

Fachgutachten
April 2026

Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Nordheim

Durchführung im Konvoi mit den Kommunen Flein, Lauffen am Neckar,
Neckarwestheim und Talheim

Ein Projekt in
Kooperation mit


endura
KOMMUNAL

Im Auftrag von:

Gemeinde Nordheim
Hauptstraße 26
74226 Nordheim

Projektleitung:

Herr Andreas Kellert
Bauamt / Gebäudeunterhaltung
Gemeinde Nordheim

Erstellt durch:

endura kommunal GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
79110 Freiburg
info@endura-kommunal.de
www.endura-kommunal.de

Autoren/Mitarbeitende:

Projektleitung: Vivek Mehta
Mitarbeit: Simon Winiger, Florian Glogger,
Maximilian Schmid

Dieser kommunale Wärmeplan darf nur unter Nennung der Gemeinde Nordheim veröffentlicht werden. Sofern Änderungen an Berichten, Prüfergebnissen, Berechnungen u.Ä. des Konzeptes vorgenommen werden, muss eindeutig kenntlich gemacht werden, dass die Änderungen nicht von der Gemeinde Nordheim stammen. Eine über die bloße Veröffentlichung hinausgehende Werknutzung des kommunalen Wärmeplans und seiner Bestandteile durch Dritte, insbesondere die kommerzielle Nutzung z.B. von Präsentationen oder Grafiken, ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Gemeinde Nordheim gestattet.

Anmerkung zur Barrierefreiheit: endura kommunal orientiert sich bei der Erstellung von Fachgutachten zur kommunalen Wärmeplanung an den Regeln der Barrierefreiheit. Dazu gehören eine möglichst einfache Sprache, klare Strukturen und Alternativ-Texte für Karten, Grafiken und Bildmaterial. Aufgrund der Komplexität der gesetzlich geforderten Karten können die Anforderungen an kontrastreiche Farbgebung allerdings nicht immer eingehalten werden. Durch die Integration der geforderten Grafiken leidet auch die Vorlesefunktion. endura kommunal arbeitet kontinuierlich daran, solche technischen Hindernisse zu beheben.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Stand 1. April 2026



Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	6
1. Zusammenfassung	9
2. Einleitung	14
3. Eignungsprüfung	15
4. Beteiligungskonzept	16
4.1. Prozess-Schritte und Beteiligungskonzept	16
4.2. Beteiligte Akteure	17
4.3. Projekt-Meilensteine	18
5. Datenerhebung	20
6. Bestandsanalyse	22
6.1. Methodik	22
6.2. Wärmebedarf	23
6.2.1. Wärmedichte	23
6.2.2. Endenergie Wärme nach Energieträger	26
6.2.3. Endenergie Wärme nach Sektoren	28
6.3. Gebietsstruktur	29
6.3.1. Sektoren	29
6.3.2. Gebäudetypen	30
6.3.3. Baualtersklassen	32
6.3.4. Heizungsalter	34
6.4. Beheizungs- und Versorgungsstruktur	35
6.4.1. Dezentrale Wärmeerzeuger	35
6.4.2. Gasnetze, Wärmenetze und Heizzentralen	35
6.4.3. Abwassernetze	36
6.4.4. Wärme- und Gasspeicher	36
6.4.5. Erzeugungsanlagen von Wasserstoff oder synthetischen Gasen	36
6.5. Kraft-Wärme-Kopplung	37
6.6. Treibhausgas-Bilanz	39
6.7. Auswertungen der Unternehmensfragebögen	39
7. Potenzialanalyse	40
7.1. Erläuterung der Potenzialdefinitionen	40



7.2.	Solarthermie.....	42
7.2.1.	Freiflächen	42
7.2.2.	Dachflächen	44
7.3.	Biomasse und Abfallstoffe.....	45
7.4.	Abwärme	46
7.4.1.	Abwasser.....	46
7.4.2.	Unvermeidbare Abwärme Industrie	46
7.4.3.	Abwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung	46
7.4.4.	Elektrolyseure	47
7.5.	Geothermie	47
7.5.1.	Tiefe Geothermie.....	48
7.5.2.	Oberflächennahe Geothermie.....	49
7.6.	Umweltwärme.....	54
7.6.1.	Oberflächengewässer	54
7.6.2.	Luft.....	55
7.7.	Photovoltaik	55
7.7.1.	Freiflächen	55
7.7.2.	Floating-PV.....	56
7.7.3.	Parkplatz-PV.....	56
7.7.4.	Dachflächen (PV).....	58
7.8.	Windenergie	59
7.9.	Wasserkraft	60
7.10.	Wasserstoff.....	61
7.11.	Einspar-Potenziale	63
7.11.1.	Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden.....	63
7.11.2.	Prozesswärme Industrie und Gewerbe	64
7.12.	Groß-Wärmespeicher	65
7.13.	Zusammenfassung Potenzialanalyse.....	66
8.	Wärmeversorgungsgebiete.....	67
8.1.	Methodik	67
8.2.	Wärmeversorgungsarten	68
8.2.1.	Wärmenetzgebiete und Gebiete mit dezentraler Versorgung.....	68
8.2.2.	Wasserstoffnetzgebiete.....	68
8.2.3.	Prüfgebiete und grünes Methan	69



8.3.	Finale Gebietseinteilung	69
9.	Szenarien	72
9.1.	Szenario – Einsparung	72
9.2.	Szenario – Wärmeversorgung	73
9.3.	Nutzung der Potenziale	78
9.4.	Treibhausgas-Bilanz	80
9.5.	Nötige Geschwindigkeit für Klimaneutralität 2040	80
10.	Wärmewendestrategie	82
10.1.	Handlungsfelder	82
10.2.	Maßnahmenübersicht	83
10.3.	Priorisierte Maßnahmen	85
10.3.1.	Maßnahme 1: Langfristige Sanierungsstrategie kommunale Gebäude	87
10.3.2.	Maßnahme 2: Informations- und Beratungsangebote für Wohngebäude-Eigentümer 89	
10.3.3.	Maßnahme 3: PV-Anlagen auf kommunalen Dächern	91
10.3.4.	Maßnahme 4: Projektentwicklung Windenergie.....	93
10.3.5.	Maßnahme 5: Ausbau Stromnetz für zukünftig höhere Netzlasten.....	95
10.4.	Gesamtstrategie	97
10.4.1.	Kommunenspezifische Strategie	97
10.4.2.	Entwicklung und Ausbau der Wärme-, Strom- und Gasnetze	98
10.4.3.	Sicherung von Flächen für Energieerzeugung und Energieinfrastruktur	99
10.5.	Verstetigungsstrategie	99
10.6.	Controlling-Konzept.....	101
10.7.	Kommunikationsstrategie	103
10.8.	Teilgebiets-Steckbriefe	106
10.9.	Interkommunale Handlungsansätze	Fehler! Textmarke nicht definiert.
10.9.1.	Wärmenetze	Fehler! Textmarke nicht definiert.
10.9.2.	Ausbau erneuerbare Energien.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
10.9.3.	Abwärme Fluss Neckar	Fehler! Textmarke nicht definiert.
10.9.4.	Entwicklung der Gasnetze	Fehler! Textmarke nicht definiert.
10.9.5.	Öffentlichkeitsarbeit.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
10.10.	Kostenvergleiche für typische Versorgungsfälle	Fehler! Textmarke nicht definiert.
11.	Quellenverzeichnis	112
Anhang:	Hochaufgelöster PDF-Kartensatz	114



Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNG 1: WÄRMEVERSORGUNGSGBIETE DER GEMEINDE NORDHEIM.....	11
ABBILDUNG 2: PROZESS-SCHRITTE UND BETEILIGUNG DER VERSCHIEDENEN AKTEURSEBENEN	17
ABBILDUNG 3: TEILNEHMER IN DEN FACHWORKSHOPS	17
ABBILDUNG 4: DATENQUELLEN DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG	20
ABBILDUNG 5: SCHEMA ZUR BESTIMMUNG DES WÄRME- UND ENDENERGIEBEDARFS	23
ABBILDUNG 6: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMEDICHTE	24
ABBILDUNG 7: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMELINIENDICHTE ENTLANG DER STRABENZÜGE.....	25
ABBILDUNG 8: ENDENERGIE WÄRME (IN GWH/A) NACH ENERGIETRÄGERN.....	26
ABBILDUNG 9: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DES ÜBERWIEGENDEN ENERGIETRÄGERS JE GEBÄUDEBLOCK	27
ABBILDUNG 10: ENDENERGIE WÄRME (IN GWH/A) NACH SEKTOREN.....	28
ABBILDUNG 11: ENDENERGIE WÄRME (IN GWH/A) NACH ENERGIETRÄGERN UND SEKTOREN	28
ABBILDUNG 12: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER GEBÄUDESEKTOREN	29
ABBILDUNG 13: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER GEBÄUDE TypEN.....	31
ABBILDUNG 14: BAUALTERS KLASSEN DER GEBÄUDE IN NORDHEIM.....	32
ABBILDUNG 15: RÄUMLICHE DARSTELLUNG DER VORWIEGENDEN BAUALTERS KLASSEN IN NORDHEIM	33
ABBILDUNG 16: ALTER IN JAHREN DER HEIZUNGEN IN NORDHEIM	34
ABBILDUNG 17: VORHANDENE WÄRME-INFRASTRUKTUR.....	35
ABBILDUNG 18: STANDORTE DER GRÖßEREN KWK-ANLAGEN	38
ABBILDUNG 19: TREIBHAUSGASBILANZ DER WÄRMEVERSORGUNG	39
ABBILDUNG 20: DEFINITION DER POTENZIALBEGRIFFE.....	40
ABBILDUNG 21: KATEGORISIERUNG DES TECHNISCHEN POTENZIALS	41
ABBILDUNG 22: GRAFISCHE DARSTELLUNG DES VERWENDETEN INDIKATORENMODELLS	42
ABBILDUNG 23: BEISPIELHAFTER AUSSCHNITT AUS DEM KRITERIENKATALOG DER PV-POTENZIALANALYSE.....	42
ABBILDUNG 24: KARTE DER SOLAR THERMIE-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE	44
ABBILDUNG 25: VERSCHIEDENE TECHNOLOGIEN ZUR NUTZUNG VON GEOTHERMISCHEN POTENZIALEN.....	47
ABBILDUNG 26: TIEFE GEOTHERMIE – POTENZIALKARTE UND AUTOMATISIERT GENERIERTES TEMPERATURPROFIL [GEOTIS]	48
ABBILDUNG 27: WASSER- UND HEILQUELLENSCHUTZGEBIETE.....	50
ABBILDUNG 28: BOHRTIEFENBESCHRÄNKUNGEN UND RISIKEN FÜR DEN BAU VON ERDWÄRMESONDEN	51
ABBILDUNG 29: WASSER- UND HEILQUELLENSCHUTZGEBIETE.....	52
ABBILDUNG 30: VERORTUNG DER VON DER KEA-BW ERMITTELTEN ERDSONDEN-POTENZIALE.....	53
ABBILDUNG 31: FLIEGWÄSSER UND MESSSTELLEN IM BEREICH NORDHEIM.....	54
ABBILDUNG 32: KARTE DER PV-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE.....	56
ABBILDUNG 33: KARTE DER FÜR PV-PARKPLATZ GEEIGNETEN FLÄCHEN. QUELLE: ENERGIEATLAS BW.....	57
ABBILDUNG 34: KARTE DER POTENZIALHÖHEN DER AUFDACH-PV.....	59
ABBILDUNG 35: KARTE DER WIND-POTENZIALZONEN	60
ABBILDUNG 36: DAS IM OKTOBER 2024 GENEHMIGTE WASSERSTOFFKERNNETZ	62
ABBILDUNG 37: MAXIMALES EINSARPOTENZIAL BEI VOLLSANIERUNG ALLER WOHNGEBÄUDE	63
ABBILDUNG 38: RÄUMLICHE DARSTELLUNG DES EINSARPOTENZIALS BEI GANZHEITLICHER SANIERUNG ALLER WOHNGEBÄUDE	64
ABBILDUNG 39: HÖHE DER POTENZIALE IN NORDHEIM IN GWH/A.....	66
ABBILDUNG 40: WÄRMEVERSORGUNGSGBIETE MIT ÜBERWIEGENDER EIGNUNG	70
ABBILDUNG 41: FLÄCHENBEZOGENER ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ALTERSKLASSEN	72
ABBILDUNG 42: ENTWICKLUNG DES ENDENERGIEBEDARFS WÄRME UND EINGESETZTE ENERGIETRÄGER	74
ABBILDUNG 43: EINGESETZTE ENERGIETRÄGER ZUR WÄRMEVERSORGUNG DER WÄRMENETZE IN NORDHEIM	75
ABBILDUNG 44: ENDENERGIEBEDARFE WÄRME NACH ENERGIETRÄGERN UND NACH SEKTOREN:	77
ABBILDUNG 45: STROMBEDARF FÜR WÄRMEERZEUGUNG 2040 IN NORDHEIM.....	77
ABBILDUNG 46: NUTZUNG DER EE-POTENZIALE IM DARGESTELLTEN SZENARIO.....	78

ABBILDUNG 47: WALDHOLZ: GEGENÜBERSTELLUNG POTENZIALE, DERZEITIGE NUTZUNG UND NUTZUNG IM ZIELSZENARIO.....	79
ABBILDUNG 48: CO ₂ -BILANZEN FÜR 2023, 5 UND 2040 FÜR NORDHEIM	80
ABBILDUNG 49: SCHWERPUNKTE DER WÄRMEWENDESTRATEGIE BIS ZUM ZIELJAHR	98
ABBILDUNG 50: CONTROLLING-SCHRITTE IM RAHMEN EINER PHASE IM PROZESS DER WÄRMEWENDE.....	102
ABBILDUNG 51: VERGLEICH DER JÄHRLICHEN VOLLKOSTEN	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.


TABELLE 1: ERGEBNISSE DER BESTANDSANALYSE	9
TABELLE 2: ERGEBNISSE DER POTENZIALANALYSE	10
TABELLE 3: LEITPLANKEN DER SZENARIO-ERSTELLUNG.....	12
TABELLE 4: PRIORISIERTE MAßNAHMEN	13
TABELLE 5: ÜBERSICHT DER AKTIVEN AKTEURE/ AKTEURSGRUPPEN	18
TABELLE 6: PROJEKT-MEILENSTEINE FÜR DIE JEWEILIGEN AKTEURSGRUPPEN	19
TABELLE 7: ÜBERSICHT DER ERHOBENEN DATEN	21
TABELLE 8: SEKTORZUORDNUNGEN UND GEBÄUDE TypEN	23
TABELLE 9: DATEN DER BESTEHENDEN GASNETZE	36
TABELLE 10: ECKDATEN DER BESTEHENDEN WÄRMENETZE	36
TABELLE 11: KRAFT-WÄRME-KOPPLUNGSANLAGEN IN NORDHEIM.....	37
TABELLE 12: POTENZIALFLÄCHEN FREIFLÄCHEN-SOLARTHERMIE.....	43
TABELLE 13: BIOMASSE-POTENZIALE	45
TABELLE 14: POTENZIALHÖHEN ERDSONDEN.....	53
TABELLE 15: POTENZIELLE WÄRMENUTZUNG AUS FLÜSSEN	54
TABELLE 16: POTENZIALFLÄCHEN FREIFLÄCHEN-PV	55
TABELLE 17: HÖHE DER AUFDACH-POTENZIALE	58
TABELLE 18: AUFLISTUNG DER WÄRMEVERSORGUNGS-TeilGEBIETE MIT HAUPT-KRITERIEN	71
TABELLE 19: ENDENERGIEBEDARF WÄRME 2023 - 2040.....	73
TABELLE 20: NÖTIGE UMSETZUNGSGESCHWINDIGKEIT ZUR ZIELERREICHUNG 2040.....	80
TABELLE 21: KENNZAHLEN MIT QUELLEN FÜR DAS CONTROLLING-KONZEPT	102

1. Zusammenfassung

Das vorliegende Fachgutachten zur Wärmeplanung für die Gemeinde Nordheim bietet eine umfassende Analyse der aktuellen Wärmeversorgung sowie zukunftsorientierte Handlungsempfehlungen. Ziel der Untersuchung ist es, nachhaltige und effiziente Lösungen zu identifizieren, die zur Reduzierung der CO₂-Emissionen beitragen und die Energieversorgung langfristig sichern. Die Ergebnisse dieses Gutachtens bilden die Grundlage für strategische Entscheidungen der Gemeinde in Bezug auf eine umweltfreundliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung.

Die kommunale Wärmeplanung wurde im Konvoi gemeinsam mit den Kommunen Flein, Lauffen am Neckar, Neckarwestheim und Talheim durchgeführt.

Steckbrief Kommune	
Name der Kommune:	Gemeinde Nordheim
PLZ	74226
Bundesland:	Baden-Württemberg
Landkreis:	Landkreis Heilbronn
Einwohnerzahl:	8.480 (2024)
Gemarkungsfläche:	12,71 km ²



Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse der Wärmeplanung bietet eine umfassende Übersicht über die derzeitige Wärmeversorgung und -infrastruktur der Gemeinde. Sie untersucht die bestehenden Energiequellen, Verbrauchsdaten und Versorgungsstrukturen, um ein klares Bild der aktuellen Situation zu zeichnen. Die wichtigsten Ergebnisse sind in untenstehender Tabelle 1 dargestellt:

Tabelle 1: Ergebnisse der Bestandsanalyse

Ergebnisse Bestandsanalyse	
Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung (Referenzjahr 2023)	71 GWh/Jahr
Anteil des Wärmeverbrauchs nach Sektoren	
› Wohnsektor	85 %
› Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie	11 %
› Öffentliche Gebäude	4 %
› Sonstige Gebäude	1 %
Anteil des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern	
› Erdgas	47 %
› Heizöl	36 %
› Wärmenetze (im Wesentlichen durch Gas gedeckt)	2 %
› Biomasse	9 %
› Strom	6 %

Anteil des Wärmeverbrauchs	
› fossil	87 %
› erneuerbar	13 %
Anteil der Heizungen älter als 20 Jahre	
45 %	
Anteil der Gebäude vor 1979 (vor der 1. Wärmeschutzverordnung)	
47 %	
Wärmenetze	
› Anzahl Wärmenetze	1
› Anzahl Anschlussnehmer	3
› Anteil erneuerbare Energien	0 %
Gasnetze	
› vollständig erschlossen: zentrales Siedlungsgebiet	
› nicht erschlossen: Nordhausen, Ortsteile außerhalb und vereinzelt Gebäude / Baugebiete	

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse konzentriert sich auf die Ermittlung der auf der Gemarkungsfläche vorhandenen erneuerbaren Energien und Abwärmepotenziale. Ziel dieser Untersuchung ist es, die verfügbaren Ressourcen wie Solarthermie, Geothermie und Biomasse zu identifizieren und deren Nutzbarkeit für eine nachhaltige Wärmeversorgung zu bewerten. Die Ergebnisse der Analyse bieten die Grundlage zur Steigerung der Energieautarkie der Kommune (s. Tabelle 2).

Tabelle 2: Ergebnisse der Potenzialanalyse

	Bewertung	Kommentar	
Wärme	Waldholz	o	Kaum Potenziale vorhanden.
	Biogas & Abfälle	o	Kaum gut geeignete Potenziale vorhanden.
	Solarthermie-Dachanlagen	+	Gutes Dachpotenzial vorhanden (saisonal).
	Solarthermie-Freiflächenanlagen	+	Potenzial kann nur in Verbindung mit einem Wärmenetz genutzt werden.
	Oberflächennahe Geothermie	o	Nur eingeschränkt nutzbar (Wasserschutzgebiete).
	Tiefe Geothermie	o	Keine Thermalwasservorkommen auf der Gemarkung. Geologisch bisher wenig vorhandene Messungen.
	Abwärme Biogasanlagen	-	Keine bestehenden Biogasanlagen in Betrieb.
	Abwärme Abwasser	-	Kein lokales Abwasserpotenzial vorhanden.
	Abwärme Unternehmen	-	Keine Abwärmepotenziale identifiziert.
	Flüsse und Seen	+	Wärmepotenzial Neckar, kein bestehendes Bauwerk und Technologie eher für große Wärmenetze.
	Umgebungsluft	++	Unbegrenzt vorhanden.
	Wasserstoff	o	Für Raumwärme nach aktuellen Prognosen zu teuer.
	Strom	PV-Dachanlagen	+
PV-Freiflächen		+	Viele gut geeignete Flächen vorhanden.
Windkraftanlagen		++	Sehr gutes Potenzial über Vorranggebiete vorhanden.
Wasserkraftanlagen		-	Kein Ausbaupotenzial vorhanden.
Biogasanlagen		o	Kaum gut geeignetes Biogaspotenzial vorhanden.

++ sehr gut, + gut, o neutral/ unbekannt/ sehr gering, - kein Potenzial

Wärmeversorgungsgebiete

Die Beschreibung von Wärmenetzversorgungsgebieten beinhalten die Abgrenzung und Bewertung von Gebieten, die sich besonders für den Aufbau und Betrieb von Wärmenetzen eignen. Grundlage hierfür sind technische, wirtschaftliche und ökologische Kriterien, wie beispielsweise die Siedlungsdichte, der Wärmebedarf, die Potenziale erneuerbarer Energien sowie infrastrukturelle Rahmenbedingungen. Parallel dazu werden Gebiete identifiziert, in denen dezentrale Wärmeversorgungs-lösungen – etwa durch Wärmepumpen oder Biomasseheizungen – die bessere Alternative darstellen.

Die Festlegung dieser Versorgungsgebiete erfolgt im Rahmen eines intensiven Abstimmungsprozesses mit der kommunalen Verwaltung, lokalen Energieversorgern und weiteren relevanten Akteuren. Ziel ist es, eine ganzheitliche und zukunftsorientierte Wärmeversorgungsstrategie zu entwickeln, die den lokalen Gegebenheiten gerecht wird und die Klimaziele der Kommune unterstützt.

In der folgenden Karte (Abbildung 1) werden die derzeit identifizierten Wärmeversorgungsarten je Teilgebiet dargestellt.

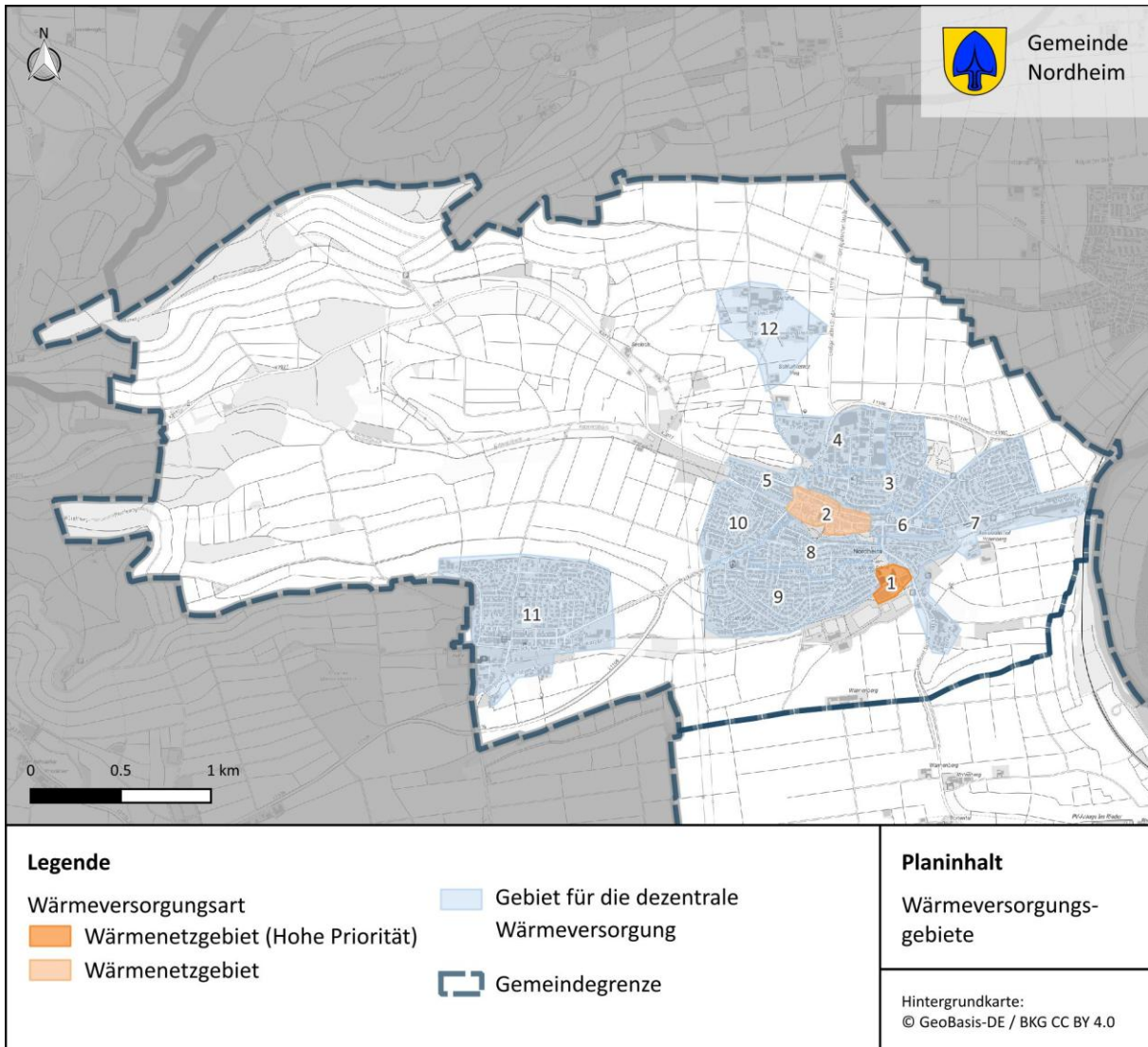


Abbildung 1: Wärmeversorgungsgebiete der Gemeinde Nordheim

Szenario

Das Zielszenario für das Jahr 2040 erfordert größte Anstrengungen für die Kommune, die Unternehmen und die Bürger, letztlich für die Gesellschaft. Die folgende Tabelle stellt die Annahmen für eines der möglichen Zukunftsszenarien 2040 dar, welches die identifizierten Potenziale und die Zielsetzung als Basis nimmt. Es ist wichtig zu betonen, dass neben diesem Szenario auch andere Entwicklungspfade denkbar sind, die durch verschiedene Faktoren wie technologische Entwicklungen, gesetzliche Rahmenbedingungen und gesellschaftliche Trends beeinflusst werden können.

Tabelle 3: Leitplanken der Szenario-Erstellung

Eckdaten Szenario 2040	
Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung Zieljahr	59 GWh/Jahr
Reduzierung des Wärmebedarfs bis 2040 um 16 % u.a. durch	
› Sanierungsquote bei Wohngebäuden	2 % pro Jahr (rund 46 Gebäude)
› Energetische Sanierung öffentliche Gebäude	2 Gebäude pro Jahr (oder 1.010 m ²)
› Einsparungen im Gewerbe und Industrie	20 %
Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Energiemix von 13 % auf 100 % durch	
› Erhöhung Anteil Wärmenetze von 2 % auf	7 % (entspricht 7 Hausanschlüsse, 0,1 km Hauptleitung pro Jahr sowie 0,2 MW Erzeugungsleistung pro Jahr)
› Erhöhung Anteil Wärmepumpen in Wohngebäuden auf	80 % (Umrüstung 131 Gebäude pro Jahr)
› Erhöhung Anteil Solarthermie auf	11 % (nur Dachanlagen)
Für die Wärmeerzeugung benötigter Strombedarf Deckung (bilanziell) durch z.B.	16,2 GWh/Jahr
› Zubau Windkraftanlagen oder	1 Anlage bis 2040
› Zubau PV-Freiflächenanlagen	1,3 ha/Jahr (entspricht 1,8 Fußballfeldern)

Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie bildet die Grundlage für eine nachhaltige und sozial verträgliche Wärmeversorgung in der Kommune. Sie konzentriert sich auf den Ausbau erneuerbarer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz und die Entwicklung der zentralen Energieinfrastruktur. Konkrete Maßnahmen wurden erarbeitet, priorisiert und in Zusammenarbeit mit Verwaltung und lokalen Akteuren zeitlich eingeordnet. Diese koordinierte Vorgehensweise stellt die Praxistauglichkeit und langfristige Tragfähigkeit der Strategie sicher, um die kommunalen Klimaziele zu erreichen.

Nordheim betreibt bereits ein kommunales Gebäudenetz, das u.a. Festhalle und Gemeinschaftsschule versorgt. Über die Dekarbonisierung des Bestandsnetzes und den Ausbau erneuerbarer Energien sowie damit verbundener Infrastruktur kann Nordheim einen wichtigen Schritt zur Erreichung kommunaler Klimaziele machen. Zusätzlich Bei der Umsetzung sollte der Fokus in den kommenden Jahren auf folgende Maßnahmen gesetzt werden:

- › Fortlaufende Sanierung des kommunalen Gebäudebestands, v.a. Gebäude, die langfristig in kommunaler Hand verbleiben
- › Unterstützung der Eigentümer von Wohngebäuden bei der Dekarbonisierung über Informations- und Beratungsangebote
- › Überprüfung der kommunalen Dächer auf PV-Dacheignung und Umsetzung von Aufdach-PV Projekten auf kommunalen Dächern
- › Unterstützung bei der Projektentwicklung von Windenergieanlagen
- › Unterstützung und Motivation zum Ausbau der lokalen Stromnetzinfrastruktur für zukünftig höhere Netzlasten (Wärmepumpen). Ggf. Planung Platzbedarf für zusätzliche Infrastruktur

Den größten Hebel bei der Wärmewende bieten aber die Wohngebäude. Um entsprechende Beratungs- und Informationsangebote für Private anzubieten, sollte die Kooperation mit der Klimaschutzagentur Landkreis Heilbronn (make it) fortgeführt und ausgeweitet werden. Über Informationen auf Veranstaltungen und Events können energetische Initialberatungen zugänglicher gemacht werden. Mit der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen kann die Kommune ihre Vorbildfunktion wahrnehmen.

Tabelle 4: Priorisierte Maßnahmen

Maßnahmentitel	Initiator/ Verantwortlicher
Langfristige Sanierungsstrategie kommunale Gebäude	Kommune
Informations- und Beratungsangebote für Eigentümer Wohngebäude (Infoveranstaltungen)	Kommune + Klimaschutzagentur
Kommunale Dächer auf Eignung für PV überprüfen	Kommune
Projektentwicklung Windenergie	Projektentwickler + Kommune
Ausbau Stromnetz für zukünftig höhere Netzlasten + Planung Platzbedarf für Infrastruktur	Netzbetreiber + Kommune

2. Einleitung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentraler Bestandteil der Energiewende und dient der langfristigen Sicherstellung einer nachhaltigen, bezahlbaren und klimafreundlichen Wärmeversorgung. Grundlage hierfür ist das Bundes-Wärmeplanungsgesetz (WPG), das am 1. Januar 2024 in Kraft getreten ist. Dieses Gesetz verpflichtet die Kommunen, eine strategische Wärmeplanung zu erstellen, und legt die methodischen Anforderungen sowie Verfahrensschritte fest. Konkretisiert wurden die Vorgaben im „Leitfaden Wärmeplanung“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) sowie des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB). Darüber hinaus sieht das Gesetz eine regelmäßige Fortschreibung der Wärmepläne alle fünf Jahre vor, um neue Entwicklungen, technologische Fortschritte und geänderte Rahmenbedingungen kontinuierlich zu berücksichtigen.

Neben den bundesrechtlichen Vorgaben sind auch die landesspezifischen Regelungen relevant:

Baden-Württemberg hat bereits frühzeitig Maßnahmen zur kommunalen Wärmeplanung ergriffen. Mit dem Klimaschutzgesetz vom 15. Oktober 2020 wurden Gemeinden mit mehr als 20.000 Einwohnern verpflichtet, bis Ende 2023 einen kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Dies betrifft 104 Große Kreisstädte und kreisfreie Städte im Land.

Zusätzlich hat das Land ein Förderprogramm für die freiwillige kommunale Wärmeplanung aufgelegt, um auch kleinere Gemeinden bei der Erstellung von Wärmeplänen zu unterstützen. Bis September 2024 wurden rund 230 weitere Kommunen mit insgesamt knapp 5,8 Millionen Euro gefördert. Ziel ist es, dass bis Ende 2026 für mehr als 50 Prozent der Gemeinden ein kommunaler Wärmeplan vorliegt.

In Baden-Württemberg wurde das Wärmeplanungsgesetz (WPG) Mitte 2025 in das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) integriert. Im Zuge dieser Änderung wurde das Zieljahr auf 2040 festgelegt. Zudem wurde konkretisiert, wie das vereinfachte Verfahren für Kommunen mit weniger als 10.000 Einwohnerinnen und Einwohnern ausgestaltet sein soll. Die Finanzierung der Wärmeplanung erfolgt seither nicht mehr über Förderprogramme, sondern über sogenannte Konnexitätszahlungen.

3. Eignungsprüfung

Zu Beginn der Wärmeplanung kann die planungsverantwortliche Stelle (i.d.R. die Kommune) das geplante Gebiet auf Teilgebiete untersuchen, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz eignen (s.a. §14 des Wärmeplanungsgesetzes). Dies ist der Fall, wenn kein bestehendes Wärmenetz vorhanden ist, keine konkreten Potenziale für die Nutzung erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme vorliegen und aufgrund der Siedlungsstruktur sowie des voraussichtlichen Wärmebedarfs eine zukünftige Versorgung über ein Wärmenetz als unwirtschaftlich erscheint. Für solche Gebiete kann eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden, bei der bestimmte Analysen entfallen. Da in allen teilnehmenden Kommunen des Konvois bereits bestehende Wärme- oder Gebäudenetze vorhanden sind, wurde kein verkürztes Verfahren angewendet.

4. Beteiligungskonzept

Die Übersicht über relevante Akteure und ihre Rolle im lokalen Akteursgefüge ist ein zentraler Baustein für jeden Wärmeplan. In §7 WPG sind die mindestens zu beteiligenden Akteure beschrieben. Und gleichzeitig ist jedes Vorhaben individuell zu betrachten und muss lokale Gegebenheiten sowie Akteurskonstellationen berücksichtigen. Eine Akteursanalyse steht deshalb immer am Anfang eines Beteiligungskonzeptes und dient der fundierten Vorbereitung der gesamten Akteursbeteiligung und der Identifizierung der lokal relevanten Akteure.

Die folgenden Akteursgruppen stehen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung im Fokus:

1. **Lokale politische Ebene (Gemeinderäte):** Information; müssen den Prozess und dessen Ergebnisse mittragen; Unterstützung des Vorhabens durch Reflexion und Multiplikation; sind für die spätere Umsetzung und Verstetigung der politischen Maßnahmen entscheidend
2. **Kommunalverwaltung:** Mitwirkung der Mitarbeitenden vor dem Hintergrund ihrer jeweiligen fachlichen Zuständigkeit und ihres lokalen Wissens; gute Vernetzung ist Voraussetzung für die Umsetzung und Verstetigung des kooperativen Prozesses
3. **Energieversorgungsunternehmen und Netzbetreiber:** direkter Kontakt für Daten- und Potenzialanalyse sowie Maßnahmenentwicklung und -umsetzung wichtig; Commitment für den Prozess neben eigener Agenda; kooperative Zusammenarbeit aufgrund des gleichen Projektziels erfolgsentscheidend
4. **Lokale Interessensgruppen** (z. B. lokale Wirtschaftsverbände, Gewerbe, Gebäudeeigentümer etc.): Sensibilisierung und Mehrwert für den Prozess der Wärmeplanung aufzeigen.

Ein Beteiligungskonzept ist essenziell für die Wärmeplanung, da es die Einbindung fachlicher Expertise, den Austausch mit relevanten Akteuren und die Kommunikation während des gesamten Prozesses strukturiert. Neben der methodischen Bedeutung trägt es maßgeblich zur Akzeptanz der Planungsergebnisse bei. Ein offener Dialog auf Augenhöhe stärkt das Vertrauen in die Wärmeplanung, hilft Konflikte frühzeitig zu vermeiden oder zu lösen, fördert den transparenten Informationsfluss und erhöht letztlich die Zustimmung zur Umsetzung des Wärmeplans.

4.1. Prozess-Schritte und Beteiligungskonzept

Die Wärmeplanung ist über das Wärmeplanungsgesetz in klare und vorgegebene Prozessschritte untergliedert. Das Beteiligungskonzept beinhaltet während des gesamten Bearbeitungsprozesses die Einbeziehung der verschiedenen Akteursgruppen, indem regelmäßig Zwischenergebnisse präsentiert und diskutiert werden.

Die verschiedenen Ebenen der Beteiligung sind über- und unterhalb der Prozessschritte dargestellt. Die Kreise markieren dabei wichtige Meilensteine der Beteiligung in Form von Pressemitteilungen (PM), Präsentationen im Gemeinderat (GR), Workshops (WS) oder Online-Terminen (siehe untenstehende Abbildung).

Die Grafik zeigt dabei in der oberen Reihe die kontinuierliche organisatorische und inhaltliche Bearbeitung durch das Steuerungsteam. Parallel dazu sind die fachliche, politische und öffentliche Beteiligung verortet. Diese erfolgen jeweils synchron zu den inhaltlichen Bearbeitungsschritten. Öffentlichkeitsbeteiligungen wie Bürgerinformationsveranstaltungen sind explizit im Prozess vorgesehen. So wird sichergestellt, dass alle Beteiligten frühzeitig und kontinuierlich eingebunden werden.

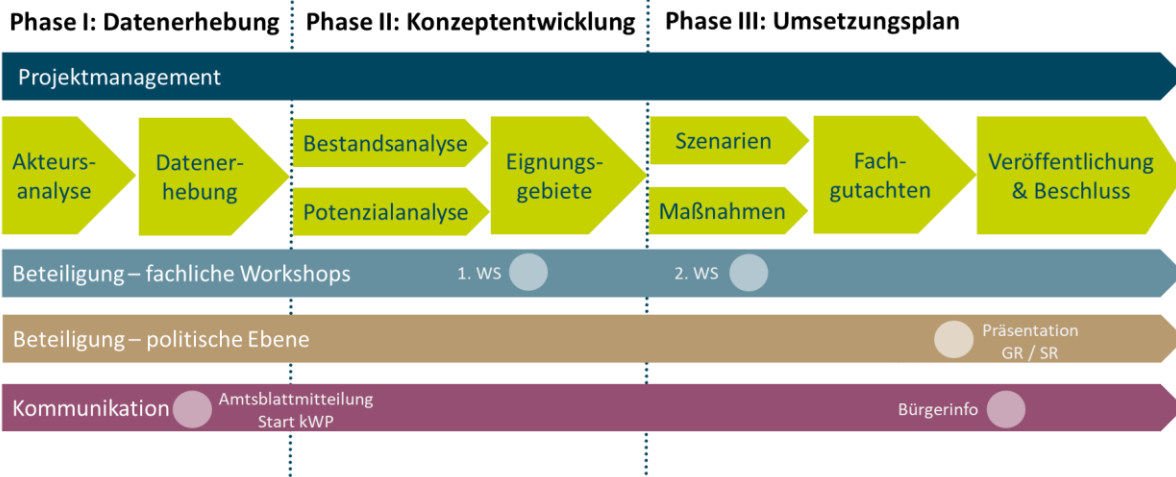


Abbildung 2: Prozess-Schritte und Beteiligung der verschiedenen Akteursebenen

4.2. Beteiligte Akteure

Das Beteiligungskonzept für die kommunale Wärmeplanung umfasste im Wesentlichen die enge Einbindung der folgenden Akteursgruppen:

Steuerungskreis

Der Steuerungskreis setzt sich aus Vertretern der Gemeinde- bzw. Stadtverwaltungen und endura kommunal GmbH als Dienstleister für die Erstellung des Wärmeplans zusammen. Im Steuerungskreis erfolgte die Projektsteuerung und die Einbindung der Fachbereiche aus den Verwaltungen. Um eine gute Projektsteuerung sicherzustellen, kam der Steuerungskreis im 3-wöchigen Rhythmus zusammen.

Facharbeitsgruppe

Mit der Facharbeitsgruppe wurde die Wärmeplanung aus technisch-ökonomischer Sicht in Workshops entwickelt und mögliche Umsetzungen vor allem bezüglich Wärmenetzen diskutiert. Sie setzte sich aus denjenigen Akteuren zusammen, die die Wärmeplanung schlussendlich auch technisch umsetzen bzw. deren Geschäftsmodell sie konkret betrifft. Diese Beteiligung verfolgte das Ziel, die Umsetzer aktiv bei der Entwicklung miteinzubinden und deren Planungen im Wärmeplan zu berücksichtigen, um somit die Akzeptanz hinsichtlich der Maßnahmen zu steigern und bereits die Umsetzung vorzubereiten.

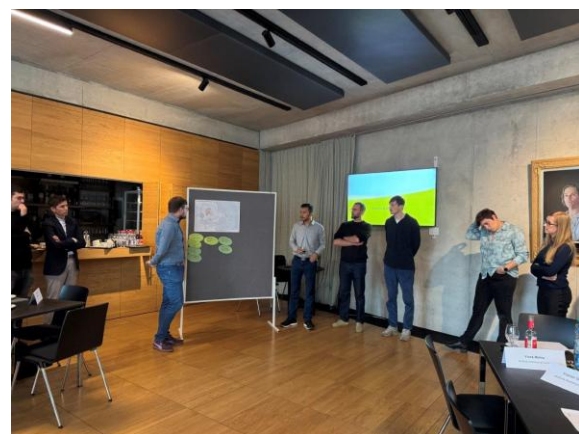


Abbildung 3: Teilnehmer in den Fachworkshops

Kommunale Politik

Um die kommunalen Entscheidungsträger fachlich zu informieren und zu beteiligen, wurden die vorläufigen Ergebnisse des kommunalen Wärmeplans in Online-Sitzungen den Amtsleitern und Bürgermeistern vorgestellt. Zum Abschluss der Wärmeplanung erfolgt die Vorstellung der Ergebnisse im Gemeinde- bzw. Stadtrat.

Wirtschaft

Die größten Unternehmen im Konvoi wurden über Fragebogen und Abstimmungen mit der Kommune in die Wärmeplanung einbezogen (s.a. Kapitel Bestands- und Potenzialanalyse). Zudem wurden relevante Akteure in den ersten Fachworkshop eingebunden

Table 5: Übersicht der aktiven Akteure/ Akteursgruppen

/ Unternehmen	Amt/ Abteilung/ Funktion			
		Steuerungskreis	Facharbeitsgruppe	Kommunalpolitik
Gemeinde Nordheim	Bürgermeister			x
Gemeinde Nordheim	Bauamt	x	x	
Klimaschutzagentur Landkreis Heilbronn	Teamleitung Energie & Wärme		x	
Heilbronner Versorgungs GmbH (HNVG)	Energieversorger		x	
Netzgesellschaft Heilbronn Franken (NHf)	Energieversorger		x	
ZEAG Energie AG	Energieversorger		x	

4.3. Projekt-Meilensteine

Die Projekt-Meilensteine der kommunalen Wärmeplanung sind eng mit den Terminen zur Abstimmung mit den verschiedenen Akteursgruppen verknüpft. Bereits zu Beginn des Projekts werden politische Entscheidungsträger im Projekt-Kick-Off über Ziele und Rahmenbedingungen informiert. Parallel dazu wird die Öffentlichkeit durch Pressemitteilungen oder Informationsveranstaltungen frühzeitig informiert. Zu den zentralen Etappen zählen die Fachworkshops mit Energieversorgern und weiteren Akteuren, die meist ab Mitte der Projektlaufzeit eingeplant werden. Es folgen verschiedene Abstimmungstermine der erarbeiteten Ergebnisse auf Fachebene sowie mit den politischen Entscheidern. Die Einbindung der Öffentlichkeit zum Projektende erfolgt durch eine abschließende Informationsveranstaltung, bei der das finale Konzept der kommunalen Wärmeplanung präsentiert wird. Hier werden die Ergebnisse des gesamten Prozesses verständlich aufbereitet und die geplanten Maßnahmen sowie deren Auswirkungen auf die lokale Energieversorgung vorgestellt.

Table 6: Projekt-Meilensteine für die jeweiligen Akteursgruppen

Meilenstein	Steuerungskreis	Fachexperten	Kommunalpolitik	Öffentlichkeit	Datum
Projekt-Kick-Off	x		x		20.01.25
Veröffentlichung Projektstart				x	Q1 2025
1. Fachworkshop	x	x	x		25.09.25
Abstimmung Wärmenetzgebiete	x	x	x		Okt / Nov 25
2. Fachworkshop	x	x	x		Nov 25
Abstimmung Maßnahmen / Ergebnisse im Konvoi	x	x			25.11.25
Ergebnispräsentation Ausschuss			x	x	Vorauss. Q1 2026
Bürgerinfo Ergebnisse				x	Vorauss. Q2 2026
Beschluss Gemeinderat			x	x	Vorauss. Q2 2026

5. Datenerhebung

Für die kommunale Wärmeplanung werden zahlreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen benötigt (siehe untenstehende Grafik). Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) ermächtigt die Gemeinde Nordheim Daten von den Energieversorgern, Schornsteinfegern und den Gewerbe- und Industriebetrieben zu erheben und auszuwerten [WPG §10 und §11].



Abbildung 4: Datenquellen der kommunalen Wärmeplanung

Die Datenerhebung erfolgte auf Basis des §10 und §11 des Wärmeplanungsgesetzes vom 1.1.2024. Zur Sicherstellung des Datenschutzes wurde ein Auftragsdatenverarbeitungsvertrag (AVV) gemäß Art. 28 Abs. 2 - 4 DSGVO abgeschlossen. Die Daten wurden in dafür spezialisierten Datenbanken gespeichert.

Gemeinsam mit der Gemeinde wurden die potenziell abwärmerelevanten Unternehmen ausgewählt und zum Ausfüllen eines standardisierten Fragebogens aufgefordert. Die übrigen Akteure (Energieversorgungsunternehmen, Schornsteinfeger u.a.) wurden individuell kontaktiert, um eine reibungslose Datenlieferung sicherzustellen.

Eine Übersicht der erhobenen Energie- und Geodaten zeigt die untenstehende Tabelle.

Tabelle 7: Übersicht der erhobenen Daten

Datentyp	Datenbestandteile	Detailgrad	Bereitgestellt durch
Energie- und Brennstoffverbrauch, Stromverbrauch für Heizzwecke	<ul style="list-style-type: none"> › Art › Menge › Standorte 	Datenschutzkonform aggregiert	Energieunternehmen
Wärme- und Gasnetze	<ul style="list-style-type: none"> › Art › Alter + Nutzungsdauer › Lage + Leitungslänge › Temperaturniveau (WN) › Wärmeleistung (WN) › Jährliche Wärmemenge 	Datenschutzkonform aggregiert	Energieunternehmen
Angaben zu Wärmeerzeugungsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> › Art › Brennstoff › Nennwärmeleistung › Alter 	Datenschutzkonform aggregiert	Bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger
Gewerbe und öffentliche Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> › Endenergieverbrauch › Art der Wärmeenergiebedarfsdeckung › Anteile EE und KWK › Höhe und Art der anfallenden Abwärme 	Gebäudegenau	Öffentliche Hand, Gewerbe- und Industriebetriebe
Geodaten zu Siedlungsstruktur Gebäudebestand	<ul style="list-style-type: none"> › ALKIS › Flächennutzungsplan (FNP) › geplante Neubaugebiete › Siedlungsstruktur › Gebäudetypologie 	Gebäudegenau	Gemeinde, Beschaffung Auftragnehmer

Alle bereitgestellten und berechneten Daten wurden auf Plausibilität und Vollständigkeit überprüft. Fehlende oder fehlerhafte Daten wurden mit geeigneten Verfahren zunächst validiert und anschließend korrigiert.

Die gesamten Daten wurden in einer Datenbank erfasst, auf die ein webbasiertes Geoinformationssystem (GIS) zugreifen konnte. Dies ermöglicht eine Visualisierung der Daten. Mittels unterschiedlicher Ebenen (Layer) konnten die Erkenntnisse grafisch nachvollziehbar dargestellt und überprüft werden.

6. Bestandsanalyse

Dieses Kapitel stellt die im Rahmen der Wärmeplanung durchgeführte Bestandsanalyse dar. **Bei einigen Karten ist zur besseren Erkennbarkeit nur ein Ausschnitt des Gemeindegebietes dargestellt. In diesen Fällen finden sich vollumfassende Karten im digitalen Anhang dieses Berichtes.**

6.1. Methodik

Zentraler Bestandteil der Bestandsanalyse ist die Bestimmung des derzeitigen Wärmebedarfs (siehe untenstehende Grafik). Hierbei muss unterschieden werden zwischen dem Endenergieverbrauch (umgangssprachlich „Wärmeverbrauch“), d.h. der Energiemenge die z.B. über die Gasleitung ins Haus geliefert wird, und dem Wärmebedarf, d.h. der Energiemenge die tatsächlich zur Beheizung benötigt wird. Der Unterschied zwischen beiden Energiemengen sind die Verluste des Heizkessels (oder im Falle einer Wärmepumpe die hinzugezogene Umweltwärme).

Bei den leitungsgebundenen Energieträgern Erdgas, Wärmenetz und (Wärme-)Strom wurden die Verbrauchsdaten der Energieversorgungsunternehmen (EVU) als Basis genutzt. Über einen angenommenen mittleren jährlichen Kesselwirkungsgrad (= Jahresnutzungsgrad / JAZ) von i.d.R. 80 % wurde daraus der Wärmebedarf berechnet. Bei den Gasverbrauchsdaten erfolgte zudem die Umrechnung von Brennwert in Heizwert.

Bei den nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (z. B. Ölheizungen) wurde folgende Methodik zur Abschätzung von Wärmebedarf und Endenergieverbrauch angewandt: Wenn ein Endenergieverbrauch erhoben werden konnte, so wurde dieser über die Erzeugerverluste in den Wärmebedarf eines Gebäudes umgerechnet. Konnte kein Endenergieverbrauch erhoben werden, so wurde der Wärmebedarf von Wohngebäuden unter Verwendung der TABULA-Typologie des Instituts für Wohnen und Umwelt [IWU 2022] bestimmt. Die TABULA-Typologie, die in 13 europäischen Ländern entwickelt wurde, dient der gebäudetypologischen energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands:

Mithilfe der Grundrisse aus den ALKIS-Daten, der Gebäudekubatur aus den LoD2-Daten und den zugekauften Informationen des Gebäudealters wird eine beheizte Gebäudefläche abgeschätzt. Über typische Transmissionsverluste, Lüftungsverluste und den Warmwasserbedarf wird der Wärmebedarf bei Wohngebäuden berechnet. Für Nicht-Wohngebäude, bei denen der Endenergieverbrauch nicht erhoben werden konnte, wird aufgrund großer Schwankungsbreiten (z.B. bei Lagerhallen) kein Wärmebedarf festgelegt. Unbeheizte Nebengebäude wie Garagen und Schuppen wurden soweit möglich herausgefiltert.

Soweit nicht anders angegeben, ist in diesem Bericht der Endenergieverbrauch Wärme (umgangssprachlich „Wärmeverbrauch“) dargestellt. Bei den Karten zur Wärmedichte wird die dort übliche Darstellung des Wärmebedarfs genutzt.

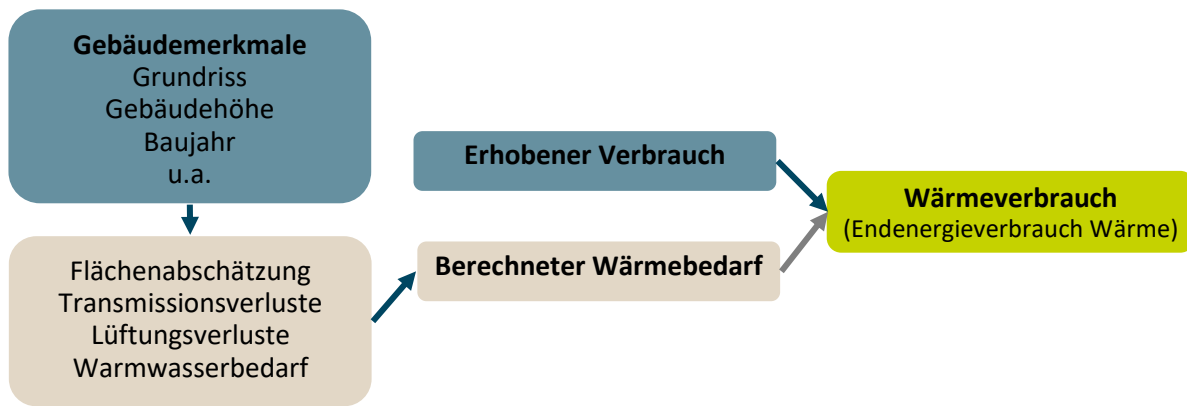


Abbildung 5: Schema zur Bestimmung des Wärme- und Endenergiebedarfs

Die Sektorzuordnung ist in untenstehender Tabelle dargestellt. Sie erfolgte auf Basis der Gebäudetypen aus den ALKIS-Daten sowie ergänzend aus anderen Quellen wie z.B. den angeforderten Listen der Gebäude öffentlichen Eigentums.

Tabelle 8: Sektorzuordnungen und Gebäudetypen

Sektor	Zugeordnete Gebäudetypen
Wohnen	Wohnhäuser, Wohnheime, Wohnmischnutzung
GHD und Industrie	Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie
Öffentlich	Alle Gebäude im kommunalen Eigentum Sowie weitere Gebäude für öffentliche Zwecke (z.B. Rathäuser, Schulen, Hallenbäder, Polizeigebäude, ...)
Sonstige	Private Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen, Hotel und Gastgewerbe, Religiöse Gebäude, private Museen oder Veranstaltungsgebäude

6.2. Wärmebedarf

Die Ermittlung des Wärmebedarfs ist ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung. Sie liefert wichtige Informationen über die räumliche Verteilung und Entwicklung des Energieverbrauchs und bildet damit die Grundlage für eine zielgerichtete Wärmewendestrategie.

6.2.1. Wärmedichte¹

Die Wärmedichte stellt die Summe des Wärmebedarfs in einem Quadrat mit einer Fläche von 100 m x 100 m dar. Diese Darstellung ist besonders nützlich, um Gebiete mit einer hohen Wärmedichte darzustellen, die daher für ein Wärmenetz geeignet sind. Ab einem Wert von 415 MWh/ha ist gemäß dem Leitfaden des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW) eine hohe Wärmenetz-Eignung gegeben. Untenstehende Abbildung zeigt die Wärmedichte von Nordheim. Dort sind zudem die größten Wärmeverbraucher markiert.

¹Wie bei der Wärmedichte üblich, wird hier statt dem Endenergieverbrauch der Wärmebedarf dargestellt.

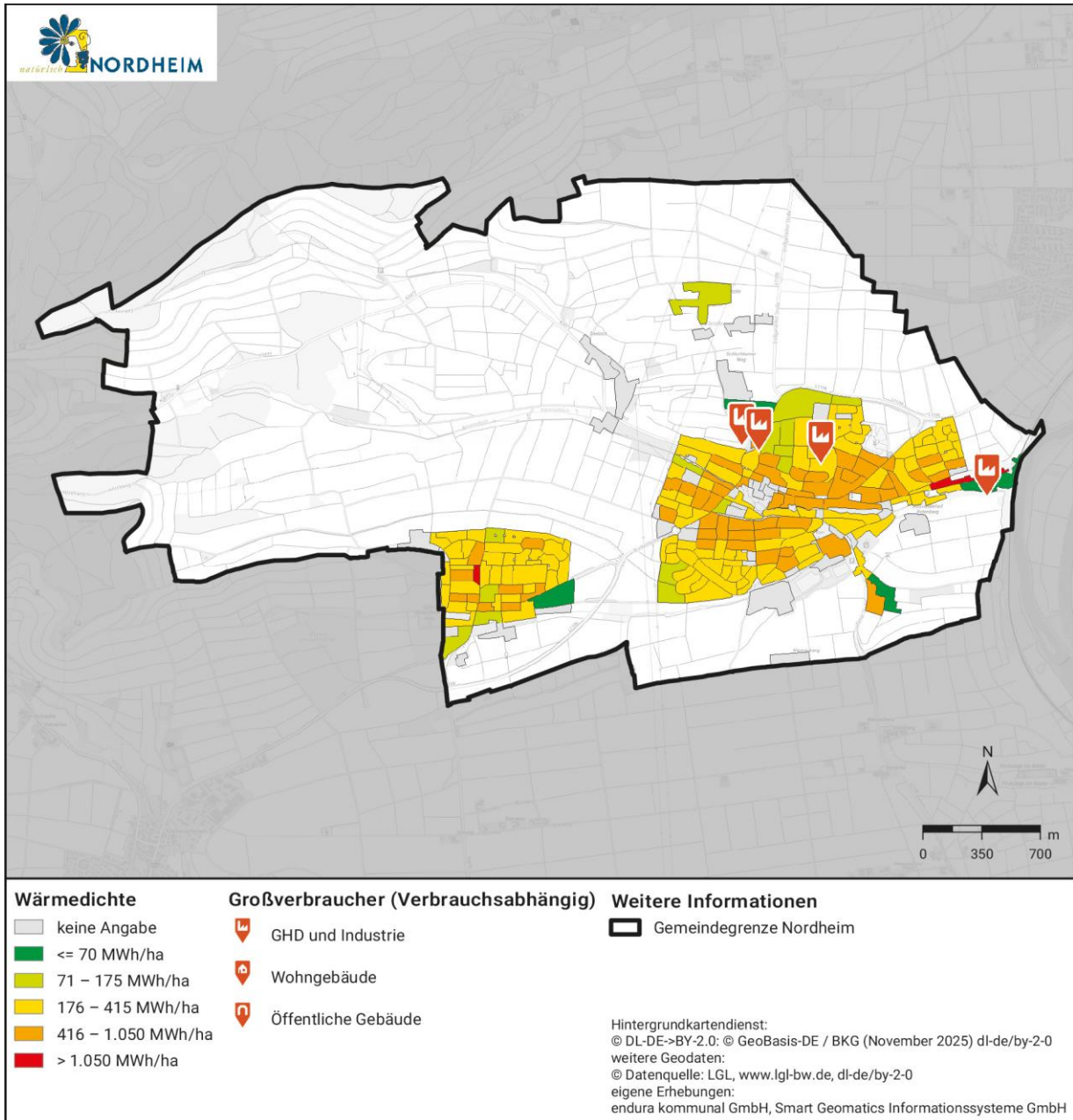


Abbildung 6: Kartografische Auswertung der Wärmedichte

Des Weiteren wurde die Wärmeliniendichte entlang der Straßenzüge berechnet. Üblicherweise werden Wärmenetze ab Wärmeliniendichten von etwa 700 - 1.000 kWh pro Trassenmeter realisiert. Unter Berücksichtigung der Wärmebedarfsreduktion bis 2040 (siehe Kapitel Szenario), dem Anschlussgrad von i.d.R. maximal 80 % und den hinzukommenden Hausanschlussleitungen wurde in diesem Bericht ein Grenzwert von 1.800 kWh/m gewählt, um potenziell für Wärmenetze geeignete Gebiete zu identifizieren. Dieser Grenzwert deckt sich mit den Annahmen des Leitfadens des KWW. Untenstehende Karte zeigt die entsprechende Grafik für Nordheim.

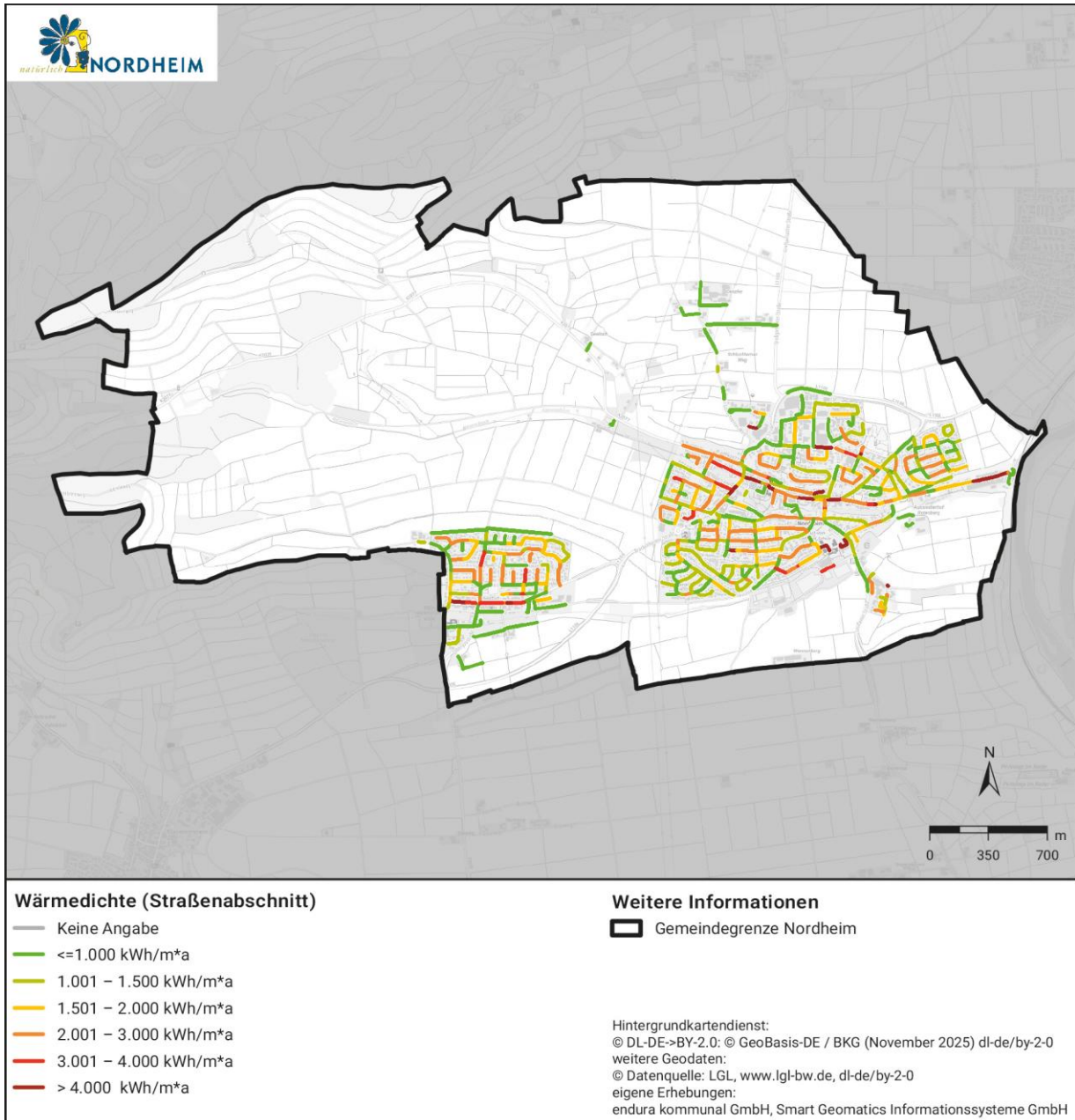


Abbildung 7: Kartografische Auswertung der Wärmeliniendichte entlang der Straßenzüge

6.2.2. Endenergie Wärme nach Energieträger

Die erhobenen Daten von Energieversorgern und Schornsteinfegern ermöglichen eine Analyse des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern (vgl. untenstehende Abbildung). In Nordheim werden ca. 47 % des Wärmeverbrauchs durch Erdgas und 36 % mit Heizöl gedeckt. Wärmenetze machen einen Anteil von 2 % aus (zu 100 % durch Gas gedeckt). Für den Strommix wird ein erneuerbarer Anteil von 50 % angesetzt. Damit ergibt sich in Nordheim ein Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung von etwa 13 % und es basieren 87 % der Wärmeversorgung auf fossilen Energieträgern.

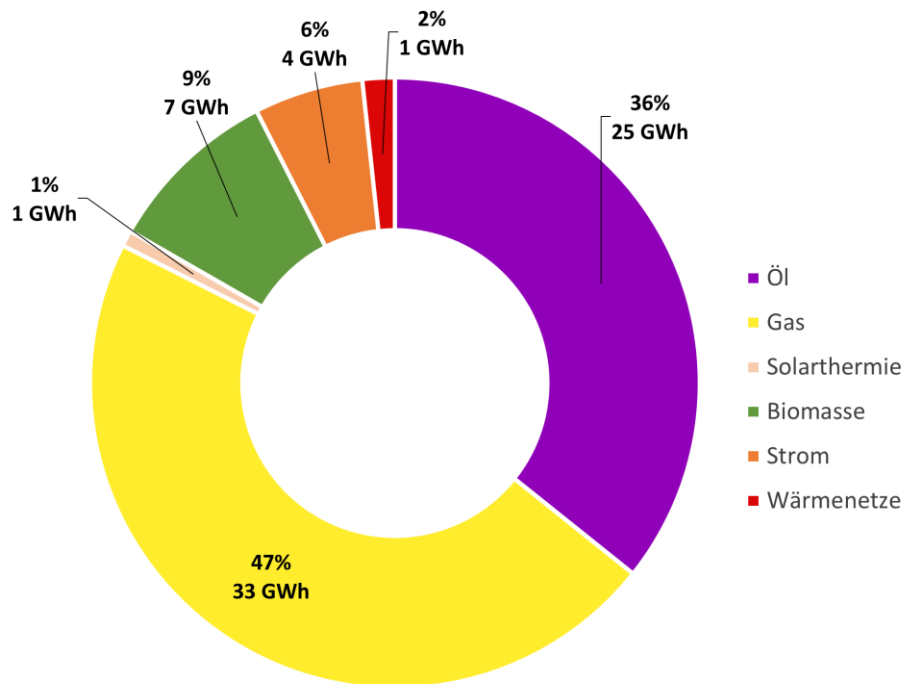


Abbildung 8: Endenergie Wärme (in GWh/a) nach Energieträgern

In untenstehender Abbildung ist der je Gebäudeblock vorherrschende Energieträger dargestellt. Es lässt sich erkennen, dass im Kernort Nordheim primär mit Gas geheizt wird, während im Ortsteil Nordhausen größtenteils Öl zum Einsatz kommt.

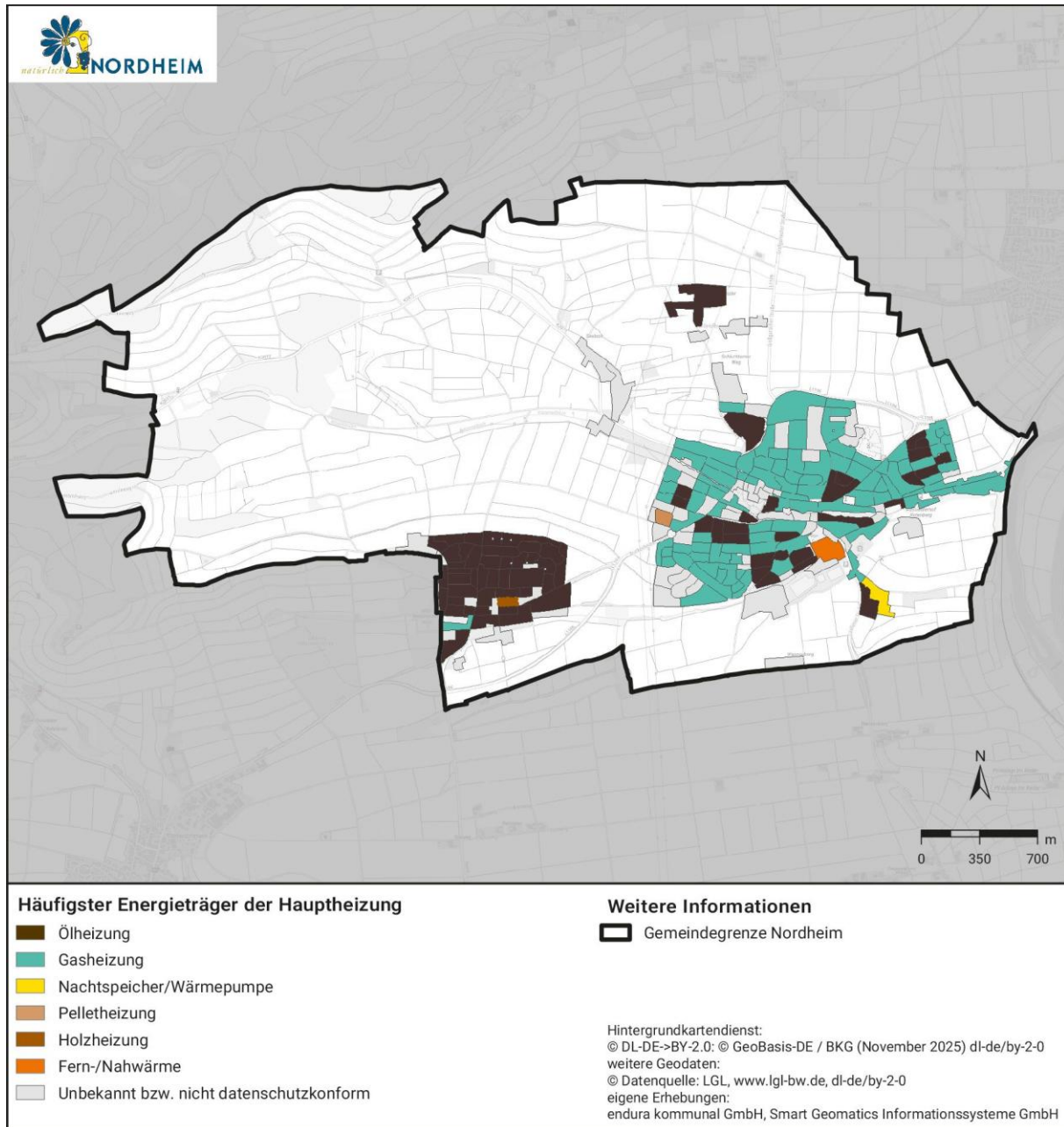


Abbildung 9: Kartografische Auswertung des überwiegenden Energieträgers je Gebäudeblock

6.2.3. Endenergie Wärme nach Sektoren

Die Aufteilung des Wärmeverbrauchs nach Sektoren zeigt, dass der überwiegende Anteil (ca. 85 %) des Wärmeverbrauchs auf den Sektor privates Wohnen entfällt. Der Sektor GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) und Industrie benötigt ca. 11 %. Die öffentlichen Gebäude verursachen etwa 4 % des Wärmeverbrauchs (siehe untenstehende Grafik).

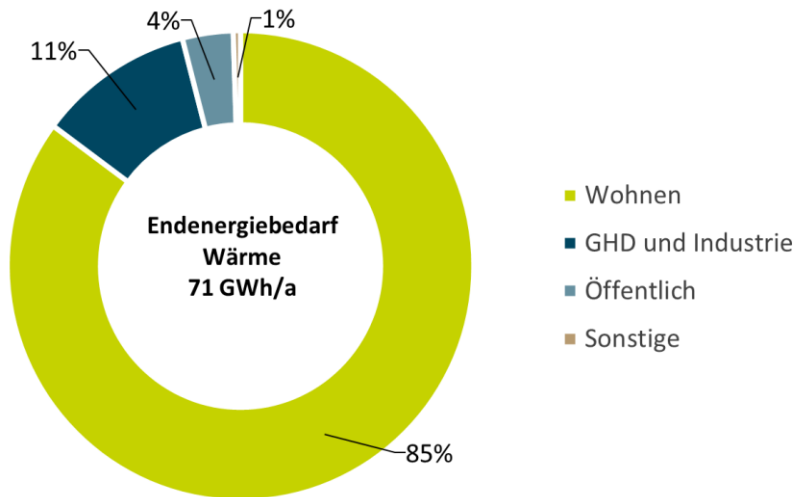


Abbildung 10: Endenergie Wärme (in GWh/a) nach Sektoren

Untenstehende Abbildung zeigt die Energieträgerverteilung in den jeweiligen Sektoren. Es wird deutlich, dass die Sektoren Wohnen, GHD und Industrie größtenteils gasversorgt sind, während im Bereich der öffentlichen Gebäude bereits ein deutlicher Nahwärme-Anteil vorliegt.

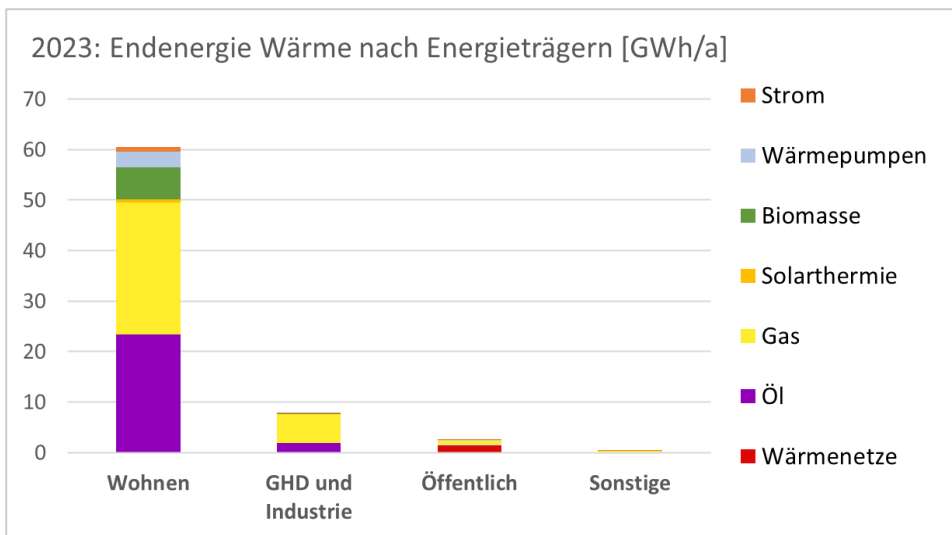


Abbildung 11: Endenergie Wärme (in GWh/a) nach Energieträgern und Sektoren

6.3. Gebietsstruktur

6.3.1. Sektoren

Die räumliche Verteilung der Gebäudesektoren ist in untenstehender Abbildung dargestellt.

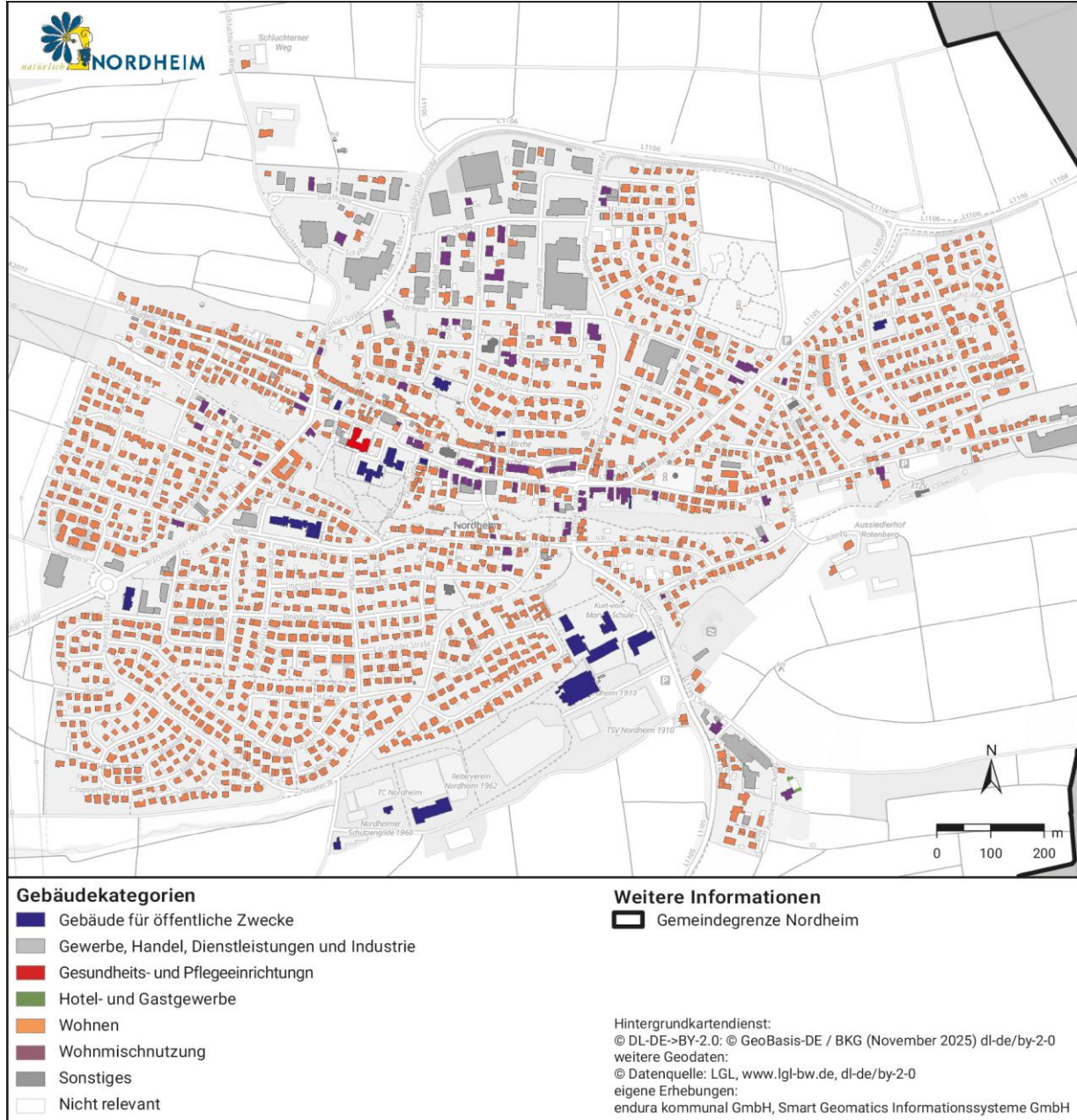


Abbildung 12: Kartografische Auswertung der Gebäudesektoren

6.3.2. Gebäudetypen

Die Klassifizierung der Gebäudetypen erfolgte primär anhand der ALKIS-Daten sowie ergänzend aus anderen Quellen wie z.B. den angeforderten Listen der Gebäude öffentlichen Eigentums. Die Unterscheidung der Gebäudetypen des Bereiches Wohnen wurde durchgeführt anhand der geometrischen Merkmale der Grundrisse und Dachformen sowie der daraus abgeleiteten Attribute. Zur Ermittlung der Gebäudehöhen wurden 3D-Modelle (offizielle LOD2-Daten) herangezogen, aus denen wiederum die Anzahl der Stockwerke abgeleitet wurde.

Einteilung nach Gebäudehöhe und Wohneinheiten

- **Hochhäuser** werden als solche klassifiziert, wenn sie mindestens acht Stockwerke aufweisen.
- Liegt die Höhe unterhalb dieser Grenze, erfolgt die Differenzierung anhand der geschätzten Anzahl der Wohneinheiten, die auf der geometrisch abgeleiteten Wohnfläche basiert:
 - **Mehrfamilienhäuser:** 3 bis 12 Wohneinheiten
 - **Wohnblöcke:** mehr als 12 Wohneinheiten
- Gebäude mit **maximal zwei Wohneinheiten** werden abhängig von ihrer Lage weiter unterteilt:
 - **Ein-/Zweifamilienhäuser**
 - **Doppel-/Reihenhäuser**

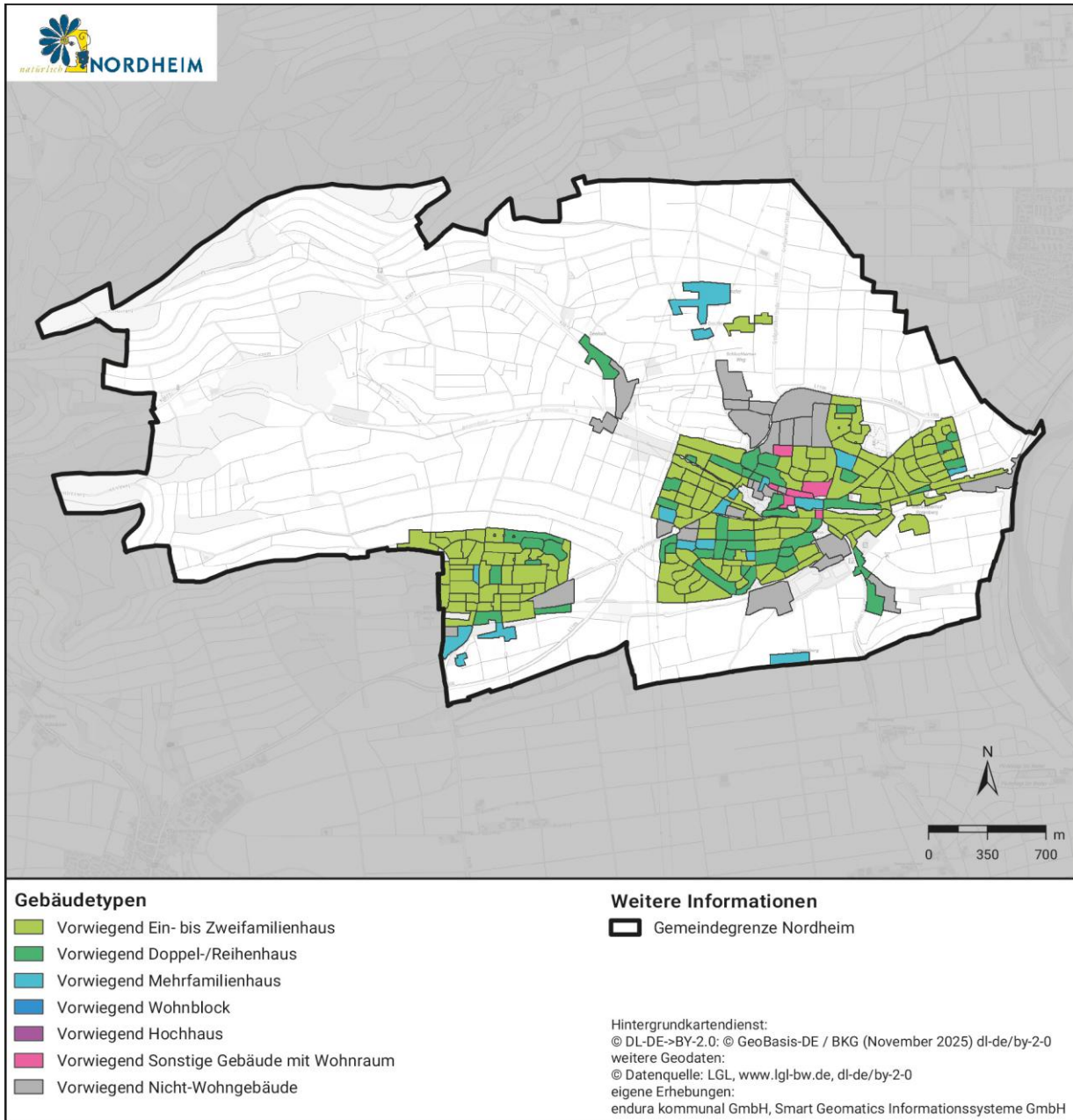


Abbildung 13: Kartografische Auswertung der Gebäudetypen

6.3.3. Baualtersklassen

Die Daten zum Gebäudealter (siehe untenstehende Grafik) konnten bei einem externen Dienstleister zugekauft werden. Die Auswertung zeigt, dass insgesamt etwa 47 % der Gebäude vor 1979 und somit vor der 1. Wärmeschutzverordnung gebaut.

So ist der Dämmstandard von fast 50 % der Gebäude in Nordheim höchstwahrscheinlich sehr niedrig. Es gibt also ein großes Potenzial für eine Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden in Nordheim.

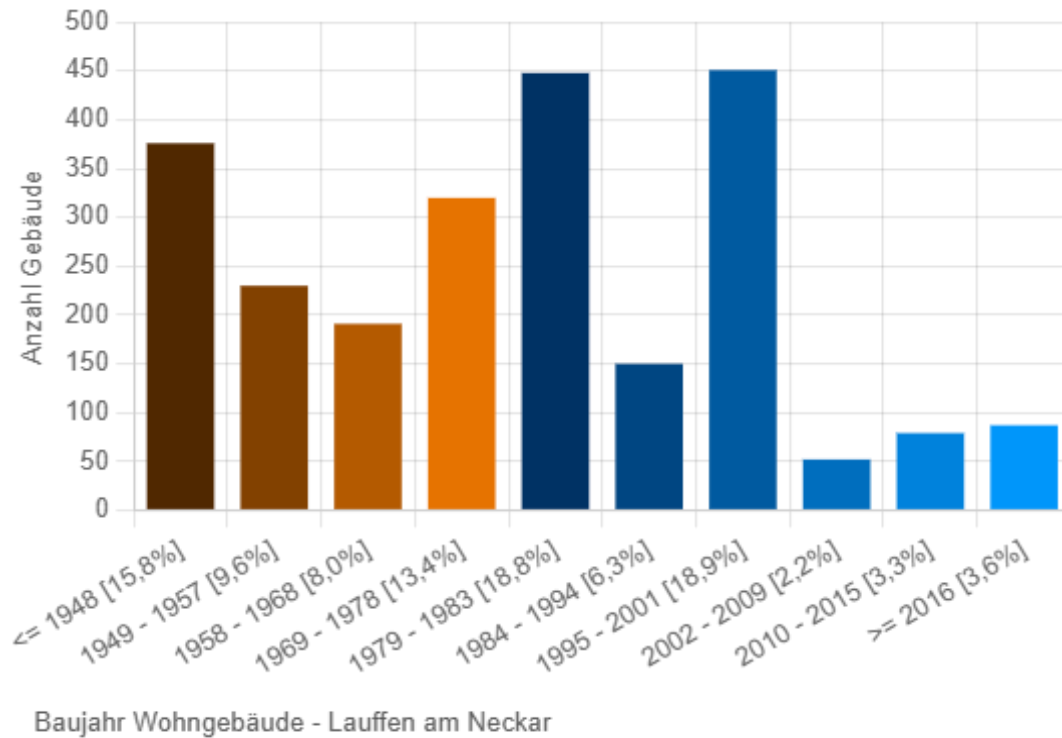


Abbildung 14: Baualtersklassen der Gebäude in Nordheim

Die räumliche Verteilung des Baualters ist in der nachfolgenden Karte dargestellt.

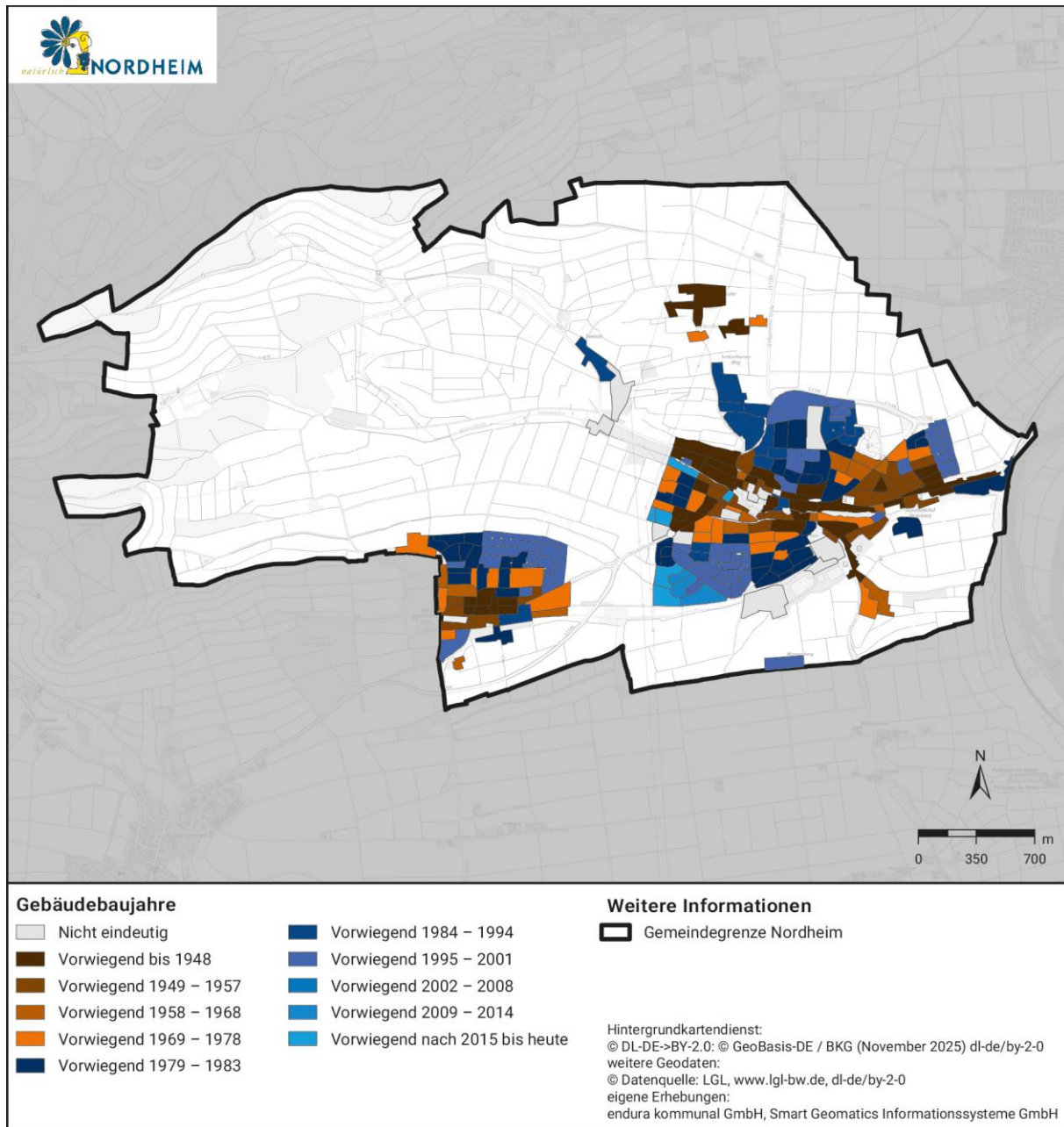


Abbildung 15: Räumliche Darstellung der vorwiegenden Baualtersklassen in Nordheim

6.3.4. Heizungsalter

Zentrale Quelle der Heizungsalter sind die digitalen Kkehrbücher der Schornsteinfeger. Die Kkehrbuchdaten von Nordheim konnten über die lokalen Schornsteinfeger bezogen werden, welche diese vor Datenlieferung teilweise auf drei Hausnummern aggregiert haben. Somit ist keine gebäudescharfe Auswertung der Heizungsinformationen möglich. Eine Auswertung aggregiert für das komplette Gemarkungsgebiet ist in untenstehender Grafik dargestellt. Das gesamt-Durchschnittsalter aller Wärmeerzeuger in Nordheim beträgt 20,5 Jahre. Rund 45 % der Heizkessel sind 20 Jahre oder älter, also wird die Mehrheit der Heizkessel in den kommenden Jahren ersetzt werden müssen. Gemäß aktuellen Empfehlungen gilt eine fossil betriebene Heizungsanlage ab einem Alter von 15 bis 20 Jahren als modernisierungsbedürftig – insbesondere Gas- oder Ölbrennwertkessel. Nach Angaben des Umweltbundesamtes entsprechen Anlagen dieses Alters häufig nicht mehr dem Stand der Technik [UBA 2023].

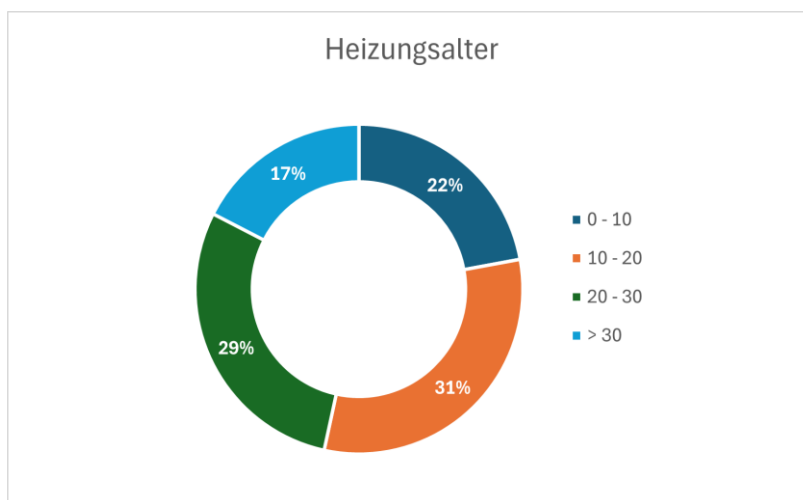


Abbildung 16: Alter in Jahren der Heizungen in Nordheim

Aufgrund der aggregierten Daten ist eine kartografische Darstellung des Heizungsalters nicht in ausreichend hoher Qualität möglich.

6.4. Beheizungs- und Versorgungsstruktur

6.4.1. Dezentrale Wärmeerzeuger

Die Auswertung der dezentralen Wärmeerzeuger befindet sich in den Kapiteln 6.2.2 und 6.3.4.

6.4.2. Gasnetze, Wärmenetze und Heizzentralen

Das zentrale Siedlungsgebiet von Nordheim ist nahezu vollständig durch das Erdgasnetz erschlossen. Im Ortsteil Nordhausen wurde kein Erdgasnetz verlegt (siehe untenstehende Karte). Die Informationen zu den Gas- und Wärmenetzen sind in den darauffolgenden Tabellen zusammengefasst. In Nordheim sind derzeit keine konkreten Planungen für neue Wärmenetze bekannt.

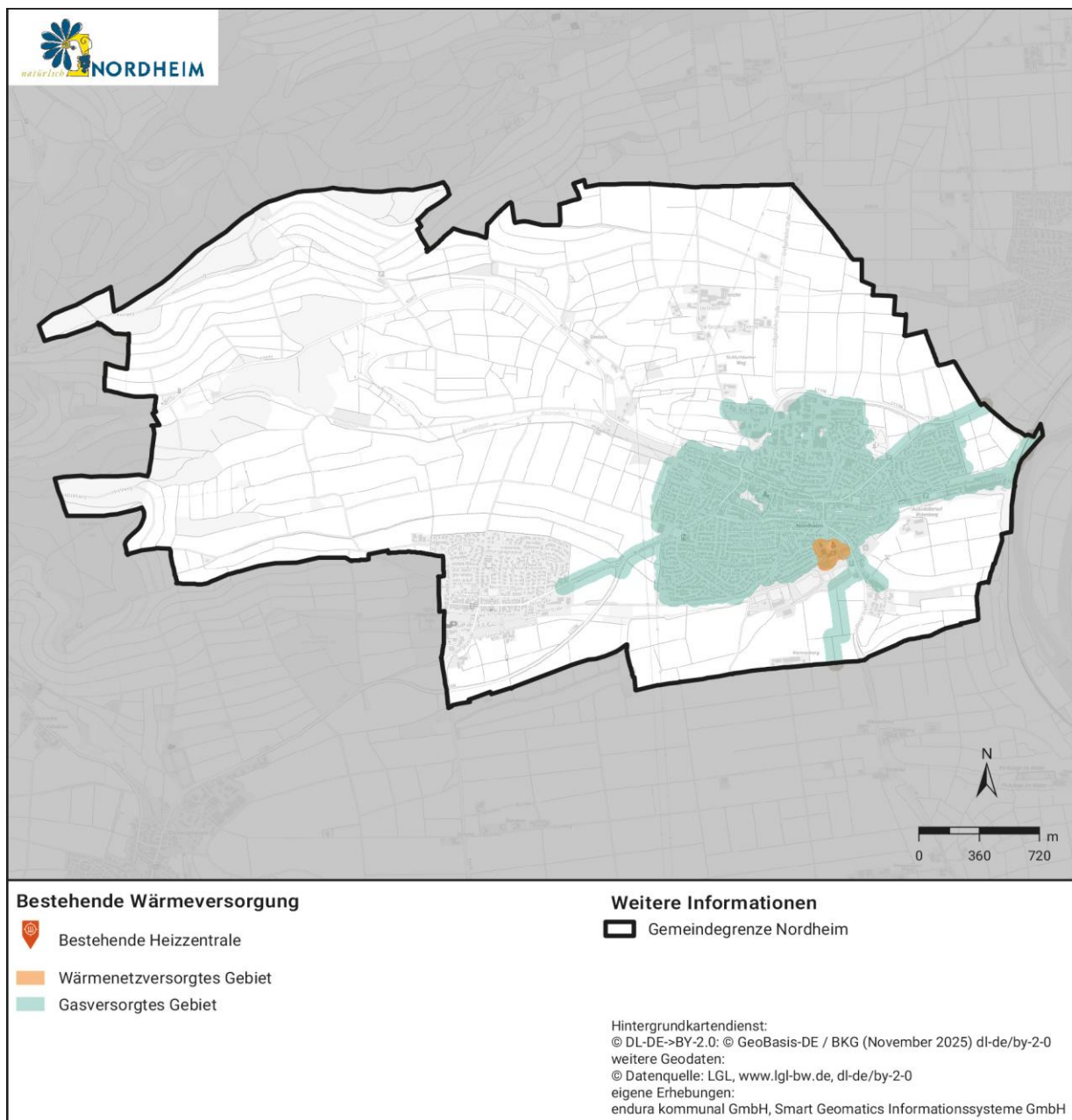


Abbildung 17: Vorhandene Wärme-Infrastruktur

Tabelle 9: Daten der bestehenden Gasnetze

Informationen Gasnetz	
Art	Methan
Jahr der Inbetriebnahme	unbekannt
Gesamtanzahl Anschlüsse	Ca. 1.330

Das bestehende kommunale Gebäudenetz wird derzeit zu 100 % mit Erdgas versorgt.

Tabelle 10: Eckdaten der bestehenden Wärmenetze

Netzbezeichnung	Gebäudenetz Festhalle-Sporthalle-Gemeinschaftsschule
Nummer	1
Ortsteil	Nordheim
Netzbetreiber	Gemeinde Nordheim
Inbetriebnahme	unbekannt
Trassenlänge	Gebäudenetz
Temperaturniveau	unbekannt
Anzahl Anschlussnehmer	3
Wärmelieferung	ca. 1,2 GWh/a
Wärmeerzeuger 1	
Typ	Erdgas Kessel
Wärmeleistung	2x ca. 500 kW
Wärmeerzeuger 2	
Typ	Erdgas BHKW
Wärmeleistung	70 kW thermisch

6.4.3. Abwassernetze

Für das Abwassernetz wurden ggf. relevante Kanalabschnitte angefragt und geprüft. Die Ergebnisse sind im Kapitel Potenzialanalyse dargestellt.

6.4.4. Wärme- und Gasspeicher

In Nordheim sind keine Wärme- oder Gasspeicher relevanter Größenordnung bekannt.

6.4.5. Erzeugungsanlagen von Wasserstoff oder synthetischen Gasen

Nicht vorhanden.

6.5. Kraft-Wärme-Kopplung

Gemäß Marktstammdatenregister gibt es in Nordheim Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) mit einer thermischen Gesamtleistung von 275 kW (siehe untenstehende Tabelle).

Tabelle 11: Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Nordheim

KWK-Anlagen	Nennleistung Elektrisch	Nennleistung Thermisch	Vollbetriebsst. (Annahme)	Stromerzeugung	Wärmenutzung
Biogas	0 kW	0 kW	-	-	-
Erdgas u.a.	245 kW	275 kW	3.000 h/a	0,7 GWh/a	0,8 GWh/a

In Nordheim werden derzeit keine Biogasanlagen betrieben.

BHKWs in (Wohn-)Gebäuden und Wärmenetzen werden üblicherweise wärmegeführt betrieben. Sie laufen also nur, wenn auch Wärme benötigt wird – die gesamte erzeugte Wärmemenge wird genutzt. Ausgehend von 3.000 Vollbenutzungsstunden ergibt sich bei einer insgesamten Leistung von 245 kW elektrisch und 275 kW thermisch eine jährliche Stromerzeugung von etwa 0,7 GWh sowie eine Wärmenutzung von ungefähr 0,8 GWh der BHKWs in Nordheim.

Die Standorte der größeren KWK-Anlagen (ab ca. 30 kW) sind in untenstehender Karte dargestellt.

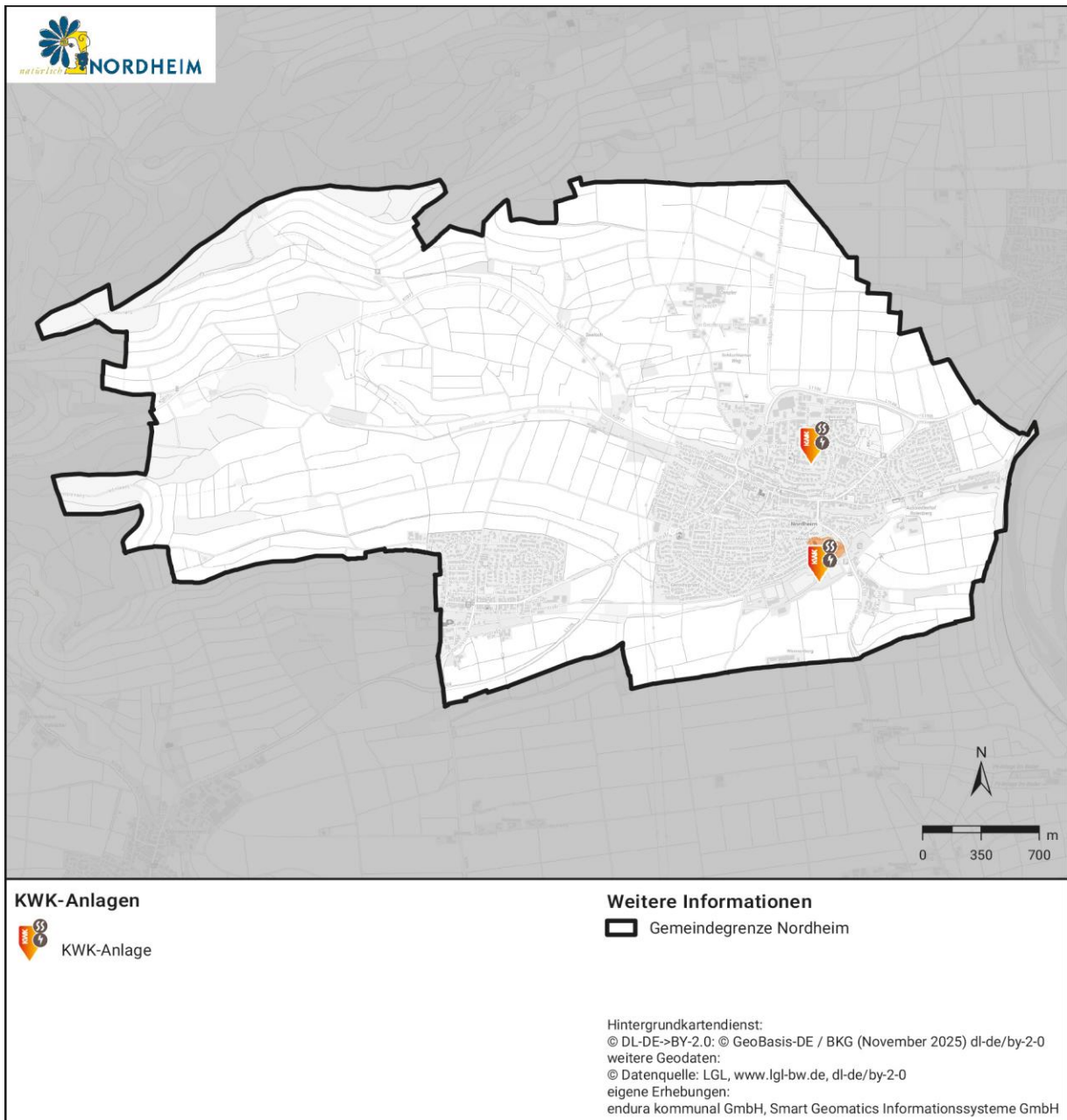


Abbildung 18: Standorte der größeren KWK-Anlagen (ab 30 kW)

6.6. Treibhausgas-Bilanz

Für Nordheim wurden für das Referenzjahr 2023 Treibhausgasemissionen von 16.988 t CO₂ für die Wärmeerzeugung ermittelt. Entsprechend den Methodikvorgaben des Wärmeplanungsleitfadens wurden keine CO₂-Gutschriften für die Stromerzeugung berücksichtigt. Die Aufteilung der Treibhausgasemissionen auf die Sektoren ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

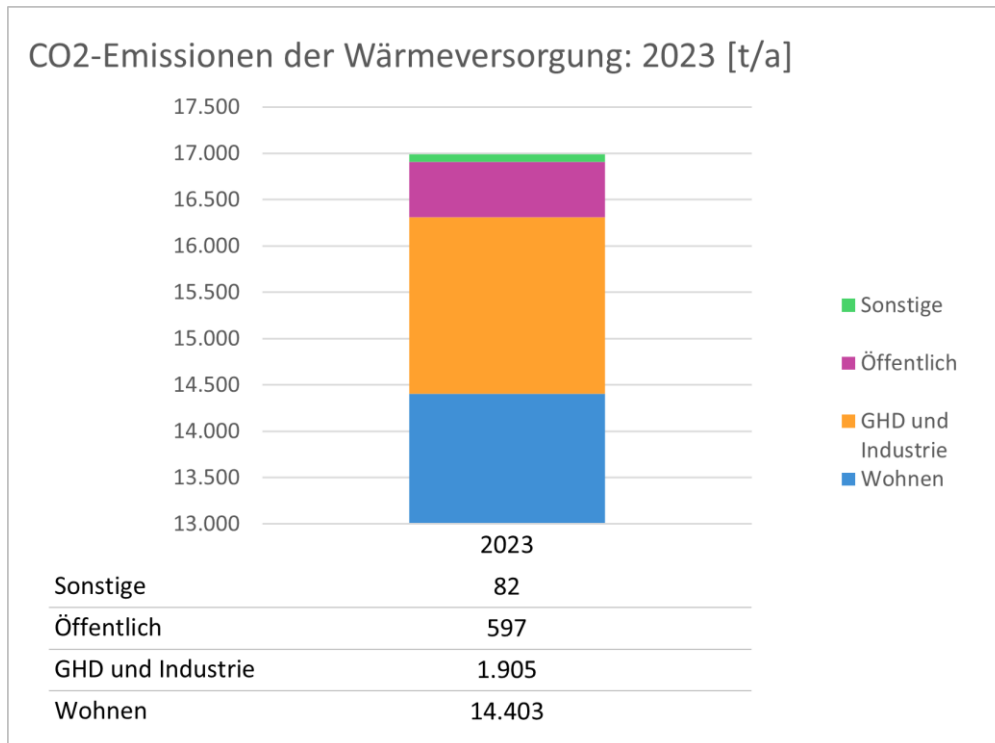


Abbildung 19: Treibhausgasbilanz der Wärmeversorgung

6.7. Auswertungen der Unternehmensfragebögen

In Nordheim wurden gemeinsam mit der Stadtverwaltung potenziell abwärmerrelevante Unternehmen abgestimmt. Zudem wurden Angaben aus der Plattform für Abwärme (Bafa) berücksichtigt. Aus Datenschutzgründen können in diesem Bericht keine unternehmensspezifischen Details genannt werden.

7. Potenzialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die Möglichkeiten/Potenziale zur Energieeinsparung im Gebäudebestand sowie der Energieerzeugung für Wärme und Strom untersucht. Die Potenziale zeigen die Möglichkeiten auf, mit welchen Energieträgern eine zukünftige Versorgung mit Wärme erfolgen kann.

Für die Potenzialanalyse wurden, basierend auf öffentlich zugänglichen Datenquellen, Studien und Experteninterviews, die technischen Potenziale der wichtigsten im Untersuchungsgebiet erschließbaren erneuerbaren Wärmequellen (bspw. Solarthermie und Holzenergie) ermittelt und räumlich visualisiert. Zugleich wurden die Potenziale an regenerativer Stromerzeugung (bspw. Photovoltaik und Windenergie) erhoben.²

7.1. Erläuterung der Potenzialdefinitionen

Als **theoretisches** Potenzial werden jene Potenziale bezeichnet, die in der betrachteten Region physikalisch vorhanden sind, beispielsweise die gesamte Strahlungsenergie der Sonne oder die Energie des Windes auf einer bestimmten Fläche in einem definierten Zeitraum.

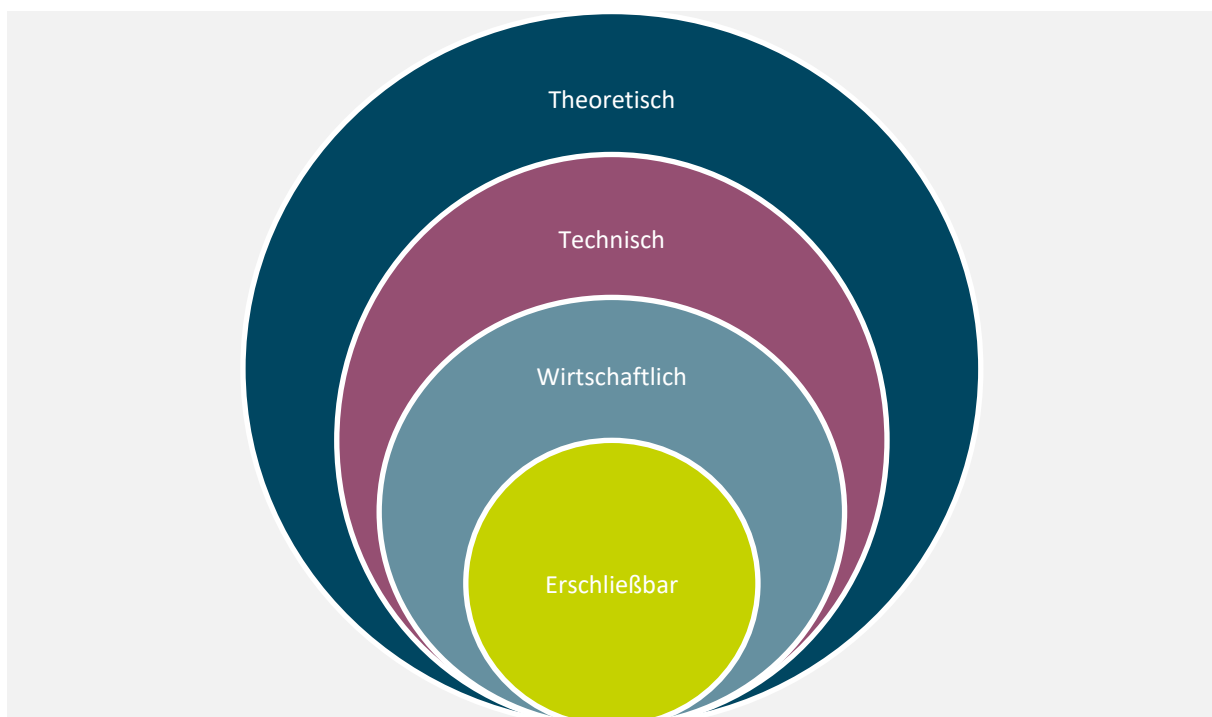


Abbildung 20: Definition der Potenzialbegriffe

Das Potenzial, das in einer technischen Anlage (z. B. Windturbine) nutzbar ist, wird als **technisches** Potenzial bezeichnet. Dieses wird in der durchgeführten Analyse pro Energiequelle bestimmt. Dabei handelt es sich um den Teil des theoretischen Potenzials, der unter Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten nutzbar gemacht werden kann. Es ist somit als

² Als Basis für die Potenzialanalyse wurde eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen, die an den Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung der KWW [KWW 2024] angelehnt ist.

Obergrenze anzusehen. Einige Restriktionen innerhalb der Definition des technischen Potenzials sind jedoch gestaltbar (weiche Restriktionen). Andere Restriktionen sind jedoch gesetzlich oder technisch fest definiert und daher nicht gestaltbar (harte Restriktionen). Um die Bandbreite des Potenzials aufzuzeigen, wird das **technische Potenzial** weiter differenziert in:

- › **Bedingt geeignetes Potenzial** unter Anwendung von ausschließlich harten Restriktionen: Dieses Potenzial stellt die zusätzlich verfügbare Energiemenge dar, wenn dem Natur- und Artenschutz der gleiche oder weniger Wert eingeräumt wird, wie bzw. dem Klimaschutz; beispielsweise indem Wind-, Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auch in Landschaftsschutz- und FFH-Gebiete errichtet werden.
- › **Gut geeignetes Potenzial** unter Anwendung von harten und weichen Kriterien: Dieses Potenzial unterscheidet sich von dem „bedingt geeigneten Potenzial“ beispielsweise dadurch, dass dem Natur- und Artenschutz grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt wird und sich deshalb die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.

nicht geeignet	Gebiete mit harten Ausschlusskriterien, z.B. vorgegebene Abstände zu Wohngebieten
bedingt geeignet	Gebiete mit weichen Ausschlusskriterien, z.B. Natur- und Artenschutz ist gleichwertig oder weniger wichtig
gut geeignet	Gebiete durch technisches Kriterium besonders geeignet, z.B. hoher Auslastungsgrad oder hoher Wirkungsgrad

Abbildung 21: Kategorisierung des technischen Potenzials

Wird dieses Potenzial unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit weiter eingegrenzt, so spricht man vom **wirtschaftlichen** Potenzial. Dies beinhaltet Material- und Erschließungskosten sowie Betriebskosten und erzielbare Energiepreise. Hierfür muss also definiert werden, was als wirtschaftlich erachtet wird.

Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren ab. Diese umfassen beispielsweise Akzeptanz oder kommunale Prioritäten. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man vom **realisierbaren** Potenzial. Dieses wird häufig auch als „praktisch nutzbares Potenzial“ ausgewiesen.

Potenzialanalyse in der kommunalen Wärmeplanung

Bei den hier dargestellten Potenzialen handelt es sich überwiegend um technische und wirtschaftliche Potenzialdarstellungen.

Basierend auf dem Leitfaden der kommunalen Wärmeplanung der KWW [KWW 2024] wurden für die Potenzialbestimmung überwiegend Indikatorenmodelle benutzt (s. untenstehende Abbildung). Hierbei werden alle Flächen 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)
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien

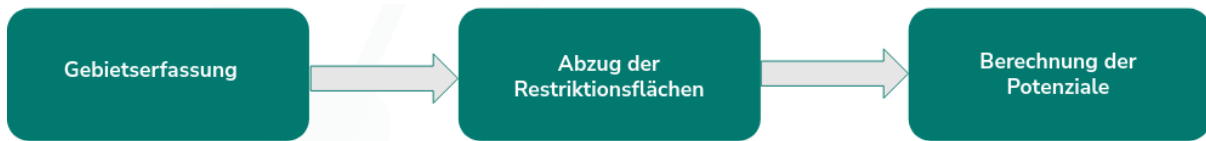


Abbildung 22: Grafische Darstellung des verwendeten Indikatorenmodells

Die in den folgenden Unterkapiteln dargestellten Kartenausschnitte zeigen die Potenziale, die anhand der zur Verfügung stehenden Daten bestimmt wurden. In den ausgewiesenen Bereichen steht einer Nutzung nach aktuellem Kenntnisstand weder nach technischen noch nach wirtschaftlichen Kriterien etwas im Wege. Das bedeutet, dass auf diesen Flächen die Errichtung von PV-, Solarthermie- oder Windkraftanlagen nach technisch-wirtschaftlichen Kriterien grundsätzlich möglich ist. Auch hier werden die o. g. Begriffe „geeignetes Potenzial“ und „bedingt geeignetes Potenzial“ angewendet und dargestellt. Die dargestellten Potenziale stellen nicht das sogenannte „realisierbare“ Potenzial dar. So sind bspw. einige Potenzialflächen auf derzeit landwirtschaftlich genutzte Flächen ausgewiesen. Eine Nutzungsänderung und eine Bereitschaft der Flächeneigentümer, ihre Flächen zur Verfügung zu stellen, wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht geprüft. Das realisierbare Potenzial liegt deshalb niedriger als die nachfolgend dargestellten Potenziale.

7.2. Solarthermie

Bei der Solarthermie wird die Strahlung der Sonne genutzt, um über Solarkollektoren (z. B. Röhrenkollektoren oder Flachkollektoren) direkt Wärme auf einem Temperaturniveau zwischen 80 °C und 400 °C zu erzeugen.

7.2.1. Freiflächen

Zur Bestimmung der Potenziale für Freiflächen-Solarthermie und Freiflächen-PV wurde die Potenzialanalyse des Energieatlas Baden-Württemberg der Landesanstalt für Umwelt (LUBW) als Basis genutzt. Dort wurden die Potenzialflächen basierend auf ALKIS-Flurstücksgrenzen, Geodaten aus unterschiedlichen Quellen (für Details siehe Potenzial Freiflächen- und Agri-Photovoltaik) und einem Kriterienkatalog berechnet [LUBW PV-FF 2025]. Beim Kriterienkatalog wurden auch unterschiedliche Datenquellen und teilweise Abstandspuffer berücksichtigt, die in einem BW-weiten Standard von der LUBW festgelegt wurden. Anhand des Kriterienkatalogs wurden die Flächen in gut- (kein Restriktionskriterium) und bedingt-geeignet (weiches Restriktionskriterium) klassifiziert oder vom Potenzial ausgeschlossen (hartes Restriktionskriterium). In untenstehender Abbildung lassen sich beispielhaft Kriterien für die Bestimmung und Zuordnung der Potenziale betrachten. Die vollständige Liste der Kriterien kann dem zugehörigen Kriterienkatalog der LUBW entnommen werden [LUBW PV-FF 2025].

Kriterienkatalog Freiflächen-Photovoltaik der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (EEG-Kulisse) 2025

Kriteriumsart	Kategorie	Bezeichnung	Herkunft der Daten	Stand der Daten	Flächenpuffer *	Abstandspuffer *	Bemerkungen
Weiches Restriktionskriterium	Wasserschutzgebietszonen	Zone II	LUBW	2024	-	-	
Weiches Restriktionskriterium	Überschwemmungsgebiete	Überflutungsflächen HQ100	LUBW	2024	-	-	
Hartes Restriktionskriterium	Naturschutzgebiete		LUBW	2024	-	-	
Hartes Restriktionskriterium	Nationalpark		LUBW	2024	-	-	
Hartes Restriktionskriterium	Biosphärengebiete	Kernzonen	LUBW	2024	-	-	

Abbildung 23: Beispielhafter Ausschnitt aus dem Kriterienkatalog der PV-Potenzialanalyse des Energieatlas BW. Quelle: Energieatlas Baden-Württemberg, LUBW

Die Solarthermie-Freiflächen sind ein „Subset“ der PV-Freiflächen. Das bedeutet, es sind grundsätzlich die gleichen Flächen, aber es wurden zusätzlich alle Flächen herausgefiltert, welche mehr als 500 m von Wärmenetzgebieten entfernt liegen. Über einen pauschalen spezifischen Ertrag von 2 GWh pro Hektar und Jahr wurde anschließend die Potenzialhöhe ermittelt.

Aus den ermittelten Potenzialen wurden zudem die anteiligen Flächen in privilegierten Gebieten gemäß BauGB (wie auch bei PV-Freiflächen, siehe dort) bestimmt. Dabei handelt es sich um einen 200 m (BauGB) Abstandskorridor zu Autobahnen und Schienenwegen (mit min. zwei Hauptgleisen).

Für Nordheim ergibt sich somit ein Solarthermie-Freiflächenpotenzial von 64 GWh/a (gut geeignet) bis 102 GWh/a (bedingt geeignet). Die Flächengrößen des gut und bedingt geeigneten Potenzials sowie dem Anteil im 200 m BauGB Randstreifen lassen sich in untenstehender Tabelle erkennen Die räumliche Verteilung ist zudem in untenstehender Karte dargestellt.

Tabelle 12: Potenzialflächen Freiflächen-Solarthermie

Flächen in Hektar	Gesamte Gemarkung	BauGB-Privilegierung (200 m)
Gut geeignet	32 ha	0 ha
Bedingt geeignet (inkl. gut geeignet)	51 ha	0 ha

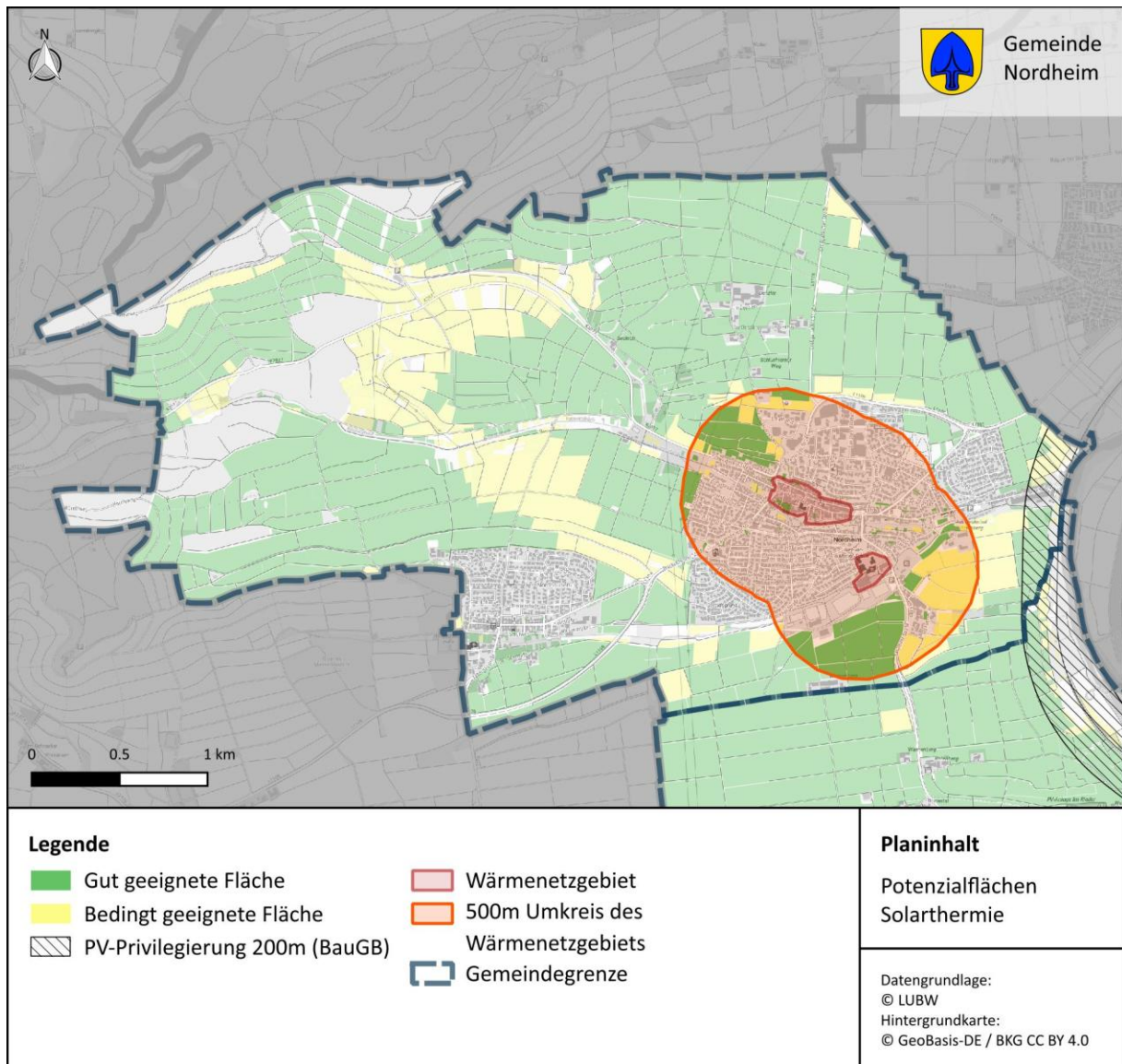


Abbildung 24: Karte der Solarthermie-Freiflächen-Potenziale

7.2.2. Dachflächen

Die Potenzialhöhe der Solarthermie-Dachflächen wurde über die Gebäudegrundfläche und den von der KEA-BW (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH) angegebenen Nutzungsfaktoren für Solarthermie-Dachanlagen bestimmt. Nach KEA-BW kann angenommen werden, dass bei allen Gebäuden über 50 m² Grundfläche 25 % der Grundfläche als Dachfläche für Solarthermie genutzt werden können. Zusätzlich kann für Solarthermie-Dachanlagen mit einem flächenspezifischen Ertragswert von 400 kWh / m² (Dachfläche) gerechnet werden.

Da im Rahmen dieser Potenzialermittlung nicht ermittelt werden kann, ob es auf den einzelnen Gebäuden bauliche, statische oder sonstige weitere Einschränkungen gibt, wurden die Aufdachpotenziale (Solarthermie und PV) zunächst als „bedingt geeignet“ klassifiziert. Es wird davon ausgegangen, dass 2/3 der bestimmten Potenzialflächen realisierbar und damit „gut geeignet“ sind. Der Abgleich des Solarthermie-Ertrages mit dem Wärmebedarf der Gebäude erfolgt im Rahmen der Szenarioentwicklung. Bei den Potenzialen für Solarthermie und PV ist zu beachten, dass beide Potenziale nicht gleichzeitig voll ausgeschöpft werden können, da dafür die gleichen Flächen zu Grunde liegen.

Für Nordheim ergibt sich ein Solarthermie-Dachpotenzial von 25 GWh/a (gut geeignet) bis 38 GWh/a (bedingt geeignet). Die räumliche Verteilung lässt sich im Kapitel der PV-Dachpotenziale erkennen.

7.3. Biomasse und Abfallstoffe

Über die Angaben des Forstamts und der Abfallwirtschaft im Landratsamt Heilbronn sowie ergänzenden statistischen Daten wurden die folgenden Potenzialhöhen ermittelt (siehe obenstehende Tabelle). Nordheim hat eine Waldfläche von etwa 99 Hektar. Derzeit werden in Nordheim etwa 150 Festmeter (fm) energetisch genutzt, was ca. 0,3 GWh/a Wärme entspricht. Gemäß Einschätzung des Amtsleiters im Forstamt gibt es **kein Potenzial** für eine zusätzliche Nutzung aus Waldholz. Wenn der gesamte jährliche Zuwachs von in etwa 5,5 fm / ha zu energetischen Zwecken genutzt werden würde, ergibt sich ein maximales, theoretisches Waldpotenzial von 1,2 GWh/a, das als bedingt geeignet klassifiziert wurde.

Bioabfall, Grüngut, Gras und Laub werden nicht vor Ort im Konvoi Lauffen verwertet. Daher ergibt sich hieraus kein Potenzial. Das bedingt geeignete Potenzial „Biogas und Abfall“ setzt sich somit aus dem maximalen Biogaspotenzial (sämtliche Acker- und Grünflächen werden zur Biogaserzeugung verwendet) sowie dem Potenzial aus Hausmüll zusammen. Dieses liegt bei insgesamt in etwa 13,5 GWh/a. Nachhaltig und realistischer wäre eine Nutzung von etwa 10 % der landwirtschaftlichen Flächen für Biogas. Hieraus ergibt sich ein gut geeignetes Biogaspotenzial von ca. 1,2 GWh/a. Das maximale technische Potenzial zur Stromerzeugung mit Biogasanlagen beträgt 10 GWh/a. Hier würden jedoch auch wieder alle landwirtschaftlichen Flächen zur Biogaserzeugung verwendet werden. Bei einer nachhaltigen Nutzung von etwa 10 % der Flächen würde sich ein gut geeignetes technisches Biogaspotenzial von etwa 1 GWh/a ergeben. Derzeit werden keine Biogasanlagen in Nordheim betrieben.

Insbesondere beim Biomassepotenzial können zukünftig Nutzungsänderungen entstehen, wodurch Stoffströme vermehrt in die energetische Nutzung gelangen können. Eine Abschätzung dieser Entwicklung kann nicht durchgeführt werden, da dies von vielen unbekanntenen Faktoren abhängt.

Tabelle 13: Biomasse-Potenziale

Potenzialart	Angaben bzw. Annahmen	Potenzial bei energetischer Nutzung (Wärme)	Kurzeinschätzung Nutzbarkeit
Waldholz	Derzeitige energetische Nutzung: 150 Festmeter	ca. 0,3 GWh/a	Geeignet
	Nutzung des gesamten jährlichen Zuwachses von 5,5 Festmeter pro Hektar und Jahr (gemäß Förster 5-6 fm / ha / a) zu energetischen Zwecken.	ca. 1,2 GWh/a	Bedingt geeignet
Grüngut und Biomüll	Verwertung Bioabfall, Grüngut, Gras und Laub außerhalb des Konvois Lauffen	-	-

Biogas	Gesamte Acker- und Grünlandfläche mit Umrechnungsfaktoren ³	ca. 12 GWh/a Wärme sowie ca. 10 GWh/a Strom	Bedingt geeignet (10 % davon: gut geeignet)
Hausmüll	0,156 t pro Einwohner und Jahr [DBU], 8.407 Einwohner	ca. 1,5 GWh/a Wärme sowie ca. 0,5 GWh/a Strom	Bedingt geeignet

7.4. Abwärme

In Nordheim konnten **keine Abwärmepotenziale** identifiziert werden. Die einzelnen Potenziale bzw. deren Ausschluss werden in den folgenden Abschnitten erläutert.

7.4.1. Abwasser

Die Wärme des Abwassers kann entweder direkt in den Gebäuden, in den Abwassersammlern oder am Kläranlagen-Auslauf genutzt werden. Bei allen Nutzungen vor der Kläranlage muss darauf geachtet werden, dass die Mindesttemperatur in der Kläranlage nicht unterschritten wird. Somit herrscht eine Nutzungskonkurrenz zwischen verschiedenen potenziellen Entnahmestellen, die je nach Einzugsradius der Kläranlage auch auf unterschiedlichen Gemarkungen liegen können.

Potenzial am Auslauf der Kläranlagen: Die Abwasserkanäle laufen zur Aufbereitung zur Kläranlage nach Heilbronn. Somit ist lokal kein Potenzial am Auslauf einer Kläranlage verfügbar.

Potenzial Abwassersammler: Ein ausreichendes Potenzial für die Nutzung von Abwasserwärme an den Abwassersammlern kann in Rohrabschnitten identifiziert werden, die die folgenden Bedingungen erfüllen: Tagesmittelwert bei Trockenwetter ab 10 l Rohabwasser/s, Abwassertemperatur im Winter über 10 °C, Kanalquerschnitte über 800 mm, Gefälle des Kanals von mindestens 1 Promille [ifeu, 2018]. In Nordheim konnten keine relevanten Kanalabschnitte mit den oben genannten Bedingungen identifiziert werden. Zudem ist die Temperatur und der Trockenwetterabfluss in den Kanälen nicht bekannt. Für eine Potenzialabschätzung wären Messungen an geeigneten Stellen notwendig.

7.4.2. Unvermeidbare Abwärme Industrie

In Abstimmung mit der Kommune konnten in Nordheim keine energieintensiven Unternehmen bestimmt werden, die ein relevantes Abwärmepotenzial zur Verfügung stellen könnten. Zudem gibt es in der Plattform für Abwärme (Bafa) keine Einträge in Nordheim.

Somit wird im Rahmen der Wärmeplanung von keinem Abwärmepotenzial ausgegangen.

7.4.3. Abwärme aus Kraft-Wärme-Kopplung

Die bestehenden KWK-Anlagen sind im Kapitel Bestandsanalyse aufgeführt. In Nordheim gibt es kein relevantes Potenzial zur Ausweitung der Abwärmenutzung aus KWK-Anlagen.

³ Umrechnungsfaktoren für Biogas: <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen>

7.4.4. Elektrolyseure

Bei der Erzeugung von Wasserstoff über große Elektrolyseure entstehen enorme Abwärmepotenziale: Etwa 20 - 25 % der elektrischen Leistung kann als Abwärme mit einem Temperaturniveau von ca. 50 - 55 °C nutzbar gemacht werden. Die Abwärme bietet sich entsprechend zur Speisung kalter Nahwärmenetze oder zur Einbindung in warme Nahwärmenetze an. Aus diesem Grund sollte die lokale Wasserstoffherzeugung und die Wärmenetzplanung immer gemeinsam gedacht werden – und die Standorte von Elektrolyseuren dort geplant werden, wo deren Abwärme auch sinnvoll genutzt werden kann. Zudem könnten Elektrolyseure auch Teil innovativer Stromversorgungs- und Netzstabilisierungsprojekte sein und somit die Wirtschaftlichkeit von lokal produzierten Wasserstoff erhöhen, welcher für lokal ansässige Unternehmen attraktiv ist.

In Nordheim sind derzeit keine bestehenden großen Elektrolyseure oder diesbezügliche Planungen bekannt. Bei entsprechenden Planungen sollte die Wärmenutzung stets mitgedacht werden.

7.5. Geothermie

Geothermie kann über unterschiedliche Technologien nutzbar gemacht werden (siehe untenstehende Grafik). Auf diese wird in den kommenden Abschnitten eingegangen.

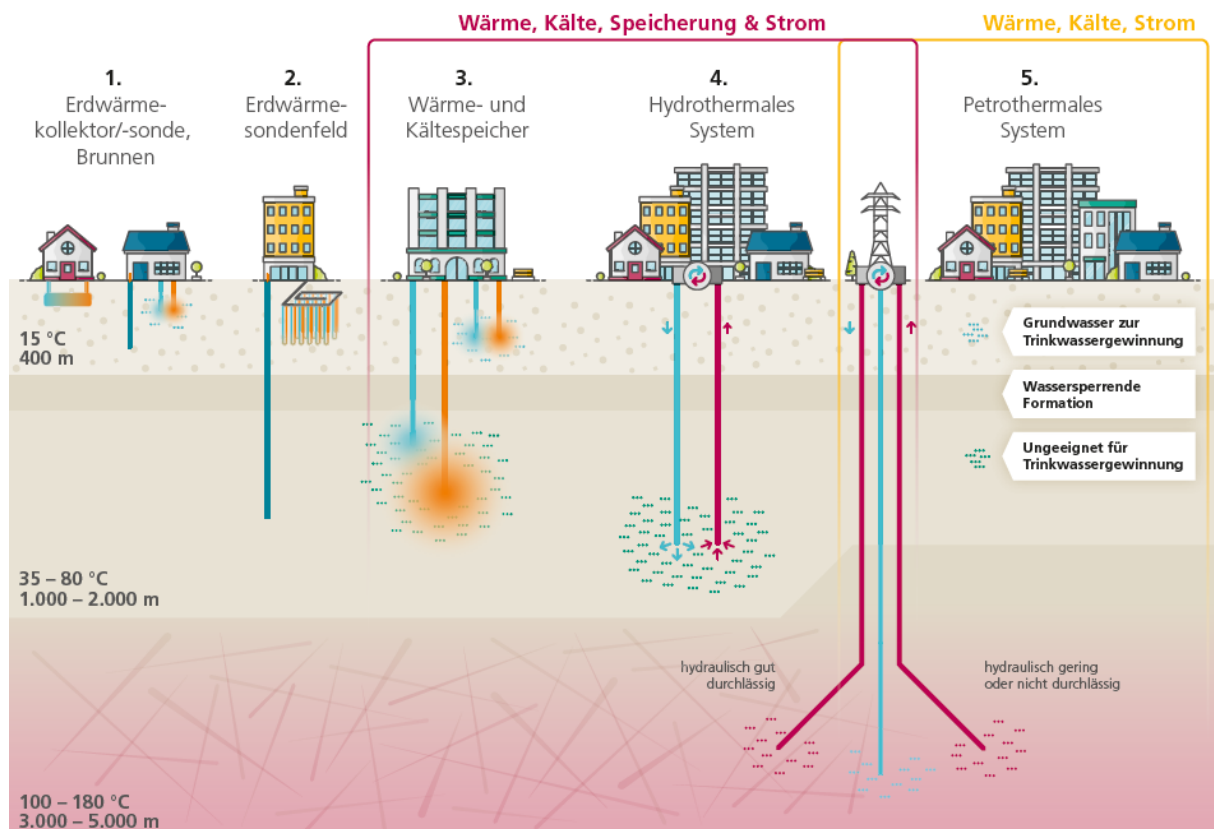


Abbildung 25: Verschiedene Technologien zur Nutzung von Geothermischen Potenzialen. Quelle: Fraunhofer IEG

7.5.1. Tiefe Geothermie

Unter tiefer Geothermie versteht man die Nutzung geothermischer Energie, welche über Tiefenbohrungen erschlossen wird. Mitteltiefe Geothermie beginnt bei einer Bohrtiefe von 400 m (Temperaturen ab 20 °C), von tiefer Geothermie wird üblicherweise ab einer Bohrtiefe von über 1.000 m (Temperatur ab 60 °C) gesprochen. Für die Wärmenutzung werden zumeist hydrothermale Systeme, bei denen warmes/heißes Wasser aus tiefen Grundwasserleitern zur Speisung von Nahwärmenetzen genutzt wird, eingesetzt. Bei Temperaturen über 100 °C ist grundsätzlich eine Verstromung möglich.

Gibt es keine Thermalwasservorkommen in ausreichend großen Tiefen, ist nur die Nutzung von petrothermaler Geothermie möglich. Dazu zählt beispielsweise das Hot-Dry-Rock-Verfahren, bei dem mit hohem Druck künstliche Risse im kristallinen Grundgestein erzeugt werden. Ein anderer Ansatz ist die Bohrung eines geschlossenen Wärmetauschers in großer Tiefe. Im bayrischen Geretsried startete 2023 ein derartiges Pilotprojekt, bei dem von einer Bohrung in 4,5 Kilometern Tiefe viele horizontale Stränge ausgehen, die jeweils mehr als drei Kilometer lang sind. Aufgrund der enorm hohen Bohrlängen sind solche Projekte aber nur in sehr großem Maßstab und in Kombination mit Stromerzeugung wirtschaftlich darstellbar.

Technisch gesehen ist (petrothermale) tiefe Geothermie also nahezu überall möglich und von der Energiemenge her theoretisch nahezu unbegrenzt – aber mit hohen Investitionssummen verbunden.

Über das geothermische Informationssystem GeotIS des Instituts für angewandte Geophysik (IAG) können die Gebiete mit vorhandenem oder vermutetem Potenzial für die hydrothermale und petrothermale Wärmegewinnung angezeigt werden (siehe untenstehende Karte). Im Bereich von Nordheim wird hier nur petrothermales Potenzial ausgewiesen. Ein automatisiert generiertes Temperaturprofil des Untergrundes im Bereich Nordheim ist ebenfalls in untenstehender Abbildung dargestellt. **Aufgrund der für Nordheim weitläufig geltenden Bohrtiefenbeschränkungen (siehe folgender Abschnitt) dürfte für Nordheim auch Tiefe Geothermie nicht erlaubnisfähig sein.** Für eine konkretere Bewertung des Potenzials sind tiefergehende Untersuchungen (und ggf. Probebohrungen) notwendig.

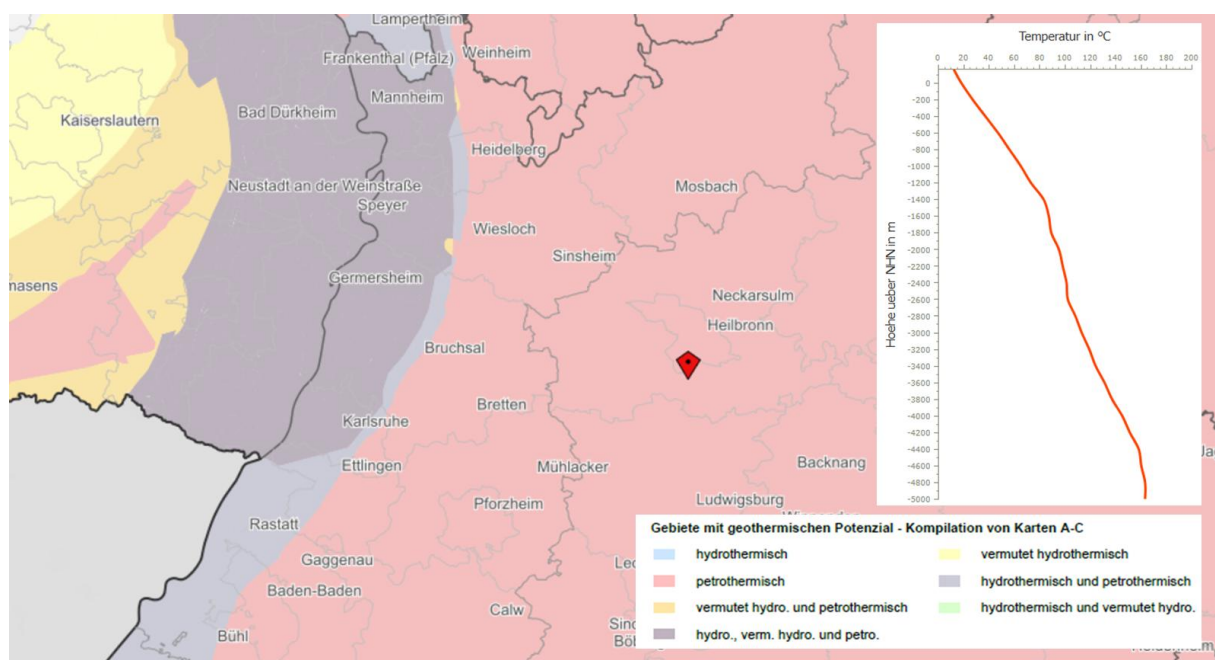


Abbildung 26: Tiefe Geothermie – Potenzialkarte und automatisiert generiertes Temperaturprofil [GeotIS]

7.5.2. Oberflächennahe Geothermie

Im Vergleich zur tiefen Geothermie benötigt die oberflächennahe Geothermie mit maximal 400 m deutlich geringere Bohrtiefen. Für die wirtschaftliche Errichtung werden im privaten Bereich jedoch meist Tiefen von 100 m nicht überschritten. Bei der oberflächennahen Geothermie reicht die geförderte Wärme des Untergrunds nicht für eine direkte Nutzung aus. Eine Wärmepumpe verwendet die geothermisch im Jahreszyklus nahezu konstante Untergrundtemperatur von etwa 10 °C und hebt diese auf übliche Vorlauftemperaturen von 35 °C bis 60 °C an. Der Vorteil einer Wärmepumpe im Betrieb mit oberflächennaher Geothermie im Vergleich mit einer Luft-Wärmepumpe ist eine höhere Jahresarbeitszahl und damit ein geringerer Stromverbrauch aufgrund der konstanteren Temperatur des Untergrunds im Vergleich zur Umgebungsluft.

Die oberflächennahe Geothermie kann über drei Arten erschlossen werden: Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden und Grundwasserbrunnen. **Erdwärmesonden** entnehmen dem Untergrund in einem geschlossenen Kältekreislauf mit senkrechten, 10 bis 400 m tiefen Bohrungen die Wärme. Bei der Verwendung eines offenen Systems wird **Grundwasser** über eine bis zu 50m tiefe Bohrung einem Brunnen entnommen, der Wärmepumpe zugeführt und an anderer Stelle des Grundstücks über eine zweite Bohrung zurückgeführt. **Erdwärmekollektoren** entnehmen dem Untergrund in wenigen Metern Tiefe (meist knapp unterhalb der Frostgrenze) über flächig verlegte Rohre die Wärme.

Die folgenden drei Karten stammen aus dem ISONG Portal des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau und geben eine Übersicht zur Standorteignung von **Erdsonden** aus hydrogeologischer Sicht (Wasser- und Heilquellenschutzgebiete) (a), den Bohrrisiken und Störungszonen (b) und Einschränkungen für den Bau von **Erdkollektoren** (Wasser- und Heilquellenschutzgebiete) (c):

a) Hydrogeologische Einschränkungen für Erdsonden:

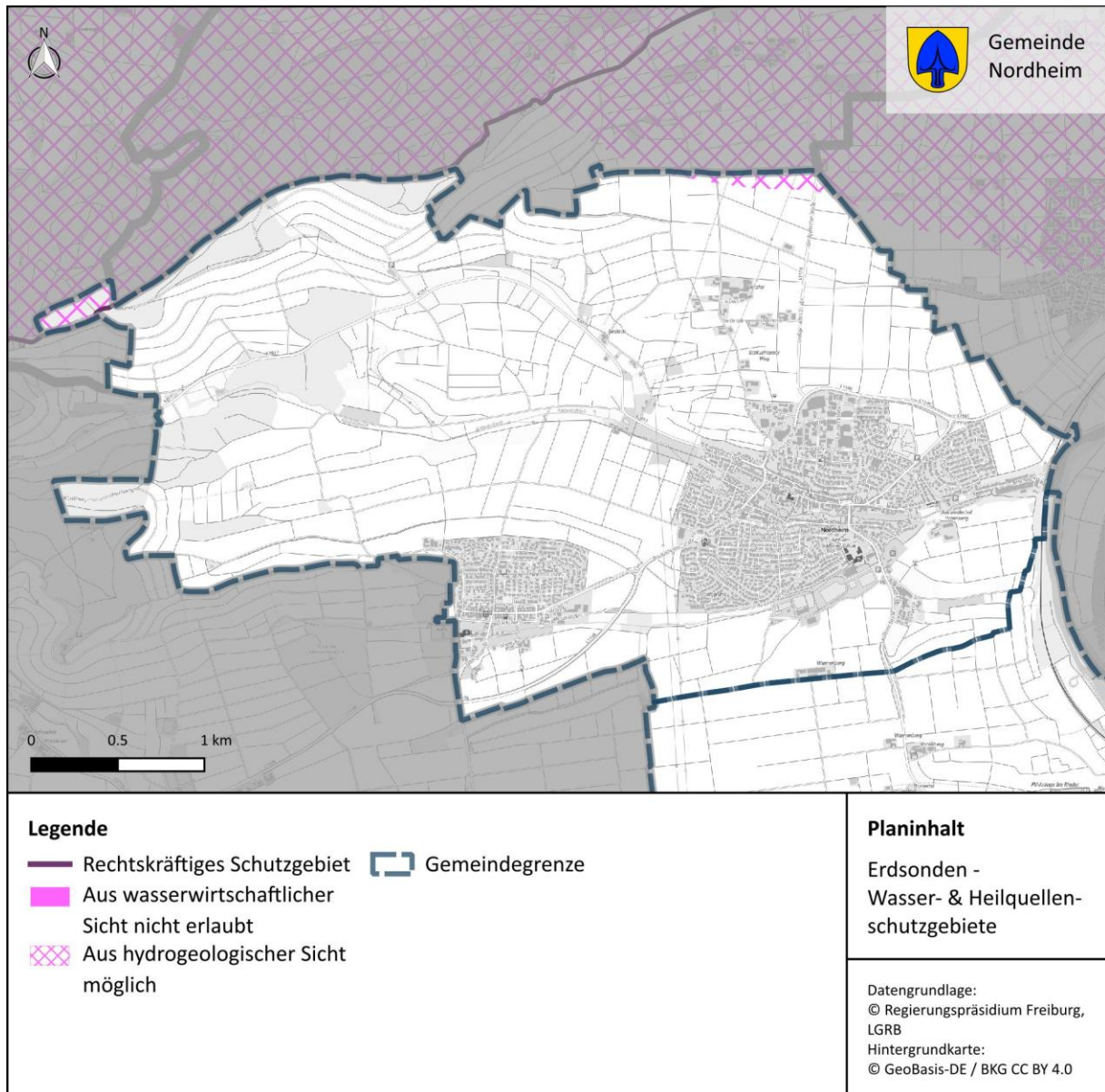


Abbildung 27: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und daraus resultierende Einschränkungen für den Bau von Erdwärmesonden. Quelle: ISONG / LGRB BW

b) Begrenzung der Bohrtiefe, Bohrrisiken und Störungszonen für Erdsonden:

Das Gemarkungsgebiet von Nordheim ist größtenteils von Bohrtiefenbegrenzungen betroffen.

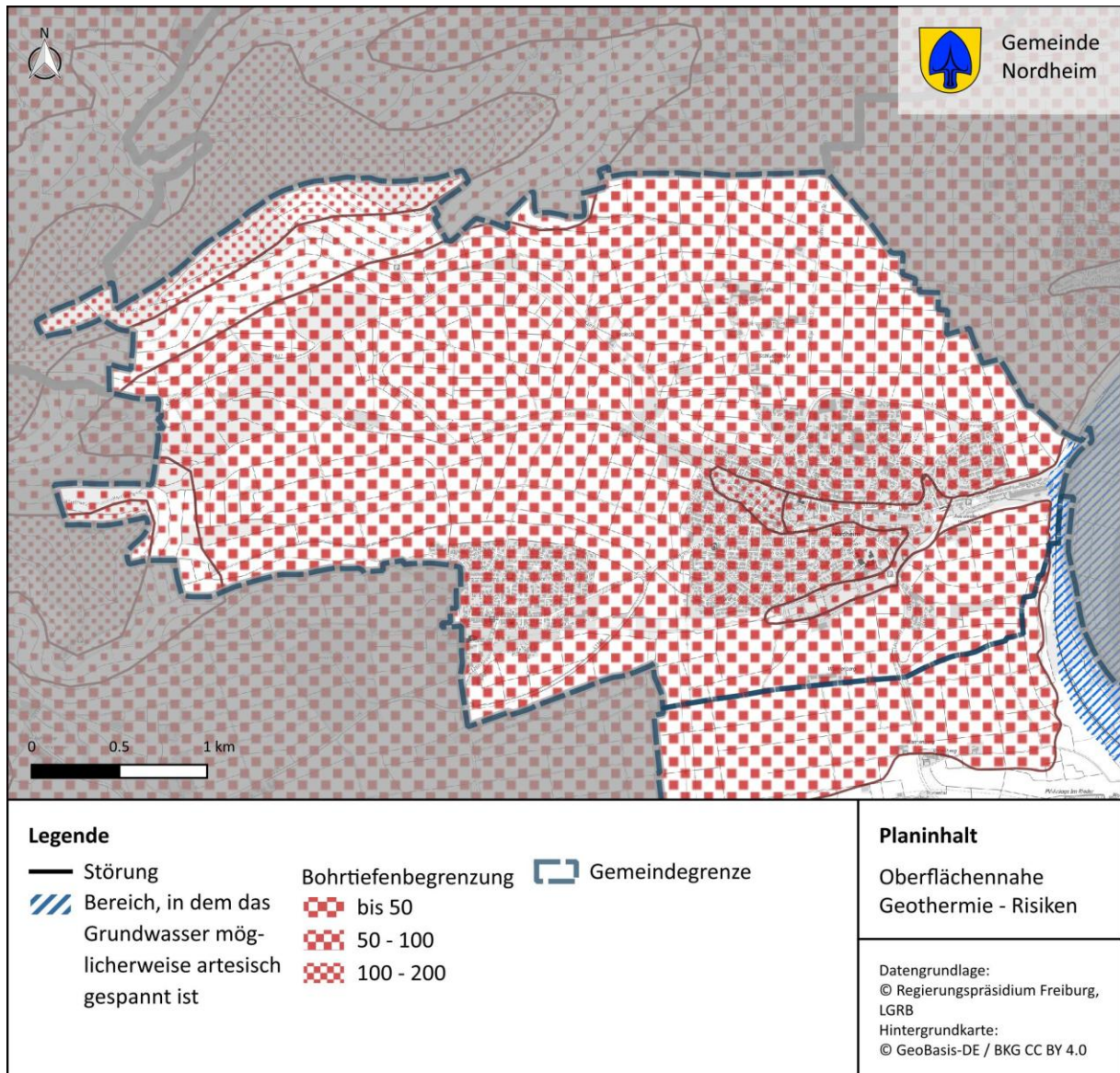


Abbildung 28: Bohrtiefenbeschränkungen und Risiken für den Bau von Erdwärmesonden. Quelle: ISONG / LGRB BW

c) Hydrogeologische Einschränkungen für Erdkollektoren:

Die sich durch Wasser- und Heilquellenschutzgebiete ergebenden Einschränkungen für den Bau von Erdkollektoren (Tiefe üblicherweise unter 10 m) sind in nachfolgender Karte dargestellt.

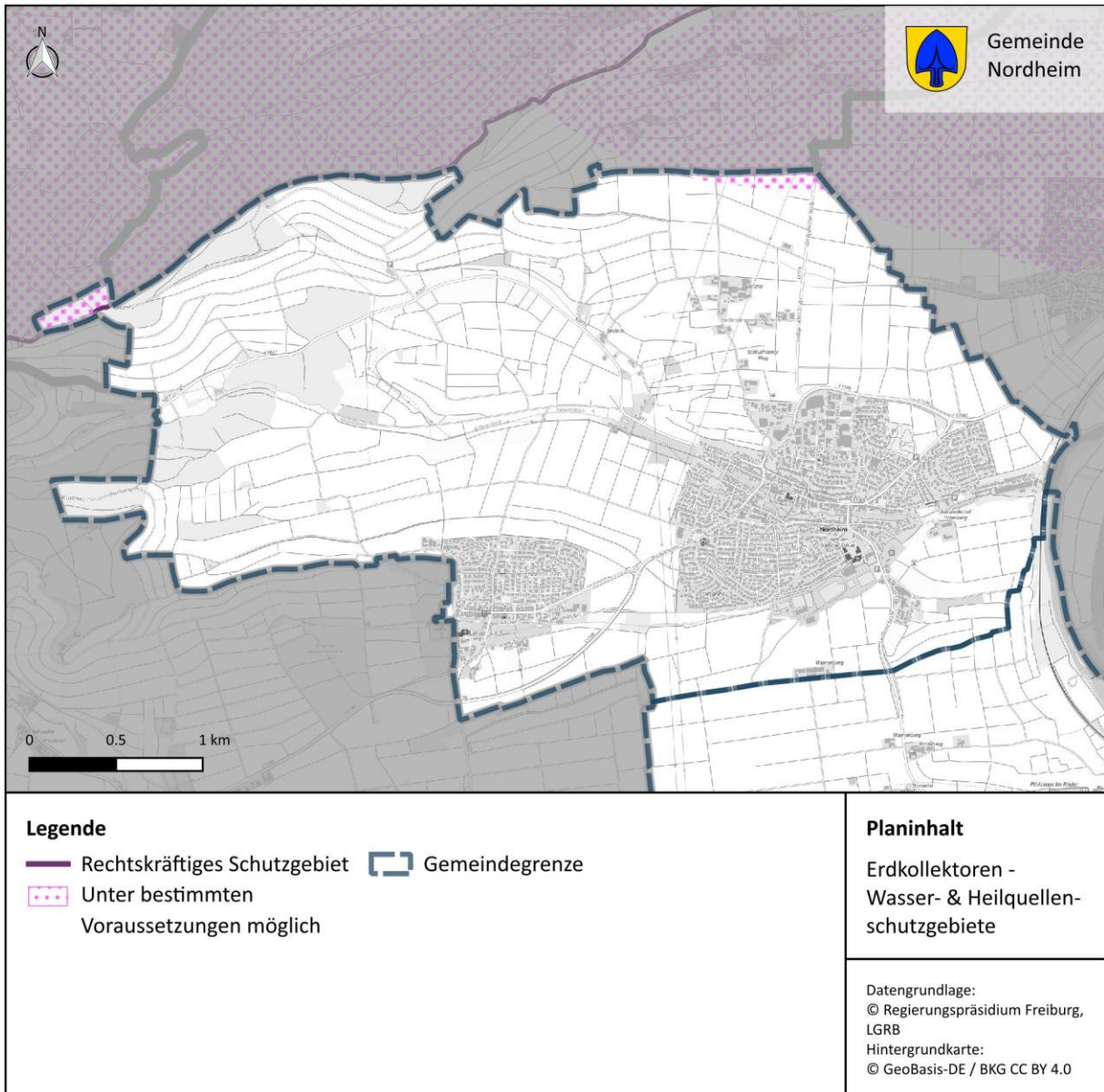


Abbildung 29: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete und daraus resultierende Einschränkungen für den Bau von Erdkollektoren. Quelle: ISONG / LGRB BW

d) Potenzialhöhe Erdsonden

Die KEA-BW hat in Zusammenarbeit mit der Universität Groningen, dem Institut für Gebäude- und Energiesysteme IGE an der Hochschule Biberach und dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau eine vollautomatisierte, flurstücksbasierte Potenzialermittlung für Erdsonden erstellt. Dabei wurden nur Flurstücke des Types „Wohnbaufläche“ und „Flächen gemischter Nutzung“ berücksichtigt. Zudem wurde ggf. eine automatisiert bestimmte maximale „unkritische Bohrtiefe“ zugrunde gelegt. Aufgrund der weitläufig geltenden Einschränkungen (siehe Abbildung 28) wurden nur für einen kleinen Teil von Nordheim Erdsondenpotenziale berechnet.

Für Nordheim wurden auf Basis dieser Methode folgende Potenzialhöhen ermittelt:

Tabelle 14: Potenzialhöhen Erdsonden

	Minimales Potenzial (1 Erdsonde je geeignetem Flurstück)	Maximales Potenzial (bis zu 20 Erdsonden je geeignetem Flurstück)
Anzahl Sonden	238	7.394
Entzugsleistung	1.251 kW	3.110 kW
Wärme Potenzial⁴	2,9 GWh/a	7,2 GWh/a

Im Mittel ergibt sich für Nordheim aus diesen Daten eine maximale Entzugsleistung von 58 Watt je Meter Erdsonde und eine durchschnittliche Bohrtiefenbeschränkung von 91 Meter.

Untenstehende Karte zeigt, in welchen Gebieten von der KEA-BW Erdsondenpotenziale berechnet wurden. Dargestellt ist die maximale Entzugsleistung in Kilowatt pro Hektar. Gewerbeflächen wurden bei der Analyse nicht mitberücksichtigt (s.o.).

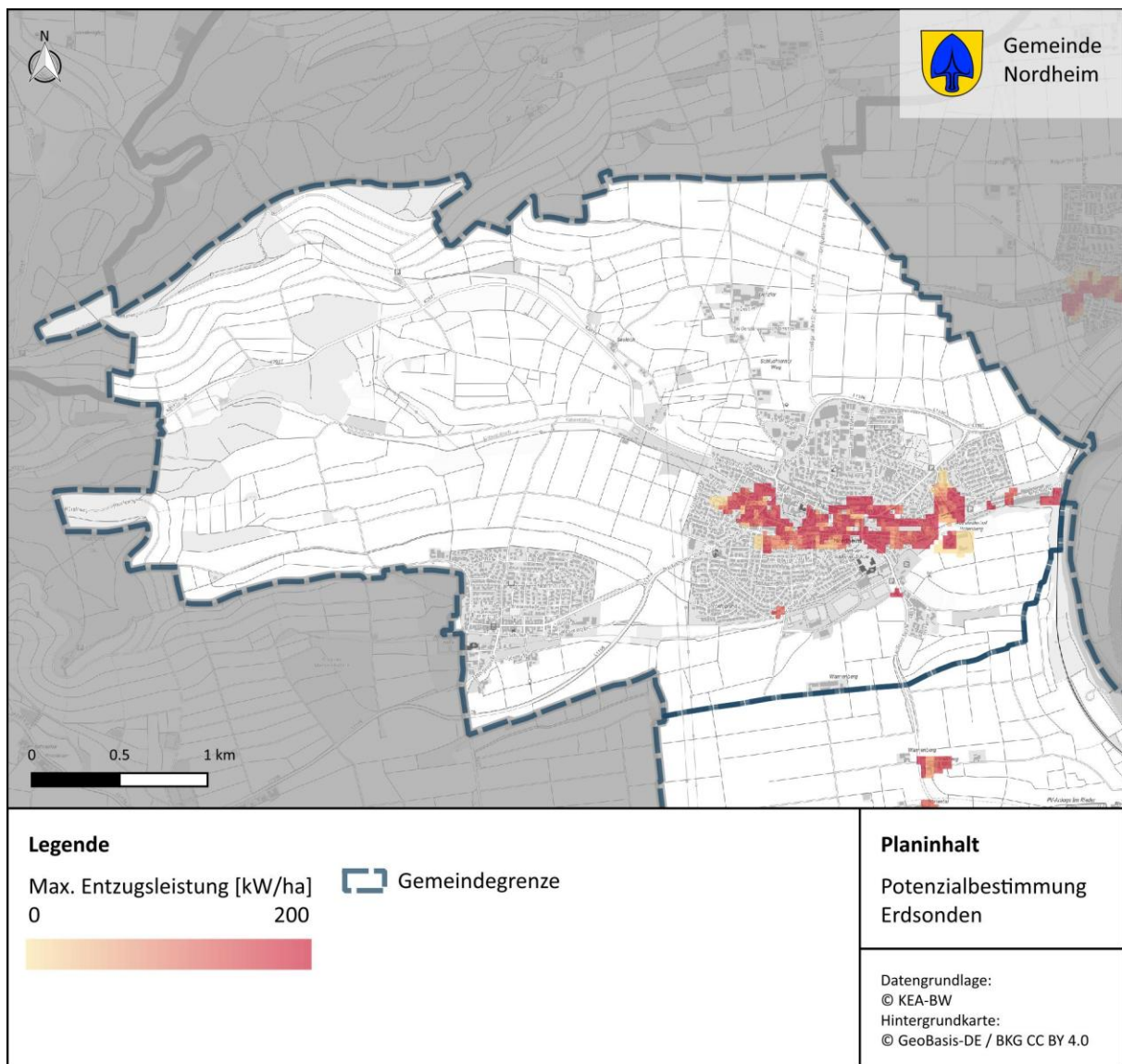


Abbildung 30: Verortung der von der KEA-BW ermittelten Erdsonden-Potenziale für Nordheim

⁴ Inklusive Wärmepumpenstrom. Angenommene Jahresarbeitszahl: 4,5

7.6. Umweltwärme

7.6.1. Oberflächengewässer

Flüsse und Seen

In Nordheim gibt es keine Seen mit relevanter Größenordnung, die für eine Wärmenutzung in Frage kommen könnten. Es ist eine Nutzung des Neckars als Niedertemperatur-Wärmequelle für Wärmepumpen denkbar (s. untenstehende Tabelle). Die hier berechneten Wärmemengen stellen nur eine erste, sehr grobe Potenzialabschätzung dar, bei der Aspekte wie Gewässerschutz nur sehr eingeschränkt berücksichtigt wurden. Flüssen kann i.d.R. nur maximal 5 % der Abflussmenge entnommen werden. Es wurde angenommen, dass der Neckar an einer Stelle 5 % des „mittleren Niedrigwasserabflusses“ (MNQ) entnommen wird und dieser Teilvolumenstrom um 5 Kelvin abgekühlt wird. Der MNQ an der Messstelle Lauffen am Neckar kann im Daten- und Kartendienst der LUBW eingesehen werden [UDO Abfluss BW]. Über eine Vollbenutzungsstundenanzahl von 4.400 h/a ergibt sich für Nordheim ein Potenzial der Wärmenutzung aus Flüssen von 134 GWh/a (siehe untenstehende Tabelle).

Tabelle 15: Potenzielle Wärmenutzung aus Flüssen

Fluss	Abflussmenge (MNQ)	Mögliche Entzugsleistung (je Entnahmestelle)	Wärmemenge (je Entnahmestelle)	Anzahl Entnahmestellen
Neckar	29 m ³ /s	30 MW	134 GWh/a	1

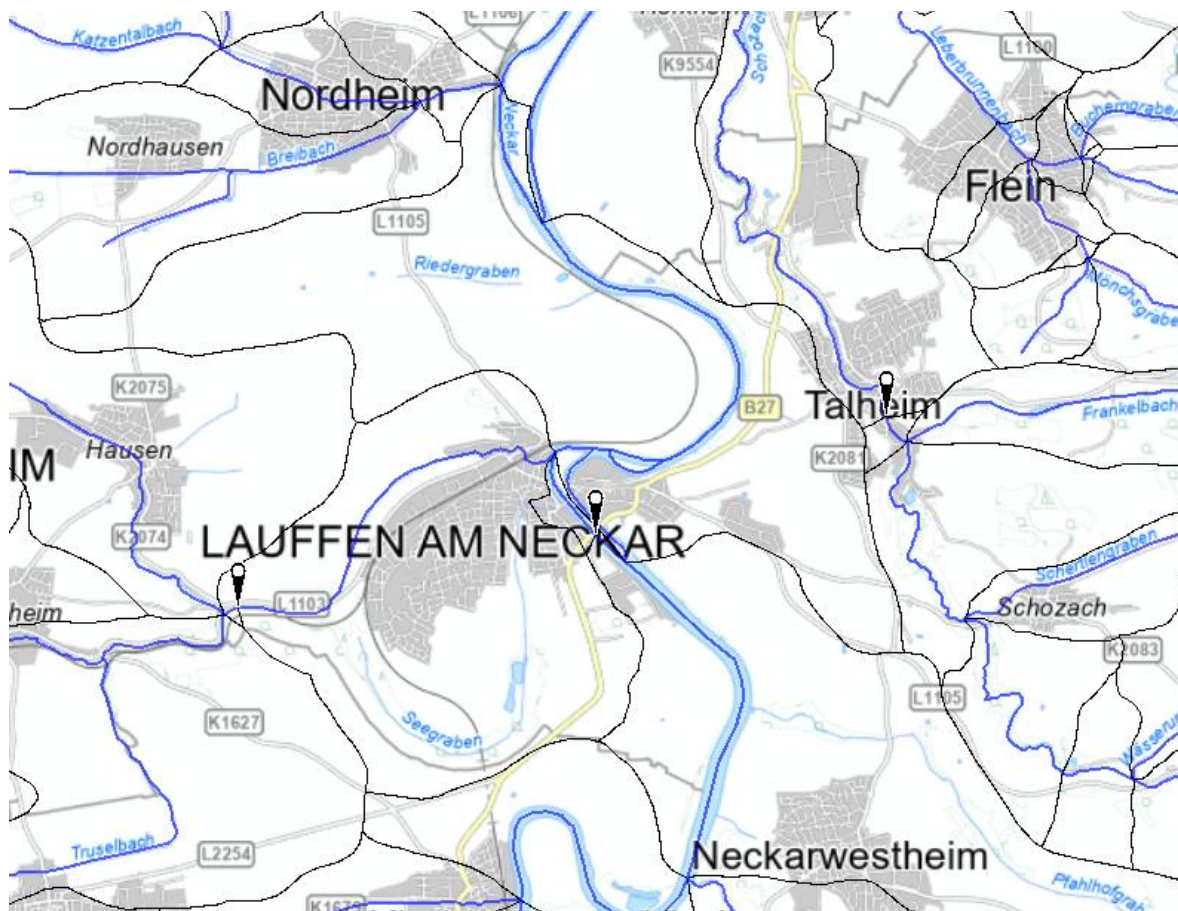


Abbildung 31: Fließgewässer und Messstellen im Bereich Nordheim. Quelle: [UDO Abfluss BW]

7.6.2. Luft

Da die Umgebungsluft als Wärmequelle im Prinzip unbegrenzt verfügbar ist, wurde dieses Potenzial im Rahmen der Wärmeplanung nicht quantifiziert.

7.7. Photovoltaik

7.7.1. Freiflächen

Wie bereits im Kapitel 7.2.1 zu den Solarthermie-Freiflächenpotenzialen beschrieben, wird auch das PV-Freiflächenpotenzial über die Potenziale Freiflächen- und Agri-Photovoltaik des Energieatlas der LUBW ermittelt. Details zur Methodik und den Datenquellen können der zugehörigen Methodikbeschreibung entnommen werden [LUBW PV-FF 2025].

Neben dem Potenzial der Freiflächen-Photovoltaik, die die Potenziale bereits in „bedingt“ und „gut geeignet“ klassifiziert (siehe Kapitel 7.2.1 Solarthermie-Freiflächen), werden auch die anteiligen Flächen innerhalb der PV-Förderkulisse nach EEG und die privilegierten Flächen gemäß BauGB über die ermittelt. Während bei EEG-Förderkulisse die Potenziale längs von Autobahnen und Schienenwegen in einer Entfernung von bis zu 500 m bestimmt werden, gibt die BauGB-Privilegierung einen Überblick der Potenziale in einem Abstandskorridor von 200 m längs von Autobahnen und Schienenwegen mit mindestens zwei. Beide Informationen wurden über Geoinformationen zu der deutschen Autobahn sowie Schienennetz in die vom Energieatlas ermittelten Flächenpotenzialen integriert.

Untenstehende Tabelle zeigt die identifizierten Potenzialflächen für Freiflächen-PV:

Tabelle 16: Potenzialflächen Freiflächen-PV

Flächen in Hektar	Gesamte Gemarkung	In EEG-Förderkulisse (500 m)	BauGB-Privilegierung (200 m)
Gut geeignet	637 ha	26 ha	7 ha
Bedingt geeignet (inkl. gut geeignet)	807 ha	42 ha	12 ha

Bei den Potenzialen für Solarthermie und PV ist zu beachten, dass beide Potenziale nicht gleichzeitig voll ausgeschöpft werden können, da dafür die gleichen Flächen zu Grunde liegen.

Für die gesamte Gemarkung von Nordheim ergibt sich ein PV-Freiflächenpotenzial von 467 GWh/a (gut geeignet) bis 592 GWh/a (bedingt geeignet). Die ermittelten Flächen sind in untenstehender Abbildung dargestellt.

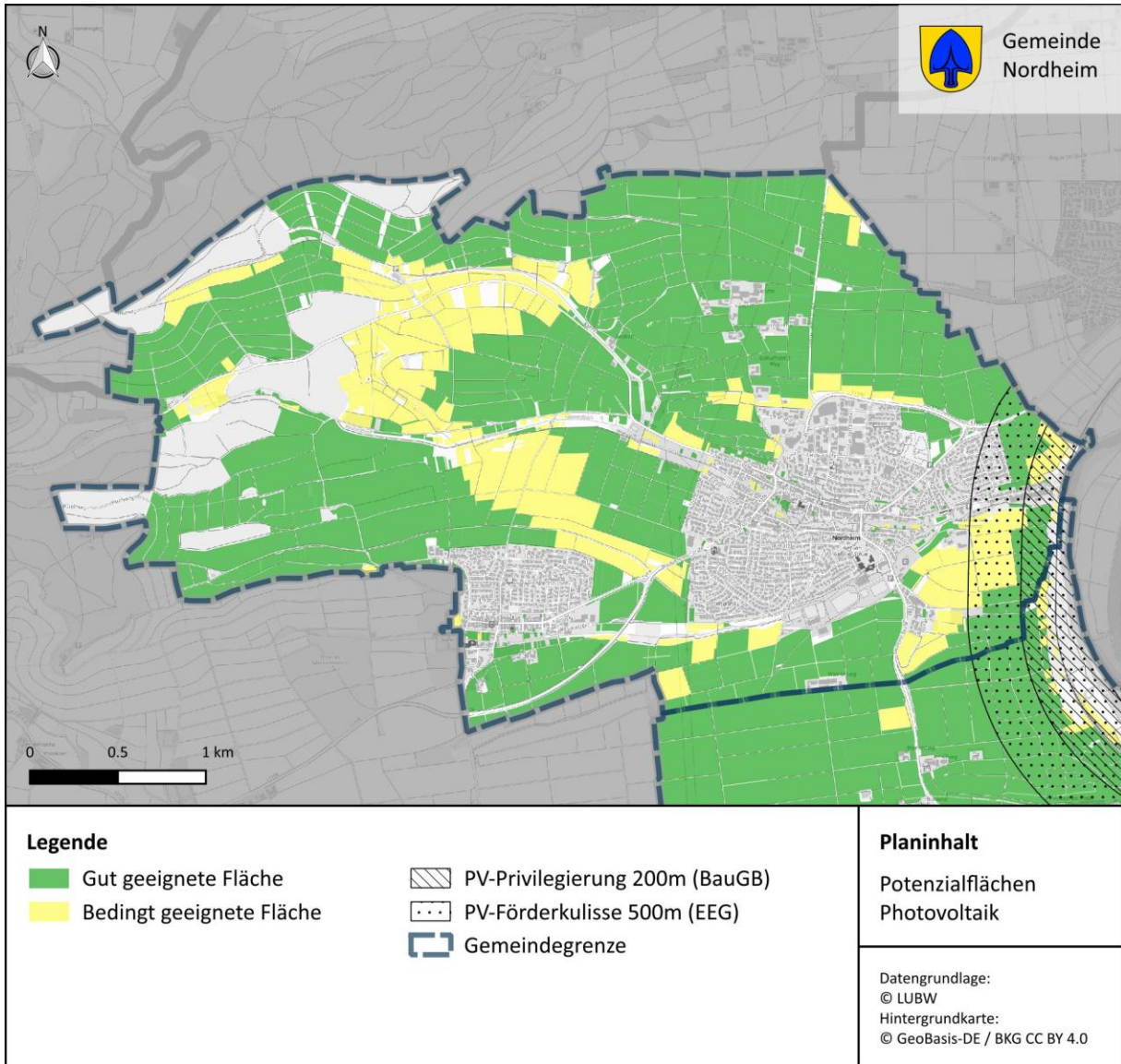


Abbildung 32: Karte der PV-Freiflächen-Potenziale

7.7.2. Floating-PV

In Nordheim gibt es keine ausreichend großen Gewässer für Floating-PV.

7.7.3. Parkplatz-PV

Parkplatzflächen stellen durch ihre bereits vorhandene Versiegelung ein attraktives Potenzial für die Doppelnutzung mit Photovoltaik dar – sie ermöglichen nicht nur Stromerzeugung, sondern bieten auch Schatten und Wetterschutz. In Baden-Württemberg ist der Bau von PV-Anlagen auf neu errichteten Großparkplätzen (§§ 23 & 24 KlimaG BW) teilweise gesetzlich vorgeschrieben. Die Potenzialanalyse im Energieatlas BW basiert auf OSM-Daten, berücksichtigt Ausschlusskriterien (z. B. Naturschutz, Verschattung) und bewertet die Eignung der Flächen mithilfe des gleichen Kriterienkatalogs wie die Freiflächen-Photovoltaik. Die Ergebnisse inklusive detaillierter Flächeninformationen sind im Energieatlas abrufbar, wobei aufgrund von Datengrundlagen wie OSM und LiDAR gewisse Unsicherheiten bestehen. Die potenziell installierbare PV-Leistung auf einer Parkplatzfläche wird auf Basis der verfügbaren

Fläche berechnet. Da konstruktive und betriebliche Anforderungen (z. B. Fahrwege, Zugänge, Abstände) berücksichtigt werden müssen, wird ein Belegungsfaktor von 80 % angesetzt. Für die Berechnung wird angenommen, dass ein Standardmodul eine Fläche von 2 m² hat und eine Leistung von 0,4 kWp erbringt. Die effektive Modulanzahl ergibt sich aus der nutzbaren Fläche geteilt durch die Modulfläche. Durch Multiplikation mit der Modulleistung lässt sich die theoretisch installierbare Gesamtleistung in Kilowattpeak (kWp) bestimmen. In Nordheim lassen sich gemäß Energieatlas BW insgesamt 4,8 MW Leistung auf Parkplatzflächen installieren, die in Summe ein Erzeugungspotenzial von ca. 5 GWh/a besitzen. Das Potenzial wurde dem bedingt geeigneten Potenzial der PV-Freiflächen hinzuge-rechnet.

Die räumliche Verteilung der Parkplatzflächen inklusive installierbarer Leistung pro Parkplatz ist in folgender Karte dargestellt:

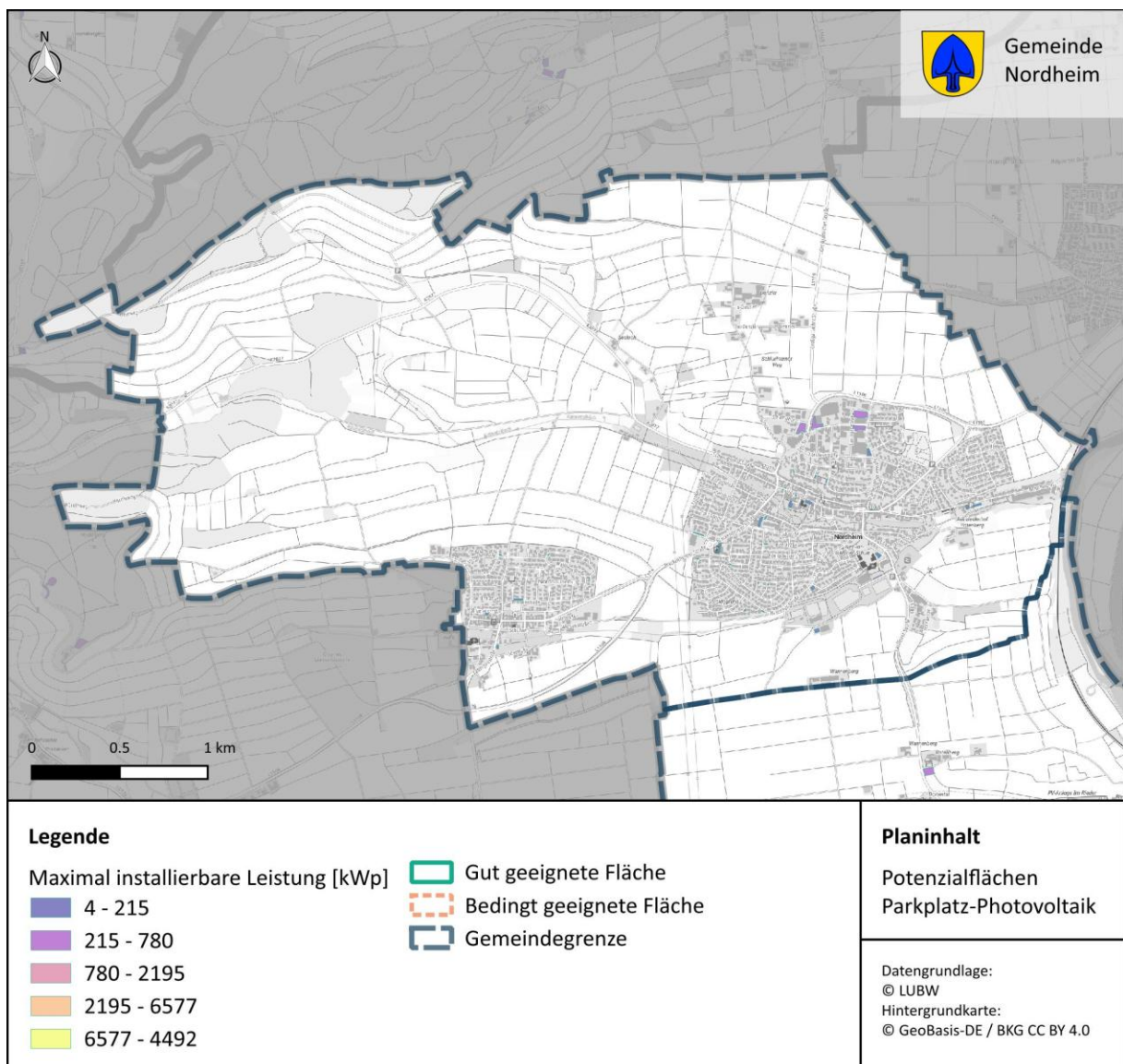


Abbildung 33: Karte der für PV-Parkplatz geeigneten Flächen. Quelle: Energieatlas BW

7.7.4. Dachflächen (PV)

Die Höhe der PV-Aufdachpotenziale wurde auf Basis der Potenzialstudien des Energie-Atlas Baden-Württemberg bestimmt [LUBW Geb 2025].

Für Nordheim ergibt sich ein PV-Aufdachpotenzial von 30 GWh/a (gut geeignet) bis 45 GWh/a (bedingt geeignet). Wie bereits beschrieben, nutzen die PV-Aufdachpotenziale die gleichen Flächen wie die Solarthermie-Dachpotenziale. Eine volle Ausschöpfung beider Potenzialhöhen ist daher nicht möglich. Wie schon bei den Solarthermie-Dachpotenzialen wird davon ausgegangen, dass 2/3 der bestimmten Potenzialflächen realisierbar und damit „gut geeignet“ sind.

Für Nordheim ergeben sich die folgenden Aufdach-Potenzialhöhen (PV und Solarthermie):

Tabelle 17: Höhe der Aufdach-Potenziale

Aufdach-Potenziale	Gut geeignet	Bedingt geeignet
Solarthermie	25 GWh/a	38 GWh/a
Photovoltaik	30 GWh/a	45 GWh/a

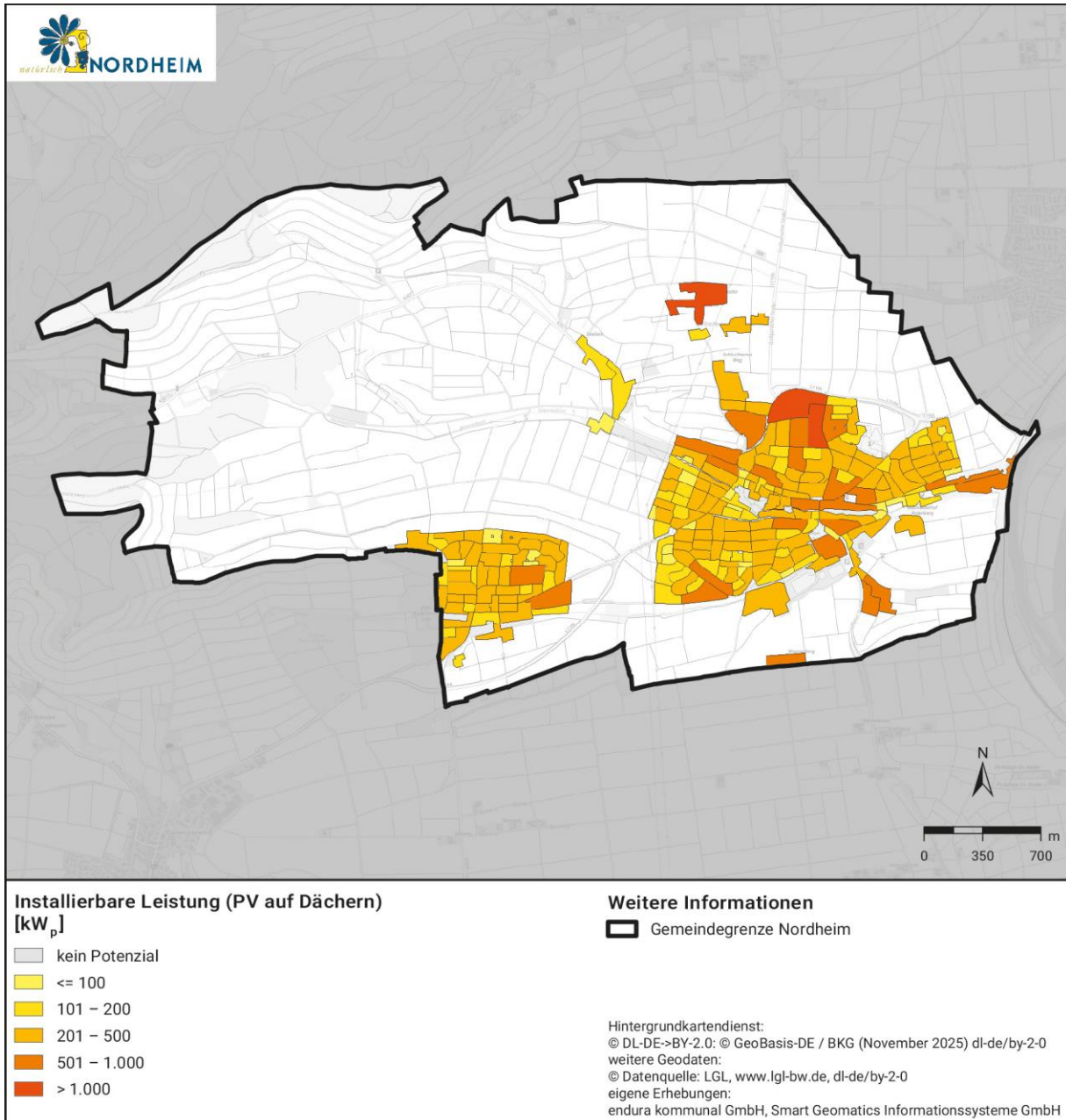


Abbildung 34: Karte der Potenzialhöhen der Aufdach-PV

7.8. Windenergie

Für den weiteren Ausbau der Windenergie und das Erreichen der Klimaziele in Baden-Württemberg werden von den Regionalverbänden Regionalpläne erarbeitet, in denen Vorranggebiete für Windenergie ausgewiesen werden. Windenergieanlagen außerhalb der ausgewiesenen Vorranggebiete sind dann nicht mehr privilegiert und würden ein Bebauungsplanverfahren notwendig machen. Der Regionalverband Heilbronn-Franken hat in Nordheim Vorranggebiete für Windkraft ausgewiesen, die sich nordwestlich des Kernorts Nordheim befinden. Im Rahmen der Wärmeplanung werden die Potenziale auf Basis der ausgewiesenen Flächen ermittelt. Kriterien der Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit sind hierbei noch nicht berücksichtigt. Bei der Berechnung der Potenziale wurde die Anzahl der möglichen Windenergieanlagen (WEA) je Fläche abgeschätzt. Je Anlage wurde eine durchschnittliche

Stromerzeugung von 10,5 GWh pro Jahr (Standortpotenzial gemäß Energieatlas BW) bestimmt. Die Anzahl möglicher WEA in den Vorranggebieten von Nordheim wurde mit 3 WEA abgeschätzt, die als „gut geeignetes“ Potenzial klassifiziert wurden, da es hierzu bereits laufende Planungen gibt. Damit ergibt sich ein Potenzial von etwa 32 GWh pro Jahr. Die räumliche Verteilung der Vorranggebiete lässt sich in untenstehender Karte erkennen.

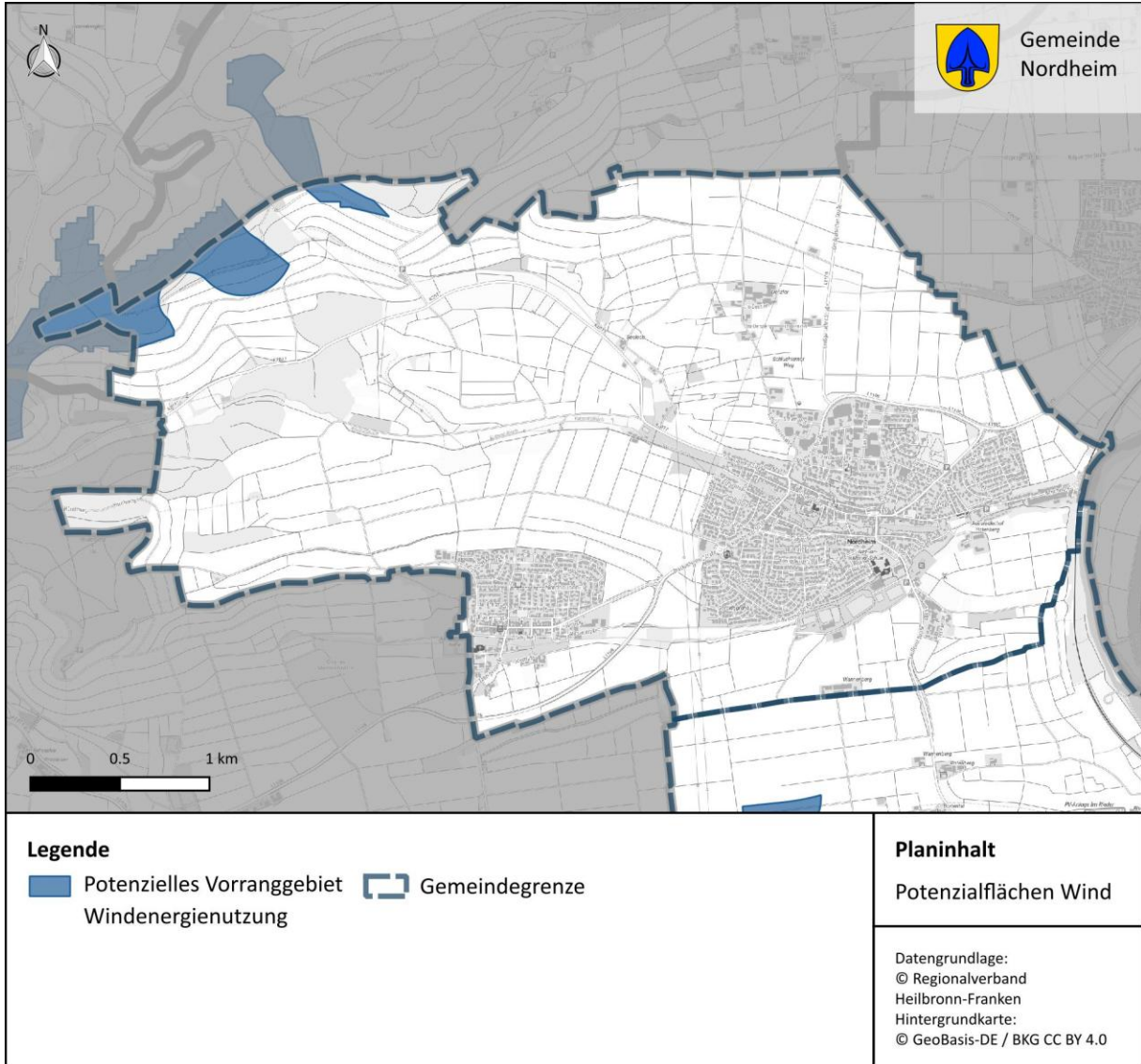


Abbildung 35: Karte der Wind-Potenzialzonen

7.9. Wasserkraft

Auf der Gemarkung von Nordheim befinden sich laut Marktstammdatenregister derzeit keine Wasserkraftanlagen. Der Energieatlas BW weist zudem kein Wasserkraft-Ausbaupotenzial aus.

7.10. Wasserstoff

Wasserstoff gilt als Energieträger der Zukunft und als Schlüsselement der Energiewende, dem eine große Bedeutung für die Erreichung der nationalen Klimaziele zugerechnet wird⁵. Wasserstoff kann dabei in unterschiedlichsten Sektoren wie bspw. im Verkehr, in der Chemie-, Glas- und Stahlindustrie, aber auch im Energie- und Wärmesektor eingesetzt werden. Wird Wasserstoff dabei klimafreundlich bspw. mittels Elektrolyse hergestellt, hat er das Potenzial, die CO₂-Emissionen in den unterschiedlichen Sektoren deutlich zu verringern. Zusätzlich bieten insbesondere Elektrolyseure die Möglichkeit als flexible Last die schwankende Erzeugung von PV- und Windenergieanlagen auszugleichen und somit Abschaltungen von EE-Anlagen zu vermeiden.

Die nationale Wasserstoffstrategie (2020) und deren Fortschreibung (2023) formulieren ambitionierte Ziele wie bspw. den Aufbau von nationalen Elektrolysekapazitäten von 10 GW Leistung, der Anpassung des regulatorischen Rahmens und dem Aufbau eines Wasserstoffkernnetzes bis 2030⁶. Letzteres wurde im Oktober 2024 genehmigt und bietet somit zukünftig die Basis für einen nationalen Wasserstoffmarkt sowie eine Versorgung speziell von industriellen (Groß-)Abnehmern⁷.

Bei der Nutzung von Wasserstoff zur Dekarbonisierung einzelner Sektoren werden aufgrund der aktuell noch deutlich höheren Kosten gegenüber Erdgas voraussichtlich vor allem jene Anwendungsfelder als erste Wasserstoff nutzen, bei denen die Differenzkosten am niedrigsten sind und/oder die sich nicht elektrifizieren lassen. Die Studie „Heizen mit Wasserstoff - Aufwand und Kosten für Haushalte anhand aktueller Daten und Prognosen“ wurde von den Fraunhofer-Instituten IEG und ISI. Sie bewertet, welche technischen Voraussetzungen, Kosten und Risiken entstehen würden, wenn Haushalte künftig mit reinem Wasserstoff heizen würden. Grundlage sind aktuelle Marktanalysen, technische Vorgaben und Preisprognosen bis 2045. Die Ergebnisse zeigen, dass je nach Bandbreite (optimistisches bis pessimistisches Szenario) die erwarteten Wasserstoffbezugskosten 2035 bei **21,4 bis 33,3 ct/kWh** liegen, während für 2045 Preise von **16,3 bis 38,2 ct/kWh** entstehen. Damit wäre das Heizen mit Wasserstoff dauerhaft deutlich teurer als Wärmepumpen, Fernwärme oder heutiges Erdgas. Beim Wechsel auf Wasserstoff würden die Heizkosten in 2035 gegenüber Erdgas heute selbst dann um **74 bis 172 Prozent** steigen, wenn für Wasserstoff keine Steuern, Abgaben und Umlagen anfallen. Zugleich wären große Umstellungen in Infrastruktur- und Heiztechnik notwendig, deren Kosten zusätzlich ins Gewicht fallen. Um Preisniveaus vergleichbar zur Gaspreisbremse zu erreichen, wären hohe staatliche Zuschüsse in Milliardenhöhe erforderlich. Die Studie folgert, dass Wasserstoff für Haushalte aufgrund hoher Kosten und großer Unsicherheiten nur eine Nischenrolle spielen kann und nicht als zentrale Option der Wärmeversorgung empfohlen werden sollte [IEG H2 2025].

Mit der Nähe zum Wasserstoffkernnetz ergibt sich für Unternehmen in der Region Nordheim jedoch langfristig die Chance Wasserstoff vor allem für industrielle Prozesse wie bspw. in der Glasindustrie zu beziehen. Sollten entsprechende Gasverteilungen für Wasserstoff zu einem Industriekunden neu gebaut oder umgerüstet werden, bietet dies auch eine Chance für andere Anlieger, Wasserstoff bspw. für die Wärmeversorgung von Gebäuden zu nutzen, sofern dies als wirtschaftlich sinnvoll analysiert wird. Bzgl. einer dezentralen Erzeugung von Wasserstoff könnte ein Elektrolyseur sowohl per

⁵ Vgl. Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann - Zusammenfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende

⁶ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Dossiers/wasserstoffstrategie.html>

⁷ <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html>

Direktleitung geplanter oder bestehender Wind- und PV-Parks oder auch über das Netz der allgemeinen Versorgung gespeist werden und das Wasserstoffkernnetz als Speicher nutzen. Der Wirkungsgrad eines (PEM-)Elektrolyseurs für die Umwandlung von Strom in Wasserstoff liegt bei > 60 % bezogen auf den unteren Heizwert von Wasserstoff. Darüber hinaus können ca. 20-25 % der elektrischen Leistung als Abwärme mit einem Temperaturniveau von ca. 50-55 °C nutzbar gemacht werden. Die Abwärme bietet sich entsprechend zur Speisung kalter Nahwärmenetze oder als Vorlauf warmer Nahwärmenetze an. Elektrolyseure könnten auch Teil innovativer Stromversorgungs- und Netzstabilisierungsprojekte sein und somit die Wirtschaftlichkeit von lokal produzierten Wasserstoff erhöhen, welcher für lokal ansässige Unternehmen attraktiv ist.

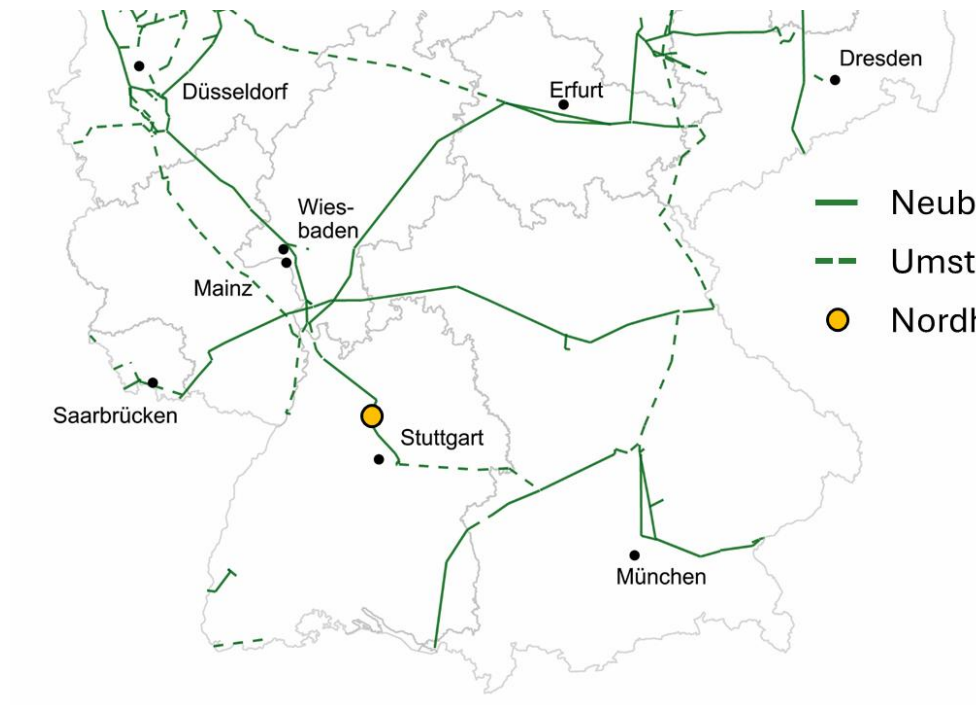


Abbildung 36: Das im Oktober 2024 genehmigte Wasserstoffkernnetz mit einer Gesamtleitungslänge von 9.040 km im südlichen Teil Deutschlands

7.11. Einspar-Potenziale

7.11.1. Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden

Die Sanierung des Gebäudebestands reduziert den Wärmebedarf deutlich. Das Sanierungspotenzial der **Wohngebäude** für Nordheim ist in untenstehender Karte räumlich dargestellt. Zur Abschätzung des maximalen Sanierungspotenzials wurde für alle Wohngebäude eine ganzheitliche energetische Sanierung der Gebäudehülle und ein Wechsel auf eine moderne Heizungsanlage simuliert. Dieses maximale Potenzial ist in untenstehender Balkengrafik dargestellt. Es ergibt sich eine Reduktion von 43 % oder 26 GWh/a.

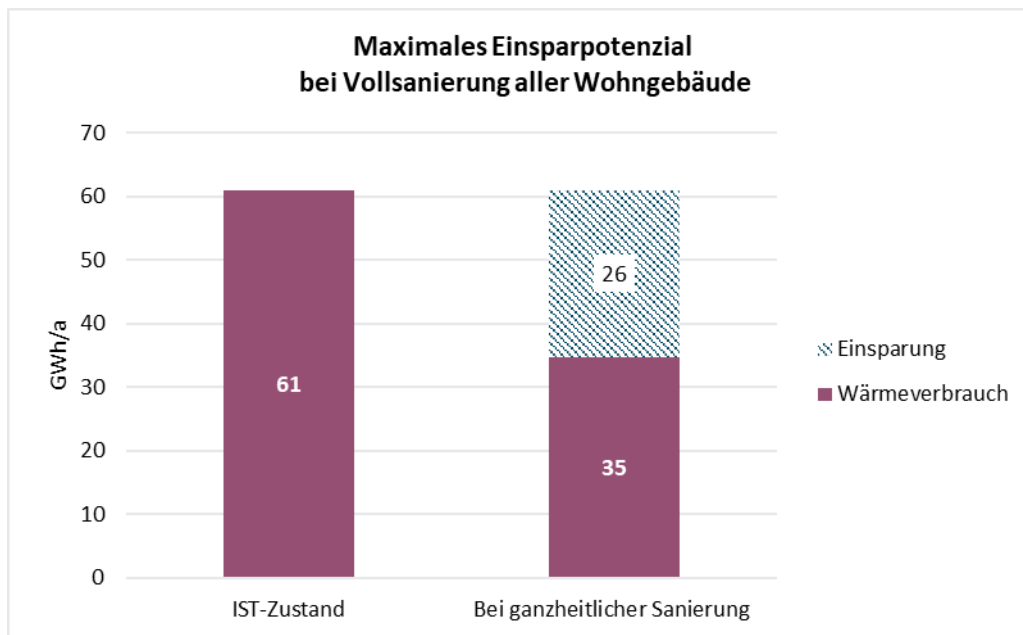


Abbildung 37: Maximales Einsparpotenzial bei Vollsanieung aller Wohngebäude

Untenstehende Karte zeigt die räumliche Verteilung: Dunkelgrüne Gebäudeblöcke haben das größte Potenzial zur Verbesserung der Energieeffizienz. Diese Bereiche können bei der zukünftigen Auswahl von Sanierungsgebieten berücksichtigt werden.

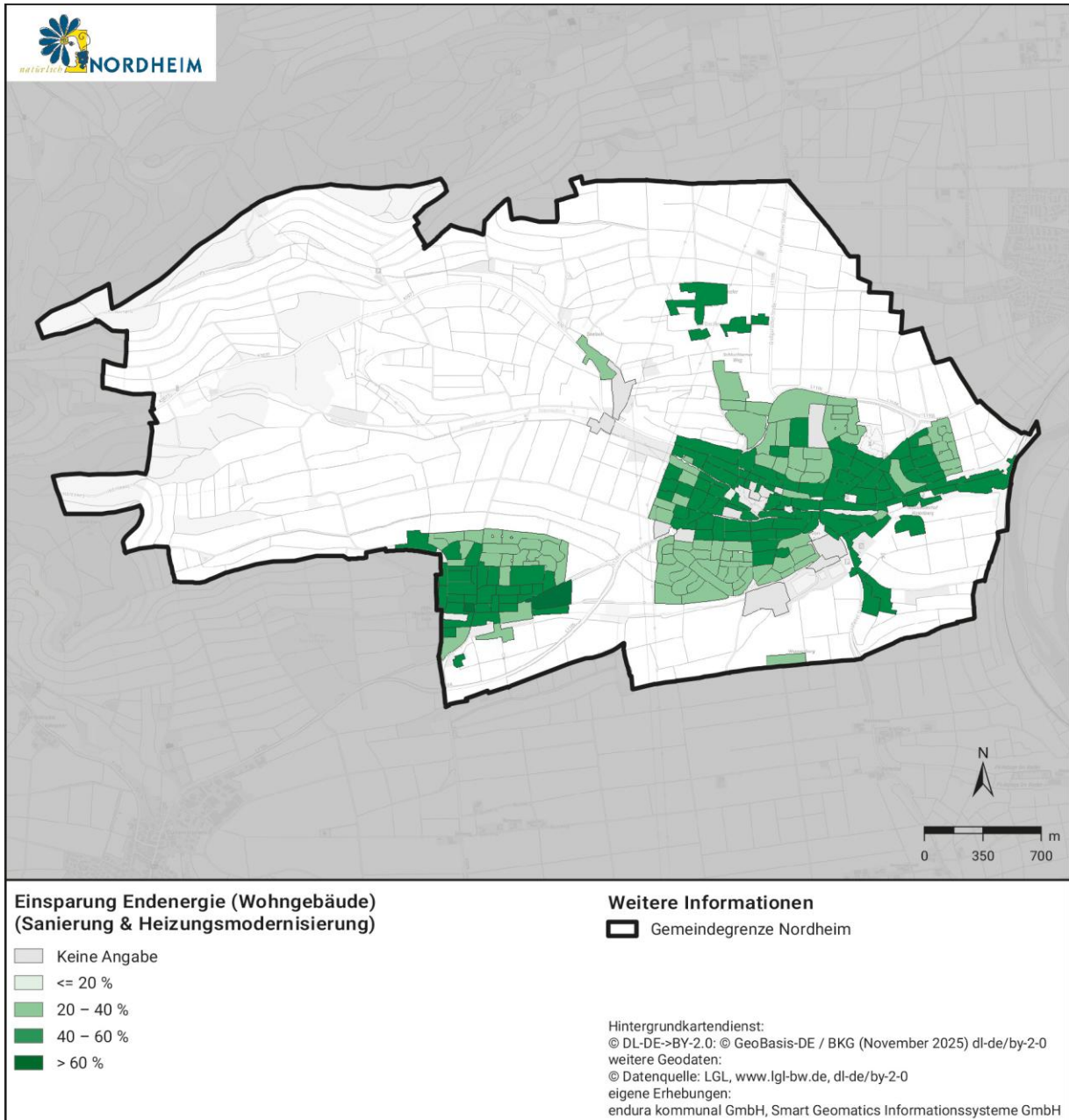


Abbildung 38: Räumliche Darstellung des Einsparpotenzials bei ganzheitlicher Sanierung aller Wohngebäude

Für die Entwicklung des Verbrauchsszenarios wurde ein realistischeres Ausmaß an Gebäudesanierungen angenommen. Siehe dortiges Kapitel.

7.11.2. Prozesswärme Industrie und Gewerbe

Auch im Bereich der Prozesswärme gibt es signifikante Einsparpotenziale, die aber im Rahmen der Wärmeplanung nicht näher quantifiziert werden können. Die Studie des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg [ZSW 2017] rechnet zum Beispiel mit Einsparungen bis 2050 von 37 Prozent für Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und 29 Prozent für die Industrie. Tatsächlich umgesetzt wird i.d.R. aber nur ein Teil der Einsparpotenziale. Die für Nordheim genutzten Einsparfaktoren sind im Szenario - Einsparung dargestellt.

7.12. Groß-Wärmespeicher

Groß-Wärmespeicher oder Saisonale Wärmespeicher sind sogenannte Langzeit-Wärmespeicher, da sie thermische Energie über eine lange Periode, z.B. über eine Saison speichern. Vorwiegend werden derartige Speicher eingesetzt, um solare Strahlungsenergie oder Abwärme im Sommer aufzunehmen und diese im Winter an den Verbraucher bzw. ein Wärmenetz wieder abzugeben. Dies ermöglicht signifikante Einsparungen bei der verbleibenden Wärmeerzeugung, insbesondere bei Wärmenetzen.

Saisonale Wärmespeicher können für die Energiewende also eine zentrale Rolle einnehmen. Aktuell besitzen Bauvorhaben von saisonalen Wärmespeichern jedoch zumeist Forschungscharakter und die Baukosten sind entsprechend zu hoch, um wirtschaftliche Vorteile in Bezug auf die Wärmekosten zu erreichen.

Saisonale Wärmespeicher verwenden je nach Bauart entweder Wasser oder eine Kies-Wasser- bzw. Erdreich-Wasser-Mischung oder direkt den Untergrund, um Wärme saisonal zu speichern. Derzeit sind insbesondere aus wirtschaftlichen Aspekten die folgenden Speichertypen geeignet, um im größeren Maßstab Wärme über einen längeren Zeitraum zu speichern:

- › Behälterwärmespeicher
- › Erdbeckenwärmespeicher
- › Erdsondenwärmespeicher
- › Aquiferwärmespeicher

Um große Mengen von z.B. Solar- oder Abwärme über Monate zu speichern, haben sich Erdbecken-Wärmespeicher bewährt. Erdbecken-Wärmespeicher sind künstlich angelegte Becken. Hierbei wird eine große Grube gegen das Erdreich abgedichtet, gedämmt, mit Wasser gefüllt und mit einer schwimmenden Abdeckung versehen. Unterschiedliche Wärmequellen können das Wasser erhitzen, beispielsweise Sonnenkollektoren oder Abwärme. Das bis zu 95 Grad Celsius warme Wasser lädt den Speicher auf. In Zeiten mit wenig solarer Einstrahlung oder Abwärme gibt der Speicher diese Wärme wieder ab. Ursprünglich wurden erdvergrabene Langzeit-Wärmespeicher als Teil solarer Wärmenetze entwickelt. Heute dienen sie meist als Multifunktions-Wärmespeicher. Sie speichern Wärme unterschiedlicher Quellen für mehrere Tage und bei Bedarf saisonal vom Sommer bis in den Winter. Außerdem ermöglichen sie die Sektorkopplung zwischen den Bereichen Strom- und Wärmeversorgung.

Behälterwärmespeicher stellen die geringsten Anforderungen an den Untergrund und können daher auch an Orten mit für Erdspeicher ungeeigneten Standorten eingesetzt werden. Behälterwärmespeicher bestehen zumeist aus Stahlbetonbehältern, die von Innen mit Edelstahl- oder Schwarzstahlblech ausgekleidet sowie zusätzlich gedämmt sind. Die Beladung erfolgt über eine Schichtbeladeeinrichtung. Als Speichermedium dient Wasser.

Über einen Saisonspeicher sollte dann nachgedacht werden, wenn im Sommer große Mengen Abwärme verfügbar sind oder wenn Solarthermie-Wärme einen hohen Deckungsanteil im Wärmenetz abdecken soll. Für detailliertere Aussagen ist eine tiefergehende Untersuchung nötig, die beispielsweise im Rahmen einer Machbarkeitsstudie durchgeführt werden können.

7.13. Zusammenfassung Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse hat ermittelt, welche technischen Potenziale in Nordheim vorhanden sind. Dabei wurden sowohl Wärme- als auch Strompotenziale betrachtet. In der nachfolgenden Abbildung werden die ermittelten Potenziale dargestellt. Dabei werden bereits genutzte Potenziale, Potenziale auf gut geeigneten Flächen und auf bedingt geeigneten Flächen dargestellt⁸. In den Datenbeschriftungen ist jeweils angegeben: IST-Nutzung | gut geeignetes Potenzial | bedingt geeignetes Potenzial.

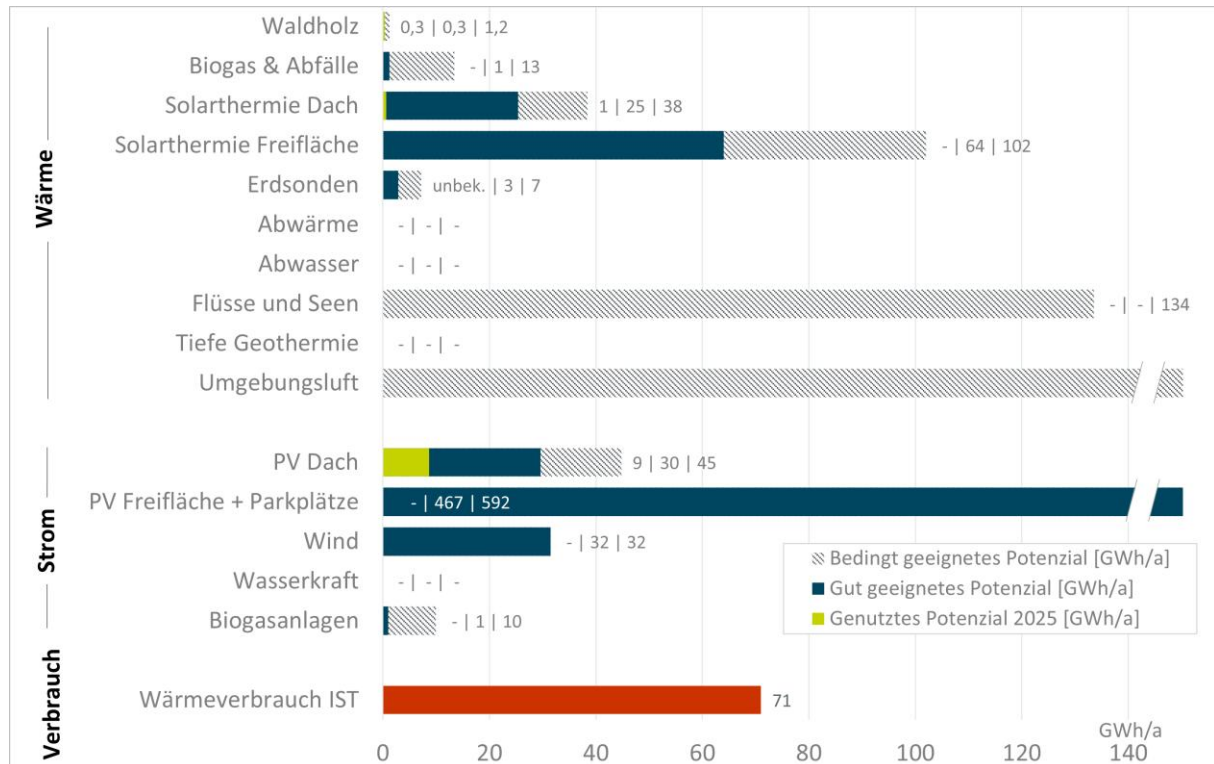


Abbildung 39: Höhe der Potenziale in Nordheim in GWh/a

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Nordheim vor allem über erhebliche Potenziale bei der Wind- und Solarenergie verfügt. Umweltwärme in Form von Luft ist nahezu unbeschränkt verfügbar. Erdwärme ist oberflächennah stark eingeschränkt und daher nur bedingt geeignet nutzbar. Der Fluss Neckar enthält ein sehr großes Wärmepotenzial, das den kompletten Wärmeverbrauch von Nordheim übersteigt. Nordheim könnte sich anhand der technischen Potenziale selbst versorgen.

⁸ Die genannten Potenzialhöhen schließen die IST-Nutzung mit ein. Ebenso schließt das bedingt geeignete Potenzial das geeignete Potenzial mit ein.

8. Wärmeversorgungsgebiete

8.1. Methodik

Die Gebietseinteilung gemäß des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) ist ein zentraler Schritt zur effizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung. Sie zielt darauf ab, beplante Gebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zu unterteilen, um eine kosteneffiziente und treibhausgasneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen.

Basierend auf der Bestands- und Potenzialanalyse wird das beplante Gebiet in verschiedene Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt. Ziel ist es, für jedes Teilgebiet die am besten geeignete Wärmeversorgungsart zu bestimmen. Besonders geeignet sind Versorgungsarten, die geringe Wärmegeheimungskosten, niedrige Realisierungsrisiken, hohe Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen.

Die allgemeinen Kriterien für die Einteilung lauten:

- › Wärmegeheimungskosten
- › Realisierungsrisiken
- › Versorgungssicherheit
- › Treibhausgasemissionen

Bei der Einteilung der Gebiete wird besonderes Augenmerk auf die Identifizierung von Bereichen gelegt, die sich für den Ausbau oder die Erweiterung von Wärmenetzen eignen. Wärmenetze sind insbesondere in dicht besiedelten Gebieten mit hohem Wärmebedarf und vorhandenen Potenzialen für erneuerbare Energien oder Abwärme vorteilhaft. In solchen Gebieten können durch den Anschluss an ein Wärmenetz Skaleneffekte genutzt und eine effiziente Wärmeversorgung sichergestellt werden. Das bedeutet, je mehr Gebäudeeigentümer sich für einen Wärmenetzanschluss entscheiden, desto höher ist die Wirtschaftlichkeit des jeweiligen Wärmenetzes. Außerdem ist die Effizienz meist höher, wenn wenige zentrale technische Anlagen anstelle vieler dezentraler (z.B. Wärmepumpen) eingesetzt werden.

Gleichzeitig werden Gebiete identifiziert, in denen eine zentrale Wärmeversorgung unwirtschaftlich oder technisch nicht realisierbar ist. Für diese Gebiete werden dezentrale Lösungen, wie beispielsweise Wärmepumpen oder Biomasseheizungen, in Betracht gezogen. Die Entscheidung für eine dezentrale Versorgung basiert auf Kriterien wie geringer Bebauungsdichte, fehlenden Potenzialen für Wärmenetze und spezifischen lokalen Gegebenheiten.

Neben den oben genannten fachlichen Kriterien wurde die Gebietseinteilung in verschiedene Wärmeversorgungsgebiete in einem engen Abstimmungsprozess mit der Kommune sowie weiteren Fachakteuren weiter verfeinert und festgelegt. Eine Übersicht der involvierten Fachakteure sowie der durchgeführten Beteiligungstermine finden sich im Kapitel 3 Beteiligungskonzept.

8.2. Wärmeversorgungsarten

8.2.1. Wärmenetzgebiete und Gebiete mit dezentraler Versorgung

Wärmenetze sind ein wesentlicher Bestandteil einer nachhaltigen Wärmeversorgung, da sie Effizienz, Umweltfreundlichkeit und Versorgungssicherheit vereinen. Im Vergleich zur dezentralen Wärmeversorgung bieten sie zahlreiche Vorteile, die im Folgenden erläutert werden.

- › Flexibilität und Vielfalt bei der Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, wie große Solarthermie, Tiefe Geothermie, Umweltwärme, Biomasse
- › Deckung der verbleibenden Bedarfslücken der Stromerzeugung aus Sonne und Wind (Residuallasten) durch bedarfsgerecht betriebene, stromnetzgeführte Kraft-Wärme-Kopplung in den Heizzentralen
- › Erhöhung der Effizienz im Energiesystem aufgrund der Möglichkeit, vielfältige Abwärmequellen nutzen zu können
- › Flexibilitätsgewinne im Wärme- und Strombereich durch Einbindung großer thermischer Speicher
- › Kommunale Steuerungsfunktion zur Senkung des Ausstoßes vermeidbarer Treibhausgas-Emissionen durch netzgebundene Wärmeversorgung

Die wesentlichen Kriterien für die Eignung eines Gebietes für ein Wärmenetz sind wie folgt:

- › Wärmedichte je Hektar [MWh/ha*a]
- › Wärmelinien-dichte (d.h. Wärmedichte entlang der Straßen) [kWh/m*a]
- › Vorhandene Ankergebäude (Keimzellen für Wärmenetze, i.d.R. öffentliche oder institutionelle Gebäude mit hohem Wärmebedarf)
- › Bebauungsstruktur und -dichte, Denkmalschutz
- › Verfügbarkeit erneuerbarer Wärmequellen oder Abwärme
- › Typische Ausbaubarrieren für Wärmenetze (z.B. Gewässer, Bahnlinien, stark befahrene Straßen oder deutliche Höhenunterschiede)
- › Bestehende Wärmenetze (bzw. Planungen)

Die Abgrenzung zwischen Wärmenetzgebieten und Gebieten mit dezentraler Wärmeversorgung erfolgt im Rahmen der Wärmeplanung auf Basis der oben genannten festgelegten Kriterien. Diese Einteilung dient als Orientierung für die strategische Entwicklung der Wärmeinfrastruktur und bildet eine klare Grundlage für die Planung. In der praktischen Umsetzung stellt sie jedoch keine starre Grenze dar. Vielmehr können bei der konkreten Ausgestaltung der Wärmeversorgung sachliche Gründe – wie neue technische Erkenntnisse, veränderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen oder individuelle Anschlussmöglichkeiten – dazu führen, dass einzelne Gebäude oder Teilbereiche abweichend versorgt werden. Dadurch bleibt die Wärmeplanung flexibel und kann sich an die tatsächlichen Gegebenheiten und Bedürfnisse vor Ort anpassen.

8.2.2. Wasserstoffnetzgebiete

Nach Einschätzung von Experten wird Wasserstoff in absehbarer Zeit vermutlich keine bedeutende Option für die flächendeckende Wärmeversorgung darstellen, da sein Einsatz in anderen Sektoren wie der Industrie oder dem Schwerlastverkehr vorrangig ist (s.a. Kapitel Potenzialanalyse).

Aufgrund von industriellem Hochtemperaturbedarf kann insbesondere in größeren Kommunen das Thema relevant sein. Für den Fall, dass zum Zeitpunkt der Wärmeplanung noch nicht genügend Informationen zur zukünftigen Wasserstoffversorgung vorliegen, kann das relevante Teilgebiet auch als Prüfgebiet festgelegt werden (s. folgendes Kapitel).

8.2.3. Prüfgebiete und grünes Methan

Nach dem Wärmeplanungsgesetz kann ein Teilgebiet auch als „Prüfgebiet“ ausgewiesen werden, wenn die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind oder ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf eine andere Art mit Wärme versorgt werden soll, z.B. leitungsgebundenes grünes Methan.

8.3. Finale Gebietseinteilung

Die Einteilung des Untersuchungsgebiets und die Zuordnung zu den vier möglichen Wärmeversorgungsarten erfolgt schrittweise und iterativ. Ausgangspunkt ist ein erster Vorschlag, der ausschließlich auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse basiert. Dieser Entwurf wird in den ersten beiden Fachworkshops gemeinsam mit der Verwaltung und weiteren relevanten Akteuren diskutiert und weiterentwickelt. Auch im weiteren Verlauf – insbesondere während der politischen Beteiligung – kann es zu zusätzlichen Anpassungen kommen.

Diese Einteilung gilt für die Betrachtungszeitpunkte 2030, 2035 und 2040. Im Rahmen der vorgeschriebenen Aktualisierung des kommunalen Wärmeplans kann gegebenenfalls eine Anpassung der Gebietseinteilung erfolgen.

Untenstehende Abbildung zeigt die Wärmeversorgungsgebiete für Nordheim, nachfolgende Tabelle die Bewertungen der Wärmenetzeignung je Teilgebiet. Im Gebiet 1 befindet sich das bereits bestehende, kommunale Gebäudenetz (siehe Kapitel 6.4.2.). Im Gebiet 2 kann perspektivisch der Neubau eines Wärmenetzes geprüft werden. Die Eignung hierzu ist vor allem durch die erhöhte Wärmedichte und den älteren Gebäudebestand gegeben. Das Gebiet überschneidet sich zu einem Teil mit einem bereits ausgewiesenen Sanierungsgebiet im Ortskern von Nordheim (Sanierungsgebiet Ortskern IV). Vor möglichen Tiefbauarbeiten eignet sich so die Vorprüfung für ein mögliches Wärmenetz, damit eventuelle Infrastrukturmaßnahmen in einer integrierten Planung kombiniert werden können.

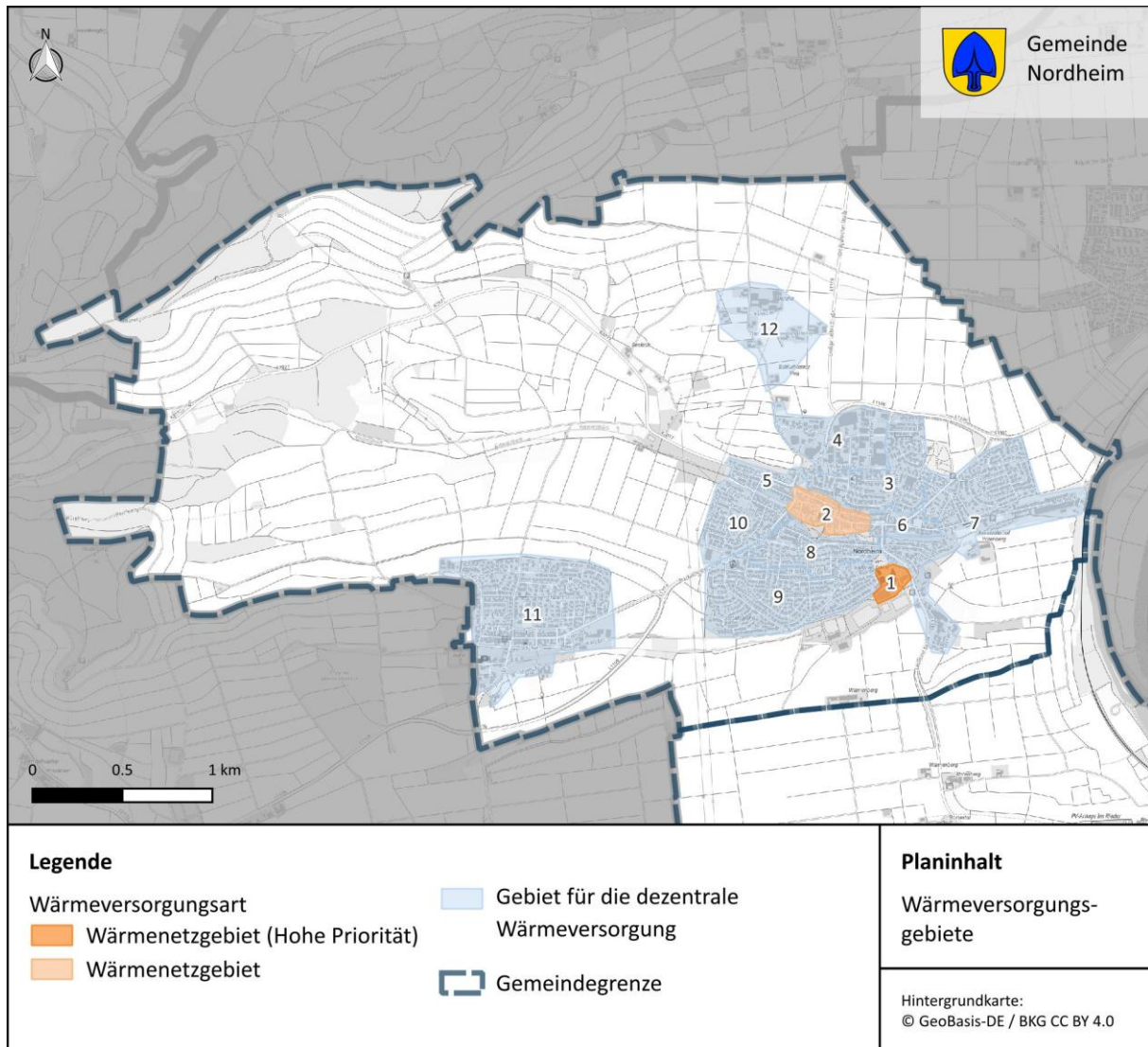


Abbildung 40: Wärmeversorgungsgebiete mit überwiegender Eignung

Die Bewertung der Hauptkriterien wurde nur für die identifizierten Wärmenetzgebiete vorgenommen.

Tabelle 18: Auflistung der Wärmeversorgungs-Teilgebiete mit Haupt-Kriterien

Nr	Teilgebiete (TG)	Nähe zu WN	Wärmedichte Wohngebäude ⁹	Potenzial Ankerkunden	Dichte Denkmäler	Potenzial erneuerbarer Wärmezeugung	Potenzial Abwärme	Möglicher Wasserstoffbedarf	Zuordnung Wärmeversorgungsart
1	Gebäudenetz (Schule Nordheim)	Bestand	-	hoch	-	-	-	-	Wärmenetzgebiet
2	Ortskern	-	hoch	mittel	hoch	-	-	-	Wärmenetzgebiet
3	Hofstatt	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung
4	Gewerbegebiet Nord	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung
5	Schwaigerner Straße	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung
6	Alter Friedhof	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung
7	Bahnstraße	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung
8	Südstraße	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung
9	Lange Halden	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung
10	Steinfurtstraße	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung
11	Nordhausen	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung
12	Reithof	-	-	-	-	-	-	-	Dezentrale Wärmeversorgung

Bedeutung der Farbmarkierung: grün = sehr günstig für ein Wärmenetz, gelb = etwas günstig für ein Wärmenetz, fett = als Wärmenetzgebiet identifiziert

⁹ Die Wärmedichte enthält sowohl Energie für Raum- als auch Prozesswärme von Gewerbebetrieben



9. Szenarien

Für die Entwicklung einer Wärmewendestrategie sind Zielszenarien die wichtigsten Schnittstellen zwischen den ermittelten Potenzialen und den abgeleiteten Maßnahmen. Gemäß den gesetzlichen Vorgaben wird ein Zielszenario für das Jahr 2040 mit Zwischenzielen für die Jahre 2030 und 2035 erstellt. Diese Szenarien schließen sowohl Verbrauchs- als auch Versorgungsszenarien mit ein.

9.1. Szenario – Einsparung

Für die Entwicklung des Wärmeverbrauchs bis 2040 wurden entsprechend der Methodik im Wärmeplanungsleitfaden die folgenden Reduktionsfaktoren angenommen:

- › Wohngebäude: Einsparung je nach Baualtersklasse, siehe untenstehende Abbildung. Für Nordheim ergibt sich für die Gebäude vor 1995 eine durchschnittliche Einsparung je Sanierung von 46 %. Bei einer angenommenen Sanierungsrate von 2 % pro Jahr (d.h. bis 2040 werden 28 % der Wohngebäude saniert) entspricht dies einer Reduktion des Wärmebedarfs im Sektor Wohnen um 16 %.
- › Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) und Industrie: Einsparung 20 %
- › Öffentliche Gebäude: Einsparung 20 %
- › Sonstige Gebäude (siehe Tabelle 8): Einsparung 20 %

In Summe ergibt sich somit eine Einsparung von 16 %. Der gesamte Endenergiebedarf Wärme für das Zieljahr 2040 liegt damit bei 59 GWh/Jahr.

Diese Einsparung muss über das gesamte Gemeindegebiet hinweg erfolgen, beispielsweise in jedem Baublock jeweils 34 % der berechneten Einsparpotenziale (siehe Abbildung 38).

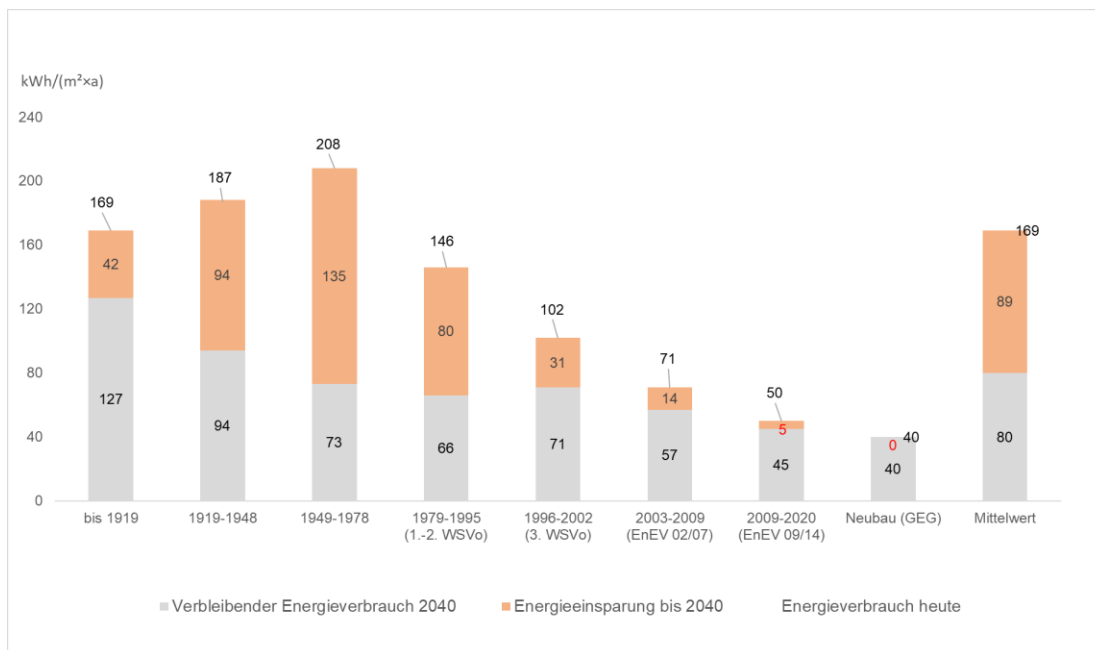


Abbildung 41: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen für den Ist-Zustand (teilsaniert) und nach energetischer (Voll-)Sanierung bis 2040. Quelle: Technikatalog v1.1 der KEA-BW

9.2. Szenario – Wärmeversorgung

Anteil Wärmenetze

Basierend auf den angenommenen Verbrauchsreduktionen (s.o.) und den Wärmeversorgungsgebieten (siehe Kapitel Wärmeversorgungsgebiete) wurde ein Versorgungsszenario 2040 entwickelt, bei dem die Wärmeversorgung gänzlich ohne den Einsatz von fossilen Energieträgern erfolgt. Dazu wurde zunächst angenommen, welcher Anteil des künftigen Wärmeverbrauchs über Wärmenetze gedeckt werden soll. Der WN-Anschlussgrad wurde individuell je Wärmenetzgebiet festgelegt. Für das bestehende kommunale Gebäudenetz aus Festhalle und Gemeinschaftsschule in Nordheim wurde weiterhin eine 100%-ige Anschlussquote festgelegt. Für das Wärmenetzgebiet im Ortskern von Nordheim ergibt sich im Mittel ein Anschlussgrad von etwa 80 %. Ein mögliches Wärmenetz im Ortskern wird erst ab 2030 ausgebaut. Die daraus resultierenden Energiemengen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 19: Endenergiebedarf Wärme 2023 - 2040, aufgeteilt nach Wärmeversorgungsarten

Wärmeverbrauch in GWh/a	Gesamt (100 %)	Versorgt über Wärmenetze (7 %)	Einzelversorgt (93 %)
2023	71	1	70
2030	66	2	64
2035	63	3	60
2040	59	4	56

Im Zieljahr sollen also 4 GWh/a über Wärmenetze versorgt werden. Ausgehend von einem Wirkungsgrad von Netz und Heizzentralen in Höhe von 80 % ergibt sich ein Endenergiebedarf der Wärmenetz-Heizzentralen von 5 GWh/a.

Wärmeversorgung

Im Anschluss wurden die Annahmen für den der Versorgungsmix der Einzelversorgung sowie der Erzeugungsmix der Wärmenetze getroffen. Die Grundlage hierfür bildeten die im Folgenden aufgelisteten Szenario-Studien.

- › Kopernikus Projekt Ariadne: „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich“ [Ariadne 2021]
- › Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende: „Klimaneutrales Deutschland 2045“ [Prognos et al. 2021]
- › RESCUE-Studie des Umweltbundesamtes „Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität“ [UBA 2021]
- › Studie „Baden-Württemberg Klimaneutral 2040: Erforderlicher Ausbau der Erneuerbaren Energien“ [PEE 2021]

Es ergaben sich die folgenden Leitplanken der Szenario-Erstellung:

1. Die Wärmenetze sollen perspektivisch über Wärmepumpen (Luft und Erdwärme soweit möglich), Biomasse und saisonal verfügbarer Solarthermie versorgt werden. Zur Besicherung könnten Elektrokessel („Power2heat“) eingesetzt werden.
2. Wasserstoff als stromintensiver Energieträger soll nur wo nötig eingesetzt werden. Aufgrund ihrer deutlich höheren Effizienz sind Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung vorzuziehen.

Die daraus - unter Einbeziehung der lokalen Gegebenheiten - erarbeiteten Szenarien für 2030, 2035 und 2040 sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Untenstehende Abbildung zeigt die in den Gebäuden eingesetzten Endenergieträger, d.h. entweder „Wärmenetz“ oder den dort dezentral genutzten Energieträger. Die darauffolgende Grafik zeigt den Erzeugungsmix der Wärmenetze. In den Szenarien wurden die folgenden Annahmen getroffen:

Die Wärmenetze sollen, wo möglich aus Wärmepumpen (Umgebungsluft und Erdwärme als Umweltwärmequelle), holzartiger Biomasse sowie saisonal verfügbarer Solarthermie versorgt werden.

In den Gebieten der dezentralen Wärmeversorgung sollen sich die (Wohn-)Gebäude 2040 überwiegend mit Wärmepumpen (80 %) versorgen. Solarthermie soll wo möglich eingesetzt werden (10 %), Biomasse hingegen nur zur Spitzenlastdeckung im Winter genutzt werden (5 %). Für den Sektor Produktion wurde aufgrund des teilweisen Hochtemperaturbedarfs ein Energieträgermix von 5 % Biomasse, 10 % Direktstrom, 10 % Solarthermie und 75 % Wärmepumpen angenommen.

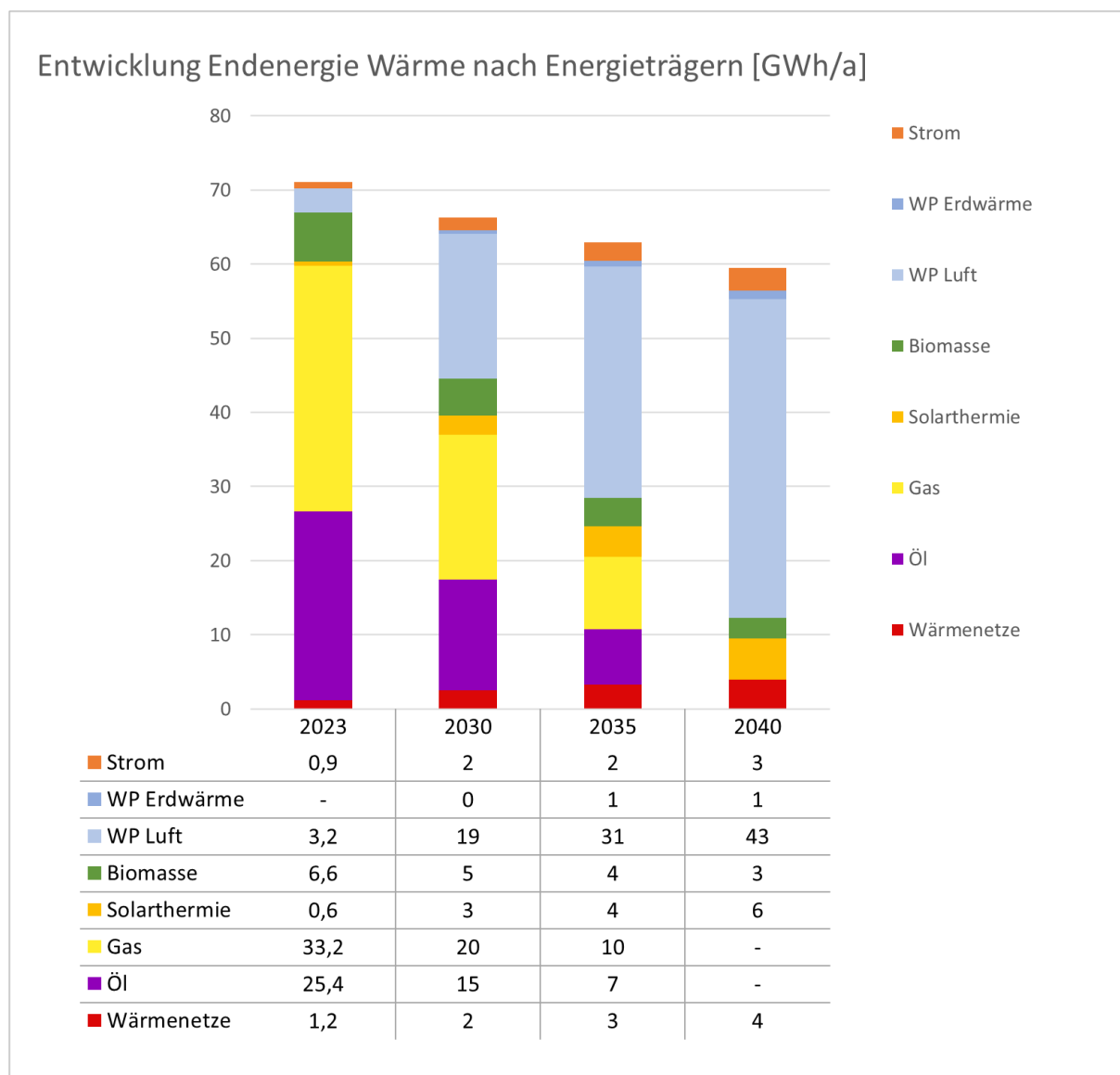


Abbildung 42: Entwicklung des Endenergiebedarfs Wärme und eingesetzte Energieträger: IST, 2030, 2035, 2040. Die angesetzten Reduktionsfaktoren sind im vorigen Kapitel erläutert

Die Zwischenziele zeigen die Transformation vom IST-Zustand zum Zielszenario 2040: In den Wärmenetzgebieten wird das derzeit eingesetzte Erdgas im Laufe der Zeit über erneuerbare Wärmequellen in Kombination mit Wärmepumpen substituiert. Die dezentrale Wärmeversorgung erfolgt bereits großflächig über Wärmepumpen.

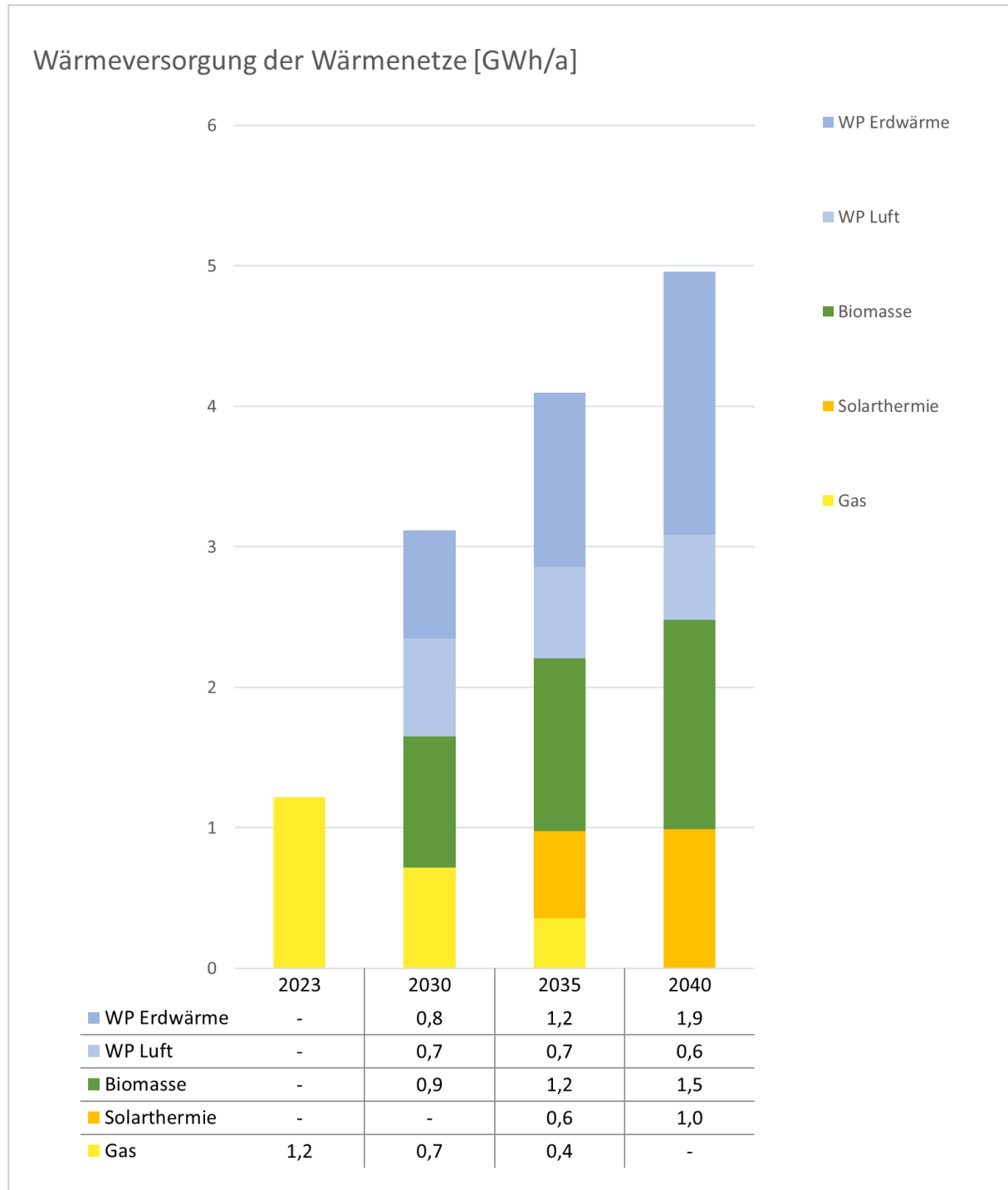
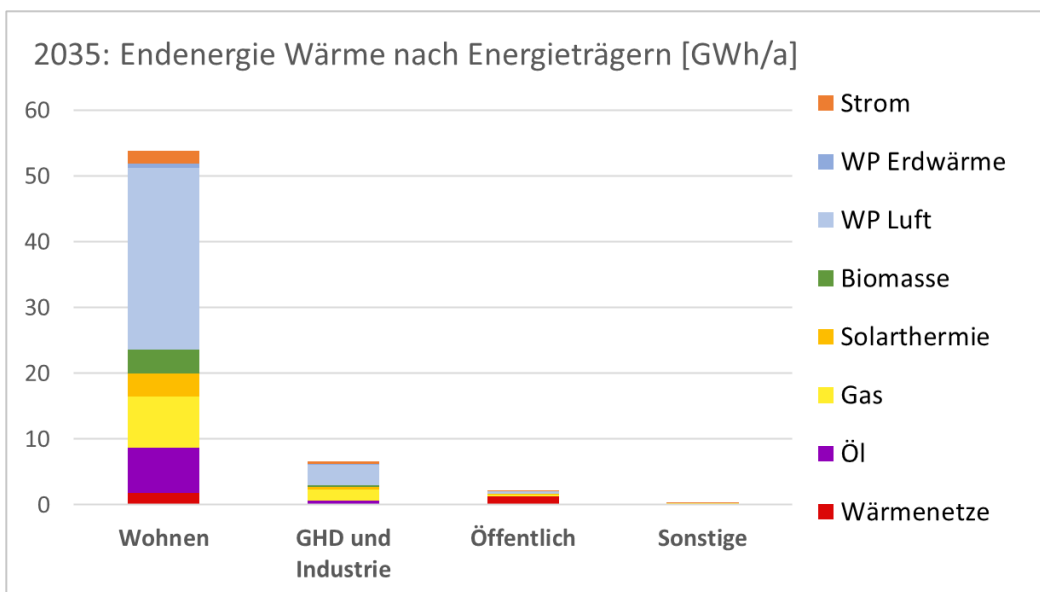
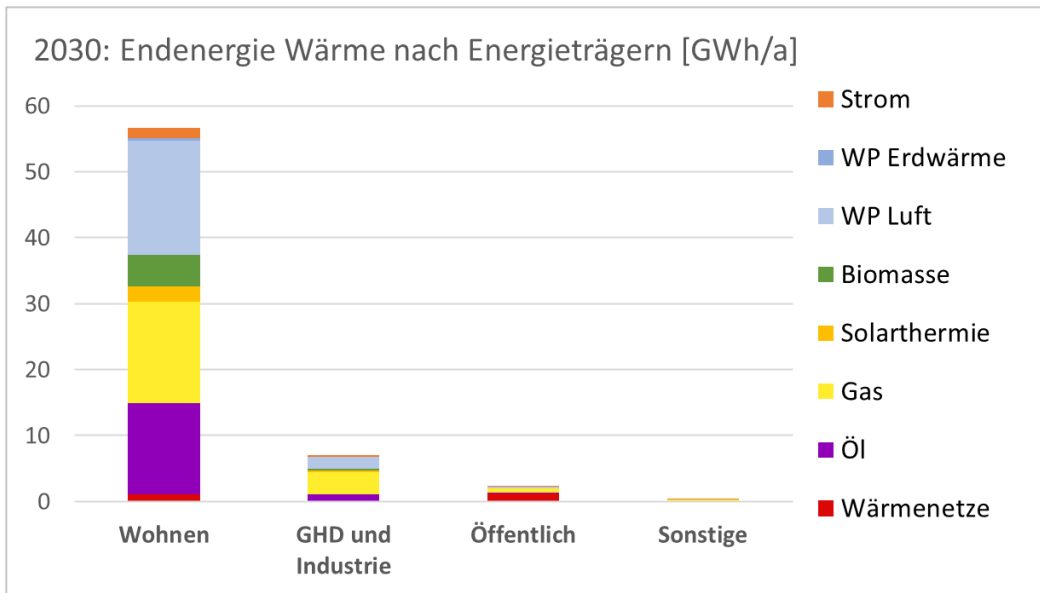
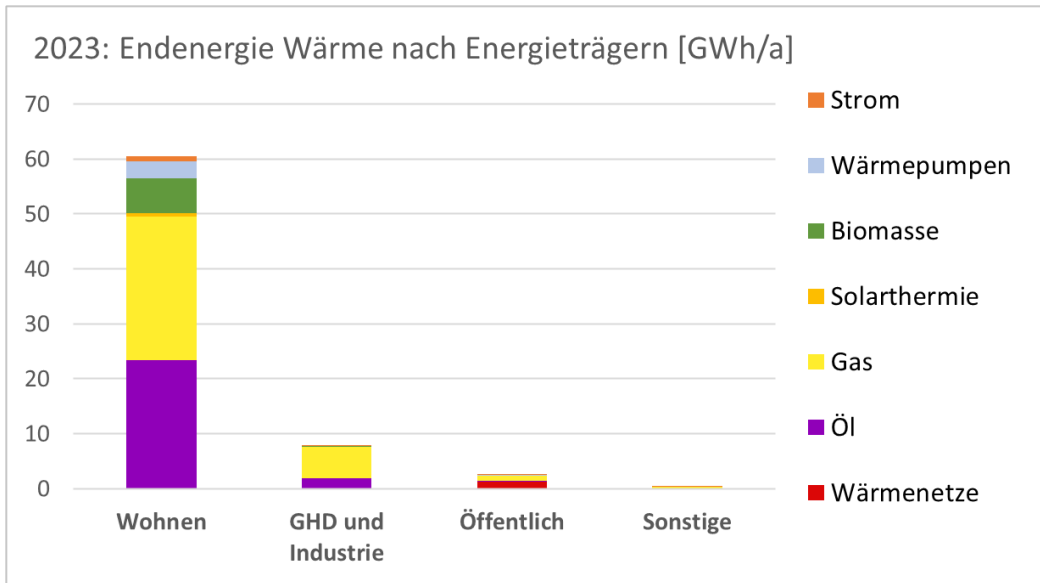


Abbildung 43: Eingesetzte Energieträger zur Wärmeversorgung der Wärmenetze in Nordheim: IST, 2030, 2035 und 2040

Endenergiebedarf Wärme nach Sektoren und Energieträgern



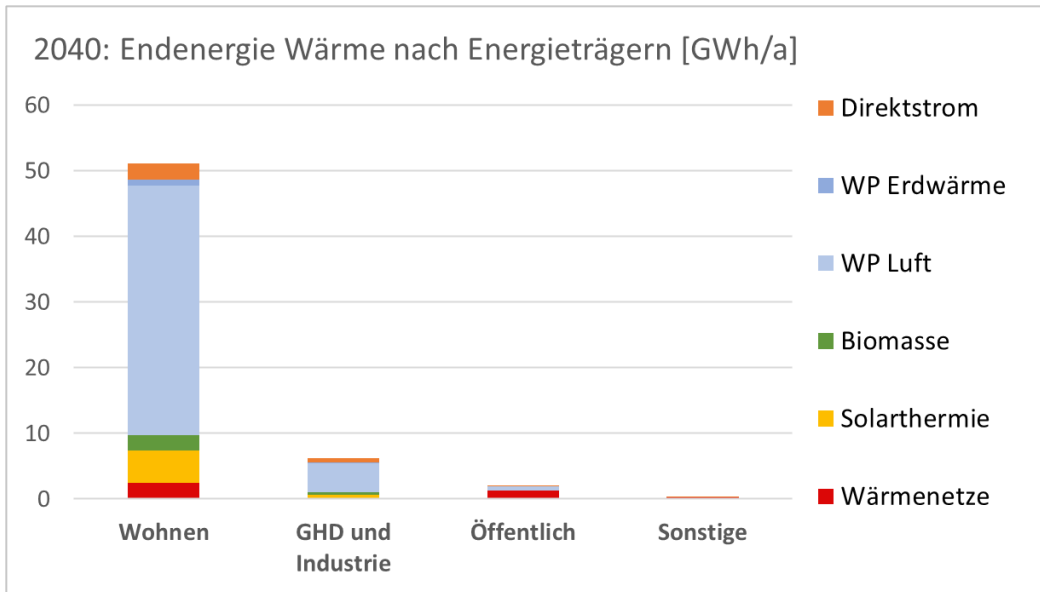


Tabelle: Endenergie Wärme nach Energieträgern 2040 [GWh/a]

	Wohnen	GHD und Industrie	Öffentlich	Sonstige
Direktstrom	2,4	0,6	0,0	0,0
WP Erdwärme	1,0	0,1	0,0	0,0
WP Luft	37,9	4,4	0,6	0,1
Biomasse	2,4	0,3	0,0	0,0
Solarthermie	4,9	0,6	0,1	0,0
Wärmenetze	2,5	0,1	1,2	0,2

Abbildung 44: Endenergiebedarfe Wärme nach Energieträgern und nach Sektoren: IST-Zustand, Zwischenszenarios 2030, 2035 und Zieljahr 2040

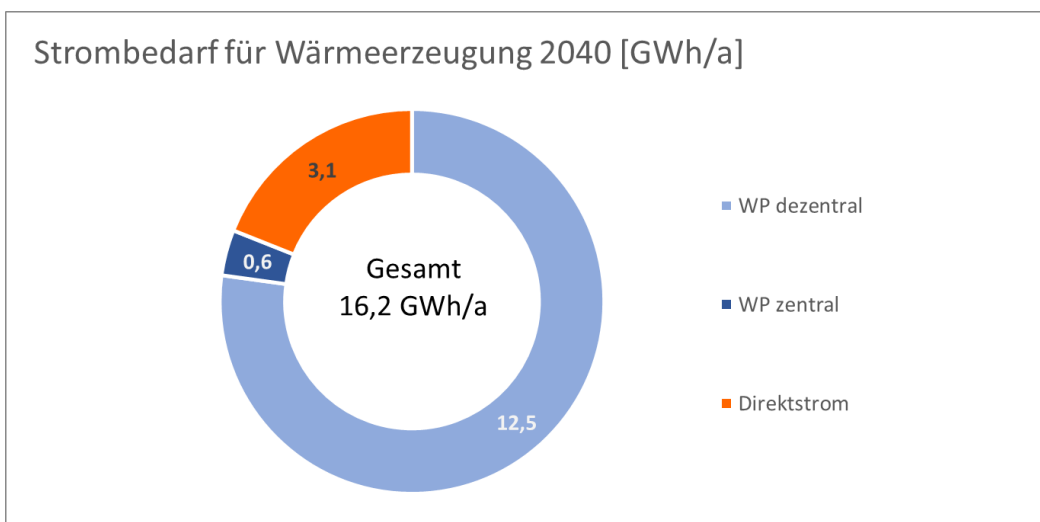


Abbildung 45: Strombedarf für Wärmeerzeugung 2040 in Nordheim

Obige Abbildung zeigt den Strombedarf, der für die Wärmeerzeugung in Nordheim benötigt wird. Um diesen bilanziell zu decken, benötigt es beispielsweise 1,1 moderne Windkraftanlagen oder 18 Hektar PV-Freiflächenanlagen oder 46 Hektar vertikale Agri-PV.

9.3. Nutzung der Potenziale

Untenstehendes Diagramm zeigt die Potenziale an Erneuerbaren Energien in Zusammenhang mit der Nutzung im Zielszenario 2040. Viele Potenziale stehen insbesondere im Sommer zur Verfügung (Solarthermie, Photovoltaik), während der Wärmebedarf vor allem im Winter anfällt. Daher spielen ganzjährig verfügbare Potenziale (Abwärme, oberflächennahe Geothermie) eine besondere Rolle.

Beispielhaft ist auch eine Deckungsmöglichkeit des Strombedarfs zur Wärmeerzeugung (16 GWh) dargestellt. Da ein wesentlicher Teil des Strombedarfes zur Wärmeerzeugung im Winter anfällt (Wärmepumpen), ist bei der Stromerzeugung zu Wärmezwecken ein Fokus auf Windkraft zu setzen. Dabei kann es sich auch um eine Beteiligung an einer Windkraftanlage außerhalb der eigenen Gemarkung handeln.

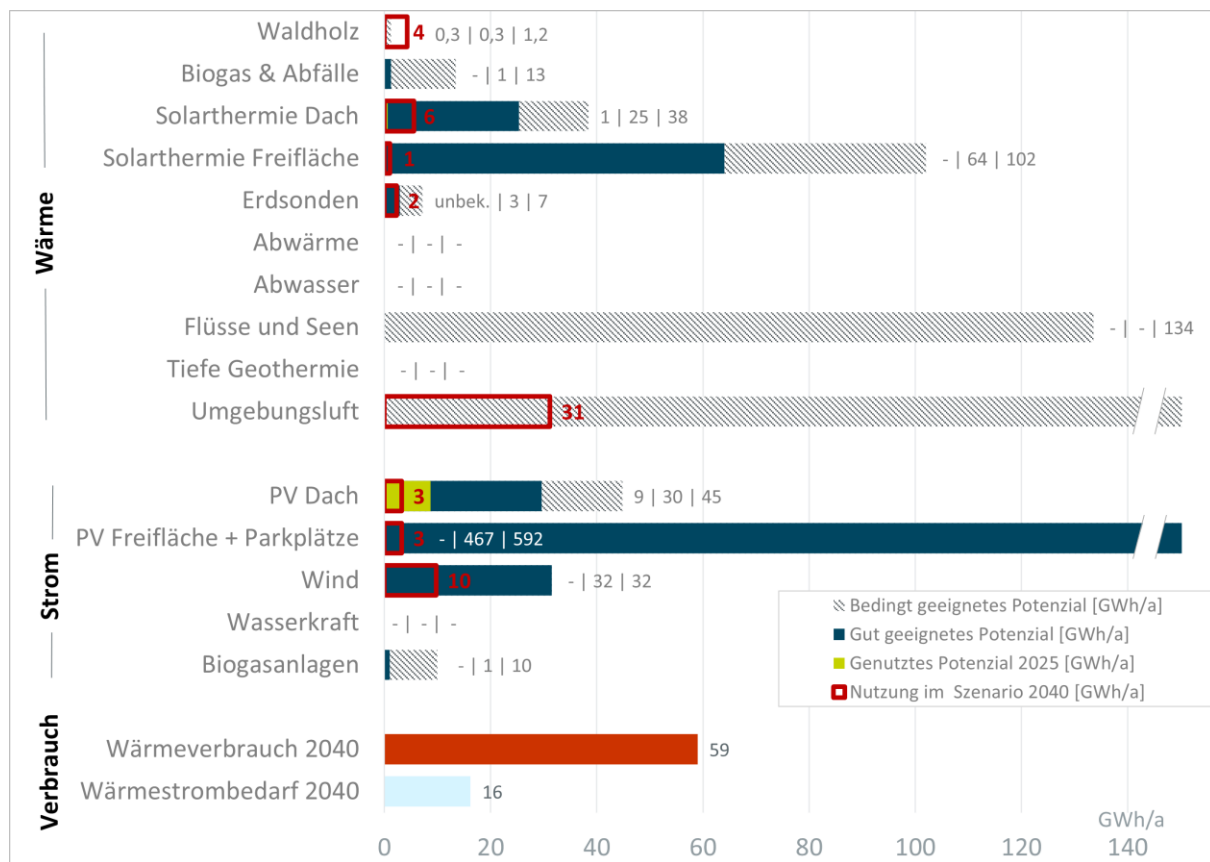


Abbildung 46: Nutzung der EE-Potenziale im dargestellten Szenario. Die Nutzung der Strom-Potenziale ist nur beispielhaft dargestellt. In den Datenbeschriftungen ist jeweils angegeben: IST | geeignetes Potenzial | bedingt geeignetes Potenzial



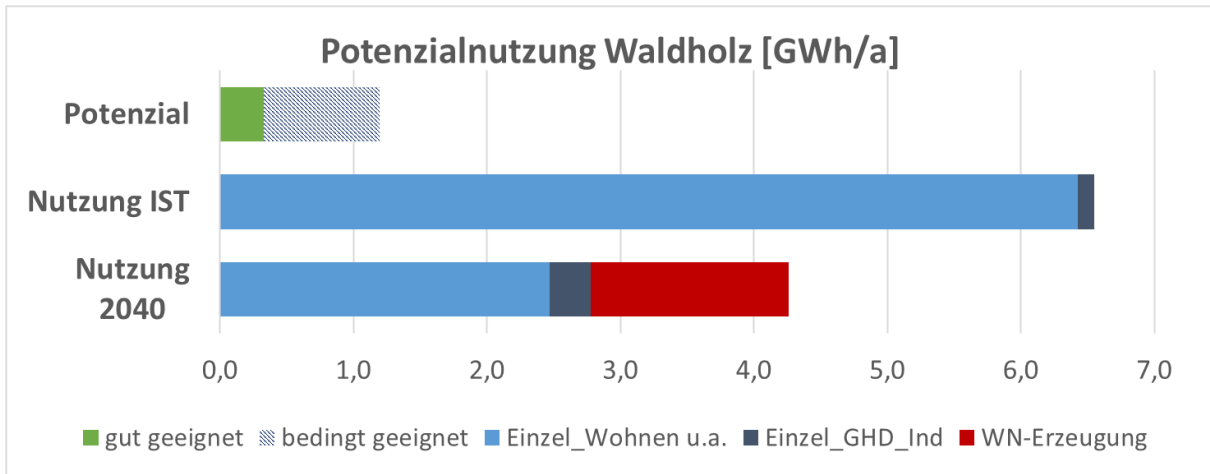


Abbildung 47: Waldholz: Gegenüberstellung Potenziale, derzeitige Nutzung und Nutzung im Zielszenario

Wie aus den Diagrammen hervorgeht, werden in Nordheim im Zielszenario im Bereich Biomasse mehr Ressourcen eingeplant als realistisch auf dem Gebiet der Kommune erschlossen werden können. Aufgrund der bereits im IST-Zustand größeren Nutzung von Biomasse als lokal im Wald eingeschlagen (Forstamt Heilbronn) wurde dieses Potenzial über das lokal gut verfügbare Potenzial hinaus im Szenario angesetzt. Der Einsatz von holzartiger Biomasse wurde im Vergleich zur IST-Nutzung zudem reduziert. Der nötige Transport der Biomasse verursacht zusätzliche Kosten, sowie Umwelt- und Klimauswirkungen. Diese Effekte sollten bei der weiteren Umsetzung stets in die Abwägung hinsichtlich der ökologisch und ökonomischen Wirkung berücksichtigt werden.

Auch beim Einsatz von Strom zu Heizzwecken ist davon auszugehen, dass Strom nicht vollständig und zu jeder Zeit auf der Gemarkung der Kommune erzeugt werden kann. Um die Nutzung lokal erzeugten Stroms zu optimieren, sollten daher Speichertechnologien und der Einsatz von elektrischen Wärmeerzeugern in Wärmenetzen in Betracht gezogen werden. Hierdurch kann bspw. überschüssiger lokaler Strom besser genutzt werden und das Stromnetz entlastet werden, wodurch zudem ökonomische Vorteile entstehen können.

9.4. Treibhausgas-Bilanz

Untenstehende Abbildung zeigt die CO₂-Bilanzen für 2023, 2030, 2035 und 2040. Da die CO₂-Faktoren für Biomasse, Solarthermie, Strom u.a. auch 2040 nicht null sind (gemäß KWW-Technikkatalog Wärmeplanung) fallen auch für die Wärmeerzeugung 2040 noch Treibhausgasemissionen an. Gegenüber dem IST-Zustand (16.987 t CO₂) sind die Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 2040 (685 t CO₂) um rund 96 % geringer.

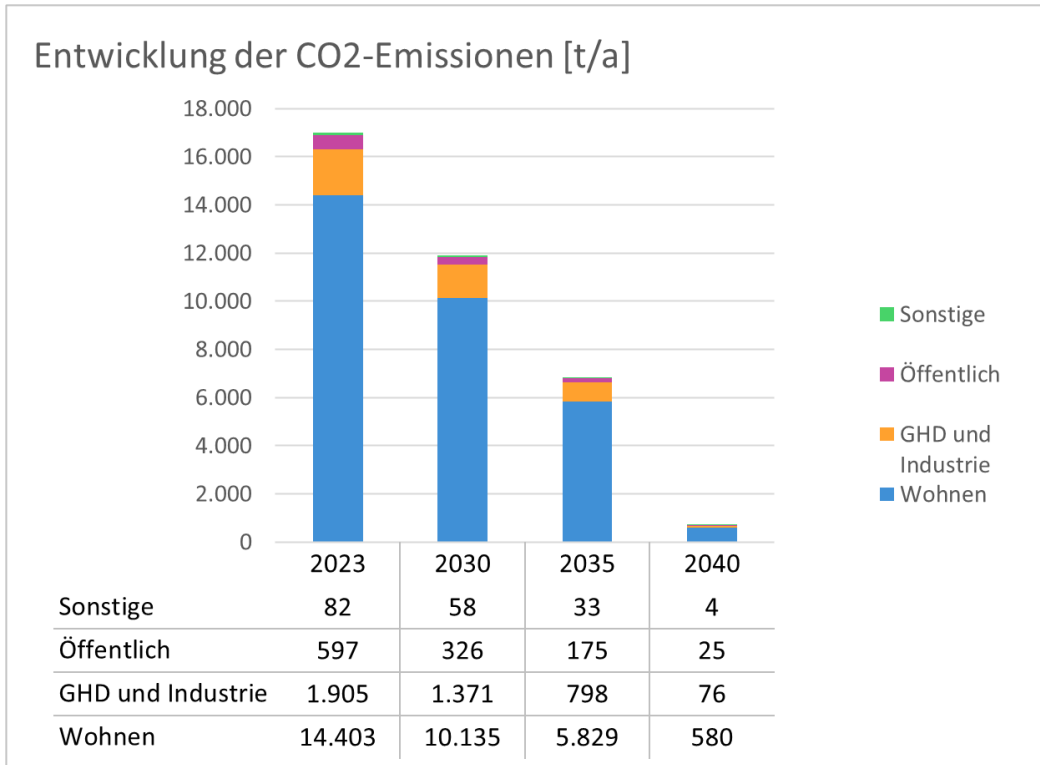


Abbildung 48: CO₂-Bilanzen für 2023, 5 und 2040 für Nordheim

9.5. Nötige Geschwindigkeit für Klimaneutralität 2040

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft für die quantifizierbaren Maßnahmen auf, welche Aktivitäten pro Jahr von der Verwaltung und der Bürgerschaft umgesetzt werden müssen, um die Klimaneutralität 2040 zu erreichen.

Tabelle 20: Nötige Umsetzungsgeschwindigkeit zur Zielerreichung 2040

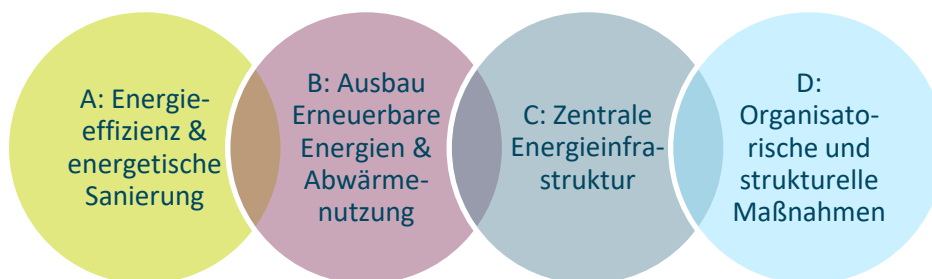
Bereich	Annahmen Zielszenario	Pro Jahr (bei 14 Jahren)
Energetische Gebäudesanierung Wohngebäude	Einsparung je Sanierung durchschnittlich 46 %. Sanierungsrate 2 % pro Jahr, d.h. bis 2040 werden 28 % der Wohngebäude saniert. Das entspricht in etwa 644 Gebäuden. Damit Reduktion des Wärmebedarfs Wohnen um 16 %.	Sanierungsrate 2 % bzw. 46 Gebäude pro Jahr
Wärmebedarf ‚Gewerbe und Produktion‘	Reduktion des Wärmebedarfs um 20 %	Einsparung pro Jahr 1 % oder 0,1 GWh

Öffentliche Gebäude	Reduktion des Wärmebedarfs um 20 %, Einsparung je Teilsanierung 30 %	Einsparung pro Jahr 1,4 %, entspricht 1,7 Gebäuden oder 1.010 m ² pro Jahr
Ausbau erneuerbare Stromerzeugung	Zur Deckung des Strombedarfs <u>zur Wärmeerzeugung</u> (bilanziell) werden beispielsweise benötigt: - 18 ha oder 3,1 % der landwirtschaftlichen Fläche für PV (bzw. mit vertikaler Agri-PV etwa das 2,5-Fache) - oder 36 % des ermittelten PV-Dachflächen-Potenzials - oder 1,1 moderne Windkraftanlagen	1,3 ha Freiflächen-PV pro Jahr (entspricht 1,8 Fußballfeldern)
Solarthermie-Großanlagen	Zur Deckung des Solarthermie-Anteils von 20 % in den Wärmenetzen werden grob 2.500 m ² Solarthermie-Kollektoren benötigt (entsprechend 0,1 % der landwirtschaftlichen Fläche)	0,25 ha Zubau von Solarthermieanlagen auf Freiflächen oder Gewerbedächern
Ausbau der Wärmenetze	Ausgehend von einem Anschlussgrad von 80 % im Wärmenetzgebiet Ortskern werden gesamt 99 Gebäude mit einem Wärmeverbrauch von ca. 5 GWh/a über Wärmenetze versorgt werden. Dazu werden grob(!) 1 Kilometer Wärmenetz-Haupttrasse benötigt. Ausgehend von 1.800 Volllaststunden wird eine Erzeugungskapazität von grob(!) 3 MW benötigt. Derzeit hat das Gebäudenetz in Nordheim keine erneuerbare Erzeugungskapazität.	7 Hausanschlüsse, 0,1 km Hauptleitung sowie 0,2 MW zusätzliche Erzeugungsleistung pro Jahr.
Einzelheizungen: Umstellung auf Erneuerbare Energien und Wärmepumpen	Derzeit gibt es in Nordheim etwa 2.233 fossil beheizte Wohngebäude, deren Heizungen alleamt ersetzt werden müssen. 80 % der Wohngebäude sollen sich mit Wärmepumpen versorgen. 3 % der Wärmepumpen sollen mit Erdsonden betrieben werden, wozu etwa 94 Erdsondenbohrungen mit 91 m Tiefe nötig sind.	Pro Jahr Umrüstung von 131 Gebäuden auf Wärmepumpen und Bohrung von 7 Erdsonden.

10. Wärmewendestrategie

10.1. Handlungsfelder

Ein zentraler Bestandteil der Wärmewendestrategie ist die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs. Die darin beschriebenen Maßnahmen zielen auf eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis spätestens 2040 ab und orientieren sich an den festgelegten Zielpfaden. Der Maßnahmenkatalog umfasst sowohl übergeordnete strategische Ansätze als auch konkrete investive Maßnahmen. Besonders im Fokus stehen dabei der Auf- und Ausbau von Wärmenetzen sowie die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme.



Handlungsfeld A: Energieeffizienz und energetische Sanierung

Die Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz bzw. die Energieeinsparung durch energetische Gebäudesanierung ist für die Erreichung der Ziele von besonderer Bedeutung. Jede eingesparte bzw. nicht benötigte kWh Energie muss nicht durch erneuerbare Energien erzeugt werden und verringert den Gesamtenergiebedarf.

Handlungsfeld B: Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärmennutzung

Die Bestandsanalyse zeigt, dass die Wärmeversorgung derzeit zum größten Teil auf fossilen Energieträgern basiert. Die Erschließung und der Ausbau erneuerbarer Energiepotenziale ist für das Erreichen der Klima- und Treibhausgasneutralität unerlässlich. Der Ausbau erneuerbarer Energien ist sowohl auf lokaler als auch überregionaler Ebene voranzutreiben.

Handlungsfeld C: Zentrale Energieinfrastruktur

Die Art der Bereitstellung und Versorgung mit Wärme ist zu einem großen Teil eine Frage der Technik und Infrastruktur. Wird Wärme zukünftig dezentral oder zentral erzeugt und über ein Wärmenetz verteilt? Wie kommt der Brennstoff bzw. die (Wärme-)Energie in die Gebäude? Welche Infrastruktur ist notwendig, um erneuerbare Energien zur Wärmeversorgung großflächig einzusetzen? Welche Rolle bestehende Infrastruktur, wie bspw. die Erdgasnetze, zukünftig einnehmen, gilt es zu beurteilen.

Handlungsfeld D: Organisatorische und strukturelle Maßnahmen

Damit die Ziele und Maßnahmen aus der kommunalen Wärmeplanung in die Umsetzung kommen und in der Gemeindeentwicklung verankert werden, ist es notwendig, die Wärmeplanung in konkrete Beschlüsse zu führen und eine Verankerung in die gemeindeplanerischen Prozesse der Kommune zu schaffen.

10.2. Maßnahmenübersicht

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht über die geplanten Maßnahmen, die sowohl auf die Verbesserung der Energieeffizienz als auch auf die Umstellung auf erneuerbare Energien abzielen. Dabei wird deutlich, dass die Rolle der Kommune nicht nur auf die Planung und Koordination beschränkt ist: Je nach Maßnahme kann sie als Initiatorin, Unterstützerin oder auch als direkt handelnde Akteurin auftreten. Die nachfolgende Übersicht zeigt, wie die Kommune durch ihre Aktivitäten die Umsetzung vorantreiben kann. Diese Vielseitigkeit unterstreicht die zentrale Bedeutung der Kommune als Treiberin der Wärmewende.

Planerin & Strategin

In dieser Rolle initiiert die Kommune nicht selbst die Umsetzung, sondern übernimmt die planerische Vorbereitung: Sie entwickelt Konzepte, identifiziert Potenziale (z. B. für Solarthermie, Abwärmenutzung oder Quartierslösungen), plant Quartierssanierungen oder priorisiert Maßnahmen nach strategischen Zielen. Diese Rolle ist typisch bei Maßnahmen, die z. B. eine Potenzialanalyse, eine Machbarkeitsstudie oder ein räumliches Energiekonzept voraussetzen.

Vorbild & Eigentümerin

Hier betrifft die Maßnahme kommunale Gebäude, Flächen oder Infrastruktur. Die Kommune entscheidet eigenständig über Umsetzung, z. B. durch energetische Sanierungen, Heizungsumstellungen oder die Installation von Erneuerbaren auf eigenen Dächern. Diese Rolle kann auch bedeuten, dass sie mit gutem Beispiel vorangeht, um andere Eigentümer zu motivieren.

Betreiberin & Investorin

Diese Rolle greift bei Maßnahmen wie dem Bau oder Ausbau eines Wärmenetzes, dem Betrieb von Heizzentralen oder EE-Anlagen (z. B. Solarthermie, Wärmepumpe). Die Gemeinde (oder ihre Unternehmen) kann direkt als aktive Projektträgerin auftreten und Verantwortung für Betrieb und Finanzierung übernehmen – oft mit Blick auf Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Steuerungshoheit.

Koordination & Motivatorin

Hier wirkt die Kommune als ermöglichende Instanz. Sie führt keine Maßnahme selbst durch, sondern moderiert zwischen Eigentümern, Fachplanern und Energieversorgern, koordiniert Förderberatungen oder motiviert durch Kampagnen, Infoveranstaltungen oder neutrale Erstberatungen. Diese Rolle ist besonders relevant bei Maßnahmen in der Breite, wie z. B. energetische Sanierung im Bestand oder gemeinschaftliche Lösungen im Quartier.

Reguliererin & Genehmigung

Diese Rolle umfasst steuernde oder regelsetzende Aufgaben. Das betrifft z. B. Maßnahmen, bei denen die Kommune über Bebauungspläne, Satzungen, Anschluss- und Benutzungspflichten oder Förderkriterien die Rahmenbedingungen schafft. Auch die Genehmigung von Bauvorhaben mit Wärmebezug fällt hierunter. Die Kommune sorgt dafür, dass Maßnahmen möglich, rechtlich abgesichert oder zielgerichtet umgesetzt werden.

Tabelle 16: Gesamtübersicht der Maßnahmen

Handlungs- feld	Maßnahmentitel	Zeitliche Einordnung			Initiator/ Verantwortung	Rolle der Kommune			
		kurzfristig	mittelfristig	langfristig		Plan/Koord.	Vorbild/Betr.	Motivieren	Regulieren
Energieeffizienz und energetische Sanie- rung	Langfristige Sanierungsstrategie kommunale Gebäude	x	x	x	Kommune	x	x		
	Informations- und Beratungsange- bote für Eigentümer Wohngebäude (Infoveranstaltungen)	x			Kommune / Energieagentur	x			
Ausbau erneuerbare Energien und Abwärmenutzung	PV-Anlagen auf kommunalen Dä- chern	x			Kommune	x			
	Projektentwicklung von kommunalen Freiflächenanlagen		x	x	Projektentwickler / Kommune	x	x		
	Projektentwicklung Windenergie	x			Projektentwickler / Kommune	x		x	
	Flächensicherung/-bereitstellung für den EE-Ausbau		x	x	Flächeninhaber / Kommune	x			
	Informations- und Veranstaltungsange- bote (z.B. Balkonkraftwerk, Denk- malschutz, PV-Pflicht bei Sanierung)	x			Kommune	x			
Zentrale Ener- gieinfrastruktur	Entwicklung einer Strategie zur De- karbonisierung des Bestandsnetzes	x	x		Kommune	x	x		
	Ausbau Stromnetz für zukünftig hö- here Netzlasten + Planung Platzbe- darf für Infrastruktur	x	x	x	Netzbetreiber	x		x	
	Machbarkeitsstudie Wärmenetz	x	x		Kommune	x			
Organisatorische und strukturelle Maßnahmen	Verankerung der Wärmeplanung in- nerhalb der Stadtverwaltung & regel- mäßige Aktualisierung	x			Kommune	x			
	Gemeinsame Planungswerkzeuge Infrastruktur (Breitband, Straßen-, Tiefbau, Gebäudesanierung)	x	x	x	Kommune	x		x	

10.3. Priorisierte Maßnahmen

Die Auswahl und Priorisierung der vorgenannten Maßnahmen erfolgten in einem intensiven und kooperativen Prozess im Rahmen der Fachworkshops sowie weiterer Abstimmungstermine mit der Steuerungsgruppe und den zentralen Akteuren anhand von verschiedenen Kriterien wie die technische Umsetzbarkeit, die Wirtschaftlichkeit, die Klimaschutzwirkung und die Akzeptanz bei relevanten Stakeholdern.

Die priorisierten Maßnahmen werden in Maßnahmenblättern beschrieben, welche folgende Bewertungskriterien beinhalten:

› Umsetzbarkeit

Die Maßnahmen werden hinsichtlich ihrer Komplexität bei der Umsetzung bewertet („leicht“, „mittel“, „schwer“). Die Komplexität umfasst zum einen die Einschätzung darüber, wie klar umrissen die einzelnen Aufgabenpakete innerhalb der Maßnahme sind. Zum anderen wird eine Maßnahme komplexer je mehr Akteure beteiligt sind und wie hoch deren Motivation ist. Dabei spielt auch eine Rolle, ob die Kommune direkt oder nur indirekt Einfluss auf den Erfolg der Maßnahme nehmen kann.

› Dauer der Maßnahme

Es wird unterschieden zwischen Maßnahmen mit kurzer (0 – 2 Jahre), mit einer mittleren (3 – 5 Jahre) und mit längerer Umsetzungszeit (über 5 Jahre).

› Akteure/Initiator

Unter Akteuren werden alle Institutionen/ Verbände/ Unternehmen/ Personengruppen genannt, die bei der jeweiligen Maßnahme einbezogen werden sollten. Die Beteiligung kann in verschiedener Weise stattfinden und muss individuell je nach Maßnahme und abhängig von der Motivation der Akteure angepasst werden:

- › Einbeziehung des Fachwissens von Akteuren
- › Übernahme einer aktiven Rolle von Akteuren
- › Finanzierung einer Maßnahme
- › Information von Akteuren, um deren Unterstützung zu erhalten bzw. Meinung einzubeziehen
- › Motivation von Dritten zur Investition in eigene Maßnahmen

Unter Initiator ist derjenige Akteur genannt, der den gesamten Prozess in Gang setzt, aber nicht gezwungenermaßen die Maßnahme selbst umsetzt.

› Kosten Konzept und Beratung

Die Ermittlung von Kosten ist generell abhängig von vielen Faktoren, so dass hier nur eine grobe Abschätzung gemacht werden kann. Die wichtigsten Annahmen, die der Kostenschätzung zu Grunde liegen, werden in der textlichen Beschreibung genannt. Es handelt sich im Wesentlichen um Kosten für z.B. Konzepte, Machbarkeitsstudien sowie externe Beratungskosten (z.B. Energieberater). Alle Angaben sind Brutto-Kosten für einen Zeitraum von 5 Jahren ohne Berücksichtigung von Preissteigerungen.

› Investitionen

In dieser Kategorie werden Investitionskosten für bauliche Maßnahmen geschätzt, welche nötig sind, um die jeweiligen Maßnahmen umzusetzen. Die zentralen Annahmen, die der Berechnung zugrunde liegen, werden in der textlichen Beschreibung benannt. Alle Angaben sind Brutto-Kosten für einen Zeitraum von 5 Jahren ohne Berücksichtigung von Preissteigerungen.

- › Personalkapazität in der Kommune
Diese Kategorie beschreibt die notwendigen Personalkapazitäten in der Verwaltung und dient der Planung der Personalressourcen bzw. der Schaffung von zusätzlichen Stellen, selbst wenn die Kommune nicht unbedingt die Hauptverantwortung trägt. Es werden diejenigen Ämter benannt, in denen die notwendigen Ressourcen anfallen. Die prozentualen Angaben beziehen sich auf eine Vollzeitstelle (VZS).
- › CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich
Diese Kategorie soll eine Einschätzung über die Höhe der zu erzielenden CO₂-Einsparungen im Wärmebereich geben. Dabei wird die Höhe der Einsparung in Prozentbereichen angegeben (< 5 %, < 10 % und >=10 %) bezogen auf das gesamte CO₂-Einsparpotenzial in Gigatonnen. Nicht dargestellt sind CO₂-Einsparungen im Sektor Strom. Dies ist bei Maßnahmen im Bereich Photovoltaik und Wind der Fall.
- › Fördermöglichkeiten
Unter Fördermöglichkeiten werden die zum Zeitpunkt der Wärmeplanerstellung aktuellen Förderprogramme genannt. Es muss damit gerechnet werden, dass die Links zu einem späteren Zeitpunkt nicht mehr aktuell sind. Bei Umsetzung der Maßnahme ist in jedem Fall zu empfehlen, die aktuellen Konditionen und Möglichkeiten erneut zu prüfen. Ggf. können hier auch externe Berater unterstützen.
- › Erste Handlungsschritte
Die Auflistung der ersten konkreten Handlungsschritte soll den Einstieg in die Umsetzung der Maßnahme für die Verwaltung erleichtern. Im Wesentlichen werden hier Schritte zur Festlegung von z.B. Verantwortlichkeiten, Kontaktaufnahme zu möglichen Akteuren oder Beauftragung von Dienstleistern genannt.
- › Erfolgsindikatoren
Die angegebenen Erfolgsindikatoren dienen der Überprüfung, ob die Maßnahme nach Plan läuft bzw. umgesetzt wurde. Teilweise können quantitative Indikatoren genannt werden, teilweise sind auch qualitative Faktoren zu bewerten.

10.3.1. Maßnahme 1: Langfristige Sanierungsstrategie kommunale Gebäude

Langfristige Sanierungsstrategie kommunale Gebäude		
Komplexität <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input type="checkbox"/> < 25 % <input checked="" type="checkbox"/> < 50 % <input type="checkbox"/> < 100 % <input type="checkbox"/> >= 100 % Ämter: Bauamt	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input checked="" type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input type="checkbox"/> < 5 % <input type="checkbox"/> < 10 % <input type="checkbox"/> >= 10 % <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio. € <input type="checkbox"/> < 10 Mio. € <input type="checkbox"/> < 100 Mio. € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio. € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: <p>Als Basis für die Planung der energetischen Sanierungen des kommunalen Gebäudebestandes sollte eine Sanierungsstrategie entwickelt werden. Die Grundlage für eine Sanierungsstrategie ist die Kenntnis und die Zusammenführung aller wesentlichen Informationen zu den Gebäuden, die für eine energetische Beurteilung relevant sind (Adresse, Nutzung, Baujahr, Gebäudenutzfläche, durchgeführte Sanierungen, technische Ausstattung, Bauteil-Bewertungen, ...). Diese finden sich z.B. in vorhandenen Sanierungsleitfäden oder Energieausweisen. Bei fehlenden Informationen sollten diese z.B. durch die Durchführung von Energiechecks (kurze Vor-Ort-Begehung und Auflistung aller energetischer Schwachstellen) ergänzt werden. Auch Gebäudetypologien können als Grundlage genommen werden, um Standard-Maßnahmenpakete abzuleiten.</p> <p>Ziel ist es, den Energieverbrauch der kommunalen Gebäude zu reduzieren, die Energieeffizienz zu steigern und den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen. Dabei werden Maßnahmen wie die Dämmung von Fassaden, der Austausch von Fenstern, die Optimierung oder Ersatz von Heizungsanlagen umgesetzt. Eine Sanierungsstrategie kann auch durch externe Energieexperten (z.B. Energieagenturen) durchgeführt werden. Eine umfangreiche Berechnung (Sanierungsleitfäden) ist mindestens für diejenigen Gebäude nötig, für die eine Investitions-Förderung beantragt wird.</p> <p>Mit dem Gebiet „Ortskern IV“ gibt es in Nordheim bereits vorbereitende Untersuchungen für ein Gebiet mit älterem Gebäudebestand im Ortskern von Nordheim, das künftig als Sanierungsgebiet ausgewiesen werden soll. Ziel der Maßnahme ist daher die fortlaufende Prüfung und ggf. Aktualisierung der bestehenden Strategie. Vor allem Gebäude älteren Baujahrs, die auch längerfristig in kommunaler Hand verbleiben, sollten im Rahmen dieser Maßnahme auf ihr Sanierungspotenzial geprüft und im Sanierungsfahrplan priorisiert werden. Neben dem Rathaus umfassen weitere öffentliche Gebäude u.a. die Kurt-von-Marval Schule und angrenzende Festhalle, diverse Kindergärten, Gebäude der Feuerwehr und die Grundschule im Ortsteil Nordhausen.</p> <p>Das Bauamt ist verantwortlich für die Datensammlung und -aufbereitung der vorhandenen Informationen. Damit ist eine gute Basis geschaffen, um im nächsten Schritt Schätzkosten für die Sanierung ermitteln zu lassen und eine Priorisierung der Gebäude durchzuführen.</p>		
Zielgruppe: Verwaltung, Betreiber und Nutzer von kommunalen Gebäuden		
Akteure: Bauamt, Planer, Handwerker, Energieberater, regionale Energieagentur		
Initiator: Bauamt		
Kosten Dienstleistungen (brutto) <ul style="list-style-type: none"> > Planungskosten für Architektenleistungen für erste grobe Kostenschätzung 15.000 € – 20.000 € > Erstellung 1 bis 2 Sanierungsfahrpläne pro Jahr (je ca. 10.000 – 16.000 €) 		

Investitionen (brutto)

- › spez. Kosten Teilsanierung je m² Nutzfläche 1.300 € – 1.700 €
- › inklusive Planungskosten 15 – 20%

Fördermöglichkeiten

- › Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
 - › Sanierung zum Effizienzhaus
 - › Kreditvariante für Kommunen, Tilgungszuschuss bis zu 45% (KfW-Programm 264)
 - › Zuschussvariante bis zu 40% (KfW Programm 464)
 - › Einzelmaßnahmen Gebäudehülle 15% Zuschuss (Bafa Programm Einzelmaßnahmen Gebäudehülle)
 - › Heizungsanlagen bis zu 40% Zuschuss (Bafa-Programm Anlagen zur Wärmeerzeugung)
- › Sanierungsleitfäden über das Bafa-Förderprogramm „Energieberatung für Nicht-Wohngebäude– Modul 2 Energieberatung DIN V 18599“, Förderung 80% (max. 8.000 €)

Erste Handlungsschritte

- › Koordination des internen Prozesses zur Erstellung einer Sanierungsstrategie (Abstimmung der Kriterien mit den Ämtern, Priorisierung der Maßnahmen)
- › Beschluss über die zu sanierenden oder abzustoßenden Gebäude (auf Basis Sanierungsstrategie, sobald vorhanden)
- › Erstellung eines energetischen Detailkonzeptes mit Festlegung der notwendigen energetischen Maßnahmen und Schätzkosten
- › Bereitstellung von Haushaltsmitteln anhand geschätzter Sanierungskosten
- › Beantragung von Fördermitteln für die geplanten Sanierungen
- › Beauftragung/Zuarbeit/Koordination Architekten, Planer, Energieberater, Handwerker

Erfolgsindikatoren

- › Jährlicher Energiebericht für die kommunalen Gebäude

10.3.2. Maßnahme 2: Informations- und Beratungsangebote für Wohngebäude-Eigentümer

Informations- und Beratungsangebote für Wohngebäude-Eigentümer		
Komplexität <input checked="" type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input type="checkbox"/> < 25 % <input checked="" type="checkbox"/> < 50 % <input type="checkbox"/> < 100 % <input type="checkbox"/> >= 100 % Ämter: Bauamt	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input checked="" type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input type="checkbox"/> < 5 % <input type="checkbox"/> < 10 % <input type="checkbox"/> >= 10 % <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio. € <input type="checkbox"/> < 10 Mio. € <input type="checkbox"/> < 100 Mio. € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio. € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: <p>Der private Gebäudebestand bietet ein sehr hohes CO₂-Einsparpotenzial. Gleichwohl kann die Kommune nur indirekt auf die Bürgerschaft Einfluss nehmen und diese zur Durchführung von energetischen Maßnahmen motivieren. Schwerpunkt dieser Maßnahme sollten diejenigen Gebiete sein, in denen auch zukünftig eine dezentrale Wärmeversorgung stattfindet.</p> <p>Die Gemeinde finanziert und unterstützt aktuell in Kooperation mit der Klimaschutzagentur make it des Landkreises Heilbronn ein Beratungsangebot für interessierte Bürgerinnen und Bürger zu allen Fragen rund um das Thema Energie und -effizienz.</p> <p>Ziel ist es, die Beratungsangebote fortzuführen und zu den folgenden Themen zu beraten:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Effizienzmaßnahmen am Gebäude (Wärme und Strom) › Heizungserneuerung mit erneuerbaren Energien › Einsatz von Photovoltaik (Dachanlagen und / oder Balkonkraftwerke) und Solarthermie › Fördermöglichkeiten <p>Die Schaffung von Beratungsangeboten kann auf vielfältige Weise umgesetzt werden und ist idealerweise eingebettet in eine übergeordnete Sanierungsoffensive (Beispiel Energiehaus Emmendingen).</p> <p>Beispiel für einzelne Beratungsangebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Durchführung von aufsuchenden Beratungen vor Ort (Energiekarawane) oder an frequentierten Orten im Stadtgebiet (Energiemarktplatz) › Angebot von weiteren Beratungsformaten (z.B. im Rathaus, begleitend zu Veranstaltungen, online-Angebote, etc.) › Veranstaltungsangebote zu Themen rund um Sanierung › Erstellung und Veröffentlichung von lokalen Handwerker-, Planer- und Energieberaterlisten › Verweis auf bestehende Beratungsangebote (z.B. Energieagenturen, Verbraucherzentralen) <p>Neben Beratungsangeboten sind weitere flankierende Maßnahmen förderlich für den Erfolg und letztlich für die Erhöhung der Sanierungsrate. Diese umfassen beispielsweise die Entwicklung von kommunalen Förderprogrammen, Sanierungsbegleitung, Aufbau von Berater- und Handwerker-netzwerken. Idealerweise werden Angebote kommunenübergreifend konzipiert und durchgeführt, um finanzielle und personelle Ressourcen effizient einzusetzen. Auch landkreisweite Sanierungskampagnen sind denkbar. Die Koordination könnte über die Klimaschutzagentur im Landkreis Heilbronn laufen.</p>		
Zielgruppe: private Gebäudeeigentümer		

Akteure: Verwaltung, Klimaschutzagentur Landkreis Heilbronn, Gebäudeeigentümer, Handwerker, Heizungsbauer, Energieberater, Planer/ Architekten

Initiator: Kommune, Klimaschutzagentur

Kosten für die Kommune (brutto)

- › Durchführung Energiekarawane für 40% der Haushalte (ca. 1-2 Energiekarawanen pro Jahr), je Karawane ca. 25 - 30.000 € (120 - 150 Beratungen)
- › Weitere individuelle Orientierungsberatungen 5.000 – 10.000 € pro Jahr (Annahme 50 - 100 Beratungen pro Jahr)
- › Sachkosten für Veranstaltungen 10 - 20.000 € pro Jahr
- › ggf. Kommunales Förderprogramm – z.B. Zuschuss Bafa-Sanierungsleitfäden (je 150 – 200 € Zuschuss pro Antrag), mind. 150.000 € pro Jahr

Investitionen (brutto)

- › nicht abschätzbar

Fördermöglichkeiten

Förderanträge können ggf. für innovative groß angelegte Sanierungskampagnen beantragt werden

Erste Handlungsschritte

- › Fortlaufende Zusammenarbeit mit der Klimaschutzagentur Landkreis Heilbronn
- › Beratungsangebot (z.B. Energieberatersprechstunden 1 x wöchentlich) ggf. über Kooperationsvereinbarungen schließen
- › Entwicklung langfristiges Konzept (Ausbau Beratungsangebote, Energiekarawanen, Förderprogramme)
- › breite Bewerbung des Angebotes (Amtsblatt, Presse, Homepage, Flyerauslage, Plakate in öffentlichen Gebäuden...)

Erfolgsindikatoren

- › Anzahl durchgeführter Beratungen
- › Evaluation z.B. nach Durchführung einer Energiekarawane (telefonische Befragung) und anschließende Auswertung

10.3.3. Maßnahme 3: PV-Anlagen auf kommunalen Dächern

PV-Anlagen auf kommunalen Dächern		
Komplexität <input type="checkbox"/> gering <input checked="" type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input type="checkbox"/> < 25 % <input checked="" type="checkbox"/> < 50 % <input type="checkbox"/> < 100 % <input type="checkbox"/> >= 100 % Ämter: Bauamt	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input checked="" type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input checked="" type="checkbox"/> < 5 % <input type="checkbox"/> < 10 % <input type="checkbox"/> >= 10 % <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input checked="" type="checkbox"/> < 1 Mio. € <input type="checkbox"/> < 10 Mio. € <input type="checkbox"/> < 100 Mio. € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio. € <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: <p>Die Kommune nimmt beim Ausbau erneuerbarer Energien eine Vorbildfunktion ein und leistet durch die Installation von Photovoltaikanlagen (PV) auf öffentlichen Gebäuden einen aktiven Beitrag zur Energiewende. Durch die Nutzung kommunaler Dachflächen zur Solarstromerzeugung wird nicht nur der Eigenverbrauch nachhaltig gedeckt, sondern auch ein klares Signal für den Klimaschutz gesetzt.</p> <p>Ein zentraler Bestandteil der Maßnahme ist die gezielte Kombination von Dachsanierungen mit der Installation von PV-Anlagen. Aktuell werden bereits PV-Anlagen auf kommunalen Dächern betrieben (teilweise durch die Gemeinde, teilweise durch die lokale Energiegenossenschaft). Daher handelt es sich hier um eine laufende Aufgabe, die die stetige Prüfung des Dachpotenzials sowie bei vorhandener Eignung Umsetzung von konkreten Projekten umfasst. Sanierungsbedürftige Dächer müssen mittelfristig erneuert werden. Durch die Verbindung beider Maßnahmen können Synergien genutzt und wirtschaftliche Vorteile erzielt werden. Die Installation von PV-Anlagen erfolgt dabei bevorzugt auf Gebäuden mit hohem Eigenstrombedarf, wie Schulen, Rathäusern, Mehrzweckhallen oder Bauhöfen, um den selbst erzeugten Strom direkt vor Ort zu nutzen.</p> <p>Die Maßnahme dient nicht nur der Reduzierung von CO₂-Emissionen, sondern stärkt auch die Vorbildfunktion der Gemeinde. Durch eine transparente Kommunikation der umgesetzten Projekte und deren Erfolge sollen Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen motiviert werden, selbst verstärkt in Solarenergie zu investieren.</p>		
Zielgruppe: Gesamte Bürgerschaft, Nutzer der Gebäude		
Akteure: Verwaltung, PV-Planer und PV-Berater, Wohnungsbaugesellschaften, PV-Netzwerk BW		
Initiator: Kommune		
Kosten für die Kommune (brutto) <ul style="list-style-type: none"> › Kosten für Vorplanung und Kostenschätzung (abh. von der Projektgröße / Investitionssumme, idR für Dachanlagen < 250 kW: < 50.000 €) 		
Investitionen (brutto) <ul style="list-style-type: none"> › Wird im Rahmen der Vorplanung ermittelt › 1.200 € / kWp für 10 kW Anlage [UM-BW 2024] 		
Fördermöglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> › Überschusseinspeisung der PV-Anlage kann durch EEG gefördert / vergütet werden 		

Erste Handlungsschritte

- › Potenziale kommunaler Dächer prüfen und priorisieren
- › Vorplanung und Kostenschätzung
- › Haushaltsmittel für die Errichtung PV-Anlagen einstellen

Erfolgsindikatoren

- › Anzahl der zugebauten Leistung bei PV-Anlagen (Quelle: [Marktstammdatenregister](#) oder [Wattbewerb](#))
- › Erfolgreiche Berichterstattung in der Presse

10.3.4. Maßnahme 4: Projektentwicklung Windenergie

Projektentwicklung Windenergie		
Komplexität <input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input checked="" type="checkbox"/> < 25 % <input type="checkbox"/> < 50 % <input type="checkbox"/> < 100 % <input type="checkbox"/> >= 100 % Ämter: Bauamt	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input type="checkbox"/> < 5 % <input type="checkbox"/> < 10 % <input checked="" type="checkbox"/> >= 10 % <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio. € <input type="checkbox"/> < 10 Mio. € <input type="checkbox"/> < 100 Mio. € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio. € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: <p>Für den weiteren Ausbau der Windenergie und das Erreichen der Klimaziele in Baden-Württemberg wurden von den Regionalverbänden Regionalpläne erarbeitet, in denen Vorranggebiete für Windenergie ausgewiesen werden. Im Regionalplan werden in der aktuellen Version für die Gemeinde Nordheim am nordwestlichen Rand Vorranggebiete ausgewiesen (siehe Kapitel 7.8.). In diesen Gebieten befindet sich der Prozess für den Windenergieausbau bereits im fortgeschrittenen Stadium. Für die Kommune ist in der Planungs- und Umsetzungsphase eine transparente Beteiligung der Öffentlichkeit von hoher Wichtigkeit für die erfolgreiche Umsetzung. Das Forum Energiedialog des Landes Baden-Württemberg bietet Beratung zur Beteiligung sowie die Durchführung und Moderation von Veranstaltungen, Mediation und Klärung fachlicher Streitfragen sowie weitere kommunikative Leistungen. Die geplanten Anlagen leisten aufgrund ihres hohen erneuerbaren Erzeugungspotenzials sowie dem ansteigenden Wärmestrombedarf bis 2040 eine essenzielle Rolle für die regionale und nachhaltige Strom und Wärmewende.</p> <p>Die Kommune kann das Projekt insbesondere durch eine positive Grundhaltung gegenüber Windenergie, indem sie ausreichend informiert (vor allem zum Start und in der Mitte der Bauphase).</p>		
Zielgruppe: Flächeneigentümer, Kommune, Bürgerschaft		
Akteure: Kommune, Projektentwickler/Betreibergesellschaft, Dienstleister Kommunikation und Bürgerbeteiligung		
Initiator: Projektentwickler, Kommune		
Kosten für die Kommune (brutto) › Kosten für Öffentlichkeitsarbeit und Projektentwicklungskosten für weitere Potenzialflächen werden vom Projektentwickler getragen		
Investitionen (brutto) › Investitionen werden vom Windparkbetreiber getragen		
Fördermöglichkeiten › keine		
Erste Handlungsschritte › Ggf. Kontaktaufnahme Forum Energiedialog über Unterstützungsmöglichkeiten bei der Öffentlichkeitsbeteiligung › Abstimmung mit Projektentwickler über ein Konzept zur Öffentlichkeitsbeteiligung und Information		

Erfolgsindikatoren

- › Anzahl der beantragten und genehmigten Windkraftanlagen

10.3.5. Maßnahme 5: Ausbau Stromnetz für zukünftig höhere Netzlasten

Ausbau Stromnetz für zukünftig höhere Netzlasten + Planung Platzbedarf für Infrastruktur		
Komplexität <input type="checkbox"/> gering <input type="checkbox"/> mittel <input checked="" type="checkbox"/> hoch	Personalkapazität (Anteil VZS) <input type="checkbox"/> < 25 % <input type="checkbox"/> < 50 % <input checked="" type="checkbox"/> < 100 % <input type="checkbox"/> >= 100 % Ämter: Bauamt	Kosten Dienstleistungen (brutto) <input type="checkbox"/> < 10.000 € <input type="checkbox"/> < 50.000 € <input type="checkbox"/> < 100.000 € <input type="checkbox"/> >= 100.000 € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme <input checked="" type="checkbox"/> 0 – 2 Jahre <input checked="" type="checkbox"/> 3 – 5 Jahre <input type="checkbox"/> > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich <input type="checkbox"/> < 5 % <input type="checkbox"/> < 10 % <input checked="" type="checkbox"/> >= 10 % <input type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) <input type="checkbox"/> < 1 Mio. € <input type="checkbox"/> < 10 Mio. € <input type="checkbox"/> < 100 Mio. € <input type="checkbox"/> >= 100 Mio. € <input checked="" type="checkbox"/> keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung: <p>Die Netze BW betreibt das Stromnetz in Nordheim, die Gemeinde ist Miteigentümerin. Damit spielt die Gemeinde als auch der genannte Energieversorger eine wichtige Rolle bei der zukünftigen Stromversorgung von Nordheim. Wie im Rahmen der Wärmeplanung identifiziert werden konnte (siehe Kapitel 9 Szenarien), wird ein wesentlicher Teil der zukünftigen Wärmeversorgung über den Einsatz von Wärmepumpen elektrifiziert werden und damit auch abhängig von den Kapazitäten des Stromnetzes sein. Der Anstieg des zukünftigen Strombedarfs für Heizwärme wird zudem über andere in Zukunft größtenteils elektrifizierte Sektoren, wie z.B. der Mobilität, verstärkt. Die Summe des Wärmestrombedarfs im Szenario für Nordheim ist im Kapitel 9.2. dargestellt. Der Stromnetzausbau wird größtenteils vom Stromnetzbetreiber initiiert. Der Ausbau ist eine kontinuierliche und dauerhafte Aufgabe, die stets unter Berücksichtigung aktueller Entwicklungen geprüft und ggf. aktualisiert werden muss. Mithilfe von folgenden Schwerpunkten kann die Kommune den Betreiber zum Ausbau der bestehenden Strominfrastrukturen motivieren und unterstützen:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Identifizierung und Kommunikation des zukünftig ansteigenden Strombedarfs, u.a. durch die Erkenntnisse der Wärmeplanung und Studien aus anderen Sektoren (z.B. Klimaschutzkonzept) › Unterstützung bei der Planung des Platzbedarfs für neue Strominfrastruktur (Netzausbau + ggf. Trafo-Stationen innerhalb der Gemeinde) › Ggf. Bereitstellung kommunaler Flächen zum Ausbau der Strominfrastruktur, um zukünftig lokale Versorgungssicherheit zu gewährleisten › Bei der Vergabe bzw. Verlängerung von Konzessionsverträgen zum Betrieb des lokalen Netzes können o.g. Punkte abgestimmt und als zukünftige Anforderung für den Netzbetreiber integriert werden 		
Zielgruppe: Stromnetzbetreiber, Kommune		
Akteure: Stromnetzbetreiber, Kommune		
Initiator: Kommune, Stromnetzbetreiber		
Kosten Dienstleistungen (brutto) › Kosten für Wärmeplanung, Klimaschutzkonzept, etc.		
Investitionen (brutto) › Unbekannt › Information durch Stromnetzbetreiber		
Fördermöglichkeiten		

- › Unbekannt
- › Information durch Stromnetzbetreiber

Erste Handlungsschritte

- › Fortlaufender und dauerhafter Austausch mit Stromnetzbetreiber
- › Information und Kommunikation zu zukünftigem Strombedarf
- › Abstimmungstermine zur Konkretisierung von zukünftigen Netzlasten und basierend hierauf notwendiger Infrastruktur
- › Entwicklung Strategie für den zukünftigen Ausbau des Stromnetzes
- › Ggf. Einarbeitung von zukünftigen Anforderungen bei der Vergabe von Konzessionsverträgen

Erfolgsindikatoren

- › Stromnetzausbau
- › Entwicklung Strategie und Ausbaupfade für das Stromnetz

10.4. Gesamtstrategie

10.4.1. Kommunenspezifische Strategie

Die Gemeinde Nordheim verfügt über diverse Möglichkeiten einen entscheidenden Beitrag zur nachhaltigen Wärmeversorgung zu leisten. Um dieses Potenzial in den kommenden Jahren auszuschöpfen, sind gezielte Maßnahmen notwendig.

Die Gebäude in kommunaler Hand werden derzeit größtenteils fossil versorgt. Zur Verringerung des Wärmebedarfs und Steigerung der Energieeffizienz könnte ein Teil der Gebäude saniert werden. Zusätzlich sollte perspektivisch der Einsatz erneuerbarer Heizmöglichkeiten geprüft und umgesetzt werden. Zum bestehenden Schulnetz wird eine Strategie entwickelt, wie am Ende der Nutzungsdauer des aktuell betriebenen BHKWs auf eine erneuerbare Alternative umgestellt werden kann. Ein möglicher Neubau eines Wärmenetzes im Ortskern von Nordheim soll in Zukunft geprüft werden. Aufgrund der erhöhten Wärmedichte im Kernort sowie einer ohnehin geplanten Tiefbaumaßnahme im Sanierungsgebiet „Ortskern IV“ ist eine Untersuchung vor Beginn geplanter Tiefbauarbeiten sinnvoll.

Über Informations- und Beratungsangebote für Wohngebäudeeigentümer kann die Kommune die Bürger in der Transformation zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung motivieren und beraten.

Aufgrund des großen Anteils der dezentralen Versorgung spielt auch der Ausbau der Strominfrastruktur eine essenzielle Rolle. Die Kommune kann in Abstimmung mit dem Stromnetzbetreiber die in Zukunft erwartbaren Netzlasten identifizieren und zum Ausbau der bestehenden Infrastruktur motivieren. Zusätzlich kann sie bei genehmigungsrechtlichen Fragen den Stromnetzbetreiber unterstützen.

Als Eigentümerin und Vorbildfunktion kann die Kommune das Bauvorhaben von PV-Dachanlagen auf kommunalen Dächern weiterhin fördern und mit der lokalen Energiegenossenschaft umsetzen. Hierfür ist eine laufende Prüfung des Dachpotenzials und Priorisierung konkreter Projekte angedacht. Auch im geplanten Ausbau der Windenergieanlagen kann die Kommune in der Kommunikation als Unterstützung eine wichtige Rolle einnehmen. Für weitere Projekte sollen mittel- und langfristig kommunale Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien gesichert und konkrete Projekte, wie kommunale PV-Freiflächenanlagen, vorangetrieben werden.

Organisatorisch und strukturell ist zuletzt die Verankerung der Wärmeplanung in die Strukturen der Gemeinde sowie die Nutzung gemeinsamer Planungswerkzeuge (z.B. Tiefbau, Glasfaser, Mobilität) wichtig für eine effiziente lokale Energiewende.

Untenstehende Abbildung gibt einen Überblick über die Schwerpunkte der Wärmewendestrategie (Maßnahmen) sowie deren zeitliche Einordnung und Priorisierung.

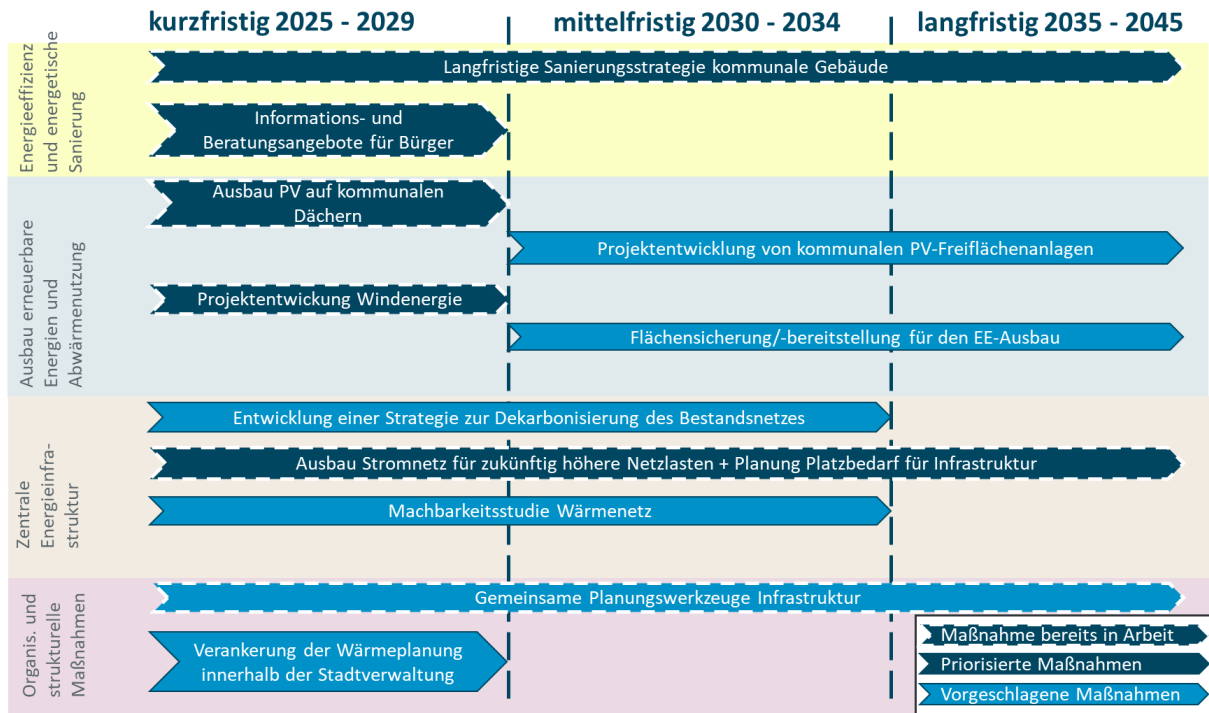


Abbildung 49: Schwerpunkte der Wärmewendestrategie bis zum Zieljahr

Neben den konkreten kommunenspezifischen Maßnahmen lassen sich für die Transformation der Wärmenergieversorgung übergeordnete Strategien beschreiben. Maßgeblich dabei sind die nachfolgenden Aspekte.

10.4.2. Entwicklung und Ausbau der Wärme-, Strom- und Gasnetze

Die Transformation der Energieversorgung und die Umstellung auf erneuerbare Energien setzt eine angepasste Energieinfrastruktur voraus. Neben Wärmenetzen ist dabei der Ausbau des Stromnetzes anhand des zukünftigen Bedarfs notwendig. Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung können als Grundlage zur Ausbauplanung des Stromnetzes herangezogen werden. Der Ausbau des Stromnetzes orientiert sich maßgeblich am Bedarf für die Wärmeerzeugung, berücksichtigt aber bspw. auch die Entwicklung des Strombedarfs bspw. für Elektro-Mobilität und den Ausbau von PV-Anlagen auf Dächern. Für die Stromnetzinfrastruktur sind frühzeitig Flächen vorzusehen, bspw. für Trafo-Stationen.

Für die weitere Nutzung der Gasnetze besteht das Ziel in Deutschland bis 2045 (in Baden-Württemberg bis 2040) Erdgas als fossilen Energieträger nicht weiter zu nutzen. Es ist daher notwendig, frühzeitig über die weitere Nutzung und die Stilllegung des Gasnetzes nachzudenken. Hierbei sind noch viele offene Fragen zu klären. Dabei stellen sich neben technischen und wirtschaftlichen Fragen auch rechtlichen Fragen, bspw. unter welchen Voraussetzungen die Gasversorgung eingestellt werden kann. Für die Kommune gilt es gemeinsam mit den Netzbetreibern - auch auf Grundlage der Wärmeplanung - über die weitere Entwicklung der Gasnetze ins Gespräch zu kommen. Beispielhaft sei an dieser Stelle die Stadt Mannheim genannt, welche plant, bis 2035 die Gasversorgung im Stadtgebiet weitgehend einzustellen.

Der Ausbau der Wärmenetze ist insbesondere dort anzustreben, wo Energiepotenziale effizient zentral erschlossen werden können. Auch für den Auf- bzw. Ausbau der Wärmenetzinfrastruktur sind Flächen für Erzeugungsanlagen, Speicher und Netzinfrastruktur notwendig. Die Ergebnisse der Wärmeplanung

sollten daher in der weiteren Gemeindeplanung berücksichtigt werden. Insgesamt ist für die Energieinfrastruktur eine integrierte Planung anzustreben.

10.4.3. Sicherung von Flächen für Energieerzeugung und Energieinfrastruktur

Die Flächensicherung für die Energieerzeugung und Energieinfrastruktur stellt eine zentrale Aufgabe für Kommunen dar, da sie die Grundlage für eine nachhaltige und zukunftsfähige Energieversorgung bildet. Der Ausbau von erneuerbaren Energien wie Solar- und Windkraft, Biomasse oder Geothermie sowie die Entwicklung von Wärmenetzen und Speicherlösungen erfordert geeignete Standorte, die frühzeitig identifiziert und gesichert werden müssen. Ohne ausreichende Flächen für Heizzentralen, Saisonspeicher, Erdsondenfelder, Trafostationen, PV- bzw. Solarthermie-Freiflächenanlagen und Windkraftanlagen kann die Energieinfrastruktur weder erweitert noch effizient betrieben werden, was die Erreichung der Klimaziele erheblich gefährden würde.

Darüber hinaus ermöglicht die Flächensicherung eine strategische Planung und Koordination der Energieerzeugung und -verteilung. Sie schafft langfristige Investitionssicherheit für Energieprojekte und erleichtert die Integration neuer Technologien. Insbesondere in dicht besiedelten Gebieten ist die Konkurrenz um Flächen hoch, weshalb Kommunen proaktiv handeln müssen, um die Nutzungskonflikte zwischen Energieinfrastruktur, Wohnbebauung, Landwirtschaft und Naturschutz auszugleichen.

Die frühzeitige Sicherung geeigneter Flächen ist daher nicht nur ein technischer und wirtschaftlicher, sondern auch ein strategischer und politischer Hebel, um die lokale Energieversorgung klimafreundlich und resilient zu gestalten.

10.5. Verstetigungsstrategie

Damit die vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt werden können und die Belange der Wärmeplanung innerhalb der Verwaltung sichergestellt werden, ist eine Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung notwendig. Hierfür sollten geeignete Formate geschaffen oder bestehende Formate genutzt werden, um regelmäßig im Kreis der relevanten Akteure über den Fortschritt der Wärmeplanung und den Stand der Umsetzung in Austausch zu kommen. Die Verwaltung der Kommune als planungsverantwortliche Stelle ist dabei als Initiator und Koordinator vorgesehen. Zudem sieht das Wärmeplanungsgesetz vor, dass die kommunale Wärmeplanung regelmäßig aktualisiert wird. Eine Verstetigung und ein laufendes Monitoring der Umsetzung sind dabei ein wesentlicher Bestandteil.

Damit die vorgesehenen Maßnahmen und die Verstetigung durchgeführt werden können, sind ausreichend Ressourcen und Kapazitäten innerhalb der Verwaltung vorzusehen. Außerdem sind klare Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten zu definieren.

Eine wirksame Verstetigungsstrategie soll sicherstellen, dass die Wärmeplanung in Nordheim nicht nur als vorübergehendes Projekt einzelner, sondern als eine dauerhafte Aufgabe und Verpflichtung aller Akteure betrachtet und angenommen wird. Nur mit einer Akteursgruppen-übergreifenden Verbindlichkeit kann die Wärmewende fest in der Gemeinde verankert und schließlich über Jahre erfolgreich gestaltet werden, um langfristige positive Auswirkungen auf das Klima und die Lebensqualität in der Kommune zu erzielen.

Während die Wärmeplanung aufgrund ihres konkreten Maßnahmenkataloges anfangs eher punktuell wirkt, sorgt die Verstetigung für einen flankierenden, dynamischen Prozess, der die Wärmewende

auch in andere Prozesse integriert und v.a. je nach aktuellen Erfordernissen weiterentwickelt. In der Verstetigungsstrategie werden Tools vorgeschlagen und Rahmenbedingungen aufgezeigt, die die langfristige Umsetzung und Integration von Maßnahmen in die Breite der kommunalen Praxis gewährleisten.

Ist-Situation

In Nordheim erfolgt die Wärmeversorgung derzeit überwiegend fossil und dezentral. Dadurch ist die Wärmeversorgung bisher weitestgehend ein Thema der Gebäudeeigentümer. Das bestehende Gebäudenetz versorgt die Schule und Festhalle von Nordheim. Die kommunale Wärmeplanung sieht vor, die Wärmeversorgung über Wärmenetze weiter zu prüfen, um auch weiteren Gebäudeeigentümern die Möglichkeit zu einem Anschluss zu ermöglichen.

Verwaltung

Die Themen Wärmewende und Wärmenetze sind innerhalb der Verwaltung der Gemeinde Nordheim hauptsächlich im Bauamt angesiedelt.

Weitere Akteure der Wärmewende

Weitere relevanten Akteure sind insbesondere der Strom- und Gasnetzbetreiber.

Empfehlungen

Damit die Wärmewende erfolgreich und langfristig umgesetzt werden kann, sind dauerhafte Strukturen und eine Verankerung in den kommunalen Prozessen essenziell. Die Berücksichtigung der Wärmeplanung in der Gemeindeplanung (z.B. Flächenvergabe) sowie in baulichen Maßnahmen (z.B. Verlegung neuer Gas-, Wasser- oder Wärmeleitungen) sind zentrale Elemente.

Wichtig ist zudem die institutionalisierte Zusammenarbeit der relevanten Akteure. Die richtigen Akteure müssen regelmäßig in den Austausch treten, um Projekte zu planen, zu evaluieren und weiterzuentwickeln. Die während des Planungsprozesses entstandenen Strukturen, Netzwerke und Kooperationen sollten unbedingt fortgeführt und gefestigt werden.

Ein zentraler Baustein ist die regelmäßige Aktualisierung der kWP. Spätestens mit jeder neuen Fortschreibung der kWP sollte die Kommune prüfen, welche Maßnahmen umgesetzt wurden, welche weiteren Schritte notwendig sind und ob einzelne Maßnahmen aufgrund neuer technischer, wirtschaftlicher oder politischer Entwicklungen angepasst oder verworfen werden müssen.

Die folgende Tabelle zeigt mögliche Verstetigungsformate auf, deren Implementierung dazu beitragen kann, die Wärmewende als einen kontinuierlichen, gemeinschaftlichen Prozess zu gestalten, der nicht mit der Fertigstellung des Wärmeplans endet, sondern stetig weiterentwickelt und angepasst wird.

Bereich	Format	Ziel & Nutzen
Innerhalb der Verwaltung	› Regelmäßige Arbeitsgruppen oder Runde Tische	› Sicherstellung der internen Abstimmung zwischen Fachbereichen (z.B. Klimaschutz, Bauamt etc.)
	› Integration der Wärmeplanung in die Gemeindeentwicklungsplanung	› Berücksichtigung der Wärmewende bei neuen Baugebieten und Infrastrukturprojekten
	› Verankerung im Haushalt	› Bereitstellung von langfristigen finanziellen Ressourcen

		für Maßnahmen der Wärmewende
	› Fortführung bestehender Steuerungsgruppen	› Kontinuität und Verstetigung der während der Planung etablierten Kooperationsstrukturen
Mit externen Akteuren	› Regelmäßige Netzwerktreffen mit relevanten Stakeholdern	› Austausch mit Netzbetreibern, Wohnungswirtschaft, Unternehmen etc. zur Umsetzung konkreter Projekte
	› Kooperationsvereinbarungen mit Unternehmen	› Langfristige Zusammenarbeit zur gemeinsamen Umsetzung der Wärmeplanung
	› Informationsveranstaltungen für Bürgerschaft	› Transparenz, Beteiligung und Sensibilisierung für die Wärmewende
Politische Gremien	› Jährliche Berichterstattung im Gemeinderat (ggfs. mit Klimaschutzberichterstattung verbinden)	› Information und Einbindung der politischen Entscheidungsträger in den Fortschritt und die Umsetzung der Wärmewende

10.6. Controlling-Konzept

Die Erfolgskontrolle der kWP der Gemeinde Nordheim ist ein wesentlicher Bestandteil der Wärmewende. Durch eine möglichst objektive Evaluierung in regelmäßigen Abständen wird die Erreichung bzw. Nichterreichung der gesetzten Ziele überprüft. Dafür ist es entscheidend, dass das Controlling stets mit klaren Zielen bzw. Zwischenzielen verknüpft ist. Zudem muss die kWP regelmäßig aktualisiert werden, wodurch sichergestellt wird, dass Maßnahmen an veränderte Rahmenbedingungen angepasst werden können. Spätestens im Zuge dieser Aktualisierung sollte die Kommune überprüfen, welche Maßnahmen bereits umgesetzt wurden, welche sich noch in der Planung oder Umsetzung befinden und ob bestimmte Maßnahmen möglicherweise nicht mehr relevant sind. Durch die Kontrolle der Erreichung oder Nichterreichung definierter Ziele wird die Grundlage für eine effektive Nachsteuerung der Wärmewende geschaffen.

Ablauf des Controlling-Prozesses

Im Laufe des Wärmewendeprozesses sollte es mehrere Phasen geben, die dafür sorgen, dass der Erfolg der beschlossenen bzw. durchgeführten Maßnahmen in regelmäßigen Abständen geprüft wird. Eine typische Erfolgskontrolle wird am Ende jeder Phase durchgeführt und besteht aus drei Schritten, die in festgelegten Intervallen schrittweise durchgeführt werden:

- › Regelmäßige Ist-Erfassung zur Prüfung der Zielerreichung: Hierfür ist es wichtig, Kriterien für die Zielerreichung festzulegen. Diese Kriterien sollten möglichst objektiv sein, damit belastbare Aussagen getroffen werden können.
- › Entwicklung einer Strategie zur Nachsteuerung: Abhängig von den Ergebnissen der Prüfung im Schritt 1 soll eine Strategie zur Nachsteuerung der Wärmewende entwickelt werden. Wichtig ist,

auch bei Zielerreichung über eine Nachsteuerung nachzudenken, damit der Prozess nicht ins Stocken gerät.

- › Entscheidung zum weiteren Vorgehen: Auf Basis der entwickelten Strategie im Schritt 2 gilt es eine Entscheidung zu treffen, welche Maßnahmen in der nächsten Phase durchgeführt werden und welche Ziele bis zum nächsten Controlling-Termin erreicht werden müssen. An diesem Punkt ist es empfehlenswert, die Ergebnisse und das weitere Vorgehen öffentlich zu kommunizieren und dadurch sich erneut zum Ziel zu verpflichten.

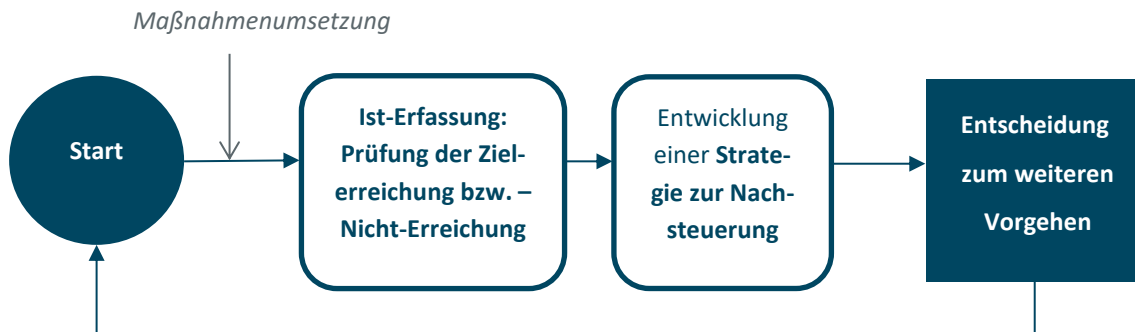


Abbildung 50: Controlling-Schritte im Rahmen einer Phase im Prozess der Wärmewende

Es werden zwei Arten von Zielen definiert, die regelmäßig kontrolliert werden sollen:

- › **Kennzahlen:** Wichtig: Kennzahlen sollen ohne großen Aufwand bestimmt werden, es können auch nur einige der folgenden Kennzahlen ermittelt werden. Die Stadt kann die Kennzahlen auswählen, die für sie am besten passen. Folgende Kennzahlen werden empfohlen:

Tabelle 21: Kennzahlen mit Quellen für das Controlling-Konzept

Kennzahl	Quelle
Erneuerbare Wärmeerzeugung (inkl. Anteil am Gesamtwärmeverbrauch)	Anfrage bei Netzbetreiber/Stadtwerke oder Ermittlung über Energie- und THG-Bilanz
Erneuerbare Stromerzeugung (inkl. Anteil am Gesamtstromverbrauch)	Anfrage bei Netzbetreiber/Stadtwerke oder Ermittlung über Energie- und THG-Bilanz, Marktstammdatenregister
Anteil des Stromverbrauchs zur Wärmeversorgung	Abfrage bei Netzbetreiber/Stadtwerke
Anzahl Gas- und Ölheizungen (bei Aktualisierung der kWP)	Abfrage bei Bezirksschornsteinfegern
Neue Wärmenetzleitung pro Jahr	Abfrage bei Netzbetreiber/Projektentwickler
Hausanschlüsse an Wärmenetzen pro Jahr	Abfrage bei Netzbetreiber
Anteil an Erneuerbaren und Abwärme im Wärmenetz	Anfrage bei Netzbetreiber/Stadtwerke oder Ermittlung über Energie- und THG-Bilanz
Anzahl gebaute Windkraftanlagen	Marktstammdatenregister
PV-Freiflächenanlagen (Zubau in ha)	Marktstammdatenregister
Sanierte kommunale Liegenschaften (Anzahl Gebäude)	Gebäudemanagement in der Kommune

Durchgeführte Energieberatungen / Sanierungen

Beratungsstelle (Kommune, Landkreis oder regionale Energieagentur)

- › **Maßnahmen:** Wichtig ist auch zu prüfen, welche Maßnahmen sich aktuell in der Umsetzung befinden bzw. bereits umgesetzt wurden. Sollten bis zum nächsten Controlling-Termin weniger als 50 % der geplanten Maßnahmen nicht begonnen worden sein, gilt das Ziel als „nicht erreicht“.

Das oberste Ziel bilden die Kennzahlen. Wenn die Kennzahlen nicht wie geplant erreicht werden, gilt das Zwischenziel als nicht erreicht (auch wenn das Maßnahmen-Ziel erreicht wurde). Zusätzlich zur regelmäßigen Prüfung der oben genannten Kennzahlen sollte die Energie- und THG-Bilanz der Kommune aktualisiert werden, sobald aktuelle Daten vorliegen, um sich einen Gesamtüberblick über den Energieverbrauch und die Emissionen zu verschaffen. Die Energie- und THG-Bilanz kann von einem externen Dienstleister erstellt werden, die Kosten variieren je Dienstleister. Je nach der Verfügbarkeit der benötigten Daten werden ca. 5 Arbeitstage benötigt.

Erreichung der Zwischenziele: In diesem Fall kann überlegt werden, ob bereits laufende Maßnahmen (ambitionierter) fortgesetzt oder ob neue Maßnahmen in die Umsetzung gebracht werden sollen. Bei der Erfolgsbewertung der einzelnen Maßnahmen helfen die individuellen Erfolgsindikatoren jeder Maßnahme.

Nichterreichung der Zwischenziele: Zum einen sollten die Zwischenziele angepasst und ggfs. ambitionierter definiert werden, damit das Gesamtziel der klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 trotzdem erreicht werden kann. Zum anderen gilt es für die nächste Phase zu überlegen, welche Maßnahmen der Zielerreichung dienen können. Die Prioritäten der Maßnahmen und deren Zeitplanung sollte ebenfalls angepasst werden. Auch hier sollten die individuellen Kennzahlen zu jeder Maßnahme dabei helfen, den Erfolg der jeweiligen Maßnahmen auszuwerten und deren Beitrag zur Zielerreichung zu evaluieren.

Voraussetzungen für ein funktionierendes Controlling-Konzept

Eine Person in der Verwaltung trägt die Verantwortung für das Controlling, wodurch eine angemessene Überwachung und Bewertung der Maßnahmen gewährleistet wird. Die Erfolgskontrolle kann entweder von der Kommune selbst durchgeführt werden oder durch die Unterstützung eines externen Büros erfolgen, das die Kommune bei diesem Prozess unterstützt. Im Kalender müssen die Termine für das Controlling festgelegt werden, um sicherzustellen, dass alle beteiligten Parteien zeitnah und effektiv teilnehmen können. Eine Einbindung der relevanten Entscheidungsebenen wie des Gemeinderats und anderer Gremien in den Controllingprozess ist wichtig, damit künftige Maßnahmen ausführlich diskutiert und kontinuierlich weiterentwickelt werden können.

10.7. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie erklärt, auf welche Weise die vielfältigen Zielgruppen in Nordheim angesprochen werden sollen. Das Hauptziel besteht darin, eine breite Palette von Bürgerinnen und Bürgern zu erreichen, um Maßnahmen aus der KWP umzusetzen und das Bewusstsein für eine nachhaltige Wärmeversorgung weiter zu schärfen. Um eine konsistente Identifikation mit der Wärmeplanung bei der Bürgerschaft zu etablieren, empfiehlt es sich, bei der Öffentlichkeitsarbeit ein einheitliches Erscheinungsbild zu verwenden. Unter Umständen könnte auch die Gestaltung eines eigenen Logos für die Wärmeplanung oder den Klimaschutz der Gemeinde Nordheim erwogen werden. Eine visuelle Darstellung ist oft wirkungsvoller und einprägsamer als reiner Text.



Um die Wärmewendestrategie in die Öffentlichkeit zu tragen, sollte die Gemeinde jedes Jahr ein ausreichendes Budget im Haushalt bereitstellen. Des Weiteren ist es ratsam, dass das Klimaschutzmanagement eng mit anderen Fachabteilungen wie der Presse, Kommunikation und Wirtschaft zusammenarbeitet, um die zeitliche Abstimmung der Aktivitäten sicherzustellen. Beispielsweise können Veröffentlichungen mit anderen Veranstaltungen wie Klimaschutzaktionen kombiniert werden, um die Reichweite zu erhöhen.

Formate der Kommunikation der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein komplexes Thema, das sowohl technische als auch wirtschaftliche und soziale Aspekte umfasst. Um möglichst viele Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und Institutionen zu erreichen, müssen verschiedene Kommunikationsformate genutzt werden. Während persönliche Beratungen besonders effektiv sind, um individuelle Fragen zu klären, bieten digitale Plattformen eine niederschwellige Möglichkeit zur Information und Beteiligung. Veranstaltungen wie Informationsabende oder interaktive Gemeindepaziergänge ermöglichen es, die Wärmeplanung anschaulich zu erklären und praktische Lösungen zu präsentieren. Die Wahl des passenden Formats ist entscheidend, um Transparenz zu schaffen, Akzeptanz zu fördern und aktive Beteiligung an der Wärmewende zu ermöglichen.

Medien zur Vermittlung der kommunalen Wärmeplanung

Die Nutzung verschiedener Medien spielt eine zentrale Rolle, um die Inhalte der Wärmeplanung verständlich und zugänglich zu machen. Klassische Printmedien wie das Amtsblatt oder lokale Zeitungen erreichen eine breite Leserschaft, während digitale Kanäle – von der städtischen Webseite bis zu Social-Media-Plattformen – eine flexible und interaktive Kommunikation ermöglichen. Ergänzend können Broschüren, Infotafeln oder Visualisierungen helfen, komplexe Sachverhalte wie Wärmenetze, Fördermöglichkeiten oder Gebäudesanierungen anschaulich darzustellen. Die Kombination verschiedener Medien trägt dazu bei, unterschiedliche Zielgruppen effektiv anzusprechen und langfristig über den Fortschritt der Wärmeplanung zu informieren.

Zielgruppen der Kommunikation zur kommunalen Wärmeplanung

Die Wärmewende betrifft alle Bürger und Akteure in der Gemeinde, jedoch mit unterschiedlichen Interessen und Informationsbedarfen. Private Haushalte benötigen verständliche und praxisnahe Informationen zu Sanierungsmaßnahmen und erneuerbaren Heizsystemen, während Unternehmen und Gewerbetreibende gezielt über wirtschaftliche und regulatorische Aspekte informiert werden sollten. Kommunale Einrichtungen, Wohnungsbaugesellschaften und lokale Netzbetreiber sind wichtige strategische Partner in der Umsetzung und müssen aktiv in den Planungsprozess einbezogen werden. Um eine möglichst breite Beteiligung zu gewährleisten, ist es essenziell, die Kommunikation zielgruppenspezifisch auszurichten und unterschiedliche Formate und Medien gezielt einzusetzen.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Kommunikationsformate sich für die jeweilige Zielgruppe besonders eignen und über welche Medien sie am besten erreicht werden können. Während Hausbesitzer von individueller Beratung und Förderinformationen profitieren, benötigen Unternehmen eher Fachworkshops. Mieter sollten gezielt über mieterspezifische Themen informiert werden, während für die Wohnungswirtschaft der direkte Austausch mit der Gemeindeverwaltung und Fachveranstaltungen zentral sind.

Zielgruppe	Geeignete Formate	Passende Medien
Private Hauseigentümer	› Individuelle Beratungen zur Heizungsumstellung	› Amtsblatt / Printmedien
	› Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen	› Website der Gemeinde mit interaktiven Karten
	› Fördermittel-Workshops	› Digitale Broschüren / Flyer
	› Quartiersbezogene Sanierungskampagnen	› Social Media für Kampagnen
Mieterschaft	› Infoveranstaltungen mit Vermietern	› Plakate und Aushänge in Wohnquartieren
	› Social-Media-Kampagnen zur Wärmewende	› Social Media
	› Energiebewusstes Wohnen: Workshops	› Gemeinde-Website mit FAQs für Mieter
Wohnungswirtschaft & Hausverwaltungen	› Fachveranstaltungen zur Wärmeplanung	› Fachzeitschriften & Newsletter
	› Dialogforen mit Gemeinde & Gemeindewerken	› Direktmailings & Online-Infopakete
	› Beratung zu gesetzlichen Anforderungen	› Thematische Veranstaltungen
Unternehmen & Gewerbe	› Workshops zu Abwärmennutzung & Dekarbonisierung	› Unternehmensnetzwerke / Newsletter
	› Beratung zu Förderprogrammen	› Direkte Ansprache über Kammern & Wirtschaftsverbände
Gemeindewerke & Energieversorger	› Technische Fachgespräche	› Interne Workshops & Fachartikel
	› Infoveranstaltungen für Kommunen	› Website & Fachportale
Migrantische Communities	› Mehrsprachige Infoangebote zur Heizungsumstellung	› Mehrsprachige Print- und Onlinebroschüren
	› Multiplikatoren einbinden (Religionsgemeinschaften, Vereine)	› Lokale Medien in verschiedenen Sprachen
Bürgerschaft allgemein	› Gemeindepaziergänge mit Fokus auf klimafreundliche Wärme	› Lokale Presse & Gemeindemagazin/Amtsblatt
	› Digitale Bürgerforen zur Wärmeplanung	› Beteiligungsplattform

10.8. Teilgebiets-Steckbriefe

Für die Wärmenetzgebiete von Nordheim wurden einheitliche Steckbriefe erstellt. Die Steckbrief-Form ermöglicht einen schnellen Überblick über die Situation und mögliche Maßnahmen. Die Inhalte sind so aufbereitet, dass sie als konkrete Arbeitsgrundlage verwendet werden können.

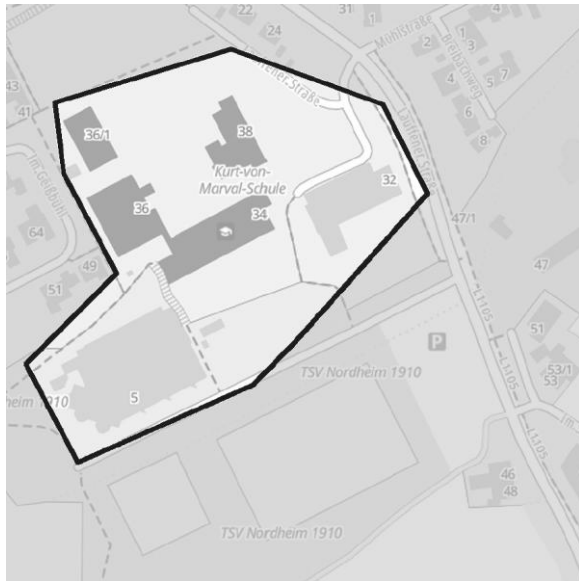
Die Steckbriefe bieten eine erste Orientierung über:

- › Zentrale Kennzahlen der Wärmeversorgung
- › Versorgungsstruktur (Gas und Nahwärme)
- › die räumliche Verteilung der Wärmelinien-dichte

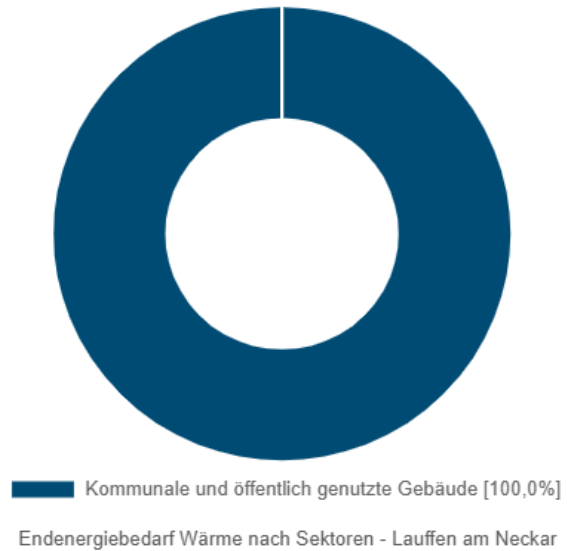
Wärmeversorgungsgebiet 1: Gebäudenetz (Schule Nordheim)

Gebietsart	Wärmenetzgebiet	Endenergiebedarf Wärme	1,2 GWh/a
Beheizte Gebäude*	3	davon derzeit gasversorgt	1,2 GWh/a
Straßenzuglänge	- km	Wärmelinienichte (mittel)	-
Ankergebäude	Turn- und Festhalle, Kurt-von-Marval Schule		
Bestehende WN	Gebäudenetz Festhalle-Gemeinschaftsschule		
Potenziale Abwärme	-		

Gebietsgrenze



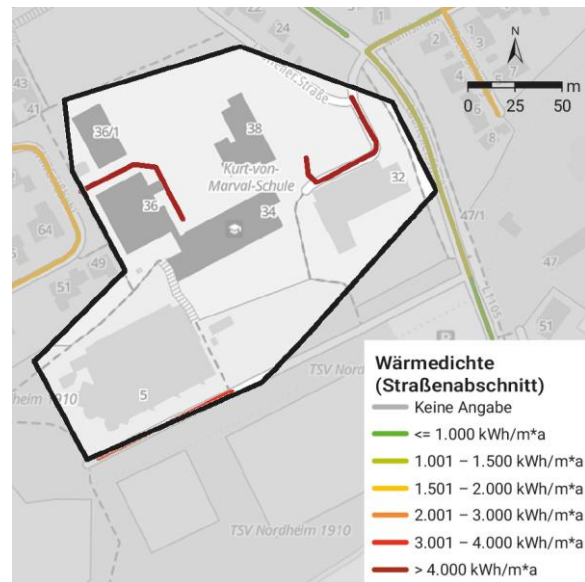
Endenergiebedarf Wärme nach Sektoren



Versorgungsstruktur



Wärmelinienichte



Alle Karten: Hintergrundkartendienst: © DL-DE->BY-2.0: © GeoBasis-DE / BKG (Januar 2025) dl-de/by-2-0 Weitere Geodaten: © Gemeinde Nordheim

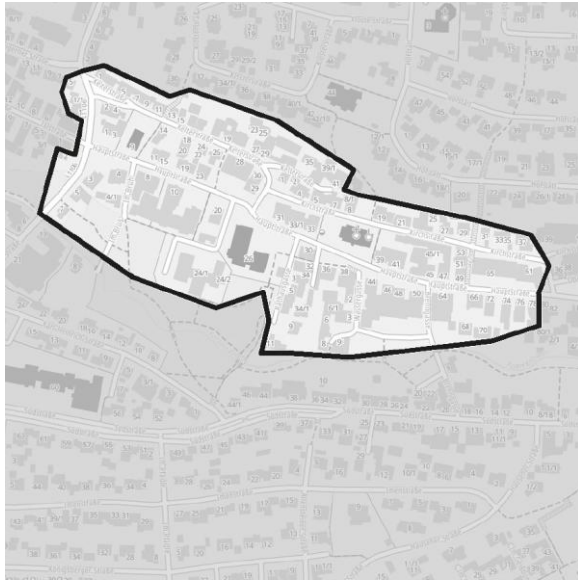
Eigene Erhebungen: endura kommunal GmbH, Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

* Hier angegeben ist eine automatisierte Schätzung der Anzahl an theoretisch nötigen WN-Hausanschlüssen für eine WN-Vollversorgung des Gebietes.

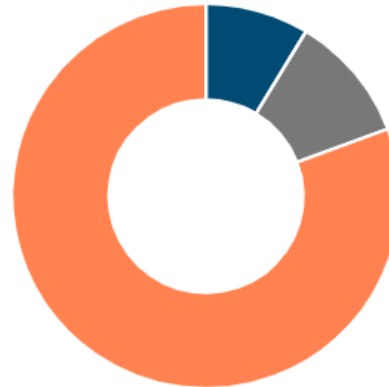
Wärmeversorgungsgebiet 2: Ortskern

Gebietsart	Wärmenetzgebiet	Endenergiebedarf Wärme	4,5 GWh/a
Beheizte Gebäude*	134	davon derzeit gasversorgt	3,0 GWh/a
Straßenzuglänge	1,5 km	Wärmelinien-dichte (mittel)	3.000 kWh/m
Ankergebäude	Rathaus, Karl-Wagner-Stift, Kindergarten Regenbogen, Ortsbücherei		
Bestehende WN	-		
Potenziale Abwärme	-		

Gebietsgrenze



Endenergiebedarf Wärme nach Sektoren



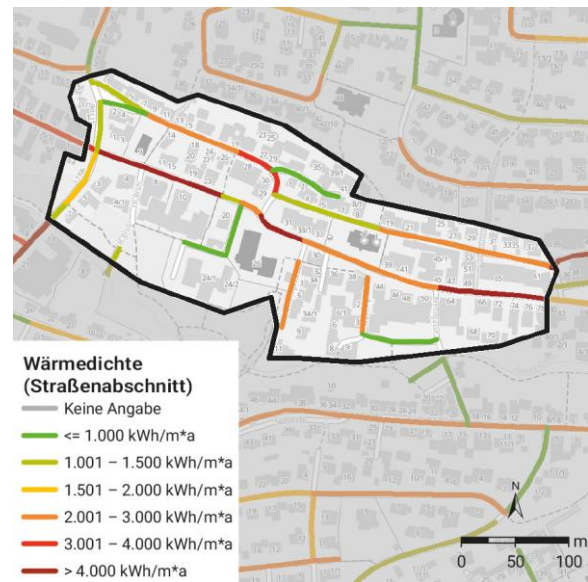
- Kommunale und öffentlich genutzte Gebäude [8,6%]
- GHD und Industrie [10,7%]
- Private Haushalte [80,7%]

Endenergiebedarf Wärme nach Sektoren - Lauffen am Neckar

Versorgungsstruktur



Wärmelinien-dichte



Alle Karten: Hintergrundkartendienst: © DL-DE->BY-2.0: © GeoBasis-DE / BKG (Januar 2025) dl-de/by-2-0 Weitere Geodaten: © Gemeinde Nordheim

Eigene Erhebungen: endura kommunal GmbH, Smart Geomatics Informationssysteme GmbH

* Hier angegeben ist eine automatisierte Schätzung der Anzahl an theoretisch nötigen WN-Hausanschlüssen für eine WN-Vollversorgung des Gebietes.

10.9. Interkommunale Handlungsansätze

Die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung als interkommunaler Konvoi ermöglicht die Betrachtung über die jeweilige Gemarkungsgrenze hinaus auf interkommunale Handlungsansätze zu legen. Hierbei wurden kommunenübergreifende Potenziale, Strukturen und Maßnahmen identifiziert. Die nachfolgend beschriebenen interkommunalen Handlungsansätze legen den Fokus auf Synergieeffekte und gemeinsam zu entwickelnden Maßnahmen.

10.9.1. Wärmenetze

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden in allen Kommunen Wärmenetzgebiete identifiziert. In diesen Gebieten befinden sich größtenteils bereits bestehende kommunale Gebäudenetze. Über die Dekarbonisierung dieser Wärmenetze können sich die Kommunen in Zukunft abstimmen und voneinander lernen, da diese oftmals eine ähnliche Struktur vorweisen. Beim Ausbau bestehender und möglicher neuer Netze entscheiden die Kommunen, ggf. in Abstimmung mit den Energieversorgern. Dabei stehen die Kommunen teilweise vor unterschiedlichen Ausgangssituationen, allerdings gleichen sich die Herausforderungen beim Ausbau der Wärmenetze oftmals. Typische Herausforderungen sind die knappen Kapazitäten für die Umsetzung, das fehlende Knowhow, die Finanzierung, der Betrieb der Wärmenetze, sowie knappe Ressourcen bei Handwerks- und Bauunternehmen. Eine interkommunale Herangehensweise und ein Austausch zwischen den Kommunen und relevanten lokalen Akteuren kann zur Nutzung von Synergie- und Skaleneffekten führen. Neben einem losen Austauschformat zur Entwicklung von Wärmenetzen wäre darüber hinaus ein interkommunales Format, in dem die Koordination, die Entwicklung sowie Bau und Betrieb von Wärmenetzen auf interkommunaler Ebene organisiert würde, denkbar. Beispiele für ein solches interkommunales Format aus anderen Regionen wären bspw. ein Regionalwerk, Zweckverband, Zweck-Unternehmen etc.

10.9.2. Ausbau erneuerbare Energien

Ohne den konsequenten Ausbau der erneuerbaren Energien wird die Wärmewende nicht zu schaffen sein. Es gilt daher die vorhandenen Potenziale möglichst gut zu nutzen. Insbesondere bei den Flächenpotenzialen, Windenergie, PV-Freiflächen, Abwärme und Tiefengeothermie ist dabei eine interkommunale Herangehensweise denkbar. Bspw. grenzen teilweise Potenzialflächen der jeweiligen Kommunen aneinander und eine gemeinsame Erschließung ist möglich oder die Energiequelle und die Energiesenke liegen in angrenzenden Gemeinden.

Ebenso wie bei der Windenergie, soll die Energieerzeugung aus PV-Freiflächenanlagen in Baden-Württemberg stark ausgebaut werden. Die derzeit laufende Aktualisierung der Regionalpläne berücksichtigt daher auch Flächen für Freiflächen-PV.

Für die Entwicklung dieser Flächen und den Ausbau der PV-Freiflächenanlagen kann es sinnvoll sein, ebenso wie bei der Windenergie, gemarkungsübergreifende Potenzialflächen in interkommunaler Kooperation umzusetzen. Eine frühzeitige Kooperation bei der Flächensicherung und der Projektierung ist daher in diesen Fällen anzustreben.

10.9.3. Flusswärme Neckar

Die Untersuchung der möglichen Flusswärmepotenziale aus dem Neckar wurde für vier der fünf Kommunen im Konvoi geprüft, die einen Anschluss an den Fluss haben. Im Fall von Neckarwestheim ist das Potenzial zur Wärmeentnahme beim Neckar zwar vorhanden, aufgrund der großen Distanz zum Siedlungsgebiet und anderen Wärmequellen (KI-Rechenzentrum) jedoch eher unwahrscheinlich geeignet.

10.9.4. Entwicklung der Gasnetze

Derzeit haben alle Orte innerhalb des Konvois bzw. Teile davon einen Anschluss an das Erdgasnetz. Das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung setzt die Dekarbonisierung und damit auch den Ersatz von fossilem Erdgas voraus. Unter dieser Prämisse wird die zukünftige Entwicklung der Gasnetze zu gestalten sein. Die Entwicklung bzw. Transformation der Erdgasnetze ist eine große Herausforderung für die Energieversorger und Netzbetreiber sowie die Kommunen als Konzessionsgeber. Dabei stellen sich diverse rechtliche, versorgungstechnische und wirtschaftliche Fragen. Sicher erscheint, dass Erdgas als Energieträger aufgrund seiner Klimaschädlichkeit immer mehr an Relevanz verlieren wird und damit auch die Erdgasnetze hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Tragfähigkeit in Frage gestellt werden dürften.

Da die Erdgasnetze eine überregionale Infrastruktur darstellen, ist eine interkommunale Betrachtung der weiteren Entwicklung der Erdgasnetze unerlässlich. Es wird daher empfohlen gemeinsam mit den Netzbetreibern und Energieversorgern eine interkommunale Strategie zur zukünftigen Entwicklung der Erdgasnetze zu entwickeln. Dabei sind vor dem Hintergrund der kommunalen Wärmeplanung nachfolgende Kriterien und Rahmenbedingungen zu beachten:

- › Aufgrund der notwendigen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2040 ist es zwangsläufig notwendig, dass der aktuelle Gaseinsatz im Konvoi zur Wärmebereitstellung massiv zurückgefahren wird. In urban geprägten Gebieten wird die Wärmebereitstellung künftig überwiegend anhand von Wärmenetzen und dezentralen Heizanlagen auf Basis erneuerbarer Energien und Strom (Wärmepumpen) erfolgen.
- › Die zukünftige Entwicklung der Erdgasnetze sollte daher den Ausbau der Wärmenetze berücksichtigen. Produzierende Gewerbe- und Industriebetriebe sind ggf. noch länger auf Erdgas angewiesen und können ggf. aus prozesstechnischer Sicht Erdgas nicht komplett ersetzen.
- › Der Bedarf der Industrie ist daher zu berücksichtigen und Alternativen zur Erdgasnutzung sind zu entwickeln.
- › In den erdgasversorgten, ländlicheren Gebieten ohne Wärmenetzgebiete, werden dezentrale Lösungen, überwiegend über Wärmepumpen und Biomasse, die Wärmebereitstellung übernehmen.

10.9.5. Öffentlichkeitsarbeit

Bei vielen Bereichen und Maßnahmen zur Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung, bspw. der energetischen Gebäudesanierung, sind private Akteure die umsetzende Instanz. Die Kommunen können hier jedoch informierend, beratend und vernetzend tätig sein bzw. entsprechende Angebote etablieren und als Ansprechpartner zur Verfügung stehen. Denkbare interkommunale Ansätze sind bspw. Informations- und Beratungskampagnen zur energetischen Gebäudesanierung für Wohngebäude, zu Photovoltaik auf privaten Dächern, zu Energieeffizienz in Gewerbe und Industrie, Vernetzung des lokalen Handwerks, Weiterbildungsangebote (bspw. für Verwaltungsmitarbeiter).

10.10. Kostenvergleiche für typische Versorgungsfälle

An dieser Stelle sollen die Kosten typischer Versorgungsfälle miteinander verglichen werden. Hierzu wird für ausgewählte typische Versorgungsfälle ein Vollkostenvergleich angestellt. Ein Vollkostenvergleich enthält dabei nicht nur die Betrachtung der Brennstoffkosten. Vielmehr werden sämtliche Kosten, die für die Anschaffung, den Betrieb und die Instandhaltung über den Zeitraum der typischen Lebenszyklus der Anlage, berücksichtigt. Die jährlichen Vollkosten sind aufgeteilt in die drei Kostenblöcke Kapitalgebundene Kosten (Annuität), Betriebsgebundene und sonstige Kosten (Kaminkehrer, Instandhaltung, Gebühren) und Verbrauchsgebundene Kosten. Dabei werden derzeit gültige Förderungen berücksichtigt.

Die Kosten für eine Versorgung mittels Anschlusses an ein Wärmenetz in einem in der Kommune zukünftig ggfs. entstehenden Wärmenetz kann im Rahmen der Vollkostenbetrachtung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht seriös ermittelt werden. Die Kostenstrukturen sind bei Wärmenetzen sehr individuell, so dass ein Tarif bzw. Kosten erst nach tiefergehender Untersuchung im Rahmen einer Machbarkeitsuntersuchung und einer vertieften Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit verlässlicher Genauigkeit bestimmt werden kann. Aus diesem Grund enthält der folgende Vollkostenvergleich keine Kosten für eine Versorgung mittels Wärmenetzanschluss.

Im Folgenden wird ein typisches Gebäude mit 15 kW Wärmeleistung betrachtet.

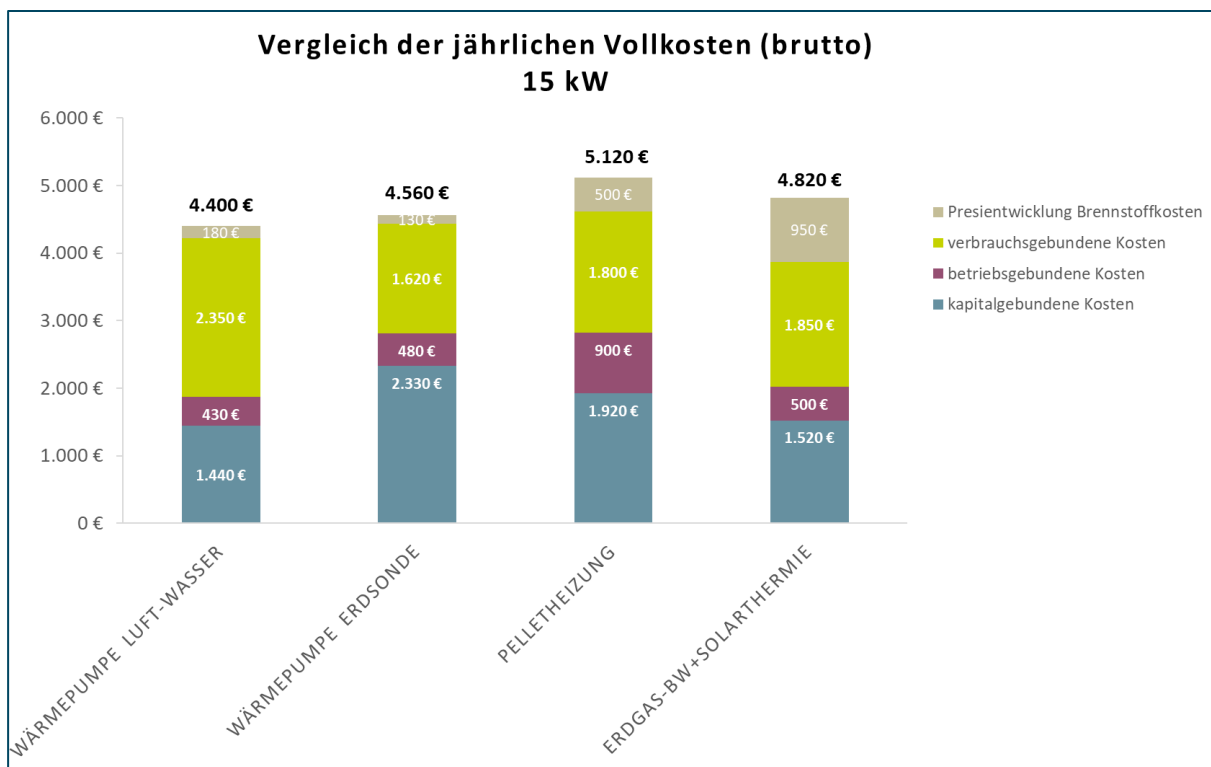


Abbildung 51: Vergleich der jährlichen Vollkosten

11. Quellenverzeichnis

- [Ariadne 2021] G. Luderer et al, 2021: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich
- [UBA 2023] Umweltbundesamt, 2023: Heizungstausch. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/heizungstausch#--2>
- [DWA 2022] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. // (DWA), 2022: Lokalisierung von Standorten für den Einsatz von Abwasserwärmenutzung aus dem Auslauf von Kläranlagen in Baden-Württemberg
- [GeotIS] GeotIS: Geothermische Potentiale: AGEMAR, T., ALTEN, J., GANZ, B., KUDER, J., KÜHNE, K., SCHUMACHER, S. & SCHULZ, R. (2014): The Geothermal Information System for Germany - GeotIS – ZDGG Band 165 Heft 2, 129–144
- [IWU 2022] Institut für Wohnen und Umwelt, 2022: Deutsche Wohngebäudetypologie
- [KWW 2024] Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende, 2024: Leitfaden Wärmeplanung. Online verfügbar unter: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>
- [PEE 2021] Plattform Erneuerbare Energien, 2021: „Baden-Württemberg Klimaneutral 2040: Erforderlicher Ausbau der Erneuerbaren Energien“
- [Prognos 2021] Prognos et al., 2021: Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende: „Klimaneutrales Deutschland 2045“
- [UBA 2021] Umweltbundesamt, 2021: RESCUE-Studie des Umweltbundesamts „Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität“
- [Zensus 2022] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022: Die Ergebnisse des Zensus 2022.
- [WPG] Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) vom 22. Dezember 2023.
- [LUBW PV-FF 2025] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2025: Energieatlas Baden-Württemberg Grundlagen PV-Freiflächen. Online verfügbar unter: <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/freiflaechen/grundlagen#330897>
- [LUBW Geb 2025] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2025: Energieatlas Baden-Württemberg Grundlagen Solarenergie auf Gebäuden. Online verfügbar unter: <https://www.energieatlas-bw.de/sonne/gebaeude/grundlagen>
- [ISONG 2022] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, 2022: Informationssystem Oberflächennahe Geothermie (ISONG). Online verfügbar unter: <https://i-song.lgrb-bw.de/>

- [UDO Abfluss BW] Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg: Umwelt-Daten und -Karten Online (UDO) – Abfluss-BW. Online verfügbar unter: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/projekte/>
- [UM-BW 2020] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2020. Kommunale Wärmeplanung. Handlungsleitfaden
- [UM-BW 2024] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2024. Photovoltaik auf Dachflächen. Online verfügbar unter: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima-energie/energiewende/erneuerbare-energien/sonnenenergie/photovoltaik/dachflaechen-photovoltaik>

Anhang: Hochaufgelöster PDF-Kartensatz

Teil dieses Berichtes sind die folgenden großformatigen Karten, die zur besseren Handhabung als separate pdf-Dateien erstellt wurden. Hier sind vor allem diejenigen Karten enthalten, von denen im Bericht aus Gründen der besseren Erkennbarkeit nur ein Ausschnitt abgedruckt wurde.

- Energieträger.pdf
- Gebäudealter.pdf
- Gebäudesektor.pdf
- Gebäudetyp.pdf
- Infrastruktur.pdf
- Wärmedichte.pdf
- Wärmeliniendichte.pdf

endura kommunal GmbH
Emmy-Noether-Straße 2
79110 Freiburg

Fon +49 761 3869098-0
Fax +49 761 3869098-29

info@endura-kommunal.de

Ein Projekt in
Kooperation mit

