



Fachgutachten
September 2025

Kommunale Wärmeplanung Marktleuthen

Ein Projekt in
Kooperation mit

endura
KOMMUNAL

Im Auftrag von:

Stadt Marktleuthen
Marktplatz 3
95168 Marktleuthen

Projektleitung:

Bauamt
Folke Kassing

Stand 23. September 2025

Erstellt durch:

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

Autoren/Mitarbeitende:

Projektleitung: Jonathan Stephan
Mitarbeit: Jochen Brosi, Florian Glogger, Simon
Winiger, Delia Seibt, Thomas Wurm, Maximilian
Schmid

Dieser kommunale Wärmeplan darf nur unter Nennung der Stadt Marktleuthen 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 Stadt Marktleuthen 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 Stadt Marktleuthen gestattet.

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.

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zu Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	6
1. Zusammenfassung	8
2. Vorbemerkungen und Ziele	13
3. Beteiligungskonzept.....	14
3.1. Prozess-Schritte und Beteiligungskonzept	14
3.2. Beteiligte Akteure.....	15
3.3. Projekt-Meilensteine.....	16
4. Datenerhebung	17
5. Bestandsanalyse.....	19
5.1. Methodik	19
5.2. Wärmebedarf	20
5.2.1. Wärmedichte	21
5.2.2. Endenergie Wärme nach Energieträger	23
5.2.3. Endenergie Wärme nach Sektoren.....	25
5.3. Gebäudebestand	26
5.3.1. Sektoren.....	26
5.3.2. Wohngebäudetyp	26
5.3.3. Gebäudealter	29
5.3.4. Heizungsalter	30
5.4. Vorhandene Wärmeinfrastrukturen	32
5.5. Kraft-Wärme-Kopplung	34
5.6. Treibhausgas-Bilanz.....	37
5.7. Auswertungen der Unternehmensfragebögen	37
6. Potenzialanalyse	38
6.1. Erläuterung der Potenzialdefinitionen	38
6.2. Solarthermie.....	40
6.2.1. Freiflächen	40
6.2.2. Dachflächen	42
6.3. Biomasse und Abfallstoffe.....	42
6.4. Abwärme	43
6.4.1. Abwasser.....	44



6.4.2.	Unvermeidbare Abwärme Industrie	46
6.4.3.	Abwärme Biogasanlagen	46
6.4.4.	Elektrolyseure	46
6.5.	Geothermie	47
6.5.1.	Tiefe Geothermie.....	47
6.5.2.	Oberflächennahe Geothermie.....	49
6.6.	Umweltwärme.....	54
6.6.1.	Oberflächengewässer	54
6.6.2.	Luft.....	55
6.7.	Photovoltaik	55
6.7.1.	Freiflächen	55
6.7.2.	Parkplatz-PV.....	56
6.7.3.	Dachflächen (PV).....	58
6.8.	Windenergie	60
6.9.	Wasserkraft	61
6.10.	Wasserstoff.....	61
6.11.	Einspar-Potenziale	63
6.11.1.	Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden.....	63
6.11.2.	Prozesswärme Industrie und Gewerbe	64
6.12.	Groß-Wärmespeicher	65
6.13.	Zusammenfassung Potenzialanalyse.....	66
7.	Wärmeversorgungsgebiete.....	67
7.1.	Eignungsprüfung.....	67
7.2.	Methodik Gebietseinteilung.....	67
7.3.	Wärmenetzgebiete und dezentrale Versorgung.....	68
7.4.	Wasserstoffnetzgebiete	69
7.5.	Prüfgebiete und grünes Methan	70
8.	Fokusgebiete	71
8.1.1.	Fokusgebiet Stadtkern	72
8.1.2.	Fokusgebiet Leuthenforst	75
9.	Szenarien.....	78
9.1.	Verbrauchsszenario.....	78



9.2.	Versorgungsszenario 2040 mit Zwischenziel 2030.....	79
9.3.	Nutzung der Potenziale	84
9.4.	Treibhausgas-Bilanz.....	85
9.5.	Nötige Geschwindigkeit für Klimaneutralität 2040	86
10.	Wärmewendestrategie	88
10.1.	Handlungsfelder	88
10.2.	Maßnahmenübersicht	89
10.3.	Priorisierte Maßnahmen	90
10.3.1.	Erstellung Sanierungskonzept kommunale Gebäude.....	93
10.3.2.	Informationsveranstaltungen für Bürger und Gewerbe.....	95
10.3.3.	Ausbau PV auf kommunalen Dächern	97
10.3.4.	Machbarkeitsstudie Wärmenetzgebiet Stadtkern	98
10.3.5.	Festlegung eines Wärmeplanungs-„Kümmerers“	100
10.4.	Gesamtstrategie	103
10.4.1.	Kommunenspezifische Strategie	103
10.4.2.	Entwicklung und Ausbau der Wärme-, Strom- und Gasnetze	104
10.4.3.	Sicherung von Flächen für Energieerzeugung und Energieinfrastruktur	105
10.4.4.	Verstetigung und Aufbau von Ressourcen für die Umsetzung der Wärmeplanung 105	
10.5.	Verstetigungsstrategie	105
10.6.	Controlling-Konzept.....	108
10.7.	Kommunikationsstrategie	110
10.8.	Teilgebiets-Steckbriefe	112
11.	Quellenverzeichnis.....	115
Anhang:	PDF-Kartensatz im Format A1.....	116





Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

ABBILDUNG 1: WÄRMEVERSORGUNGSGBIETE DER STADT MARKLEUTHEN	10
ABBILDUNG 2: PROZESS-SCHRITTE UND BETEILIGUNG DER VERSCHIEDENEN AKTEURSEBENEN	15
ABBILDUNG 3: DATENQUELLEN DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG	17
ABBILDUNG 4: SCHEMATA ZUR BESTIMMUNG DES WÄRME- UND ENDENERGIEBEDARFS	20
ABBILDUNG 5: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMEDICHTE	21
ABBILDUNG 6: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER WÄRMELINIENDICHTE ENTLANG DER STRAßENZÜGE	22
ABBILDUNG 7: ENDENERGIE WÄRME (IN GWh/A) NACH ENERGIETRÄGERN	23
ABBILDUNG 8: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DES ENERGIETRÄGERANTEILS IM 100M-GITTER.	24
ABBILDUNG 9: ENDENERGIE WÄRME (IN GWh/A) NACH SEKTOREN	25
ABBILDUNG 10: ENDENERGIE WÄRME (IN GWh/A) NACH ENERGIETRÄGERN UND SEKTOREN	25
ABBILDUNG 11: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER GEBÄUDESEKTOREN	26
ABBILDUNG 12: KARTOGRAFISCHE AUSWERTUNG DER GEBÄUDE TypEN	27
ABBILDUNG 13: BAUALTER DER GEBÄUDE IN MARKLEUTHEN	29
ABBILDUNG 14: RÄUMLICHE DARSTELLUNG DER VORWIEGENDEN BAUALTERSKLASSEN IN MARKLEUTHEN	30
ABBILDUNG 15: DURCHSCHNITTLICHES HEIZUNGSAALTER JE STRAßENZUG.	31
ABBILDUNG 16: VORHANDENE WÄRME-INFRASTRUKTUR	32
ABBILDUNG 17: VORHANDENE ERDSONDENBOHRUNGEN.	33
ABBILDUNG 18: STANDORTE DER GRÖßEREN KWK-ANLAGEN	35
ABBILDUNG 19: BIOMASSE-BHKWs: STANDORTE UND THERMISCHE NENNLEISTUNGEN	36
ABBILDUNG 20: TREIBHAUSGASBILANZ DER WÄRMEVERSORGUNG	37
ABBILDUNG 21: DEFINITION DER POTENZIALBEGRIFFE	38
ABBILDUNG 22: KATEGORISIERUNG DES TECHNISCHEN POTENZIALS	39
ABBILDUNG 23: GRAFISCHE DARSTELLUNG DES VERWENDETEN INDIKATORENMODELLS	40
ABBILDUNG 24: BEISPIELHAFTER AUSSCHNITT AUS DEM KRITERIENKATALOG DER PV-POTENZIALANALYSE	40
ABBILDUNG 25: KARTE DER SOLARTHERMIE-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE	41
ABBILDUNG 26: KARTE DER ABWÄRMEPOTENZIALE IN MARKLEUTHEN	44
ABBILDUNG 27: VERSCHIEDENE TECHNOLOGIEN ZUR NUTZUNG VON GEOTHERMISCHEN POTENZIALEN.	47
ABBILDUNG 28: GEOTHERMIE-ATLAS BAYERN, POTENZIAL TIEFE GEOTHERMIE. QUELLE: WWW.UMWELTATLAS.BAYERN.DE.	48
ABBILDUNG 29: STANDORTEIGNUNG VON ERDWÄRMEKOLLEKTOREN, -SONDEN UND GRUNDWASSERWÄRMEPUMPEN.	50
ABBILDUNG 30: STÖRUNGSZONEN UND BOHRRISIKEN FÜR DEN BAU VON ERDWÄRMESONDEN	51
ABBILDUNG 31: GESTEINSAUSBILDUNG BIS 100 M TIEFE.	52
ABBILDUNG 32: VERORTUNG DER VON DER TUM ERMITTELTEN ERDSONDEN-POTENZIALE	53
ABBILDUNG 33: FLIEßGEWÄSSER UND ABFLUSSMESSSTELLEN	55
ABBILDUNG 34: KARTE DER PV-FREIFLÄCHEN-POTENZIALE	56
ABBILDUNG 35: ÜBERSICHT POTENZIALFLÄCHEN PARKPLATZ PV	58
ABBILDUNG 36: KARTE DER POTENZIALHÖHEN DER AUFDACH-PV	59
ABBILDUNG 37: POTENZIALFLÄCHEN WIND GEMÄß REGIONALPLAN	60
ABBILDUNG 38: EINSARPOTENZIAL BEI GANZHEITLICHER SANIERUNG ALLER WOHNGEBÄUDE	63
ABBILDUNG 39: RÄUMLICHE DARSTELLUNG DES EINSARPOTENZIALS BEI GANZHEITLICHER SANIERUNG ALLER WOHNGEBÄUDE	64
ABBILDUNG 40: HÖHE DER POTENZIALE IN MARKLEUTHEN IN GWh/A	66
ABBILDUNG 41: WÄRMENETZGEBIETE UND DEZENTRALE VERSORGUNG	69
ABBILDUNG 50: ÜBERSICHT DER FOKUSGEBIETE	71
ABBILDUNG 43: FLÄCHENBEZOGENER ENDENERGIEVERBRAUCH NACH ALTERSKLASSEN	78
ABBILDUNG 44: ENTWICKLUNG DES ENDENERGIEBEDARFS WÄRME UND EINGESETZTE ENERGIETRÄGER	80
ABBILDUNG 45: EINGESETZTE ENERGIETRÄGER ZUR WÄRMEVERSORGUNG DER WÄRMENETZE IN MARKLEUTHEN	81
ABBILDUNG 46: ENDENERGIEBEDARFE WÄRME NACH ENERGIETRÄGERN UND NACH SEKTOREN	83





ABBILDUNG 47: STROMBEDARF FÜR WÄRMEERZEUGUNG 2040 IN MARKTLEUTHEN	84
ABBILDUNG 48: NUTZUNG DER EE-POTENZIALE IM DARGESTELLTEN SZENARIO.	85
ABBILDUNG 49: CO ₂ -BILANZEN FÜR 2022, 2030 UND 2040 FÜR MARKTLEUTHEN	86
ABBILDUNG 51: SCHWERPUNKTE DER WÄRMEWENDESTRATEGIE BIS ZUM ZIELJAHR	104
ABBILDUNG 52: CONTROLLING-SCHRITTE IM RAHMEN EINER PHASE IM PROZESS DER WÄRMEWENDE	108
TABELLE 1: ERGEBNISSE DER BESTANDSANALYSE	8
TABELLE 2: ERGEBNISSE DER POTENZIALANALYSE	9
TABELLE 3: LEITPLANKEN DER SZENARIO-ERSTELLUNG	11
TABELLE 4: PRIORISIERTE MAßNAHMEN	12
TABELLE 5: ÜBERSICHT DER EINGEBUNDENEN AKTEURE/ AKTEURSGRUPPEN	16
TABELLE 6: PROJEKT-MEILENSTEINE FÜR DIE JEWEILIGEN AKTEURSGRUPPEN	16
TABELLE 7: ÜBERSICHT DER ERHOBENEN DATEN	18
TABELLE 8: SEKTORZUORDNUNGEN UND GEBÄUDE TypEN	20
TABELLE 9: KRAFT-WÄRME-KOPPLUNGSANLAGEN IN MARKTLEUTHEN	34
TABELLE 10: BIOMASSE-POTENZIALE	43
TABELLE 11: KLÄRANLAGEN UND ERMITTELTE POTENZIALHÖHEN AM KLÄRANLAGEN-AUSLAUF	45
TABELLE 12: ABWÄRMEPOTENZIALE AUS ABWASSER.	45
TABELLE 13: ERGEBNISSE DER UNTERNEHMENSUMFRAGE	46
TABELLE 14: POTENZIALHÖHEN ERDSONDEN GEMÄß VOLLAUTOMATISIERTER ANALYSE DER TUM.	53
TABELLE 15: POTENZIELLE WÄRMENUTZUNG AUS FLÜSSEN.	54
TABELLE 16: POTENZIALFLÄCHEN FREIFLÄCHEN-PV	56
TABELLE 17: POTENZIALHÖHEN PARKPLATZ-PV	57
TABELLE 18: HÖHE DER AUFDACH-POTENZIALE	59
TABELLE 19: AUFLISTUNG DER WÄRMEVERSORGUNGS-TEILGEBIETE MIT HAUPT-KRITERIEN	69
TABELLE 20: ENDENERGIEBEDARF WÄRME 2022 - 2040	79
TABELLE 21: NÖTIGE UMSETZUNGSGESCHWINDIGKEIT ZUR ZIELERREICHUNG 2040	86





1. Zusammenfassung

Das vorliegende Fachgutachten zur Wärmeplanung für die Stadt Marktleuthen 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 Stadt in Bezug auf eine umweltfreundliche und wirtschaftliche Wärmeversorgung.

Steckbrief Kommune

Name der Kommune:	Stadt Marktleuthen
PLZ	95168
Bundesland:	Bayern
Landkreis:	Wunsiedel im Fichtelgebirge
Einwohnerzahl:	2.899
Gemarkungsfläche:	3.548 ha



Quelle: Hagar66 / Wikimedia (Ausschnitt)

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.

Tabelle 1: Ergebnisse der Bestandsanalyse

Ergebnisse Bestandsanalyse	
Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung (Referenzjahr 2022)	44 GWh/Jahr
Anteil des Wärmeverbrauchs nach Sektoren	
› Wohnsektor	88 %
› Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie	6 %
› Öffentliche Gebäude	6 %
› Sonstige Gebäude	0 %
Anteil des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern	
› Erdgas	30 %
› Heizöl	44 %
› Wärmenetze	0 %
› Biomasse	22 %
› Strom	4 %
Anteil des Wärmeverbrauchs	
› fossil	76 %
› erneuerbar	24 %
Durchschnittliches Heizungsalter	22 Jahre
Anteil der Gebäude vor 1979 (vor der 1. Wärmeschutzverordnung)	85 %





Wärmenetze	
› Anzahl Wärmenetze	keine Wärmenetze
Gasnetze	
› vollständig erschlossen: Zentrales Siedlungsgebiet mit Ausnahme des nördlichen Industriegebiets	
› nicht erschlossen: Nördliches Industriegebiet, die Ortschaften Großwendern, Hebanz und Habnith	

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse im Rahmen der Wärmeplanung 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.

Tabelle 2: Ergebnisse der Potenzialanalyse

		Bewertung	Kommentar
Wärme	Biomasse	o	Nutzungspotenzial von Waldholz zu energetischen Zwecken aufgrund von Schadholz schwer planbar.
	Solarthermie-Dachanlagen	+	Gutes Potenzial, welches z.B. für die Warmwasserversorgung genutzt werden kann.
	Solarthermie-Freiflächenanlagen	++	Potenzial kann nur sinnvoll in Verbindung mit einem Wärmenetz genutzt werden.
	Oberflächennahe Geothermie	+	Wenige Einschränkungen aufgrund von Wasserschutzrecht, Bohrrisiken und kleinen Gewässerflächen.
	Tiefe Geothermie	o	Wenn erschlossen, hohe Potenziale möglich, aber keine Thermalwasservorkommen auf der Gemarkung. Geologisch bisher wenig vorhandene Messungen.
	Abwärme Biogasanlagen	+	Insgesamt geringes Potenzial, aber Nutzung des vorhandenen Abwärmepotenzials der Biogasanlage im Leuthenforst mit Erweiterung möglich.
	Abwärme Abwasser	o	Insgesamt geringes Abwasserpotenzial. Gutes Abwärmepotenzial am Auslauf der Kläranlage könnte für den Ortsteil Hebanz genutzt werden.
	Abwärme Unternehmen	-	Keine Potenziale vorhanden.
	Flüsse und Seen	o	Geringes Abwärmepotenzial der Eger. Sinnvolle Auskopplung an bestehenden Bauwerken eher schwierig.
	Umgebungsluft	++	Unbegrenzt verfügbar.
Strom	PV-Dachanlagen	+	Gutes Potenzial, gleiche Dachflächen wie Solarthermie.
	PV-Freiflächenanlagen	++	Großes und gut geeignetes Flächenangebot.
	Windkraftanlagen	+	Im Vorranggebiet eine zusätzliche WKA möglich.
	Wasserkraftanlagen	-	Keine Ausbaupotenziale gemäß Energie-Atlas.
	Biogasanlagen	+	Erweiterungspotenzial vorhanden. Technisches Potenzial zur Nutzung lokaler Biomasse in Biogasanlagen (gemäß Energie-Atlas) noch nicht ausgeschöpft.

++ 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 Einzelversorgungslösungen – etwa durch Wärmepumpen oder Biomasseheizungen – die bessere Alternative darstellen.

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

In der folgenden Abbildung werden die identifizierten Wärmeversorgungsarten je Teilgebiet dargestellt. Ortschaften außerhalb des Kartenausschnittes sind Einzelversorgungsgebiete.

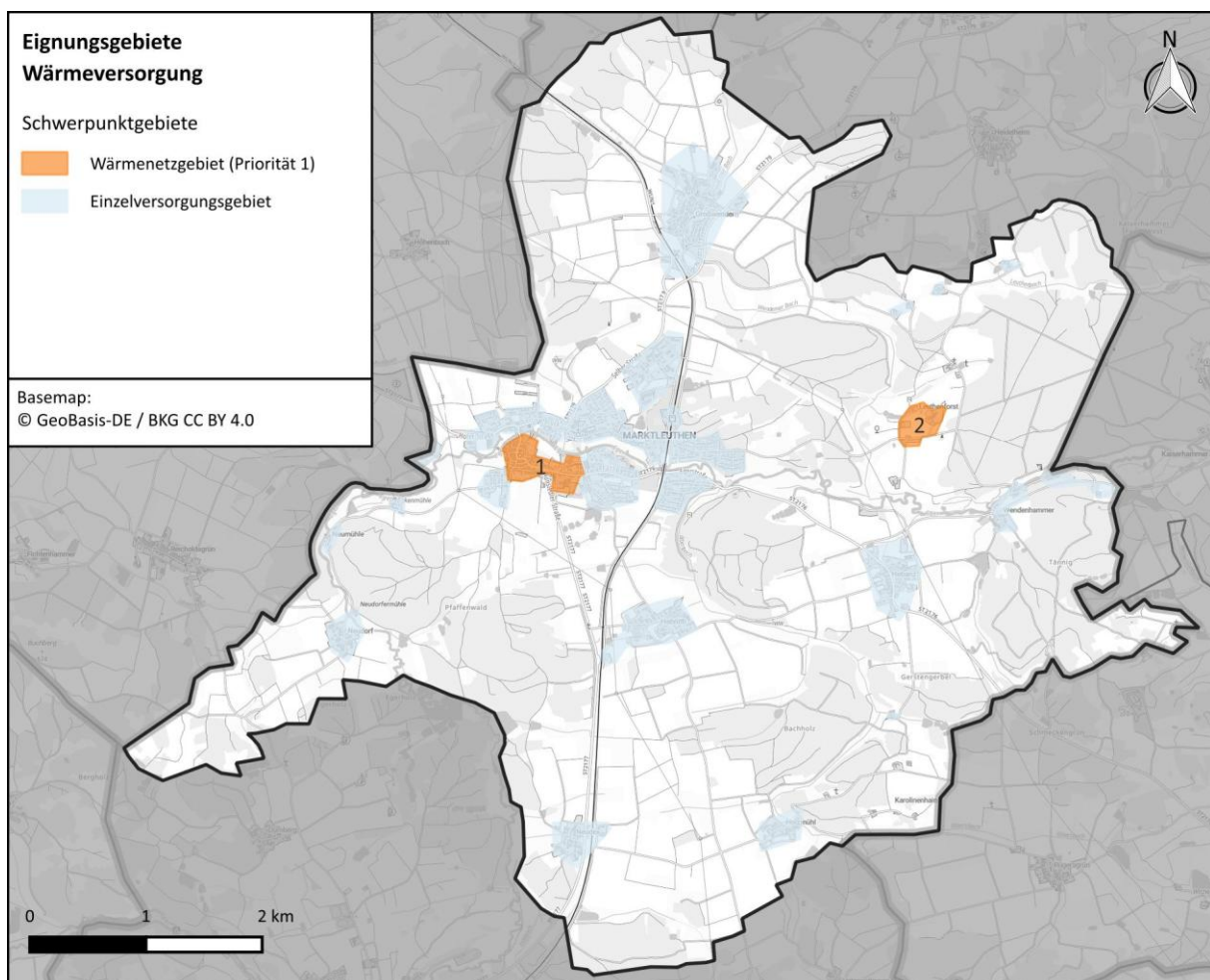


Abbildung 1: Wärmeversorgungsgebiete der Stadt Marktleuthen



Szenarien

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. 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 2040	36 GWh/Jahr
Reduzierung des Wärmebedarfs bis 2040 u.a. durch	19 %
› Sanierungsquote bei Wohngebäuden	2,1 % pro Jahr (rund 24 Gebäude)
› Energetische Sanierung öffentliche Gebäude	1 Gebäude pro Jahr (oder 445 m ²)
› Einsparungen im Gewerbe und Industrie	40 %
Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien am Energiemix von 24 auf 100 % durch	
› Erhöhung Anteil Wärmenetze von 0 % auf	17 % (entspricht 10 Hausanschlüsse, 0,4 km Hauptleitung pro Jahr sowie 0,3 MW Erzeugungsleistung pro Jahr)
› Erhöhung Anteil Wärmepumpen in den Einzelversorgungsgebieten auf	65 % (Umrüstung 138 Gebäude pro Jahr)
› Erhöhung Anteil Solarthermie auf	10 %
Für die Wärmeerzeugung benötigter Strombedarf	7,2 GWh/Jahr
Deckung (bilanziell) durch z.B.	
› Zubau Windkraftanlagen oder	0,5 Anlagen bis 2040
› Zubau PV-Freiflächenanlagen	0,6 ha/Jahr (entspricht 0,8 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.

Die Stadt Marktleuthen nimmt mit ihren kommunalen Gebäuden eine Vorbildrolle ein und plant Maßnahmen zur energetischen Sanierung kommunaler Gebäude, beginnend mit einem Sanierungsfahrplan. Ergänzend sollen Beratungsangebote und Informationsveranstaltungen private und gewerbliche Eigentümer zur Sanierung motivieren. Der Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere Photovoltaik auf kommunalen und privaten Dächern, wird forciert. Ein Wärmenetz im Stadtkern wird geprüft, um





Alternativen zu fossilen Brennstoffen zu schaffen. Ein Wärmeplanungs-„Kümmerer“ wird eingeführt, um die weiteren Maßnahmen des Wärmeplans zu koordinieren. Marktleuthen kann dabei auf die interkommunale Zusammenarbeit über die ZENOB und das Klimaschutznetzwerk zurückgreifen und so einfach in den Austausch mit anderen Kommunen gehen.

Tabelle 4: Priorisierte Maßnahmen

Maßnahmentitel	Initiator/ Verantwortlicher
Erstellung Sanierungskonzept kommunale Gebäude	Bauamt
Informationsveranstaltungen für Bürger und Gewerbe	Wärmeplanungs-„kümmerer“
Ausbau PV auf kommunalen Dächern	Bauamt
Machbarkeitsstudie Wärmenetz Stadtkern	Wärmeplanungs-„kümmerer“
Festlegung eines Wärmeplanungs-„Kümmerers“	Bürgermeisterin



2. Vorbemerkungen und Ziele

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).

Neben den bundesrechtlichen Vorgaben sind auch die landesspezifischen Regelungen relevant.

In Bayern wurde das Bundes-Wärmeplanungsgesetz durch eine Landesverordnung umgesetzt, die am 18. Dezember 2024 vom Ministerrat beschlossen wurde. Diese Verordnung stellt die Machbarkeit in den Vordergrund und betont die Freiwilligkeit vor Zwang. Die Städte und Gemeinden haben ab 2025 die volle Planungshoheit, um die Vorgaben des Bundes effektiv und vernünftig umzusetzen. Der Freistaat unterstützt seine Kommunen dabei finanziell und durch Beratungsangebote, beispielsweise durch die Bereitstellung gemeindescharfer Daten zu den Wärmebedarfen.

Die Wärmeplanung hat das Ziel, eine nachhaltige, effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung in Kommunen sicherzustellen. Dazu sollen erneuerbare Energien und Abwärme integriert sowie die Energieeffizienz gesteigert werden, um Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Klimaziele zu erreichen. Durch eine strategische Planung wird der Ausbau von Wärmenetzen gefördert und die Infrastruktur langfristig optimiert, um Investitionen zielgerichtet und kosteneffizient zu steuern. Gleichzeitig trägt die Wärmeplanung zur Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern bei und schützt Verbraucher vor steigenden Energiepreisen. Kommunen erhalten mit der Wärmeplanung ein zentrales Steuerungsinstrument, das Transparenz schafft und eine fundierte Entscheidungsgrundlage für Politik, Wirtschaft und Bürger bietet. Dabei wird besonderer Wert auf soziale Verträglichkeit gelegt, um eine bezahlbare und zukunftssichere Wärmeversorgung für alle sicherzustellen.

3. Beteiligungskonzept

Die Übersicht über relevante Akteure und ihre Rolle im lokalen Akteursgefüge ist ein zentraler Baustein für jeden Wärmeplan. Dabei ist jedes Vorhaben individuell zu betrachten und muss lokale Gegebenheiten sowie Akteurskonstellationen berücksichtigen. Eine Akteursanalyse steht dabei immer am Anfang eines Beteiligungskonzeptes und dient der fundierten Vorbereitung der gesamten Akteursbeteiligung.

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

1. **Lokale politische Ebene (Gemeinderäte):** regelmäßige 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.

3.1. 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.

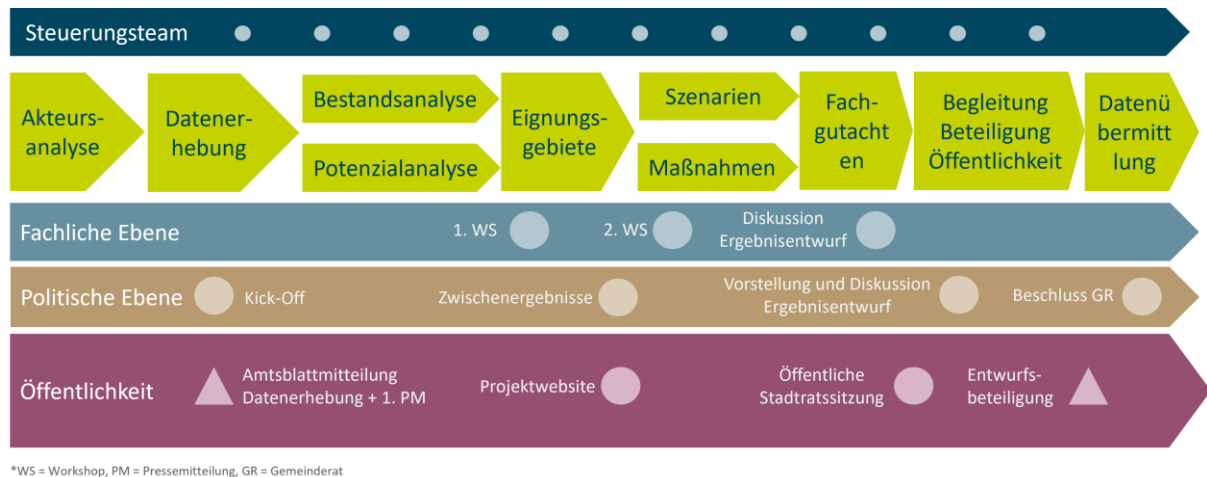


Abbildung 2: Prozess-Schritte und Beteiligung der verschiedenen Akteursebenen

3.2. 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 Stadt- bzw. Gemeindeverwaltungen und endura kommunal GmbH als Dienstleister für die Erstellung des Wärmeplans zusammen. Im Steuerungskreis erfolgte die Projektsteuerung und die Einbindung der Fachbereiche aus den Stadt- und Gemeindeverwaltungen. Um eine gute Projektsteuerung sicherzustellen, kam der Steuerungskreis im 2 bis 4-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.

Kommunale Politik

Um die kommunalen Entscheidungsträger fachlich zu informieren und zu beteiligen, wurden die vorläufigen Ergebnisse des kommunalen Wärmeplans in mehreren Online-Sitzungen den Amtsleitern und Bürgermeister*innen vorgestellt. Zum Abschluss der Wärmeplanung erfolgt die Vorstellung der Ergebnisse im Gemeinderat.

Wirtschaft

Die größten Unternehmen im Konvoi wurden über einen Fragebogen in die Wärmeplanung einbezogen (s.a. Kapitel Bestands- und Potenzialanalyse).



Tabelle 5: Übersicht der eingebundenen Akteure/ Akteursgruppen

Gemeinde / Unternehmen	Amt/ Abteilung/ Funktion	Steuerungskreis	Facharbeitsgruppe	Kommunalpolitik
Stadt Marktleuthen	Bürgermeisterin	x	x	x
Stadt Marktleuthen	Bauamt	x	x	
Bayernwerk	Stromnetzbetreiber		x	
Bayernwerk	Gasnetzbetreiber		x	

3.3. 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.

Tabelle 6: Projekt-Meilensteine für die jeweiligen Akteursgruppen

Meilenstein	Steuerungskreis	Fachexperten	Kommunalpolitik	Öffentlichkeit	Datum
Projekt-Kick-Off	x		x		07-2024
Veröffentlichung Projektstart				x	08-2024
Einführung GIS-Tool	x				02-2025
1. Fachworkshop	x	x	x		03-2025
Abstimmung Eignungsgebiete für Wärmenetze	x				04-2025
2. Fachworkshop	x	x	x		06-2025
Abstimmung Maßnahmen/Ergebnisse	x				07-2025
Ergebnispräsentation öffentl. Stadtrat			x	x	07-2025
Beschluss Stadtrat			x	x	09-2025



4. Datenerhebung

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



Abbildung 3: 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 Datenhaltung erfolgte in dafür spezialisierten Datenbanken.

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	› Art › Menge › Standorte	Datenschutzkonform aggregiert	Energieunternehmen
Wärme- und Gasnetze	› Art › Alter + Nutzungsdauer › Lage + Leitungslänge › Temperaturniveau (WN) › Wärmeleistung (WN) › Jährliche Wärmemenge	Datenschutzkonform aggregiert	Energieunternehmen
Angaben zu Wärmeerzeugungsanlagen	› Art › Brennstoff › Nennwärmeleistung › Alter	Datenschutzkonform aggregiert	Bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger
Gewerbe und öffentliche Gebäude	› Endenergieverbrauch › Art der Wärmeenergiebedarfsdeckung › Anteile EE und KWK › Höhe und Art der anfallenden Abwärme	Gebäudegenau	Öffentliche Hand, Gewerbe- und Industriebetriebe
Geodaten zu Siedlungsstruktur Gebäudebestand	› ALKIS › FNP › geplante Neubaugebiete › Siedlungsstruktur › Gebäudetypologie	Gebäudegenau	Stadt, 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 Layer konnten die Erkenntnisse grafisch nachvollziehbar dargestellt und überprüft werden.



5. Bestandsanalyse

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

5.1. Methodik

Zentraler Bestandteil der Bestandsanalyse ist die Bestimmung des derzeitigen Wärmebedarfs. 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.

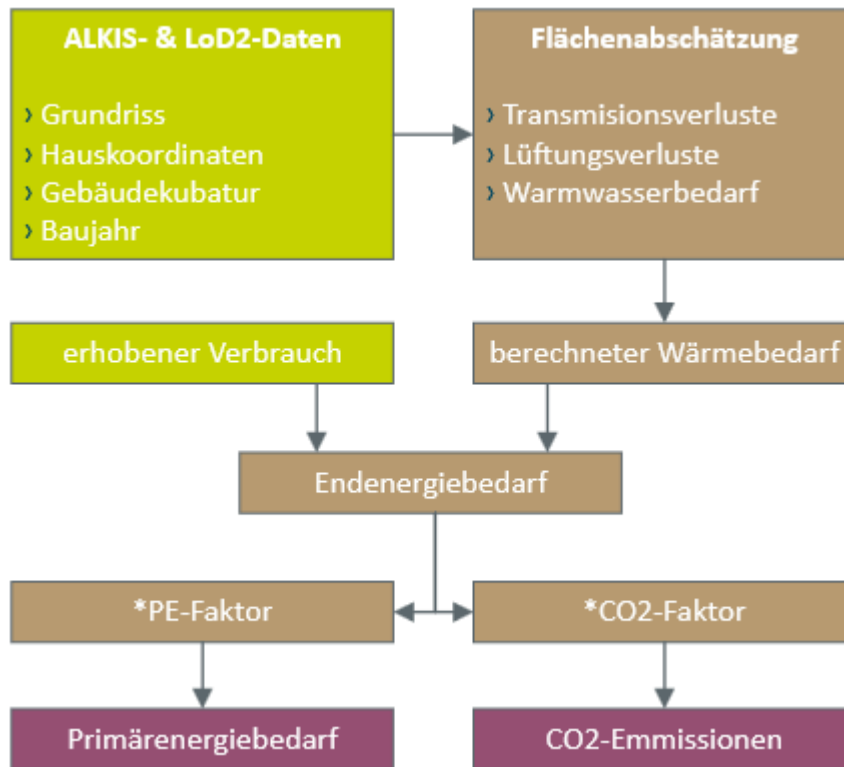


Abbildung 4: Schemata zur Bestimmung des Wärme- und Endenergiebedarfs

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

5.2. Wärmebedarf

Der gesamte Endenergiebedarf Wärme der Stadt Marktleuthen für das Referenzjahr 2022 liegt bei 44 GWh/Jahr.

5.2.1. 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 KWW eine hohe Wärmenetz-Eignung gegeben. Untenstehende Abbildung zeigt die Wärmedichte von Markt Leuthen. Zur besseren Erkennbarkeit ist hier und bei den folgenden Karten nur ein Ausschnitt der Gemeindegebietes dargestellt. Eine vollumfassende Karte findet sich im digitalen Anhang.

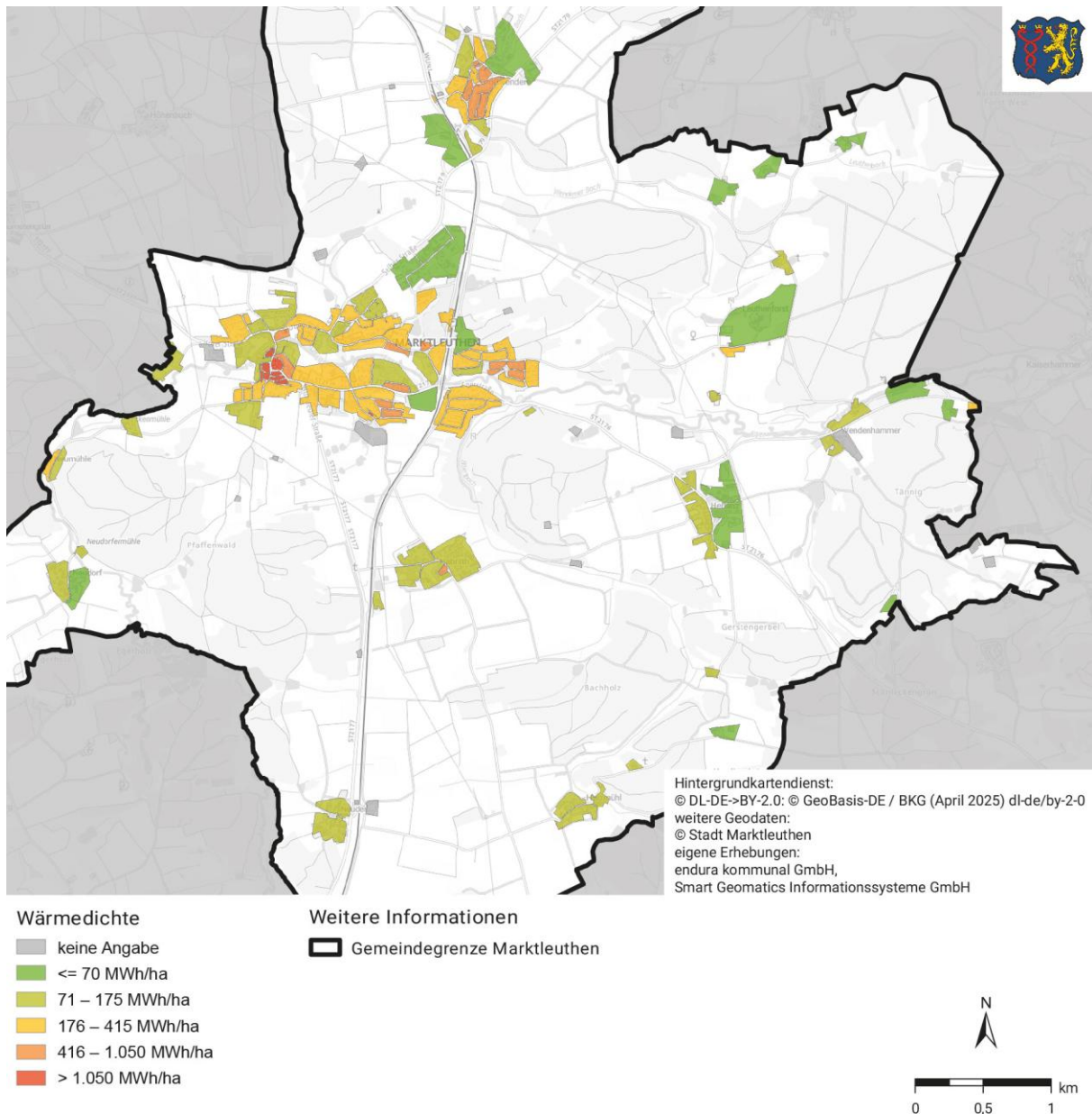


Abbildung 5: Kartografische Auswertung der Wärmedichte

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



Des Weiteren kann die Wärmeliniendichte entlang der Straßenzüge berechnet werden. 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 Marktleuthen.

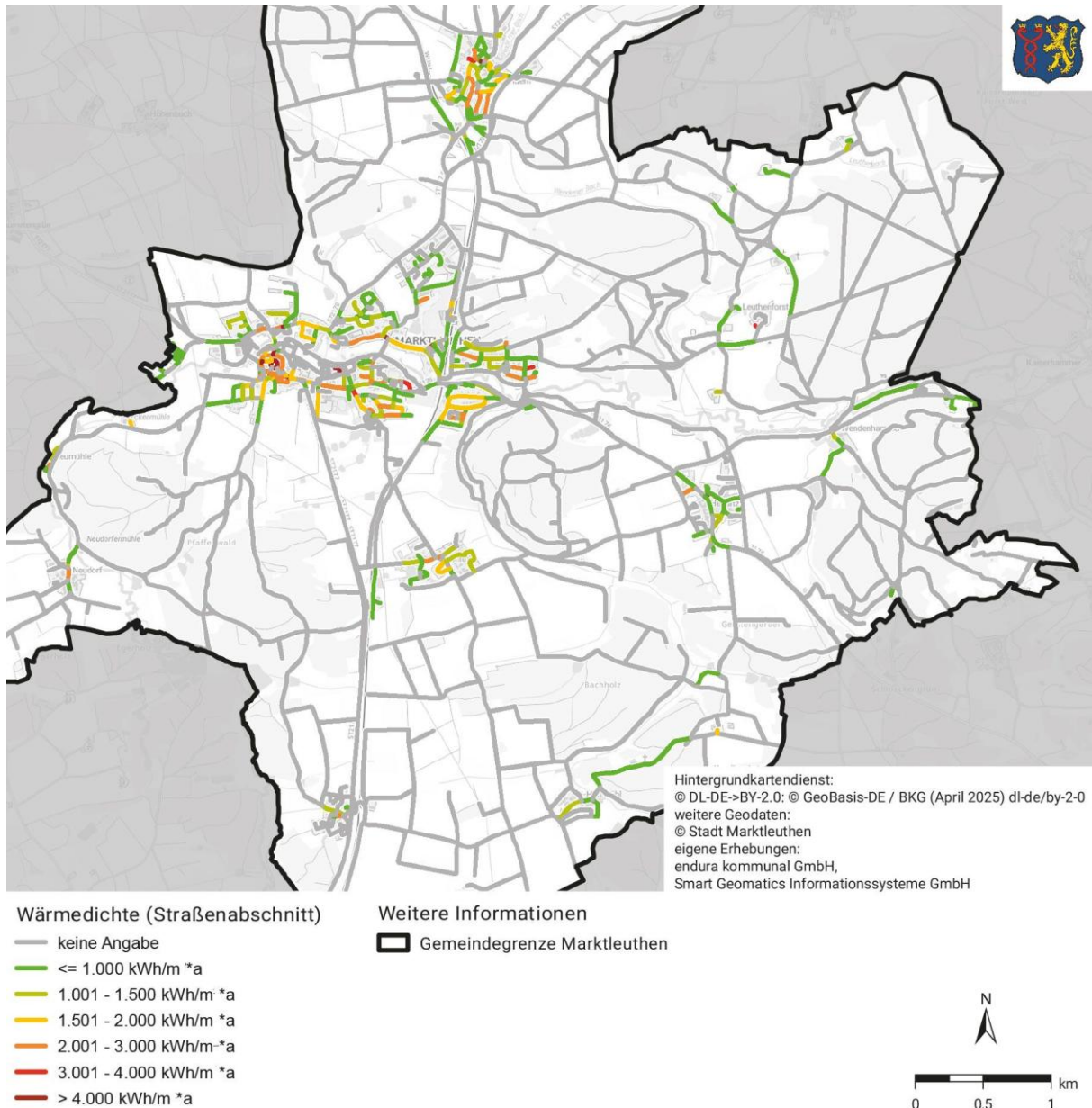


Abbildung 6: Kartografische Auswertung der Wärmeliniendichte entlang der Straßenzüge.

5.2.2. Endenergie Wärme nach Energieträger

Die erhobenen Daten von Energieversorgern und Schornsteinfegern ermöglichen eine Analyse des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern (vgl. untenstehende Abbildung). In Marktleuthen werden ca. 30 % des Wärmeverbrauchs durch Erdgas und 44 % mit Heizöl gedeckt. Es gibt zum Zeitpunkt der Datenerhebung keine Wärmenetze in Marktleuthen. Der Anteil erneuerbarer Wärmeversorgung² liegt bei etwa 24 %. Damit basieren 76 % der Wärmeversorgung auf fossilen Energieträgern.

Der „unbekannte“ Anteil ist dadurch bedingt, dass in der automatisierten Analyse nicht jedem Gebäude(teil) ein Energieträger zugeordnet werden konnte. Dies ist u.a. durch zu grob aggregierte, fehlende oder lückenhafte Schornsteinfeger- oder Verbrauchsdaten verursacht.

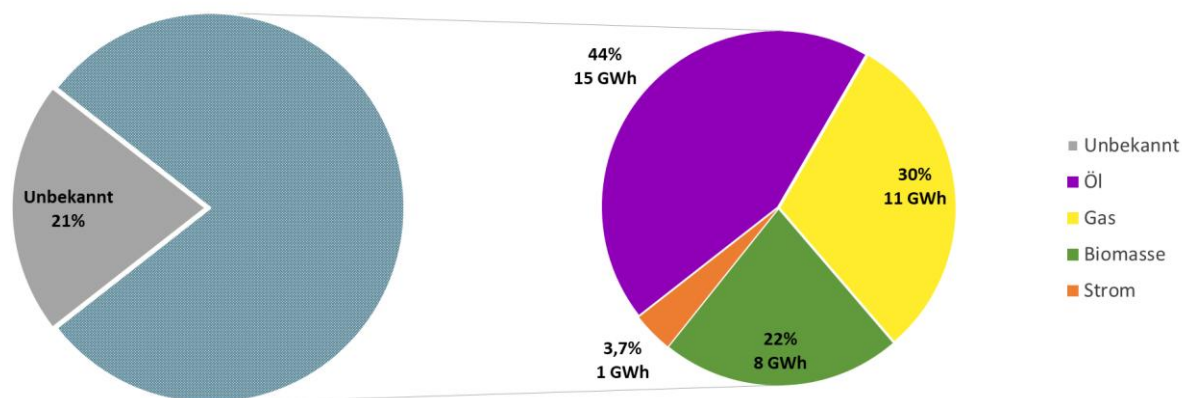


Abbildung 7: Endenergie Wärme (in GWh/a) nach Energieträgern

Aufgrund datenschutzrechtlicher Vorgaben der verwendeten Kehrbücher konnte der Öl- und Biomasseverbrauch nur auf Gemeindeebene abgeschätzt werden. Dies erfolgte gemäß dem BSKO-Standard. Aus ebendiesem Grund ist auch die Erstellung einer aussagekräftigen Karte zum vorherrschenden Energieträger je Gebäudeblock aus den Kehrbuchdaten nicht möglich, weshalb stattdessen Daten aus der Zensus 2022 verwendet wurden.

² Hierbei sind auch die Erneuerbaren Anteile des dt. Strommixes und der Wärmenetz-Erzeugung berücksichtigt.



In untenstehender Abbildung ist der Anteil je Energieträger als 100m-Gitter dargestellt. In der Karte lassen sich vor allem die hohen Gas-Anteile im Kernort sowie die hohen Heizöl- und Biomasse-Anteile außerhalb des Ortszentrums erkennen.

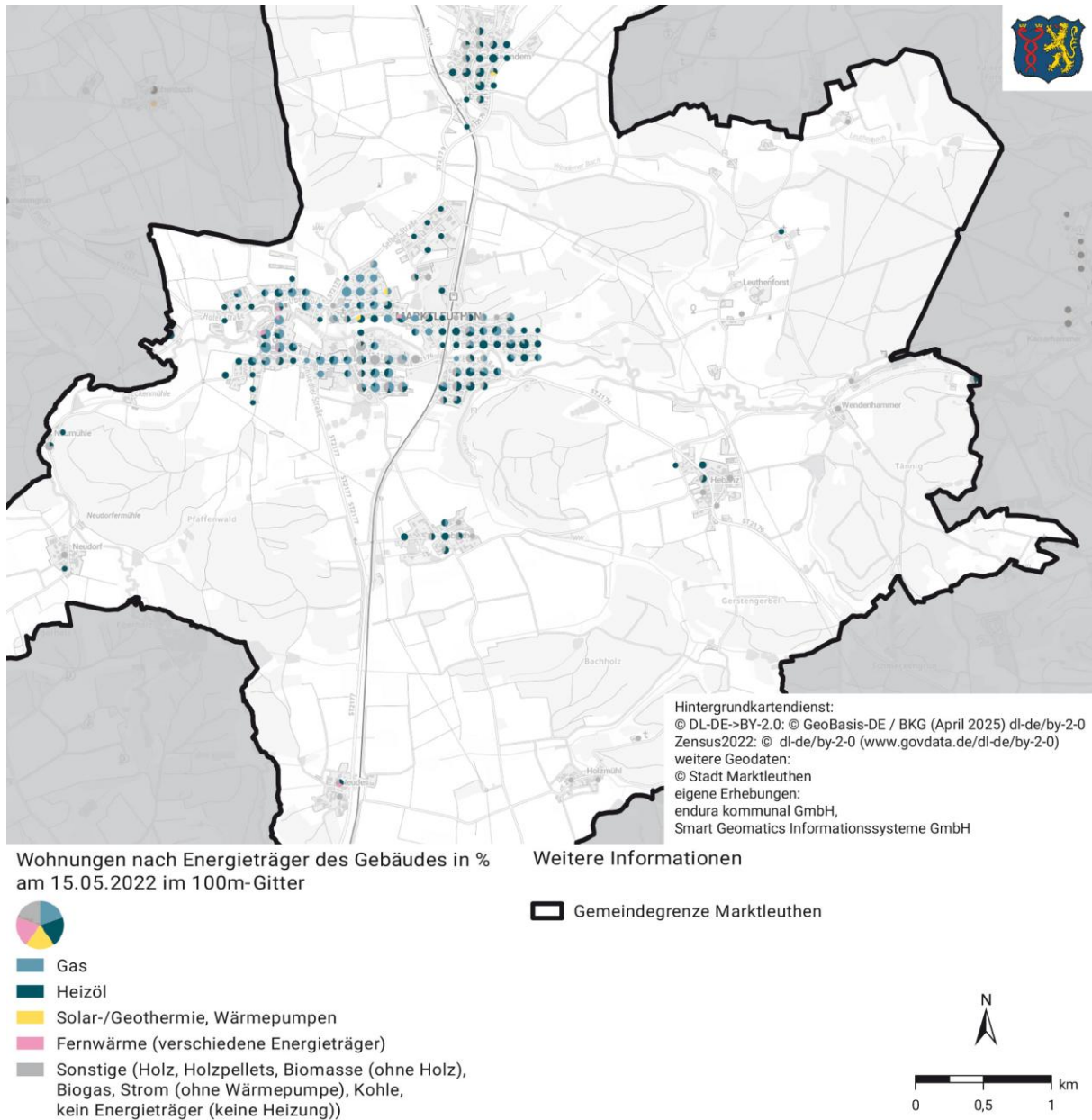


Abbildung 8: Kartografische Auswertung des Energieträgeranteils im 100m-Gitter. Quelle [Zensus 2022]



5.2.3. Endenergie Wärme nach Sektoren

Die Aufteilung des Wärmeverbrauchs nach Sektoren zeigt, dass der überwiegende Anteil (ca. 88 %) des Wärmeverbrauchs auf den Sektor privates Wohnen entfällt. Auf den Sektor GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) und Industrie benötigt ca. 6 %. Die öffentlichen Gebäude verursachen etwa 6 % des Wärmeverbrauchs.

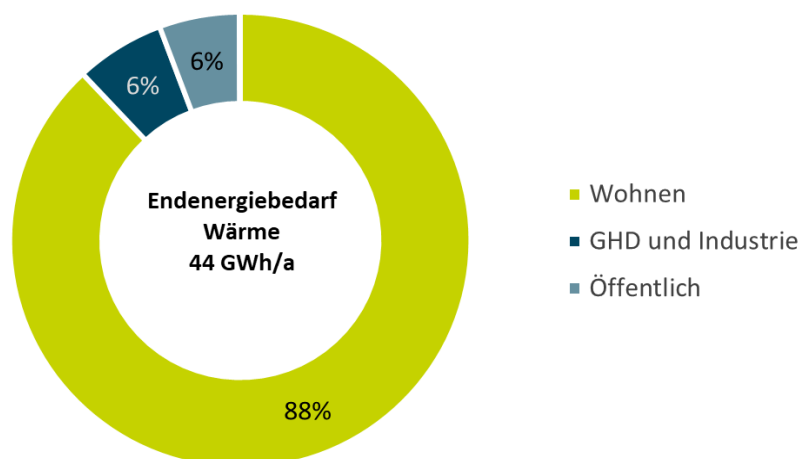


Abbildung 9: Endenergie Wärme (in GWh/a) nach Sektoren

Untenstehende Abbildung zeigt die Energieträgerverteilung in den jeweiligen Sektoren. Es wird deutlich, dass die Sektoren Wohnen, GHD und Industrie größtenteils öl- und gasversorgt sind, während im Bereich Wohnen auch ein deutlicher Biomasse-Anteil vorliegt.

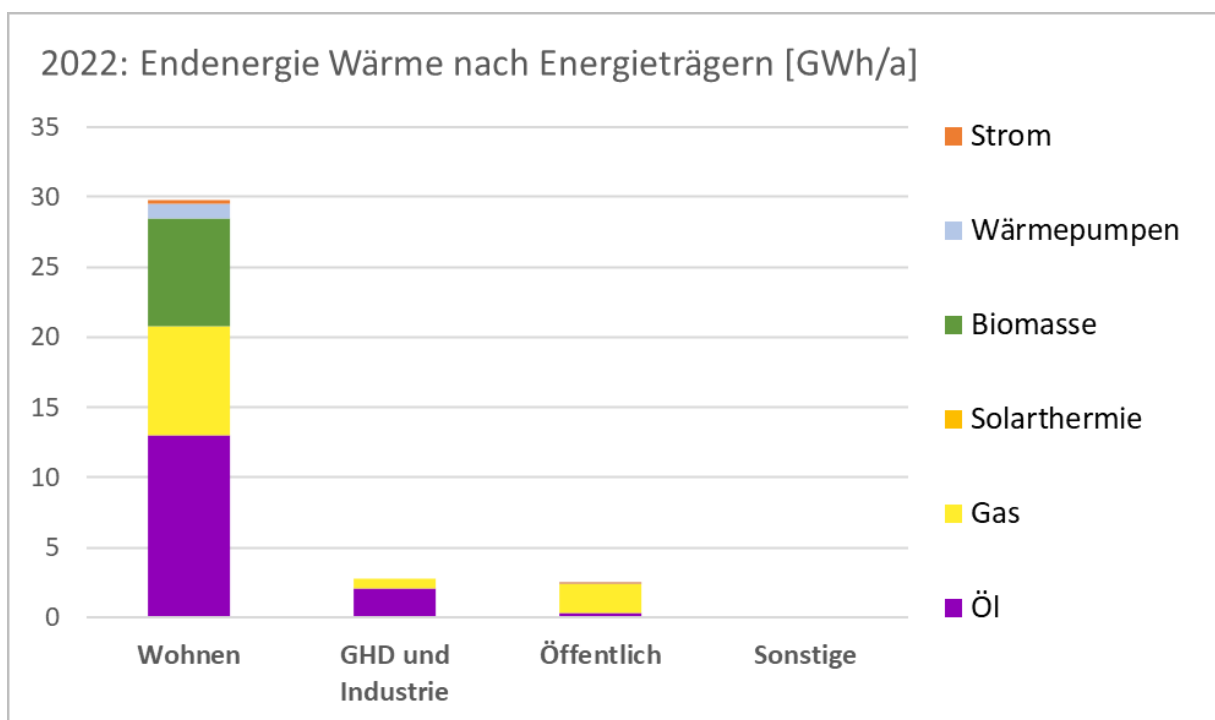


Abbildung 10: Endenergie Wärme (in GWh/a) nach Energieträgern und Sektoren



5.3. Gebäudebestand

5.3.1. Sektoren

Die räumliche Verteilung der Gebäudesektoren ist in untenstehender Abbildung dargestellt.

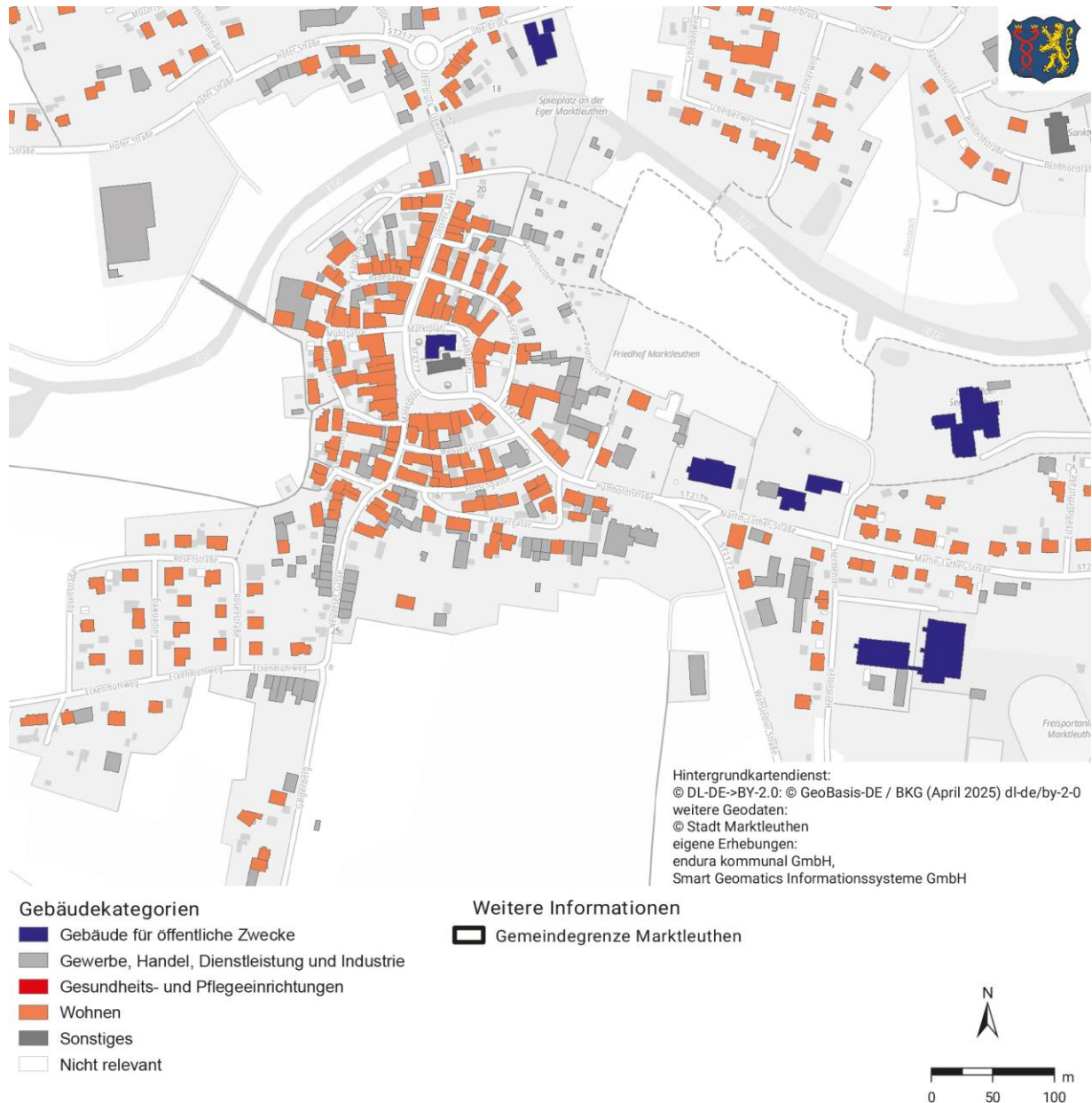


Abbildung 11: Kartografische Auswertung der Gebäudesektoren

5.3.2. Wohngebäudetyp

Die Klassifizierung der Wohngebäudetypen erfolgte anhand der geometrischen Merkmale der Grundrisse und Dachformen sowie der daraus abgeleiteten Attribute. Zur Ermittlung der Gebäudehöhen wurden 3D-Modelle (LOD2) 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**

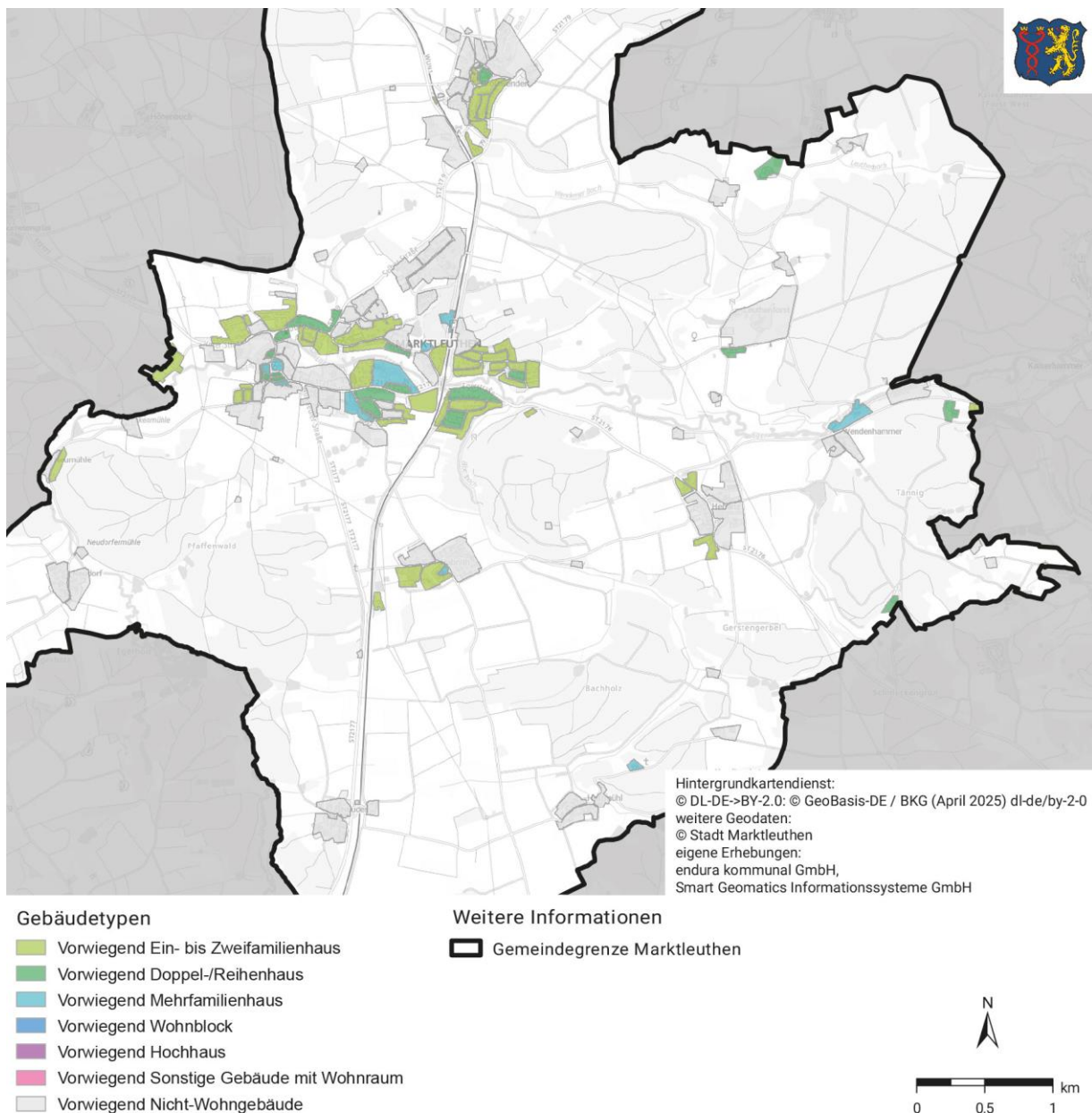


Abbildung 12: Kartografische Auswertung der Gebäudetypen





5.3.3. Gebäudealter

Die Daten zum Gebäudealter konnten bei einem externen Dienstleister zugekauft werden. Die Auswertung zeigt, dass der überwiegende Anteil der Gebäude in Marktleuthen zwischen 1949 und 1978 gebaut wurde. Insgesamt wurden rund 84,8 % der Gebäude vor 1979 und somit vor der 1. Wärmeschutzverordnung gebaut.

So ist der Dämmstandard des größten Teils der Gebäude in Marktleuthen höchstwahrscheinlich sehr niedrig. Es gibt also ein großes Potenzial für eine Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden in Marktleuthen. (Siehe entsprechendes Kapitel der Potenzialanalyse.)

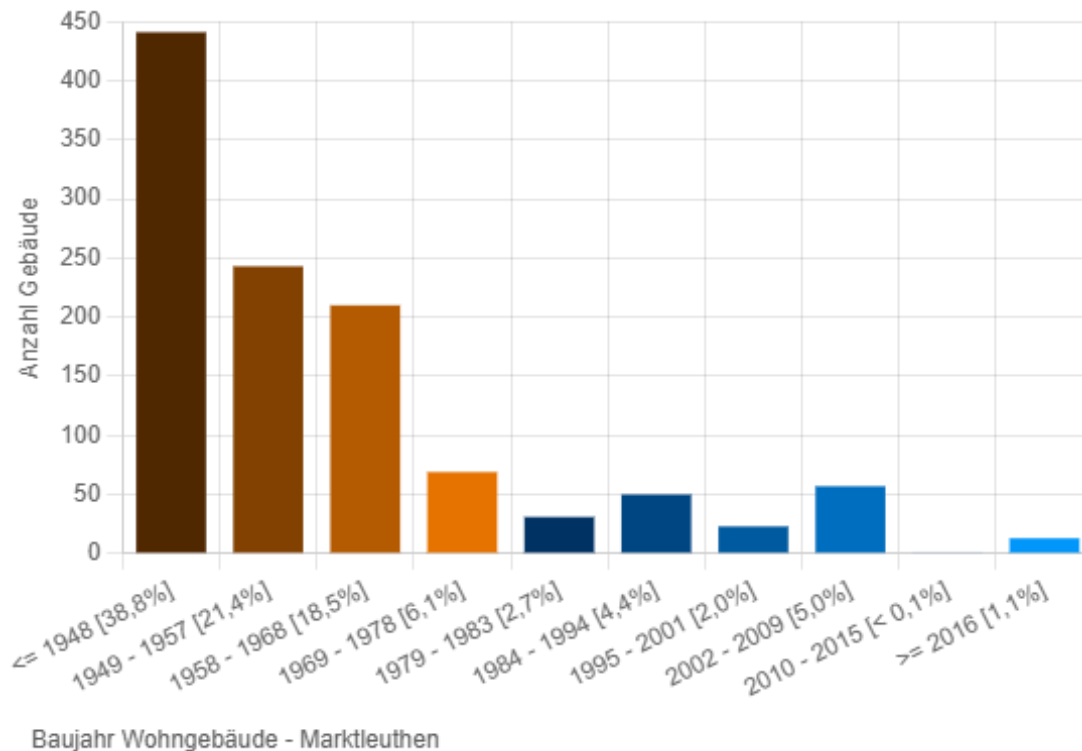


Abbildung 13: Baualter der Gebäude in Marktleuthen



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

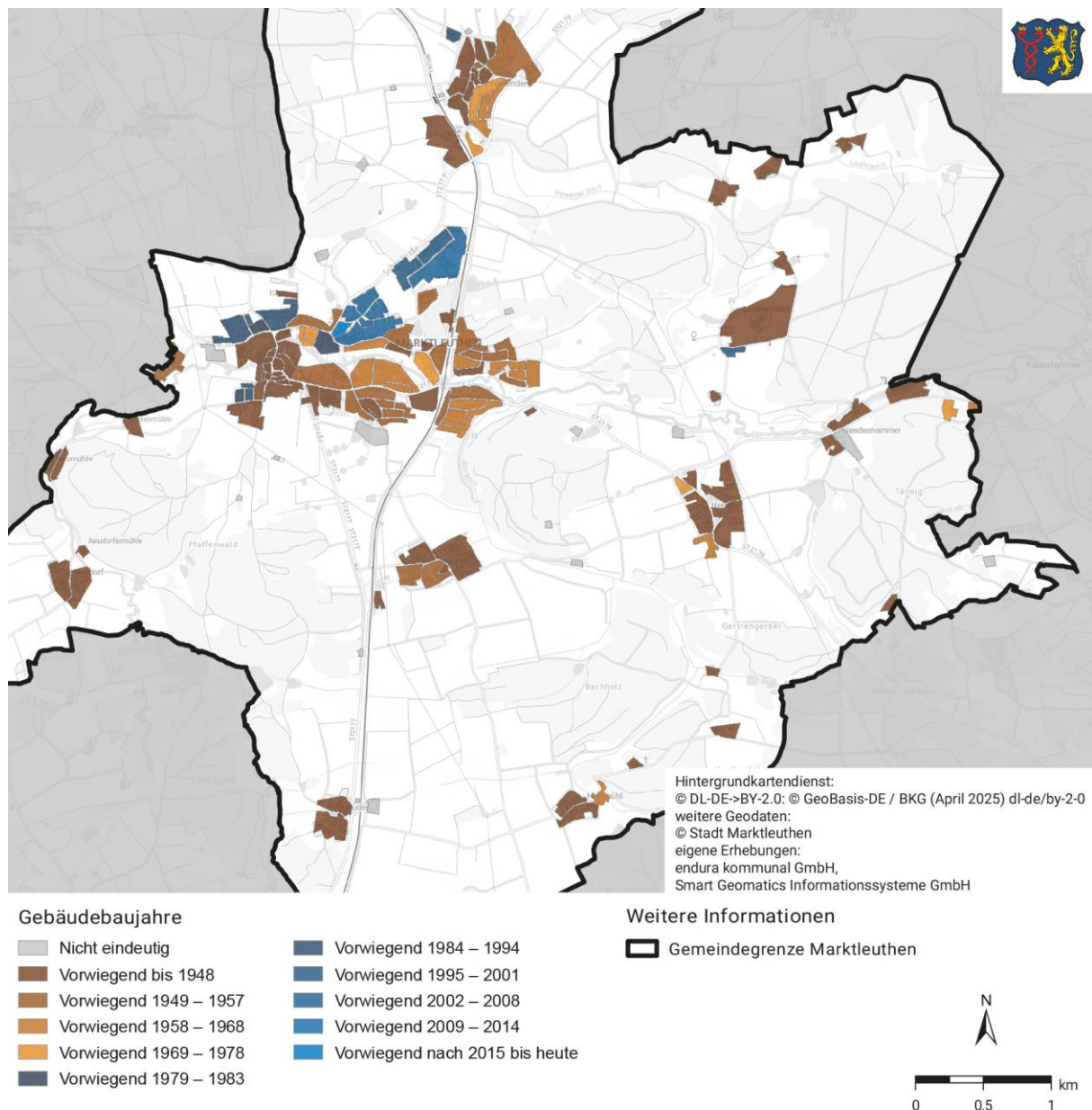


Abbildung 14: Räumliche Darstellung der vorwiegenden Baualtersklassen in Marktleuthen

5.3.4. Heizungsalter

Zentrale Quelle der Heizungsalter sind die digitalen Kheirbücher der Schornsteinfeger. Die Kheirbuchdaten von Marktleuthen konnten über das Bayerische Landesamt für Statistik bezogen werden, welches diese vor Datenlieferung nach Straßen aggregiert hat. Somit ist nur eine Auswertung der straßenweisen Mittelwerte möglich. Diese sind in untenstehender Grafik dargestellt. Das gesamt-Durchschnittsalter aller Wärmerzeuger Typ „Heizkessel“ in Marktleuthen wurde vom Bayerischen Landesamt für Statistik mit 22 Jahren angegeben. Gemäß Umweltbundesamt erreichen Heizungen nach 15 bis 20 Jahren das Ende der erwartenden Lebensdauer und sind dann technisch veraltet.³ Es gibt weiterhin keine Straße mit einem durchschnittlichen Heizungsalter von unter 10 Jahren.

³ <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/heizungstausch#--2>

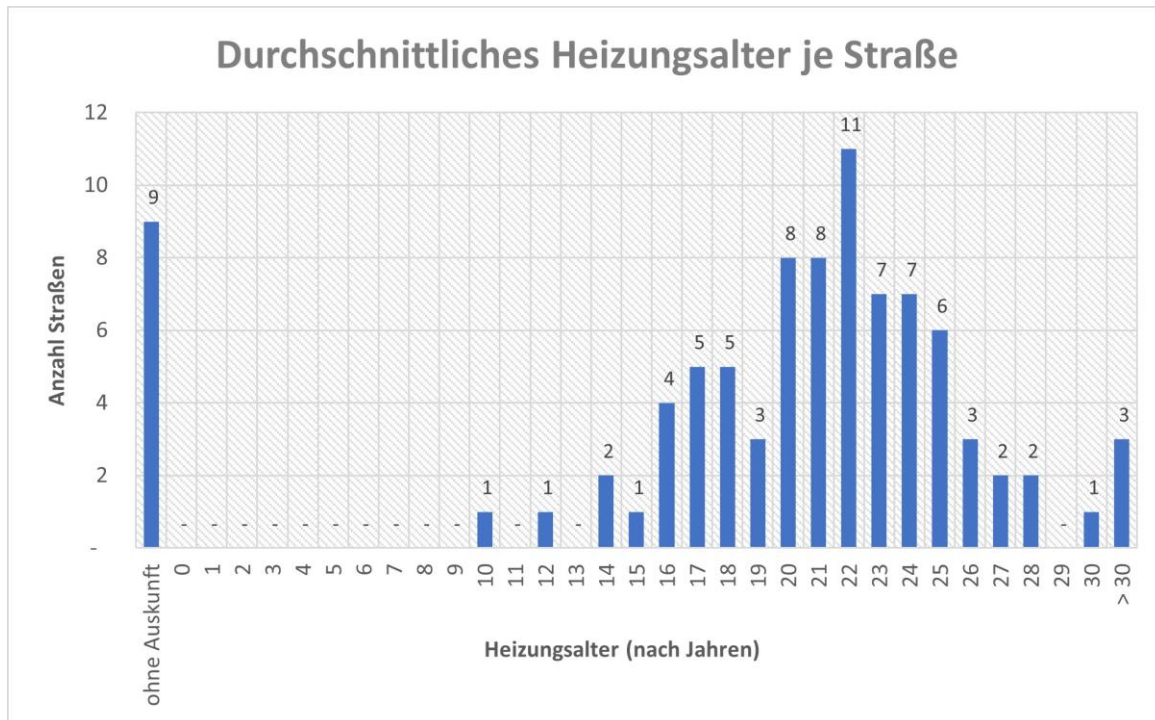


Abbildung 15: Durchschnittliches Heizungsalter je Straßenzug. Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik

Eine zweckdienliche kartografische Darstellung des Heizungsalters ist aufgrund der vom bayerischen Landesamt für Statistik verwendeten Datenaggregation nicht möglich.

5.4. Vorhandene Wärmeinfrastrukturen

In Markt Leuthen ist das gesamte zentrale Siedlungsgebiet durch ein Gasnetz erschlossen. Ausnahme bildet das nördliche Industriegebiet. Die Ortschaften Großwendern, Hebanz und Habnith sind nicht an ein Gasnetz angeschlossen. (siehe untenstehende Karte).

Zum Zeitpunkt der Datenaufnahme gibt es in Markt Leuthen kein Wärmenetz. Im Ortsteil Leuthenforst (östlich des Kernorts) befindet sich eine bestehende Biogasanlage, bei der eine Erweiterung der Wärmeleistung sowie die Lieferung in ein Mikro-Netz möglich wäre. Details zur Anlage sind im Kapitel Kraft-Wärme-Kopplung sowie im Potenzialkapitel Abwärme Biogasanlagen erläutert.

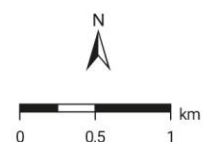
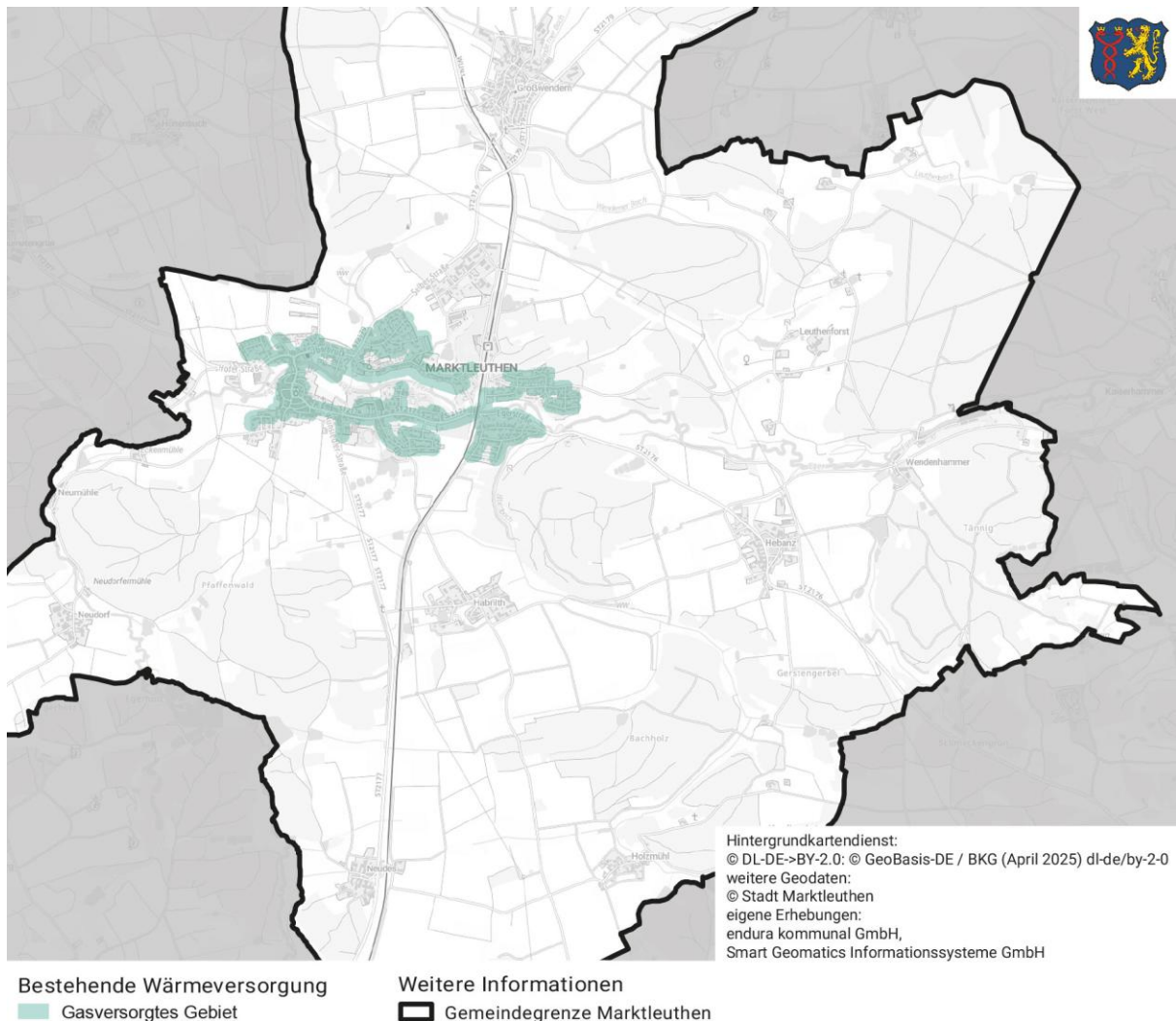


Abbildung 16: Vorhandene Wärme-Infrastruktur



Untenstehende Karte zeigt die derzeit in Marktleuthen vorhandenen Erdsondenbohrungen gemäß Energieatlas Bayern.

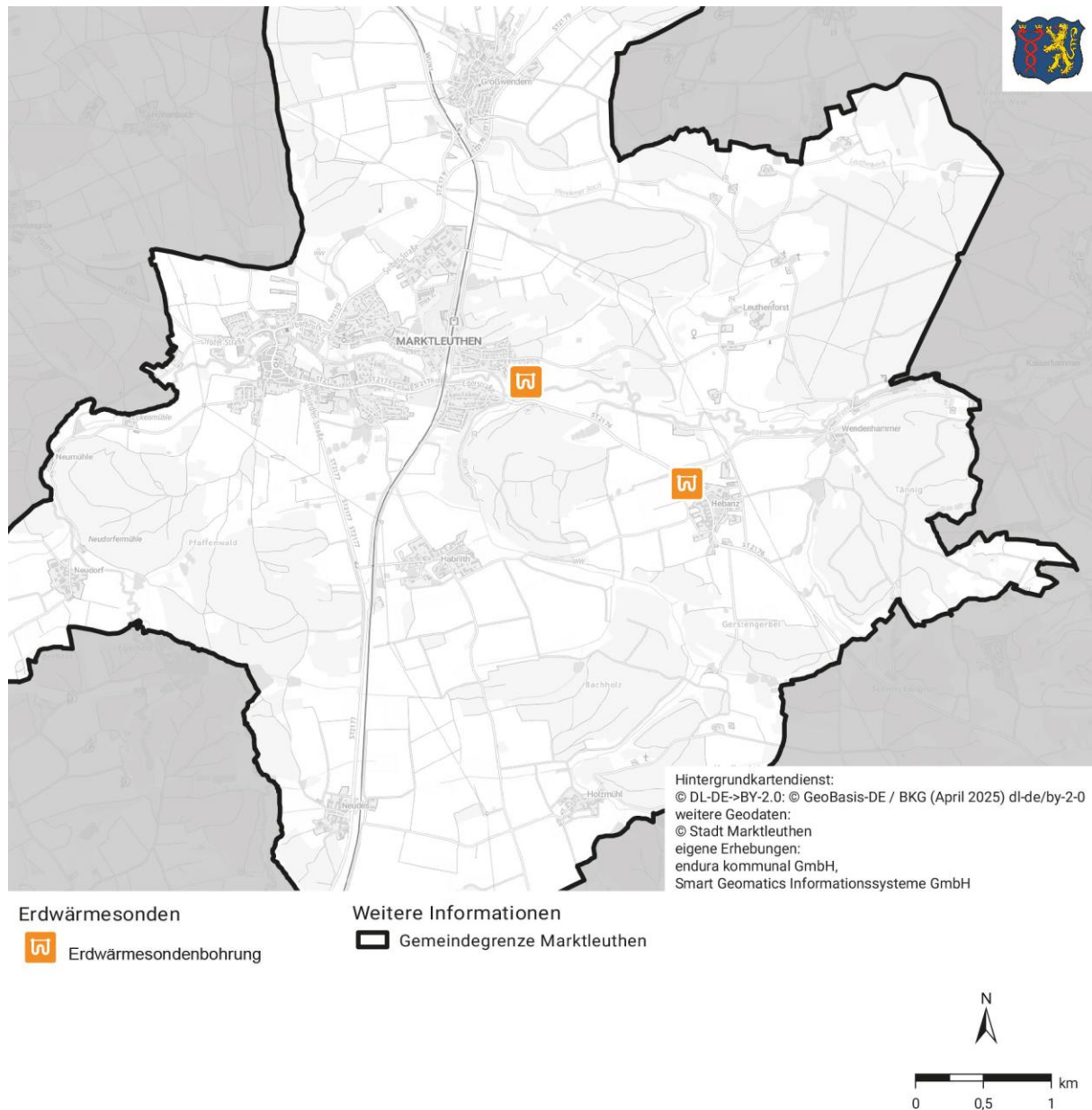


Abbildung 17: Vorhandene Erdsondenbohrungen. Quelle: Energieatlas Bayern





5.5. Kraft-Wärme-Kopplung

Gemäß Markstammdatenregister gibt es in Marktleuthen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) wie z.B. Blockheizkraftwerke (BHKWs) mit einer thermischen Gesamtleistung von 181 kW (siehe untenstehende Tabelle).

Tabelle 9: Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Marktleuthen

KWK-Anlagen	Nennleistung Elektrisch	Nennleistung Thermisch	Vollbetriebsstunden	Strom-erzeugung	Wärme-nutzung
Biogas	75 kW	95 kW	8.316 h/a	640 MWh/a	160 MWh/a
Erdgas u.a.	56 kW	86 kW	3.000 h/a	168 MWh/a	258 MWh/a
Summe	131 kW	181 kW		808 MWh/a	418 MWh/a

Bei Biogasanlagen werden die BHKWs in der Regel stromgeführt betrieben, d.h. der Fokus liegt auf der Stromerzeugung, Wärme fällt als „Nebenprodukt“ an. Bei der bestehenden Biogasanlage werden gemäß Angaben des Anlagenbetreibers etwa 50 % der erzeugten Wärme in der Biogasanlage selbst (z.B. für Fermenterheizung u.a.) benötigt, während etwa 30 % über den Rückkühler vernichtet und 20 % zur Beheizung der umliegenden Gebäude genutzt werden. Gemäß Energieatlas Bayern erzeugt die Biogasanlage in etwa 640 MWh/a Strom, die Vollbenutzungsstundenanzahl beträgt somit etwa 8.500 h/a. Bei einer gesamten Wärmeerzeugung von etwa 790 MWh/a (Angabe Betreiber) beträgt die derzeitige Wärmenutzung zur Beheizung der umliegenden Gebäude etwa 160 MWh/a.

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 eine jährliche Stromerzeugung 168 MWh und eine Wärmenutzung von 258 MWh der BHKWs in Marktleuthen.

In Summe ergibt sich für die KWK-Anlagen in Marktleuthen eine Stromerzeugung von 808 MWh/a elektrisch und eine Wärmenutzung von 418 MWh/a.





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

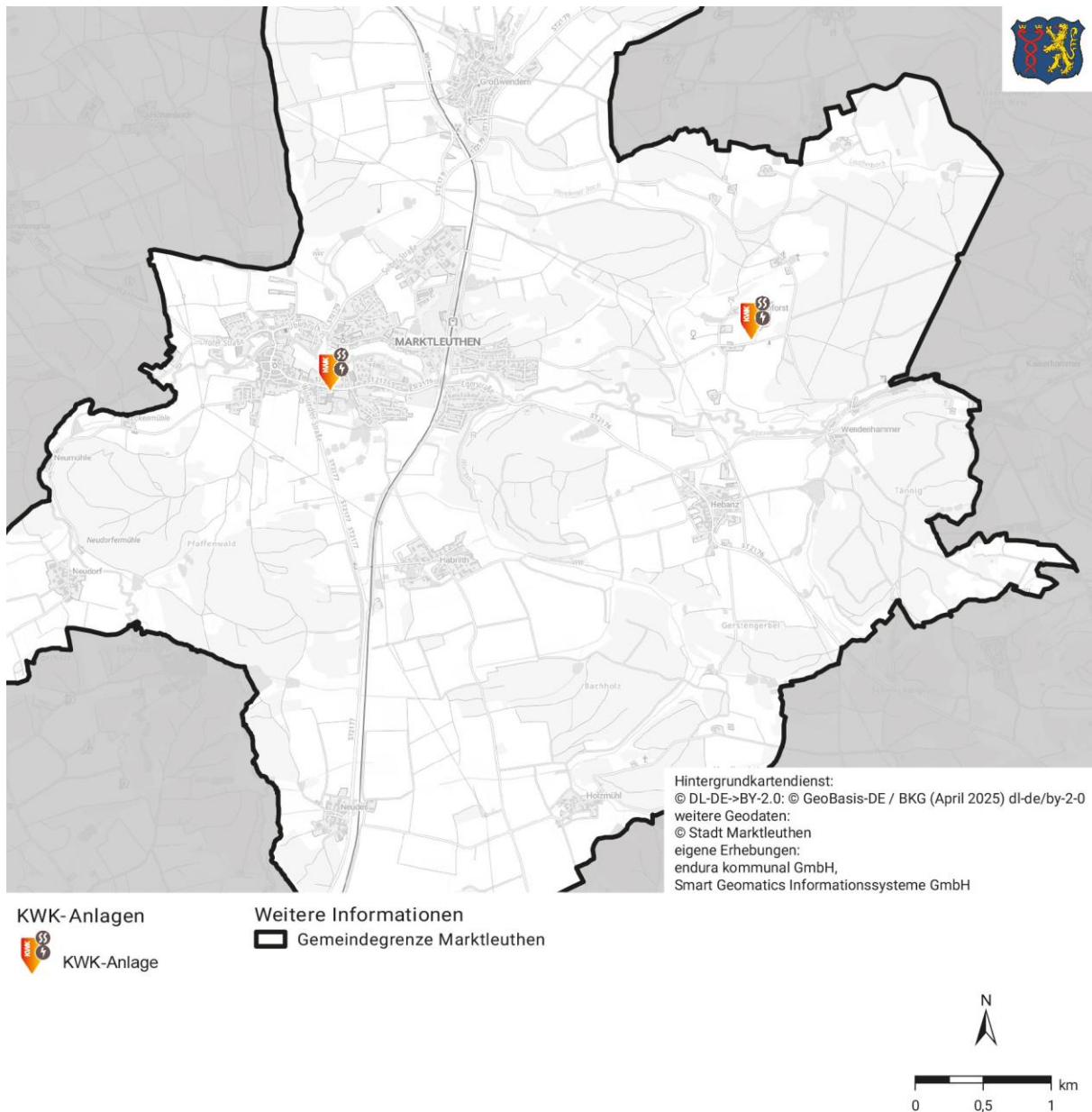


Abbildung 18: Standorte der größeren KWK-Anlagen (ab 30 kW)





Die Biogasanlage im Ortsteil Leuthenforst ist zudem in untenstehender Karte dargestellt.

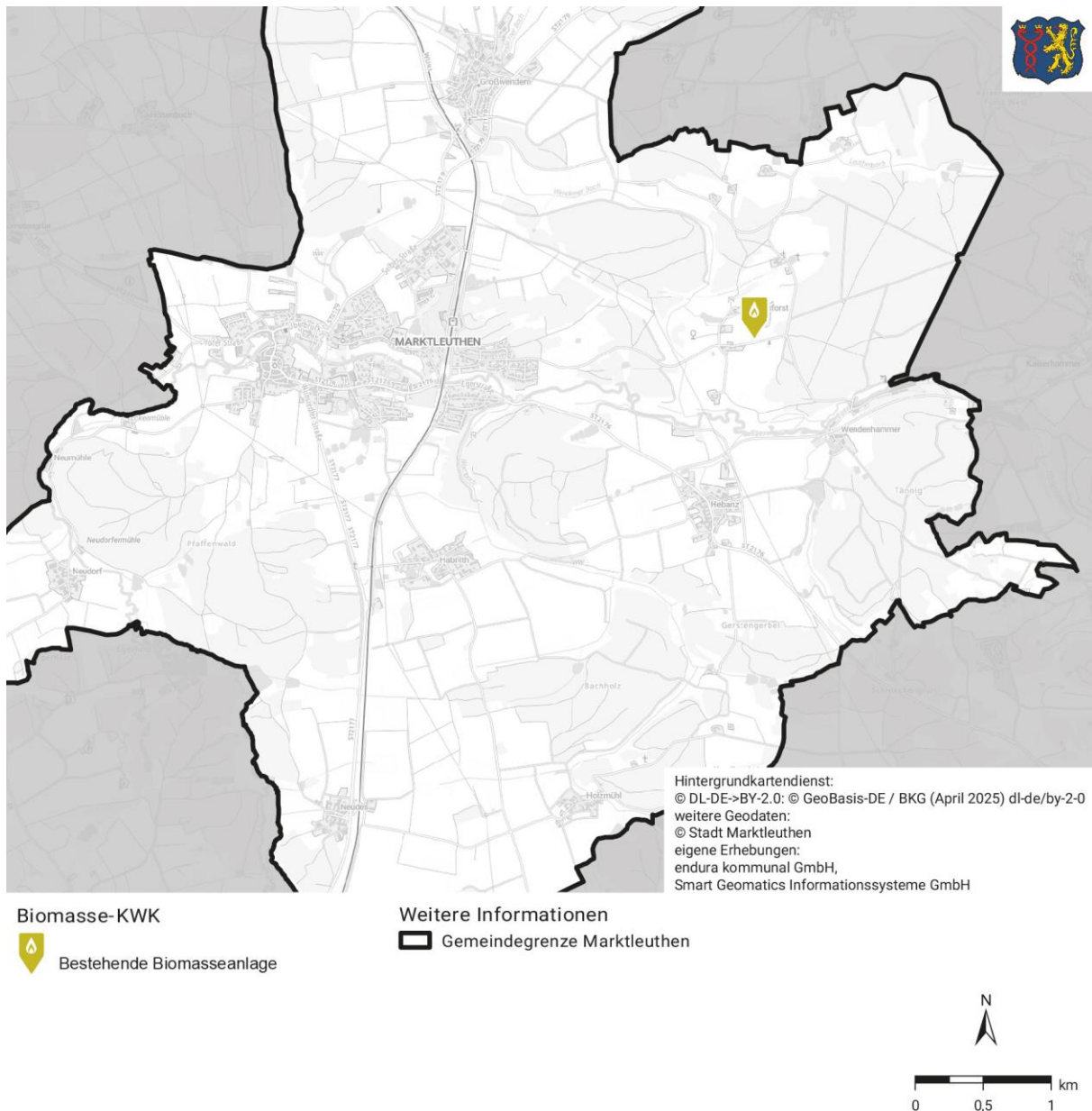


Abbildung 19: Biomasse-BHKWs: Standorte und thermische Nennleistungen



5.6. Treibhausgas-Bilanz

Für Marktleuthen wurden für das Referenzjahr 2022 Treibhausgasemissionen von 9.750 t CO₂ für die Wärmeerzeugung ermittelt. Entsprechend der Methodikvorgaben des Wärmeplanungsleitfadens wurden keine CO₂-Gutschriften für die Stromerzeugung berücksichtigt. Die Aufteilung der Treibhausgasemissionen auf die Sektoren ist in untenstehendem Diagramm dargestellt.

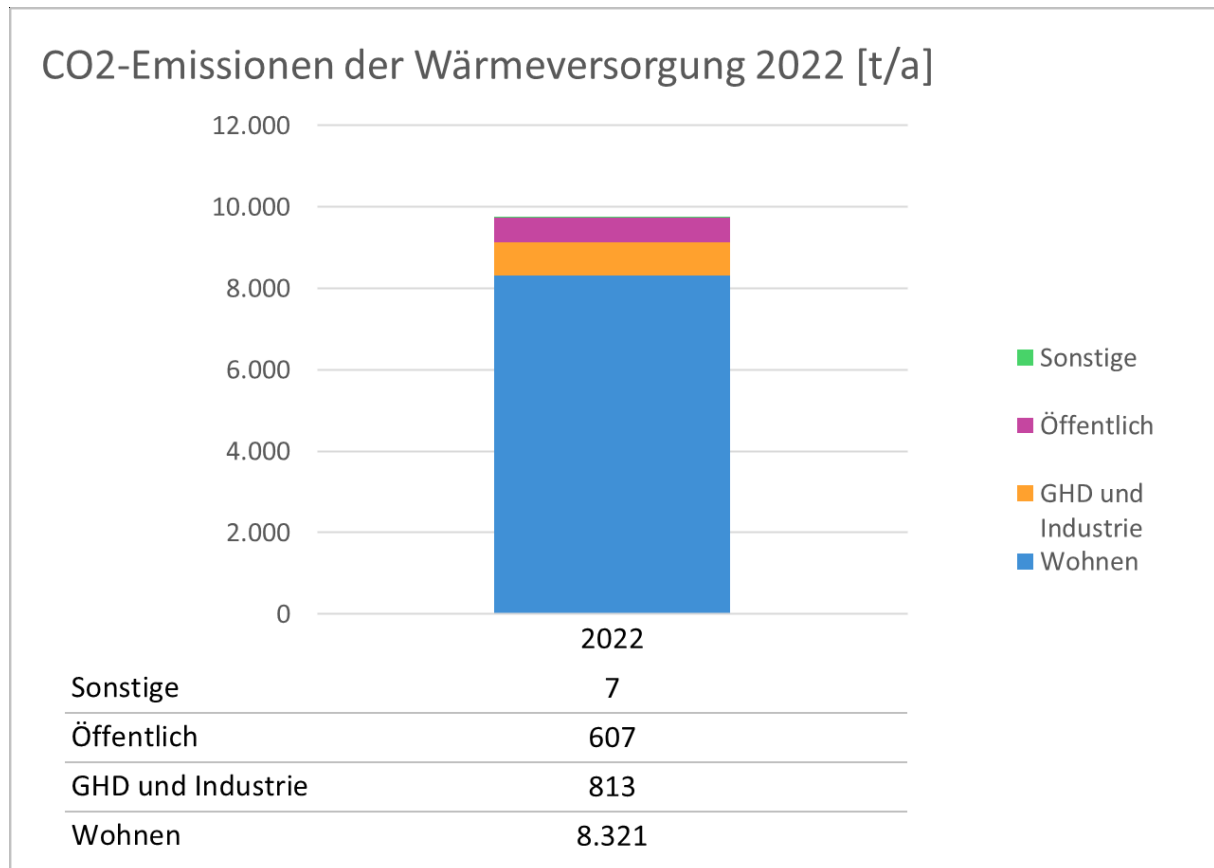


Abbildung 20: Treibhausgasbilanz der Wärmeversorgung

5.7. Auswertungen der Unternehmensfragebögen

In Marktleuthen wurden gemeinsam mit der Stadtverwaltung 5 potenziell abwärmerelevante Unternehmen ausgewählt und angeschrieben. 3 Unternehmen haben geantwortet und den Abwärme-Fragebogen ausgefüllt (Auswertung siehe folgendes Kapitel.). Aus Datenschutzgründen können in diesem Bericht keine unternehmensspezifischen Details genannt werden.

6. 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.⁴

6.1. 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.

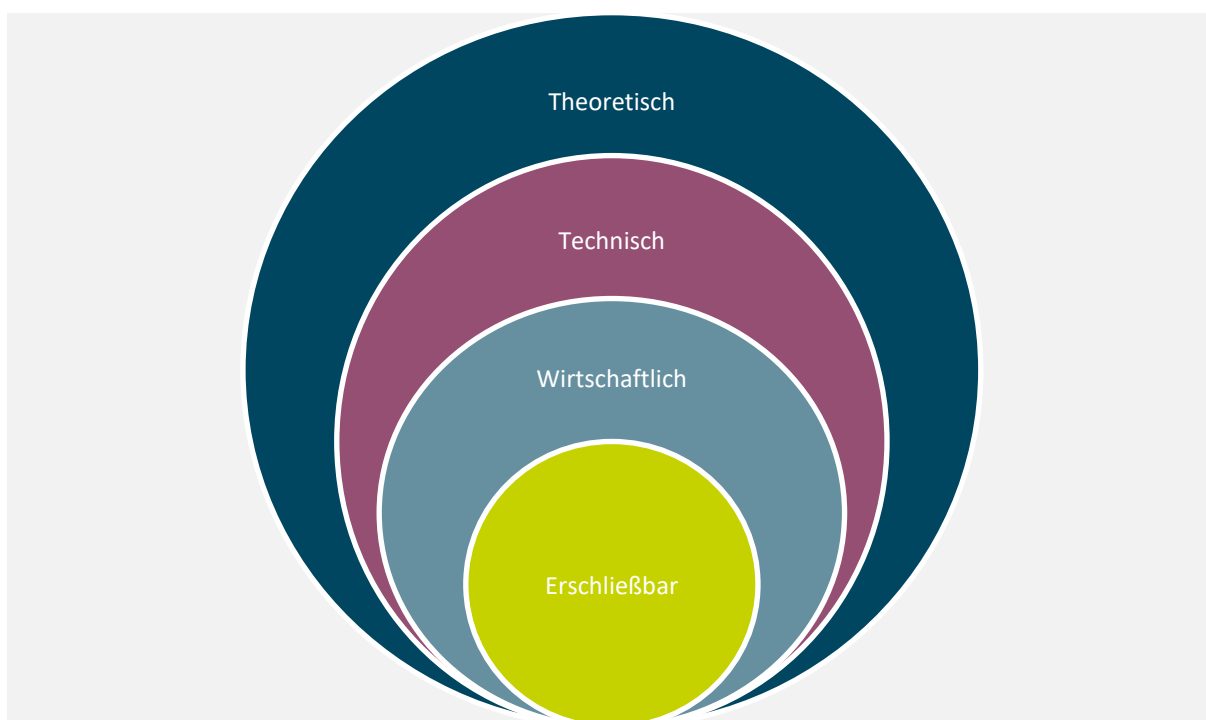


Abbildung 21: Definition der Potenzialbegriffe

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

⁴ 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 22: 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. 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 23: 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.

6.2. 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 150 °C zu erzeugen.

6.2.1. Freiflächen

Zur Bestimmung der Flächen für Freiflächen-Solarthermie und Freiflächen-PV (siehe dortiges Kapitel) wurde die Potenzialanalyse des Energie-Atlas Bayern des bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) als Basis genutzt. Dort wurden die Potenzialflächen basierend auf einheitlichen bayerischen Vorgaben und Geodaten aus unterschiedlichen Quellen (für Details siehe Kriterienkatalog „PV-Freiflächenkulisse“ Energie-Atlas Bayern) bestimmt. Beim Kriterienkatalog wurden u.a. die vom StMB mit StMUV und StMWi abgestimmten Hinweise zur "Standorteignung" (Stand 12.03.2024) berücksichtigt, sofern passende Geodaten für die genannten Flächen in einem bayernweiten Standard verfügbar sind. In untenstehender Abbildung lässt sich beispielhaft die Klassifizierung der Schutzgebiete als Kriterium für die Bestimmung von Freiflächen-Potenzialen betrachten:

Datensätze nach Themenbereichen		Flächenfarbe	Flächenkategorie	zzgl. Schutzabstand (in m)	Datenquelle *
Naturschutz					
EAB	Naturschutzgebiete	--	Ausschluss	--	LfU
EAB	Nationalparks	--	Ausschluss	--	LfU
EAB	Nationale Naturmonumente	--	Ausschluss	--	LfU
EAB	Biosphärenreservate:				LfU
	- Kernzone	--	Ausschluss	--	
	- Pflege- und Entwicklungszone	gelb	bedingt geeignet	--	
	Biotop (Alpen, Flachland, Stadt, Militär)	--	Ausschluss	--	LfU
	Flächenhafte Naturdenkmale	--	Ausschluss	--	LfU
	Geschützte Landschaftsbestandteile	--	Ausschluss	--	LfU

Abbildung 24: Beispielhafter Ausschnitt aus dem Kriterienkatalog der PV-Potenzialanalyse des Energieatlas Bayern (Bereich Naturschutz) zu den Datensätzen, die in die Berechnung der „PV-Freiflächenkulisse“ eingeflossen sind (Stand: 30.04.2024). Quelle: Energie-Atlas Bayern, LfU.

Im bedingt geeigneten Potenzial sind auch Flächen in „weicheren“ Schutzgebieten enthalten (siehe „Weiche Restriktionskriterien“ im vorigen Kapitel). Im gut geeigneten Potenzial sind hingegen nur Flächen außerhalb von Schutzgebieten enthalten.

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 Wärmenetz-Eignungsgebieten 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) analysiert. Hierfür wurde die zugehörige Planungsgrundlage aus dem Energie-Atlas Bayern verwendet (200 m Randstreifen gemessen vom äußeren Rand der Fahrbahnen von Autobahnen und Schienenwegen mit mindestens zwei Hauptgleisen).

Für Marktleuthen ergibt sich somit ein Solarthermie-Freiflächenpotenzial von 1.111 GWh/a (gut geeignet) bis 2.204 GWh/a (bedingt geeignet). Die Verteilung ist in untenstehender Karte dargestellt.

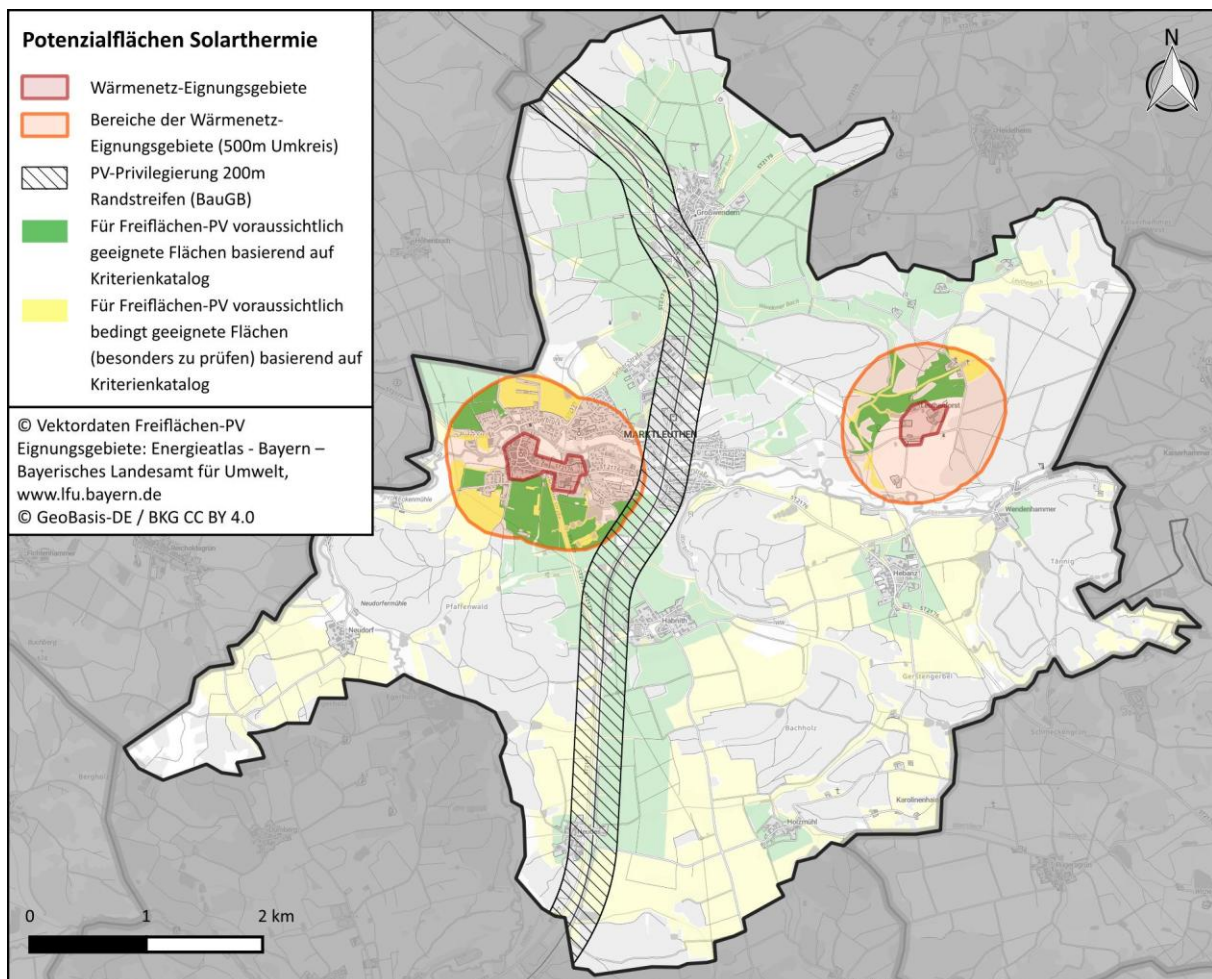


Abbildung 25: Karte der Solarthermie-Freiflächen-Potenziale



Die bestimmten Potenziale lassen sich in untenstehender Tabelle betrachten:

Flächen in Hektar	Gesamte Gemarkung	BauGB-Privilegierung (200 m)
Gut geeignet	67 ha	2,4 ha
Bedingt geeignet (inkl. gut geeignet)	113 ha	2,4 ha

6.2.2. Dachflächen

Die Potenzialhöhe der Solarthermie-Dachflächen kann über die von der KEA-BW angegebenen Nutzungsfaktoren für PV- und Solarthermie-Dachanlagen sowie der im Energie-Atlas Bayern ermittelten Potenzialhöhe und beanspruchten Fläche für PV-Dachanlagen errechnet werden. Nach KEA-BW kann angenommen werden, dass bei allen Gebäuden über 50 m² Grundfläche 25 % der Grundfläche als Dachfläche für Solarthermie und 50 % für PV-Aufdachpotenziale genutzt werden können. Zusätzlich kann für Solarthermie-Dachanlagen mit einem flächenspezifischen Ertragswert von 400 kWh / m² (Dachfläche) gerechnet werden. Die beanspruchte Fläche für das technische PV-Dachpotenzial kann (wie auch die Potenzialhöhe) dem Mischpult Strom im „Energiemix Bayern vor Ort“ entnommen werden (für Details zur Methodik siehe zugehörige Information zur Berechnung). Anschließend wird die beanspruchte Fläche mit den oben erwähnten Nutzungsfaktoren von PV auf Solarthermie umgerechnet (halbiert), um schlussendlich das jährliche Wärmeerzeugungspotenzial mit dem o.g. flächenspezifischen Ertragswert (400 kWh / m²) zu bestimmen.

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 (**folgt im Endbericht**). Bei den Potenzialen für Solarthermie und PV ist zu beachten, dass beide Potenziale nicht gleichzeitig voll ausgeschöpft werden können, da die gleichen Flächen zu Grunde liegen.

Marktleuthen hat ein Solarthermie-Dachpotenzial von 18 GWh/a (gut geeignet) bis 28 GWh/a (bedingt geeignet). Die Verteilung des Potenzials lässt sich im Kapitel der PV-Dachpotenziale erkennen.

6.3. Biomasse und Abfallstoffe

Über die Einschätzungen des zuständigen Forstreviers des Amtes für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bayreuth-Münchberg sowie den Angaben im Energieatlas Bayern (LfU) wurden die Potenzialhöhen zur Biomasse und den Abfallstoffen ermittelt (siehe untenstehende Tabelle). Die Höhe des bereits genutzten Potenzials entspricht der Einschätzung zur energetischen Waldholznutzung des zuständigen Forstreviers. Das bedingt geeignete Potenzial umfasst das technische Biogaspotenzial des Energieatlas Bayern, das Potenzial des Hausmülls (geschätzt über die Einwohneranzahl) und das Maximalpotenzial der Waldholznutzung. Letzteres wurde aus der Waldfläche von etwa 1.317 ha (Statistik kommunal 2023), einem 15 % Anteil von Kahlfächen sowie dem durchschnittlichen Waldzuwachs bestimmt (Einschätzungen vom zuständigen Forstrevier). Das Biogaspotenzial umfasst neben landwirtschaftlicher Biomasse auch biogene Abfallstoffe (z.B. Biomüll, krautiges Grüngut, etc.).





Tabelle 10: Biomasse-Potenziale

Potenzialart	Angaben bzw. Annahmen	Potenzial bei energetischer Nutzung (Wärme)	Kurzeinschätzung Nutzbarkeit
Waldholz	Derzeitige energetische Nutzung: 1.000 Festmeter	ca. 2,2 GWh/a	Geeignet
	Aktuell keine zusätzliche nachhaltige Nutzung planbar, da stark von zwangsbedingten Entnahmen abhängig.	0 GWh/a	Geeignet
	Nutzung des gesamten jährlichen Zuwachses von 9 Festmetern pro Hektar und Jahr zu energetischen Zwecken.	ca. 14,8 GWh/a	Bedingt geeignet
Biogas	Gemäß Energieatlas Bayern (Technisches Biogaspotenzial mit mittleren Wirkungsgraden: elektr. 39,1 %, therm. 42 %).	ca. 5,1 GWh/a Wärme sowie ca. 4,7 GWh/a Strom	Bedingt geeignet
Hausmüll	0,156 t pro Einwohner und Jahr [DBU], 2.899 Einwohner	ca. 0,5 GWh/a Wärme sowie ca. 0,2 GWh/a Strom	Bedingt geeignet

Somit ergibt sich für Marktleuthen ein maximales technisches Biomasse-Potenzial zur Wärmeerzeugung von etwa 19,9 GWh/a – bei dem allerdings der gesamte jährliche Zuwachs des Waldes ausschließlich energetisch genutzt werden würde. Das gut geeignete Biomasse-Potenzial entspricht der derzeitigen Nutzung, da es gemäß der Einschätzung des zuständigen Forstreviers aktuell kein zusätzlich nachhaltig nutzbares Potenzial an Waldholz gibt. Dies liegt u.a. an Schadholz Mengen (bedingt durch Borkenkäfer, Sturmschäden, etc.), die ein zusätzliches Waldpotenzial abschöpfen.

Das technische Potenzial zur Stromerzeugung mit Biogasanlagen beträgt 4,7 GWh/a. Die derzeitige Stromerzeugung aus Biogasanlagen in Marktleuthen beträgt etwa 1 GWh/a (siehe Kapitel Bestandsanalyse). Dabei werden ggf. auch Anbauflächen auf Nachbargemeinden genutzt.

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 unbekannten Faktoren abhängt.

6.4. Abwärme

In untenstehender Karte (siehe nächste Seite) sind die Abwärmepotenziale sowie die Lage der Hauptsammler des Kanalnetzes und der Kläranlage in Marktleuthen räumlich dargestellt. Die einzelnen Potenziale werden in den folgenden Abschnitten erläutert.





Erdwärmesonden



Abwärmequelle



Kläranlage

— Lage Hauptsammler Kanalnetz

Weitere Informationen



Gemeindegrenze Marktleuthen

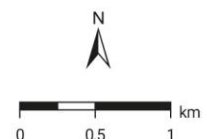


Abbildung 26: Karte der Abwärmepotenziale in Marktleuthen

6.4.1. 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: Für die durchgeführte kommunale Wärmeplanung wurde das Potenzial am Kläranlagenauslauf ermittelt. Es wurde hierfür die Kläranlage, die etwa 350 m nördlich des Ortsteils Hebanz liegt, berücksichtigt. Diese wurde, aufgrund der großen Distanz zum im Westen gelegenen Kernort (ca. 1,1 km) auch prioritär als Abwärmepotenzial für Hebanz bestimmt. Aufgrund der am Kläranlagenauslauf höheren möglichen Temperaturspreizung durch Entzug von Wärme aus dem Abwasser, ist das Potenzial dort höher als das Potenzial im Abwassersammler des Kernorts (im



Abwassersammler darf die Temperatur nicht zu sehr abgesenkt werden, da es sonst zu Problemen im biologischen Klärprozess innerhalb der Kläranlage kommen kann).

In einer 2022 durchgeführten Studie der *Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und (DWA)* wurde für jede geeignete Kläranlage in Baden-Württemberg die theoretisch mögliche Wärmeentzugsleistung ermittelt [DWA 2022]. Über Faustformeln des [DBU] und angenommenen 4.800 Vollbenutzungsstunden wurden die Potenzialhöhen in GWh ermittelt. Die Ergebnisse sind in untenstehender Tabelle dargestellt.

Tabelle 11: Kläranlagen und ermittelte Potenzialhöhen am Kläranlagen-Auslauf

Kläranlage	Wärmeentzugsleistung	Potenzial
Marktleuthen	187 kW	0,9 GWh/a

In der Potenzialabschätzung Abwasser wurde neben dem Kläranlagenauslauf auch eine Entnahmestelle im Kanalnetz des Kernorts berücksichtigt, die in den folgenden Absätzen näher erläutert wird. Bei der Ermittlung der Wärmeentzugsleistung des Kläranlagenauslaufs wurde deshalb der an der Kläranlage gemessene Trockenwetterabfluss (TWL) (etwa 14,6 l/s) um 20 % abgesenkt.

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 400 mm, Gefälle des Kanals von mindestens 1 Promille (ifeu, 2018).

Zur wirtschaftlichen Erschließung der Abwasserpotenziale sind eine hohe Heizlast (mindestens 100 kW = circa 20 Wohneinheiten) und eine geringe Distanz der Wärmenutzung zum geeigneten Abwasserkanal (i.d.R. max. 100 - 300 Meter) notwendig sind. Die Wärmenutzung erfolgt über Wärmenetze oder über eine Direktversorgung größerer Einzelobjekte.

Da die Werte von Temperatur und Trockenwetterabfluss an den Kanälen nicht bekannt sind, wurde anhand der unterschiedlichen Zulaufstellen der Kläranlage ein anteiliger TWL von 60 % der Messung an der Kläranlage (siehe oben) geschätzt. Für eine genaue Bestimmung der Potenzialhöhe wären Messungen an geeigneten Stellen notwendig, die der letzten Abbildung entnommen werden können.

Die Abschätzung der Abwasser-Potenzialhöhen erfolgte in Marktleuthen anhand der in untenstehender Tabelle aufgeführten exemplarischen Stellen über Faustformeln des DBU und 4.800 Vollbenutzungsstunden.

Tabelle 12: Abwärmepotenziale aus Abwasser.

Stelle	TWL ⁵	Wärmeentzugsleistung	Potenzial
Kanal Stelle - Kernort	8,8 l/s	70 kW	0,3 GWh/a

⁵ TWL = mittlerer Trockenwetterabfluss in Liter/Sekunde





6.4.2. Unvermeidbare Abwärme Industrie

Die Abwärmepotenziale aus der Industrie wurden über Fragebögen erhoben (siehe Anhang). Im Rahmen der Datenerhebung bei den Industrie- und Gewerbebetrieben wurde von **keinem** Unternehmen eine konkrete Abwärmemenge übermittelt.

Eine zukünftige Erschließung von Abwärmepotenzialen erfordert eine tiefergehende technisch-wirtschaftliche Untersuchung in Zusammenarbeit mit potenziellen Unternehmen, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung jedoch nicht möglich war.

Tabelle 13: Ergebnisse der Unternehmensumfrage

Kategorie	Anzahl
Angeschriebene abwärmerelevante Unternehmen	5
Ausgefüllte Fragebögen	3
Unternehmen mit hohem Abwärmepotenzial (über 1 GWh)	0
Unternehmen mit geringem oder unsicheren Abwärmepotenzial	0
Interesse, Abwärme auszukoppeln	0

6.4.3. Abwärme Biogasanlagen

Für die aktuell in Betrieb stehende Biogasanlage im Leuthenforst wird bereits eine geringe Wärmemenge zur Beheizung der umliegenden Gebäude genutzt. Hier wurde zudem ein Abwärmepotenzial von 0,24 GWh/a angegeben, das aktuell über einen Rückkühler vernichtet wird. Außerdem wurde eine Erweiterung der Anlagengröße und damit verbundenen zusätzlichen Wärmemengen vom Anlagenbetreiber als möglich eingestuft.

Somit wird im Rahmen der Wärmeplanung von einem Potenzial von 0 GWh Hochtemperatur-Abwärme aus Industrie und 0,24 GWh Niedertemperatur-Abwärme⁶ aus Biogasanlagen ausgegangen. Zur genaueren Quantifizierung der Potenziale sind tiefergehende Untersuchungen nötig.

6.4.4. 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.

⁶ Niedertemperaturabwärme muss über Wärmepumpen auf ein für Wärmenetze nutzbares Temperaturniveau gebracht werden. Hochtemperaturabwärme kann direkt genutzt werden.



In Marktleuthen sind derzeit keine bestehenden großen Elektrolyseure oder diesbezügliche Planungen bekannt. Bei entsprechenden Planungen sollte die Wärmenutzung stets mitgedacht werden. Zum Potenzial der Wasserstoffnutzung siehe dortiges Potenzialkapitel.

6.5. Geothermie

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

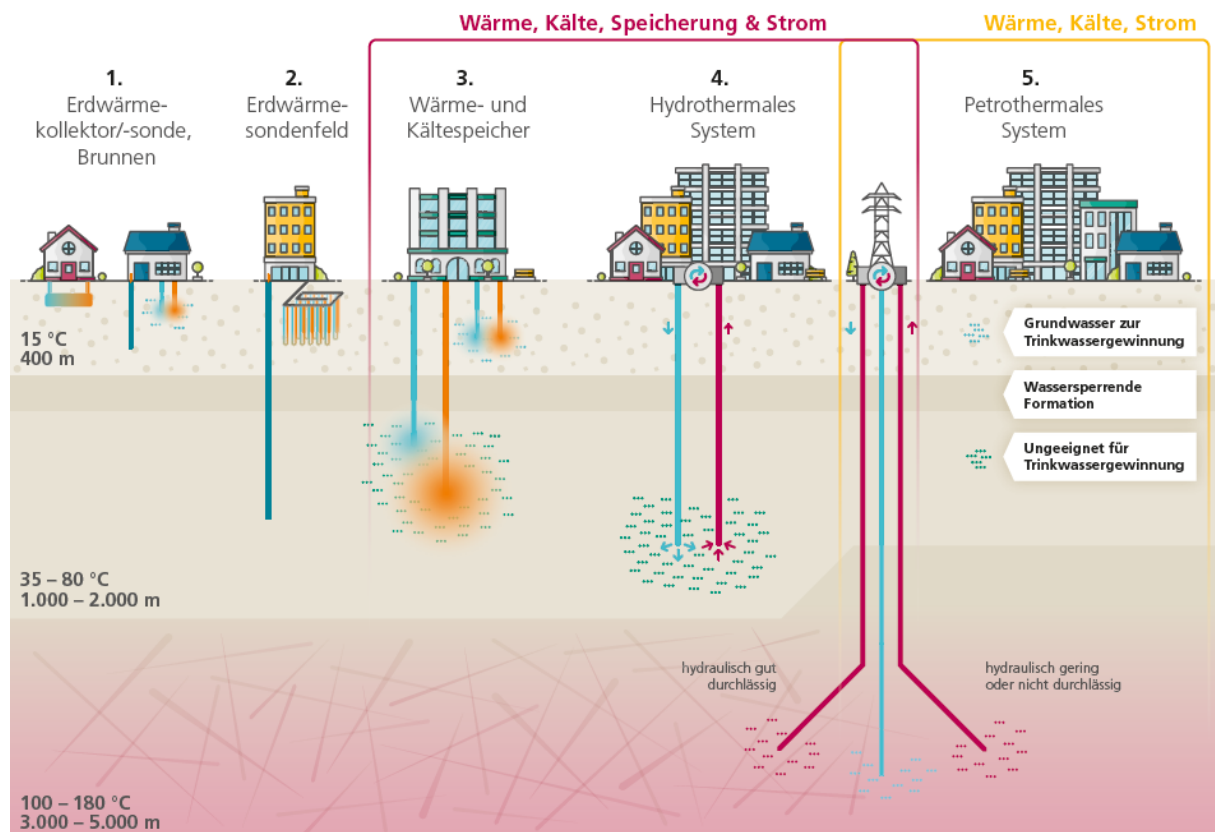


Abbildung 27: Verschiedene Technologien zur Nutzung von Geothermischen Potenzialen. Quelle: Fraunhofer IEG.

6.5.1. Tiefe Geothermie

Unter tiefer Geothermie versteht man die Nutzung geothermischer Energie, welche über Tiefenbohrungen erschlossen wird. Tiefe Geothermie beginnt bei einer Bohrtiefe von über 400 m und Temperaturen über 20 °C, üblicherweise wird allerdings ab einer Bohrtiefe von über 1.000 m und Temperatur ab 60 °C von tiefer Geothermie 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 in von Bohrungen in 4,5 Kilometer 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 enormen Investitionssummen verbunden. Für hydrothermale Wärmegegewinnung weist der bayerische Geothermie-Atlas im Bereich der Gemarkung von Markt Leuthen kein Gebiet mit günstigen Verhältnissen aus. Zur Abschätzung des Potenzials an petrothermaler tiefer Geothermie sind vertiefte Untersuchungen notwendig.

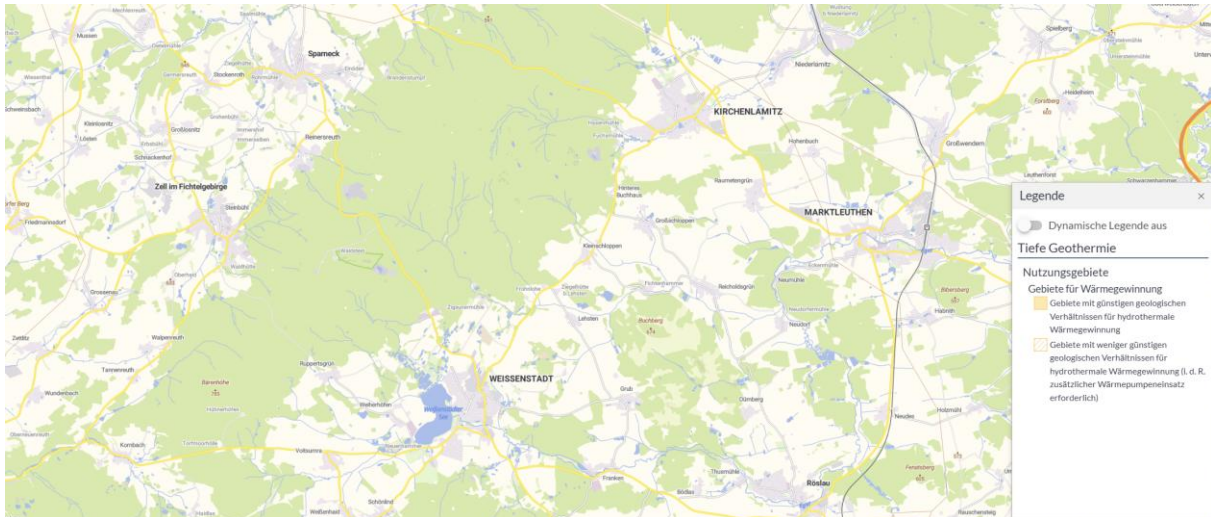


Abbildung 28: Geothermie-Atlas Bayern, Potenzial Tiefe Geothermie. Quelle: www.umweltatlas.bayern.de.





6.5.2. 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 Karten stammen direkt aus dem Umweltatlas Bayern und geben eine Übersicht zur Standorteignung der oberflächennahen Geothermie (a), den Bohrrisiken und Störungszonen (b) und der Gesteinsausbildung bis 100 m Tiefe (c):

In Marktleuthen ist die Nutzung von Erdwärmekollektoren- und -sonden im nahezu gesamten Gemeindegebiet möglich. Lediglich die Nutzung von Grundwasserwärmepumpen ist auf die Bereiche um die Gewässer beschränkt (dunkelgrüne Fläche). Die Ausnahme bildet ein Trinkwasserschutzgebiet nördlich des zentralen Siedlungsgebietes und eines zwischen Habnith und Hebanz (rote Fläche).



a) Übersicht zur Standorteignung der oberflächennahen Geothermie:

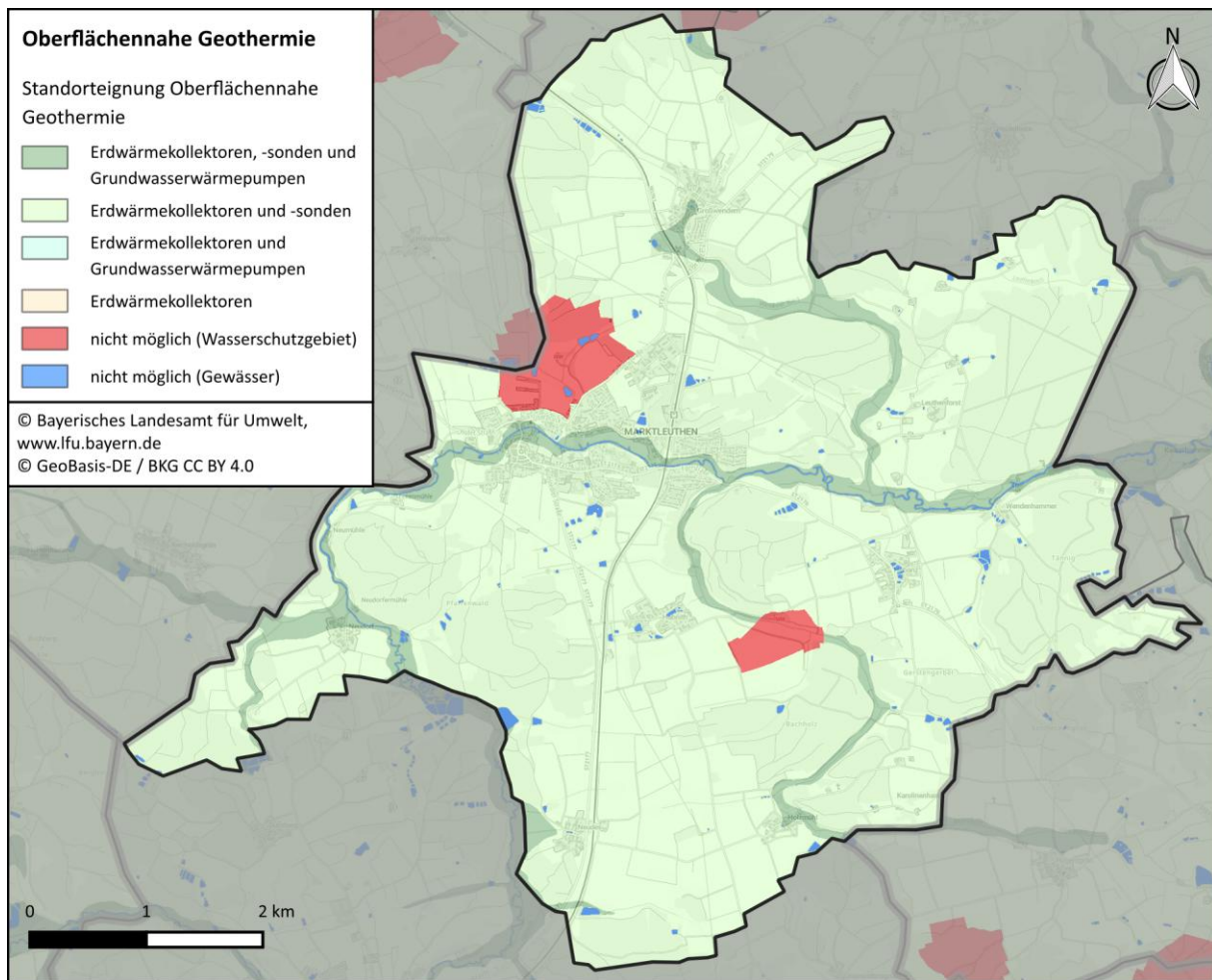


Abbildung 29: Standorteignung von Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen.

b) Übersicht zu Störungszonen und Bohrrisiken bis 100 m Tiefe:

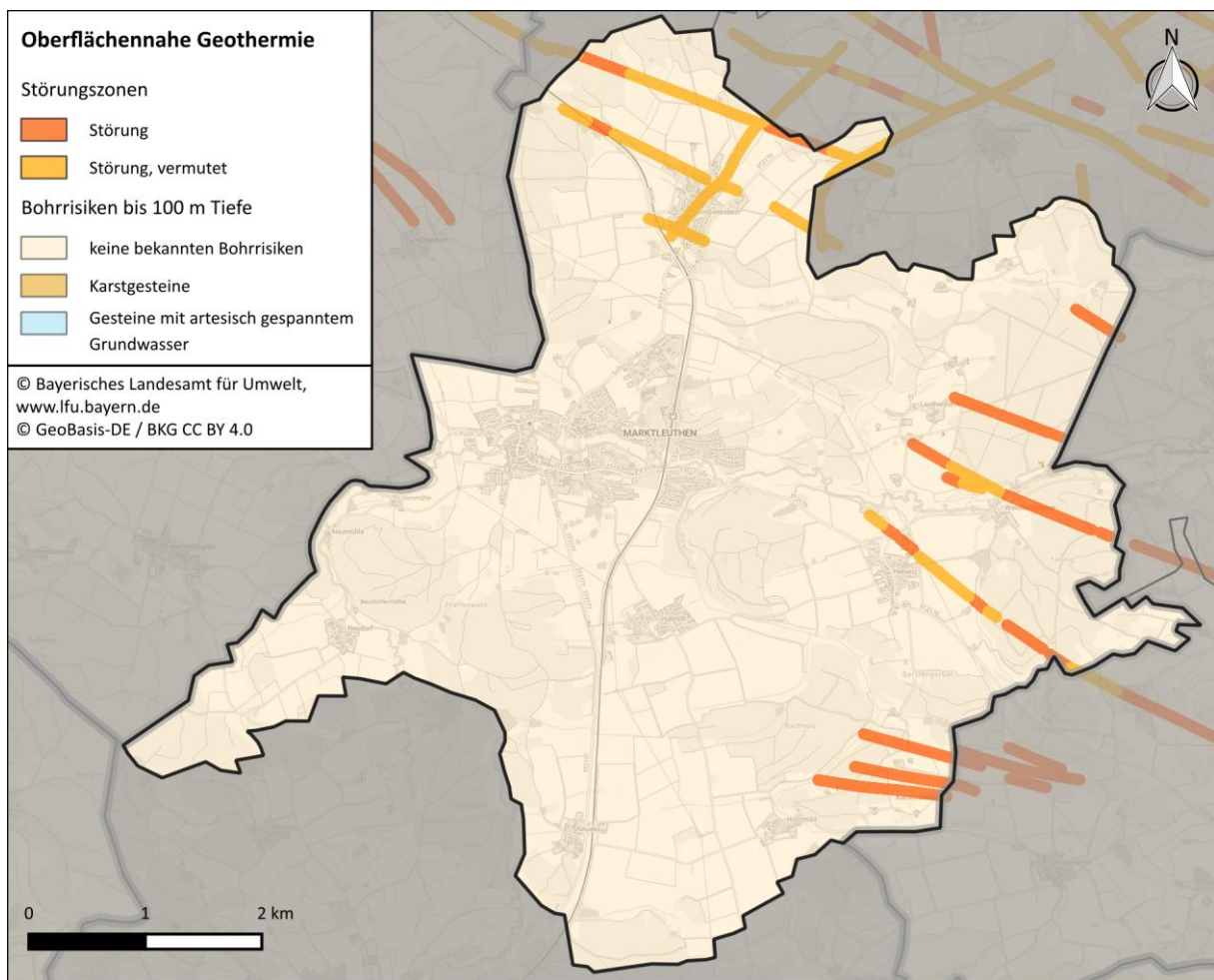


Abbildung 30: Störungszonen und Bohrrisiken für den Bau von Erdwärmesonden.

c) Gesteinsausbildung bis 100 m Tiefe:

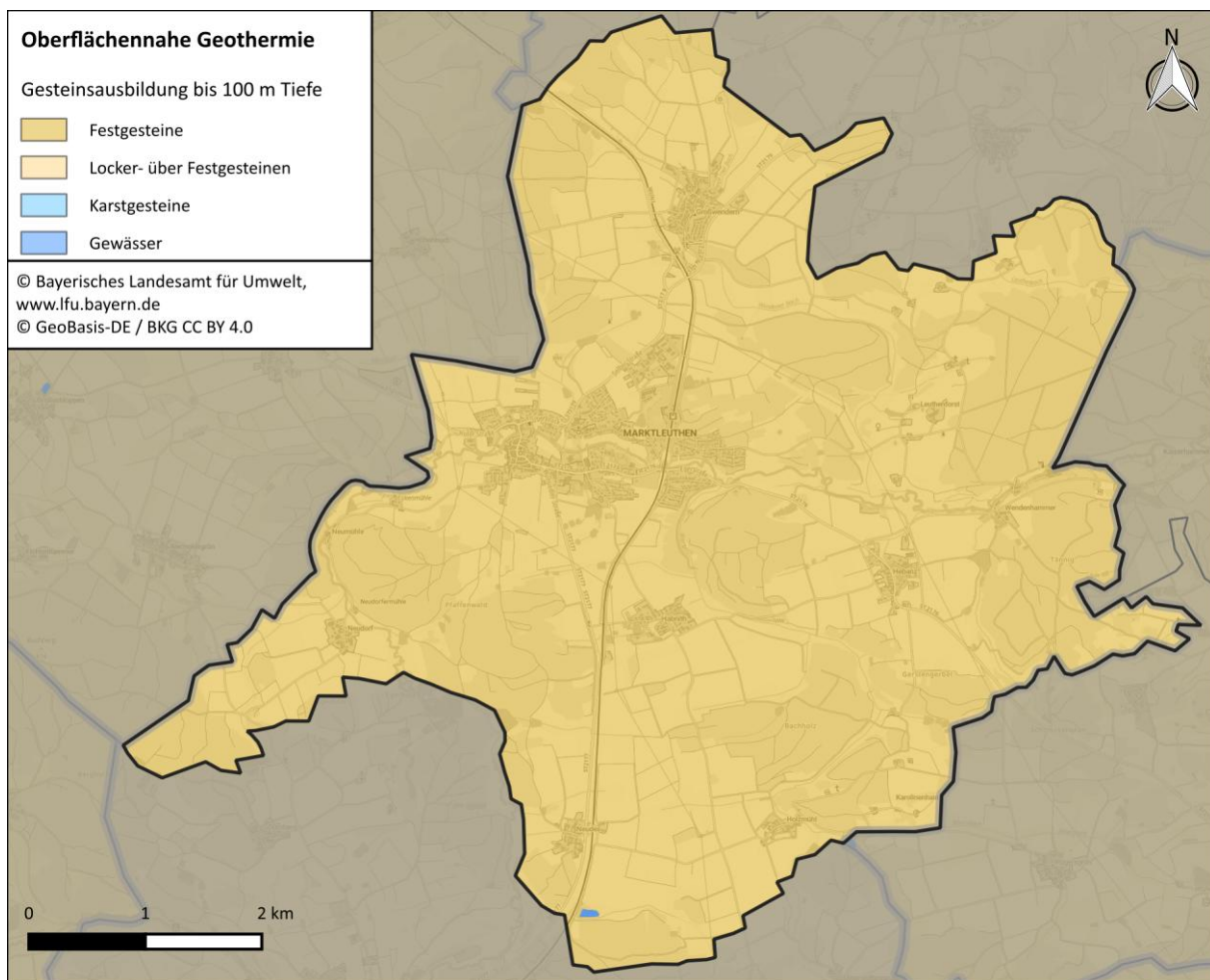


Abbildung 31: Gesteinsausbildung bis 100 m Tiefe.

d) Potenzialhöhe Erdsonden

Die Technische Universität München (TUM) hat im Auftrag des bayrischen Landesamtes für Umwelt (LfU) eine bayernweite Potenzialanalyse von Erdwärmesonden durchgeführt. Diese basiert im Wesentlichen auf den verfügbaren Einschätzungen der Wärmeleitfähigkeiten im Untergrund, die vom LfU ermittelt wurden, sowie auf den Begrenzungen der Bohrtiefen. Bei den Bohrtiefenbegrenzungen ist anzumerken, dass für einige wenige Teilflächen noch keine Bestimmung vorlag. Hier wurde eine Begrenzung unter Verwendung von Bohrdaten geschätzt und definiert. Bei mehr möglichen Sonden pro Flurstück wurde das Potenzial auf eine Sondengallerie mit maximal 20 Einzelsonden beschränkt. Die angegebenen Potenziale berücksichtigen die in Bayern geltenden Vorschriften und Einschränkungen für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie, wie zum Beispiel Schutzgebiete, Bohrtiefenbegrenzungen und Abstandsregelungen. Details zur Methodik können dem Abschlussbericht „Bayernweite, räumlich detaillierte Bestimmung des umsetzbaren Potenzials der oberflächennahen Geothermie zur Einbindung in den Energie-Atlas Bayern“ der TUM entnommen werden.

Für Marktleuthen wurden auf Basis dieser Daten die folgenden Potenzialhöhen ermittelt:

Tabelle 14: Potenzialhöhen Erdsonden gemäß vollautomatisierter Analyse der TUM.

	Minimales Potenzial (1 Erdsonde je geeignetem Flurstück)	Maximales Potenzial (bis zu 20 Erdsonden je geeignetem Flurstück)
Anzahl Sonden	1.350	17.632
Entzugsleistung	6.858 kW	89.445 kW
Wärmpotenzial⁷	12 GWh/a	161 GWh/a

Im Mittel ergibt sich für Marktleuthen aus diesen Daten eine maximale Entzugsleistung von 25 Watt je Meter Erdsonde und eine durchschnittliche Bohrtiefenbeschränkung von 201 Meter.

Die untenstehende Karte zeigt die räumliche Verortung der von der TUM ermittelten Erdsondenpotenziale. Dargestellt ist die maximale Entzugsleistung in Kilowatt pro Flurstück. Flächen, die innerhalb von Ausschlussgebieten liegen, diese schneiden, unbebaut sind oder (gemäß LfU) eine maximal zulässige Bohrtiefenbegrenzung von 0 m haben sind nicht in die Ermittlung der Potenzialwerte miteingeflossen und unterliegen je nach Situation vor Ort ggf. einer Einzelfallprüfung.

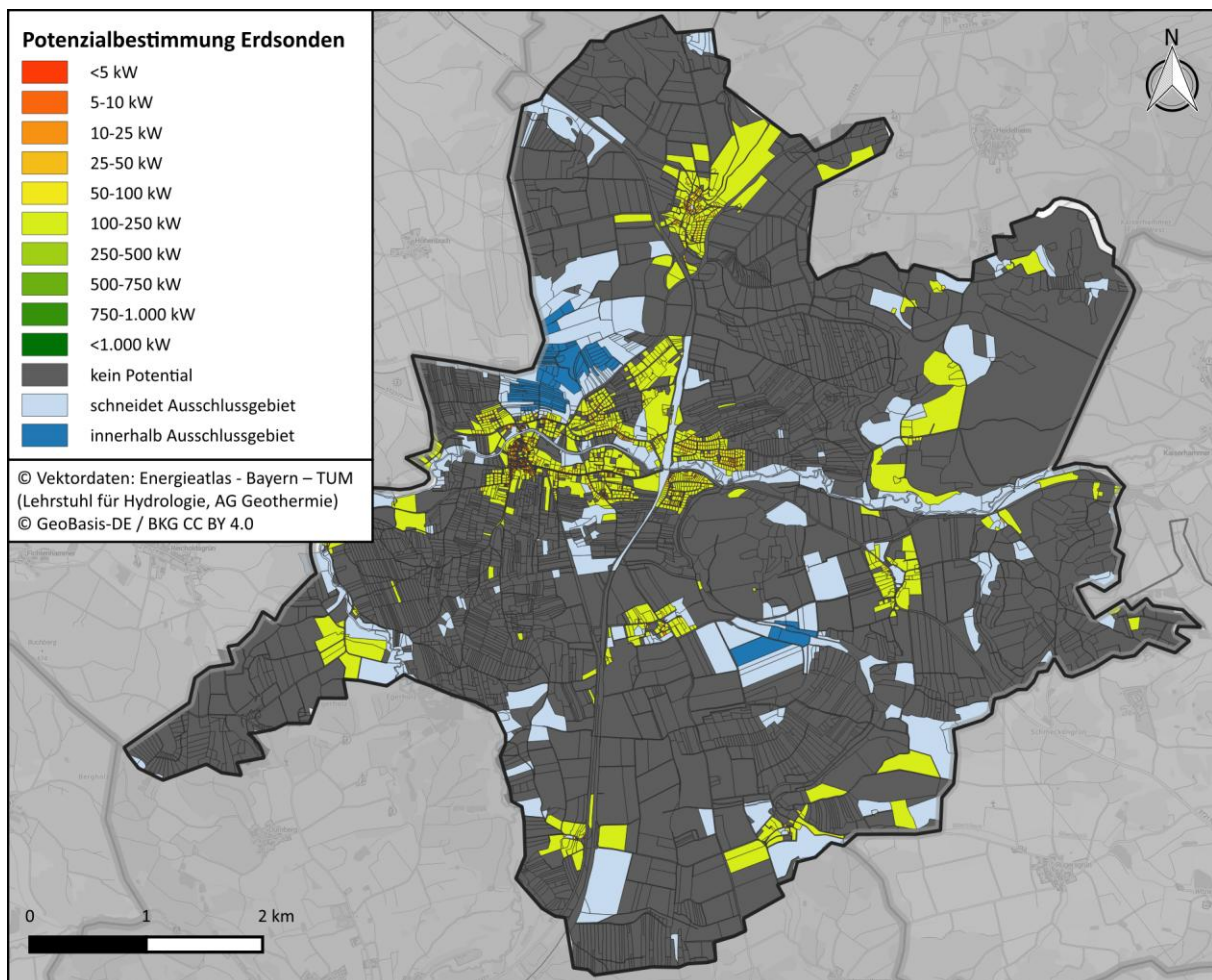


Abbildung 32: Verortung der von der TUM ermittelten Erdsonden-Potenziale für Marktleuthen

⁷ Hierbei handelt es sich um die Wärmemenge aus den Erdsonden. Hinzu kommt der Strombezug der Wärmepumpe, der ebenfalls zur Gebäudeheizung genutzt wird (etwa +30 %).

6.6. Umweltwärme

6.6.1. Oberflächengewässer

Flüsse und Seen

In Marktleuthen ist eine Nutzung der Eger als geringe Niedertemperatur-Wärmequelle für Wärmepumpen denkbar. 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 dem Fluss Eger an maximal zwei Stellen je 5 % des „mittleren Niedrigwasserabflusses“ (MNQ) entnommen werden kann und dieser Teilvolumenstrom um 5 Kelvin abgekühlt wird. Der MNQ wurde an einer Messstelle in Marktleuthen ermittelt und kann im Gewässerkundlichen Dienst Bayern eingesehen werden. Über einer Vollbenutzungsstundenanzahl von 4.400 h/a ergibt sich für Marktleuthen ein Potenzial der Wärmenutzung aus Flüssen von 4,1 GWh/a (siehe untenstehende Tabelle).

Tabelle 15: Potenzielle Wärmenutzung aus Flüssen.

Fluss	Abflussmenge (MNQ)	Mögliche Entzugsleistung (je Entnahmestelle)	Wärmemenge (je Entnahmestelle)	Anzahl Entnahmestellen
Eger	0,448 m³/s	469 kW	2,06 GWh/a	2

Auf der Gemarkung Marktleuthen gibt es kein Potenzial für eine thermische Nutzung von Seen mit einer Größe von mindestens von 5 ha. Somit ergibt sich für Marktleuthen ein Abwärmepotenzial aus Oberflächengewässern von etwa 4,1 GWh/a. Die untenstehende Abbildung (siehe nächste Seite) zeigt die Fließgewässer und Abflussmessstellen im Bereich von Marktleuthen.

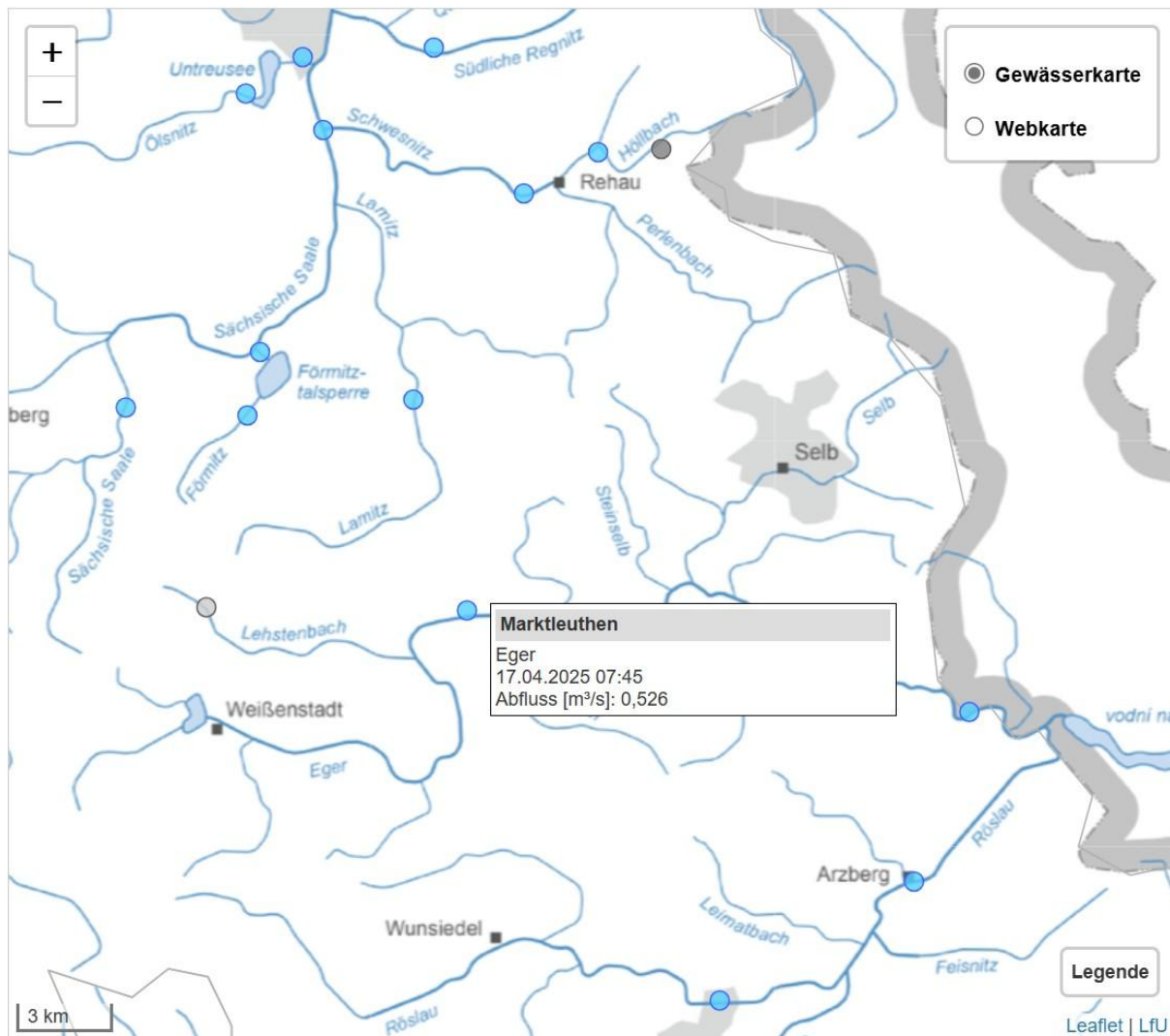


Abbildung 33: Fließgewässer und Abflussmessstellen (blaue Punkte) im Bereich Markt Leuthen. Quelle: gkd Bayern

6.6.2. Luft

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

6.7. Photovoltaik

6.7.1. Freiflächen

Wie bereits im Kapitel zu den Solarthermie-Freiflächen beschrieben, wird auch das PV-Freiflächenpotenzial über die „PV-Freiflächenkulisse“ des Energie-Atlas Bayern ermittelt. Details zur Methodik und den Datenquellen können der zugehörigen Methodikbeschreibung des bayerischen Landesamts für Umwelt entnommen werden. Zusätzlich wurden auch hier anteiligen Randstreifen, die nach EEG und / oder BauGB privilegiert sind, ermittelt. Während die EEG-Förderkulisse einen Abstandskorridor von 500 m längs von Autobahnen und Schienenwegen betrifft, liegt diese für eine BauGB-Privilegierung bei 200 m (und Schienenwegen mit min. zwei Hauptgleisen).

Die bestimmten Potenziale lassen sich in untenstehender Tabelle betrachten:

Tabelle 16: Potenzialflächen Freiflächen-PV

Flächen in Hektar	Gesamte Ge- markung	In EEG-Förder- kulisse (500 m)	BauGB-Privilegie- rung (200 m)
Gut geeignet	709 ha	320 ha	131 ha
Bedingt geeignet (inkl. gut geeignet)	1.487 ha	430 ha	179 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.

Die ermittelten Flächen sind in untenstehender Abbildung dargestellt. Für Marktleuthen ergibt sich ein PV-Freiflächenpotenzial von 520 GWh/a (gut geeignet) bis 1.090 GWh/a (bedingt und gut geeignet).

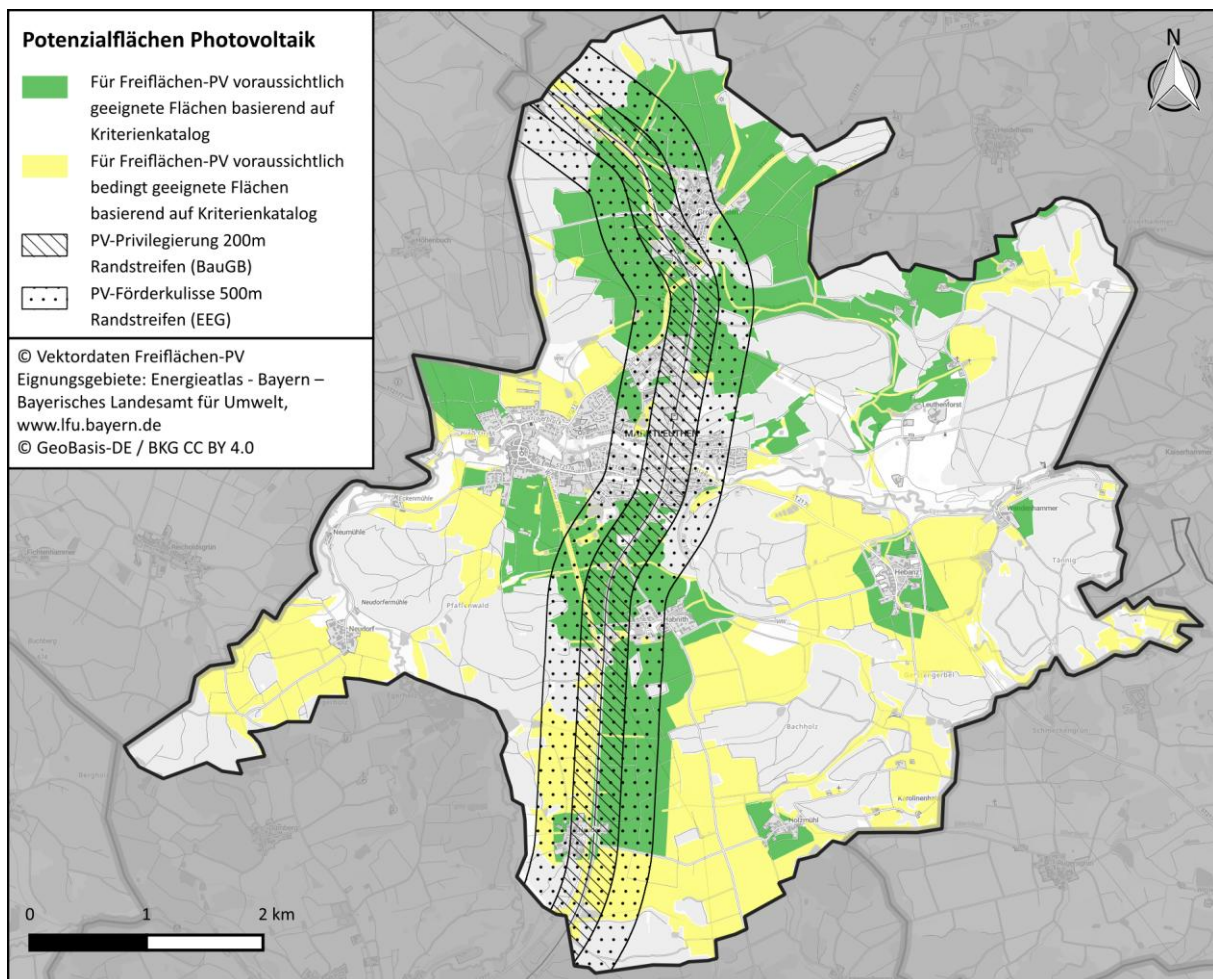


Abbildung 34: Karte der PV-Freiflächen-Potenziale

6.7.2. Parkplatz-PV

Neben Freiflächen bieten sich auch Parkplätze als technische PV-Potenzialflächen an. Diese unterscheiden sich zur PV-Freifläche dadurch, dass sie sich ausschließlich auf bereits vorhandene Parkplätze



erstrecken und über eine Überdachung mit PV-Modulen belegt werden können. Potenzielle Parkplätze wurden anhand von Alkis- und Open-Street-Map- (OSM) Daten identifiziert sowie deren Fläche bestimmt und mit einer durchschnittlich installierbaren Leistung von 300 kWp pro Parkplatz multipliziert. Dann wurde eine jährliche Stromerzeugung von 1.000 kWh / kWp angesetzt. Diese Kennwerte wurden auf Basis der durchschnittlich installierten Parkplatz-PV Leistung im MaStR und anhand von Faktoren wie der Wirtschaftlichkeit, nicht nutzbaren Verkehrsflächen, bestehende Parkmöglichkeiten für hohe Fahrzeuge, etc. gewählt. Die untenstehende Tabelle zeigt die Anzahl sowie das ermittelte Stromerzeugungspotenzial auf, jeweils unterteilt in Parkplätze mit Datenquelle Alkis (öffentliche Parkplätze) und zusätzlich in Open Street Map enthaltene (private) Parkplätze. In untenstehender Abbildung (siehe nächste Seite) lässt sich die räumliche Verteilung der Parkplätze erkennen.

Tabelle 17: Potenzialhöhen Parkplatz-PV

Parkplatz-Art	Anzahl große Parkplätze (> 1.000 m ²)	Stromerzeugungspotenzial (bei 300kW _p PV je Parkplatz)
Öffentliche Parkplätze (Quelle Alkis-Daten)	5	2 GWh/a
Private Parkplätze (Quelle OSM ⁸)	4	1 GWh/a
Summe	9	3 GWh/a

Grundsätzlich können auch kleinere Parkplatzflächen mit PV-Modulen überdacht werden. Da in der Praxis jedoch nur selten der komplette Parkplatz überdeckt wird, können hier nur geringe PV-Leistungen installiert werden. Standortbezogen muss vor allem die Wirtschaftlichkeit bei hohen Investitionskosten der Überdachung in Relation zu realisierbaren PV-Erträgen geprüft werden. Ein entscheidender Faktor der Wirtschaftlichkeit ist ein möglichst hoher Anteil an direkt vor Ort verbrauchtem Strom.

Für Marktleuthen ergibt sich in Summe ein Potenzial von 3 GWh/a, das in der Gesamtübersicht (siehe Zusammenfassung Potenzialanalyse) zum Potenzial der PV-Freiflächen (bedingt geeignet) addiert wird.

⁸ Parkplätze, die bereits in den ALKIS-Daten enthalten sind, wurden hier nicht berücksichtigt.



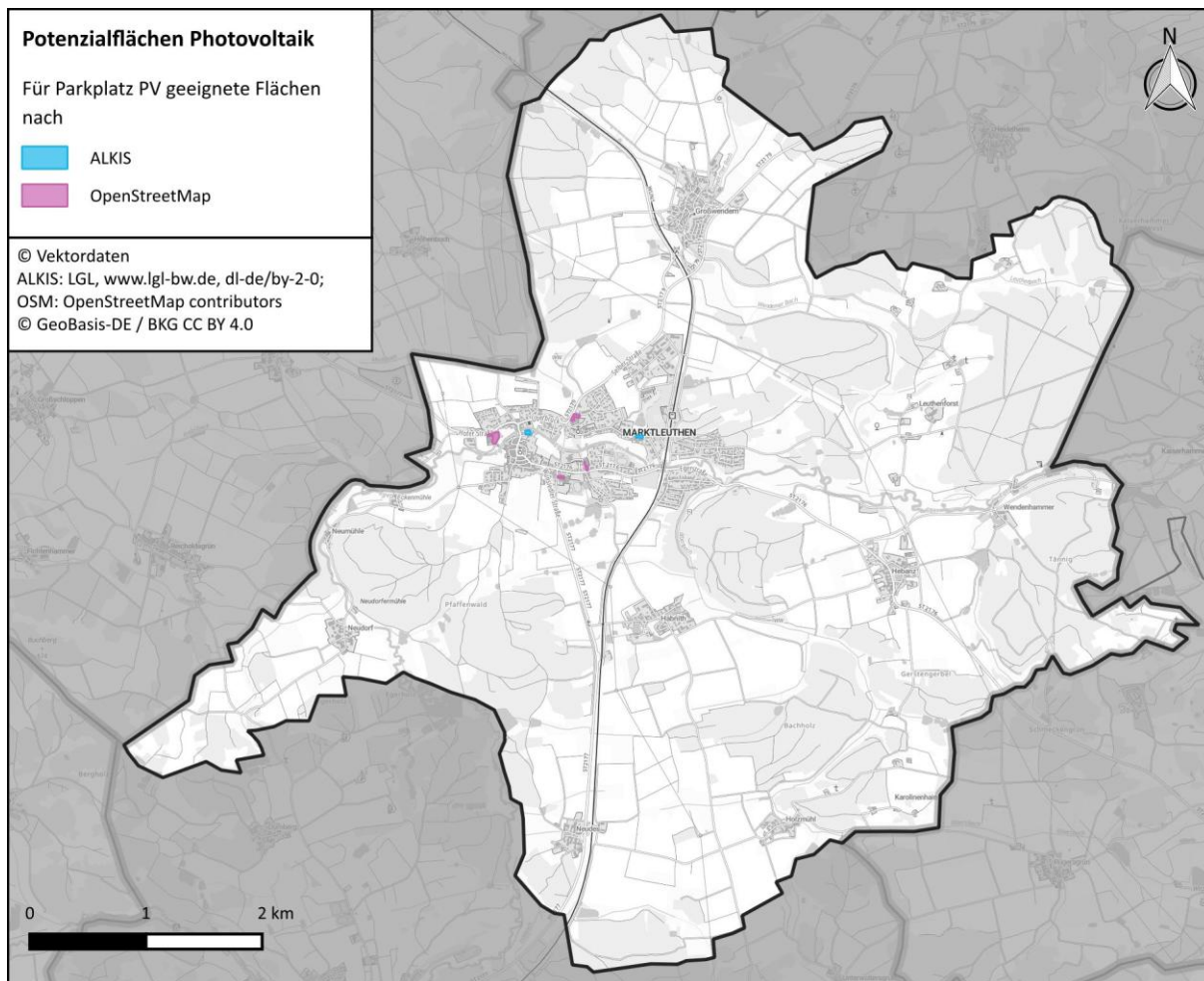


Abbildung 35: Übersicht Potenzialflächen Parkplatz PV

6.7.3. Dachflächen (PV)

Für die Bestimmung der Potenziale der Aufdach-PV wurde die entsprechende Potenzialanalyse des Energieatlas Bayern (LfU) genutzt. Die dortigen Berechnungen basieren auf dem 3D-Gebäudemodell von Bayern. Für die Einstrahlungsanalyse wurden Wetterdaten von PVGIS des EU Science Hub verwendet. Details zur Methodik können im Energie-Atlas Bayern in der dazugehörigen Information zur Berechnung des Mischpults Strom „Energimix Bayern vor Ort“ entnommen werden.

Wie auch schon bei den Solarthermie-Dachflächen, wird davon ausgegangen, dass 2/3 der bestimmten Potenzialflächen realisierbar und damit „gut geeignet“ sind. Die dargestellten Potenziale liegen den gleichen Dachflächen wie den Solarthermie-Potenzialen zugrunde. Eine volle Ausschöpfung beider Potenzialhöhen ist daher nicht möglich.

Für Markt Leuthen ergibt sich ein PV-Aufdachpotenzial von 16 GWh/a (gut geeignet) bis 24 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 (siehe dortiges Kapitel).



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

Tabelle 18: Höhe der Aufdach-Potenziale

Aufdach-Potenziale	Gut geeignet	Bedingt geeignet
Solarthermie	18 GWh/a	28 GWh/a
Photovoltaik	16 GWh/a	24 GWh/a

Die räumliche Verteilung der Potenziale ist in untenstehender Karte abgebildet:

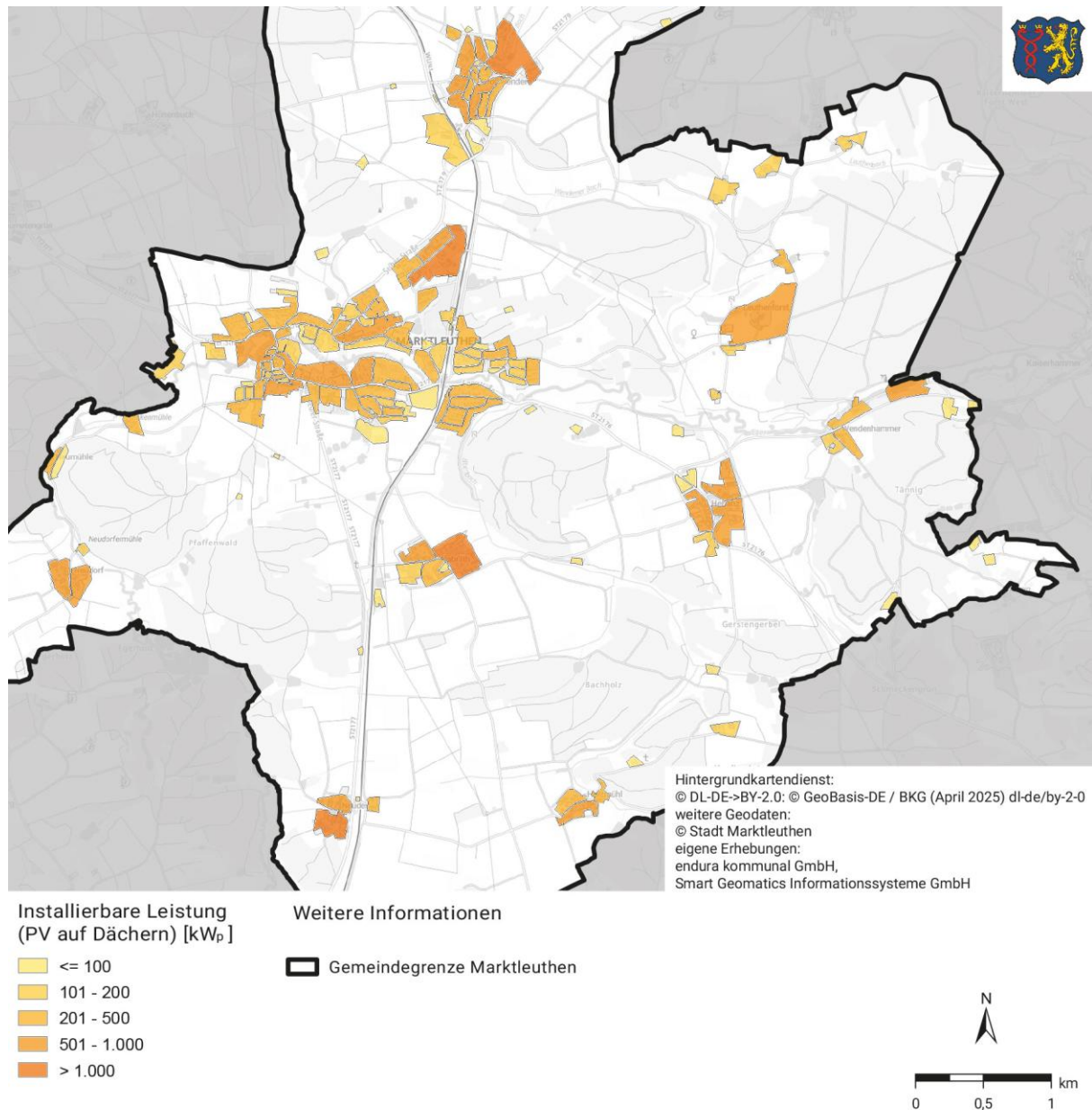


Abbildung 36: Karte der Potenzialhöhen der Aufdach-PV. Zur besseren Erkennbarkeit ist nur ein Ausschnitt dargestellt.





6.8. Windenergie

Auf Grundlage der im Energie-Atlas Bayern veröffentlichten Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für die Nutzung von Windenergie wurden mögliche Standorte mithilfe von Abstandsellipsen (700 m zum Hauptwind aus südwestlicher Richtung und 400 m zum Nebenwind) quantifiziert. Über den Standortertrag in 140 m Höhe (auch im Energie-Atlas Bayern) wurden anschließend Energieerzeugungspotenziale für alle potenziellen Standorte bestimmt. Neben einem Rotordurchmesser von 148 m und einer Nennleistung von 5 MW können weitere Details zur Datenaufbereitung und Methodik auf der zugehörigen Seite des Energie-Atlas eingesehen werden.

Untenstehende Abbildung zeigt Vorranggebiete im Westen von Marktleuthen, die zu einem geringen Teil das Gemeindegebiet überschneiden. In der nordöstlichen Teilfläche hätte insgesamt 1 zusätzlicher Standort Platz, der auf Basis der o.g. Ellipse ausreichend Abstand zur Bebauung und benachbarten Windkraftanlagen einhalten könnte.

Auf der Gemarkung von Marktleuthen ergibt sich damit ein Potenzial von etwa 13 GWh Stromerzeugung pro Jahr (bedingt geeignet).

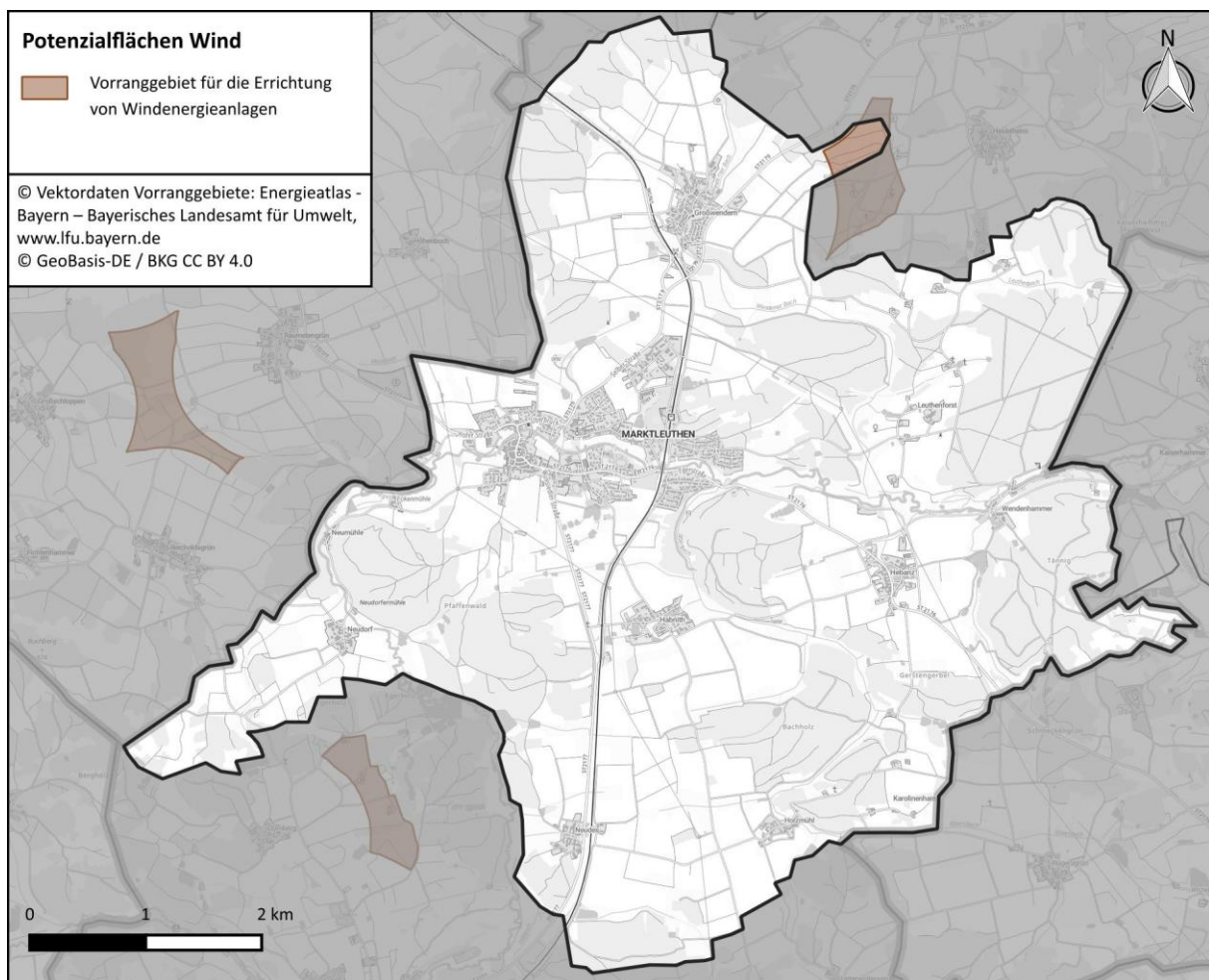


Abbildung 37: Potenzialflächen Wind gemäß Regionalplan



6.9. Wasserkraft

Auf der Gemarkung Marktleuthen befinden sich laut Marktstammdatenregister derzeit Wasserkraftanlagen mit einer Nennleistung von 135 kW. Ausgehend von einer durchschnittlichen Vollbenutzungsstundenzahl von 4.600 ergibt sich eine derzeitige Stromerzeugung von 0,6 GWh/a. Der Energie-Atlas Bayern weist für Marktleuthen **kein** Wasserkraft-Ausbaupotenzial aus.

6.10. Wasserstoff

Wasserstoff gilt als Energieträger der Zukunft und als Schlüsselement der Energiewende, dem eine große Bedeutung für die Erreichung der nationalen Klimaziele zugerechnet wird⁹. 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 2030¹⁰. Letzteres wurde im Oktober 2024 genehmigt und bietet somit zukünftig die Basis für einen nationalen Wasserstoffmarkt sowie eine Versorgung speziell von industriellen (Groß-)Abnehmern¹¹.

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 erster Wasserstoff nutzen, bei denen die Differenzkosten am niedrigsten sind und/oder die sich nicht elektrifizieren lassen. Diverse Studien weisen in diesem Zusammenhang vor allem auf den Verkehrssektor oder die Glas- und Stahlindustrie hin. Auch wenn entsprechende Branchenverbände wie der DVGW regelmäßig den Wert des deutschen Gasverteilnetzes betonen, wird eine Nutzung von Wasserstoff in der Wärmeversorgung von Gebäuden zum aktuellen Zeitpunkt oftmals kritisch gesehen, da hier andere klimaschonende und kostengünstigere Alternativen bestehen¹². Zudem gibt es bisher keine politischen und wirtschaftlichen Anreize, Wasserstoff in der Wärmeversorgung einzusetzen. Sollte Wasserstoff in Zukunft in großen Mengen und zu deutlich niedrigeren Kosten zur Verfügung stehen, würde sich diese Einschätzung entsprechend ändern.

Von der nächsten Neubauleitung des im Oktober 2024 genehmigten Wasserstoffkernnetzes liegt die Stadt Marktleuthen in etwa 10 bis 15 km entfernt (siehe Abbildung auf der nächsten Seite). Trotz der räumlichen Nähe wird das Thema Wasserstoff für die Wärmeversorgung in Marktleuthen voraussichtlich keine relevante Rolle spielen, da es hier keine größeren Industriebetriebe gibt und zudem die Einwohnerdichte vergleichsweise gering ist.

⁹ 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

¹⁰ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Wasserstoff/Dossiers/wasserstoffstrategie.html>

¹¹ <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html>

¹² Vgl. u.a. Potenzialatlas Power to Gas, dena, 2016



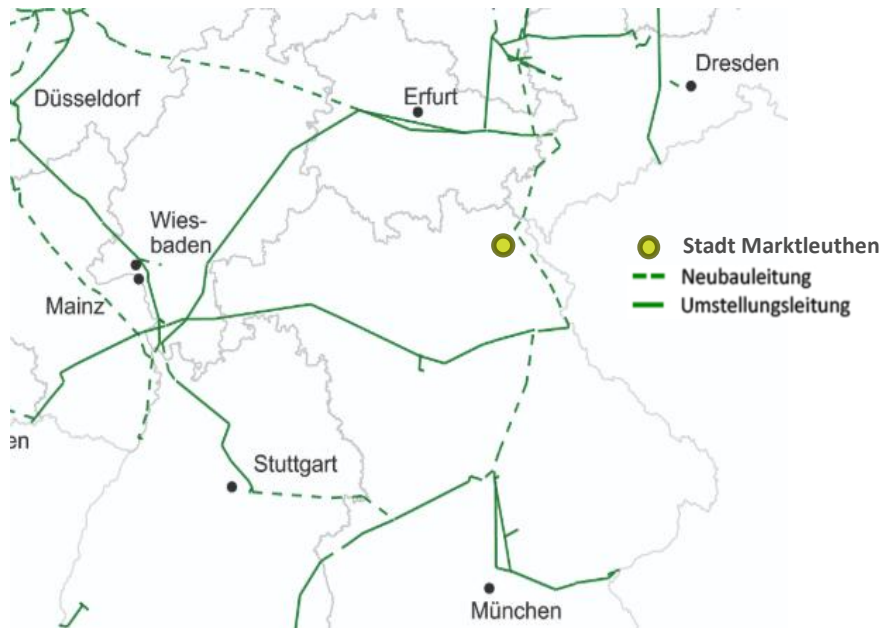


Abbildung 1: Das im Oktober 2024 genehmigte Wasserstoffkernnetz mit einer Gesamtleitungslänge von 9.040 km im südlichen Teil Deutschlands.



6.11. Einspar-Potenziale

6.11.1. Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden

Die Sanierung des Gebäudebestands reduziert den Wärmebedarf deutlich. Das Sanierungspotenzial der **Wohngebäude** für Marktleuthen 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 ein simuliert. Dieses maximale Potenzial ist in untenstehender Balkengrafik dargestellt. Es ergibt sich eine Reduktion von 47 % oder 18,3 GWh/a.¹³

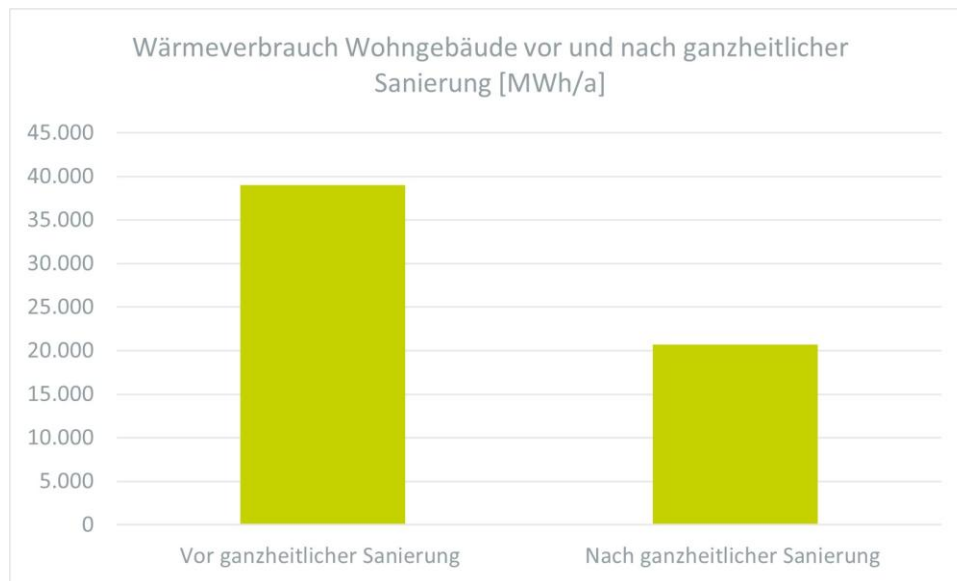


Abbildung 38: Einsparpotenzial bei ganzheitlicher Sanierung aller Wohngebäude

¹³ Eventuelle Abweichung zu den Zahlen im Kapitel Bestandsanalyse ergeben sich dadurch, dass für diese Berechnung ausschließlich die über die Gebäudekubaturen errechneten Bedarfswerte genutzt werden.



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.

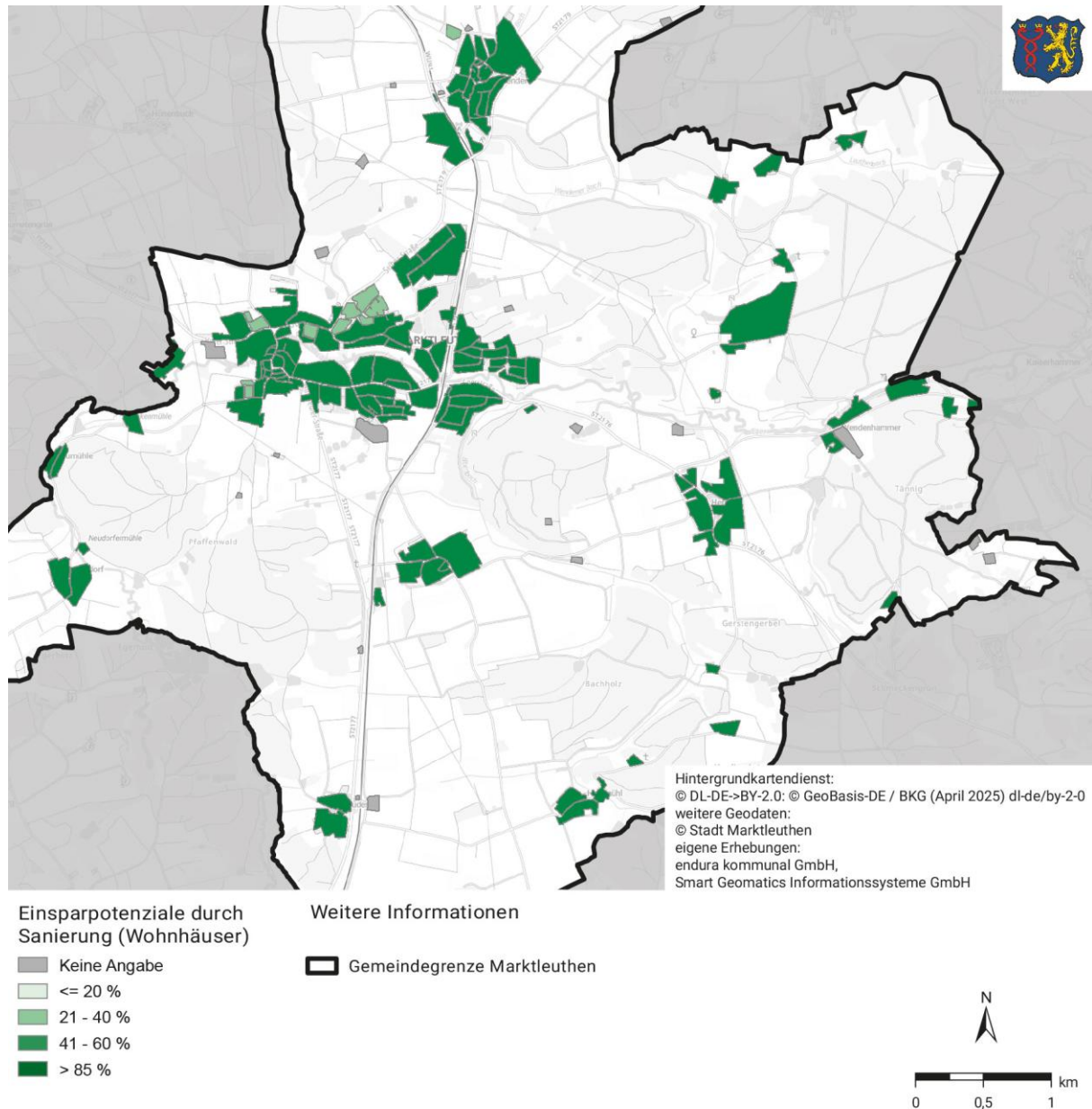


Abbildung 39: Räumliche Darstellung des Einsparpotenzials bei ganzheitlicher Sanierung aller Wohngebäude

6.11.2. 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. Die für Marktleuthen genutzten Einsparfaktoren sind im Kapitel Verbrauchsszenario dargestellt.





6.12. 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 Saisonalspeicher sollte dann nachgedacht werden, wenn im Sommer große Mengen Abwärme verfügbar sind oder wenn Solarthermie-Wärme einen hohen Deckungsanteil im Wärmenetz abdecken soll.



6.13. Zusammenfassung Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse hat ermittelt, welche technischen Potenziale in Marktleuthen vorhanden sind. Dabei wurden sowohl Wärme- als auch Strompotenziale betrachtet. In der nachfolgenden Grafik werden die ermittelten Potenziale dargestellt. Dabei werden bereits genutzte Potenziale, Potenziale auf gut geeigneten Flächen und auf bedingt geeigneten Flächen dargestellt¹⁴. In den Datenbeschriftungen ist jeweils angegeben: IST-Nutzung | gut geeignetes Potenzial | bedingt geeignetes Potenzial.

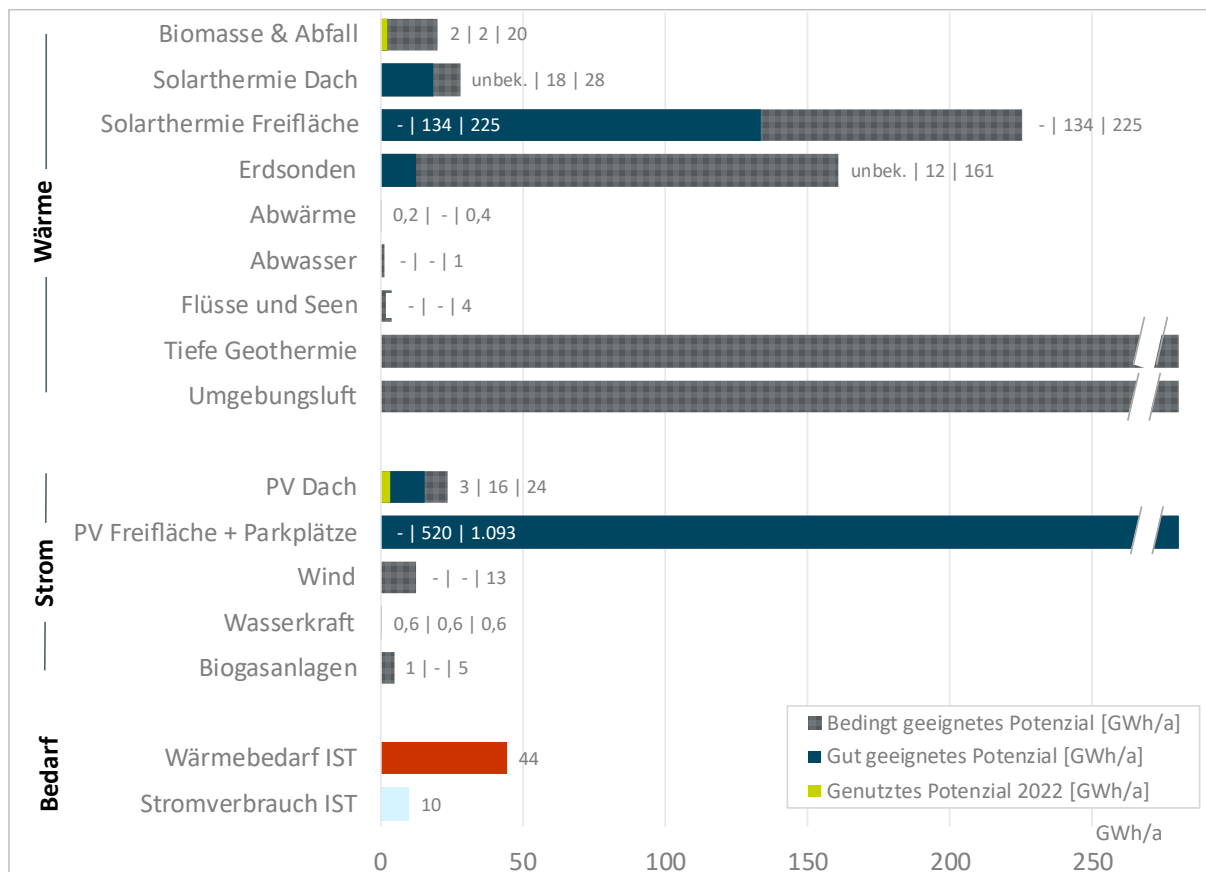


Abbildung 40: Höhe der Potenziale in Marktleuthen in GWh/a

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Marktleuthen vor allem über erhebliche Potentiale bei der Solarenergie verfügt. Auch die oberflächennahe Geothermie stellt in Marktleuthen eine vielversprechende Wärmequelle dar. Die Potenziale über Dachflächen wirken zwar in Relation zum großen Angebot an Freiflächen zunächst gering, mit Blick auf den Gesamtwärmebedarf und Stromverbrauch gemäß Energie-Atlas Bayern lassen sich auch hier große Potenziale heben. Auch die Nutzung von lokal verfügbarer Umweltwärme (im Erdreich oder in Form von Luft) in Kombination mit Wärmepumpen kann einen großen Beitrag zur nachhaltigen Deckung des Wärmebedarfs darstellen.

Marktleuthen könnte sich anhand der technischen Potenziale selbst versorgen. Allerdings dürfte aufgrund der Nutzungskonkurrenzen bei den Freiflächen und der Saisonalität der Solarpotenziale das tatsächlich realisierbare Potenzial auf absehbare Zeit nicht genügen, um die Stadt komplett mit erneuerbarer Wärme zu versorgen. Zudem werden die dargestellten Strompotenziale gleichzeitig auch in den Sektoren Mobilität und Stromversorgung benötigt.

¹⁴ Die genannten Potenzialhöhen schließen die IST-Nutzung mit ein. Ebenso schließt das bedingt geeignete Potenzial das geeignete Potenzial mit ein.

7. Wärmeversorgungsgebiete

7.1. Eignungsprüfung

Zu Beginn untersucht die planungsverantwortliche Stelle (i.d.R. die Kommune) das beplante Gebiet auf Teilgebiete, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz eignen. Dies ist der Fall, wenn in einem Teilgebiet 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.

Nach Rückfrage bei der Kommune wurde keine Eignungsprüfung gemäß §14 WPG durchgeführt. Somit wird kein verkürztes Verfahren angewandt, sondern eine umfassende und flächendeckende Betrachtung der kommunalen Wärmeversorgung vorgenommen.

7.2. Methodik Gebietseinteilung

Die Gebietseinteilung gemäß dem Wärmeplanungsgesetz (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 Wärmegegestehungskosten, niedrige Realisierungsrisiken, hohe Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen.

Die allgemeinen Kriterien für die Einteilung lauten:

- › Wärmegegestehungskosten
- › 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.

Gleichzeitig werden Gebiete identifiziert, in denen eine zentrale Wärmeversorgung unwirtschaftlich oder technisch nicht realisierbar ist. Für diese Einzelversorgungsgebiete werden dezentrale Lösungen, wie beispielsweise Wärmepumpen oder Biomasseheizungen, in Betracht gezogen. Die Entscheidung



für eine Einzelversorgung 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 Beteiligungskonzept.

7.3. Wärmenetzgebiete und dezentrale 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 [$\text{MWh/ha} \cdot \text{a}$]
- › Wärmelinien-dichte (d.h. Wärmedichte entlang der Straßen) [$\text{kWh/m} \cdot \text{a}$]
- › 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 dezentralen Versorgungsbereichen 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.



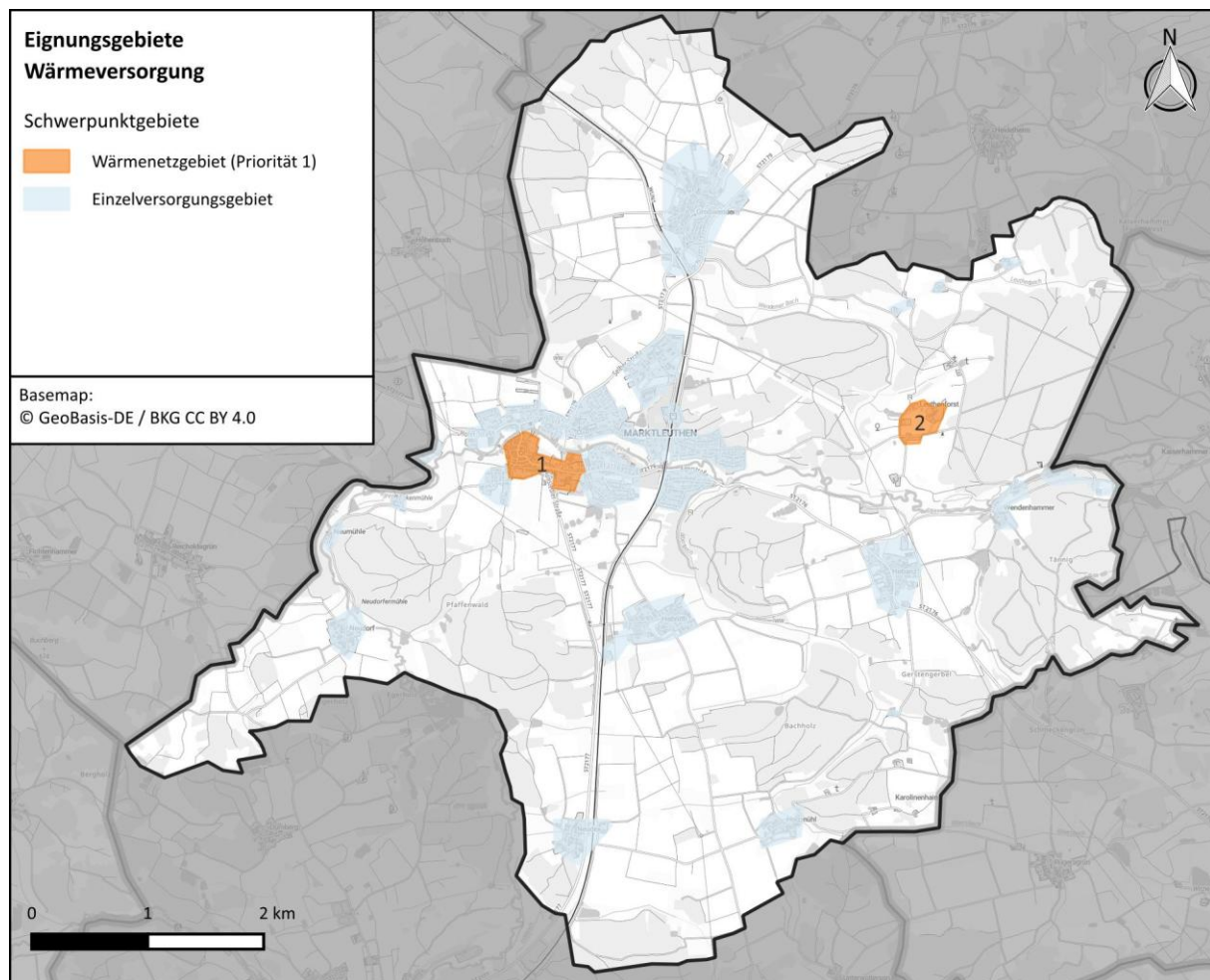


Abbildung 41: Wärmenetzgebiete und dezentrale Versorgung

Tabelle 19: Auflistung der Wärmeversorgungs-Teilgebiete mit Haupt-Kriterien

Nr	Wärmenetz (WN)-Teilgebiete	Nähe zu WN	Wärmedichte	Erwarteter Anschlussgrad an WN	Potenzial Ankerkunden	Potenzial erneuerbarer Wärmeerzeugung	Potenzial Abwärme	Kommentar	Bewertung Wärmenetz Teilgebiet
1	Stadtkern	nein	hoch	mittel	hoch	mittel	gering		gut geeignet
2	Leuthenforst	nein	gering	mittel	gering	gering	hoch		gut geeignet

Bedeutung der Farbmarkierung: grün = sehr günstig für ein Wärmenetz, gelb = etwas günstig für ein Wärmenetz

7.4. Wasserstoffnetzgebiete

In der aktuellen Wärmeplanung der Kommune spielt Wasserstoff vorerst keine Rolle. Nach Einschätzung von Experten wird Wasserstoff in absehbarer Zeit vermutlich keine bedeutende Option für die Wärmeversorgung darstellen, da sein Einsatz in anderen Sektoren wie der Industrie oder dem Schwerlastverkehr vorrangig ist (s.a. Kapitel zum Wasserstoffpotenzial).



Das Thema bleibt jedoch weiterhin relevant und könnte bei der nächsten Überarbeitung des Wärmeplans erneut geprüft werden, insbesondere wenn sich die Rahmenbedingungen oder technologische Entwicklungen ändern.

7.5. 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.

Derzeit fehlt noch eine klare Strategie der Energieversorgungsunternehmen zur Umstellung der bestehenden Gasnetze auf grüne Gase. Aufgrund der Unsicherheiten bezüglich Verfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und technischer Umsetzung sind konkrete Maßnahmen in diesem Bereich momentan nicht Bestandteil des Wärmeplans.



8. Fokusgebiete

Im Rahmen der kWP wurden in Marktleuthen zwei Fokusgebiete zur vertieften Betrachtung hinsichtlich der Erschließung mit einem Wärmenetz definiert. Die zwei Fokusgebiete bieten die Möglichkeit Wärmenetze zu entwickeln und eine Erschließung mit Wärmenetzen bietet sich aufgrund der identifizierten Rahmenbedingungen an. Die Fokusgebietsbetrachtung stellt die wesentlichen Kennzahlen und Rahmenbedingungen dar und analysiert die Bestands- und Potenzialanalyse hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Umsetzung.

Für die Stadt Marktleuthen sind Fokusgebiete in nachfolgenden Gebieten definiert:

1. Stadtkern
2. Leuthenforst



Abbildung 42: Übersicht der Fokusgebiete

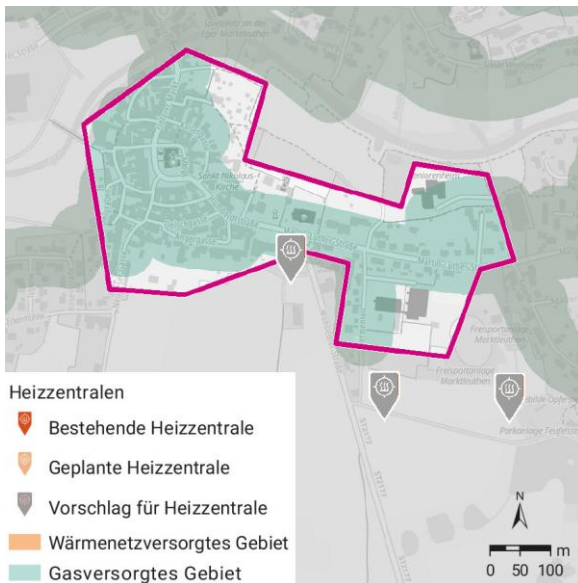
8.1.1. Fokusgebiet Stadtkern

Fokusgebiet Stadtkern

Beschreibung

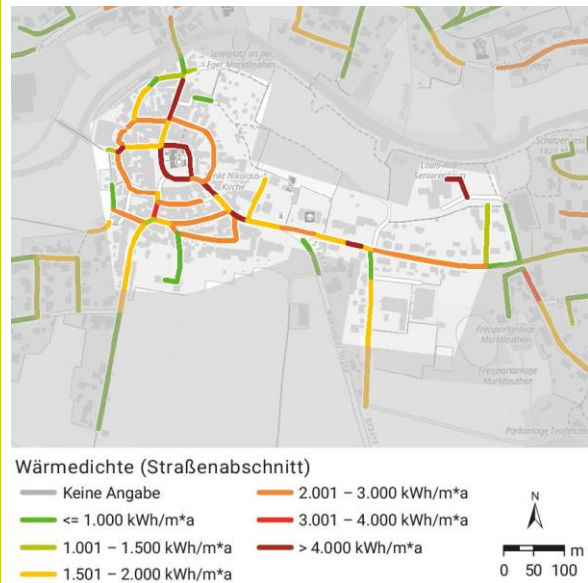
Das Fokusgebiet Stadtkern wurde insbesondere aufgrund der öffentlichen Liegenschaften im östlichen Teil und der hohen Wärmedichte im Stadtkern ausgewählt. Aktuell gibt es im Gebiet weder ein bestehendes Wärmenetz noch eine dazugehörige Heizzentrale. Es ergeben sich insgesamt gute Möglichkeiten für ein Wärmenetz.

Gebietsgrenze & Infrastruktur

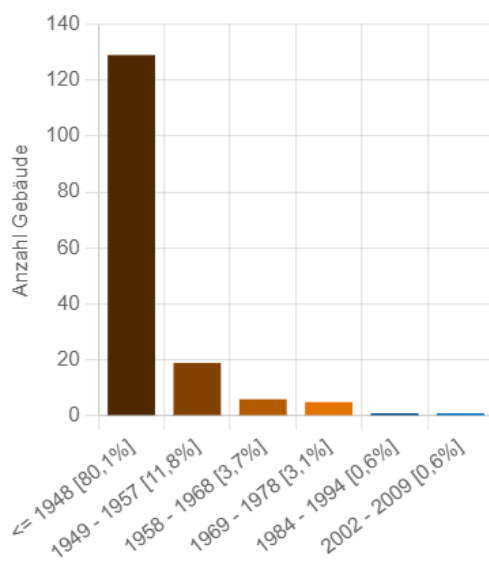


Überwiegender Energieträger ist Erdgas. Kein Wärmenetz vorhanden.

Wärmelinienichte

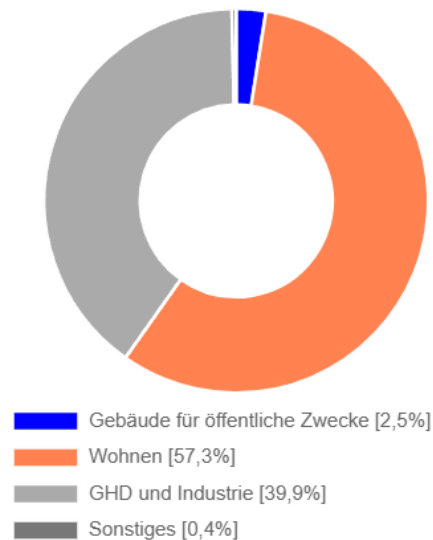


Gebäudealter



Der Großteil der Gebäude wurde vor 1948 errichtet (1. Wärmeschutzverordnung 1978).

Gebäudekategorie



Der überwiegende Teil der Gebäude sind Wohngebäude.

Betrachtung Eignung Wärmenetz im Fokusgebiet

Netzdaten:

- › Länge Straßenzug: 2200 m
- › Länge Hausanschlüsse (bei 80 % Anschlussquote): 1680 m
- › Anzahl Gebäude: 175

Wärmebedarf & -erzeugung:

(bei 80 % Anschlussquote)

- › Wärmebedarf: ca. 6,8 GWh
- › Netzverluste: ca. 510 MWh
- › Wärmebedarf (inkl. Netzverl.): ca. 7,3 GWh
- › Erzeugerleistung (inkl. ST): ca. 3,3 MW

Ankergebäude:

- › Rathaus, Stadthalle, Kindergarten, Grundschule, AWO Seniorenzentrum

Potenziale:

- › Keine

Investitions- und Planungskosten Wärmenetz Stadtkern:

Kosten, einmalig (Invest)	Summe
Wärmenetz ¹⁵	4.484.310 €
Erzeuger-Einbindung (Sammelposten)	1.044.842 €
Erzeuger (Sammelposten)	2.055.774 €
Summe Investitionskosten	7.584.926 €
Förderung BEW (40% auf förderfähige Kosten)	2.680.678 €
Summe Investitionskosten nach Förderung	5.176.255 €
Jahreskosten (Kapitalkosten, Betriebskosten, Wärmeverbrauchskosten)	942.587 € / a
Jahreskosten spezifisch	13,9 ct./kWh

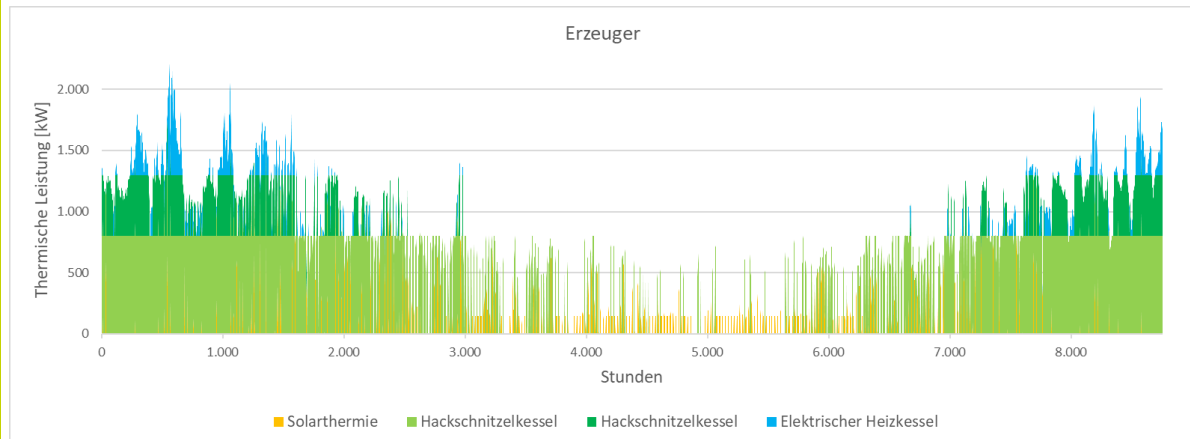
Standort Heizzentrale und mögliche Erweiterungen:

Der Standort für eine Heizzentrale würde sich an der Ecke Wunsiedler Straße und Humboldtstraße anbieten. Von dort aus könnte das westliche WN-Gebiet über die Humboldtstraße und den Marktplatz rund um das Rathaus erschlossen werden. Von dieser primären Leitung zum Rathaus könnten entsprechend des Interesses für einen Anschluss Leitungen in weitere Teile des Stadtkerns abzweigen, beispielsweise entlang der Neudeser Gasse, der Mühlgasse oder der Kaisergasse. Östlich der Heizzentrale würden die öffentlichen Gebäude über die Martin-Luther-Straße, Eichendorffstraße und Gerhart-Hauptmann-Straße erschlossen werden. Ziel wäre es vor allem die kommunalen Gebäude der Stadthalle, der Grundschule, dem (neuen) ev. Kindergarten mit Gemeindehaus, dem AWO-Seniorenzentrum und Richtung Stadtmitte das Rathaus zu verbinden. Alternativ könnte die Heizzentrale auch südlich der Stadthalle auf dem ehemaligen Gelände der Montessori-Schule errichtet werden. An diesem Standort wäre die Platzierung einer Solarthermieranlage einfacher umzusetzen.

¹⁵ Gesamtlänge Netz (Hauptleitung und Hausanschlussleitung) ohne Hausübergabestation

Erzeugungskonzept:

Aufgrund der zum Zeitpunkt der Datenaufnahme eher geringen lokalen Potenziale wurde ein mögliches Erzeugungskonzept aus einem Holzhackschnitzelkessel (71 %) zur Deckung der Grundlast, einem weiteren Holzhackschnitzelkessel (17 %) zur Deckung der Spitzenlast und einem elektrischen Heizkessel (5 %) als Unterstützung der Spitzenlastdeckung ausgelegt. Eine Solarthermieranlage ergänzt den Erzeugungsmix und entlastet vor allem im Sommer den Einsatz von Brennstoffen. Diese würde eine Freifläche von 5.000 m² beanspruchen und damit 7 % der benötigten Wärme pro Jahr bereitstellen. Die Hackschnitzel könnten von lokalen und regionalen Vertreibern bezogen werden.



Umsetzungsplan:

Der betrachtete Bau des Wärmenetzes erscheint aufgrund der öffentlichen Ankergebäude und den Erweiterungsmöglichkeiten als attraktiv. Mögliche Potenziale und Standorte für Heizzentralen sollten in Zukunft weiter untersucht werden.

Um die Versorgung des Fokusgebietes möglichst effizient umzusetzen, sollte der Ausbau möglichst in einem Ausbauschritt geplant werden. Hierzu empfiehlt sich als nächster Schritt die Durchführung einer BEW-Machbarkeitsstudie. Hierbei sollten die Erweiterung der Wärmeerzeugung in der Heizzentrale und Ausbaupläne eines Wärmenetzes mitgedacht werden. Gleichzeitig sollte im Rahmen der Untersuchung eine gezielte Ansprache der potenziellen Anschlussnehmer erfolgen und bestenfalls (Vor-)Verträge zum Anschluss eingeholt werden.

Mittelfristig sollen weitere Standorte für Heizanlagen und der damit verbundene Ausbau des Wärmenetzes geprüft werden. Bei der Planung und Dimensionierung des Wärmenetzes im Fokusgebiet ist dies bereits zu berücksichtigen. Die Untersuchung wird über das Förderprogramm BEW Modul 1 mit 50 % gefördert.

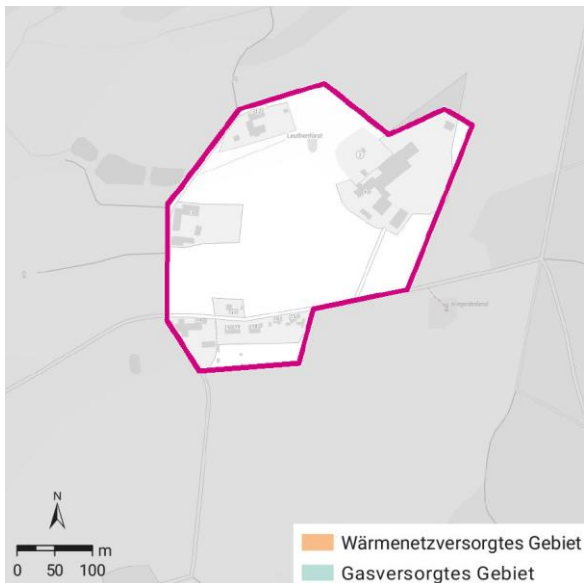
8.1.2. Fokusgebiet Leuthenforst

Fokusgebiet Leuthenforst

Beschreibung

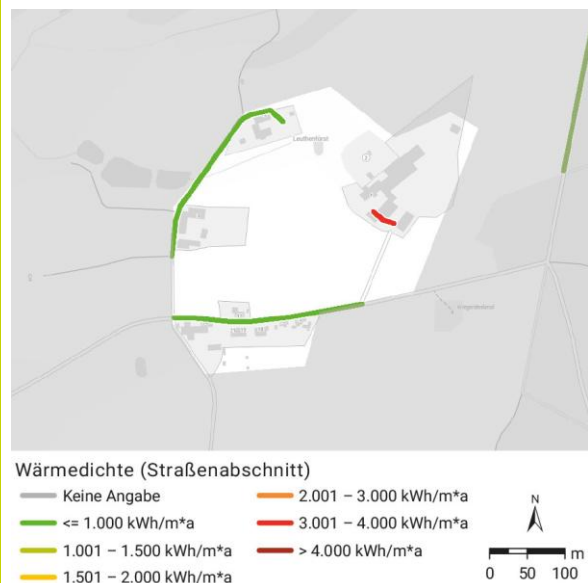
Das Fokusgebiet Leuthenforst wurde aufgrund der Biogasanlage im Gebiet ausgewählt. Durch die mögliche Verwendung der Abwärme aus der Biogasanlage könnte ein Wärmenetz die umliegenden Häuser und Höfe mit Wärme versorgen. Durch die großen Abstände der Höfe in Verbindung mit geringen Wärmedichten (siehe entspr. Grafik unten) stellt sich die Frage der Wirtschaftlichkeit.

Gebietsgrenze & Infrastruktur

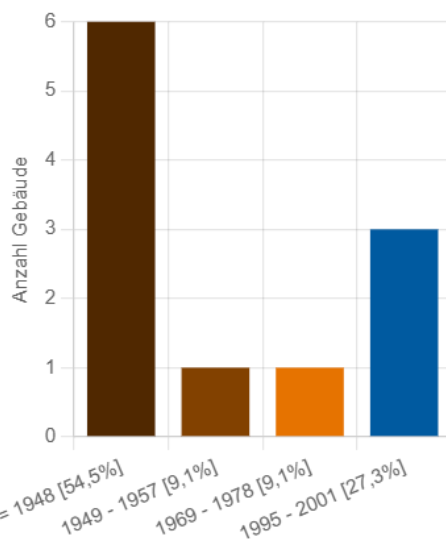


Das Gebiet ist weder gasversorgt, noch gibt es ein bestehendes Wärmenetz.

Wärmeliniendichte

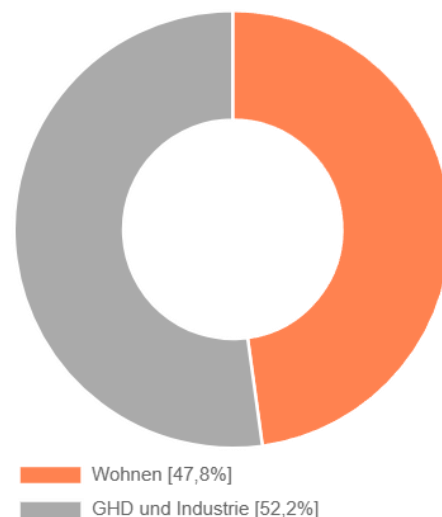


Gebäudealter



Der Großteil der Gebäude wurde vor 1948 errichtet (1. Wärmeschutzverordnung 1978).

Gebäudekategorie



Wohngebäude machen etwa die Hälfte der Gebäude aus.



Betrachtung Eignung Wärmenetz im Fokusgebiet

Netzdaten:

- › Länge Straßenzug: ca. 930 m
- › Länge Hausanschlüsse (bei 100 % Anschlussquote): ca. 150 m
- › Anzahl Gebäude: 12

Wärmebedarf & -erzeugung:

(bei 100 % Anschlussquote)

- › Wärmebedarf: ca. 415 MWh
- › Netzverluste: ca. 142 MWh
- › Wärmebedarf (inkl. Netzverl.): ca. 557 MWh
- › benötigte Erzeugerleistung: ca. 325 kW

Ankergebäude:

- › keine

Potenziale:

- › Abwärme Biogasanlage

Investitions- und Planungskosten Wärmenetz Leuthenforst:

Kosten, einmalig (Invest)	Summe
Wärmenetz ¹⁶	1.248.210 €
Erzeuger-Einbindung (Sammelposten)	293.856 €
Erzeuger (Sammelposten)	217.588 €
Summe Investitionskosten	1.759.654 €
Förderung BEW (40% auf förderfähige Kosten)	657.763 €
Summe Investitionskosten nach Förderung	1.205.730 €
Jahreskosten (Kapitalkosten, Betriebskosten, Wärmeverbrauchskosten)	121.436 €/a
Jahreskosten spezifisch	21,8 ct./kWh

Standort Heizzentrale und mögliche Erweiterungen:

Aufgrund der Biogasanlage als primärem Wärmeerzeuger würde auch der Standort für den Pelletkessel auf dem Gelände der Biogasanlage entstehen. Dadurch könnten Synergien bei der Einspeisung ins Netz und damit der Regelung des Wärmenetzes entstehen. Das Wärmenetz würde sich ringförmig entlang der Abnehmer erstrecken, also vom Leuthenforst 4 ausgehend über die Hausnummern 14, 21 und 15. Von da aus wäre der Verlauf Richtung Leuthenforst 3 und 12 fortgesetzt, sodass sich im Endeffekt ein Rindschluss ergibt, der für den Betrieb von Wärmenetzen vorteilhaft ist.

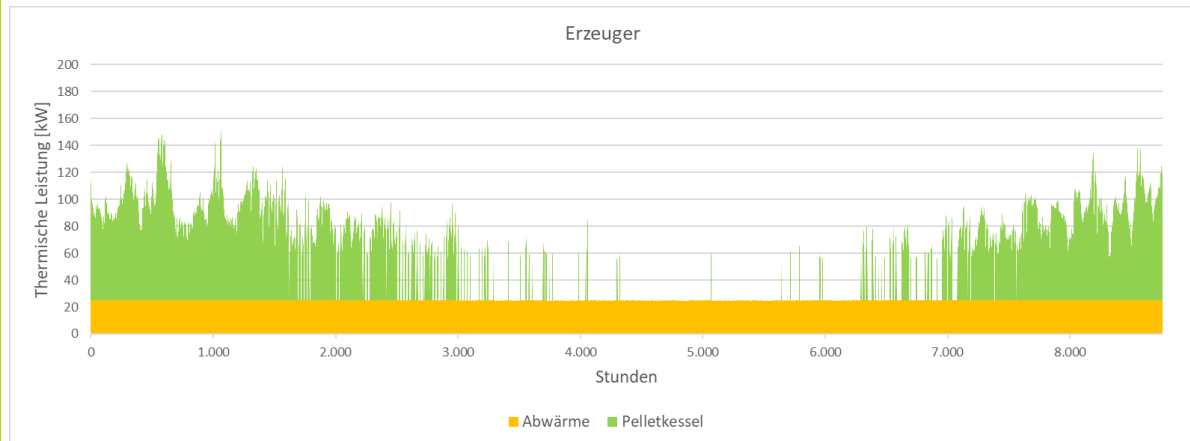
Da das Fokusgebiet weit von zusätzlicher Bebauung entfernt liegt, ist eine Erweiterung des möglichen Wärmenetzes unwahrscheinlich.

¹⁶ Gesamtlänge Netz (Hauptleitung und Hausanschlussleitung) ohne Hausübergabestation



Erzeugungskonzept:

Die Biogasanlage im Fokusgebiet würde einen Anteil der Erzeugung von 39 % ausmachen. Zur Deckung der Spitzenlastzeiten vor allem im Winter ist ein zusätzlicher Erzeuger notwendig. Aufgrund der geringen zusätzlichen Abnahme bietet sich ein Pelletkessel an, der vor allem in Bezug auf Investitionskosten vergleichsweise günstig ist. Die Pellets könnten aus lokalen und regionalen Quellen bezogen werden. Der Pelletkessel würde 61 % der Wärme pro Jahr bereitstellen.



Umsetzungsplan:

Im Fokusgebiet Leuthenforst liegen günstige Anfangsbedingungen für ein Wärmenetz vor:

- › Abwärme aus Biogasanlage
- › Ringschluss der Wärmeleitung möglich

Im betrachteten Gebiet würden 12 Anschlussnehmer bei 1.080 m Leitungslänge versorgt werden müssen. Diese großen Abstände der Gebäude resultieren in einer geringen Wärmedichte von durchschnittlich ca. 400 kWh/m*a. In der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zeigt sich, dass die genannten Umstände zu spezifischen Jahreskosten von 21,8 ct./kWh führen würden. Diese Jahreskosten werden als unwirtschaftlich für den Betrieb eines Wärmenetzes bewertet.

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 und ein Zwischenszenario für das Jahr 2030 erstellt. Diese Szenarien schließen sowohl Verbrauchs- als auch Versorgungsszenarien mit ein.

9.1. Verbrauchsszenario

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 Marktleuthen wurde eine Simulation der Sanierungsreihenfolge durchgeführt: die Sanierungsrate steigt bis 2030 von 1 % auf 2 % und bleibt dann konstant. Somit werden pro Jahr erst 14 Gebäude und dann ab 2030 pro Jahr 23 Gebäude saniert. In der Simulation wurden zuerst die Gebäude mit dem höchsten Sanierungsbedarf und Einsparpotenzial saniert. Ergebnis dieser Simulation ist eine Reduktion des Wärmebedarfs im Sektor Wohnen um 17 %.
- › Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD) und Industrie: Einsparung 40 %
- › Öffentliche Gebäude: Einsparung 16 %
- › Sonstige Gebäude: Einsparung 16 %

In Summe ergibt sich somit eine Einsparung von 19 %. Der gesamte Endenergiebedarf Wärme für das Zieljahr 2040 liegt damit bei 36 GWh/Jahr.

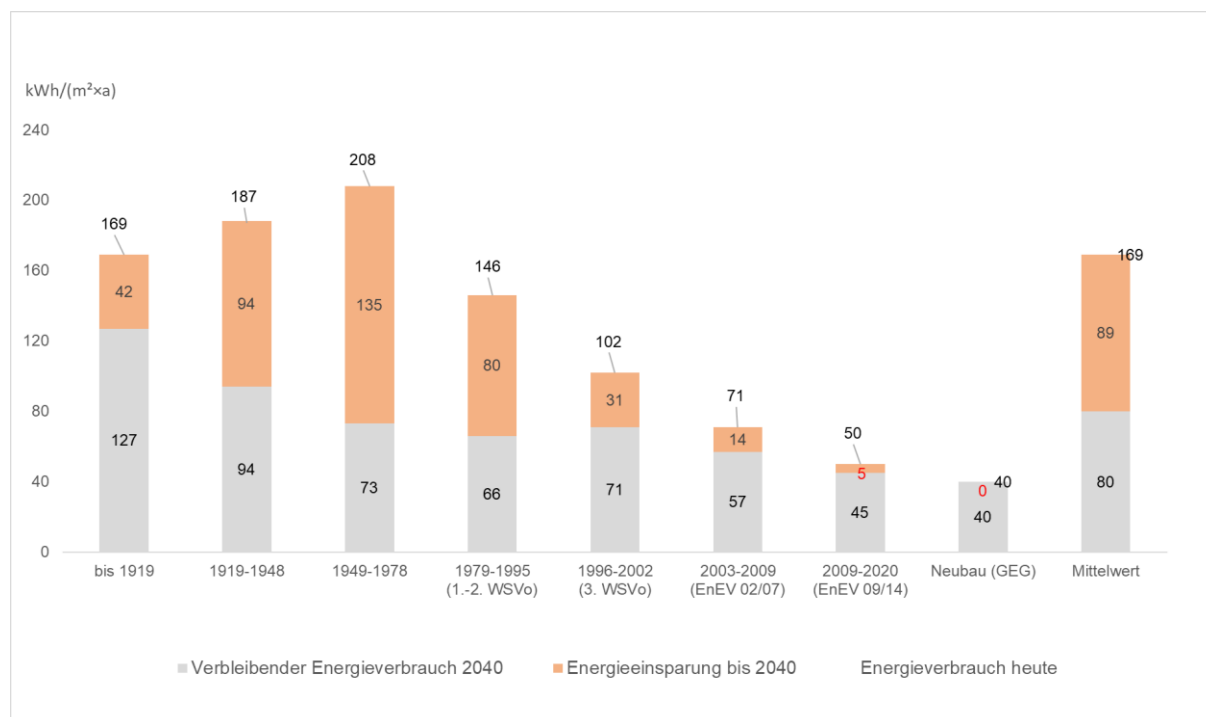


Abbildung 43: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen für den Ist-Zustand (teilsaniert) und nach energetischer (Voll-)Sanierung bis 2040. Quelle: Technikatalog v1.1 der KEA-BW

Tabelle 20: Endenergiebedarf Wärme 2022 - 2040, aufgeteilt nach Wärmenetzgebieten und dezentraler Versorgung

Wärmeverbrauch in GWh/a	Gesamt (100 %)	In Wärmenetz- Eignungsgebieten (21 %)	In dezentralen Versorgungs- Gebieten (79 %)
2022	44	9	35
2030	41	9	32
2040	36	8	28

9.2. Versorgungsszenario 2040 mit Zwischenziel 2030

Basierend auf den angenommenen Verbrauchsreduktionen (s.o.) und den ausgewiesenen Eignungsgebieten (siehe Kapitel Wärmeversorgungsgebiete) wurde für Marktleuthen ein Versorgungsszenario 2040 entwickelt, bei dem die Wärmeversorgung gänzlich ohne den Einsatz von fossilen Energieträgern erfolgt. 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 soweit möglich über Solarthermie, Abwasser- und Produktionsabwärme sowie Wärmepumpen versorgt werden. Zur Spitzenlastdeckung dienen Biomasse und Elektrokessel („Power2heat“).
2. Holzartige Biomasse soll primär zur Spitzenlastdeckung genutzt werden.
3. Wasserstoff als stromintensiver und hochwertiger Energieträger soll nur wo nötig eingesetzt werden. Aufgrund ihrer deutlich höheren Effizienz sind Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung vorzuziehen.
4. In den Wärmenetz-Eignungsgebieten wird ein Anschlussgrad von 80 % des Wärmebedarfs angenommen.

Die daraus - unter Einbeziehung der lokalen Gegebenheiten - erarbeiteten Szenarien für 2030 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:

In den Wärmenetz-Eignungsgebieten werden 2040 80 % des Wärmeverbrauchs über Wärmenetze gedeckt¹⁷. Dies entspricht 6 GWh/a. Ausgehend von einem Wirkungsgrad von Netz und Heizzentralen in

¹⁷ Für die verbleibenden Gebäude, die sich innerhalb der WN-Eignungsgebiete dezentral versorgen, gilt der gleiche Energiemix wie für die Gebäude in den Einzelversorgungsgebieten.



Höhe von 80 % ergibt sich ein Endenergiebedarf der Wärmenetzerzeugung von 8 GWh/a. Gemäß der Analysen der Fokusgebiete soll das WN-Eignungsgebiet Leuthenforst zu etwa 40% aus Biogas-Abwärme versorgt werden, im Stadtkern sollen etwa 7 % der Wärme aus einer Solarthermieranlage stammen. Die übrige Wärme soll über die regional stark verfügbare Biomasse und ergänzend über Power2heat erzeugt werden. Insgesamt werden somit 2040 ca. 17 % des Wärmeverbrauchs in Marktleuthen über Wärmenetze gedeckt.

In den Einzelversorgungsgebieten sollen sich die (Wohn-)Gebäude 2040 überwiegend über Wärmepumpen (65 %) versorgen. Solarthermie soll wo möglich eingesetzt werden (10 %), Biomasse hingegen überwiegend zur Spitzenlastdeckung im Winter genutzt werden (20 %). Für den Sektor GHD/Industrie wurde ein Energieträgermix von 20 % Biomasse, 10 % Direktstrom, 10 % Solarthermie und 60 % Wärmepumpen angenommen.

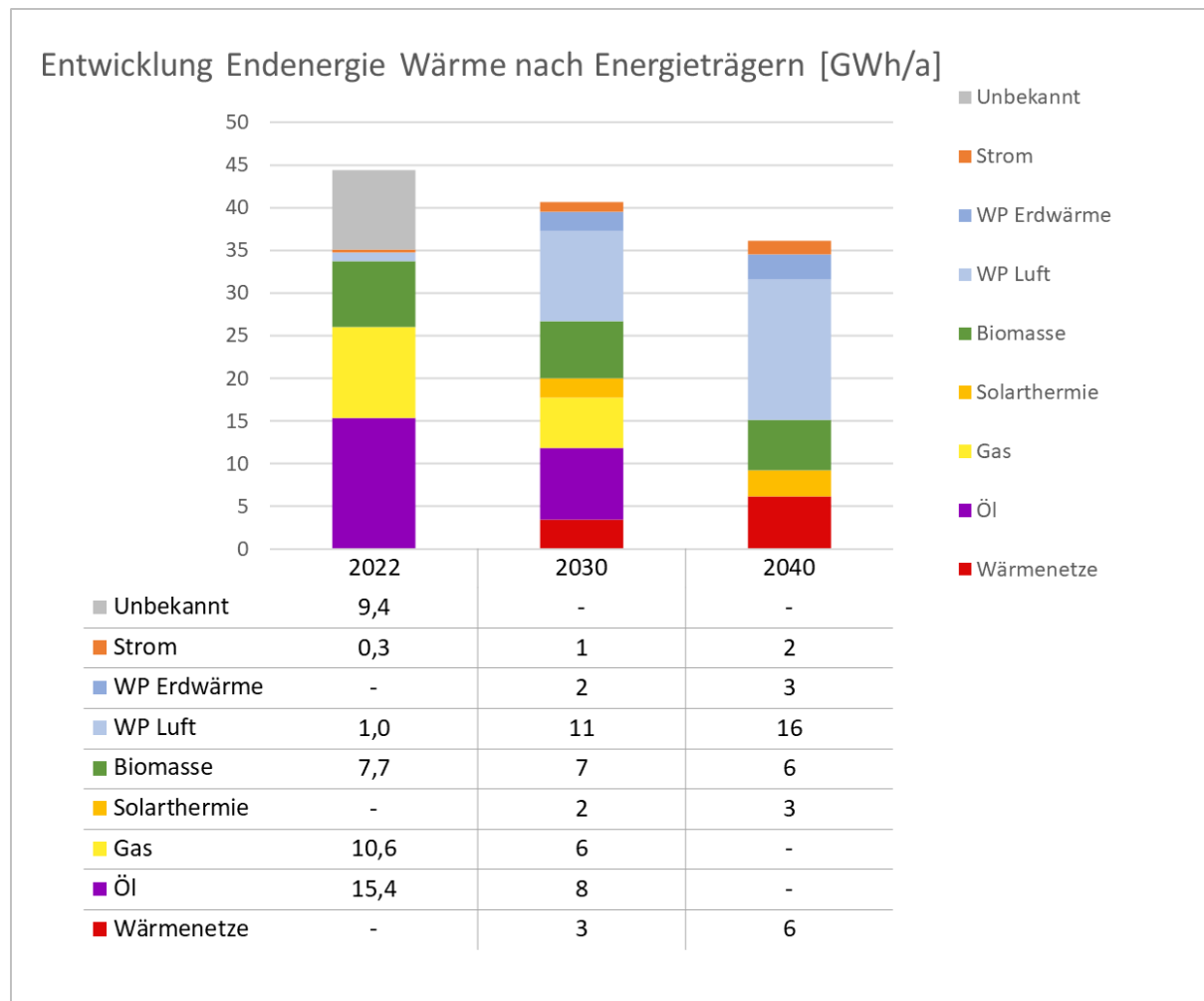


Abbildung 44: Entwicklung des Endenergiebedarfs Wärme und eingesetzte Energieträger : IST, 2030, 2040. Die angesetzten Reduktionsfaktoren sind im vorigen Kapitel erläutert

Das Zwischenziel 2030 zeigt die Transformation vom IST-Zustand zum Zielszenario 2040: In den Wärmenetz-Eignungsgebieten wurde ein Anschlussgrad von 40 % des Wärmebedarfs angenommen. Die dezentrale Wärmeversorgung erfolgt bereits großflächig über Wärmepumpen.



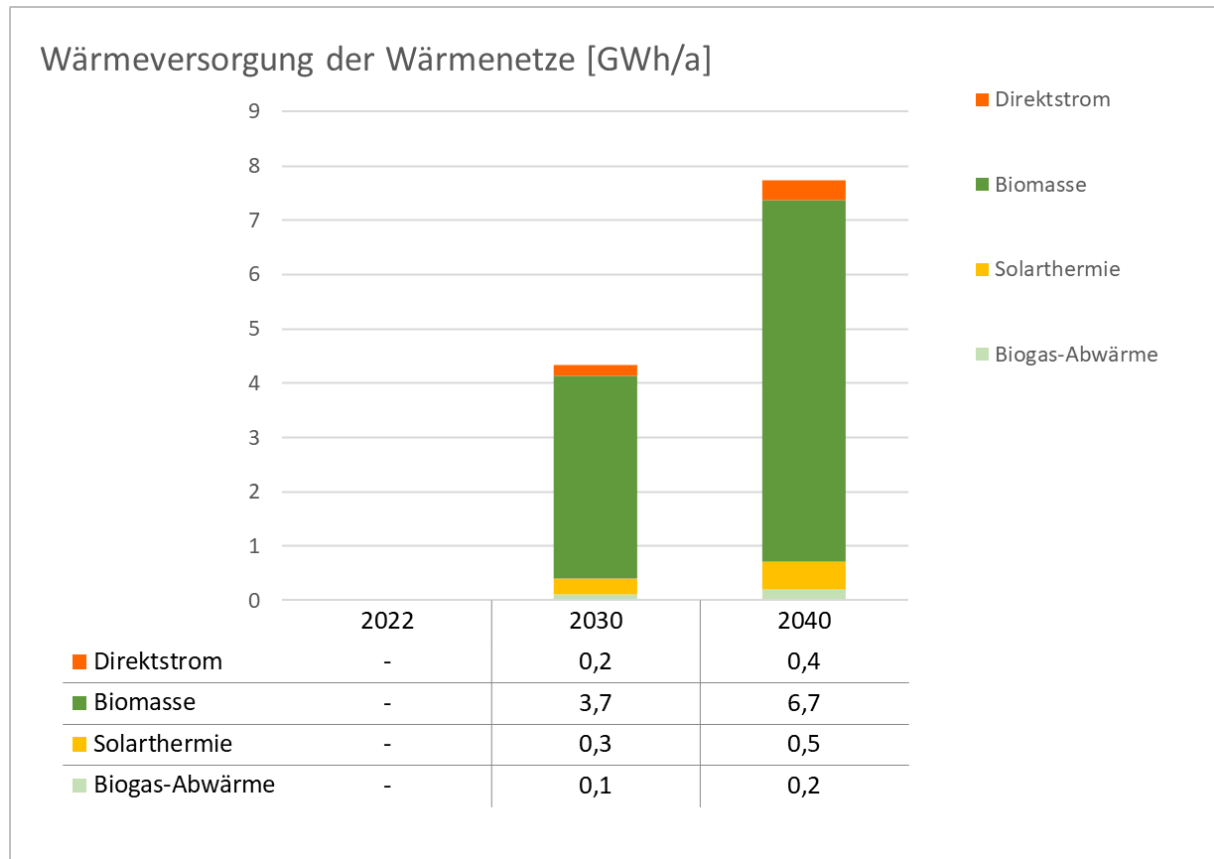
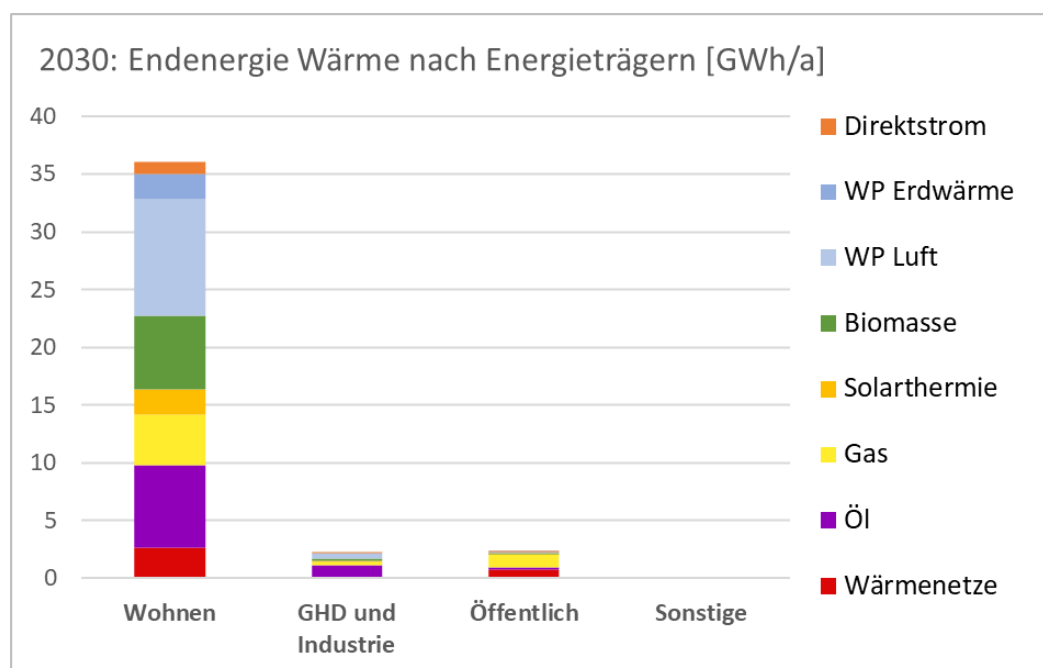
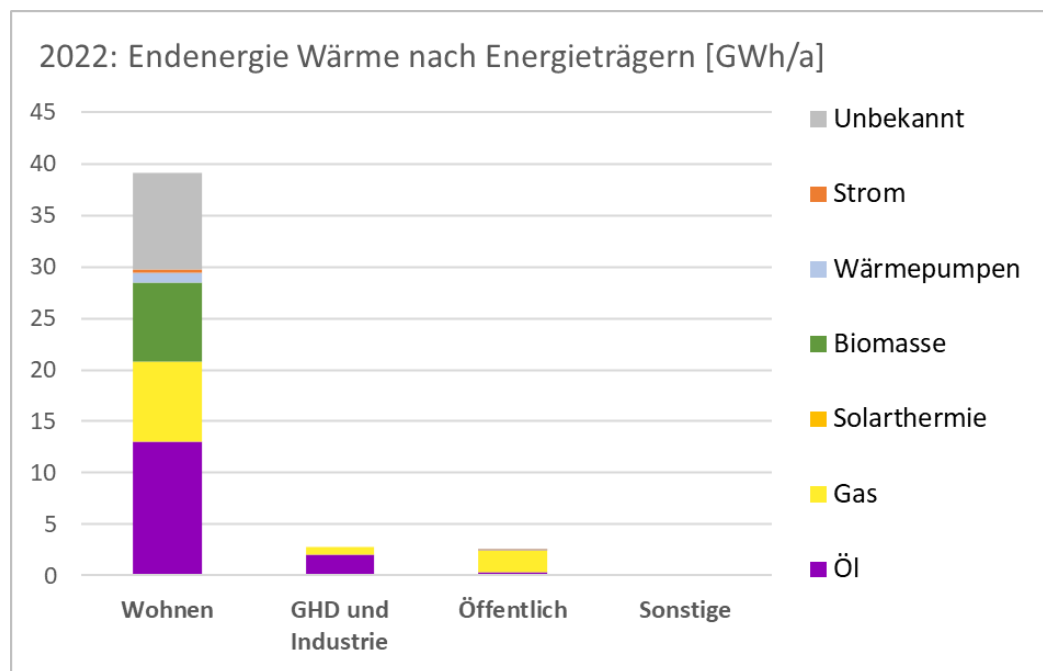


Abbildung 45: Eingesetzte Energieträger zur Wärmeversorgung der Wärmenetze in Marktleuthen: IST, 2030, 2040



Endenergiebedarf Wärme nach Sektoren und Energieträgern



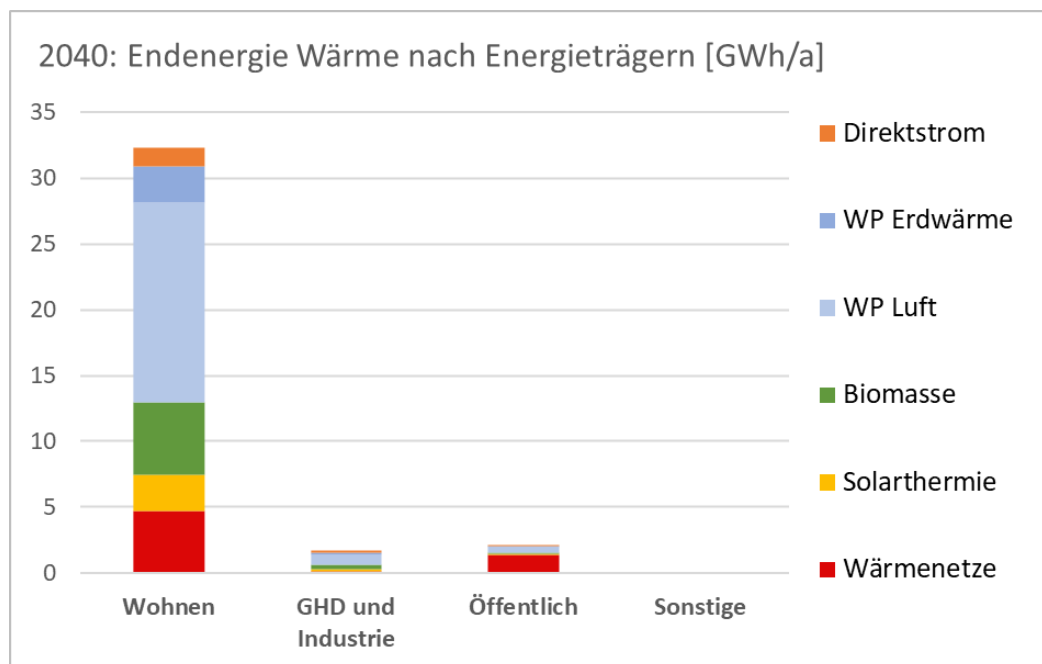


Tabelle: Endenergie Wärme nach Energieträgern 2040 [GWh/a]

	Wohnen	GHD und Industrie	Öffentlich	Sonstige
Direktstrom	1,38	0,16	0,04	-
WP Erdwärme	2,76	0,16	0,07	-
WP Luft	15,16	0,78	0,41	-
Biomasse	5,51	0,31	0,15	0,03
Solarthermie	2,76	0,16	0,07	-
Wärmenetze	4,73	0,11	1,35	-

Abbildung 46: Endenergiebedarfe Wärme nach Energieträgern und nach Sektoren für den IST-Zustand, sowie für das Zwischenszenario 2030 und für das Zielszenario 2040

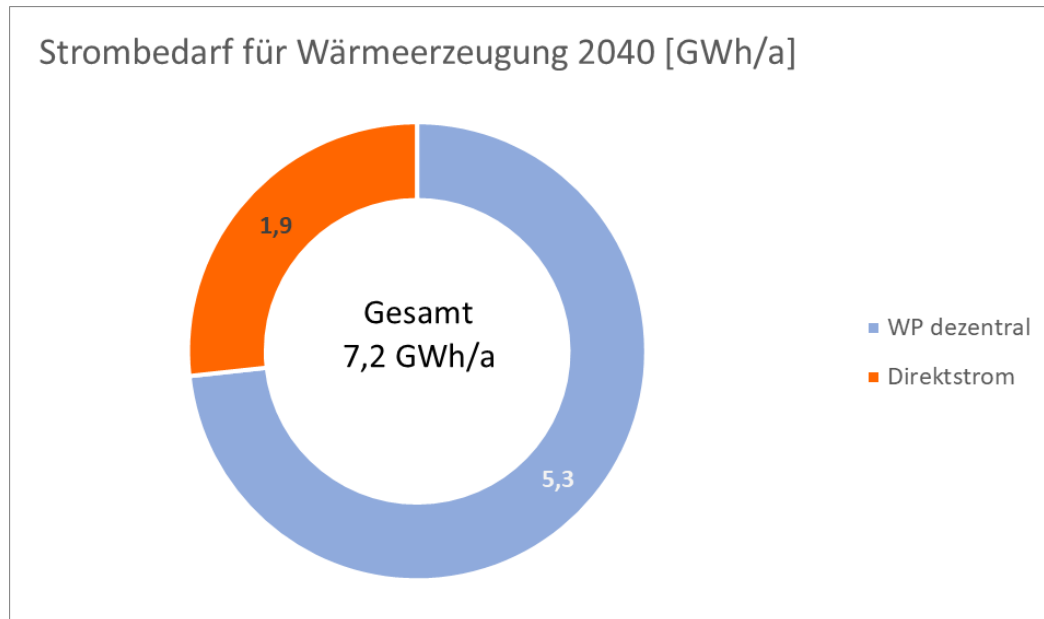


Abbildung 47: Strombedarf für Wärmeerzeugung 2040 in Marktleuthen

Obige Abbildung zeigt den Strombedarf, der für die Wärmeerzeugung in Marktleuthen benötigt wird. Um diesen bilanziell zu decken benötigt es beispielsweise 0,5 moderne Windkraftanlagen oder 8 Hektar PV-Freiflächenanlagen oder 20 Hektar vertikale Agri-PV.

9.3. Nutzung der Potenziale

Untenstehende Abbildung 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 Strombedarfes zur Wärmeerzeugung (7 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.

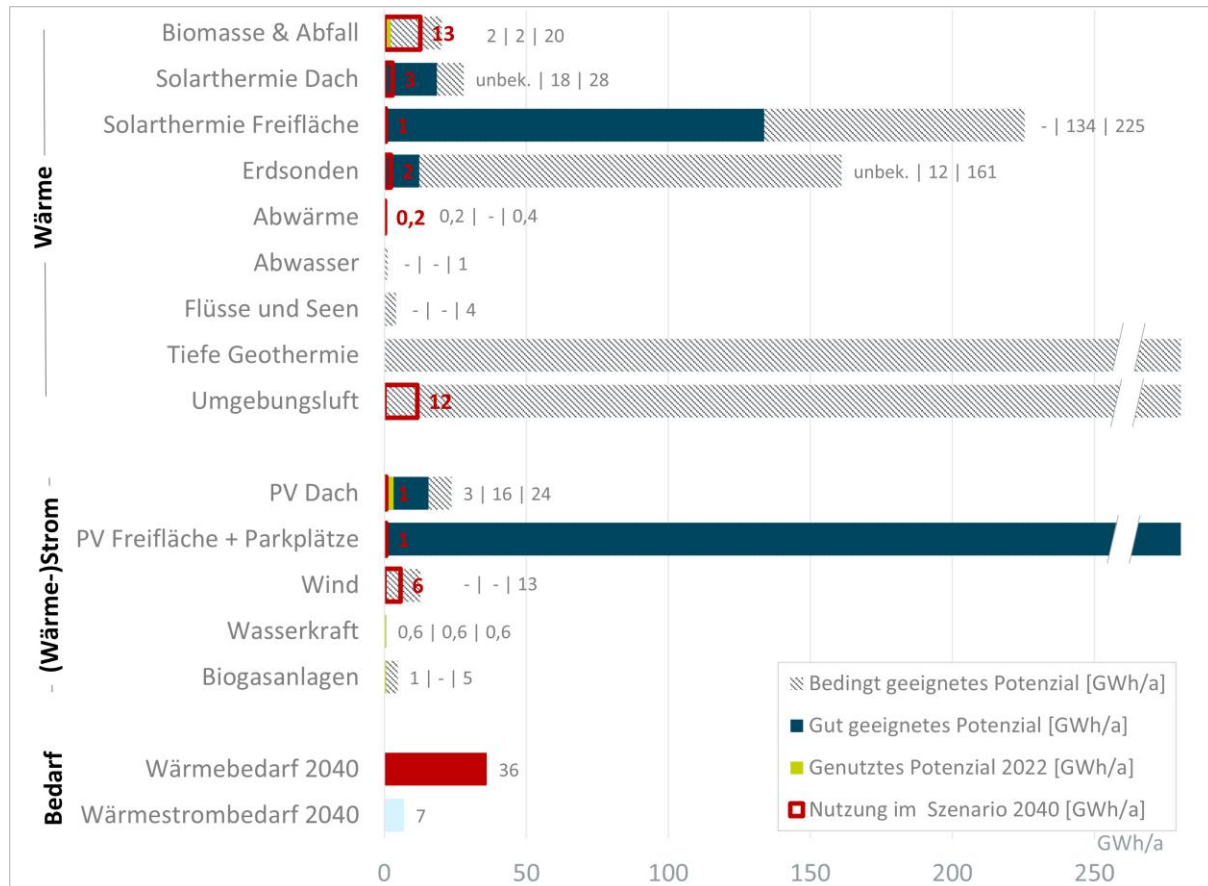


Abbildung 48: Nutzung der EE-Potenziale im dargestellten Szenario. Die Nutzung der Strom-Potenziale ist nur beispielhaft dargestellt. In den Datenbeschriftungen ist jeweils angegeben: IST | geeignetes Potenzial | bedingt geeignetes Potenzial

9.4. Treibhausgas-Bilanz

Untenstehende Abbildung zeigt die CO₂-Bilanzen für 2022, 2030 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 (9.747 t CO₂) sind die Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung 2040 (536 t CO₂) um rund 95 % geringer.

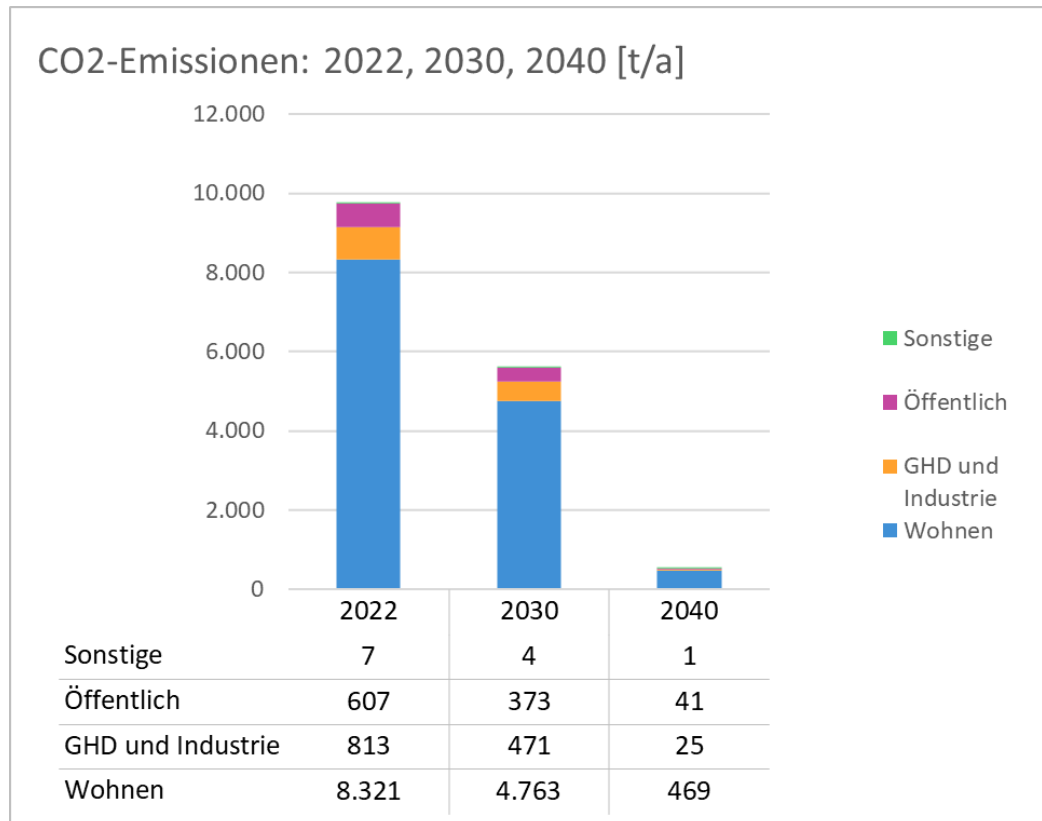


Abbildung 49: CO₂-Bilanzen für 2022, 2030 und 2040 für Marktleuthen

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 21: Nötige Umsetzungsgeschwindigkeit zur Zielerreichung 2040

Bereich	Annahmen Zielszenario	Pro Jahr (bei 14,0 Jahren)
Energetische Gebäudesanierung Wohngebäude	Einsparung je Sanierung durchschnittlich 58 %. Sanierungsrate 2,1 % pro Jahr, d.h. bis 2040 werden 30 % der Wohngebäude saniert. Das entspricht in etwa 340 Gebäuden. Damit Reduktion des Wärmebedarfs Wohnen um 17 %.	Sanierungsrate 2,1 % bzw. 24 Gebäude pro Jahr
Wärmebedarf ‚Gewerbe und Produktion‘	Reduktion des Wärmebedarfs um 40 %	Einsparung pro Jahr 3 % oder 0,1 GWh
Öffentliche Gebäude	Reduktion des Wärmebedarfs um 16 %, Einsparung je Teilsanierung 30 %	Einsparung pro Jahr 1,1 % oder 0,03 GWh, entspricht 0,8 Gebäuden oder 445 m ² pro Jahr



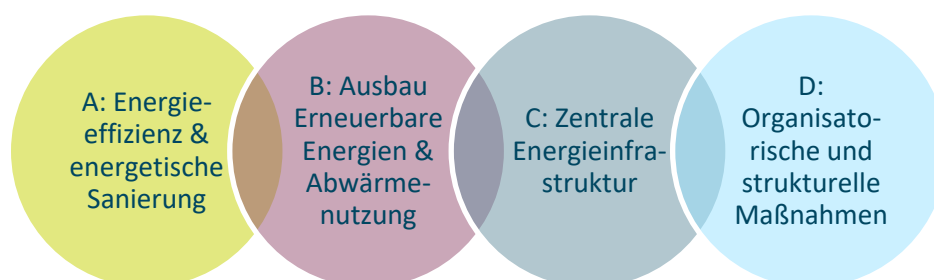
Bereich	Annahmen Zielszenario	Pro Jahr (bei 14,0 Jahren)
Ausbau erneuerbare Stromerzeugung	Zur Deckung des Strombedarfs <u>zur Wärme- erzeugung</u> (bilanziell) werden beispielsweise benötigt: - 8 ha oder 1 % der landwirtschaftlichen Fläche für PV (bzw. mit vertikaler Agri-PV etwa das 2,5-Fache) - oder 31 % des ermittelten PV-Dachflächen-Potenzials - oder 0,5 moderne Windkraftanlagen	0,6 ha Freiflächen-PV pro Jahr (entspricht 0,8 Fußballfeldern)
Solarthermie-Großanlagen	Zur Deckung des Solarthermie-Anteils von 7 % in den Wärmenetzen werden grob 1.300 m ² Solarthermie-Kollektoren benötigt	
Ausbau der Wärmenetze	Ausgehend von einem Anschlussgrad von 80 % in den Wärmenetz-Eignungsgebieten werden 140 Gebäude mit einem Wärmeverbrauch von 8 GWh/a über Wärmenetze versorgt werden. Dazu werden grob(!) 6 Kilometer Wärmenetz-Haupttrasse benötigt. Ausgehend von 1.800 Volllaststunden wird eine Erzeugungskapazität von grob(!) 4 MW benötigt.	10 Hausanschlüsse, 0,4 km Hauptleitung sowie 0,3 MW Erzeugungsleistung pro Jahr.
Einzelheizungen: Umstellung auf Erneuerbare Energien und Wärmepumpen	Derzeit gibt es in Marktleuthen etwa 1.576 fossil beheizte Gebäude, deren Heizungen alle- samt ersetzt werden müssen. 1.934 Gebäude sollen sich weiterhin dezentral mit Wärme versorgen – nahezu komplett über Wärmepumpen. 15 % der Wärmepumpen sollen mit Erdsonden betrieben werden, wozu etwa 550 Erdsondenbohrungen mit 100 m Tiefe nötig sind.	Pro Jahr Umrüstung von 138 Gebäuden auf Wärmepumpen und Bohrung von 39 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 Stadt-/ bzw. Gemeindeentwicklung verankert werden, ist es notwendig, die Wärmeplanung in konkrete Beschlüsse zu führen und eine Verankerung in die stadt-/ bzw. 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 – sei es durch eigene Investitionen, die Förderung von Kooperationen oder die Schaffung geeigneter rechtlicher und organisatorischer Rahmenbedingungen. Diese Vielseitigkeit unterstreicht die zentrale Bedeutung der Kommune als Treiberin der Wärmewende.

1. **Rolle der Verbraucherin:** Maßnahmen führen zu einer Reduktion des Verbrauchs der Liegenschaften im direkten Einflussbereich der Kommune, weitere Akteure sind meist nicht nötig (Sanierung der eigenen Liegenschaften, Bau von PV-Anlagen auf öffentlichen Dächern,...).
2. **Rolle der Versorgerin:** Maßnahmen führen dazu, dass geeignete Wärmeversorgungsarten aufgebaut werden. Oft sind weitere Akteure wie Wärmenetzbetreibende für die erfolgreiche Maßnahmenumsetzung notwendig (z. B. Schaffen der Rahmenbedingungen für den Ausbau von Wärmenetzen, Rückkauf von Versorgungsunternehmen, Gründen von Stadtwerken oder Genossenschaften).
3. **Rolle der Reguliererin:** Maßnahmen führen durch Vorgaben dazu, dass zielkonforme Wärmeversorgungsarten ermöglicht bzw. verpflichtet werden (z. B. Ausweisung von Flächen im Flächennutzungsplan für die Nutzung von erneuerbaren Energien, Vorgaben in den Bauplänen, Festlegung von Fernwärmesatzungen, Abschluss von Rahmenvereinbarungen mit den kommunalen Unternehmen).
4. **Rolle der Motiviererin:** Maßnahmen führen dazu, dass Dritte geeignete Investitionen tätigen (z. B. durch gezielte Information einzelner Akteure, Entwicklung von Förder- und Beratungsprogrammen).¹⁸

¹⁸ Quelle: KWW-Leitfaden Wärmeplanung [KWW 2024]



Tabelle 16: Gesamtübersicht der Maßnahmen

Handlungs- feld	Maßnahmentitel	Zeitliche Einordnung			Initiator/ Verantwortung	Rolle der Kommune			
		kurzfristig	mittelfristig	langfristig		Verbrauchen	Versorgen	Regulieren	Motivieren
Energieeffizienz und energetische Sanierung	Erstellung Sanierungskonzept kommunale Gebäude	x			Bauamt	x			
	Sanierung des kommunalen Gebäudebestands		x	x	Bauamt	x			
	Informationsveranstaltungen für Bürger und Gewerbe	x	x	x	Wärmeplanungs-„kümmerer“				x
	Vermittlung des bestehenden Beratungsangebots	x	x	x	Wärmeplanungs-„kümmerer“				x
Ausbau EE und Abwärmenutzung	Information zum Ausbau PV auf privaten Dächern		x	x	Wärmeplanungs-„kümmerer“			x	x
	Ausbau PV auf kommunalen Dächern	x			Bauamt	x			
	Ausbau Erneuerbare Energien	x	x	x	Bauamt	x		x	
Zentrale Energieinfrastruktur	Machbarkeitsstudie Wärmenetzgebiet Stadtkern	x	x		Wärmeplanungs-„kümmerer“				x
	Umsetzung Wärmenetz in Ortskern			x	n.n.		x		
	Ausbau des Stromnetzes	x	x	x	Bayernwerk				x
Organisator. und strukturelle Maßn.	Nutzung und regelmäßiger Austausch regionaler Kooperationspartner	x	x	x	Wärmeplanungs-„kümmerer“				
	Festlegung eines Wärmeplanungs-„Kümmerers“	x			Bürgermeisterin				
	Etablierung des Themas Wärmewende in lokalen Entscheidungsgremien	x			Wärmeplanungs-„kümmerer“				

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. Erstellung Sanierungskonzept kommunale Gebäude

Erstellung Sanierungskonzept kommunale Gebäude		
Handlungsfeld A: Energieeffizienz und energetische Sanierung		
Umsetzbarkeit ☐ leicht ☒ mittel ☐ schwierig	Personalkapazität ☐ < 50 % ☒ < 100% ☐ >= 100% Anteil VZS Ämter: Gebäudemanagement	Kosten Konzepte und Beratung (brutto) ☐ < 10.000 € ☒ < 50.000 € ☐ < 100.000 € ☐ >= 100.000 € ☐ keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme ☒ 0 – 2 Jahre ☐ 3 – 5 Jahre ☐ > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich ☐ < 5 % ☐ 5 – 10 % ☐ > 10 % ☒ keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio € ☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung 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 ist (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. 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 (Sanierungsleitfaden) ist mindestens für diejenigen Gebäude nötig, für die eine Investitions-Förderung beantragt wird. In den vergangenen Jahren wurde bereits einige kommunale Gebäude saniert: Sporthalle, ein Wohngebäude in der Forststraße, das Gemeinschaftshaus in Großwendern, sowie die Fenster der Grundschule und des Rathauses. Sanierungsbedarfe gibt es in der Stadthalle, dem Bauhof, dem Feuerwehrgerätehaus und der Grundschule. Diese Gebäude könnten im Sanierungskonzept fokussiert werden. Die Stadt besitzt rund 21 beheizte kommunale Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von rund 12.000 m². Im Zielszenario ist eine Reduktion des Wärmebedarfs der kom. Gebäude bis 2040 um 16 % vorgesehen. Für die Erreichung des Zielszenarios müssten insgesamt 11 Gebäude mit einer durchschnittlichen Einsparung von 30 % (teil-)saniert werden. Dies bedeutet, dass pro Jahr etwa 0,8 (bzw. eine Nutzfläche von rund 445 m²) Gebäude saniert werden müssten. Dies führt als Konsequenz zu einem deutlich höheren Personalbedarf für die Abwicklung der Sanierungsmaßnahmen insbesondere im Bauamt. 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.		





Zielgruppe: Verwaltung, Betreiber und Nutzer von kommunalen Gebäuden
Akteure: Bauamt, Planer, Handwerker, Energieberater, regionale Energieagentur
Initiator: Bauamt
Kosten Konzepte und Beratung (brutto) › 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 € (bezogen auf eine bis 2040 zu sanierende Fläche von rund 12.000 m²) › inklusive Planungskosten 15 – 20% › Gesamt 18 – 24 Mio €
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 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. Informationsveranstaltungen für Bürger und Gewerbe

Informationsveranstaltungen für Bürger und Gewerbe		
Handlungsfeld A: Energieeffizienz und energetische Sanierung		
Umsetzbarkeit ☐ leicht ☒ mittel ☐ schwierig	Personalkapazität ☒ < 50 % ☐ < 100% ☐ >= 100% Anteil VZS	Kosten Konzepte und Beratung (brutto) ☒ < 10.000 € ☐ < 50.000 € ☐ < 100.000 € ☐ >= 100.000 € ☐ keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme ☐ 0 – 2 Jahre ☐ 3 – 5 Jahre ☒ > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich ☒ < 5 % ☐ 5 – 10 % ☐ > 10 % ☐ keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio € ☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung In Marktleuthen soll eine Veranstaltungsreihe für Bürgerinnen und Bürger konzipiert werden, die sich gezielt mit den Themen energetische Gebäudesanierung, Energieeinsparung und Effizienzsteigerung im privaten Wohnbereich befasst. Die Veranstaltungen richten sich insbesondere an Eigentümerinnen und Eigentümer von Bestandsgebäuden für die individuelle Lösungen erforderlich sind. Ziel ist es, praktische Informationen und Entscheidungshilfen zu bieten, um Eigenheime fit für die Wärmewende zu machen. Die Veranstaltungsreihe vermittelt verständlich aufbereitete Inhalte zu baulichen, technischen und verhaltensbezogenen Maßnahmen. Dazu zählen etwa Dämmmaßnahmen, Heizungserneuerung, Nutzung erneuerbarer Energien (z. B. Wärmepumpen, Solarthermie), smarte Steuerungssysteme sowie einfache Einsparpotenziale im Alltag. Ergänzend werden Fördermöglichkeiten, gesetzliche Rahmenbedingungen (z. B. GEG, BEG) und lokale Beratungsangebote vorgestellt. Ziel der Maßnahme ist es, das Bewusstsein für energetische Verbesserungen zu schärfen, Sanierungsbereitschaft zu fördern und so zur Erreichung der Klimaziele auf kommunaler Ebene beizutragen. Durch eine Reihe thematisch abgestimmter Veranstaltungen – sowohl in Präsenz als auch online – wird ein niederschwelliger Zugang zu relevanten Informationen geschaffen und der Austausch zwischen Bürgern, Fachleuten und Verwaltung gestärkt. Die Regelmäßigkeit der Infoveranstaltungen soll auf die Nachfrage angepasst werden. Es wird empfohlen, für die Infoveranstaltungen Unterstützung z.B. von der Energieagentur anzufragen. Mögliche Inhalte der Veranstaltungen: › Informationen zu gesetzlichen Vorgaben (z. B. GEG, BEG) › Aufzeigen von technischen Optionen für eine klimafreundliche Wärmeversorgung (z. B. Wärmepumpe, Pelletheizung, Solarthermie) › Fördermöglichkeiten und finanzielle Unterstützungsprogramme › Beratungsangebote und Ansprechpartner vor Ort (siehe Maßnahme „Vermittlung von Beratungsangeboten“) › Erfahrungsberichte von Bürgern oder Pilotprojekten aus der Region Die Verbesserung der Energieeffizienz von Gewerbebetrieben ist von entscheidender Bedeutung für die Wärmewende. Die Kommune kann durch Informationsangebote Hinweise auf bestehende Beratungsangebote und Fördermöglichkeiten geben.		



Gemeinsam mit dem Gewerbeverein sollte ein regelmäßig stattfindendes Austauschformat entwickelt werden, um sich über geplante Aktivitäten wie Informationsschreiben oder Veranstaltungen auszutauschen und abzustimmen. Veranstaltungen können für verschiedene Themenbereiche wie z.B. Fördermöglichkeiten, Erstellung einer CO₂-Bilanz, Beratungsmöglichkeiten, Best-Practice für Querschnittstechnologien etc. konzipiert werden. Ein besonders wichtiges Thema zur Informationsvermittlung ist die Erstellung von Masterplänen zur Klimaneutralität, sogenannte Transformationskonzepte ([Förderprogramm „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“](#)).

Es sollten regelmäßig Aktivitäten für Gewerbe stattfinden. Ggf. kann ein zentraler Verteiler für verschiedene Gewerbearten aufgebaut und mit regelmäßigen Newslettern bedient werden. Ein Ansprechpartner in der Kommune sollte für Fragen und Rückmeldungen benannt werden. Dabei können auch weitere Akteure wie die [Energieagentur Nordbayern](#) eingebunden werden. Diese hat verschiedene Angebote für Unternehmen in Bayern:

- › Orientierungsberatung
- › Energieberatung Nichtwohngebäude
- › Energieaudits
- › Energiemanagement-Systeme

Zielgruppe: private Gebäudeeigentümer, Gewerbebetriebe

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

Initiator: Wärmeplanungs-„kümmerer“

Kosten für die Kommune (brutto)

- › ggf. externer Dienstleister für die Veranstaltungskonzeption und -durchführung
- › Veranstaltungsräume, Referenten
- › ggf. Printmaterial (Plakate, Flyer...)

Investitionen (brutto)

nicht abschätzbar

Fördermöglichkeiten

Keine

Erste Handlungsschritte

- › Planung & Konzeption: Auswahl geeigneter Formate (Präsenz, hybrid oder online), Festlegung der Inhalte, Einbindung von Experten (z. B. Energieberater, Vertreter der Kommune).
- › Kommunikation & Einladung: Zielgerichtete Bewerbung über kommunale Kanäle (Website, Amtsblatt, Social Media, ML-aktuell), ggf. postalische Einladung an Hauseigentümer.
- › Durchführung: Interaktive Veranstaltung mit Präsentationen, Fragerunden und ggf. Infoständen.
- › Dokumentation & Nachbereitung: Bereitstellung von Informationsmaterialien (digital & analog), Feedbackauswertung, Ableitung weiterer Maßnahmen.



Erfolgsindikatoren

- › Anzahl durchgeführte Veranstaltungen
- › Anzahl der Teilnehmenden bei den Veranstaltungen

10.3.3. Ausbau PV auf kommunalen Dächern

Ausbau PV auf kommunalen Dächern

Handlungsfeld B: Ausbau erneuerbarer Energien und Abwärmenutzung

Umsetzbarkeit

- ☐ leicht
☒ mittel
☐ schwierig

Personalkapazität

- ☒ < 50 % ☐ < 100%
☐ >= 100% Anteil VZS

Kosten Konzepte und Beratung (brutto)

- ☐ < 10.000 € ☒ < 50.000 €
☐ < 100.000 € ☐ >= 100.000 €
☐ keine/ nicht abschätzbar

Dauer der Maßnahme

- ☐ 0 – 2 Jahre
☒ 3 – 5 Jahre
☐ > 5 Jahre

CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich

- ☐ < 5 % ☒ 5 – 10 % ☐ > 10 %
☐ keine/ nicht abschätzbar

Investitionen (brutto)

- ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio €
☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio €
☒ keine/ nicht abschätzbar

Beschreibung

Die Nutzung von Photovoltaik (PV) auf geeigneten Dachflächen stellt eine zentrale Maßnahme zur Steigerung der lokalen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien dar und trägt wesentlich zur kommunalen Energiewende bei. Ziel ist der umfassende Ausbau von PV-Anlagen auf öffentlichen Gebäuden im Stadtgebiet Marktleuthens.

Der Schwerpunkt dieser Maßnahme liegt beim Ausbau von Photovoltaik auf öffentlichen Gebäuden. Die Kommune übernimmt eine Vorbildfunktion, indem geeignete Dachflächen für die Solarstromerzeugung genutzt werden. Die Gebäude der Stadthalle und des Bauhofs sind bereits mit PV bedeckt. Weiterhin ist für die Feuerwehrgerätehäuser Marktleuthen und Großwendern, sowie dem Infopavillon im Egeraunepark die Installation einer PV-Anlage bereits vergeben, sodass diese absehbar mit PV bedeckt werden. Auch das Rathaus und die Grundschule bieten ein gutes Potenzial für den Ausbau von Dach-PV. Da diese Gebäude unter Denkmalschutz stehen, ist die Umsetzung der Projekte jedoch komplizierter. Die Stadtverwaltung hält trotz der Hindernisse am mittelfristigen Ausbau der PV auf kommunalen Dächern fest.

Dazu gehört die weitere strukturierte Erhebung geeigneter Dachflächen, eine anschließende Wirtschaftlichkeitsprüfung sowie die Klärung technischer und rechtlicher Rahmenbedingungen. Die Umsetzung kann sowohl über Eigeninvestitionen der Kommune als auch über alternative Modelle wie Contracting oder Kooperationen mit Energiegenossenschaften erfolgen. Die erzeugte Energie dient primär dem Eigenverbrauch und der Reduktion kommunaler CO₂-Emissionen. Erfolgreich umgesetzte Projekte werden aktiv kommuniziert, um die Sichtbarkeit der Maßnahme zu erhöhen und weitere Akteure zur Nachahmung zu motivieren.

Zielgruppe: Verwaltung

Akteure: Verwaltung, PV-Experten

Initiator: Bauamt

Kosten für Konzepte und Beratung (brutto)





› Kosten für Vorplanung und Kostenschätzung
Investition (brutto) › Wird im Rahmen der Vorplanung ermittelt › Kosten für Beratung PV auf kommunalen Dächern
Fördermöglichkeiten Keine
Erste Handlungsschritte › Potenziale kommunale 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)

10.3.4. Machbarkeitsstudie Wärmenetzgebiet Stadtkern

Machbarkeitsstudie Wärmenetzgebiet Stadtkern		
Handlungsfeld C: Zentrale Energieinfrastruktur		
Umsetzbarkeit ☒ leicht ☐ mittel ☐ schwierig	Personalkapazität ☒ < 50 % ☐ < 100% ☐ >= 100% Anteil VZS	Kosten Konzepte und Beratung (brutto) ☐ < 10.000 € ☐ < 50.000 € ☒ < 100.000 € ☐ >= 100.000 € ☐ keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme ☒ 0 – 2 Jahre ☐ 3 – 5 Jahre ☐ > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich ☐ < 5 % ☐ 5 – 10 % ☒ > 10 % ☐ keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio € ☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung Im Zuge der Wärmeplanung konnte in enger Zusammenarbeit mit der Kommune ein Eignungsgebiet für den Ausbau eines Wärmenetzes identifiziert werden (s. Abbildung unten). Dabei gingen Kriterien, wie Wärmedichte, große Einzelverbraucher, Alter der Heizungen, vorhandene Netzinfrastruktur, Gebäude- und Siedlungsstruktur, Beheizungsstruktur sowie lokal verfügbare erneuerbare Wärmequellen und potenzielle Abwärmequellen in die Bewertung ein. Es wurde ein Eignungsgebiet vom unteren Markt bis zur Martin-Luther-Straße identifiziert und priorisiert. In diesem Gebiet befinden sich 176 Gebäude in einer Straßenzuglänge von insgesamt 4,8 km. Der Gesamtwärmebedarf beträgt hierbei aktuell ca. 9,1 GWh bei einer mittleren Wärmeliniendichte von 1.900 kWh/m. Die Ankergebäude in diesem Gebiet sind das Rathaus, die Grunschule, die Stadthalle mit Sporthalle, der (neue) ev. Kindergarten und das AWO-Seniorenzentrum.		

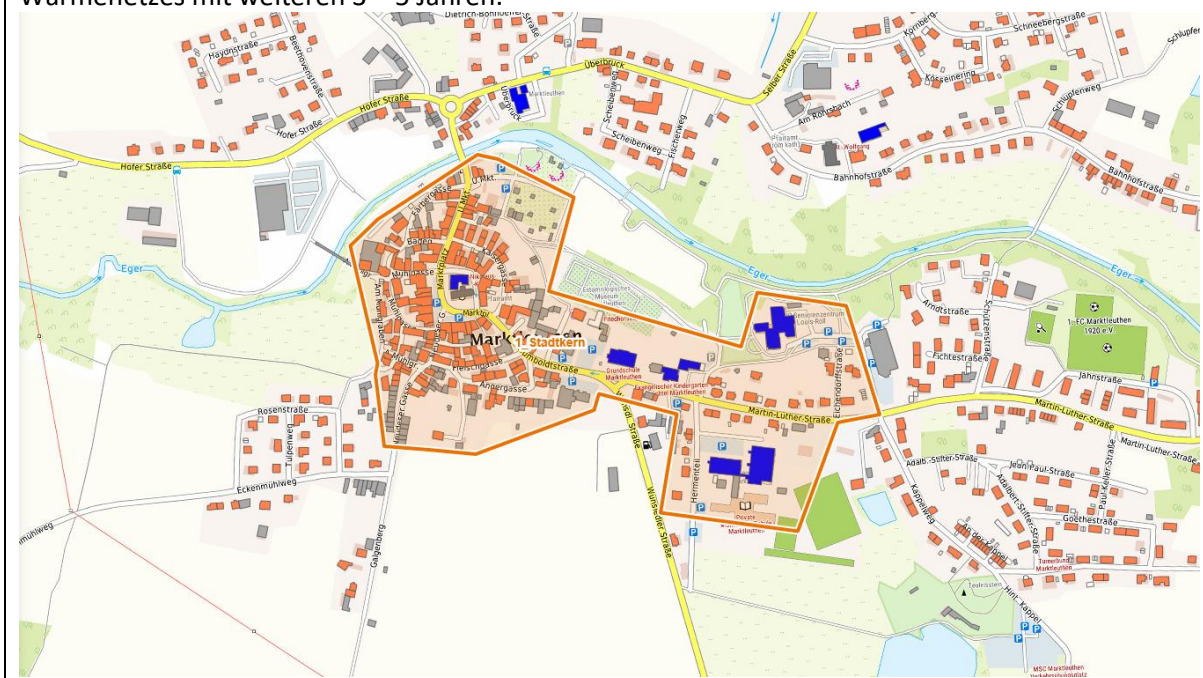


Für den Ausbau des Wärmenetzes ist vor allem das Anschlussinteresse der Gebäudeeigentümer maßgebend. Flankierende Maßnahmen zur regelmäßigen Information der betroffenen Bürger sind zentral für eine erfolgreiche Umsetzung. Hierzu gehören:

- › Abfrage des Anschlussinteresses
- › Informationsveranstaltungen zu Beginn und während der gesamten Projektlaufzeit
- › Infomaterial über Nahwärme und den Projektablauf (Auslage im Rathaus, Vereinen, allgemeinen Treffpunkten)
- › Projekt-Homepage mit den aktuellen Informationen
- › Regelmäßige E-Mailings/Briefe an alle Interessenten
- › Regelmäßige Pressemitteilungen und Veröffentlichungen im Amtsblatt
- › Beratung zu gesetzlichen Vorgaben zur Heizungserneuerung (EEWärmeG und GEG), Fördermöglichkeiten, Kostenstrukturen unterschiedlicher Heizsysteme und des örtlichen Nahwärmenetzes, Vollkostenvergleich über
 - › Online-Sprechstunden für Bürger und Hausverwaltungen
 - › Bürgersprechstunden vor Ort
 - › Individuelle Beratung vor Ort
 - › Telefonische Beratung

Die Investitionskosten für ein Wärmenetz, das notwendige Know-How und die notwendigen Personalkapazitäten können Kommunen vor große Hindernisse stellen. In einem solchen Fall bietet sich an für das Wärmenetz ein Betreibermodell zu wählen, bei dem die Kommune die Investition, die Projektentwicklung und den Betrieb an Dritte auslagern kann. Ein mögliches Betreibermodell ist das Contracting-Modell, bei dem ein externer Dienstleister sämtliche Aufgaben von der Planung bis zum Betrieb übernimmt, während die Kommune lediglich einen Wärmepreis an den Contractinganbieter zahlt. Sie profitiert dadurch von einer effizienten, klimafreundlichen Wärmeversorgung ohne eigene Investitionen und mit geringem Risiko. Durch die Wahl eines lokalen Dienstleisters könnte zudem regionale Verbundenheit sichergestellt werden. Für weitere Informationen informierte die KEA-BW im Oktober 2024 über [verschiedene Betreiberformern](#) für Wärmenetze.

Generell ist für die Projektentwicklung von Wärmenetzen - nach Bereitstellung der erforderlichen Personalkapazitäten - mit einem Zeitraum von 1 – 3 Jahren zu rechnen. Für die Umsetzung eines Wärmenetzes mit weiteren 3 – 5 Jahren.





Zielgruppe: Gebäudeeigentümer im Eignungsgebiet
Akteure: Verwaltung, mögliche Wärmenetzbetreiber, Gebäudeeigentümer, Planungs-/ Ingenieur-büros
Initiator: Wärmeplanungs-„kümmerer“
Kosten für Konzepte und Beratung (brutto) › Machbarkeitsstudie (HOAI LP 1 – 4) 70 -120 Tsd. € › Kosten trägt i.d.R. der zukünftige Wärmenetzbetreiber
Investitionen (brutto) › Verweis auf Berechnungen Fokusgebiet Ortskern in Kapitel 8.1.1 › Investitionen werden vom zukünftigen Wärmenetzbetreiber getätigt
Fördermöglichkeiten › <u>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</u>, Modul 1: Machbarkeitsstudien, 50 % Zuschuss, Modul 2: Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze, 40 % Zuschuss, max. 100 Mio €
Erste Handlungsschritte › Erstellung einer Projektskizze (Fördervoraussetzung) › BEW-Fördermittelantragstellung › Ggf. Auswahl und Beauftragung eines externen Beratungsunternehmens › Durchführung der Studie
Erfolgsindikatoren › Beauftragung Machbarkeitsstudie › Auswertung der Ergebnisse vor Gemeinderat

10.3.5. Festlegung eines Wärmeplanungs-„Kümmerers“

Festlegung eines Wärmeplanungs-„Kümmerers“		
Handlungsfeld D: Organisatorische und strukturelle Maßnahme		
Umsetzbarkeit ☒ leicht ☐ mittel ☐ schwierig	Personalkapazität ☒ < 50 % ☐ < 100% ☐ >= 100% Anteil VZS	Kosten Konzepte und Beratung (brutto) ☐ < 10.000 € ☐ < 50.000 € ☐ < 100.000 € ☐ >= 100.000 € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Dauer der Maßnahme ☒ 0 – 2 Jahre ☐ 3 – 5 Jahre ☐ > 5 Jahre	CO₂-Minderungspotenzial im Wärmebereich ☐ < 5 % ☐ 5 – 10 % ☐ > 10 % ☒ keine/ nicht abschätzbar	Investitionen (brutto) ☐ < 1 Mio € ☐ < 10 Mio € ☐ < 100 Mio € ☐ >= 100 Mio € ☒ keine/ nicht abschätzbar
Beschreibung		



Die Maßnahme umfasst die Einrichtung einer festen Personalstelle innerhalb der Stadtverwaltung, die als „Kümmerer“ die kommunale Wärmeplanung sowie angrenzende Klimaschutzaufgaben koordiniert. Die angestellte Person übernimmt organisatorische und ggf. auch technische Steuerung aller Prozesse zur Entwicklung und Umsetzung des kommunalen Wärmeplans und sorgt für dessen kontinuierliche Fortschreibung.

Der Kümmerer ist verantwortlich für die fachliche Begleitung von Analysen und Planungen. Zu den zentralen Aufgaben gehört die Initiierung und fachliche Steuerung der im Rahmen der Wärmeplanung erarbeiteten Maßnahmen:

- › Initiierung der ersten Handlungsschritte der priorisierten Maßnahmen
- › Initiierung der weiteren Maßnahmen:
 - › Vermittlung der bestehenden Beratungsangebote
 - › Information zum Ausbau PV auf privaten Dächern
 - › Vorantreiben des Ausbaus Erneuerbarer Energien
 - › Nutzung und regelmäßiger Austausch regionaler Kooperationspartner
 - › Etablierung des Themas Wärmewende in lokalen Entscheidungsgremien
- › Regelmäßige Überprüfung der Wärmewendestrategie auf Planmäßigkeit und ggf. Anpassung

Der Kümmerer ist die Schnittstelle zwischen den technischen Fachabteilungen der Kommune, den Energieversorgern, Ingenieurbüros, der Wohnungswirtschaft und weiteren Akteuren. Er organisiert Arbeitskreise, moderiert Abstimmungen und erarbeitet Entscheidungsgrundlagen für politische Gremien.

Zudem übernimmt der Kümmerer die Aufgabe, Fördermöglichkeiten (z. B. BEW, NKI, Landesförderung Bayern) zu identifizieren und Anträge vorzubereiten. Er stellt sicher, dass technische und planerische Maßnahmen in Einklang mit den übergeordneten Klimaschutzzielen und den gesetzlichen Anforderungen (z. B. kommunale Wärmeplanung nach GEG) stehen.

Die Maßnahme leistet einen wichtigen Beitrag zur Schaffung der organisatorischen und fachlichen Grundlage für eine zukunftsfähige, emissionsarme Wärmeversorgung der Kommune.

Zielgruppe: Verwaltung

Akteure: Verwaltung

Initiator: Bürgermeisterin mit kommunalpolitischem Beschluss

Kosten für Konzepte und Beratung (brutto)

- › Geringe externe Beratungskosten; im Wesentlichen Personalkosten für die Stelle (abhängig von Stundenanteil /VZÄ)

Investition (brutto)

- › Keine unmittelbaren Investitionen – es handelt sich primär um Personalkosten

Fördermöglichkeiten

- › Förderprogramme für Personalstellen
 - › Nationale Klimaschutzinitiative (NKI): [Erstellung von Klimaschutzkonzepten und Einsatz eines Klimaschutzmanagements](#)
 - › Landesförderung Bayern: [Förderprogramm: „Klimaschutz-Manager/in“](#)



- › BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze): Falls der Kümmerer direkt an der Umsetzung eines Nahwärmenetzes beteiligt ist, können dort begleitende Planungs- und Projektkosten förderfähig sein.

Erste Handlungsschritte

- › Definition des Aufgabenprofils
- › Klärung der organisatorischen Anbindung innerhalb der Verwaltung
- › Beschluss zur Einrichtung / Finanzierung der Stelle
- › Besetzung der Position
- › Aufbau eines Netzwerks relevanter Akteure

Erfolgsindikatoren

- › Benennung und dauerhafte Einrichtung der Position
- › Zahl der initiierten oder begleiteten Projekte
- › Qualität und Regelmäßigkeit der Abstimmung zwischen Akteuren
- › Erreichung der Zwischenziele des Wärmeplans





10.4. Gesamtstrategie

10.4.1. Kommunenspezifische Strategie

Die Kommune nimmt eine Vorbildfunktion im Bereich des Klimaschutzes gegenüber der Bevölkerung ein. Dass die Kommune auch so wahrgenommen wird, ist beispielsweise bereits durch die energetische Sanierung der Sporthalle bis 2018 und die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED im Jahr 2012 vorangetrieben worden. Damit auch die übrigen kommunalen Gebäude energetisch saniert werden, soll ein Sanierungsfahrplan erstellt werden, der alle kommunalen Gebäude Marktleuthens berücksichtigt. Ziel ist es kurzfristig einen Plan zu erarbeiten, der aufzeigt welche Gebäude in welchem Zeitraum saniert werden sollen, sodass finanzielle Mittel rechtzeitig bereitgestellt werden können. Anschließend soll das Sanierungskonzept umgesetzt werden und so bis spätestens 2040 der kommunale Gebäudebestand saniert worden sein.

Ein entscheidender Faktor für die Wärmewende sind die privaten und gewerblichen Gebäudebesitzer und die Sanierung der Gebäude. Um diesen Prozess zu fördern und zu beschleunigen, sollen bestehende Beratungsangebote gesammelt werden und einfach zugänglich veröffentlicht werden, beispielsweise durch einen Bereich auf der kommunalen Website. Dadurch soll die „Vermittlung von bestehenden Beratungsangeboten“ vereinfacht und umgesetzt werden. Priorisiert wurde zudem die Maßnahme „Informationsveranstaltungen für Bürger und Gewerbe“. Ziel der Maßnahme ist es, eine Veranstaltungsreihe zu konzipieren, die verständlich aufbereitete Inhalte zu baulichen, technischen und verhaltensbezogenen Maßnahmen liefert. Insgesamt sollen durch ein präsenteres Beratungsangebot und die Informationsveranstaltungen vermehrt private Investitionen in erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen getätigt werden. Die Kapazitäten muss die Kommune nicht selbstständig stemmen, sondern sollte entsprechende Kooperationen mit Partnern wie dem Klimaschutzmanagement Wunsiedel oder Netzwerken wie dem Klimaschutznetzwerk eingehen.

Auch der Ausbau Erneuerbarer Energien wurde als Maßnahmenpaket mit aufgenommen. Marktleuthen legt mit der priorisierten Maßnahme „Ausbau PV auf kommunalen Dächern“ zwar einen Fokus auf die kommunalen Liegenschaften, zusätzlich sollen allerdings auch die privaten Gebäudeeigentümer zu einem verstärkten Ausbau der PV-Dach-Anlagen ermutigt werden. Die Information darüber kann im Rahmen der Infoveranstaltungen durchgeführt werden. Für den Ausbau der PV-Freiflächenanlagen wurde im Stadtrat ein Kriterienkatalog entwickelt, der eine Flächenbegrenzung auf 25 ha außerhalb des Bahnkorridors vorsieht, um gezielter Flächen entlang der Bahnlinie für den Ausbau anbieten zu können.

Ergänzend dazu ist die Entwicklung eines Wärmenetzes im Stadtkern geplant, um Heizungsalternativen bereitzustellen und den Einsatz fossiler Brennstoffe weiter zu reduzieren. Die geplante Machbarkeitsstudie für den Bereich des Stadtkerns wird Aufschluss über die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes in Marktleuthen geben.

Mit der Maßnahme „Festlegung eines Wärmeplanungs-„Kümmers““ soll sichergestellt werden, dass die Verantwortung der Umsetzung der Maßnahmen in der Verwaltung eindeutig ist. Der Wärmeplanungs-„Kümmers“ soll das Thema Wärmewende anschließend regelmäßig im lokalen Entscheidungsgremium, dem Stadtrat, einbringen.

Als Gesellschafter der ZENOB ist die Kommune gut interkommunal vernetzt. Die Gesellschaft hat sich zum Ziel gesetzt eine regionale sowie regenerative Energieversorgung zu etablieren, die nicht nur den heutigen Bedarf deckt, sondern auch künftig die Energieversorgung sichert. Die Stadt Marktleuthen



sollte das vorhandene Netzwerk weiter nutzen und sich weiter intensiv in der Gesellschaft einbringen. Denkbar wäre die Nutzung interkommunaler Kapazitäten beispielsweise für den Betrieb eines Wärmenetzes oder die interkommunale Energieberatung.

In Summe stellen die Maßnahmen die Weichen für eine nachhaltige, zukunftsorientierte Wärmeplanung und tragen dazu bei, die Klimaziele der Stadt Marktleuthen zu erreichen.

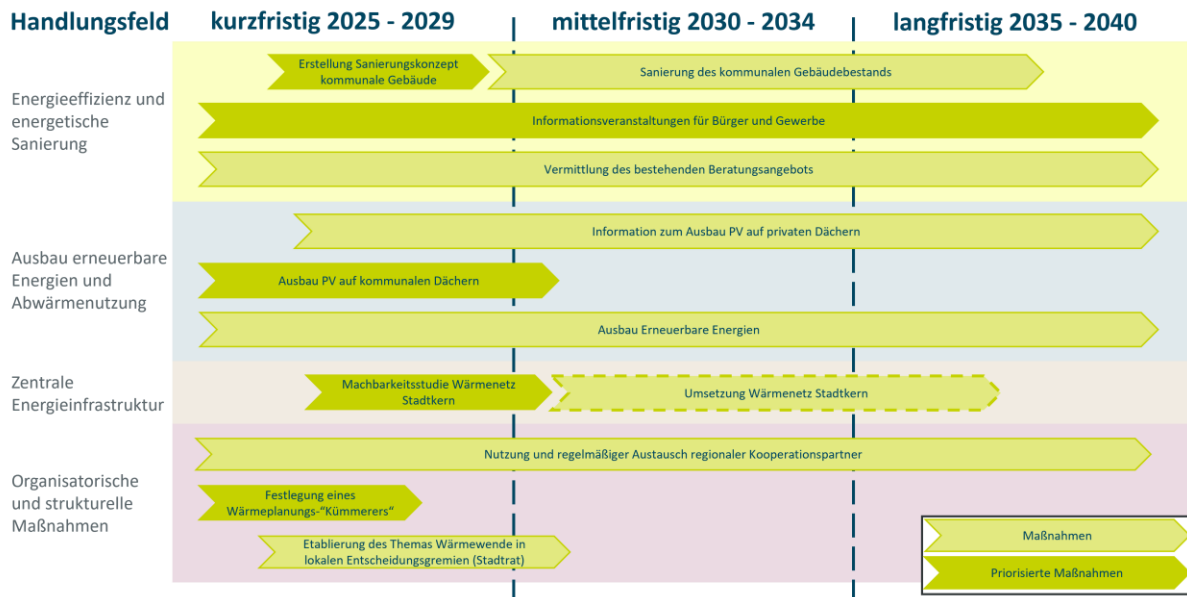


Abbildung 50: Schwerpunkte der Wärmewendestrategie bis zum Zieljahr

Neben den konkreten kommunenspezifischen Maßnahmen lassen sich für die Transformation der Wärmeenergieversorgung 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 Bayern 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 Stadtplanung 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.

10.4.4. Verstetigung und Aufbau von Ressourcen für die Umsetzung der Wärmeplanung

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 kann, sind ausreichend Ressourcen und Kapazitäten innerhalb der Verwaltung vorzusehen bzw. aufzubauen. Außerdem sind klare Verantwortlichkeiten/Zuständigkeiten zu definieren.

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 vorgesehen Maßnahmen und die Verstetigung durchgeführt werden kann, 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 Marktleuthen 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 Stadt 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 Marktleuthen erfolgt die Wärmeversorgung derzeit überwiegend fossil und dezentral. Dadurch ist die Wärmeversorgung bisher weitestgehend ein Thema der Gebäudeeigentümer. Die kommunale Wärmeplanung sieht vor, die Wärmeversorgung über Wärmenetze auszubauen, um den Gebäudeeigentümern die Möglichkeit zu einem Anschluss und damit einer weiteren Wärmeversorgungsoption zu geben.

Verwaltung

Die Themen Wärmewende und Wärmenetze sind innerhalb der Verwaltung von Marktleuthen hauptsächlich im Bauamt angesiedelt, das sich zudem mit allen Themen rund um Klimaschutz und Energie- wende befasst. Die Abstimmung innerhalb der Gemeindeverwaltung erfolgt im Rahmen der Festlegung des Wärmeplanungs-„Kümmers“ der Gemeinde.

Weitere Akteure der Wärmewende

Als weiterer Akteur ist der Stromnetzbetreiber Bayernwerk zu nennen, welcher sich insbesondere mit dem Ausbau der Stromnetze beschäftigen muss. Das Bayernwerk betreibt in Marktleuthen auch das Gasnetz, hier muss sich der Netzbetreiber dem zukünftigen Rückbau bzw. Umrüstung des Gasnetzes widmen und entsprechende Pläne ausarbeiten.

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 Stadtplanung (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 Runden Tische	› Sicherstellung der internen Abstimmung zwischen Fachbereichen
	› Integration der Wärmeplanung in die Stadtentwicklungsplanung	› 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 Stadt Marktleuthen 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.

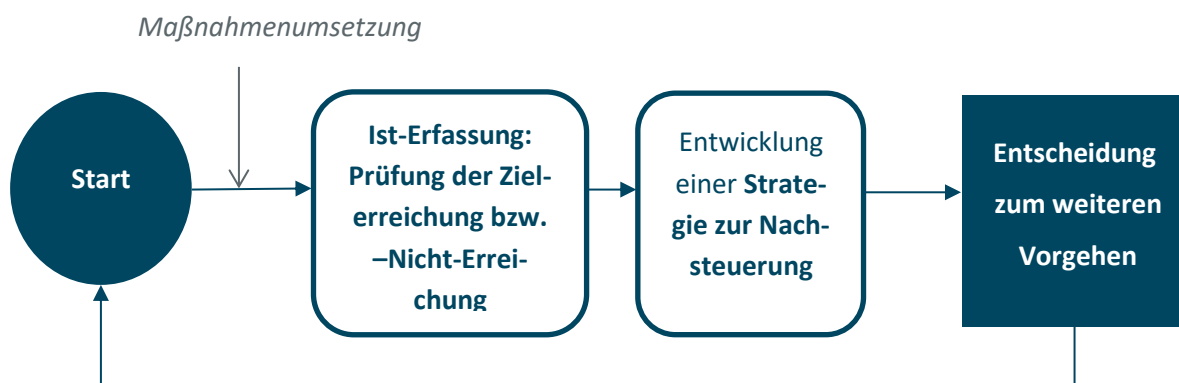


Abbildung 51: Controlling-Schritte im Rahmen einer Phase im Prozess der Wärmewende

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 sollen ermittelt werden:

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 Hinweise zum Controlling zu jeder Maßnahme (s. Maßnahmenkatalog).

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 (s. Maßnahmenkatalog) 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 Marktleuthen 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 Stadt Marktleuthen erwogen werden. Eine visuelle Darstellung ist oft wirkungsvoller und einprägsamer als reiner Text.

Um die Wärmewendestrategie in die Öffentlichkeit zu tragen, sollte die Stadt 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 Stadtpaziergänge 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 Stadt, 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 Stadtverwaltung und Fachveranstaltungen zentral sind.

Zielgruppe	Geeignete Formate	Passende Medien
Private Hauseigentümer	› Individuelle Beratungen zur Heizungsumstellung	› Amtsblatt / Printmedien
	› Informationsveranstaltungen zu Wärmenetzen	› Website der Stadt 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	› Stadt-Website mit FAQs für Mieter
Wohnungswirtschaft & Hausverwaltungen	› Fachveranstaltungen zur Wärmeplanung	› Fachzeitschriften & Newsletter
	› Dialogforen mit Stadt & Stadtwerken	› 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





Stadtwerke & 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	› Stadtpaziergänge mit Fokus auf klimafreundliche Wärme	› Lokale Presse & Stadtmagazin/Amtsblatt
	› Digitale Bürgerforen zur Wärmeplanung	› Beteiligungsplattform

10.8. Teilgebiets-Steckbriefe

Für die Wärmenetz-Eignungsgebiete von Marktleuthen 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

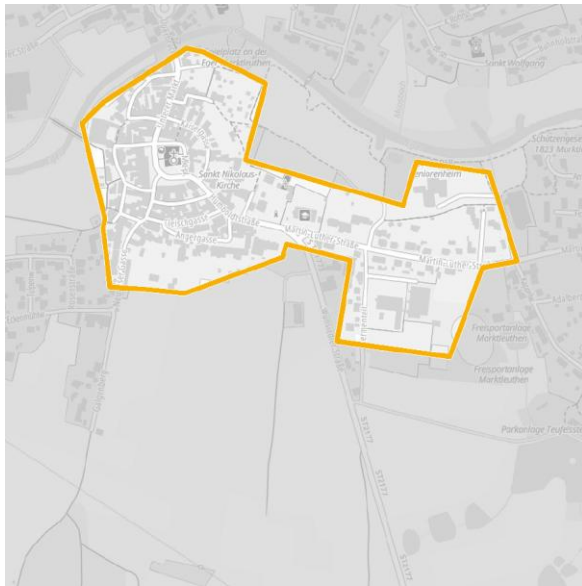




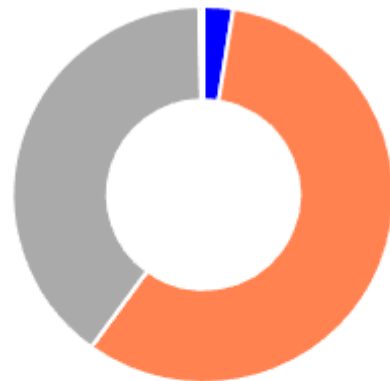
WN-Eignungsgebiet 1: Stadtkern

Priorität	1	Endenergiebedarf Wärme	9,1 GWh/a
Beheizte Gebäude*	176	davon derzeit gasversorgt	5,2 GWh/a
Straßenzuglänge	4,8 km	Wärmelinien-dichte (mittel)	1.896 kWh/m
Ankergebäude	Rathaus, Ev. Kirchengemeinde St. Nicolaus		
Bestehende WN	keine		
Potenziale Abwärme	keine bekannt		

Gebietsgrenze

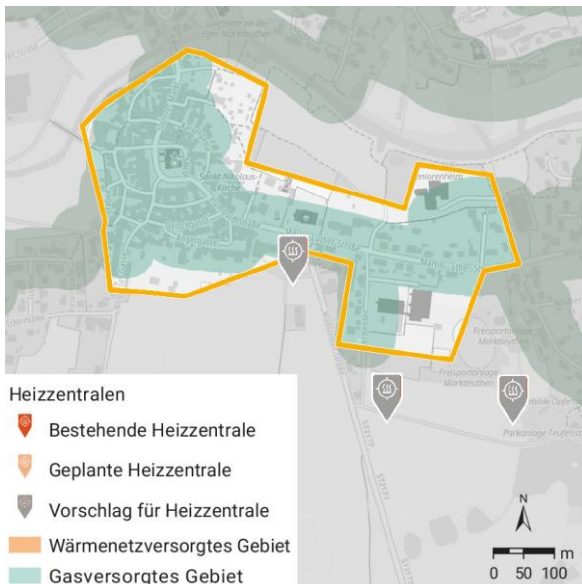


Gebäudestruktur

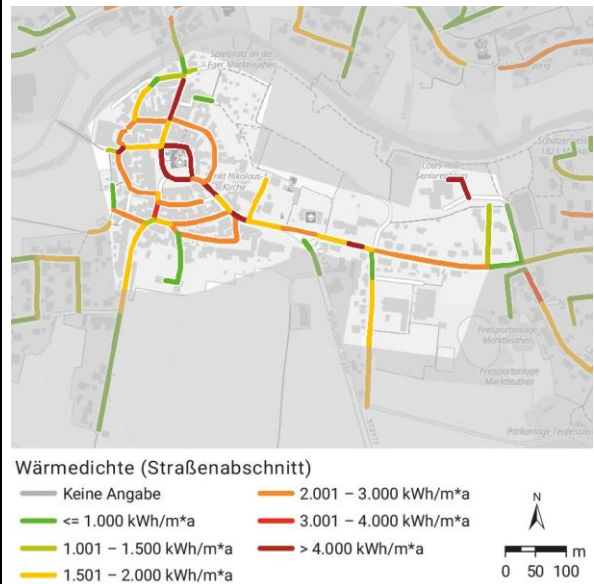


- Gebäude für öffentliche Zwecke [2,5%]
- Wohnen [57,5%]
- GHD und Industrie [39,6%]
- Sonstiges [0,4%]

Versorgungsstruktur



Wärmelinien-dichte



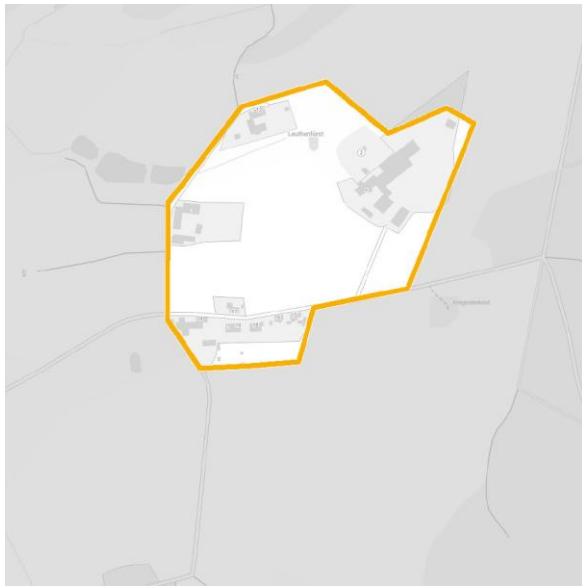
Alle Karten: Hintergrundkartendienst: © DL-DE->BY-2.0: © GeoBasis-DE / BKG (Januar 2025) dl-de/by-2-0 Weitere Geodaten: © Stadt Marktreutwitz
Eigene Erhebungen: endura kommunal GmbH, Smart Geomatics Informationssysteme GmbH
* Hier angegeben ist eine automatisierte Schätzung der Anzahl an theoretisch nötigen WN-Hausanschlüssen für eine WN-Vollversorgung des Gebietes.



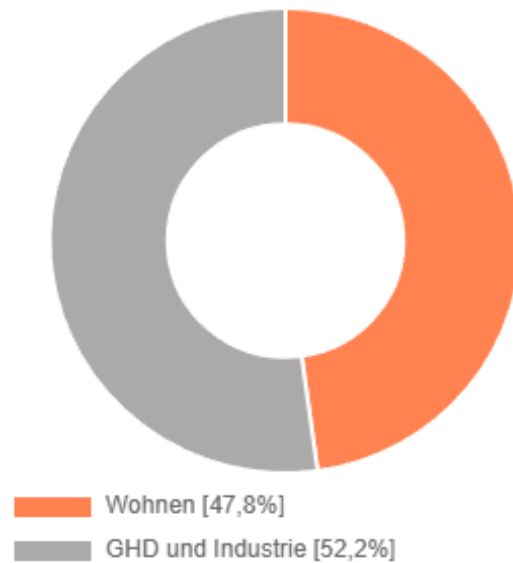
WN-Eignungsgebiet 2: Biogasanlage Leuthenforst

Priorität	1	Endenergiebedarf Wärme	0,3 GWh/a
Beheizte Gebäude*	11	davon derzeit gasversorgt	0,0 GWh/a
Straßenzuglänge	1,0 km	Wärmeliniendichte (mittel)	300 kWh/m
Ankergebäude	keine		
Bestehende WN	keine		
Potenzielle Abwärme	Biogasanlage Leuthenforst		

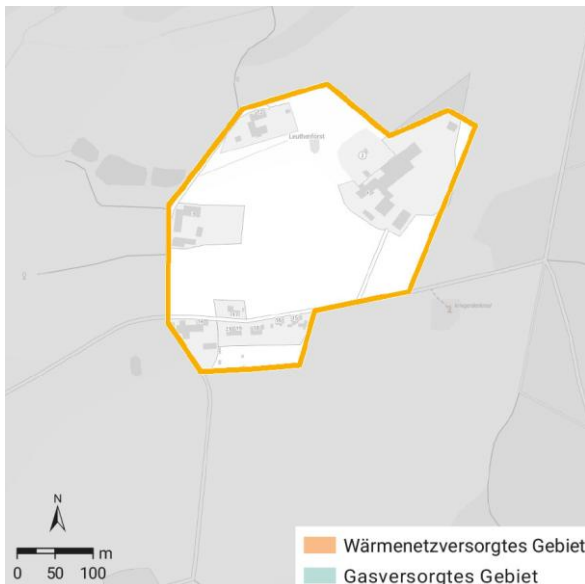
Gebietsgrenze



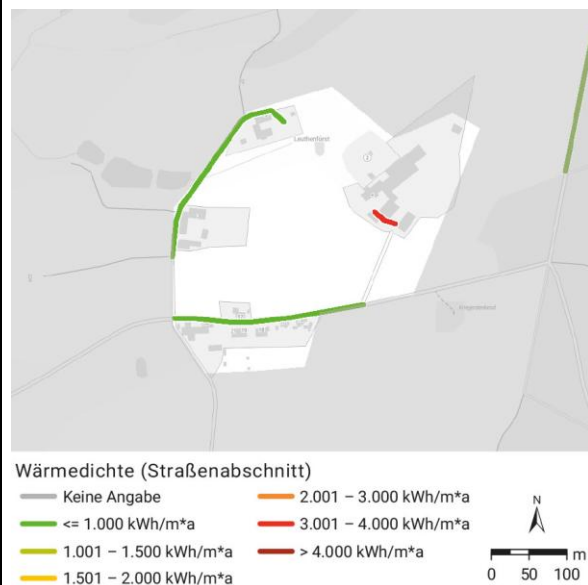
Gebäudestruktur



Versorgungsstruktur



Wärmeliniendichte



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

11.Quellenverzeichnis

[Ariadne 2021]	G. Luderer et al, 2021: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich
[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.



Anhang: PDF-Kartensatz im Format A1

Teil dieses Berichtes sind die folgenden Karten im Format A1, die zur besseren Handhabung als separate pdf-Dateien erstellt wurden. Hier sind vor allem die Karten enthalten, von denen im Bericht aus Gründen der besseren Erkennbarkeit nur ein Ausschnitt abgedruckt wurde.

- b-Energieträger-Zensus.pdf
- b-Gebäudealter.pdf
- b-Gebäudesektor.pdf
- b-Gebäudetyp.pdf
- b-Infrastruktur.pdf
- b-Wärmedichte.pdf
- b-Wärmeliniendichte.pdf
- w-Eignungsgebiete.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

