KOMMUNALER WÄRMEPLAN FÜR DAS AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Abschlussbericht | 11.05.2026

AUFTRAGGEBER

Amt Malchin am Kummerower See

Am Markt 1 | 17139 Malchin

AUFTRAGNEHMERIN

Theta Concepts GmbH

Strandstraße 96 | 18055 Rostock

Die kommunale Wärmeplanung des Amtes Malchin am Kummerower See wurde im Rahmen des Klima- und Transformationsfonds des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie gefördert.

Förderkennzeichen: 67K27168

Förderzeitraum: 1.08. 2024 bis 31.03.2026,

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

LESEHINWEIS

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulinum verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.

KONTAKT AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Amt Malchin am Kummerower See
Am Markt 1 | 17139 Malchin

ANSPRECHPARTNER

Axel Müller, Bürgermeister Stadt Malchin

Tel.: (+49) 3994 640222
E-Mail: buergermeister@malchin.de

KONTAKT THETA CONCEPTS

Theta Concepts GmbH
Strandstraße 96 | 18055 Rostock

TEAM
Dr.-Ing. Dorian Holtz, Conrad Gierow und
Dr.-Ing. Malte Schümann
E-Mail: kontakt@theta-concepts.de
Tel.: (+49) 381 650 701-0

BEGRIFFSERKLÄRUNGEN

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster
Baublock	Kleinste räumliche Einheit, die von Straßen, Wegen und anderen geografischen Elementen (z.B. Schienen, Gewässer) umschlossen wird
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BfEE	Bundesstelle für Energieeffizienz
BGA	Biogasanlagen
CAPEX	Investitionsausgaben (Eng: Capital Expenditure)
CCS	Kohlenstoffabscheidung und Speicherung (Eng: Carbon Capture and Storage)
COP	Kennzahl für die Effizienz einer Wärmepumpe (Eng: Coefficient of Performance)
DH	Doppelhaus
DLM	Digitales Landschaftsmodell
DOM	Digitales Oberflächenmodell
Digitaler Zwilling	Ein Kartenwerkzeug auf Basis von GIS-Daten zur Darstellung / Visualisierung des Wärmeplans
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
EEWärmG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EE	Erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
EnEG	Energieeinsparungsgesetz
EnEfG	Energieeffizienzgesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohnerzahl
FFH	Fauna-Flora-Habitat-Gebiet
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung

GIS	Geoinformationssystem
GIS-Daten	Georeferenzierte Daten
HAL	Hausanschlussleitungen
ISEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
JAZ	Jahresarbeitszahl
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LAiV	Landesamt für innere Verwaltung (M-V)
MFH	Mehrfamilienhaus
OPEX	Operative Kosten (Eng: Operational Expenditures)
OSM	OpenStreetMap
PV	Photovoltaik
RH	Reihenhaus
ST	Solarthermie
WGK	Wärmegestehungskosten
WKA	Windkraftanlagen
WPG	Wärmeplanungsgesetz

INHALT

Begriffserklärungen IV

Abbildungsverzeichnis IX

Tabellenverzeichnis XIII

1 Einleitung 1
1.1 Politische Rahmenbedingungen 1
1.2 Zielsetzung der Wärmeplanung 5

2 Kommunikationsstrategie 6

3 Datenbasis & Digitaler Zwilling 11

4 Sektorenkopplung 13

5 Bestandsanalyse 15
5.1 Das Planungsgebiet 15
5.2 Gebäudenutzung 19
5.3 Baualtersklassen 21
5.4 Überwiegende Gebäudeart 23
5.5 Siedlungsdichte 25
5.6 Wärmebedarfe im Ausgangsjahr 2024 28
5.6.1 Methodik zur Wärmebedarfsermittlung für Raumwärme und Warmwasser 28
5.6.2 Ermittlung von Prozesswärmebedarfen 30
5.7 Wärmebedarf im Ausgangsjahr 31
5.7.1 Validierung der Wärmebedarfe 35
5.7.2 Wärmeliniendichte im Ausgangsjahr 36
5.8 Wärmeversorgung im Ausgangsjahr 39
5.9 Treibhausgasbilanz im Ausgangsjahr 45
5.10 Erneuerbare-Energien-Anlagen im Ausgangsjahr 46

6 Potenzialanalyse 48
6.1 Potenziale zur Einsparung von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme 48

6.1.1 Energetische Sanierung in Wohn- und Nichtwohngebäuden 49
6.1.2 Entwicklung von Prozesswärme 55
6.1.3 Demografische Entwicklung 55
6.1.4 Neubau, Rückbau oder Umgestaltung von Wohnraum und Anpassung von Flächennutzung 56
6.1.5 Klimatische Einflüsse 57
6.1.6 Wärmebedarfsprognose 57
6.2 Potenziale an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme für die zentrale Wärmeversorgung 63
6.2.1 Potenziale an unvermeidbarer Abwärme 63
6.2.2 Abwasserwärme 65
6.2.3 Potenzialflächen für erneuerbare Energien und Speicherlösungen (Freiflächen) 66
6.2.4 Geothermie (Erdwärme) 71
6.2.5 Solarpotenziale (Solarthermie) 77
6.2.6 Fluss- und Seethermie 81
6.2.7 Luftwärme 84
6.2.8 Feste Biomasse 84
6.3 Potenziale an grünen Gasen 88
6.3.1 Biogas und Biomethan 88
6.3.2 Grüner und blauer Wasserstoff sowie daraus erzeugte Derivate (Ammoniak, Methanol und synthetisches Erdgas) 89
6.4 Potenziale an erneuerbaren Energien für die dezentrale Wärmeversorgung 90
6.4.1 Oberflächennahe Geothermie (Erdwärme) 91
6.4.2 Dezentrale Solarpotenziale (Dachflächen-Solarthermie) 93
6.4.3 Dezentrale Luftwärme 96
6.5 Zusammenfassung der Potenziale an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme 103

7 Eignungsprüfung 105

8 Zielszenarien 107
8.1 Herleitung des Zielszenarios 108
8.1.1 Identifikation von Versorgungslücken dezentraler Technologien 108
8.1.2 Nutzwärmebedarfs- und Wärmeliniendichte zur Bewertung der Wärmenetzeignung 117
8.2 Zielszenario 2040 121

8.2.1 Eignungsgebiete 121
8.2.2 Gebietseinteilung 123
8.2.3 Zukunft des Wärmenetzes in der Stadt Malchin 125
8.2.4 Wärmenetz für die Stadt Neukalen 133
8.2.5 Wärmenetzprüfgebiet Industriegelände Malchin 139
8.2.6 Zukünftige Wärmeversorgung „An der Landwehr“ 141
8.2.7 Prüfung der Optionen auf Wärmenetze für ausgewählte Ortslagen 142
8.2.8 Dezentrale Versorgung (Individualversorgung) 145
8.3 Zwischenzielszenarien 149
8.4 THG-Minderungspfad 150

9 Wärmewendestrategie 152
9.1 Maßnahmenkatalog 158
9.2 Fokusgebiete 164

10 Controlling und Verstetigung 169

11 Fazit & Ausblick 172

Literaturverzeichnis 174

A. Anhang XII
A.1 Datenbasis XII
A.2 Zusatzkarten und Informationen XIV
A.3 Ortsteilsteckbriefe XXVII

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1: Anteile erneuerbarer Energien (grün) am Endenergieverbrauch in den Sektoren im Jahr 2023 in Deutschland 2

Abbildung 1-2: Verkettung von Wärmeplanungsgesetz (WPG) und Gebäudeenergiegesetz (GEG) auf Basis vorliegender Wärmeplanung und danach vorgenommener Gebietsausweisung für Wärme- und Wasserstoffnetze 4

Abbildung 2-1: Akteursbeteiligung mit Intensität der Einbindung 7

Abbildung 2-2: Impressionen von der ersten Bürgerveranstaltung zur Wärmeplanung im Amt Malchin am Kummerower See im November 2025 9

Abbildung 2-3: Ergebnis der Live-Umfrage im Rahmen des Bürger-Informationsabends zur Wärmeplanung in Malchin am 25.11.2026 10

Abbildung 4-1: Jährlicher Anteil Erneuerbarer Energien an der gesamten Nettostromerzeugung und Last in Deutschland 13

Abbildung 5-1: Amtsgebiet mit Gemeindegrenzen 16

Abbildung 5-2: Landnutzung im Planungsgebiet auf Basis des Digitalen Landschaftsmodells Mecklenburg-Vorpommern 18

Abbildung 5-3: Überwiegende Gebäudenutzungsart in den Baublöcken des Planungsgebietes 20

Abbildung 5-4: Überwiegende Baualtersklassen in den Baublöcken des Planungsgebietes 22

Abbildung 5-5: Überwiegende Gebäudeart in den Baublöcken des Planungsgebietes 24

Abbildung 5-6: Wohnflächendichte in den Baublöcken des Planungsgebietes 26

Abbildung 5-7: Nutzflächendichte in den Baublöcken des Planungsgebietes 27

Abbildung 5-8: Datenquellen und methodisches Vorgehen zur Wärmebedarfsermittlung und zum Aufbau des digitalen Zwillings 29

Abbildung 5-9: Jährlicher Endenergiebedarf im Planungsgebiet im Ausgangsjahr 33

Abbildung 5-10: Jährliche Nutzwärmebedarfsdichte im Ausgangsjahr 34

Abbildung 5-11: Wärmeliniendichte im Ausgangsjahr 38

Abbildung 5-12: Überwiegende Wärmeversorgungsart in den Baublöcken im Ausgangsjahr 41

Abbildung 5-13: Anteil der Erdgasversorgung in den Baublöcken im Ausgangsjahr 42

Abbildung 5-14: Anteil der Fernwärmeversorgung in den Baublöcken im Ausgangsjahr 43

Abbildung 5-15: Kumulierter Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung in den Sektoren mit Anteilen der Versorgungsarten / Energieträger und Anteil erneuerbarer Energien 44

Abbildung 5-16: Kumulierte Treibhausgasbilanz für die Wärmeversorgung in den Sektoren mit Anteilen der Versorgungsarten / Energieträger 46

Abbildung 5-17: Erneuerbare-Energien-Anlagen (EE-Anlagen) im Ausgangsjahr 47

Abbildung 6-1: Sanierungspotenzial von Wohngebäuden, klassiert nach Baualter 50

Abbildung 6-2: Absolutes Einsparpotenzial durch Sanierung je Baublock 52

Abbildung 6-3: Spezifisches Einsparpotenzial je m² Nutzfläche durch Sanierung je Baublock 53

Abbildung 6-4: Szenarienauswahl für die energetische Sanierung des Gebäudebestands 54

Abbildung 6-5: Bevölkerungsprognose bis 2040 56

Abbildung 6-6: Entwicklung der Gradtagzahlen als exogener Einfluss auf Wärmebedarfsprognose; 57

Abbildung 6-7: Entwicklungsszenarien des Endenergiebedarfs bis zum Jahr 2040 58

Abbildung 6-8: Nutzwärmebedarfsdichte – Status Quo (Ausgangsjahr 2024) 59

Abbildung 6-9: Nutzwärmebedarfsdichte – 2030 (Sanierungsszenario Worst-First 1,0 %/a) 60

Abbildung 6-10: Nutzwärmebedarfsdichte – 2035 (Sanierungsszenario Worst-First 1,0 %/a) 61

Abbildung 6-11: Nutzwärmebedarfsdichte – 2040 (Sanierungsszenario Worst-First 1,0 %/a) 62

Abbildung 6-12: Rückmeldungen zur Datenerhebung bzgl. unvermeidbarer Abwärmepotenziale 64

Abbildung 6-13: Potenzialflächen für erneuerbare Energien und Speicher im Planungsgebiet 68

Abbildung 6-14: Grundwasserflurabstand im Planungsgebiet 70

Abbildung 6-15: Potenzial von Tiefengeothermie auf Basis der identifizierten Potenzialflächen und einer Nutzung des Oberen Keupers 74

Abbildung 6-16: Potenzial von Tiefengeothermie auf Basis der identifizierten Potenzialflächen und einer Nutzung der Unterkreide 76

Abbildung 6-17: Potenziale von Freiflächen-Solarthermie unter Annahme von Flachkollektoren 79

Abbildung 6-18: Potenziale von Freiflächen-Photovoltaik 80

Abbildung 6-19 Mögliche Standorte für Fluss- und Seethermie 83

Abbildung 6-20: Waldflächen im Planungsgebiet mit gekennzeichneten Naturschutzflächen im Verhältnis zu Siedlungsflächen 86

Abbildung -6-21: Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch oberflächennahe Geothermie im Ausgangsjahr (Sondenfelder, 100 m Tiefe) 92

Abbildung 6-22: Solarthermisches Potenzial von Dachflächen 94

Abbildung 6-23: Deckungsgrad des Wärmebedarfs durch Solarthermie auf Dachflächen inkl. Speicher 95

Abbildung 6-24: Datengetriebene Methode zur Eignungsprüfung von Luftwärmepumpen für sämtliche zu beheizende Gebäude im Planungsgebiet auf Basis verfügbarer Flächen und Heizlasten 97

Abbildung 6-25: Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch Luftwärmepumpen (ohne Berücksichtigung ggf. vorliegender Überschreitung von Geräuschimmissionsgrenzwerten) 98

Abbildung 6-26: Qualitative Schallindikation durch flächendeckenden Einsatz von Luftwärmepumpen 100

Abbildung 6-27: Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch Luftwärmepumpen inkl. Berücksichtigung potenzieller Lärmemissionen 102

Abbildung 8-1: Prognostizierter Verlauf der Anteile EE-basierter dezentraler Heizungssysteme; 112

Abbildung 8-2: Deckungspotenzial eines komplexen Technologiemixes aus dezentralen Versorgungslösungen im Zieljahr 2040 114

Abbildung 8-3: Bewertung der Eignung dezentraler Versorgungslösungen im Zieljahr 2040 116

Abbildung 8-4: Nutzwärmebedarfs- und Wärmeliniendichte im Zieljahr 2040 zur Bewertung der Eignung von Wärmenetzen 118

Abbildung 8-5: Eignung für Wärmenetze im Zieljahr 2040 120

Abbildung 8-6: Gebietseinteilung des Planungsgebiets im Zielszenario 124

Abbildung 8-7: Ausbaupfad der Fernwärme in der Stadt Malchin. Der Anschluss des Ausbaugebiets ist bis 2030 geplant, was dann auch den vollausgebauten Zustand im Zieljahr 2040 darstellt. 126

Abbildung 8-8: Wärmegestehungskosten der beschriebenen Leittechnologien 131

Abbildung 8-9: Fernwärmeprüfgebiet in der Stadt Neukalen 134

Abbildung 8-10: Wärmegestehungskosten der beschriebenen Leittechnologien 137

Abbildung 8-11: Fernwärmeprüfgebiet im Malchiner Industriegelände. 141

Abbildung 8-12: Gebiete zur Prüfung auf Fernwärmenetzeignung: Basedow, Gielow, Remplin (v.l.n.r.) 143

Abbildung 8-13: Prognostizierte zusätzlich nötige el. Anschlussleistungen zur dezentralen Wärmebereitstellung 148

Abbildung 8-14: Voraussichtliche Entwicklung der wärmebezogenen THG-Emissionen des Planungsgebiets 151

Abbildung 9-1: Wärmewendestrategie für das Planungsgebiet 153

Abbildung -1: Anzahl dez. Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen im Ausgangsjahr XV

Abbildung A-2: Anteil der dez. fossilen Energieträger am Endenergiebedarf Wärme in den Baublöcken im Ausgangsjahr XVI

Abbildung A-3: Anteil Strom am Endenergiebedarf Wärme in den Baublöcken im Ausgangsjahr XVII

Abbildung A-4: Anteil Biomasse am Endenergiebedarf Wärme in den Baublöcken im Ausgangsjahr XVIII

Abbildung A-5: Spezifische CO_2-Emissionen im Ausgangsjahr XX

Abbildung A-6: Kumulierter Nutzwärmebedarf für die Wärmeversorgung in den Sektoren mit Anteilen der Versorgungsarten / Energieträger und Anteil erneuerbarer Energien XXI

Abbildung A-7: Ausschlussgebiete für Freiflächenpotenziale aufgrund von Naturschutz XXII

Abbildung A-8: Ausschlussgebiete für Freiflächenpotenziale aufgrund von Wasserschutz, Hochwasser und Bodendenkmälern XXIII

Abbildung A-9: Potenziale von Freiflächen-Photovoltaik XXIV

Abbildung A-10: PV Potenzial von Dachflächen XXV

Abbildung A-11: Indikative Wärmegestehungskosten für mögliche Wärmenetzoptionen in Basedow XXVI

Abbildung A-12 Indikative Wärmegestehungskosten für mögliche Wärmenetzoptionen in Gielow XXVI

Abbildung A-13: Indikative Wärmegestehungskosten für mögliche Wärmenetzoptionen in Remplin XXVI

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 5-1: Validierung des Wärmebedarfsmodells anhand von zwei Verbrauchsgebieten; *Klimabereinigung auf langjähriges Mittel der GTZ (2001-2020); ** Angenommener mittlerer Wirkungsgrad Erdgas-Therme: 87,5 % 36

Tabelle 5-2: CO_2-Faktoren der verschiedenen Energieträger 45

Tabelle 6-1: Auszug der Referenzwerte (absolut und relativ) für den flächenbezogenen Endenergieverbrauch nach VDI 3807 51

Tabelle 6-2: Abwärmepotenziale 65

Tabelle 6-3: Energetisches Potenzial an fester Biomasse (im Planungsgebiet anfallend) 87

Tabelle 6-4: Zusammenfassung von Potenzialen für zentrale und dezentrale Wärmeanwendungen 104

Tabelle 7-1: Eignungsprüfung für Wärmenetze und Netze für grüne Gase (Wasserstoff, Biomethan) in Anlehnung an WPG § 14 106

Tabelle 8-1: Einordung von Heizungstechnologien auf Basis von Referenzgebäuden aus dem Planungsgebiet 109

Tabelle 8-2: Kerndaten des Fernwärmeausbaus für die Stadt Malchin 127

Tabelle 8-3: Übersicht über Erzeuger im Malchiner Fernwärmenetz im Zieljahr 2040 129

Tabelle 8-4: Investitionen zum ausgebauten Malchiner Fernwärmenetz in zwei Varianten 130

Tabelle 8-5: Kerndaten des Fernwärmeneubaus für die Stadt Neukalen 135

Tabelle 8-6: Übersicht über Erzeuger im potenziellen Neukalener Fernwärmenetz im Zieljahr 2040 136

Tabelle 8-7: Investitionen zum projektierten Fernwärmenetz Neukalen 137

Tabelle 8-8: Netzkenndaten und Kosten für Wärmenetzoptionen in Basedow, Gielow und Remplin, alle Investitionskosten inklusive BEW-Förderung 144

Tabelle 9-1: Maßnahmenkatalog für das Amt Malchin am Kummerower See bzw. die Gemeinden 158

Tabelle 9-2: Maßnahmenkatalog für die E.DIS Netz GmbH 159

Tabelle 9-3: Maßnahmenkatalog für die energicos GmbH 160

Tabelle 9-4: Maßnahmenkatalog für die WOGEMA Wohnungsgesellschaft Malchin mbH und Malchiner Wohnungs-Genossenschaft eG 162

Tabelle 9-5: Maßnahmenkatalog für die Unternehmen mit Fokus auf industrielle, gewerbliche Standorte 163

Tabelle 9-6: Maßnahmenkatalog für die weiteren Energieversorger 164

Tabelle A-1: Dezentrale Wärmeerzeuger im Amtsgebiet XIV

Tabelle A-2: Übersicht der aktuellen Wärmeerzeugungsanlagen der Wärmenetze in Malchin; *Rückbau geplant, **Neu, Hauptversorgung XIX

1 EINLEITUNG

Klimaschutz und die damit verbundene Umstellung von fossilen zu erneuerbaren Energien ist eine der zentralen Aufgaben der Menschheit des 21. Jahrhunderts. Nach [1] hat der anthropogene (vom Menschen verursachte) Klimawandel im Jahr 2024 bereits eine Erderwärmung von etwa 1,6 °C gegenüber vorindustriellem Niveau verursacht. Seit den 1970er Jahren steigt die mittlere Erderwärmung jedes Jahrzehnt um schätzungsweise 0,4 °C. Nach derzeitigem Stand der Wissenschaft werden bei einer Erderwärmung um etwa 1,5 °C Kipppunkte erwartet, die die Wahrscheinlichkeit für irreversible Klimaveränderungen deutlich erhöhen. Oberhalb der Kipppunkte werden eine signifikante Zunahme an Extremwetterereignissen, ein Anstieg des Meeresspiegels und ein Verlust an Biodiversität mit den entsprechenden Folgen für Mensch und Umwelt erwartet. Bei einer Begrenzung der Erderwärmung auf 1,5 °C wird langfristig eine Stabilisierung der Verhältnisse angenommen. Aus diesem Grund haben sich 2015 insgesamt 196 Länder im Rahmen des Pariser Klimaschutzabkommens das Ziel auferlegt, die mittlere Erderwärmung auf unter 1,5 °C gegenüber vorindustriellem Niveau zu halten. Zur Einhaltung des „1,5 °C-Ziels“ müssen die CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2030 halbiert werden. Bis zum Jahr 2050 müssen die CO_2-Emissionen auf Netto-Null sinken. Hierbei steht die Umstellung von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität im Mittelpunkt.

1.1 POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Die Europäische Union hat sich 2019 mit dem „*Europäischen Green Deal*“ zur Erreichung der Klimaneutralität im Jahr 2050 verpflichtet [2]. Als Zwischenziel wird zum Jahr 2030 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 55 % gegenüber dem Ausgangsjahr 1990 angestrebt. Der *Green Deal* soll die Basis bieten, Europa zum ersten klimaneutralen Kontinent bis zum Jahr 2050 umzugestalten. Ein zentraler Aspekt der dabei zu Grunde gelegten Strategie ist eine umfassende Energiewende mit einem Ausbau von Erneuerbaren Energien

zur Verdrängung fossiler Energieträger. Dies soll unter Beachtung von Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Bezahlbarkeit (Sozialverträglichkeit) erreicht werden.

Die Klimastrategie der Bundesrepublik Deutschland befindet sich im Einklang mit den Vorgaben der Europäischen Union, beinhaltet jedoch ambitioniertere Ziele. So will die Bundesrepublik, nach novelliertem Klimaschutzgesetz, bereits 2045 Klimaneutralität erreichen. Zudem soll zum Zwischenziel 2030 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 65 % erreicht werden. Ein weiteres Zwischenziel markiert das Jahr 2040, bis zu dem eine Senkung der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 um 88 % erfolgen soll [3].

Zur Erreichung der nationalen Klimaziele ist das Gelingen der Energiewende unerlässlich. Hier steht die Transformation von fossilen zu erneuerbaren Energien im Vordergrund. Ein Schlüsselelement zur Umsetzung der Energiewende stellt die Wärmewende dar, da der Wärmesektor in Deutschland den größten Endenergiebedarf aller Sektoren aufweist. Gleichzeitig ist der Anteil erneuerbarer Energien zur Bereitstellung von Wärme und Kälte im Jahr 2023 noch vergleichsweise gering, siehe Abbildung 1-1.

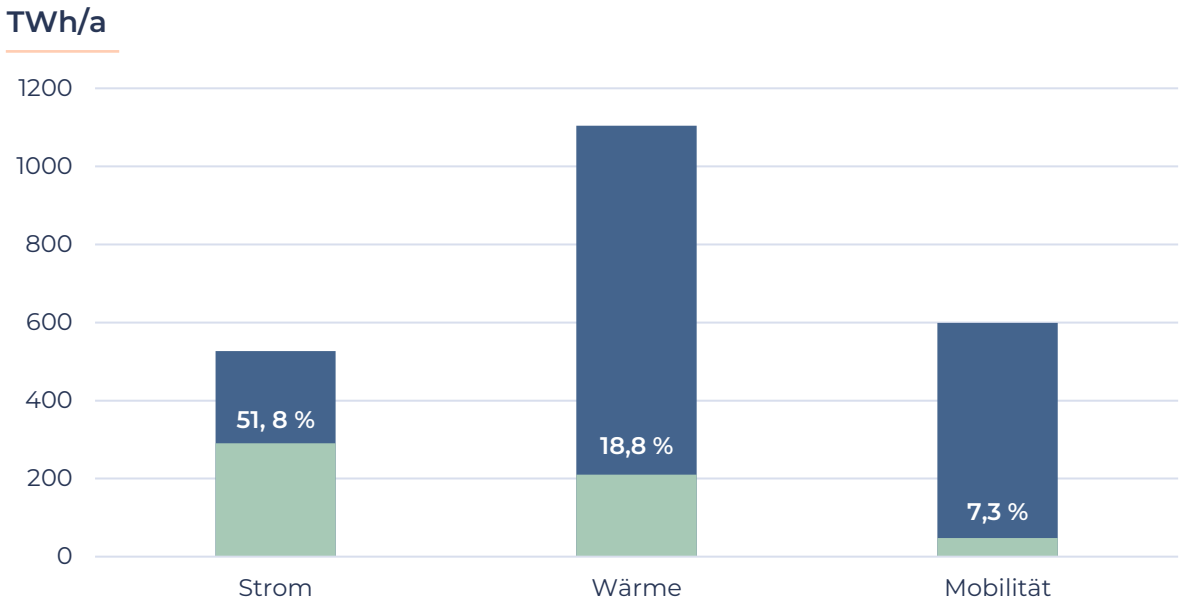


Abbildung 1-1: Anteile erneuerbarer Energien (grün) am Endenergieverbrauch in den Sektoren im Jahr 2023 in Deutschland, nach Daten aus [4]

Eine zentrale Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende ist der Erlass des *Gesetzes zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)*. Das GEG vereint und ersetzt verschiedene frühere Gesetze (EnEV, EnEG und EEWärmG) und führt verbindliche Regelungen zur Energieeffizienz und Nutzung von Erneuerbaren Energieträgern sowie Abwärme (65 %-Regel) für die Beheizung von Gebäuden ein. So müssen neue Heizungsanlagen in Neubaugebieten bereits seit dem 01.01.24 mindestens 65 % erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme zum Heizen nutzen. Diese Rahmenbedingung gilt bspw. als pauschal erfüllt bei der Installation einer elektrischen Wärmepumpe oder durch den Anschluss an ein Wärmenetz (siehe GEG § 71). Im Gebäudebestand sowie bei Neubauten, die in Baulücken errichtet werden, gibt es Übergangsfristen, die sich nach der Einwohnerzahl (EW) der betreffenden Gemeinde richten. So müssen Eigentümer von Bestandsgebäuden in Gemeinden mit mehr als 100.000 EW die 65 %-Regel beim Heizungswechsel ab dem 01.07.26 einhalten. Für kleinere Gemeinden bis 100.000 EW gilt der 01.07.28 als Stichtag.

Diese Fristen gelten für den Einbau neuer Heizungen, bspw. nach einer Heizungshavarie. Bestehende Heizungen können mit Übergangsfristen zunächst weiterverwendet werden.

Eine weitere zentrale Maßnahme ist der Erlass des *Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG*), das mit den Zielen des GEG korreliert und ähnlich wie die novellierte Fassung des GEG seit dem 01.01.2024 greift. Das WPG verpflichtet alle Bundesländer sicherzustellen, dass Kommunen spätestens bis zum 30.06.2028 einen kommunalen Wärmeplan aufstellen. Dabei richtet sich die Frist analog zum GEG nach der Einwohnerzahl der betreffenden Kommune. So gilt für Kommunen mit mehr als 100.000 EW der 30.06.2026 als Stichtag, während kleineren Gemeinden eine Frist bis zum 30.06.2028 eingeräumt wird. Der kommunale Wärmeplan ist als strategisches Werkzeug zu sehen, das Entwicklungspfade aufzeigt, um die Wärmeversorgung einer Kommune bis zum Zieljahr 2040 klimaneutral zu gestalten. Zudem gibt das WPG klare Ziele für die Transformation von bestehenden Wärmenetzen und die Entwicklung von neuen

Netzen vor. So müssen vorhandene Wärmenetze bis 2045 vollständig durch erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme versorgt werden. Bis zum Jahr 2030 muss dieser Anteil bereits bei 30 % liegen. Neue Netze müssen bereits ab 2025 einen erneuerbaren Anteil von 65 % aufweisen.

Neben den o.g. Fristen zur Einhaltung der 65 %-Regel im Gebäude sind das GEG und die kommunale Wärmeplanung zeitlich gekoppelt, sofern im Rahmen der Wärmeplanung eine Ausweisung von Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzgebieten durch entsprechenden Beschluss vorgenommen wird. In diesem Fall gelten die Anforderungen des GEG an neue und bestehende Heizungen einen Monat nach Bekanntgabe der Gebietsausweisung, jedoch nur in den ausgewiesenen Wärmenetz- und Wasserstoffnetzgebieten. Die Zusammenhänge zwischen GEG und WPG sind in der nachfolgenden Abbildung 1-2 grafisch veranschaulicht.

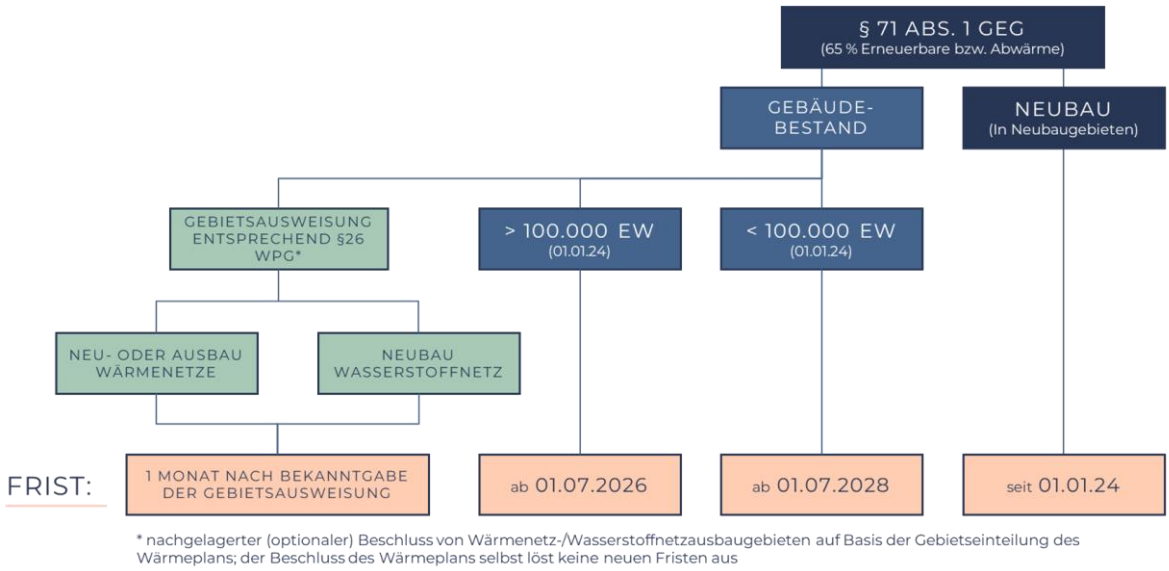


Abbildung 1-2: Verkettung von Wärmeplanungsgesetz (WPG) und Gebäudeenergiegesetz (GEG) auf Basis vorliegender Wärmeplanung und danach vorgenommener Gebietsausweisung für Wärme- und Wasserstoffnetze (in Anlehnung an [KWW])

Da zum Zeitpunkt der Planaufstellung für Mecklenburg-Vorpommern weder ein Klimaschutzgesetz noch eine Wärmeplanungsverordnung vorlagen, wurde der Wärmeplan auf Grundlage des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) erarbeitet. Zur Sicherung der Übereinstimmung mit künftigen Landesvorgaben wurden

Umsetzungsregelungen anderer Bundesländer ausgewertet und berücksichtigt. Das WPG eröffnet den Ländern ausdrücklich Gestaltungsspielräume, insbesondere zur gemeinsamen Wärmeplanung mehrerer Gemeinden (§4 WPG) und zur möglichen Bestimmung von Gemeindeverbänden als planungs-verantwortliche Stelle (§33 WPG). Die Gemeinden im hier betrachteten Amtsgebiet haben die Erstellung des Wärmeplans entsprechend gemeinsam organisiert (interkommunale Planerstellung im Konvoi-Verfahren). Wie bereits erwähnt, wird durch das Bundesklimaschutzgesetz eine Klimaneutralität zum Zieljahr 2045 vorgegeben. Das Amt Malchin am Kummerower See hat sich für ein Zieljahr für 2040 entschieden. Der ausgearbeitete Wärmeplan orientiert sich an diesem Ziel und skizziert Wege, wie dem Amt eine Transformation von fossiler zu erneuerbarer Wärme gelingen kann.

Zum Zeitpunkt des Abschlusses des vorliegenden Berichts befindet sich das Gebäudeenergiegesetz (GEG) auf Bundesebene in Überarbeitung. Mit dem Eckpunktepapier zum geplanten Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG) sind Änderungen des künftigen Rechtsrahmens angekündigt, insbesondere bezüglich der 65%-Regel, diese sind jedoch zum Zeitpunkt der Abgabe noch nicht verbindlich in Kraft getreten. Der vorliegende kommunale Wärmeplan wurde daher auf Grundlage der zum Bearbeitungs- und Abgabezeitpunkt geltenden gesetzlichen Vorgaben, insbesondere des GEG, erarbeitet. Etwaige aus dem GMG oder weiteren gesetzlichen Anpassungen resultierende Änderungen werden im Rahmen der gesetzlich vorgesehenen Fortschreibung des Wärmeplans geprüft und entsprechend berücksichtigt.

1.2 ZIELSETZUNG DER WÄRMEPLANUNG

Die Zielstellung der kommunalen Wärmeplanung liegt in der Erarbeitung einer umsetzungsorientierten Strategie zur Umgestaltung der Wärmeversorgung von fossilen zu erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme. Entsprechend des selbstgesteckten Ziels soll das Amt bis spätestens 2040 Klimaneutralität erreichen. Unter dieser Maßgabe skizziert der Wärmeplan anhand einer detaillierten Wärmewendestrategie und eines

Maßnahmenkatalogs, wie die Umgestaltung der Wärmeversorgung gelingen kann. Dabei dient der Wärmeplan als strategisches Werkzeug und markiert den Beginn einer anstehenden Transformation der Wärmeversorgung von primär Heizöl, Flüssiggas und Erdgas hin zu erneuerbaren Energien und ggf. unvermeidbarer Abwärme.

Das Planungsgebiet ist durch eine niedrige Besiedelungsdichte, viel landwirtschaftlich genutzte Fläche, aber auch einen überdurchschnittlich hohen Waldanteil und verschiedene Schutzgebiete (Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiet, Vogelschutzgebiete) geprägt. Kennzeichnend für das Gebiet sind auch die Niedermore, welche in der Vergangenheit bereits zur nachhaltigen Wärmversorgung genutzt wurden. Zahlreiche Freiflächen-PV-Anlagen produzieren bereits erneuerbaren Strom in der Region. Der auszuarbeitende Wärmeplan muss sich in diese Randbedingungen fügen und soll neue Synergien durch den Ausbau und die Integration erneuerbarer Energien schaffen. Darüber hinaus wird an den Wärmeplan der Anspruch der Umsetzbarkeit gestellt. Um dies zu erreichen, muss der Wärmeplan sowohl technisch als auch wirtschaftlich realisierbar sein. Die Sozialverträglichkeit der zukünftigen Wärmeversorgung ist dabei ein zentraler Aspekt. Dies gilt ebenso für die Akzeptanz der für die Umsetzung relevanten Akteure. Aus diesem Grund wurden die zentralen Akteure von Beginn an in der Wärmeplanung berücksichtigt und fortlaufend in den Prozess involviert.

2 KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE

Zum Auftakt der Wärmeplanung wurde eine umfassende Akteursanalyse durchgeführt, um relevante Akteure zu identifizieren, Akteursgruppen zu clustern und eine abgestimmte Kommunikations- und Partizipationsstrategie zu entwickeln. Hierzu wurden betreffende Akteure zunächst kategorisiert und entsprechende Ansprechpersonen benannt. In Abhängigkeit der Funktion wurden die zentralen Akteure bedarfsgerecht in einer Lenkungsgruppe organisiert, die fortlaufend an der Wärmeplanung mitwirkte. Dies geschah sowohl durch regelmäßige Treffen in großer Runde als auch fachspezifischen

bilateralen Austausch. Zu den wesentlichen Akteuren zählen Organe und Vertreter der Amtsverwaltung (u.a. Sachbereich Allg. Bauverwaltung, Sachbereich Stadt- und Gemeindeplanung, Bürgermeister der Stadt Malchin und der Gemeinden Basedow, Faulenrost, Gielow und Kummerow), der Wasser- und WasserZweckVerband Malchin Stavenhagen, Energieversorger (energicos GmbH, E.DIS Netz GmbH,) und regionale Wohnungsunternehmen (WOGEMA Wohnungsgesellschaft Malchin mbH und Malchiner Wohnungs-Genossenschaft eG). Die genannten Akteursgruppen betrifft die kommunale Wärmeplanung insbesondere, da sie entweder die derzeitige Energieversorgung sicherstellen, große Wärmebedarfe innerhalb des Planungsgebietes verantworten oder maßgebliche Anteile an der zukünftigen Transformation haben. An dieser Stelle sei erwähnt, dass Kernpunkte der Abschlusspräsentation Klimapfad der WOGEMA in der Erstellung des Wärmeplans mit eingeflossen sind und deren Betrachtung hier Beachtung gefunden haben [28].

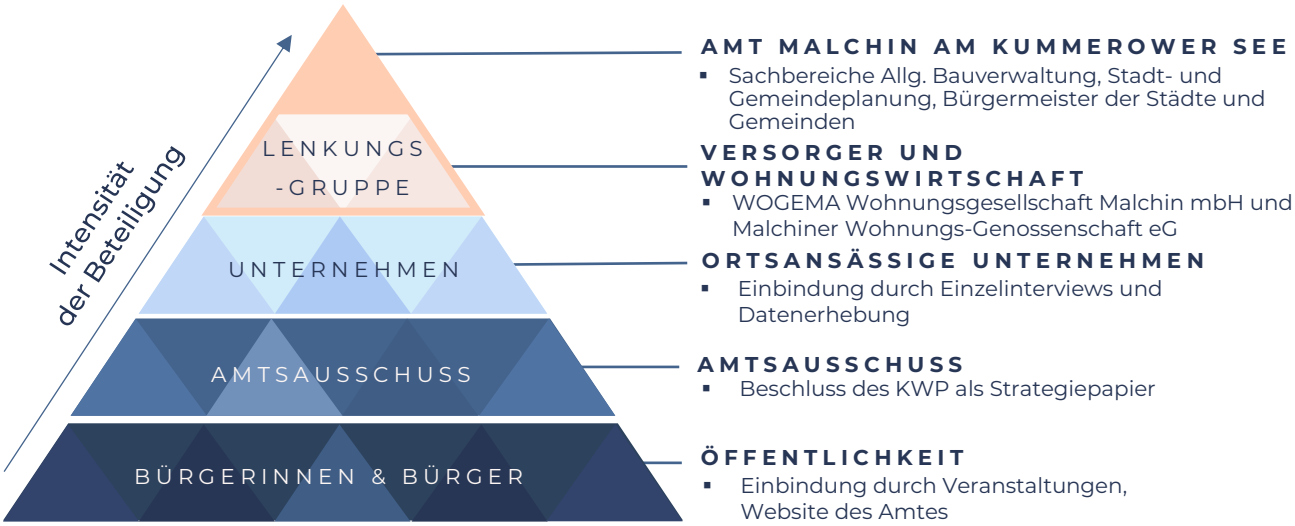


Abbildung 2-1: Akteursbeteiligung mit Intensität der Einbindung

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Akteursanalyse Unternehmen identifiziert, die ggf. stark von der Wärmeplanung betroffen sein könnten. Dies sind sowohl energieintensive Unternehmen und Einrichtungen (Großverbraucher) als auch potenzielle Lieferanten von unvermeidbarer Abwärme für Nah- und Fernwärmekonzepte (z. B. Biogasanlagen). Diese

Unternehmen wurden auf Basis einer Datenerhebung durch standardisierte Fragebögen sowie z. T. Einzelinterviews in den Prozess der Wärmeplanung eingebunden. Dies hatte zum Ziel, bestehende Planungen der Unternehmen und Einrichtungen aufzugreifen und sinnvoll mit der Wärmeplanung zu verknüpfen.

Der Malchiner Bürgerrat hat bereits vor der kommunalen Wärmeplanung mit seinem „Empfehlungen der Bürgerrats Malchin“ [5] Position zu Kernthemen der Wärmeplanung bezogen. Dabei formulierte der Bürgerrat seine Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln zur kommunalen Wärmeplanung und setzt sich für eine konsequente Beteiligung und Kommunikation gegenüber dem Bürger ein. Fachlich setzt der Bürgerrat Schwerpunkte bei der umfänglichen Nutzung von Biomasse, sowie Photovoltaik und Geothermie. Die Empfehlungen des Bürgerrats fließen finden im vorliegenden Wärmeplan umfänglich Berücksichtigung. Auch Bürger, sowie der Malchiner Bürgerrat wurden in den Prozess der Wärmeplanung eingebunden. Dies geschah über verschiedene Kanäle, wie die Website des Amtes sowie in zwei Bürgerinformationsveranstaltungen. Die nachfolgende Abbildung 2-2 bietet Impressionen von der Bürgerveranstaltung.

Abbildung 2-2: Impressionen von der ersten Bürgerveranstaltung zur Wärmeplanung im Amt Malchin am Kummerower See im November 2025

Das öffentliche Forum sollte nicht nur über die bisherigen Erkenntnisse des Wärmeplans informieren, sondern ebenso Ideen und Anregungen der Bürger spiegeln und in den Wärmeplan einfließen lassen. Hierfür wurde eine Live-Umfra106ge durchgeführt. Die Umfrage bezog sich auf die Fragestellung, was den Bürgern bei der Wärmeplanung besonders wichtig ist. Die Ergebnisse sind anhand einer Wort-Wolke in der nachfolgenden Abbildung 2-3 illustriert. Im Fokus stehen die Schlagworte „kein Monopol“, und „günstig“.

Abbildung 2-3: Ergebnis der Live-Umfrage im Rahmen des Bürger-Informationsabends zur Wärmeplanung in Malchin am 25.11.2026 (zentrierte und größer geschriebene Stichworte wurden besonders häufig eingereicht)

Die Umfrage macht deutlich, dass die Einwohnenden sich eine langfristig bezahlbare Wärmeversorgung wünschen. Vor diesem Hintergrund kommt der kommunalen Wärmeplanung die Aufgabe zu, nachvollziehbar darzustellen, in welchen Bereichen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung energetisch sinnvoll und zugleich kosteneffizient realisiert werden kann und wie bestehende Wärmenetze ggf. ausgebaut und schrittweise zukunftsfähig transformiert werden sollen. Ebenso ist transparent aufzuzeigen, in welchen Gebieten perspektivisch keine Versorgung über Wärmenetze vorgesehen ist und wo sich Eigentümer frühzeitig auf einen eigenverantwortlichen Heizungswechsel einstellen müssen.

Ein zentrales Anliegen ist dabei die Transparenz auch hinsichtlich der finanziellen Auswirkungen der Wärmewende. Hierzu gehören die Benennung geeigneter Anlaufstellen, die Information über verfügbare Förderinstrumente sowie die Darstellung möglicher Handlungsoptionen für einen Heizungswechsel. Die frühzeitige und verständliche Kommunikation von Fördermöglichkeiten stellt einen wesentlichen Baustein für eine sozialverträgliche Ausgestaltung der Wärmewende dar.

Eine zweite Bürgerinformationsveranstaltung zum kommunalen Wärmeplan ist nach dessen Fertigstellung am 14.04.2026 durchgeführt worden. Im Rahmen

dieses öffentlichen Informationsabends wurden die Ergebnisse der Wärmeplanung umfassend und transparent vorgestellt, erläutert und eingeordnet. Dabei wurden Bürger frühzeitig informiert, offene Fragen geklärt sowie mögliche Ansätze und erste Maßnahmen für einen künftigen Heizungstausch aufgezeigt.

3 DATENBASIS & DIGITALER ZWILLING

Im Rahmen der Wärmeplanerstellung wurden zahlreiche Daten, Informationen und Auskünfte bei den beteiligten Akteuren eingeholt und verarbeitet. Die Datenerhebung erfolgte primär im Rahmen der Bestands- und Potenzialanalyse und bezog sich vorrangig auf die unter Abschnitt 2 aufgeführten Akteure und Akteursgruppen sowie öffentlich zugängliche bzw. vom Bundesland verwaltete Datenquellen.

Die zentrale Aufgabe der Bestandsanalyse ist die Entwicklung eines Wärmebedarfsmodells zur räumlichen Verortung und Analyse aktueller Wärmebedarfe bzw. -verbräuche und deren Zuteilung zu Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme. Eine Beschreibung des entwickelten Wärmebedarfsmodells zeigt Abschnitt 5.6.1. Die Erstellung des Wärmebedarfsmodells basiert im Wesentlichen auf ALKIS- und Geobasisdaten, die vom Landesamt für innere Verwaltung (LAiV) des Landes Mecklenburg-Vorpommern bezogen wurden. Für ein möglichst vollständiges Gebäudemodell erfolgte zudem ein Abgleich mit frei verfügbaren Daten aus OpenStreetMap (OSM). Darüber hinaus wurden anonymisierte und datenschutzkonform aufbereitete Realverbrauchsdaten und Netzstrukturen für Erdgas und Fernwärme von der energicos GmbH und der E.DIS Netz GmbH zur Verfügung gestellt. Diese dienen einerseits zum Zwecke der Modellvalidierung, andererseits zur Identifikation möglicher Prozesswärmebedarfe und der Zuordnung aktueller Versorgungsstrukturen. Des Weiteren wurden Daten und Informationsstände der Wohnungsunternehmen zu Sanierungstätigkeiten, Heizungsstrukturen und THG-Emissionen einbezogen. Außerdem wurden Daten zum Abwasser und zum Abwassernetz vom WasserZweckVerband Malchin Stavenhagen bezogen.

Zur Analyse der dezentralen Wärmeerzeugungstechnologien wurden datenschutzkonform aufbereitete Kehrbuchdaten der vier Bezirksschornsteinfeger verwendet. Des Weiteren wurden statistische Daten der infas 360 GmbH zu den Gebäudealtersklassen integriert.

Im Rahmen der Datenerhebung erfolgte auch eine Datenabfrage bei energieintensiven Unternehmen und Einrichtungen. Dies geschah in Form von standardisierten Datenerhebungsbögen. Diese sollten zum einen die strategische Ausrichtung im Hinblick auf die zukünftige Wärmeversorgung aufzeigen und zum anderen Potenziale für unvermeidbare Abwärme identifizieren. Eine Auflistung der zentralen Daten und Informationen ist in Abschnitt A.1 des Anhangs zu finden.

Wegen der in Mecklenburg-Vorpommern zum Zeitpunkt der Wärmeplanerstellung noch fehlenden Landesverordnung zur Wärmeplanung richtete sich die Datenerhebung nach den Grundsätzen des Datenschutzes gemäß WPG. Die ermittelten Daten wurden nach der internen Verarbeitung mindestens auf Baublockebene[1] aggregiert und innerhalb eines GIS-basierten digitalen Zwillings zusammengeführt. Der digitale Zwilling ist ein Werkzeug, welches die wesentlichen Informationen aus Bestands- und Potenzialanalyse sowie Zielszenario und Wärmewendestrategie zusammenführt und kartografisch, räumlich verortet sowie zeitlich gestaffelt darstellt. Der digitale Zwilling bietet damit eine wichtige Planungsgrundlage und ein entscheidendes Werkzeug für die spätere Transformation der Wärmeversorgung bis zum Zieljahr. Den Anforderungen des Datenschutzes folgend, werden sämtliche datenschutzrelevante Darstellungen innerhalb dieses Wärmeplans auf Baublockebene vorgenommen.

[1]Als Baublock wird die kleinste räumliche Einheit, die von Straßen, Wegen oder anderen geografischen Elementen (z.B. Schienen / Gewässer) umschlossen wird, bezeichnet.

4 SEKTORENKOPPLUNG

Trotz des Bestrebens zur priorisierten Nutzung regionaler Abwärme- und Umweltpotenziale wird die partielle Elektrifizierung der Wärmeversorgung ein entscheidender Baustein in der Wärmewende sein. Die Sektorenkopplung ist essenziell, um unterschiedliche technische Potenziale für die Wärmeversorgung nutzbar zu machen. In diesem Zusammenhang kommt Wärmepumpen eine zentrale Bedeutung zu.

Durch einen stetig wachsenden Anteil von Wind- und Solarenergie sowie den schrittweisen Ausstieg aus fossilen Energieträgern wie Erdgas und Kohle wird der Stromsektor zunehmend klimafreundlich gestaltet. Abbildung 4-1 zeigt den seit 1990 stetig zunehmenden Anteil erneuerbarer Energien an der Nettostromerzeugung. Dieser lag 2025 für Gesamtdeutschland schon bei 58,7 %. Im Jahr 2022 lag der Anteil des erzeugten Stroms aus erneuerbaren Quellen wie Wind- oder Solarenergie in Mecklenburg-Vorpommern bereits bei 82,3 % und betrug damit fast das Doppelte des Bundesdurchschnitts [6]. Mecklenburg-Vorpommern ist das erste Bundesland, das bereits heute rechnerisch in der Lage ist, seinen gesamten Energiebedarf vollständig aus Erneuerbaren zu decken [7].

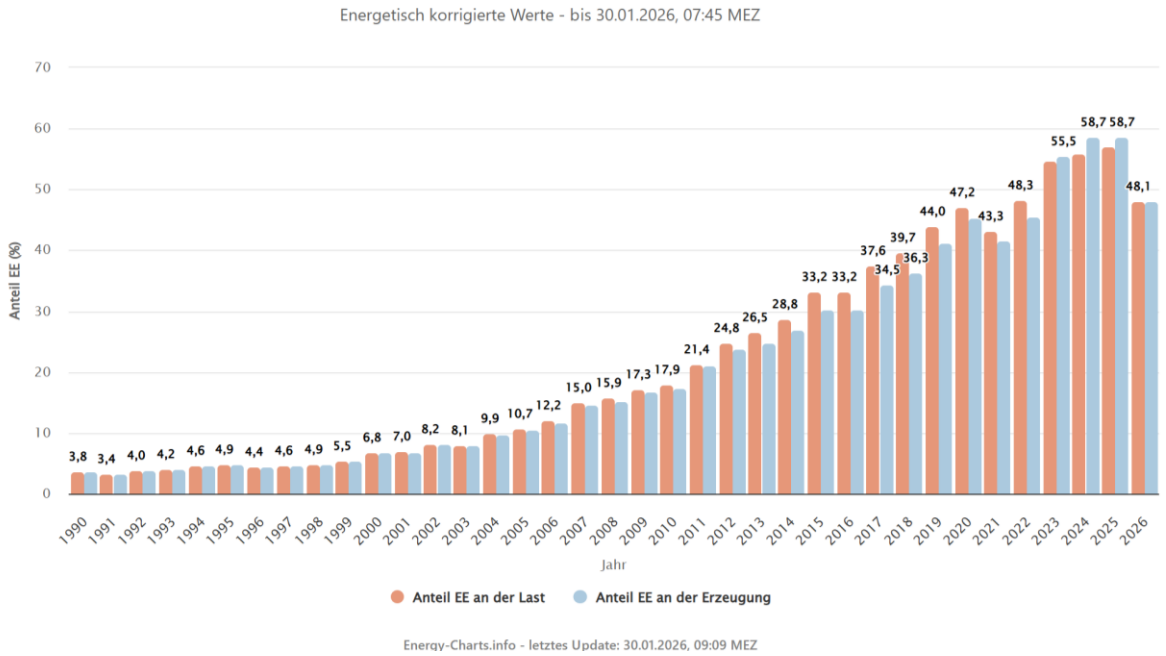


Abbildung 4-1: Jährlicher Anteil Erneuerbarer Energien an der gesamten Nettostromerzeugung und Last in Deutschland [8]

Durch eine partielle Elektrifizierung der Wärmeversorgung können die Stromnetze entlastet, Überkapazitäten reduziert und die regionale Wertschöpfung erhöht werden. Luft- und Erdwärmepumpen oder auch Stromdirektheizungen profitieren direkt von dieser Entwicklung und tragen dazu bei, fossile Energien in der Wärmeerzeugung zu ersetzen. Dasselbe gilt für zentrale Erzeugertechnologien, wie Elektrodenkessel und Großwärmepumpen zur Nutzung von Abwärme, Tiefengeothermie oder Seethermie.

Aufgrund des bereits heute vorhandenen regionalen Angebotes an erneuerbaren Energien und den bundesweiten Entwicklungen in Bezug auf erneuerbaren Strom wird der Stromsektor zur Aufstellung der Zielszenarien des Wärmeplans als perspektivisch klimaneutral betrachtet.

5 BESTANDSANALYSE

5.1 DAS PLANUNGSGEBIET

Das Amt Malchin am Kummerower See befindet sich im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte Rostock in Mecklenburg-Vorpommern und erstreckt sich über eine Fläche von rund 308 km². Das Planungsgebiet umfasst vier Gemeinden sowie die Städte Malchin und Neukalen.

Die Gemeinden des Amtes mit ihren Ortsteilen sind:

- Basedow mit Basedow-Höhe, Gessin, Seedorf und Stöckersoll
- Faulenrost mit Demzin, Hungerstorf und Schwabendorf
- Gielow mit Christinenhof, Gielow Abbaue, Hinrichsfelde, Liepen, Peenhäuser
- Kummerow mit Axelhof, Leuschentin und Maxfelde
- Stadt Malchin mit Duckow, Gorschendorf, Gülitz, Jettchenhof, Neu Panstorf, Pinnow, Pisede, Remplin, Retzow, Salem, Scharpzow, Viezenhof und Wendischhagen
- Stadt Neukalen mit Karnitz, Schlakendorf, Schönkamp, Schorrentin und Warsow

Insgesamt leben im Amtsgebiet 11.292 Menschen (Stand: 31.12.2024) [9]. Abbildung 5-1 veranschaulicht das Projektgebiet mit den zugehörigen Gemeinden.

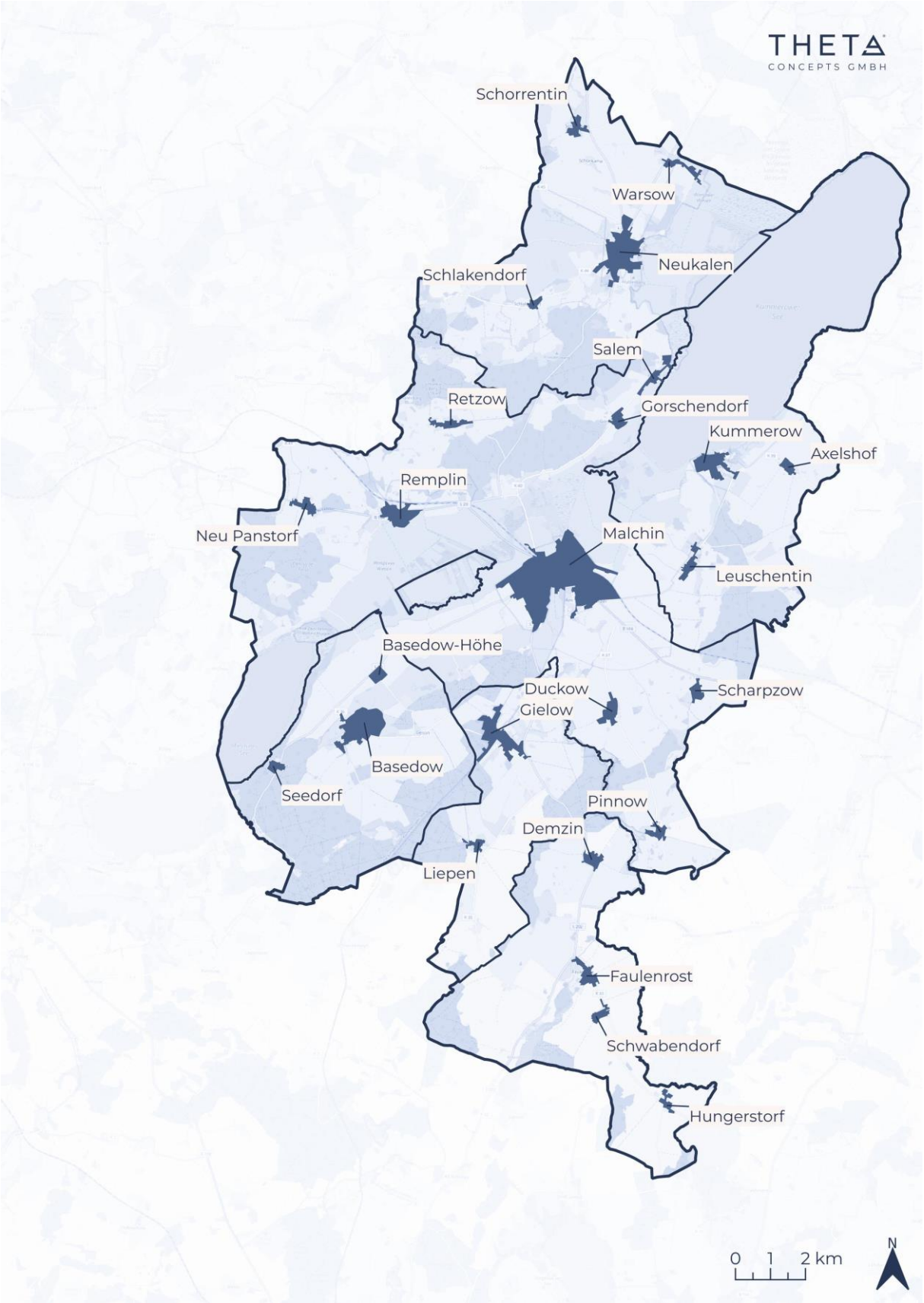


Abbildung 5-1: Amtsgebiet mit Gemeindegrenzen

Die mittlere Einwohnerdichte des Planungsgebiets beläuft sich auf ca. 37 Einwohner/km². Das Planungsgebiet weist damit eine vergleichsweise niedrige Bevölkerungsdichte auf, die typisch für ländliche Siedlungsstrukturen ist. Dabei sind Unterschiede in der Siedlungsdichte und Bebauungsstruktur zwischen der Stadt Malchin und den umliegenden Gemeinden erkennbar. Die Stadt bildet den Bevölkerungsschwerpunkt sowie das wirtschaftliche und kulturelle Zentrum des Amtsgebietes. Die Stadt Neukalen bildet einen weiteren, kleineren Schwerpunkt. Die Region ist landschaftlich durch die beiden großen Seen Kummerower See und Malchiner See geprägt. Neben der Landwirtschaft spielen auch der ländliche Tourismus und Industrie eine wachsende Rolle. Die Bahnstrecke Rostock–Malchin–Schwerin/Hamburg sowie in erster Linie die Bundestraße 104 verbinden das Amt mit den umliegenden Städten Teterow und Stavenhagen.

Das Amtsgebiet ist geprägt von landwirtschaftlicher Nutzung, Grünland und Gewässern. Lediglich im Stadtgebiet von Malchin dominieren Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsflächen. Gemäß Digitalem Landschaftsmodell (DLM) werden rund zwei Drittel der Fläche des Planungsgebietes durch landwirtschaftliche Fläche (59 %) eingenommen. Darüber hinaus ist ein wesentlicher Teil der Fläche Wald oder sonstige Vegetation (29 %). Etwa 5 % der Fläche sind durch Siedlungs-, Industrie- und Verkehrsflächen belegt. Das beschriebene Landschaftsbild wird durch die nachfolgende Abbildung 5-2 deutlich.

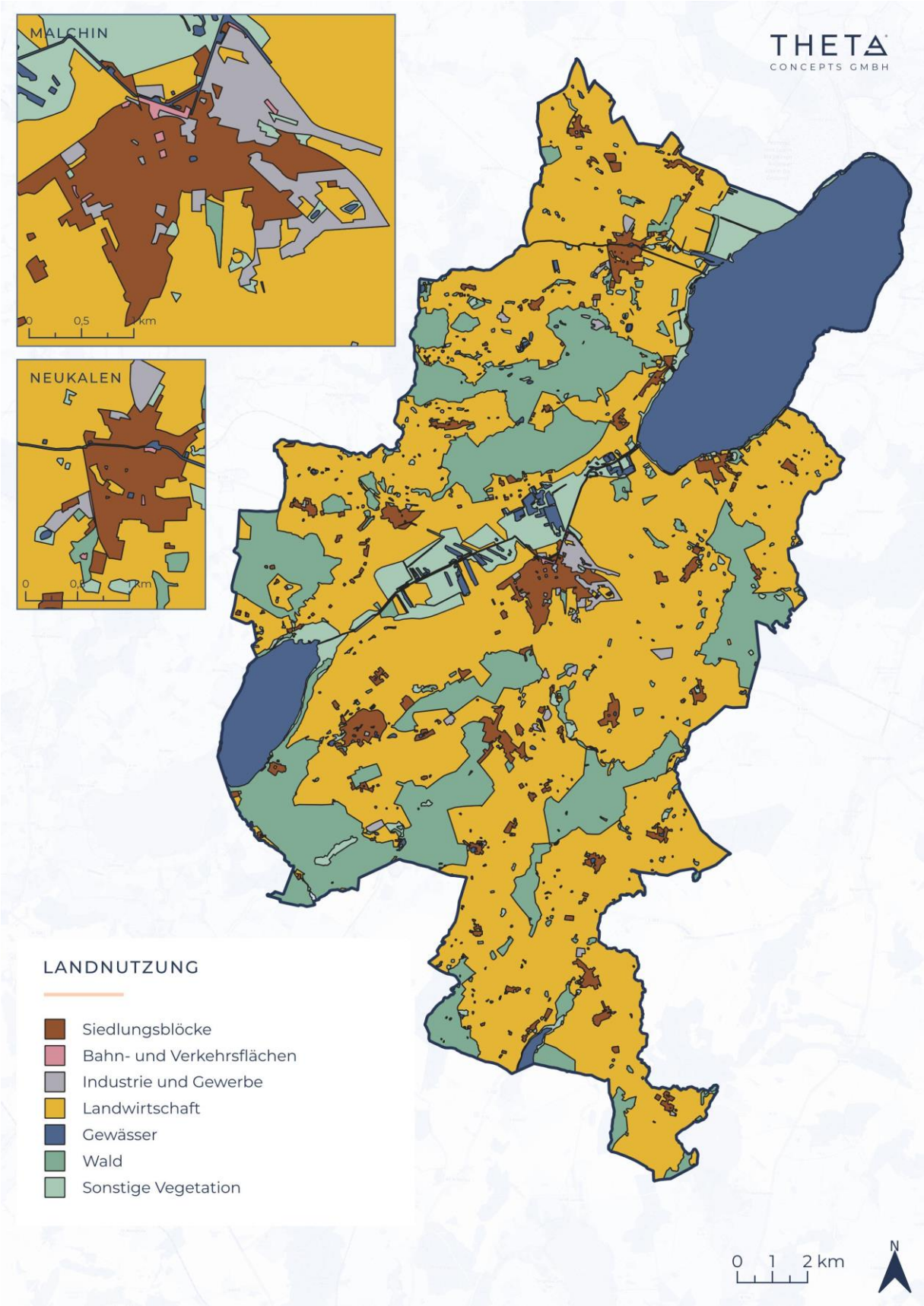


Abbildung 5-2: Landnutzung im Planungsgebiet auf Basis des Digitalen Landschaftsmodells Mecklenburg-Vorpommern

5.2 GEBÄUDENUTZUNG

Wie die nachfolgende Abbildung 5-3 darlegt, ist das Planungsgebiet überwiegend durch Wohnbebauung bestimmt und ist damit primär dem Sektor der privaten Haushalte zuzuordnen. Darüber hinaus finden sich über das gesamte Gebiet auch vereinzelte Blöcke, in denen der Sektor „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) / Sonstiges“ dominiert, wozu z. B. handwerkliche und landwirtschaftliche Betriebe zählen.

Die Wirtschaftsstruktur des Amtes Malchin am Kummerower See wird maßgeblich durch das Zusammenspiel eines kleinstädtischen Versorgungszentrums mit einem weitgehend ländlich geprägten Umfeld bestimmt. Die Stadt Malchin übernimmt dabei eine zentrale Funktion als Grundzentrum und bündelt wesentliche Dienstleistungen für Verwaltung, Gesundheit, Bildung, Handel und Handwerk für das gesamte Amtsgebiet. Insbesondere kleine und mittelständische Betriebe aus dem Handwerk sowie aus dem Dienstleistungssektor prägen das wirtschaftliche Bild. Ergänzt wird dies durch Einzelhandels- und Versorgungsangebote, die sowohl der Stadtbevölkerung als auch dem Umland dienen. Gleichzeitig bildet die Landwirtschaft im Amtsgebiet eine wichtige wirtschaftliche Grundlage.

Industrielle Aktivitäten sind im Amt Malchin am Kummerower See in vergleichsweise hohem Umfang vorhanden und konzentrieren sich vor allem auf die ausgewiesenen Gewerbe- und Industriegebiete, insbesondere im Norden und Osten von Malchin. Hier finden sich vor allem Unternehmen aus dem verarbeitenden Gewerbe, der Bauwirtschaft, der Logistik sowie der Lebensmittel- und Agrarverarbeitung, die in enger Verbindung zur regionalen Landwirtschaft stehen.

Auch Schulen, Kindertagesstätten, Verwaltungsgebäude, Sporteinrichtungen und andere öffentliche Einrichtungen sind im Amt vertreten. Baublöcke, in denen sich vorwiegend kommunale Einrichtungen befinden, sind im Planungsgebiet jedoch flächenmäßig von untergeordneter Bedeutung.

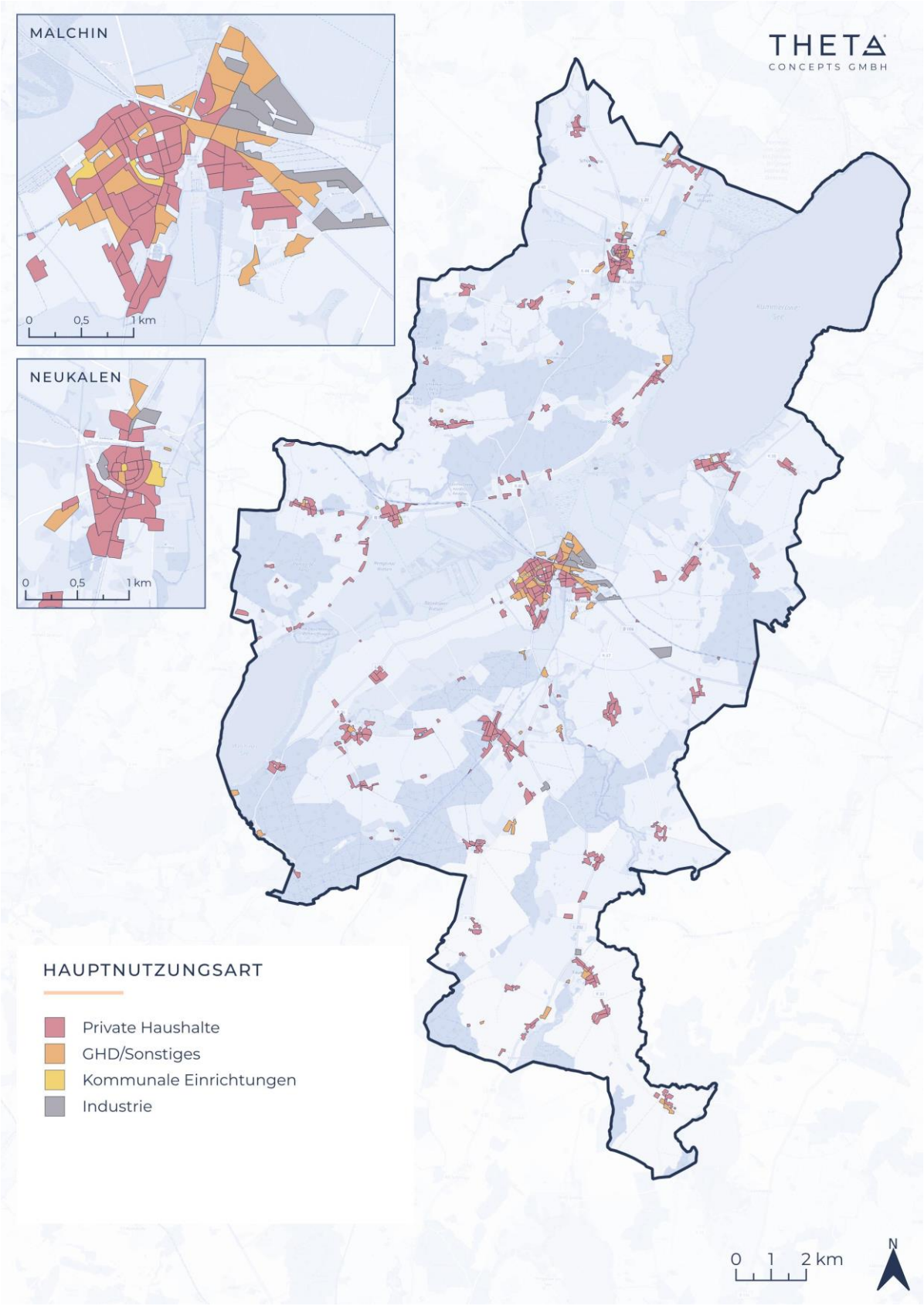


Abbildung 5-3: Überwiegende Gebäudenutzungsart in den Baublöcken des Planungsgebietes, untergliedert nach Wohnen (private Haushalte), gewerblicher Nutzung (GHD/Sonstiges), kommunalen Einrichtungen und Industrie

5.3 BAUALTERSKLASSEN

In der nachstehenden Abbildung 5-4 sind die dominierenden Baualtersklassen der Gebäude innerhalb der Baublöcke des Planungsgebiets veranschaulicht. Die Darstellung basiert im Wesentlichen auf statistischen Daten der infas 360 GmbH und ist damit als Indikation des Baualters und der baulichen Entwicklung zu verstehen. Anhand von Abbildung 5-4 ist das heterogene Alter der Bebauung im Planungsgebiet erkennbar. Ein Großteil der Gebäude entstand noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung von 1977, wodurch viele Bestandsbauten einen geringeren energetischen Standard aufweisen, sofern sie nicht bereits vollsaniert wurden. Gebäude älteren Baualters (1919 und früher) finden sich in fast allen Gemeinden und Ortsteilen, so auch in den Städten Malchin und Neukalen. Es finden sich über das gesamte Planungsgebiet verteilt auch Gebäude, die ab dem Jahr 2000 entstanden sind. Einen Schwerpunkt bildet dabei Kummerow.

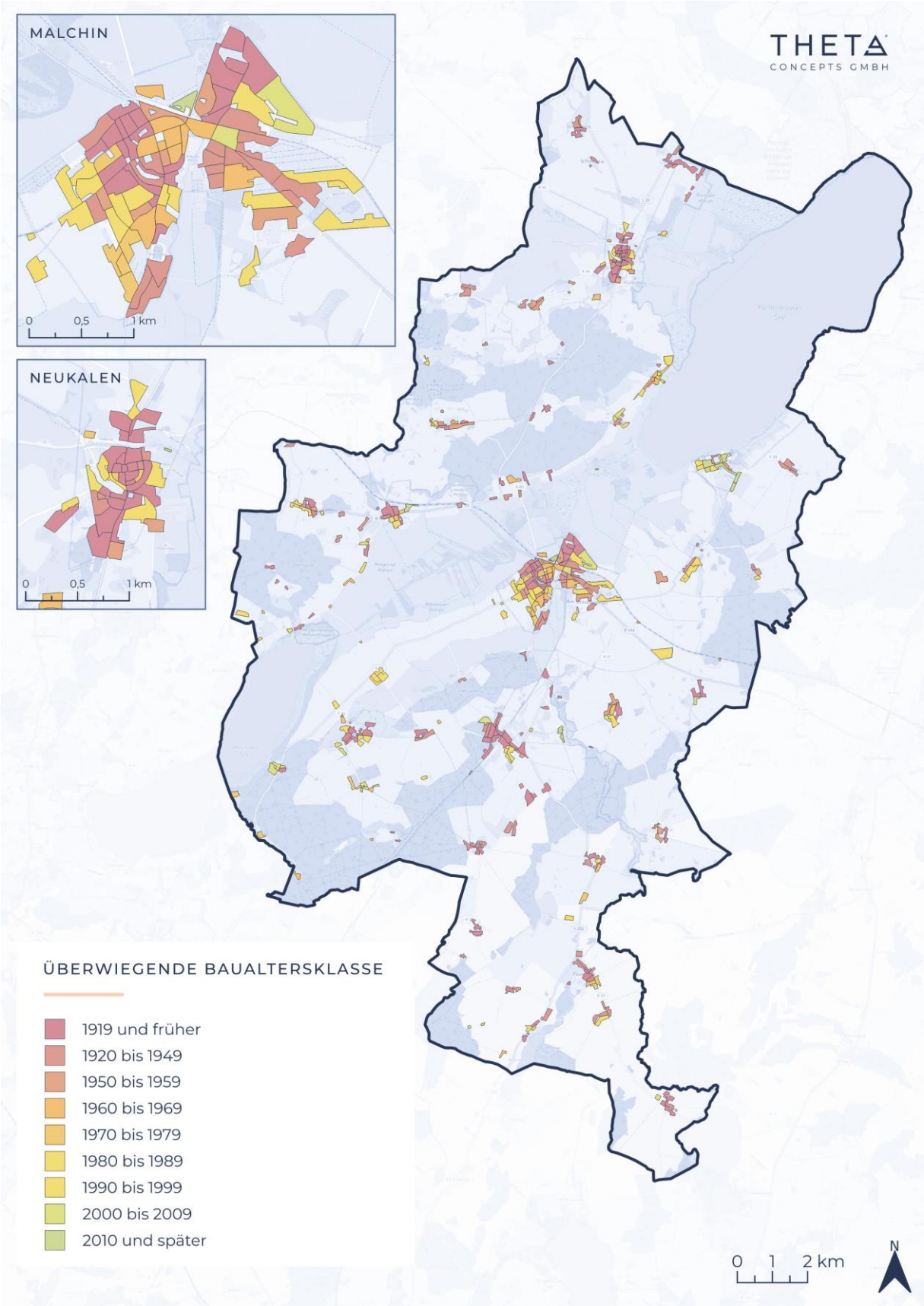


Abbildung 5-4: Überwiegende Baualtersklassen in den Baublöcken des Planungsgebietes

5.4 ÜBERWIEGENDE GEBÄUDEART

Die in Abbildung 5-5 dargestellte vorherrschende Gebäudeart eines Baublocks ist ein wichtiger Indikator für die Wohn- bzw. Nutzflächendichte und beeinflusst somit auch die Nutzwärmebedarfsdichte. Darüber hinaus liefert sie erste Hinweise darauf, ob eine Versorgung mit dezentralen Erzeugungstechnologien, wie Erdwärmepumpen, möglich ist – abhängig vom Verhältnis zwischen Wärmebedarf und verfügbarer Aufstellfläche – oder ob eine zentrale Versorgung über ein Wärmenetz sinnvoll beziehungsweise notwendig erscheint.

Im Amt Malchin am Kummerower See stellen Einfamilienhäuser die überwiegende Gebäudeart dar. Darüber hinaus gibt es in den meisten Gemeinden Baublöcke, die durch Nichtwohngebäude, wie zum Beispiel Stallungen, dominiert werden. In der Stadt Malchin finden sich zudem Reihenhäuser und Mehrfamilienhäuser. Zudem zeichnet sich dort das Industriegelände und das Gewerbegebiet Mühlenfeld ab.

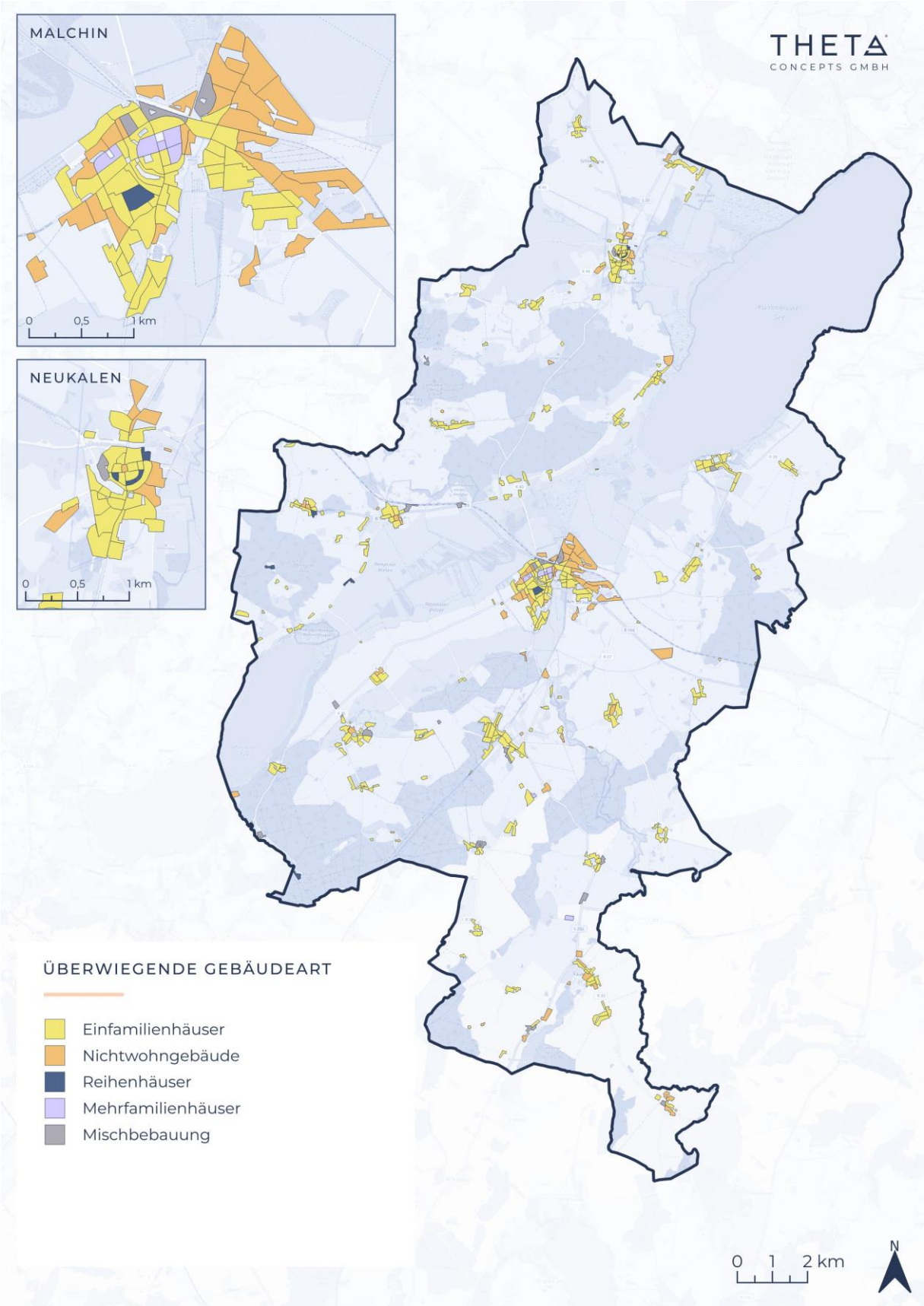


Abbildung 5-5: Überwiegende Gebäudeart in den Baublöcken des Planungsgebietes

5.5 SIEDLUNGSDICHTE

Ein Indikator zur Bemessung der Siedlungsdichte stellt die in Abbildung 5-6 illustrierte Wohnflächendichte dar. Sie gibt die Wohnfläche je Hektar Grundfläche an. Die Wohnflächendichte liegt im Großteil des Planungsgebiets unter 2.000 m²/ha. Lediglich in den Städten Malchin und Neukalen werden höhere Wohnflächendichten von 6.000 m²/ha bis über 10.000 m²/ha im Bereich der Innenstädte erreicht.

Ein weiterer Indikator zur Bemessung der Siedlungsstruktur und Bewertung der Bebauungsdichte ist die Nutzflächendichte. In diese Größe fließen neben Wohnflächen auch gewerblich genutzte Flächen ein. Daher ist sie in der Regel höher als die Wohnflächendichte. Die Nutzflächendichte ist in Abbildung 5-7 veranschaulicht.

Die Nutzflächendichte zeigt grundsätzlich ein ähnliches Bild wie die Wohnflächendichte, wenngleich die Innenstädte von Malchin und Neukalen sowie einzelne Blöcke in den umliegenden Gemeinden aufgrund des höheren Anteils gewerblich genutzter Fläche stärker in Erscheinung treten. Grundsätzlich ist die Bebauungsdichte mit Ausnahme der Siedlungsschwerpunkte als niedrig zu bewerten.

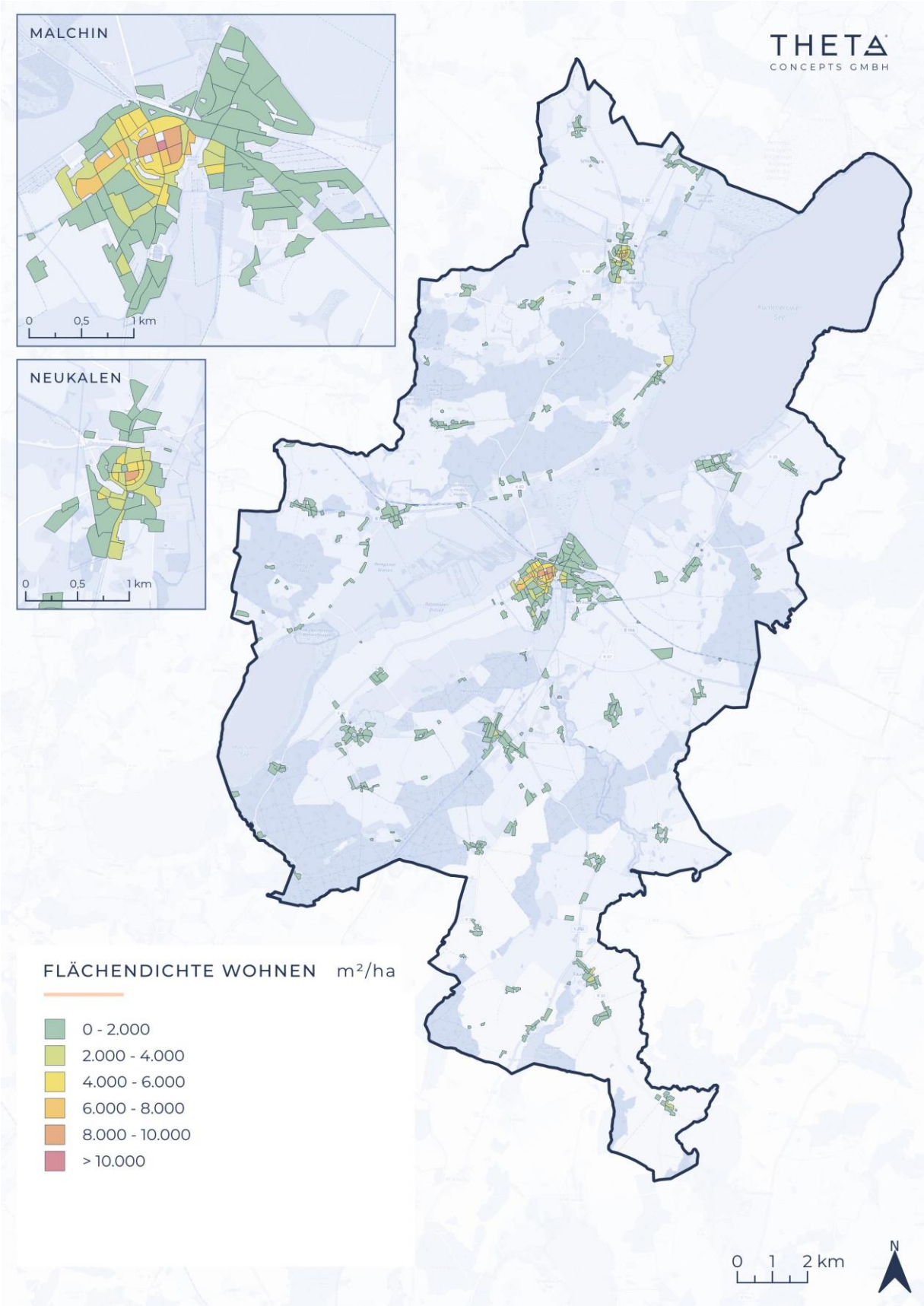


Abbildung 5-6: Wohnflächendichte in den Baublöcken des Planungsgebietes

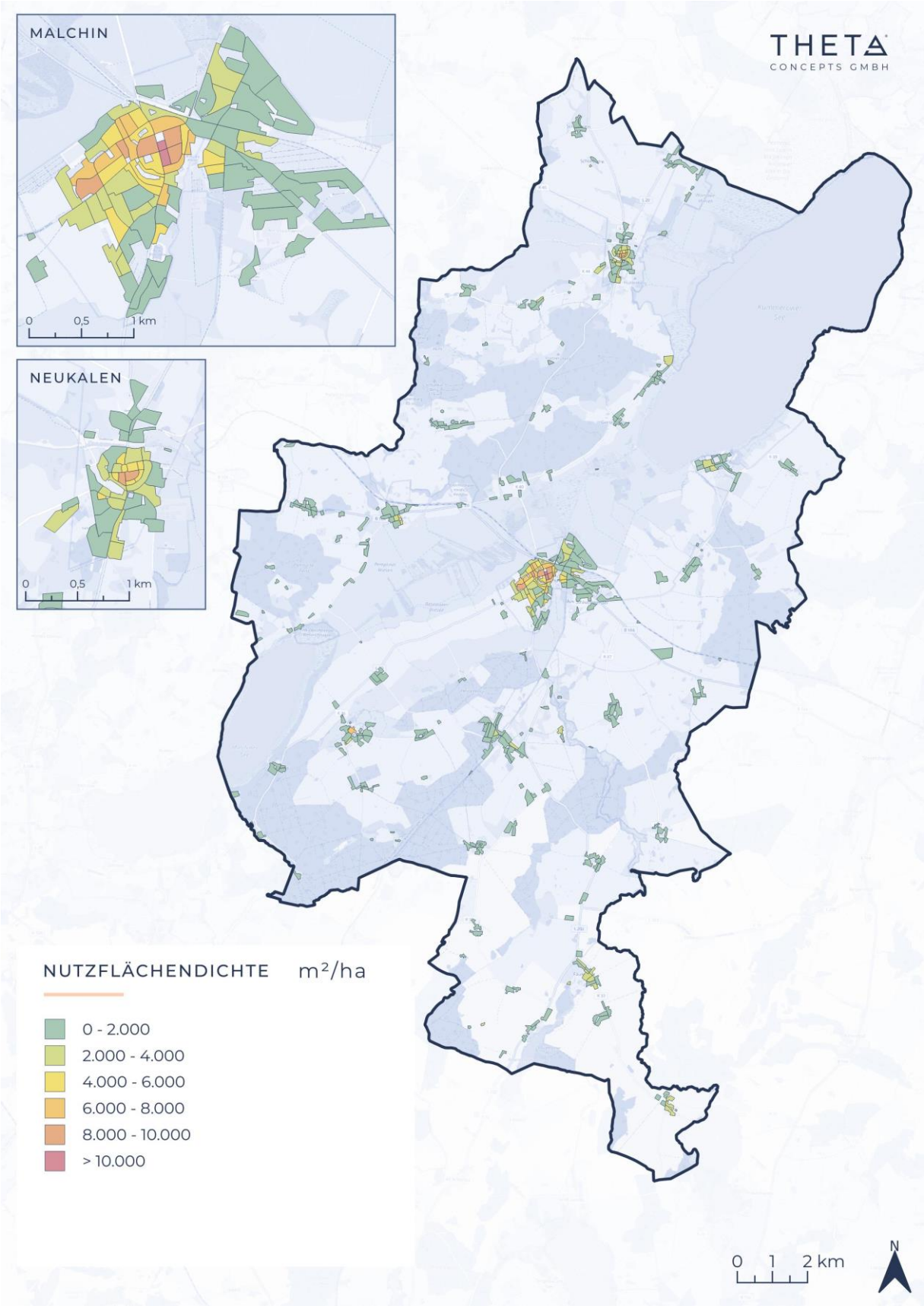


Abbildung 5-7: Nutzflächendichte in den Baublöcken des Planungsgebietes

5.6 WÄRMEBEDARFE IM AUSGANGSJAHR 2024

Neben der Erhebung der aktuell vorherrschenden Versorgungsarten ist das wesentliche Element der Bestandsanalyse im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung die Quantifizierung und Verortung von Bedarfen für Raumwärme und Warmwasser sowie Prozesswärme. Zur Bestimmung der Bedarfe von Raumwärme und Warmwasser wurde eine unternehmensinterne Methodik verwendet, die im nachfolgenden Abschnitt detaillierter vorgestellt werden soll.

5.6.1 Methodik zur Wärmebedarfsermittlung für Raumwärme und Warmwasser

Die Wärmebedarfsermittlung bedient sich unterschiedlicher Datenquellen. Im Vordergrund stehen dabei ein Auszug aus dem amtlichen Liegenschaftskataster (ALKIS), das digitale Oberflächenmodell (DOM) sowie Daten aus der frei verfügbaren Datenbank OpenStreetMap (OSM). Die OSM-Daten wurden primär herangezogen, um den Gebäudebestand im Wärmebedarfsmodell vollständig zu erfassen. Bei der Integration der verschiedenen Datenquellen zeigte sich, dass der Großteil (94,6 %) der beheizten Gebäude im Bestandsdatenkataster geführt ist. Durch die Integration der OSM-Daten konnten die Fehlenden ergänzt werden, so dass das Wärmebedarfsmodell und der daraus erwachsene digitale Zwilling des Planungsgebietes einen, nach der vorliegenden Datenlage, vollständigen Bestand relevanter Gebäude aufweisen. Neben den genannten Datenquellen werden im Rahmen der Wärmebedarfsermittlung statistische Daten der infas 360 GmbH bezogen und eingebunden. In Bezug auf die kommunale Wärmeplanung liefert die infas 360 GmbH u.a. detaillierte Daten zu Gebäudestrukturen und bestehenden Versorgungsarten. Auf Grundlage einer eigens entwickelten Methodik wird für jedes Gebäude der Wärmebedarf im Ausgangsjahr bilanziert. Diese Berechnung erfolgt unter Berücksichtigung des Gebäudetyps sowie der aus Grundfläche und Gebäudehöhe abgeleiteten Nutzfläche. Der ermittelte Wärmebedarf wird dem entsprechenden Gebäude zugewiesen und zum Zweck der Auswertung und Darstellung auf Baublock-

Ebene aggregiert. Anhand der vorliegenden Daten sowie der ermittelten Gebäudeeigenschaften wurden verschiedene Größen abgeleitet. Dabei handelt es sich u.a. um die Energieeffizienzklassen und das Sanierungspotenzial. Sämtliche Daten werden in aggregierter Form in den digitalen Zwilling übernommen. Das beschriebene methodische Vorgehen ist in der nachfolgenden Abbildung 5-8 illustriert.

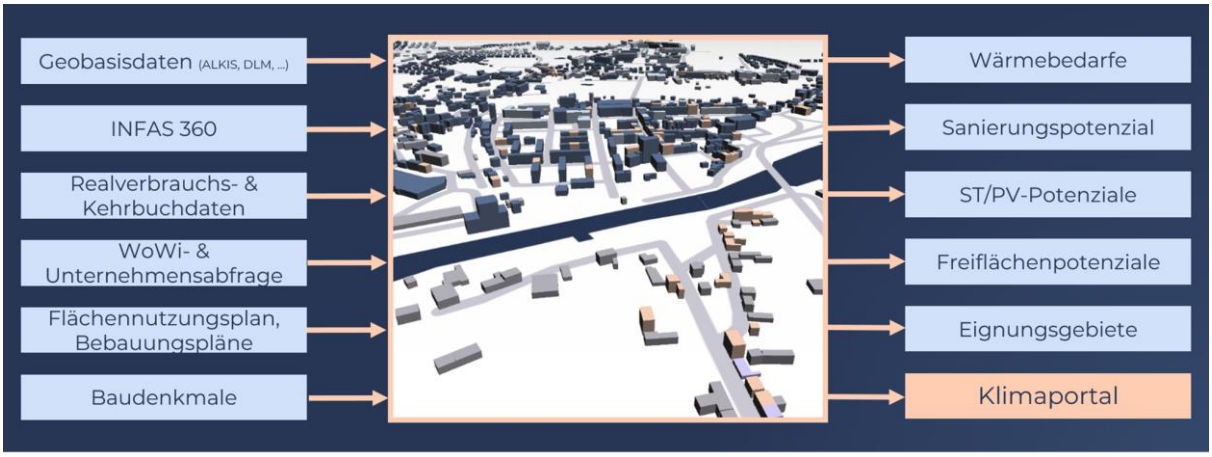


Abbildung 5-8: Datenquellen und methodisches Vorgehen zur Wärmebedarfsermittlung und zum Aufbau des digitalen Zwillings

Wie in den vorhergehenden Ausführungen dargestellt, basieren der digitale Zwilling und die darauf aufbauende Wärmeplanung auf errechneten Wärmebedarfen anstatt auf Realverbrauchsdaten. Dieser Ansatz wurde gewählt, da das Nutzerverhalten maßgeblich den tatsächlichen Verbrauch prägt und dadurch zum Teil erhebliche zeitliche Schwankungen hervorruft. Hier spielen vor allem die subjektive Wahrnehmung und das Behaglichkeitsempfinden sowie das Lüftungsverhalten eine zentrale Rolle. Zum anderen wird der Realverbrauch durch Leerstand beeinflusst und auch dieser unterliegt einer zeitlichen Volatilität. Des Weiteren liegen Realverbrauchsdaten insbesondere für dezentral versorgte Gebäude i.d.R. nicht vollständig vor. Dennoch wurden Realverbrauchsdaten für erdgas- und fernwärmeversorgte Liegenschaften bezogen und in der Methodik berücksichtigt. Die Realverbrauchsdaten dienen einerseits der Zuweisung von Versorgungsarten im Ausgangsjahr und fließen damit unmittelbar in die THG-Bilanz ein.

Darüber hinaus erfolgt eine Validierung des Wärmebedarfsmodells auf Basis klimabereinigter und korrigierter Verbräuche und einer Prüfung der Güte des Bedarfsmodells anhand von repräsentativen Verbrauchsstellen. Dabei festgestellte Abweichungen wurden außerdem als Indikator genutzt, um Prozesswärmebedarfe zu identifizieren.

5.6.2 Ermittlung von Prozesswärmebedarfen

Wie im vorherigen Abschnitt erklärt, basiert die Quantifizierung und Verortung von Raumwärme- und Warmwasser-Bedarfen auf einem Wärmebedarfsmodell. Es werden demnach errechnete Werte zu Grunde gelegt, deren Ermittlung durch signifikante Indikatoren zur Gebäudegeometrie und -typologie geprägt ist. Dieses Vorgehen ist prinzipbedingt auf Prozesswärmebedarfe, die aus technischen Prozessen hervorgehen, nicht ohne weiteres übertragbar. Wärmebedarfe, die in technischen Prozessen und Produktionsprozessen anfallen (Prozesswärme) stehen in direkter Abhängigkeit zum Produkt, dem Produktionsprozess und den Produktionszyklen. Der Bedarf dabei anfallender Wärme ist sehr individuell und anhand von flächendeckend verfügbaren Daten nicht realistisch abzuschätzen. Dies gilt sowohl im Hinblick auf den energetischen Bedarf als auch das benötigte Temperaturniveau, auf dem diese Wärme vorliegen muss. Vor allem bei produzierendem Gewerbe kann Wärme auf einem Temperaturniveau erforderlich sein, die durch konventionelle Wärmenetze nicht zu versorgen ist. Prozesswärmebedarfe sind deshalb im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gesondert zu berücksichtigen.

Die Identifikation der Prozesswärmebedarfe folgt einem standardisierten Vorgehen. Dabei wurde zunächst eine Selektion von Unternehmen in Zusammenwirken mit dem Auftraggeber durchgeführt. Auf der Liste finden sich Unternehmen aus den Sektoren Industrie sowie GHD / Sonstige, bei denen auf Basis von Erfahrungswerten bzw. regionaler Expertise größere Wärmebedarfe vermutet werden. Diese Liste wurde anschließend durch einen daten getriebenen Ansatz ergänzt. Dabei fand ein Abgleich zwischen modellierten Wärmebedarfen und Realverbrauchswerten statt, um Bedarfe an Prozesswärme zu identifizieren. Sofern sich örtlich größere Prozesswärmebedarfe ergaben,

wurden die dazugehörigen Unternehmen ebenfalls der Unternehmensliste hinzugefügt. Durch das beschriebene Vorgehen wurden im Planungsgebiet insgesamt mehrere Unternehmen identifiziert, bei denen eine direkte Datenerhebung vorgenommen wurde. Die konkrete Erhebung von Prozesswärmebedarfen und Abwärmepotenziale erfolgte auf Basis standardisierter Datenerhebungsbögen. Die in Zusammenarbeit mit den Unternehmen erhobenen Daten wurden unter Berücksichtigung der technischen und ggf. wirtschaftlichen Randbedingungen aufgenommen und in den digitalen Zwilling überführt.

5.7 WÄRMEBEDARF IM AUSGANGSJAHR

In Abbildung 5-9 ist der Endenergiebedarf zur Wärmeversorgung im Ausgangsjahr illustriert. Bereiche mit hohem Endenergiebedarf korrelieren zum Teil mit Gebieten von höherer Nutzflächendichte. Höhere Endenergiebedarfe treten vor allem in Korrelation mit Quartieren höherer Siedlungsdichte auf. Dies gilt hauptsächlich für die Malchiner Innenstadt. Darüber hinaus weisen die gewerblich genutzten Standorte naturgemäß hohe Wärmebedarfe auf. Diese liegen beispielsweise im Bereich des Krankenhauses, im Industriegelände im Norden und am Standort „An der Landwehr“ südöstlich von Malchin.

Die meisten Baublöcke im Planungsgebiet weisen sehr niedrige Endenergiebedarfe von weniger als 500 MWh/a auf. Größere Verbraucher mit Wärmebedarfen größer als 500 MWh/a gibt es im Amtsgebiet nur wenige. Dazu zählen:

- Krankenhaus Malchin | Diakonie Klinikum Dietrich Bonhoeffer GmbH
- Sonderpädagogisches Förderzentrum- Lindenschule
- Netto
- REPO-Markt Malchin - Rest- und Sonderposten GmbH
- Industriegelände mit: Cargill und Ceravis
- An der Landwehr mit: ecoMotion GmbH, ReFood GmbH & Co. KG und SecAnim GmbH
- Kolping Ferienland Salem

- Peene Stahl- und Rohrleitungsbau GmbH Neukalen

Da die Baublöcke unterschiedliche Größen aufweisen und damit eine variierende Zahl Gebäude / Nutzfläche inkludieren, ist ein Vergleich ihrer Endenergiebedarfe nur eingeschränkt möglich. Aus diesem Grund ist in der nachfolgenden Abbildung 5-10 der spezifische jährliche Nutzwärmebedarf je Baublockgrundfläche, die sogenannte Nutzwärmebedarfsdichte, dargestellt.

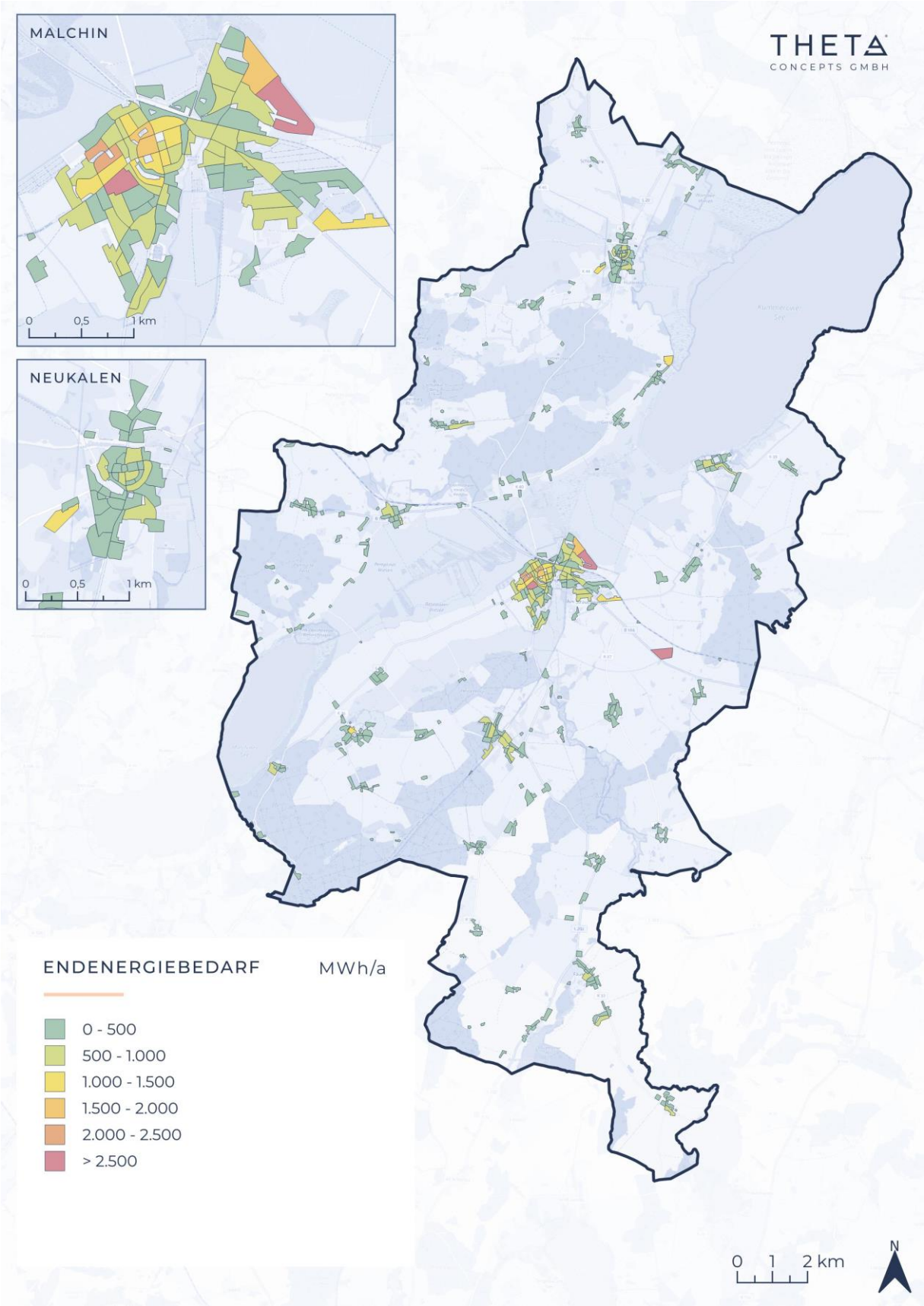


Abbildung 5-9: Jährlicher Endenergiebedarf im Planungsgebiet im Ausgangsjahr

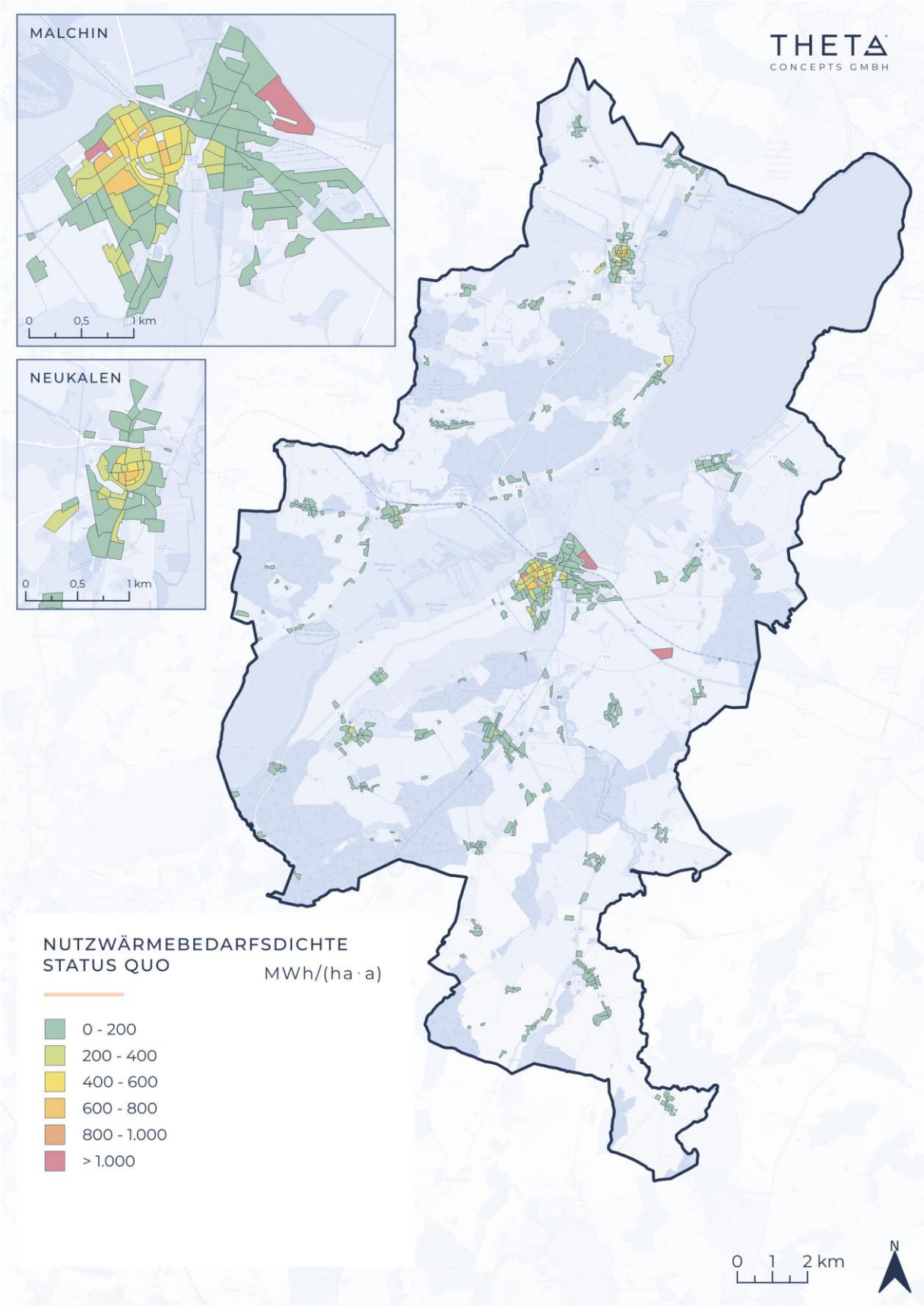


Abbildung 5-10: Jährliche Nutzwärmebedarfsdichte im Ausgangsjahr

Die Nutzwärmebedarfsdichte liegt in der Malchiner Innenstadt überwiegend bei 200 - 600 MWh/(ha·a). Einzelne Blöcke weisen Werte von über 600 MWh/(ha·a) auf. In den überwiegenden Teilen des Planungsgebiets liegt die Nutzwärmebedarfsdichte dagegen bei sehr niedrigen Werten von weniger als 200 MWh/(ha·a). Dies entspricht typischen Werten für ländlich geprägte Besiedelung.

5.7.1 Validierung der Wärmebedarfe

Wie zuvor unter Abschnitt 5.6.1 erklärt, wurde das Wärmebedarfsmodell mit Realverbrauchsdaten validiert. In diesem Abschnitt folgt eine Darstellung der Validierungsergebnisse anhand von zwei Verbrauchsgebieten. Die bereitgestellten Realverbrauchsdaten für Erdgas wurden für die Peenestadt Neukalen sowie die umliegenden Ortsteile entsprechend Gemarkungsgrenze aufsummiert. Das gleiche wurde für die Stadt Malchin (inklusive umliegenden Ortsteile) durchgeführt. Die Basis für die Validierung stellen anonymisierte, aggregierte Verbrauchsdaten aus den Bezugsjahren 2022, 2023 und 2024 dar, die entsprechend der Nutzfläche und des Alters den im Bilanzraum befindlichen Gebäuden zugewiesen wurden. Die Verbräuche wurden, abhängig von den jeweiligen Gradtagzahlen der betreffenden Jahre im Vergleich zum langjährigen Mittel, in Bezug auf klimatische Einflüsse bereinigt.

Die wesentlichen Parameter der Validierungsgebiete sowie ein Vergleich von modellierten Bedarfen und den aus Realverbrauchsdaten errechneten Nutzwärmebedarfen sind in der nachfolgenden Tabelle 5-1 dargestellt.

Tabelle 5-1: Validierung des Wärmebedarfsmodells anhand von zwei Verbrauchsgebieten; *Klimabereinigung auf langjähriges Mittel der GTZ (2001-2020); ** Angenommener mittlerer Wirkungsgrad Erdgas-Therme: 87,5 %

	Einheit	Peenestadt Neukalen	Stadt Malchin
Versorgung	-	Erdgas	Erdgas
Realverbrauch 2021-2023 (Mittelwert)	MWh/a	11.545	36.802
Klimabereinigter mittlerer Realverbrauch*	MWh/a	11.946	38.075
Abgeleiteter Nutzwärmeverbrauch**	MWh/a	10.452	33.316
Bilanzierter Nutzwärmebedarf (Modell)	MWh/a	10.505	31.087
Absolute Abweichung	**MWh/a**	**53**	**-2.229**
Relative Abweichung	**%**	**0,5**	**-6,7**

Grundsätzlich korrelieren die Realverbrauchsdaten (Endenergieverbräuche) und die aus den bilanzierten Nutzwärmebedarfen abgeleiteten Endenergiebedarfe. Mögliche Fehlerquellen für die Abweichungen können u.a. eine fehlerhafte Zuweisung oder Verknüpfung von Verbrauchsstelle und Gebäude (Unbundling) sowie Unsicherheiten und Ungenauigkeiten in den Basisdaten zur Bilanzierung der Wärmebedarfe darstellen. Hinzu kommen die bereits unter Abschnitt 5.6.1 angeführten Einflussparameter, wie das Nutzungsverhalten oder möglicher Leerstand, sowie die unscharfe Erfassung von industriellen Erdgasbedarfen. Vor allem unter Beachtung der Komplexität der flächendeckenden Wärmebedarfsberechnung ist das Ergebnis als gut einzustufen.

5.7.2 Wärmeliniendichte im Ausgangsjahr

Ein zentraler Indikator zur Bewertung der Eignung von Wärmenetzen ist die Wärmeliniendichte. Sie verknüpft die Gebäude-Wärmebedarfe des Ausgangsjahres mit den zugehörigen Straßenachsen und der daraus resultierenden möglichen Trassenführung eines Wärmenetzes. Eine hohe Wärmeliniendichte weist auf einen hohen Wärmeabsatz entlang der Trasse hin, wodurch sich Investitionen in das Netz schneller amortisieren können. Sie dient somit als

wichtiger Maßstab zur Einschätzung der Wirtschaftlichkeit eines potenziellen Wärmenetzes.

Zur Bewertung der Wärmenetzeignung werden vier Kategorien der Wärmeliniendichte verwendet. Diese Einteilung folgt dem Leitfaden Kommunale Wärmeplanung [10]. Liegt die Wärmeliniendichte unterhalb von 1,5 MWh/(m·a) liegt eine geringe Wärmenetzeignung vor. Diese Bereiche sind in der nachfolgenden Abbildung 5-11 exkludiert. Im Bereich von 1,5 MWh/(m·a) bis 2,5 MWh/(m·a) liegt eine bedingte Wärmenetzeignung vor. Chancen könnten sich hier vor allem in Neubaugebieten ergeben, wenn Tiefbaumaßnahmen gemeinsam mit anderen Baumaßnahmen vorgenommen werden und so die Investitionen in das Wärmenetz gesenkt werden können. Im Bestand können sich bei diesen Wärmeliniendichten Möglichkeiten für kalte Nahwärme[2] ergeben, sofern entsprechende Umgebungspotenziale vorhanden sind. Ab einer Wärmeliniendichte im Bereich von 2,5 MWh/(m·a) bis 3,5 MWh/(m·a) sind Wärmenetze sehr wahrscheinlich wirtschaftlich. Bei einer Wärmeliniendichte von mehr als 3,5 MWh/(m·a) ist die Netzeignung sehr hoch. Neben der Wärmeliniendichte ist in Abbildung 5-11 auch die Wärmebedarfsdichte in einem ha-Raster veranschaulicht.

[2]Nahwärme auf geringem Temperaturniveau (< 20 °C) nutzt Umgebungspotenziale wie Abwärme oder Erdwärme effizient, erfordert jedoch eine Nachheizung an der Bedarfsstelle.

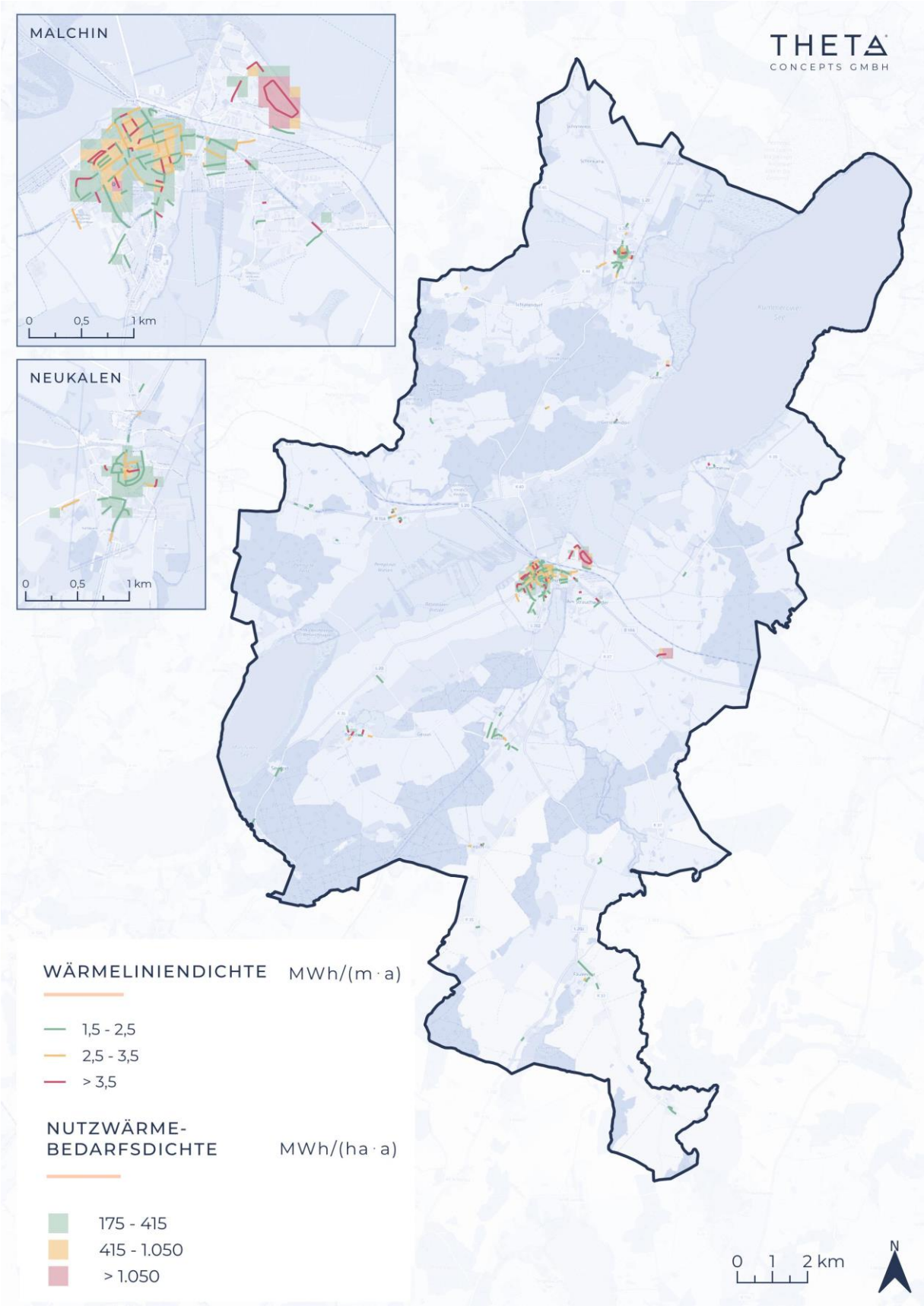


Abbildung 5-11: Wärmeliniendichte im Ausgangsjahr

Abbildung 5-11 zeigt, dass es lediglich in der Stadt Malchin, sowie in der Stadt Neukalen in kleinerem Umfang Straßenzüge mit einer Wärmeliniendichte größer 3,5 MWh/(m·a) und damit einer sehr hohen Wärmenetzeignung gibt. Diese korreliert im Bereich der Innenstadt Malchin mit einer mittleren Nutzwärmebedarfsdichte. Herausstechend sind auch hier die die Industriegebiete im Norden Malchins und an der Landwehr. In den übrigen Gemeinden befinden sich vornehmlich Bereiche, die geringe Wärmeliniendichten aufweisen. Hier ist nicht von einem flächendeckenden sinnvollen Einsatz von Wärmenetzen auszugehen.

5.8 WÄRMEVERSORGUNG IM AUSGANGSJAHR

Die Wärmeversorgung erfolgt im Amtsgebiet heute überwiegend fossil und dezentral mittels Heizöles und Flüssiggas. Auch Biomasse und Strom kommen in mehreren Gemeinden zum Einsatz. Die Gemeinde Faulenrost wird nur dezentral versorgt. In den übrigen Gemeinden hat Erdgas einen nennenswerten Anteil an der Wärmeversorgung. Hervorzuheben sind hier die Städte Malchin und Neukalen, sowie die Ortschaften Basedow, Gessin, Gielow, Kummerow, Neu Pansdorf, Remplin, Salem und Scharpzow, welche überwiegend durch Erdgas versorgt werden. Zudem besteht in der Innenstadt Malchins ein Wärmenetz, welches sich auf den Stadtkern und die Gebiete westlich davon erstreckt. Die Wärmeerzeugung erfolgte in den letzten Jahren fast ausschließlich über Erdgaskessel in den beiden Heizhäusern Rektor-Bülch-Straße und Basedower Straße. In der Vergangenheit kam auch ein Paludi-Biomassekessel von mit 800 kW Leistung zum Einsatz, welche lokal auf den Niedermooren gewonnene Biomasse in Form von Paludikulturen verbrannte. Zum Zeitpunkt der Berichterstellung wurden im Heizhaus Basedower Straße zwei neue Biomassekessel mit je 1,5 MW Leistung zur Beheizung mit Holzhackschnitzeln in Betrieb genommen. Die Fernwärmeversorgung wird sich laut Versorger überwiegend auf diese Quellen stützen, wobei die Holzhackschnitzel lokal besorgt werden, um die lokale Wertschöpfung zu fördern und die Wärmeerzeugung unabhängig gegenüber externen Einflüssen zu gestalten. Der hier präsentierte Status quo bezieht die neuen Biomassekessel als

Haupterzeuger mit ein. Damit ergibt sich ein aktueller EE-Anteil des Malchiner Fernwärmenetzes von ca. 90%. Da bis auf einen 50-kW-Erdgas-BHKW nur Kessel im Betrieb sind, ist der KWK-Anteil des Wärmenetzes Malchin vernachlässigbar. Die unterschiedlichen Versorgungsarten werden durch die Darstellung in Abbildung 5-12 deutlich. Dabei handelt es sich um die dominierende Versorgungsart innerhalb der Baublöcke.

Der Anteil der mit Erdgas versorgten Blöcke ist in Abbildung 5-13 dargestellt. Nicht mit Erdgas versorgte Gebiete werden vornehmlich dezentral, bzw. in der Stadt Malchin mit Fernwärme versorgt. Der Anteil der mittels Wärmenetz versorgten Blöcke sowie die Verortung der Heizhäuser ist in Abbildung 5-14 dargestellt. Eine Auflistung aller Erzeuger inkl. Energieträger und Leistung befindet sich im Anhang in Tabelle A-2.

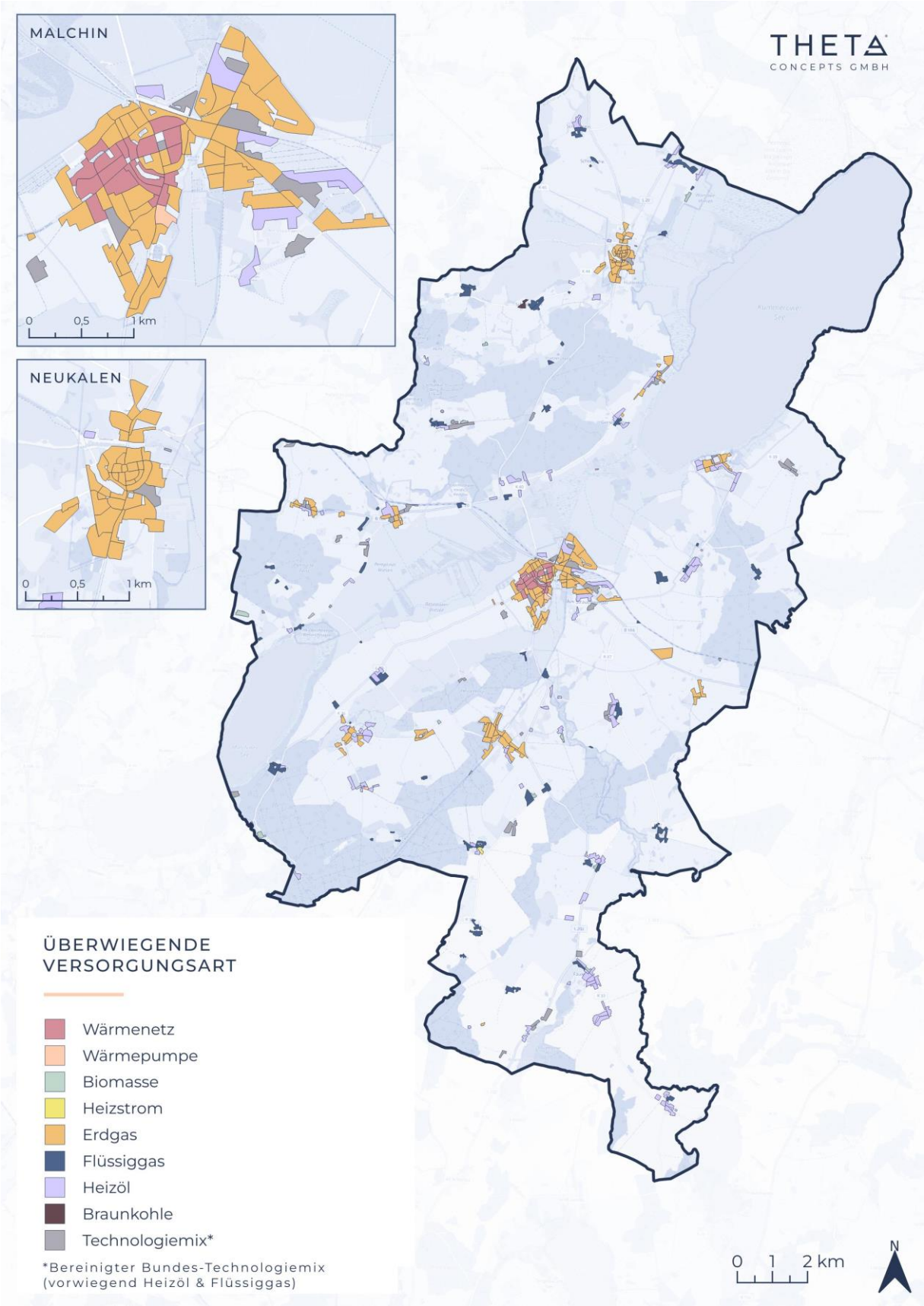


Abbildung 5-12: Überwiegende Wärmeversorgungsart in den Baublöcken im Ausgangsjahr

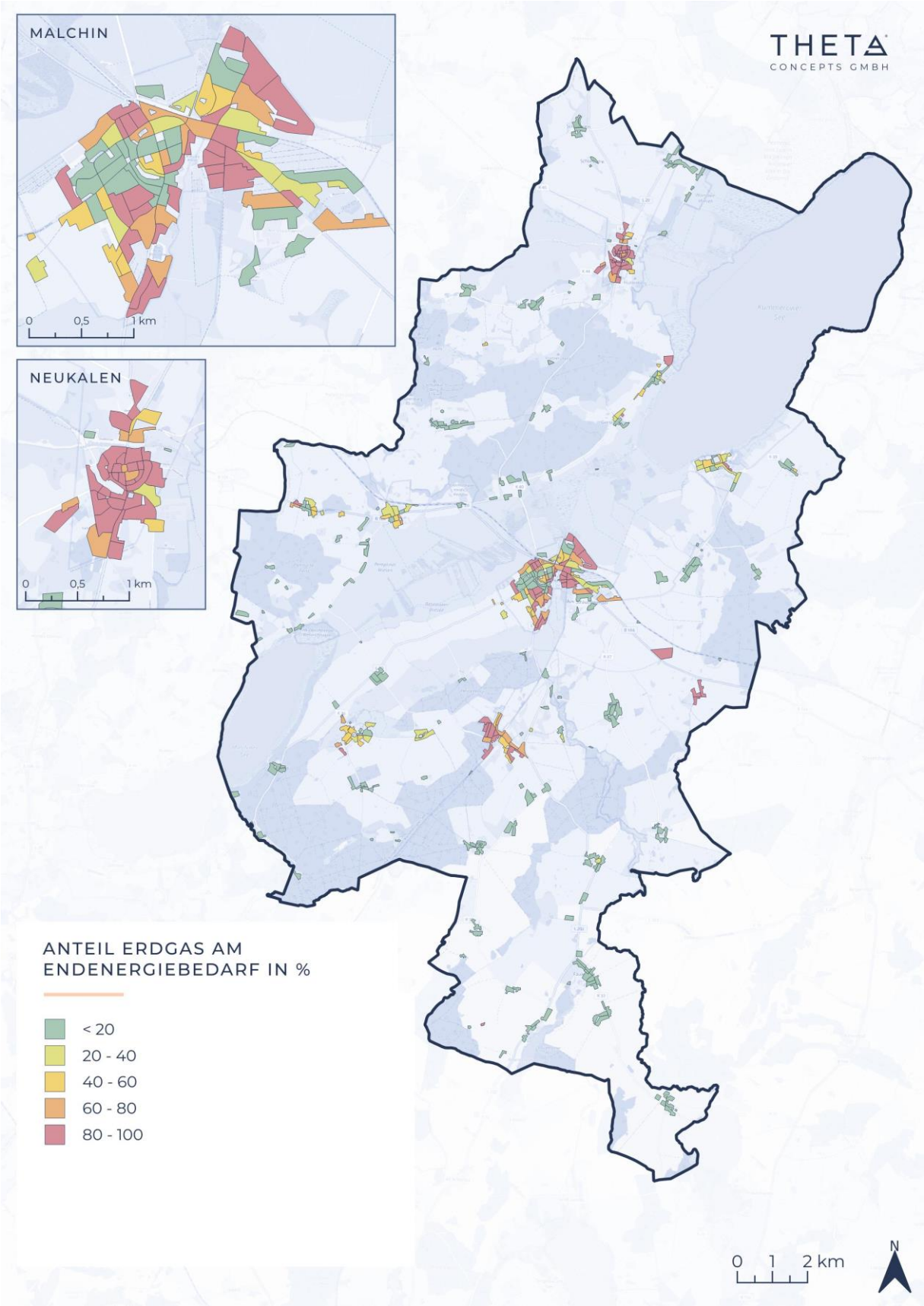


Abbildung 5-13: Anteil der Erdgasversorgung in den Baublöcken im Ausgangsjahr

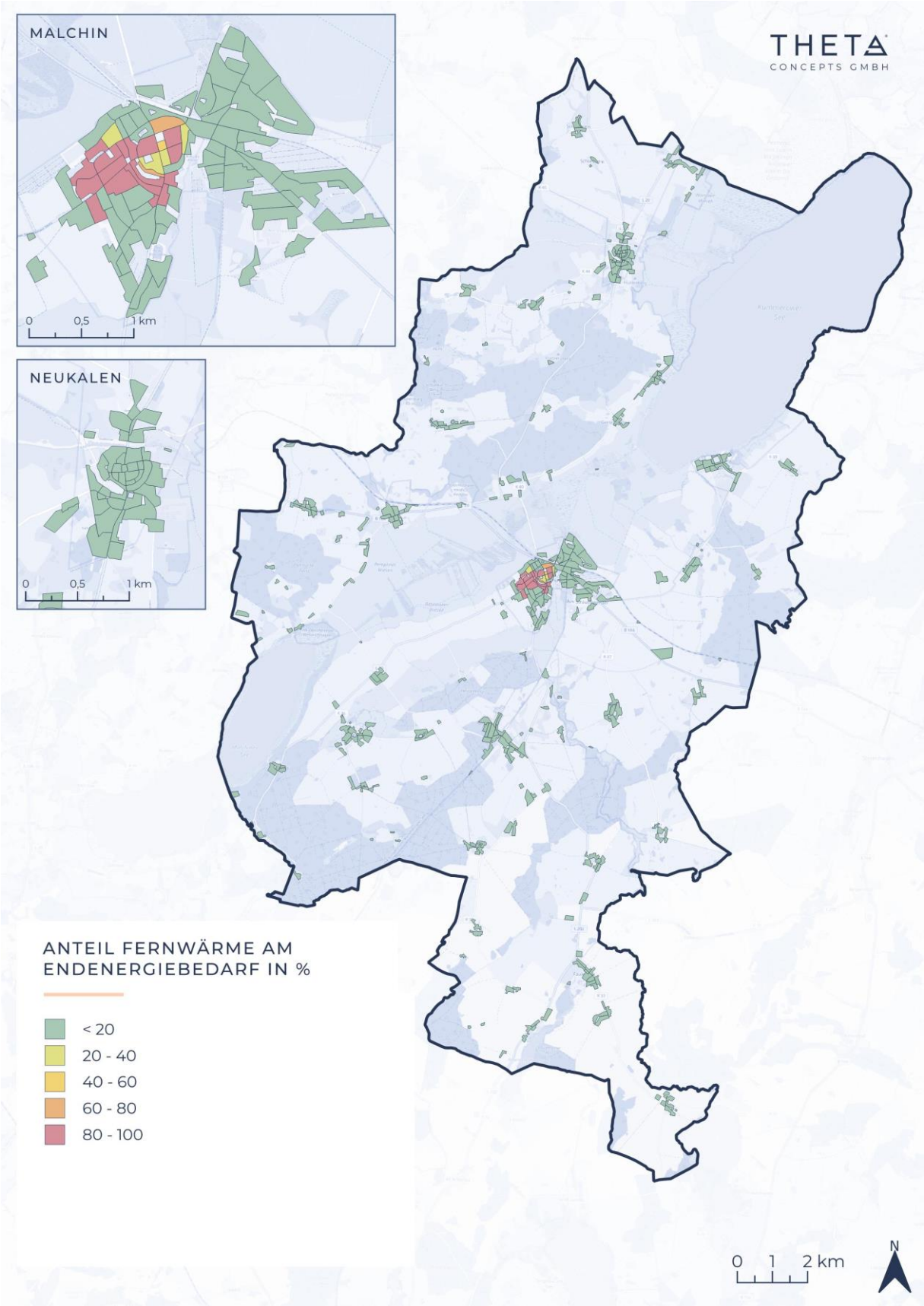


Abbildung 5-14: Anteil der Fernwärmeversorgung in den Baublöcken im Ausgangsjahr

Basierend auf den bekannten Wärmebedarfen sowie der Gebäudenutzung kann der Endenergiebedarf für Wärme nach Sektoren ausgewiesen werden. Dieser ist in der nachfolgenden Abbildung 5-15 illustriert.

Der über alle Sektoren kumulierte Endenergiebedarf für Wärme beträgt im Amtsgebiet 238 GWh/a. Durchaus untypisch für Ämter in MV ist der Umstand das der Endenergiebedarf im Sektor Industrie dominiert. Dieser wird fast vollständig durch Erdgas gedeckt. Durch signifikante Anteile an Fernwärme, Heizöl und Flüssiggas, ist der Erdgasanteil in den Sektoren Private Haushalte und GHD niedriger. Der größte Hebel zur Energiewende bietet sich im Amt Malchin am Kummerower See also mit der Substitution des Erdgases als wichtigsten Energieträger, sowie mit der Umstellung industrieller Wärmebedarfe auf erneuerbare Energieträger.

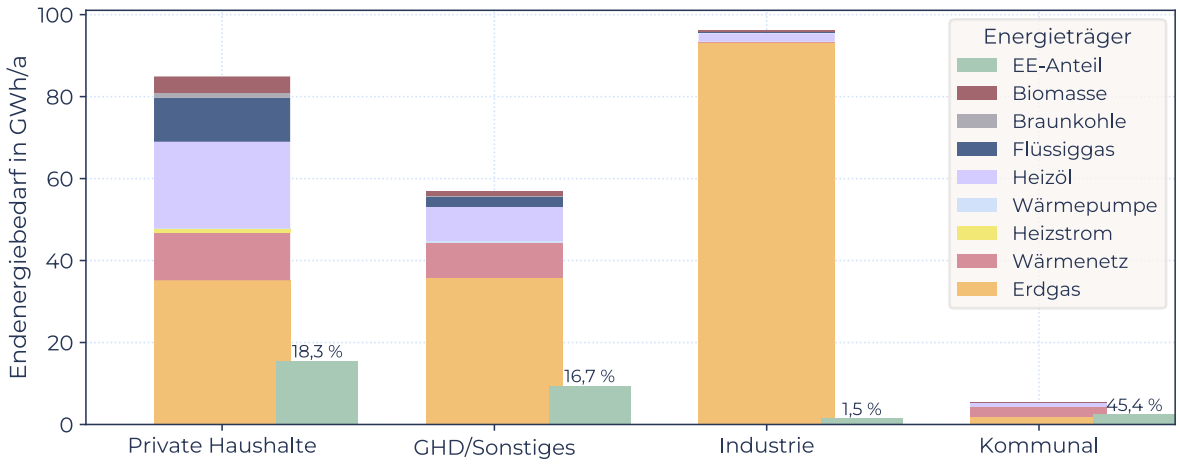


Abbildung 5-15: Kumulierter Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung in den Sektoren mit Anteilen der Versorgungsarten / Energieträger und Anteil erneuerbarer Energien

Aus Abbildung 5-15 ist auch der erneuerbare Anteil am Endenergiebedarf der Sektoren erkennbar. Dieser ergibt sich zum einen aus dem erneuerbaren Anteil in der Fernwärmeerzeugung, zum anderen aus dem erneuerbaren Anteil von Strom (Heizstrom) entsprechend des Bundesstrommixes, der Beimischung von Biomethan zum Erdgas sowie der Biomasse-basierten Individualversorgung. Maßgeblich für die hier dargestellten EE-Anteile ist die überwiegende Befeuerung des Malchiner Fernwärmenetzes mit Holzhackschnitzeln.

Sektorenübergreifend betrachtet wird der Endenergiebedarf zur Wärmebereitstellung des Stadtgebiets im Ausgangsjahr zu etwa 88 % fossil gedeckt. Der kommunale Sektor erzielt – maßgeblich durch die Fernwärme – den mit Abstand höchsten Anteil erneuerbarer Energie und erfüllt hier eine Vorbildfunktion für die zukünftige Wärmeversorgung.

5.9 TREIBHAUSGASBILANZ IM AUSGANGSJAHR

Auf Basis des Endenergiebedarfs und der dabei zugrunde liegenden Primärenergieträger kann die kumulierte Treibhausgasbilanz in den Sektoren aufgestellt werden. Hierfür werden die in Tabelle 5-2 aufgeführten CO_2-Faktoren angesetzt.

Tabelle 5-2: CO_2-Faktoren der verschiedenen Energieträger nach [11] (nur Biomasse) und [12]

Energieträger	Einheit	CO_2-Faktor
Heizstrom	g/kWh	435
Erdgas	g/kWh	201
Heizöl	g/kWh	266
Flüssiggas	g/kWh	239
Wärmenetze Malchin	g/kWh	28
Technologiemix*	g/kWh	269
Biomasse (Holzpellets)	g/kWh	18,5

*Technologiemix basiert auf CO_2-Faktoren vorwiegend für Flüssiggas und Heizöl

Die aus dem Endenergiebedarf und den CO_2-Faktoren der Primärenergieträger abgeleiteten CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung sind in der nachfolgenden Abbildung 5-16 für die verschiedenen Sektoren dargestellt.

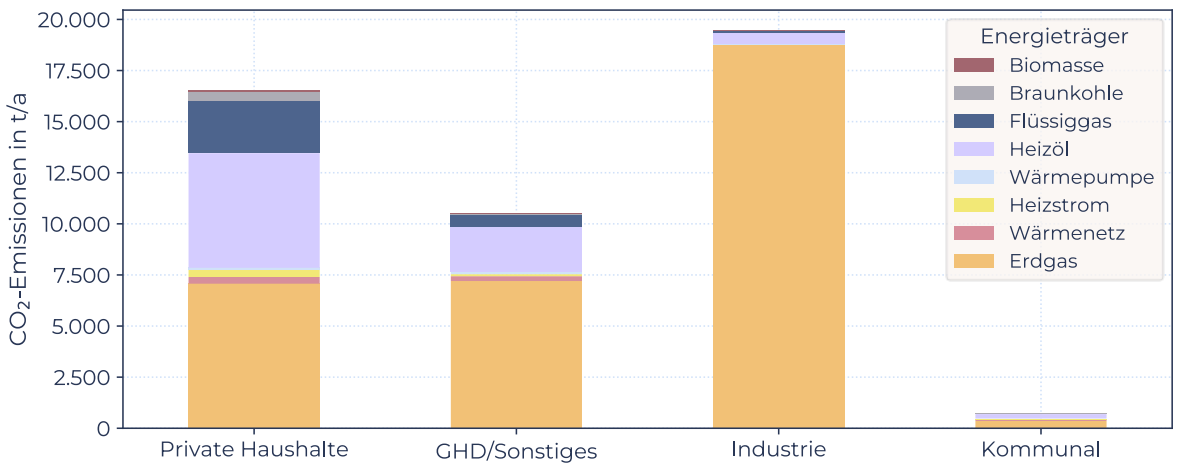


Abbildung 5-16: Kumulierte Treibhausgasbilanz für die Wärmeversorgung in den Sektoren mit Anteilen der Versorgungsarten / Energieträger

Die Beiträge der einzelnen Sektoren zu den Treibhausgasemissionen korrelieren erwartungsgemäß stark mit den in Abbildung 5-15 dargestellten Endenergiebedarfen. Der Anteil der Industrie dominiert auch hier . Die spezifischen CO_2-Emissionen sind auf Baublockebene im Anhang in Abbildung A-5 dargestellt.

5.10 ERNEUERBARE-ENERGIEN-ANLAGEN IM AUSGANGSJAHR

Zum Zeitpunkt der Wärmeplanerstellung finden sich innerhalb des Planungsgebietes zahlreiche EE-Anlagen an verschiedenen Standorten. Insgesamt gibt es neun Freiflächen-PV-Anlagen mit einer installierten Leistung von 12 MW_p sowie 8 Biogas-BHKW von 3 Betreibern mit insgesamt 8 MW_{el} elektrischer Leistung und ein Biomasse-BHKW mit 10,6 MW_{el}. Im Amtsgebiet finden sich keine Windenergieanlagen. Abbildung 5-17 zeigt die im Ausgangsjahr vorhandenen EE-Anlagen.

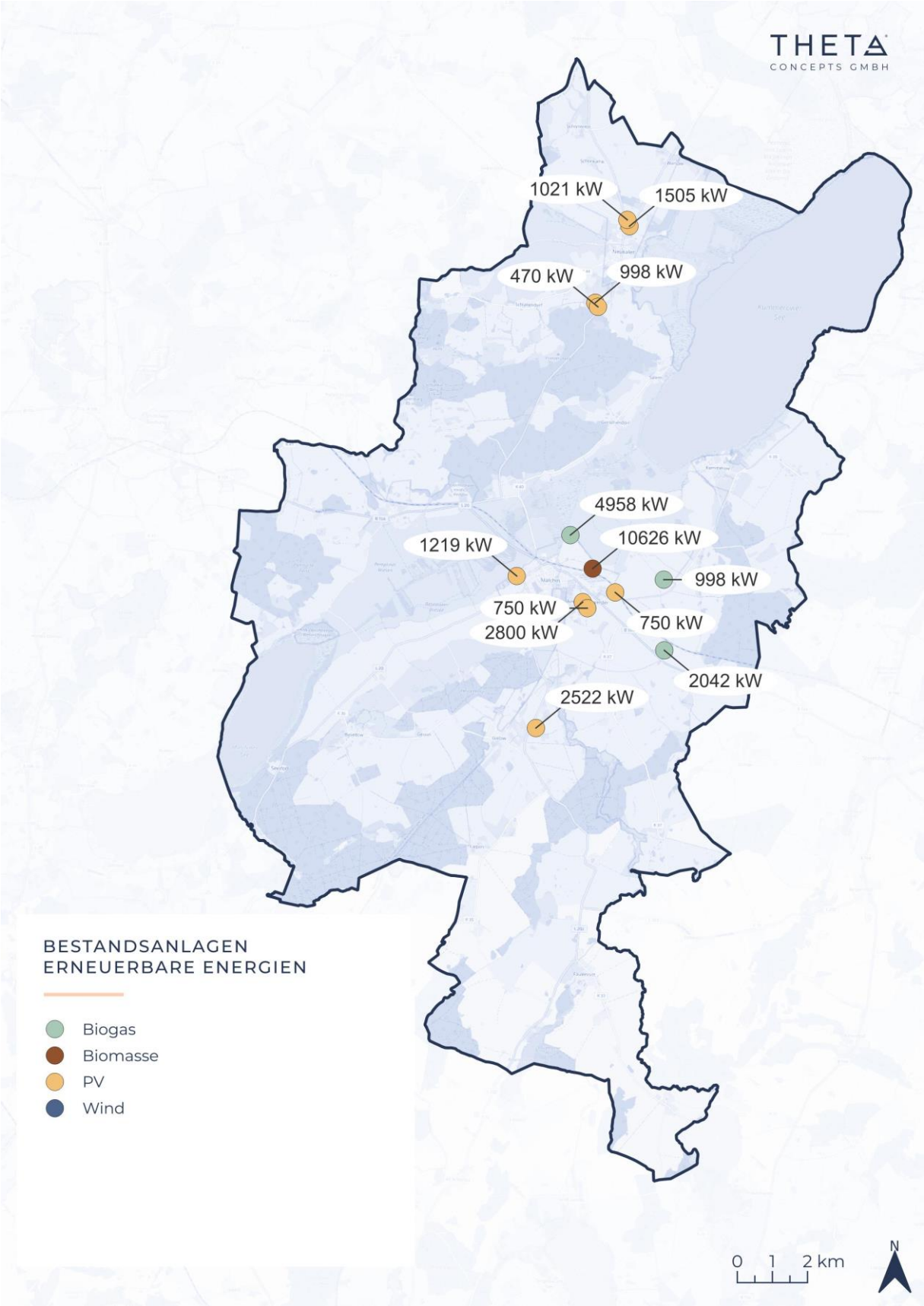


Abbildung 5-17: Erneuerbare-Energien-Anlagen (EE-Anlagen) im Ausgangsjahr

6 POTENZIALANALYSE

Dieses Kapitel adressiert mögliche Potenziale zur Reduktion von Wärmebedarfen für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme sowie Potenziale an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme im Planungsgebiet. Die Verschneidung von Wärmebedarfsentwicklung sowie erneuerbaren Energien und Abwärme stellt die Basis für die nachgelagerte Entwicklung des Zielszenarios dar.

6.1 POTENZIALE ZUR EINSPARUNG VON RAUMWÄRME, WARMWASSER UND PROZESSWÄRME

Neben der Umgestaltung der Wärmeversorgung von fossilen Energieträgern zu erneuerbaren Energien und Abwärme ist die Senkung von Wärmebedarfen durch Steigerung der Energieeffizienz ein zentraler Aspekt der Wärmeplanung. Dieses Kapitel soll mögliche Potenziale, insbesondere zur Einsparung von Wärmebedarfen für Raumwärme und Warmwasser aufzeigen.

Zusätzlich zu der energetischen Sanierung im Gebäudebestand oder Energieeffizienzmaßnahmen in Produktionsprozessen gibt es weitere Aspekte, die auf die zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs wirken. In diesem Zusammenhang sind die Bevölkerungsentwicklung (Demografie) sowie damit in Verbindung stehend der Neubau, Rückbau oder die Umgestaltung von Wohnraum relevant. Außerdem wird der zukünftige Wärmebedarf durch mögliche Ansiedlungsvorhaben von Unternehmen beeinflusst. Ein weiterer Aspekt, der auf die Entwicklung des Wärmebedarfs wirkt, ist die Veränderung des Klimas und damit veränderliche Heizperioden. Dieses Kapitel soll auf Basis absehbarer und nach derzeitiger Datenlage quantifizierbarer Einflussgrößen eine Prognose für die Wärmebedarfe im Zieljahr und den Zwischenzieljahren ableiten.

6.1.1 Energetische Sanierung in Wohn- und Nichtwohngebäuden

Den größten Beitrag zur Senkung der Bedarfe für Raumwärme und Warmwasser im Gebäudebestand können Energieeffizienzmaßnahmen leisten. Dabei ist die Liste möglicher Maßnahmen lang (u.a. Dachstuhl- und Kellerdeckendämmung, Fensterwechsel, Heizungstausch, hydraulischer Abgleich, Strangsanierung, Smarte Heizung). Die Sinnhaftigkeit der jeweiligen Maßnahmen ist im Einzelfall sorgfältig zu prüfen, insbesondere deshalb, weil ein wesentlicher Teil der Maßnahmen mit hohen Kosten in Verbindung steht. Die Reduzierung des Energieverbrauchs für die Wärmeerzeugung ist aus Gründen der Gesamteffizienz gegenüber einer reinen Umstellung der Versorgungsart zu priorisieren. Im Rahmen der Wärmeplanung soll ein vertretbares und damit möglichst realisierbares Maß für die Einsparung von Raumwärme und Warmwasser identifiziert, räumlich verortet und zeitlich zugewiesen werden. Dabei geht es weniger um konkrete Maßnahmen am Einzelgebäude als um zentrale Parameter zur Quantifizierung des Einsparungspotenzials bzw. die Prognose des zukünftigen Sanierungsstandes.

Die wesentlichen Parameter bei der Vorhersage des zukünftigen Sanierungsstandes sind die Sanierungstiefe der einzelnen Gebäude, die Quote der jährlich energetisch sanierten Gebäude sowie die Auswahl der zu ertüchtigenden Objekte im Gesamtbestand. Bei der Definition des Sanierungspotenzials bzw. der Sanierungstiefe der Bestandsgebäude wird methodisch nach Wohn- und Nichtwohngebäuden unterschieden.

Wohngebäude

Die Methodik zur Ableitung des zukünftigen Sanierungstandes von Wohngebäuden folgt dem im Handlungsleitfaden Wärmeplanung [10] beschriebenen Vorgehen. Hierbei wird dem Gebäude entsprechend seiner Baualtersklasse entweder ein Zielverbrauch oder eine Verbrauchsreduktion zugewiesen, siehe Abbildung 6-1. Liegt der ausgewiesene Zielverbrauch unterhalb des Wertes, der durch die prozentuale Verbrauchseinsparung erreicht werden kann, gilt die

prozentuale Einsparung als gültiges Maß zur Ableitung des Zielwertes. Dies kann an folgendem Beispiel erläutert werden:

Ein Gebäude in der Baualtersklasse 1979-1995 besitzt einen aktuellen Energieverbrauch für Wärme von 200 kWh / (m²·a). Als Sanierungsziel wird in dem Fall nicht der ausgewiesene Zielwert von 66 kWh / (m²·a) zugewiesen, sondern das maximale Reduktionspotenzial von:

$$\left(1 - \frac{66\,\frac{kWh}{m^2 \cdot a}}{146\,\frac{kWh}{m^2 \cdot a}}\right) 100\,\% = 54{,}8\,\%$$

angewendet. Für das Gebäude wird demnach ein energetisches Sanierungsziel von 90,4 kWh / (m² a) zugeordnet.

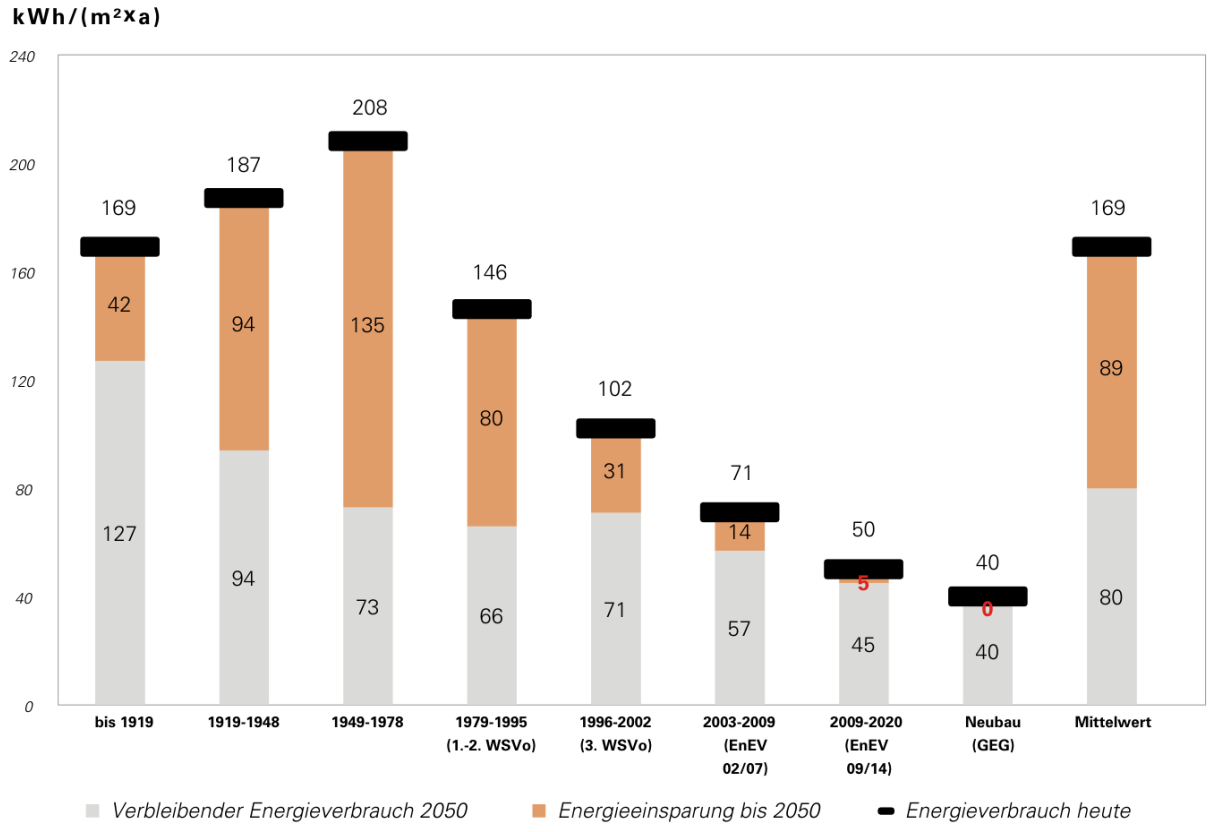


Abbildung 6-1: Sanierungspotenzial von Wohngebäuden, klassiert nach Baualter (Quelle: Handlungsleitfaden Wärmeplanung [10], S. 54)

Die daraus hervorgehende gebäudespezifische Verbrauchsreduktion wird konsistent auf den Wärmebedarf übertragen und in den digitalen Zwilling übernommen.

Nichtwohngebäude

Das methodische Vorgehen zur Quantifizierung und Verortung für Sanierungsziele von Nichtwohngebäuden ähnelt dem Vorgehen für Wohngebäude. Allerdings gibt es im Nichtwohngebäude-Bereich starke Unterschiede im Bedarf und möglichen Sanierungszielen aufgrund der sehr unterschiedlichen Gebäudenutzung. Deshalb wird das Sanierungsziel nach VDI 3807 entsprechend der Nutzungsart (ALKIS) beziffert. Für fünf beispielhafte Nutzungstypen sind die Zahlenwerte in Tabelle 6-1 dargestellt.

Tabelle 6-1: Auszug der Referenzwerte (absolut und relativ) für den flächenbezogenen Endenergieverbrauch nach VDI 3807

Nutzungsart (ALKIS)	Bezeichner	Sanierungsziel / kWh / (m² a)	Maximale Sanierungstiefe / %
2020	Bürogebäude, Verwaltungsgebäude	60	38
2071	Hotel, Motel, Pension	146	23
2140	Lager, Lagerhalle	52	41
3020	Schulen	65	35
3211	Sport- oder Turnhalle	73	46

Ausgenommen von der beschriebenen Vorgehensweise für Wohn- und Nichtwohngebäude sind Gebäude mit bekanntem und relevantem Denkmalschutz. Ihnen wurde eine maximale Sanierungstiefe von 10 % zugewiesen.

Das maximale Sanierungspotenzial je Baublock ist in Abbildung 6-2 dargestellt. Da es sich um Absolutwerte handelt, ist das Einsparpotenzial in größeren Baublöcken bzw. in Baublöcken mit einer hohen Nutzflächendichte i.d.R. höher. Eine bessere Übersicht dazu, wo Sanierungsschwerpunkte liegen sollten, bietet das spezifische Einsparpotenzial, das in Abbildung 6-3 dargestellt ist. Es lassen sich darin jedoch keine großflächigen Sanierungsschwerpunkte erkennen.

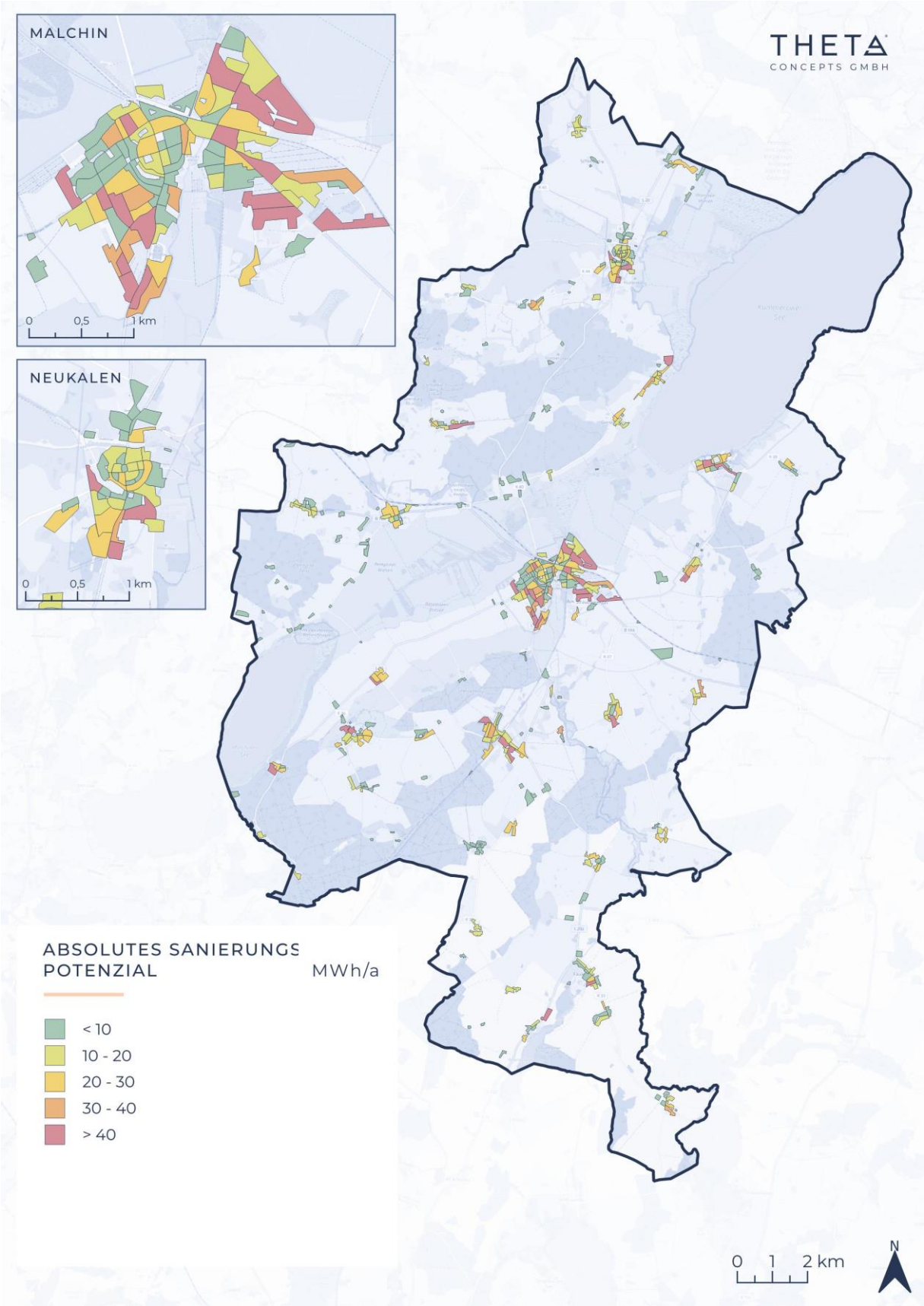


Abbildung 6-2: Absolutes Einsparpotenzial durch Sanierung je Baublock

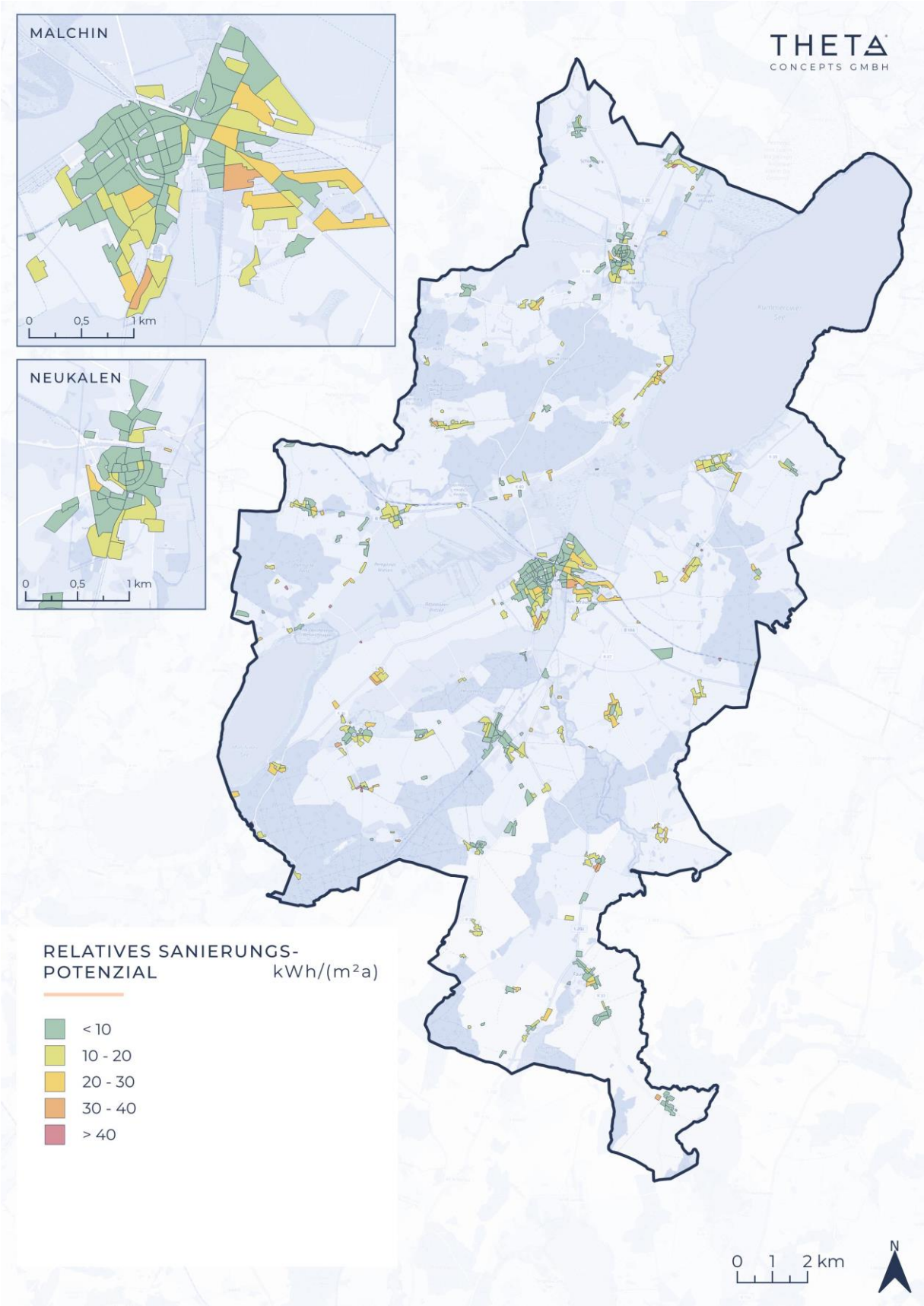


Abbildung 6-3: Spezifisches Einsparpotenzial je m² Nutzfläche durch Sanierung je Baublock

In Bezug auf die Auswahl der Sanierungsobjekte aus dem Wohn- und Nichtwohngebäudebereich wurde zwischen zwei Szenarien differenziert. Hierbei handelt es sich einerseits um das Szenario „zufällig“, anderseits um das Szenario „Worst First“ (Engl. „schlechteste zuerst“). Im zufälligen Szenario erfolgt die Sanierung der einzelnen Gebäude willkürlich. Dieses Szenario unterliegt dem Ansatz, dass energetische Sanierung vor allem im Zusammenhang mit anderen Maßnahmen zur Sanierung bzw. Modernisierung erfolgt und nicht das primäre Ziel der Ertüchtigungsmaßnahme darstellt.

Das zweite Szenario priorisiert energetische Sanierung innerhalb der Gesamtheit baulicher Maßnahmen und fokussiert sich dabei zunächst auf den Bestand mit vergleichsweise schlechter Energieeffizienz. Basierend auf diesen Basisszenarien wurden jeweils zwei weitere Entwicklungsszenarien abgeleitet, mit entweder 0,5 % jährlicher Sanierungsquote (moderates Szenario) oder 1 % Sanierungsquote (realistisch-ambitioniertes Szenario), jeweils bezogen auf die Gebäudeanzahl im beplanten Gebiet. Die Szenarien-Matrix ist in der nachfolgenden Abbildung 6-4 illustriert.

Abbildung 6-4: Szenarienauswahl für die energetische Sanierung des Gebäudebestands

Im Dialog mit den zentralen Akteuren wurde eine Sanierungsquote von 1,0 % als Zielwert für die Wärmewende festgelegt. Für die weiteren Betrachtungen wird das Worst-First-Szenario angesetzt.

6.1.2 Entwicklung von Prozesswärme

Die im vorherigen Abschnitt ausgeführte Methodik zur Bestimmung des Potenzials von Energieeinsparung durch energetische Sanierung bezieht sich auf die Bedarfe von Raumwärme und Warmwasser – primär im Bereich der Wohngebäude, kommunalen Gebäude und dem Sektor GHD / Sonstiges, soweit entsprechende Daten vorlagen.

Im Segment der Industrie ist der tatsächlich anfallende Wärmebedarf aufgrund von möglicher Prozesswärme sehr unterschiedlich. Wie bereits unter 5.6.1 erläutert, lässt sich Prozesswärme aufgrund der hohen Variabilität nicht modellbasiert im Rahmen der Wärmeplanung ermitteln. Aus diesem Grund erfolgte eine Erhebung von Realdaten, insbesondere in Bezug auf Bedarfe, Temperaturniveaus und derzeit eingesetzte Energieträger. Ebenso wurden in Planung befindliche Maßnahmen zur Energieeinsparung abgefragt. Sofern entsprechende Daten übermittelt wurden, bzw. relevante Planungen erkennbar waren, wurden diese zur Aufstellung der Szenarien berücksichtigt und in den digitalen Zwilling übernommen.

6.1.3 Demografische Entwicklung

Insbesondere der Wärmebedarf des privaten Sektors ist durch demografische Aspekte beeinflusst. So nimmt die Bevölkerungsentwicklung entscheidenden Einfluss auf den zukünftigen Wärmebedarf im Planungsgebiet. Basis für die Berücksichtigung der Demografie innerhalb der Wärmebedarfsprognose bietet die Wohnungsmarktstrategie für die Stadt Malchin [13], die von der Stadt Malchin zur Verfügung gestellt wurde und vereinfachend auf den gesamten Amtsbereich projiziert wurde. Die verwendete Bevölkerungsprognose ist in Abbildung 6-5 veranschaulicht.

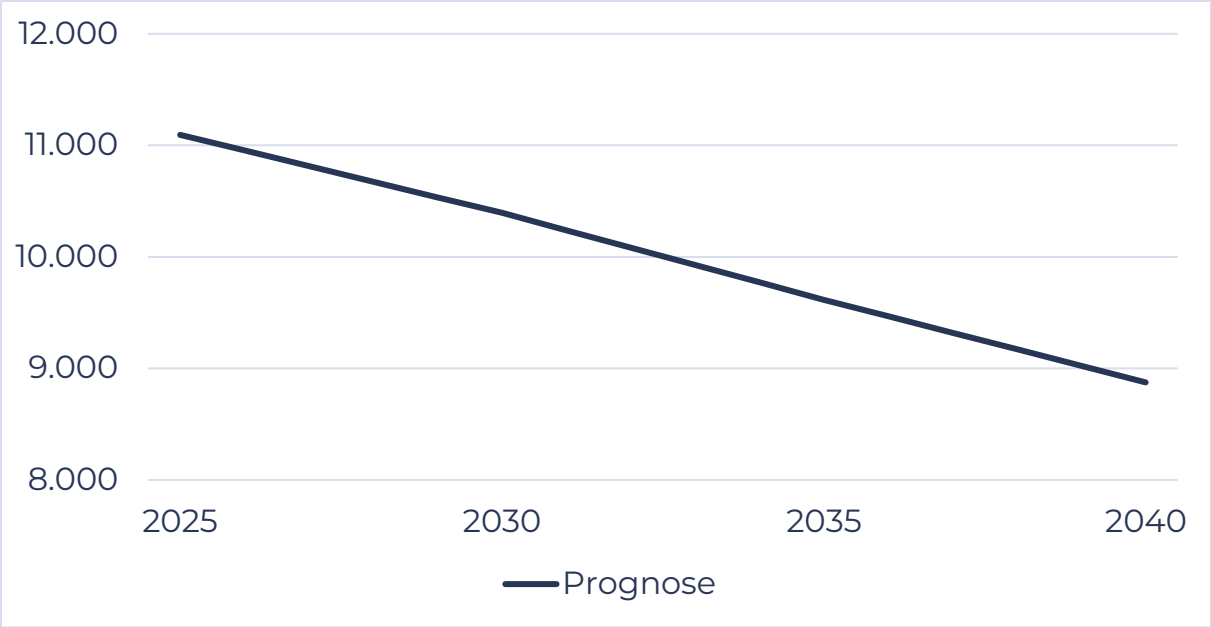


Abbildung 6-5: Bevölkerungsprognose bis 2040 (basierend auf der Wohnungsmarktstrategie für die Stadt Malchin)

Dieses Entwicklungsszenario geht von einem deutlichen, stetigen Bevölkerungsrückgang bis zum Zieljahr 2040 aus. Diese Bevölkerungsentwicklung ist typisch für vergleichbare Ämter in Mecklenburg-Vorpommern.

Unter Annahme eines gleichbleibenden Heizverhaltens wurde der zukünftige Wärmebedarf korrelierend mit der Bevölkerungsentwicklung skaliert. Die räumliche Verteilung der Wärmebedarfe folgt dem Ausgangsjahr.

6.1.4 Neubau, Rückbau oder Umgestaltung von Wohnraum und Anpassung von Flächennutzung

Sofern konkrete Planungen vorliegen und die entsprechenden Maßnahmen eine Quantifizierung der Wärmebedarfe erlauben, wurden Pläne für neuen Wohnraum sowie die Umgestaltung oder den Rückbau von Gebäuden im Rahmen der Wärmeplanung berücksichtigt. Im Amt Malchin am Kummerower See wurden B-Plan-Gebiete für zukünftige Wohnbebauung, gewerblich-industrielle Nutzung oder zur Erzeugung Erneuerbarer Energien beim Flächenscreening für mögliche Potenzialflächen berücksichtigt. Diese befinden sich vorwiegend rund um die Stadt Malchin, namentlich am „Mühlenfeld“.

6.1.5 Klimatische Einflüsse

Durch den fortschreitenden Klimawandel und den damit verbundenen Anstieg der Jahresmitteltemperatur, sinkt der Raumwärmebedarf aller Sektoren. Dieser exogene (äußere) Einfluss wurde basierend auf der Methode der Gradtagszahlen im Rahmen der Wärmebedarfsprognose berücksichtigt. Abbildung 6-6 zeigt den für Deutschland prognostizierten Verlauf der Gradtagszahl, der bis zum Zieljahr eine sukzessive Verringerung des Wärmebedarfs erwirkt. Insgesamt verzeichnet die Gradtagszahl einen Rückgang von 4,2 % zwischen dem Jahr 2025 und dem Jahr 2040.

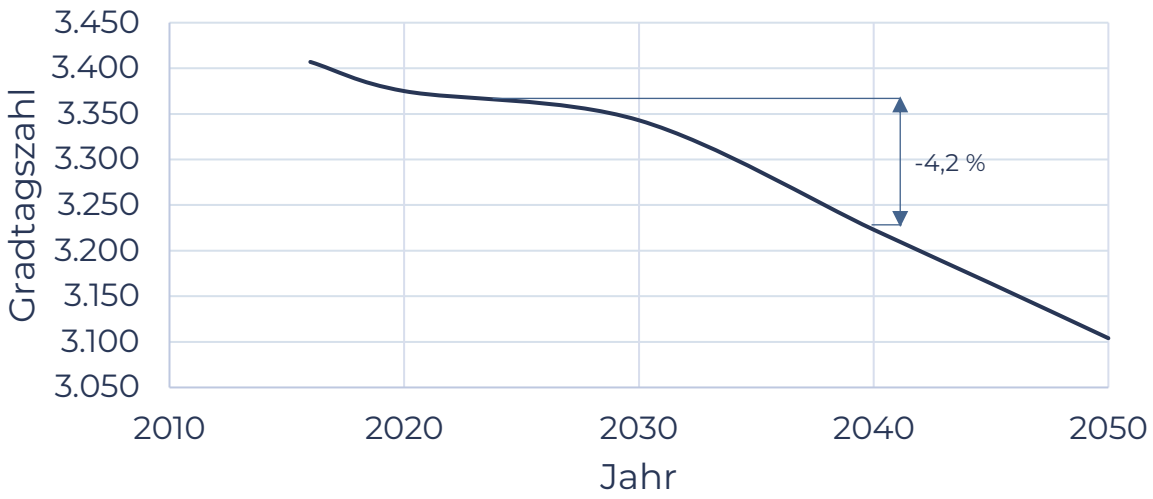


Abbildung 6-6: Entwicklung der Gradtagzahlen als exogener Einfluss auf Wärmebedarfsprognose; Quelle: Studie Klimaneutrales Deutschland 2040 (Prognos AG)

6.1.6 Wärmebedarfsprognose

Auf Basis der in den vorangegangenen Abschnitten adressierten Einflussfaktoren wird sich der Nutzwärmebedarf insbesondere für die Bereiche Raumwärme und Warmwasser in den nächsten Jahren merklich verändern. Die Wärmebedarfsprognose wird vom prognostizierten Bevölkerungsrückgang dominiert. Dies wird aus dem Szenario „Demografie und Klima“ in Abbildung 6-7 ersichtlich, das mit einem Szenario „Wie bisher“ gleichzusetzen ist und keine über das bisherige Maß oder konkrete Planungen hinausgehende Sanierungstätigkeiten enthält.

Unter Annahme des aus Sicht der Energieeffizienz ambitioniertere „Worst-First"-Szenario mit einer Sanierungsquote von 1 % p.a. an kann der jährliche Wärmebedarf bis 2040 bestenfalls um 14 % gesenkt werden. Davon entfallen jedoch 11,7 % auf den reinen Einfluss von Demografie und Klima und nur 2,3 % auf Sanierungsmaßnahmen. In absoluten Zahlen wird je nach Sanierungsszenario der Endenergiebedarf von aktuell 238 GWh/a auf 215 GWh/a (nur Demografie und Klima) und 209 GWh/a (1 % Worst-First-Sanierung) sinken.

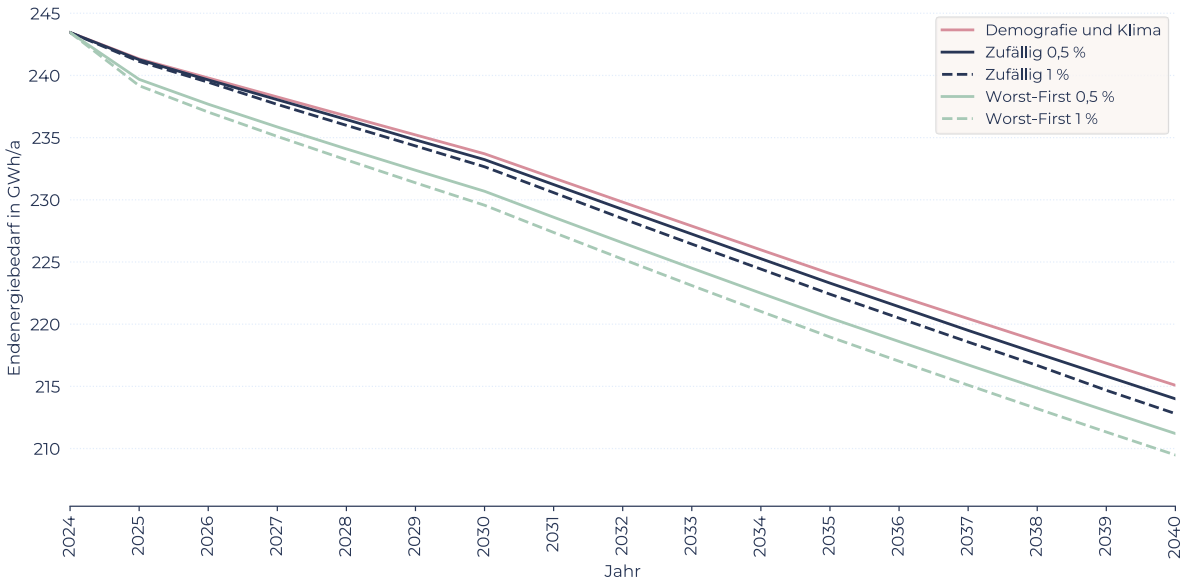


Abbildung 6-7: Entwicklungsszenarien des Endenergiebedarfs bis zum Jahr 2040

Anhand von Abbildung 6-7 ist abzuleiten, dass Sanierungsmaßnahmen nur einen begrenzten Einfluss auf die Wärmebedarfsentwicklung haben. Dennoch sollten sinnvollen und wirtschaftlich darstellbaren Energieeffizienzmaßnahmen eine zentrale Bedeutung beigemessen werden. In Bezug auf die industriellen Prozesse und die damit verbundenen Bedarfe an Prozesswärme können keine exakt quantifizierbaren Einsparpotenziale identifiziert werden, so dass die Prognose an dieser Stelle auf generalisierten Annahmen beruht.

Wie sich die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs über die nächsten Jahre aufgrund von Demografie, Klima und Maßnahmen zur Effizienzsteigerung darstellt, geht aus Abbildung 6-8 bis Abbildung 6-11 hervor.

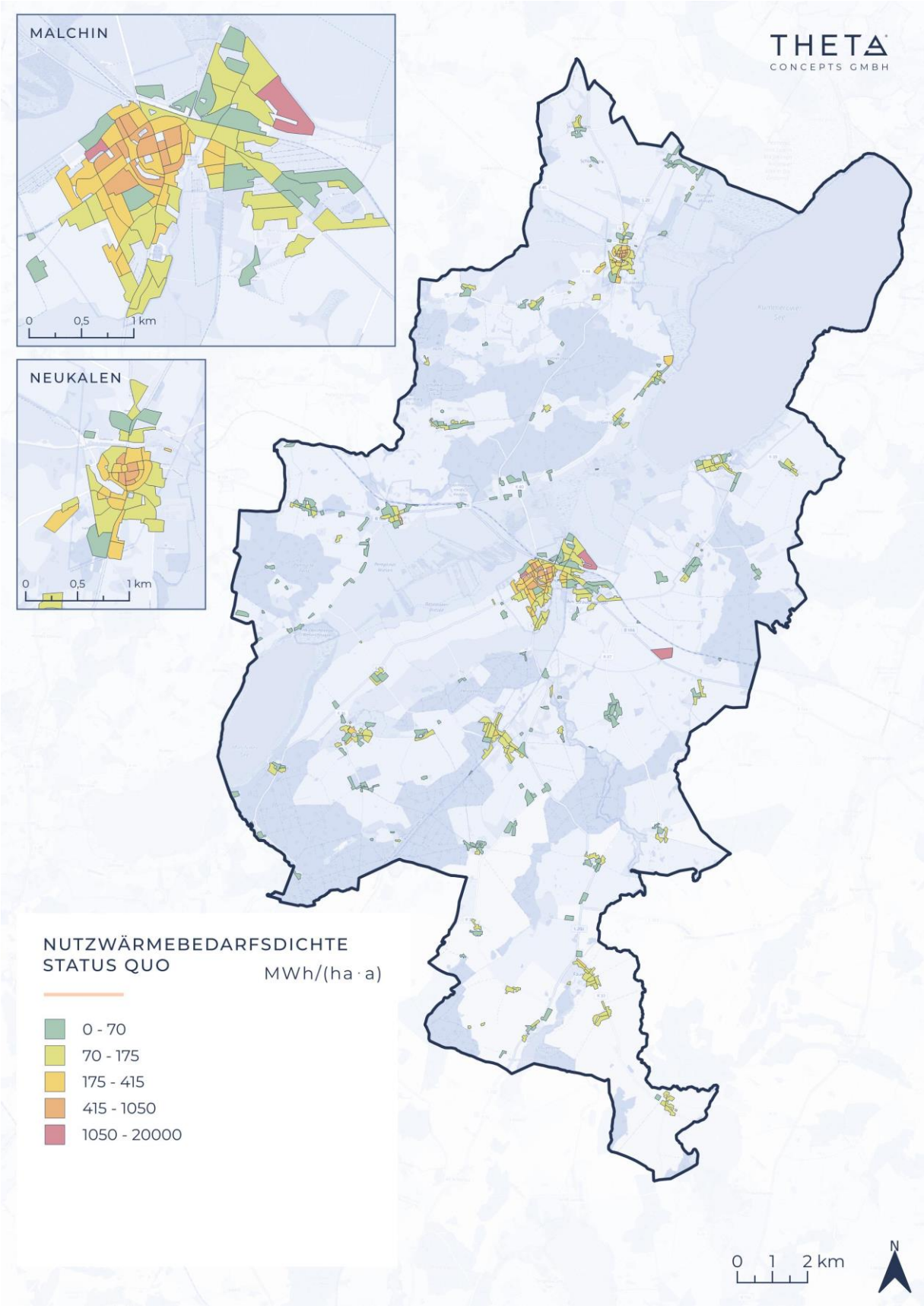


Abbildung 6-8: Nutzwärmebedarfsdichte – Status Quo (Ausgangsjahr 2024)

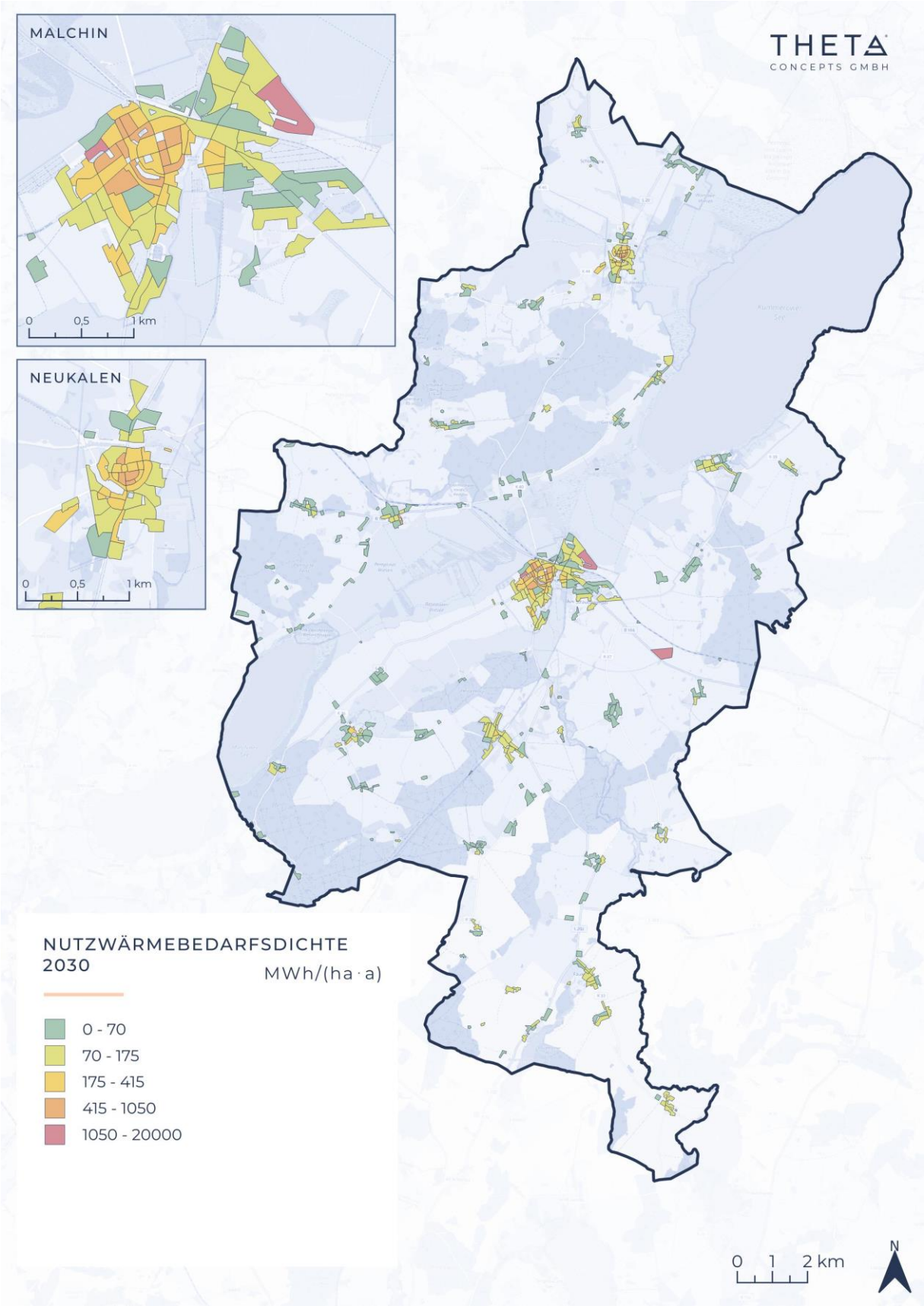


Abbildung 6-9: Nutzwärmebedarfsdichte – 2030 (Sanierungsszenario Worst-First 1,0 %/a)

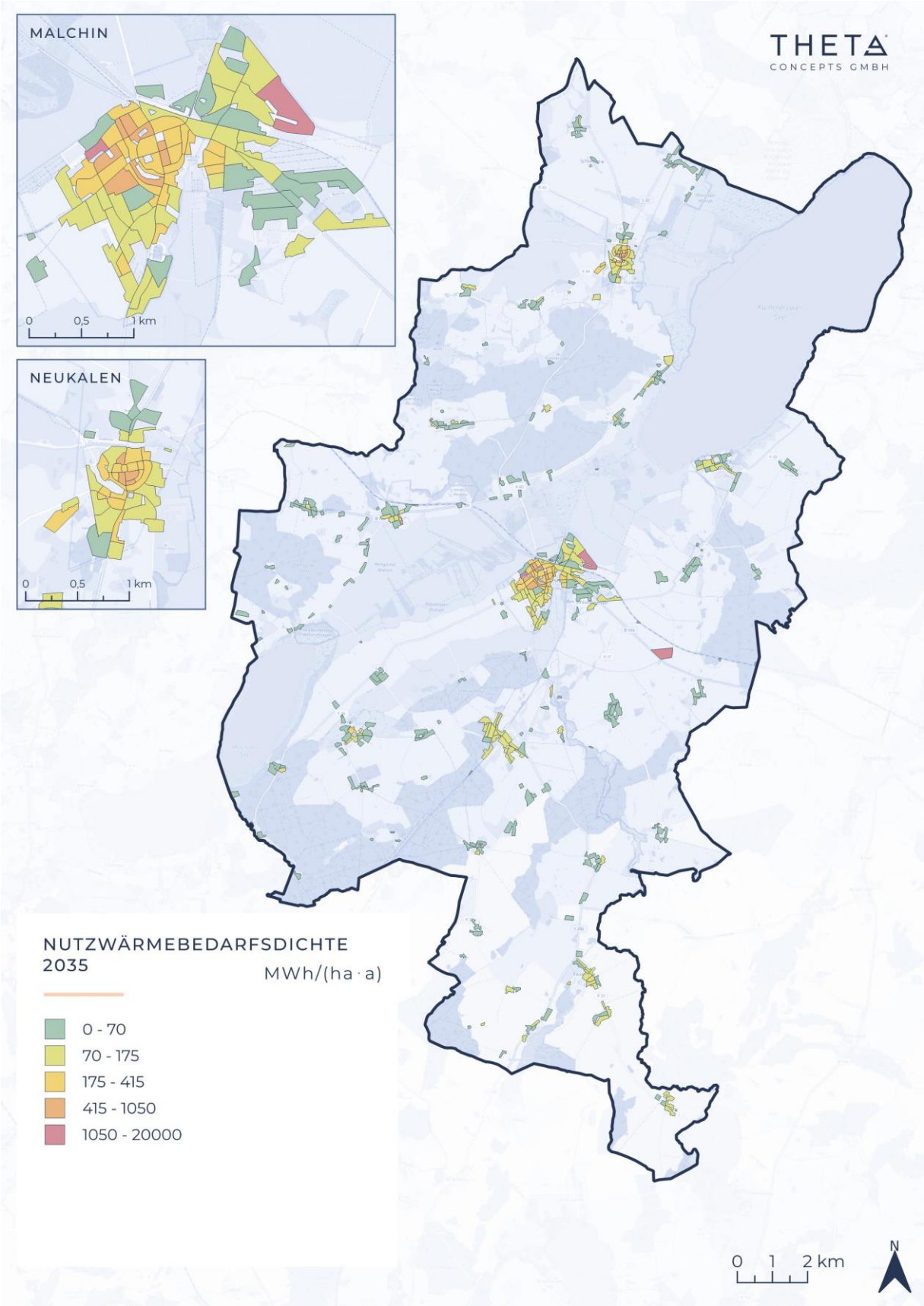


Abbildung 6-10: Nutzwärmebedarfsdichte – 2035 (Sanierungsszenario Worst-First 1,0 %/a)

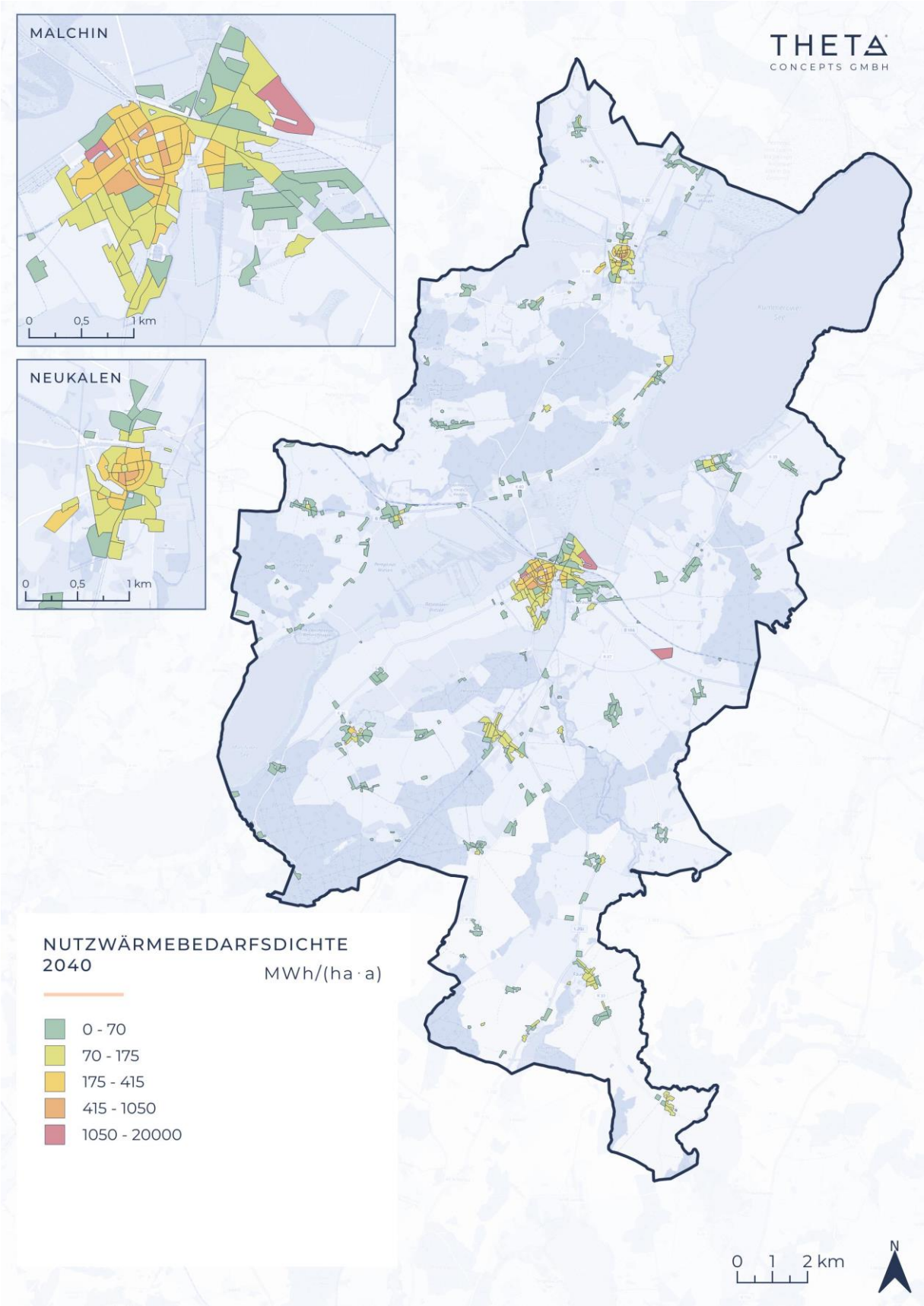


Abbildung 6-11: Nutzwärmebedarfsdichte – 2040 (Sanierungsszenario Worst-First 1,0 %/a)

6.2 POTENZIALE AN ERNEUERBAREN ENERGIEN UND UNVERMEIDBARER ABWÄRME FÜR DIE ZENTRALE WÄRMEVERSORGUNG

In Abschnitt 6.1 wurden die Entwicklung des Nutzwärmbedarfs und die Potenziale zur Einsparung von Wärme aufgezeigt. Daran ist erkennbar, dass zwar durchaus Möglichkeiten zur Bedarfsreduktion vorhanden sind, diese jedoch klaren Grenzen unterliegen. Die Wärmewende entscheidet sich auf der Versorgerseite. Dieses Kapitel soll geeignete Potenziale zur Transformation der zentralen Wärmeversorgung mittels Wärmenetz (Bestand und potenzieller Ausbau) aufzeigen. Das Potenzial erneuerbarer elektrischer Energie wird in der folgenden Potenzialanalyse nicht berücksichtigt, da der Strom typischerweise auf Mittel- oder Hochspannungsebene eingespeist wird und damit überregional genutzt wird. Die Wärmeplanung hingegen fokussiert sich auf lokal verfügbare Energiequellen, die unmittelbar zur Deckung des lokalen Wärmebedarfs genutzt werden können.

6.2.1 Potenziale an unvermeidbarer Abwärme

Die Identifikation von Abwärmepotenzialen basiert im Wesentlichen auf einer Unternehmensrecherche und direkten Datenabfrage, vgl. Kapitel 5.6.2. Ebenso wurden weitere öffentliche zugängliche Quellen (u.a. Energieatlas MV, Plattform der BfEE) für die Datenerhebung genutzt. Auch zukünftige Entwicklungen in Bezug auf Industrie und Gewerbe wurden berücksichtigt, sofern es konkrete Planungsstände gibt, die eine Quantifizierung und Verortung der Potenziale ermöglichen.

Weiterhin ist zu erklären, dass lediglich unvermeidbare Abwärmepotenziale in diesem Kapitel aufgeführt werden. Als solche gelten die Potenziale dann, wenn sie sich nicht sinnvoll in den ursprünglichen Prozess zurückführen lassen, beispielsweise eine solche Maßnahme nicht technisch oder wirtschaftlich darstellbar ist. Liegen hingegen konkrete Ansätze bzw. Planungen zur Senkung oder Vermeidung der Abwärmepotenziale vor, so finden die genannten Potenziale keine weitere Betrachtung im Rahmen der Wärmeplanung. Das liegt

insbesondere daran, dass sich Wärmerückgewinnung in der Regel als wirtschaftlicher darstellt als eine Nutzung des Potenzials für Nah- oder Fernwärmekonzepte.

Insgesamt wurden im Rahmen der Datenerhebung 43 Unternehmen und Einrichtungen mit höheren Wärmebedarfen und/oder möglichen Abwärmepotenzialen identifiziert und kontaktiert. Dies umfasst produzierendes Gewerbe, Pflegeeinrichtungen, Einzelhandelsunternehmen und landwirtschaftliche Betriebe. Insgesamt konnten vier im Sinne der Wärmeplanung nutzbare Abwärmepotenziale identifiziert werden. Abbildung 6-12 fasst das Ergebnis der Ermittlung von Abwärmepotenzialen zusammen.

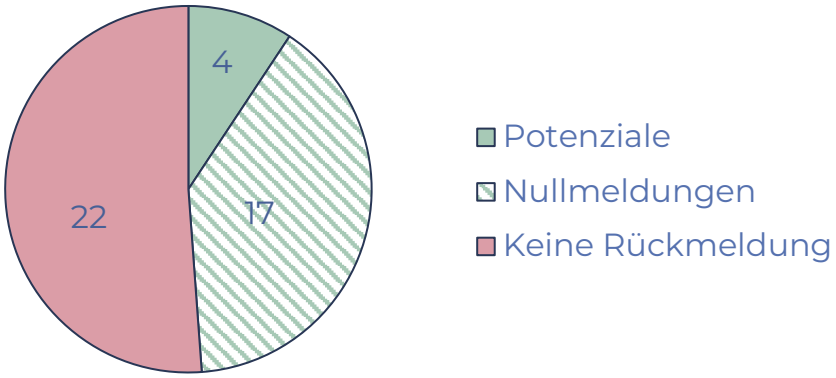


Abbildung 6-12: Rückmeldungen zur Datenerhebung bzgl. unvermeidbarer Abwärmepotenziale

Tabelle 6-2 fasst die wesentlichen Informationen zu den erhobenen Abwärmepotenzialen zusammen. Abwärme aus Biogas-BHKW sind hier mit aufgeführt. Besonders envia THERM GmbH, Danpower GmbH und Cargill Deutschland GmbH sind durch ihren Standort im Industriegelände für die Wärmeplanung von Interesse. Die Biogas GmbH & Co. KG Malchin II und SecAnim GmbH sind durch ihre beträchtliche Entfernung zu größeren Siedlungen von untergeordneter Bedeutung.

Tabelle 6-2: Abwärmepotenziale

Firma	Quelle	Temperatur-niveau	Abwärme	Status
SecAnim GmbH	Abwärme aus Trocknung	105 °C	3,8 GWh/a	schwankend, z.T. in lokaler Nutzung
envia THERM GmbH	Biomasse-HKW	220 °C	115 GWh/a	ungenutzt
Danpower GmbH	Biogas-Erzeugung	80 °C	44 GWh/a	ungenutzt
Cargill Deutschland GmbH	Abwärme aus Trocknung	160 °C	84 GWh/a	ungenutzt
Biogas GmbH & Co. KG Malchin II	Biogas-BHKW			schwankend

6.2.2 Abwasserwärme

Das aus den zu beheizenden Gebäuden anfallende Abwasser besitzt ebenfalls ein technisches Abwärmepotenzial. Die Temperatur des Abwassers unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen, die sich zumeist im Bereich von 6 °C bis 25 °C bewegen. Typischerweise liegt die Temperatur des Abwassers im Sommer unterhalb und im Winter oberhalb der Umgebungstemperatur, weshalb sich Potenziale sowohl für das Heizen als auch für das Kühlen von Gebäuden ergeben können. Das thermische Potenzial des Abwassers ist bislang meist ungenutzt und kann verschieden in die Wärmeversorgung einfließen. Neben einer dezentralen Nutzung (Wärmeübertrager und / oder Wärmepumpe) sind auch zentrale Lösungen auf Basis von kalter Nahwärme für neue Quartierskonzepte sowie Fernwärmekonzepte mit Großwärmepumpe denkbar.

Aufgrund der Datenlage ist eine Bewertung einer dezentralen Nutzung des Abwasserpotenzials im Planungsgebiet nicht möglich. Durchflussmesswerte und Temperaturen werden nur im Bereich der Klärwerke im Amt Malchin am Kummerower See erfasst. Der genaue Abwassernetzverlauf kann aufgrund fehlender Daten und der Einstufung als kritische Infrastruktur nicht dargestellt werden. Daher kann nur eine Betrachtung von Abwasserwärme im Zusammenhang mit großtechnischen, zentralen Wärmeversorgungslösungen an den

genannten größeren Sammelorten erfolgen. Weil die chemisch-biologischen Prozesse in einer Kläranlage sehr temperatursensitiv sind und das Wasser im Zulauf zum Teil starke Verschmutzungen aufweist, wird für die Nutzung des Potenzials am Klärwerkstandort eine Entnahme des Klarwassers präferiert.

Die Abwasserbehandlung im Amt ist auf viele kleine Anlagen verteilt, während sich die größte Anlage des Betreibers im Nachbaramt Stavenhagen befindet. Die kleinen Kläranlagen, überwiegend Teichkläranlagen, weisen aufgrund der geringen Durchflussmengen nur ein sehr geringes Abwärmepotenzial auf. In Summe ergeben sich 0,43 GWh/a Wärmepotenzial. Die Erschließung ist aus wirtschaftlicher Sicht nicht empfehlenswert, da die Nutzung aus vielen kleinen, verteilten Quellen einen hohen infrastrukturellen Aufwand erfordern. Der in den Klärwerken anfallende Klärschlamm wird aktuell vom WasserZweckVerband Malchin Stavenhagen außerhalb des Amtsgebiet verwertet und steht daher nicht als Potenzial für die Wärmeplanung zur Verfügung.

6.2.3 Potenzialflächen für erneuerbare Energien und Speicherlösungen (Freiflächen)

Um Potenziale an erneuerbaren Energien für die Umgestaltung bzw. den Ausbau von Wärmenetzen zu identifizieren, müssen zunächst geeignete Flächen ausfindig gemacht werden. Deshalb wurde zur Quantifizierung und Verortung der erneuerbaren Potenziale ein Flächenscreening durchgeführt. Die dabei identifizierten Freiflächen bieten die Grundlage zur Bestimmung des Potenzials von Umweltwärme (Solarthermie, Luftwärme, Fluss-/Seethermie und oberflächennahe Geothermie) sowie Tiefengeothermie für Nah- und Fernwärme. Zudem können die Flächen für Speicherlösungen, wie Erdbecken, Aquiferspeicher oder Tankspeicher in Betracht gezogen werden.

Im Rahmen der Flächenanalyse wurden sämtliche Flächen des Planungsgebietes ausgeschlossen, die mindestens einer der folgenden Einschränkungen unterliegen:

Flächen, die

- vorhandenen Siedlungs-, Verkehrs-, Gewässer-, Wald und Naturschutzflächen zugeordnet werden können,
- nach dem Flächennutzungsplan oder den zur Verfügung gestellten Bebauungsplänen bereits anderweitig verplant sind,
- sich unterhalb von Freileitungen befinden,
- kleiner als 1 ha sind,
- hohe Ackerzahlen aufweisen (> 40) (nur für Solarthermie)
- einen Grundwasserflurabstand < 10 m aufweisen (nur für Erdbeckenspeicher)
- Wasserschutzzone I + II (nur für Tiefengeothermie & Aquiferspeicher)

Auf dieser Basis konnten die in Abbildung 6-13 dargestellten Flächen identifiziert werden. Neben der Darstellung relevanter Flächen bietet die Karte auch eine Einordnung bzgl. der technologischen Eignung der jeweiligen Fläche. Das Flächenscreening bildet nach Prüfung der genannten objektiven Restriktionen zunächst das theoretische Flächenpotenzial ab. Eigentumsverhältnisse wurden im Screening bislang nicht berücksichtigt und beeinflussen in der weiteren Konkretisierung die Realisierbarkeit maßgeblich. Besonders geeignet sind kommunale Flächen oder private Flächen, die über ein langfristiges und dinglich gesichertes Erbbaurecht bereitgestellt werden können. Kurzlaufende oder unsicher gestaltete Pachtverhältnisse erschweren dagegen Finanzierung und Realisierung ebenso wie kleinteilig parzellierte Flächen. Im weiteren Planungsprozess sind diese Belange erneut abzuwägen und das Kriterium Stadt- und Landschaftsbild sowie Naturschutzbelange gesondert zu berücksichtigen.

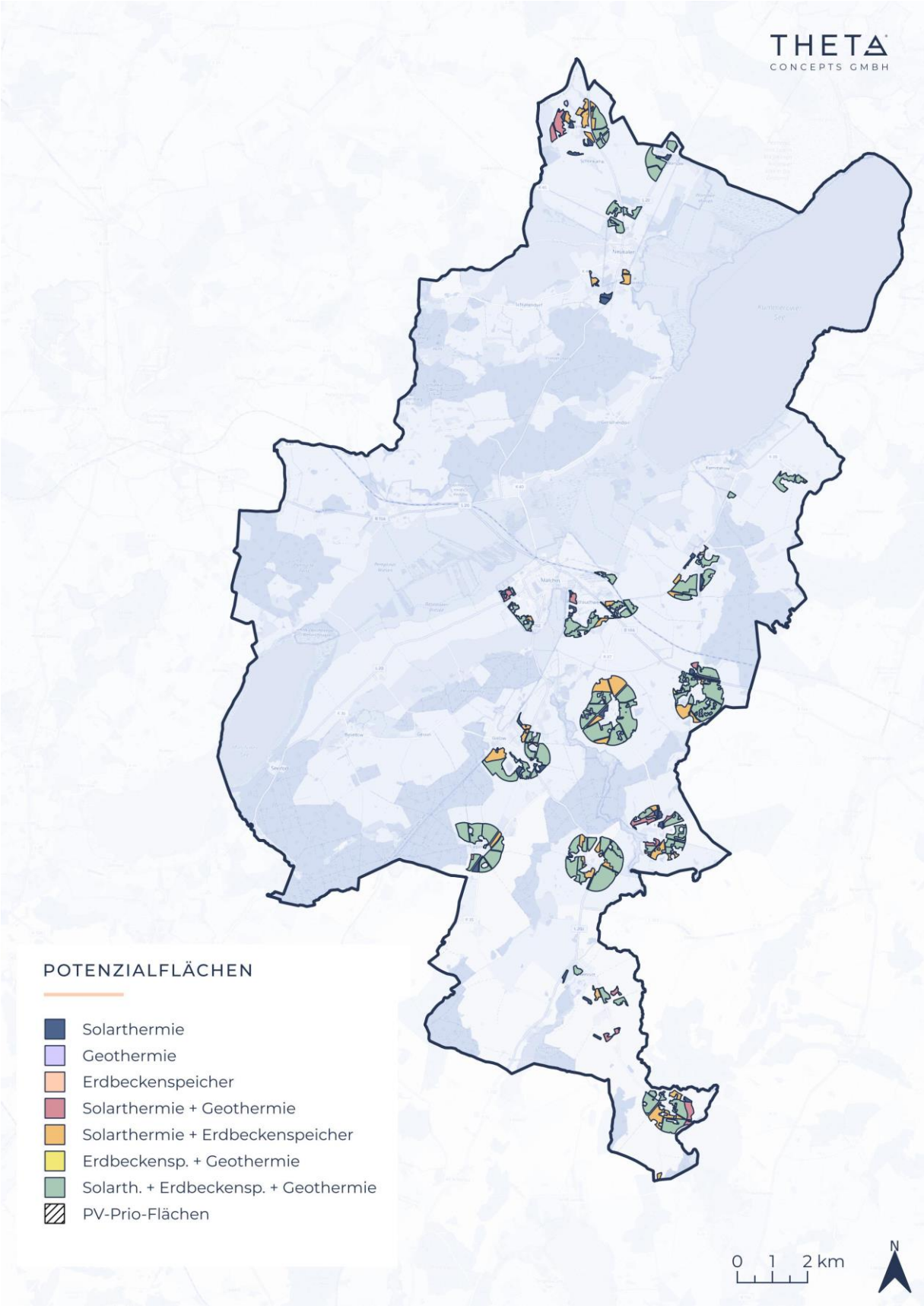


Abbildung 6-13: Potenzialflächen für erneuerbare Energien und Speicher im Planungsgebiet

Es ist erkennbar, dass sich diverse Potenzialflächen im Planungsgebiet befinden, welche überwiegend für Solarthermie, Erdbeckenspeicher und Geothermie geeignet sind. Saisonalspeicher können je nach Wärmeerzeugungstechnologie ein sinnvoller Bestandteil des Erzeugerparks sein. Sie speichern große Wärmemengen über längere Zeiträume bei 80-90 °C. Falls höhere Vorlauftemperaturen benötigt werden, hebt eine Wärmepumpe das Temperaturniveau nachträglich an. Als besonders kostengünstig und effizient gelten Erdbeckenspeicher. Dazu wird ein mehrere Meter tiefes, meist rechteckiges Becken ausgehoben. Der Aushub wird an den Rändern zu einem Erddamm aufgeschüttet, um bei wenig Flächenbedarf ein großes Volumen zu erreichen. Das Becken wird abgedichtet, mit heißem Wasser befüllt und mit einem isolierten schwimmenden Deckel versehen.

Für die Effizienz ist entscheidend, dass der Speicher nicht in einen Grundwasserleiter gebaut wird. Andernfalls steigen die Abdichtungskosten und es treten thermische Verluste durch Unterspülung mit kälterem Grundwasser auf. Eine zusätzliche Bodenisolierung verursacht weitere Kosten. Daher wurde bei der Flächenidentifikation der Grundwasserflurabstand berücksichtigt. Er sollte idealerweise mindestens 10 m betragen. Abbildung 6-14 zeigt die Situation im Planungsgebiet. Im Amt Malchin am Kummerower See ist der Grundwasserflurabstand lokal sehr unterschiedlich. Ins Auge fallen auch hier die Niedermoore zwischen Malchiner See und Kummerower See.

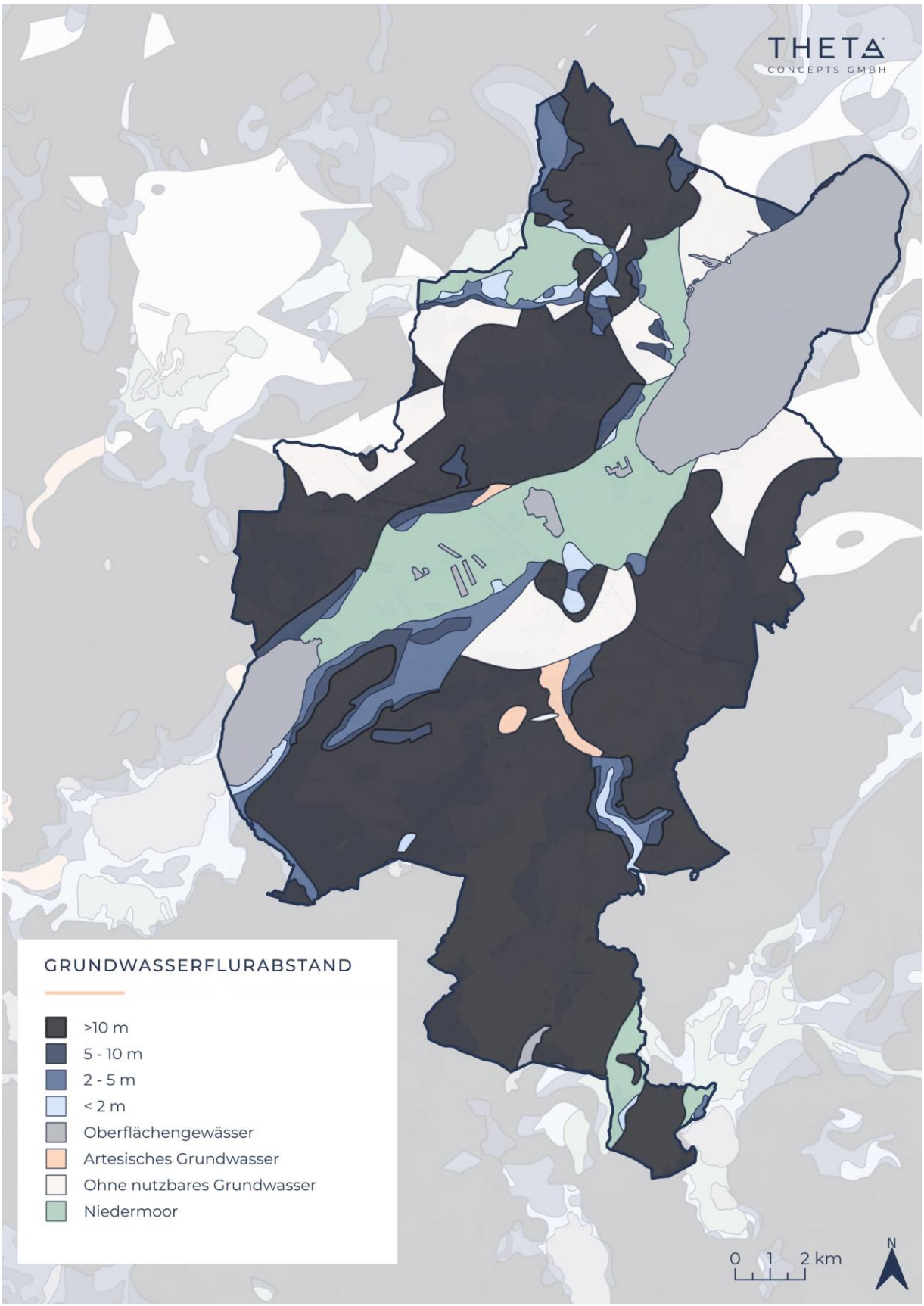


Abbildung 6-14: Grundwasserflurabstand im Planungsgebiet

6.2.4 Geothermie (Erdwärme)

Bei Geothermie wird die thermische Energie des Erdreiches nutzbar gemacht. Je nach Tiefe des genutzten Reservoirs unterscheidet man oberflächennahe Geothermie, mitteltiefe Geothermie und Tiefengeothermie.

Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie nutzt die Erdwärme aus den oberen Erdschichten, typischerweise bis zu einer Tiefe von etwa 400 Metern. Das Erdreich besitzt gegenüber der Umgebungsluft insbesondere in der Heizperiode ein höheres Temperaturniveau und unterliegt geringeren zeitlichen Schwankungen. So kann auf Basis des Reservoirs im Erdreich eine Wärmepumpe effizient zur Versorgung einzelner Gebäude oder kleiner Nahwärmenetze (kalte Nahwärme) Verwendung finden. Die Reservoir-temperatur unterscheidet sich je nach adressierter Tiefe. Aufgrund des thermischen Gradienten nimmt die Erdtemperatur etwa 3 K je 100 m in Richtung Erdkern zu. Für Anwendungen in unmittelbarer Nähe zur Erdoberfläche liegt die Reservoirtemperatur je nach Standort bei 8–12 °C. Bei oberflächennaher Geothermie bis 400 m kann die Reservoirtemperatur je nach Lage auf bis zu 25 °C steigen, was eine sehr effiziente Versorgung durch Wärmepumpen ermöglichen kann.

Grundsätzlich gibt es in Abhängigkeit des Untergrundes, der verfügbaren Fläche und der angestrebten Tiefe verschiedene Technologien zur Erschließung der Erdwärme. Hier sind Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren, Erdwärmekörbe und -spiralen sowie Grundwasserwärmepumpen zu nennen. Da Erdwärmesonden aufgrund der adressierten Tiefe den geringsten Flächenbedarf aufweisen, werden Erdwärmesonden üblicherweise als Gegenstand der Potenzialermittlung für dezentrale Versorgungslösungen herangezogen. Die Untersuchungsergebnisse werden später in Abschnitt 6.4.1 vorgestellt.

Neben der dezentralen Versorgung einzelner Gebäude kann oberflächennahe Erdwärme auch für kalte Nahwärme in Betracht gezogen werden. Dies setzt eine entsprechende bauliche Struktur sowie vorhandene Potenzialflächen voraus

und muss im Einzelfall geprüft werden. Erfahrungsgemäß lässt sich oberflächennahe Geothermie jedoch nur dann wirtschaftlich als zentrale Wärmequelle einsetzen, wenn sie in ein kaltes Nahwärmenetz eines größeren Neubaugebietes eingebunden wird.

Mitteltiefe Geothermie und Tiefengeothermie

Mitteltiefe Geothermie bezieht sich auf Reservoire in einer Tiefe von 400 - 1.000 m. Darüber hinaus ist von Tiefengeothermie die Rede. Im Bereich der Tiefengeothermie wird auf Reservoire abgezielt, die Temperaturen von mehr als 50 °C aufweisen und damit für Wärmeanwendungen prädestiniert sind. Allerdings ist die Erschließung der Potenziale vergleichsweise risikobehaftet und mit hohen Investitionen verbunden. Diese Investitionen amortisieren sich lediglich bei hinreichendem Wärmeabsatz. Deshalb ist die Tiefengeothermie nur für netzgebundene Wärme (Nah- und Fernwärme) in eine Wirtschaftlichkeit zu bringen. Der wesentliche Vorteil der Tiefengeothermie liegt in der hohen Reservoirtemperatur, die üblicherweise nur eine geringfügige Anhebung auf die benötigten Netzvorlauftemperaturen erfordert. Die dafür notwendigen Großwärmepumpen können deshalb mit besonders wenig Stromeinsatz und hohen mittleren COPs (Coefficient of Performance, Leistungsziffer einer Wärmepumpe als Verhältnis aus Wärmeleistung und benötigtem Stromeinsatz) agieren, was die operativen Kosten der Wärmeversorgung senkt. Um Tiefengeothermie wirtschaftlich darzustellen, müssen betreffende Anlagen möglichst viele Volllaststunden erreichen und sind deshalb bestenfalls als Grundlastanlagen zu planen.

Das Amtsgebiet liegt im Norddeutschen Becken, einer Region mit guten Bedingungen für mitteltiefe und tiefe Geothermie. Die erforderliche Bohrtiefe hängt von den vorhandenen Gesteinsschichten (Nutzungshorizonten) und den erreichbaren Temperaturniveaus ab. Im Rahmen des Wärmeplans wurden als vielversprechendste Nutzungshorizonte der obere Keuper und die Unterkreide detaillierter untersucht.

Unter Beachtung der Gesteinsformationen und ihrer hydrothermalen Eigenschaften sowie der erreichbaren Temperaturniveaus wurde die auf den

Freiflächen erschließbare thermische Leistung durch Tiefengeothermie beziffert. Insgesamt ist das tiefengeothermische Potenzial als gut zu bewerten, variiert jedoch auch stark innerhalb der Ausdehnung des Amtsgebietes. Gleichwohl ist bei dem vorliegenden Temperaturniveau der Einsatz von Wärmepumpen erforderlich, um ein für Fernwärme ausreichendes Temperaturniveau zu erreichen.

6.2.4.1 Oberer Keuper

Der Nutzungshorizont Oberer Keuper befindet sich im Amtsgebiet in einer Tiefe von ca. 1.000-2.000 m und erreicht Temperaturen von ca. 45 - 80 °C. Abbildung 6-15 zeigt die mögliche Entzugsleistung inklusive Wärmepumpe für die verschiedenen Potenzialflächenstandorte. Auf den Potenzialflächen können je Dublette (Kombination aus Förderbohrung und Injektionsbohrung) bis zu knapp 13 MW_{th} Nutzwärmeleistung (inkl. Wärmepumpe, mittlerer COP = 6,3) erreicht werden. Dies entspricht einem energetischen Potenzial je Dublette von etwa 91 GWh/a bei 7.200 Betriebsstunden pro Jahr. Die südlichen Potenzialflächen weisen tendenziell höhere Entzugsleistungen auf, da der Nutzungshorizont hier tiefer liegt und daher höhere Soletemperaturen erwarten lässt. Sowohl um Neukalen als auch in der Nähe Malchins finden sich geeignete Flächen zur Nutzung des Oberen Keupers für Tiefengeothermie.

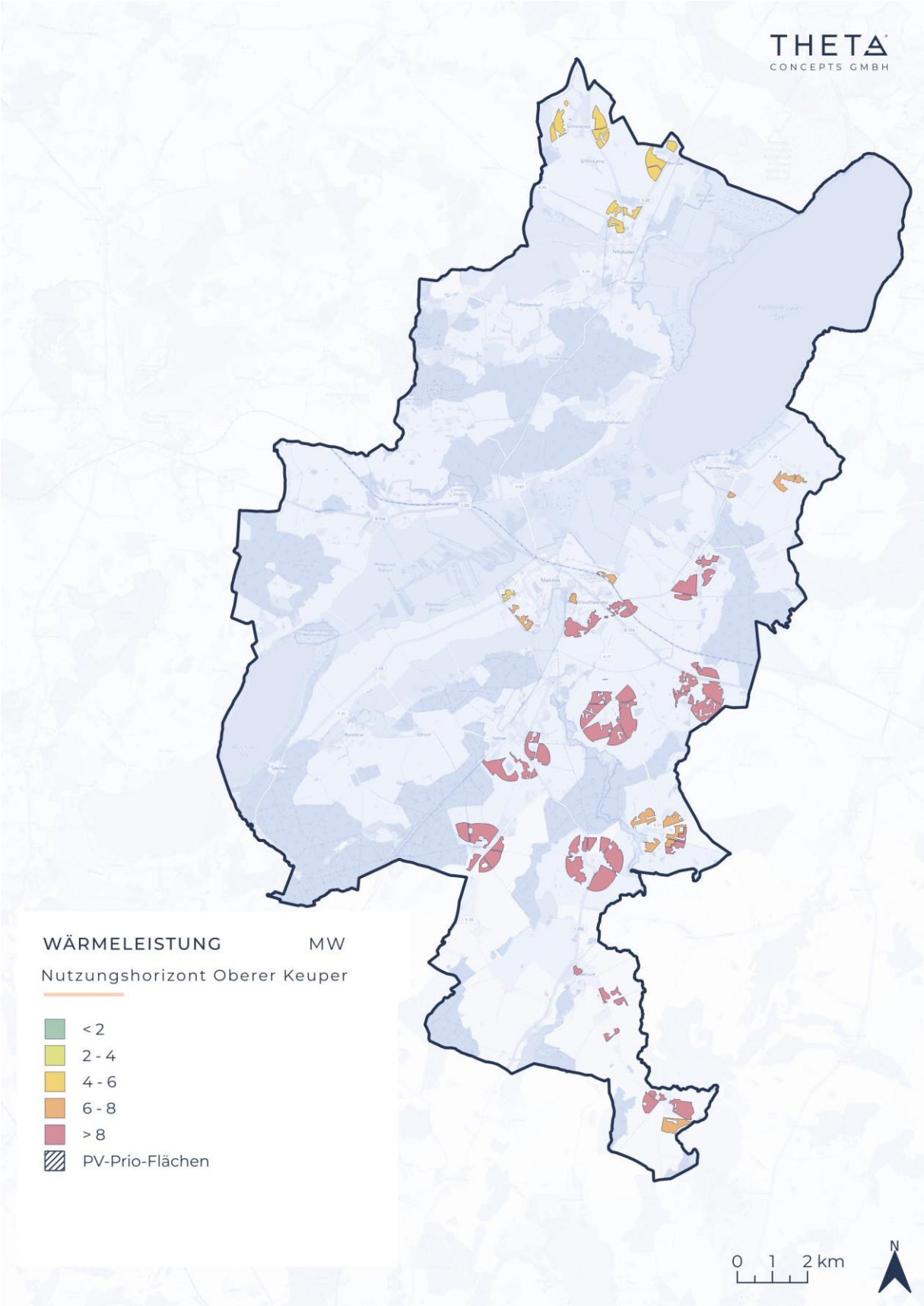


Abbildung 6-15: Potenzial von Tiefengeothermie auf Basis der identifizierten Potenzialflächen und einer Nutzung des Oberen Keupers

6.2.4.2 Unterkreide

Der Nutzungshorizont Unterkreide befindet sich im Amtsgebiet in einer Tiefe von ca. 600 - 1.100 m und erreicht Temperaturen von ca. 35 - 60 °C. Abbildung 6-16 zeigt die mögliche Entzugsleistung inklusive Wärmepumpe für die verschiedenen Potenzialflächenstandorte. Auf den Potenzialflächen können je Dublette (Kombination aus Förderbohrung und Injektionsbohrung) maximal ca. 1,8 MW_{th} Nutzwärmeleistung (inkl. Wärmepumpe, mittlerer COP = 14,7) erreicht werden. Dies entspricht einem energetischen Potenzial je Dublette von etwa 13 GWh/a bei 7.200 Betriebsstunden pro Jahr. Die ertragreichsten Flächen liegen in der Umgebung von Liepen und Gielow. In der Nähe der Städte Neukalen und Malchin finden sich keine geeigneten Flächen.

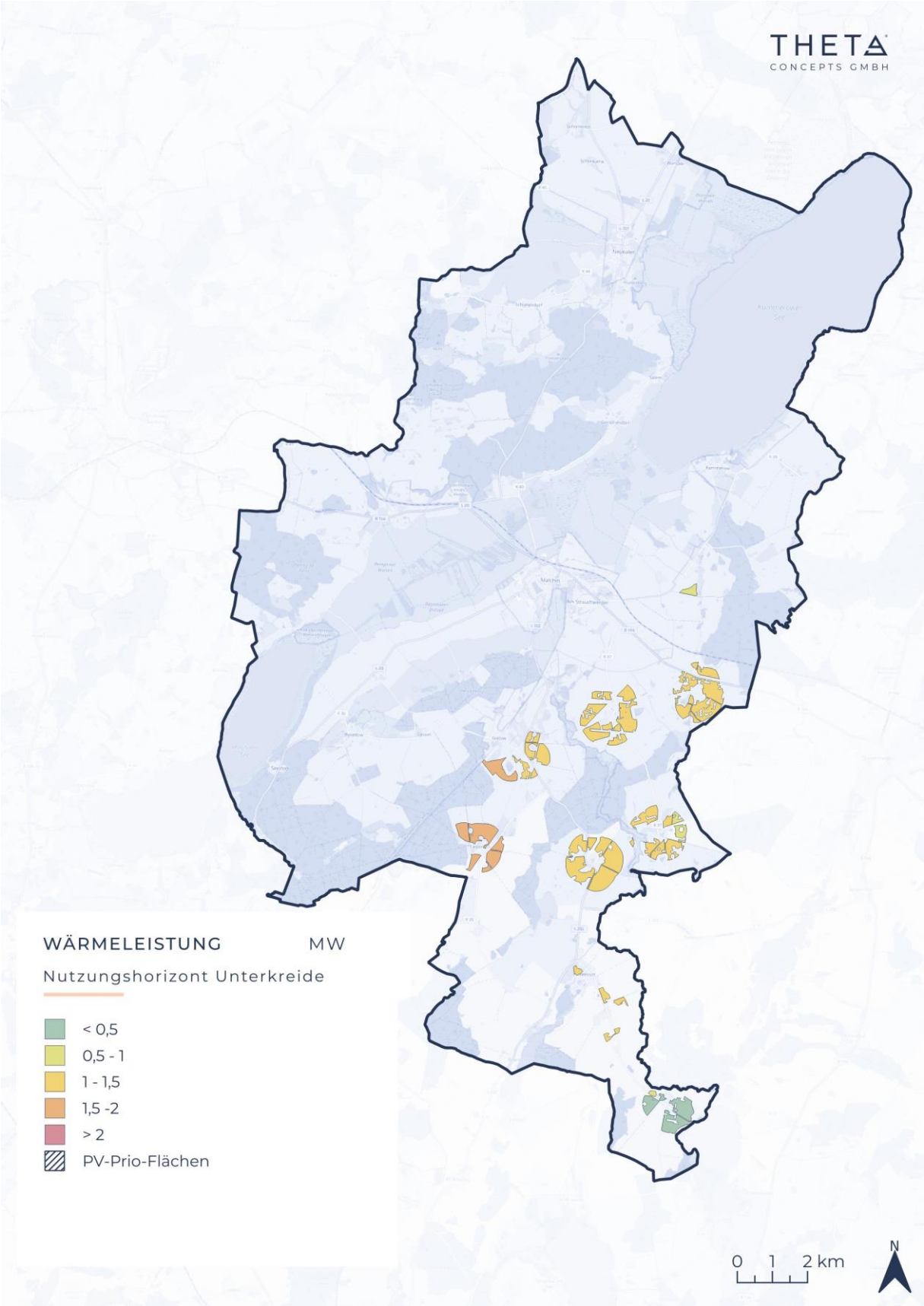


Abbildung 6-16: Potenzial von Tiefengeothermie auf Basis der identifizierten Potenzialflächen und einer Nutzung der Unterkreide

Insgesamt ist das Verhältnis aus Entzugsleistung, Temperaturniveau und Tiefe im Amtsgebiet günstig. Um belastbare Aussagen zur Leistungsfähigkeit zu ermöglichen und das Fündigkeitsrisiko zu reduzieren, müssten weitergehende geologische Untersuchungen durchgeführt werden. Die wirtschaftliche Nutzung der Tiefengeothermie ist aufgrund der hohen Investitionskosten allerdings nur bei entsprechend hohem Wärmeabsatz sinnvoll. Im Planungsgebiet könnte dies lediglich in den Städten Malchin und Neukalen der Fall sein. Dies muss durch nachgelagerte Wirtschaftlichkeitsberechnungen geprüft werden.

Ergänzend sei an dieser Stelle erwähnt, dass ein 2023 durchgeführte Geologische Kenntnisstandsanalyse für den Standort Malchin mit der Unterjura ein potenzieller Aquifer für eine hydrothermale Nutzung identifiziert werden konnte, welches in einer Tiefe von ca. 750 m ein Potenzial mit einer Temperatur von 37 °C ausgemacht wurde [14].

Grundsätzlich kann mit der Summe dieser Erkenntnisse die Tiefengeothermie im Planungsgebiet eine Rolle im zukünftigen Erzeugungsmix spielen und bleibt als Option bestehen. Die geologischen Rahmenbedingungen sind in Teilen vielversprechend und geeignete Flächen stehen zur Verfügung. Gleichwohl ist die Umsetzung nur bei ausreichendem Wärmeabsatz und tragfähigen Wirtschaftlichkeitsbedingungen darstellbar, so dass Tiefengeothermie als potenziell wertvolle, aber nicht zwingend Leittechnologie zu bewerten ist.

6.2.5 Solarpotenziale (Solarthermie)

Das einfallende Sonnenlicht besitzt thermische Energie, die durch entsprechende Kollektoren nutzbar gemacht werden kann (Solarthermie). Solarthermie lässt sich sowohl auf Freiflächen zur Versorgung von Nah- und Fernwärme als auch auf Dachflächen zur Unterstützung dezentraler Versorgungskonzepte einsetzen. Das Solarthermie-Potenzial unterliegt in den nördlichen Breitengeraden erheblichen saisonalen Schwankungen, mit einem signifikanten Überangebot in den Sommermonaten sowie moderatem bis geringem Potenzial während der Heizperiode. Dieses natürliche Verhalten erschwert die technische Nutzung. Aufgrund der stark schwankenden

Leistungsabgabe und der überlagerten saisonalen Schwankungen kann ohne adäquates Speicherkonzept nur ein geringer Teil des Solarpotenzials nutzbar gemacht werden. Insbesondere Freiflächen-Solarthermie erfordert deshalb saisonale Speicherung, z.B. durch Erdbeckenspeicher sowie ggf. Pufferspeicher, da die sommerliche Peakleistung oft die Kapazitäten eines Wärmenetzes weit überschreitet.

Mit Hilfe eines Einstrahlungsverlaufs für das Amtsgebiet konnten unter Annahme von Flachkollektoren die Solarpotenziale auf den Freiflächen ermittelt werden, siehe Abbildung 6-17.

Das summierte technische Potenzial für Solarthermie auf den Freiflächen beläuft sich auf etwa 4.000 GWh/a. Die Flächen weisen eine Peakleistung bis maximal 50 MW auf. Das Potenzial übersteigt den Wärmebedarf des Amtes deutlich. In Verbindung mit geeigneten saisonalen Speicherkonzepten könnte Freiflächen-Solarthermie einen wesentlichen Beitrag zur Wärmeerzeugung für bestehende oder zukünftige Wärmenetze leisten.

Neben dem Potenzial von Solarthermie wurde auch das PV-Potenzial auf den Freiflächen quantifiziert. Dieses beläuft sich auf ca. 5.000 GWh/a. Die PV-Potenziale auf Freiflächen sind in Abbildung 6-18 dargestellt.

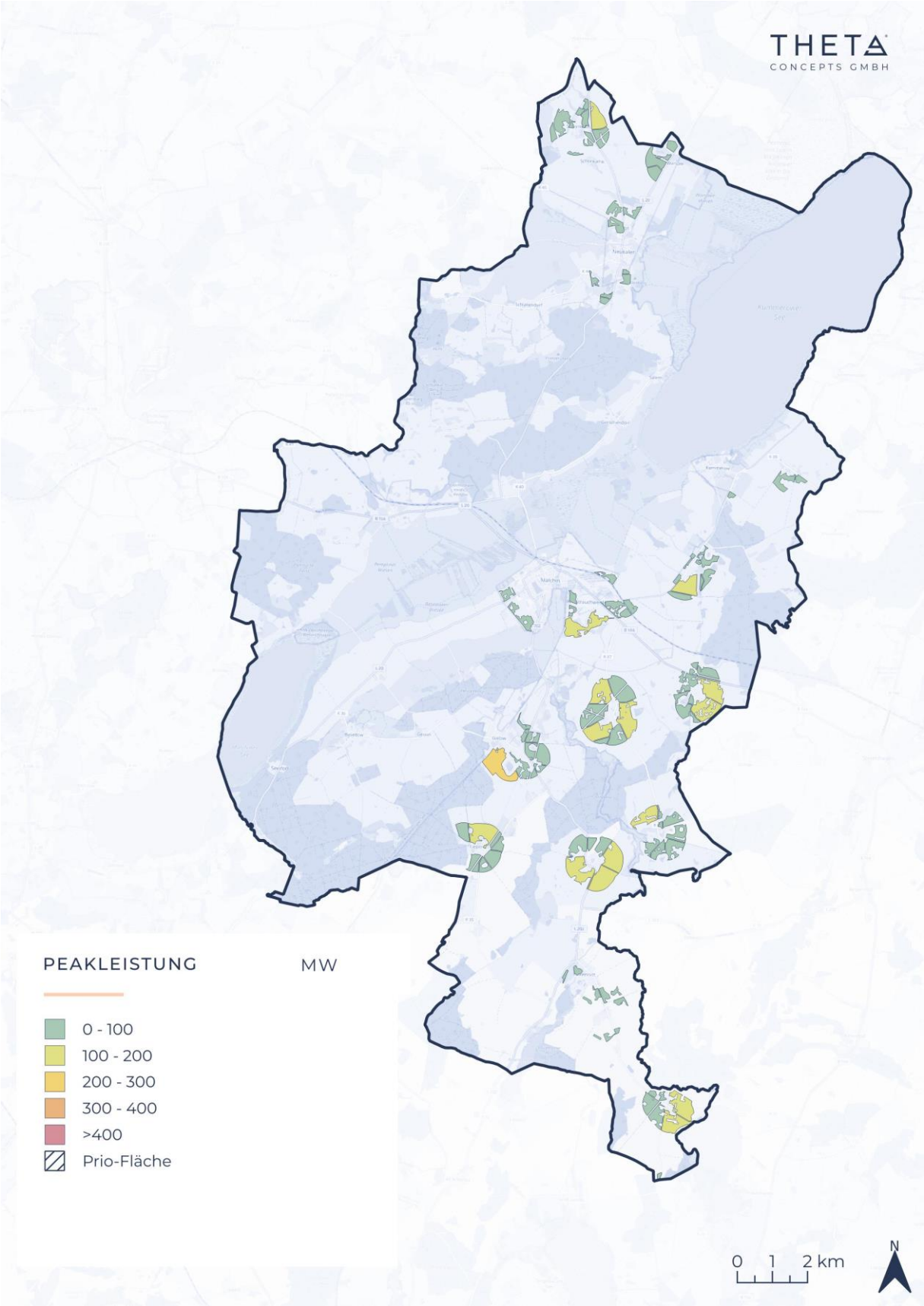


Abbildung 6-17: Potenziale von Freiflächen-Solarthermie unter Annahme von Flachkollektoren

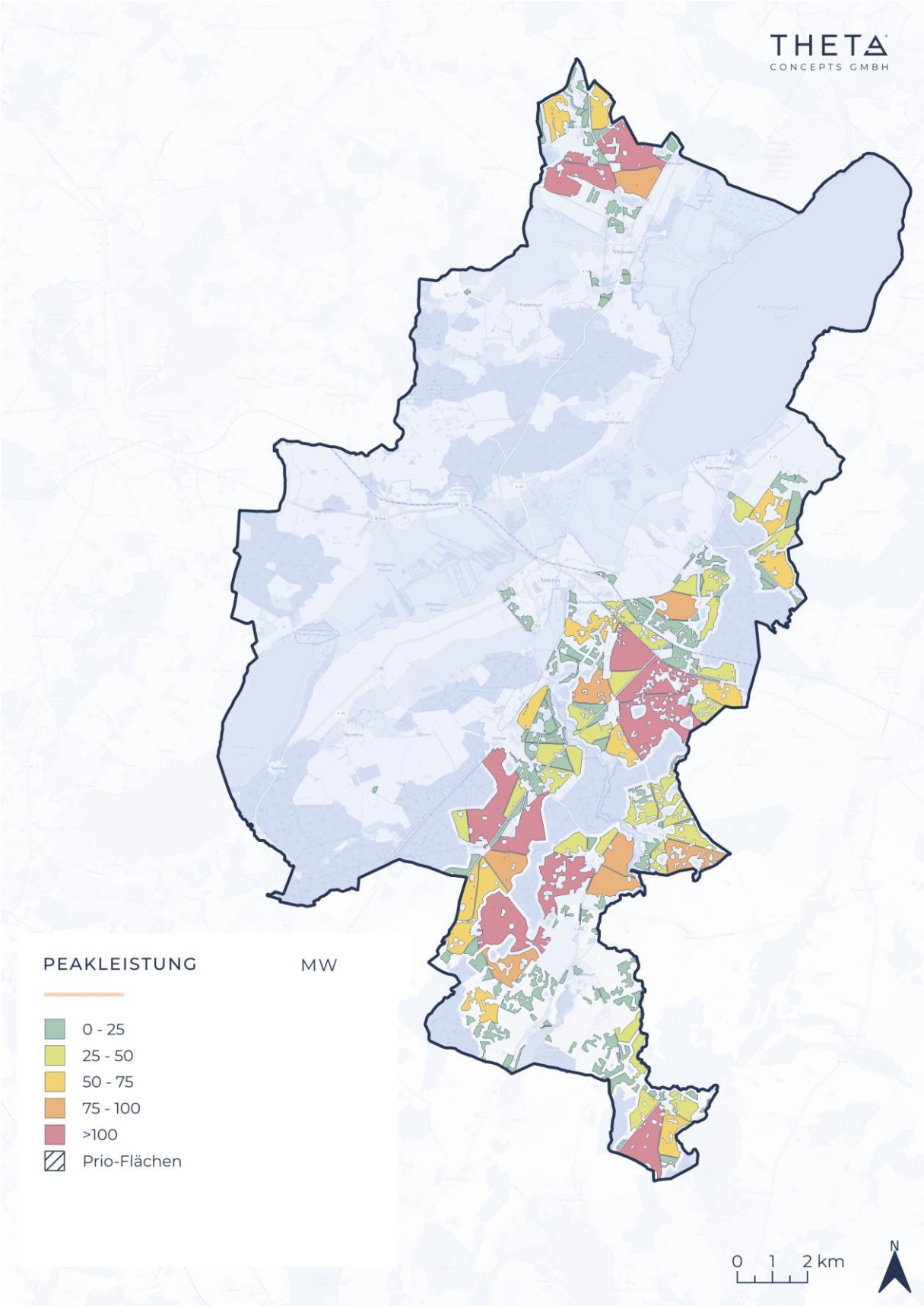


Abbildung 6-18: Potenziale von Freiflächen-Photovoltaik

6.2.6 Fluss- und Seethermie

Fluss- bzw. Seethermie bezeichnet die Nutzung der thermischen Energie von fließenden oder stehenden Gewässern. Gewässer sind thermische Energiespeicher, deren Temperatur in den Wintermonaten oft oberhalb der umgebenden Luft liegt. Auf diese Weise erlauben Seen und Flüsse auch in den Heizperioden den effizienten Betrieb von Großwärmepumpen für Nah- oder Fernwärmelösungen. Eine zentrale Herausforderung in der Erschließung von Seethermie sind jedoch die geringen Wassertemperaturen um den Gefrierpunkt zeitgleich zum Höhepunkt der Heizperioden. Vereisung führt bei konventionellem Wärmeentzug aus dem Gewässer zu einer verminderten Leistung oder fehlender Funktionstüchtigkeit konventioneller Wärmepumpen. Dies begrenzt die Volllaststunden zum Teil erheblich. Neuere Konzepte für Seewasser-Wärmepumpen mit Vakuumeis- bzw. Direktverdampfung können auch bei niedrigen Temperaturen um den Gefrierpunkt agieren und nutzen neben der sensiblen Enthalpie die Phasenwechselenthalpie des Wassers. Auf diese Weise kann Seethermie auch in den Wintermonaten zuverlässig Wärme bereitstellen. Hier ist allerdings zu prüfen, inwiefern diese Technologie bereits Serienreife besitzt und für größere Anwendungen wirtschaftlich darstellbar ist. Nähere Informationen zur Seethermie, dem Funktionsprinzip der Anlagen, wirtschaftlichen sowie genehmigungsrechtlichen Aspekten finden sich in [15].

Bei der Bewertung und Quantifizierung des Potenzials von Seethermie im Planungsgebiet wurde sich an der Checkliste [15], S. 118 orientiert. Durch das Planungsgebiet fließen die Peene sowie der Peene-Kanal zwischen dem Kummerower See und dem Malchiner See. Zur Berechnung der Wärmeleistung wird eine Auskühlung um maximal 5 K, eine Wassergrenztemperatur von 4 °C, eine Entnahme von 1 % des Wasservolumens pro Jahr sowie die Nutzung einer Wärmepumpe mit einer JAZ von 2,4 angenommen. Das Wärmepotenzial des Kummerower See wird mit 9,1 GWh/a abgeschätzt, jenes des Malchiner Sees mit 1,2 GWh/a. Der Peenekanal könnte als Potenzial genutzt werden, besonders interessant durch die unmittelbare Nähe zur Stadt Malchin. Die unsichere Datenlage zum mittleren Niedrigwasserabfluss lässt jedoch Zweifel über der Zuverlässigkeit als Wärmequelle aufkommen. Die Eignung als Wärmeerzeuger

für ein Wärmenetz wird zusätzlich dadurch gemindert, dass die Entzugsleistung von Dezember bis Februar in allen betrachteten Gewässern bei Nutzung konventioneller Wärmepumpen aufgrund der geringen Wassertemperatur null beträgt. Da dies der Hauptheizperiode entspricht, wird die Nutzung von Fluss- oder Seethermie nicht als realistisch nutzbares Potenzial weiterbetrachtet. Letztendlich sind auch alle wesentlichen Gewässer im Amtsgebiet durch weitreichende Naturschutzbeschränkungen berührt, womit die Zulässigkeit von Seethermie zumindest fraglich ist. Abbildung 6-19 zeigt die benannten Gewässer und entsprechende Einschränkungen durch den Naturschutz.

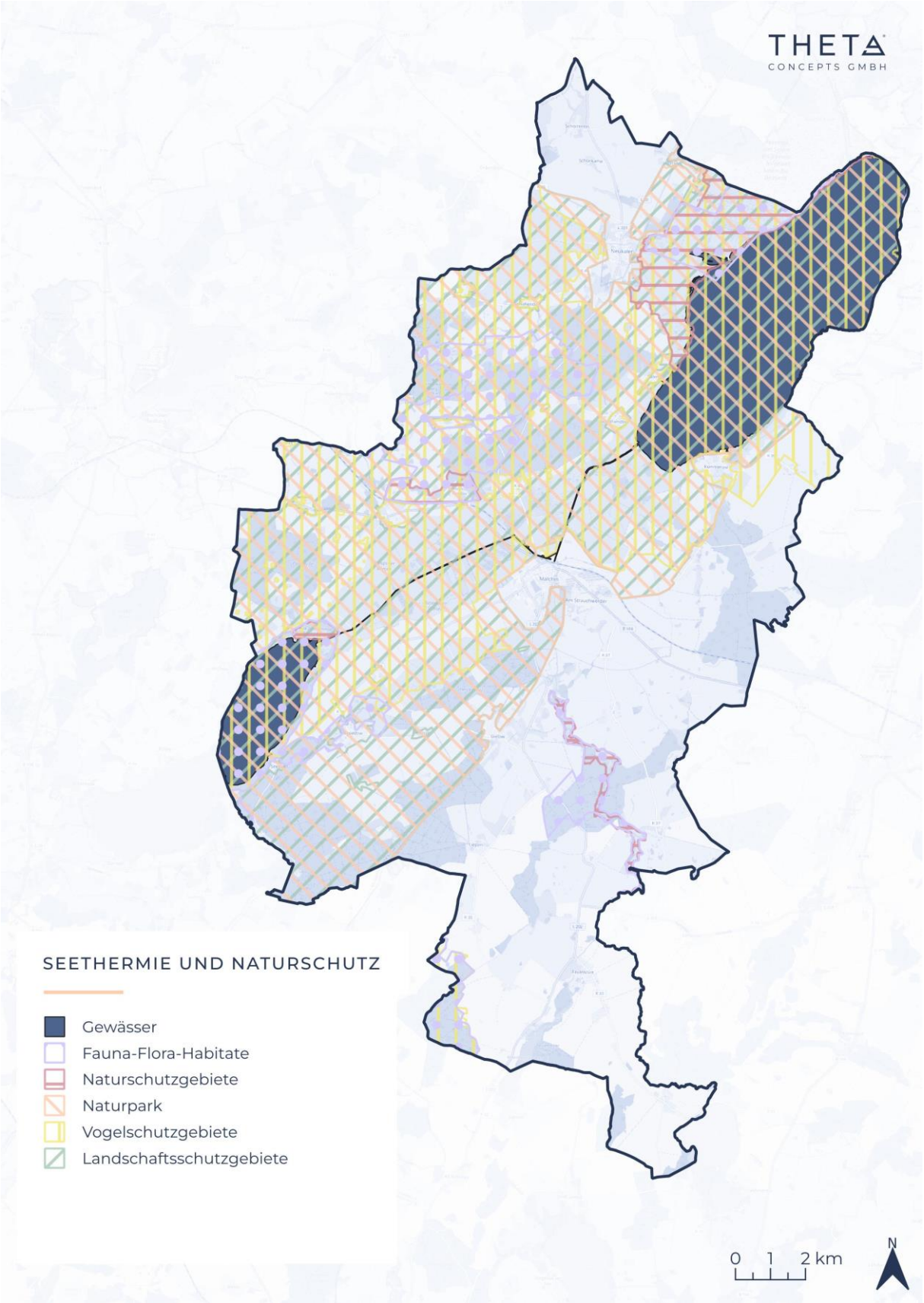


Abbildung 6-19 Mögliche Standorte für Fluss- und Seethermie

6.2.7 Luftwärme

Die Nutzung des thermischen Potenzials der umgebenden Luft via Luftwärmepumpe stellt ebenfalls eine Option für die Wärmeversorgung dar. Typisch ist insbesondere der Einsatz von Luftwärmepumpen als dezentrale Versorgungslösung einzelner Gebäude oder kleinerer Gebäudenetze. Jedoch ist auch der Einsatz großer Luftwärmepumpen auf Freiflächen zur Versorgung von Nah- und Fernwärme denkbar [16, 17]. Mittlerweile sind Anlagen mit 10 MW und mehr realisierbar. Aufgrund der recht einfachen Integration und überschaubarer Platzbedarfe sind diese Anlagen vor allem für die kurz- bis mittelfristige Transformation von Bestandsnetzen oder zur Versorgungsunterstützung im Netzausbau eine interessante Lösung. Ein Nachteil großer Luftwärmepumpen im Zusammenwirken mit Wärmenetzen sind die vergleichsweise schlechten COPs und damit verbundenen Betriebskosten durch das zu erreichende Vorlauftemperaturniveau. Grundsätzlich ist die Installation einer oder mehrerer Anlagen im Megawattbereich auf allen in Abschnitt 6.2.3 identifizierten Potenzialflächen möglich. Um Schallimmissionsgrenzwerte nicht zu überschreiten, ist ggf. die kostenintensivere Einhausung der Luftwärmepumpe notwendig. Da das Potenzial von Luftwärmepumpen praktisch unendlich ist, wurde keine gesonderte Bewertung für die Freiflächen vorgenommen. Vorrangig orientiert sich der Einsatz am Bedarf und an der günstigsten Wärmeerzeugungstechnologie.

6.2.8 Feste Biomasse

Feste Bioenergieträger aus der Landschaftspflege und in Form von Waldrestholz können auch in Zukunft eine sinnvolle Option zur Wärmeversorgung darstellen. Die Flächen des Gemeindegebiets sind mehrheitlich in landwirtschaftlicher Nutzung. Dennoch haben auch Wälder und Gehölze im Planungsgebiet einen nicht unwesentlichen, flächenmäßigen Anteil und versprechen damit ein relevantes energetisches Potenzial.

In die Quantifizierung des Potenzials an energetisch zu nutzender Biomasse aus Waldflächen fließen neben der bewaldeten Fläche, eine unterhalb des jährlich erwarteten Holzzuwachses [18] liegende Holzentnahme (nachhaltige

Bewirtschaftung) sowie überwiegende stoffliche Nutzung (70 %) ein. Dies soll eine gesunde Waldentwicklung berücksichtigen und dazu beitragen, dass lediglich Reststoffe für die Wärmebereitstellung bilanziell berücksichtigt werden. Für die späteren Betrachtungen bleibt Holz aus Naturschutzflächen unberücksichtigt.

Neben fester Biomasse aus bewaldeten Flächen ergeben sich auch biogene Reststoffe aus Siedlungsflächen, die zum Teil für die Bereitstellung von Wärme herangezogen werden können. Hierbei sind insbesondere Reststoffe aus der Straßen- und Landschaftspflege von Bedeutung. Das Material ist naturgemäß sehr inhomogen und fällt lokal nur in kleineren Mengen an, was einer sinnvollen Verwertung entgegensteht. Das Potenzial wird über die Siedlungsflächen und den Anteil von Grünflächen näherungsweise abgeleitet. Siedlungsflächen nehmen im Amtsgebiet keinen nennenswerten Anteil ein.

Eine Besonderheit stellt die im Amtsgebiet vorhandene Erfahrung mit Paludikulturen als Biomasse und damit als Energieträger für die Fernwärmeversorgung dar [19], [20]. Paludikultur (kurz Paludi, abgeleitet vom lateinischen *palus* für „Sumpf“ oder „Moor“) ist die land- oder forstwirtschaftliche Nutzung nasser oder wiedervernässter Moorböden. Sie ermöglicht es, Moore produktiv zu bewirtschaften, ohne deren klimaschädliche Entwässerung fortzusetzen, und trägt somit aktiv zum Klimaschutz bei. 10 Jahre lang wurde ein spezieller 800-kW-Kessel verwendet, um Paludi-Biomasse zu verbrennen und mit 4 GWh/a Wärme einen wesentlichen Anteil der Malchiner Fernwärme zu erzeugen. Die hierfür verfeuerten Halmgüter wie Schilf, Seggen oder Rohrglanzgras wurden auf Nierdermoorflächen am Ufer des Kummerower Sees angebauten und trugen so zur lokalen Wertschöpfung bei [21]. Der Betrieb wurde Mitte 2026 eingestellt. Für die zukünftige Wärmeversorgung wird das nun ungenutzte Potenzial mitberücksichtigt und kann einen gewichtigen Beitrag zur nachhaltigen Wärmeversorgung liefern. Auch der Malchiner Bürgerrat spricht sich hierfür aus [5].

Einen Überblick über die Siedlungsflächen, bewaldete Flächen, Flächen für Paludikulturen sowie die unter Naturschutz stehenden Waldgebiete gibt die nachstehende Abbildung 6-20.

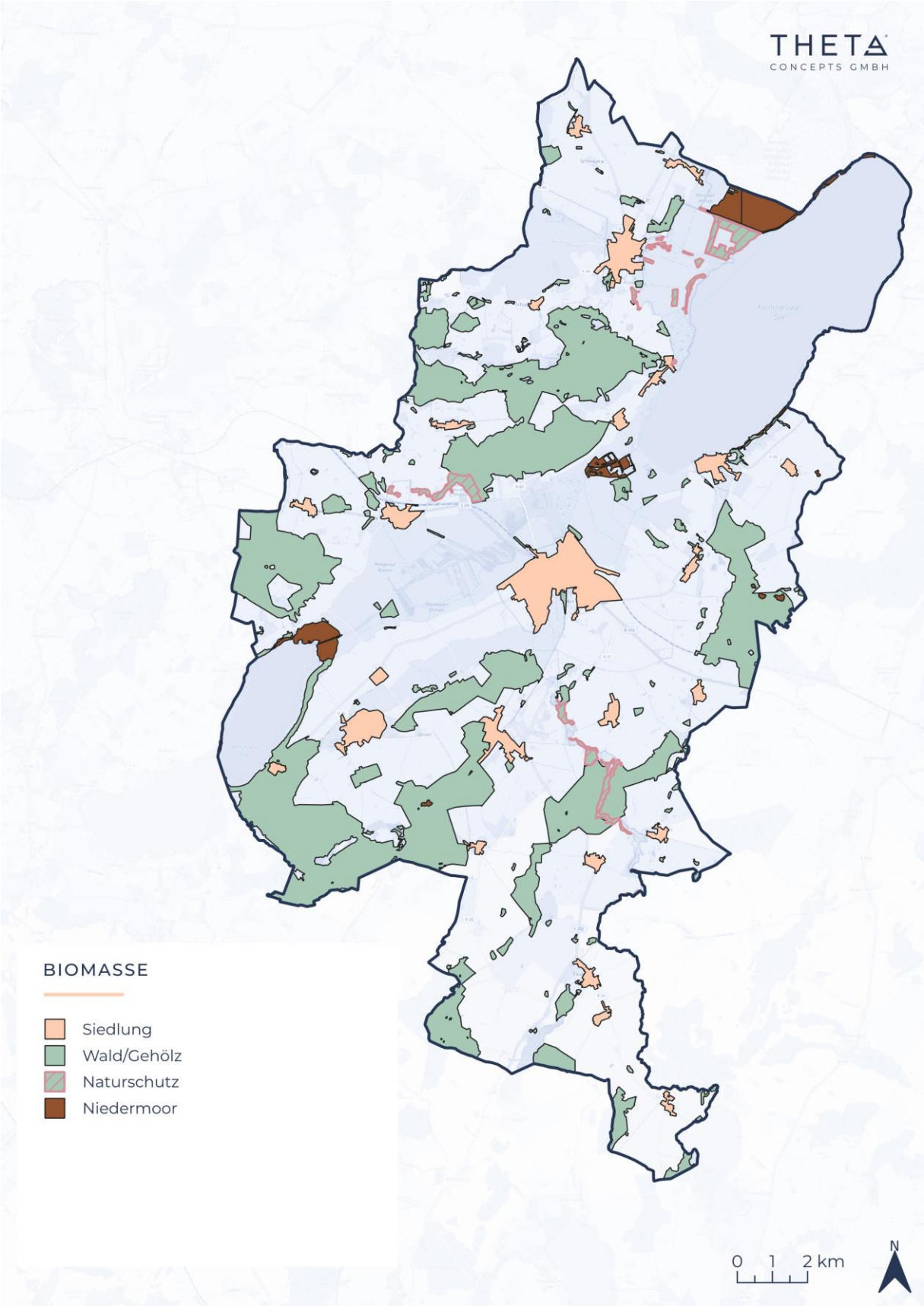


Abbildung 6-20: Waldflächen im Planungsgebiet mit gekennzeichneten Naturschutzflächen im Verhältnis zu Siedlungsflächen

In der nachfolgenden Tabelle 6-3 ist das energetische Potenzial für feste Biomasse im Planungsgebiet aufgeführt.

Tabelle 6-3: Energetisches Potenzial an fester Biomasse (im Planungsgebiet anfallend)

Biomasse	Einheit	Energetisches Potenzial
Straßen- und Landschaftspflege	GWh/a	7,1
Waldrestholz	GWh/a	34,2
Paludi(Halmgüter wie Schilf, Seggen oder Rohrglanzgras)	GWh/a	4,1

*Unter Ausschluss von Naturschutzflächen

Das Gesamtpotenzial fester Bioenergieträger beträgt im Amtsgebiet etwa 39 % des prognostizierten Nutzwärmebedarfs im Zieljahr. Feste Biomasse kann daher einen nennenswerten Beitrag zur Wärmewende im Planungsgebiet leisten. Grundsätzlich kommen sowohl zentrale Lösungen (Heizwerk) als auch dezentrale Anlagen (Hackschnitzel- und Pelletkessel) für die Nutzung von Waldrestholz sowie von Biomasse aus Straßen- und Landschaftspflege infrage. Voraussetzung ist der Aufbau einer geeigneten Logistikinfrastruktur (Aufbereitung, Lagerung, Transport, Verkauf). Biogene Abfälle sind in der Regel nur in zentralen Biogasanlagen sinnvoll nutzbar. Der Vollständigkeit halber sei hier das Biomasse-Kraftwerk der envia THERM GmbH erwähnt, welches schon heute aus Altholz, Gebrauchtholz, Holzsperrmüll Strom erzeugt. Das Abwärmepotenzial ist bisher ungenutzt und wird in die Wärmeplanung als Option mit einbezogen.

Die aktuelle Förderlandschaft steht einem weitreichenden Einsatz von Biomasse zur Ausgestaltung von Wärmenetzen ab einer Leitungslänge von 20 km grundsätzlich entgegen, selbst bei einem weitreichenden Ausbau des ohnehin schon umfassenden Malchiner Fernwärmenetzes droht es jedoch kaum diese Grenze zu erreichen, womit einer vollständigen Versorgung des Wärmenetzes mit Biomasse keine förderrechtlichen Hindernisse entgegenstehen.

6.3 POTENZIALE AN GRÜNEN GASEN

Als grüne Gase werden klimaneutrale, gasförmige Energieträger bezeichnet. Hierzu zählen u.a. Biogas (Biomethan) sowie grüner und blauer Wasserstoff und daraus abgeleitete Derivate, wie Ammoniak und synthetisches Erdgas. Auch grünes Methanol ist in diesem Kontext zu sehen. Derartige Energieträger können einen Beitrag zur Wärmewende leisten, sowohl für die zentrale Wärmeversorgung als auch zur dezentralen Versorgung.

6.3.1 Biogas und Biomethan

Wie zuvor erläutert, ist der Großteil des Planungsgebietes in landwirtschaftlicher Nutzung. Die dabei anfallenden pflanzlichen und tierischen Reststoffe werden derzeit an 3 Standorten durch Biogasanlagen verwertet. Das Biogas wird durch 8 BHKWs verstromt und die dabei anfallende Abwärme zum Teil genutzt. Die Datenerhebung hat zudem ergeben, dass zwei Betreiber noch eine Produktionssteigerung bzw. zusätzliche Biogasanlagen für möglich halten. Das energetische Potenzial des Biogases aus Bestandsanlagen beträgt etwa 62,2 GWh/a. Dies entspricht rund 53 % des Nutzwärmebedarfs des Amtsgebietes im Zieljahr. Es ergibt sich jedoch ein Nutzungskonflikt zwischen der Wärmeerzeugung mittels dezentraler Brennwertthermen, die eine Aufbereitung zu Biomethan erfordern würde, und der zentralen Nutzung bspw. in einem BHKW zur Erzeugung von Nah- und Fernwärme sowie Strom.

Es sind aktuell keine Planungsstände der E.DIS Netz GmbH bzgl. der Umgestaltung des Erdgasnetzes als Wasserstoffnetz oder eine Umstellung auf Biomethan vorhanden. Eine zentrale Versorgung mittels Biomethan über das Erdgasnetz ist im Zieljahr daher sehr unwahrscheinlich.

6.3.2 Grüner und blauer Wasserstoff sowie daraus erzeugte Derivate (Ammoniak, Methanol und synthetisches Erdgas)

Grüner und blauer Wasserstoff stellen ebenfalls Möglichkeiten zur Umgestaltung der Wärmeversorgung dar. Grüner Wasserstoff wird mittels Elektrolyse aus Wasser und erneuerbarem Strom erzeugt. Blauer Wasserstoff wird hingegen durch Dampfreformierung fossiler Energieträger gewonnen. Allerdings wird das dabei freiwerdende CO_2 mit Hilfe von CCS (Carbon Capture and Storage) gespeichert, so dass auch blauer Wasserstoff als klimaneutral anzusehen ist. Gemäß GEG § 71 gelten die Anforderungen des GEG beim Einsatz von Heizungen auf Basis von grünem und blauem Wasserstoff sowie daraus erzeugter Verbindungen (Derivate), wie Ammoniak, grünes Methan (synthetisches Erdgas) und Methanol als pauschal erfüllt [22].

Die Bundesrepublik Deutschland ist auf Energieimporte angewiesen. Grüner Wasserstoff und dessen besser transportierbares Derivat Ammoniak gelten als Hoffnungsträger für den internationalen Energietransport aus Regionen mit einem fundamentalen Angebot an erneuerbaren Energien. Dieser Import wird benötigt, um die großen Energiebedarfe der Bundesrepublik klimafreundlich zu decken.

Betrachtet man die nationale Wasserstoffstrategie [23] so wird deutlich, dass diese Bedarfe vor allem in der Industrie, der Mobilität und der Stromerzeugung aufkommen. Insbesondere für die Chemieindustrie sowie industrielle Hochtemperaturprozesse ist grüner Wasserstoff für die Dekarbonisierung nahezu unerlässlich. Dies gilt ebenso für die großskalige Mobilität, bei der die Energiedichte batterie-elektrischer Anwendungen nicht ausreicht (Seefahrt, Flugverkehr). Zudem ist grüner Wasserstoff auch im Bereich der Stromnetze zur saisonalen Speicherung oder zur Flexibilisierung interessant. Von hoher Relevanz sind klimaneutrale Gase also vorrangig dort, wo sie alternativlos zur Transformation der Bedarfe sind. Dies gilt im Umkehrschluss nicht für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser im Gebäudesektor. Aus diesem Grund nimmt der Gebäudesektor in Bezug auf grünen Wasserstoff und

entsprechende Derivate eine nachgelagerte Rolle ein (vgl. [23], S. 24 Abs. d). Dies ist vorrangig damit zu begründen, dass es zu grünem Wasserstoff oft regionale Alternativen mit höherer energetischer Effizienz gibt. Hieraus lässt sich eine höhere Wirtschaftlichkeit der Alternativen ableiten. Zudem wird sich insbesondere im Hochlauf der Wasserstofftechnologie eine hohe Nutzungskonkurrenz von grünem Wasserstoff zwischen Industrie, Mobilität und Stromerzeugung ergeben, was zu einem stabilen (für Privatkunden hohen) Preisgefüge beiträgt. Darüber hinaus gehen mit der Umstellung auf klimaneutrale Gase, wie Wasserstoff oder grünes Methan, größere Infrastrukturmaßnahmen einher. So muss entweder das bestehende Erdgas-Verteilnetz ertüchtigt oder gar neu gebaut werden. Entsprechende Kosten werden nach dem Solidaritätsprinzip auf die Abnehmer umgelegt. Damit sind grüner Wasserstoff und dessen Derivate für den Gebäudesektor als perspektivisch unwirtschaftlich zu betrachten. Dieses Fazit wird durch die gutachterliche Stellungnahme [24] der Rechtsanwälte Victor Görlich und Dr. Dirk Legler von der Kanzlei Rechtsanwälte Günther, Hamburg gestützt.

Der vorangestellten Argumentation folgend, wird eine flächendeckende Umgestaltung des Erdgasnetzes für Wasserstoff ausgeschlossen.

6.4 POTENZIALE AN ERNEUERBAREN ENERGIEN FÜR DIE DEZENTRALE WÄRMEVERSORGUNG

In Abschnitt 5.7.2 wurde die Wärmeliniendichte des Planungsgebietes im Ausgangsjahr dargestellt. Daran ließen sich hauptsächlich Straßenzüge mit einem niedrigen Wärmebedarf erkennen. Im Zieljahr wird sich die Wärmeliniendichte in bestehenden Siedlungsgebieten voraussichtlich noch weiter reduzieren. In Bereichen mit geringer Wärmebedarfsdichte ist aus wirtschaftlichen Gründen eine dezentrale Versorgung häufig der zentralen Versorgung mittels Wärmenetz vorzuziehen. Dieses Kapitel soll daher geeignete Potenziale zur Umgestaltung der dezentralen Wärmeversorgung von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Wärmeerzeugern aufzeigen.

6.4.1 Oberflächennahe Geothermie (Erdwärme)

Oberflächennahe Geothermie nutzt, wie bereits in Abschnitt 6.2.4 erläutert, Erdwärme aus Tiefen bis etwa 400 Metern, wobei die Reservoirtemperatur je nach Standort und Tiefe variiert. Mit Technologien wie Erdwärmesonden, die aufgrund ihres geringen Flächenbedarfs im Fokus der Potenzialermittlung stehen, können einzelne Gebäude effizient versorgt werden. Zentrale Aspekte zur Bewertung des Potenzials von oberflächennaher Geothermie sind die zu deckenden Wärmebedarfe, vorhandenen Flächen, die Beschaffenheit des Untergrundes sowie vorhandene Wasserschutzgebiete. Basierend auf einer hausinternen Methodik wurde für jedes Gebäude im Planungsgebiet geprüft, ob sich ein Sondenfeld auf dem jeweilig zugehörigen Grundstück umsetzen lässt und ob dies in hinreichender Größe möglich ist, um die Bedarfe des Gebäudes adäquat zu decken. Die Ergebnisse wurden anschließend auf Baublockebene aggregiert und sind in der nachfolgenden Abbildung 6-21 dargestellt. Die entsprechenden Wasserschutzzonen sind mitberücksichtigt und dargestellt. In Zone I und II ist der Einsatz von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren verboten, in Zone III nur unter sehr strengen Auflagen zulässig. Aus diesem Grund wurde für alle Gebäude eine Nutzung von Erdwärmesonden ausgeschlossen.

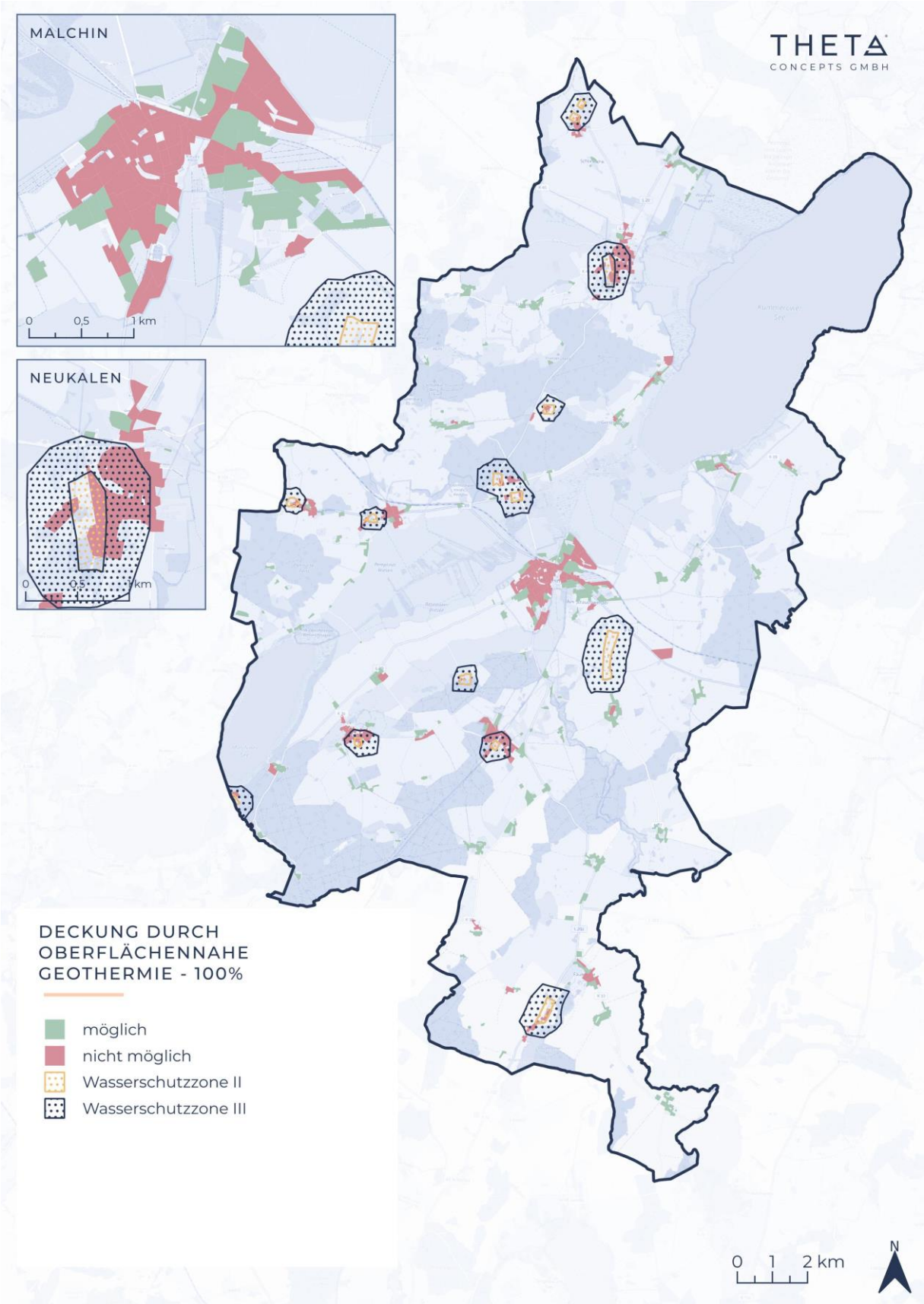


Abbildung 6-21: Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch oberflächennahe Geothermie im Ausgangsjahr (Sondenfelder, 100 m Tiefe)

6.4.2 Dezentrale Solarpotenziale (Dachflächen-Solarthermie)

Im dezentralen Bereich kommt Solarthermie vor allem zur Warmwasser-aufbereitung oder zur Heizungsunterstützung für einzelne Gebäude zum Einsatz. Das erschließbare Potenzial hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab, darunter der Standort, die Dachfläche, deren Ausrichtung, die Neigung sowie Verschattung.

Neben dem solarthermischen Potenzial der Freiflächen wurde auch das Dachflächen-Potenzial quantifiziert. Hierbei wurde eine eigene Methodik genutzt, um die Dachflächen mittels DOM- und ALS-Daten durch Polygone zu approximieren und mögliche Dachflächen sowie deren Ausrichtung zu beziffern. Basierend auf dem beschriebenen Vorgehen wurde das solarthermische Potenzial aller zu beheizenden Gebäude im Planungsgebiet quantifiziert und auf Baublockebene aggregiert. Die nachfolgenden Abbildung 6-22 und Abbildung 6-23 veranschaulichen das solarthermische Potenzial der Dachflächen.

Anhand der Abbildung 6-22 wird ersichtlich, dass sich mittlere bis hohe Solarthermie-Potenziale vor allem in der Stadt Malchin ergeben. Die mit Solarthermie erschließbare Energie ist zum Teil erheblich und beläuft sich vereinzelt auf mehr als 800 MWh/a pro Baublock. Dies ist primär auf die Baublockgröße, aber auch auf die Besiedelungsstruktur sowie große zusammenhängende Dachflächen mit teils sehr günstiger Ausrichtung zurückzuführen. Es ist zu berücksichtigen, dass es insbesondere Gebäude gibt, die unter Denkmalschutz stehen, wodurch die Installation von Solarthermie- oder PV-Modulen auf Dächern z.T. Einschränkungen unterliegt. Insgesamt beträgt das Dachflächen-Solarthermiepotenzial aller zu beheizenden Gebäude etwa 59 GWh/a.

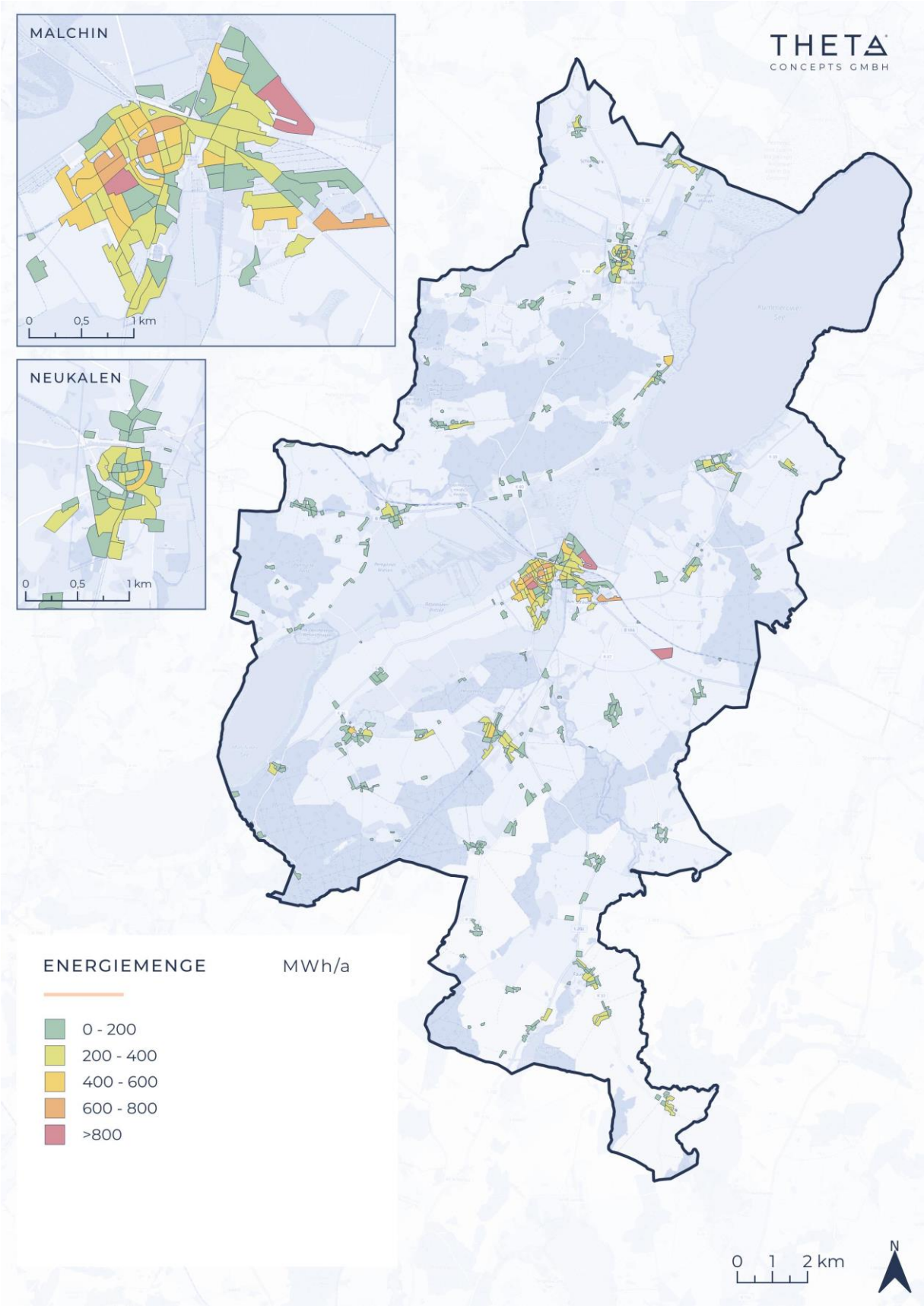


Abbildung 6-22: Solarthermisches Potenzial von Dachflächen

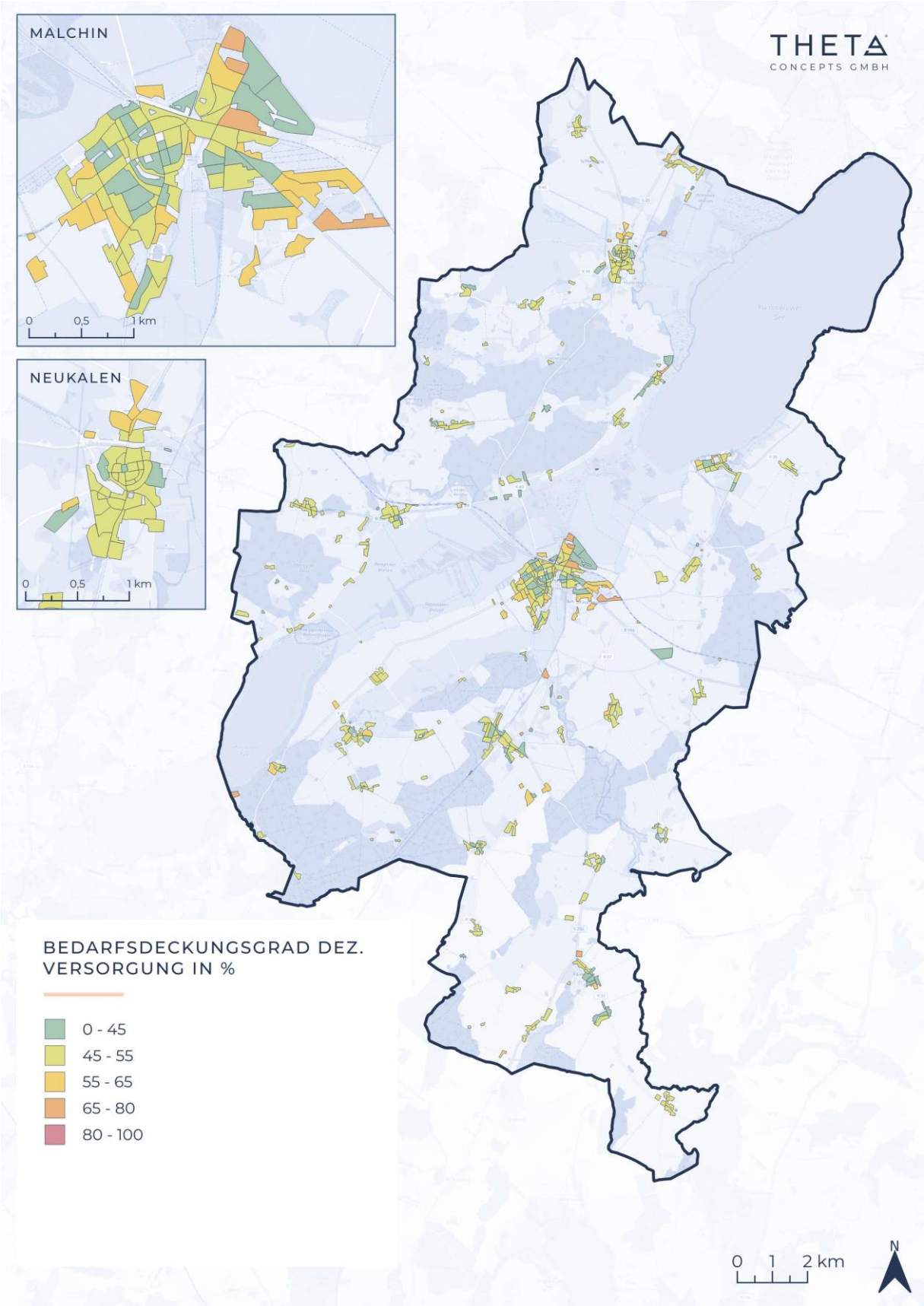


Abbildung 6-23: Deckungsgrad des Wärmebedarfs durch Solarthermie auf Dachflächen inkl. Speicher

Anhand von Abbildung 6-23 wird jedoch ersichtlich, dass Solarthermie nicht als Solitärlösung genutzt werden kann, sondern lediglich als Unterstützung der Heizungsanlage oder zur Warmwasseraufbereitung nutzbar ist. Dies verdeutlicht der Deckungsgrad der anfallenden Bedarfe, der sich inklusive eines geeigneten Speichers, im Mittel auf 49 % beläuft.

Analog zu den Freiflächen wurde auch das PV-Potenzial der Dachflächen quantifiziert und auf Baublöcke aggregiert. Das kumulierte Dachflächen-PV-Potenzial des Planungsgebietes beläuft sich auf ca. 50 GWh/a. Aufgrund der Nutzungskonkurrenz zwischen Photovoltaik und Solarthermie ist abzuwägen, welche Technologie über die Dachflächen einen wertvolleren Beitrag zur individuellen Bedarfsdeckung liefern kann.

6.4.3 Dezentrale Luftwärme

Große Möglichkeiten für den Einsatz der Luftwärmepumpe ergeben sich bei der dezentralen Versorgung. Insbesondere in Verbindung mit einer hohen Energieeffizienz im Gebäude und vorhandenen Flächenheizungen ist der Einsatz von Luftwärmepumpen ein kosteneffizienter und sinnvoller Ansatz. Aber auch für viele Bestandsgebäude in teilsaniertem Zustand kann der Einsatz von Luftwärmepumpen funktionieren. Um das Potenzial für Luftwärmepumpen im Planungsgebiet zu quantifizieren, wurde, ähnlich zur Potenzialanalyse für dezentrale Erdwärmepumpen, eine eigene Methodik entwickelt. Diese prüft die Eignung für sämtliche zu beheizende Gebäude im Planungsgebiet und aggregiert die Daten baublockbezogen. Die Eignungsprüfung erfolgt auf Basis verfügbarer Flächen und einer Auslegung der für die Beheizung eines Gebäudes erforderlichen Wärmepumpe. Hierbei wird die Wärmepumpe entsprechend der Heizlast des Gebäudes dimensioniert und damit korrelierend der Bedarf an Aufstellfläche ermittelt. Es wird geprüft, ob geeignete Flächen auf dem Grundstück vorzufinden sind, diese in hinreichendem Abstand (≥ 2 m) zum Nachbargrundstück gelegen sind und sich in sinnvollem Abstand zum zu beheizenden Gebäude befinden. Das beschriebene Vorgehen ist in der nachfolgenden Abbildung 6-24 illustriert.

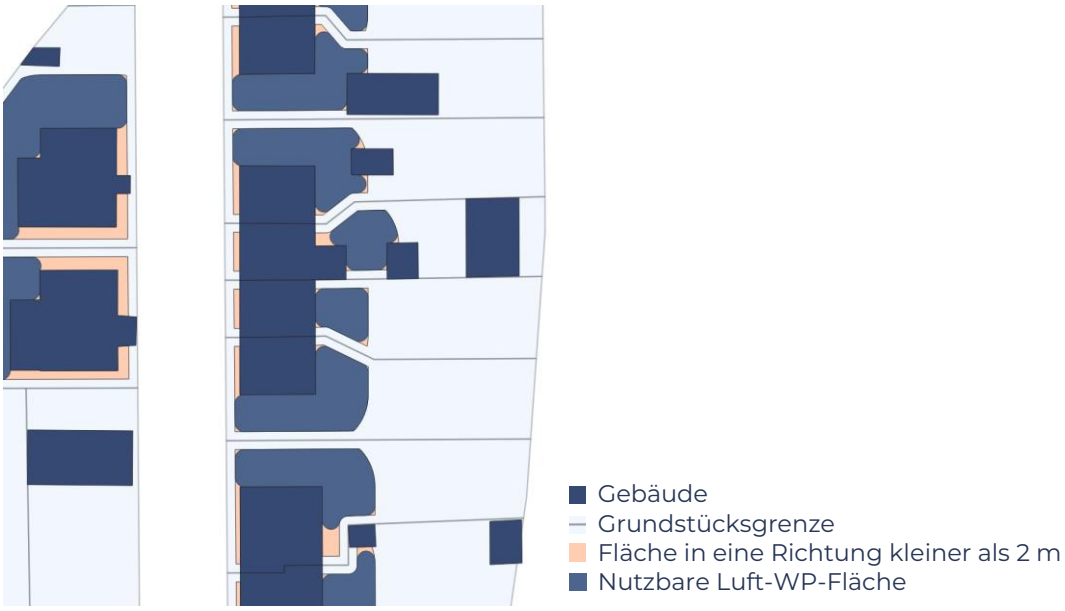


Abbildung 6-24: Datengetriebene Methode zur Eignungsprüfung von Luftwärmepumpen für sämtliche zu beheizende Gebäude im Planungsgebiet auf Basis verfügbarer Flächen und Heizlasten

Auf Grundlage der ausgeführten Methode ist eine Quantifizierung und Verortung des Potenzials dezentraler Luftwärmepumpen möglich, wie in Abbildung 6-25 veranschaulicht. Grundsätzlich lässt sich anhand der Karte erkennen, dass sich fast alle Baublöcke im Planungsgebiet vollständig durch dezentrale Luftwärmepumpen versorgen lassen. Allerdings sind die Potenziale in den dichter besiedelten Bereichen, wie der Malchiner und Neukalener Innenstadt begrenzt. Hier ist aufgrund der Flächensituationen oder des mit dem Gebäudestandard einhergehenden Wärmebedarfs voraussichtlich kein flächendeckender Einsatz möglich.

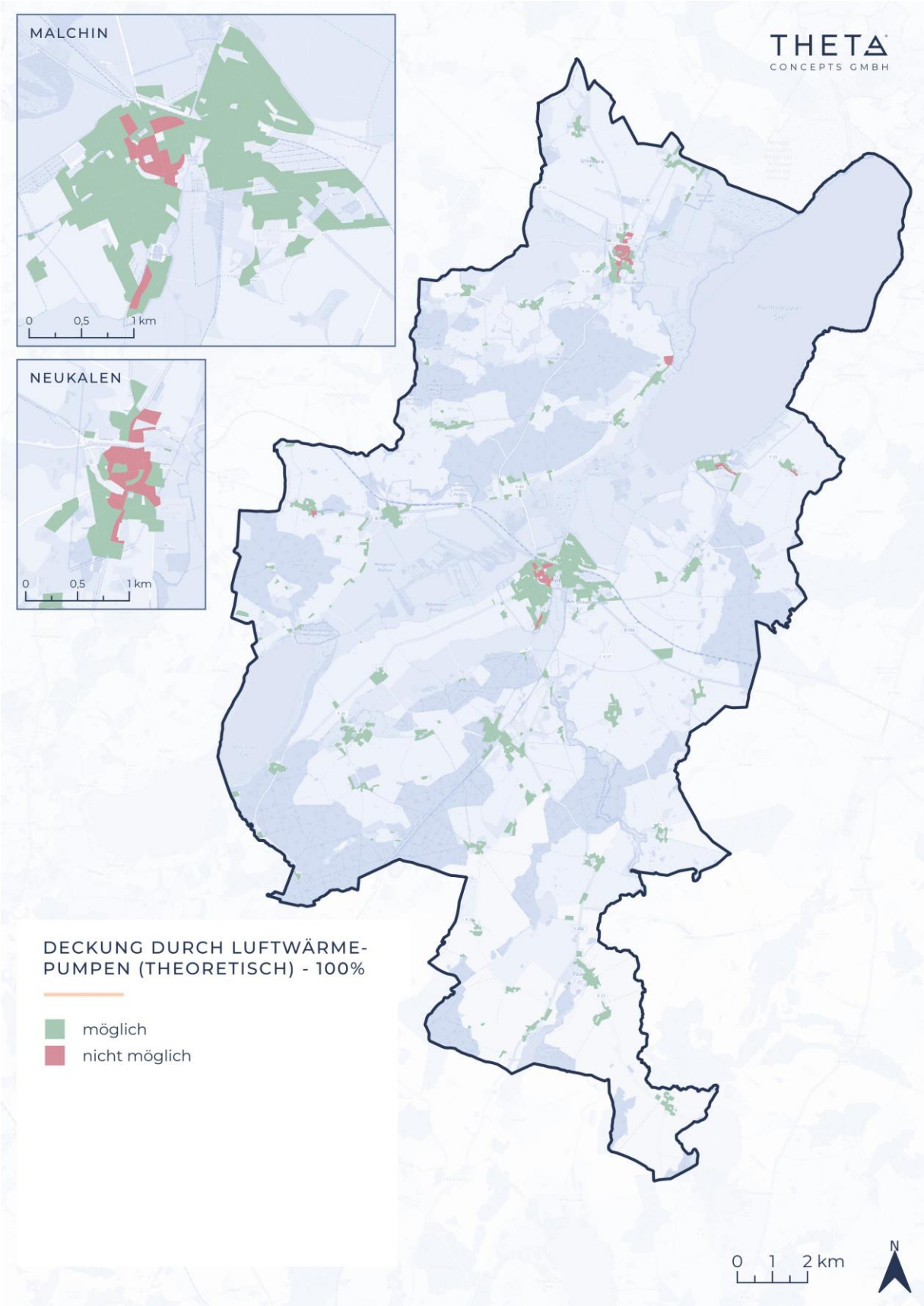


Abbildung 6-25: Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch Luftwärmepumpen (ohne Berücksichtigung ggf. vorliegender Überschreitung von Geräuschimmissionsgrenzwerten)

Ein zentrales Thema bei der flächendeckenden Einführung von Luftwärmepumpen sind die Geräuschemissionen, hervorgerufen durch die Ventilatoren und ggf. Verdichter der Außeneinheiten. Dies kann vor allem in dichter besiedelten Gebieten zu Problemen führen und die Durchdringung von Luftwärmepumpen limitieren. Es ist zu erwarten, dass die Lautstärke von Wärmepumpen in der Zukunft voraussichtlich weiter reduziert wird, da kontinuierlich an Weiterentwicklungen einschließlich der Verringerung von Schallemissionen gearbeitet wird. Um Problemen in der Akzeptanz von Luftwärme vorzubeugen, wurde der energietechnischen und flächenbezogenen Potenzialermittlung eine Schallindikation überlagert. Hierbei wird eine multi-direktionale Schallausbreitung und Überlagerung von Schallquellen analysiert und hinsichtlich einer Grenzwertüberschreitung nach TA Lärm „6.1 Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden“ [25] untersucht. In diesem Kontext wurden die gemäß Hauptnutzungsart des Baublockes geltenden TA-Lärm-Immissionsrichtwerte angesetzt. Abbildung 6-26 visualisiert die indikativen Schallimmissionen aufgrund eines flächendeckenden Einsatzes von Luftwärmepumpen im Planungsgebiet.

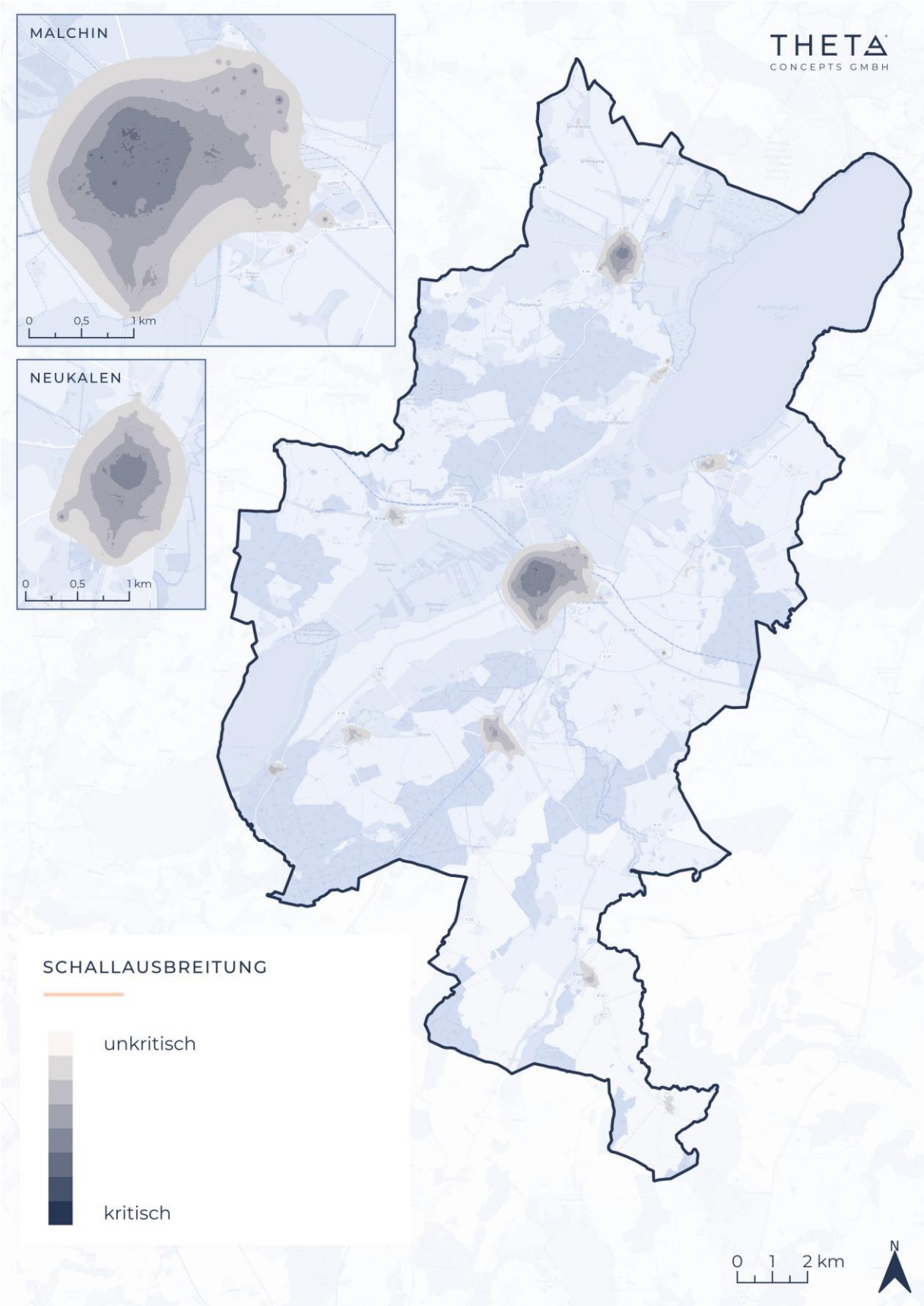


Abbildung 6-26: Qualitative Schallindikation durch flächendeckenden Einsatz von Luftwärmepumpen

Aus Abbildung 6-26 ist zu erkennen, dass der flächendeckende Einsatz von Wärmepumpen lediglich in den verdichteten Gebieten der Malchiner und Neukalener Innenstadt eine Herausforderung in Bezug auf den Schall darstellen kann. Sowohl die Randbereiche Malchins als auch die übrigen Gemeinden sind eher unkritisch. Auch die Schallimmissionen in Gielow, Kummerow und den anderen größeren Ortschaften sind als unkritisch zu bewerten.

Die durch energetische und flächenbasierte Analyse sowie Schallindikation entwickelte Karte zur dezentralen Versorgung mittels Luftwärmepumpen ist in der nachfolgenden Abbildung 6-27 veranschaulicht. Daraus lässt sich ableiten, dass die dezentrale Versorgung durch Luftwärme im Planungsgebiet fast flächendeckend möglich ist. Herausforderungen ergeben sich primär in der Innenstadt von Malchin und Neukalen. Dieses Ergebnis fließt unmittelbar in die Szenarienentwicklung ein. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass durch den Einsatz dezentraler Luftwärmepumpen insgesamt etwa 230 GWh/a an Wärme bereitgestellt werden können. Allerdings müssen dabei lokale Unterschiede berücksichtigt werden (vgl. Abbildung 6-27).

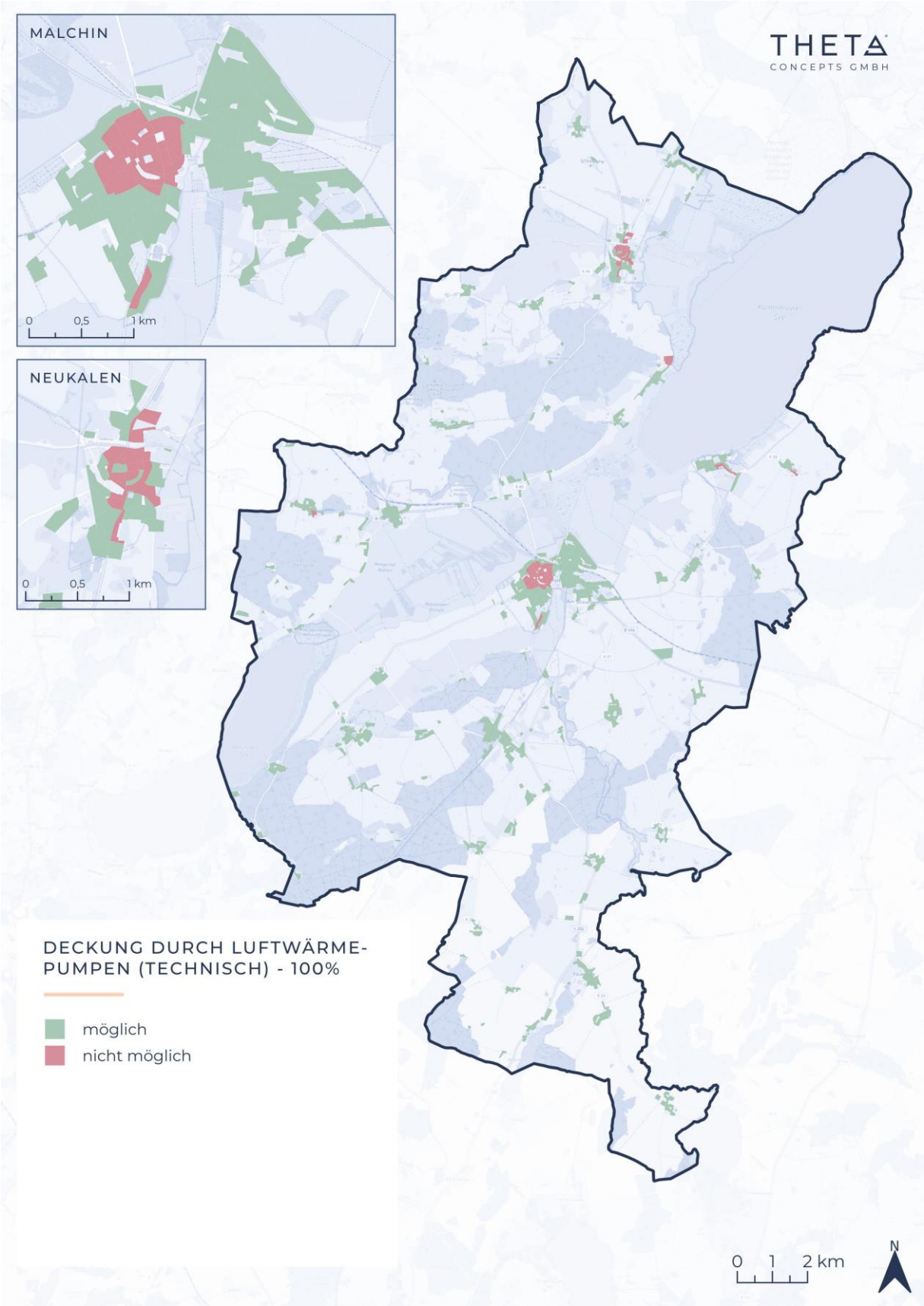


Abbildung 6-27: Eignungsgebiete für die dezentrale Versorgung durch Luftwärmepumpen inkl. Berücksichtigung potenzieller Lärmemissionen

6.5 ZUSAMMENFASSUNG DER POTENZIALE AN ERNEUERBAREN ENERGIEN UND UNVERMEIDBARER ABWÄRME

Wie in den vorherigen Kapiteln ausgeführt, finden sich verschiedene Potenziale zur zentralen und dezentralen Wärmeversorgung, die zur klimaneutralen Umgestaltung des Wärmesektors herangezogen werden können.

An dieser Stelle folgen eine kurze Auflistung und Bewertung der Potenziale zur besseren Übersicht. Daraus lässt sich grundsätzlich ableiten, dass im Planungsgebiet hinreichend Potenziale an erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme vorhanden sind, um die zukünftigen Bedarfe durch klimaneutrale Technologien zu decken. Die Wärmewende ist damit technisch zu bewerkstelligen.

In Tabelle 6-4 sind die energetischen Potenziale verschiedener Erzeugertechnologien zusammengefasst. Sofern zur Nutzbarmachung oder saisonalen Verschiebung erforderlich, wurden die entsprechenden Potenziale bereits inkl. Speicher gedacht.

Tabelle 6-4: Zusammenfassung von Potenzialen für zentrale und dezentrale Wärmeanwendungen

Potenzial	Nutzungsart	Quantität (technisch)	Eignung
Tiefengeothermie (1 Dublette)	zentral	91 GWh/a	gut
Geothermie (oberflächennah)	dezentral	73 GWh/a	gut
Solarthermie (Freiflächen)	zentral	4.023 GWh/a *	gut
Solarthermie (Dachflächen)	dezentral	60 GWh/a	gut
Photovoltaik (Freiflächen)		5.057 GWh/a	
Photovoltaik (Dachflächen)		50 GWh/a	
Fluss- und Seethermie	zentral	10,3 GWh/a	gering
Luftwärme (Freiflächen)	zentral	20 GWh/a **	gut
Luftwärme (dezentral)	dezentral	230 GWh/a	gut
Feste Biomasse (Waldholz, Straßenpflege, Paludi...) ***	zentral / dezentral	45,4 GWh/a	gut
Abwärme aus Biogasanlagen	zentral	62,2 GWh/a	gering
Klärschlamm / Klärgas	zentral	0	keine
Abwasserwärme ****	zentral / dezentral	0,43 GWh/a	keine
Abwärme aus techn. Prozessen	zentral	71,4 GWh/a	gut

** Theoretisches Potenzial, Reduktion durch Tages- und Lastverlauf*
*** Annahme: 10 MWth mit 2.000 Volllastbetriebsstunden*
**** ohne Naturschutzflächen*
***** ohne Wärmepumpe*

7 EIGNUNGSPRÜFUNG

In Anlehnung an das WPG § 14 erfolgt im Vorlauf der Szenarienentwicklung eine Eignungsprüfung der Gemeinden mit ihren Ortsteilen hinsichtlich einer Wärmenetzeignung sowie Eignung für ein Wasserstoff- bzw. Biomethannetz.

Im Rahmen der Eignungsprüfung wird analysiert, ob in den Gemeinden ein Wärmenetz vorhanden ist und sich in dem Zusammenhang konkrete Anhaltspunkte zu dessen Umgestaltung durch Abwärmepotenziale oder Erneuerbare ergeben. Darüber hinaus wird die implizite Wirtschaftlichkeit eines potenziellen Wärmenetzes anhand von Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichte (Abnehmerstruktur) abgeleitet.

Weiterhin wird geprüft, ob in den Gemeinden ein Gasnetz vorhanden ist und sich konkrete Anhaltspunkte für die Erzeugung, Speicherung, Nutzung und Verteilung von Wasserstoff oder Biomethan ergeben. Zudem wird betrachtet, ob die für einen wirtschaftlichen Betrieb mit grünem und blauem Wasserstoff sowie Biomethan geeignete Abnehmerstruktur vorzufinden ist.

Die Resultate der Eignungsprüfung sind in der nachfolgenden Tabelle 7-1 zusammengetragen. Der Argumentation in Abschnitt 6.3.2 folgend, wird eine Transformation des Gasnetzes zu grünem Wasserstoff als unwahrscheinlich eingestuft, maßgeblich dadurch, dass vom Erdgasnetzbetreiber keine Umstellung des vorhandenen Erdgasnetzes auf erneuerbare Gase geplant ist. Eignung für Wärmenetze gibt es in der Stadt Malchin und unter Umständen auch in der Stadt Neukalen. Dies wird in den folgenden Kapiteln näher beleuchtet.

Tabelle 7-1: Eignungsprüfung für Wärmenetze und Netze für grüne Gase (Wasserstoff, Biomethan) in Anlehnung an WPG § 14

Gemeinde	Gasnetz vorhanden	Anhaltspunkte für grüne Gase	Wärmenetz vorhanden	Abwärmepoten-ziale vorhanden	Abnehmer-struktur bzw. Wärmebedarf	Eignung Biomethan- bzw. Wasserstoffnetz	Eignung Wärmenetz
Basedow	Ja	Nein	Nein	Nein	Niedrig	Nein	Nein
Faulenrost	Nein	Nein	Nein	Nein	Niedrig	Nein	Nein
Gielow	Ja	Nein	Nein	Nein	Niedrig	Nein	Nein
Kummerow	Ja	Ja	Nein	Ja	Niedrig	Nein	Nein
Stadt Malchin	Ja	Ja	Ja	Ja	Mittel	Nein	Ja
Malchin (umliegende Ortslagen)	Ja	Ja	Nein	Ja	Niedrig	Nein	Nein
Stadt Neukalen	Ja	Nein	Nein	Nein	Mittel	Nein	Mittel
Neukalen (umliegende Ortslagen)	Nein	Nein	Nein	Nein	Niedrig	Nein	Nein

8 ZIELSZENARIEN

Aus der Potenzialanalyse ergibt sich, wie sich der Wärmebedarf räumlich und quantitativ bis zum Zieljahr entwickelt. Gleichzeitig liefert die Potenzialanalyse qualitative und quantitative Aussagen über verfügbare Potenziale an unvermeidbarer Abwärme und Erneuerbaren. Zudem wurde eine grundlegende Eignungsprüfung vorgenommen, um die Eignung von Wärmenetzen und Netzen für grüne Gase in den jeweiligen Gemeinden zu analysieren. In diesem Kapitel werden sämtliche Ergebnisse miteinander vereint, um ein realisierbares Szenario für die klimaneutrale Wärmeversorgung des Planungsgebiets im Zieljahr 2040 abzuleiten. Die Darstellung von Eignungsgebieten für individuelle Versorgung und leitungsgebundene Versorgung (Nah- und Fernwärme, Grüne Gase) ist hierbei das zentrale Element des Zielszenarios. Den Ausführungen in Kapitel 6.3 und Kapitel 7 folgend, wird eine flächendeckende, leitungsgebundene Versorgung durch grünen oder blauen Wasserstoff im Planungsgebiet nicht weiterverfolgt.

Die Einteilung in Eignungsgebiete soll Anhaltspunkte geben, welche Versorgungslösungen aus technischer und wirtschaftlicher Sicht am besten geeignet sind, um die verschiedenen Gebiete des Planungsgebietes zu versorgen. Dies soll sowohl den zentralen Akteuren als auch Bürgern Planungssicherheit verschaffen.

Die Ableitung des Zielszenarios folgt dabei einer strukturierten Methodik, die durch die nachfolgenden Schritte skizziert wird:

1. Ausarbeitung der technischen Notwendigkeit von netzgebundener Versorgung (Nah- und Fernwärme) aufgrund fehlender Eignung dezentraler Lösungen
2. Überlagerung der Ergebnisse aus Schritt 1 mit Gebieten potenzieller Wärmenetzeignung (hohe Wärmelinien- und Bedarfsdichte, sowie ggf. vorhandene Fernwärme) zur impliziten Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines möglichen neuen oder auszubauenden Wärmenetzes

3. Wirtschaftlicher Vergleich von dezentralen Lösungen und Wärmenetzen zur Identifikation des techno-ökonomischen Optimums in den Baublöcken
4. Einteilung des Planungsgebietes in Eignungsgebiete für individuelle Versorgung, Wärmenetzbestands- und -ausbaugebiete und ggf. Prüfgebiete

Anhand der vorgenannten Schritte wird eine kartografische Darstellung der zukünftigen Wärmeversorgung im Zieljahr entwickelt. Ausgehend vom Zieljahr werden unter Beachtung verschiedener Randbedingungen (u.a. realisierbarer jährlicher Wärmenetzausbau, THG-Minderungsziele) kartografische Darstellungen für Zwischenzieljahre entwickelt.

8.1 HERLEITUNG DES ZIELSZENARIOS

8.1.1 Identifikation von Versorgungslücken dezentraler Technologien

Wie im vorherigen Abschnitt erläutert, wird zunächst der Bedarf an Nah- oder Fernwärme aufgrund einer technischen Notwendigkeit, bedingt durch fehlende Eignung von dezentralen Lösungen, eruiert. Hierfür werden die Ergebnisse für dezentrale Erdwärme- und Luftwärmepumpeneignung überlagert. Grundsätzlich ist in den dezentral zu versorgenden Gebieten zukünftig von einem Technologiemix auszugehen, der neben Wärmepumpen auch Biomasseheizungen (bspw. Pellets und Hackschnitzel) sowie möglicherweise Stromdirektheizungen inkludiert. Dies ist vorrangig damit zu erklären, dass jede Technologie bestimmte Vorzüge aufweist und damit eine besonders hohe technische oder wirtschaftliche Eignung zur Versorgung eines spezifischen Gebäudes besitzen kann. Welche Heizungstechnologie für welches Gebäude die beste Lösung darstellt, ist nicht Gegenstand der Wärmeplanung und sollte im Einzelfall geprüft werden. Die nachfolgende Tabelle 8-1 stellt lediglich eine Basis zur Einordnung der Heizungstechnologien anhand verschiedener Kriterien dar.

Tabelle 8-1: Einordung von Heizungstechnologien auf Basis von Referenzgebäuden aus dem Planungsgebiet (Preisprognosen aus [10] und [26])*

Heizungsart	Energiebezugskosten Beispielgebäude ct/kWh				Lokale Verfügbarkeit Energieträger	Nutzungskonkurrenz Energieträger	Primärenergieaufwand	Preisunsicherheit	Lokale Emissionen
	EFH		MFH						
	Neubau/ saniert	un-saniert	Neubau/ saniert	teil-saniert					
Holzpellets	18,7	15,0	10,7	9,8	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Hoch
Hackschnitzel	49,1	28,8	11,5	9,0	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Hoch
Luft-WP	16,3	18,8	11,7	14,2	Hoch	Gering	Gering	Gering	Keine
Wasser-Wasser-WP	19,1	18,8	12,3	13,1	Hoch	Gering	Gering	Gering	Keine
Stromdirekt	29,6	29,7	29,0	29,0	Hoch	Gering	Mittel	Mittel	Keine
Biomethan	19,0	17,8	16,0	16,0	Hoch	Hoch	Mittel	Hoch	Hoch
Biogenes Flüssiggas**	18,8	17,5	15,7	15,8	Gering	Hoch	Mittel	Hoch	Hoch

*Heizungssysteme, die zukünftig auf Basis von Wasserstoff arbeiten, wurden den Argumentationen in Kapitel 6.3 und Kapitel 7 entsprechend vernachlässigt, da sie aller Voraussicht nach technisch nicht realisierbar sind.

** Biogener Anteil 65 % gemäß GEG; Energiebezugskosten entsprechend Prognosen der PRIMAGAS GmbH

Energiebezugskosten

Die Energiebezugskosten (Wärmegestehungskosten - WGK) wurden anhand von Referenzgebäuden aus dem Planungsgebiet und unter Voraussetzungen gängiger Prognosen für Brennstoff- und Strombezugspreise nach [10] und [26] ermittelt. Neben den operativen Kosten für den Primär- oder Sekundärenergiebezug sind auch operative Kosten für Wartung und Instandhaltung sowie die Investitionskosten in die Anlagentechnologie berücksichtigt. Ebenso sind minimalinvestive Maßnahmen, wie bspw. der Heizkörpertausch bei der Umrüstung auf Wärmepumpen oder die Anpassung des Kamins zur Ertüchtigung für Pelletheizungen inkludiert.

Die spezifischen Wärmegestehungskosten wurden bei sämtlichen Anlagen auf Basis ihrer jeweiligen technischen Nutzungsdauer nach [10] bzw. [27] ermittelt. Zu erwähnen ist, dass bei energetisch effizienteren Gebäuden die Investitionskosten der Heizungssysteme oft stärker auf die spezifischen Kosten wirken. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Investitionskosten nicht direkt

mit der Anlagengröße und den zu deckenden Bedarfen skalieren und bei kleineren Anlagen verhältnismäßig stark gewichten. Ungeachtet der Verhältnisse der unterschiedlichen Erzeuger und Gebäudetypologie, sind aufgrund der höheren jährlichen Wärmebedarfe die absoluten Gesamtkosten der Wärmebereitstellung bei älteren bzw. teil- und unsanierten Gebäuden höher als beim Neubau bzw. sanierten Gebäuden.

Verfügbarkeit

Dieses Attribut spiegelt die zukünftige Verfügbarkeit des für das Heizungssystem relevanten Energieträgers wider. Dies erfolgt unter Beachtung von lokalen Potenzialen (z.B. Biomasse aus dem Planungsgebiet) sowie der Konkurrenz durch alternative Nutzungsrouten.

Nutzungskonkurrenz

Die Nutzungskonkurrenz ist ein Indikator, um den Druck auf verschiedene Energieträger zu bewerten. Die Nutzungskonkurrenz nimmt direkten Einfluss auf die Verfügbarkeit und das Preisgefüge.

Primärenergieaufwand

Der Primärenergieaufwand ist ein Indikator zur Bewertung der Systemeffizienz. Hoher Energieeinsatz entlang der Konversions- und Transportrouten reduziert die Systemeffizienz, was sich negativ auf die Kosten auswirkt.

Preisunsicherheit

Die in Tabelle 8-1 aufgeführten Energiebezugskosten basieren für alle Technologien auf ähnlichen Prognosedaten und sind deshalb alle mit einer Unsicherheit verbunden. Größere Unsicherheiten ergeben sich jedoch bei stark limitierten Potenzialen.

Lokale Emissionen

Mit Verbrennungstechnologien geht die Emission von Schadstoffen einher. Der flächendeckende Einsatz derartiger Heizungssysteme kann deshalb die Luftqualität beeinträchtigen, was zu berücksichtigen ist.

Auf Basis der qualitativen und quantitativen Indikatoren in Tabelle 8-1 ist abzuleiten, dass sich im Bereich der dezentralen Versorgung ein Technologiemix einstellen wird.

Biomasse-basierte Heizungen sind aufgrund der geringeren spezifischen Investitionskosten vor allem für die Beheizung von Mehrfamilienhäusern interessant. Aufgrund des Platzbedarfs für erforderliche Speicher sowie der Emissionsbildung wird in Bezug auf derartige Heizungssysteme kein flächendeckender Einsatz im Altstadtbereich Malchins erwartet. Biomasseheizungen werden zukünftig vor allem in den Randlagen und umliegenden Ortsteilen zum Einsatz kommen. Hier ist jedoch vorranging das regionale (begrenzte) Potenzial auszuschöpfen. Da es schwierig ist, den Bezug der Bioenergieträger zu regulieren, kann die Einhaltung des Potenzials nur bilanziell betrachtet werden.

In Bezug auf Wärmepumpen wird eine dominierende Marktdurchdringung erwartet, insbesondere weil sie je nach Gebäudetyp wirtschaftlich sehr gut darstellbar sind. Luftwärmepumpen benötigen vergleichsweise wenig Platz. Auch Wasser-Wasser-Wärmepumpen (Grundwasserwärmepumpen) können eine sinnvolle und kostengünstige Lösung für die Wärmeversorgung darstellen.

Stromdirektheizungen sind aufgrund des hohen Stromeinsatzes über die Laufzeit i.d.R. wirtschaftlich unattraktiv, wenngleich die Investitionskosten aufgrund der technologischen Einfachheit sehr gering ausfallen. Zudem sind Stromdirektheizungen einfach integrierbar und unabhängig vom energetischen Zustand des zu beheizenden Gebäudes.

Aus den vorangestellten Ausführungen ist zu resümieren, dass sich in den dezentralen Versorgungsgebieten voraussichtlich ein Technologiemix mit hohem Anteil von Wärmepumpen einstellen wird. Zudem wird – unter Beachtung des regionalen Potenzials – ein gewisser Teil der Wärmebereitstellung aus Biomasse erfolgen. Stromdirektheizungen werden aufgrund des erwarteten Preisgefüges wahrscheinlich eine untergeordnete Rolle einnehmen. Die Nutzung von Biomethan hängt maßgeblich von der Bereitstellung durch den Versorger und der Preisentwicklung ab. Biogenes Flüssiggas weist ein ähnliches Preisgefüge auf wie Biomethan, wird aber nicht

lokal erzeugt. Als Nebenprodukt der Biodieselherstellung ist die verfügbare Menge zurzeit begrenzt. Angesichts der zu erwartenden Nachfragesteigerung durch die Vorgaben des GEG besteht das Risiko, dass biogene Anteile lediglich bilanziell angerechnet werden, ohne dass eine entsprechende zusätzliche Erzeugung erfolgt. Vor diesem Hintergrund sollten Herkunft und verfügbare Mengen transparent geprüft sowie durch geeignete Nachweis- und Zertifizierungssysteme abgesichert werden.

Die Einschätzung eines hohen Anteils an Wärmepumpen deckt sich mit der Heizungsmarktanalyse des Bundesverbands für Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) [28]. Diese prognostiziert den Anteil von Wärmepumpen im Jahr 2040 auf knapp 70 %. Der Anteil Biomasse-basierter Heizungen liegt bei etwa 30 %, der Anteil von Stromdirektheizungen bei deutlich unter 1 %. Die für die Zukunft prognostizierten Technologieanteile sind in Abbildung 8-1 dargestellt.

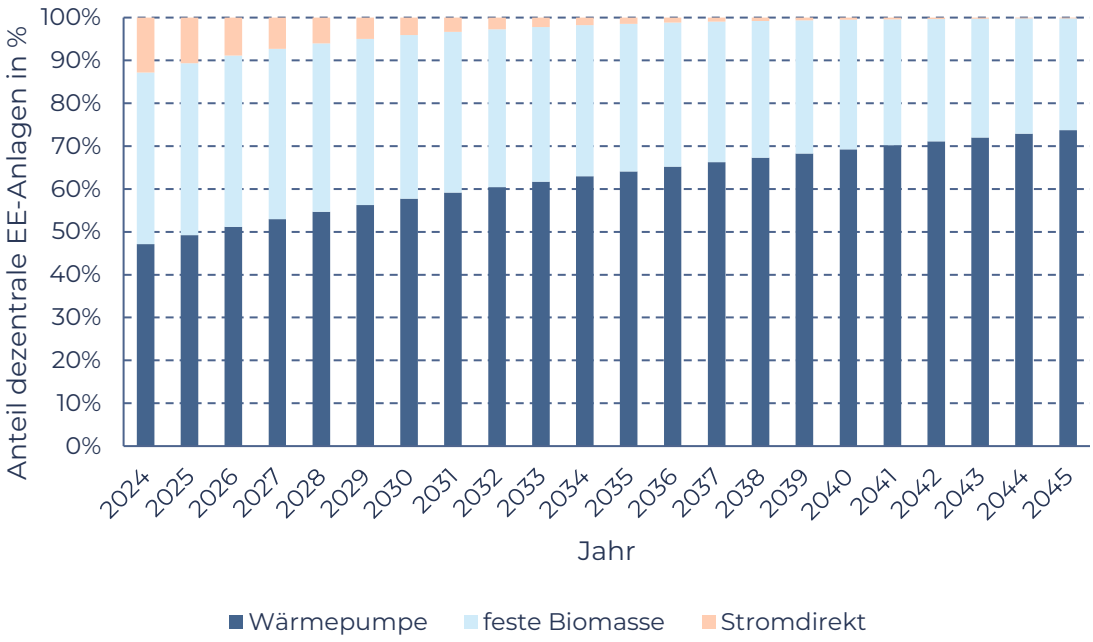


Abbildung 8-1: Prognostizierter Verlauf der Anteile EE-basierter dezentraler Heizungssysteme; abgeleitet anhand von Daten aus [28]; bezogen auf die Anzahl der Wohngebäude

Um die technische Notwendigkeit für leitungsgebundene Wärme zu ermitteln, werden Versorgungslücken in der Wärmebereitstellung durch dezentrale Heizungssysteme aufgezeigt. Hierfür werden die Ergebnisse aus der Potenzialanalyse in Bezug auf das Deckungsvermögen von Luftwärme- und Erdwärme-

pumpen (Abschnitt 6.4.1 und Abschnitt 6.4.3.) überlagert und als Bedarfsdeckungsgrad in Abbildung 8-2 dargestellt. Der Prognose des zukünftig erwartbaren Technologiemixes folgend wird davon ausgegangen, dass eine dezentrale Versorgung möglich ist, sofern der Deckungsgrad durch Wärmepumpen mind. 75 % beträgt. Deckungsgrade deutlich darunter indizieren die Notwendigkeit von Wärmenetzen oder das Erfordernis eines deutlich höheren Anteils an Biomasse und Stromdirektheizungen im Technologiemix.

Anhand von Abbildung 8-2 lässt sich erkennen, dass sich keine größeren flächenmäßigen Versorgungslücken im Amtsgebiet ergeben. Die Deckungsgrade liegen ausnahmslos über 75 %. Eine Notwendigkeit für ein Wärmenetz aufgrund dezentraler Versorgungslücken ist nicht gegeben. Es ist festzuhalten, dass diese Einschätzung lediglich eine Indikation und Potenzialabschätzung auf Basis der im Rahmen der Wärmeplanung erhobenen Daten darstellt. Ob Wärmepumpen oder andere dezentrale Lösungen im Einzelfall zum Einsatz kommen können, kann durch den Wärmeplan nicht abschließend bewertet werden. Hierfür sollten Energieberater oder Fachfirmen herangezogen werden, um die Eignung des jeweiligen Gebäudes unter Berücksichtigung von Gebäudestruktur und Fördermöglichkeiten zu bewerten.

Weiterhin ist auszuführen, dass Prozesswärmebedarfe, das Ergebnisbild in Abbildung 8-2 im Bereich der Gewerbestandorte teilweise verzerren, da Prozesswärme auf hohem Temperaturniveau beispielsweise nicht uneingeschränkt mit dezentralen Wärmepumpen bereitgestellt werden kann. Grundsätzlich ist aber eine Deckung der Raumwärme- und Warmwasserbedarfe mit Hilfe von Wärmepumpen möglich. Für eine Bewertung hinsichtlich der Eignung für Prozesswärmebedarfe ist die Datenlage nicht in allen Fällen hinreichend.

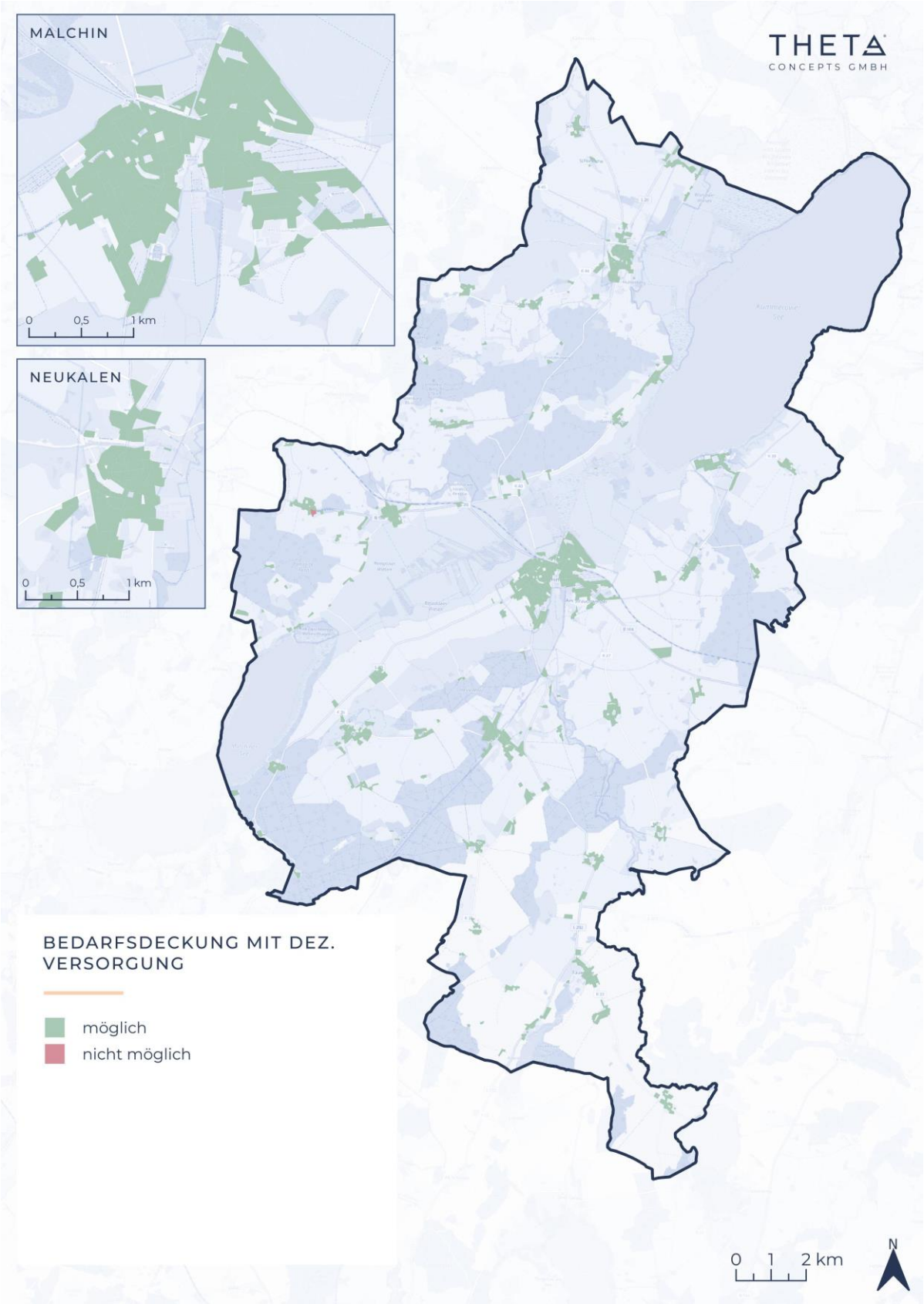


Abbildung 8-2: Deckungspotenzial eines komplexen Technologiemixes aus dezentralen Versorgungslösungen im Zieljahr 2040

Auf Basis der vorherigen Ergebnisse und der zugrundeliegenden Daten erfolgt eine Klassifizierung des Planungsgebietes danach, ob eine dezentrale Versorgung in den Baublöcken wahrscheinlich geeignet oder wahrscheinlich ungeeignet ist. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Abbildung 8-3 illustriert.

Als sehr wahrscheinlich geeignet für dezentrale Heizungen gilt ein Block mit Deckungsgraden ab 75 %. Zwischen 50 % und 75 % gilt ein Baublock noch als wahrscheinlich geeignet. Es ist zu erkennen, dass bis auf eine Ausnahme alle Blöcke des Planungsgebietes im Zieljahr 2040 sehr wahrscheinlich flächendeckend durch einen dezentralen Technologiemix zu versorgen wären. Es existieren keine Baublöcke, die wahrscheinlich nicht für die dezentrale Wärmeversorgung geeignet sind. Das Industriegebiet „An der Landwehr“ ist in der Eignungskategorie „nur“ mit „wahrscheinlich geeignet“ dargestellt. Gegebenenfalls ist hier ein vermehrter Einsatz von Pellet-, Hackschnitzel- und Scheitholzheizungen oder Stromdirektheizungen nötig. Diese erweisen sich auch dort als vorteilhaft, wo höhere Temperaturen erreicht werden müssen, z.B. bei Prozesswärmebedarfen. Grundsätzlich zeichnet sich aber in Konsens mit der vorgelagerten Eignungsprüfung eine fast flächendeckende dezentrale Versorgung ab.

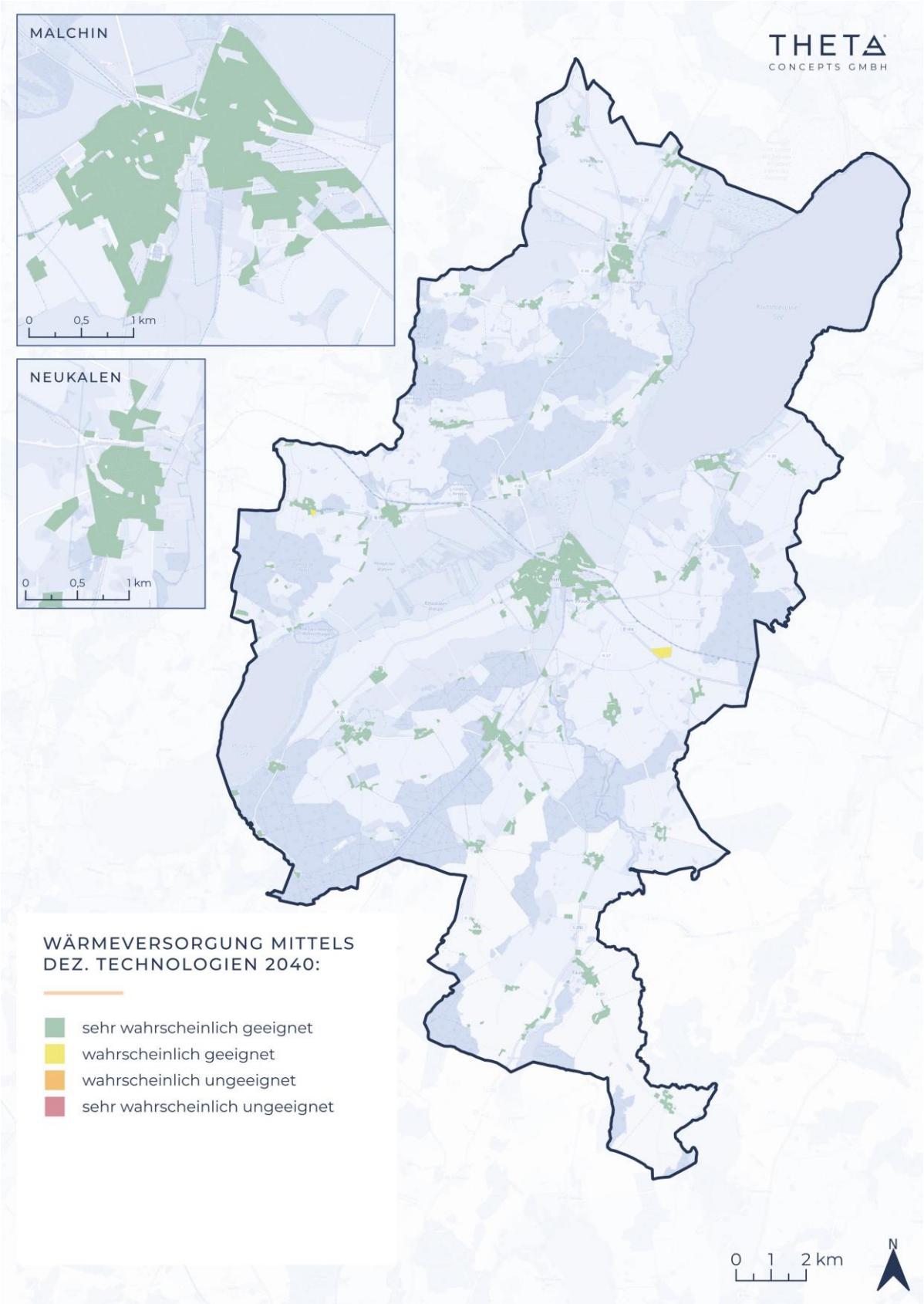


Abbildung 8-3: Bewertung der Eignung dezentraler Versorgungslösungen im Zieljahr 2040

8.1.2 Nutzwärmebedarfs- und Wärmeliniendichte zur Bewertung der Wärmenetzeignung

In diesem Abschnitt wird die zuvor aufgezeigte Eignung für dezentrale Heizungssysteme in Kontext zu den Bestandsnetzen sowie den Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichten gesetzt, um die flächendeckende Wärmenetzeignung zu analysieren. Während die Wärmebedarfsdichte ein Maß für den möglichen flächenmäßigen Wärmeabsatz darstellt, gibt die Wärmeliniendichte den möglichen Wärmeabsatz entlang geografischer Elemente, wie Straßen, an. Beide Größen sind implizite Indikatoren zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines möglichen Fernwärmenetzes. Höhere Werte indizieren einen gesteigerten Wärmeabsatz, so dass sich Investitionen in die zu bauenden Trassen schneller amortisieren, vgl. hierzu die Ausführungen in Abschnitt 5.7.2. Ebenso wirken sich vorhandene Netze – sofern Sie eine Funktionstüchtigkeit und eine ausreichende Leitungskapazität besitzen – förderlich auf die Wirtschaftlichkeit von Fernwärme aus, da in der Regel. keine oder geringere Investitionen gegenüber einem Neubau anfallen.

Anhand von Abbildung 8-4 kann festgestellt werden, dass das Bestands-wärmenetz in der Stadt Malchin mit moderaten bis hohen Wärmeliniendichten im Zieljahr korrelieren. Außerhalb der Stadt Malchin weist lediglich der Stadtkern von Neukalen ein nennenswertes zusammenhängendes Gebiet erhöhter Wärmeliniendichten auf. Das Industriegelände Malchin und das Industriegebiet “An der Landwehr“ sind mit lokal sehr hohen Wärmeliniendichten sichtbar. Dies ist auf Prozesswärmebedarfe zurückzuführen, deren Deckbarkeit mit Wärmenetzen zumindest zweifelhaft ist. Im überwiegenden Teil des Planungsgebietes liegen die Wärmeliniendichten unterhalb des für Wärmenetze als wirtschaftlich sinnvoll erachteten Wertes von 1,5 MWh/m·a).

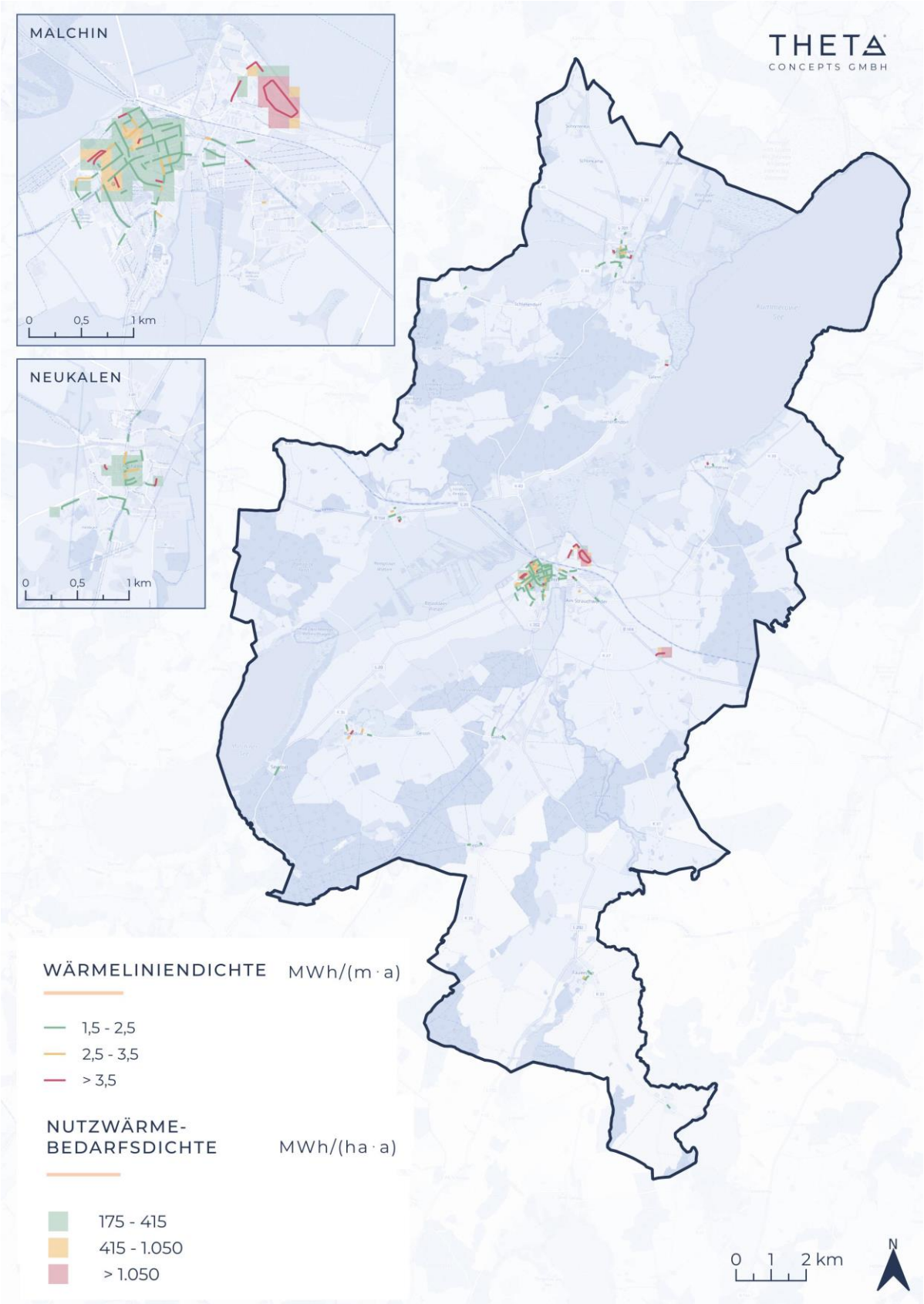


Abbildung 8-4: Nutzwärmebedarfs- und Wärmeliniendichte im Zieljahr 2040 zur Bewertung der Eignung von Wärmenetzen

Die aufgeführten Indikatoren zur impliziten Bewertung der Wirtschaftlichkeit wurden in eine kartografische Darstellung zur Wärmenetzeignung überführt. Hierbei erfolgt eine Klassifizierung der Baublöcke danach, ob ein Wärmenetz wahrscheinlich geeignet oder wahrscheinlich ungeeignet zur Versorgung ist. Dies ist in der nachfolgenden Abbildung 8-5 dargestellt. Daran ist erkennbar, dass insbesondere in der Stadt Malchin größere Bereiche mit Baublöcken existieren, in denen ein Wärmenetz wahrscheinlich und sehr wahrscheinlich für die Versorgung geeignet ist. Im Stadtkern von Neukalen finden sich Baublöcke mit der Eignung „sehr wahrscheinlich“ und zusammen mit den umliegenden Baublöcken „wahrscheinlich“ ergibt sich ein zusammenhängendes Gebiet in Neukalen, welches für eine Errichtung eines Wärmenetzes ernsthaft in Frage kommt. Dieses Szenario wird im Kapitel 8.2.4 genau beleuchtet. In den umliegenden Gemeinden und ihren Ortsteilen, in denen noch kein Wärmenetz vorhanden ist, ist die Versorgung mittels Wärmenetz als wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich ungeeignet einzustufen. Um auch hier zu einer fundierten Aussage zu gelangen, wurden in ausgewählten Ortschaften Wärmenetzszenarien berechnet und der dezentralen Versorgungsalternative gegenübergestellt. Dies wird in Kapitel 8.2.7 beleuchtet.

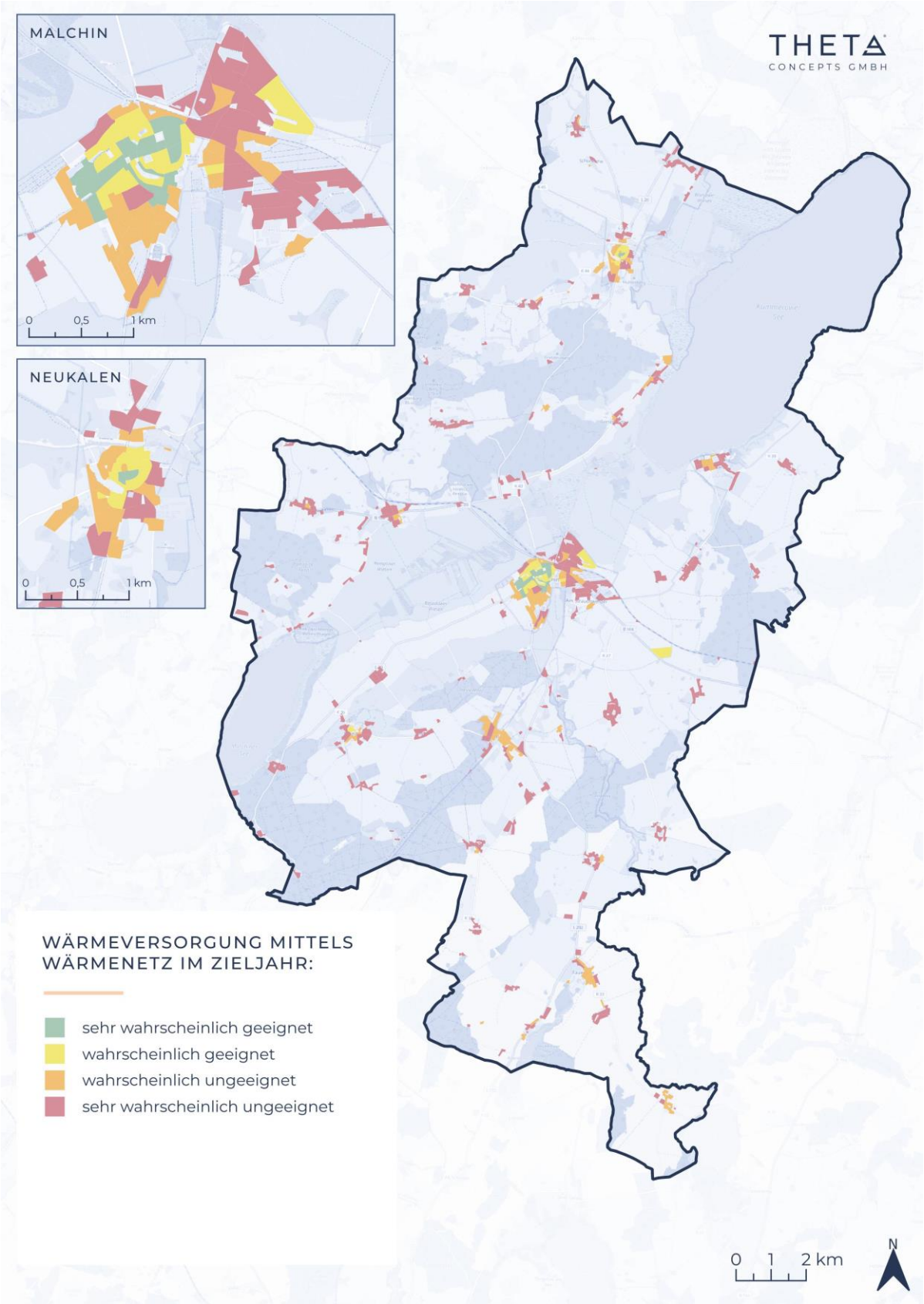


Abbildung 8-5: Eignung für Wärmenetze im Zieljahr 2040

Da der Erdgasnetzbetreiber E.DIS-Netz GmbH keine Pläne zur Transformation des Erdgasnetzes im Amt Malchin am Kummerower See zum Betrieb mit grünen Gasen verfolgt, ist von einer Einstellung der netzgebundenen Gasversorgung bis spätestens 2045 auszugehen. Diese Versorgungsalternative scheidet für das Planungsgebiet damit aus und wird hier nicht weiter betrachtet. Sollte sich die Planung des Netzbetreibers in Zukunft ändern, ist im Rahmen der Wärmeplanung eine Neubewertung zu treffen. Allerdings ist das Biogaspotenzial im Planungsgebiet begrenzt und nahe der Stadt Malchin verortet, sodass lokale Biomethan-Netze für die umliegenden Ortsteile auch aus diesem Grund unwahrscheinlich sind.

8.2 ZIELSZENARIO 2040

8.2.1 Eignungsgebiete

Das Zielszenario legt dar, wie die Wärmeversorgung im Planungsgebiet im Zieljahr 2040 unter Beachtung von Klimaneutralität, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit sichergestellt werden kann.

Das zentrale Element des Zielszenarios stellt eine Karte zur Einteilung des Planungsgebietes in fünf Kategorien dar. Diese sollen nachfolgend kurz erläutert werden.

Individualversorgung (dezentrale Versorgung)

Für diese Gebiete besteht keine oder nur eine geringe Eignung zum Anschluss an ein Fern- oder Nahwärmenetz. Die vorherrschende Bebauungsstruktur erlaubt in der Regel eine dezentrale Versorgung. Eine zentrale Versorgung ist nicht wirtschaftlich. Mögliche Versorgungslösungen können u.a. Luftwärmepumpen, Erdwärmepumpen, Pellet- und Hackschnitzelheizungen, biogenes Flüssiggas, Stromdirektheizungen oder Hybridheizungen sein. In diesem Zusammenhang sei auf die Anforderungen und Rahmenbedingungen des GEG verwiesen. Welches Heizungssystem für ein jeweiliges Gebäude die sinnvollste Lösung darstellt, ist im Einzelfall zu prüfen. Dies stellt keinen Gegenstand der Wärmeplanung dar.

Wärmenetz-Bestandsgebiet inkl. Verdichtungsgebiete

In den ausgewiesenen Bestandsgebieten ist bereits zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Planwerks eine Nah- oder Fernwärmeversorgung vorhanden, die mindestens einen Teil der Gebäude versorgt. Diese Infrastruktur ist sowohl technisch als auch wirtschaftlich bedeutend und bleibt daher im Zielszenario bestehen. Die Bestandsgebiete können nach derzeitigem Stand noch Verdichtungspotenziale aufweisen, sofern noch nicht alle Gebäude an das Wärmenetz angeschlossen sind. Die Erschließung dieser Potenziale ermöglicht es, mit überschaubarem Infrastrukturaufwand weitere Wärmeabnehmer zu gewinnen. Für diese Bereiche wird im Zielszenario eine Anschlussquote größer 80 % angestrebt.

Wärmenetz-Ausbaugebiet

Es handelt sich um Gebiete, die bislang nicht mit Fern- oder Nahwärme versorgt werden und die nach den vorgenannten Kriterien in Abschnitt 8.1 eine erhöhte Wärmenetzeignung aufweisen. Neben den auf Blockebene untersuchten Aspekten wurden auch mögliche Einspeisepunkte (Potenziale) bzw. Potenzialflächen für die Wärmebereitstellung in die Gebietsdefinition einbezogen.

Prüfgebiete (für Wärmenetze und grüne Gasnetze)

Gebiete, in denen aufgrund erwarteter zukünftiger Entwicklungen noch keine belastbare Aussage zur besten Versorgungslösung zum Zeitpunkt der Wärmeplanerstellung erbracht werden kann, werden als Prüfgebiet deklariert. Mögliche Gründe hierfür sind anstehende Bauvorhaben, Umstrukturierungen sowie die Notwendigkeit einer tiefergehenden Prüfung von Infrastruktur und möglichen Potenzialen zur Bedarfsdeckung. Prüfgebiete sind hier in Bezug auf einen möglichen Anschluss an ein Wärmenetz (Wärmenetz-Prüfgebiet) zu sehen. Der bisherigen Argumentation folgend (vgl. Kapitel 6.3 und Kapitel 7) gibt es im Planungsgebiet jedoch kein Prüfgebiet für Wasserstoff oder eine Gasnetztransformation zur Versorgung mit Biomethan über das bestehende Erdgasnetz.

8.2.2 Gebietseinteilung

Die resultierende Gebietseinteilung für das Zieljahr 2040 ist in Abbildung 8-6 dargestellt. Daraus geht hervor, dass ein Großteil des Planungsgebiets in Zukunft dezentral zu versorgen ist. Dies trifft sowohl auf die Randgebiete der Städte Malchin und Neukalen als auch auf die externen Ortslagen zu.

Neben der Individualversorgung finden sich in der Stadt Malchin das ausgedehnte Wärmenetz-Bestandsgebiet, die auch zukünftig mit Fernwärme versorgt werden. Hier gibt es eine große Anzahl an Baublöcken, die noch nachverdichtet werden können. Als einziges Gebiet, welches über das Bestandsgebiet hinaus Potenzial zum Wärmenetzausbau liefert, ist das Wohngebiet zwischen Breiter Straße, Bahnhofstraße, Bürgermeister-Tretow-Straße und Wiesenstraße, nördlich im Anschluss an den Innenstadtkern. Er erfolgt in Koordinationen mit Infrastrukturmaßnahmen im Bereich Wasser und Abwasser.

Zusätzlich zu den Wärmenetz-Bestands- und Ausbaugebieten enthält Abbildung 8-6 zwei Prüfgebiete. Dies ist zum einen das Malchiner Industriegelände, wo Möglichkeiten für ein individuelles Wärmenetz aufgezeigt werden, welches zu 100% aus industrieller Abwärme gespeist wird. Zum anderen werden Möglichkeiten und Rahmenbedingungen für ein Wärmenetz im Ortskern von Neukalen aufgezeigt. In beiden Fällen ist der Planungsstand noch nicht abgeschlossen, sodass dazu diesem Zeitpunkt keine Entscheidung für oder gegen diese Wärmenetze gefällt werden kann.

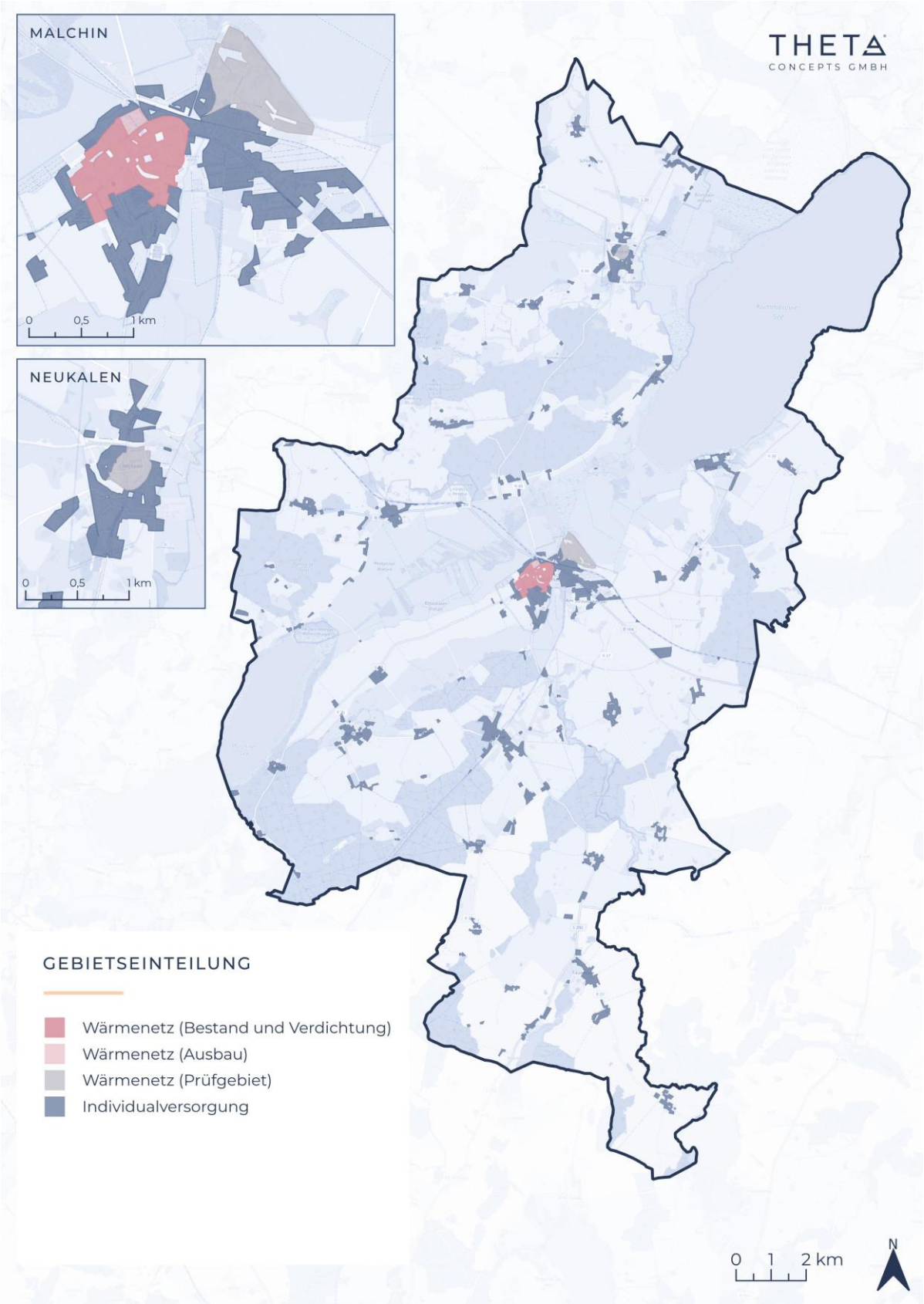


Abbildung 8-6: Gebietseinteilung des Planungsgebiets im Zielszenario

8.2.3 Zukunft des Wärmenetzes in der Stadt Malchin

Der Ausbau der Malchiner Fernwärme ist bereits so weit fortgeschritten, dass die Eignungsgebiete wie sie im Wärmeplan ermittelt wurden, bereits zu größten Teilen ausgeschöpft sind. So wurde erst kürzlich das Wohngebiet um die Walter-Block-Straße erschlossen. Als einziges Gebiet, welches über das Bestandsnetz hinaus erschlossen werden soll, wurde das Wohngebiet zwischen Breiter Straße, Bahnhofstraße, Bürgermeister-Tretow-Straße und Wiesenstraße, nördlich im Anschluss an den Innenstadtkern identifiziert. Hier ist ein Anschluss an das Wärmenetz bis 2030 geplant. Dieses Gebiet ist Teil der Bahnhofsvorstadt, in der die Fortschreibung des Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes der Stadt Malchin (ISEK) [29] erhöhten Handlungsbedarf sieht. Entsprechende Aktivitäten sind zu koordinieren und im Zusammenhang zu planen. Darüber hinaus ergibt sich ein erhebliches Potenzial zur Verdichtung im Bestandsgebiet. Der Anschluss des Krankenhaus Malchin, Diakonie Klinikum Dietrich Bonhoeffer GmbH stellt hier den größten der ungefähr 266 Neuanschlüsse dar. Der Wärmebedarf des ausgebauten Malchiner Fernwärmenetzes im Jahre 2040 beläuft sich auf 29,6 GWh/a. Abbildung 8-7 stellt den Ausbau dar.

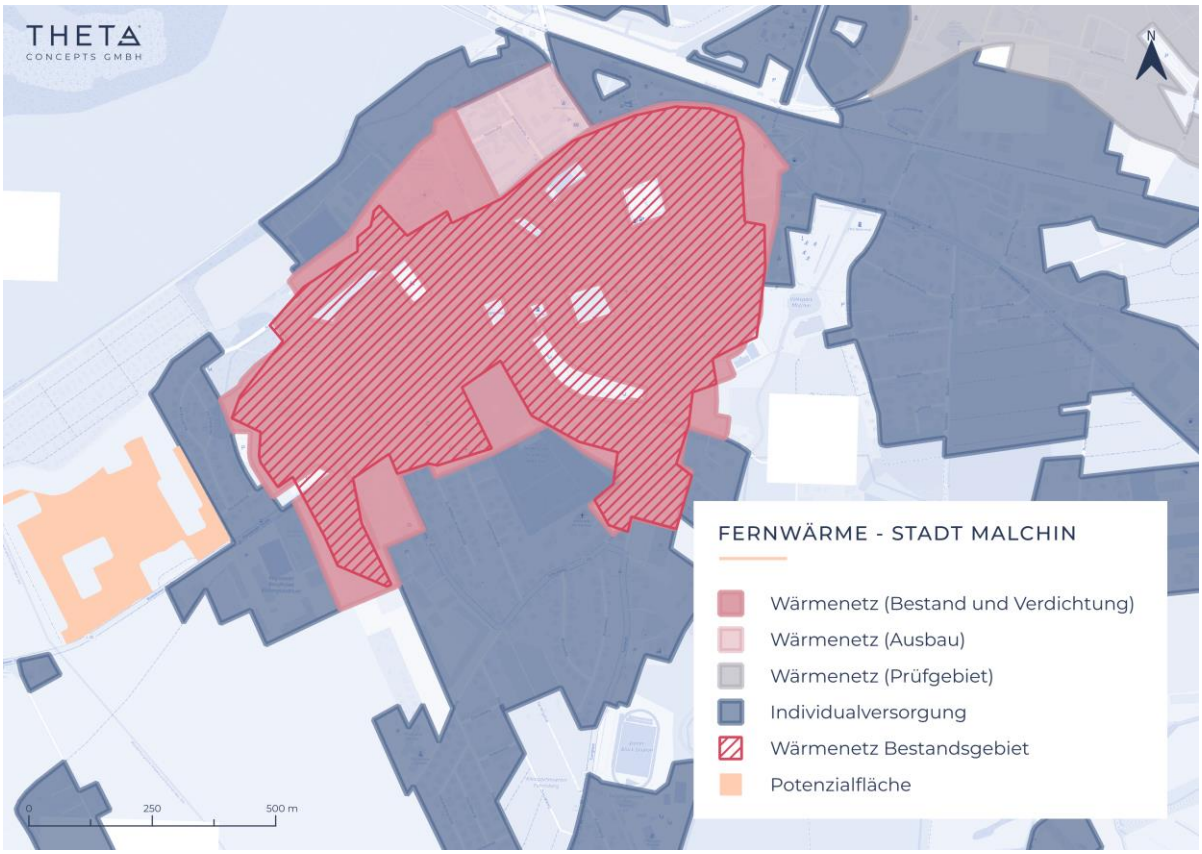


Abbildung 8-7: Ausbaupfad der Fernwärme in der Stadt Malchin. Der Anschluss des Ausbaugebiets ist bis 2030 geplant, was dann auch den vollausgebauten Zustand im Zieljahr 2040 darstellt.

Zur Abschätzung der Investitionskosten des Netzausbaus wurde das Fernwärmenetz dimensioniert. Die wesentlichen Kenngrößen des Wärmenetzes sind in der nachfolgenden Tabelle 8-2 zusammengetragen.

Tabelle 8-2: Kerndaten des Fernwärmeausbaus für die Stadt Malchin

Netzausbau	
Wärmebedarf Verbraucher 2040	25,1 GWh/a
Wärmebedarf Netz 2040	29,6 GWh/a
Zubau Haupttrasse (>= DN 80)	1,4 km
Zubau Verteilnetz (< DN 80)	3,4 km
Zubau Hausanschlussleitungen	4,2 km
Neuanschlüsse	266
Investitionskosten Haupttrasse (>= DN 80)	2,3 Mio. €
Investitionskosten Verteilnetz (< DN 80)	2,8 Mio. €
Investitionskosten Hausanschlussleitungen	2,0 Mio. €
Investitionskosten Hausübergabestationen	1,0 Mio. €
Investitionskosten Pumpstationen	1,0 Mio. €
Summe Investitionskosten Netzbau exkl. Förderung	**9,1 Mio. €**
Summe Investitionskosten Netzbau inkl. Förderung	**5,5 Mio. €**

Leittechnologie Biomasse

Da in Malchin erst kürzlich zwei neue Biomassekessel (Holzhackschnitzel) im Heizhaus in der Basedower Straße mit je 1,5 MW Heizleistung angeschafft wurden, sollen diese auch das Rückgrat der Fernwärmeerzeugung im Zielszenario sein. Der Betreiber energicos GmbH betont den Aspekt der regionalen Wertschöpfung der Fernwärme, sodass auch in Zukunft lokale Biomasse die primäre Wärmequelle darstellen soll. Für die vollständige Deckung der Bedarfe des Wärmenetzes ist dies nicht ausreichend, insbesondere im Winter, sind die insgesamt 3 MW Heizleistung nicht ausreichend. Ein Spitzenlasterzeuger auf Basis erneuerbarer Energien ist hier in absehbarer Zeit nötig, um das Erdgas vollständig zu substituieren. Es werden zwei Varianten

betrachtet: Der Einsatz einer Großluftwärmepumpe als Spitzenlasterzeuger und die Installation eines weiteren Holzhackschnitzelkessels als Spitzenlasterzeuger.

Das Wärmeplanungsgesetz WPG nennt für die Wärmeerzeugung in Wärmenetzen folgende EE-Anteile und Zeitpunkte:

> *§29 (1) Die jährliche Nettowärmeerzeugung muss für jedes Wärmenetz ab den genannten Zeitpunkten aus den folgenden Wärmequellen gespeist werden:*
>
> *1. ab dem 1. Januar 2030 zu einem Anteil von mindestens 30 Prozent aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus,*
>
> *2. ab dem 1. Januar 2040 zu einem Anteil von mindestens 80 Prozent aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus.*

Die mindestens 80% EE-Anteil sind mit den neuen Holzhackschnitzelkesseln gesichert. Es lassen sich mit 3 MW 29,0 der 29,6 GWh/a Wärmebedarf des Netzes decken. Ab 2045 müssen Fernwärmenetze laut WPG 100% erneuerbar sein. Da Sich das Amt Malchin am Kummerower See dem Zieljahr 2040 verschrieben hat, wird im Wärmeplan von einer 100% erneuerbaren Fernwärme im Jahr 2040 ausgegangen.

Die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) gibt für mit Biomasse versorgte Fernwärmenetze folgende Auflagen an:

- *Kleines Wärmenetz (≤ 20 km): 100 % Biomasse zulässig (bezogen auf das Zielbild THG-Neutralität 2045)*
- *Mittleres Wärmenetz (20–50 km): max. 25 % Biomasse (Zielbild 2045)*
- *Großes Wärmenetz (> 50 km): max. 15 % Biomasse (Zielbild 2045)*
- *Nachhaltigkeitskriterien (u. a. gemäß BioSt-NachV) und die BEW-Richtlinienanforderungen; hierfür Bestätigung des Brennstofflieferanten für BAFA nötig (im Sinne der BioSt-NachV).*

Mit gut 10 km Gesamttrassenlänge ist das Malchiner Fernwärmenetz klein genug, um auch bei 100% Versorgung mit Biomasse voll BEW-förderfähig zu sein.

Zur Garantie der Versorgungssicherheit ist eine Besicherung nötig, welche den Ausfall des größten Erzeugers abfangen können muss. Aktuell geschieht dies noch durch bestehende Erdgaskessel. Dies ist im Zieljahr nicht mehr zulässig. Es kommen verschiedene Varianten zur Besicherung im Zieljahr in Frage.

- Biogaskessel oder Biomethankessel mit vorgehaltener Gasreserve
- ein dedizierter Hackschnitzelkessel zur Besicherung
- Großluftwärmepumpe
- Power-to-heat

Von diesen Varianten ist nur die Großluftwärmepumpe als Besicherung BEW-förderfähig, entsprechend wurde diese Variante zur Berechnung herangezogen,

Nach Absprache mit den Fernwärmenetzbetreibern energicos GmbH sollen alle hier diskutierten Erzeuger im bestehenden Heizhaus Am Zachow/Basedower Straße installiert werden. Im Falle von Biomassekesseln ist hier genug Platz vorhanden, laut Betreiber auch für eine große Wärmepumpe. Sollte der hier zur Verfügung stehende Platz nicht ausreichen, wurde im Rahmen des Wärmeplans eine Potenzialfläche identifiziert, welche auch Platz für größere Erzeugeranlagen bietet. Diese Potenzialfläche unmittelbar westlich im Anschluss zur Stadt ist in Abbildung 8-7 mit dargestellt. Tabelle 8-3 stellt die Erzeuger im Fernwärmenetz im Zieljahr 2040 als Übersicht dar.

Tabelle 8-3: Übersicht über Erzeuger im Malchiner Fernwärmenetz im Zieljahr 2040

Erzeuger	Leistung	Wärme
Hackschnitzel-Kessel Grundlast	2 x 1,5 MW	29,0 GWh/a
Spitzenlast	3,5 MW	0,6 GWh/a
Besicherung	3,5 MW	0 GWh/a

Wirtschaftlichkeitsvergleich

Zum Vergleich der Leittechnologien erfolgt ein Wirtschaftlichkeitsvergleich unter Betrachtung von Vollkosten, bzw. Wärmegestehungskosten.

Der Vergleich unterliegt folgenden Randbedingungen:

- Max. Netzvorlauftemperatur: 105 °C
- Strompreis (Großverbraucher): 25 ct/kWh
- Preis für Holzhackschnitzel: 4,17 ct/kWh

- 40 % Förderung von Investitionen in Anlagen (BEW)
- Flächenakquise: 100 €/m² (ungefördert)
- Zinsen Kapitaldienst: 3 % p.a., 25 Jahre
- Zinssatz für dezentrale Anlagen: 5,5 % p.a. über 7 Jahre
- Besicherung durch Großluftwärmepumpe, BEW-förderfähig

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass in Anlehnung an die „*Bundesförderung für effiziente Wärmenetze*“ (BEW) eine Investitionsförderung von pauschal 40 % berücksichtigt worden ist. In der nachfolgenden Tabelle 8-4 sind zunächst die erforderlichen Investitionen als eine Grundlage des Vollkostenvergleichs aufgeführt.

Tabelle 8-4: Investitionen zum ausgebauten Malchiner Fernwärmenetz in zwei Varianten

Erzeuger	Invest. Variante 1	Invest. Variante 2
Grundlast: Holzhackschnitzel-Kessel (2x 1,5 MW)	-	-
Spitzenlast: Großluftwärmepumpe (3,5 MW)	3,3 Mio. €	-
Spitzenlast: Holzhackschnitzel-Kessel (3,5 MW)	-	2,1 Mio. €
Besicherung: Großluftwärmepumpe (3,5 MW)	3,3 Mio. €	3,3 Mio. €
Netzausbau	9,1 Mio €	9,1 Mio €
Summe exkl. Förderung	**15,8 Mio. €**	**14,4 Mio. €**
Summe inkl. Förderung	**9,5 Mio. €**	**9,5 Mio. €**

Hier ist ersichtlich, dass der Holzhackschnitzel-Kessel als Spitzenlasterzeuger zwar günstiger als die Großluftwärmepumpe, jedoch nicht förderfähig ist. In der Summe inklusive Förderung unterscheiden sich daher beide Varianten kaum.

In Abbildung 8-8 ist der der Vergleich zwischen den verschiedenen Fernwärmevarianten auf Basis der Vollkosten illustriert. Der Vergleich enthält die Leittechnologie Biomasse mit zwei unterschiedlichen Spitzenlasterzeugern sowie vier Vergleichsszenarien mit unterschiedlichen hypothetischen Erzeugerpars: Großluftwärmepumpe, Tiefengeothermie, Solarthermiefeld mit

Erdbeckenspeicher, und dezentrale Versorgung. Alle Konzepte enthalten eine Spanne, die drei Subszenarien abdeckt:

- Bester Fall: 100 % Anschlussquote, Investitionen mit 40% BEW-Förderung
- Basisfall: 70 % Anschlussquote, Investitionen mit 40% BEW-Förderung
- Schlechtester Fall: 60 % Anschlussquote, Investitionen ohne BEW-Förderung

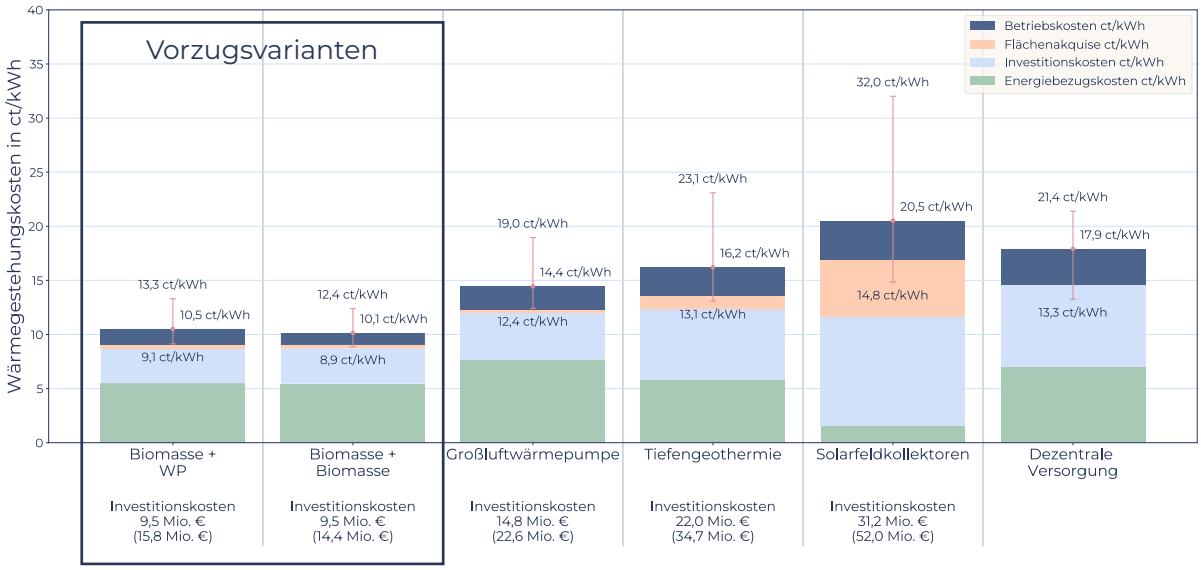


Abbildung 8-8: Wärmegestehungskosten der beschriebenen Leittechnologien

Der Vollkostenvergleich der Fernwärmekonzepte verdeutlicht ein paar zentrale Aspekte:

- Die Leittechnologie Biomasse ist in beiden Varianten sowohl hinsichtlich Investitionskosten als auch hinsichtlich indikativer Wärmegestehungskosten die günstigste netzgebundene Versorgungsvariante. Grund hierfür ist aber auch, dass Investitionen für die beiden 1,5-MW-Kessel bereits getätigt wurden und hier daher nicht eingehen.
- Die Großluftwärmepumpe, sonst bei kleineren Netzen häufig die kostengünstigste Variante, ist hier etwas teurer.
- Tiefengeothermie und Solarthermie fallen sowohl hinsichtlich Investitionskosten als auch hinsichtlich indikativer Wärmegestehungskosten sehr viel teurer aus. Diese

Versorgungstechnologien rentieren sich bei der betrachteten Netzgröße nicht.

- Das Szenario „Dezentrale Versorgung“ zeigt einen mittleren Preis für eine dezentrale Versorgung im Jahr 2040 (individuelle Wärmepumpen, Pelletheizungen, Stromdirektheizungen) auf Gebäudeebene im Bereich des Fernwärmegebiets Malchin auf.

Auch wenn die dezentrale Versorgung kein geplantes Entwicklungsziel ist, so zeigt der Preis in Abbildung 8-8 dennoch auf, an welchem Preis sich die Fernwärme in Malchin orientieren muss, um möglichst wenige Kunden an die Selbstversorgung mit Wärme zu verlieren. Im Einzelfall, gerade in dünner besiedelten Gebieten innerhalb des Fernwärmegebiets kann der Preis für eine dezentrale Versorgung auch niedriger liegen. Letztendlich entscheidet die Wirtschaftlichkeit des Fernwärmekonzeptes über die Umsetzung. Für diese betreffenden Baublöcke wurden unter Annahme eines dezentralen Technologiemixes Grenzkosten für eine dezentrale Versorgung ausgerechnet.

Für die Indikation der bei einer rein dezentralen Wärmeversorgung entstehenden Kosten wurde eine Analyse auf Gebäude-Ebene anhand der vorliegenden Daten und des für das Zielszenario prognostizierten Wärmebedarfs durchgeführt. Hierbei wurden in Analogie zur zentralen Versorgung die Vollkosten in Anlehnung an [10] und [27] bestimmt. Derzeit verfügbare Förderungen für den Heizungstausch wurden berücksichtigt und sind in ähnlich zur Fernwärme als Preisspanne in Abbildung 8-8, wie folgt angegeben:

- Bester Fall: 70 % Förderung
- Basisfall: 30 % Förderung
- Schlechtester Fall: Keine Förderung

Damit liegen die mittleren indikativen Wärmegestehungskosten einer dezentralen Versorgung innerhalb des Fernwärmegebietes bei etwa 18 ct/kWh. Daraus ist zu resümieren, dass die Fernwärme wettbewerbsfähig ist. Dieser Aspekt ist insbesondere mit Bezug auf den Wunsch der Bürger nach einer bezahlbaren und zuverlässigen Wärmeversorgung entscheidend.

Die Entwicklung des Zielszenarios für das Malchiner Fernwärmenetz erfolgte in enger Abstimmung mit dem Fernwärmenetzbetreiber energicos GmbH. So gelang es einen Entwicklungspfad aufzuzeigen, der ganz im Sinne der Wärmeplanung ist, sich sicher im Rahmen geltender Gesetze bewegt, Versorgungssicherheit und Vorzug der kostengünstigsten Versorgungslösung im Sinne der Bürger gewährleistet und im Einklang mit den Plänen der energicos GmbH, als ausführende Kraft des Fernwärmeausbaus in Malchin, steht.

8.2.4 Wärmenetz für die Stadt Neukalen

Als zweite Stadt im Amt Malchin am Kummerower See bietet die Peenestadt Neukalen die Voraussetzungen, dass ein Fernwärmenetz eine reelle Option zur Wärmeversorgung im Zieljahr sein kann. Nach Abstimmung mit den beteiligten Akteuren ist das Fernwärmegebiet im Wärmeplan als Prüfgebiet deklariert, da man aktuell noch Optionen prüft und derzeit konkrete Entscheidungen für oder wider ein Fernwärmenetz in Neukalen noch ausstehen. Die hier im Wärmeplan aufgezeigten Möglichkeiten für ein Fernwärmenetz in Neukalen mögen ihren Beitrag zu einer zügigen Entscheidung beitragen, um Planungssicherheit für die Neukalener Bürger herzustellen.

Der hier projektierte Fernwärmenetzbau umfasst die Innenstadt Neukalens zwischen Hafenstraße, Wallstraße, Ringstraße, Klosterstraße und Rohrplage. Damit gehen ungefähr 3,4 km Trassenbau und 277 Fernwärmeanschlüsse einher. Der Wärmebedarf des ausgebauten Neukalener Fernwärmenetzes im Jahre 2040 beläuft sich auf 4,1 GWh/a. Abbildung 8-9 stellt den Ausbau dar.

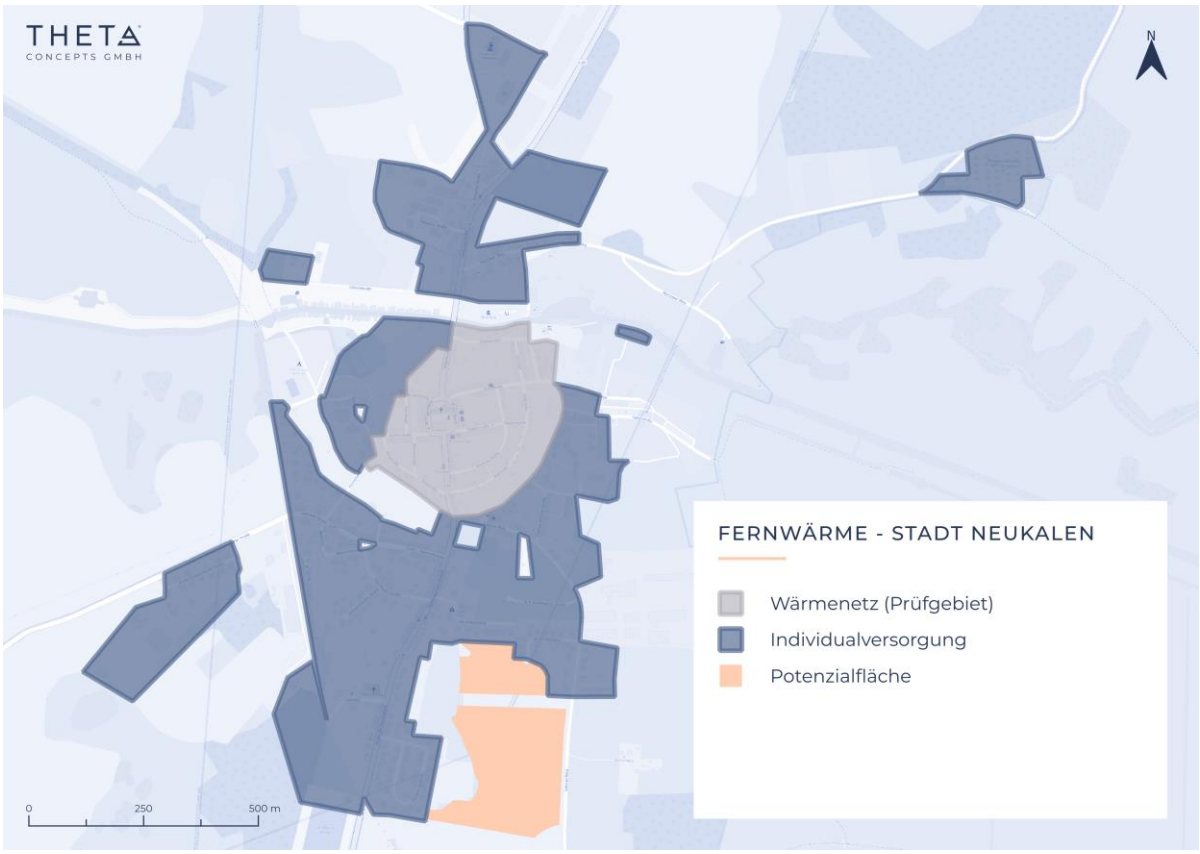


Abbildung 8-9: Fernwärmeprüfgebiet in der Stadt Neukalen.

Zur Abschätzung der Investitionskosten des Netzneubaus wurde das Fernwärmenetz dimensioniert. Die wesentlichen Kenngrößen des Wärmenetzes sind in der nachfolgenden Tabelle 8-5 zusammengetragen.

Tabelle 8-5: Kerndaten des Fernwärmeneubaus für die Stadt Neukalen

Netzausbau	
Wärmebedarf Verbraucher 2040	3,5 GWh/a
Wärmebedarf Netz 2040	4,1 GWh/a
Zubau Haupttrasse (>= DN 80)	1,2 km
Zubau Verteilnetz (< DN 80)	2,1 km
Zubau Hausanschlussleitungen	3,0 km
Neuanschlüsse	277
Investitionskosten Haupttrasse (>= DN 80)	1,9 Mio. €
Investitionskosten Verteilnetz (< DN 80)	1,4 Mio. €
Investitionskosten Hausanschlussleitungen	2,1 Mio. €
Investitionskosten Hausübergabestationen	0,5 Mio. €
Investitionskosten Pumpstationen	0,5 Mio. €
Summe Investitionskosten Netzbau exkl. Förderung	**6,3 Mio. €**
Summe Investitionskosten Netzbau inkl. Förderung	**3,8 Mio. €**

Leittechnologie Biomasse

Auch in Neukalen stellt die Nutzung von Biomasse die bevorzugte Versorgungslösung für ein potenzielles Fernwärmenetz dar. Die lokale Verwendung von Biomasse ist breit akzeptiert und die Erfolgsgeschichte aus Malchin wirkt auch in Neukalen. Dazu kommt, dass die Fläche, welche in der nahen Vergangenheit für Paludi-Kulturen genutzt wurde in unmittelbarer Nähe zu Neukalen liegt. Die Möglichkeit die Wärmeerzeugung aus Paludikulturen für die Neukalener Fernwärme wiederzubeleben, wird aktuell diskutiert. Alternativ steht im Amt Malchin am Kummerower See auch genügend Biomasse in Form von Waldrestholz zur Verfügung, um ein potenzielles Fernwärmenetz in Neukalen mitzuversorgen.

Zur Errichtung eines entsprechenden Heizhauses oder anderweitiger Erzeugerparks wurde im Rahmen des Wärmeplans eine geeignete Potenzialfläche im Süden Neukalens identifiziert. Diese Potenzialfläche unmittelbar westlich im Anschluss zur Stadt ist in Abbildung 8-9 mit dargestellt. Tabelle 8-6 stellt die Erzeuger im Fernwärmenetz im Zieljahr 2040 als Übersicht dar. Eine Unterteilung in Grund- und Spitzenlast ist in den betrachteten Szenarien nicht kosteneffizient.

Tabelle 8-6: Übersicht über Erzeuger im potenziellen Neukalener Fernwärmenetz im Zieljahr 2040

Erzeuger	Leistung	Wärme
Hackschnitzel-Kessel	1,5 MW	4,1 GWh/a
Besicherung	1,5 MW	4,1 GWh/a

Wirtschaftlichkeitsvergleich

Zum Vergleich der Leittechnologien erfolgt ein Wirtschaftlichkeitsvergleich unter Betrachtung von Vollkosten, bzw. Wärmegestehungskosten.

Es gelten wiederum die folgenden Randbedingungen:

- Max. Netzvorlauftemperatur: 105 °C
- Strompreis (Großverbraucher): 25 ct/kWh
- Preis für Holzhackschnitzel: 4,17 ct/kWh
- 40 % Förderung von Investitionen in Anlagen (BEW)
- Flächenakquise: 100 €/m² (ungefördert)
- Zinsen Kapitaldienst: 3 % p.a., 25 Jahre
- Zinssatz für dezentrale Anlagen: 5,5 % p.a. über 7 Jahre
- Besicherung durch Großluftwärmepumpe, BEW-förderfähig

In der nachfolgenden Tabelle 8-7 sind zunächst die erforderlichen Investitionen als eine Grundlage des Vollkostenvergleichs aufgeführt.

Tabelle 8-7: Investitionen zum projektierten Fernwärmenetz Neukalen

Erzeuger	Invest.
Biomasse-Kessel (1,5 MW)	1,0 Mio. €
Besicherung: Großluftwärmepumpe (1,5 MW)	1.8 Mio. €
Netzneubau	6,3 Mio €
Summe exkl. Förderung	**9,1 Mio. €**
Summe inkl. Förderung	**5,9 Mio. €**

In Abbildung 8-10 ist der der Vergleich zwischen den verschiedenen Fernwärmevarianten auf Basis der Vollkosten illustriert. Der Vergleich enthält die Leittechnologie Biomasse sowie zwei Vergleichsszenarien mit unterschiedlichen hypothetischen Erzeugerparks: Großluftwärmepumpe, Großluftwärmepumpe in Konfiguration als kaltes Nahwärmenetz und dezentrale Versorgung. Alle Konzepte enthalten eine Spanne, die drei Subszenarien abdeckt:

- Bester Fall: 100 % Anschlussquote, Investitionen mit 40% BEW-Förderung
- Basisfall: 70 % Anschlussquote, Investitionen mit 40% BEW-Förderung
- Schlechtester Fall: 60 % Anschlussquote, Investitionen ohne BEW-Förderung

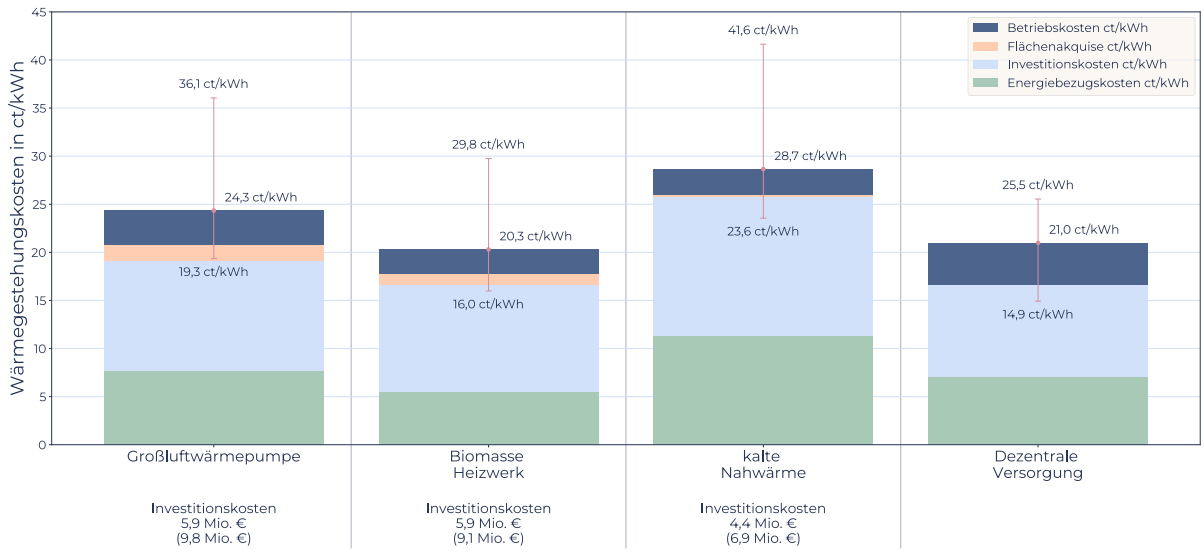


Abbildung 8-10: Wärmegestehungskosten der beschriebenen Leittechnologien

Der Vollkostenvergleich der Fernwärmekonzepte verdeutlicht ein paar zentrale Aspekte:

- Die Leittechnologie Biomasse ist sowohl hinsichtlich Investitionskosten als auch hinsichtlich indikativer Wärmegestehungskosten die günstigste netzgebundene Versorgungsvariante.
- Die Großluftwärmepumpe, bei kleineren Netzen häufig die kostengünstigste Variante, ist unwesentlich etwas teurer. Der höhere Preis ergibt sich aus den höheren Energiebezugskosten. Je nach tatsächlichem zukünftigem Verhältnis von Strom- zu Biomassepreis kann der Vergleich auch anders ausfallen.
- Das kalte Nahwärmenetz weist zwar leicht niedrigere Investitionskosten auf, die indikativen Wärmegestehungskosten liegen jedoch höher.
- Das Szenario „Dezentrale Versorgung“ zeigt einen mittleren Preis für eine dezentrale Versorgung im Jahr 2040 (individuelle Wärmepumpen, Pelletheizungen, Stromdirektheizungen) auf Gebäudeebene im Bereich des Fernwärmegebiets Neukalen auf.

Auch wenn die dezentrale Versorgung kein geplantes Entwicklungsziel ist, so zeigt der Preis in Abbildung 8-10 dennoch auf, an welchem Preis sich die Fernwärme in Neukalen orientieren muss, um möglichst wenige Kunden an die Selbstversorgung mit Wärme zu verlieren. Im Einzelfall, gerade in dünner besiedelten Gebieten innerhalb des Fernwärmegebiets kann der Preis für eine dezentrale Versorgung auch niedriger liegen. Letztendlich entscheidet die Wirtschaftlichkeit des Fernwärmekonzeptes über die Umsetzung. Für diese betreffenden Baublöcke wurden unter Annahme eines dezentralen Technologiemixes Grenzkosten für eine dezentrale Versorgung ausgerechnet.

Letztendlich habe alle vier hier dargestellten Versorgungslösungen für die Neukalener Innenstadt ihre Vorzüge und keine von Ihnen ist anhand der hier vorliegenden Ergebnisse auszuschließen. Die Großluftwärmepumpe ist eine etablierte und zuverlässige Versorgungslösung für kleine Wärmenetze und stellt eine konkurrenzfähige Alternative zur Leittechnologie Biomasse dar. Welche Variante letztendlich günstiger ist hängt am Energiebezugspreis (Strom vs. Biomasse). Die Option Kalte Nahwärme liegt zwar im Wärmepreis über den

Alternativen, aber wie in Abbildung 8-10 ersichtlich, liegt dies in erster Linie an den Energiebezugskosten. Ein wesentlicher Vorteil bei dieser Variante ist der wesentlich vereinfachte und günstigere Fernwärmetrassenbau. Das niedrigere Vorlauftemperaturniveau bedingt weniger Isolierung, damit wesentlich geringere Leitungsdurchmesser und einen vereinfachten Tiefbau. Gerade beim Netzneubau in Altstädten kann das ein entscheidender Vorteil sein. Dem steht die Notwendigkeit von zusätzlichen individuellen Wärmepumpen für jeden Abnehmer als gravierendster Nachteil gegenüber. Die Preise einer dezentralen Versorgung sind kaum höher als die Vorzugsvariante Fernwärme mit Biomasse. Es besteht die Gefahr, dass sich Anwohnende zügig individuell mit Wärmepumpen versorgen und damit als potenzielle Fernwärmekunden ausscheiden. Eine klare Aussage und Prognose, welche der hier skizzierten Versorgungslösung 2040 die kostengünstigste ist, kann nur eine Machbarkeitsstudie liefern.

8.2.5 Wärmenetzprüfgebiet Industriegelände Malchin

Im Norden von Malchin befindet sich ein größeres Industriegebiet mit der namensgebenden Straße Industriegelände. Hier befinden sich substanzielle Abwärmepotenziale mit envia THERM GmbH 115 GWh/a bei 220°C, Danpower GmbH 44 GWh/a bei 80°C und Cargill (unbeziffert). Es bestehen bereits seit Längerem Überlegungen diese Potenziale für die Malchiner Fernwärme zu nutzen. Größter Hemmschuh sind die nötige Querung der Bahntrasse und das bereits vorhandene attraktive Fernwärmeangebot. Das in der Vergangenheit günstige Erdgas zur Fernwärmeerzeugung ließ die Optionen der Abwärmenutzung aus dem Industriegelände mit dem einhergehenden Investitionsaufwand unattraktiv erscheinen. Mit den aktuellen Gegebenheiten war die Umstellung auf Biomasse-Kessel die günstigere Option, zumal so das Netz an sich unverändert weiterverwendet werden konnte. Ein Einbezug des Industriegeländes als Versorger für das Malchiner Fernwärmenetz ist also keine realistische Option. Was bleibt sind die ungenutzten Wärmepotenziale im Industriegelände.

Der Wärmeplan empfiehlt hier die Prüfung auf Optionen für ein losgelöstes Wärmenetz, welches in erster Linie industrielle Prozesswärmebedarfe mit den vorhandenen Abwärmepotenzialen deckt. Die in den Wärmeplan eingeflossenen aggregierten Realverbrauchsdaten deuten auf einen beträchtlichen industriellen Nutzwärmebedarf hin. Da die Temperaturniveaus dieser Prozesswärmebedarfe bis auf jene Einzelfälle in denen Rückmeldungen durch die ansässigen Firmen erfolgten unbekannt sind, kann keine Aussage getroffen werden inwieweit die Abwärmepotenziale mit den Prozesswärmebedarfen zusammenpassen. Um hierzu eine klare Aussage zu treffen ist eine Machbarkeitsstudie mit konsequenter Beteiligung aller ansässigen Firmen nötig. Der Fernwärmenetzbetreiber energicos GmbH hat Interesse an der Realisierung eines lokalen Wärmenetzes geäußert, sodass dieses Gebiet im Wärmeplan als Fernwärme-Prüfgebiet deklariert werden kann, zumal so Möglichkeiten zur Realisierung gegeben sind.

Der hier projektierte Fernwärmenetzbau wir im Wesentlichen von der Ostpeene westlich und von der Bahntrasse südlich begrenzt. Damit gehen ungefähr 3,6 km Trassenbau und 25 Fernwärmeanschlüsse einher. Der Wärmebedarf besteht überwiegend aus Prozesswärmebedarfen, welche im Rahmen des Wärmeplans nicht vollständig erhoben und bewerten werden konnten. Die modellierten Wärmebedarfsprognosen in dem betrachteten Gebiet, ergänzt durch die erhobenen aggregierten Realverbrauchsdaten summieren sich auf 58,6 GWh/a. Abbildung 8-11 stellt den Ausbau dar.

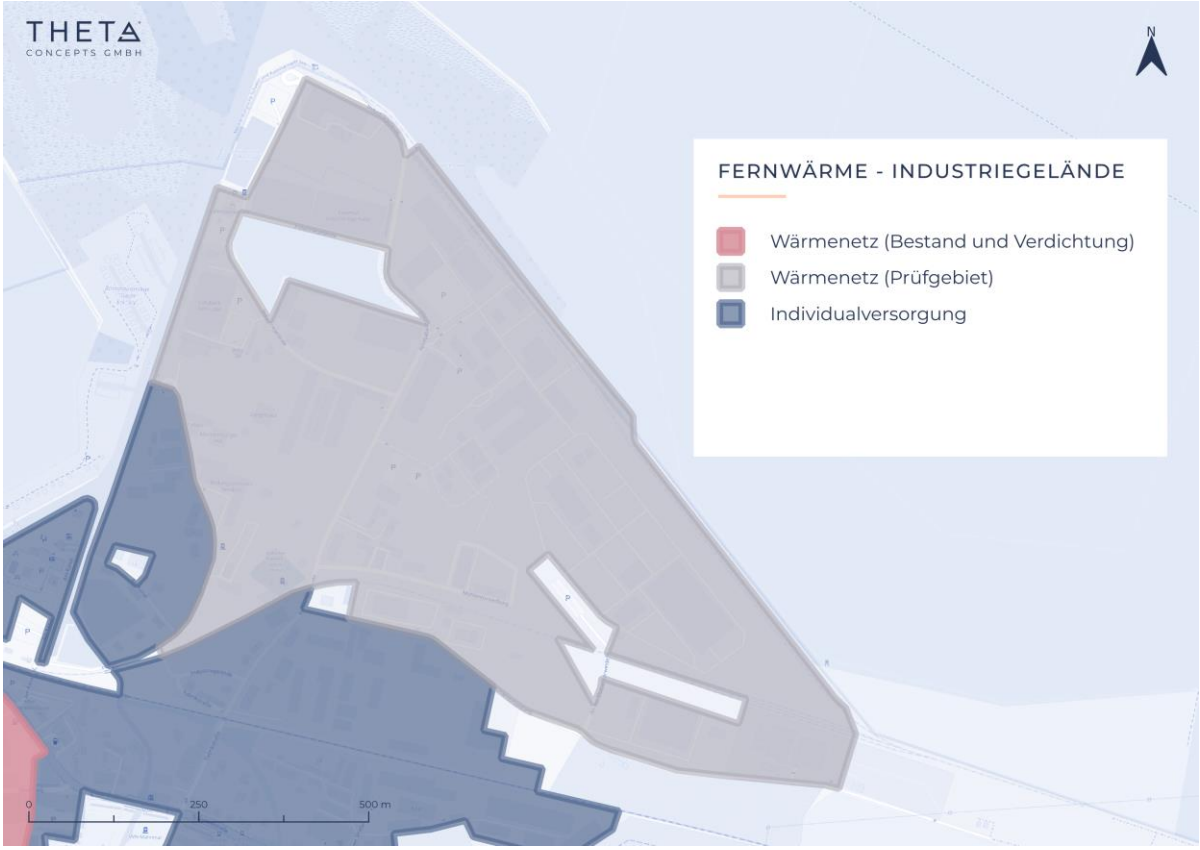


Abbildung 8-11: Fernwärmeprüfgebiet im Malchiner Industriegelände.

Auf Grund der signifikanten Unsicherheiten bezüglich der industriellen Abwärmepotenziale, deren Abwärmepreis, deren Nutzbarkeit, tatsächliche industrielle Wärmebedarfe und deren Kompatibilität mit den gegebenen Temperaturniveaus muss auf eine Abschätzung der Investitionskosten und eine Prognose der indikativen Wärmegestehungskosten verzichtet werden.

Zum späteren Zeitpunkt ist der Einbezug angrenzender Wohneinheiten in das lokale Fernwärmenetz angedacht. Diese finden sich in kleiner Stückzahl „Am Kanal“, in der Fabrikstraße, ganz vereinzelt innerhalb des Prüfgebietes und sonst südlich der Bahntrasse.

8.2.6 Zukünftige Wärmeversorgung „An der Landwehr“

Das Industriegebiet „An der Landwehr“ südöstlich von Malchin kurz vor Scharpzow, ist bereits bei der Bestandsanalyse durch erhöhte industrielle Nutzwärmebedarfe ins Auge gefallen. Die in den Wärmeplan eingeflossenen aggregierten Realverbrauchsdaten deuten auf einen beträchtlichen

industriellen Nutzwärmebedarf hin. Hier sind die Firmen ReFood GmbH & Co. KG, SecAnim GmbH und ecoMotion GmbH verortet, sowie die Biogasanlagen BGA Malchin I & II. Aus den Rückmeldungen zur Datenabfrage geht hervor, dass bereits zum Teil lokale Abwärmepotenziale wechselseitig genutzt werden, aber auch noch ungenutztes Abwärmepotenzial vorliegt. Da jedoch die Potenziale schwankend sind, auf unterschiedlichen Temperaturniveaus vorliegt und auf kleinere Erzeuger verteilt sind, ist eine Nutzbarmachung komplex. Des Weiteren sind nur ein Teil der Prozesse mit Abwärme der gegebenen Temperaturniveaus versorgbar. Es verbleibt aktuell daher ein beträchtlicher Erdgasverbrauch. Die nächste Siedlung Scharpzow ist zu klein und mit ca. 2 km nötiger Überlandtrasse zu weit weg, um eine wirtschaftlich vertretbarere Nutzung der Abwärme in Form eines Wärmenetzes zu ermöglichen. Die Stadt Malchin bietet zwar eine Abnehmerstruktur in geeigneter Größe, ist mit 3 bis 4 km aber noch weiter entfernt, was eine teure Überlandtrasse nötig macht, zumal in Malchin selbst günstigere Versorgungsoptionen für das Fernwärmenetz zur Verfügung stehen.

Es soll daher angeregt werden, das lokale Energiemanagement weiter auszubauen und auf erneuerbare Füße zu stellen. Für reine Industriegebiete ohne Versorgungsoption der Bürger kann der Wärmeplan das nicht leisten. Aus diesem Grund ist das Industriegebiet „An der Landwehr“ als Fokusgebiet ausgewählt worden, um Bemühungen der lokalen Akteure in dieser Hinsicht zu bündeln. Siehe hierzu auch Kapitel 9.2.

8.2.7 Prüfung der Optionen auf Wärmenetze für ausgewählte Ortslagen

Bei geeigneten lokalen Gegebenheiten können auch lokale Wärmenetze in kleinen Ortschaften eine kostengünstige Versorgungslösung sein. Zwei Bedingungen sind hierfür entscheidend: Erstens: eine signifikante Nutzwärmebedarfsdichte, häufig dominiert durch einen größeren gewerblichen oder industriellen Abnehmer. Zweitens: ein günstiges Wärmepotenzial. Dies ist in Mecklenburg-Vorpommern häufig ein bestehendes Biogas-BHKW in unmittelbarer Umgebung, dessen Abwärme zur netzgebundenen Wärmversorgung genutzt werden kann.

In den Ortslagen im Amt Malchin am Kummerower See liegen beide begünstigenden Bedingungen nicht vor. Bestehende lokale Abwärmepotenziale in den Ortslagen sind nicht vorhanden und größere Abnehmer in den Ortslagen fehlen. Die Wärmeplanung ist an anderer Stelle schon zu dem Schluss gekommen, dass in den umliegenden Ortslagen keine Eignung für Wärmenetze vorliegt. Um diese Aussage weiter zu untermauern, wurden für die drei Ortslagen mit dem höchsten Wärmebedarf Wärmenetzoptionen berechnet. Hiermit soll auch dem Bürgerrat entgegengekommen werden, welcher einen Einbezug der Ortsteile in der Wärmeplanung betonte [5].

Die betrachteten Wärmenetzgebiete Basedow, Gielow und Remplin sind in Abbildung 8-12 dargestellt. Tabelle 8-8 fasst die wesentlichen Netzkenndaten und Kosten zusammen. Die Diagramme hierzu finden sich im Anhang.

Abbildung 8-12: Gebiete zur Prüfung auf Fernwärmenetzeignung: Basedow, Gielow, Remplin (v.l.n.r.)

Tabelle 8-8: Netzkenndaten und Kosten für Wärmenetzoptionen in Basedow, Gielow und Remplin, alle Investitionskosten inklusive BEW-Förderung

	Basedow	Gielow	Remplin
Wärmebedarf 2040	2,6 GWh/a	6,1 GWh/a	2,1 GWh/a
projektierte Trassenlänge	1,8 km	6,0 km	1,9 km
Investitionskosten Versorgungsszenario Großluftwärmepumpe	3,3 Mio. €	8,5 Mio. €	3,0 Mio. €
Wärmegestehungskosten Versorgungsszenario Großluftwärmepumpe	24,7 ct/kWh	23,1 ct/kWh	26,7 ct/kWh
Investitionskosten Versorgungsszenario Biomasse-Heizwerk	2,9 Mio. €	8,5 Mio. €	2,6 Mio. €
Wärmegestehungskosten Versorgungsszenario Biomasse-Heizwerk	18,8 ct/kWh	19,7 ct/kWh	20,3 ct/kWh
Wärmegestehungskosten Dezentrale Versorgung	18,6 ct/kWh	19,0 ct/kWh	19,3 ct/kWh

Es lässt sich zusammenfassen, dass die berechneten Wärmenetzoptionen wirtschaftlich kaum haltbar sind. Auch wenn die indikativen Wärmegestehungskosten im Falle des Versorgungsszenario Biomasse vergleichbar mit dezentralen Versorgungsoptionen sind, bleiben die Investitionen für die Erzeugungsanlagen und den Wärmenetzbau schwer begründbar. Entsprechend der eingangs geschilderten Prämisse, dass hier jene Ortslagen geprüft wurden, die am ehesten für Wärmenetzoptionen in Frage kommen, kann geschlossen werden, dass außerhalb der Städte Malchin und Neukalen keine belastbaren Optionen auf Wärmenetze im Amt Malchin am Kummerower See bestehen. Die Situation kann sich in Zukunft ändern, sollten sich in den Ortslagen Betriebe mit sehr günstig verfügbarer Abwärme ansiedeln. Dann lohnt eine Neubewertung der Option auf Wärmenetze in der entsprechenden Ortslage.

8.2.8 Dezentrale Versorgung (Individualversorgung)

Der überwiegende Teil der Wärmewende im Amt Malchin am Kummerower See wird dezentral erfolgen. Auch in Gebieten, in denen perspektivisch eine leitungsgebundene Wärmeversorgung angeboten werden kann, besteht für Eigentümer stets die Möglichkeit, sich alternativ für eine dezentrale Lösung zu entscheiden.

Die im Rahmen dieser Wärmeplanung durchgeführte Potenzialanalyse zeigt, dass eine dezentrale Wärmeversorgung auf Basis von dezentralen Wärmepumpen flächendeckend technisch möglich ist. Damit steht grundsätzlich in allen Ortsteilen eine erneuerbare Versorgungsoption zur Verfügung, unabhängig von der Anbindung an leitungsgebundene Systeme. Das GEG eröffnet dabei verschiedene Möglichkeiten zur Erfüllung der Anforderungen an den Einsatz erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung. Neben Wärmepumpen können hierzu unter anderem auch Biomasseheizungen, der Einsatz von Biomethan oder biogenem Flüssiggas sowie hybride Versorgungslösungen beitragen, sofern der erforderliche Anteil erneuerbarer Energien rechnerisch nachgewiesen wird.

Die konkrete Entscheidung über die zukünftige Wärmeversorgung obliegt den jeweiligen Hauseigentümern. Sie ist das Ergebnis einer individuellen Abwägung verschiedener technischer, wirtschaftlicher und baulicher Faktoren. Hierzu zählen insbesondere der energetische Zustand des Gebäudes, die vorhandene Heiztechnik und deren Restnutzungsdauer, die baulichen und räumlichen Rahmenbedingungen, Anforderungen an Platzbedarf und Schallschutz sowie der geplante Zeitpunkt weiterer Sanierungsmaßnahmen. Darüber hinaus spielen die Investitionskosten, die zu erwartenden laufenden Betriebskosten, verfügbare Fördermöglichkeiten sowie persönliche Präferenzen und individuelle Risikoeinschätzungen hinsichtlich zukünftiger Energiepreis- und Technologieentwicklungen eine wesentliche Rolle.

Auch gewerbliche Großverbraucher sehen sich einerseits durch gesetzgeberische Maßnahmen (z.B. Energieeffizienzgesetz „EnEfG“) und andererseits durch den europäischen Emissionshandel mit der Notwendigkeit

zur energetischen Transformation konfrontiert. Die Entwicklung dieser Transformationspfade obliegt jedoch nicht der Wärmeplanung, sondern liegt in Verantwortung der Unternehmen. Der Planungsstand der betreffenden Unternehmen im Amt Malchin am Kummerower See ist sehr heterogen und die Datenlage lässt keine abschließende und verbindliche Bewertung der Transformationspfade im Segment von GHD und Industrie zu. Vor allem eine Bewertung von Maßnahmen zur zukünftigen Deckung von Prozesswärmebedarfen ist nur eingeschränkt möglich. Es wird jedoch vorausgesetzt, dass eine entsprechende eigenverantwortliche Transformation der Wärmebereitstellung bis spätestens 2040 erfolgt.

Auswirkungen auf den Strombedarf

In großen Teilen des Planungsgebiets wird in den kommenden Jahren demnach ein Wechsel zu dezentralen Versorgungslösungen, wie Wärmepumpen, Biomasse- und Stromdirektheizungen erwartet.

Aus den für das Zieljahr resultierenden Wärmeversorgungsstrukturen sowie der indikativen Kostenabschätzung aus Tabelle 8-1 lässt sich ableiten, dass ein nennenswerter Anteil der Wärme im Planungsgebiet strombasiert mittels Wärmepumpen sichergestellt werden muss. Hierfür ist eine Tauglichkeit der Stromnetze essenziell. Um den zusätzlichen Strombedarf für die Wärmebereitstellung abzuleiten, wurde ein spezifischer Versorgungsmix aus Wärmepumpen, Biomasse- und Stromdirektheizungen basierend auf der Wärmepumpeneignung je Baublock berechnet. Dabei ist der Einsatz von Biomasseheizungen auf das regionale Potenzial von fester Biomasse begrenzt. Für den Strombedarf der Luftwärmepumpen wird eine JAZ von 2,5 angesetzt und für die Stromdirektheizungen ein Wirkungsgrad von 1.

Abbildung 8-13 zeigt die zusätzlich benötigte elektrische Anschlussleistung zur Wärmebereitstellung der dezentral versorgten Gebiete je Baublock. Gebiete, die vom Wärmenetz berührt sind, sind hier nicht berücksichtigt, genauso wenig wie die großen Industriestandorte, deren Bedarfe nach aller Voraussicht nach nicht durch Wärmepumpen gedeckt werden. Die tatsächlich nötige Anschluss-leistung unterliegt jedoch einer Vielzahl von weiteren Einflussfaktoren, u.a. auch durch den Ausbau von Dachflächen-PV-Anlagen sowie die Entwicklung der

Elektrifizierung des Verkehrssektors. Die hier vorgestellte Analyse liefert daher nur einen einzelnen Parameter für die sektorenübergreifende Planung des Stromnetzausbaus.

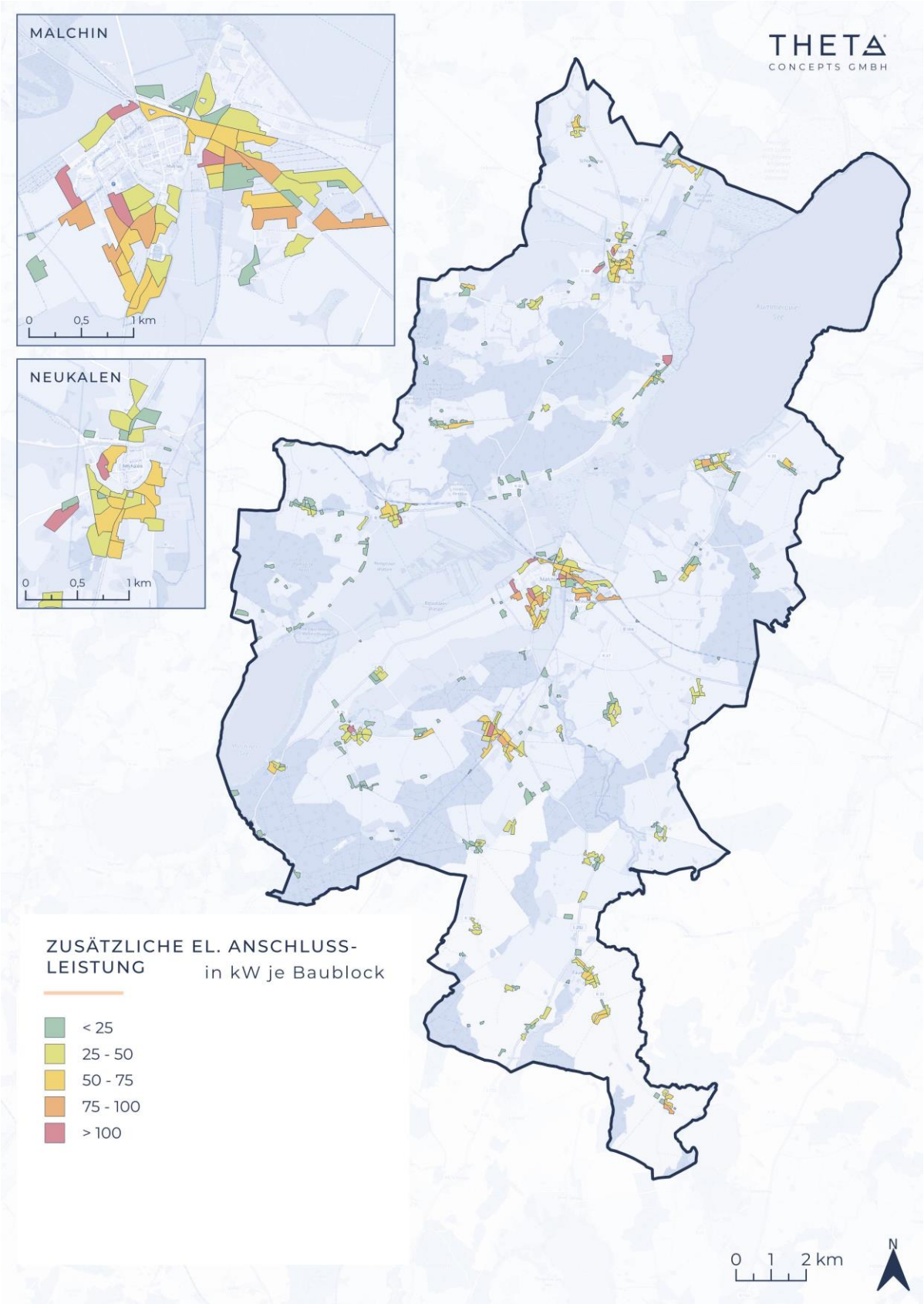


Abbildung 8-13: Prognostizierte zusätzlich nötige el. Anschlussleistungen zur dezentralen Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen und Stromdirektheizungen unter Ausschluss der leitungsgebundenen Versorgungslösungen (Wärmenetz Bestand/Ausbau)

8.3 ZWISCHENZIELSZENARIEN

Nach aktuellem Planungsstand ist vorgesehen, den Ausbau der bestehenden Wärmenetze in der Stadt Malchin bis zum Jahr 2030 abzuschließen. Für die Prüfgebiete Fernwärmenetz Neukalen und Industriegelände Malchin kann derzeit keine Entscheidung verkündet werden und daher auch noch kein Zeitplan zur möglichen Umsetzung abgeschätzt werden. Konkrete Aussagen zu neuen Wärmenetzen sind erst nach Vorliegen vertiefender Machbarkeitsstudien möglich. Vor diesem Hintergrund unterscheidet sich die Gebietseinteilung für das Zieljahr 2040 in Abbildung 8-6 nicht von der Gebietseinteilung im Zwischenzieljahr 2030. Die Zwischenszenarien bilden somit keine eigenständigen räumlichen Entwicklungsstufen ab, sondern dienen der zeitlichen Einordnung der schrittweisen Erzeugertransformation innerhalb der bestehenden Versorgungsstrukturen.

Der Zeitraum zwischen 2030 und 2040 ist somit maßgeblich durch den schrittweisen Ersatz fossiler Wärmeerzeuger, die Integration zusätzlicher erneuerbarer Erzeugungskapazitäten sowie Maßnahmen zur Flexibilisierung der Wärmeerzeugung geprägt. Die konkrete Umsetzung der Erzeuger-transformationen obliegt dem Netzbetreiber.

8.4 THG-MINDERUNGSPFAD

Unter der Annahme einer kontinuierlichen Transformation der Individual-versorgungsgebiete ergibt sich der in Abbildung 8-14 dargestellte Verlauf der THG-Emissionen im Planungsgebiet. Wie bereits im vorherigen Abschnitt erklärt, sind industrielle Prozesswärmebedarfe innerhalb dieser Darstellung unberücksichtigt. Die Prüfgebiete wurden in dieser Betrachtung auf Grund des noch nicht entschiedenen Fernwärmeausbaus in die Individualversorgung mit einbezogen.

Das Fernwärmenetz Malchin weist bereits heute im Mittel einen EE-Anteil von rund 90 % auf. Amit ist der Anteil der Fernwärme am THG-Minderungspfad klein. 2040 ist durch ergänzte Erzeuger die Fernwärme 100% klimaneutral. Aktuell individual versorgte Verbraucher sowie erdgasversorgte Verbraucher stellen ihre Wärmeversorgung kontinuierlich bis 2040 auf klimaneutrale Individualversorgung um, oder werden an das (klimaneutral versorgte) Fernwärmenetz angeschlossen.

Die in Abbildung 8-14 dargestellten THG-Minderungsziele ergeben sich aus einer kontinuierlichen Reduktion der aktuellen Emissionen bis auf null im gewählten Zieljahr 2040. Vergleichend sind die THG-Minderungsziele des Klimaschutzgesetzes bis 2040 [3] mit dargestellt. In Betrachtung der Abbildung wird klar, dass der wichtigste Hebel zum Erreichen der Klimaneutralität im Sektor Heizen im Amt Malchin am Kummerower See die Transformation im dezentralen Bereich ist: also das Ersetzen der individuellen Erdgasversorgung und fossiler dezentraler Heizungen mit klimaneutralen dezentralen Heizungen.

Es ist ersichtlich, dass die prognostizierten THG-Minderungen innerhalb der THG-Minderungsziele liegen. Die THG-Minderungsziele des Klimaschutzgesetzes liegen hier deutlich drüber, erreichen aber auch keine Klimaneutralität im Jahr 2040. Der entstehende Puffer ist auch nötig, da durch die aktuell unstete Gesetzeslage in den nächsten Jahren keine konsequente Transformation im dezentralen Bereich erwartet wird. Aufgrund der Annahme, dass es erst ab der gesetzlichen Frist im Jahr 2028 in größerem Umfang zum Ersatz fossiler Heizungen durch Lösungen mit mindestens 65 % erneuerbarem

Anteil kommt, wird auch erst ab 2028 mit einer substanziellen Umstellung auf erneuerbare dezentrale Heizungen gerechnet. Die zeitliche Verzögerung der Emissionsminderungen ist dabei weniger technisch begründet, sondern vor allem durch rechtliche Fristen, Entscheidungsunsicherheiten und bestehende Investitionszyklen geprägt. Daher ist es wichtig, die Einwohnenden frühzeitig und zielgerichtet über Versorgungsoptionen und Fördermöglichkeiten zu informieren und zum Heizungswechsel zu motivieren. Als Multiplikatoren können hierbei insbesondere Schornsteinfeger sowie Heizungsfachbetriebe, etwa im Rahmen von Wartungs- und Reparaturarbeiten, eine wichtige Rolle übernehmen.

Die bestehende Förderlandschaft bietet bereits vielfältige Instrumente für den Heizungstausch und die energetische Gebäudesanierung. Entscheidend für deren Wirksamkeit ist jedoch eine flächendeckende Informations- und Beratungsstruktur, um sowohl das Bewusstsein als auch den tatsächlichen Zugang zu diesen Fördermöglichkeiten zu stärken. Entsprechende Handlungsempfehlungen sind in den Maßnahmenpaketen (Abschnitt 9.1) sowie in den Steckbriefen zur Ergebniskommunikation verankert.

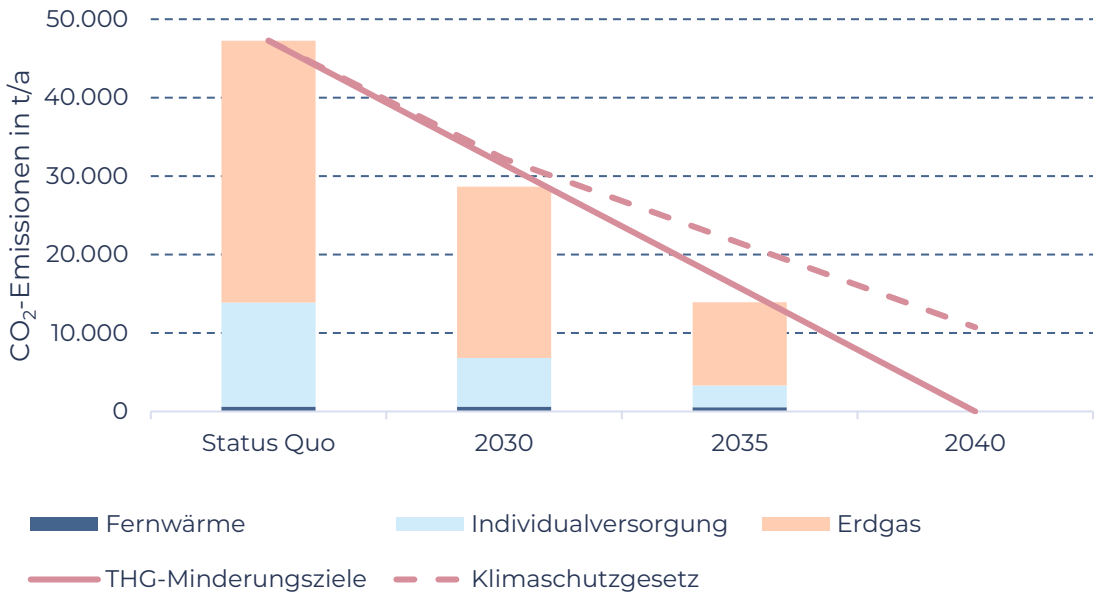


Abbildung 8-14: Voraussichtliche Entwicklung der wärmebezogenen THG-Emissionen des Planungsgebiets über die Wegmarken 2030 und 2035 zum Zielszenario 2040 verglichen mit THG-Minderungszielen entsprechend des Ziels zum klimaneutralen Heizen bis 2040 und den des THG-Minderungszielen des Klimaschutzgesetzes [3] (ab 2030 aktuell nur Gesamtprojektion, nicht separat für Wärmesektor)

9 WÄRMEWENDESTRATEGIE

Die Wärmewendestrategie ist ein zentrales Element des Wärmeplans. Durch sie wird der Wärmeplan zu einem strategischen Instrument für die Umgestaltung der Wärmeversorgung. Die Wärmewendestrategie formuliert einen klaren Handlungsleitfaden und Maßnahmenkatalog, um das Zielszenario einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Zieljahr 2040 zu erreichen. Ziel ist es, die Aktivitäten aller zentralen Akteure zu koordinieren, zu bündeln und mit weiteren ggf. vorzunehmenden Infrastrukturmaßnahmen zu überlagern, um eine effiziente Transformation der Wärmeversorgung im Planungsgebiet zu erreichen. Hierfür werden die Maßnahmen entsprechend ihrer Dringlichkeit vier Zeitkategorien zugeordnet:

- **Kurzfristig**: Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 2-3 Jahre vorzunehmen sind.
- **Mittelfristig**: Maßnahmen, die innerhalb der nächsten 5-10 Jahre vorzunehmen sind.
- **Langfristig**: Maßnahmen, die bis zum Zieljahr vorzunehmen sind.
- **Kontinuierlich**: Maßnahmen, die fortwährend und begleitend über die Jahre der Transformation ergriffen werden sollten.

Die Wärmewendestrategie für alle Ortsteile des Planungsgebiets umfasst dabei mehrere Säulen, die entscheidend sind, um Klimaneutralität im Zieljahr 2040 zu erreichen:

1. Der Nutzwärmebedarf der Gebäude im Planungsgebiet ist durch koordinierte energetische Sanierung zu reduzieren. Als Zielparameter dient eine Sanierungsquote von mindestens 1,0 % der Gebäude pro Jahr.
2. Innerhalb der Stadt Malchin sollte ein Ausbau des Wärmenetzes und die Verdichtung im Bestand vorangetrieben werden.
3. Bei Industrie, Gewerbe, Hotels und medizinisch-therapeutischen Einrichtungen muss eine Transformation der Energieversorgung eingeleitet werden. In diesem Zusammenhang rücken Energieeffizienzmaßnahmen, eine Elektrifizierung der Wärmeversorgung sowie ggf. biogene Wärme in den Fokus.

4. Um fossile Energieträger im dezentralen Bereich zu verdrängen, müssen Beratungsleistungen erfolgen und Anreizeffekte transportiert bzw. geschaffen werden. Dies ist entscheidend, um Erdgas, Heizöl und (fossiles) Flüssiggas möglichst frühzeitig und flächendeckend abzulösen.
5. Im Rahmen der Elektrifizierung der Wärmeversorgung muss ggf. auch die Ertüchtigung des Stromnetzes hinsichtlich der zukünftigen Anforderungen erfolgen.

Die aufgeführten Säulen münden in einen Zeitplan, der als Orientierungshilfe dienen und dabei helfen soll, die anstehende Transformation zu strukturieren.

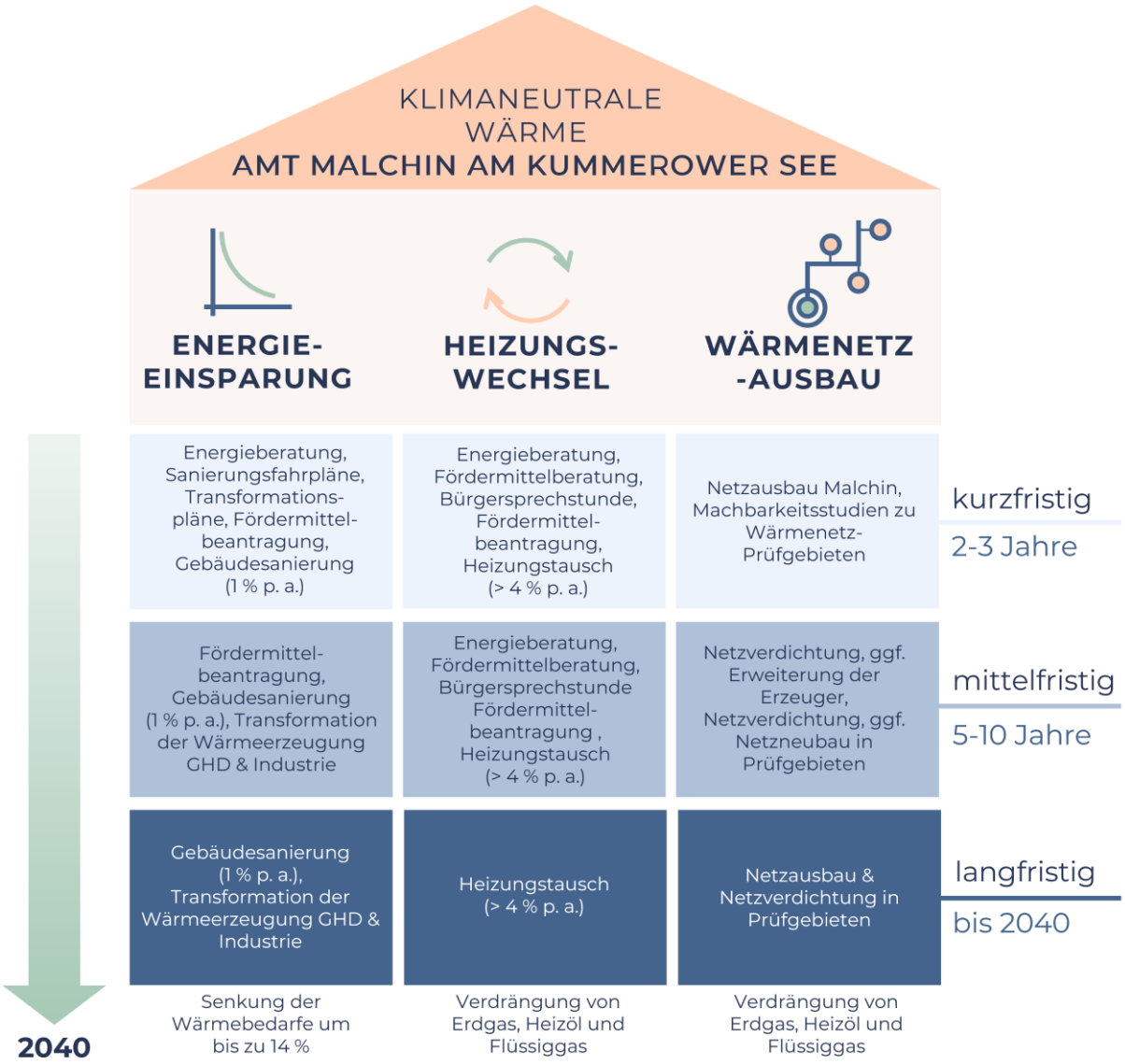


Abbildung 9-1: Wärmewendestrategie für das Planungsgebiet

Ein zentraler Hebel zur Reduktion von THG-Emissionen liegt in der Senkung des Wärmebedarfs. Um dies zu erreichen, muss kurzfristig die Erarbeitung von Transformationsplänen in Unternehmen sowie der Ausbau von Energieberatungsangeboten für private Eigentümer erfolgen. Zu Beginn steht die Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne durch Energieberater im Fokus, um Effizienzpotenziale systematisch zu identifizieren und die Beantragung geeigneter Fördermittel zu unterstützen. Zudem sollten einfach erschließbare Einsparpotenziale (z.B. hydraulischer Abgleich) im Bestand umgehend gehoben werden. Ziel ist es, eine durchschnittliche energetische Sanierungsrate von mindestens 1 % der Gebäude pro Jahr zu erreichen. Die Kommune kann hierbei durch die Sanierung eigener Gebäude eine wichtige Vorbildfunktion übernehmen.

Die Transformation der dezentralen Wärmeversorgung gilt es kurzfristig aktiv zu unterstützen. Dazu gehört die leicht zugängliche und verständlich aufbereitete Darstellung der zentralen Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung sowie der daraus resultierenden Verpflichtungen und Handlungsoptionen für die Einwohnenden. Zudem sollte ein zügiger Ausbau zielgerichteter Beratungsangebote zum Heizungstausch, insbesondere für Haushalte, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können, erfolgen. Durch niedrigschwellige Informationsangebote, feste Ansprechstellen, Kontaktlisten von Energieberatern und Fachunternehmen sowie regelmäßige Veranstaltungen (z.B. Bürgerfragestunden, Informationsabende) können Hemmnisse abgebaut, Fördermittel besser zugänglich gemacht und Unsicherheiten im Entscheidungsprozess reduziert werden.

Im Bereich der leitungsgebundenen Wärmeversorgung steht der geplante Netzausbau nördlich des Malchiner Stadtzentrums im Fokus. Dabei sollen wesentliche Straßenzüge bis zum Jahr 2030 an das bestehende Netz angeschlossen werden. Der Ausbau erfolgt in Koordination mit weiteren Maßnahmen in der Bahnhofsvorstadt, wie im ISEK) [29] angeregt. Der hierfür vorgesehene Netzzubau erfolgt in Abstimmung mit weiteren Tiefbaumaßnahmen im Bereich Wasser und Abwasser.

Darüber hinaus sind für die im Wärmeplan ausgewiesenen Wärmenetz-Prüfgebiete vertiefende Machbarkeitsstudien durchzuführen. Hierfür sind Fördermittel im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW Modul 1) zu beantragen. Die Studien dienen als Entscheidungsgrundlage für einen möglichen Netzausbau und schaffen frühzeitig Planungssicherheit für Eigentümer sowie weitere Akteure.

Auch wenn der Erdgasnetzbetreiber derzeit die gebietsweise Transformation des Erdgasnetzes zu Biomethan ausschließt, ist diese Entscheidung zukünftig bestätigen zu lassen. Auch dies soll dem Wunsch der Bürger nach Planungssicherheit gerecht werden. Sofern keine Transformation stattfinden kann, ist dies möglichst frühzeitig zu kommunizieren, damit sich Bürger auf andere Versorgungslösungen einstellen können.

Mittelfristige Maßnahmen

Im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie ist im mittelfristigen Zeitraum die Umsetzung unternehmensspezifischer Transformationspläne erforderlich. Diese fokussieren sich insbesondere auf Prozessoptimierungen, Effizienzsteigerungen, die Substitution fossiler Energieträger und die vollumfängliche Nutzung lokaler Synergien. Die konkrete Ausgestaltung dieser Transformationspfade liegt in der Verantwortung der Unternehmen.

Für die leitungsgebundene Wärmeversorgung ist im mittelfristigen Zeitraum die Verdichtung des bestehenden Wärmenetzes vorgesehen. Abhängig von den Ergebnissen der vertiefenden Machbarkeitsstudien können darüber hinaus in den Prüfgebieten neue Wärmenetze entstehen. In diesem Fall sind frühzeitig weitere Fördermittel zu sichern, um eine kosteneffiziente Umsetzung zu ermöglichen.

Langfristige Maßnahmen

Langfristig ist die vollständige Transformation der Wärmeversorgung im Amt Malchin am Kummerower See umzusetzen. Dies umfasst die Umstellung aller verbleibenden fossilen Wärmeerzeuger auf erneuerbare Energieträger sowie

den Abschluss der Transformation der (Prozess)Wärmeerzeugung im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie.

Im Bereich der leitungsgebundenen Wärmeversorgung können in einem fortgeschrittenen Umsetzungsstadium weitere Netzerweiterungen und Netzverdichtungen in den ausgewiesenen Wärmenetz-Prüfgebieten erfolgen.

Kontinuierliche Maßnahmen

Die kontinuierlichen Maßnahmen der Wärmewende im Amt Malchin am Kummerower See umfassen alle Aktivitäten, die über den gesamten Transformationszeitraum hinweg notwendig sind, um die kurz-, mittel- und langfristigen Schritte wirkungsvoll zu unterstützen.

Einen Schwerpunkt stellt die sukzessive Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand dar. Als Zielmarke gilt eine jährliche Sanierungsquote von rund 1 %, wobei in den ersten Jahren insbesondere energetisch besonders ineffiziente Gebäude im Fokus stehen sollten. Die kontinuierliche Reduktion des Wärmebedarfs bildet die Grundlage für eine wirtschaftliche Auslegung künftiger zentraler und dezentraler Versorgungssysteme und verringert den Bedarf an begrenzten Ressourcen (Strom, Biomasse etc.). Die Pläne und Handlungsempfehlungen der WOGEMA stimmen hier in den Kernpunkten mit denen des Wärmeplans überein [30].

Parallel dazu ist der Heizungstausch im dezentralen Bereich kontinuierlich voranzutreiben. Rund 78 % der beheizten Gebäude müssen bis 2040 auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung umgestellt werden, was einer jährlichen Austauschrate von etwa 4 % aller Heizungen (bei Beginn 2026) entspricht. Der Umstieg kann entweder durch die Anbindung an ein Wärmenetz erfolgen sowie durch den Einsatz dezentraler Technologien wie Wärmepumpen und Biomasseheizungen. Der notwendige Heizungswechsel erfordert erhebliche Investitionen und ist häufig mit Unsicherheiten hinsichtlich der passenden Technologie sowie mit Engpässen bei der Verfügbarkeit qualifizierter Fachbetriebe verbunden. Um Eigentümern sowie kleinen Gewerbetreibenden diesen Schritt zu erleichtern, sind dauerhaft niedrigschwellige Beratungs- und Unterstützungsangebote nötig. Das Amt sollte hierfür als zentrale Anlaufstelle

fungieren und in enger Zusammenarbeit mit den Wohnungsunternehmen Informationsangebote bereitstellen, Fördermöglichkeiten aufbereiten und aufkommende Fragen der Bevölkerung beantworten. Es ist zu erwarten, dass der Beratungsbedarf in den kommenden Jahren – insbesondere ab 2028 – kontinuierlich zunimmt.

Fortan müssen Klimaschutzaspekte systematisch in die kommunale Planung integriert werden. Bauliche Maßnahmen des Amtes und der Infrastrukturträger sind konsequent aus energetischer Perspektive mitzudenken und mit energietechnischen Projekten wie dem Wärmenetzausbau abzustimmen, um Synergien im Tiefbau zu nutzen und Doppelaufgrabungen zu vermeiden. Zur Bündelung aller Aktivitäten sollte sich ein Wärmebeirat aus Vertretern des Amtes, der Städte Malchin und Neukalen, der Gemeinden, der energicos GmbH, dem WasserZweckVerband Malchin Stavenhagen sowie der lokalen Wohnungswirtschaft und ggf. der E.DIS Netz GmbH als Erdgas- und Stromnetzbetreiber regelmäßig austauschen. Auch der Einbezug des Malchiner Bürgerrates ist hier angeraten, nicht zuletzt, um der im Wärmeplan geforderten Bürgerbeteiligung Genüge zu tun. Ein halbjährlicher turnusmäßiger Austausch bietet sich an, um Planungsstände abzugleichen, Herausforderungen zu adressieren und Fortschritte zu bewerten. Die Steuerung dieser Lenkungsgruppe liegt beim Amt Malchin am Kummerower See.

Darüber hinaus sollte das Amt jährlich einen kurzen Statusbericht zur Wärmewende vorlegen, der zentrale Kennzahlen, Fortschritte und anstehende Aufgaben dokumentiert. Eine transparente Kommunikation gegenüber der Bevölkerung ist ebenfalls dauerhaft erforderlich. Auch hier könnte der Bürgerrat eine verknüpfende Rolle übernehmen. Das Amt sollte daher gemeinsam mit Wohnungsunternehmen und Versorgern regelmäßig über aktuelle Entwicklungen informieren und die Bevölkerung in geeigneter Weise einbinden. Um neue Erkenntnisse, geänderte Rahmenbedingungen und technische Entwicklungen zu berücksichtigen, ist der Wärmeplan mindestens alle fünf Jahre fortzuschreiben.

9.1 MAßNAHMENKATALOG

Um die Zielstellung der Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen, müssen Maßnahmen ergriffen werden. Hierbei kommt jedem Akteur eine wesentliche Rolle zu. In diesem Abschnitt werden die vorgenannten Maßnahmen detaillierter dargestellt und Akteursgruppen zugewiesen. Aufgrund ihrer Schlüsselrolle in der Koordination werden zunächst die Maßnahmen des Amtes dargestellt.

Tabelle 9-1: Maßnahmenkatalog für das Amt Malchin am Kummerower See bzw. die Gemeinden

Maßnahme	Horizont	Beschreibung / Zweck
Beschluss des Wärmeplans	kurzfristig	Etablierung des Wärmeplans als Strategiepapier für die Wärmewende und Bereitstellung für die Öffentlichkeit
Aufbau eines Klimaschutzmanage-ments	kurzfristig	Langfristige Implementierung des Klimaschutzmanagement als erste Anlaufstelle für Klima- und Energiefragen und zur Koordination und Bündelung der Aktivitäten
Installation eines Wärmebeirates	kurzfristig	Aufbau eines Beirates aus den zentralen Akteuren der Wärmetransformation, um Synergien zu bündeln, den Prozess zu steuern und zu kontrollieren
Erstellung von Sanierungsfahrplänen	kurzfristig	Energetische Sanierung der kommunalen Gebäude; Vorbild- und Vorreiterfunktion bei der Energieeinsparung sicherstellen
Erstellung von Machbarkeitsstudien für die Wärmenetz-Prüfgebiete	kurzfristig	Beantragung von Fördermitteln (BEW Modul 1) für Machbarkeitsstudien in Abstimmung mit der energicos GmbH oder anderen interessierten Versorgern/ Investoren; Prüfung der Option einer künftigen Versorgung mittels Wärmenetz inklusive Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit; Gegenüberstellung der Versorgungsoptionen und Entwicklung einer belastbaren Entscheidungsgrundlage
Übergreifende Koordination von Baumaßnahmen	kurzfristig, kontinuierlich	Schaffung von Synergien durch Verknüpfung von Baumaßnahmen zur effizienten Umsetzung des Wärmenetzausbaus

Maßnahme	Horizont	Beschreibung / Zweck
Bürgerfragestunde / Beratung zur Wärmewende	kurzfristig, kontinuierlich	Begleitung der Bürger bei der Umsetzung der Wärmewende, Vermittlung von Anlaufstellen für Energieberatung / Fördermittelakquise
Aufbau und Pflege eines Informationsportals (optional)	kurzfristig, kontinuierlich	Zusammenführung sämtlicher Informationen in ein online Portal, das Bürgern einen barrierefreien Zugriff auf die Informationen des Wärmeplans bietet
Flächensicherung	mittelfristig	ggf. Sicherung von Flächen für Wärmeversorgungsanlagen und ggf. Stromerzeugung
Regelmäßige Informationsabende	kontinuierlich, mind. alle 2 Jahre	Wissenstransfer für die Öffentlichkeit im Hinblick auf Meilensteine und Zwischenetappen der Wärmewende
Einberufung des Wärmebeirates inkl. jährlichem Sachstandsbericht	kontinuierlich	Controlling der Wärmewende und ggf. Ableitung von Gegenmaßnahmen bei Verfehlung der Zielstellung
Fortschreibung des Wärmeplans	kontinuierlich, mind. alle 5 Jahre	Aktualisierung des Wärmeplans in Abhängigkeit des Sachstands

Tabelle 9-2: Maßnahmenkatalog für die E.DIS Netz GmbH

Maßnahme	Horizont	Beschreibung / Zweck
Aufnahme von Ergebnissen der Wärmeplanung in die Stromnetzplanung	kurzfristig, kontinuierlich	Berücksichtigung des gesteigerten Strombedarfs durch dezentrale Lösungen und Großwärmepumpen in der Stromnetzplanung
Anpassung der Stromnetze	mittel-langfristig	Anpassung der Stromnetze zur Vermeidung von Engpässen sofern erforderlich
Teilnahme am Wärmebeirat (optional)	kontinuierlich	Unterstützung und Zuarbeit der Stadt beim Controlling der Wärmewende, ggf. Ableitung von Gegenmaßnahmen bei Verfehlung der Zielstellung, Bündelung von Aktivitäten

Tabelle 9-3: Maßnahmenkatalog für die energicos GmbH

Maßnahme	Horizont	Beschreibung / Zweck
Erstellung von Ausbau- und Dekarbonisierungs-fahrplänen oder Transformations-plänen für das Malchiner Wärmenetz	kurzfristig	Durchführung von Machbarkeitsstudien zum weiteren Ausbau erneuerbarer Erzeugungs-kapazitäten; Entwicklung einer stufenweisen Erzeugerausbauplanung, abgestimmt auf den zukünftigen Anschlusszuwachs und sinkende Gebäudelasten; Prüfung einer langfristigen Absicherung der Erzeugungs-resilienz (z.B. Diversifikation der Erzeugungs-quellen, Netzstabilität)
Erstellung von Machbarkeitsstudien für die Wärmenetz-Prüfgebiete	kurzfristig	Beantragung von Fördermitteln (BEW Modul 1) für Machbarkeitsstudien in Abstimmung mit dem Amt; Prüfung der Option einer künftigen Versorgung mittels Wärmenetz inklusive Bewertung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit; Gegenüberstellung der Versorgungsoptionen und Entwicklung einer belastbaren Entscheidungsgrundlage
Wärmenetzplanung	kurzfristig, kontinuierlich	Konkretisierung und Festlegung von Trassenverläufen in bereits priorisierten Ausbaugebieten, laufende Optimierung der hydraulischen Netzstruktur, inklusive Engpassanalyse und Bedarf an Netzverstärkungen
Koordination mit Infrastrukturträgern und dem Amt	kurzfristig, kontinuierlich	Abstimmung geplanter Tiefbaumaßnahmen mit dem Fachbereich Bauen & Stadtentwicklung, Koordination mit weiteren Leitungsträgern (Wasser/Abwasser, Telekommunikation), um Synergien im Tiefbau zu nutzen und Doppelaufgrabungen zu vermeiden
Öffentliche Kommunikation der Ergebnisse aus der Transformations-planung, den Machbarkeitsstudien und von Meilensteinen	kurzfristig, kontinuierlich	Aufbau eines verlässlichen Informations- und Beratungsangebots für Eigentümer zu Anschlussmöglichkeiten, Zeitplänen und technischen Anforderungen
Koordination mit Industrie, Gewerbe und Wohnungswirtschaft	kurz-mittelfristig	Enge Abstimmung mit Unternehmen und Wohnungswirtschaft über deren Transformationspläne zur Festlegung zentraler oder dezentraler Versorgungsstrategien

Maßnahme	Horizont	Beschreibung / Zweck
Prüfung und Beantragung zusätzlicher Investitions- und Betriebskosten-förderung für die Dekarbonisierung der Wärme und den Netzausbau /Netzneubau	mittelfristig	Beantragung von Fördermitteln (BEW Modul 2&4) zur Abfederung der erforderlichen Investitionen und der Betriebskosten in Abhängigkeit der Ergebnisse der Transformationsplanung und Machbarkeitsstudien
Umsetzung von Netzausbau-maßnahmen	mittelfristig, kontinuierlich	Verdichtung und Ausbau der Bestandswärmenetze; ggf. Neubau von Wärmenetzen in den Prüfgebieten in Abhängigkeit der Ergebnisse der Machbarkeitsstudien
Bereitstellung von Daten	mittelfristig, kontinuierlich	Bereitstellung relevanter Daten zur Fortschreibung des Wärmeplans (Leitungslängen, EE-Anteil an der Erzeugung, Ausbaupfade)
Umsetzung der Dekarbonisierungs-fahrpläne für die Wärmeerzeugung gemäß Transformations-planung	langfristig, kontinuierlich	Transformation der Wärmenetze bis zur vollständigen Klimaneutralität bis spätestens 2040
Teilnahme am Wärmebeirat	kontinuierlich	Unterstützung und Zuarbeit beim Controlling der Wärmewende, ggf. Ableitung von Gegenmaßnahmen bei Verfehlung der Zielstellung, Bündelung von Aktivitäten

Tabelle 9-4: Maßnahmenkatalog für die WOGEMA Wohnungsgesellschaft Malchin mbH und Malchiner Wohnungs-Genossenschaft eG

Maßnahme	Horizont	Beschreibung / Zweck
Erstellung von Sanierungsfahrplänen	kurzfristig	Identifikation von Handlungsbedarf im Gebäudebestand und zur Sicherung von Fördermöglichkeiten (falls noch nicht geschehen)
Priorisierung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung im Bestand	kurzfristig	Identifikation geeigneter Maßnahmen, Priorisierung der Maßnahmen / Aufstellung des Investitionsbedarfs
Realisierung einfacher Maßnahmen („*low hanging fruits*“)	kurzfristig	Analyse der Maßnahmen hinsichtlich einer schnellen Umsetzbarkeit, frühzeitige Ergreifung einfacher Maßnahmen, wie bspw. ein hydraulischer Abgleich zur Effizienzsteigerung
Bereitstellung von Daten	mittel-langfristig	Bereitstellung relevanter Daten zur Fortschreibung des Wärmeplans (Sanierungsstand, Heizungsart, Neubauvorhaben)
Sanierung des Gebäudebestands (angestrebte Sanierungsquote 1,0 % p.a.)	kontinuierlich	Senkung des Wärmebedarfs durch kontinuierliche Sanierung, Vorbildfunktion in Bezug auf den Gebäudestandard
Umgestaltung der Wärmeversorgung	kontinuierlich	Umgestaltung der Wärmeversorgung in Gebäuden, die wahrscheinlich keine leitungsgebundene THG-neutrale Wärmeversorgungslösung erhalten, durch Individualversorgung / ggf. Contracting-Lösungen
Energieeffizienter Neubau	kontinuierlich	Erneuerbare Energien und Wärmebedarfe bekommen höheren Stellenwert bei neuen Bauvorhaben, um den Wärmebedarf und THG-Emissionen zu begrenzen
Kommunikation und Mieterinformation	kontinuierlich	Transparente Information der Mietenden über geplante Maßnahmen, Zeiträume und Auswirkungen
Teilnahme am Wärmebeirat	kontinuierlich	Unterstützung und Zuarbeit beim Controlling der Wärmewende, ggf. Ableitung von Gegenmaßnahmen bei Verfehlung der Zielstellung, Bündelung von Aktivitäten

Tabelle 9-5: Maßnahmenkatalog für die Unternehmen mit Fokus auf industrielle, gewerbliche Standorte

Maßnahme	Horizont	Beschreibung / Zweck
Energieaudits	kurzfristig, kontinuierlich	Durchführung von Energieaudits und Identifikation betrieblicher Effizienzpotenziale
Transformations-planung (Wärme-bereitstellung und Energieeffizienz)	kurz-mittelfristig	Erstellung individueller Transformationspläne zur systematischen Reduktion von Energieverbrauch und klimaneutralen Bereitstellung von Raum- und Prozesswärme
Abwärmenutzung	kurz-mittelfristig	Prüfung, ob innerbetriebliche Abwärme nutzbar ist oder ggf. in das kommunale Wärmenetz eingespeist werden kann
Investitionsplanung und Fördermittelakquise	mittelfristig	Integration der Transformationsplanung in strategische Investitionsentscheidungen; Identifikation geeigneter Förderprogramme (BEG NWG, EEW) und Antragsstellung
Priorisierung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung	mittelfristig	Priorisierte Umsetzung wirtschaftlich sinnvoller Effizienzmaßnahmen (Prozessoptimierung, Wärmerückgewinnung, Dämmung technischer Anlagen)
Infrastruktur-abstimmung	mittelfristig	Prüfung, ob aufgrund elektrischer Prozessumstellungen (Wärmepumpen, E-Prozesswärme) Netzverstärkungen erforderlich sind
Dekarbonisierung der Prozess- und Raumwärme	langfristig	Analyse der Umstellungsmöglichkeiten für Prozesswärme (z. B. elektrische Lösungen, Biomasse, Hochtemperatur-Wärmepumpen), Entwicklung einer betriebsspezifischen Roadmap zur Ablösung fossiler Energieträger, Prüfung von Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit; Berücksichtigung zukünftiger CO_2-Kosten und Energiepreisrisiken bei der Strategieentwicklung
Bereitstellung von Daten	kontinuierlich	Bereitstellung relevanter Daten zur Fortschreibung des Wärmeplans (Prozesswärmebedarfe, Abwärme-potenziale, Transformationspläne) und Unterstützung des Amtes beim Controlling der Wärmewende und Bündelung von Aktivitäten

Tabelle 9-6: Maßnahmenkatalog für die weiteren Energieversorger

Maßnahme	Horizont	Beschreibung / Zweck
Transformation für Erdgas- und Flüssiggasnetze	kurz- bis mittelfristig	Bestätigung Pläne zur Zukunft der Gasnetze zur Schaffung von Planungssicherheit und der Vermeidung von Fehlinvestitionen; sollte eine Transformation auf Biomethan bzw. biogenes Flüssiggas weiterhin ausgeschlossen werden, ist dies transparent zu kommunizieren
Kundenseitige Entscheidungshilfe und Transparenz	kurz- bis mittelfristig	Bereitstellung von standardisierten Informationsunterlagen, die Preisszenarien, Laufzeiten, Herkunftsnachweise sowie Alternativen verständlich darstellen und in die kommunalen Beratungsangebote eingebunden werden können
Bereitstellung von Daten	mittelfristig, kontinuierlich	Bereitstellung relevanter Daten zur Fortschreibung des Wärmeplans (Energieverbräuche, Transformationspläne)
Teilnahme am Wärmebeirat (optional)	kontinuierlich	Unterstützung und Zuarbeit beim Controlling der Wärmewende, ggf. Ableitung von Gegenmaßnahmen bei Verfehlung der Zielstellung, Bündelung von Aktivitäten

9.2 FOKUSGEBIETE

Im Rahmen der Planerstellung haben sich mehrere Gebiete herauskristallisiert, die bei der Durchführung der Wärmewende im Planungsgebiet eines besonderen Augenmerks bedürfen und daher priorisiert betrachtet werden sollten. Das Malchiner Wärmenetz wurde bereits umfassend behandelt. Auch das Prüfgebiet eines potenziellen Wärmenetzes für Neukalen wurde abschließend diskutiert. Hier obliegt es in erster Linie der Stadt Neukalen weitere Schritte in Richtung weiterer Prüfung und Entscheidung zu unternehmen.

Es wurde sich entschieden die beiden Industriegebiete An der Landwehr und das Malchiner Industriegelände als Fokusgebiete herauszustellen. Grund hierfür ist, dass für die anstehende Prüfung auf Wärmenetzoptionen bzw. lokale Energiekonzepte eine größere Anzahl lokaler Betriebe involviert werden muss. Mit einer größeren Anzahl an beteiligten Akteuren ergibt sich ein nicht unerheblicher Koordinierungsaufwand und damit oft auch eine entsprechend längere Planungszeit. Um die Aufmerksamkeit auf diese Gebiete zu lenken und

rechtzeitig weitere Planungsschritte einzuleiten wurden diese Gebiete im Wärmeplan als Fokusgebiete herausgestellt.

Zur gezielten Bündelung der weiteren Aktivitäten und zur Vorbereitung der Umsetzung wurden für diese beiden Fokusgebiete eigenständige Steckbriefe erarbeitet. Sie fassen zentrale Kenndaten, besondere Rahmenbedingungen sowie erste Handlungsschwerpunkte zusammen und sind auf den nachfolgenden Seiten dargestellt.

FOKUSGEBIET: INDUSTRIEGELÄNDE MALCHIN

Wärmenetz (Bestand und Verdichtung)
Wärmenetz (Prüfgebiet)
Individualversorgung

BASISDATEN

Fläche / ha	48
Nutzwärmebedarf im Zielszenario / GWh/a	58,6
Mittlere Nutzwärmebedarfs-dichte im Zielszenario / MWh/(ha·a)	643
Mittlere Wärmeliniendichte im Zielszenario / MWh/(m·a)	7,3
Versorgungsart im Zielszenario	Fernwärme-Prüfgebiet

WARUM IST DIESES GEBIET FOKUSGEBIET?

Das Malchiner Industriegelände liegt losgelöst vom Malchiner Fernwärmenetz nördlich der Bahntrasse. Durch die ansässigen Unternehmen envia THERM, Danpower und Cargill bestehen industrielle Abwärmepotenziale in großem Maßstab. Die eröffnet die Möglichkeit die ebenfalls bestehenden industriellen

Wärmebedarfe in unmittelbarer Umgebung unter anderen Cargill und Ceravis durch ein lokales Wärmenetz zu bedienen.

Die ansässigen Industrie- und Gewerbebetriebe sind daher angehalten, eigene Transformationskonzepte zur Dekarbonisierung ihrer Wärmeversorgung zu entwickeln. Dabei sollten insbesondere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, zur Substitution fossiler Energieträger sowie bei gleichzeitigem Auftreten von Wärme- und Kältebedarfen die interne Nutzung von Abwärme geprüft werden. Über die einzelbetriebliche Betrachtung hinaus besteht perspektivisch die Möglichkeit, für das Gewerbegebiet ein ganzheitliches Versorgungskonzept mittels Wärmenetz zu etablieren. Um über die Wärmenetzeignung eine belastbare Aussage zu treffen ist eine Machbarkeitsstudie empfohlen.

Weiterhin ist es denkbar für das Industriegelände den Status eines sogenannten „G³ - grünen Gewerbegebiets“ anzustreben. Ein solches Konzept umfasst in der Regel unter anderem:

- weitgehende Versorgung mit erneuerbaren Energien,
- Maßnahmen zur Energieeffizienz und Abwärmenutzung,
- eine koordinierte Energieinfrastruktur (z.B. gemeinsame Erzeugungs-, Speicher- oder Verteilstrukturen),
- Konzepte zur sektorübergreifenden Nutzung von Strom, Wärme und ggf. Kälte,
- sowie ergänzend Aspekte der nachhaltigen Mobilität, Flächennutzung und Ressourceneffizienz.

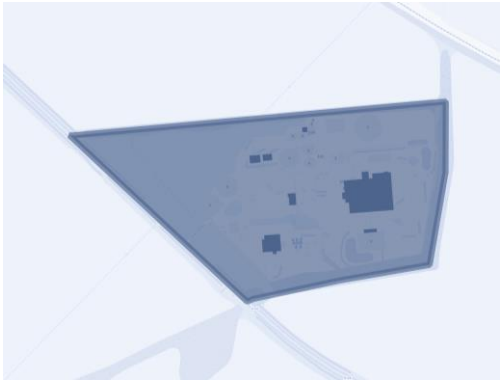
Die Ausweisung und Umsetzung eines solchen ganzheitlichen Energiekonzepts kann die Standortattraktivität des Gewerbegebiets erhöhen, zur Senkung von Energiekosten beitragen und die weitere Ansiedlung zukunftsorientierter Unternehmen begünstigen.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

- Ansässige Unternehmen:

    - Durchführung von Energieaudits und Erstellung von Transformationsplänen (EEW Modul 5)
    - Eigenständige Beantragung von Fördermitteln für die energetische Gebäudesanierung und Transformation der (Prozess)Wärmebereitstellung
    - Umsetzung von Effizienz- und Dekarbonisierungsmaßnahmen (z. B. interne Abwärmenutzung)
- Amt Malchin am Kummerower See
    - Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur Wärmenetzeignung unter Einbezug aller ansässigen Unternehmen
    - Erstellung eines Energiekonzepts zur Erreichung des Labels „G³ – Grünes Gewerbegebiet“ (optional)

FOKUSGEBIET: AN DER LANDWEHR



Individualversorgung

Versorgungsart im Zielszenario

BASISDATEN

Fläche / ha	13,5
Nutzwärmebedarf im Zielszenario / GWh/a	44
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte im Zielszenario / MWh/(ha·a)	3274,5
Mittlere Wärmeliniendichte im Zielszenario / MWh/(m·a)	182
Versorgungsart im Zielszenario	Individualversorgung

WARUM IST DIESES GEBIET FOKUSGEBIET?

Das Industriegebiet „An der Landwehr“ mit den ansässigen Unternehmen ReFood GmbH & Co. KG, SecAnim GmbH und ecoMotion GmbH, sowie den

Biogasanlagen BGA Malchin I & II zeichnet sich gleichzeitig durch einen hohen Prozesswärmebedarf und hohes Abwärmepotenzial aus. Es besteht bereits eine Zusammenarbeit der Betriebe um lokale entstehende Abwärme auch vor Ort zu nutzen. Hier gilt es mittels eines gemeinsamen Energiekonzeptes einerseits die Synergien zur Abwärmenutzung zukünftig voll auszuschöpfen und damit den Primärenergieverbrauch zu senken und andererseits die Umstellung des aktuellen Erdgasbezugs auf erneuerbare Energieträger zu vollziehen. Biogas kann hierbei eine zentrale Rolle spielen. Eine Verknüpfung mit der Wärmeversorgung in Malchin ist durch die Entfernung unwahrscheinlich, sodass eine Insellösung anzustreben ist.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

- Beantragung von BEW-Fördermitteln zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie für Wärmeversorgungslösungen
- Erstellung eines konsequent gemeinsamen Energiekonzeptes für den Standort

10 CONTROLLING UND VERSTETIGUNG

Im Ergebnis dieses Wärmeplans wurden Mechanismen und Transformationspfade skizziert, deren Umsetzung erheblich zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen beitragen. Unter der Voraussetzung einer konsequenten Umsetzung der aufgeführten Maßnahmen kann die Transformation der vorhandenen Wärmeversorgungsstrukturen zu Erneuerbaren und unvermeidbarer Abwärme bis zum Zieljahr 2040 gelingen. Allerdings fordert die zum Zieljahr verbleibende Zeit konsequentes Handeln und regelmäßiges Controlling aller Akteure. Dieser Abschnitt benennt daher klare Instrumente und Kontrollparameter.

Lenkungsgruppe und Wärmebeirat

Die Umsetzung der Wärmewende kann nur unter konsensualem Zusammenwirken aller relevanten Akteure funktionieren. Hier sind insbesondere das Amt Malchin am Kummerower See und seine politischen Vertreter, die energicos GmbH, E.DIS Netz GmbH, WOGEMA Wohnungsgesellschaft Malchin mbH und Malchiner Wohnungs-Genossenschaft eG, sowie ggf. WasserZweckVerband-Malchin Stavenhagen zu nennen. Diese Akteure sollten sich regelmäßig zusammenfinden und die Wärmewende als eine Art „Beirat“ steuern und kontrollieren. Dieser Wärmebeirat soll Maßnahmen abstimmen, Planung und Umsetzung bündeln und trägt die Verantwortung dafür, Entscheidungen transparent an weitere Akteursgruppen und die Öffentlichkeit zu kommunizieren. Hierfür ist folgendes Vorgehen angedacht:

- Turnusmäßige Treffen des Wärmebeirats zur Abstimmung und Entscheidung (halbjährlich bis jährlich)
- Regelmäßige Verfassung eines Sachstandberichtes zur Selbstkontrolle und zur Information der Öffentlichkeit (jährlich)

Steigerung der Energieeffizienz

Von wesentlicher Bedeutung für die Wärmewende ist die Senkung der Wärmebedarfe. Im Planungsgebiet resultieren die höchsten Bedarfe aus dem Gebäudesektor im Bereich der privaten Haushalte und GHD. Daher ist es

besonders wichtig, den Bedarf an Warmwasser und Raumwärme zu reduzieren. Hier sind insbesondere die WOGEMA Wohnungsgesellschaft Malchin mbH und Malchiner Wohnungs-Genossenschaft eG in der Verantwortung. Sie müssen zur Erreichung der Sanierungsziele eine Vorreiterrolle einnehmen. Aber auch die kommunalen Liegenschaften sollten diese Vorreiterrolle übernehmen. Die durchgeführten Analysen unterliegen der Voraussetzung einer jährlichen Sanierungsquote von 1,0 % mit Fokus auf energetische Sanierung.

Ebenso sind die innerhalb des Planungsgebiets angesiedelten Industrie-unternehmen angehalten Effizienzmaßnahmen und eine Umrüstung der Wärmeversorgung auf Erneuerbare zu vereinen. Sie tragen wesentlich zur Erreichung der Klimaneutralität des Planungsgebiets bei. Entsprechende Bestrebungen sind durch den Wärmebeirat zu forcieren.

Ausbau und Transformation der Wärmenetze

Der Ausbau und die Verdichtung der Wärmenetze stellen einen weiteren zentralen Baustein zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 dar und sind daher kontinuierlich zu begleiten und zu überwachen. Durch die Bündelung der Wärmeerzeugung in leitungsgebundenen Systemen können individuelle Investitionen in Heizungsanlagen sowie der Bedarf an dezentralen Installationskapazitäten reduziert werden, was die Umsetzung der Wärmewende effizienter und planbarer macht.

Die Transformation der Wärmeerzeugung in den bestehenden Wärmenetzen ist in Malchin bereits auf dem besten Weg. Hier fehlen lediglich ein Spitzenlasterzeuger und eine klimaneutrale Besicherung. Die gesetzlichen Vorgaben als Zwischenziele für den Anteil erneuerbarer Energien sind fortlaufend zu prüfen, mit dem Ziel einer vollständigen Dekarbonisierung bis 2040. Der Fortschritt der Erzeugertransformation ist regelmäßig zu überprüfen und im Rahmen des Controllings zu dokumentieren.

Darüber hinaus ist der Aufbau neuer Wärmenetze in weiteren den beiden Prüfgebieten als optionale Maßnahme zu prüfen. Voraussetzung hierfür ist eine positive Bewertung der Wirtschaftlichkeit sowie eine ausreichende Nachfrage seitens der Verbraucher auf Basis vertiefender Machbarkeitsstudien.

Entsprechende Prüfungen und Entscheidungen sind im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung nachvollziehbar darzustellen.

Umgestaltung dezentraler Versorgung

Um die Wärmewende erfolgreich umzusetzen, ist neben dem Ausbau leitungsgebundener Lösungen auch eine Transformation der Wärmeversorgung im dezentralen Bereich erforderlich. Diese zielt auf den schrittweisen Übergang von fossilen Energieträgern wie Erdgas, fossilem Flüssiggas und Heizöl hin zu erneuerbaren bzw. klimaneutralen Versorgungsoptionen ab. Als Orientierungswert wird hierfür eine durchschnittliche Heizungswechselrate von rund 4 % pro Jahr angesetzt.

Die tatsächlich notwendige Heizungswechselrate hängt jedoch maßgeblich von der zukünftigen Ausgestaltung der Gasinfrastruktur ab. Sollten weite Teile der heute erdgasversorgten Gebäude künftig die Option erhalten, mit Biomethan versorgt zu werden, und Flüssiggasnutzer im zentralen und dezentralen Bereich auf biogenes Flüssiggas umstellen können, reduziert sich die Anzahl der zwingend erforderlichen Heizungswechsel zur Erreichung der Klimaneutralität deutlich. In einem solchen Szenario wäre ein Austausch der Heizungsanlagen von Erd- und Flüssiggas-versorgten Gebäuden im Wesentlichen bei einer Havarie erforderlich und könnte weiterhin durch vergleichsweise günstige Gasbrennwerttechnik erfolgen.

Obwohl neue und klimafreundliche Heizungen über die technische Nutzungsdauer mittlerweile sehr wirtschaftlich sind, sind es die Investitionskosten, die die Bevölkerung vor enorme Herausforderungen stellen. Hier schafft die aktuelle Förderkulisse umfassende Anreize durch bspw. zinsgünstige Darlehen (je nach Einkommen ab 0,01 %) mit Tilgungszuschuss oder Förderungen zum Heizungswechsel (bis zu 70 %). Begleitend hierzu muss umfassende und regelmäßige Unterstützungs- und Beratungsarbeit geleistet werden. Dies ist sowohl in den Randbereichen der Stadt Malchin als auch in allen anderen Ortsteilen entscheidend, um die Wärmewende zu schaffen. Um hierfür Anhaltspunkte bereitzustellen sind im Anhang A.3 Steckbriefe für die einzelnen Ortsteile zusammengetragen.

11 FAZIT & AUSBLICK

Der vorliegende Wärmeplan legt Transformationspfade dar, wie es dem Amt Malchin am Kummerower See bis zum Zieljahr 2040 gelingen kann, flächendeckend eine klimaneutrale, bezahlbare Wärmeversorgung zu etablieren. Der Wärmeplan fügt sich als strategisches Planungsinstrument in verschiedene regionale Entwicklungen, insbesondere zum Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und zur Verbesserung deren Wertschöpfung innerhalb der Region ein. Sektorenkopplung nimmt dabei ebenfalls eine Rolle ein.

Derzeit basiert die Wärmeversorgung im Planungsgebiet vor allem auf Erdgas. Heizöl hat ebenfalls in mehreren Ortsteilen einen nennenswerten Anteil. Zudem leistet ein bereits heute weit ausgebautes Wärmenetz in der Stadt Malchin einen zentralen Beitrag zur Wärmeversorgung der privaten Haushalte, GHD/Sonstige und der kommunalen Gebäude. Die Wärmenetze in Malchin werden schon heute zum größten Teil über nachhaltige Biomasse versorgt.

Die größten Wärmebedarfe des Planungsgebiets finden sich an den industriell genutzten Standorten. Darüber hinaus kumulieren sich örtliche hohe Wärmebedarfe im Bereich der Malchiner Altstadt und in geringerem Ausmaß auch in der Stadt Neukalen. In den umliegenden Orten ist die Nutzwärme-bedarfsdichte entsprechend der ländlichen Siedlungsstrukturen sehr niedrig. Dennoch findet sich ein nicht unwesentliches Potenzial für Energieeinsparungen im Bereich von Raumwärme und Warmwasser, das im Rahmen der Wärmewende adressiert werden sollte. Daher müssen bis zum Zieljahr 2040 kontinuierlich Maßnahmen ergriffen werden, um die Wärmebedarfe zu reduzieren. Als Zielparameter gilt eine Sanierungsquote von mindestens 1 % der Gebäude pro Jahr.

Ein zentrales Element der Wärmewende betrifft die leitungsgebundene Versorgung. In der Stadt Malchin ist, bedingt durch bereits fortgeschrittenen Ausbau und Transformation, das größte Potenzial in der Verdichtung, also im Anschluss weiterer Verbraucher im Gebiet des bestehenden Wärmenetzes zu

sehen. Der Wärmeplan zeigt Rahmen und Möglichkeiten für eine netzgebundene Wärmeversorgung auch in der Stadt Neukalen auf.

Die Wärmewende betrifft jedoch nicht nur die Städte im Amt, sondern muss ebenso in den Ortsteilen der umliegenden Gemeinden umgesetzt werden. Hier ist keine Errichtung von Wärmenetzen zu erwarten. Dies liegt vor allem an den Bebauungsstrukturen, den zu geringen Wärmedichten und der damit verbundenen Unwirtschaftlichkeit einer netzgebundenen Versorgung. Eine Transformation des Erdgasnetzes zu Biomethan schließt der Erdgasnetzbetreiber für das Amtsgebiet aus, sodass hier nur eine dezentrale Versorgung als Option verbleibt. Die baulichen Strukturen im Planungsgebiet erlauben großflächig den Einsatz dezentraler Versorgungslösungen, wie Wärmepumpen oder Biomasse-Heizungen. Außerhalb von den Gebieten mit (zukünftiger) Versorgung mittels Wärmenetz wird die Wärmewende deshalb durch den individuellen Ausbau neuer Heizungslösungen vorangetrieben. Insbesondere Wärmepumpentechnologien haben sich im Vollkostenvergleich als vielfach günstigste Versorgungsvariante dargestellt. Deshalb wird zukünftig ein hoher Anteil an Wärmepumpentechnologien in dezentralen Versorgungs-strukturen erwartet. Daraus ergibt sich eine weitreichende Elektrifizierung der Wärmeversorgung, die durch den lokalen Stromverbrauch eine mögliche Entlastung der Stromnetze und Nutzung des Überangebotes erneuerbarer Energien und neue Synergien zwischen den Sektoren schaffen kann.

Insgesamt besitzt das Amt Malchin am Kummerower See ausreichend Potenziale, um die Wärmewende zu schaffen. Eine Umsetzung bis zum Zieljahr 2040 erfordert konsequente Planung und Umsetzung. Dieser Wärmeplan zeigt die hierfür notwendigen Potenziale und Strategien auf und ist als strategisches Werkzeug für die Bündelung aller Aktivitäten zu sehen. Der Wärmeplan markiert den Startschuss der nun anstehenden Transformation. In den Folgejahren wird der Wärmeplan sukzessive aktualisiert und den Entwicklungen entsprechend angepasst.

LITERATURVERZEICHNIS

[1] (IPCC), The Intergovernmental Panel on Climate Change, [Online]. Available: ipcc.ch. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[2] Europäische Kommission, „Der europäische Grüne Deal," [Online]. Available: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_de. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[3] „Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)," 2019 (2024). [Online]. Available: https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf. [Zugriff am 01. Dezember 2025].

[4] (BMWK), Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz der Bundesrepublik Deutschland, [Online]. Available: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/erneuerbare-energien-in-de-tischvorlage.pdf?__blob=publicationFile&v=6. [Zugriff am 30 Januar 2026].

[5] Bürgerrat Malchin, „Bürgerrat Malchin 2024 - Empfehlungen -," Malchin, 2024.

[6] Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, „laiv-mv.de," 5. September 2024. [Online]. Available: https://www.laiv-mv.de/Statistik/Presse-und-Service/Pressemitteilungen/?id=204391&processor=processor.sa.pressemitteilung. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[7] Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit Mecklenburg-Vorpommern, „Regierung-MV.de," [Online]. Available: https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/wm/Energie/. [Zugriff am 15. Januar 2025].

[8] Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, „Energy-Charts," 30. Januar 2026. [Online]. Available: https://www.energy-charts.info/charts/renewable_share/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&share=ren_share_total&partsum=1&sum=0&timeslider=0. [Zugriff am 30 Januar 2026].

[9] Statistisches Amt Mecklenburg Vorpommern, „www.statistik-mv.de," 1. Juli 2025. [Online]. Available: https://www.laiv-mv.de/static/LAIV/Statistik/Dateien/Publikationen/A%20I%20Bev%C3%B6lkerungsstand/A113/A113%202024%2000.xlsx. [Zugriff am 9. Juli 2025].

[10] M. Dr. Peters, T. Steidle und H. Böhnisch, Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden, Stuttgart: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2023.

[11] M. M. S. S. Dr. Thomas Lauf, „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger 2021," Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2022.

[12] KfW, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, „www.bafa.de," 01. 08. 2024. [Online]. Available:

https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_infoblatt_co2_faktoren_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=4. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[13] ALP Institut für Wohnen und Stadtentwicklung GmbH, „Wohnungsmarktstrategie für die Stadt Malchin," Stadt Malchin, Malchin, 2023.

[14] Geothermie Neubrandenburg GmbH, „Geologische Kenntnisstandsanalyse für den Standort Malchin," Malchin, 2023.

[15] Projektgruppe Seethermie, „Seethermie: Innovative Wärmeversorgung aus Tagebaurestseen," 2021. [Online]. Available: https://jena-geos.de/fachbeitraege/publikation_seethermie/. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[16] Aalborg CSP, „1, 2 MW Wärmepumpenanlage für Saltum Fjernvarme (DK)," [Online]. Available: https://www.aalborgcsp.de/projekte/fernwaerme/12-mw-waermepumpenanlage-fuer-saltum-fjernvarme-dk. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[17] iKWK-Konzept im Energiepark Pfaffengrund mit 3 Luftwärmepumpen (4, 5 MW), „Stadtwerke Heidelberg," [Online]. Available: https://www.swhd.de/iKWK?ConsentReferrer=https%3A%2F%2Fwww.google.de%2F. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[18] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, „Waldbericht der Bundesregierung 2021," [Online]. Available: https://www.bmleh.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/waldbericht2021.html. [Zugriff am 30. Dezember 2026].

[19] A. A. S. H. S. C. &. N. J. Nordt, „LEITFADEN FÜR DIE UMSETZUNG VON PALUDIKULTUR," Greifswald Moor Centrum, Greifswald, 2022.

[20] Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern, „Umsetzung von Paludikultur auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in Mecklenburg-Vorpommern. Fachstrategie zur Umsetzung der nutzungsbezogenen Vorschläge," Schwerin, 2017.

[21] Universität Greifswald, Institut für Botanik und Landschaftsökologie, „Niedermoor-Biomasseheizwerk Malchin," 05 2025. [Online]. Available: https://www.moorwissen.de/heizwerk-malchin.html. [Zugriff am 16 03 2026].

[22] Bundesregierung, Gebäudeenergiegesetz, „Gesetze im Internet," [Online]. Available: https://www.gesetze-im-internet.de/geg/__71.html. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[23] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, „Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS 2023)," [Online]. Available: https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fortschreibung-nationale-wasserstoffstrategie.html. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[24] Rechtsanwälte Günther, „Umweltinstitut," [Online]. Available: https://umweltinstitut.org/wp-

content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[25] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, „Sechste allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm),“ [Online]. Available: https://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.htm. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[26] Zeitung für kommunale Wirtschaft, „Strompreise: Habeck-Ministerium legt Prognose bis 2042 vor,“ 20 06 2023. [Online]. Available: https://www.zfk.de/politik/deutschland/strompreis-prognose-2042-habeck-ministerium#:~:text=Am%20wenigsten%20w%C3%BCrde%20die%20Kilowattstunde,pro%20kWh%20im%20Jahr%202040. [Zugriff am 30. Januar 2026].

[27] M. Peters, B. Bartenstein, H. Hebisch, C. Kaiser und F. Anders, „Einführung in den Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung in Baden-Württember (Version 1.1),“ KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, Stuttgart, 2023.

[28] Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., „Wie heizt Deutschland? - Langfassung -,“ 2023.

[29] Gesellschaft für Ortsentwicklung und Stadterneuerung mbH,, „3. Fortschreibung des Integrierten Stadtentwicklungskonzeptes der Stadt Malchin,“ Stadt Malchin, Malchin, 2023.

[30] iwb Immobilienwirtschaftliche Beratung GmbH, „Abschlusspräsentation Klimapfad 2045 – WOGEMA,“ 2024.

[31] Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH, „Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche,“ Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz und Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin, 2024.

[32] Frontier Economics, „www.dvgw.de,“ 10. 2023. [Online]. Available: https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/dvgw-frontier-h2-preise-und-kosten-factsheet.pdf. [Zugriff am 05. 12. 2025].

A. ANHANG

A.1 DATENBASIS

DATEI / INFORMATION	VERSION / FORMAT
3D-Gebäudemodelle	LoD2
Airborne Laserscanning (ALS)	LAS
ALKIS-Auszug (ohne Eigentümer)	XML
Abwassernetz (Plan)	PDF
Abwassermengen (Zu- und Abfluss Kläranlage) sowie Temperaturen	XLSX
Datenerhebungsbögen für Prozesswärme und Abwärmepotenziale	PDF
Baudenkmale (Liste)	PDF
Digitales Landschaftsmodell (DLM)	Basis-DLM, NAS, Shape
Digitales Geländemodell (DGM)	DGM2, Shape (Isolinien) und Tiff (Rasterdaten)
Digitales Oberflächenmodell (DOM)	DOM1, Geotiff
Erdgasnetz (aggregierte Realverbrauchsdaten, GIS-Daten Netz)	XLSX
Wärmenetze (aggregierte Realverbrauchsdaten, GIS-Daten Netz, Erzeuger)	XLSX, PDF, DXF
Stromnetz (GIS-Daten Netz)	XLSX
Potenzialstudien zur Wärmeversorgung ▪ Wohnungsmarktstrategie für die Stadt Malchin ▪ Bürgerrat Malchin 2024 - Empfehlungen zur künftigen Wärmeversorgung Malchins auf Basis erneuerbarer Energien ▪ Gutachten: Geothermie Malchin, Geologische Kenntnisstandsanalyse für den Standort Malchin	PDF
Flächennutzungsplan, relevante Bebauungspläne	PDF

Informationen zu EE-Anlagen (WKA, PV und BGA)	Energieatlas MV, Marktstammdatenregister
Integriertes Stadtentwicklungskonzept Malchin (2023)	PDF
Aggregierte Kehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger	CSV
Informationen zum Gebäudebestand, Sanierungsplänen und Klimapfad der Malchiner Wohnungs-Genossenschaft eG und WOGEMA-Wohnungsgesellschaft Malchin mbH	Excel, PDF

A.2 ZUSATZKARTEN UND INFORMATIONEN

Tabelle A-1: Dezentrale Wärmeerzeuger im Amtsgebiet

Energieträger	Anzahl beheizter Gebäude*
Flüssiggas	610
Heizöl	859
Biomasse	136
Wärmepumpe	5
Heizstrom	33
Braunkohle	24
Steinkohle	1

*auf Basis der verfügbaren Daten

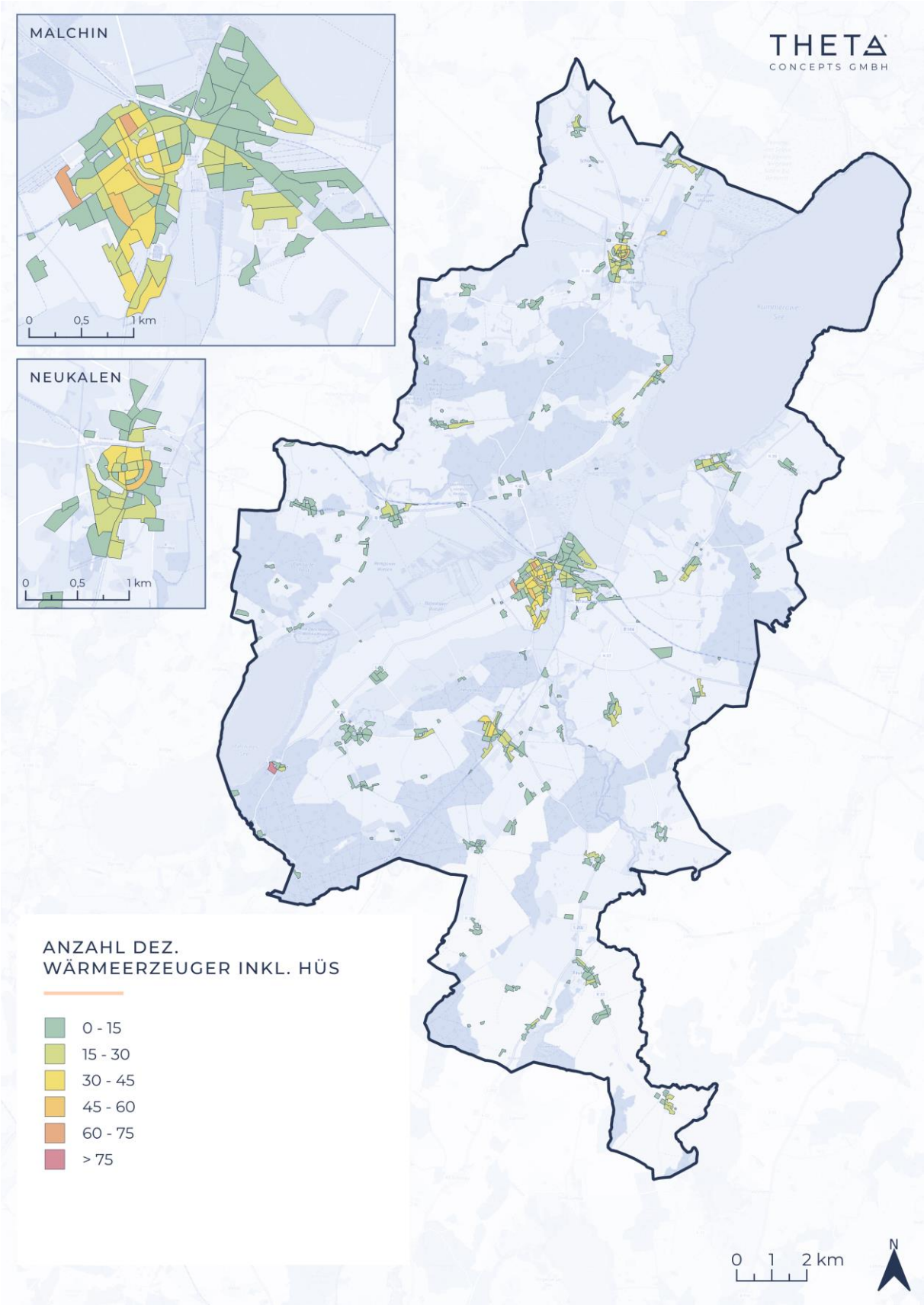


Abbildung A-1: Anzahl dez. Wärmeerzeuger inkl. Hausübergabestationen im Ausgangsjahr

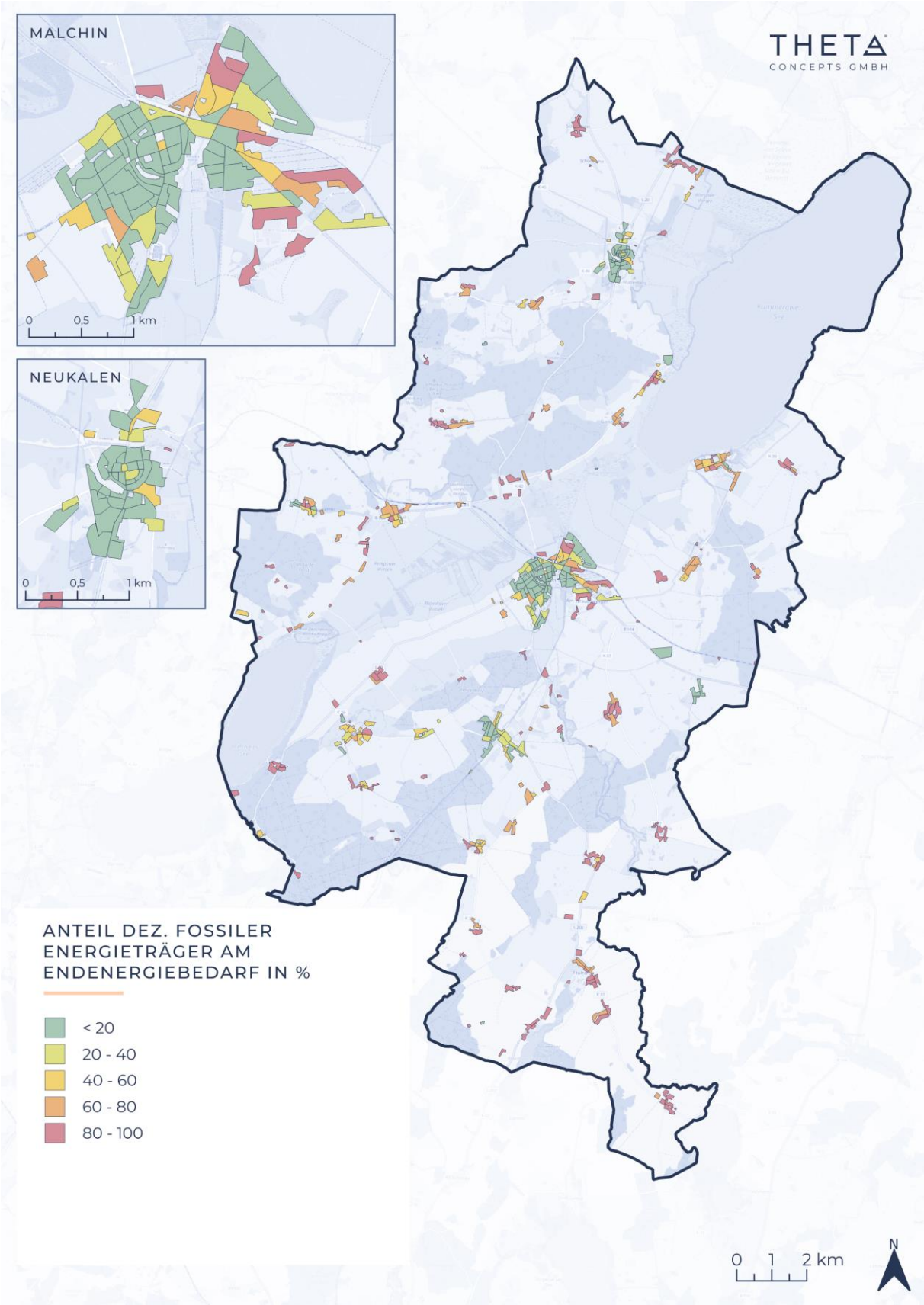


Abbildung A-2: Anteil der dez. fossilen Energieträger am Endenergiebedarf Wärme in den Baublöcken im Ausgangsjahr

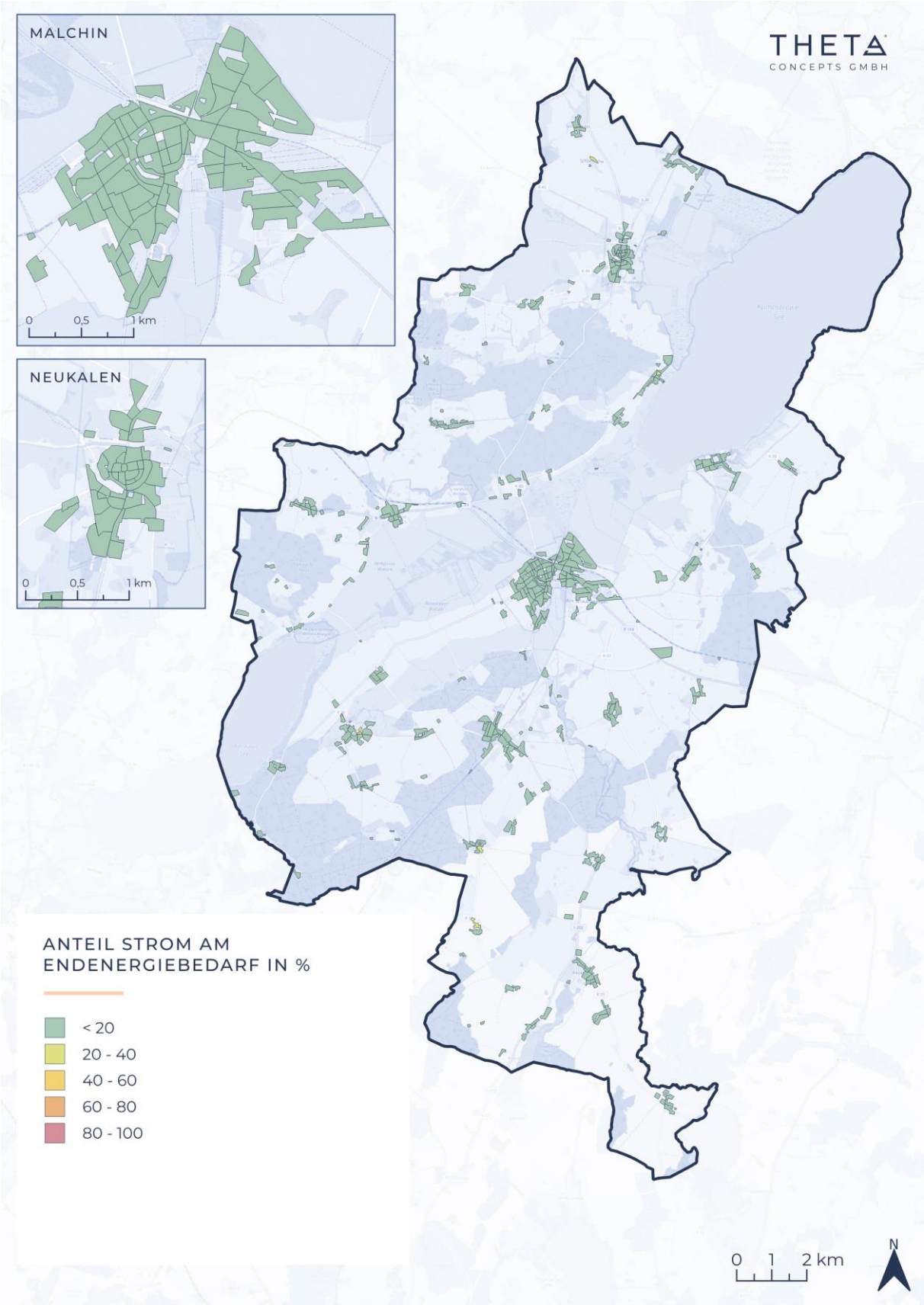


Abbildung A-3: Anteil Strom am Endenergiebedarf Wärme in den Baublöcken im Ausgangsjahr

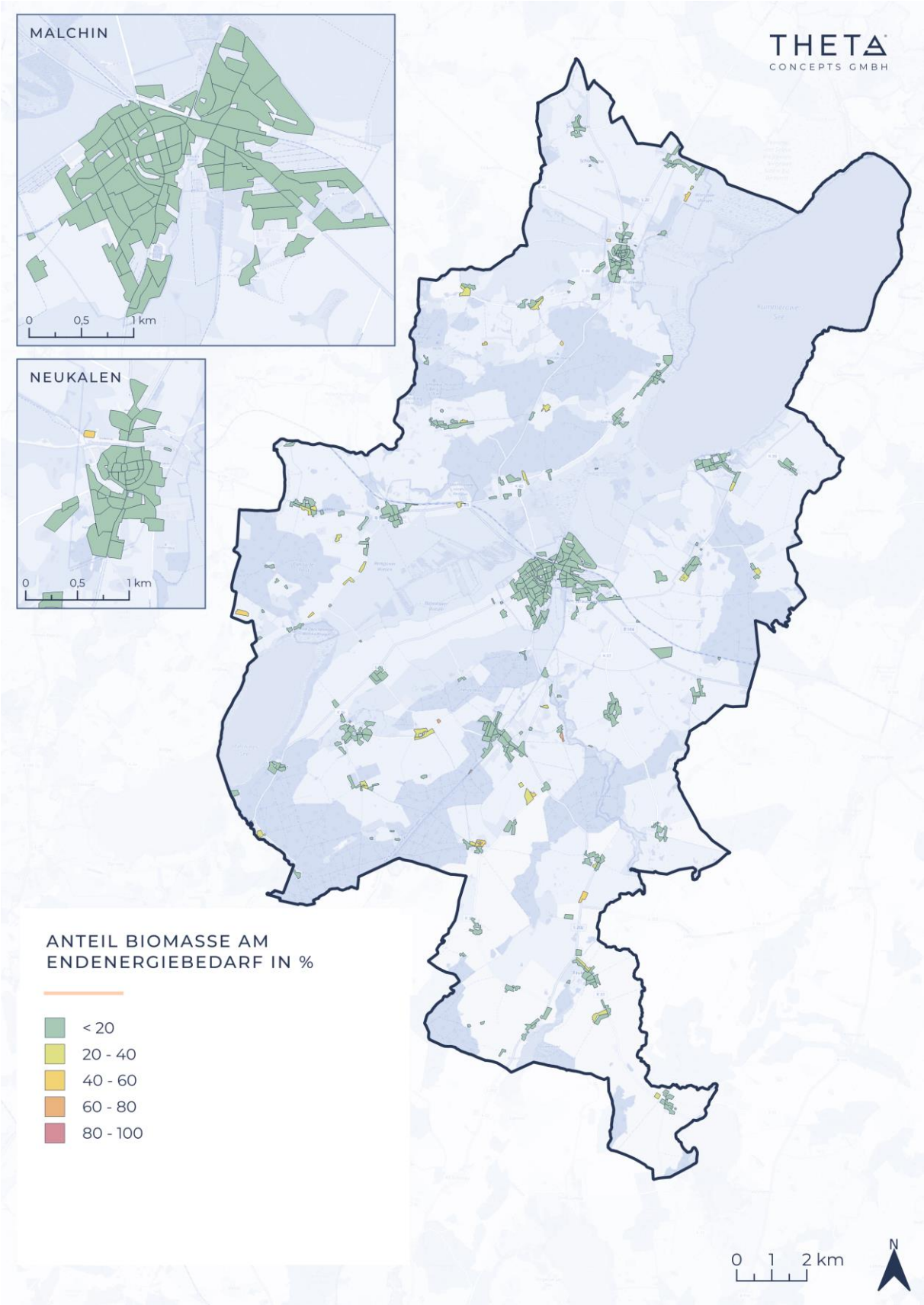


Abbildung A-4: Anteil Biomasse am Endenergiebedarf Wärme in den Baublöcken im Ausgangsjahr

Tabelle A-2: Übersicht der aktuellen Wärmeerzeugungsanlagen der Wärmenetze in Malchin; *Rückbau geplant, **Neu, Hauptversorgung

Nr.	Anlage	Energieträger	Leistung / MW_{th}
Erzeuger am Standort Rektor-Bülch-Straße			
1	Gaskessel*	Erdgas	5,1
2	Gaskessel*	Erdgas	5,1
3	Gaskessel*	Erdgas	1,5
Erzeuger am Standort Basedower Straße			
4	Gaskessel	Erdgas	2,9
5	Gaskessel	Erdgas	2,9
6	Biomasse-Kessel**	Holzhackgut	1,5
7	Biomasse-Kessel**	Holzhackgut	1,5
8	BHKW	Erdgas	0,08

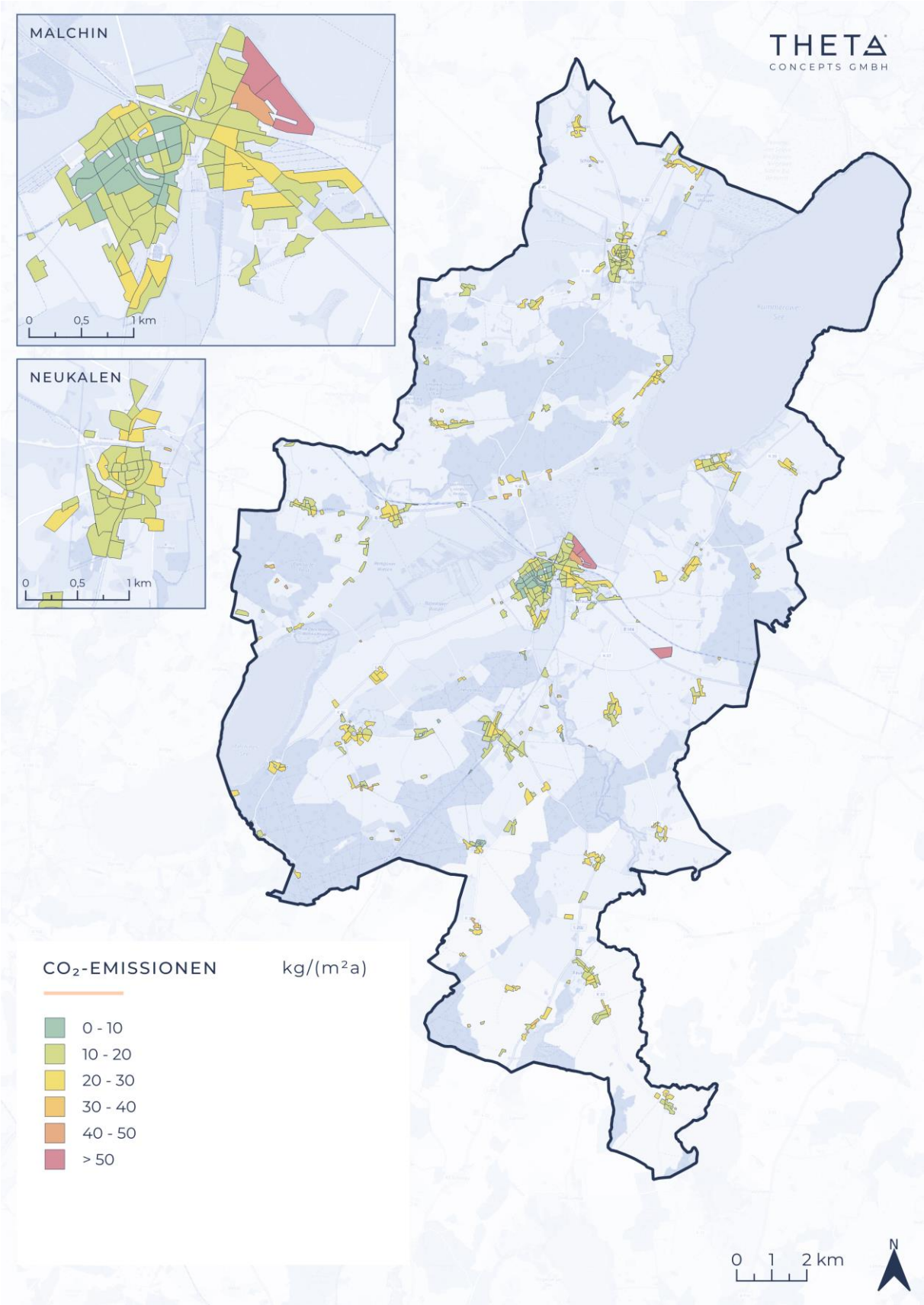


Abbildung A-5: Spezifische CO_2-Emissionen im Ausgangsjahr

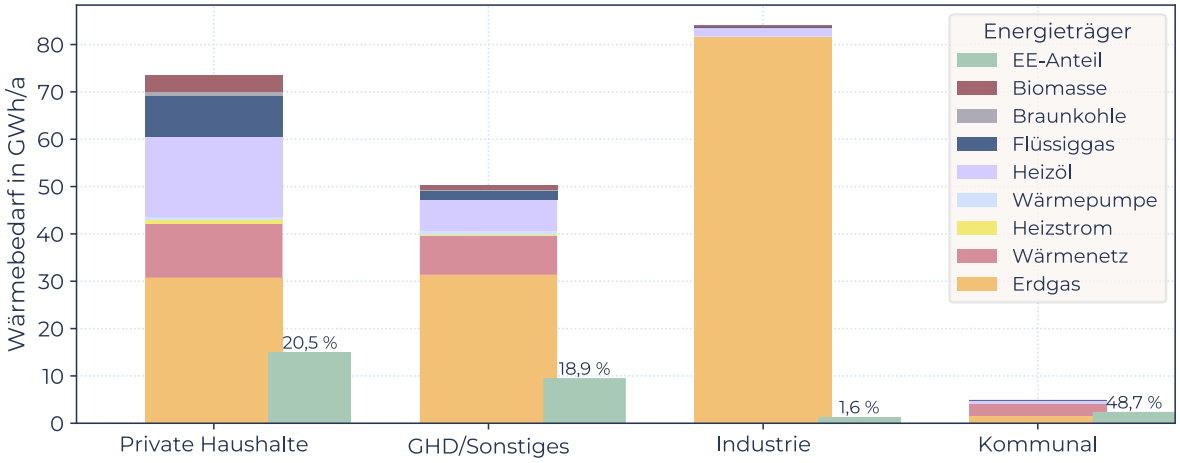


Abbildung A-6: Kumulierter Nutzwärmebedarf für die Wärmeversorgung in den Sektoren mit Anteilen der Versorgungsarten / Energieträger und Anteil erneuerbarer Energien

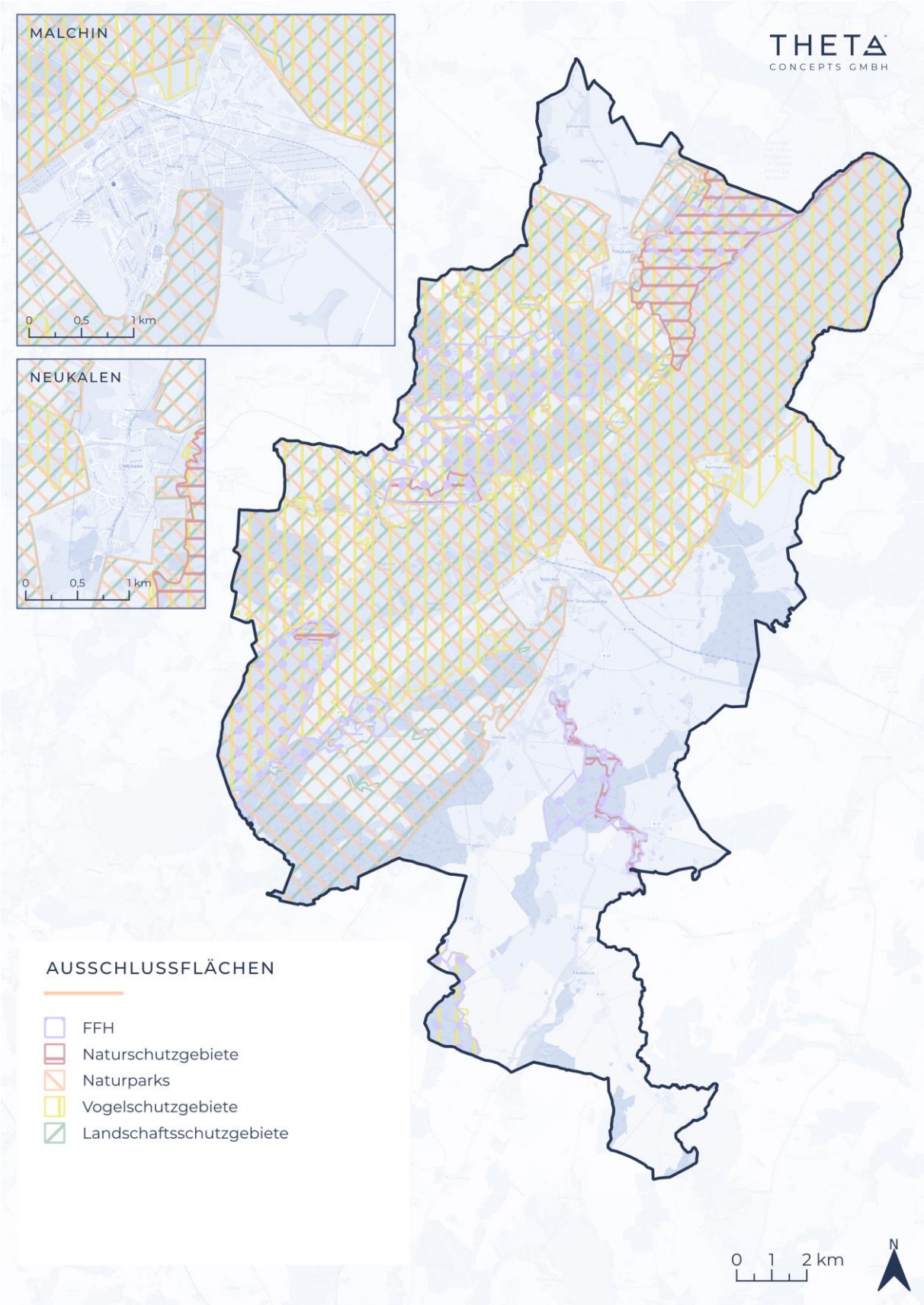


Abbildung A-7: Ausschlussgebiete für Freiflächenpotenziale aufgrund von Naturschutz

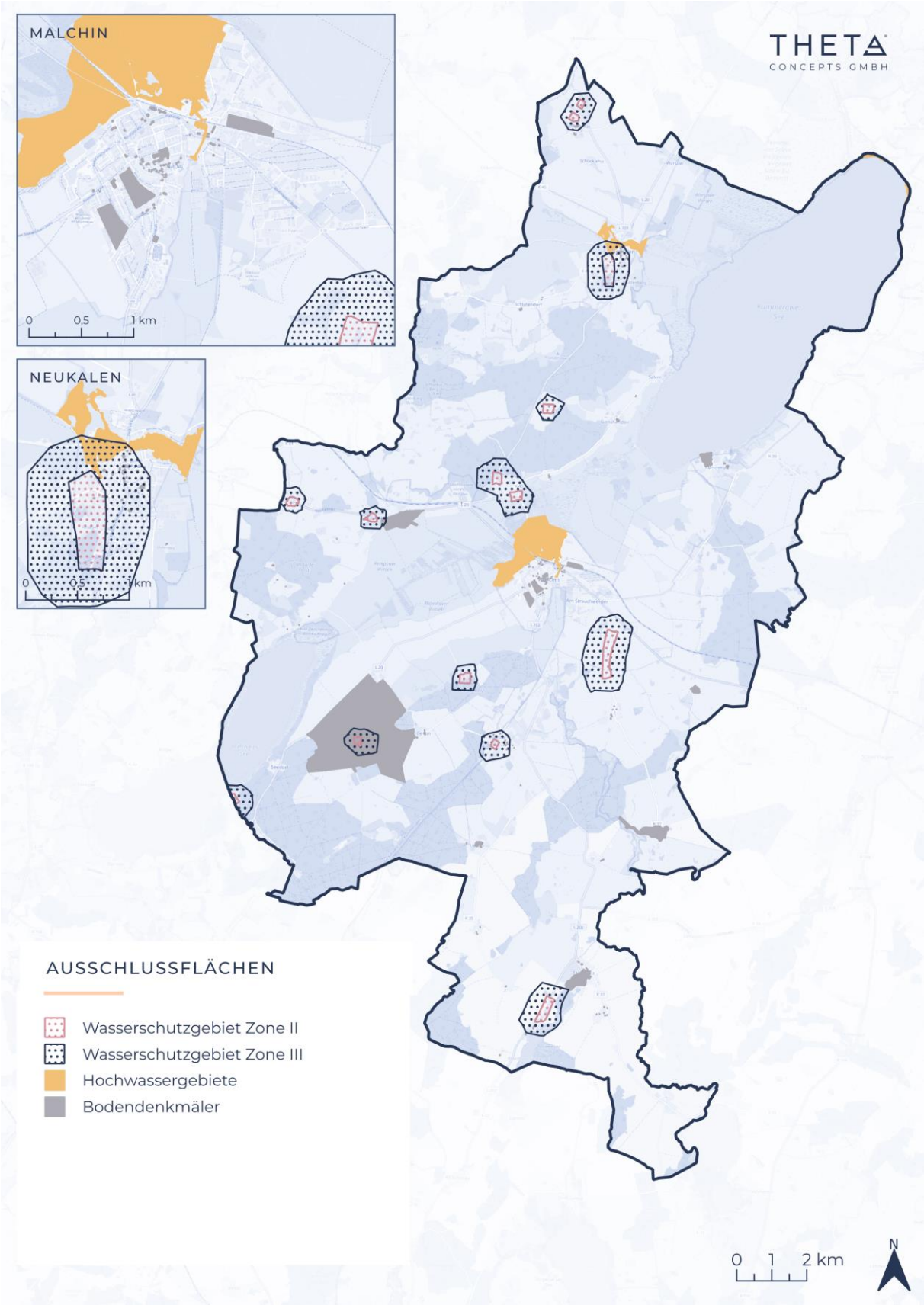


Abbildung A-8: Ausschlussgebiete für Freiflächenpotenziale aufgrund von Wasserschutz, Hochwasser und Bodendenkmälern

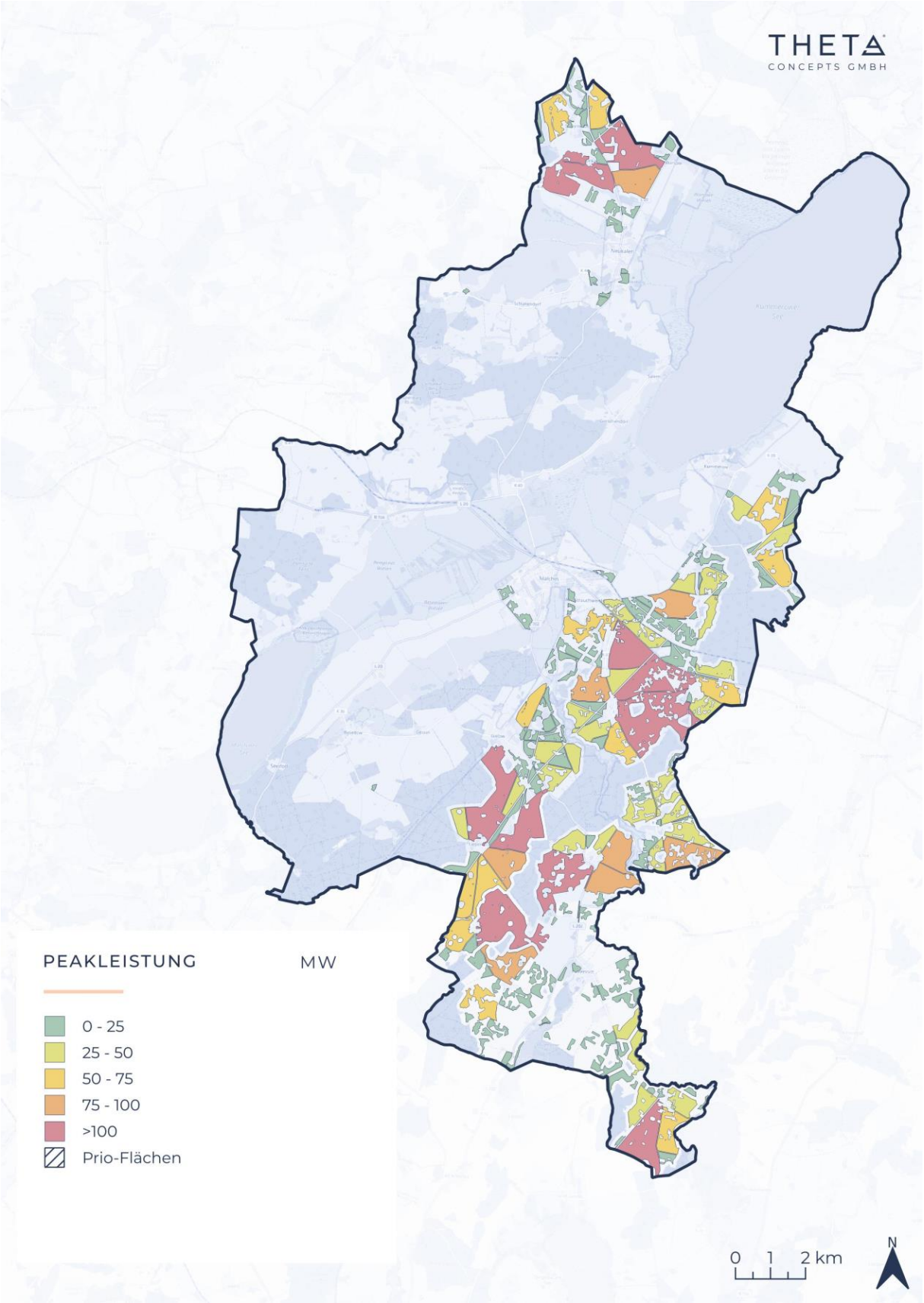


Abbildung A-9: Potenziale von Freiflächen-Photovoltaik

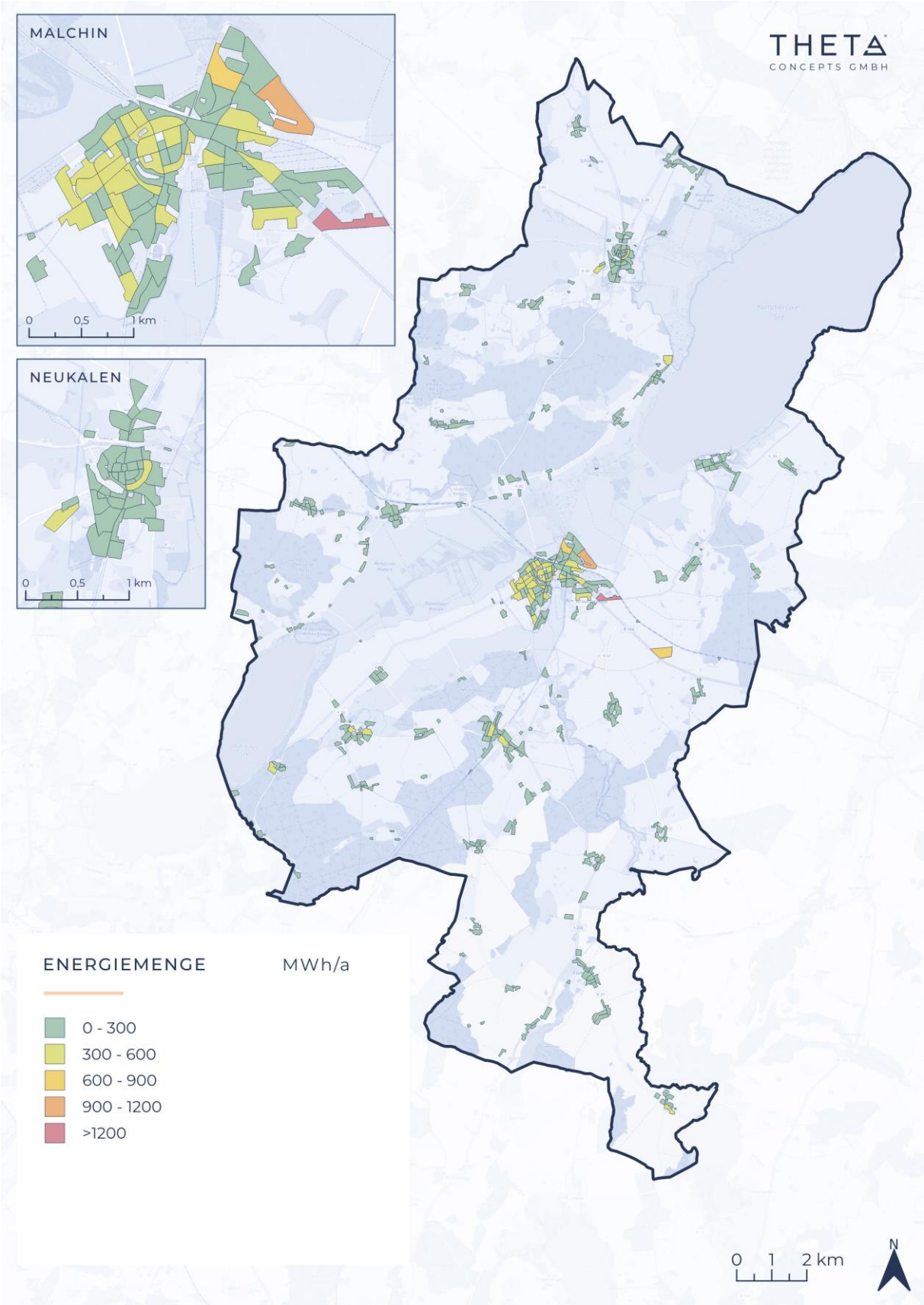


Abbildung A-10: PV Potenzial von Dachflächen

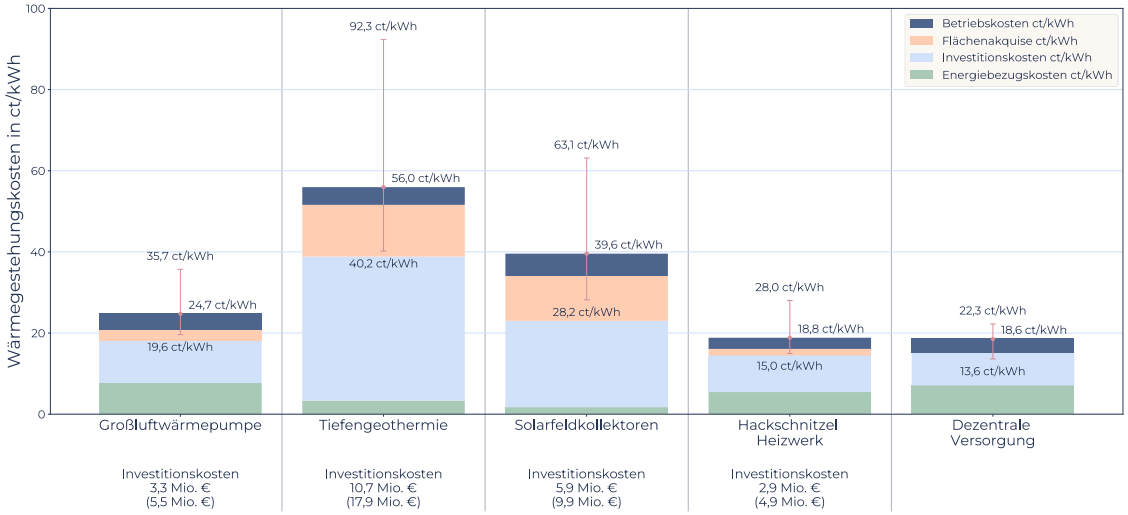


Abbildung A-11: Indikative Wärmegestehungskosten für mögliche Wärmenetzoptionen in Basedow

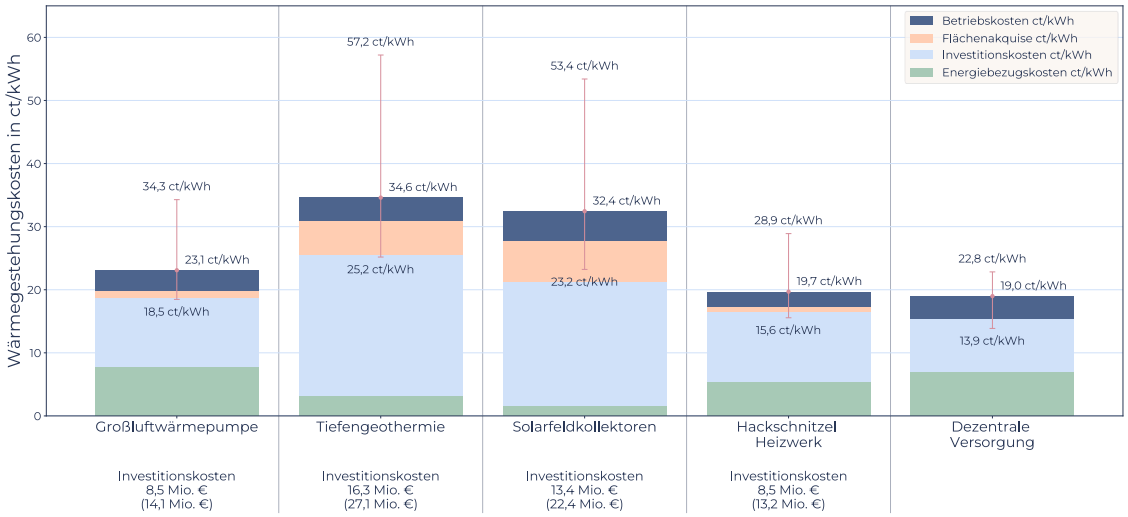


Abbildung A-12 Indikative Wärmegestehungskosten für mögliche Wärmenetzoptionen in Gielow

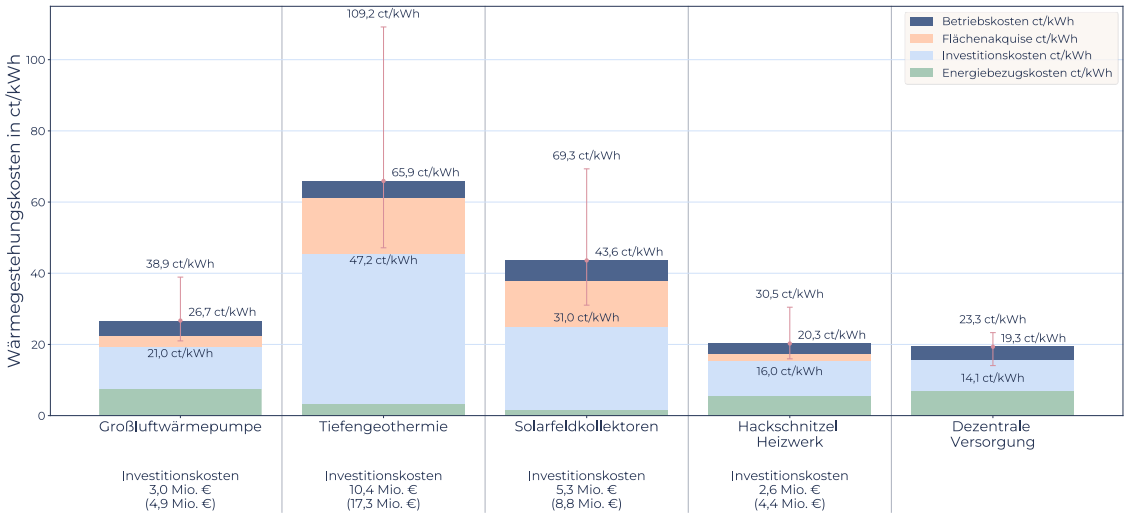


Abbildung A-13: Indikative Wärmegestehungskosten für mögliche Wärmenetzoptionen in Remplin

A.3 ORTSTEILSTECKBRIEFE

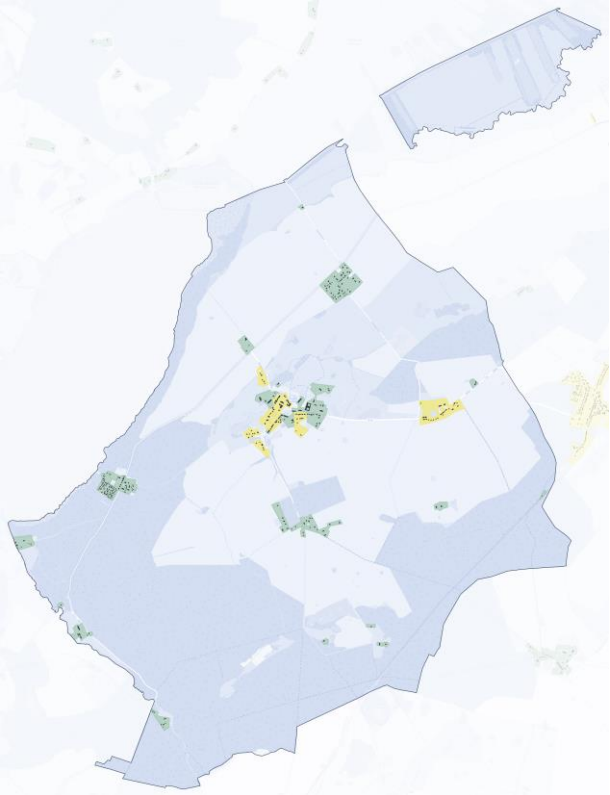
Auf den nachfolgenden Seiten finden sich Steckbriefe für die Ergebniskommunikation und zur Unterstützung der Wärmewende in den Gemeinden. Die Steckbriefe sind alphabetisch geordnet:

- Basedow
- Faulenrost
- Gielow
- Kummerow, Seegemeinde
- Malchin: Kernstadt
- Malchin: Ortsteile
- Neukalen, Peenestadt: Kernstadt
- Neukalen, Peenestadt: Ortsteile

April 2026

STECKBRIEF ZUM KOMMUNALEN WÄRMEPLAN AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

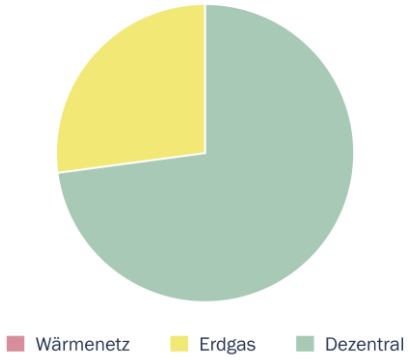
GEMEINDE BASEDOW



BASISDATEN IM AUSGANGSJAHR

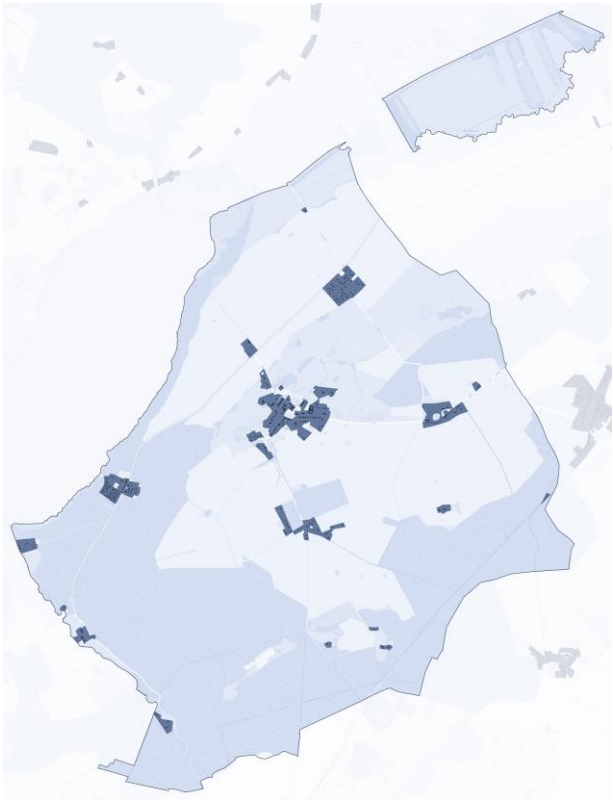
Fläche / ha:	3.546
Siedlungsfläche / ha:	99
zu beheizende Gebäude:	402
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	6.880
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	69,5
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	1,03

Im Ausgangsjahr wird die Wärme in der Gemeinde Basedow vorwiegend durch dezentrale Technologien bereitgestellt. Hierzu zählen u.a. Heizöl- und Flüssiggasthermen, Wärmepumpen sowie Biomasseheizungen. Darüber hinaus werden Gebäude durch Erdgas versorgt. Ein Wärmenetz existiert bislang nicht.



BASISDATEN IN ZWISCHENZIELJAHREN

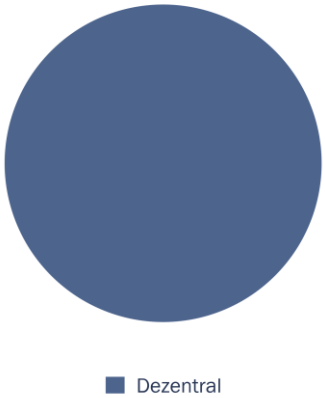
	2030	2035
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	5.949	5.263
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	60,1	53,1
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,89	0,78



- Dezentrale Versorgung
- Prüfgebiet Wärmenetz
- Wärmenetz-Bestand
- Wärmenetz-Ausbau

BASISDATEN IM ZIELJAHR 2040

Nutzwärmebedarf / MWh/a:	4.666
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	47,1
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,70



ERLÄUTERUNGEN ZUR GEBIETSEINTEILUNG IM ZIELJAHR

KATEGORIE	BEDEUTUNG	ERLÄUTERUNGEN
Dezentrale Versorgung	vorhanden	▪ Keine oder geringe Wärmenetzeignung / Wärmenetze in betroffenen Blöcken nicht wirtschaftlich darstellbar ▪ Keine Umstellung des Erdgasnetzes auf bspw. Biomethan / Wasserstoff erwartet ▪ Umstellung der Wärmeversorgung obliegt den Gebäudeeigentümern (Individualversorgung) o Es gelten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) **Empfehlung:** Beschäftigen Sie sich mit dem Heizungswechsel (siehe weiterführende Informationsquellen)
Wärmenetz-Bestand	keine	▪ Wärmenetz bereits vorhanden / bleibt mindestens bis zum Zieljahr bestehen ▪ Transformation des Wärmenetzes bzw. Dekarbonisierung ist Gegenstand der Transformationsplanung und obliegt dem Versorger
Wärmenetz-Ausbau	keine	▪ Wärmenetz-Ausbau im Rahmen der Transformationsplanung des Versorgers tiefergehend zu prüfen, siehe Kategorie „Prüfgebiet“
Prüfgebiet Wärmenetz	keine	▪ Ein wesentlicher Anteil der Blöcke ist als Prüfgebiet für ein Wärmenetz deklariert. Hier ist in weiten Teilen sowohl eine dezentrale Versorgung als auch eine Versorgung durch ein Wärmenetz denkbar. Die genaue Definition von Verdichtungs- und Ausbaugebieten erfolgt im Rahmen der Transformationsplanung durch den Versorger ▪ Um die Wärmenetzplanung zu unterstützen, können Sie ihr Interesse beim Versorger bekunden. Alternativ können Sie sich selbst um Ihren Heizungswechsel kümmern. Nachfolgend finden Sie weiterführende Informationen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZUM HEIZUNGSTAUSCH (INDIVIDUELLE BZW. DEZENTRALE VERSORGUNG)

Förderung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) / Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG)	Erläuterungen zum Gebäudeenergiegesetz / Förderungen
Die Verbraucherzentrale bietet i.d.R. kostenlose Erstberatungen zum Heizungswechsel und möglicher Förderungen an.	Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern (Malchin)

KONTAKT AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Für Fragen zum Wärmeplan, diesem Steckbrief oder dem weiteren Vorgehen in Basedow wenden Sie sich bitte an den nachstehenden Kontakt.

Kurt Reinholz
Bürgermeister Gemeinde Basedow

über:

Amt Malchin am Kummerower See
Am Markt 1
17139 Malchin
zentrale@malchin.de

DISCLAIMER

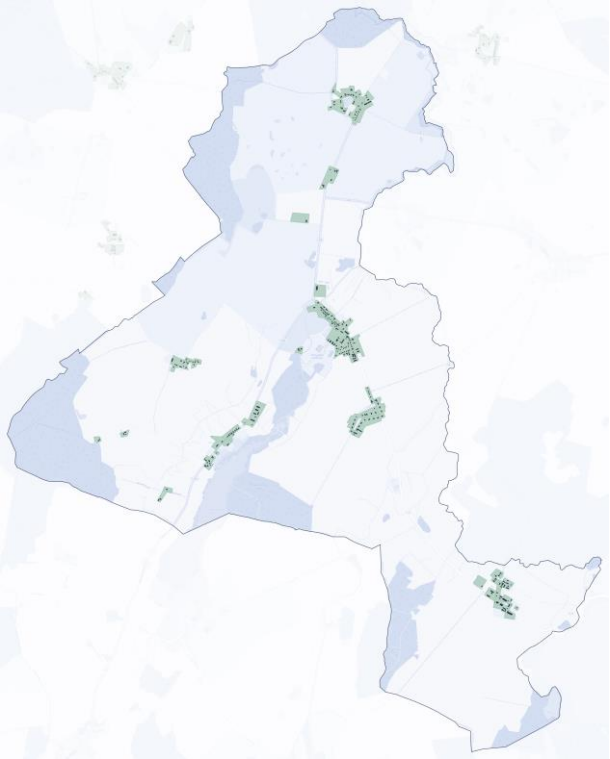
Dieser Steckbrief wurde durch die Theta Concepts GmbH im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Malchin am Kummerower See erarbeitet. Die hier bereitgestellten Informationen basieren auf technischen Methoden, die nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Beachtung etablierter Fachstandards angewendet wurden. Trotz sorgfältiger Prüfung der Daten können wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität sämtlicher Daten übernehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Steckbrief bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulin verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.

April 2026

STECKBRIEF ZUM KOMMUNALEN WÄRMEPLAN AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

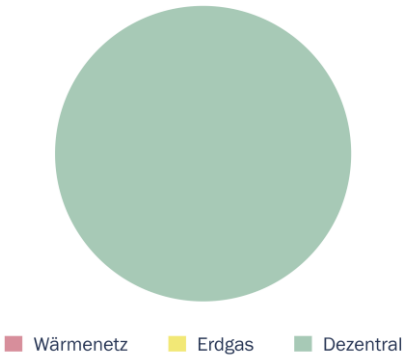
GEMEINDE FAULENROST



BASISDATEN IM AUSGANGSJAHR

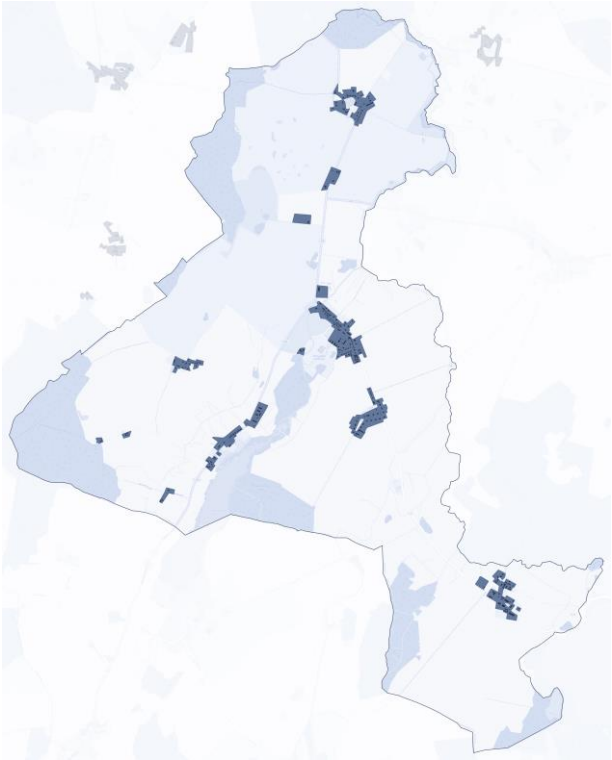
Fläche / ha:	3.373
Siedlungsfläche / ha:	96
zu beheizende Gebäude:	394
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	8.806
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	92,1
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,78

Im Ausgangsjahr wird die Wärme in der Gemeinde Faulenrost ausschließlich durch dezentrale Technologien bereitgestellt. Hierzu zählen u.a. Heizöl- und Flüssiggasthermen, Wärmepumpen sowie Biomasseheizungen. Ein Wärmenetz existiert bislang nicht.



BASISDATEN IN ZWISCHENZIELJAHREN

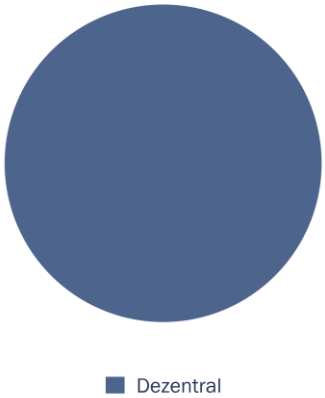
	2030	2035
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	7.750	6.954
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	81,1	72,8
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,69	0,62



Dezentrale Versorgung
Prüfgebiet Wärmenetz
Wärmenetz-Bestand
Wärmenetz-Ausbau

BASISDATEN IM ZIELJAHR 2040

Nutzwärmebedarf / MWh/a:	6.231
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	65,2
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,55



ERLÄUTERUNGEN ZUR GEBIETSEINTEILUNG IM ZIELJAHR

KATEGORIE	BEDEUTUNG	ERLÄUTERUNGEN
Dezentrale Versorgung	vorhanden	▪ Keine oder geringe Wärmenetzeignung / Wärmenetze in betroffenen Blöcken nicht wirtschaftlich darstellbar ▪ Keine Umstellung des Erdgasnetzes auf bspw. Biomethan / Wasserstoff erwartet ▪ Umstellung der Wärmeversorgung obliegt den Gebäudeeigentümern (Individualversorgung) o Es gelten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) **Empfehlung:** Beschäftigen Sie sich mit dem Heizungswechsel (siehe weiterführende Informationsquellen)
Wärmenetz-Bestand	keine	▪ Wärmenetz bereits vorhanden / bleibt mindestens bis zum Zieljahr bestehen ▪ Transformation des Wärmenetzes bzw. Dekarbonisierung ist Gegenstand der Transformationsplanung und obliegt dem Versorger
Wärmenetz-Ausbau	keine	▪ Wärmenetz-Ausbau im Rahmen der Transformationsplanung des Versorgers tiefergehend zu prüfen, siehe Kategorie „Prüfgebiet“
Prüfgebiet Wärmenetz	keine	▪ Ein wesentlicher Anteil der Blöcke ist als Prüfgebiet für ein Wärmenetz deklariert. Hier ist in weiten Teilen sowohl eine dezentrale Versorgung als auch eine Versorgung durch ein Wärmenetz denkbar. Die genaue Definition von Verdichtungs- und Ausbaugebieten erfolgt im Rahmen der Transformationsplanung durch den Versorger ▪ Um die Wärmenetzplanung zu unterstützen, können Sie ihr Interesse beim Versorger bekunden. Alternativ können Sie sich selbst um Ihren Heizungswechsel kümmern. Nachfolgend finden Sie weiterführende Informationen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZUM HEIZUNGSTAUSCH (INDIVIDUELLE BZW. DEZENTRALE VERSORGUNG)

Förderung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) / Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG)	Erläuterungen zum Gebäudeenergiegesetz / Förderungen
Die Verbraucherzentrale bietet i.d.R. kostenlose Erstberatungen zum Heizungswechsel und möglicher Förderungen an.	Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern (Malchin)

KONTAKT AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Für Fragen zum Wärmeplan, diesem Steckbrief oder dem weiteren Vorgehen in Faulenrost wenden Sie sich bitte an den nachstehenden Kontakt.

Claus- Dieter Tobaben
Bürgermeister Gemeinde Faulenrost

über:

Amt Malchin am Kummerower See
Am Markt 1
17139 Malchin
zentrale@malchin.de

DISCLAIMER

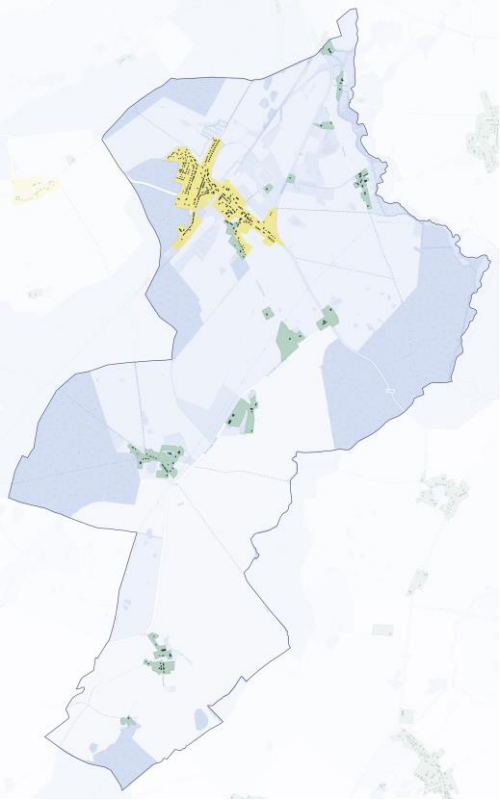
Dieser Steckbrief wurde durch die Theta Concepts GmbH im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Malchin am Kummerower See erarbeitet. Die hier bereitgestellten Informationen basieren auf technischen Methoden, die nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Beachtung etablierter Fachstandards angewendet wurden. Trotz sorgfältiger Prüfung der Daten können wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität sämtlicher Daten übernehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Steckbrief bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulin verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.

April 2026

STECKBRIEF ZUM KOMMUNALEN WÄRMEPLAN AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

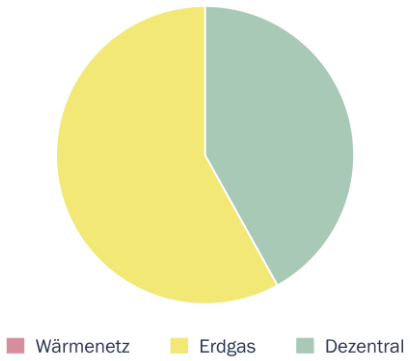
GEMEINDE GIELOW



BASISDATEN IM AUSGANGSJAHR

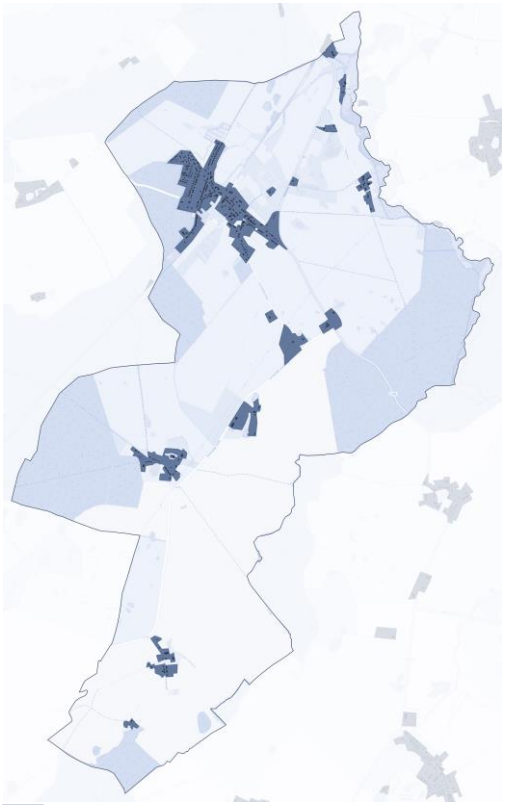
Fläche / ha:	2.355
Siedlungsfläche / ha:	116
zu beheizende Gebäude:	430
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	9.633
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	83,3
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,90

Im Ausgangsjahr wird die Wärme in der Gemeinde Gielow vorwiegend durch Erdgas bereitgestellt. Darüber hinaus werden Gebäude durch dezentrale Technologien versorgt. Hierzu zählen u.a. Heizöl- und Flüssiggasthermen, Wärmepumpen sowie Biomasseheizungen. Ein Wärmenetz existiert bislang nicht.



BASISDATEN IN ZWISCHENZIELJAHREN

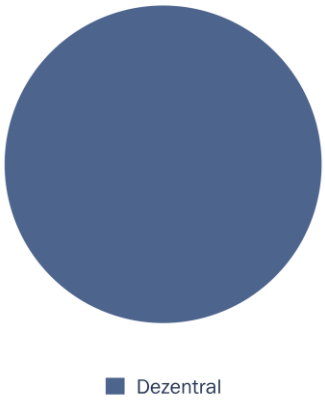
	2030	2035
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	8.549	7.636
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	73,9	66,0
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,80	0,71



- Dezentrale Versorgung
- Prüfgebiet Wärmenetz
- Wärmenetz-Bestand
- Wärmenetz-Ausbau

BASISDATEN IM ZIELJAHR 2040

Nutzwärmebedarf / MWh/a:	6.847
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	59,2
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,64



ERLÄUTERUNGEN ZUR GEBIETSEINTEILUNG IM ZIELJAHR

KATEGORIE	BEDEUTUNG	ERLÄUTERUNGEN
Dezentrale Versorgung	vorhanden	▪ Keine oder geringe Wärmenetzeignung / Wärmenetze in betroffenen Blöcken nicht wirtschaftlich darstellbar ▪ Keine Umstellung des Erdgasnetzes auf bspw. Biomethan / Wasserstoff erwartet ▪ Umstellung der Wärmeversorgung obliegt den Gebäudeeigentümern (Individualversorgung) o Es gelten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) **Empfehlung:** Beschäftigen Sie sich mit dem Heizungswechsel (siehe weiterführende Informationsquellen)
Wärmenetz-Bestand	keine	▪ Wärmenetz bereits vorhanden / bleibt mindestens bis zum Zieljahr bestehen ▪ Transformation des Wärmenetzes bzw. Dekarbonisierung ist Gegenstand der Transformationsplanung und obliegt dem Versorger
Wärmenetz-Ausbau	keine	▪ Wärmenetz-Ausbau im Rahmen der Transformationsplanung des Versorgers tiefergehend zu prüfen, siehe Kategorie „Prüfgebiet“
Prüfgebiet Wärmenetz	keine	▪ Ein wesentlicher Anteil der Blöcke ist als Prüfgebiet für ein Wärmenetz deklariert. Hier ist in weiten Teilen sowohl eine dezentrale Versorgung als auch eine Versorgung durch ein Wärmenetz denkbar. Die genaue Definition von Verdichtungs- und Ausbaugebieten erfolgt im Rahmen der Transformationsplanung durch den Versorger ▪ Um die Wärmenetzplanung zu unterstützen, können Sie ihr Interesse beim Versorger bekunden. Alternativ können Sie sich selbst um Ihren Heizungswechsel kümmern. Nachfolgend finden Sie weiterführende Informationen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZUM HEIZUNGSTAUSCH (INDIVIDUELLE BZW. DEZENTRALE VERSORGUNG)

Förderung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) / Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG)	Erläuterungen zum Gebäudeenergiegesetz / Förderungen
Die Verbraucherzentrale bietet i.d.R. kostenlose Erstberatungen zum Heizungswechsel und möglicher Förderungen an.	Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern (Malchin)

KONTAKT AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Für Fragen zum Wärmeplan, diesem Steckbrief oder dem weiteren Vorgehen in Gielow wenden Sie sich bitte an den nachstehenden Kontakt.

Mirko Soldwisch
Bürgermeister Gemeinde Gielow

über:

Amt Malchin am Kummerower See
Am Markt 1
17139 Malchin
zentrale@malchin.de

DISCLAIMER

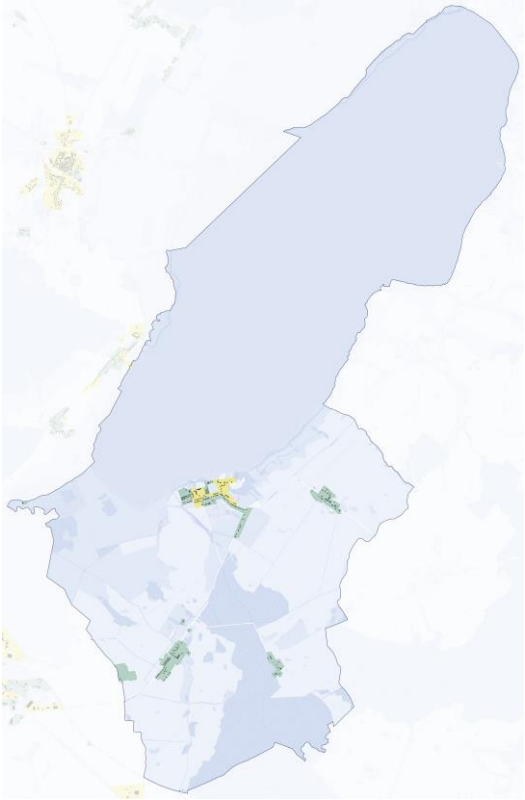
Dieser Steckbrief wurde durch die Theta Concepts GmbH im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Malchin am Kummerower See erarbeitet. Die hier bereitgestellten Informationen basieren auf technischen Methoden, die nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Beachtung etablierter Fachstandards angewendet wurden. Trotz sorgfältiger Prüfung der Daten können wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität sämtlicher Daten übernehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Steckbrief bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulin verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.

April 2026

STECKBRIEF ZUM KOMMUNALEN WÄRMEPLAN AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

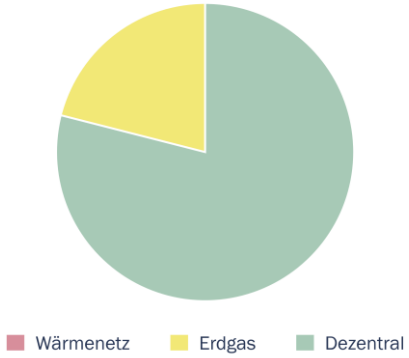
GEMEINDE KUMMEROW, SEEGEMEINDE



BASISDATEN IM AUSGANGSJAHR

Fläche / ha:	5.769
Siedlungsfläche / ha:	78
zu beheizende Gebäude:	272
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	4.800
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	61,9
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,80

Im Ausgangsjahr wird die Wärme in der Gemeinde Kummerow, Seegemeinde vorwiegend durch dezentrale Technologien bereitgestellt. Hierzu zählen u.a. Heizöl- und Flüssiggasthermen, Wärmepumpen sowie Biomasseheizungen. Darüber hinaus werden Gebäude durch Erdgas versorgt. Ein Wärmenetz existiert bislang nicht.



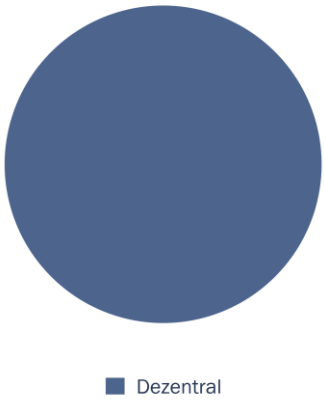
BASISDATEN IN ZWISCHENZIELJAHREN

	2030	2035
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	4.212	3.736
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	54,3	48,2
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,70	0,62

Dezentrale Versorgung
Prüfgebiet Wärmenetz
Wärmenetz-Bestand
Wärmenetz-Ausbau

BASISDATEN IM ZIELJAHR 2040

Nutzwärmebedarf / MWh/a:	3.308
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	42,7
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,55



ERLÄUTERUNGEN ZUR GEBIETSEINTEILUNG IM ZIELJAHR

KATEGORIE	BEDEUTUNG	ERLÄUTERUNGEN
Dezentrale Versorgung	vorhanden	▪ Keine oder geringe Wärmenetzeignung / Wärmenetze in betroffenen Blöcken nicht wirtschaftlich darstellbar ▪ Keine Umstellung des Erdgasnetzes auf bspw. Biomethan / Wasserstoff erwartet ▪ Umstellung der Wärmeversorgung obliegt den Gebäudeeigentümern (Individualversorgung) o Es gelten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) **Empfehlung:** Beschäftigen Sie sich mit dem Heizungswechsel (siehe weiterführende Informationsquellen)
Wärmenetz-Bestand	keine	▪ Wärmenetz bereits vorhanden / bleibt mindestens bis zum Zieljahr bestehen ▪ Transformation des Wärmenetzes bzw. Dekarbonisierung ist Gegenstand der Transformationsplanung und obliegt dem Versorger
Wärmenetz-Ausbau	keine	▪ Wärmenetz-Ausbau im Rahmen der Transformationsplanung des Versorgers tiefergehend zu prüfen, siehe Kategorie „Prüfgebiet“
Prüfgebiet Wärmenetz	keine	▪ Ein wesentlicher Anteil der Blöcke ist als Prüfgebiet für ein Wärmenetz deklariert. Hier ist in weiten Teilen sowohl eine dezentrale Versorgung als auch eine Versorgung durch ein Wärmenetz denkbar. Die genaue Definition von Verdichtungs- und Ausbaugebieten erfolgt im Rahmen der Transformationsplanung durch den Versorger ▪ Um die Wärmenetzplanung zu unterstützen, können Sie ihr Interesse beim Versorger bekunden. Alternativ können Sie sich selbst um Ihren Heizungswechsel kümmern. Nachfolgend finden Sie weiterführende Informationen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZUM HEIZUNGSTAUSCH (INDIVIDUELLE BZW. DEZENTRALE VERSORGUNG)

Förderung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) / Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG)	Erläuterungen zum Gebäudeenergiegesetz / Förderungen
Die Verbraucherzentrale bietet i.d.R. kostenlose Erstberatungen zum Heizungswechsel und möglicher Förderungen an.	Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern (Malchin)

KONTAKT AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Für Fragen zum Wärmeplan, diesem Steckbrief oder dem weiteren Vorgehen in Kummerow, Seegemeinde wenden Sie sich bitte an den nachstehenden Kontakt.

Andre Ebeling
Bürgermeister Gemeinde Kummerow

über:

Amt Malchin am Kummerower See
Am Markt 1
17139 Malchin
zentrale@malchin.de

DISCLAIMER

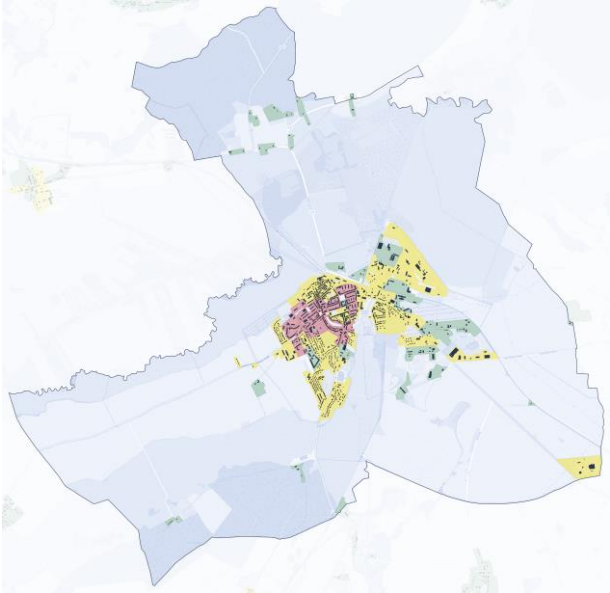
Dieser Steckbrief wurde durch die Theta Concepts GmbH im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Malchin am Kummerower See erarbeitet. Die hier bereitgestellten Informationen basieren auf technischen Methoden, die nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Beachtung etablierter Fachstandards angewendet wurden. Trotz sorgfältiger Prüfung der Daten können wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität sämtlicher Daten übernehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Steckbrief bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulin verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.

April 2026

STECKBRIEF ZUM KOMMUNALEN WÄRMEPLAN AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

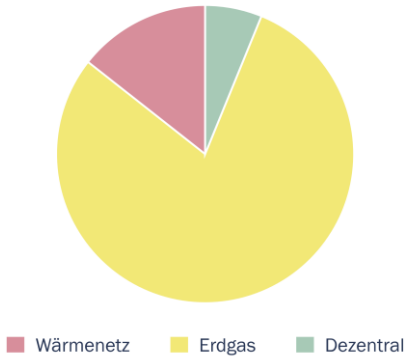
MALCHIN: KERNSTADT



BASISDATEN IM AUSGANGSJAHR

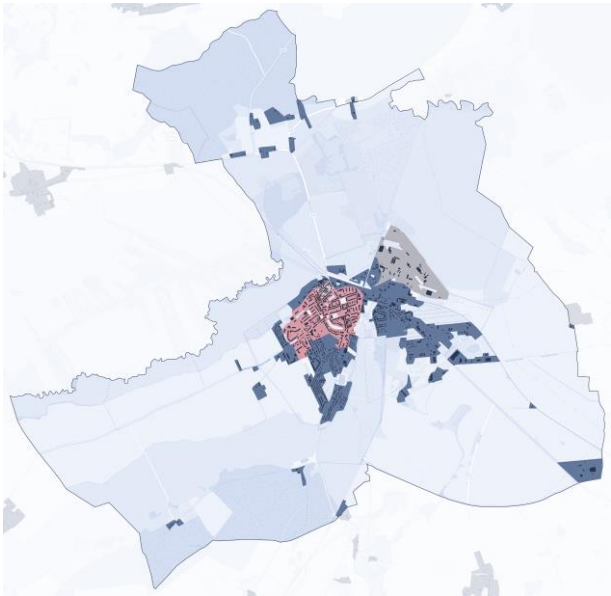
Fläche / ha:	3.332
Siedlungsfläche / ha:	329
zu beheizende Gebäude:	1.651
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	152.906
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	464,5
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	4,82

Im Ausgangsjahr wird die Wärme in Malchin vorwiegend durch Erdgas bereitgestellt. Darüber hinaus werden Gebäude durch ein Wärmenetz und dezentrale Technologien versorgt. Hierzu zählen u.a. Heizöl- und Flüssiggasthermen, Wärmepumpen sowie Biomasseheizungen.



BASISDATEN IN ZWISCHENZIELJAHREN

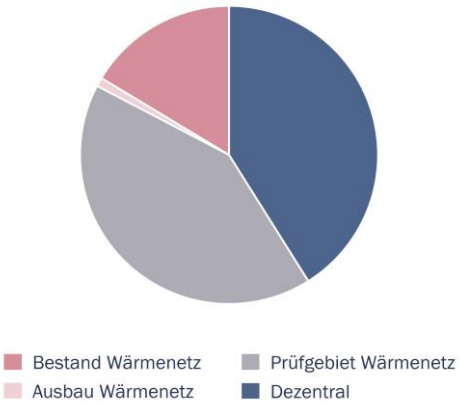
	2030	2035
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	147.910	144.200
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	449,4	438,1
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	4,67	4,55



- Dezentrale Versorgung
- Prüfgebiet Wärmenetz
- Wärmenetz-Bestand
- Wärmenetz-Ausbau

BASISDATEN IM ZIELJAHR 2040

Nutzwärmebedarf / MWh/a:	140.889
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	428,0
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	4,44



ERLÄUTERUNGEN ZUR GEBIETSEINTEILUNG IM ZIELJAHR

KATEGORIE	BEDEUTUNG	ERLÄUTERUNGEN
Dezentrale Versorgung	vorhanden	▪ Keine oder geringe Wärmenetzeignung / Wärmenetze in betroffenen Blöcken nicht wirtschaftlich darstellbar ▪ Keine Umstellung des Erdgasnetzes auf bspw. Biomethan / Wasserstoff erwartet ▪ Umstellung der Wärmeversorgung obliegt den Gebäudeeigentümern (Individualversorgung) o Es gelten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) **Empfehlung:** Beschäftigen Sie sich mit dem Heizungswechsel (siehe weiterführende Informationsquellen)
Wärmenetz-Bestand	vorhanden	▪ Wärmenetz bereits vorhanden / bleibt mindestens bis zum Zieljahr bestehen ▪ Transformation des Wärmenetzes bzw. Dekarbonisierung ist Gegenstand der Transformationsplanung und obliegt dem Versorger
Wärmenetz-Ausbau	vorhanden	▪ Wärmenetz-Ausbau im Rahmen der Transformationsplanung des Versorgers tiefergehend zu prüfen, siehe Kategorie „Prüfgebiet“
Prüfgebiet Wärmenetz	vorhanden	▪ Ein wesentlicher Anteil der Blöcke ist als Prüfgebiet für ein Wärmenetz deklariert. Hier ist in weiten Teilen sowohl eine dezentrale Versorgung als auch eine Versorgung durch ein Wärmenetz denkbar. Die genaue Definition von Verdichtungs- und Ausbaugebieten erfolgt im Rahmen der Transformationsplanung durch den Versorger ▪ Um die Wärmenetzplanung zu unterstützen, können Sie ihr Interesse beim Versorger bekunden. Alternativ können Sie sich selbst um Ihren Heizungswechsel kümmern. Nachfolgend finden Sie weiterführende Informationen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZUM HEIZUNGSTAUSCH (INDIVIDUELLE BZW. DEZENTRALE VERSORGUNG)

Förderung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) / Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG)	Erläuterungen zum Gebäudeenergiegesetz / Förderungen
Die Verbraucherzentrale bietet i.d.R. kostenlose Erstberatungen zum Heizungswechsel und möglicher Förderungen an.	Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern (Malchin)

WELCHES VORGEHEN WIRD EMPFOHLEN, UM WÄRME-NETZ-AUSBAU IN PRÜFGEBIETEN ZU REALISIEREN?

Bilden Sie eine Interessensgemeinschaft und prüfen Sie das Interesse von Anwohnern in Ihrer Nähe in Bezug auf die zukünftige Wärmeversorgung. Besteht ein wesentliches Interesse an der Umsetzung eines Wärmenetzausbaus, erhöht das die Realisierbarkeit dieser Pläne signifikant. Melden Sie Ihr Interesse bitte dem Amt Malchin am Kummerower See, das Sie im Prozess gern weiter unterstützt.

KONTAKT AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Für Fragen zum Wärmeplan, diesem Steckbrief oder dem weiteren Vorgehen in Malchin wenden Sie sich bitte an den nachstehenden Kontakt.

Amt Malchin am Kummerower See
Axel Müller
Bürgermeister Stadt Malchin
Am Markt 1 | 17139 Malchin
Mail: zentrale@malchin.de

DISCLAIMER

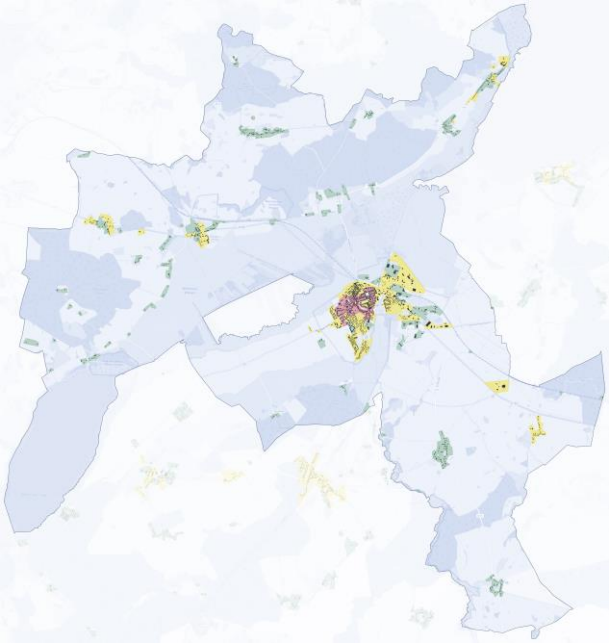
Dieser Steckbrief wurde durch die Theta Concepts GmbH im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Malchin am Kummerower See erarbeitet. Die hier bereitgestellten Informationen basieren auf technischen Methoden, die nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Beachtung etablierter Fachstandards angewendet wurden. Trotz sorgfältiger Prüfung der Daten können wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität sämtlicher Daten übernehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Steckbrief bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulin verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.

April 2026

STECKBRIEF ZUM KOMMUNALEN WÄRMEPLAN AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

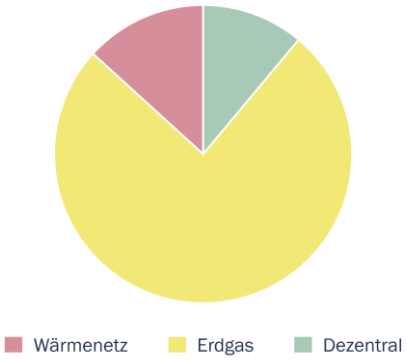
MALCHIN: ORTSTEILE



BASISDATEN IM AUSGANGSJAHR

Fläche / ha:	10.925
Siedlungsfläche / ha:	521
zu beheizende Gebäude:	2.301
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	166.200
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	318,9
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	3,41

Im Ausgangsjahr wird die Wärme in Malchin und den umliegenden Ortsteilen vorwiegend durch Erdgas bereitgestellt. Darüber hinaus werden Gebäude durch ein Wärmenetz und dezentrale Technologien versorgt. Hierzu zählen u.a. Heizöl- und Flüssiggasthermen, Wärmepumpen sowie Biomasseheizungen.



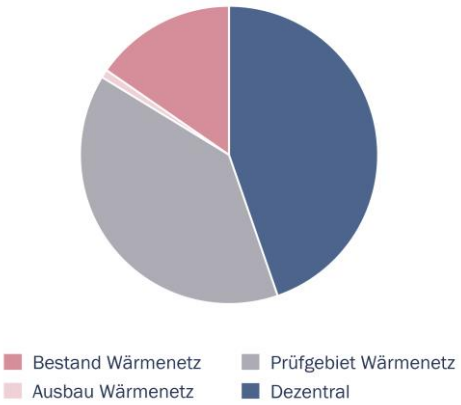
BASISDATEN IN ZWISCHENZIELJAHREN

	2030	2035
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	159.469	154.551
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	306,0	296,6
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	3,27	3,17

- Dezentrale Versorgung
- Prüfgebiet Wärmenetz
- Wärmenetz-Bestand
- Wärmenetz-Ausbau

BASISDATEN IM ZIELJAHR 2040

Nutzwärmebedarf / MWh/a:	150.145
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	288,1
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	3,08



ERLÄUTERUNGEN ZUR GEBIETSEINTEILUNG IM ZIELJAHR

KATEGORIE	BEDEUTUNG	ERLÄUTERUNGEN
Dezentrale Versorgung	vorhanden	▪ Keine oder geringe Wärmenetzeignung / Wärmenetze in betroffenen Blöcken nicht wirtschaftlich darstellbar ▪ Keine Umstellung des Erdgasnetzes auf bspw. Biomethan / Wasserstoff erwartet ▪ Umstellung der Wärmeversorgung obliegt den Gebäudeeigentümern (Individualversorgung) o Es gelten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) **Empfehlung:** Beschäftigen Sie sich mit dem Heizungswechsel (siehe weiterführende Informationsquellen)
Wärmenetz-Bestand	vorhanden	▪ Wärmenetz bereits vorhanden / bleibt mindestens bis zum Zieljahr bestehen ▪ Transformation des Wärmenetzes bzw. Dekarbonisierung ist Gegenstand der Transformationsplanung und obliegt dem Versorger
Wärmenetz-Ausbau	vorhanden	▪ Wärmenetz-Ausbau im Rahmen der Transformationsplanung des Versorgers tiefergehend zu prüfen, siehe Kategorie „Prüfgebiet“
Prüfgebiet Wärmenetz	vorhanden	▪ Ein wesentlicher Anteil der Blöcke ist als Prüfgebiet für ein Wärmenetz deklariert. Hier ist in weiten Teilen sowohl eine dezentrale Versorgung als auch eine Versorgung durch ein Wärmenetz denkbar. Die genaue Definition von Verdichtungs- und Ausbaugebieten erfolgt im Rahmen der Transformationsplanung durch den Versorger ▪ Um die Wärmenetzplanung zu unterstützen, können Sie ihr Interesse beim Versorger bekunden. Alternativ können Sie sich selbst um Ihren Heizungswechsel kümmern. Nachfolgend finden Sie weiterführende Informationen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZUM HEIZUNGSTAUSCH (INDIVIDUELLE BZW. DEZENTRALE VERSORGUNG)

Förderung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) / Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG)	Erläuterungen zum Gebäudeenergiegesetz / Förderungen
Die Verbraucherzentrale bietet i.d.R. kostenlose Erstberatungen zum Heizungswechsel und möglicher Förderungen an.	Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern (Malchin)

WELCHES VORGEHEN WIRD EMPFOHLEN, UM WÄRME-NETZ-AUSBAU IN PRÜFGEBIETEN ZU REALISIEREN?

Bilden Sie eine Interessensgemeinschaft und prüfen Sie das Interesse von Anwohnern in Ihrer Nähe in Bezug auf die zukünftige Wärmeversorgung. Besteht ein wesentliches Interesse an der Umsetzung eines Wärmenetzausbaus, erhöht das die Realisierbarkeit dieser Pläne signifikant. Melden Sie Ihr Interesse bitte dem Amt Malchin am Kummerower See, das Sie im Prozess gern weiter unterstützt.

KONTAKT AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Für Fragen zum Wärmeplan, diesem Steckbrief oder dem weiteren Vorgehen in Malchin wenden Sie sich bitte an den nachstehenden Kontakt.

Amt Malchin am Kummerower See
Axel Müller
Bürgermeister Stadt Malchin
Am Markt 1 | 17139 Malchin
Mail: zentrale@malchin.de

DISCLAIMER

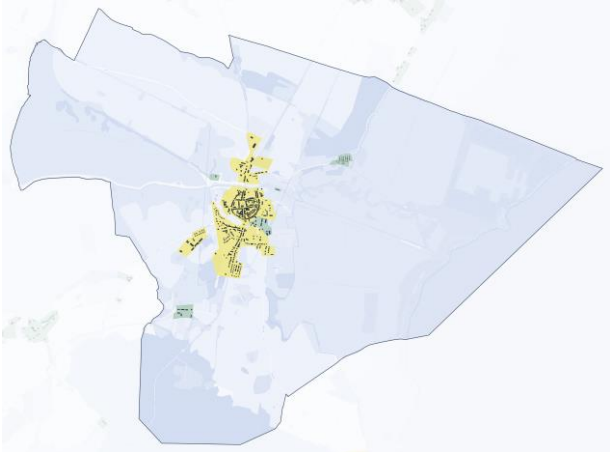
Dieser Steckbrief wurde durch die Theta Concepts GmbH im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Malchin am Kummerower See erarbeitet. Die hier bereitgestellten Informationen basieren auf technischen Methoden, die nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Beachtung etablierter Fachstandards angewendet wurden. Trotz sorgfältiger Prüfung der Daten können wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität sämtlicher Daten übernehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Steckbrief bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulin verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.

April 2026

STECKBRIEF ZUM KOMMUNALEN WÄRMEPLAN AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

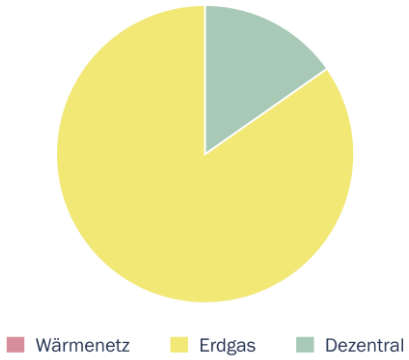
NEUKALEN, PEENESTADT: KERNSTADT



BASISDATEN IM AUSGANGSJAHR

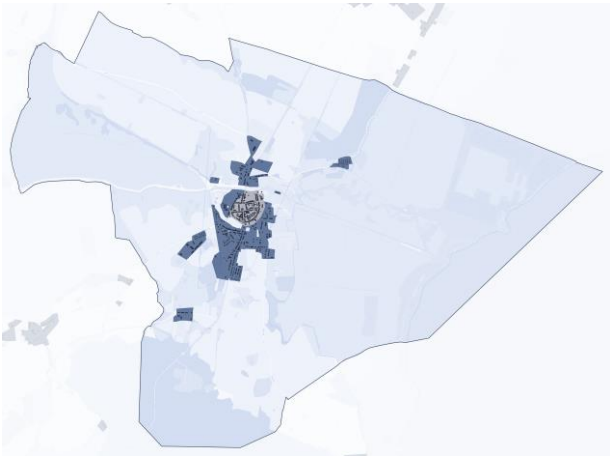
Fläche / ha:	1.936
Siedlungsfläche / ha:	75
zu beheizende Gebäude:	749
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	12.834
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	170,8
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	1,31

Im Ausgangsjahr wird die Wärme in Neukalen vorwiegend durch Erdgas bereitgestellt. Darüber hinaus werden Gebäude durch dezentrale Technologien versorgt. Hierzu zählen u.a. Heizöl- und Flüssiggasthermen, Wärmepumpen sowie Biomasseheizungen. Ein Wärmenetz existiert bislang nicht.



BASISDATEN IN ZWISCHENZIELJAHREN

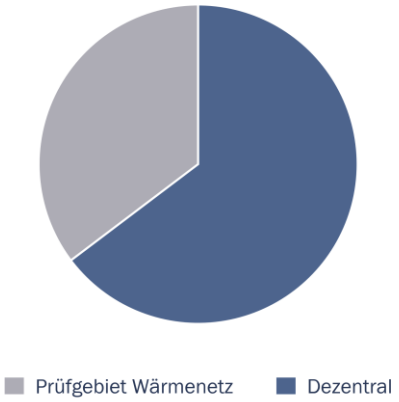
	2030	2035
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	11.716	10.675
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	155,9	142,1
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	1,20	1,09



BASISDATEN IM ZIELJAHR 2040

Nutzwärmebedarf / MWh/a:	9.693
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	129,0
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,99

- Dezentrale Versorgung
- Prüfgebiet Wärmenetz
- Wärmenetz-Bestand
- Wärmenetz-Ausbau



ERLÄUTERUNGEN ZUR GEBIETSEINTEILUNG IM ZIELJAHR

KATEGORIE	BEDEUTUNG	ERLÄUTERUNGEN
Dezentrale Versorgung	vorhanden	▪ Keine oder geringe Wärmenetzeignung / Wärmenetze in betroffenen Blöcken nicht wirtschaftlich darstellbar ▪ Keine Umstellung des Erdgasnetzes auf bspw. Biomethan / Wasserstoff erwartet ▪ Umstellung der Wärmeversorgung obliegt den Gebäudeeigentümern (Individualversorgung) o Es gelten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) **Empfehlung:** Beschäftigen Sie sich mit dem Heizungswechsel (siehe weiterführende Informationsquellen)
Wärmenetz-Bestand	keine	▪ Wärmenetz bereits vorhanden / bleibt mindestens bis zum Zieljahr bestehen ▪ Transformation des Wärmenetzes bzw. Dekarbonisierung ist Gegenstand der Transformationsplanung und obliegt dem Versorger
Wärmenetz-Ausbau	keine	▪ Wärmenetz-Ausbau im Rahmen der Transformationsplanung des Versorgers tiefergehend zu prüfen, siehe Kategorie „Prüfgebiet“
Prüfgebiet Wärmenetz	vorhanden	▪ Ein wesentlicher Anteil der Blöcke ist als Prüfgebiet für ein Wärmenetz deklariert. Hier ist in weiten Teilen sowohl eine dezentrale Versorgung als auch eine Versorgung durch ein Wärmenetz denkbar. Die genaue Definition von Verdichtungs- und Ausbaugebieten erfolgt im Rahmen der Transformationsplanung durch den Versorger ▪ Um die Wärmenetzplanung zu unterstützen, können Sie ihr Interesse beim Versorger bekunden. Alternativ können Sie sich selbst um Ihren Heizungswechsel kümmern. Nachfolgend finden Sie weiterführende Informationen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZUM HEIZUNGSTAUSCH (INDIVIDUELLE BZW. DEZENTRALE VERSORGUNG)

Förderung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) / Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG)	Erläuterungen zum Gebäudeenergiegesetz / Förderungen
Die Verbraucherzentrale bietet i.d.R. kostenlose Erstberatungen zum Heizungswechsel und möglicher Förderungen an.	Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern (Malchin)

WELCHES VORGEHEN WIRD EMPFOHLEN, UM WÄRME-NETZ-AUSBAU IN PRÜFGEBIETEN ZU REALISIEREN?

Bilden Sie eine Interessensgemeinschaft und prüfen Sie das Interesse von Anwohnern in Ihrer Nähe in Bezug auf die zukünftige Wärmeversorgung. Besteht ein wesentliches Interesse an der Umsetzung eines Wärmenetzausbaus, erhöht das die Realisierbarkeit dieser Pläne signifikant. Melden Sie Ihr Interesse bitte dem Amt Malchin am Kummerower See, das Sie im Prozess gern weiter unterstützt.

KONTAKT AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Für Fragen zum Wärmeplan, diesem Steckbrief oder dem weiteren Vorgehen in Neukalen wenden Sie sich bitte an den nachstehenden Kontakt.

Rico Zoschke
Bürgermeister Gemeinde Basedow
Peenestadt Neukalen
Markt 1
17154 Neukalen
buergermeister@stadt-neukalen.de

oder über:

Amt Malchin am Kummerower See
Am Markt 1
17139 Malchin
zentrale@malchin.de

DISCLAIMER

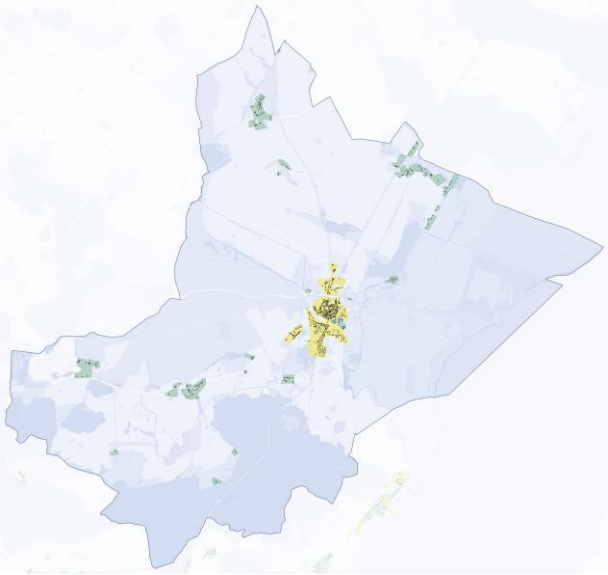
Dieser Steckbrief wurde durch die Theta Concepts GmbH im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Malchin am Kummerower See erarbeitet. Die hier bereitgestellten Informationen basieren auf technischen Methoden, die nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Beachtung etablierter Fachstandards angewendet wurden. Trotz sorgfältiger Prüfung der Daten können wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität sämtlicher Daten übernehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Steckbrief bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulin verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.

April 2026

STECKBRIEF ZUM KOMMUNALEN WÄRMEPLAN AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

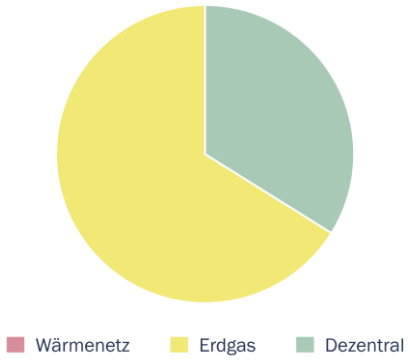
NEUKALEN, PEENESTADT: ORTSTEILE



BASISDATEN IM AUSGANGSJAHR

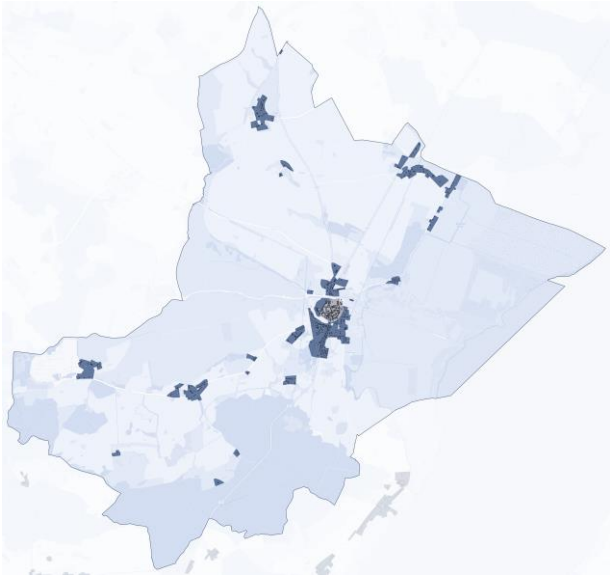
Fläche / ha:	4.794
Siedlungsfläche / ha:	140
zu beheizende Gebäude:	923
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	16.510
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	117,7
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	1,07

Im Ausgangsjahr wird die Wärme in Neukalen und den umliegenden Ortsteilen vorwiegend durch Erdgas bereitgestellt. Darüber hinaus werden Gebäude durch dezentrale Technologien versorgt. Hierzu zählen u.a. Heizöl- und Flüssiggasthermen, Wärmepumpen sowie Biomasseheizungen. Ein Wärmenetz existiert bislang nicht.



BASISDATEN IN ZWISCHENZIELJAHREN

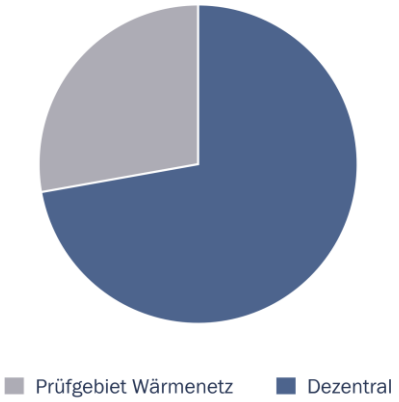
	2030	2035
Nutzwärmebedarf / MWh/a:	14.939	13.577
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	106,5	96,8
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,96	0,88



- Dezentrale Versorgung
- Prüfgebiet Wärmenetz
- Wärmenetz-Bestand
- Wärmenetz-Ausbau

BASISDATEN IM ZIELJAHR 2040

Nutzwärmebedarf / MWh/a:	12.302
Mittlere Nutzwärmebedarfsdichte / MWh/(ha·a):	87,7
Mittlere Wärmeliniendichte / MWh/(m·a):	0,79



ERLÄUTERUNGEN ZUR GEBIETSEINTEILUNG IM ZIELJAHR

KATEGORIE	BEDEUTUNG	ERLÄUTERUNGEN
Dezentrale Versorgung	vorhanden	▪ Keine oder geringe Wärmenetzeignung / Wärmenetze in betroffenen Blöcken nicht wirtschaftlich darstellbar ▪ Keine Umstellung des Erdgasnetzes auf bspw. Biomethan / Wasserstoff erwartet ▪ Umstellung der Wärmeversorgung obliegt den Gebäudeeigentümern (Individualversorgung) o Es gelten die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) **Empfehlung:** Beschäftigen Sie sich mit dem Heizungswechsel (siehe weiterführende Informationsquellen)
Wärmenetz-Bestand	keine	▪ Wärmenetz bereits vorhanden / bleibt mindestens bis zum Zieljahr bestehen ▪ Transformation des Wärmenetzes bzw. Dekarbonisierung ist Gegenstand der Transformationsplanung und obliegt dem Versorger
Wärmenetz-Ausbau	keine	▪ Wärmenetz-Ausbau im Rahmen der Transformationsplanung des Versorgers tiefergehend zu prüfen, siehe Kategorie „Prüfgebiet“
Prüfgebiet Wärmenetz	vorhanden	▪ Ein wesentlicher Anteil der Blöcke ist als Prüfgebiet für ein Wärmenetz deklariert. Hier ist in weiten Teilen sowohl eine dezentrale Versorgung als auch eine Versorgung durch ein Wärmenetz denkbar. Die genaue Definition von Verdichtungs- und Ausbaugebieten erfolgt im Rahmen der Transformationsplanung durch den Versorger ▪ Um die Wärmenetzplanung zu unterstützen, können Sie ihr Interesse beim Versorger bekunden. Alternativ können Sie sich selbst um Ihren Heizungswechsel kümmern. Nachfolgend finden Sie weiterführende Informationen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN ZUM HEIZUNGSTAUSCH (INDIVIDUELLE BZW. DEZENTRALE VERSORGUNG)

Förderung nach Gebäudeenergiegesetz (GEG) / Gebäudemodernisierungsgesetzes (GMG)	Erläuterungen zum Gebäudeenergiegesetz / Förderungen
Die Verbraucherzentrale bietet i.d.R. kostenlose Erstberatungen zum Heizungswechsel und möglicher Förderungen an.	Verbraucherzentrale Mecklenburg-Vorpommern (Malchin)

WELCHES VORGEHEN WIRD EMPFOHLEN, UM WÄRME-NETZ-AUSBAU IN PRÜFGEBIETEN ZU REALISIEREN?

Bilden Sie eine Interessensgemeinschaft und prüfen Sie das Interesse von Anwohnern in Ihrer Nähe in Bezug auf die zukünftige Wärmeversorgung. Besteht ein wesentliches Interesse an der Umsetzung eines Wärmenetzausbaus, erhöht das die Realisierbarkeit dieser Pläne signifikant. Melden Sie Ihr Interesse bitte dem Amt Malchin am Kummerower See, das Sie im Prozess gern weiter unterstützt.

KONTAKT AMT MALCHIN AM KUMMEROWER SEE

Für Fragen zum Wärmeplan, diesem Steckbrief oder dem weiteren Vorgehen in Neukalen, Peenestadt wenden Sie sich bitte an den nachstehenden Kontakt.

Rico Zoschke
Bürgermeister Gemeinde Basedow
Peenestadt Neukalen
Markt 1
17154 Neukalen
buergermeister@stadt-neukalen.de

oder über:

Amt Malchin am Kummerower See
Am Markt 1
17139 Malchin
zentrale@malchin.de

DISCLAIMER

Dieser Steckbrief wurde durch die Theta Concepts GmbH im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Malchin am Kummerower See erarbeitet. Die hier bereitgestellten Informationen basieren auf technischen Methoden, die nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Beachtung etablierter Fachstandards angewendet wurden. Trotz sorgfältiger Prüfung der Daten können wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität sämtlicher Daten übernehmen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Steckbrief bei Personenbezeichnungen in der Regel das generische Maskulin verwendet. Die gewählten Personenbezeichnungen beziehen sich jedoch gleichermaßen auf alle Geschlechter.