerbaren Technologien in Einzelheizungen angesetzt. Hauptsächlich verwendete Heizsysteme sind ebenfalls Wärmepumpen und in geringem Maße Biomasseheizungen. Die fossilen Energieträger Heizöl, Erdgas und Flüssiggas werden bis 2045 vollständig ausgetauscht und es findet eine energetische Sanierung von Gebäuden statt. Die THG-Emissionen sinken auch hier fast vollständig ab.

Tabelle 7: Szenario Nahwärme Maximal - Entwicklung der Energieträger

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	53,5 %	37,4 %	26,2 %	7,9 %	0,0 %
Erdgas	24,1 %	16,9 %	11,8 %	3,5 %	0,0 %
Flüssiggas	8,7 %	6,1 %	4,2 %	1,3 %	0,0 %
Holzpellets	7,4 %	7,8 %	8,2 %	8,6 %	9,0 %
Holz (Hackschnitzel /Scheitholz)	3,6 %	3,8 %	4,0 %	4,2 %	4,4 %
Solarthermie	2,7 %	3,0 %	3,3 %	3,6 %	3,9 %
Wärmepumpe	0,1 %	23,5 %	37,4 %	53,2 %	59,5 %
Nahwärme	0,0 %	1,6 %	4,9 %	17,8 %	23,2 %

Im **Szenario Nahwärme Maximal** muss seitens der Gemeinde die Wärmeversorgung in beiden Fokusgebieten und für die Prüfgebiete vorangetrieben und so weit möglich und wirtschaftlich realisierbar der Bau und Betrieb durch Investoren begleitet werden. Das Szenario erfüllt ebenfalls die gesetzlich vorgegebenen Anforderungen hinsichtlich Treibhausgasneutralität bis 2045. Die Initiative der Gebäudeeigentümer in den Einzelversorgungsgebieten ist hier ebenso gefordert. Die Belastung des Stromnetzes in der Fläche ist hier noch geringer, die Notwendigkeit der zügigen Verstärkung des Verteilnetzes besteht jedoch weiterhin. Dieses Szenario wurde in Gesprächen mit möglichen Projektierern, dem lokalen Versorger und dem Netzbetreiber als eher unwahrscheinlich bewertet, da die personellen Ressourcen und die finanziellen Mittel für den Bau und den Betrieb von Wärmenetzen in ländlichen Gebieten begrenzt sind. Demensprechend sind nach aktuellem Stand nur Gebiete mit einem hohen Potenzial und möglichen Ankerkunden für Projektierer und Versorger interessant.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

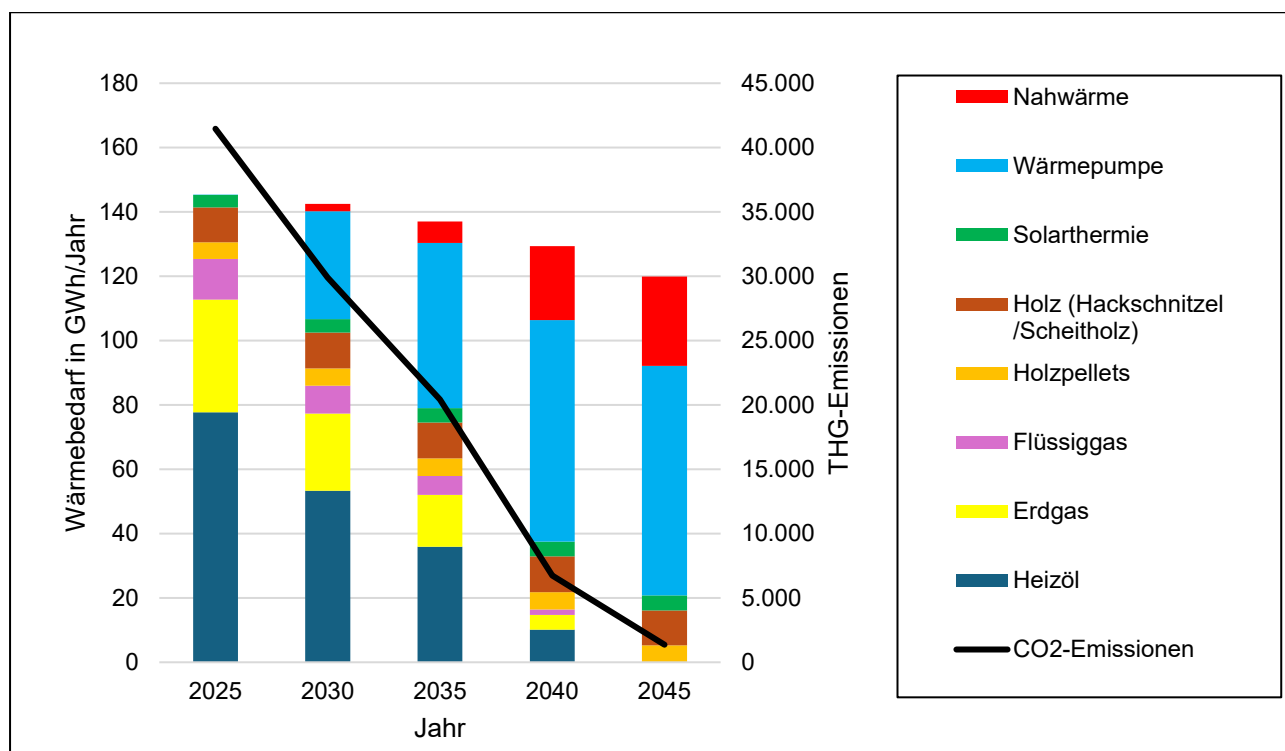


Abbildung 33: Szenario Nahwärme Maximal - Zeitliche Entwicklung der Wärmeerzeugung

### 6.4.4. Auswahl des Zielszenarios

Das Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung definiert den Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens 2045, basierend auf Bestandsanalyse, Potenzialanalyse und den aufgestellten Einzelszenarien. Es wählt aus verschiedenen, zielkonformen Optionen den optimalen, räumlich differenzierten und für die Gemeinde realistischen Pfad aus und legt Wärmeversorgungsgebiete (Netz/dezentral) fest.

Kernaspekte der Auswahl des Zielszenarios:

**Grundlage:** Entwicklung erfolgt auf Basis der Eignungsprüfung (§ 14 WPG), Bestandsanalyse (§ 15 WPG) und Potenzialanalyse (§ 16 WPG).

**Zielkonformität:** Das Szenario muss bis 2045 eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung gewährleisten.

**Inhalte:** Es umfasst die räumliche Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete für die Jahre 2030, 2035 und 2040 sowie die angestrebte Wärmeversorgungsstruktur im Zieljahr 2045.

**Prozess:** Es wurden verschiedene Szenarien ausgearbeitet, die die Entwicklung des Wärmebedarfs und der Energieinfrastrukturen berücksichtigen, und das Zielszenario wird unter Darlegung der Gründe ausgewählt.

**Kriterien:** Bei der Auswahl werden Faktoren wie Gebäudeart, Baualtersklasse, Wärmedichte, Sanierungsstand und verfügbare erneuerbare Potenziale berücksichtigt. Im Vordergrund steht die Leistungsfähigkeit der Gemeinde hinsichtlich Konzeptionierung, Planung und Umsetzung von Nahwärmenetzen.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Verbindlichkeit: Das Zielszenario ist ein zentraler Teil der Wärmeplanung (§ 17 WPG) und dient als Entscheidungsgrundlage für die langfristige Infrastrukturentwicklung.

Das Zielszenario wird unter Einbeziehung der Ergebnisse aus vorherigen Schritten entwickelt, um eine auf den spezifischen Standort angepasste, wirtschaftliche und ökologische Lösung zu finden. Die Kosten der Wärmeversorgung in den Szenarien sind Gesamtkosten, die von Gebäudeeigentümern, Investoren und der Gemeinde für ihre Gebäude aufzubringen sind. Letztere sind aufgrund der allgemeinen Finanzlage der Kommunen in Deutschland stark begrenzt.

Aus diesen Gesichtspunkten und als Ergebnis der Beteiligung verschiedenster Akteure wurde das oben aufgestellte **Szenario Ambitioniert** als realistisch bewertet und als Zielszenario der Gemeinde Eichenzell festgelegt.

### 6.5. Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2045 berechnet. Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft für die Wärmeversorgung eingesetzt werden.

Zunächst wird in jedem Gebäude anhand der zu verwendenden Technologie der spezifische Energieträger bestimmt. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Die Endenergiebedarfe nach Energieträger für die Zwischenjahre sowie für das Zieljahr 2045 sind in Abbildung 34 dargestellt.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

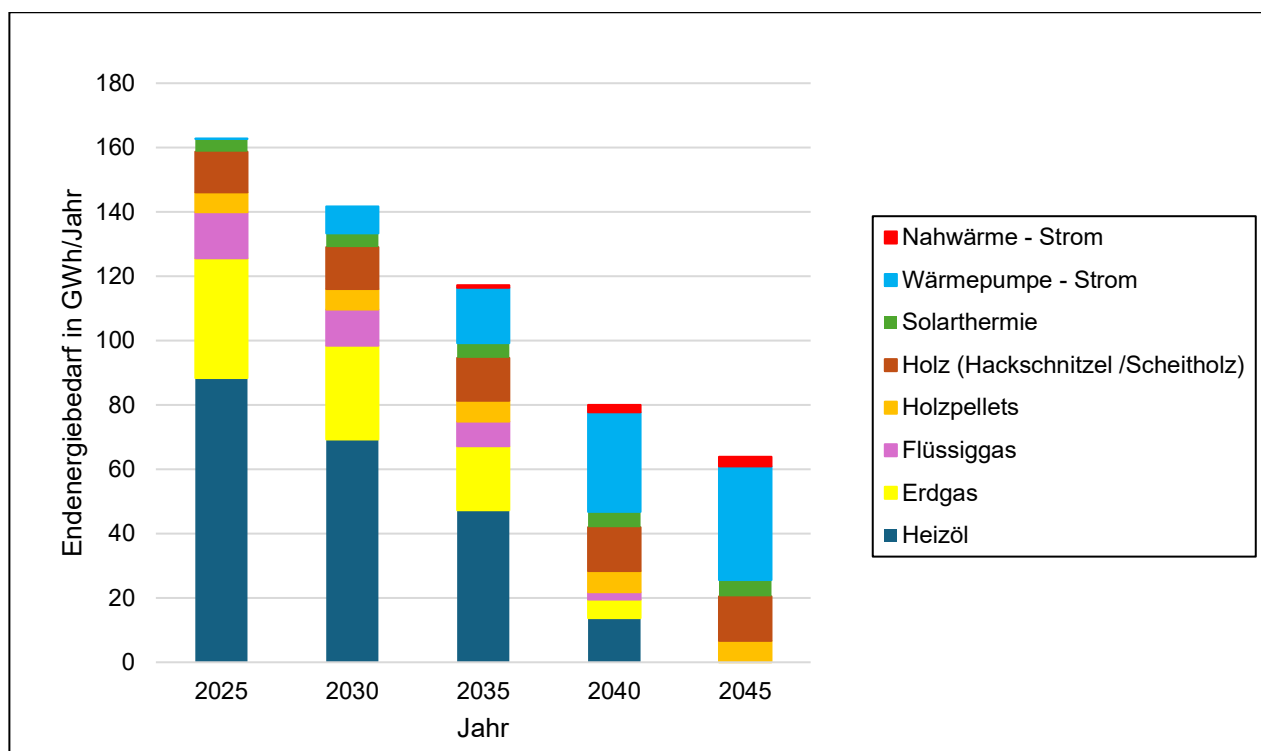


Abbildung 34: Endenergiebedarf im Zielszenario

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am gesamten Endenergiebedarf erfährt über die Zeit einen Übergang von fossilen hin zu nachhaltigen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen. Der Anteil der Nahwärme am Endenergiebedarf 2045 wird über die betrachteten Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 deutlich steigen.

Der Anteil des Stromverbrauchs für dezentrale Wärmepumpen am gesamten Endenergiebedarf wird bis 2045 deutlich steigen, da dann rund 83 % der Gebäude mit dezentralen Wärmepumpen versorgt werden. Hingegen ist der Anteil des Stromverbrauchs der dezentralen Wärmepumpen an dem Endenergiebedarf für die Wärmebereitstellung mit rund 60 % im Jahr 2045 vergleichsweise geringer, was auf die hohe Effizienz der Wärmepumpen (Jahresarbeitszahl von 3,0) zurückzuführen ist.

## 6.6. Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Im zeitlichen Verlauf führen die Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger sowie bei den Endenergiebedarfen für die Einzelversorgung und in Wärmenetzen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG) (siehe Abbildung 35). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2045 eine Reduktion um ca. 96,4 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein THG-Restbudget im Wärmesektor von ca. 1.480 t CO<sub>2</sub>e im Jahr 2045 anfällt. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z.B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind. Eine Reduktion auf 0 t CO<sub>2</sub>e/a ist daher nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlicher Einsatz erneuerbarer Energieträger nicht möglich.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

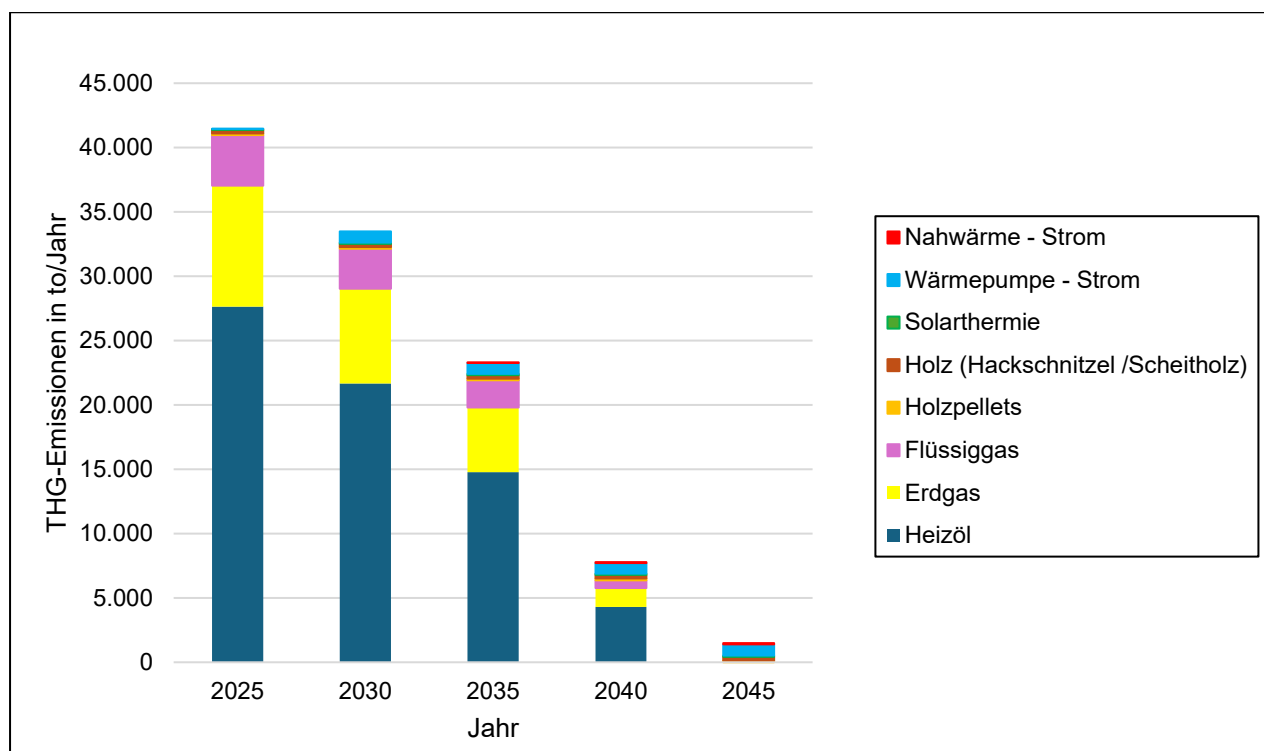


Abbildung 35: THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf

Für die vorliegende Berechnung wurden die für das Zieljahr dargestellten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der THG-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die THG-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

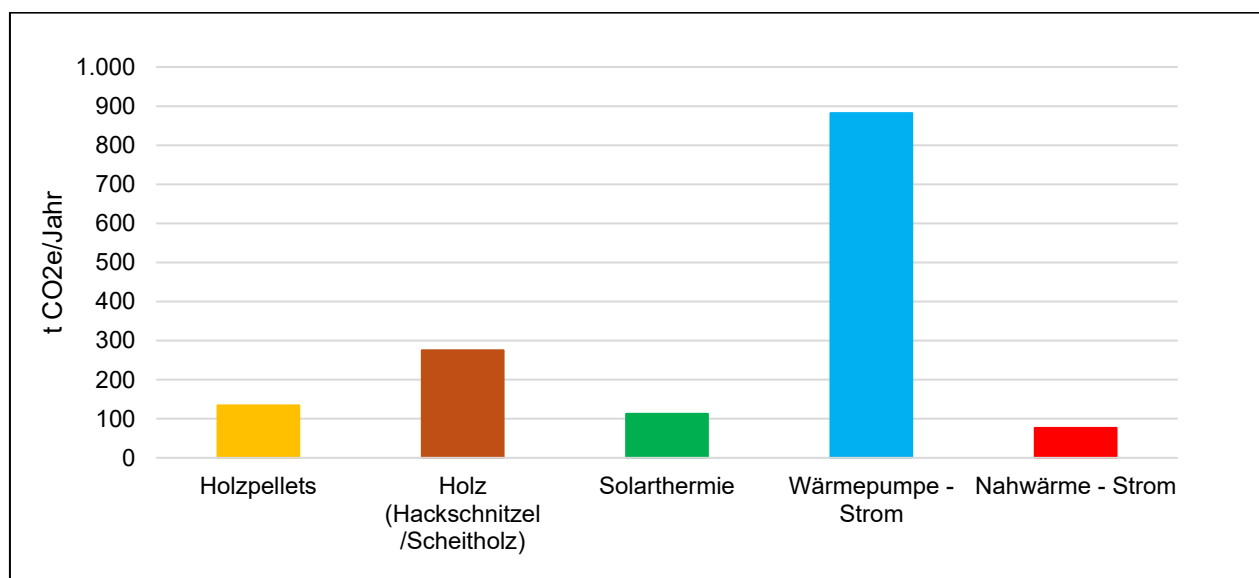


Abbildung 36: THG-Emissionen nach Energieträgern

Wie in Abbildung 36 zu sehen ist, wird im Jahr 2045 Strom den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

### 6.7. Ermittlung und Vergleich der Wärmekosten

Die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung in den Szenarien wurde durch eine statische Wirtschaftlichkeitsrechnung (Kostenvergleichsrechnung) in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2067 für alle technischen Varianten untersucht. Hiernach teilen sich die Kosten der Wärmeerzeugung in kapital-, verbrauchs- und betriebsgebundene Kosten und ergeben die Wärmekosten. Berücksichtigt wurden dabei alle für die Wärmeversorgung in dem jeweiligen Szenario notwendigen Investitionskosten, um zu einer Vollkostenrechnung zu kommen.

Aufgrund ihrer Zielstellung und aufgrund der verwendeten Datenbasis sowie der daraus resultierenden begrenzten Genauigkeit kann die KWP hinsichtlich der Errichtung von Wärmenetzen und anderer begleitender Maßnahmen keine belastbaren Kosten nennen. Dennoch ist es im Rahmen dieser Untersuchung für die Bewertung und Auswahl von Maßnahmen des zukünftig umzusetzenden Wärmeplans wichtig, eine grobe Kostenschätzung als Bewertungskriterium einfließen zu lassen.

Bei der Einzelversorgung liegen die Kostenrisiken demgegenüber in der Entwicklung der Brennstoff- und Energiekosten. Die Kosten für fossile Energieträger steigen mit den CO<sub>2</sub>-Kosten, bei leitungsgebundenen Energieträgern mit den überproportional wachsenden Netzkostenbeiträgen.

Wesentliche Parameter waren für alle Rechenvorgänge die folgend aufgeführten Grundlagen:

- Die kapitalgebundenen Kosten berechnen sich aus den Investitionskosten für die technischen Anlagen wie Wärmeerzeuger und Nahwärmeleitungen in den Fokusgebieten für Wärmenetze sowie Wärmeerzeuger in den Einzelversorgungsgebieten. Weiterhin sind die Kosten für eine energetische Teil- und Vollsanierung der Gebäude enthalten.
- Aus diesen Investitionskosten werden mit der technischen Nutzungsdauer und dem kalkulatorischen Zinssatz die jährlichen Kapitalkosten berechnet. Dabei wird von einer vollständigen Fremdfinanzierung ausgegangen, die Kapitalkosten bestehen somit aus den jährlichen Zins- und Tilgungszahlen.
- Die Brennstoff- und Strompreise wurden für das Startjahr den Preislisten für die Grundversorgung des örtlichen Versorgers entnommen. Die Prognose der Preisentwicklung bis zum Zieljahr wurde unter Berücksichtigung einer CO<sub>2</sub>-Preisentwicklung von aktuell 65,- €/Tonne CO<sub>2</sub> bis zu maximal 275,- €/Tonne CO<sub>2</sub> angenommen (Umweltbundesamt, Prognos und Ökoinstitut, 2025).

Aus der Investitionskostenschätzung wurden die kapitalgebundenen Kosten nach der Annuitätenmethode mit einem zins- und nutzungsdauerabhängigen Annuitätsfaktor ermittelt. Die verbrauchsgebundenen Kosten umfassen in erster Linie Brennstoff- und Stromkosten. Weiterhin sind alle verbrauchsabhängigen Kosten für Hilfsenergie und Hilfsstoffe berücksichtigt. Zu den betriebsgebundenen Kosten gehören Instandsetzung, Personalkosten und sonstige Kosten wie Wartung, Emissionsüberwachung durch Schornsteinfeger oder die Wärmeabrechnung.

Die Auswirkungen der steigenden Energiekosten und der Gebäudesanierung wurde im Folgenden für ein Einfamilienhaus Baujahr vor 1978 mit einer Wohnfläche von 150 m<sup>2</sup> beispielhaft berechnet. Verglichen werden die summierten Kosten über einen Zeitraum von 20 Jahren (2026 bis 2045) für die Varianten:

- Heizöl- / Erdgasheizung
- Holzpelletkessel
- Luftwärmepumpe
- Nahwärmeversorgung

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

für das gleiche Gebäude jeweils im unsanierten Zustand, teilsaniert und bei einer energetischen Vollsanierung.

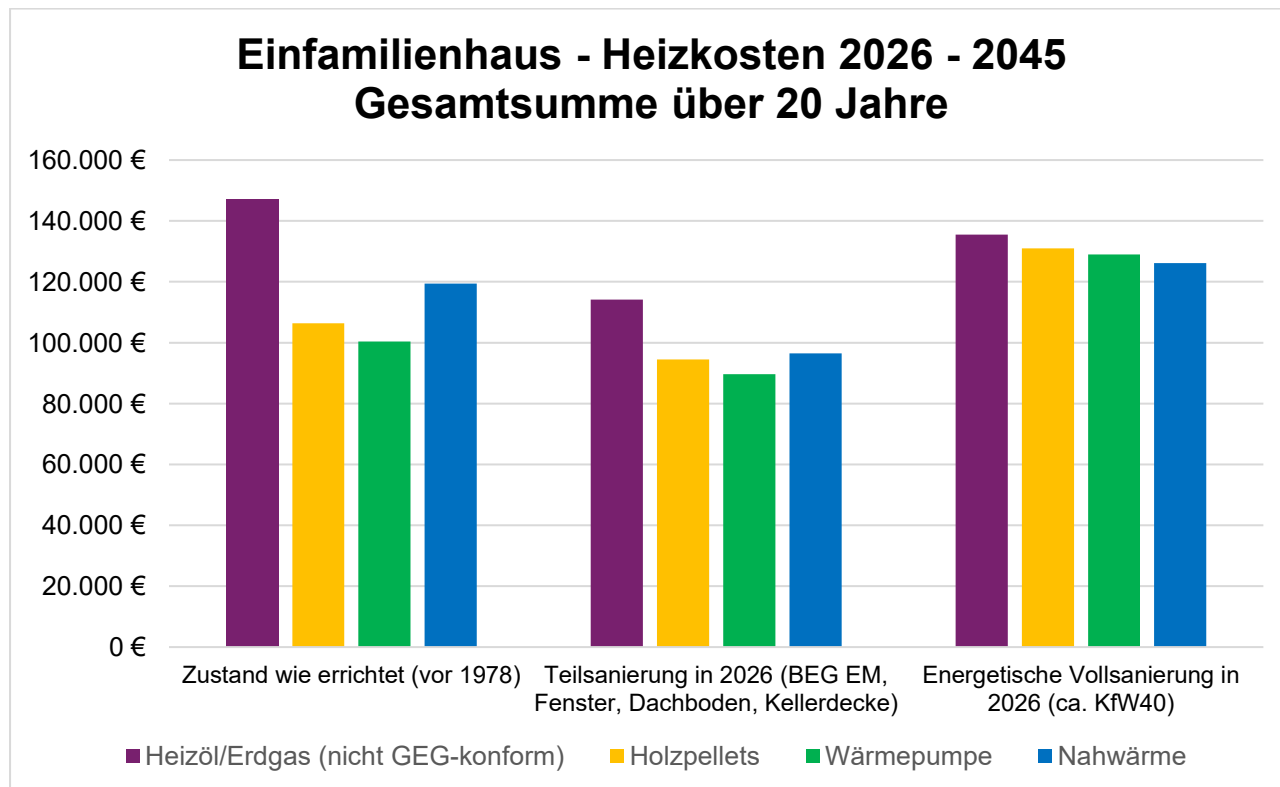


Abbildung 37: Wärme-Vollkosten über 20 Jahre

Erkennbar ist die Wärmeversorgung unter Einsatz von Heizöl die teuerste Variante. Berücksichtigt ist hierbei ein Heizkesseltausch innerhalb der 20 Jahre sowie der durch die CO<sub>2</sub>-Abgabe stark ansteigende Heizölpreis. Durch eine Teilsanierung mit Senkung des Wärmeverbrauchs um ca. 40 % ist eine Reduzierung der Kosten um ca. 22 % zu erreichen. Eine energetische Vollsanierung hat zwar längere Amortisationszeiten, führt aber immer noch zu günstigeren Wärme-Vollkosten.

## 6.8. Zusammenfassung der Szenarienbetrachtung

Durch die Berechnung des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2045 bei einer Sanierungsquote von 0,5 bis 1 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,7 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Zielszenario werden über drei Viertel der Gebäude dezentral mittels Wärmepumpen oder Biomasse-Technologie beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Nahwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2045 beide hier betrachteten Wärmenetze umgesetzt und die angestrebten Anschlussquoten erreicht worden sind. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen weiterhin konsequent erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, verbleibt im Jahr 2045 Restbudget an Emissionen von 1.480 t CO<sub>2</sub>e/a, das kompensiert werden muss. Im Rahmen der

## **Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell**

Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

Eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen dieses Vorhabens und für die Elektrifizierung der Wärmewende überhaupt ist der Ausbau der Stromversorgung und die Verstärkung der Verteilnetze in der Fläche. Im Zielszenario entsteht im Jahr 2045 ein zusätzlicher Strombedarf von ca. 38,4 GWh pro Jahr. Der zusätzliche Leistungsbedarf im Gemeindegebiet von Eichenzell ergibt sich damit unter Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors von 0,8 zu ca. 20,5 MW, der seitens des Netzbetreibers verfügbar gemacht werden muss. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen seinerseits umgehend konzeptionelle und planerische Maßnahmen begonnen werden.

## 7. Maßnahmen und Wärmewendestrategie

Konkrete Maßnahmen bilden das Kernstück eines kommunalen Wärmeplans. Um von definierten Fokusgebieten für Wärmenetze und dem Zielszenario zu schnell greifbaren Erfolgen für den Klimaschutz im Wärmebereich zu gelangen, müssen verschiedene mögliche Maßnahmen priorisiert werden. Ein Katalog von Maßnahmen entsprechend den Fokusgebieten und weiteren ausgewählten begleitenden Maßnahmen wurde erarbeitet, um sowohl kurzfristig positive Ergebnisse als auch langfristig das Zielszenario zu erreichen. Die Einbindung von Experten und Interessengruppen aus den Bereichen der kommunalen Verwaltung, Netzbetreiber und Energieversorger war dabei entscheidend, um einen umfassenden und zugleich realistischen Maßnahmenkatalog zu erstellen. Durch diesen Prozess wird gewährleistet, dass die ausgewählten Maßnahmen sowohl effektiv als auch umsetzbar sind.

Im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung wurden durch die Auftragnehmerin zusammengestellte Maßnahmen diskutiert, ergänzt und bewertet. Eingeladen waren Politiker, Vertreter der kommunalen Verwaltung, Netzbetreiber und Bürger. Durch diese breite Beteiligung wurde ein wertvolles Feedback erteilt. Unter Berücksichtigung weiterer technischer, ökonomischer, ökologischer, planerischer und zeitlicher Kriterien sowie in Hinblick auf die aktuelle Ausgangslage und bereits gestartete Initiativen wurde dann ein finaler Maßnahmenkatalog erstellt.

Im Folgenden wird zunächst die Wärmewendestrategie einschließlich der einzelnen Handlungsfelder vorgestellt. Des Weiteren wird erläutert, wie die Kostenangaben für die zu erstellenden Studien für die entsprechenden Fokusgebiete ermittelt wurden. Anschließend werden die ausgewählten Maßnahmen, die in den nächsten Jahren umgesetzt werden sollen, in den jeweiligen Handlungsfeldern vorgestellt.

### 7.1. Übergreifende Wärmewendestrategie

Die Umsetzung der KWP basiert auf einem abgestimmten Zusammenspiel von Maßnahmen in den verschiedenen Handlungsfeldern. Dazu gehören die **Sanierung der Gebäude**, der **Ausbau und die Transformation von Wärmenetzen**, der **Ausbau von erneuerbaren Energien** und die **Kommunikation** mit den Bürgern. Um eine treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen, müssen viele der Maßnahmen frühzeitig angegangen werden und befinden sich damit im kurzfristigen Planungshorizont (< 5 Jahre). Dabei erfordern insbesondere die Bereiche Wärmenetze und Sanierung über den gesamten Zeitraum bis 2045 eine stetige und ambitionierte Umsetzung der jeweiligen Einzelprojekte.

Die Festlegung, welche der Maßnahmen in den nächsten Jahren umgesetzt werden sollen, wurde dabei in einem partizipativen Prozess getroffen, bei der die Maßnahmen auf Basis von techno-ökonomischen, ökologischen und planerischen Kriterien bewertet wurden.

Im Handlungsfeld **Sanierung** steht die Effizienzsteigerung und damit Senkung des Gesamtenergiebedarfs sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch von Privatgebäuden im Mittelpunkt. Dabei wird eine Erhöhung der Sanierungsrate von aktuell 0,5 % auf 1 % pro Jahr angestrebt. Im privaten Sektor soll dies vor allem durch kommunikative Maßnahmen unterstützt werden. Bei der Sanierung kommt den kommunalen Liegenschaften eine besondere Bedeutung aufgrund der Vorbildfunktion der Kommune zu, daher soll hier die energetische Sanierung ambitioniert und zielgeleitet vorangetrieben werden. Bei Erstellung des Sanierungsfahrplans sollen darüber hinaus Synergien zum Ausbau von PV-Dachanlagen auf den jeweiligen Gebäuden erschlossen werden.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Im Handlungsfeld **Wärmenetzausbau und -transformation** liegt der Fokus zunächst auf den großen Fokusgebieten in Eichenzell und Welkers. In der Summe decken diese beiden Gebiete einen Großteil des mit Wärmenetzen erschließbaren Potenzials ab. Außerdem sind diese Gebiete durch die hohe Wärmedichte, mögliche Ankerkunden und vorhandene Abwärme voraussichtlich für den Ausbau interessant. Solche Projekte sind von langen Planungszyklen gekennzeichnet, weshalb hier ein entsprechend langfristiger Gesamt-Planungshorizont wie in der kommunalen Wärmeplanung unverzichtbar ist. Umgekehrt gilt es, diese Planung immer wieder an aktuelle Entwicklungen anzupassen, wie dies im Rahmen der Fortschreibung vorgesehen ist. Auf diese Weise können Synergien, zum Beispiel zu Infrastrukturprojekten wie Straßenerneuerungen, frühzeitig erkannt und erschlossen werden. In allen anderen Gebieten, die nicht in einem der oben genannten Fokusgebiete für Wärmenetze liegen, ist eine Versorgung durch ein Wärmenetz derzeit nicht absehbar bzw. sehr unwahrscheinlich. Diese Gebiete sollen frühzeitig an die Bürger kommuniziert werden, da dort dezentrale Versorgungsoptionen – im Regelfall mittels Wärmepumpe – realisiert werden müssen.

Im Handlungsfeld **Ausbau von erneuerbaren Energien** liegen im Gemeindegebiet von Eichenzell hohe Potenziale für den Ausbau von Freiflächen-Photovoltaik. Weiterhin bestehen Potenziale zum Ausbau von Photovoltaik auf Dächern, z.B. auf kommunalen Liegenschaften.

Um jederzeit die Versorgungssicherheit zu garantieren, muss der Ausbau von Solarenergie um Speicherlösungen sowie Reserve- und Spitzenlastkraftwerke (zum Beispiel auf Basis von Biomethan oder Wasserstoff) ergänzt werden. Dies muss jedoch überregional geplant werden und wird daher in diesem Wärmeplan nicht weiter betrachtet.

Im Handlungsfeld **Kommunikation** sollen vor allem die Informations- und Beratungsangebote für die Bürger ausgeweitet werden. Hier besteht ein großer Bedarf, um Planungssicherheit zu gewährleisten und das Mitwirken der Bürger an der Wärmewende zu fördern. Dies soll einerseits durch eine Informationskampagne umgesetzt werden, die über verschiedene Online- und Offline-Medien über den Stand der kommunalen Wärmewende sowie Handlungsmöglichkeiten aufklärt und zum Mitgestalten anregt. Andererseits soll beim Thema Förderung noch stärker unterstützt und eine Energieberatung ermöglicht werden. Die Maßnahmen im Bereich der Informations- und Beratungsangebote sollen von der Gemeinde Eichenzell umgesetzt werden.

Somit greifen die Handlungsfelder ineinander, um die Maßnahmen strategisch auf das Ziel einer klimaneutralen, effizienten und kostengünstigen Wärmeversorgung in Eichenzell bis 2045 auszurichten.

## 7.2. Maßnahmen 1-2: Wärmenetzausbau und -transformation

Das grundsätzliche Vorgehen, um auf Basis der definierten Fokusgebiete tatsächlich zu einem umgesetzten Wärmenetz zu gelangen, folgt stets einem ähnlichen Schema. In mehreren Schritten wird der Detailgrad der Planung erhöht und die Unsicherheit bzgl. technischer, planerischer und finanzieller Aspekte verringert. Der Prozess wird nachfolgend erläutert.

Auf Basis des Wärmeplans wird für das jeweilige Versorgungsgebiet zunächst eine kurze Potenzialstudie empfohlen, um grob die Genehmigungsfähigkeit der Bestandteile eines Wärmenetzes zu prüfen, die Art und die Lage der tatsächlich nutzbaren Wärmequellen zu bestimmen und einige Daten zur Versorgungsaufgabe, wie z.B. die Gebäudestruktur, zu detaillieren. Liegen die oben genannten Inhalte im Wesentlichen bereits vor oder können niederschwelliger erhoben werden, kann auf diesen Schritt verzichtet werden.

Wenn noch kein Wärmenetzbetreiber feststeht, bietet es sich an, eine Potenzialstudie vonseiten der Kommune in Auftrag zu geben, um Entwicklungen in Gang zu setzen, mehr Planungssicherheit herzustellen und das Risiko für mögliche Interessenten zu senken. Die Potenzialstudie ist damit eine gute Grundlage für

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

ein Vergabeverfahren, bei dem ein Betreiber des zukünftigen Wärmenetzes ausgewählt wird, der auch die Kosten für aufwändigere Machbarkeitsstudien und den späteren Betrieb des Wärmenetzes trägt. Allerdings kann das Vergabeverfahren auch erst gegen Ende der Machbarkeitsstudie durchgeführt werden. In diesem Fall müssten die Kosten zur Erstellung der Machbarkeitsstudie zunächst von der Kommune getragen werden.

Eine Machbarkeitsstudie konkretisiert die Planung ebenfalls in mehreren Schritten. Dabei werden unter anderem auch Aspekte wie die zeitlichen Verläufe des Wärmebedarfs und die Erwärmung von Trinkwarmwasser genauer untersucht. Die Kosten für eine Machbarkeitsstudie können durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) zu 50 % gefördert werden. Die Förderung bezieht sich auf die Leistungsphasen in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) und fördert im Modul 1 die Leistungsphasen 2 – 4, also die Vorplanung, die Entwurfsplanung und die Genehmigungsplanung. Die Beantragung der Förderung kann dabei im Ganzen erfolgen oder in zwei Schritte aufgeteilt werden, indem zunächst die Vorplanung (HOAI LPH 2) und über einen Aufstockungsantrag die Entwurfs- und Genehmigungsplanung (HOAI LPH 3 + 4) beantragt und durchgeführt werden. Eine im Voraus durchgeführte grobe Potenzialstudie ist in der Regel nicht förderfähig.

Der letzte Schritt ist der Bau des Wärmenetzes: Dieser wird über die BEW im Modul 2 ebenfalls zu 50 % gefördert. Dazu muss wiederum ein Förderantrag gestellt und vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bewilligt werden.

Der Zeitraum von der Potenzialstudie bis zur Bewilligung des Antrags für das BEW-Modul 2 beträgt in der Regel mindestens 2 bis 3 Jahre. Erst ab diesem Zeitpunkt ist sicher, dass in einem im Wärmeplan identifizierten Fokusgebiet tatsächlich auch ein Wärmenetz realisiert wird. In der Regel dauert der Bau des Wärmenetzes dann noch einmal bis zu 4 Jahre, bei verlängerter Förderung sogar bis zu 6 Jahre. Der zeitliche Ablauf des Prozesses vom Abschluss der KWP bis zum Bau eines Wärmenetzes ist in der folgenden Tabelle zu sehen.

*Tabelle 8: Prozess von der Wärmeplanung bis zum Bau eines Wärmenetzes*

Prozess & Ergebnis	Dauer	Verantwortlicher Akteur	Kommentar
<b>Kommunale Wärmeplanung</b> → Wärmeplan mit Fokusgebieten	12 – 15 Monate	Kommune	
<b>Potenzialstudie</b> → Entscheidungsgrundlage für BEW-Antrag liegt vor	1 – 3 Monate	i.d.R. Kommune, wenn noch kein Wärmeversorger feststeht	Kann unter Umständen übersprungen werden
<b>Vergabeverfahren</b> → Wärmeversorger gefunden	6 – 12 Monate	Kommune	Kann auch später als Teil der Machbarkeitsstudie durchgeführt werden
<b>Antrag BEW-Förderung</b> → BEW-Förderung Modul 1 beantragt	1 Monat	Wärmeversorger (ggf. Kommune)	Entweder nur Teil 1 oder Teil 1 + 2 gemeinsam


## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

<b>Bewilligung d. Antrags</b> → Förderantrag bewilligt	1 – 3 Monate	BAFA	
<b>BEW-Machbarkeitsstudie Teil 1</b> → Vorplanung durchgeführt	3 – 12 Monate	Wärmeversorger (ggf. Kommune)	
<b>Aufstockungsantrag</b> → BEW-Förderung Teil 2 bewilligt	1 Monat	Wärmeversorger (ggf. Kommune)	Entfällt, wenn Teil 1 + 2 gemeinsam beantragt wurden
<b>BEW-Machbarkeitsstudie Teil 2</b> → Entwurfs- und Genehmigungsplanung durchgeführt	3 – 12 Monate	Wärmeversorger (ggf. Kommune)	
<b>Antrag BEW-Förderung</b> → BEW-Förderung Modul 2 beantragt	1 - 2 Monate	Wärmeversorger	
<b>Bewilligung des Antrags</b> → Förderantrag bewilligt	3 – 9 Monate	BAFA	
<b>Bau des Wärmenetzes</b> → Wärmenetz fertiggestellt	4 – 6 Jahre	Wärmeversorger	

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

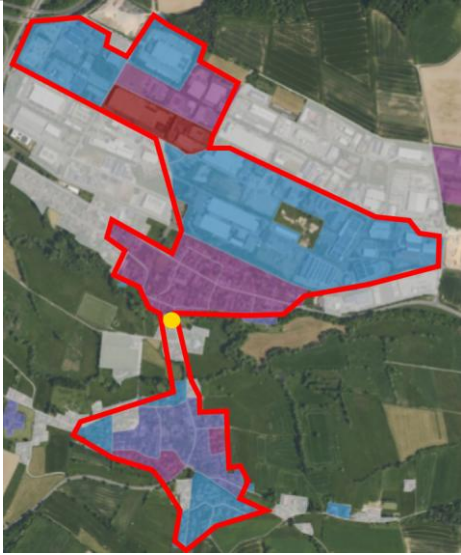
Maßnahmen aus dem Handlungsfeld Wärmenetzausbau und -transformation werden im Folgenden dargestellt.

### Maßnahme 1: Wärmenetz Eichenzell und Gewerbegebiet Rhönhof

	
<b>Handlungsfeld</b>	Wärmenetzausbau und -transformation
<b>Ziel</b>	Aufbau eines Wärmenetzes in Eichenzell-Zentrum und im Gewerbegebiet Rhönhof  <u>Angestrebte Wärmequellen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abwärme des Rechenzentrums sowie</li> <li>• Großwärmepumpe mit Umgebungsluft</li> </ul>
<b>Wärmebedarf</b>	Status Quo ca. 12,5 GWh/a <span style="float: right;">Zieljahr 2045 ca. 10,2 GWh/a</span>
<b>Durchschnittliche Wärmedichte</b>	ca. 480 MWh/(ha·a)
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	Ca. 120 Gebäude Baujahr 1949 – 1978 und neuer
<b>Potenzielle Ankerkunden</b>	Gewerbegebiet Am langen Acker, kommunale Gebäude im Ortszentrum
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	THG-Reduktion: ca. 3.440 t CO <sub>2</sub> e/a
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	Bis 2030
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Potenzialstudie bis zu 18.000 € Machbarkeitsstudie bis zu 45.000 € Ggf. Potenzial- und Machbarkeitsstudie in einem Schritt
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Versorger, Projektierer, Kommune

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

### Maßnahme 2: Welkers und Industriepark Rhön

		
<b>Handlungsfeld</b>	Wärmenetzausbau und -transformation	
<b>Ziel</b>	Aufbau eines Wärmenetzes in Ortsteil Welkers und im Industriepark Rhön  <u>Angestrebte Wärmequellen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flusswasserwärme aus der Fulda sowie</li> <li>• Großwärmepumpe mit Umgebungsluft</li> </ul>	
<b>Wärmebedarf</b>	Status Quo ca. 21,4 GWh/a	Zieljahr 2045 ca. 17,6 GWh/a
<b>Durchschnittliche Wärmedichte</b>	ca. 450 MWh/(ha·a)	
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	Ca. 100 Gebäude Baujahr 1949 – 1978 und neuer	
<b>Potenzielle Ankerkunden</b>	Gebäude im Industriepark Rhön	
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	THG-Reduktion: ca. 5.3250 t CO <sub>2e</sub> /a	
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	Bis 2035	
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Potenzialstudie bis zu 18.000 € Machbarkeitsstudie: bis zu 50.000 € Ggf. Potenzial- und Machbarkeitsstudie in einem Schritt	
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Versorger, Projektierer, Kommune	

### 7.3. Maßnahme 3: Sanierung kommunaler Liegenschaften

Die Gemeinde Eichenzell verfügt über viele kommuneneigene Liegenschaften, von denen ca. 30 beheizt sind. Im Einzelnen sind dies:

- 8 Kinderbetreuungseinrichtungen
- 12 Bürger- und Vereinshäuser
- 6 Feuerwehr-Dienstgebäude
- Rathaus und weitere Verwaltungsgebäude

Die Gebäude sind über alle Ortsteile verteilt und in unterschiedlichem Zustand, überwiegend aber zumindest teilweise saniert oder im Umbau.

Die Wärmeerzeugung erfolgt mit Erdgas (16 Gebäude), Heizöl (11 Gebäude) sowie Holzpellets (1 Gebäude), Biogas (1 Gebäude), Flüssiggas (1 Gebäude) und Wärmepumpe (1 Gebäude). Der berechnete Wärmebedarf, der gemessene Wärmeverbrauch sowie der daraus ermittelte Nutzungsgrad stellen sich wie folgt dar:

Table 9: Wärmeverbrauch kommunaler Liegenschaften


Energieträger	Wärmebedarf berechnet	Wärmeverbrauch gemessen, normiert	Nutzungsgrad
Erdgas	729,4 MWh/a	1.557,4 MWh/a	47%
Heizöl	530,2 MWh/a	967,6 MWh/a	55%
Flüssiggas	104,1 MWh/a	94,0 MWh/a	110%
Holzpellets	33,2 MWh/a	130,0 MWh/a	Im Umbau
Wärmepumpe - Strommix	20,2 MWh/a	-	-
Biogas	20,1 MWh/a	-	-
Summe	1.437,2 MWh/a	-	-

Bei einer Sanierung der Gebäude lässt sich eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs je nach Gebäudezustand um ca. 15 - 40 % erreichen. Die Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energieträger, insbesondere auf elektrisch betriebene Wärmepumpen führt zu einer erheblichen Einsparung an Endenergie und senkt THG-Emissionen um ca. 600 t CO<sub>2</sub>e pro Jahr.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

<b>Handlungsfeld</b>	Sanierung kommunaler Liegenschaften	
		
<b>Ziel</b>	Senkung des Wärmeverbrauchs, des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen  <u>Angestrebte Wärmequellen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmenetz Eichenzell-Zentrum</li> <li>• Wärmepumpen mit Umgebungsluft</li> </ul>	
<b>Wärmebedarf</b>	Aktuell ca. 1.437 MWh/a	Zieljahr 2045 ca. 1.080 MWh/a
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	Ca. 30 Gebäude Baujahr 1919 – 2019 Unterschiedliche Nutzung	
<b>Lage der Gebäude</b>	Siehe Abbildung	
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	THG-Reduktion: ca. 600 t CO <sub>2e</sub> /a	
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	Vor 2030	
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Machbarkeitsstudie: bis zu ca. 8.000 € je Gebäude Planung und Baubegleitung nach HOAI  Ggf. Machbarkeitsstudie und Vorplanung in einem Schritt	
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Kommune	

## 7.4. Maßnahme 4: Ausbau von PV-Dachanlagen auf kommunalen Liegenschaften

<b>Handlungsfeld</b>	Ausbau erneuerbarer Energien	
		
<b>Ziel</b>	Die Kommune installiert PV-Aufdachanlagen auf geeigneten kommunalen Gebäuden. Der erzeugte Strom wird vorwiegend für den Eigenbedarf genutzt, wodurch Betriebskosten gesenkt und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringert werden. Zudem geht die Kommune hierdurch als gutes Vorbild voran.	
<b>Potenzial</b>	Gesamt ca. 106 MWh/a 118,76 kWp	PV-Aufdachanlagen
<b>Gebäudeanzahl und -art</b>	14 Gebäude Unterschiedliche Nutzung	
<b>Lage der Gebäude</b>	Siehe Abbildung	
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	Bereitstellung der Energie für Wärme- und Stromversorgung der kommunalen Liegenschaften, v.a. in der wärmeren Jahreshälfte. Steigerung des Anteils von erneuerbaren Energien an der Stromversorgung. THG-Reduktion: ca. 94,95 t CO <sub>2</sub> e/a	
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	Vor 2030	
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Ca. 300.000 € (Investitionskosten)	
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Kommune	

## 7.5. Maßnahme 5: Informationskampagne zur Wärmewende

<b>Handlungsfeld</b>	Kommunikation
<b>Ziel</b>	<p>Die Bürger sollen mit gezielter Öffentlichkeitsarbeit über die Ziele der Wärmeplanung und die Handlungsmöglichkeiten aufgeklärt und zum Mitgestalten angeregt werden.</p> <p>Wichtige Themenfelder sind: Ziele zur Treibhausgasneutralität, Gebiete mit Wärmenetzen, Fokusgebiete, Sanierungspläne, absehbare Entwicklungen von Energie- und CO2-Preisen, Gegenüberstellung verschiedener Praxisbeispiele von Wärmepumpen inkl. Kosten, Fördermöglichkeiten, Informations- und Anlaufstellen, Bürgerenergiegesellschaften, etc.</p> <p>Die Kampagne besteht dabei aus folgenden Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Online-Präsenz: Nutzung einer Website (Dashboard) und Social Media für regelmäßige Updates, Infografiken und Video-Inhalte</li> <li>• Info- und Vernetzungsveranstaltungen: Vor-Ort-Termine mit Vorstellung der Wärmeplanung, Fachinhalten oder Erfahrungsaustausch</li> <li>• Flyer und Rundbriefe, um auch offline Bürger zu erreichen</li> <li>• Ansprechstelle im Rathaus für Bürgerfragen</li> </ul>
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	<p>Die Informationskampagne unterstützt die Erreichung der gesetzten Sanierungsziele sowie den Einbau von dezentralen Wärmepumpen und das Anschlussinteresse für Wärmenetze. Darüber hinaus trägt sie maßgeblich zur Akzeptanz und Umsetzung der Wärmeplanung bei.</p>
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	2026, fortlaufend
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Ca. 10.000 € (Ausarbeitung der Inhalte, Materialien, Umsetzung)
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Kommune

## 7.6. Maßnahme 6: Energieberatung für private Haushalte

<b>Handlungsfeld</b>	Kommunikation
<b>Ziel</b>	Praktische Hilfsangebote für private Haushalte bei Themen wie Sanierung, Einbau von Wärmepumpen, Aufdach-PV sowie Förderungen und ihrer Beantragung. Bereitstellung von Informationen, z.B. über Anlaufstellen. Austauschformate mit regionalen Handwerksbetrieben und Schornsteinfegern, bei denen Herausforderungen beim Einsatz von Wärmepumpen besprochen, Wissen geteilt und die Vernetzung gestärkt werden. Best-Practice-Beispiele und Weiterbildungsangebote unterstützen den Know-how-Transfer und fördern die Gewinnung von Fachkräften.
<b>Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios</b>	Die Hilfsangebote unterstützen die Erreichung der Sanierungsziele sowie den Einbau von dezentralen Wärmepumpen. Darüber hinaus tragen sie maßgeblich zur Akzeptanz und Umsetzung der Wärmeplanung bei. Gewinnung von regionalen Handwerksbetrieben und Schornsteinfegern für die Beratung, zur Planung und dem Einbau von Wärmepumpen.
<b>Geplanter Maßnahmenbeginn</b>	2026, fortlaufend
<b>Grobe Kostenindikation</b>	Je nach Umfang bis zu 30.000 €/a, ggf. jährlich fortlaufend
<b>Verantwortlicher Akteur</b>	Kommune

## 7.7. Finanzierung

Mit dem Voranschreiten der Wärmewende verändern sich die Kostenstrukturen und die Geldströme der Wärmeversorgung. Waren klassischerweise die Kosten der Wärmeversorgung zum überwiegenden Teil von variablen Brennstoffkosten abhängig und flossen die Geldströme letztlich ins Ausland, ist in Zukunft die Wärmeversorgung von anfänglichen Investitionskosten abhängig. Dieser Effekt ergibt sich sowohl durch energetische Sanierungen als auch durch die Umstellung auf effizientere Heiztechnologien, insbesondere Wärmepumpen, welche grob nur ein Viertel bis ein Drittel Energiemenge benötigen. Hierbei bleibt die Wertschöpfung zu einem wesentlich größeren Teil in der Region der Kommune. Dies bedeutet aber auch: Die Kosten zur Wärmeversorgung verschieben sich tendenziell in den Zeitpunkt der Investition. Damit rückt das Thema der Anfangsfinanzierung von Investitionskosten in den Vordergrund.

Obschon v.a. der Bund vielfältige Fördergelder in Aussicht stellt (siehe Kapitel 7.7.2), ist der Bau und Betrieb von Wärmenetzen grundsätzlich ein privatwirtschaftliches Vorhaben. Dennoch kann auch eine Kommune eine aktive Rolle einnehmen, damit ein Wärmenetz umgesetzt wird. Vor der Frage der Finanzierung ist daher zu klären, mit welcher Struktur die Planung und später der Betrieb des Wärmenetzes umgesetzt werden soll. Mehrere Varianten haben sich als erfolgversprechend herausgestellt und werden in Deutschland und in anderen Ländern praktiziert:

- Eine Kommune kann über ein kommunales Unternehmen selbst ein Wärmenetz errichten und bauen.

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

- Eine Partnerschaft mit privaten Akteuren, bspw. einem etablierten Energieversorger, ist möglich. Die Ausgestaltung und Aufteilung der Aufgaben und mithin der Unternehmensstruktur können individuell definiert werden.
- Eine Kommune kann ohne finanzielles Investment den Bau von Wärmenetzen ermöglichen, indem sie private Akteure animiert und – ggf. auch durch finanzielle Anreize – unterstützt. Dann sind private Akteure für alle Aspekte des Baus und Betriebs zuständig.
- Ein besonderer „privater Akteur“ ist eine Energiegenossenschaft von Bürgern. Bei einer Energiegenossenschaft in den Händen von Bürgern können sich spätere Nutzer des Wärmenetzes selbst finanziell beteiligen und Einfluss auf die Ausgestaltung nehmen.

Welche Betreiberstruktur für das jeweilige Netz gewählt wird, hängt also auch von den Finanzierungsmöglichkeiten der Akteure vor Ort ab. Bei größeren Wärmenetzen sind Planungs- und Baukosten von mehreren Millionen Euro zu erwarten, die in der Regel auch durch Fremdmittel ergänzt werden. Fremdkapitalgeber, d.h. lokale oder auch überregionale Banken, werden daher eine wichtige Rolle spielen. Folgende Optionen können relevant werden:

- Bei der Kommune als (Mit-)Betreiber, sind Kommunalkredite eine günstige Form der Fremdfinanzierung. Die Aufnahme solcher Kredite darf jedoch die dauerhafte Leistungsfähigkeit der Gemeinde nicht beeinträchtigen und muss entsprechend von der Aufsichtsbehörde genehmigt werden.
- Bei privaten Akteuren kommt entweder die Projektfinanzierung des konkreten Wärmenetzes oder bei mehreren Wärmenetzen eine Unternehmensfinanzierung, beides über Banken, in Betracht.

Für ausführlichere Informationen ist die Ausarbeitung „Wärmenetze im Bestand errichten: Betreibermodelle und Finanzierung“ (KWW, 2025) hilfreich.

### 7.7.1. Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Wärmewende bringt zahlreiche lokale ökonomische und finanzielle Vorteile mit sich. Investitionen in lokale Energieprojekte stärken die regionale Wirtschaft und halten das Geld in der Region. Die lokale Handwerksbranche wird in den kommenden Jahren und Jahrzehnten nicht nur gefragt, sondern auch der zentrale Baustein für eine erfolgreiche Wärmewende sein: sowohl für die großflächige energetische Sanierung von Gebäuden als auch für den Umbau der Wärmeversorgung. Geht beispielsweise über die Lebenszeit einer Erdgasheizung ein großer Teil der Wertschöpfung mit dem benötigten Brennstoff ins Ausland, können beim Einbau einer Wärmepumpe lokale Handwerksbetriebe stärker profitieren und auch die benötigte Energie kann sogar lokal und regional erzeugt werden.

Damit einher geht ein weiterer Vorteil: geringere sowie stabilere Energiekosten. Durch den Einsatz effizienter Heizsysteme und die Nutzung erneuerbarer Energien können langfristig Energiekosten gesenkt werden, auch wenn die anfänglichen Investitionen im Vergleich zu klassischen Gasheizungen höher sind. Die Nutzung lokaler Energiequellen reduziert zudem die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten, was zu einer größeren Unabhängigkeit von globalen Preisschwankungen führt.

Für die Bewohner und Hauseigentümer bringt die Wärmewende ebenfalls Vorteile über die Wärmeversorgung hinaus. Energetisch sanierte Gebäude haben oft einen höheren Marktwert und der Umstieg auf saubere Energien verbessert die Luftqualität, was wiederum die Gesundheitskosten senkt und Lebensqualität erhöht.

### 7.7.2. Fördermöglichkeiten

Wie bereits beschrieben ist der Bau und Betrieb von Wärmenetzen und die energetische Sanierung bei vielen Gebäuden eine finanziell sowie auch planerisch große Aufgabe. Die Vorteile dieser Lösung sind häufig erst langfristig spürbar und bieten zudem vor allem gesamtgesellschaftliche Vorteile auf dem Weg zur Wärmewende. Um dennoch Entwicklungen in diesem Bereich anzuregen, gibt es diverse Förderprogramme.

Diese Förderlandschaft ist im ständigen Wandel und wird, auch aufgrund der Weiterentwicklung technischer Möglichkeiten und der Marktpreise verschiedener Technologien, insbesondere Wärmepumpen, regelmäßig justiert. Drei Fördermöglichkeiten bilden aktuell die Grundlage für die Förderung der Wärmewende:

- Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) unterstützt sowohl die Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden als die Umsetzung von Einzelmaßnahmen wie bspw. den Austausch einer Heizungsanlage. Die Förderung wird in der Form eines Zuschusses gewährt.
- Über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) wird die Planung, der Bau und Betrieb speziell von Wärmenetzen gefördert. Ebenfalls lässt sich der klimafreundliche Umbau eines bestehenden Wärmenetzes fördern. Die Förderung ist aufgeteilt in mehrere Module, mit denen Machbarkeitsstudien und die Planung von Maßnahmen, der Neubau von Netzen, die Umsetzung von Einzelmaßnahmen und der laufende Betrieb von Großwärmepumpen bezuschusst werden.
- Investitionen in die kommunale Infrastruktur oder auch Neubauprojekte können durch KfW-Kredite gefördert werden. Neben der BEG-Förderung, die zum Teil durch die KfW administriert wird, sind beispielsweise speziell für Kommunen die Kredite Nr. 208 „Investitionskredit“ und Nr. 498, 499 „Klimafreundlicher Neubau“ zu nennen.

Neben den genannten Fördermöglichkeiten gibt es auch verschiedene spezielle Programme, die die Förderung von energetischen Sanierungen oder die Nutzung erneuerbarer Energien ermöglichen. Die Kommunale Klimarichtlinie des Landes Hessen fördert beispielsweise bei Vorliegen eines aktuellen Klimaschutzkonzepts oder Aktionsplans verschiedene Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen.

## 7.8. Controlling-Konzept

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

Die grundlegenden Ziele des Controllings sind:

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

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

### Instrumente und Methoden

1. **Energiemanagementsystem:** Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs in kommunalen Liegenschaften. Das KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern. Das KEMS kann auf der ISO 50001 (Baumast & Pape, 2022; DIN, 2018) basieren, welche als der international anerkannteste Standard für Energiedatenmanagement gilt.
2. **Interne Energieaudits:** Regelmäßige Durchführung von internen Energieaudits (basierend auf der ISO 50001) in kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen.
3. **KWP-Kennzahlen und -Indikatoren (nach Möglichkeit georeferenziert):** Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamten Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf, erneuerbare Erzeugungsleistung, THG-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl und Leistung von PV-Anlagen.
4. **Implementierung des KEMS in einen digitalen Zwilling und Berücksichtigung der in Punkt 3 genannten KWP-Kennzahlen und -Indikatoren.** In einem Dashboard können die Kennzahlen bzw. der aktuelle Status überprüft werden. Dort ist die Veränderung der Kennzahlen zwischen der Ausgangslage und dem Status Quo darzustellen. Aus Trendlinien sollen bei perspektivischer Zielverfehlung Zeitpunkte für die Einleitung von Gegenmaßnahmen abgeleitet werden. Eine Verknüpfung eines digitalen Zwillings mit Echtzeitüberwachung von Energiesystemen, z.B. durch die Einführung von Smart Grids (BMWK, Intelligente Netze, 2024; Buchholz & Styczynski, 2019), kann zur Optimierung von Energieverbrauch und -kosten dienen.
5. **Benchmarking:** Vergleich der genannten Indikatoren mit ähnlichen Kommunen, um Best Practices zu identifizieren und Schwachpunkte aufzudecken (AEE, 2024)

### Datenerfassung und -analyse

Jährliche interne Energieverbrauchsdocumentation: Alle Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften werden im Rahmen des KEMS jährlich erfasst und ausgewertet. Dazu gehören Strom, Wärme und Kälte.

Jährliche Aktualisierung des Treibhausgasbilanz: Fortschreibung der THG-Bilanz für die gesamte Kommune inkl. aller Wirtschaftssektoren, basierend auf Endenergieverbräuchen (inkl. Wärme), um die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche im Zeitverlauf verfolgen zu können.

## 7.9. Kommunikationsstrategie

Im Rahmen der Kommunikationsstrategie sollen Fortschritte und Ergebnisse der KWP verständlich kommuniziert werden. Für die Gemeinde Eichenzell wurden im Rahmen eines Kick-Off Termins mit Vertretern der Gemeinde verschiedene Zielgruppen identifiziert. Einige davon sind beispielsweise die lokalen Unternehmen, politische Vertreter, Schornsteinfeger und die Bürger. Im Rahmen der Beteiligung wurde allen Zielgruppen die Möglichkeit gegeben, an der KWP aktiv mitzuwirken. Die Informationsmöglichkeiten wurden auch entsprechend auf sozialen Medien, wie beispielsweise Instagram und Facebook, beworben. Die Ergebnisse wurden zusammengefasst und jeweils im lokalen Amtsblatt veröffentlicht. In der folgenden Tabelle wurden die Partizipationsprozesse aufgeführt.

Tabelle 10: Partizipationsprozesse im Rahmen der Konzepterstellung

Titel	Akteure	Inhalt
Energiebereitstellung und -verteilung 18.06.2025	Netzbetreiber, Gemeinde Eichenzell	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netzkapazität und Ausbaupläne</li> <li>• Aktuelle Projekte und mögliche Engpässe</li> <li>• Planung in der Zukunft und Optimierungspotenziale</li> </ul>
Interkommunale Zusammenarbeit 23.06.2025	Klimaschutzmanagement und Wärmeplanung Landkreis Fulda, Stadt Fulda, Gemeinde Petersberg, Gemeinde Kalbach	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Stand von Konzepten und Projekten</li> <li>• Mögliche Synergien in den Bereichen Energieberatung und Wärmeplanung</li> </ul>
Pflege und Entwicklung von energieeffizienten Gewerbegebieten 24.06.2025	Landkreis Fulda, Region Fulda Wirtschaftsförderungsgesellschaft mbH, Hochschule Fulda, Bürgermeister weiterer Kommunen im Landkreis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktueller Stand und Herausforderungen in Gewerbegebieten</li> <li>• Mögliche Energie- und Wärmeversorgung der Zukunft</li> </ul>
Abwärme aus Abwasser 25.08.2025	Geschäftsführer Abwasserverband Oberes Fuldataal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geplante Projekte</li> <li>• Abwärme aus Abwasser</li> </ul>
Bürgerinformationsveranstaltung zum Thema kommunale Wärmeplanung am 24.09.2025	Interessierte Bürger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmebedarf</li> <li>• Gesetzliche Rahmenbedingungen</li> <li>• Potenziale</li> </ul>
Eichenzeller Zukunftsforum Energie am 09.10.2025	Vertreter aus Industrie und Gewerbe, Netzbetreiber, Versorger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen und Chancen der Energieversorgung</li> <li>• Nutzung erneuerbarer Energien</li> <li>• Wärmeversorgung</li> </ul>
Abwärmenutzung aus geplantem Rechenzentrum am 22.10.2025	RhönEnergie, rhoencloud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zukünftiges Potenzial</li> <li>• Anforderungen für eine Umsetzung</li> </ul>
Bau- und Umweltausschuss am 02.12.2025	Mitglieder des Bau- und Umweltausschusses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden</li> </ul>

### Bürgerbeteiligung

Um viele Bürger im Gemeindegebiet zu erreichen, wurde ein Informations- und Beteiligungsstand im Rahmen des großen Gemeindefestes mit dem Namen „Weckfresserfest“ geplant und umgesetzt. Dieses Fest findet jährlich statt und feierte im Jahr 2025 sein 25. Jubiläum. Zur Unterstützung der Bürgerbeteiligung wurde über verschiedene Informationsplakate zu vielen Themen informiert. Einerseits wurde der Energieverbrauch im

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

Gemeindegebiet dargestellt und andererseits auch über die Produktion erneuerbarer Energien aufgeklärt. Dieses Wissen bildete die Basis für die Sammlung verschiedenster Fragen und Ideen.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt darstellen:

- 78 Personen haben teilgenommen, von denen alle über die Heizform in ihrem Haushalt Auskunft geben konnten.
- Weniger als die Hälfte hatte zuvor von der KWP gehört.
- Die meisten leben im Eigenheim und heizen mit Gas.
- Knapp 18 % nutzen bereits Kombinationen, z. B. Gas plus Solarthermie.
- Ansonsten wurden insbesondere moderne oder erneuerbare Energieträger wie Solarthermie, Photovoltaik, Strom und Holz genannt.
- Einige waren gerade dabei, auf eine Wärmepumpe umzustellen.

Ein zentrales Ergebnis der Umfrage ist das aktive Interesse der Befragten, künftig auf eine zukunftsfähige Heizform umzusteigen. Die überwiegende Mehrheit der Teilnehmenden gab an, sich dies grundsätzlich vorstellen zu können. Besonders wichtig sind ihnen dabei geringere Betriebskosten, Umweltfreundlichkeit und die Unabhängigkeit von Öl und Gas. Viele nannten gleich mehrere Faktoren – das zeigt, wie unterschiedlich die individuellen Wünsche und Anforderungen sind.

Die politisch Verantwortlichen werteten die Ergebnisse als wichtigen Impuls für die weitere Planung und sahen sich in ihrem Vorhaben bestärkt, gemeinsam mit den Bürgern eine nachhaltige Wärmeversorgung für Eichenzell zu entwickeln.

### 7.10. Verstetigungsstrategie

Der Wärmeplan ist nach aktueller Fassung des HessKSG spätestens alle zehn Jahre fortzuschreiben, jedoch ist davon auszugehen, dass hier eine Angleichung an die WPG-Vorgabe einer Überprüfung nach fünf Jahren erfolgt. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. Dies hat eine Überarbeitung des Wärmeplans zur Folge, durch welche die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Projektgebiet bis 2045 weiter feinjustiert werden kann.

#### Weitere Empfehlungen

Jährliche Status-Berichte: Erstellung jährlicher Berichte in Form von Mitteilungsvorlagen für die politischen Gremien der Gemeinde Eichenzell, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

Organisation von Networking-Events für alle relevanten Akteure der Wärmewende in Eichenzell: Auf diesen wird regelmäßig über den aktuellen Status der Wärmewende informiert und wesentliche Punkte aus dem jährlichen Status-Bericht aufgezeigt. Diese Veranstaltungen dienen als zentrale Plattform, um Vertreter aus der Gemeindeverwaltung, der lokalen Wirtschaft, Energieversorgern, Immobilienbesitzern sowie der Bürgerschaft zu vernetzen und die Akzeptanz sowie die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu unterstützen. Des Weiteren können hier aktuelle Herausforderungen diskutiert werden.

Im Rahmen des Benchmarkings sind Dialoge mit anderen Kommunen in Form von kleinen Status-Updates durchzuführen, um derzeitige Herausforderungen zu identifizieren und voneinander zu lernen. Auf diese Weise können die gewonnenen Erkenntnisse in die eigene Wärmewende integriert werden, um potenziellen Zielverfehlungen entgegenzuwirken.

# 8. Fazit

Durch das Hessische Klimaschutzgesetz ist die Gemeinde Eichenzell dazu verpflichtet, eine kommunale Wärmeplanung (KWP) durchzuführen. Dieser erste Wärmeplan für Eichenzell schafft eine Orientierungshilfe für die Bürger, Energieversorger, für lokal ansässige Unternehmen sowie für die Wohnungswirtschaft. Die Definition von Gebieten, die für die Versorgung durch Wärmenetze theoretisch geeignet sind, schaffen Transparenz darüber, welche Bereiche in weiteren Detailuntersuchungen im Hinblick auf die Planung von Wärmenetzen tiefer analysiert werden sollen. Für den weiteren und fortlaufenden Prozess der KWP ist eine enge Zusammenarbeit von Gemeindeverwaltung, Kommunalpolitik und Netzbetreibern vor Ort sowie potenziellen weiteren Projektierern notwendig.

Der Wohnsektor ist verantwortlich für 63,7 % der Emissionen. Somit trägt er eine entscheidende Rolle für die Treibhausgasreduktion. Maßnahmen wie Sanierungen, Energieberatungen, Heizungstausch und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für das Gelingen der Wärmewende.

Für die im Rahmen der KWP identifizierten Gebiete, die sich für Wärmenetze eignen könnten, wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und Maßnahmen erarbeitet. Diese Maßnahmen beinhalten die Durchführung nachfolgender Machbarkeitsstudien zur Detailprüfung der Umsetzbarkeit und der Wirtschaftlichkeit von verschiedenen möglichen Ausprägungen und Varianten. Auf diese Weise kann die Kommune bestehende Netzbetreiber sowie potenziell zukünftige Wärmenetzbetreiber anregen, mit ihr zusammen die Wärmewende in den definierten Fokusgebieten voranzutreiben und die Umsetzung der Wärmenetze möglichst schnell zu realisieren. Dabei ist es entscheidend, dass die energiekostenbezogene Sozialverträglichkeit der Wärmenetze gewährleistet ist, insbesondere unter Berücksichtigung steigender CO<sub>2</sub>-Preise. Letztendlich soll eine kostengünstige und stabile Energieversorgung realisiert werden.

Neben der Schaffung von günstigen Rahmenbedingungen für den Bau, Betrieb und die Finanzierung von Wärmenetzen hat die Kommune auch die Aufgabe, die Bürger in den Einzelversorgungsgebieten bei der Wärmewende zu unterstützen. In diesen Gebieten liegt der Fokus überwiegend auf einer effizienten Versorgung durch Wärmepumpen in Kombination mit PV oder Solarthermie. Wenn bauliche oder baurechtliche Rahmenbedingungen gegen den Einsatz von Wärmepumpen sprechen, können auch Biomasseheizungen eine Lösung sein. Um die individuell beste Lösung, auch im Einklang mit Sanierungsmaßnahmen, zu finden, benötigen die betroffenen Privatpersonen Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung. Darüber hinaus sollen Informationskampagnen dabei unterstützen über die Wärmewende und bestehende Möglichkeiten aufzuklären.

Durch die Sanierung von kommunalen Gebäuden inklusive des Ausbaus von Dachflächen-PV sollte die Gemeinde mit gutem Vorbild vorgehen. Gemeinsam mit der Informationskampagne und dem Beratungsangebot wird dies dazu beitragen, die Akzeptanz der Bürger für die Wärmewende zu erhöhen.

Die Wärmewende ist mit hohen anfänglichen Investitionskosten eine finanzielle Herausforderung. Deshalb sollten alle verfügbaren Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten bestmöglich genutzt werden. Zudem ist zu beachten, dass fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden sind, was durch die Bepreisung von CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter zunehmen wird.

Für das Gelingen der Wärmewende ist eine erhebliche Kraftanstrengung einer breiten Akteursgruppe notwendig. Durch das Voranschreiten der Gemeinde und durch die Zusammenarbeit aller Akteure – ansässiger Unternehmen, vorhandener und potenzieller Energieversorger etc. – können Synergien genutzt und innovative Lösungen entwickelt werden, beispielsweise können Kosten durch die Zusammenarbeit geteilt und Ressourcen effizienter genutzt werden. Die Gemeinde Eichenzell hat die Herausforderungen der Wärmewende erkannt und ist dabei in Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren aktiv an Lösungen zu arbeiten. Dies ebnet den Weg zu einer nachhaltigen Zukunft mit lokaler Wertschöpfung in Eichenzell.

## Literaturverzeichnis

- Agora (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045*. Abgerufen am 15. Oktober 2024 von <https://www.agora-energiewende.de/ueber-uns/agora-energiewende>
- Baumast, A., & Pape, J. (2022). *Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement*. Stuttgart: Ulmer.
- BMWK. (2023). *Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG)*. Von <https://www.energiewechsel.de/KAENEf/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faqgeg.html> abgerufen
- BMWK. (12. Dezember 2024). *Intelligente Netze*. Von <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/intelligente-netze.html> abgerufen
- BMWK. (2024). *Leitfaden Wärmeplanung*. Von <https://www.kwwhalle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung#c636> abgerufen Buchholz, B. M., & Styczynski, Z. (2019). *Smart Grids*. VDE Verlag GmbH.
- Bundesregierung. (17. Juli 2024). Abgerufen am 07. Januar 2025 von <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/klimaschutzgesetz-2197410>
- dena. (2015). *DENA GEBÄUDEREPORT 2016, Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur. Abgerufen am 12. Februar 2024 von [https://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/8162\\_dena-Gebaeudereport.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf)
- dena. (2023). *DENA GEBÄUDEREPORT 2024. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur.
- DIN. (10. Dezember 2018). *DIN EN ISO 50001:2018-12*. Von <https://www.dinmedia.de/de/norm/din-en-iso-50001/289820323> abgerufen
- Görlich, V., & Legler, D. (7. Juni 2024). *Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen Wasserstoffnetzausbauplanung*. Abgerufen am 08. Januar 2025 von [https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten\\_Wasserstoffnetzgebiete.pdf](https://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf)
- Görlich, V., & Legler, D. (25. Juni 2024). *Kommunale Wärmeplanung und Wasserstoff*. Abgerufen am 08. Januar 2025 von [https://umweltinstitut.org/wpcontent/uploads/2024/06/Rechtsanwaelte\\_Guenther\\_Wasserstoff-in-derWaermeplanung.pdf](https://umweltinstitut.org/wpcontent/uploads/2024/06/Rechtsanwaelte_Guenther_Wasserstoff-in-derWaermeplanung.pdf)
- IWU. (2022). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Abgerufen am 12. Oktober 2023 von <https://www.iwu.de/index.php?id=205>
- KEA. (2020). *Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden*. Abgerufen am 12. Februar 2024 von [https://www.kea-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/094\\_LeitfadenKommunale-Waermeplanung-022021.pdf](https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_LeitfadenKommunale-Waermeplanung-022021.pdf)
- KEA. (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung*. Abgerufen am 15. Juli 2024 von KEA-BW.de: <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>
- Kerckhoff, J. (06. Januar 2025). *Tagesschau*. Abgerufen am 08. Januar 2025 von <https://www.tagesschau.de/wissen/technologie/waermepumpe-meerwasser-100.html>

## Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Eichenzell

- KWW. (2025). *KWW-Analyse: „Wärmenetze im Bestand errichten: Betreibermodelle und Finanzierung“ verfügbar*. Abgerufen am 09. Januar 2025 von <https://www.kwwhalle.de/news/artikel/kww-analyse-waermetetze-im-bestand-errichtenbetreibermodelle-und-finanzierung-verfuegbar>
- nPro.energy. (2024). *Gleichzeitigkeitsfaktor in Wärmenetzen*. Von <https://www.npro.energy/main/de/district-heating-cooling/diversity-factor> abgerufen
- Thomas, S., Bierwirth, A., März, S., Schüwer, D., Vondung, F., von Geibler, J., & Wagner, O. (2021). *CO<sub>2</sub>-neutrale Gebäude bis spätestens 2045*. Wuppertal: Wuppertal Institut.
- Umweltbundesamt. (2017). *Klimaneutraler Gebäudebestand 2050*.
- Umweltinstitut München e.V. (20. Dezember 2024). *Rechtsgutachten bestätigt: Kommunale Wärmeplanung mit Wasserstoff zum Heizen ist derzeit nicht verantwortbar*. Von <https://umweltinstitut.org/energie-und-klima/meldungen/gutachten-fuer-kommunenrechtssichere-waermeplanung-ohne-wasserstoff/> abgerufen
- VDI . (2019). *Berechnung der Jahresarbeitszahl von Wärmepumpenanlagen (VDI 4650 Blatt 1)*. VDI.