



Kommunale Wärmeplanung

Stadt Diepholz

Auftraggeber: Stadt Diepholz
Rathausmarkt 1
49356 Diepholz



Auftragnehmer: MaxSolar GmbH
Bahnhofplatz 2a
83278 Traunstein



Autoren: Alexander Steber
Florian Heindl
Fynn Hoffmann

Stand: 03.2026

Version: 3.0

Hinweis zur Sprache: Zum Zweck der besseren Lesbarkeit wird im Bericht die Sprachform des generischen Maskulinums verwendet. Diese Sprachform ist geschlechtsneutral zu verstehen und schließt alle Geschlechter gleichermaßen ein.

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Datenerhebung	2
2.1	Datenschutz	2
2.2	Datengrundlage und Methodik	2
3	Bestandsanalyse	3
3.1	Beschreibung der Struktur der Stadt	3
3.2	Gebäude- und Siedlungsstruktur	4
3.2.1	Hauptnutzungsarten	4
3.2.2	Baualtersklassen der Gebäude	6
3.2.3	Baualtersklassen nach Sektoren	8
3.3	Analyse der Energieinfrastruktur	10
3.3.1	Leitungsgebundene Infrastruktur	10
3.3.2	Energieerzeugungsanlagen	19
3.3.3	Sonstige Energieinfrastruktur	23
3.4	Energie- und Treibhausgasbilanz	24
3.4.1	Versorgungsart	24
3.4.2	Wärmebedarf	27
3.4.3	Wärmeverbrauchsichte	31
3.4.4	Energie- und Treibhausgas Gesamtbilanz	33
3.4.5	Treibhausgasemissionen durch Wärmeversorgung	34
3.5	Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung	36
4	Potenzialanalyse	42
4.1	Wärmeenergieeinsparung	42
4.2	Potenzial zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien	46
4.2.1	Photovoltaikanlagen auf Freiflächen	46
4.2.2	Photovoltaikanlagen auf Dachflächen	48
4.2.3	Windenergieanlagen	50
4.3	Potenzial zur Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien	51
4.3.1	Tiefe Geothermie	51
4.3.2	Oberflächennahe Geothermie	53
4.3.3	Solarthermie auf Dachflächen	55
4.3.4	Feste Biomasse	57

4.3.5	Abwasserwärme	62
4.3.6	Umweltwärme – Oberflächengewässer	63
4.4	Nutzung unvermeidbarer Abwärme	66
4.5	Potenzial zur zentralen Wärmespeicherung	67
4.6	Wasserstoff, Biomethan und synthetische Gase	68
5	Zielszenario	69
5.1	Vollkostenvergleich	70
5.2	Einteilung in Eignungsgebiete	75
5.2.1	Eignungsbeurteilung Wärmenetz	76
5.2.2	Eignungsbeurteilung Dezentrale Versorgung	77
5.2.3	Eignungsbeurteilung Biomethannetz	78
5.3	Maßgebliche Szenarien	79
5.3.1	Energie- und Treibhausgasbilanz	81
5.3.2	Emissionseinsparung	89
5.4	Sensitivitätsanalyse für das Zielszenario 1	92
5.4.1	Einfluss eines günstigeren Fernwärme-Mischpreises	92
5.4.2	Einfluss eines teureren Fernwärme-Mischpreises	93
5.5	Sensitivitätsanalyse für das Zielszenario 2	95
5.5.1	Einfluss des Biomethanpreises	95
6	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog	97
6.1	Zeitlicher Umsetzungspfad	97
6.2	Maßnahmen Wärmenetzentwicklung	99
6.3	Maßnahmen Quartiersentwicklung	101
6.4	Maßnahmen dezentrale Versorgung	102
6.5	Transformation der Gasinfrastruktur	103
6.6	Maßnahmen Öffentlichkeitsarbeit	104
7	Prozessübergreifende Elemente der Kommunalen Wärmeplanung	105
7.1	Kommunikationsstrategie	105
7.2	Verstetigungsstrategie	107
7.3	Controlling-Konzept	108
7.3.1	„Top Down“: Erhebung übergeordneter Daten	109
7.3.2	„Bottom up“: Evaluierung von Einzelmaßnahmen	110
8	Fazit	112

9	Ausblick – Fortschreibung Wärmeplan	113
10	Quellenverzeichnis	XII
11	Anhang	XV
11.1	Anhang 1: Übersichtstabelle Energie- und Treibhausgasbilanz – Bestandsszenario 2024	XV
11.2	Anhang 2: Übersichtstabelle Energie- und Treibhausgasbilanz – Zielszenario 1 2040.....	XVII
11.3	Anhang 3: Übersichtstabelle Energie- und Treibhausgasbilanz – Zielszenario 2 2040.....	XIX

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abbildung 1: Geografische Lage Diepholz [Q:2]</i>	<i>3</i>
<i>Abbildung 2: Hauptnutzungsarten nach Sektoren [Q:1]</i>	<i>4</i>
<i>Abbildung 3: Sektoren im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]</i>	<i>5</i>
<i>Abbildung 4: Sektoren im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]</i>	<i>5</i>
<i>Abbildung 5: Sektoren im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 6: Baualtersstruktur der Gebäude [Q:1]</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 7: Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 8: Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 9: Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bucht [Q:1]</i>	<i>8</i>
<i>Abbildung 10: Baualtersklassen nach Sektoren [Q:1]</i>	<i>8</i>
<i>Abbildung 11: Erdgasnetz Diepholz [Q:1] [Q:50]</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 12: Wärmenetz – Schulzentrum des Landkreises Diepholz [Q:1] [Q:57] [Q:61]</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 13: Wärmenetz – Lange Wand [Q:1] [Q:50]</i>	<i>13</i>
<i>Abbildung 14: Wärmenetz – Kapellenweg [Q:1] [Q:50]</i>	<i>14</i>
<i>Abbildung 15: Wärmenetz – Amelogenstraße [Q:1] [Q:50]</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 16: Hoch- und Höchstspannungsebene [Q:2]</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 17: Mittelspannungsebene [Q:2]</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 18: Netzausbaupanung [Q:2] [Q:51]</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 19: Vorhandene Dachflächen-Photovoltaikanlagen [Q:2] [Q:18]</i>	<i>20</i>
<i>Abbildung 20: Vorhandene Freiflächen-Photovoltaikanlagen [Q:2] [Q:18]</i>	<i>20</i>
<i>Abbildung 21: Vorhandene Windenergieanlagen [Q:2]</i>	<i>21</i>
<i>Abbildung 22: Vorhandene Biomasse-BHWK [Q:2]</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 23: Vorhandene Stromspeicheranlagen [Q:2]</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 24: Vorhandene Abwärmepotenziale [Q:2]</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 25: Wärmeversorgungsart im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1] [Q:8]</i>	<i>25</i>
<i>Abbildung 26: Wärmeversorgungsart im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1] [Q:8]</i>	<i>25</i>
<i>Abbildung 27: Wärmeversorgungsart im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1] [Q:8]</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 28: Wärmebedarf auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]</i>	<i>27</i>
<i>Abbildung 29: Wärmebedarf auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]</i>	<i>28</i>

Abbildung 30: Wärmebedarf auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1].....	28
Abbildung 31: Wärmebedarf pro Hektar im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1].....	29
Abbildung 32: Wärmebedarf pro Hektar im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]	29
Abbildung 33: Wärmebedarf pro Hektar im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]	30
Abbildung 34: Wärmeverbrauchsichte auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]	31
Abbildung 35: Wärmeverbrauchsichte auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]	32
Abbildung 36: Wärmeverbrauchsichte auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1].....	32
Abbildung 37: Endenergieverbrauch [Tsd. MWh] und Emissionen [Tsd. Tonnen CO ₂] je Sektor [Q:1].....	33
Abbildung 38: Gebäude nach Energieträger und Wärmeerzeuger [Anzahl] [Q:1]	33
Abbildung 39: Endenergieverbrauch nach Energieträger und Wärmeerzeuger [GWh] [Q:1]	34
Abbildung 40: Treibhausgasemissionen pro Hektar im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1].....	34
Abbildung 41: Treibhausgasemissionen pro Hektar im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]	35
Abbildung 42: Treibhausgasemissionen pro Hektar im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]	35
Abbildung 43: Wärmeliniendichte auf Straßenzugebene [Q:1]	36
Abbildung 44: Wärmeliniendichte auf Baublockebene im Überblick [Q:1]	37
Abbildung 45: Geringe Fernwärmenetzeignung im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]	38
Abbildung 46: Mittlere Fernwärmenetzeignung im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]	38
Abbildung 47: Hohe Fernwärmenetzeignung im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1].....	39
Abbildung 48: Geringe Fernwärmenetzeignung im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]	39
Abbildung 49: Mittlere Fernwärmenetzeignung im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]	40
Abbildung 50: Hohe Fernwärmenetzeignung im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]	40
Abbildung 51: Geringe Fernwärmenetzeignung im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1].....	41
Abbildung 52: Mittlere Fernwärmenetzeignung im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1].....	41
Abbildung 53: Reduktion des Wärmeenergiebedarfs durch Bestandssanierung [Q:1]	43
Abbildung 54: Gesamtsanierungspotenzial im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]	44
Abbildung 55: Gesamtsanierungspotenzial im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]	44
Abbildung 56: Gesamtsanierungspotenzial im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1].....	45
Abbildung 57: FFPV-Potenzial unter Berücksichtigung aller Schutzgebiete und Abstandsbereiche [Q:2] [Q:3] [Q:57]	47
Abbildung 58: Weißflächenkartierung für potenzielle Agri-Photovoltaikanlagen [Q:3] [Q:57]	48
Abbildung 59: Ausschnitt aus der Potenzialanalyse zum Dachflächen-PV-Potenzial [Q:1] [Q:2] [Q:62]	49
Abbildung 60: Kartographische Darstellung der Windvorranggebiete in der Umgebung von Diepholz [Q:57].....	50

Abbildung 61: Hydrothermale und petrothermale Ressourcen [Q:13]	52
Abbildung 62: Geothermisches Potenzialgebiet zur Wärme Gewinnung [Q:13]	52
Abbildung 63: Erdwärmesonden Nutzungsbestimmungen [Q:12]	54
Abbildung 64: Erdwärmekollektoren Nutzungsbestimmungen [Q: 12]	54
Abbildung 65: Erdwärmekollektoren Standorteignung [Q:12]	55
Abbildung 66: Ausschnitt aus der Potenzialanalyse zur Nutzung von Solarthermie [Q:1] [Q:2]	56
Abbildung 67: Übersicht zur Datenlage der Baumart aus der Bundeswaldinventur [Q:1]	58
Abbildung 68: Übersicht zur Verfügbarkeit von Laubbäumen aus der Bundeswaldinventur [Q:1]	59
Abbildung 69: Übersicht zur Verfügbarkeit von Nadelbäumen aus der Bundeswaldinventur [Q:1]	60
Abbildung 70: Gesetzlich geschützte Biotope [Q:1] [Q:2]	61
Abbildung 71: Vorhandene Seen im Stadtgebiet Diepholz [Q:2]	65
Abbildung 72: Zukünftige Preisentwicklung Biomethan [Q:3] [Q:27] [Q:28]	73
Abbildung 73: Methodik zur Einteilung in Eignungsgebiete [Q:3]	75
Abbildung 74: Eignungsbewertung Wärmenetz (Szenario 1) [Q:1]	76
Abbildung 75: Eignungsbewertung Wärmenetz (Szenario 2) [Q:1]	77
Abbildung 76: Eignungsbewertung Dezentrale Versorgung (Szenario 1) [Q:1]	77
Abbildung 77: Eignungsbewertung Dezentrale Versorgung (Szenario 2) [Q:1]	78
Abbildung 78: Eignungsbewertung Biomethanversorgung (Szenario 2) [Q:1]	78
Abbildung 79: Maßgebliches Zielszenario 1 [Q:1]	79
Abbildung 80: Maßgebliches Zielszenario 2 – Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]	80
Abbildung 81: Maßgebliches Zielszenario 2 – Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]	80
Abbildung 82: Maßgebliches Zielszenario 2 – Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]	81
Abbildung 83: Endenergieverbrauch [GWh/a] nach Technologien und Sektoren in den untersuchten Szenarien [Q:1] ...	82
Abbildung 84: Emissionen [Tsd. t _{CO2}] nach Technologien und Sektoren in den untersuchten Szenarien [Q:1]	82
Abbildung 85: Gebäudeversorgung in den untersuchten Szenarien [Q:1]	83
Abbildung 86: Endenergieverbrauch in den untersuchten Szenarien [Q:1]	83
Abbildung 87: Anzahl der Gebäude nach Heiztechnologie in den untersuchten Szenarien [Anzahl] [Q:1]	84
Abbildung 88: Endenergiebedarfsentwicklung nach Heiztechnologie in den untersuchten Szenarien [MWh] [Q:1]	86
Abbildung 89: Emissionsentwicklung nach Heiztechnologie in den untersuchten Szenarien [t _{CO2}] [Q:1]	87
Abbildung 90: Emissionseinsparungen im Zielszenario 1 (Betrachtungsgebiet Diepholz) [Q:1]	89
Abbildung 91: Emissionseinsparungen im Zielszenario 1 (Betrachtungsgebiet Aschen) [Q:1]	90

<i>Abbildung 92: Emissionseinsparungen im Zielszenario 1 (Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch) [Q:1]</i>	<i>90</i>
<i>Abbildung 93: Emissionseinsparungen im Zielszenario 2 (Betrachtungsgebiet Diepholz) [Q:1]</i>	<i>91</i>
<i>Abbildung 94: Emissionseinsparungen im Zielszenario 2 (Betrachtungsgebiet Aschen) [Q:1]</i>	<i>91</i>
<i>Abbildung 95: Emissionseinsparungen im Zielszenario 2 (Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch) [Q:1]</i>	<i>92</i>
<i>Abbildung 96: Maßgebliches Zielszenario 1 (Sensitivitätsanalyse günstigerer Fernwärme-Mischpreis) [Q:1]</i>	<i>93</i>
<i>Abbildung 97: Maßgebliches Zielszenario 2 (Sensitivitätsanalyse teurerer Fernwärme-Mischpreis) [Q:1]</i>	<i>94</i>
<i>Abbildung 98: Maßgebliches Zielszenario 2 (Sensitivitätsanalyse mittlere Biomethanpreisstruktur) [Q:1]</i>	<i>95</i>
<i>Abbildung 100: Umsetzungsstrategie für die Wärmewende in Diepholz [Q:3]</i>	<i>98</i>
<i>Abbildung 101: Beteiligungsstufen Akteure [Q:3]</i>	<i>106</i>
<i>Abbildung 102: Darstellung eines PDCA-Zyklus (d.h. Demingkreis oder Shewhart-Zyklus) [Q:3]</i>	<i>109</i>

TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tabelle 1: Baualtersklassen nach Sektoren [Q:1]</i>	9
<i>Tabelle 2: Übersicht zum Gasnetz [Q:1] [Q:50]</i>	10
<i>Tabelle 3: Übersicht zum Wärmenetz am Schulzentrum des Landkreises Diepholz [Q:1] [Q:57] [Q:61]</i>	12
<i>Tabelle 4: Übersicht zum Wärmenetz am Straßenabschnitt Lange Wand [Q:1] [Q:50]</i>	13
<i>Tabelle 5: Übersicht zum Wärmenetz am Straßenabschnitt Kapellenweg [Q:1] [Q:50]</i>	14
<i>Tabelle 6: Übersicht zum Wärmenetz im Abschnitt Amelogenstraße [Q:1] [Q:50]</i>	15
<i>Tabelle 7: Übersicht Stromnetzbetreiber [Q:2]</i>	16
<i>Tabelle 8: Netzentwicklungsplan [Q:51]</i>	18
<i>Tabelle 9: Übersicht Energieerzeugungsanlagen [Q:2] [Q:18]</i>	19
<i>Tabelle 10: Fernwärmenetzeignung in Abhängigkeit der Wärmelinienichte [Q:9]</i>	36
<i>Tabelle 11: Zielsanierungstiefe für Bestandssanierungen [Q:9]</i>	43
<i>Tabelle 12: Veränderung energetischer Kennzahlen durch Bestandssanierung mit einer Sanierungsquote von 0,7 %/a [Q:1]</i>	43
<i>Tabelle 13: Energieeinsparpotenzial Sanierungen [Q:1]</i>	45
<i>Tabelle 14: Potenzialermittlung durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen [Q:1]</i>	49
<i>Tabelle 15: Technologieübersicht Tiefe Geothermie [Q:19]</i>	51
<i>Tabelle 16: Technologieübersicht oberflächennahe Geothermie [Q:3]</i>	53
<i>Tabelle 17: Potenzial Solarthermie [Q:1]</i>	56
<i>Tabelle 18: Biomassepotenzial bei Basisbewirtschaftung [Q:1]</i>	61
<i>Tabelle 19: Theoretisches Potenzial der Abwasserwärme an der Kläranlage Diepholz [Q:3] [Q:65] [Q:66]</i>	62
<i>Tabelle 20: Potenzialschätzung Flussthermie in Diepholz [Q:1] [Q:67] [Q:68] [Q:69]</i>	64
<i>Tabelle 21: Gebäudedaten Beispielgebäude [Q:3]</i>	70
<i>Tabelle 22: Auszug aus der Parameterliste je Heiztechnologie [Q:3]</i>	71
<i>Tabelle 23: Vergleich der Fernwärmepreise im Zielszenario mit den Konzepten der MaxSolar GmbH und der Stadtwerke EVB Huntetal GmbH [Q:3] [Q:50]</i>	72
<i>Tabelle 24: Auszug aus der Parameterliste für Biomethan [Q:3] [Q:27] [Q:28]</i>	73
<i>Tabelle 25: Vollkostenvergleich (netto) am Beispielgebäude im Zieljahr 2040 [Q:1] [Q:3] [Q:9]</i>	74
<i>Tabelle 26: Anzahl der Gebäude nach Heiztechnologie im Zielszenario 1 [Anzahl] [Q:1]</i>	85
<i>Tabelle 27: Anzahl der Gebäude nach Heiztechnologie im Zielszenario 2 [Anzahl] [Q:1]</i>	85

<i>Tabelle 28: Endenergiebedarfsentwicklung nach Heiztechnologie im Zielszenario 1 [MWh] [Q:1]</i>	<i>86</i>
<i>Tabelle 29: Endenergiebedarfsentwicklung nach Heiztechnologie im Zielszenario 2 [MWh] [Q:1]</i>	<i>87</i>
<i>Tabelle 30: Emissionsentwicklung nach Heiztechnologie im Zielszenario 1 [t_{CO2}] [Q:1]</i>	<i>88</i>
<i>Tabelle 31: Emissionsentwicklung nach Heiztechnologie im Zielszenario 2 [t_{CO2}] [Q:1]</i>	<i>88</i>
<i>Tabelle 32: Relevante Energiekennzahlen im Bestandszenario sowie den Zielszenarien [Q:1]</i>	<i>88</i>
<i>Tabelle 33: Fernwärme-Mischpreis im Rahmen der Sensitivitätsanalyse eines niedrigeren Fernwärme-Mischpreises [Q:3] [Q:50]</i>	<i>92</i>
<i>Tabelle 34: Fernwärme-Mischpreis im Rahmen der Sensitivitätsanalyse eines höheren Fernwärme-Mischpreises [Q:3] [Q:50]</i>	<i>94</i>
<i>Tabelle 35: Biomethanpreise im Zielszenario 2 und der Sensitivitätsanalyse [Q:3] [Q:27] [Q:28]</i>	<i>95</i>
<i>Tabelle 36: Indikatoren für das Controlling der KWP</i>	<i>110</i>

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BESS	Batteriespeichersysteme
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BGA	Biogasanlagen
BHKW	Blockheizkraftwerk
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BWK	Brennwertkessel
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DFPVA	Dachflächen-Photovoltaikanlage
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
ENB	Energienetze Bayern
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EWK	Erdwärmekollektoren
EWS	Erdwärmesonden
FAQ	Frequently Asked Questions
FFH	Fauna Flora-Habitat
FFPVA	Freiflächen-Photovoltaikanlage
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GWWP	Grundwasserwärmepumpen
IBN	Inbetriebnahme
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LOD2	Level of Detail 2

LSG	Landschaftsschutzgebiet
NEP	Netzentwicklungsplan (Strom)
NSG	Naturschutzgebiet
PDCA	Plan, Do, Check, Act
PV	Photovoltaik
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
THG	Treibhausgaspotenzial
UBA	Umweltbundesamt
vbzv	Verbraucherzentrale Bundesverband e. V.
WEA	Windenergieanlage
WKA	Wasserkraftanlagen
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1 Einleitung



Die Wärmewende ist ein zentrales Handlungsfeld der deutschen Energie- und Klimapolitik. Mit dem Ziel, die Wärmeversorgung bis spätestens 2045 – in Niedersachsen bereits bis 2040 – treibhausgasneutral zu gestalten, stehen Kommunen vor der Aufgabe, tragfähige Strategien für eine nachhaltige und zukunftssichere Wärmeversorgung zu entwickeln. Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ist dabei ein wesentliches Instrument: Sie unterstützt Städte und Gemeinden dabei, ihren Gebäudebestand systematisch zu analysieren, erneuerbare Potenziale zu identifizieren und lokal angepasste Transformationspfade hin zur Klimaneutralität zu entwickeln.

Vor diesem Hintergrund wurde die MaxSolar GmbH von der Stadt Diepholz mit der Erstellung einer Kommunalen Wärmeplanung beauftragt. Ziel ist es, eine belastbare Entscheidungsgrundlage für kommunale Akteure, Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Energieversorger zu schaffen, um die Wärmewende vor Ort gezielt voranzubringen. Grundlage der Planung ist in Niedersachsen das Niedersächsisches Klimagesetz (NKlimaG), das unter anderem die Anforderungen des Wärmeplanungsgesetz (WPG) umsetzt. Daraus ergeben sich verbindliche zeitliche Vorgaben für die Erstellung Kommunalen Wärmepläne: „Jede Gemeinde, die nicht Mitglied einer Samtgemeinde ist, sowie jede Samtgemeinde ist verpflichtet, bis zum 31. Dezember 2026 einen Wärmeplan zu erstellen, sofern in der Gemeinde oder Samtgemeinde gemäß dem Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen ein Ober- oder Mittelzentrum liegt“ (§ 20 Abs. 1 NKlimaG). Daraus folgt, dass Diepholz bis zum 31. Dezember 2026 verpflichtet ist, eine Kommunale Wärmeplanung aufzustellen.

Die Kommunale Wärmeplanung ist als strategisches, nicht rechtsverbindliches Instrument zu verstehen, das technische, räumliche, wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte berücksichtigt. Sie basiert auf einer detaillierten Bestandsaufnahme der Gebäude- und Energieinfrastruktur, einer systematischen Potenzialanalyse erneuerbarer Wärmequellen und einer daraus abgeleiteten Zielvision für das Jahr 2040. Auf dieser Grundlage werden konkrete Maßnahmenvorschläge entwickelt, mit denen die Wärmewende vor Ort schrittweise umgesetzt werden kann.

Die vorliegende Planung legt besonderen Wert auf die Integration lokaler Akteure, auf Transparenz sowie auf eine realistische Einschätzung der Umsetzbarkeit. Damit schafft sie die Voraussetzungen für eine koordinierte, sozialverträgliche und technologieoffene Transformation der Wärmeversorgung in Diepholz. Die Wärmeplanung versteht sich dabei nicht als einmaliges Projekt, sondern als dynamischer Prozess, der alle fünf Jahre fortgeschrieben wird – mit dem Ziel, neue technologische Entwicklungen, gesetzliche Rahmenbedingungen und lokale Erkenntnisse laufend zu berücksichtigen und einzubinden.

2 Datenerhebung

2.1 Datenschutz

Zu Beginn der Kommunalen Wärmeplanung erfolgte zwischen dem Auftraggeber (Kommune) und dem Auftragnehmer (MaxSolar GmbH) einer Vertraulichkeitsvereinbarung. Basis sind die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO), das WPG und die kommunalen Regelungen im Umgang mit Daten und vertraulichen Informationen.

Die Datenerhebung und -verarbeitung erfolgt auf Grundlage des WPGs. Selbst wenn keine Informationen wie Namen oder Eigentumsverhältnisse übermittelt und verarbeitet werden, sind die zur Wärmeplanung notwendigen, gebäudescharfen Informationen, also Informationen, die sich nur auf ein einzelnes Gebäude beziehen, den personenbezogenen Daten zuzuordnen. Bei der Datenverarbeitung durch die planungsverantwortliche Stelle sind die Vorgaben zum Schutz personenbezogener Daten gemäß den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetz (WPG) sowie des Niedersächsisches Klimagesetz (NKlimaG) zu berücksichtigen. Aus der veröffentlichten Darstellung dürfen keine Rückschlüsse auf Energieverbrauch und Energieversorgung einzelner Bürgerinnen und Bürger möglich sein. Daher werden im Wärmeplan mindestens fünf Gebäude zu einem Block zusammengefasst. Für diese Gebäudegruppen werden die Daten gemittelt dargestellt.

Wenn gebäudescharfe Daten oder persönliche Daten vorliegen, müssen diese nach Abschluss der Wärmeplanung gelöscht werden.

2.2 Datengrundlage und Methodik

Die Erhebung der Daten stellt einen wesentlichen Teil der Bestandsanalyse dar. Zuerst wurden alle vorliegenden Daten der Kommune gesammelt. Fehlende Daten konnten beispielsweise bei den Energieversorgungsunternehmen oder dem örtlichen Schornsteinfeger angefragt werden. Die Datenanfrage und -übermittlung erfolgte stets über die Ansprechperson der Verwaltung der Kommune, welche die Informationen dem Auftragnehmer geschützt zur Verfügung stellte.

Für Informationen zum IST-Zustand wurde auf öffentlich verfügbare Quellen, wie den „Level of Detail 2“ (LOD2) Daten und den Angaben aus dem Zensus22 zurückgegriffen.

Das dreidimensionale Gebäudemodell resultiert aus den LOD2-Daten. Es werden alle oberirdischen Gebäude und Bauwerke einschließlich standardisierter Dachformen entsprechend der tatsächlichen Firstverläufe repräsentiert. Dabei handelt es sich um ein Folgeprodukt aus den ALKIS-Gebäudegrundrissen.

Vom Statistischen Bundesamt sowie den Landesämtern für Statistik wurde zuletzt im Jahr 2022 in Deutschland eine Volkszählung durchgeführt, der Zensus22. Die statistische Erhebung umfasst Bevölkerungs-, Gebäude- und Wohnungszahl, sowie erstmals Nettokaltmiete, Gründe und Dauer von Wohnungsleerstand plus Energieträger der Heizung.

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung werden sämtliche verfügbaren Datenquellen systematisch in die Simulation eingebunden, um eine möglichst umfassende und belastbare Analyse zu gewährleisten. Dazu zählen unter anderem Kehr- buchdaten (z. B. zur Heizungsart), Verbrauchsdaten der Energieversorger, Daten aus dem Marktstammdatenregister, Gebäude- und Liegenschaftsinformationen (z. B. aus ALKIS), sowie energetische Sanierungsstände und Informationen zur bestehenden Energieinfrastruktur. Die Vielzahl an Datenquellen ermöglicht eine fundierte Bewertung des Wärmebedarfs sowie der Potenziale für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Die datenschutzkonforme Darstellung der analysierten Daten bedingt, dass die zu bewertende Eigenschaft im jeweiligen Baublock mehrheitlich vorliegen muss, um entsprechend dargestellt werden zu können. Bei „Unbekannt“ dargestellten Gebieten kann keine vorhandene Eigenschaft die Mehrheit erreichen.

Nach Eingang der Daten wurde zunächst eine Vollständigkeitsprüfung durchgeführt. Identifizierte Datenlücken erforderten eine Ergänzung der Datenquellen sowie eine anschließende Überprüfung auf Plausibilität. Fehlerhafte Datensätze wurden, sofern möglich, korrigiert oder aus dem Datenbestand entfernt.

Für die Datenverarbeitung kam das Software-Tool INFRA-Wärme der LBD-Beratungsgesellschaft mbH zum Einsatz. Mittels Geodaten und intelligenter Algorithmen wurden die Bestandteile der Wärmeplanung in einem digitalen Zwilling modelliert.

Die Ergebnisse des Tools werden der Kommune nach Abschluss zur Verfügung gestellt.

3 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse stellt den ersten und grundlegenden Schritt der Kommunalen Wärmeplanung dar und dient als Ausgangspunkt für die Entwicklung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. In dieser Phase wird der aktuelle Zustand der Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene vollständig erfasst und bewertet. Ziel ist es, ein möglichst detailliertes Bild der bestehenden Infrastrukturen, der verwendeten Energiequellen sowie der Gebäude zu erhalten.

Dabei werden sowohl die aktuellen Wärmeversorgungsnetze als auch individuelle Heizsysteme in privaten, öffentlichen oder gewerblichen Gebäuden berücksichtigt. Darüber hinaus erfolgt die Erhebung von Daten zu den Treibhausgasemissionen, die mit der derzeitigen Wärmeversorgung verbunden sind. Die Bestandsanalyse liefert somit eine erforderliche Grundlage für die nachfolgenden Schritte der Wärmeplanung, wie die Potenzialanalyse und die Entwicklung eines Zielszenarios, und ermöglicht es, zielgerichtete Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen und zur Optimierung der Wärmeversorgung zu formulieren.

3.1 Beschreibung der Struktur der Stadt

Diepholz ist eine Stadt im gleichnamigen Landkreis Diepholz in Niedersachsen. Sie hat rund 17.800 Einwohner und eine Fläche von etwa 105 Quadratkilometern, diese Angaben beziehen sich unter anderem auf die Ergebnisse des Zensus 2022. Die Stadt bietet familienfreundliches Wohnen mit guter Infrastruktur. Durch den Naturpark Dümmer bietet die Region einen beliebten Naherholungsraum. [Q:3] [Q:4] [Q:59]

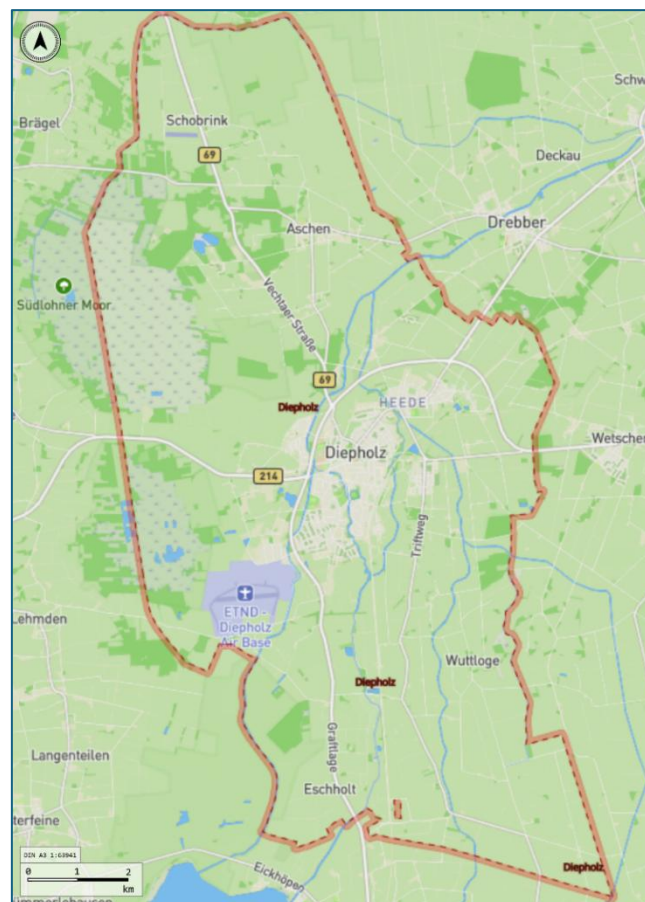


Abbildung 1: Geografische Lage Diepholz [Q:2]

3.2 Gebäude- und Siedlungsstruktur

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung bildet die Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur eine zentrale Grundlage für die Bestandsaufnahme des aktuellen Wärmebedarfs und die Ableitung potenzieller Wärmeversorgungsstrategien. Dabei werden unter anderem Gebäudetypen, Baualtersklassen, Nutzungsarten, Geschossflächen sowie die Siedlungsdichte systematisch erfasst und ausgewertet. Diese Informationen ermöglichen Rückschlüsse auf die energetische Qualität der Bausubstanz sowie auf das Einspar- und Dekarbonisierungspotenzial im Gebäudebestand.

Die Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur umfasst eine Ermittlung der vorherrschenden Nutzungsarten sowie der Baualtersklassen der Gebäude. Beide Aspekte lassen sich baublockbezogen darstellen, um eine detaillierte Übersicht der baulichen Gegebenheiten zu bieten.

In Diepholz wurden 11.287 beheizte und unbeheizte Gebäude bzw. Gebäudeteile identifiziert. Auf Basis der LOD-Daten werden alle Gebäudeteile getrennt bewertet.

3.2.1 Hauptnutzungsarten

Zuerst erfolgte eine Analyse der Siedlungstypologien, bei der die Hauptnutzungsart in die Sektoren Private Haushalte, Öffentliche Gebäude, Industrie, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Sonstiges unterschieden wurden. Beim Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen sind beispielsweise auch landwirtschaftliche oder ehemals landwirtschaftliche Gebäude inkludiert.

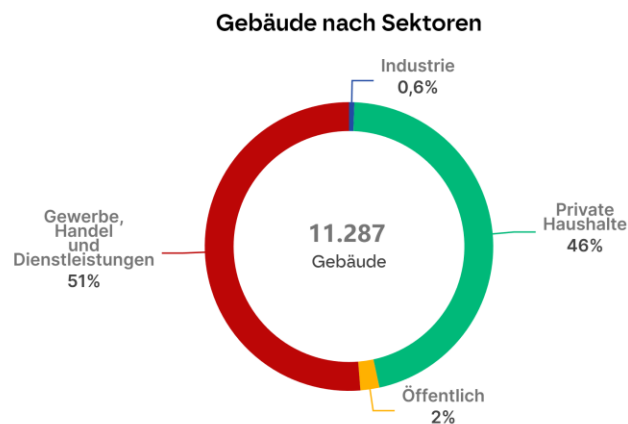


Abbildung 2: Hauptnutzungsarten nach Sektoren [Q:1]

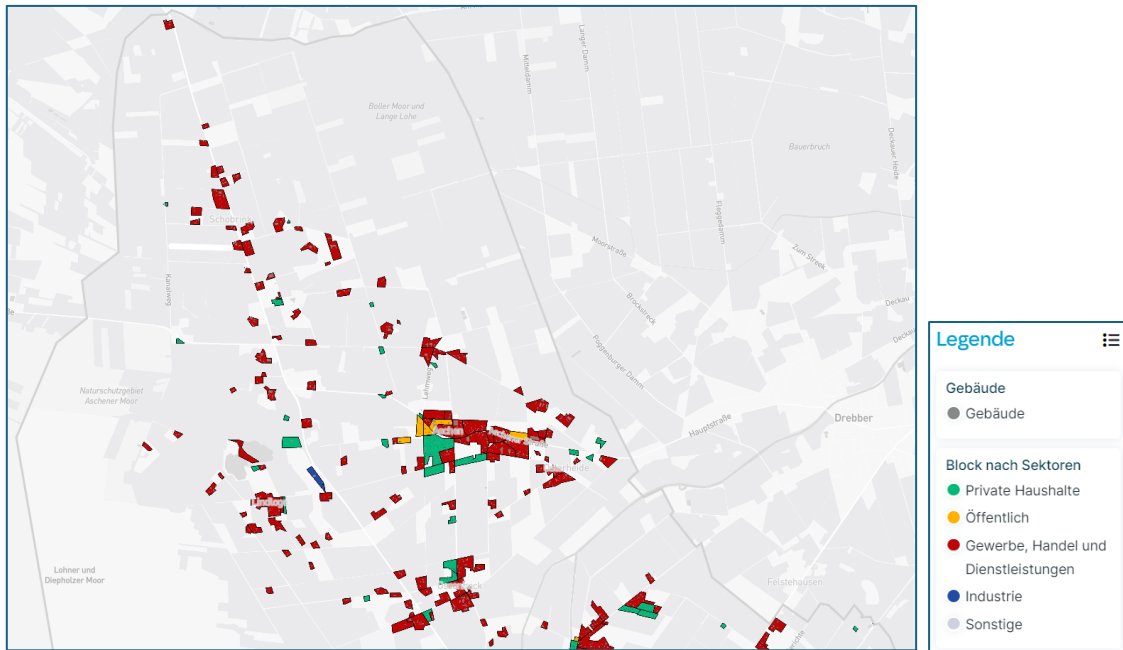


Abbildung 3: Sektoren im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]

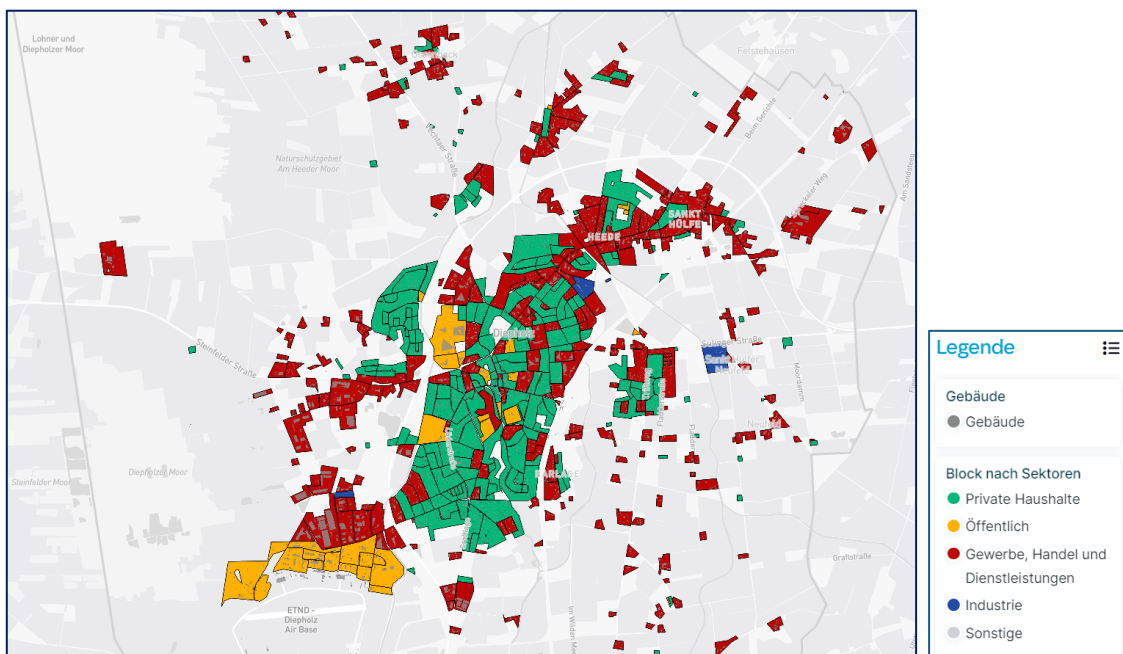


Abbildung 4: Sektoren im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]

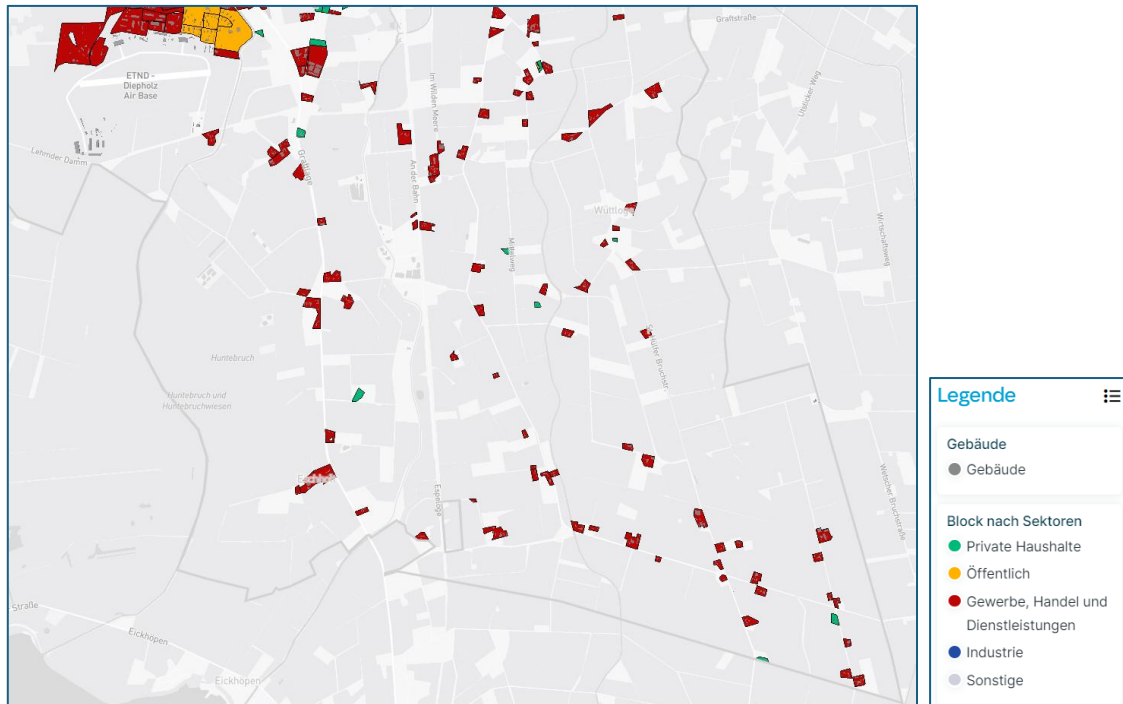


Abbildung 5: Sektoren im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]

3.2.2 Baualtersklassen der Gebäude

Im folgenden Kapitel wurden die Gebäude anhand ihres Baualters differenziert, die im Rahmen der Zensusabfrage ermittelt wurden. Da es sich beim Zensus um eine Volkszählung handelt, werden lediglich Gebäude mit Wohnraum in der Datenbank erfasst. Zu allen weiteren Gebäudetypen liegen durch den Zensus keine Informationen zum Baujahr vor.

In den Jahren nach 2001 kamen nur noch wenige Neubauten dazu. Der Großteil der Gebäude wurde zwischen 1949 und 1968 errichtet. Ein grafischer Überblick zu den Baualtersklassen ist in dieser Grafik sichtbar:

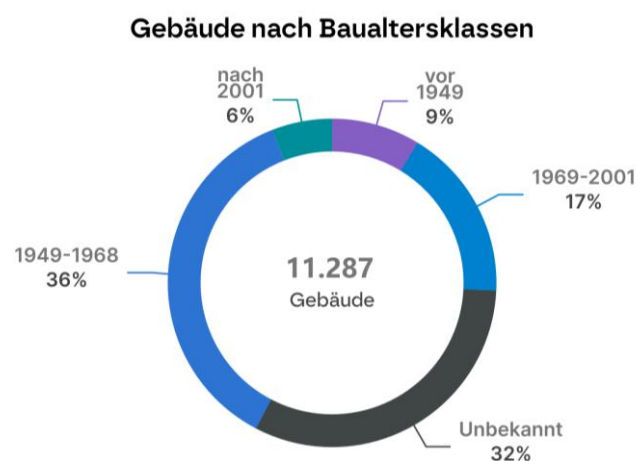


Abbildung 6: Baualtersstruktur der Gebäude [Q:1]

Unbekannte Gebiete ergeben sich weitgehend aus der datenschutzkonformen Darstellung auf Baublockebene. Die Gebäude im Baublock weisen mehrheitlich keine gemeinsame Baualtersklasse auf. Für unbekannte Baualtersklassen wurden Durchschnittswerte für nachfolgende Berechnungen verwendet.

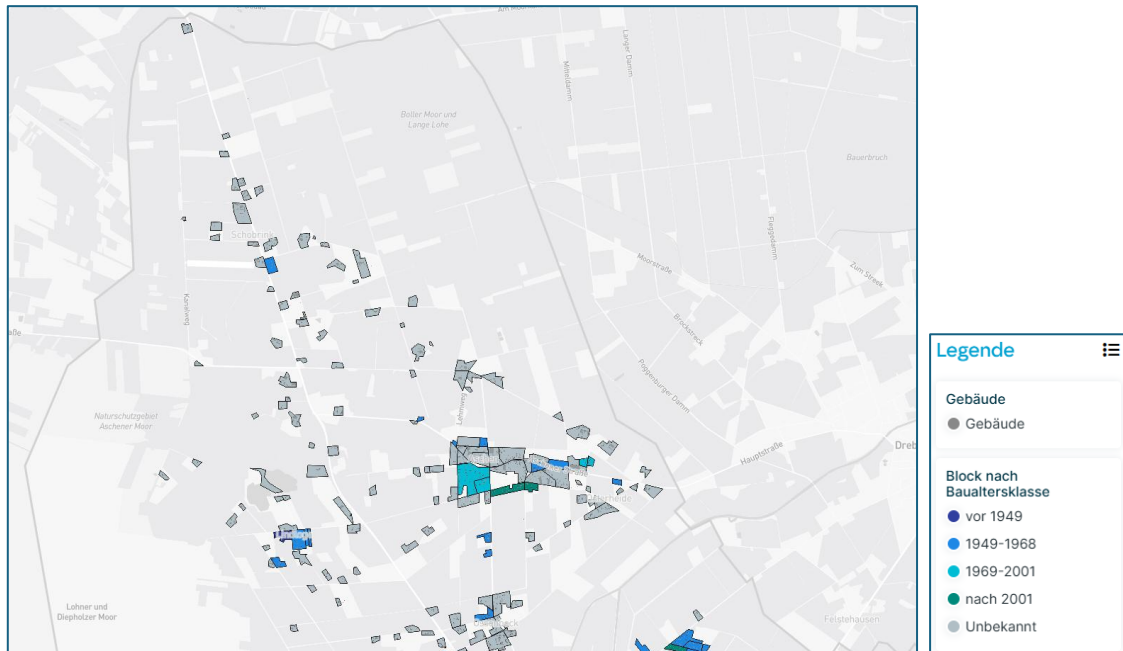


Abbildung 7: Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]

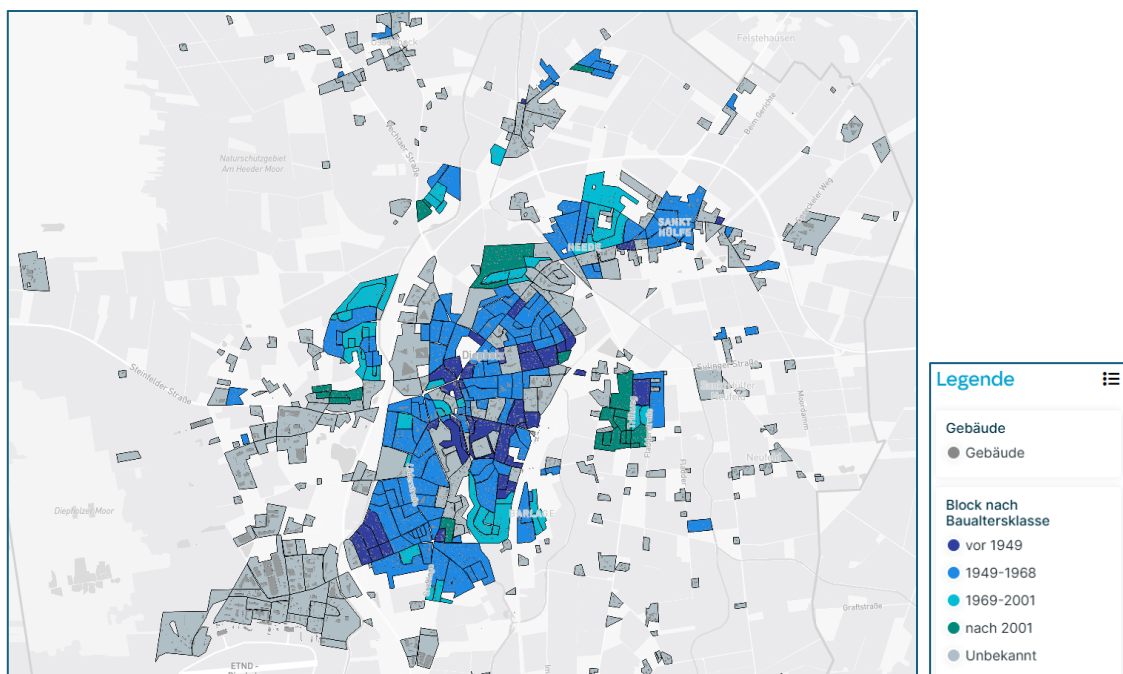


Abbildung 8: Baualtersklassen im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]

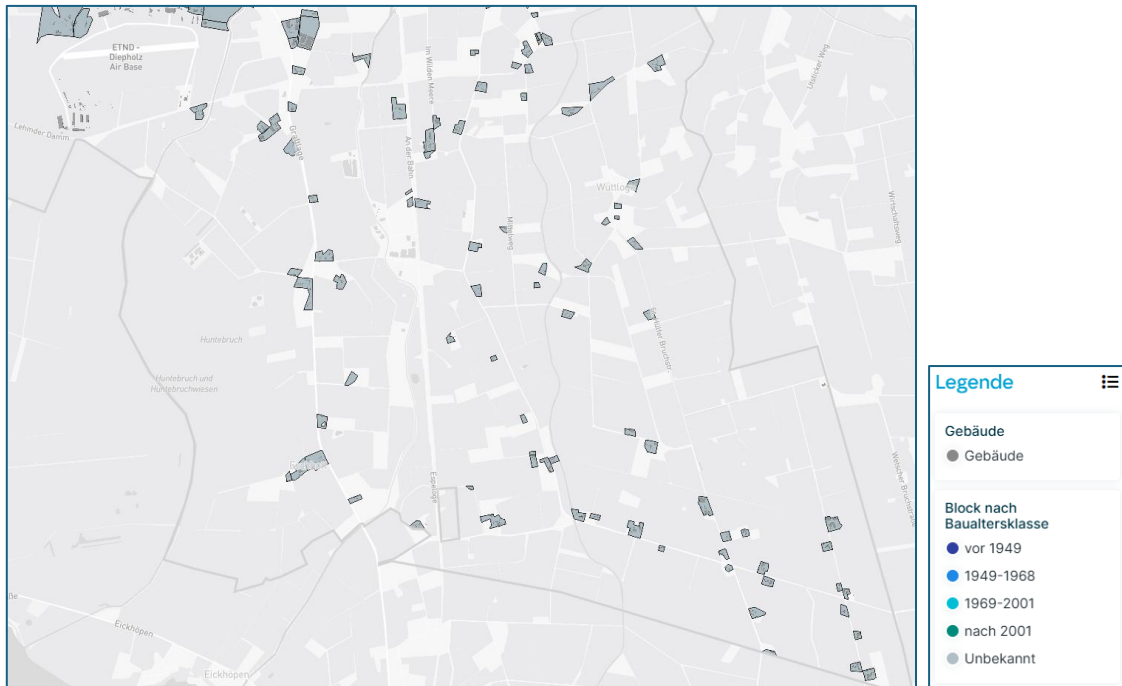


Abbildung 9: Baujahrsklassen im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bucht [Q:1]

3.2.3 Baujahrsklassen nach Sektoren

Eine gute Übersicht bietet die Grafik über die Einteilung der neu gebauten Gebäude nach Baujahr und Sektor.

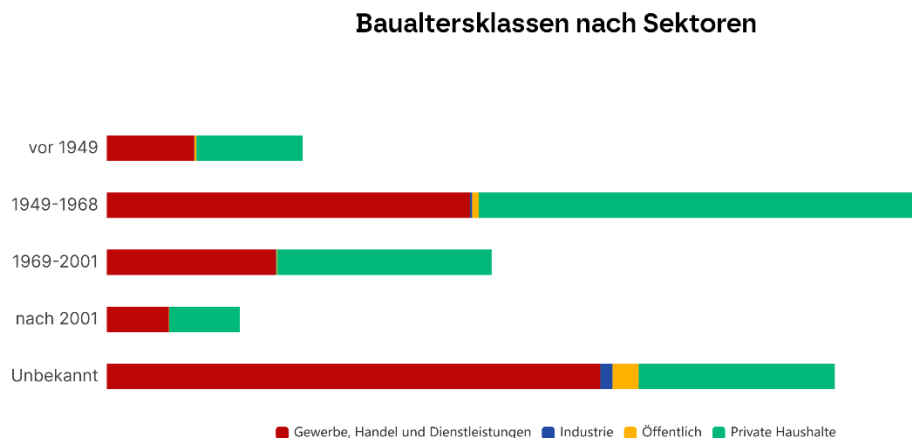


Abbildung 10: Baujahrsklassen nach Sektoren [Q:1]

Wie oben erwähnt sind im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen auch (ehemalige) landwirtschaftliche Gebäude enthalten und enthalten keine Baujahrsklassen. Dadurch sind diese alle unter „Unbekannt“ zu finden.

Die abgebildete Grafik vermittelt einen ersten Überblick über die energetische Qualität der Bestandsgebäude in Diepholz. Ein großer Teil der Gebäude wurde noch vor 1977 errichtet – also zu einer Zeit, als die erste deutsche Wärmeschutzverordnung noch nicht in Kraft war. Diese „Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden“ trat 1977 in Kraft und bildete den ersten rechtlichen Rahmen für den energiesparenden Wärmeschutz auf Basis des damals

eingeführten Energieeinsparungsgesetzes. Bis zu diesem Zeitpunkt existierten in Deutschland keine verbindlichen öffentlich-rechtlichen Vorschriften für den Wärmeschutz von Gebäuden. [Q:17]

Gebäude aus der Zeit vor Einführung der ersten Verordnung weisen erfahrungsgemäß deutlich schlechtere Dämmwerte auf und sind daher mit einem überdurchschnittlich hohen spezifischen Wärmebedarf pro Quadratmeter Wohnfläche verbunden [Q:11]. Für die Kommunale Wärmeplanung bedeutet das, dass in diesen Quartieren ein besonders hohes Potenzial für energetische Sanierungen und Effizienzmaßnahmen besteht. Zusätzlich ist mit einer hohen benötigten Vorlauftemperatur zu rechnen.

	Private Haushalte	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	Industrie	Öffentlich	Sonstige
Vor 1949	535	439	1	11	0
1949- 1968	2.242	1.823	14	33	0
1969- 2001	1.077	836	3	6	0
Nach 2001	355	311	0	2	0
Unbekannt	984	2.377	50	188	0

Tabelle 1: Baualtersklassen nach Sektoren [Q:1]

3.3 Analyse der Energieinfrastruktur

Die Analyse der bestehenden Energieinfrastruktur ist ein wichtiger Teil im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung. Sie dient dazu, die derzeitige Versorgungssituation zu erfassen, technische und wirtschaftliche Potenziale für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu identifizieren und Hemmnisse frühzeitig zu erkennen.

Im Fokus stehen dabei insbesondere bestehende Wärmenetze, Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen, Gas- und Stromverteilnetze auf den verschiedenen Spannungsebenen sowie relevante Netzknotenpunkte und Einspeisestellen. Auch die Verfügbarkeit und Erschließbarkeit von erneuerbaren Energien, Abwärmequellen und saisonalen Speichern werden im Zusammenhang mit der Infrastruktur analysiert.

Die gewonnenen Erkenntnisse bilden die Basis für die Ausarbeitung tragfähiger Transformationspfade und ermöglichen die gezielte Identifikation von Gebieten mit hohem Potenzial für den Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen.

Darüber hinaus erlaubt die Infrastrukturanalyse eine fundierte Bewertung der Versorgungssicherheit, der Netzauslastung sowie des zukünftigen Investitionsbedarfs. Durch die frühzeitige Einbindung der Netzbetreiber (z. B. Gas- oder Stromnetze) können potenzielle Synergien bei der Transformation der Energieversorgung identifiziert und genutzt werden.

3.3.1 Leitungsgebundene Infrastruktur

3.3.1.1 Erdgasnetz

Im Gebiet der Stadt Diepholz besteht ein Erdgasnetz, das von den Stadtwerken EVB Huntetal Netz GmbH betrieben wird. Anhand der Gasversorgungs- und Gasnetzdaten konnten folgende Kennzahlen ermittelt werden:

Verteilnetzbetreiber Gasnetz	Stadtwerke EVB Huntetal Netz GmbH
Energieträger	Erdgas
Leitungslänge Verteilnetz	Ca. 495 km
Versorgte Gebäude	Ca. 4.900 Anschlüsse

Tabelle 2: Übersicht zum Gasnetz [Q:1] [Q:50]

Die Versorgung mit Gas ist kartografisch wie folgt darstellbar. Dabei werden nur Hauptleitungen ohne Hausanschlüsse abgebildet.

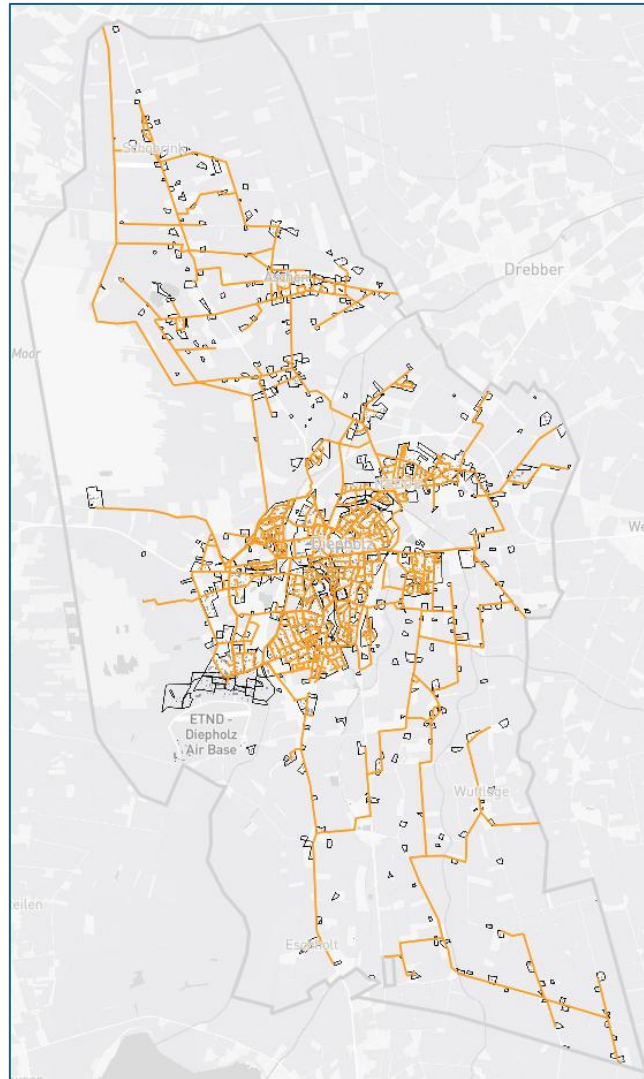


Abbildung 11: Erdgasnetz Diepholz [Q:1] [Q:50]

Die zukünftige Verwendung des vorhandenen Erdgasnetzes ist aktuell offen. Als Alternative zur Stilllegung der Bestandsinfrastruktur steht aktuell eine Transformation des Netzes in Richtung Biomethan oder Wasserstoff im Raum. Eine Transformationsstudie zur Umrüstung des Netzes auf Biomethan wurde erarbeitet und im Rahmen der Ausarbeitungen der Kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt, vertiefende Untersuchungen bezüglich einer Umstellung auf Wasserstoff wurden noch nicht eingeleitet. Die Energiekosten für grünen Wasserstoff und Biomethan bleiben weiterhin unklar.

3.3.1.2 Bestehende und geplante Wärmenetze

Eine weitere wesentliche Komponente der Kommunalen Wärmeplanung ist die Untersuchung bestehender sowie geplanter Wärmenetze.

In Diepholz existieren zum aktuellen Zeitpunkt bereits verschiedene Wärmenetze, die im Folgenden beschrieben werden.

Es existiert unter anderem ein Wärmenetz um das Schulzentrum des Landkreises Diepholz, welches acht öffentliche Gebäude umfasst. Dieses ist in folgender Abbildung dargestellt.

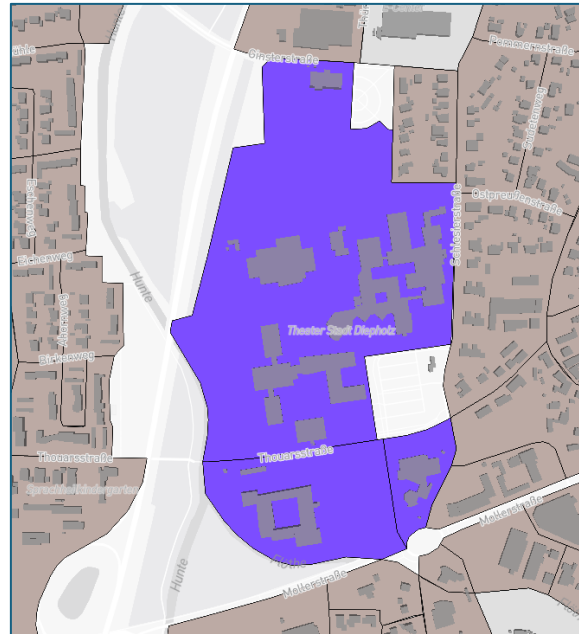


Abbildung 12: Wärmenetz – Schulzentrum des Landkreises Diepholz [Q:1] [Q:57] [Q:61]

Das Wärmenetz am Schulzentrum des Landkreises Diepholz könnte nach aktuellen Informationen künftig um private Anschlussnehmer erweitert werden. Zuständiger Netzbetreiber ist der Landkreis Diepholz; die zugehörige Heizzentrale wird vom Energiehof Strange betrieben, der zugleich als Wärmelieferant fungiert. Die wesentlichen Kenndaten des Wärmenetzes werden nachfolgend dargestellt.

Betreiber	Energiehof Strange GmbH
Anschlüsse	8 öffentliche Gebäude
Wärmeverkauf	Ca. 3 GWh/a
Energiemix	100 % Biomasse (3 x 400 kW)

Tabelle 3: Übersicht zum Wärmenetz am Schulzentrum des Landkreises Diepholz [Q:1] [Q:57] [Q:61]

Zudem existiert ein Wärmenetz um den Straßenbezug „Lange Wand“ in 49356 Diepholz-Heede. Dieses lässt sich wie folgt darstellen.

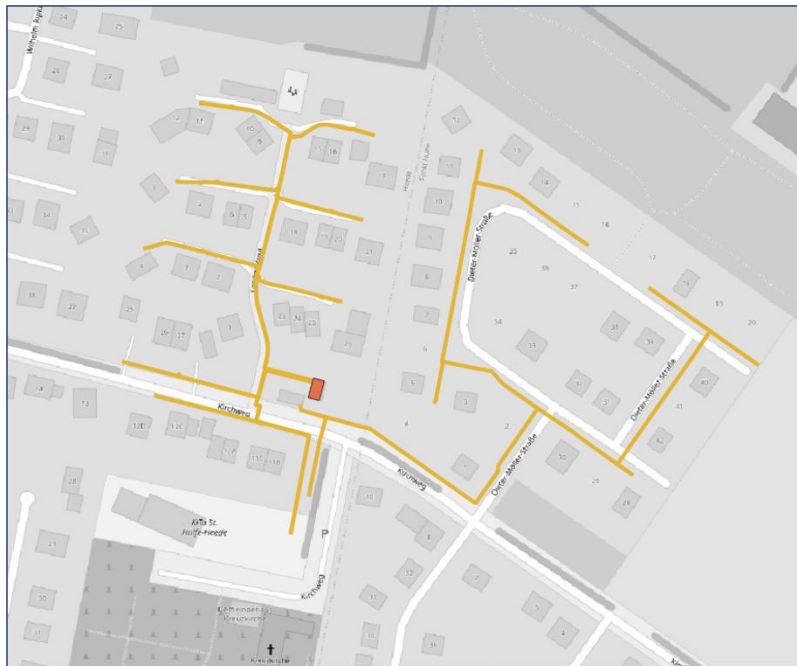


Abbildung 13: Wärmenetz – Lange Wand [Q:1] [Q:50]

Derzeit liegen außerdem folgende Informationen über das Wärmenetz im Straßenbezug „Lange Wand“ vor.

Betreiber		Stadtwerke EVB Huntetal Netz GmbH
Wärmenetz	Trassenlänge Verteilnetz	Ca. 1,3 km
	Anschlüsse	Ca. 45 Anschlüsse
	Energieträger	Heißwasser
	Wärmeverkauf	464 MWh/a
	Wärmeverlust	32 %
Energimix		90 % BHWK (Erdgas), 10 % Erdgas
Kosten (2025)	Energiepreis	15,72 Cent
	Grundpreis	755,63 €/a
	Zusätzlicher Grundpreis bei > 18 kW	14,28 €/a

Tabelle 4: Übersicht zum Wärmenetz am Straßenabschnitt Lange Wand [Q:1] [Q:50]

Der Darstellung in der Tabelle zum Wärmenetz am Straßenabschnitt „Lange Wand“ ist hinzuzufügen, dass zwei Wärmepumpen mit einer Leistung von jeweils 40 kW im September 2025 in Betrieb genommen wurden und zur Wärmebereitstellung beitragen. [Q:59]

Bezüglich der Kostenaufstellung für das Wärmenetz am Straßenabschnitt Lange Wand können für Baukostenzuschuss, Hausanschlusskosten und Grundgebühr je nach Anschlussleistung und Mehraufwand zusätzliche Kosten anfallen. Diesbezüglich gilt es, für nähere Informationen den Betreiber direkt anzufragen.

Ein drittes Wärmenetz liegt im Straßenabzug „Kapellenweg“ in 49356 Diepholz vor und lässt sich wie folgt darstellen.

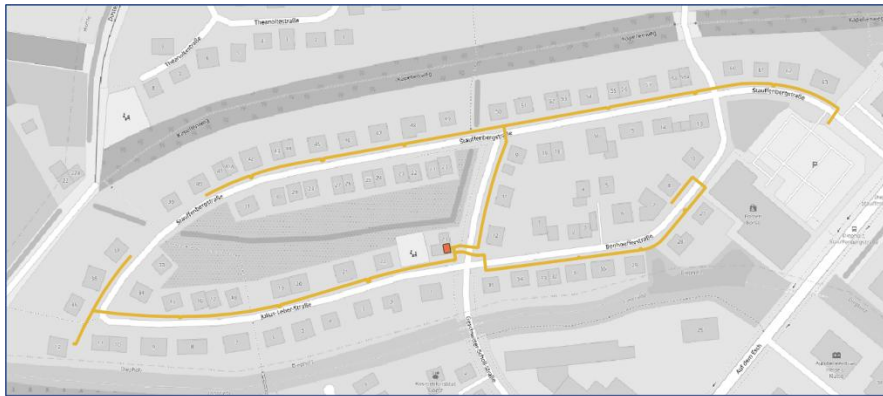


Abbildung 14: Wärmenetz – Kapellenweg [Q:1] [Q:50]

Zum Wärmenetz am Kapellenweg liegen zudem folgende Informationen vor, die in der nachfolgenden Tabelle dokumentiert sind. Darüber hinaus wurde seit 2025 eine Wärmepumpe mit einer Leistung von 40 kW in Betrieb genommen, die zur Wärmebereitstellung beiträgt [Q:59].

Betreiber		Stadtwerke EVB Huntetal Netz GmbH
Wärmenetz	Trassenlänge Verteilnetz	Ca. 1,1 km
	Anschlüsse	Ca. 89 Anschlüsse
	Energieträger	Heißwasser
	Wärmeverkauf	1.050 MWh/a
	Wärmeverlust	29 %
Energienmix		95 % BHWK (Erdgas), 5 % Erdgas
Kosten (2025)	Energiepreis	15,72 Cent
	Grundpreis	755,63 €/a
	Zusätzlicher Grundpreis bei > 18 kW	14,28 €/a

Tabelle 5: Übersicht zum Wärmenetz am Straßenabschnitt Kapellenweg [Q:1] [Q:50]

Auch hier gilt bezüglich der Kostenaufstellung für das Wärmenetz am Straßenabschnitt Kapellenweg, dass für Baukostenzuschuss, Hausanschlusskosten und Grundgebühr je nach Anschlussleistung und Mehraufwand zusätzliche Kosten anfallen können. Diesbezüglich gilt es, für nähere Informationen den Betreiber direkt anzufragen.

Abschließend befindet sich ein viertes Wärmenetz im Straßenabschnitt „Amelogenstraße“ in 49356 Diepholz im Bau; die Inbetriebnahme ist für Ende des zweiten Quartals 2026 geplant. Dieses wird nachfolgend näher dargestellt.

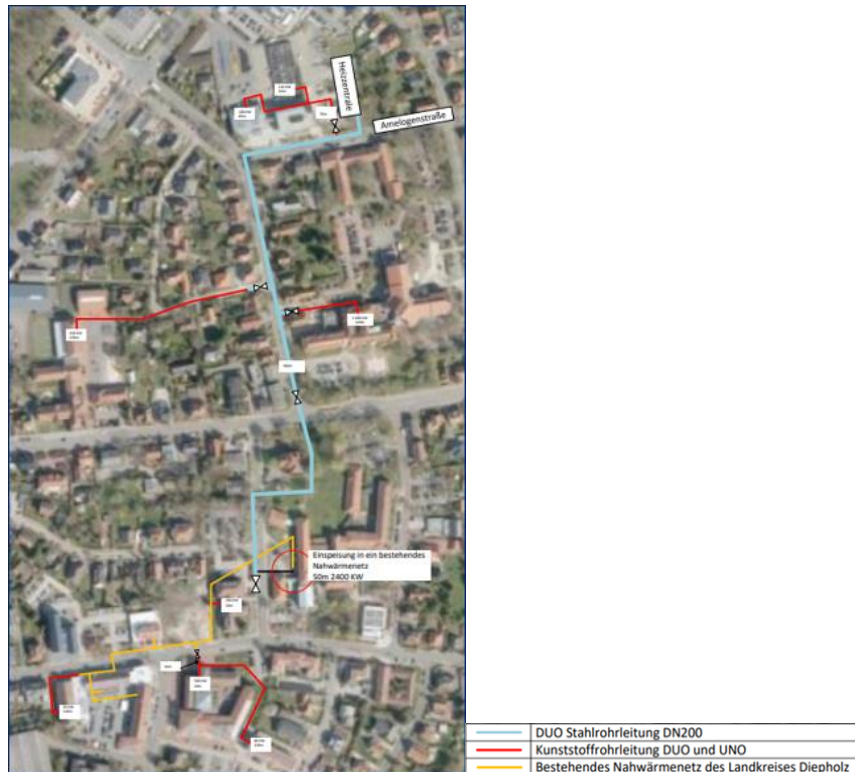


Abbildung 15: Wärmenetz – Amelogenstraße [Q:1] [Q:50]

Über das Wärmenetz an der Amelogenstraße liegen zudem folgende Informationen vor.

Betreiber		Stadtwerke EVB Huntetal Netz GmbH
Wärmenetz	Trassenlänge Verteilnetz	Ca. 1.480 m
	Anschlüsse	> 105 Hausanschlüsse
	Energieträger	Heißwasser
	Wärmeverkauf	9.000 MWh/a
	CO ₂ -Einsparung	2.903 t/a
Energienmix		BHK (H ₂ -ready), Hackschnitzelkessel, Gaskessel (Notbetrieb)
Kosten <18 kW (2025)	Energiepreis	16,90 Cent/kWh
	Grundpreis	760 €/a
	Anschlusskosten	10.948 €
	Baukostenzuschuss	5.355 €

Tabelle 6: Übersicht zum Wärmenetz im Abschnitt Amelogenstraße [Q:1] [Q:50]

Ebenfalls hier gilt bezüglich der Kostenaufstellung für das Wärmenetz am Straßenabschnitt Amelogenstraße, dass für Baukostenzuschuss, Hausanschlusskosten und Grundgebühr je nach Anschlussleistung und Mehraufwand zusätzliche Kosten anfallen können. Diesbezüglich gilt es, für nähere Informationen den Betreiber direkt anzufragen.

3.3.1.3 Stromnetz

Ein zentrales Element der lokalen Energieinfrastruktur sind die bestehenden Stromnetze. Das vorhandene Verteil- und Übertragungsnetz auf Mittel-, Hoch- und Höchstspannungsebene ist in nachfolgender Grafik dargestellt. Hierbei ist die Beschreibung der genauen Lage, sowie die Ermittlung freier Netzkapazitäten kein Inhalt der Kommunalen Wärmeplanung. Die Verteilnetzbetreiber sind nach §14 EnWG (Energiewirtschaftsgesetz) verpflichtet, für einen sicheren, zuverlässigen und leistungsfähigen Netzbetrieb in der Nieder-, Mittel- und Hochspannungsebene zu sorgen. Die Hauptaufgabe der Übertragungsnetzbetreiber besteht darin, die überregionale Übertragung elektrischer Energie im Hoch- und Höchstspannungsnetz sicherzustellen.

Im untersuchten Gebiet sind folgende Netzbetreiber für die jeweiligen Spannungsebenen zuständig:

Stromnetzbetreiber	
Netzbetreiber Nieder- bzw. Mittelspannung	Stadtwerke EVB Huntetal Netz GmbH
Netzbetreiber Hochspannung	Westnetz GmbH
Netzbetreiber Höchstspannung	TenneT TSO GmbH

Tabelle 7: Übersicht Stromnetzbetreiber [Q:2]

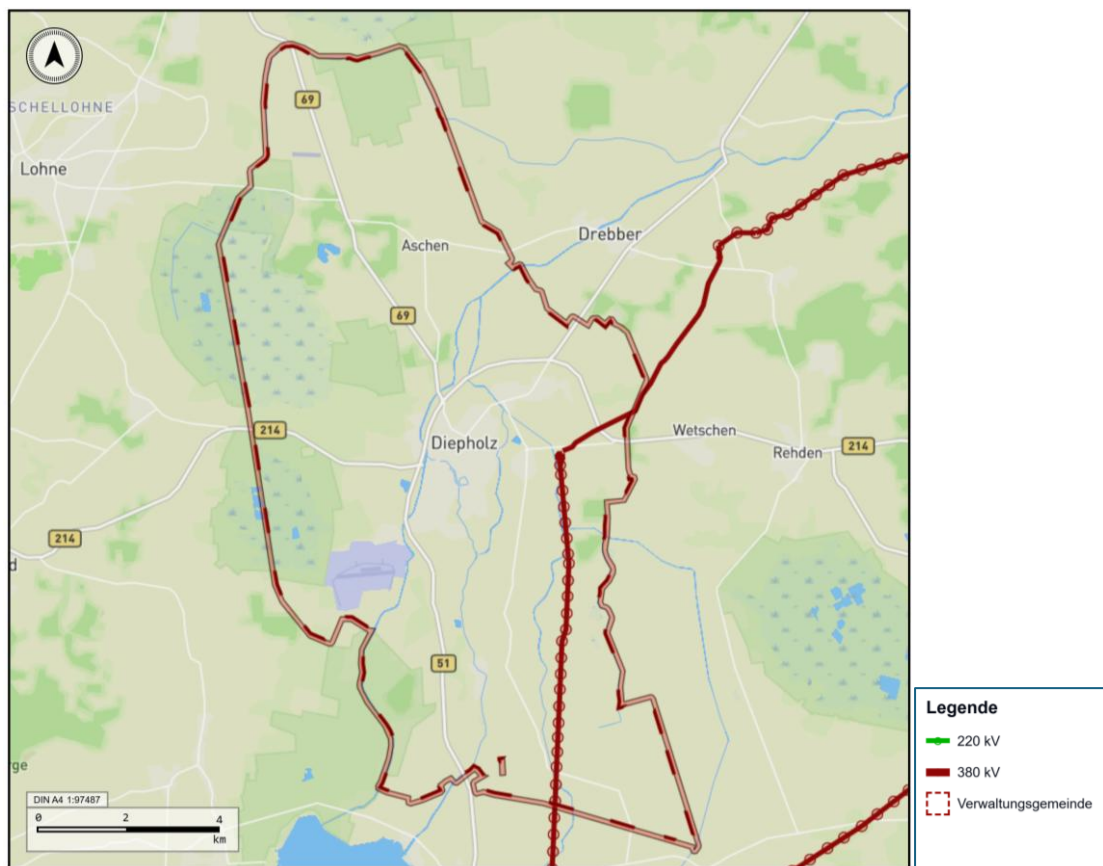


Abbildung 16: Hoch- und Höchstspannungsebene [Q:2]

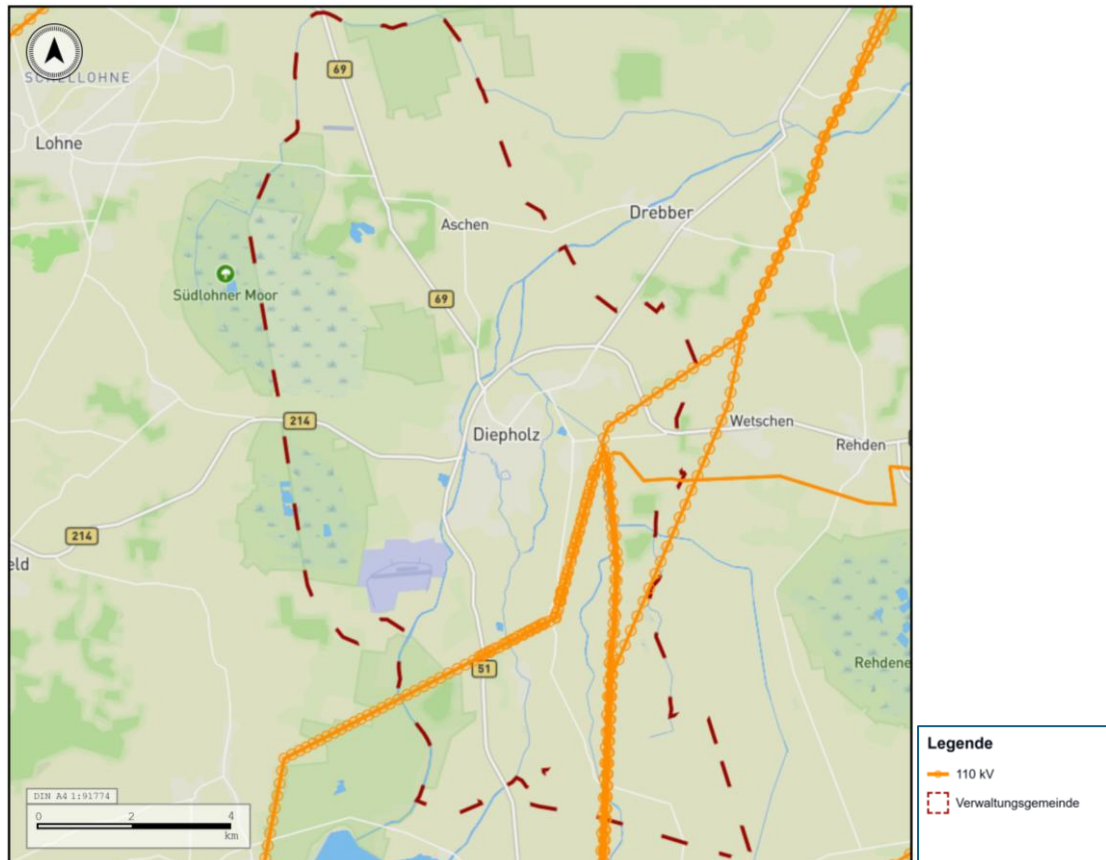


Abbildung 17: Mittelspannungsebene [Q:2]

Wie in der Abbildung ersichtlich, verläuft durch das südwestliche Gebiet der Stadt Diepholz eine Übertragungsleitung auf Höchstspannungsebene (380 kV) sowie eine Mittelspannungsebene (110 kV).

Sollten große Stromerzeugungsanlagen wie z. B. Freiflächen-Photovoltaikanlagen (FFPV-Anlagen) oder Windenergieanlagen (WEA) zur Erschließung erneuerbarer Energiequellen im Stadtgebiet Diepholz errichtet werden, könnte im Falle von limitierten Netzkapazitäten auf Mittelspannungsebene ein Einspeisepunkt direkt in der Höchstspannungsebene bzw. an einem Umspannwerk zugewiesen werden. Die Wahl des Einspeisepunktes obliegt dabei dem Netzbetreiber.

Der Ausbau des deutschen Stromnetzes wird im Rahmen des Netzentwicklungsplans strukturiert. Der Netzentwicklungsplan Strom (NEP) ist das zentrale Planungsinstrument für den Ausbau und die Modernisierung des Übertragungsnetzes in Deutschland. Er wird regelmäßig von den vier Übertragungsnetzbetreibern erstellt und von der Bundesnetzagentur geprüft und genehmigt. Der Netzentwicklungsplan legt fest, welche Leitungen, Konverter und Netzverstärkungen auf Basis verschiedener Verbrauchs- bzw. Stromerzeugungsszenarien notwendig sind, um den Strom zuverlässig zu transportieren und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Nachfolgend ist eine grafische Übersicht zum geplanten Netzausbau im Gebiet der Stadt Diepholz dargestellt.

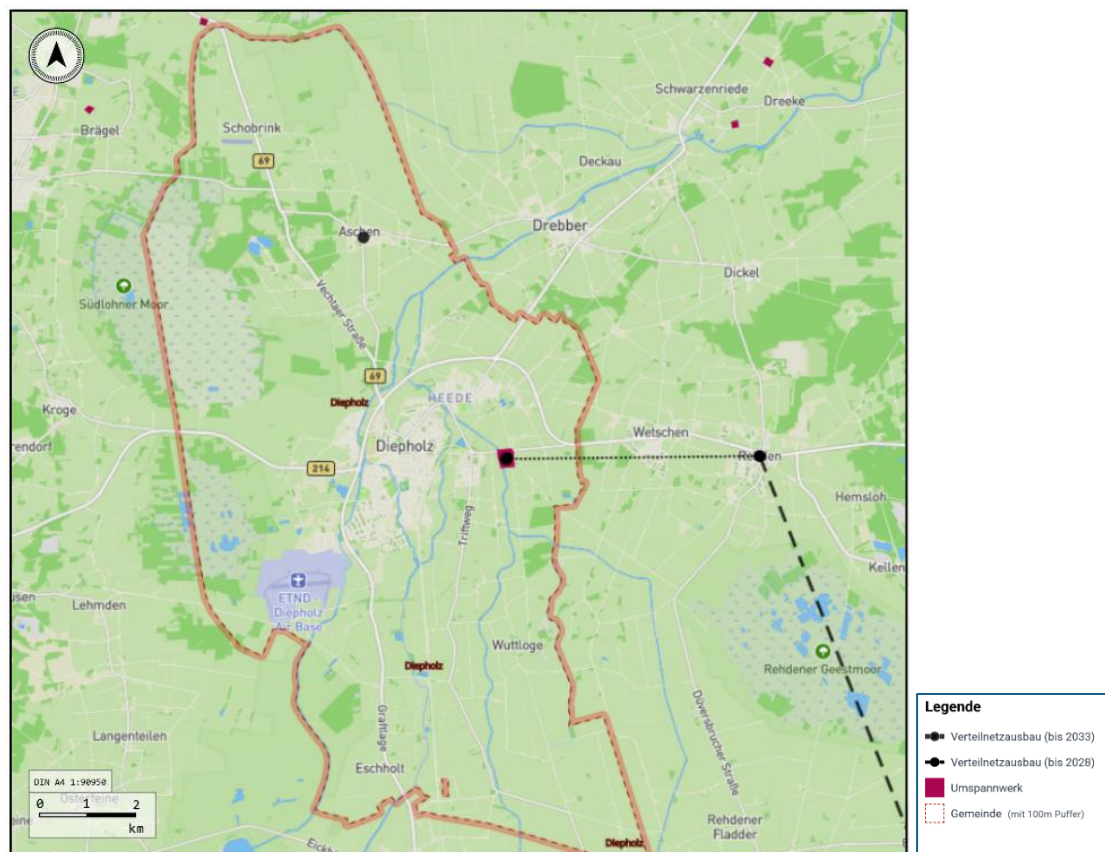


Abbildung 18: Netzausbauplanung [Q:2] [Q:51]

Um eine mögliche Überlastung des Stromnetzes zu vermeiden, gibt es für das Gebiet konkrete Pläne zur Netzverstärkung. Nachfolgend eine Übersicht dazu:

Neubau einer 110 kV – Leitung (Lfd. Nr.: 1393)	
Baubeginn/Inbetriebnahme:	2030/2031
Zusätzliche Netzkapazität:	480 MVA
Erweiterung der 110-kV-Schaltanlage (Lfd. Nr.: 1423)	
Baubeginn/Inbetriebnahme:	2024/2025
Zusätzliche Netzkapazität:	400 MVA
Erneuerung der 30- und 10-kV – Schaltanlage (Lfd. Nr.: 1424)	
Baubeginn/Inbetriebnahme:	2026/2028
Zusätzliche Netzkapazität:	-

Tabelle 8: Netzentwicklungsplan [Q:51]

Die Erweiterung der 110-kV-Schaltanlage mit der laufenden Nummer 1423 sollte bis Dezember 2025 abgeschlossen sein.

3.3.2 Energieerzeugungsanlagen

Ergänzend zur leitungsgebundenen Infrastruktur wird eine detaillierte Analyse der bestehenden Energieerzeugungsanlagen in der Kommune durchgeführt. Diese umfassende Betrachtung der infrastrukturellen Gegebenheiten unterstützt eine zielgerichtete Planung und Optimierung der möglichen zukünftigen Energieversorgung und gewährleistet, dass alle relevanten Systeme sowie deren Entwicklungspotenziale berücksichtigt werden. Die Analyse der Bestandsanlagen erfolgt auf Basis des Marktstammdatenregisters (MaStR). Das Marktstammdatenregister ist ein umfassendes amtliches Register aller Anlagen zur Stromerzeugung. Betreiber von Anlagen zur Stromerzeugung sind zur Meldung der Anlage im Marktstammdatenregister verpflichtet.

In Diepholz sind bereits zahlreiche Energiesysteme im Marktstammdatenregister erfasst. Eine Übersicht ist in der nachfolgenden Tabelle sowie in einer anschließenden kartografischen Darstellung enthalten. Besonders hervorzuheben sind die zahlreichen Photovoltaikanlagen auf Dachflächen. Im Stadtgebiet befinden sich zum Stand Oktober 2025 zwei Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Betrieb. Darüber hinaus sind derzeit 13 Windenergieanlagen in Betrieb sowie weitere sechs Windenergieanlagen in Planung.

Zum Energiesystem Biomasse-BHKWs zählen Blockheizkraftwerke (BHKWs) von Biogasanlagen, die durch die Verbrennung von Biogas gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, dass Biogasanlagen zukünftig auch gezielt zur Wärmeerzeugung genutzt werden, indem die bereitgestellte Abwärme effizient zur Versorgung eines Wärmenetzes eingesetzt wird. Hierfür sind jedoch detaillierte Untersuchungen erforderlich. BHKWs, die an die leitungsgebundene Erdgasinfrastruktur angeschlossen und bilanziell mit Biomethan betrieben werden, werden im Marktstammdatenregister als fossil betriebene Anlagen geführt.

Energiesystem		Installierte Leistung
Bio-BHKW	Biomasse-Blockheizkraftwerk	1,8 MW _p
WKA	(Klein-) Wasserkraftanlagen	0 MW _{el}
DF-PVA	Dachflächen-Photovoltaikanlagen	23,9 MW _{p,el}
FF-PVA	Freiflächen-Photovoltaikanlagen	0,74 MW _{p,el}
WEA	Windenergieanlagen	52,54 MW _{p,el}
BESS	Batteriespeichersysteme	0,28 MWh _{el}
Sonstiges	Andere Stromerzeugungsanlagen	0,89 MW _{p,el}

Tabelle 9: Übersicht Energieerzeugungsanlagen [Q:2] [Q:18]

Die in der Tabelle aufgeführten sonstigen Stromerzeugungsanlagen umfassen unter anderem im Stadtgebiet Diepholz vorhandene Blockheizkraftwerke (BHKW), die zusätzlich über eine thermische Erzeugungskapazität verfügen.

Die zahlreichen installierten Dachflächen Photovoltaikanlagen sind visuell wie folgt in der Region verteilt. Dabei werden nur die Anlagen über 30 kW_p angezeigt.

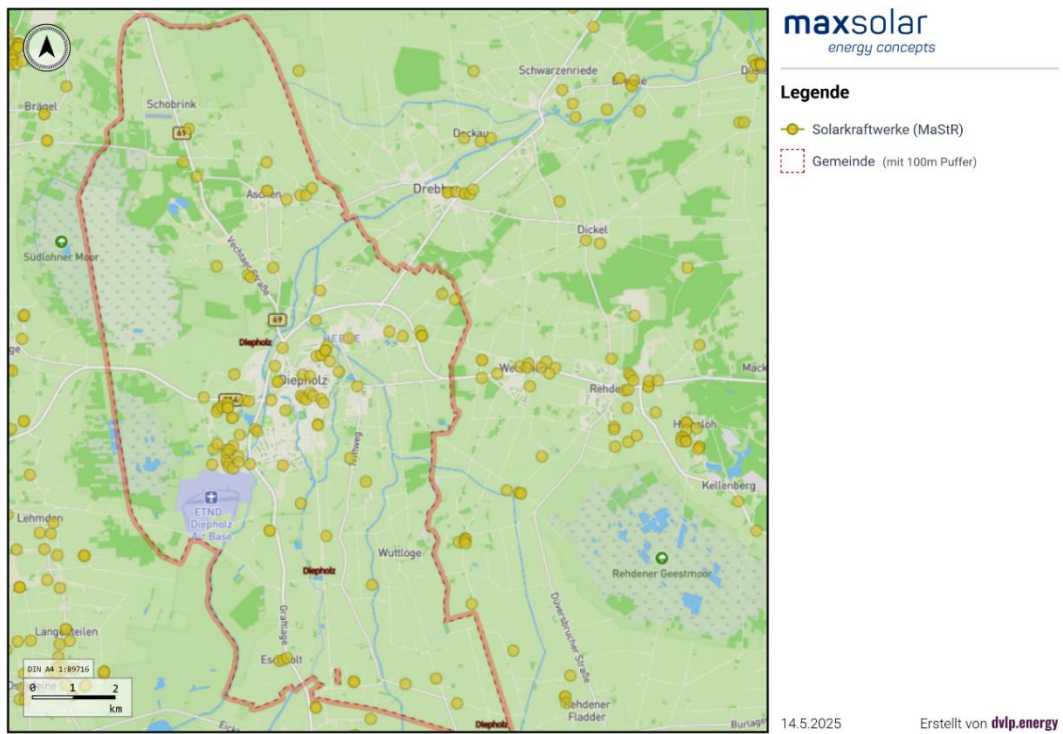


Abbildung 19: Vorhandene Dachflächen-Photovoltaikanlagen [Q:2] [Q:18]

Zudem sind folgende Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Gebiet der Kommune vorhanden.

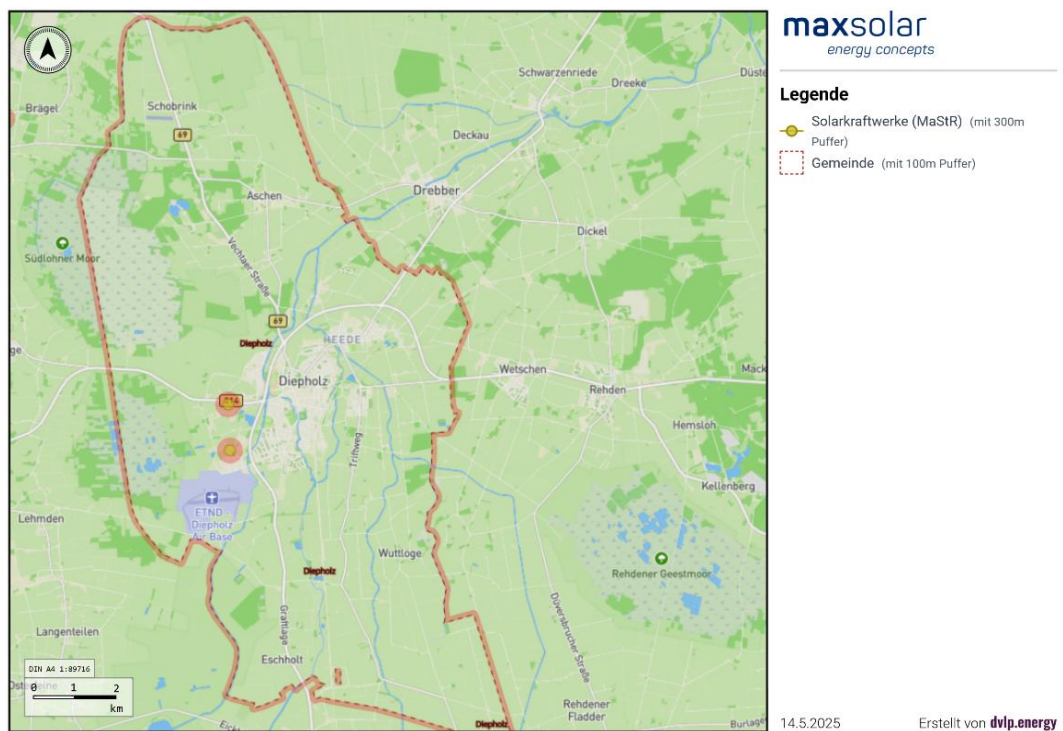


Abbildung 20: Vorhandene Freiflächen-Photovoltaikanlagen [Q:2] [Q:18]

Im Gebiet der Stadt Diepholz befinden sich derzeit 13 Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 52,54 MW_p. Drei Anlagen wurden im Jahr 1996 mit einer Leistung von jeweils 0,5 MW_p errichtet, eine weitere Anlage im Jahr 2011 mit einer Leistung von 2,3 MW_p. Im Jahr 2025 wurden zudem eine Windenergieanlage mit einer Leistung von 4,26 MW_p sowie acht Windenergieanlagen mit einer Leistung von jeweils 5,56 MW_p errichtet. Darüber hinaus befinden sich derzeit sechs weitere Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 31,32 MW_p in Planung, deren Inbetriebnahme voraussichtlich im Jahr 2026 erfolgen wird.

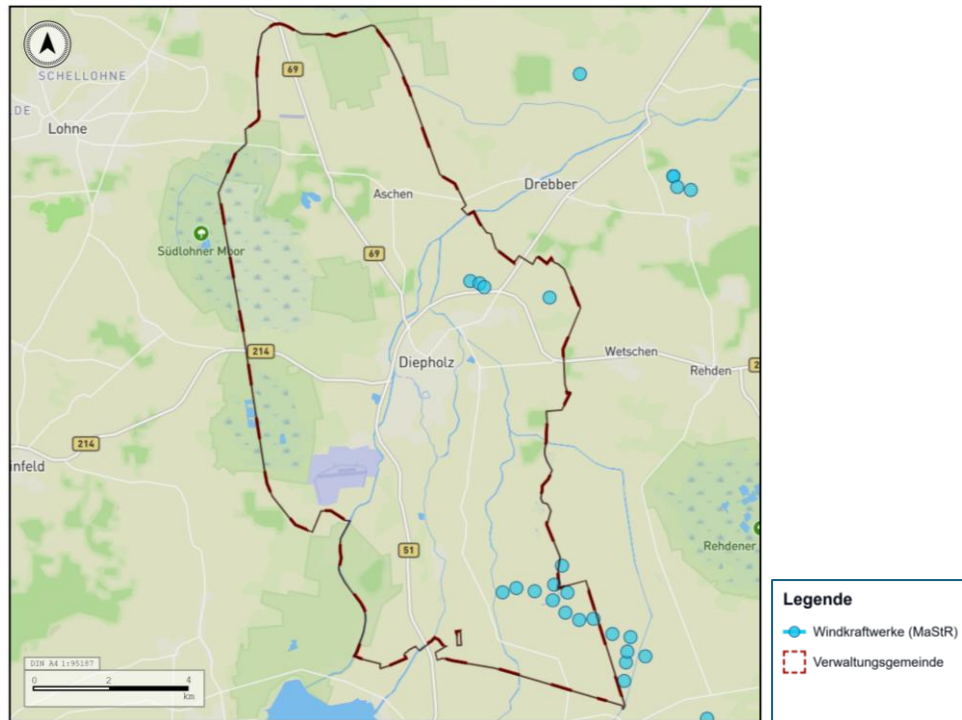


Abbildung 21: Vorhandene Windenergieanlagen [Q:2]

Im Gebiet der Stadt Diepholz befinden sich derzeit vier Blockheizkraftwerke (BHKW) in Betrieb. Die installierte Gesamtleistung beträgt 1,8 MW_p. Drei Anlagen speisen den erzeugten Strom vollständig in das öffentliche Stromnetz ein. Zwei der vier Anlagen wurden im Jahr 2008 in Betrieb genommen, eine weitere im Jahr 2011 und eine im Jahr 2017.

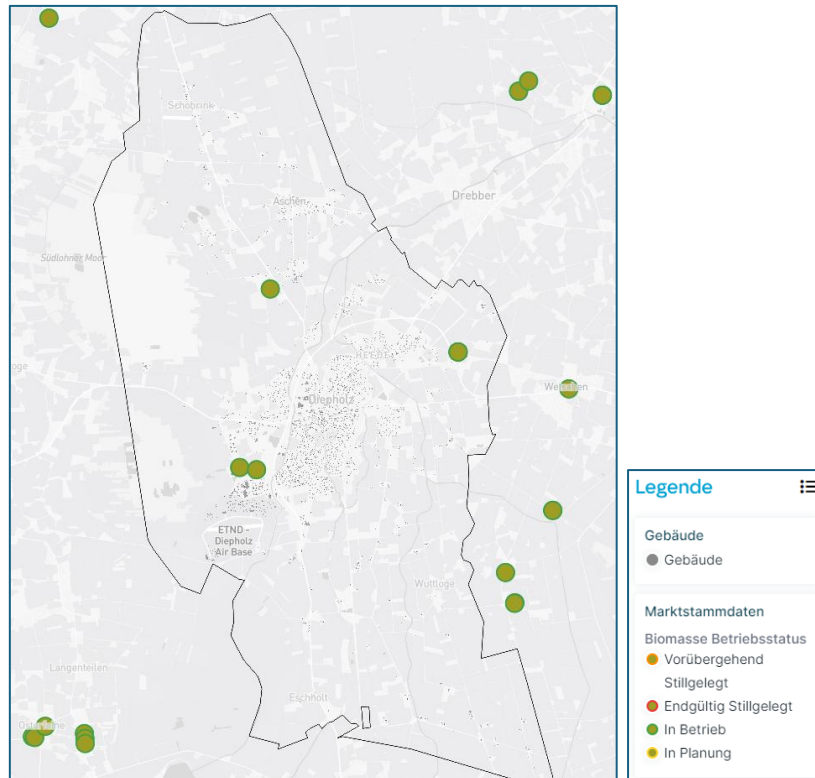


Abbildung 22: Vorhandene Biomasse-BHKW [Q:2]

Des Weiteren ist im Gebiet der Kommune eine Stromspeichereinlage vorhanden. Dabei handelt es sich um einen Gewerbe- bzw. Industriespeicher mit einer Speicherkapazität von 280 kWh. Der gespeicherte Strom dient der Eigenverbrauchsoptimierung.

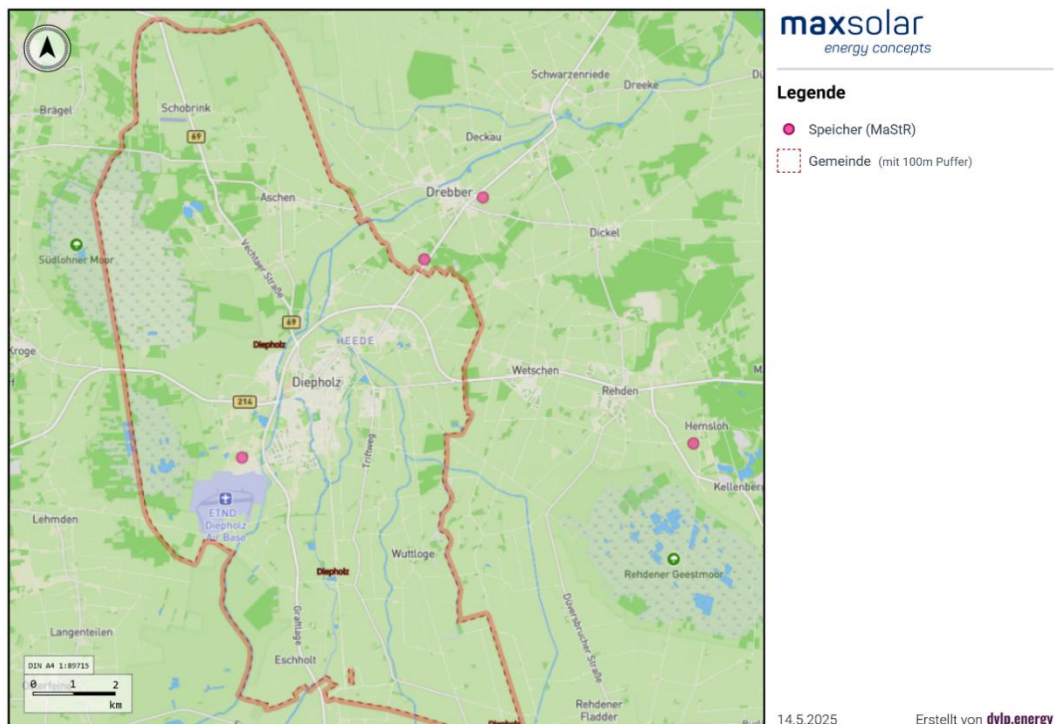


Abbildung 23: Vorhandene Stromspeichereinlagen [Q:2]

3.3.3 Sonstige Energieinfrastruktur

Darüber hinaus sind im Betrachtungsgebiet unvermeidbare Abwärmepotenziale bekannt, die einen relevanten Beitrag zur Unterstützung der Wärmewende leisten können. Insgesamt wurden drei Anlagen identifiziert, die über nutzbare Abwärmepotenziale verfügen.

Ein entsprechendes Potenzial besteht bei dem Betreiber GePro Geflügel-Protein Vertriebs GmbH & Co. KG mit einer installierten Leistung von 486 kW und einer jährlichen Energiemenge von 4,26 GWh. Zudem weist die Anlage der PuS Polyurethan-Elastomere GmbH & Co. KG eine Leistung von 494 kW sowie eine Energiemenge von 1,59 GWh auf. Darüber hinaus verfügt die Anlage der Combi-Verbrauchermarkt Einkaufsstätte GmbH & Co. KG über eine Leistung von 100 kW und eine Energiemenge von 0,8 GWh. Die genannten Daten sind vorläufig, und unter Vorbehalt weiterer Untersuchungen zu betrachten. [Q:2]

Nachfolgende Abbildung visualisiert die vorhandenen Abwärmepotenziale.

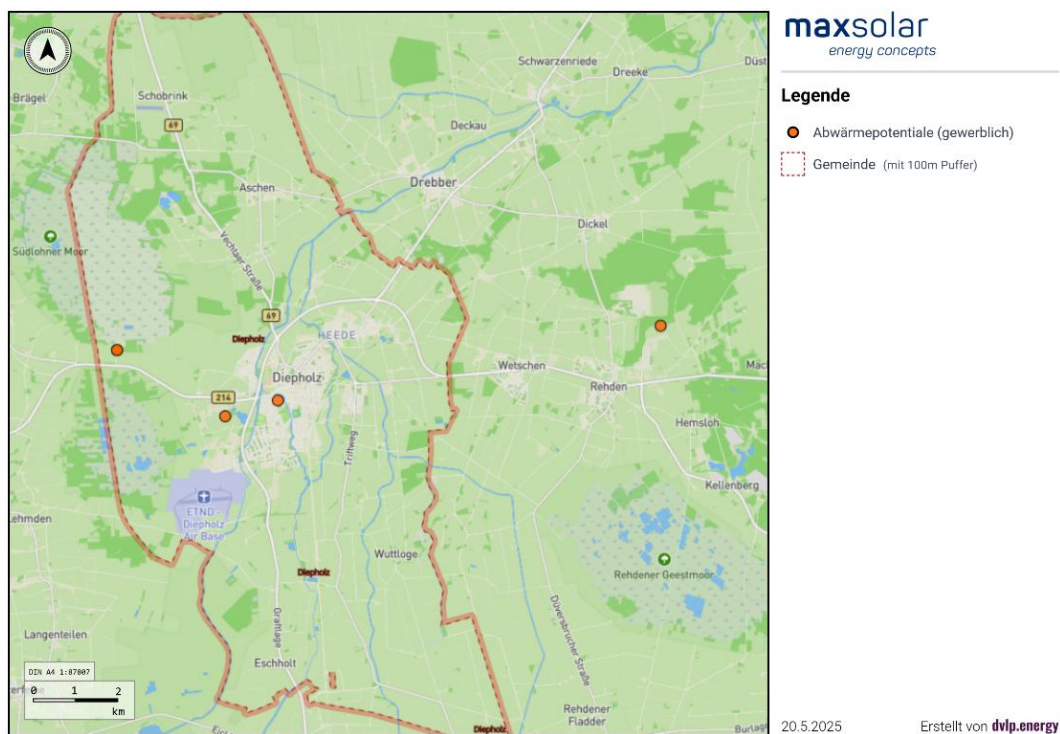


Abbildung 24: Vorhandene Abwärmepotenziale [Q:2]

3.4 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz bildet einen wesentlichen Bestandteil der Ist-Analyse in der Kommunalen Wärmeplanung. Sie dient dazu, den aktuellen Energieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen der bestehenden Wärmeversorgung zu erfassen und zu bewerten. Diese Bilanz ermöglicht eine präzise Bestimmung des Ist-Zustandes und liefert wichtige Ansatzpunkte für die Entwicklung von Klimaschutzstrategien. Im Rahmen der Bestandsanalyse wird so ein fundiertes Verständnis darüber geschaffen, wie sich die aktuelle Wärmeversorgung auf den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen auswirkt, und welche Handlungsfelder für eine nachhaltige Optimierung bestehen.

Die Bilanzierung erfolgt in drei Schritten: Erfassung der Versorgungsarten, Ermittlung des Wärmebedarfs auf Basis der Gebäudestruktur und Berechnung der Wärmeverbrauchsdichte zur räumlichen Darstellung des Bedarfs.

3.4.1 Versorgungsart

Auf Grundlage der sog. Kehrbuchdaten konnte die Art der derzeitigen Wärmeversorgung ermittelt werden. Die Kehrbuchdaten werden vom zuständigen Schornsteinfeger aufgenommen und für die Zwecke der Kommunalen Wärmeplanung datenschutzkonform bereitgestellt. Schornsteinfeger übernehmen gesetzlich vorgeschriebene Aufgaben zum Brandschutz, zur Betriebssicherheit und zur Emissionsüberwachung von Feuerungsanlagen, darunter die Reinigung von Abgasanlagen, Abgaswegüberprüfungen, Emissionsmessungen sowie die Durchführung der Feuerstättenschau. Für Wärmepumpen- und Elektroheizungen besteht keine Zuständigkeit des Schornsteinfegers, da sie ohne Verbrennung arbeiten und keine Abgase verursachen. In diesem Fall sind die regelmäßigen Prüfungen nach der Kehr- und Überprüfungsordnung sowie der 1. BImSchV deshalb nicht erforderlich.

Bei den nachfolgenden Grafiken als „Unbekannt“ dargestellten Baublöcken kann die Anzahl der versorgten Gebäude nicht die Mehrheit der definierten Versorgungsarten erreichen. Da durch die Kehrbuchdaten keine gesicherten Informationen zum aktuellen Vorkommen von Wärmepumpen vorliegen, könnte ein im Vergleich zu anderen Baublöcken höherer Anteil an Wärmepumpen- oder Elektroheizungen in den unbekannten Gebieten vorliegen. Zuverlässige Informationen hierzu standen allerdings nicht zur Verfügung.

Kleinere lokale Nahwärmenetze können, falls vorhanden, in den Darstellungen nicht abgebildet werden. Aufgrund der datenschutzkonformen Clusterung (mindestens fünf Gebäude pro Gebiet) der ursprünglich gebäudescharfen Daten sind nach der Aggregation keine Aussagen zu einzelnen Gebäuden mehr möglich.

Wie in der folgenden Auswertung zu erkennen ist, wird die überwiegende Anzahl an Gebäuden durch fossile Brennstoffe versorgt.

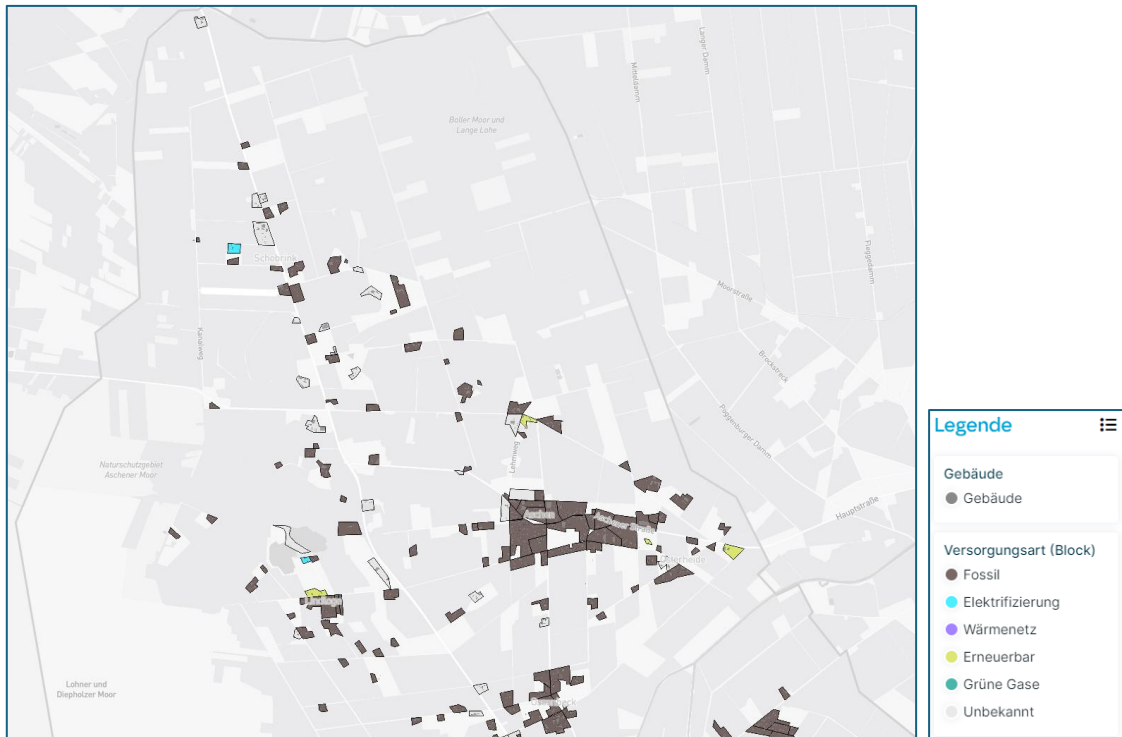


Abbildung 25: Wärmeversorgungsart im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1] [Q:8]

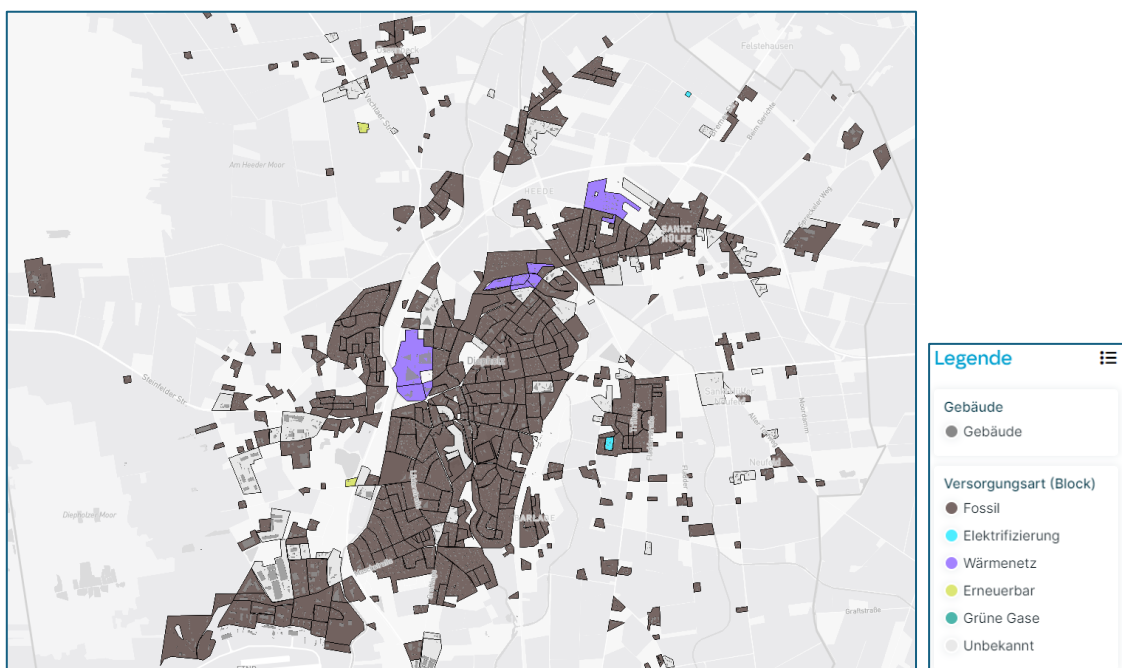


Abbildung 26: Wärmeversorgungsart im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1] [Q:8]

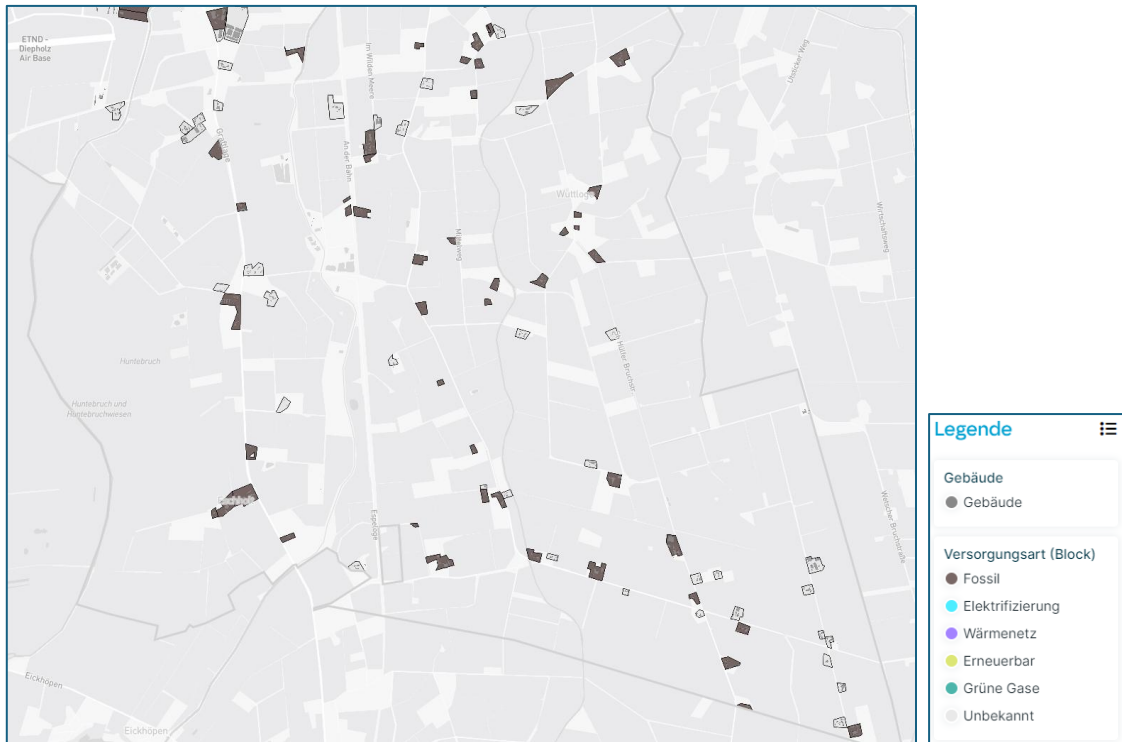


Abbildung 27: Wärmeversorgungsart im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1] [Q:8]

3.4.2 Wärmebedarf

Die Ermittlung des räumlich differenzierten Wärmebedarfs beinhaltet eine präzise Analyse des Heiz- und Warmwasserbedarfs für unterschiedliche Bereiche. Dabei wird der gesamte Wärmebedarf einer Kommune nach Gebäudetypen – Wohngebäude, Nichtwohngebäude sowie öffentliche Gebäude – zusammengefasst. Die Ergebnisse dieser Analyse werden flächenbezogen visualisiert, um eine anschauliche Darstellung der Wärmebedarfsverteilung auf lokaler Ebene zu ermöglichen.

In den folgenden Grafiken ist der Wärmebedarf der einzelnen Betrachtungsgebiete farblich differenziert dargestellt. Je intensiver die Orangefärbung, desto höher ist der Wärmebedarf. Um eine geografische Vergleichbarkeit der Gebiete zu gewährleisten, erfolgt ebenfalls die Aggregation auf Basis des BKG-Rasters mit einer Zellengröße von 100 x 100 Metern.

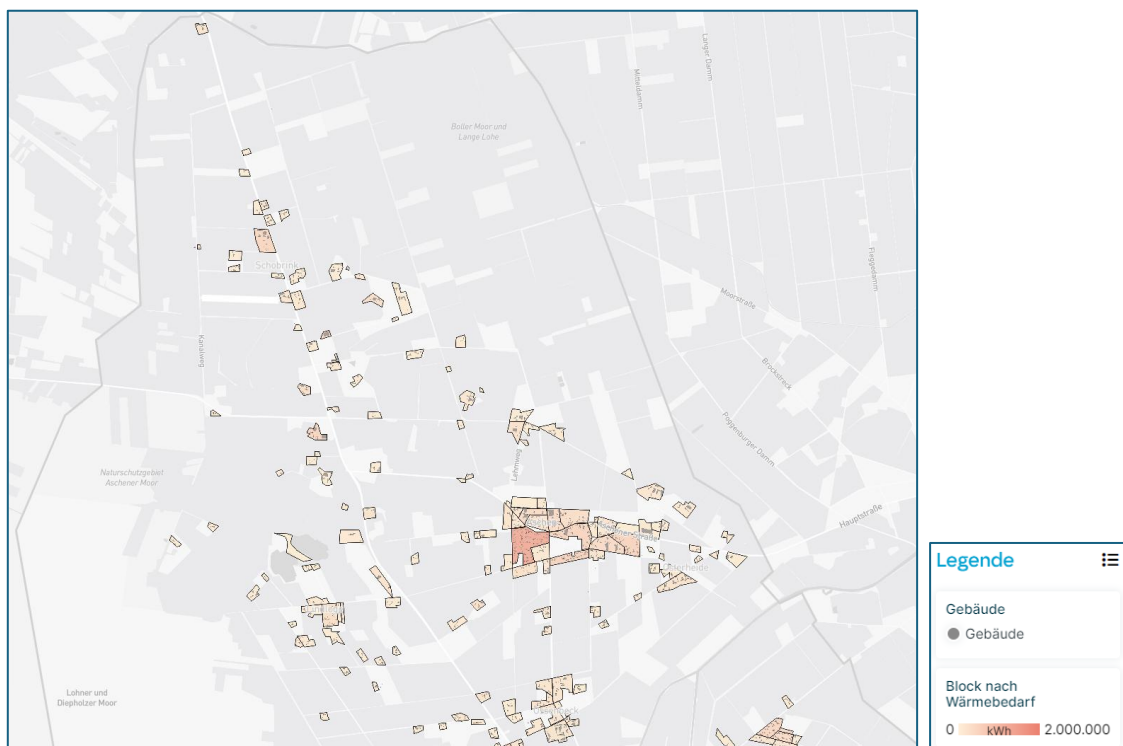


Abbildung 28: Wärmebedarf auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]

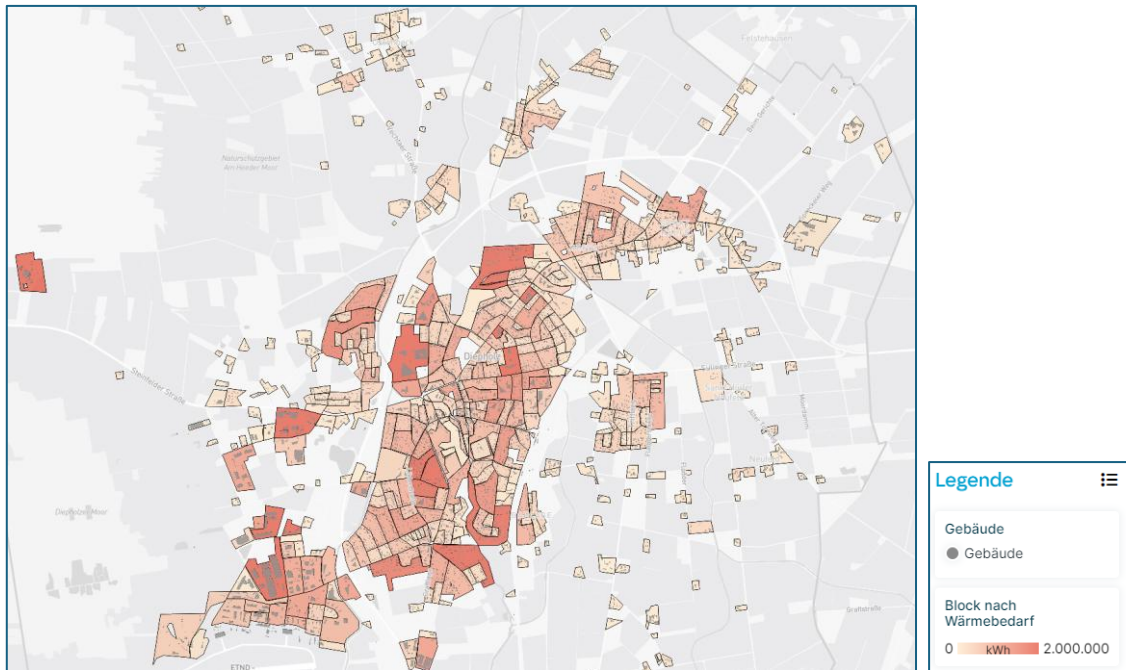


Abbildung 29: Wärmebedarf auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]

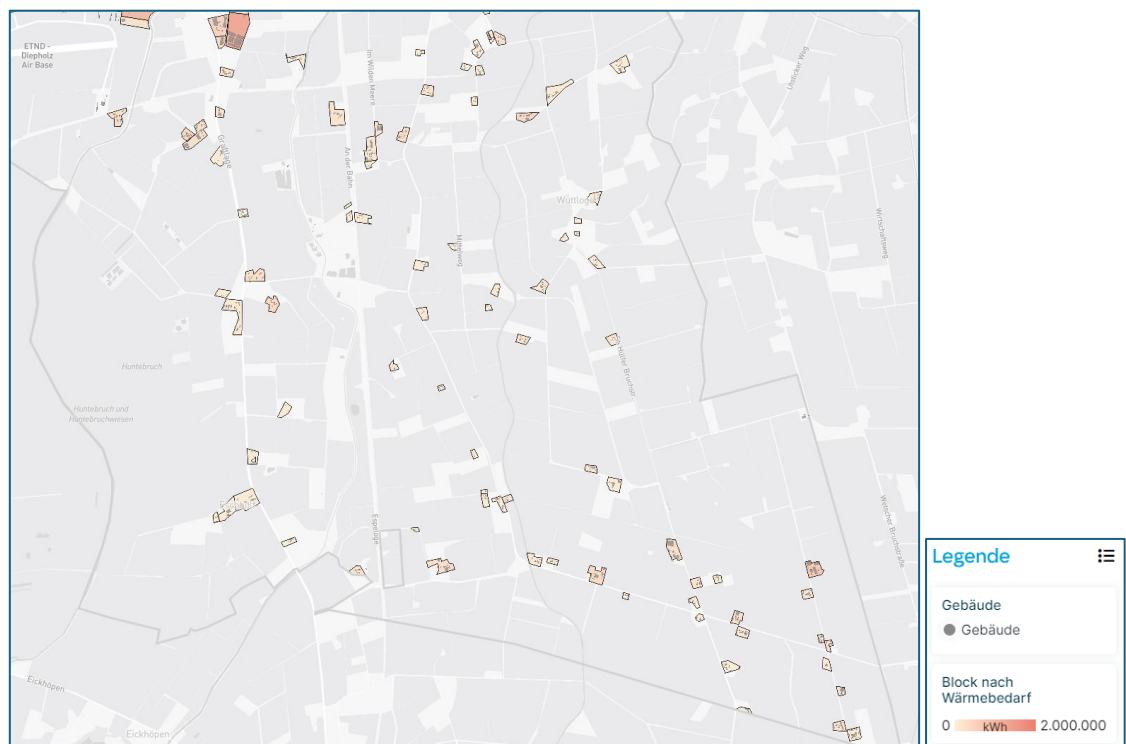


Abbildung 30: Wärmebedarf auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]

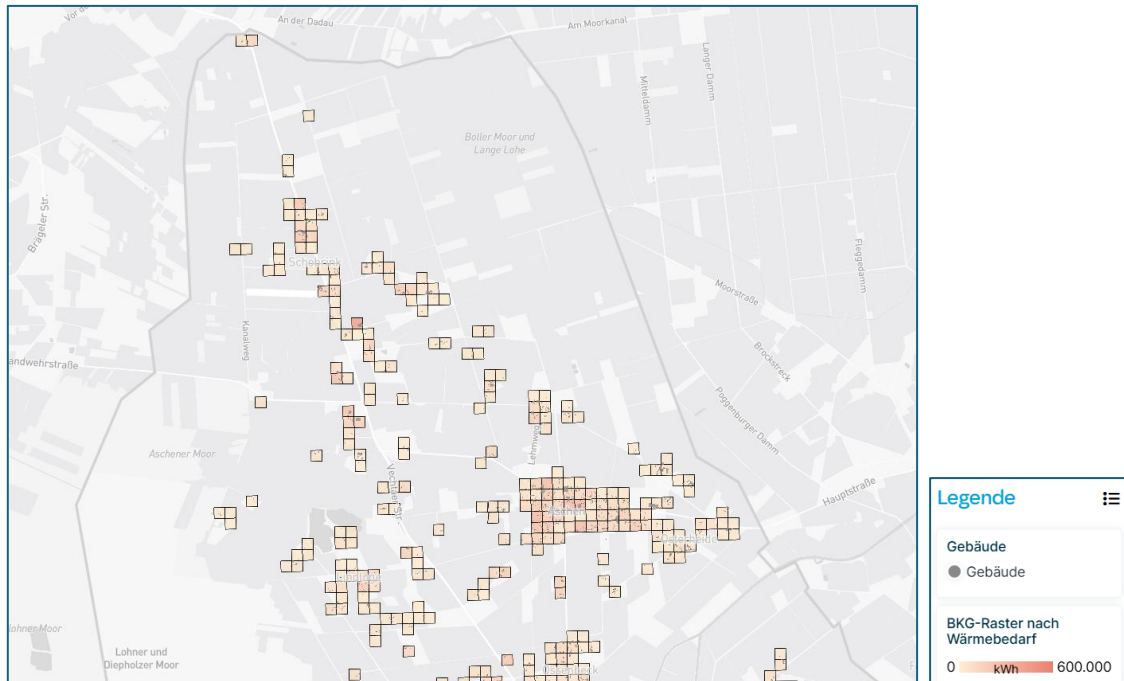


Abbildung 31: Wärmebedarf pro Hektar im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]

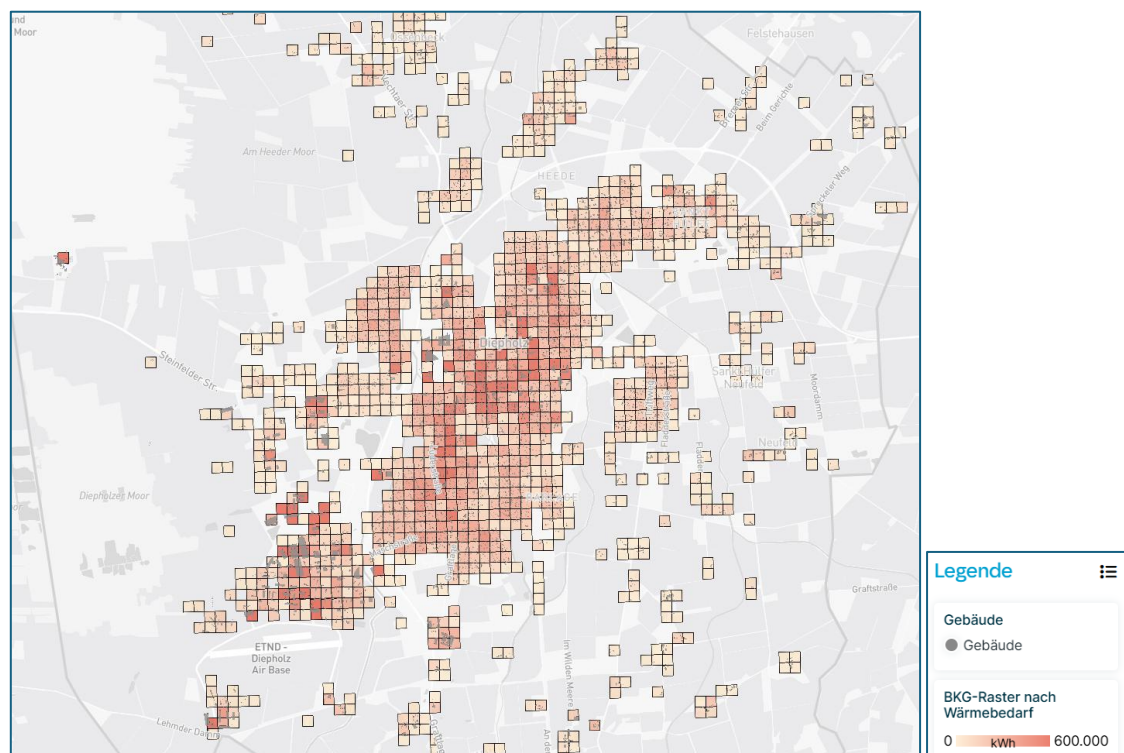


Abbildung 32: Wärmebedarf pro Hektar im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]



3.4.3 Wärmeverbrauchsichte

Auf Grundlage der vorangegangenen Datenerhebung kann die räumlich aufgelöste Wärmeverbrauchsichte ermittelt werden. Der Wärmeverbrauch beschreibt dabei im Gegensatz zum theoretischen Wärmebedarf, die tatsächlich verbrauchte Wärmeenergie. Zur Berechnung der Wärmeverbrauchsichte wird der Wärmeverbrauch aller Gebäude eines Baublocks summiert und durch die Baublockfläche geteilt. Es resultiert die Wärmeverbrauchsichte in Megawattstunden pro Hektar Blockfläche. Mithilfe dieser Größe können mögliche Potenzialgebiete für Fernwärme oder Großverbraucher identifiziert werden.

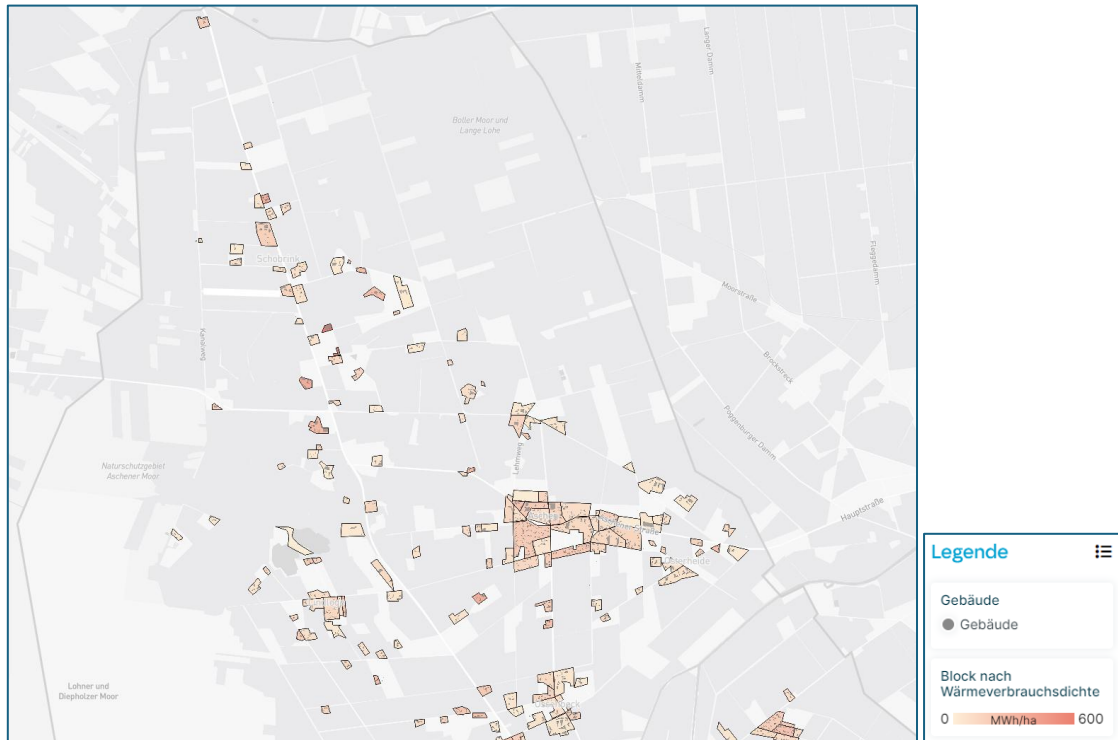


Abbildung 34: Wärmeverbrauchsichte auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]

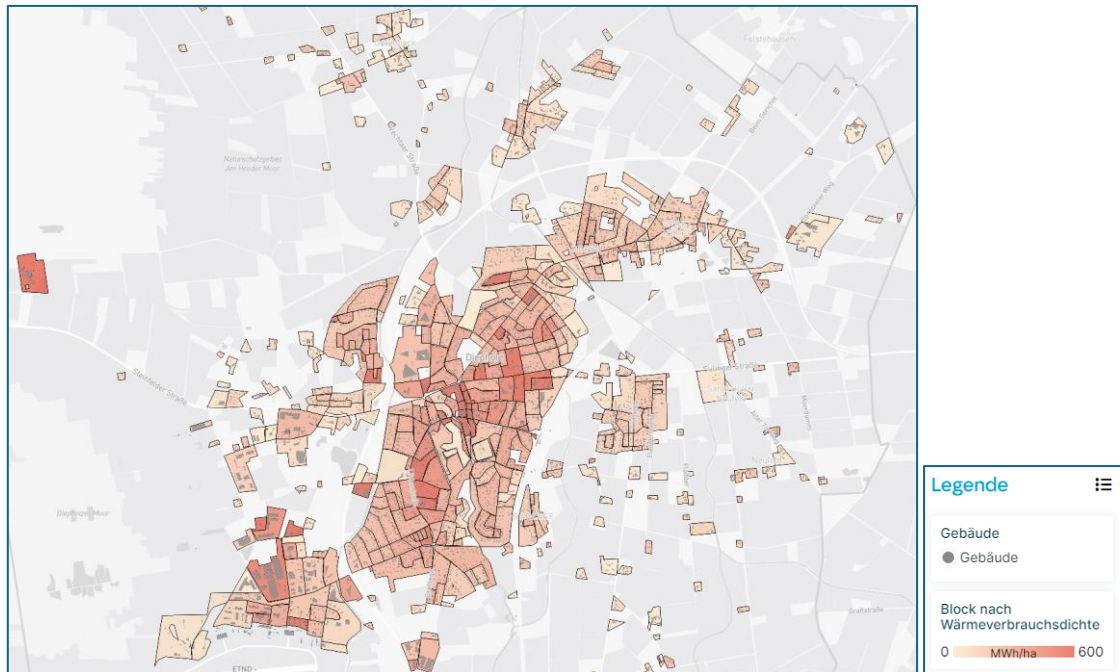


Abbildung 35: Wärmeverbrauchsichte auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]

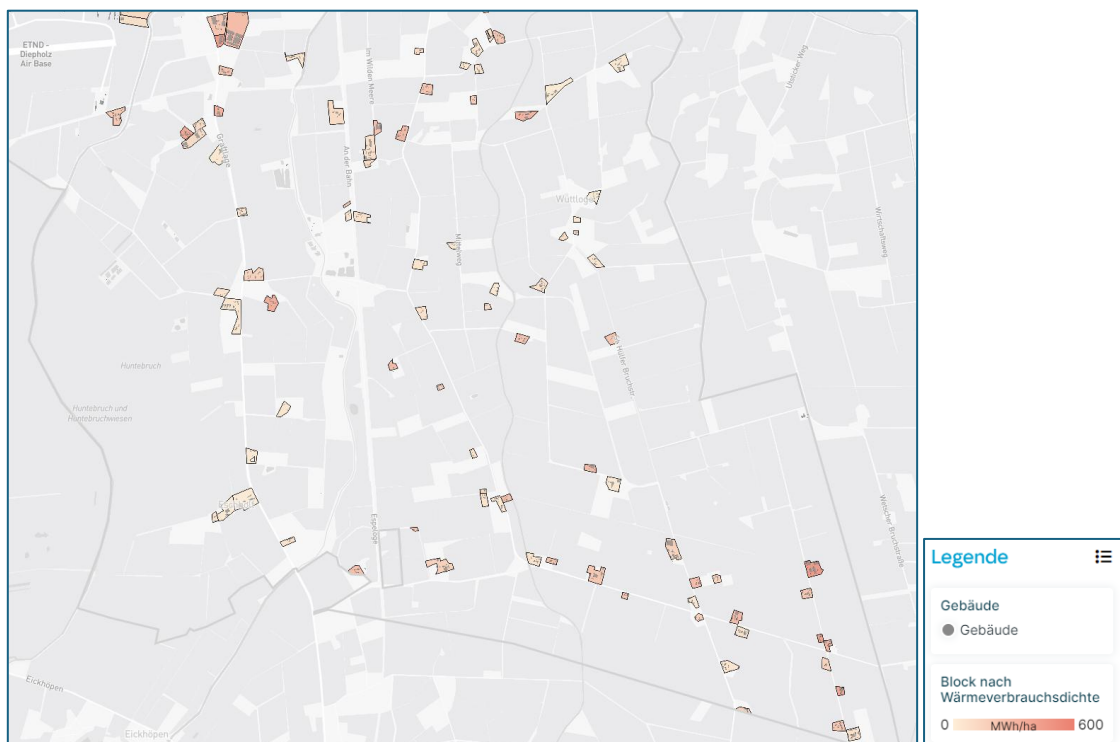


Abbildung 36: Wärmeverbrauchsichte auf Baublockebene im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]

3.4.4 Energie- und Treibhausgas Gesamtbilanz

Die Gesamtbilanz fasst den Energieeinsatz und die Treibhausgasemissionen der Kommune im Wärmebereich sektorübergreifend zusammen und bietet damit einen umfassenden Überblick zur aktuellen Situation. Sie stellt den Endenergieverbrauch und die resultierenden Emissionen nach den relevanten Sektoren dar und ermöglicht so eine differenzierte Betrachtung der wesentlichen Emissionstreiber.

Im Fokus stehen dabei insbesondere der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung im Gebäudebereich, der durch eingesetzte fossile Energieträger (z. B. Erdgas, Heizöl, Kohle) gedeckt wird. Die daraus resultierenden CO₂-Emissionen werden gemäß den geltenden Emissionsfaktoren bilanziert.

Der gesamte Endenergiebedarf zur Wärmeversorgung in Diepholz beträgt **232 GWh**. Rund **73 %** des endenergetischen Verbrauchs nach Wärmeerzeugern entfallen auf den Energieträger Erdgas. Der Anteil erneuerbarer Energien ist demgegenüber derzeit verschwindend gering. Nach den unterschiedlichen Sektoren gegliedert, verbrauchen mit **121,6 GWh** die privaten Haushalte den größten Anteil am Endenergieverbrauch, gefolgt von Gewerbe, Handel und Dienstleistungen.

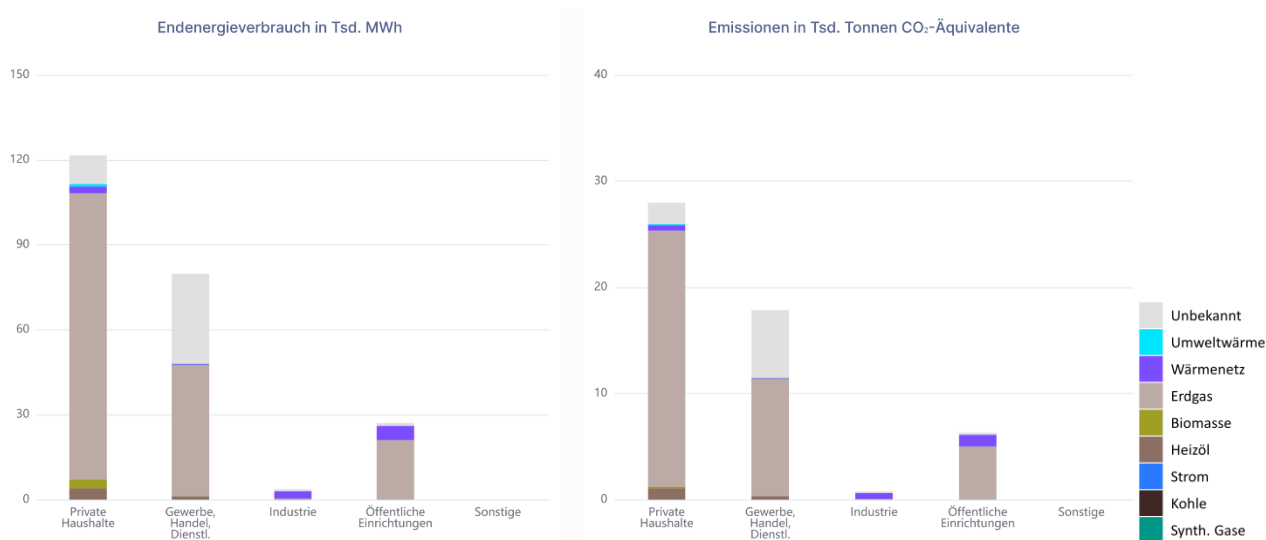


Abbildung 37: Endenergieverbrauch [Tsd. MWh] und Emissionen [Tsd. Tonnen CO₂] je Sektor [Q:1]

Die Verteilung der versorgten Gebäude bzw. Gebäudeteile nach Energieträger und Wärmeerzeuger stellt sich wie folgt dar.

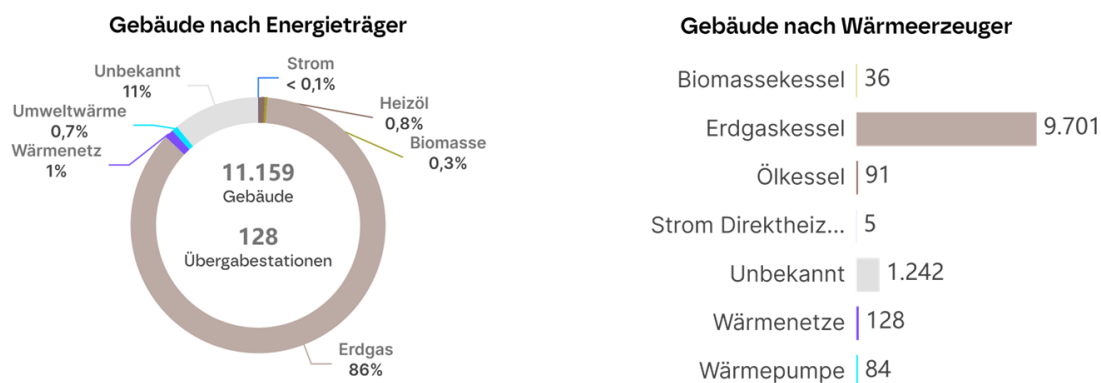


Abbildung 38: Gebäude nach Energieträger und Wärmeerzeuger [Anzahl] [Q:1]

Zusätzlich können die Anteile am Endenergieverbrauch für verschiedene Energiequellen berechnet und sowohl in absoluten als auch in relativen Zahlen dargestellt werden.

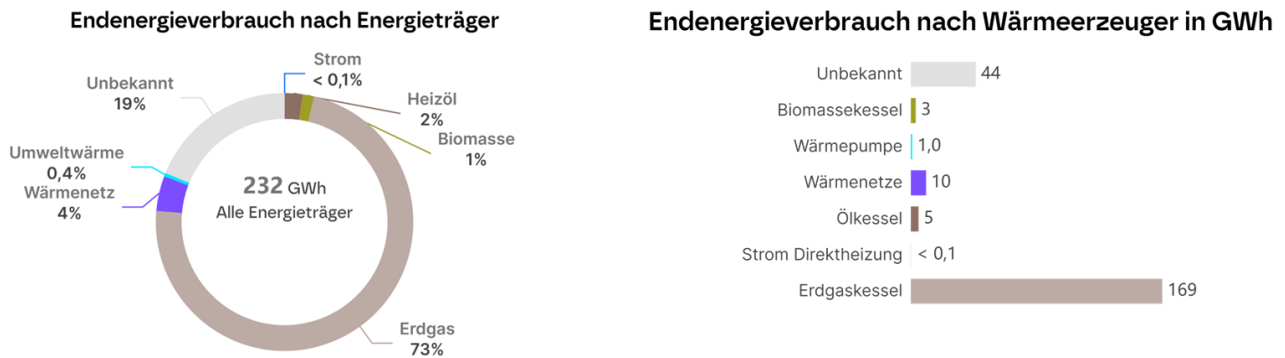


Abbildung 39: Endenergieverbrauch nach Energieträger und Wärmeerzeuger [GWh] [Q:1]

Diese Gesamtbilanz dient als Grundlage für die Priorisierung von Handlungsfeldern und die Entwicklung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduktion der Treibhausgasemissionen.

3.4.5 Treibhausgasemissionen durch Wärmeversorgung

Die Ermittlung der Treibhausgasemissionen ist, im Hinblick auf die Zielerreichung, ein essenzieller Teil der Wärmeplanung. Dabei wurden die aus dem Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung resultierenden Treibhausgasemissionen in Tonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (t_{CO_2e}) ermittelt.

Insgesamt werden durch die Bereitstellung von Wärme für Diepholz aktuell **52.904 t CO_{2e}** produziert. Der größte Anteil davon wird mit **76 %** durch den fossilen Energieträger Erdgas emittiert.

Um eine kartografische Übersicht der Emissionen vor Ort zu erhalten, erfolgt die Visualisierung im BKG-Raster. Pro Fläche werden die absoluten Emissionen pro Jahr errechnet und mittels Farbabstufung dargestellt. Je dunkler die Grünfärbung, desto höher die Treibhausgasemissionen.

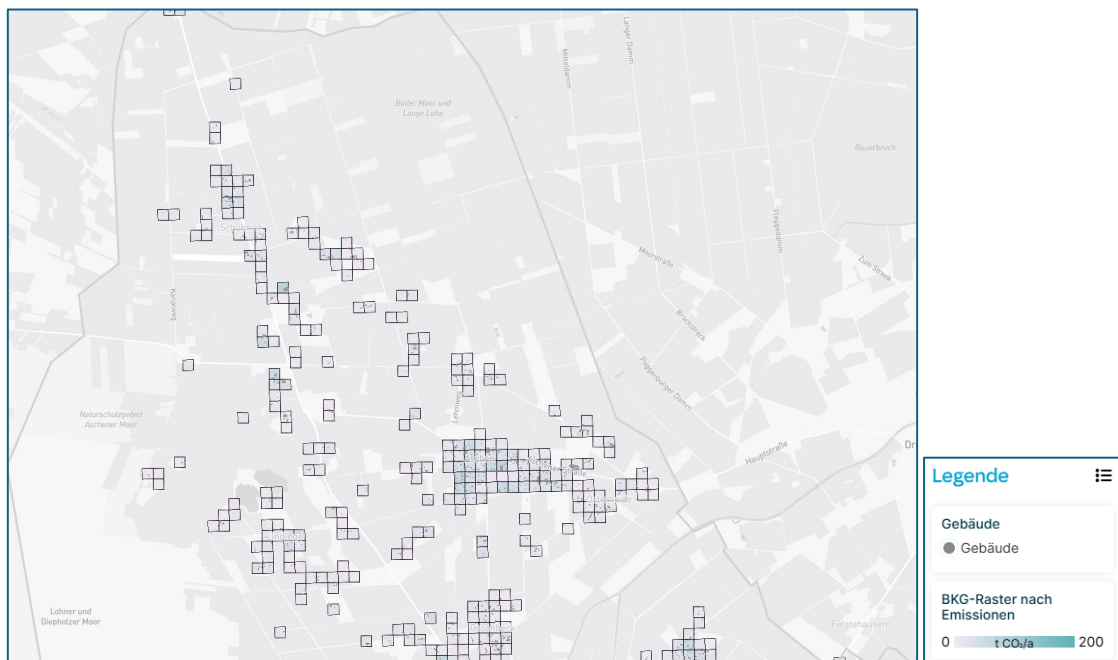


Abbildung 40: Treibhausgasemissionen pro Hektar im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]

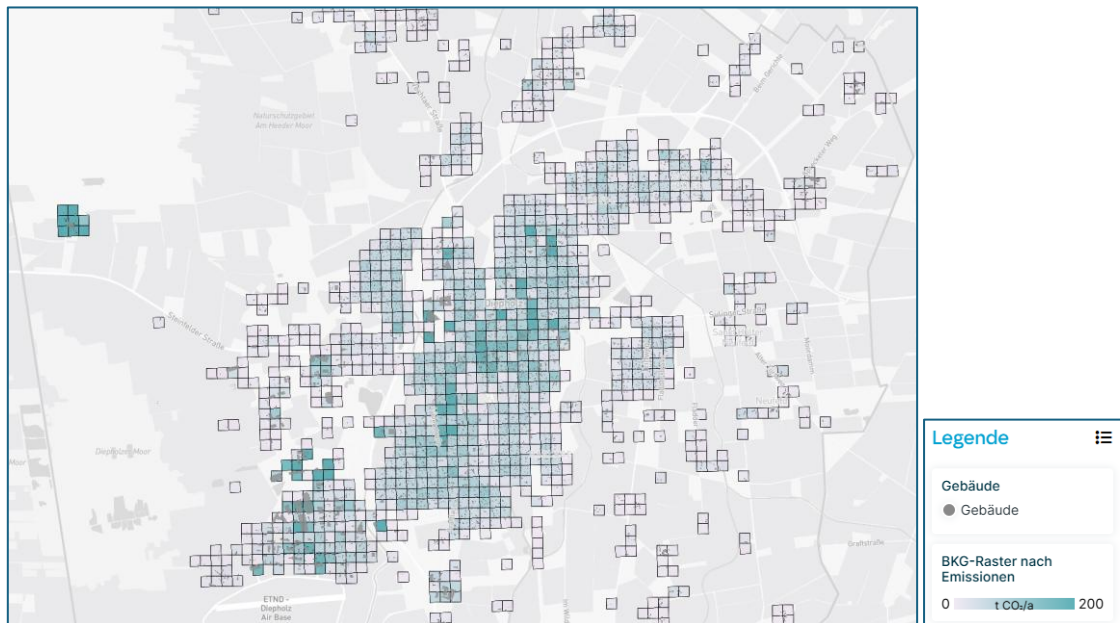


Abbildung 41: Treibhausgasemissionen pro Hektar im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]

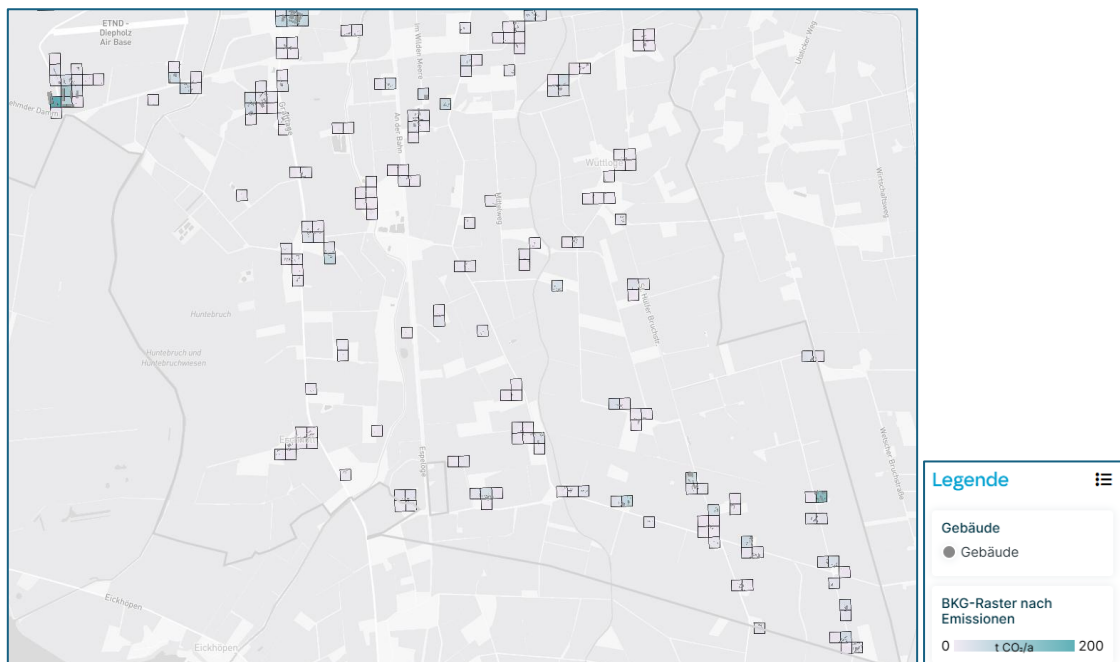


Abbildung 42: Treibhausgasemissionen pro Hektar im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]

3.5 Eignungsprüfung Fernwärmeversorgung

In der Eignungsprüfung zur Fernwärmeversorgung werden die Baublöcke grundsätzlich auf eine theoretische Eignung zur Fernwärmeversorgung anhand der Wärmelinienichte beurteilt.

Diese Kennzahl zeigt, wie effektiv die Wärmeverteilung auf einem bestimmten Rohrleitungsabschnitt ist, genauer, wie viel Wärme pro Meter pro Jahr in der Rohrleitung transportiert wird, um den gesamten Rohrleitungsabschnitt mit Wärme zu versorgen. Im Rahmen der Eignungsprüfung zur Fernwärmeversorgung wird keine Aussage über die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzgebiets oder die wirtschaftliche Betrachtung aus Gebäudeeigentümerperspektive getroffen. Es handelt sich um eine rein technische Abschätzung.

Im Rahmen der Leitlinien zur Erstellung der Kommunalen Wärmeplanung wurden Grenzwerte definiert, ab wann eine zentrale Wärmeversorgung möglicherweise in Frage kommt [Q:9]. Die Einteilung zur Wärmenetzeignung vom Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) lautet wie folgt:

Wärmelinienichte	Fernwärmenetzeignung
< 700 kWh/m*a	geringe Eignung
700 – 1.700 kWh/m*a	mittlere Eignung
> 1.700 kWh/m*a	hohe Eignung

Tabelle 10: Fernwärmenetzeignung in Abhängigkeit der Wärmelinienichte [Q:9]

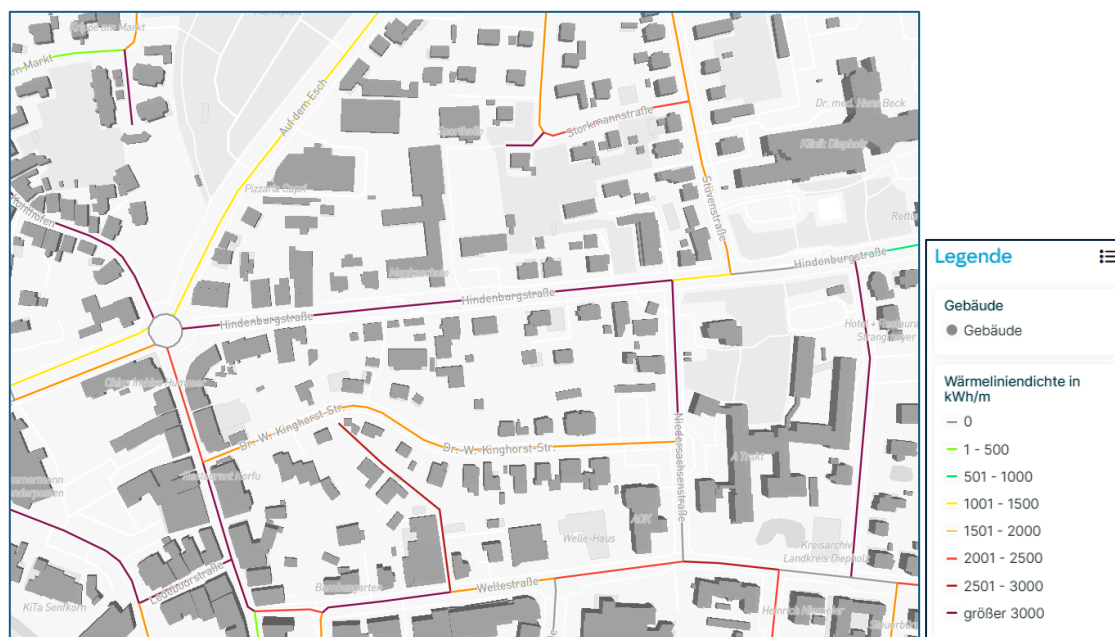


Abbildung 43: Wärmelinienichte auf Straßenzugabeine [Q:1]

Eine kartografische Darstellung der Wärmelinienichten in Kilowattstunden pro Meter pro Jahr, die auf der Ebene einzelner Straßenabschnitte basieren, wird zur besseren Lesbarkeit nachfolgend auf Baublockebene dargestellt.

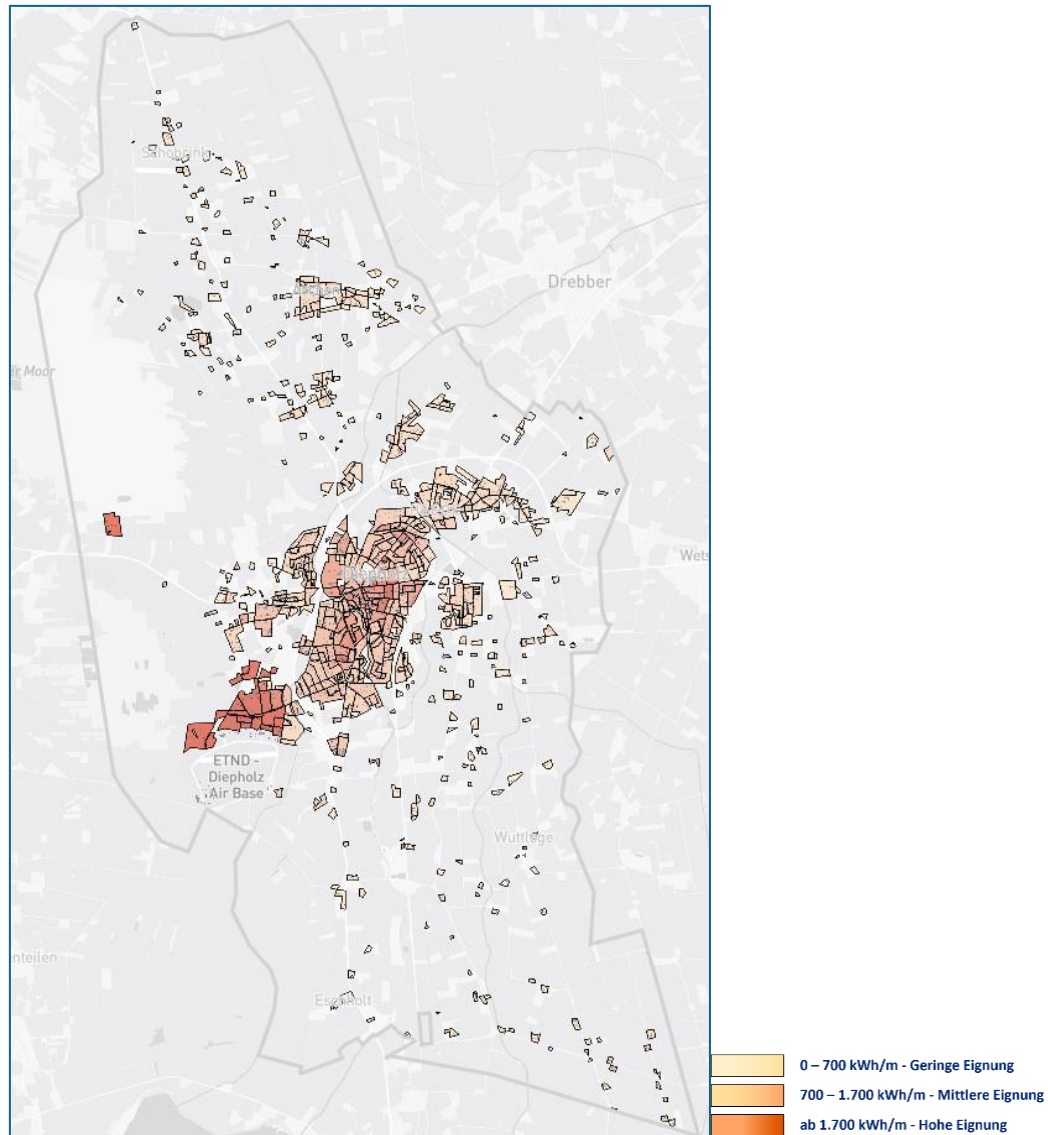


Abbildung 44: Wärmelinien-dichte auf Baublockebene im Überblick [Q:1]

Im Folgenden wird die Fernwärmenetzzeignung der einzelnen Betrachtungsgebiete dargestellt. Für jedes Gebiet erfolgt eine separate Darstellung in den Kategorien gering, mittel und hoch.

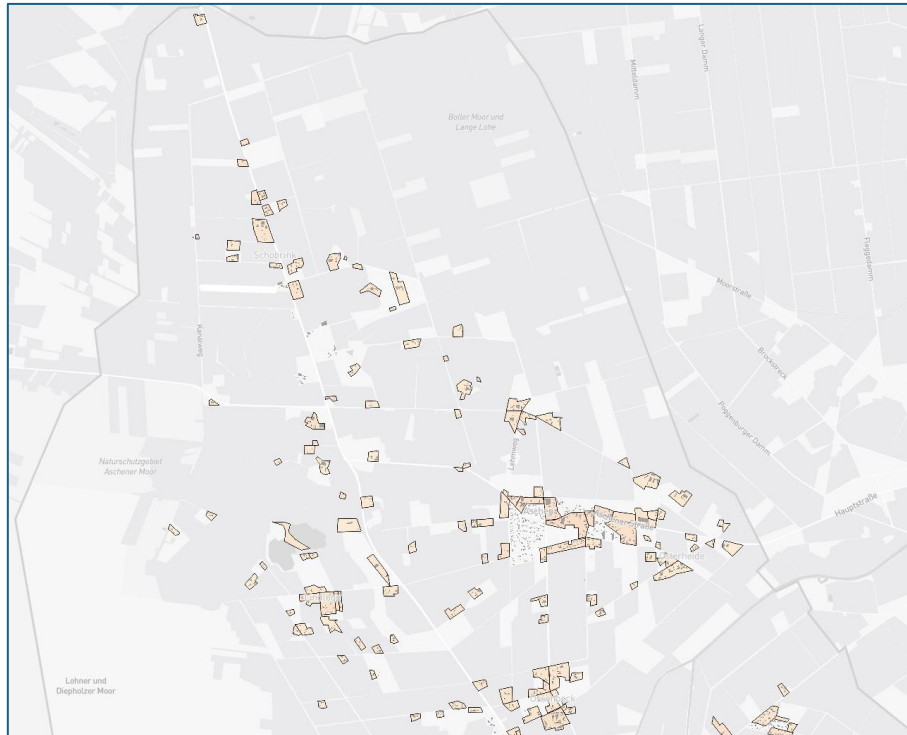


Abbildung 45: Geringe Fernwärmenetzsignung im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]

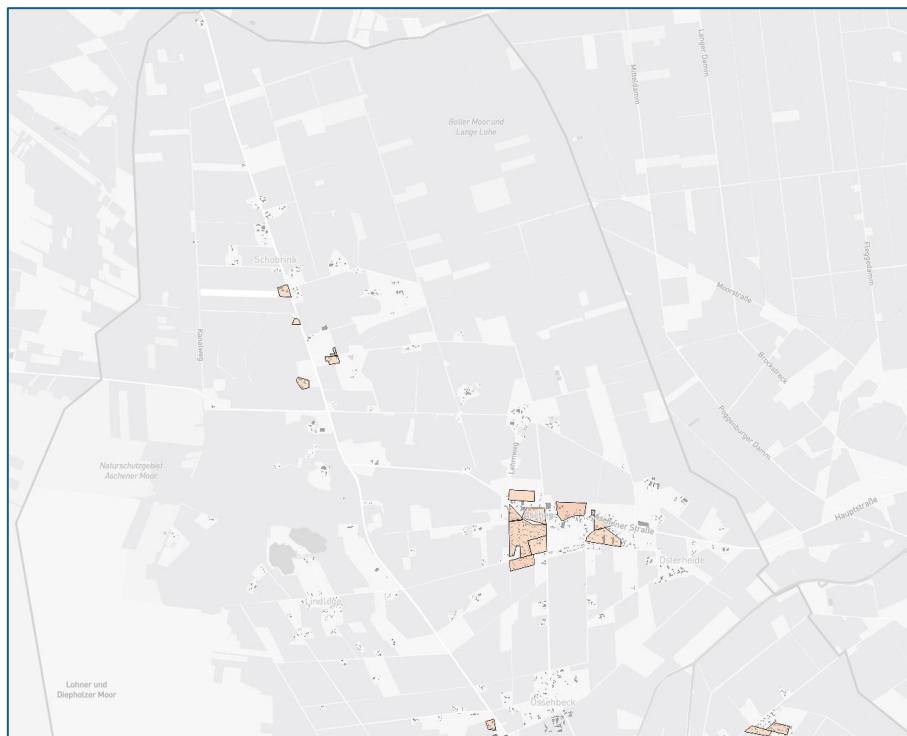


Abbildung 46: Mittlere Fernwärmenetzsignung im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]



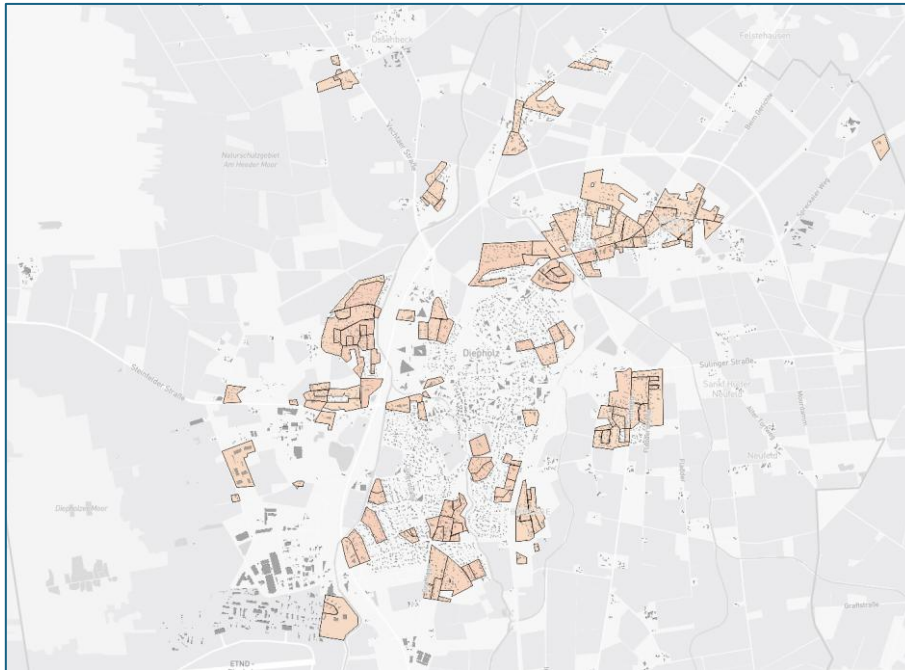


Abbildung 49: Mittlere Fernwärmeteignung im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]

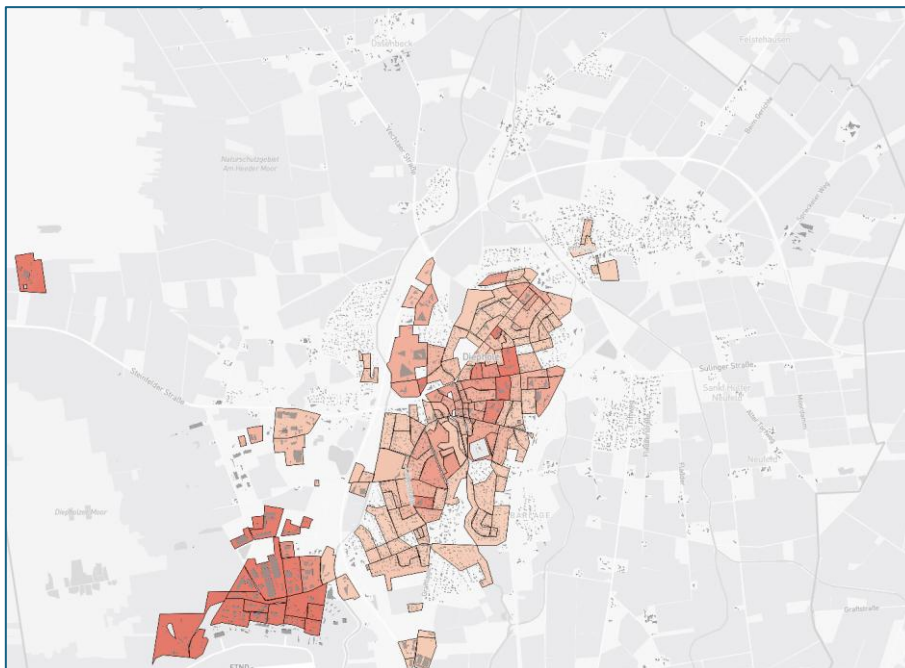


Abbildung 50: Hohe Fernwärmeteignung im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]



41

4 Potenzialanalyse

Aufbauend auf der Bestandsanalyse werden in der Potenzialanalyse die lokal verfügbaren Potenziale zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung systematisch erfasst und bewertet. Ziel ist es, auf Basis der vorhandenen Strukturen und Ressourcen konkrete Handlungsmöglichkeiten für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu identifizieren. Nicht-lokale Ressourcen – etwa Biomasse- oder Wasserstoffimporte, Fernwärme aus überregionaler Erzeugung oder überregionale Stromnetze für Wärmepumpen – gelten gemäß dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) als ergänzende Optionen, die behutsam und nur bei fehlender lokaler Alternativen eingesetzt werden sollen.

Im Fokus der lokalen Ressourcen stehen dabei insbesondere Potenziale für den Ausbau erneuerbarer Energien (z. B. Solarthermie, Umweltwärme, Biomasse, Geothermie), die Nutzung von unvermeidbarer Abwärme (z. B. aus Industrie, Gewerbe oder Abwasser) sowie die Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung im Gebäudebestand. Ergänzend werden auch Potenziale zur Verdichtung, Erweiterung oder Neuerschließung von Wärmenetzen betrachtet, falls Wärmenetze bereits vorhanden sind. Die Analyse erfolgt unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher, rechtlicher und räumlicher Rahmenbedingungen.

Die Potenzialanalyse stellt eine wichtige Grundlage für die anschließende Entwicklung von Zielszenarien und Transformationspfaden dar. Sie ermöglicht eine Priorisierung von Maßnahmen und unterstützt Kommunen dabei, strategisch fundierte Entscheidungen über zukünftige Versorgungsoptionen zu treffen.

4.1 Wärmeenergieeinsparung

Die Wärmeenergieeinsparung durch energetische Gebäudesanierungen stellt einen zentralen Baustein der kommunalen Wärmewende dar. Da rund zwei Drittel des Endenergieverbrauchs im Gebäudesektor auf Raumwärme und Warmwasser entfallen, besteht hier ein besonders großes Minderungspotenzial für den Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Insbesondere im Gebäudebestand – häufig geprägt durch unzureichende Dämmstandards oder veraltete Anlagentechnik – lassen sich durch gezielte Sanierungsmaßnahmen erhebliche Effizienzgewinne erzielen. Jede Kilowattstunde, die nicht verbraucht wird, muss folglich auch nicht bereitgestellt werden.

Die energetische Sanierung senkt nicht nur den Energiebedarf einzelner Gebäude, sondern beeinflusst auch maßgeblich die Wirtschaftlichkeit und Auslegung zukünftiger Wärmeversorgungssysteme – etwa durch die Reduzierung der notwendigen Netzkapazitäten oder die Ermöglichung niedrig temperierter Wärmenetze. Damit trägt die Gebäudesanierung entscheidend dazu bei, den Umbau der Wärmeversorgung in Richtung Klimaneutralität technisch, wirtschaftlich und sozialverträglich zu gestalten.

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung werden sowohl das theoretische als auch das realistische Einsparpotenzial auf Grundlage typisierter Gebäudegruppen ermittelt. Diese Bewertung bildet eine wesentliche Grundlage für die spätere Maßnahmenplanung, die Ausrichtung von Förderstrategien sowie für Priorisierungsentscheidungen.

Das Energieeinsparpotenzial durch die Reduktion des Wärmebedarfs in Gebäuden für Raumwärme und Warmwasser wird als Sanierungspotenzial bezeichnet. Es ergibt sich aus der jährlichen Sanierungsrate sowie der jeweiligen Sanierungstiefe der Gebäudeklassen. Gebäude mit einem hohen Wärmeverbrauch pro Nutzfläche werden dabei vorrangig für Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt.

Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungen betrug im Jahr 2024 circa 0,7 %. Um die Klimaziele 2030 zu erreichen, müsste die Quote mindestens 2 % jährlich betragen [Q:10].

Unter der Sanierungstiefe wird der angestrebte spezifische Wärmebedarf eines sanierten Gebäudes verstanden. Dieser Zielwert variiert abhängig von Gebäudetyp und Baualtersklasse. Die für die Bewertung herangezogenen Zielsanierungstiefen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Für das Klimaschutzszenario wurde eine jährliche Sanierungsquote von 0,7 % zugrunde gelegt. Dies entspricht bis zum Jahr 2040 einer energetischen Sanierung von rund 1.157 Gebäuden in der Kommune der Stadt Diepholz.

Baualter- klasse	Einfamilienhaus [kWh/m ²]	Mehrfamilienhaus [kWh/m ²]	Öffentlich [kWh/m ²]	Industrie [kWh/m ²]	Sonstige [kWh/m ²]
Unbekannt	59	57	87	35	60
Vor 1949	65	61	112	47	71
1949 – 1968	65	64	112	47	72
1969 – 2001	56	54	74	30	54
Nach 2001	50	48	48	18	41

Tabelle 11: Zielsanierungstiefe für Bestandssanierungen [Q:9]

Der gesamte Wärmeverbrauch in Diepholz beträgt laut Bestandsanalyse **232,1 GWh pro Jahr**. Bei einer jährlichen Sanierungsrate von 0,7 % könnte der Wärmebedarf um **41,5 GWh/a beziehungsweise 17,8 %** reduziert werden. Der verbleibende Wärmeenergieverbrauch läge damit im Jahr 2040 bei rund **190,6 GWh/a**.

Wärmeenergiebedarf Bestandsszenario 2024	232,1 GWh/a
Wärmeenergieeinsparung durch Bestandssanierung	- 41,5 GWh/a - 17,8 %
Wärmeenergiebedarf Klimaschutzszenario 2040	<u>190,6 GWh/a</u>

Abbildung 53: Reduktion des Wärmeenergiebedarfs durch Bestandssanierung [Q:1]

Nachfolgende Tabelle zeigt die Verbesserung einiger Kennzahlen bis zum Zieljahr durch Gebäudesanierungen.

	2024	2040
Wärmebedarf pro Nutzfläche	84 kWh/m ²	69 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Wohnfläche	224 kWh/m ²	184 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Einwohner <i>Incl. Gewerbe-/Industrieverbrauch</i>	13,0 MWh/EW	10,7 MWh/EW
Wärmeverbrauchsichte	22 MWh/ha	18 MWh/ha
Wärmelinienichte	927 kWh/m	762 kWh/m

Tabelle 12: Veränderung energetischer Kennzahlen durch Bestandssanierung mit einer Sanierungsquote von 0,7 %/a [Q:1]

Würden alle Gebäude auf die entsprechende Zielsanierungstiefe energetisch saniert werden, könnten **83,6 GWh/a** Wärmeenergie insgesamt eingespart werden. Die größten Einsparpotenziale sind in nachfolgenden baublockbezogenen Darstellungen kartografisch abgebildet.

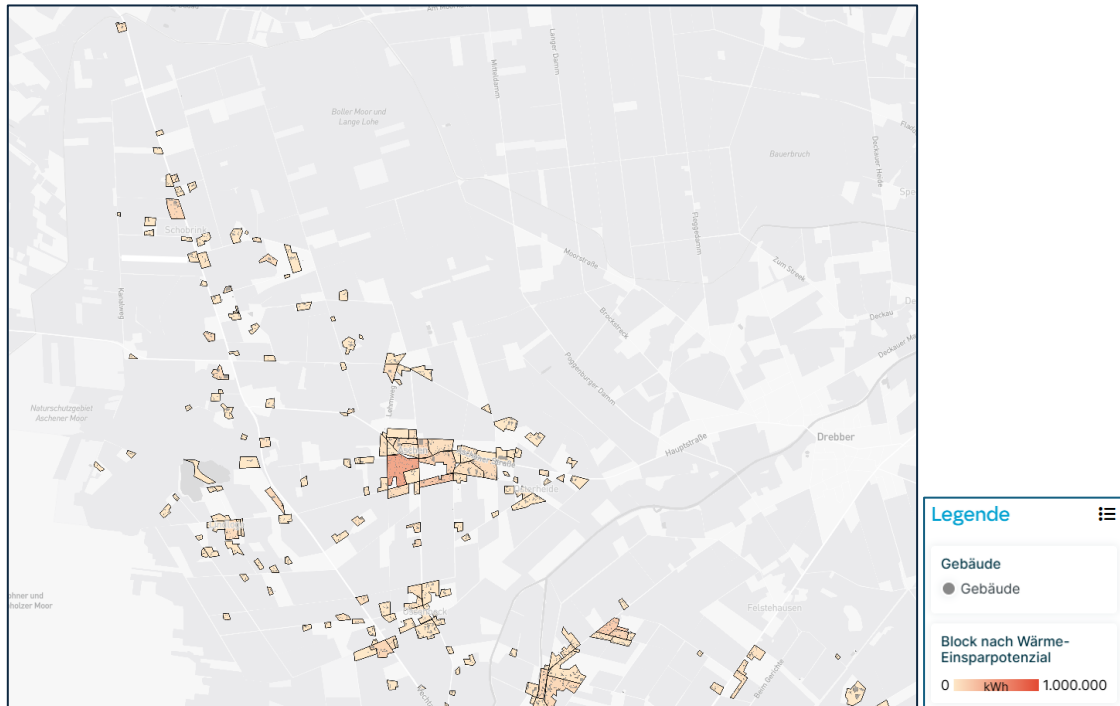


Abbildung 54: Gesamtsanierungspotenzial im Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]

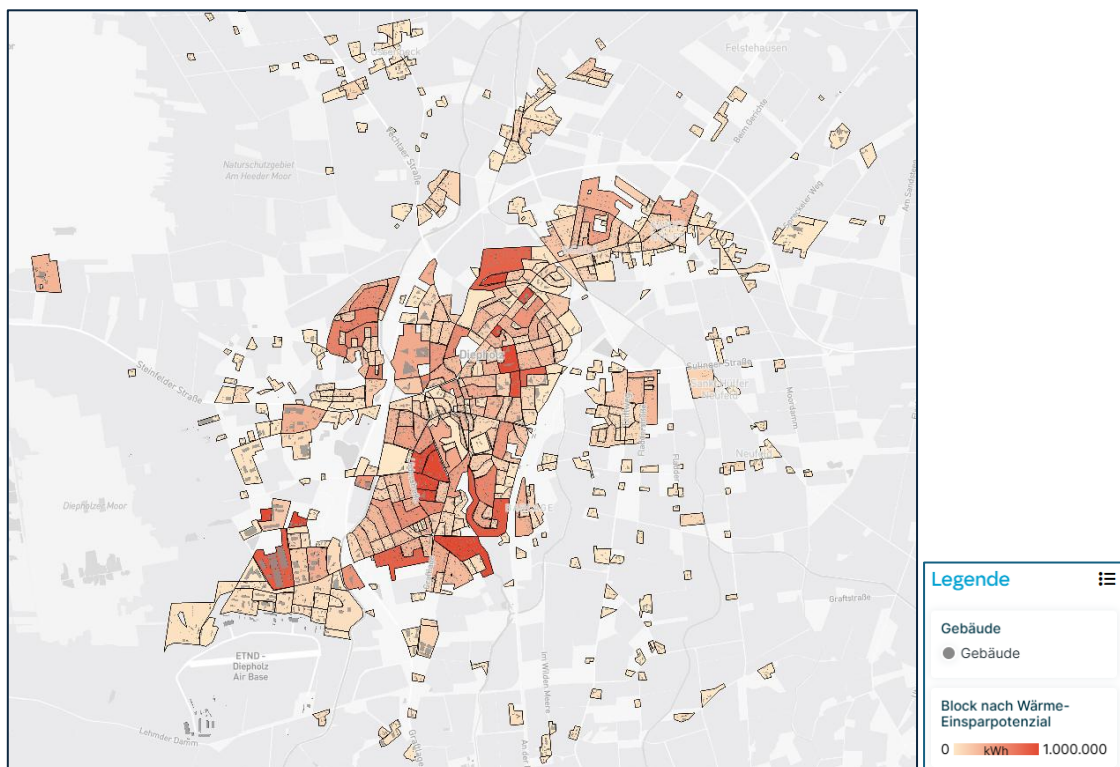


Abbildung 55: Gesamtsanierungspotenzial im Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]

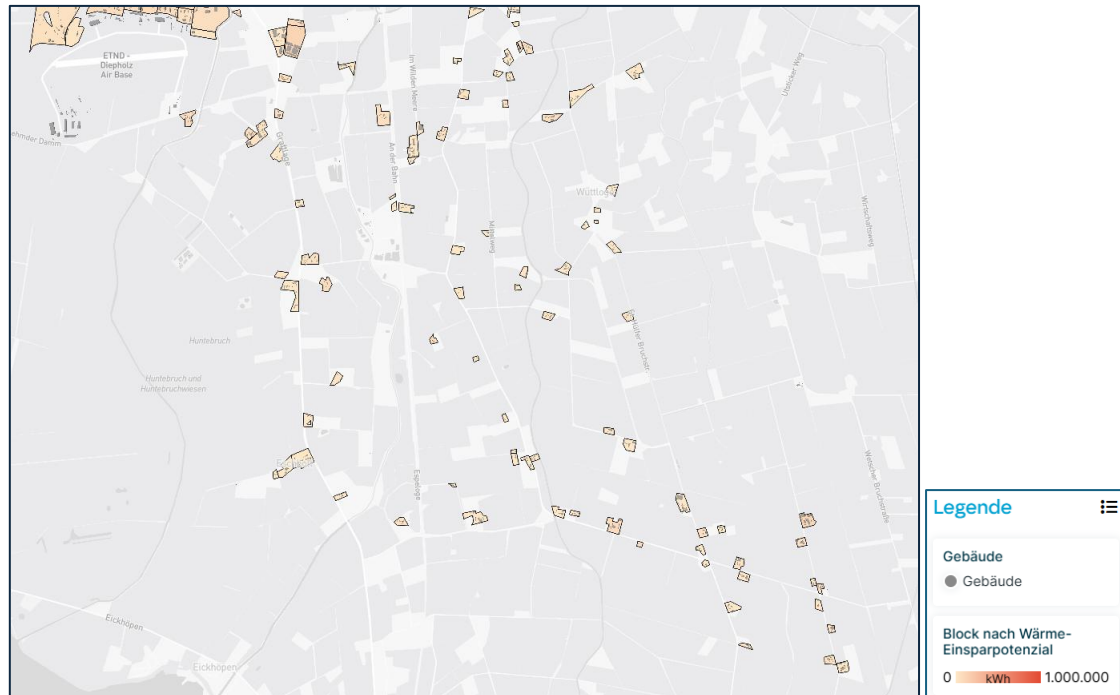


Abbildung 56: Gesamtsanierungspotenzial im Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]

Zwischen den Einsparungen im Klimaschutzscenario und dem theoretisch verfügbaren Gesamtsanierungspotenzial aller Gebäude besteht ein erhebliches Potenzial. Dieses Potenzial kann jedoch nur als theoretisch bewertet werden.

Energieeinsparung durch die Sanierung der energieintensivsten Gebäude im Klimaschutzscenario (0,7 %)	41,5 GWh/a
Theoretisches Energieeinsparpotenzial gesamt	83,6 GWh/a
Potenzialausnutzung	49,6 %

Tabelle 13: Energieeinsparpotenzial Sanierungen [Q:1]

Die Auswirkungen energetischer Sanierungen sind als besonders relevant einzuschätzen. Bereits durch die Sanierung der 1.157 energieintensivsten Gebäude – das entspricht circa 10 % aller Gebäude – bei einer jährlichen Sanierungsquote von 0,7 % können rund 49,6 % des gesamten Energieeinsparpotenzials realisiert werden. Diese Betrachtung unterstreicht die zentrale Bedeutung der energetischen Sanierung.

4.2 Potenzial zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Die Analyse des Potenzials zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist ein wertvoller Teil der Wärmeplanung für die Kommune, insbesondere im Hinblick auf die zunehmende Elektrifizierung im Bereich der Wärmeversorgung. Technologien wie Wärmepumpen, Power-to-Heat-Anwendungen oder elektrisch betriebene Wärmenetze führen zu einem steigenden Bedarf an klimaneutral erzeugtem Strom. Die Nutzung lokal verfügbarer erneuerbarer Stromquellen – insbesondere Photovoltaik und Windkraft – kann daher wesentlich zur Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung beitragen.

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden unter anderem geeignete Dach- und Freiflächen für Photovoltaikanlagen und Windstandorte betrachtet. Auch rechtliche, technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen fließen in die Bewertung ein, um eine möglichst realistische Einschätzung zu erhalten. Ziel ist es, die lokale Eigenstromerzeugung zu maximieren, Versorgungssicherheit zu stärken, gleichzeitig die Netzinfrastruktur effizient zu nutzen und die überregionale Belastung zu minimieren.

Die Ergebnisse dienen als Grundlage für kommunale Strategien zur sektorenübergreifenden Kopplung von Strom und Wärme sowie zur Förderung lokaler Wertschöpfung. Darüber hinaus unterstützen sie die Identifikation von Synergien zwischen der Wärmewende und der Stromwende.

4.2.1 Photovoltaikanlagen auf Freiflächen

Zur Ermittlung des Potenzials für Freiflächen-Photovoltaikanlagen wurde eine Weißflächenkartierung des gesamten Gebietes der Kommune durchgeführt. Eine Weißflächenkartierung dient dazu, innerhalb eines definierten Gebiets geeignete Standorte für bestimmte Vorhaben, wie etwa die Errichtung von Solar- oder Windenergieanlagen, zu identifizieren. Ungeeignete Flächen, zum Beispiel naturschutzrechtlich geschützte Gebiete oder Abstandsflächen, werden dabei ausgeschlossen. Die Ergebnisse werden anschließend visuell aufbereitet dargestellt.

Für Diepholz konnten in der Weißflächenkartierung auf Basis des Suchraumkonzeptes des Landkreises Diepholz zur konfliktfreien Findung von Freiflächen unter Berücksichtigung der derzeitigen Bewirtschaftung und der gegebenen Schutzkulturen im Landkreis Diepholz zwar insgesamt **1.750 ha** Potenzialflächen ermittelt werden, davon entfallen jedoch **0 ha** auf das Stadtgebiet Diepholz.

Diesbezüglich ist anzumerken, dass ungeachtet der Änderungen im Landes-Raumordnungsprogramm (LROP) des Landes Niedersachsen Vorbehaltsgebiete der Landwirtschaft im Landkreis Diepholz weiterhin nicht als Ziele der Raumordnung für die Errichtung raumbedeutsamer Freiflächen-Photovoltaikanlagen zur Verfügung stehen. Im Falle von Agri-Photovoltaikanlagen bleibt die landwirtschaftliche Produktion die Hauptnutzung, sodass der Regelungszweck der Zielfestlegungen im Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) durch Agri-PV nicht konterkariert wird. Der Stadtrat der Stadt Diepholz hat im Juli 2024 einen Grundsatzbeschluss gefasst und behält sich demnach vor, Anträge auf Agri-Freiflächen-Photovoltaik von aktiven landwirtschaftlichen Betrieben auf deren Eigentumsflächen im Einzelfall zu entscheiden. [Q:2] [Q:57]

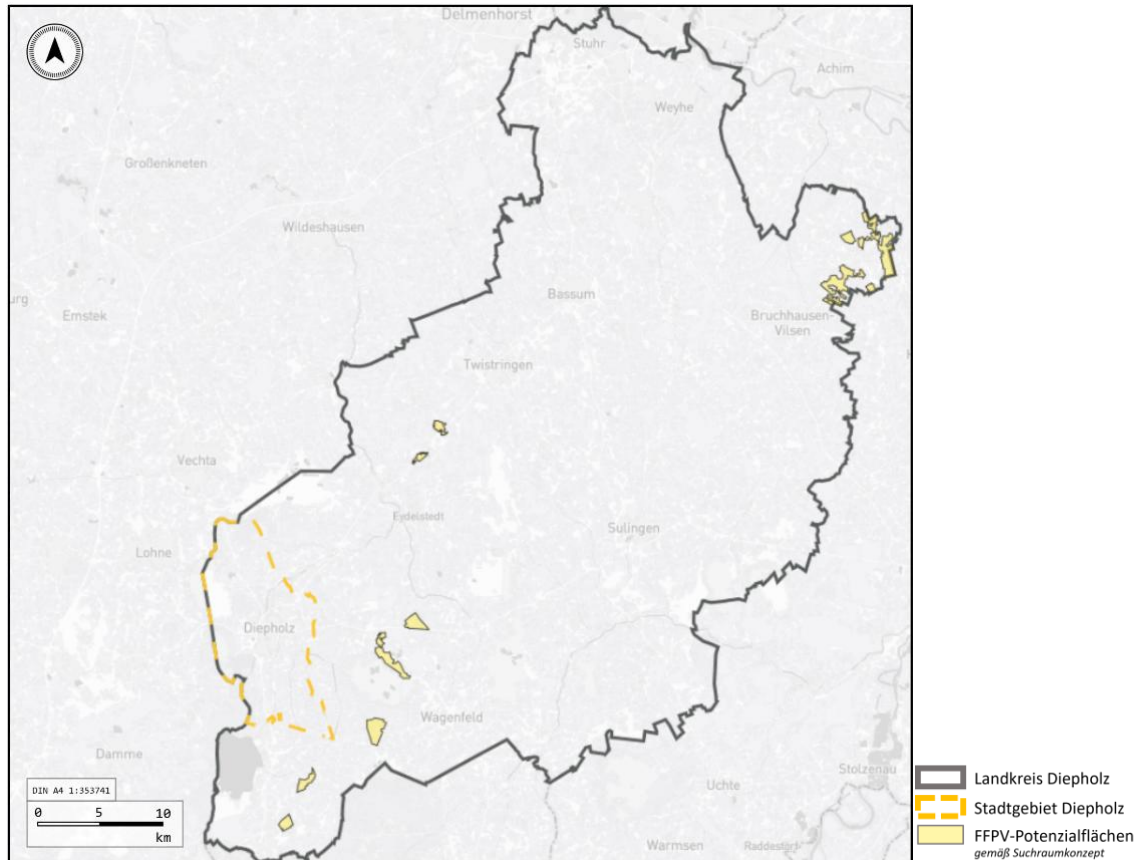


Abbildung 57: FFPV-Potenzial unter Berücksichtigung aller Schutzgebiete und Abstandsbereiche [Q:2] [Q:3] [Q:57]

Auf baurechtlich privilegierten Flächen sind Freiflächen-Photovoltaikanlagen gemäß gesetzlichen Vorgaben ohne Durchführung eines Bauleitverfahrens zulässig; es ist lediglich eine Baugenehmigung erforderlich. Der Ausschluss raumbedeutender Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Vorbehaltsgebieten für die Landwirtschaft gilt auch für baurechtlich privilegierte Flächen, wobei eine einzelfallbezogene Prüfung der Raumbedeutsamkeit möglich ist.

Im Falle von Agri-Photovoltaikanlagen bleibt die landwirtschaftliche Produktion die Hauptnutzung und ist daher auch auf privilegierten Flächen, die Vorbehaltsgebiete für die Landwirtschaft zusätzlich darstellen, zu ermöglichen. Für das Stadtgebiet Diepholz wurden insgesamt **1.059 ha** als EEG-teilnahmeberechtigte Flächen identifiziert, davon entfallen **257 ha** auf baurechtlich privilegierte Flächen. Auf diesen privilegierten Flächen ergibt sich ein potenzielles Anlagenleistungspotenzial für Agri-PV-Anlagen von rund 179,9 MW_p. Nach Abzug der bestehenden Anlagen mit einer Leistung von 0,74 MW_p verbleibt ein freies Anlagenleistungspotenzial von etwa **179,2 MW_p** für Agri-PV-Anlagen auf baurechtlich privilegierten Flächen.

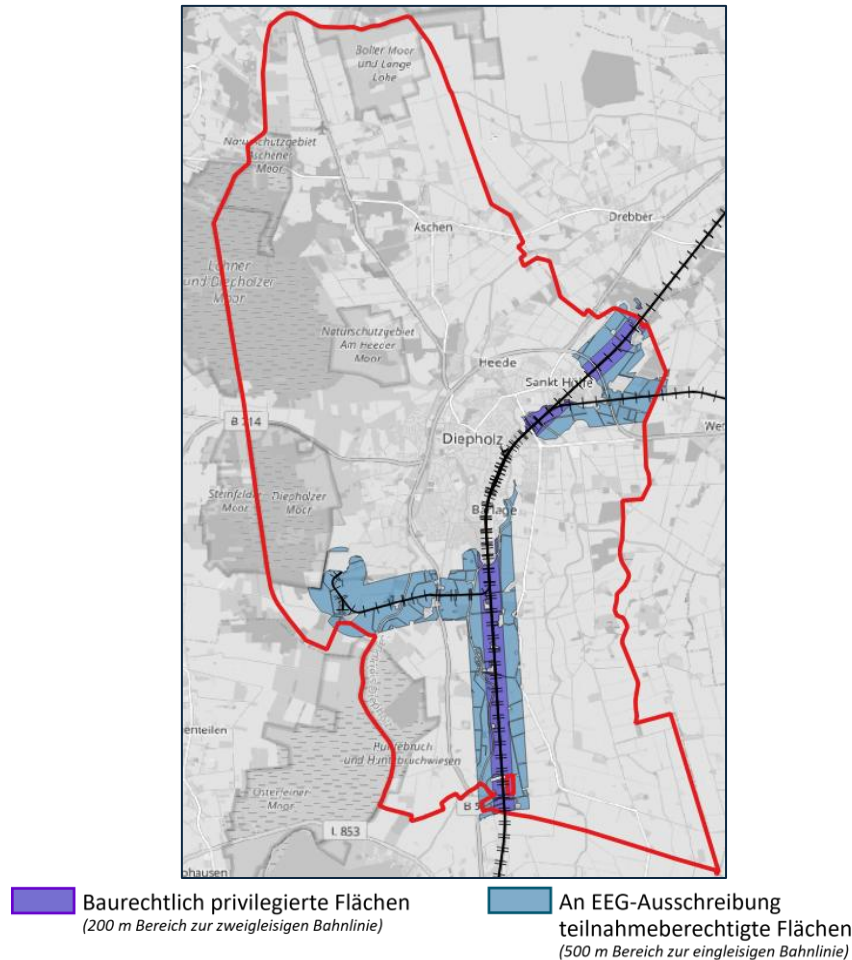


Abbildung 58: Weißflächenkartierung für potenzielle Agri-Photovoltaikanlagen [Q:3] [Q:57]

4.2.2 Photovoltaikanlagen auf Dachflächen

Photovoltaikanlagen auf Dachflächen können neben ihrem primären Ziel – der dezentralen, regenerativen Stromerzeugung – auch sekundär zur Unterstützung der Wärmewende beitragen, indem sie den Strombedarf dezentraler Wärmeversorgungen von Wärmepumpen decken. Zudem kann durch die teilweise Eigenstromdeckung mit dezentralen Erzeugungsanlagen eine Entlastung von Übertragungs- und Verteilnetzkapazitäten erreicht werden.

In der Simulation wurden alle Dachflächen bewertet. Auf Basis der Dachausrichtung und den standortbezogenen Kennzahlen wie Globalstrahlung bzw. Volllaststunden, kann das Potenzial zur Anlagenleistung bzw. Stromerzeugung aus Dachflächen-Photovoltaikanlagen berechnet werden.

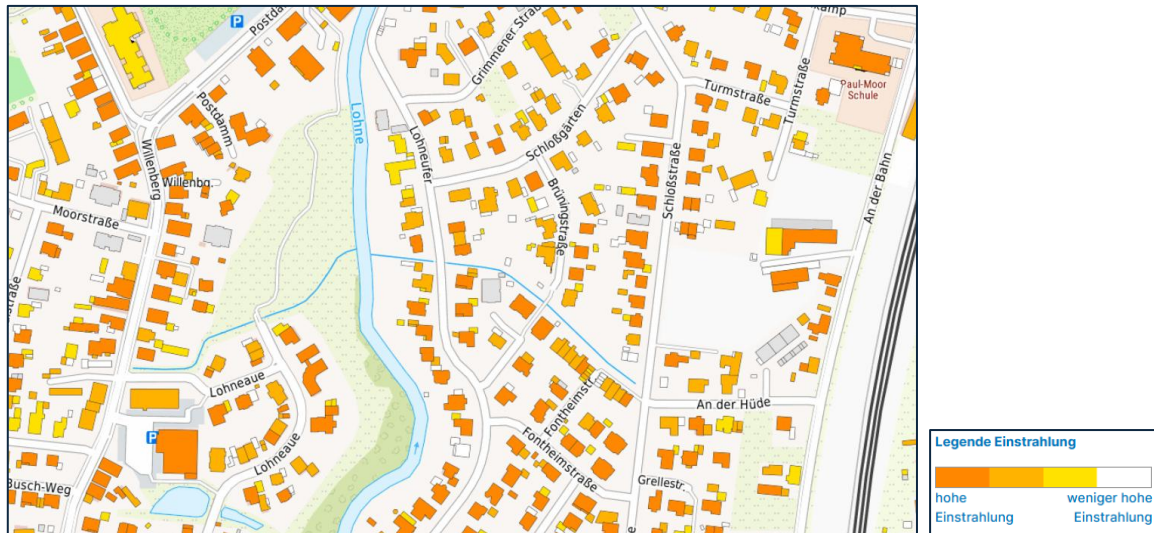


Abbildung 59: Ausschnitt aus der Potenzialanalyse zum Dachflächen-PV-Potenzial [Q:1] [Q:2] [Q:62]

Hochgerechnet auf alle Dachflächen im Gebiet der Stadt Diepholz wäre eine maximale installierte Anlagenleistung von rund 155,2 MW_p möglich. Aufgrund bereits bestehender Anlagen reduziert sich das noch verfügbare Leistungspotenzial auf etwa **131,3 MW_p**. Damit könnte jährlich eine Strommenge von circa **108,7 GWh** erzeugt werden, die anschließend zur Wärmebereitstellung genutzt werden könnte.

Globalstrahlung	1.018 kWh/m ²
Nutzbare Dachfläche	1.445.376 m ²
Volllaststunden	828 h/a
Anlagenleistung Gesamtfläche	155,2 MW _p
Anlagenleistung Bestandsanlagen	23,9 MW _p
Anlagenleistung freies Potenzial hochgerechnet	131,3 MW_p

Stromerzeugung Gesamtfläche hochgerechnet	128,5 GWh/a
Stromerzeugung Bestandsanlagen	19,8 GWh/a
Stromerzeugung freies Potenzial hochgerechnet	108,7 GWh/a

Tabelle 14: Potenzialermittlung durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen [Q:1]

Mit dem NKlimaG wurde auch die Solarpflicht in der Bauordnung verankert und ausgeweitet. Somit müssen bei Neu-, Umbau- und Sanierungsmaßnahmen auf geeigneten Dachflächen und über Parkplätzen Solarenergieanlagen zur Stromerzeugung installiert werden. [Q:56]

Auf Dächern mit einer Dachfläche von mehr als 50 m² müssen mindestens 50 % der Dachfläche mit PV belegt sein. Diese Pflicht gilt für Neubauten sowie bei Aufstockung, Anbau oder Erneuerung der Dachhaut bis zur wasserführenden Schicht.

Für Gewerbegebäude besteht die Pflicht bereits seit Beginn des Jahres 2023, für Wohngebäude ab 2025 und für alle weiteren Gebäude ab 2024. Entscheidend ist der Zeitpunkt des Bauantrags. [Q:56]

Auf neuen Parkplätzen ab 25 Stellplätzen muss die Parkplatzfläche mit PV überdacht werden. Die Pflicht gilt auch bei einer Erneuerung von mindestens 50% der Parkplatzfläche. Ausgenommen sind Parkplätze, die sich unmittelbar entlang öffentlicher Straßen befinden. [Q:56]

4.2.3 Windenergieanlagen

Um die Klimaneutralität bis 2040 in Niedersachsen zu erreichen, ist ein systematischer Ausbau der Windenergie in allen Bezirken erforderlich. Der Bund hat für das Land einen Ausbau des Flächenbeitragswerts auf 1,7 % bis Ende des Jahres 2027 und auf 2,2 % bis 2032 beschlossen. Der Flächenbeitragswert ist der prozentuale Anteil der Landesfläche, der für die Windenergie an Land in sog. Windvorranggebieten auszuweisen ist. [Q:53]

In Diepholz konnten in der Bestandsanalyse 13 Windenergieanlagen mit 52,54 MW_{pel} identifiziert werden.

Windvorranggebiete sind spezielle Flächen, die in der Raumordnung und Planung als besonders geeignet für die Errichtung von Windkraftanlagen festgelegt werden. Die Gebiete zeichnen sich durch günstige Windverhältnisse und eine minimale Belastung durch Nutzungskonflikte aus. Sie werden gezielt ausgewählt, um die Windenergiegewinnung zu fördern und die Flächenverfügbarkeit für Windkraftprojekte zu maximieren. In Windvorranggebieten sind in der Regel keine anderen umweltschädlichen Nutzungen vorgesehen, sodass die Windenergieproduktion effizient und im Einklang mit den Umweltvorgaben erfolgen kann. Die Festlegung dieser Gebiete erfolgt häufig auf kommunaler oder regionaler Ebene und wird in Planungskonzepten wie Raumordnungsplänen und Regionalplänen verankert. Dabei wird auch auf Aspekte wie den Schutz von Natur- und Landschaftsschutzgebieten, den Abstand zu Wohngebieten und die Auswirkungen auf die lokale Tierwelt geachtet. Ziel ist es, die Windenergie als Teil einer nachhaltigen und umweltfreundlichen Energieversorgung auszubauen, ohne die Lebensqualität und die Umwelt übermäßig zu belasten. [Q:14] [Q:20] [Q:54]

Der Landkreis Diepholz hat sein regionales Teilflächenziel für 2027 erreicht. Im Entwurf des Teilprogramms Windenergie werden **2,35 %** der Landkreisfläche (**4.683,3 ha**) für die Windenergienutzung ausgewiesen. Damit wird das festgelegte regionale Teilflächenziel von 2,2 % der Kreisfläche (4.376 ha) bis 2032 gemäß den Vorgaben des Niedersächsisches Windenergieflächenbedarfsgesetz (NWindG) erfüllt. [Q:57]

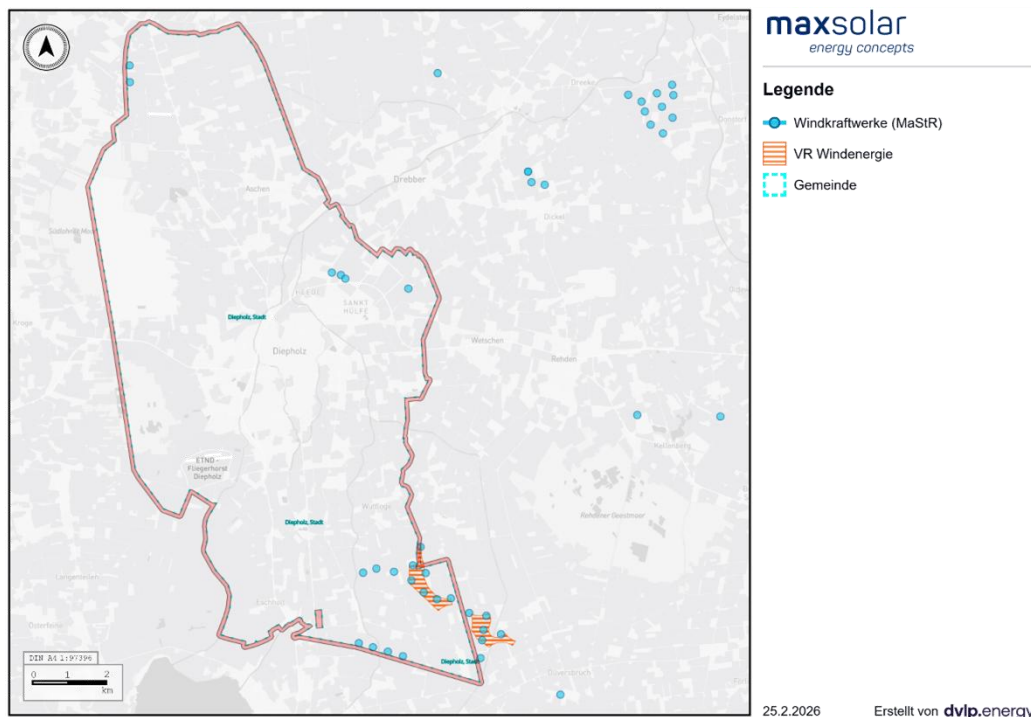


Abbildung 60: Kartographische Darstellung der Windvorranggebiete in der Umgebung von Diepholz [Q:57]

4.3 Potenzial zur Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Die Erschließung lokal verfügbarer erneuerbarer Wärmequellen spielt eine entscheidende Rolle bei der Dekarbonisierung der kommunalen Wärmeversorgung. Im Rahmen der KWP erfolgt daher eine systematische Potenzialanalyse zur Nutzung erneuerbarer Energien speziell für die Wärmeerzeugung.

4.3.1 Tiefe Geothermie

Die tiefe Geothermie stellt eine vielversprechende Option für die klimaneutrale, grundlastfähige und langfristig preis-stabile Wärmeerzeugung im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung dar. Besonders in Regionen mit günstigen geologischen Voraussetzungen bietet sie die Möglichkeit, große Wärmemengen unabhängig von Wetterbedingungen und saisonalen Schwankungen bereitzustellen. Aufgrund ihrer hohen Effizienz, Versorgungssicherheit und CO₂-Freiheit im Betrieb, spielt sie eine zentrale Rolle in der Wärmewende.

Tiefe Geothermie nutzt die Wärme des Erdinneren in Tiefen von mehreren hundert bis mehreren tausend Metern. In hydrothermalen Systemen wird dabei heißes Tiefenwasser über Förderbohrungen erschlossen, über Wärmetauscher in Wärmenetze eingespeist und anschließend über Injektionsbohrungen wieder zurückgeführt. Die Technologie eignet sich insbesondere für mittlere bis große Wärmenetze mit konstantem Wärmebedarf, zum Beispiel in urbanen Quartieren oder für kommunale Liegenschaften.

Bei der tiefen Geothermie lassen sich grundsätzlich zwei Arten von Potenzialen unterscheiden.

Art	Hydrothermale Geothermie	Petrothermale Geothermie
Definition	Vorhandenes, heißes Wasserreservoir (Thermalwasser)	Heißes, trockenes Festgestein ohne ausreichende Wasserzirkulation
Temperatur	60 – 180 °C	> 150 °C
Durchlässigkeit des Gesteins	Natürlich gegeben	Muss künstlich erzeugt werden
Technologischer Aufwand	Geringer	Höher

Tabelle 15: Technologieübersicht Tiefe Geothermie [Q:19]

Um eine Einschätzung über das örtlich vorhandene Potenzial für Tiefengeothermie zu erhalten, stellt folgende grafische, deutschlandweite Übersicht die vorhandenen Temperaturniveaus für hydrothermale und petrothermale Geothermie dar.

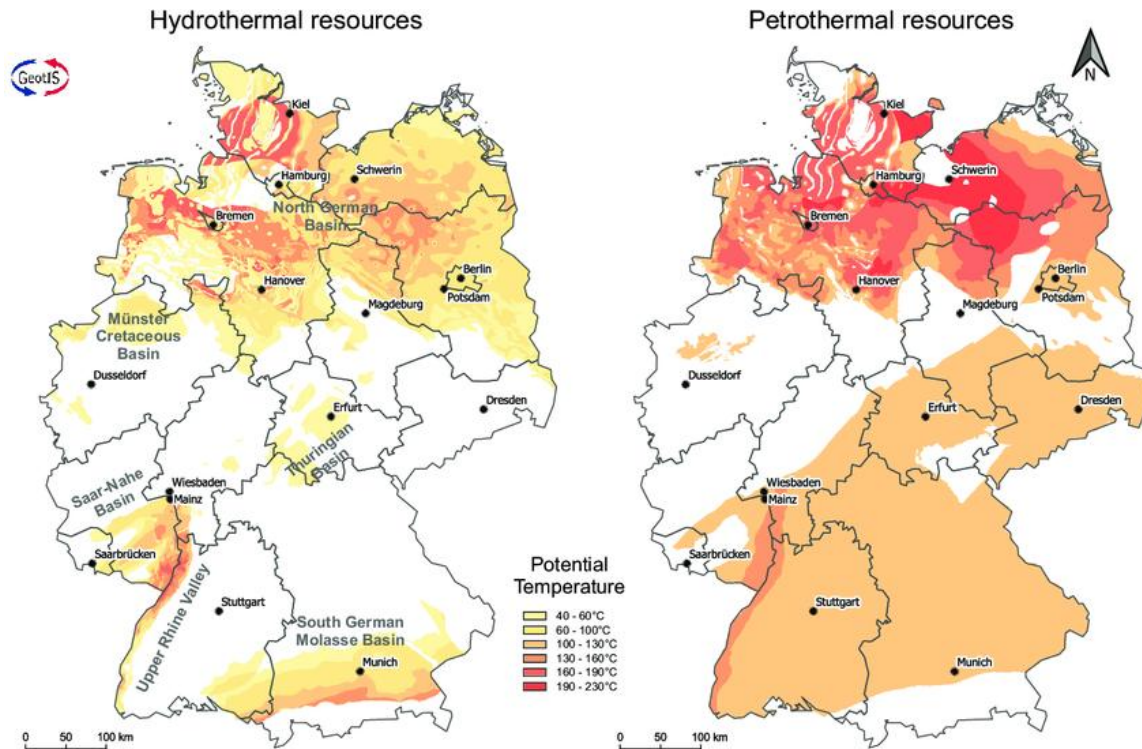


Abbildung 61: Hydrothermale und petrothermale Ressourcen [Q:13]

Für die Region Diepholz könnte ein petrothermisches Potenzial vorhanden sein. Eine Einschätzung dazu lässt sich nur durch Detailuntersuchungen der Gesteinsschichten treffen. Auf Basis der folgenden Abbildung kann hier aber eine mögliche Eignung vermutet werden.

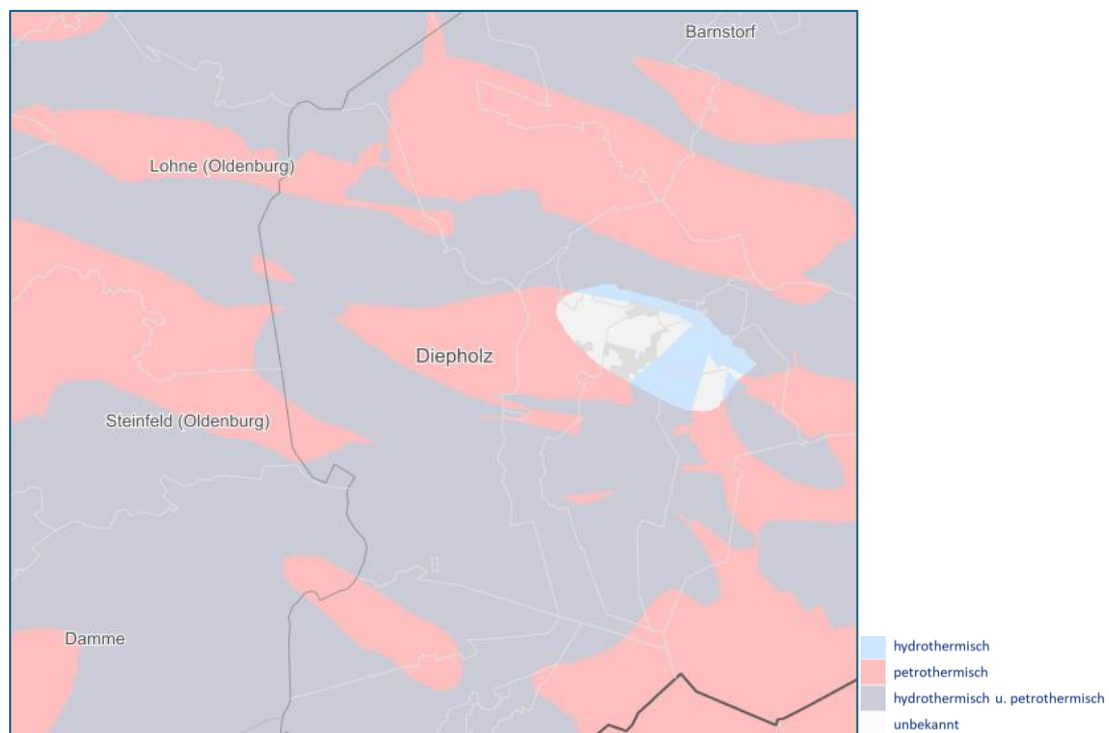


Abbildung 62: Geothermisches Potenzialgebiet zur Wärmegewinnung [Q:13]

Allgemein gilt jedoch, dass zunächst kein pauschales Potenzial identifiziert werden kann. Eine abschließende bzw. belastbare Bewertung ist erst nach Durchführung eines entsprechenden Gutachtens oder geologischer Untersuchungen möglich.

4.3.2 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie ist ein wesentlicher Baustein für die klimaneutrale Wärmeversorgung. Sie nutzt die im Boden gespeicherte Wärme bis in etwa 400 m Tiefe, um über Wärmepumpensysteme Gebäude und Quartiere effizient zu heizen oder zu kühlen. Die Technologie eignet sich hervorragend für Neubauten mit Niedertemperatursystemen (z. B. Fußbodenheizungen), wird aber zunehmend auch im Bestand und in hybriden Wärmelösungen (z. B. in Kombination mit Solarthermie oder Nahwärmenetzen) eingesetzt. Ihre langfristige Wirtschaftlichkeit ergibt sich aus niedrigen Betriebskosten und geringen Wartungsanforderungen.

Trotz ihrer Vorteile gibt es auch Herausforderungen. Die Initialkosten sind höher als bei luftbasierten Systemen, Bohrungen sind genehmigungspflichtig und abhängig von der geologischen Eignung des Untergrunds. Dennoch fördern Bund und Länder über Programme wie die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gezielt die Erschließung dieser Technologie.

In folgender Tabelle wird ein Überblick über die bekanntesten Formen der oberflächennahen Geothermie gegeben.

Technologie	Erdwärmesonden (EWS)	Erdwärmekollektoren (EWK)	Grundwasserwärmepumpen (GWWP)
Funktionsweise:	Geschlossene Rohrsysteme werden vertikal (typischerweise 50 – 150 m tief) in den Boden eingebracht. Eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert darin und nimmt die Erdwärme auf	In 1,2- 1,5 m Tiefe werden Rohrschleifen horizontal verlegt, durch die ein Wärmeträgermedium fließt.	Über zwei Brunnen wird Grundwasser entnommen, energetisch genutzt und wieder eingeleitet.
Einsatz:	Ein- und Mehrfamilienhäuser, Bürogebäude, kleinere Quartiere	Vor allem Neubauten mit Gartenfläche	Gebäude mit hohem Wärmebedarf und stabilem Grundwasservorkommen
Vorteile:	Platzsparend, ganzjährig nutzbar, auch für Kühlung geeignet	Geringe Baukosten, wartungsarm	Hohe Effizienz (COP > 5), konstante Temperaturen
Nachteile:	Hohe Bohrkosten	Großer Flächenbedarf (oft das 1,5 – 2-fache der zu beheizenden Fläche)	Genehmigungspflichtig, nicht überall möglich

Tabelle 16: Technologieübersicht oberflächennahe Geothermie [Q:3]

Über das Niedersächsische Bodeninformationssystem stehen Informationen zu Nutzungsbedingungen der oberflächennahen Geothermie in Diepholz zur Verfügung. Folgende Abbildung zeigt eine eingeschränkte Nutzung für Erdwärmesonden in sehr wenigen Gebieten. Der Großteil der Fläche der Kommune ist für die Installation dieser Wärmequelle geeignet.

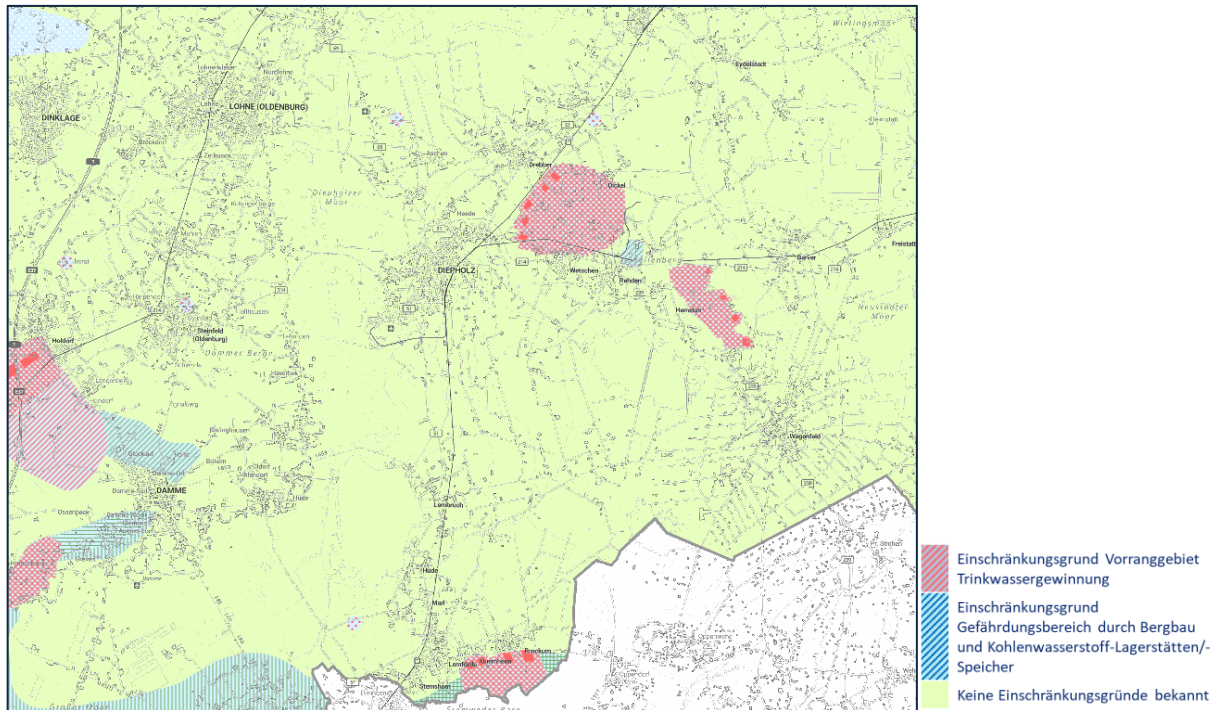


Abbildung 63: Erdwärmesonden Nutzungsbestimmungen [Q:12]

Die Nutzung von Erdwärmekollektoren ist in weiten Teilen des Gebietes der Kommune aufgrund geringer Grundwasserflurabstände eingeschränkt. Vorranggebiete zur Trinkwassergewinnung bestehen vor allem nordöstlich von Diepholz.

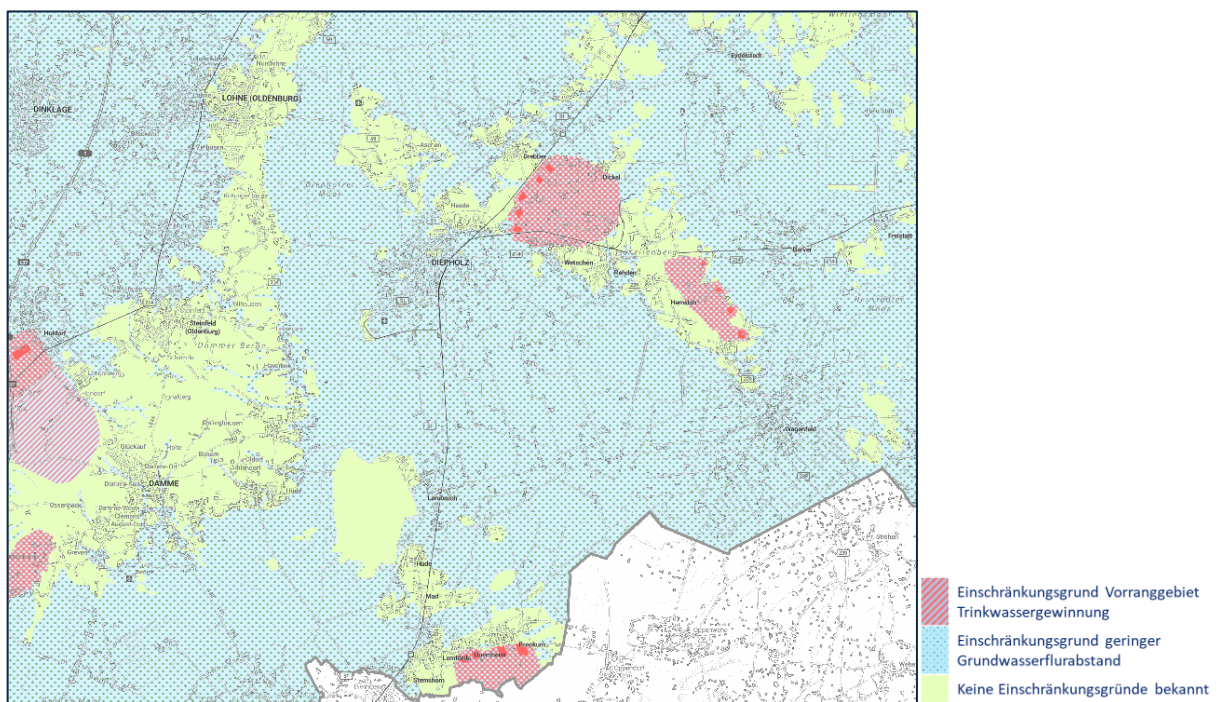


Abbildung 64: Erdwärmekollektoren Nutzungsbestimmungen [Q: 12]

Zusätzlich zu möglichen Einschränkungen kann die Standorteignung für Erdwärmekollektoren betrachtet werden. Dabei zeigt sich, dass ein großer Teil der Stadt Diepholz grundsätzlich geeignet ist. In der nachfolgenden Grafik sind jedoch auch Flächen ausgewiesen, die eine geringe Entzugsleistung von unter 20 W/m^2 aufweisen und somit für den Einsatz von Erdwärmekollektoren nicht ausreichend sind.

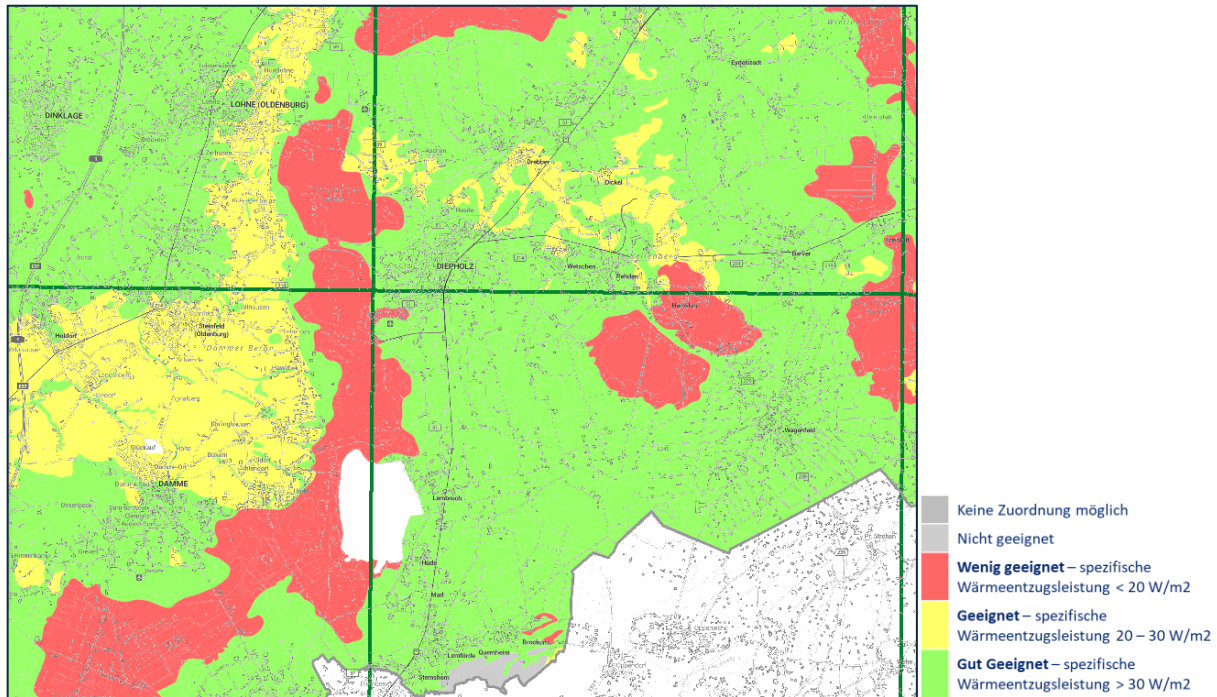


Abbildung 65: Erdwärmekollektoren Standorteignung [Q:12]

Zur Beurteilung der individuell nutzbaren Potenzialflächen ist die Berücksichtigung von Abstandsflächen zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen essenziell. Individuelle Einzelmaßnahmen müssen von den Grundstückseigentümern eigenverantwortlich übernommen werden.

Über die Eignung von Grundwasserwärmepumpen im betrachteten Gebiet der Kommune ist nichts bekannt.

4.3.3 Solarthermie auf Dachflächen

Solarthermie auf Dachflächen stellt eine technisch ausgereifte, umweltfreundliche und zunehmend attraktive Lösung zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung dar. Sie nutzt die solare Strahlung direkt zur Erzeugung von Wärme – ohne CO_2 -Emissionen und mit nur geringen Betriebskosten. Besonders Gebäude mit günstiger solarer Ausrichtung (z.B. Südausrichtung und geringer Verschattung) können durch Solarthermie einen bedeutenden Anteil ihres jährlichen Wärmebedarfs decken, insbesondere bei der Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung.

In der privaten Gebäudewärmeversorgung kann Solarthermie in Kombination mit einem Wärmespeicher und einem bivalenten Heizsystem die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen deutlich verringern. Gerade in Zeiten hoher Energiepreise und politischer Unsicherheit hinsichtlich der Gasversorgung gewinnt diese Unabhängigkeit zunehmend an Bedeutung für Immobilieneigentümer.

Solarthermie sollte dabei nicht isoliert betrachtet werden, sondern als Bestandteil eines integrierten Gesamtsystems. Sie ist ein wichtiger Baustein in hybriden Versorgungskonzepten, in denen auch Wärmepumpen, Biomasse, Abwärme und Power-to-Heat-Technologien eine Rolle spielen. Die intelligente Systemsteuerung, geeignete Speicherlösungen sowie zielgerichtete Fördermechanismen bestimmen maßgeblich die Wirtschaftlichkeit und die Klimawirkung solcher Gesamtsysteme.

Das Solarthermiepotezial auf Dachflächen wurde analog zur Potenzialermittlung der Photovoltaikanlagen auf Dachflächen bestimmt. Solarthermische Kollektoren lassen sich grundsätzlich in nicht-konzentrierende und konzentrierende Technologien unterscheiden. Während nicht-konzentrierende neben der direkten Sonneneinstrahlung auch diffuse Strahlung zur Warmegewinnung nutzen können, sind konzentrierende Technologien ausschließlich auf direkte Sonneneinstrahlung angewiesen.

Für Solarthermieranlagen auf Dachflächen kommen nahezu ausschließlich nicht-konzentrierende Technologien zum Einsatz, bei denen ein hoher Anteil direkter Sonneneinstrahlung besonders vorteilhaft ist. Da private Solarthermieranlagen in der Regel zur Eigenversorgung mit Wärme dienen und keine Einspeisung erfolgt, wird in der Methodik der Analyse die nutzbare Dachfläche im Vergleich zu Photovoltaikanlagen auf 25 % reduziert. Dadurch wird sichergestellt, dass kein überschüssiges Warmwasser produziert wird. Ein wesentlicher Vorteil solarthermischer Systeme liegt in der direkten Erzeugung und Nutzung von Wärme, wodurch Umwandlungsverluste weitgehend vermieden werden.



Abbildung 66: Ausschnitt aus der Potenzialanalyse zur Nutzung von Solarthermie [Q:1] [Q:2]

Kollektorfläche	361.344 m ²
Volllaststunden	828 h/a
Wärmeleistung gesamt	180,7 MWp
Wärmepotenzial gesamt	149,7 GWh/a
Wärmeerzeugung Bestandsanlagen	0,53 GWh/a
Wärmeerzeugung freies Potenzial	149,2 GWh/a

Tabelle 17: Potenzial Solarthermie [Q:1]

Da im Stadtgebiet Diepholz bereits Anlagen zur Nutzung der Solarthermie bestehen, reduziert sich das gesamte Wärmepotenzial von 149,7 GWh/a um das Potenzial der Bestandsanlagen in Höhe von 0,53 GWh/a auf ein verbleibendes freies Potenzial von 149,2 GWh/a.

4.3.4 Feste Biomasse

Feste Biomasse – dazu zählen insbesondere Holz in Form von Scheitholz, Hackschnitzel und Pellets – spielt eine wichtige Rolle in der Wärmewende, vor allem in ländlichen Regionen und in Bereichen mit hohem Wärmebedarf. Als erneuerbarer, CO₂-neutraler Energieträger (unter nachhaltiger Forstwirtschaft) kann Biomasse fossile Brennstoffe in Einzelgebäuden, Nahwärmenetzen und industriellen Anwendungen ersetzen [Q:14]. Die Nutzung der Biomasse kann dabei in konventionellen Hackschnitzelkesseln, Holzvergaseranlagen oder sog. Pyrolyseanlagen erfolgen.

Laut dem Umweltbundesamt (UBA) deckte feste Biomasse im Jahr 2024 rund 61 % der erneuerbaren Wärmebereitstellung in Deutschland ab [Q:14].

Allerdings sind die Potenziale begrenzt: Die nachhaltig nutzbaren Holzressourcen in Deutschland sind endlich und stehen in Konkurrenz zur stofflichen Nutzung (z. B. im Bauwesen) sowie zur Industrie. Ein unkontrollierter Ausbau der Biomassenutzung könnte ökologische Risiken mit sich bringen, insbesondere bei übermäßiger Entnahme oder ineffizienter Nutzung. Hinzu kommen luftreinhaltetechnische Herausforderungen, insbesondere bei älteren Einzelöfen oder schlecht gewarteten Anlagen, die durch strengere Emissionsanforderungen und moderne Technologien (wie Partikelabscheider und elektronische Regelungen) gelöst werden müssen [Q:14].

Für die thermische Nutzung von Biomasse in Wärmenetzen ist die Wahl geeigneter Holzarten von zentraler Bedeutung. Maßgebliche Kriterien sind die regionale Verfügbarkeit, die Wuchsleistung, die Holzdichte sowie der resultierende Heizwert. Darüber hinaus ist eine Betrachtung unter Nachhaltigkeits- und Versorgungsgesichtspunkten erforderlich.

Grundsätzlich wird zwischen Laub- und Nadelholz unterschieden. Laubhölzer, insbesondere die in Bayern weit verbreitete Buche, zeichnen sich durch eine hohe Holzdichte (ca. 720 kg/m³) und einen entsprechend hohen Heizwert (ca. 4,0 kWh/kg) aus. Damit stellen sie einen besonders effizienten Brennstoff für Hackschnitzelanlagen dar. Auch andere Laubhölzer wie Eiche oder Ahorn weisen günstige Verbrennungseigenschaften auf, sind jedoch aufgrund geringerer Verfügbarkeit weniger bedeutsam. Insgesamt gilt Laubholz als die bevorzugte Option für eine hochwertige, gleichmäßig brennende Hackschnitzelbereitstellung [Q:29].

Nadelhölzer wie Fichte und Kiefer verfügen demgegenüber über eine geringere Holzdichte (Fichte ca. 450 kg/m³, Kiefer ca. 520 kg/m³) und damit über einen niedrigeren Heizwert pro Volumen. Diese sind jedoch in Niedersachsen flächenmäßig stark vertreten und fallen in großen Mengen als Nebenprodukt der Forstwirtschaft und Holzindustrie an. Dadurch können sie zu vergleichsweise geringen Bereitstellungskosten gewonnen werden. Nadelholz ist daher ein wichtiger Bestandteil des Brennstoffmixes und trägt wesentlich zur Versorgungssicherheit und Preisstabilität bei [Q:52].

Für die kommunale Wärmeplanung ergibt sich daraus die Empfehlung, Laubholz als bevorzugte Grundlage für die Hackschnitzelversorgung einzusetzen und Nadelholz als ergänzenden Rohstoff zu berücksichtigen. Ein ausgewogener Mix beider Holzarten ermöglicht sowohl eine energetisch hochwertige als auch eine wirtschaftlich und ökologisch tragfähige Wärmebereitstellung.

Der Holzbestand wurde anhand der Daten der Bundeswaldinventur ermittelt. Für die in der nachfolgenden Abbildung grün markierten Gebiete liegen Informationen zur verfügbaren Baumart vor. Für die rot markierten Gebiete stehen in der Bundeswaldinventur keine entsprechenden Daten zur Verfügung; hier wurde daher auf Standardwerte zurückgegriffen.

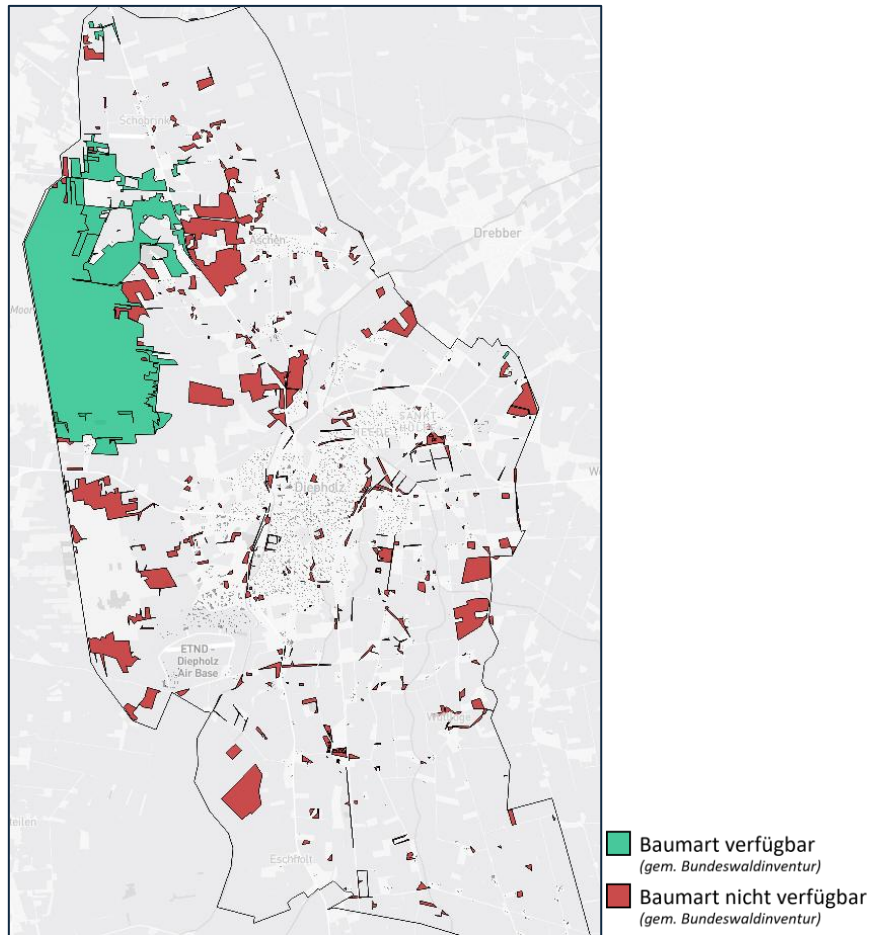


Abbildung 67: Übersicht zur Datenlage der Baumart aus der Bundeswaldinventur [Q:1]

In den nachfolgenden Abbildungen ist dargestellt, in welchen Gebieten gemäß den vorliegenden Informationen Laubbäume beziehungsweise Nadelbäume vorkommen.

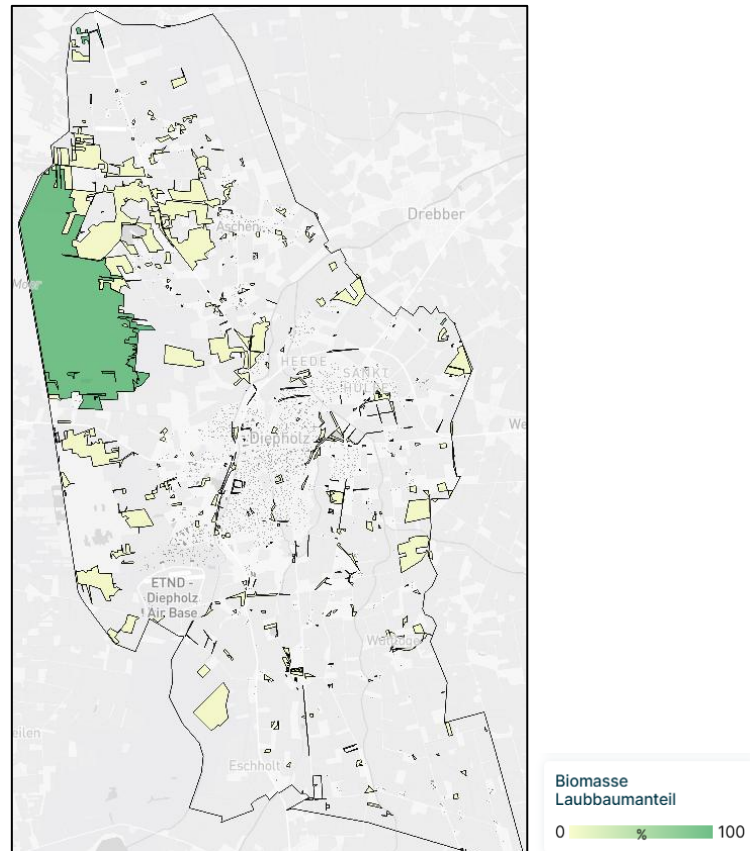


Abbildung 68: Übersicht zur Verfügbarkeit von Laubbäumen aus der Bundeswaldinventur [Q:1]

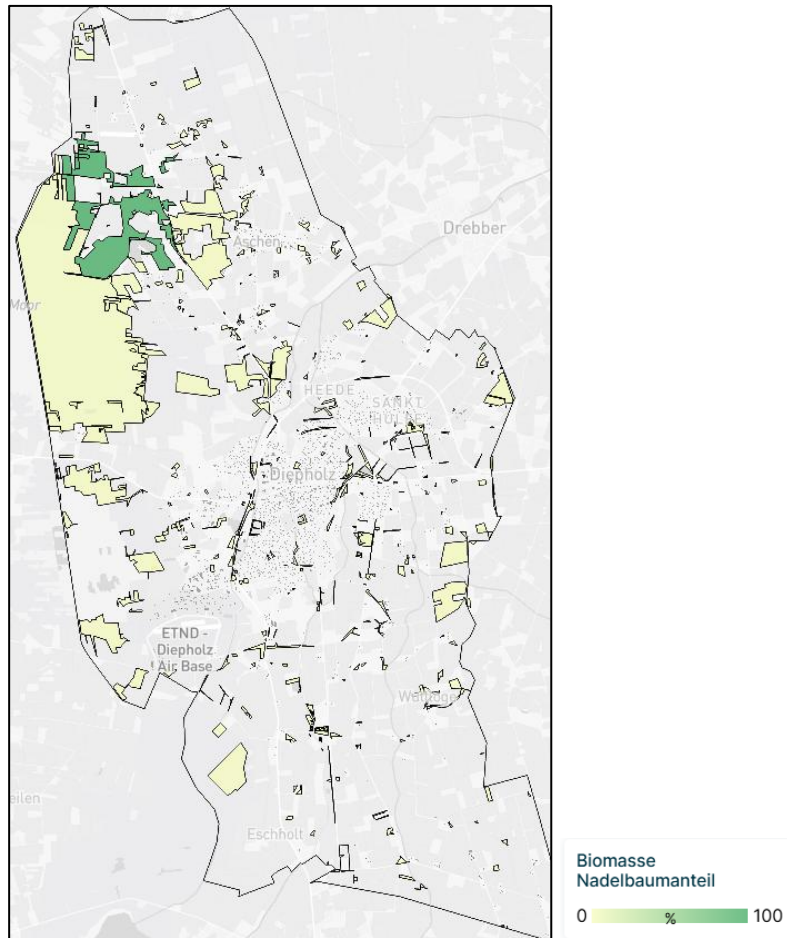


Abbildung 69: Übersicht zur Verfügbarkeit von Nadelbäumen aus der Bundeswaldinventur [Q:1]

Bei der Potenzialermittlung zur Wärmeerzeugung aus fester Biomasse ist neben der Betrachtung der vorhandenen Baumarten auch die Berücksichtigung gesetzlich geschützter Biotopie von Bedeutung. Die nachfolgende Abbildung visualisiert die vorhandenen gesetzlich geschützten Biotopie und verdeutlicht, dass entsprechende Schutzbereiche im Untersuchungsraum vorhanden sind. Die Nutzung des regionalen Biomassepotenzials ist daher unter Berücksichtigung der Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den Naturschutz sowie der Moor- und Biotopgebiete individuell zu prüfen. Die Entnahme größerer Biomasse mengen ist dabei kritisch zu bewerten. [Q:1] [Q:2] [Q:63] [Q:64]

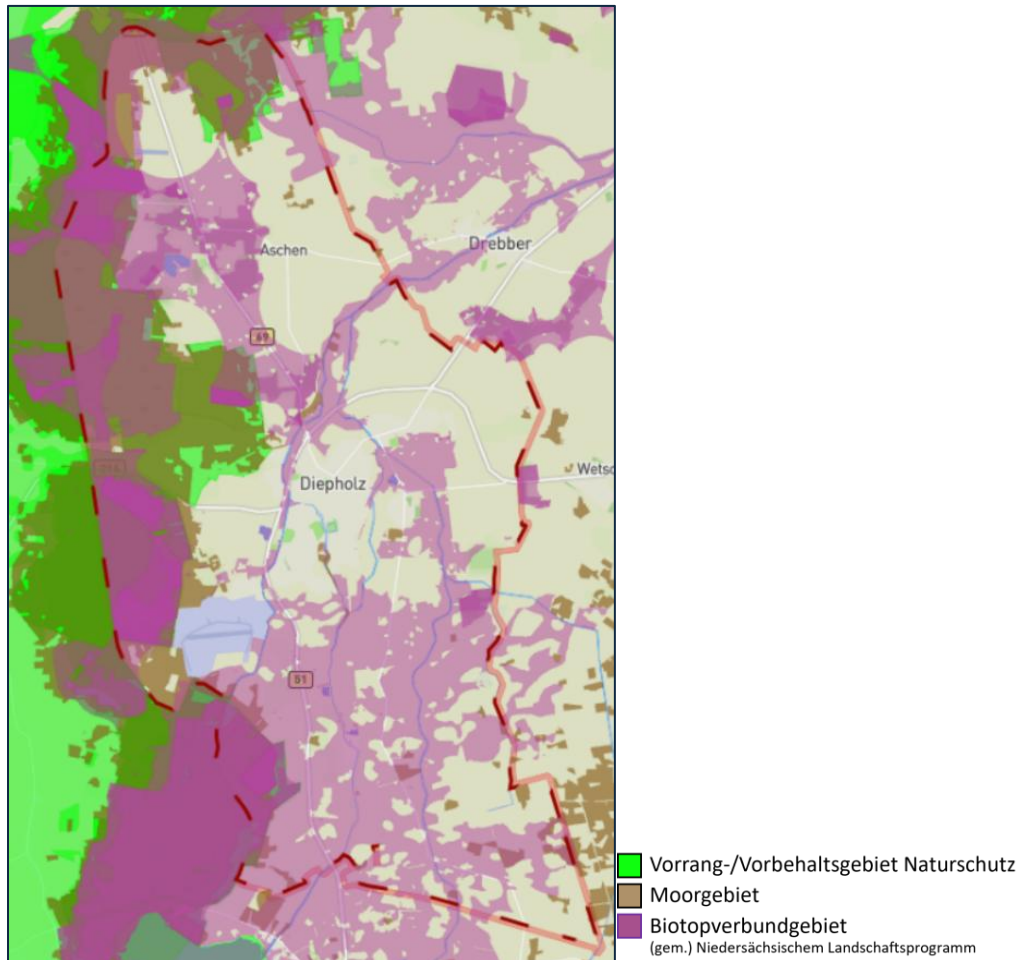


Abbildung 70: Gesetzlich geschützte Biotope [Q:1] [Q:2]

Bei der Potenzialermittlung zur Wärmeerzeugung aus fester Biomasse wird der vorhandene Biomasse-Ressourcenbestand im Stadtgebiet betrachtet. Es wird von einer Basisbewirtschaftung ausgegangen, das heißt die energetische Nutzung der Biomasse beschränkt sich auf Abfall- und Reststoffe.

Die Basisdaten, wie der Holzeinschlag wurden von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, dem Herausgeber der Bundeswaldinventur ermittelt und auf Basis dessen mit INFRA Wärme dargestellt und hochgerechnet.

Holzeinschlag (<i>Durchschnitt</i>)	2,8 m ³ /ha
Energieholzanteil (<i>Durchschnitt</i>)	27 %
Energieholzanteil (<i>Hochgerechnet</i>)	0,7 m ³ /ha
Heizwert (<i>Hochgerechnet</i>)	2.212 kWh/m ³
Spezifischer Biomasseertrag (<i>Hochgerechnet</i>)	1.636 kWh/ha
Biomassepotenzial (<i>Hochgerechnet</i>)	2.571 MWh/a

Tabelle 18: Biomassepotenzial bei Basisbewirtschaftung [Q:1]

4.3.5 Abwasserwärme

Die Nutzung von Wärme aus Abwasser stellt eine innovative und zunehmend relevante Technologie im Rahmen der Wärmewende dar. In urbanen Räumen schlummert im täglich anfallenden Abwasser ein erhebliches, bislang weitgehend ungenutztes thermisches Potenzial. Diese Wärme lässt sich – mit Hilfe moderner Wärmetauscher- und Wärmepumpentechnik – für die Beheizung von Gebäuden, Quartieren und sogar in Wärmenetzen nutzen.

Abwasser ist ganzjährig verfügbar und weist meist stabile, aber saisonal schwankende Temperaturen zwischen 10 °C und 20 °C auf – deutlich höher als z. B. die Umgebungsluft im Winter. Damit stellt das Abwasser eine ideale Wärmequelle für Wärmepumpensysteme dar. Nach Angaben der Deutschen Energie-Agentur liegt das technisch nutzbare Potenzial der Abwasserwärme in Deutschland bei bis zu 14 TWh pro Jahr, was etwa dem jährlichen Wärmebedarf von rund 1,3 Millionen Haushalten entspricht [Q:11].

Das Potenzial auf regionaler Ebene kann anhand des folgenden Beispiels verdeutlicht werden. Bei einem Durchfluss von 25 l/s und einer Temperaturspreizung von einem Kelvin, kann eine theoretische, maximale Wärmetauscherleistung von 100 kW erreicht werden [Q:15]. Die Leistung ist mehr vom Durchfluss und weniger vom Durchmesser der Kanalleitung abhängig, zusätzlich ist die Trennung von Schmutz- und Regenwasser relevant für den Durchfluss. Für eine ganzjährige Abwärmennutzung ist ein annehmbar konstanter Trockenwetterabfluss notwendig.

Eine Nutzung der Abwasserwärme in Diepholz erscheint aufgrund der zentralen Lage der stadteigenen Kläranlage grundsätzlich geeignet. Nach dem derzeitigen Reinigungskonzept ist jedoch insbesondere in den Wintermonaten kein zusätzlicher Wärmeentzug möglich. Im Zuge einer möglichen Einführung einer vierten Reinigungsstufe könnte perspektivisch eine Wärmerückgewinnung im Ablauf der Kläranlage geprüft werden. Grundsätzlich wäre eine Nutzung der Abwasserwärme sowohl über Wärmetauscher in oder an den Kanalleitungen als auch direkt in der Kläranlage denkbar. Derzeit ist ein zusätzlicher Wärmeentzug in den Wintermonaten jedoch nicht möglich, ohne die biologischen Reinigungsprozesse zu beeinträchtigen. Die Dimensionen der Kanalleitungen liegen zwischen DN 200 und DN 800. Für eine mögliche Umsetzung dieses Potenzials ist in jedem Fall eine standortspezifische Einzelfalluntersuchung erforderlich, insbesondere im Hinblick auf die Temperaturverhältnisse sowie den Trockenwetterabfluss.

Für das gesamte Abwasservolumen der Stadt Diepholz ergibt sich an der Kläranlage Diepholz folgendes theoretisches Potenzial:

Ausbaugröße / tatsächliche Belastung	35.000 EW / 22.377 EW
Jahresschmutzwassermenge	1.163.756 m ³ /a
Zulaufmenge Jahresdurchschnitt	126 m ³ /h
Jahresdurchschnittstemperatur (Zulauf / Ablauf)	19,7 °C / 12,7 °C
Maximale Spreizung (Annahme)	1 Kelvin
Wärmepumpenauslegung (Hochrechnung)	210 kW _{th}
Theoretisches Wärmepotenzial (Hochrechnung)	1,68 GWh/a

Tabelle 19: Theoretisches Potenzial der Abwasserwärme an der Kläranlage Diepholz [Q:3] [Q:65] [Q:66]

4.3.6 Umweltwärme – Oberflächengewässer

Umweltwärme gilt als umweltschonende, lokal verfügbare und regenerative Wärmequelle und kann somit maßgeblich zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen beitragen. Anlagen zur thermischen Nutzung von Oberflächengewässern sind in Deutschland noch nicht weit verbreitet, rücken aber aufgrund mehrerer Studien mit signifikant eingestuftem Potenzial immer mehr in den Fokus klimaneutraler Energiekonzepte [Q:21]. Wasser bietet gegenüber Luft eine höhere Wärmekapazität und stabile Temperaturniveaus, wodurch Wärmepumpen besonders effizient betrieben werden können [Q:21].

Bei der thermischen Nutzung von Oberflächengewässern, kann zwischen see- und flussthermischen Anlagen differenziert werden. Die Wärme wird dem Fluss- oder Seewasser dabei über geschlossene Wärmetauschersysteme entzogen.

Die Nutzung von Fließgewässern als Wärmequelle für Großwärmepumpen stellt eine technisch ausgereifte und bereits erprobte Möglichkeit zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung dar [Q:21]. Eine Studie von der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) zeigt beispielsweise, dass die bayerischen Fließgewässer ein erhebliches theoretisches Potenzial zur Wärmebereitstellung besitzen, welches einen relevanten Beitrag zur Deckung des kommunalen Wärmebedarfs leisten kann [Q:21]. Eine moderate Abkühlung der Gewässer wird ökologisch überwiegend positiv bewertet, da sie den Effekten der Klimaerwärmung entgegenwirkt [Q:21].

Für die Umsetzung sind jedoch standortspezifische Rahmenbedingungen wie Genehmigungsaufgaben, minimale Rücklauf-temperaturen sowie die Integration in bestehende Wärmenetze entscheidend [Q:21]. Besonders geeignet sind Standorte mit bestehender Infrastruktur, z. B. an Wasserkraftwerken oder Kraftwerksstandorten mit Fernwärmeanbindung [Q:21]. Beispiele aus Rosenheim und Mannheim zeigen, dass solche Systeme sowohl im großstädtischen als auch im regionalen Kontext erfolgreich realisiert werden können [Q:21]. Damit stellen Flusswasser-Wärmepumpen ein zukunftsweisendes Element kommunaler Wärmeplanungen dar, das sowohl zur Versorgungssicherheit als auch zur Erreichung der Klimaziele beiträgt.

Für die Ermittlung des theoretischen Potenzials zur Wärmeversorgung aus Flusswasser wurden in der Studie der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) ausschließlich Gewässer I. und II. Ordnung betrachtet.

In der Stadt Diepholz sind drei Flüsse bekannt, die sich grundsätzlich für die Nutzung von Wärmeenergie eignen: die Hunte, die Lohne sowie die Grawiede. Zur Abschätzung des Potenzials der Flussthermie wurden unter anderem Daten der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH herangezogen. Diese geht typischerweise von einem entnehmbaren Massenstrom von 10–20 % des vorhandenen Flussdurchflusses aus. Darüber hinaus wird eine typische Temperaturspreizung – also die maximal zulässige Abkühlung des Flusses zur Nutzung der Wärmeenergie – von 2 bis 5 °C angesetzt. Außerdem werden mögliche Betriebszeiten von neun bis zwölf Monaten pro Jahr angenommen. In Abstimmung mit der Kommune wurden zur Bestimmung des theoretischen Potenzials der Flussthermie in Anlehnung an diese Annahmen folgende Parameter festgelegt: ein entnehmbarer Massenstrom von 15 %, eine maximale Abkühlung von 3 °C sowie mögliche Betriebszeiten von neun Monaten. [Q:67]

Auf Grundlage der darüber hinaus verfügbaren Daten zu den Fließgewässern kann eine Potenzialabschätzung vorgenommen werden, die im Folgenden dargestellt ist.

Fließgewässer	Hunte	Lohne	Grawiede
Durchfluss	0,2 – 0,35 m ³ /s	0,2 – 0,3 m ³ /s	0,3 – 0,45 m ³ /s
Theoretische Abwärmeleistung <i>Prro 1 °C (1 Kelvin) Abkühlung</i>	1,15 MW	1,04 MW	1,57 MW
Theoretische Wärmemenge	10,06 GWh	9,15 GWh	13,72 GWh
Entnehmbarer Massenstrom <i>In Anlehnung an [Q:67]</i>	15 %	15 %	15 %
Abkühlung <i>In Anlehnung an [Q:67]</i>	3,5 °C	3,5 °C	3 °C
Mögliche Betriebszeiten <i>In Anlehnung an [Q:67]</i>	10,5 Monate	10,5 Monate	9 Monate
Nutzbare Abwärmeleistung (WT)	0,60 MW	0,55 MW	0,71 MW
Nutzbare Wärmemenge (WT)	4,62 GWh	4,20 GWh	4,63 GWh
Mögliche Wärmepumpenheizleistung <i>(Hochrechnung)</i>	0,75 MW	0,69 MW	0,88 MW
Wärmepotenzial <i>(Hochrechnung)</i>	<u>5,78 GWh</u>	<u>5,25 GWh</u>	<u>5,79 GWh</u>

Tabelle 20: Potenzialschätzung Flussthermie in Diepholz [Q:1] [Q:67] [Q:68] [Q:69]

Im Falle einer Umsetzung der Flussthermie sind detaillierte Untersuchungen zum minimalen und mittleren Durchfluss sowie zum Temperaturverlauf des Gewässers erforderlich. Dem theoretischen Potenzial stehen jedoch potenziell sinkende Wasserstände, rechtliche Rahmenbedingungen sowie mögliche ökologische Auswirkungen einer thermischen Nutzung des Gewässers gegenüber. Der Einsatz von Gewässerpumpen sollte sich daher am Leitbild eines vorsorgenden Gewässerschutzes orientieren.

Darüber hinaus wurde das seethermische Potenzial zur Wärmebereitstellung untersucht. In diesem Zusammenhang konnten zwei Seen identifiziert werden: der Baggersee Ost sowie der Baggersee West. [Q:2] [Q:24]

Der Baggersee Ost weist eine Fläche von ca. 1,96 ha und eine maximale Tiefe von rund 3 m auf. Aufgrund der geringen Wassertiefe ist davon auszugehen, dass eine sinnvolle thermische Nutzung derzeit nicht realisierbar ist. [Q:2] [Q:24]

Der Baggersee West verfügt über eine Fläche von ca. 3,84 ha und eine Tiefe von etwa 15 m. Auch hier ist das seethermische Potenzial nach einer ersten Einschätzung als eher gering zu bewerten. Das Schweizer Wasserforschungsinstitut Eawag empfiehlt vor dem Hintergrund von Temperaturschwankungen in oberflächennahen Wasserschichten eine Wasserentnahme zur thermischen Nutzung aus Tiefen von mehr als 15 m [Q:7]. Diese Voraussetzung ist beim Baggersee West nur eingeschränkt gegeben.

Grundsätzlich ist jedoch anzumerken, dass für eine abschließende Bewertung vertiefende Detailuntersuchungen zur tatsächlichen Gewässertiefe, zur Durchmischung sowie zum saisonalen Temperaturverlauf erforderlich wären. Entsprechende Untersuchungen wären insbesondere bei weitergehendem Umsetzungsinteresse durchzuführen.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die beiden im Stadtgebiet Diepholz identifizierten Seen.

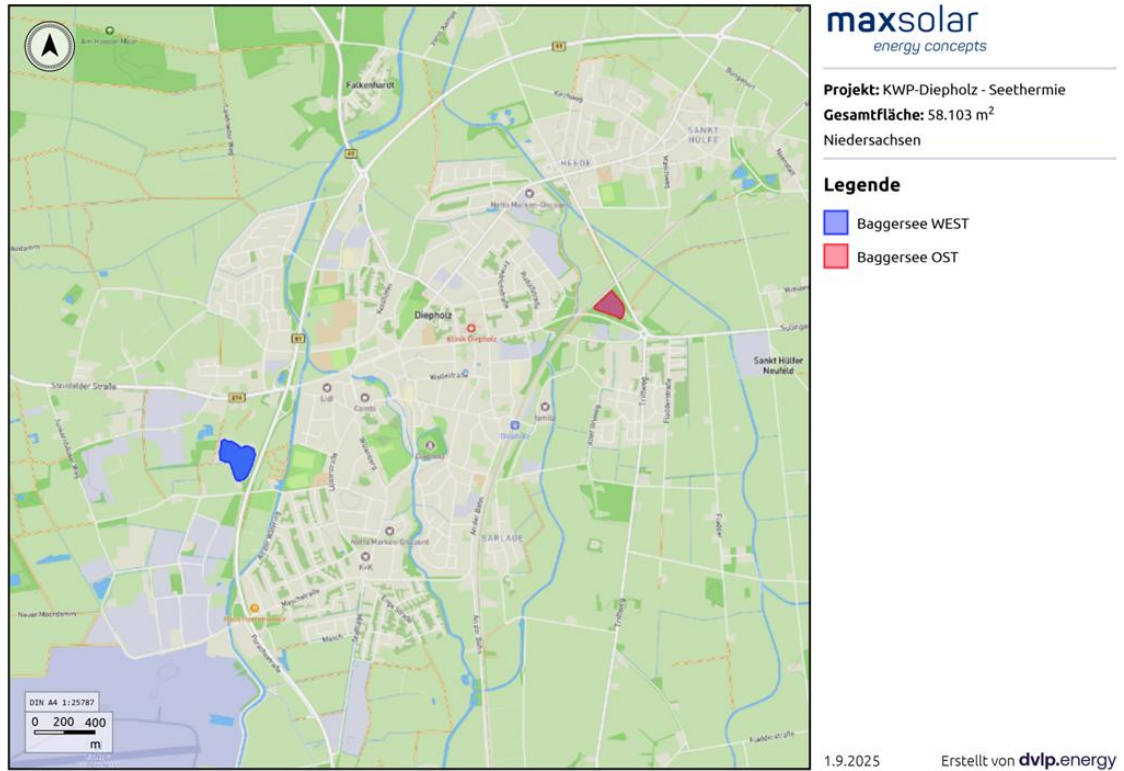


Abbildung 71: Vorhandene Seen im Stadtgebiet Diepholz [Q:2]

4.4 Nutzung unvermeidbarer Abwärme

Unvermeidbare Abwärme bietet ein großes Potenzial für die Kommunale Wärmeplanung und gilt als nachhaltige sowie energie- und kosteneffiziente Wärmequelle. Durch den Einsatz von Wärmetauschern und Wärmepumpen kann Abwärme nutzbar gemacht werden. Unvermeidbare Abwärme ist besonders für die Einspeisung in Wärmenetze geeignet. Um die Energieeffizienz in Deutschland zu erhöhen, wurde durch die BAFA gemäß § 17 Abs. 2 Energieeffizienzgesetz eine zentrale Plattform für unvermeidbare Abwärmepotenziale geschaffen. Unternehmen in Deutschland mit einem Gesamtendenergieverbrauch > 2,5 GWh/a sind dabei zur Meldung entsprechender Potenziale verpflichtet. Die in der Plattform gesammelten Daten werden regelmäßig aktualisiert und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht [Q:26].

Im Stadtgebiet Diepholz konnten bereits in der Bestandsanalyse nutzbare industrielle und gewerbliche Abwärmepotenziale identifiziert werden. Insgesamt wurden drei Potenziale ermittelt: Bei der **GePro Geflügel-Protein Vertriebs GmbH & Co. KG** besteht ein Potenzial mit einer installierten Leistung von 486 kW und einer jährlichen Energiemenge von 4,26 GWh. Die Anlage der **PuS Polyurethan-Elastomere GmbH & Co. KG** weist eine Leistung von 494 kW sowie eine Energiemenge von 1,59 GWh auf. Darüber hinaus verfügt die **Combi-Verbrauchermarkt Einkaufsstätte GmbH & Co. KG** über eine Leistung von 100 kW und eine Energiemenge von 0,8 GWh. Die genannten Daten sind vorläufig und unter Vorbehalt weiterer Untersuchungen zu betrachten. [Q:2]

Die Lage der Abwärmepotenziale im Stadtgebiet Diepholz ist bereits in der entsprechenden Abbildung der Bestandsanalyse dargestellt.

4.5 Potenzial zur zentralen Wärmespeicherung

Ein zentrales Element zur Steigerung der Effizienz und Flexibilität in der kommunalen Wärmeversorgung ist der Einsatz zentraler Wärmespeicher. Sie ermöglichen es, zeitliche Differenzen zwischen Wärmeerzeugung und -verbrauch auszugleichen und damit insbesondere die Integration erneuerbarer Energiequellen in Wärmenetze zu optimieren. Grundsätzlich lassen sich zentrale Wärmespeicher in drei Hauptkategorien unterteilen: sensible, latente und thermochemische Speicher.

Bei sensiblen Wärmespeichern – wie großvolumige Wasser- oder Erdbeckenspeicher – erfolgt die Speicherung durch Zu- oder Abfuhr von Wärme, die als molekulare Bewegungsenergie im Speichermedium aufgenommen wird, was zu einer Temperaturänderung des Mediums (meist Wasser) führt. Sie sind technisch erprobt, vergleichsweise kostengünstig und eignen sich sowohl für die tägliche als auch für saisonale Speicherung. Große Heißwasserspeicher mit mehreren zehntausend Kubikmetern Volumen werden bereits erfolgreich in städtischen Wärmenetzen eingesetzt.

Latente Wärmespeicher nutzen den Phasenwechsel von Materialien, z. B. von fest zu flüssig, um Wärme bei nahezu konstanter Temperatur zu speichern. Durch die höhere Energiedichte eignen sie sich besonders für Anwendungen mit begrenztem Platzangebot oder zur Abdeckung definierter Temperaturbereiche.

Thermochemische Speicher speichern Wärme durch reversible chemische Reaktionen. Sie bieten sehr hohe Energiedichten und geringe Wärmeverluste über längere Zeiträume, befinden sich jedoch noch weitgehend im Entwicklungs- oder Pilotstadium.

Da im Stadtgebiet Diepholz bereits Wärmenetze vorhanden sind, besteht grundsätzlich ein Potenzial für eine zentrale Wärmespeicherung. Im Rahmen einer Weiterentwicklung der Wärmenetze müsste dieses Potenzial jedoch standortbezogen und unter Berücksichtigung der jeweiligen Versorgungsstruktur untersucht werden.

4.6 Wasserstoff, Biomethan und synthetische Gase

Da eine Wärmeversorgung mit fossilem Erdgas nicht zu den klimaneutralen Versorgungsarten gezählt werden kann, könnten in Deutschland langfristig Erdgasbestandsnetze zur Versorgung mit 100 % Wasserstoff, Biomethan oder synthetischen Gasen transformiert werden.

Es besteht ein breiter wissenschaftlicher und politischer Konsens darüber, dass Wasserstoff auf absehbare Zeit ein knappes und damit kostspieliges Gut bleiben wird [Q:22] [Q:23]. Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit und der hohen Erzeugungskosten – insbesondere für sogenannten grünen Wasserstoff, der ausschließlich mit erneuerbaren Energien erzeugt werden muss – wird sein Einsatz voraussichtlich zunächst auf ausgewählte Anwendungsbereiche beschränkt bleiben [Q:22]. Prioritär ist hierbei die Nutzung in der energieintensiven Industrie, in der es nur wenige klimafreundliche Alternativen zu fossilen Energieträgern gibt, etwa in der Stahl- oder Chemiebranche.

Die Importstrategie Wasserstoff, die die Bundesregierung im Jahr 2024 beschlossen hat, verfolgt das Ziel, die nationale Wasserstoffnachfrage durch internationale Partnerschaften zu decken und so zur Erreichung der Klimaziele beizutragen. Dabei betont die Bundesregierung ausdrücklich, dass der Schwerpunkt zunächst auf der Versorgung industrieller Großverbraucher liegt, da hier der größte Hebel für die Emissionsminderung besteht [Q:5].

Auch der Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (vzbv) äußert sich kritisch zum Einsatz von Wasserstoff im Gebäudesektor. In einer Stellungnahme weist der Verband darauf hin, dass der Einsatz von Wasserstoff zum Heizen ineffizient und volkswirtschaftlich nicht sinnvoll sei. Neben der zentralen Versorgung über Wärmenetze sei der direkte Einsatz von Strom in Wärmepumpen in nahezu allen Fällen günstiger, energieeffizienter und schneller verfügbar [Q:6]. Zudem prognostizieren verschiedene Studien einen extremen Anstieg der Netznutzungsentgelte für die kommenden Jahrzehnte, die den Verbraucher zusätzlich zu den Energiekosten belasten werden [Q:25].

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass Wasserstoff im Gebäudesektor – insbesondere zur Raumwärmeversorgung – kurz- und mittelfristig keine nennenswerte Rolle spielen wird. Stattdessen sollten die verfügbaren Mengen gezielt dort eingesetzt werden, wo sie technisch notwendig und ökologisch sowie ökonomisch sinnvoll sind.

Der im Gebiet der Kommune zuständige Gasnetzbetreiber, die Stadtwerke EVB Huntetal Netz GmbH, plant derzeit keine vollständige Transformation des bestehenden Gasnetzes zu einem Wasserstoffnetz und lässt diese Zukunftsfrage offen. Als Alternative zur Stilllegung der Bestandsinfrastruktur wird jedoch eine Umstellung in Richtung Biomethan in Betracht gezogen. Eine Transformationsstudie zur Evaluierung der Möglichkeit einer Umstellung der Bestandsinfrastruktur auf eine Versorgung mit Biomethan wurde bereits erarbeitet; die Ergebnisse liegen vor und wurden bei der Entwicklung eines Zielszenarios berücksichtigt.

5 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt den angestrebten zukünftigen Zustand der Wärmeversorgung in der Kommune unter Berücksichtigung der energie- und klimapolitischen Zielsetzungen auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene. Es dient als strategischer Orientierungsrahmen, an dem sich die Entwicklung der lokalen Wärmestrukturen langfristig ausrichten soll. Im Mittelpunkt steht der Übergang zu einer weitgehend treibhausgasneutralen Wärmeversorgung, die auf erneuerbaren Energien, hocheffizienten Wärmenetzen und einer konsequenten Steigerung der Energieeffizienz basiert.

Das Zielszenario zeigt auf, wie der zukünftige Wärmebedarf durch eine Kombination aus Maßnahmen zur Verbrauchsreduktion, dem Ausbau erneuerbarer Energieträger und der Nutzung unvermeidbarer Abwärme gedeckt werden kann. Dabei werden technische, wirtschaftliche und räumliche Potenziale in Einklang gebracht, um eine nachhaltige, resiliente und sozialverträgliche Wärmeversorgung zu gewährleisten.

Zugleich bildet das Zielszenario die Grundlage für die Ableitung konkreter Maßnahmen, Projekte und Investitionspfade, die schrittweise zur Zielerreichung führen. Es ist somit ein zentrales Element der kommunalen Wärmeplanung und stellt die Vision einer klimaneutralen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung dar, an der sich Verwaltung, Energieversorger, Unternehmen und Bürgerinnen und Bürger gleichermaßen orientieren können.

Die Zielsetzung für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in Niedersachsen zielt auf das Jahr 2040 ab. Als Zwischenschritte dienen die Stützjahre 2030 und 2035.

Welche Wärmeversorgung sich für Teilgebiete besonders eignet, wird anhand eines Vollkostenvergleiches, des Realisierungsrisikos, der Versorgungssicherheit sowie der kumulierten Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr bewertet. Im Vollkostenvergleich fließen sowohl verbrauchsabhängige als auch betriebs- und kapitalgebundene Kosten ein. Auf Grundlage dieser Kriterien erfolgt die Bewertung der Eignung verschiedener Versorgungsoptionen – etwa beispielsweise über ein Wärmenetz oder einer dezentralen Versorgung. Ein Gebiet gilt als für eine bestimmte Technologie geeignet, wenn möglichst viele Gebäude einer gemeinsamen Heiztechnologie im Vollkostenvergleich zugeordnet werden können.

Im Kontext der Eignung von Wärmenetzgebieten wird ergänzend die wirtschaftliche Perspektive eines potenziellen Wärmenetzbetreibers anhand einer Deckungsbeitragsrechnung bewertet. Alle als Wärmenetzgebiete ausgewiesenen Bereiche sind demnach nicht nur aus Sicht der Gebäudeeigentümer geeignet, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht eines potenziellen Wärmenetzbetreibers.

Abweichend von der regulären Vorgehensweise, bei der auf Grundlage der Analyse ein maßgebliches Zielszenario entwickelt wird, werden in Abstimmung mit der Stadt Diepholz zwei Zielszenarien ausgearbeitet.

Das erste Zielszenario basiert auf der Annahme, dass die bestehende Erdgasinfrastruktur nicht transformiert wird, ihr Betrieb jedoch bis zum Jahr 2040 weiterhin möglich ist. Neue Gebiete werden in diesem Szenario nicht an die Erdgasinfrastruktur angeschlossen. Das maßgebliche Zielszenario 1 umfasst sowohl die Betrachtung einer zentralen Versorgung über Wärmenetze als auch die Versorgung durch dezentrale Technologien.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Überlegungen der Stadtwerke EVB Huntetal GmbH zur Umsetzung eines Biomethankonzepts – einer leitungsgebundenen Versorgung mit Biomethan – beinhaltet das zweite Zielszenario die Transformation des bestehenden Erdgasnetzes in ein Biomethannetz. Dieses Zielszenario 2 berücksichtigt neben der zentralen Versorgung über Wärmenetze und der dezentralen Versorgungstechnologien ebenfalls eine leitungsgebundene Biomethanversorgung.

Für die Durchführung des Vollkostenvergleichs im zweiten Zielszenario (einschließlich der Betrachtung einer Versorgung mittels Biomethan) wird auf eine Preisstruktur zurückgegriffen, die einer Studie von frontier economics entstammt. Dabei wird die in der Studie als „optimistisch“ ausgewiesene Preisprognose für Biomethan zugrunde gelegt. Diese Annahme wird im weiteren Verlauf des Abschnitts detailliert erläutert.

Darüber hinaus umfasst dieses Kapitel eine Sensitivitätsanalyse. Im Hinblick auf das erste Zielszenario werden verschiedene Arbeitspreise der Fernwärmeversorgung untersucht. Für das zweite Zielszenario wird ergänzend eine Sensitivitätsanalyse auf Basis einer mittleren Preisstruktur der ausgewiesenen Biomethanprognose durchgeführt. Die zugrunde liegenden Annahmen und Ergebnisse werden im Folgenden näher erläutert.

5.1 Vollkostenvergleich

Die gebäudeindividuelle Auswahl der Heiztechnologie für das Klimaschutzszenario basiert auf einer Vollkostenrechnung, das heißt es werden alle anfallenden Kosten berücksichtigt, die mit der Anschaffung, dem Betrieb, der Wartung und der Entsorgung der Heizsysteme verbunden sind. Die individuellen Parameter jedes einzelnen Gebäudes werden betrachtet und auf Basis der prognostizierten Vollkosten eine klimaneutrale und langfristig kostengünstigste Versorgungstechnologie ausgewählt.

Der Vollkostenvergleich eines durchschnittlichen Einfamilienhauses wird im Folgenden exemplarisch dargestellt. Die technischen Gebäudedaten sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Gebäudefunktion	Wohngebäude
IWU Typ	Einfamilienhaus E
Sektor	Private Haushalte
Dachtyp	Satteldach
Wohnfläche	256 m ²
Baualtersklasse	1958 – 1968
Wärmebedarf	23,7 MWh/a
Wärmeleistung	12 kW
Energieeffizienzklasse (nach GEG)	C

Tabelle 21: Gebäudedaten Beispielgebäude [Q:3]

Der Vollkostenvergleich umfasst kapitalgebundene, verbrauchsgebundene und betriebsgebundene Kosten. Berücksichtigt werden unter anderem Investitionssummen, Energiekosten, Instandhaltungskosten, Kosten für Hilfsenergie sowie sonstige Betriebskosten. Zusätzlich fließen Netznutzungsentgelte und Preissteigerungsraten in die Berechnung ein.

Die folgende Tabelle stellt einen Auszug der wichtigsten Parameter für die unterschiedlichen Heiztechnologien dar.

Auszug aus der Parameterliste je Heiztechnologie		
Wärmenetz-anschluss	Arbeitspreis (<i>Mischpreis SW-Huntetal / MaxSolar</i>) [netto]	10,0 Cent/kWh _{th}
	Grundpreis (<i>Mischpreis SW-Huntetal / MaxSolar</i>) [netto]	600 €/Jahr
	Investitionskosten (<i>Mischpreis SW-Huntetal / MaxSolar</i>) [netto] (ohne Förderung; inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	ca. 33.000 €
	Emissionsfaktor (<i>Annahme: 50% Wärmepumpe und 50 % Biomasse</i>)	18 g _{CO2} /kWh
Wärmepumpe	Jahresarbeitszahl (realistisch)	3,0 kWh _{th} /kWh _{el}
	Investitionskosten [netto] (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	ca. 37.500 €
	Lebensdauer (<i>KWW-Technikkatalog</i>)	18 Jahre
	Strompreis (Heizstromtarif - Mittelwert)	24,67 Cent/ kWh _{el}
	Emissionsfaktor Strom (Deutscher Strommix)	2024: 350 g _{CO2} /kWh 2040: 167 g _{CO2} /kWh
Pelletkessel	Wirkungsgrad (realistisch)	90 %
	Investitionskosten [netto] (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	ca. 33.000 €
	Lebensdauer (<i>KWW-Technikkatalog</i>)	20 Jahre
	Pelletpreis incl. Lieferung (Mittelwert)	7,2 Cent/kWh _{th}
	Emissionsfaktor Pellets	36 g _{CO2} /kWh
Gas BWK	Wirkungsgrad Brennwert H _s	94 %
	Investitionskosten [netto] (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	9.500 €
	Lebensdauer (<i>KWW-Technikkatalog</i>)	19 Jahre
	Gaspreis incl. Netzentgelte	9,5 Cent/kWh _{Erdgas}
	Emissionsfaktor Erdgas	201 g _{CO2} /kWh

Tabelle 22: Auszug aus der Parameterliste je Heiztechnologie [Q:3]

Für die Ausarbeitung des maßgeblichen Szenarios wurde in Abstimmung mit der Stadt Diepholz ein Fernwärme-Mischpreis angesetzt, der das arithmetische Mittel der Preisstrukturen der MaxSolar GmbH und der Stadtwerke EVB Huntetal GmbH bildet.

Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht die unterschiedlichen Arbeitspreise und Grundgebühren der beiden Konzepte sowie die für die Ausarbeitung der maßgeblichen Zielszenarien zugrunde gelegten Parameter. Zudem werden die resultierenden Fernwärme-Mischpreise gegenübergestellt und gezeigt, dass der in dieser Studie verwendete Parameterkatalog – bezogen auf einen jährlichen Wärmeverbrauch von 20.000 kWh – zu einem Mischpreis führt, der dem arithmetischen Mittel der beiden Konzepte entspricht.

Es ist anzumerken, dass eine mögliche Betriebskostenförderung für den Betrieb einer Wärmepumpe für den Vollkostenvergleich aus Sicht eines Gebäudeeigentümers keine Relevanz hat. Grundsätzlich erfolgen Anpassungen des Arbeitspreises bei Fernwärmenetzen auf Basis gesetzlicher Vorgaben (Preisgleitklausel) und sind unabhängig von den spezifischen Gestehungskosten.

	Standardkonzept der MaxSolar GmbH	Konzept der Stadtwerke EVH Huntetal GmbH (Preisblatt 01.01.2026)	Konzept für die Zielszenarien
Arbeitspreis (Netto)	9,00 ct/kWh	10,54 ct/kWh	10,00 ct/kWh
Grundgebühr (Netto)	650 €/a	650,03 €/a	600,00 €/a
Fernwärme-Mischpreis (Netto) <i>Bezogen auf 20.000 kWh</i>	12,25 ct/kWh	13,79 ct/kWh	13,00 ct/kWh
Fernwärme-Mischpreis (Brutto) <i>Bezogen auf 20.000 kWh</i>	14,58 ct/kWh	16,41 ct/kWh	15,47 ct/kWh

Tabelle 23: Vergleich der Fernwärmepreise im Zielszenario mit den Konzepten der MaxSolar GmbH und der Stadtwerke EVH Huntetal GmbH [Q:3] [Q:50]

Die angesetzten Kosten des MaxSolar-Konzepts basieren auf bereits realisierten Wärmenetzprojekten der MaxSolar GmbH. Grundlage ist ein standortunabhängiges Wärmenetzkonzept mit vollständig erneuerbarer Wärmeversorgung (100 %). Die Wärmeenergie wird an einer zentralen Heizzentrale durch ein gekoppeltes Erzeugungssystem aus Großwärmepumpe und Biomassekessel bereitgestellt, wobei der Anteil der Wärmeerzeugung durch die Wärmepumpe mindestens 50 % beträgt, um geringe Wärmegestehungskosten zu gewährleisten.

Das Standardkonzept deckt Leistungen zwischen 500 kW und 10 MW pro Heizzentrale ab. Die Wärmepumpen können – mit oder ohne externe Wärmequellen wie Abwärme aus Industrie, oberflächennahe Geothermie, Abwasser oder Gewässer – 300 kW bis 3 MW Heizleistung pro Einzelanlage bereitstellen, zusätzlich Kälte erzeugen und durch die Biomasseanlage eine Feuerungswärmeleistung von maximal 1 MW erreichen, um erhöhte Auflagen der 44. BImSchV zu vermeiden. Als Spitzenlast- oder Redundanzoption kann eine Power-to-Heat-Anlage (PtH) vorgesehen werden, die netzdienlich wirkt. Vorhandene Erzeugungsanlagen wie Biogasanlagen können integriert werden.

Die zentral erzeugte Wärme wird über ein neu gebautes Fernwärmenetz zu den Hausanschlüssen geleitet. Das Netz wird aus langlebigen Kunststoffmantelrohren errichtet, was höhere Erstinvestitionen, aber auch höhere Lebensdauer und höhere Vorlauftemperaturen ermöglicht. Für Altbauten und Großverbraucher sind ca. 80 °C Vorlauf- und 40–45 °C Rücklauftemperatur vorgesehen. Hausanschlüsse und verbrauchsabhängige Tarife werden im Parameterkatalog berücksichtigt; notwendige Umbauten im Gebäude werden durch einmalige Investitionssummen abgedeckt.

Betriebs- und Wartungskosten übernimmt der Wärmenetzbetreiber, sodass für Endkunden langfristig keine zusätzlichen Kosten entstehen. Im Vollkostenvergleich wurden alle spezifischen Betriebs-, Kapital- und Verbrauchskosten berücksichtigt. Summierte Investitionskosten für die Errichtung des Fernwärmenetzes werden im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung nicht ausgewiesen.

Die tatsächliche Umsetzbarkeit eines Aus- oder Neubaus eines Wärmenetzanschlusses ist grundsätzlich Anliegen eines (potenziellen) Wärmenetzbetreibers und unabhängig der Kommunalen Wärmeplanung zu prüfen.

Die für die Wärmepumpe angesetzten Parameter basieren auf Kennzahlen aus dem KWW-Technikkatalog sowie auf praxisorientierten Erfahrungswerten. Beim vergleichswisen niedrigen Strompreis wurde berücksichtigt, dass der Betrieb der Wärmepumpe sowohl mit als auch ohne Eigenstromerzeugung – beispielsweise über eine Photovoltaikanlage auf dem Gebäudedach – erfolgen kann. Bestandsgebäude mit Photovoltaikanlagen profitieren daher von einem günstigeren Strompreis gegenüber anderen Gebäuden, der erwartete Mittelwert liegt bei 24,67 ct/kWh. Der Betrieb einer Wärmepumpe im Ein- und Mehrfamilienhausbereich kann entweder mit oder ohne externe Wärmequelle erfolgen. Aufgrund der hohen Investitionskosten für die Erschließung externer Wärmequellen wird im privaten Wohnbau jedoch meist auf Luftwärmepumpen (ohne externe Wärmequelle) zurückgegriffen. Die Aufteilung der Technologien wird im KWW-Technikkatalog abgebildet.

Für den Einsatz von Biomasse in einem Pelletkessel wurden ebenfalls Kennzahlen aus dem KWW-Technikkatalog mit praxisbasierten Erfahrungswerten kombiniert. Da im privaten Wohnbau – aufgrund der einfacheren Handhabung – meist auf Pellets gegenüber Hackschnitzel gesetzt werden, wurde im Parameterkatalog konkret eine Pelletanlage angesetzt.

Für den Vollkostenvergleich der Versorgung mittels Biomethan wird im maßgeblichen Zielszenario 2 – wie bereits erläutert – die als optimistisch ausgewiesene Biomethanpreisprognose zugrunde gelegt. Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse hingegen wird auf die mittlere Preisprognose für Biomethan zurückgegriffen. Die nachfolgende Abbildung visualisiert die

prognostizierte zukünftige Preisentwicklung von Biomethan und basiert auf einer Studie von *frontier economics*. [Q:27] [Q:28]

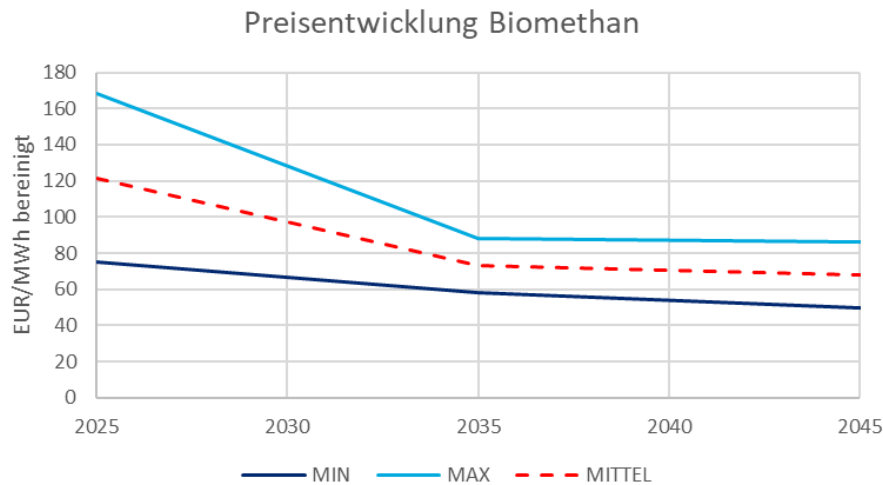


Abbildung 72: Zukünftige Preisentwicklung Biomethan [Q:3] [Q:27] [Q:28]

Auf Grundlage der in der zugrunde gelegten Studie ausgewiesenen Prognosen zur zukünftigen Preisentwicklung von Biomethan wird für das Zielszenario 2 die in der Abbildung dargestellte optimistische Preisprognose angesetzt. Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht die angesetzte Biomethanpreisstruktur.

Auszug aus der Parameterliste je Heiztechnologie		Zielszenario
Biome- than	Wirkungsgrad Brennwert H_s	94 %
	Investitionskosten [netto] (inkl. einmalige Umbaumaßnahmen)	9.500 €
	Lebensdauer (KWW-Technikkatalog)	19 Jahre
	Emissionsfaktor Biomethan (Verteilnetz) (Emissionsfaktoren BAFA)	2024: 152 g _{CO2} /kWh 2040: 152 g _{CO2} /kWh
	Biomethanpreis (Ohne Umlagen / Netzentgelte)	2024: 7,50 Cent/kWh _{Biomethan} 2040: 5,40 Cent/kWh _{Biomethan}

Tabelle 24: Auszug aus der Parameterliste für Biomethan [Q:3] [Q:27] [Q:28]

Hinsichtlich der Preisstruktur von Biomethan ist darauf hinzuweisen, dass die in der Tabelle dargestellten Preise keine Netzentgelte enthalten. Gemäß der Studie von Agora Energiewende (2023) ist bis zum Jahr 2040 mit einer Verfünfachung der Netzentgelte zu rechnen. Diese prognostizierte Entwicklung wurde bei der Ausgestaltung des Zielszenarios 2 in der zugrunde gelegten Preisstruktur entsprechend berücksichtigt. [Q:16]

Die Ergebnisse des Vollkostenvergleichs anhand des Beispielgebäudes sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Erdgaskessel	6.430 €/a
Biomethankessel (<i>Optimistische Preisprognose</i>)	6.520 €/a
Biomassekessel	6.774 €/a
Wärmepumpe	5.884 €/a
Wärmenetzanschluss	5.773 €/a

Tabelle 25: Vollkostenvergleich (netto) am Beispielgebäude im Zieljahr 2040 [Q:1] [Q:3] [Q:9]

Im Rahmen des Vollkostenvergleichs der untersuchten Heiztechnologien erweist sich die zukünftige Versorgung des betrachteten Beispielgebäudes mit einem Biomassekessel im entsprechenden Zielszenario als kostenintensivste Variante, gefolgt von der Versorgung mittels eines Biomethankessels. An dritter Stelle liegt die Beheizung mit einem Erdgaskessel.

Die Versorgung über eine dezentrale Wärmepumpe stellt hingegen die zweitgünstigste Option dar, während der Anschluss an ein Wärmenetz die kostengünstigste Variante im Vergleich der betrachteten Technologien bildet.

Unabhängig von der rein wirtschaftlichen Betrachtung ist festzuhalten, dass die Versorgung mittels eines Erdgaskessels – aus den bereits dargestellten Gründen – keine tragfähige Perspektive zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bietet.

5.2 Einteilung in Eignungsgebiete

Der Vollkostenvergleich bildet die Grundlage für eine erste Bewertung der wirtschaftlich sinnvollsten Versorgungstechnologie. Für jedes Gebäude wird ermittelt, welche Technologie die geringsten Gesamtkosten verursacht. Die Ergebnisse werden anschließend auf Baublockebene aggregiert und in Eignungskategorien überführt.

Es werden vier Eignungsgebiete definiert:

- **Eignungsgebiet A** „Sehr wahrscheinlich geeignet“
- **Eignungsgebiet B** „Wahrscheinlich geeignet“
- **Eignungsgebiet C** „Wahrscheinlich ungeeignet“
- **Eignungsgebiet D** „Sehr wahrscheinlich ungeeignet“

Die Bewertung erfolgt in 25 %-Schritten, basierend auf dem Anteil geeigneter Gebäude innerhalb eines Baublocks für eine bestimmte Versorgungstechnologie. Liegt der Anteil unter 25 %, wird das Gebiet als *sehr wahrscheinlich ungeeignet* eingestuft. Bei einem Anteil von 25 – 49 % gilt das Gebiet als *wahrscheinlich ungeeignet*. Erreicht der Anteil 50 – 75 %, wird das Gebiet als *wahrscheinlich geeignet* bewertet. Überschreitet die Eignung 75 %, wird das Gebiet dem *Eignungsgebiet A – sehr wahrscheinlich geeignet* zugeordnet.

Im Rahmen der Beurteilung der Eignung für Wärmenetze lassen sich unterschiedliche Versorgungsstrategien ableiten. Ist der Anteil geeigneter Gebäude mit unter 25 % sehr gering, scheidet der Aus- oder Neubau eines Wärmenetzes in der Regel aus; stattdessen wird eine dezentrale Versorgung – etwa durch Wärmepumpen oder Biomassekessel – angestrebt. In Gebieten mit einer *wahrscheinlich ungeeigneten* Bewertung (25 – 49 %) können sowohl zentrale als auch dezentrale Versorgungsvarianten in Erwägung gezogen werden, abhängig von den örtlichen Rahmenbedingungen und weiteren planerischen Aspekten.

Nachfolgende Grafik soll die Einteilung grafisch verdeutlichen.



Abbildung 73: Methodik zur Einteilung in Eignungsgebiete [Q:3]

Die Einteilung der Wärmenetzeignung erfolgt anhand von vier Eignungskategorien. Ergänzend fließt in die Bewertung der Wärmenetzeignung auch der Aufwand für den Netzausbau mit ein. Mithilfe sogenannter Netzcluster werden Straßenabschnitte automatisiert hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit analysiert – basierend auf den zu erwartenden Netzbaukosten und potenziellen Wärmeerlösen. Die Eignungskategorien A bis C werden ausschließlich jenen Netzclustern zugewiesen, die einen positiven Deckungsbeitrag aufweisen.

Liegt der Anteil geeigneter Gebäude bzw. des gedeckten Wärmebedarfs zweier Versorgungsoptionen in einem Baublock jeweils im Bereich zwischen 49 % und 51 %, wird das Gebiet als *Prüfgebiet* ausgewiesen. Dies wird in den Grafiken in grauer Farbe dargestellt. In solchen Fällen ist eine vertiefte Einzelfallanalyse erforderlich.

Wie bereits dargestellt, wird im Zielszenario 1 die Eignung einer Versorgung über ein Wärmenetz sowie einer dezentralen Wärmeversorgung mittels Wärmepumpe oder Biomassekessel im betrachteten Versorgungsgebiet untersucht. Auf Grundlage dieser Analyse wird das maßgebliche Zielszenario 1 abgeleitet.

Im Zielszenario 2 erfolgt ebenfalls eine Bewertung der Eignung einer Versorgung über ein Wärmenetz sowie dezentraler Versorgungsoptionen mittels Wärmepumpe oder Biomassekessel im betrachteten Gebiet. Ergänzend wird die im vorangegangenen Abschnitt dargestellte Preisstruktur einer optimistischen Biomethanprognose zugrunde gelegt. Auf Basis dieser erweiterten Betrachtung wird das maßgebliche Zielszenario 2 entwickelt.

5.2.1 Eignungsbeurteilung Wärmenetz

Die Eignungsbeurteilung eines Wärmenetzes erfolgt sowohl im Zielszenario 1 als auch im Zielszenario 2. Für beide Szenarien kann dabei ein unmittelbarer Bezug zur Eignungsprüfung der Fernwärmeversorgung aus der Bestandsanalyse hergestellt werden. Die im Rahmen der Vorprüfung identifizierten Gebiete mit hoher Eignungswahrscheinlichkeit stimmen weitgehend mit jenen Bereichen überein, die sich auch auf Grundlage des Vollkostenvergleichs aus Eigentümerperspektive sowie der Deckungsbeitragsrechnung aus Sicht eines potenziellen Wärmenetzbetreibers als geeignet erweisen.

Im Zielszenario 2 wird die Wärmenetzeignung ebenfalls bewertet. Allerdings wird hier zusätzlich eine Versorgung mittels Biomethan auf Basis einer optimistischen Biomethanpreisprognose berücksichtigt. Da diese Versorgungsoption gemäß den Ergebnissen des Vollkostenvergleichs in bestimmten Gebieten wirtschaftliche Vorteile aufweist, unterscheidet sich die Eignungsbeurteilung von derjenigen im Zielszenario 1.

Aufgrund der angewandten Methodik – bei der die Eignung einer Versorgungstechnologie anhand des Anteils geeigneter Gebäude innerhalb eines Baublocks bestimmt wird – ergeben sich somit szenariospezifische Unterschiede in der Bewertung. Im Zielszenario 2 zeigt sich insbesondere eine tendenziell höhere Eignung für eine leitungsgebundene Biomethanversorgung.

Nachfolgend wird zunächst die Eignungsbeurteilung eines Wärmenetzes im Zielszenario 1 dargestellt. Bestimmte Gebiete weisen eine sehr hohe Eignungswahrscheinlichkeit für die Versorgung über ein Wärmenetz auf.

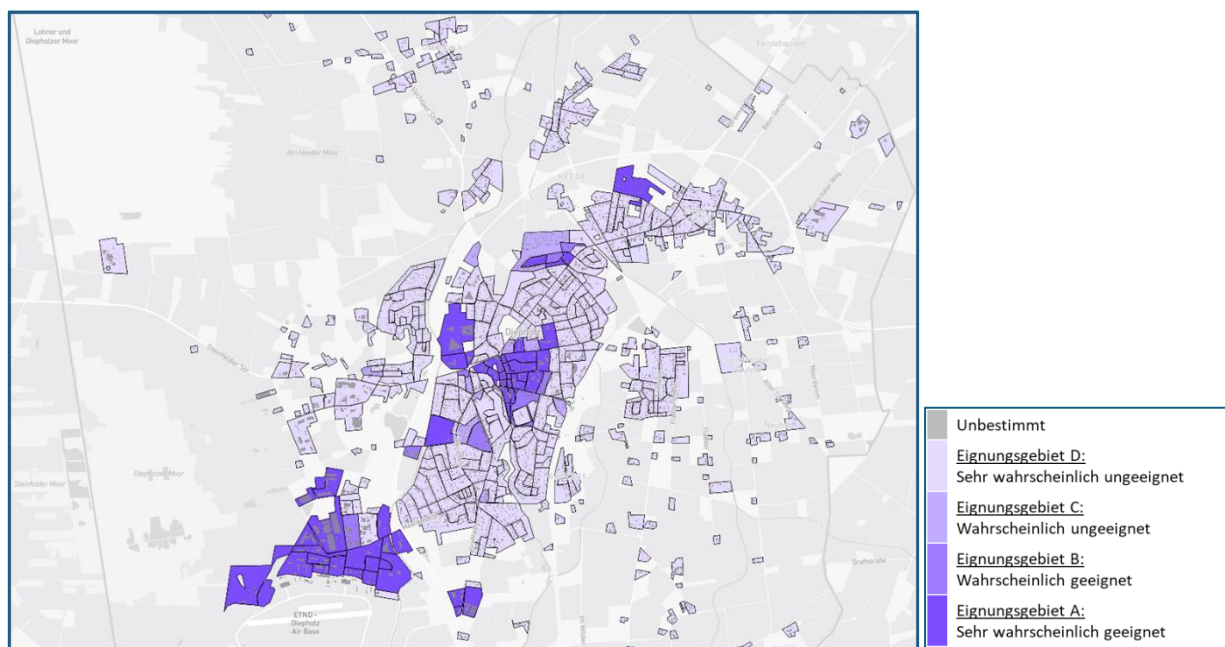


Abbildung 74: Eignungsbewertung Wärmenetz (Szenario 1) [Q:1]

Abweichend von den Ergebnissen des Szenarios 1 wird im Szenario 2 die Eignung eines potenziellen Wärmenetzes wie folgt bewertet.

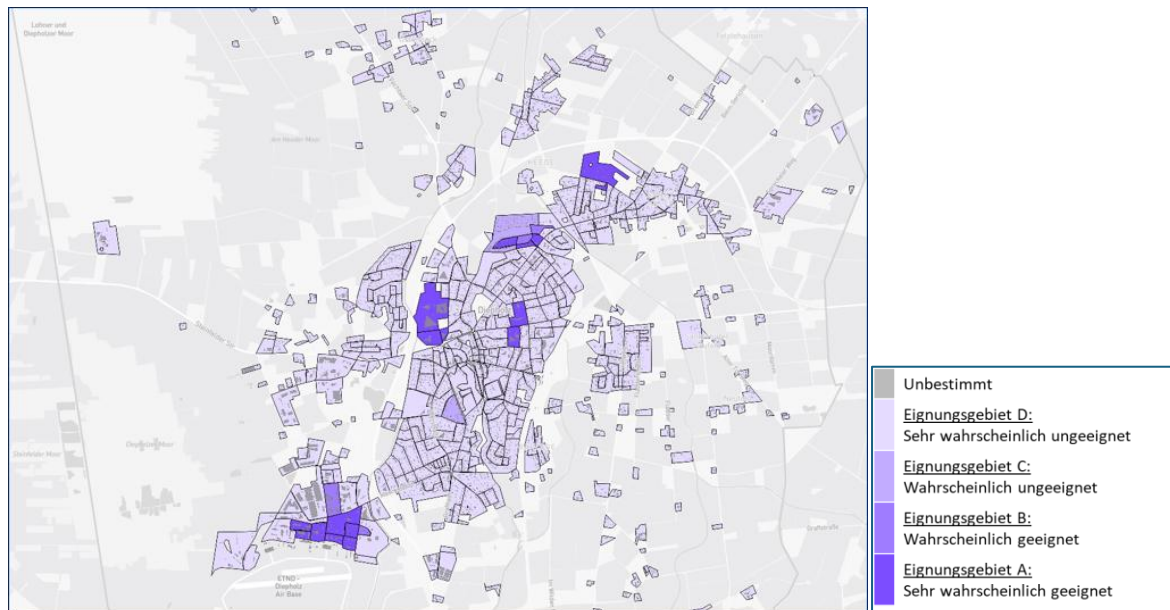


Abbildung 75: Eignungsbewertung Wärmenetz (Szenario 2) [Q:1]

5.2.2 Eignungsbeurteilung Dezentrale Versorgung

Wird ein Wärmenetz in einem Gebiet als ungeeignet eingestuft, besteht die Möglichkeit einer dezentralen Wärmeversorgung. Dies ist oft bei etwas abgelegeneren Gebieten der Fall. In der Grafik lässt sich dies durch die dunkelrote Einfärbung erkennen. Nachfolgend ist die Eignungsbewertung hinsichtlich einer dezentralen Versorgung für die beiden Zielszenarien dargestellt.

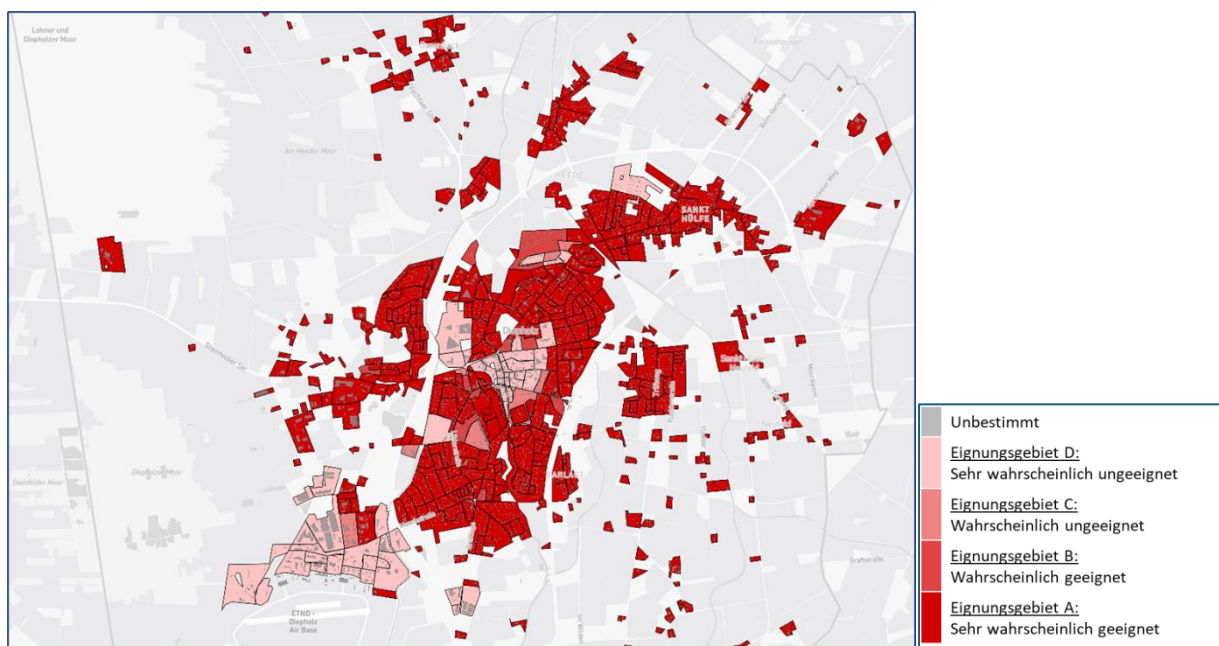


Abbildung 76: Eignungsbewertung Dezentrale Versorgung (Szenario 1) [Q:1]

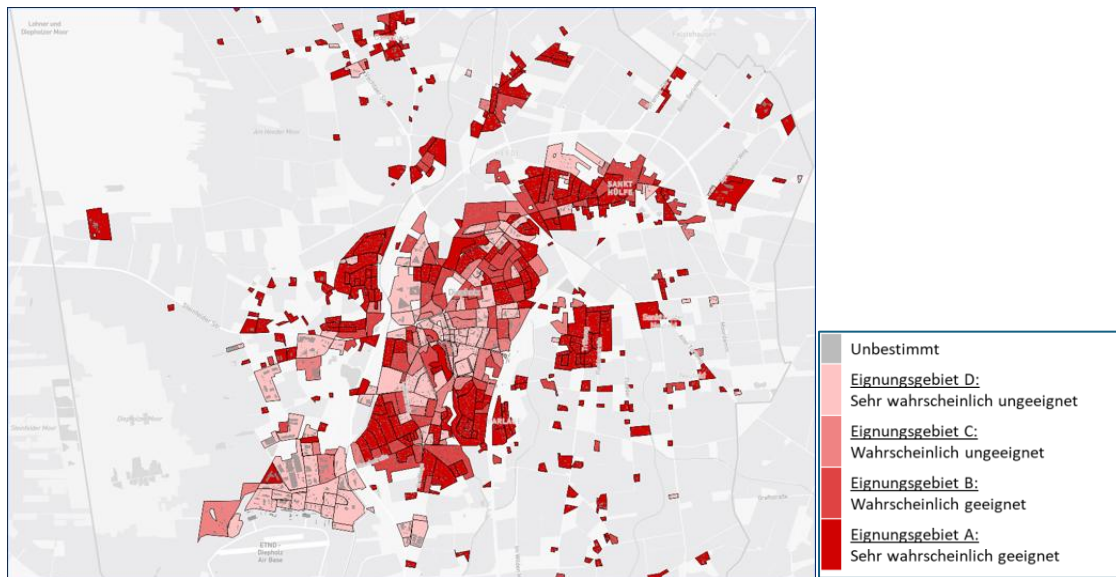


Abbildung 77: Eignungsbewertung Dezentrale Versorgung (Szenario 2) [Q:1]

Die in der Abbildung nicht dargestellten Gebiete weisen eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit hinsichtlich der Eignung für eine dezentrale Versorgung auf.

5.2.3 Eignungsbeurteilung Biomethannetz

Zur Erarbeitung des maßgeblichen Zielszenarios 2 wird zusätzlich die Option einer leitungsgebundenen Biomethanversorgung unter Berücksichtigung der optimistischen Preisstruktur einbezogen.

Die nachfolgende Abbildung stellt die Ergebnisse der entsprechenden Eignungsanalyse dar.

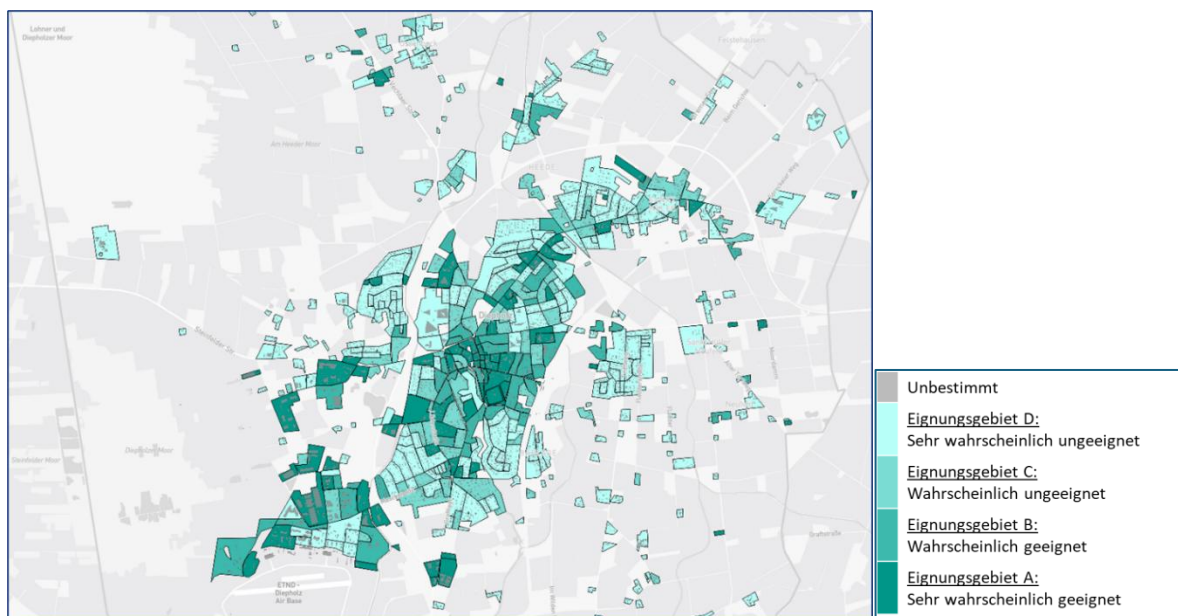


Abbildung 78: Eignungsbewertung Biomethanversorgung (Szenario 2) [Q:1]

5.3 Maßgebliche Szenarien

Das jeweilige maßgebliche Szenario leitet sich aus den vorangegangenen Analysen sowie den spezifisch örtlichen Rahmenbedingungen ab. Die perspektivisch optimalen Wärmeversorgungstechnologien werden in den folgenden Auswertungen baublockweise aggregiert dargestellt.

Welche zukünftige Versorgung gewählt wird, hängt von den vorab im Vollkostenvergleich definierten Parametern ab. Grundsätzlich wird ein Gebäude als geeignet für eine Versorgungsvariante eingestuft, wenn die entsprechende Technologie im gebäudescharfen Vollkostenvergleich für das Zieljahr die geringsten Kosten aufweist. Zusätzlich wird die Umsetzungswahrscheinlichkeit beim Wärmenetz auf Basis einer Deckungsbeitragsrechnung berücksichtigt. Es wird zwischen Wärmenetzgebieten, dezentraler Versorgung sowie – im Szenario 2 – der Versorgung mit synthetischen Brennstoffen (Biomethan) unterschieden.

Die zeitliche Zielgebietszuteilung erfolgt in Fünfjahresschritten und wird durch eine differenzierte Farbgebung der Baublöcke abgebildet. Maßgeblich ist dabei das Jahr, im dem der Anteil des deckbaren Wärmebedarfs im jeweiligen Baublock erstmals den festgelegten Schwellenwert von 49 % überschreitet. Die zeitliche Zuordnung zum jeweiligen Stützjahr zeigt unabhängig davon, ob z.B. ein Fernwärmenetz vorhanden ist, ab wann die Mehrheit, der im Baublock enthaltenen Gebäude auf Basis des gebäudescharfen Vollkostenvergleichs für die jeweilige Zieltechnologie rechnerisch geeignet sind. Grundsätzlich sollte auf gebäudescharfer Ebene die Umstellung auf die jeweilige Zieltechnologie immer zum nächstmöglichen Zeitpunkt erfolgen.

Beim Vergleich zwischen unterschiedlichen Kommunalen Wärmeplanungen, wird die Bedeutung der Methodik herausgestellt. Je nach Software-Tool und Dienstleister wird die Zieltechnologie leider nicht immer auf Basis einer fundierten Wirtschaftlichkeitsberechnung mit Vollkostenvergleich und Deckungsbeitragsrechnung erarbeitet. Oftmals basiert die Methodik lediglich auf einer Analyse der Wärmelinienichte, wodurch die zukünftigen Heizungstechnologien im Ausschlussverfahren ermittelt werden. Auch die Anwendung unterschiedlicher Fernwärmekonzepte oder Kostensätze schränkt die Vergleichbarkeit zwischen den Wärmeplänen ein.

Für das Zielszenario 1 ergibt sich, dass für das Stadtgebiet Diepholz künftig eine hybride Wärmeversorgung aus Wärmenetzlösungen und dezentraler Wärmeversorgung angestrebt werden sollte. Die nachfolgende Grafik stellt die aggregierten Ergebnisse dar und veranschaulicht das maßgebliche Zielszenario 1. Für die in der Grafik nicht dargestellten Bereiche der Betrachtungsgebiete Aschen sowie Diepholzer Bruch stellt die dezentrale Wärmeversorgung vorrangig eine geeignete Option dar.

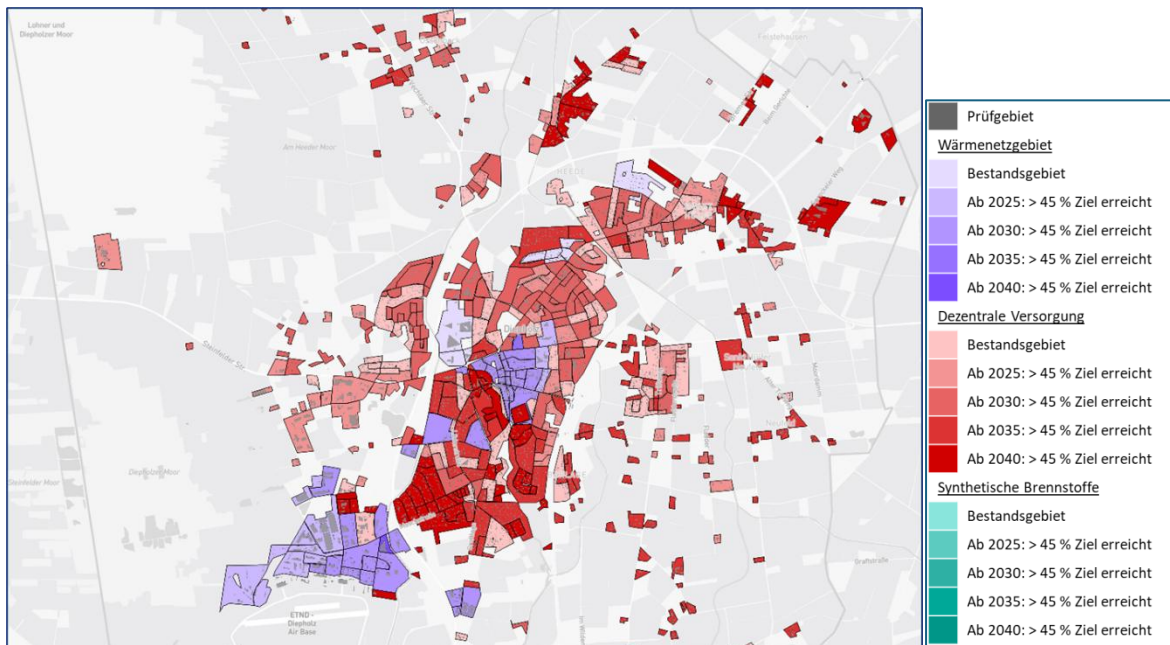


Abbildung 79: Maßgebliches Zielszenario 1 [Q:1]

Auch für Szenario 2 führt die Analyse zur Ableitung eines maßgeblichen Zielszenarios 2. Dieses unterscheidet sich vom Zielszenario 1 insbesondere durch die zusätzliche Option einer leitungsgebundenen Biomethanversorgung.

Demnach sollte ein Teil des Stadtgebietes weiterhin über ein Wärmenetz versorgt werden. Ein größerer Anteil ist für eine dezentrale Versorgung mittels individueller Heiztechnologien vorgesehen. Darüber hinaus wird für einen Teil des Stadtgebietes eine leitungsgebundene Biomethanversorgung als geeignete Versorgungsoption identifiziert. Im Gegensatz zu Zielszenario 1 sind im Zielszenario 2 in den Betrachtungsgebieten Aschen und Diepholzer Bruch neben dezentralen Technologien auch leitungsgebundene Versorgungsoptionen auf Basis von Biomethan von Relevanz.

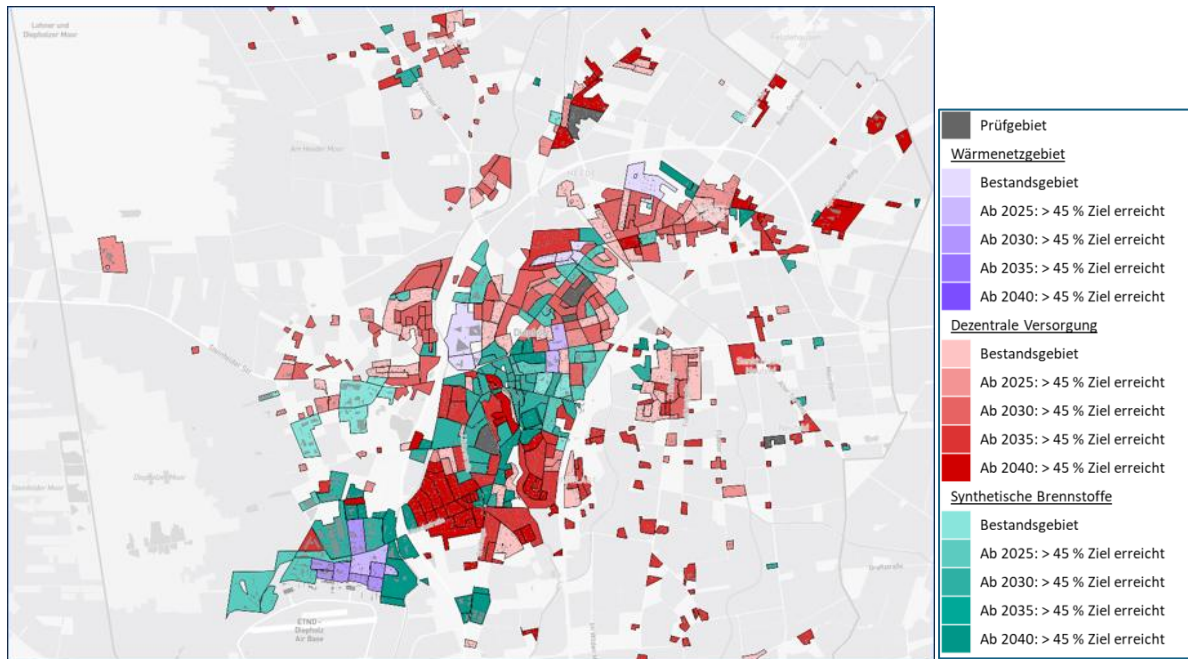


Abbildung 80: Maßgebliches Zielszenario 2 – Betrachtungsgebiet Diepholz [Q:1]

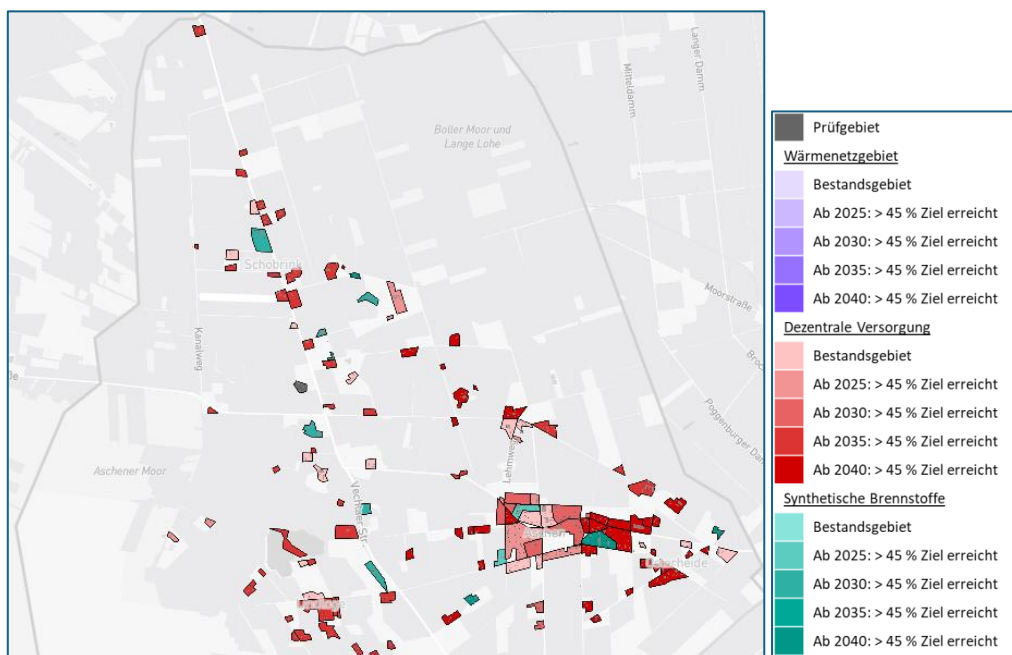


Abbildung 81: Maßgebliches Zielszenario 2 – Betrachtungsgebiet Aschen [Q:1]

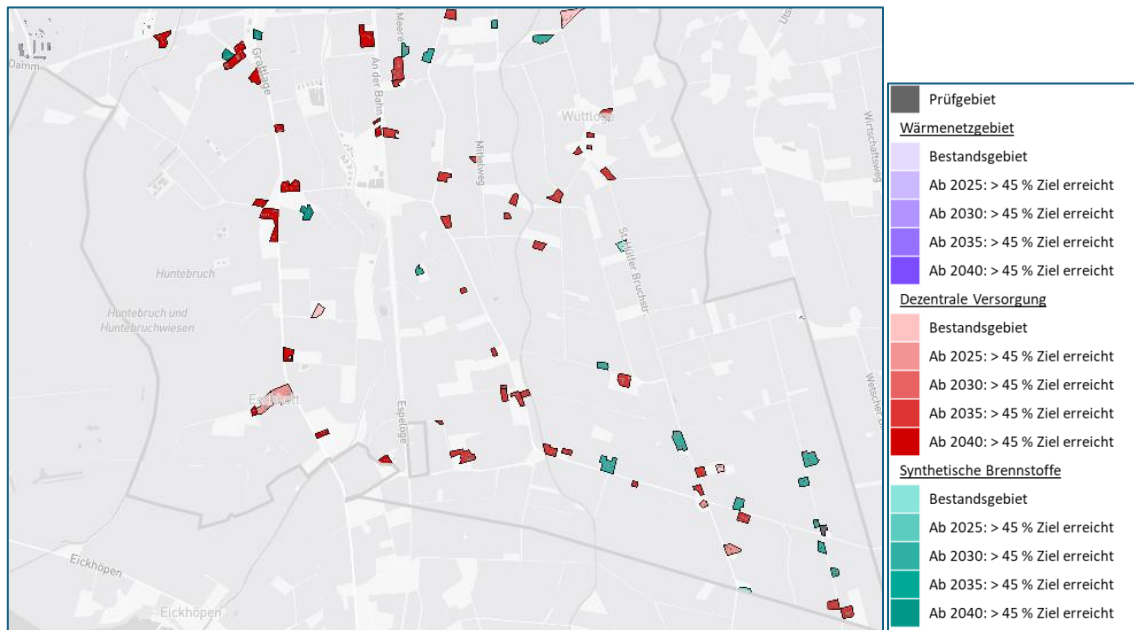


Abbildung 82: Maßgebliches Zielszenario 2 – Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch [Q:1]

In dem maßgeblichen Zielszenario 2 ergeben sich Prüfgebiete. Das bedeutet, dass der Baublock nicht eindeutig einer Versorgungsart zugeordnet werden kann. Im hier definierten Gebiet liegen zwei Versorgungsvarianten in einem Bereich zwischen 40 % und 51 %. Hier kann von einer annähernd gleich großen Eignung ausgegangen werden. Eine definierte Zuordnung kann in einer Fortschreibung des Wärmeplans getroffen werden.

5.3.1 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasneutralität der Wärmeversorgung bis 2040 ist das Zieljahr der Kommunalen Wärmeplanung. Hierzu wurden in der Bestandsanalyse die aktuellen Emissionen eruiert und sollen hier, durch Umstrukturierung auf das maßgebliche Szenario, den Pfad für die zukünftig klimaneutrale Versorgung darstellen.

Im maßgeblichen Zielszenario 1 wird der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung im Zieljahr durch Wärmenetze, Umweltwärme und Biomasse gedeckt. Die Umweltwärme resultiert dabei aus dem Einsatz von Wärmepumpen im Zielszenario. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch weisen die privaten Haushalte auf, gefolgt vom Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Öffentliche Einrichtungen sowie die Industrie können hingegen nahezu vollständig über Wärmenetze versorgt werden.

Im maßgeblichen Zielszenario 2 wird der Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung im Zieljahr überwiegend durch Umweltwärme gedeckt, gefolgt von Biomethan und Wärmenetzen.

Die nachfolgende Grafik zeigt den Endenergieverbrauch in beiden Szenarien, aufgeschlüsselt nach Sektoren und Technologien.

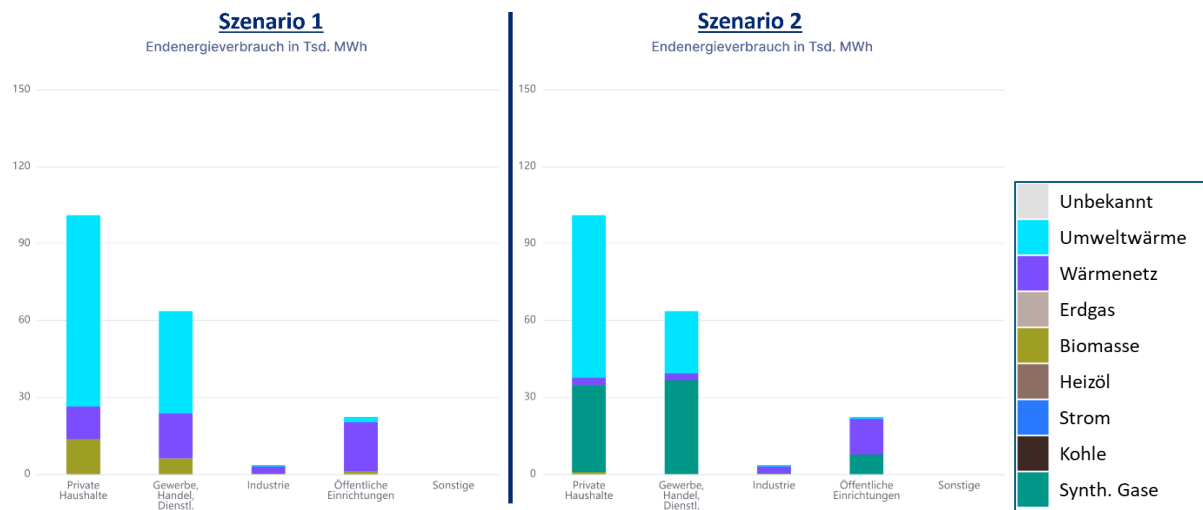


Abbildung 83: Endenergieverbrauch [GWh/a] nach Technologien und Sektoren in den untersuchten Szenarien [Q:1]

Die verbleibenden Treibhausgasemissionen im Zieljahr fallen in beiden Szenarien gering aus und resultieren aus den Res-temissionen der als erneuerbar bewerteten Energiequellen. Dabei zeigt sich jedoch, dass Biomethan derzeit eine vergleichsweise hohe Treibhausgasintensität aufweist.

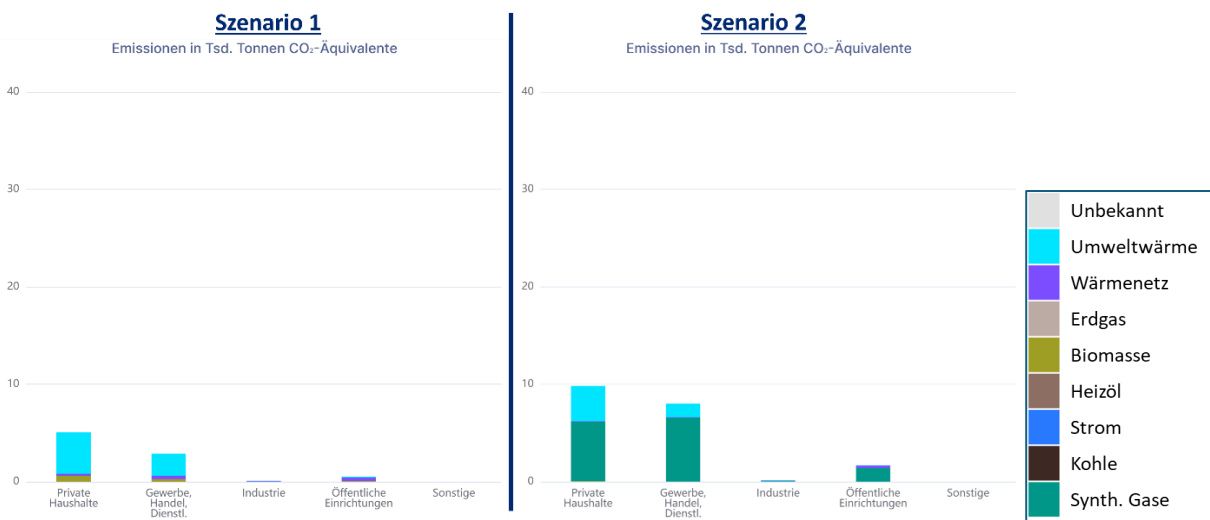


Abbildung 84: Emissionen [Tsd. tCO₂] nach Technologien und Sektoren in den untersuchten Szenarien [Q:1]

Im Zielszenario 1 werden insgesamt 776 Gebäude über Hausübergabestationen an ein Wärmenetz angeschlossen. Die übrigen 10.511 Gebäude werden dezentral mittels Umweltwärme (Wärmepumpen) oder Biomasse versorgt.

Im Zielszenario 2 hingegen werden 251 Gebäude an ein Wärmenetz angebunden. Die verbleibenden 11.036 Gebäude werden überwiegend dezentral versorgt; rund 8 % des Gebäudebestandes werden jedoch über eine leitungsgebundene Biomethanversorgung erschlossen.

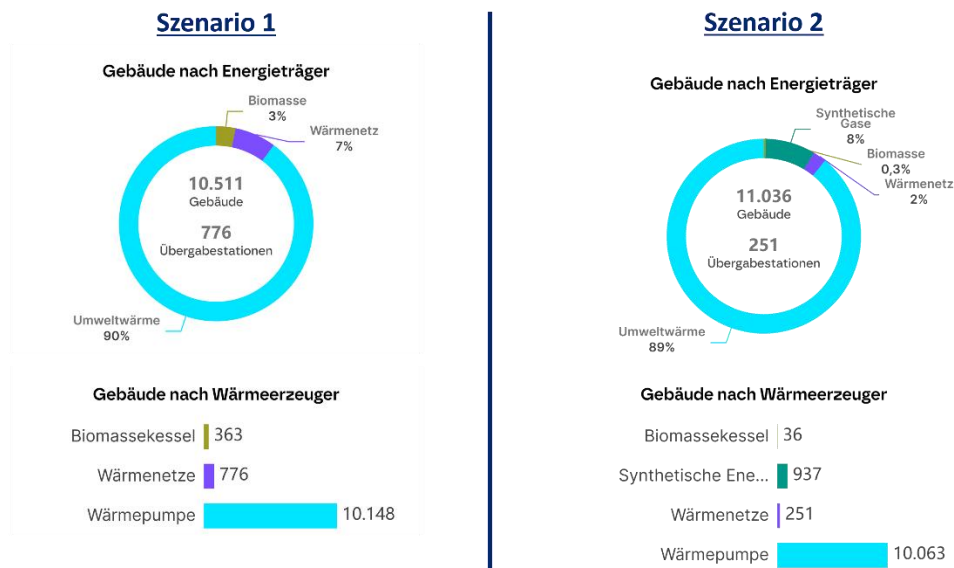


Abbildung 85: Gebäudeversorgung in den untersuchten Szenarien [Q:1]

Im Zielszenario 1 wird der benötigte Endenergiebedarf von **rund 191 GWh** überwiegend durch Umweltwärme in Form von Wärmepumpen gedeckt, was einem Anteil von 61 % entspricht. Weitere 27 % entfallen auf Wärmenetze, während Biomasse etwa 11 % des Endenergiebedarfs im Zieljahr abdeckt.

Im Zielszenario 2 hingegen wird die Endenergie ebenfalls überwiegend durch Umweltwärme in Form von Wärmepumpen gedeckt, was einem Anteil von 47 % entspricht. Weitere 41 % entfallen auf die Versorgung mittels Biomethan, während Wärmenetze circa 12 % des Endenergiebedarfs im Zieljahr abdecken.

Biogasanlagen mit gekoppelter Wärmeversorgung werden über die Kategorie „Wärmenetze“ abgebildet. Als „Biomassekessel“ werden holzbasierte Zentralheizungen (Pellet- bzw. Hackschnitzelkessel) gewertet.

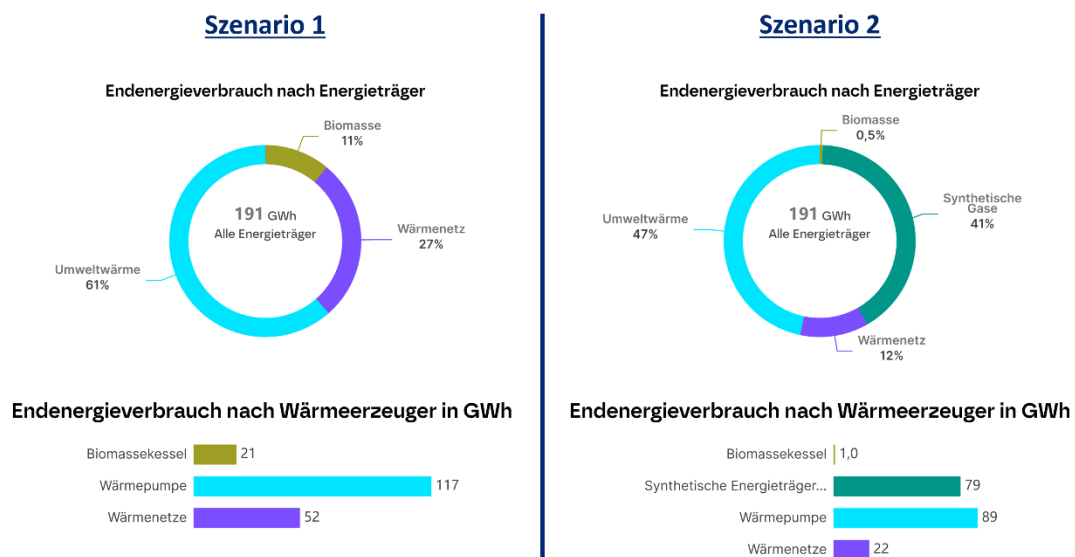


Abbildung 86: Endenergieverbrauch in den untersuchten Szenarien [Q:1]

Die Differenz des Wärmenetzanteils zwischen dem Verhältnis des Endenergieverbrauchs und der Anzahl an versorgten Gebäuden zeigt, dass Großverbraucher über Wärmenetze versorgt werden sollten.

Die Entwicklung der Wärmeversorgung der Gebäude nach Heiztechnologie vom IST-Zustand bis zur Treibhausgasneutralität im Jahr 2040 lässt sich in beiden Szenarien wie folgt darstellen. Dabei wird ein sukzessiver Umstieg von überwiegend fossilen auf erneuerbaren Wärmequellen deutlich.

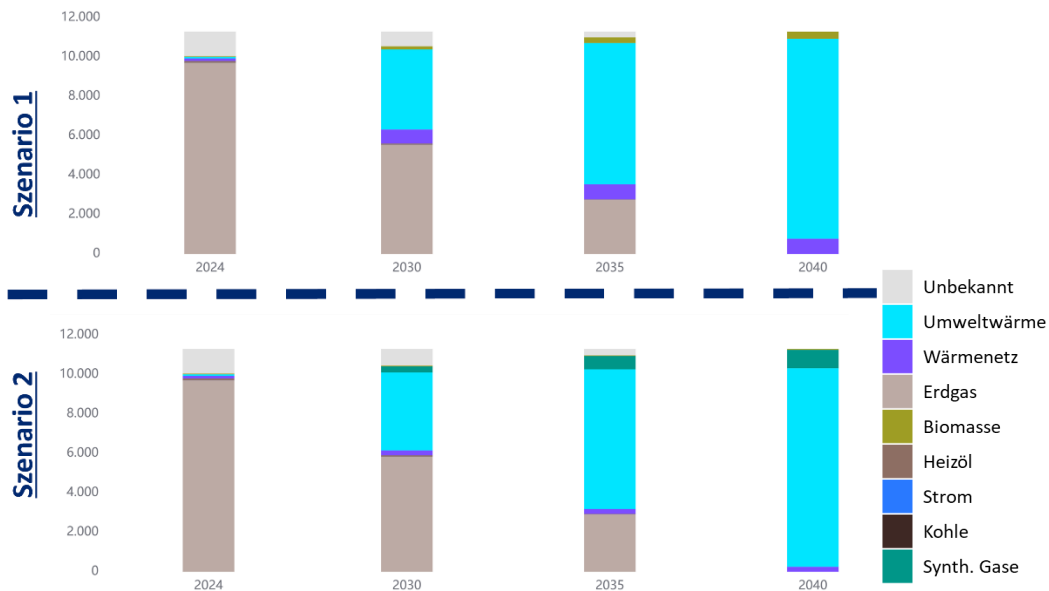


Abbildung 87: Anzahl der Gebäude nach Heiztechnologie in den untersuchten Szenarien [Anzahl] [Q:1]

	Stützjahr	2024	2030	2035	2040
Gebäude [Anzahl]	Wärmenetz	128	710	766	776
	Umweltwärme	84	4.066	7.177	10.148
	Biomasse	36	165	281	363
	Erdgas	9.701	5.540	2.749	0
	Kohle	0	0	0	0
	Heizöl	91	62	20	0
	Strom Direktheizung	5	4	3	0
	Biomethan	0	0	0	0
	Unbekannte	1.242	740	291	0

Tabelle 26: Anzahl der Gebäude nach Heiztechnologie im Zielszenario 1 [Anzahl] [Q:1]

	Stützjahr	2024	2030	2035	2040
Gebäude [Anzahl]	Wärmenetz	128	251	251	251
	Umweltwärme	84	3.953	7.081	10.063
	Biomasse	36	36	36	36
	Erdgas	9.701	5.830	2.905	0
	Kohle	0	0	0	0
	Heizöl	91	66	24	0
	Strom Direktheizung	5	4	3	0
	Biomethan	0	308	668	937
	Unbekannte	1.242	839	319	0

Tabelle 27: Anzahl der Gebäude nach Heiztechnologie im Zielszenario 2 [Anzahl] [Q:1]

Durch Energieeffizienzmaßnahmen reduziert sich in Zukunft der Endenergiebedarf. Für die Jahre 2030, 2035 und 2040 sieht die Verteilung der Endenergie nach Technologie in beiden Szenarien demnach folgendermaßen aus.

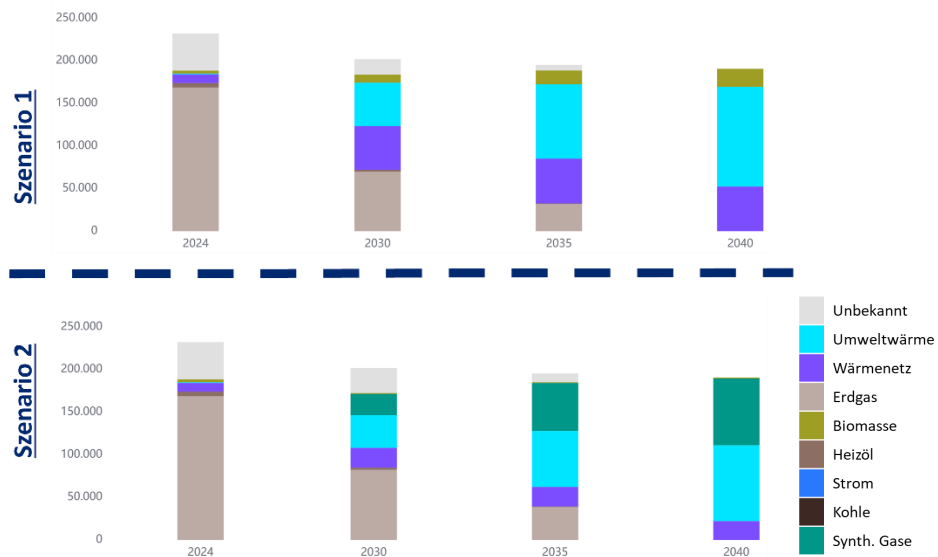


Abbildung 88: Endenergiebedarfsentwicklung nach Heiztechnologie in den untersuchten Szenarien [MWh] [Q:1]

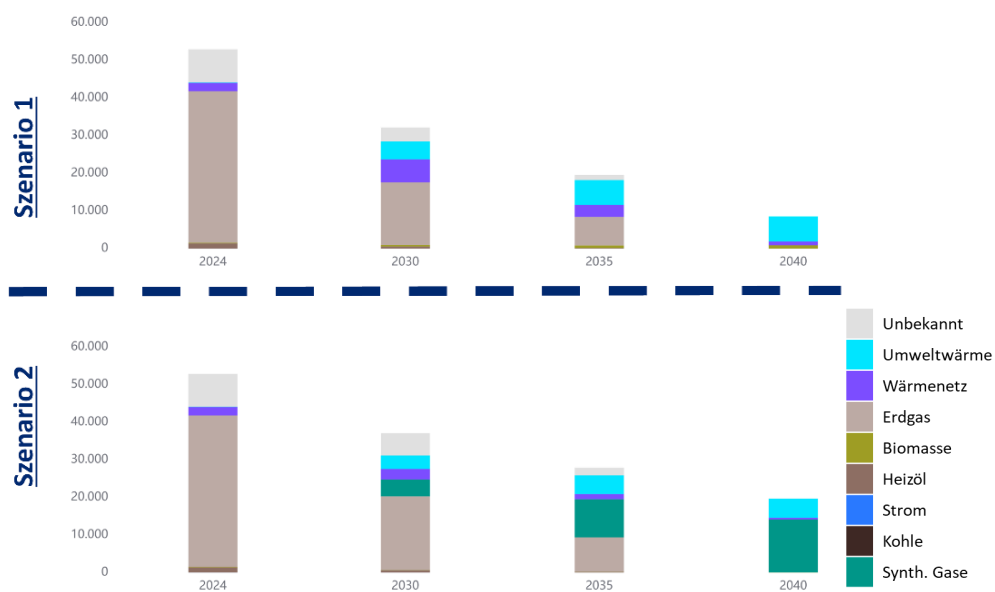
	Stützjahr	2024	2030	2035	2040
Endenergiebedarf [MWh]	Wärmenetz	10.230	51.389	52.496	52.363
	Umweltwärme	991	50.893	87.374	117.161
	Biomasse	3.353	9.304	16.079	21.072
	Erdgas	168.678	69.873	31.967	0
	Kohle	0	0	0	0
	Heizöl	5.173	2.134	579	0
	Strom Direktheizung	52	40	30	0
	Biomethan	0	0	0	0
	Unbekannt	43.631	18.277	6.840	0
	Summe	232.107	201.911	195.365	190.595

Tabelle 28: Endenergiebedarfsentwicklung nach Heiztechnologie im Zielszenario 1 [MWh] [Q:1]

	Stützjahr	2024	2030	2035	2040
Endenergiebedarf [MWh]	Wärmenetz	10.230	23.291	22.901	22.041
	Umweltwärme	991	38.439	65.641	89.056
	Biomasse	3.353	1.045	1.019	960
	Erdgas	168.678	82.373	38.470	0
	Kohle	0	0	0	0
	Heizöl	5.173	2.332	727	0
	Strom Direktheizung	52	40	30	0
	Biomethan	0	24.908	56.346	78.538
	Unbekannt	43.631	29.484	10.232	0
	Summe	232.107	201.911	195.365	190.595

Tabelle 29: Endenergiebedarfsentwicklung nach Heiztechnologie im Zielszenario 2 [MWh] [Q:1]

Der Pfad zur Treibhausgasneutralität ist einer der wichtigsten Teile der Wärmeplanung. Die Emissionen belaufen sich in beiden Zieljahren nur noch auf einen sehr geringen, nicht zu vermeidenden Teil. Als Meilensteine gelten die Jahre 2030 und 2035.

Abbildung 89: Emissionsentwicklung nach Heiztechnologie in den untersuchten Szenarien [tCO₂] [Q:1]

	Stützjahr	2024	2030	2035	2040
Emissionen [t _{CO2}]	Wärmenetz	2.231	6.098	3.168	996
	Umweltwärme	115	4.761	6.593	6.680
	Biomasse	148	403	686	885
	Erdgas	40.247	16.627	7.590	0
	Kohle	0	0	0	0
	Heizöl	1.376	568	154	0
	Strom Direktheizung	18	11	7	0
	Biomethan	0	0	0	0
	Unbekannt	8.770	3.674	1.375	0
	Summe	52.904	32.142	19.572	8.562

Tabelle 30: Emissionsentwicklung nach Heiztechnologie im Zielszenario 1 [t_{CO2}] [Q:1]

	Stützjahr	2024	2030	2035	2040
Emissionen [t _{CO2}]	Wärmenetz	2.231	2.764	1.382	419
	Umweltwärme	115	3.596	4.953	5.078
	Biomasse	148	45	44	40
	Erdgas	40.247	19.601	9.134	0
	Kohle	0	0	0	0
	Heizöl	1.376	620	193	0
	Strom Direktheizung	18	11	7	0
	Biomethan	0	4.499	10.147	14.101
	Unbekannt	8.770	5.926	2.057	0
	Summe	52.904	37.062	27.916	19.638

Tabelle 31: Emissionsentwicklung nach Heiztechnologie im Zielszenario 2 [t_{CO2}] [Q:1]

Zusätzlich können für das Stadtgebiet relevante Energiekennzahlen sowohl für das Bestands- als auch für die Zielszenarien berechnet werden.

	Bestandsszenario 2024	Zielszenario 1 & 2 2040
Wärmebedarf pro Nutzfläche	84 kWh/m ²	69 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Wohnfläche	224 kWh/m ²	184 kWh/m ²
Wärmebedarf pro Einwohner	13,0 MWh/EW	10,7 MWh/EW
Wärmeverbrauchsichte	22 MWh/ha	18 MWh/ha
Wärmeliniendichte	928 kWh/m	762 kWh/m

Tabelle 32: Relevante Energiekennzahlen im Bestandszenario sowie den Zielszenarien [Q:1]

5.3.2 Emissionseinsparung

Die Emissionseinsparung ergibt sich aus der Differenz zwischen Emissionsmenge der Bestandsanalyse und der Emissionsmenge der maßgeblichen Zielszenarien. Wenn im Bestandsszenario bereits eine relativ gute Ausgangslage in Form einer klimaneutralen Wärmeversorgung gegeben ist, sind die Einsparungen in Relation geringer. Selbstverständlich wird eine maximale Einsparung bei fossilen Heiztechnologien forciert.

Angezeigt wird die Einsparung, wie bereits in der Bestandsanalyse, in Form des BKG-Rasters (100m x 100m).

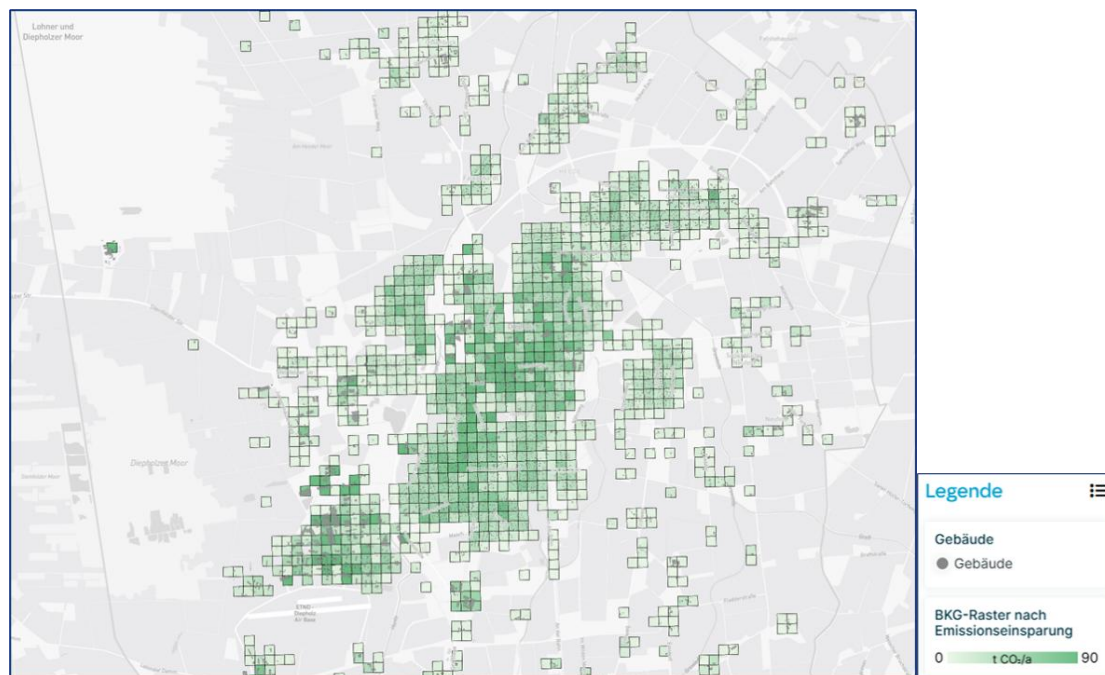


Abbildung 90: Emissionseinsparungen im Zielszenario 1 (Betrachtungsgebiet Diepholz) [Q:1]

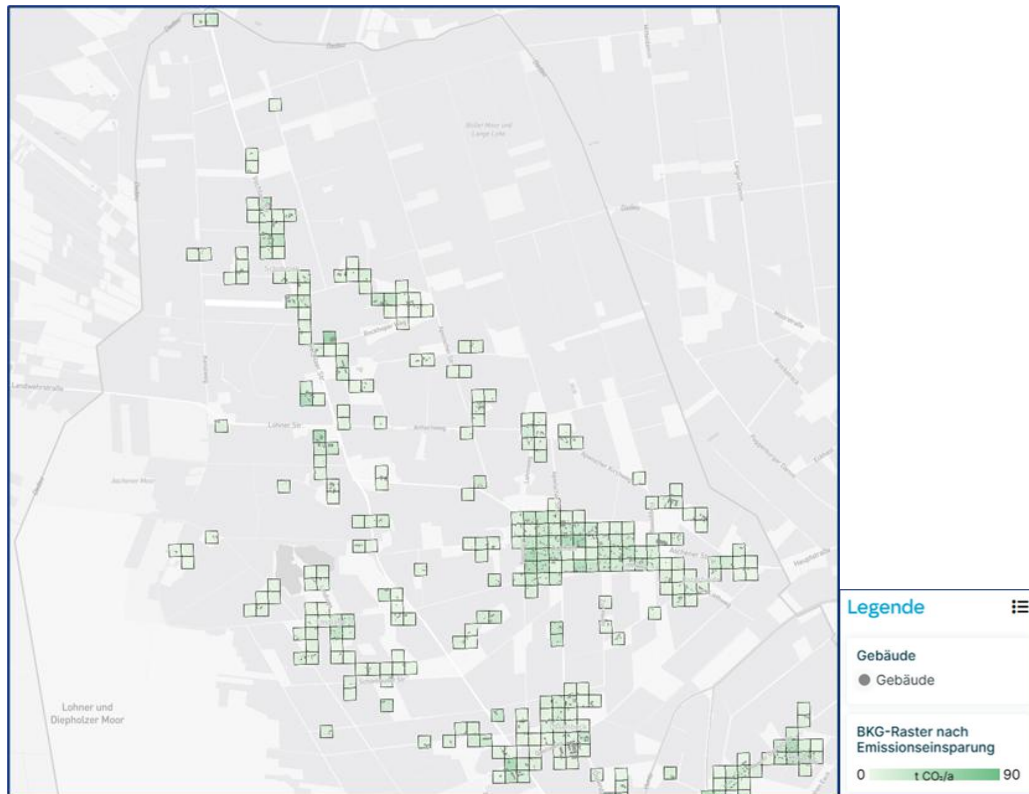


Abbildung 91: Emissionseinsparungen im Zielszenario 1 (Betrachtungsgebiet Aschen) [Q:1]

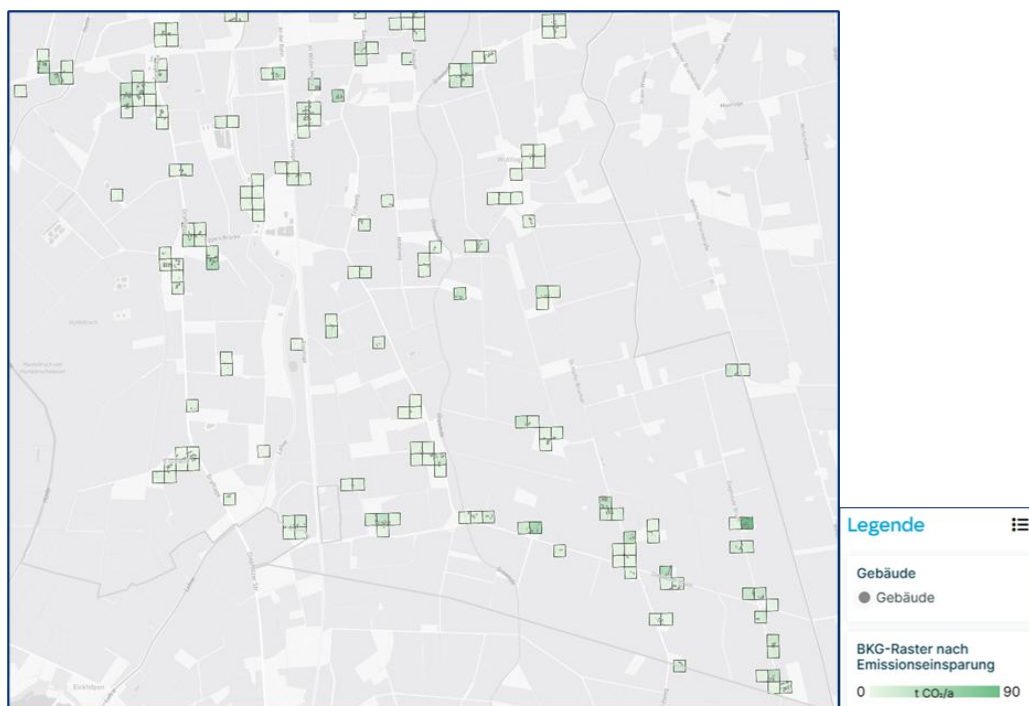


Abbildung 92: Emissionseinsparungen im Zielszenario 1 (Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch) [Q:1]

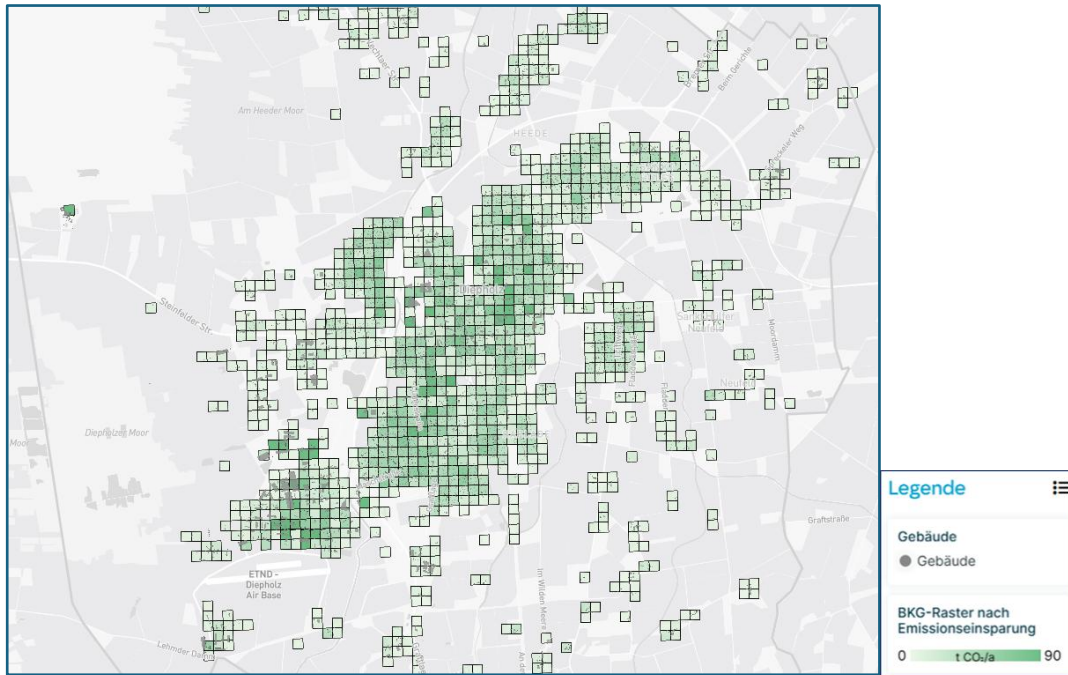


Abbildung 93: Emissionseinsparungen im Zielszenario 2 (Betrachtungsgebiet Diepholz) [Q:1]

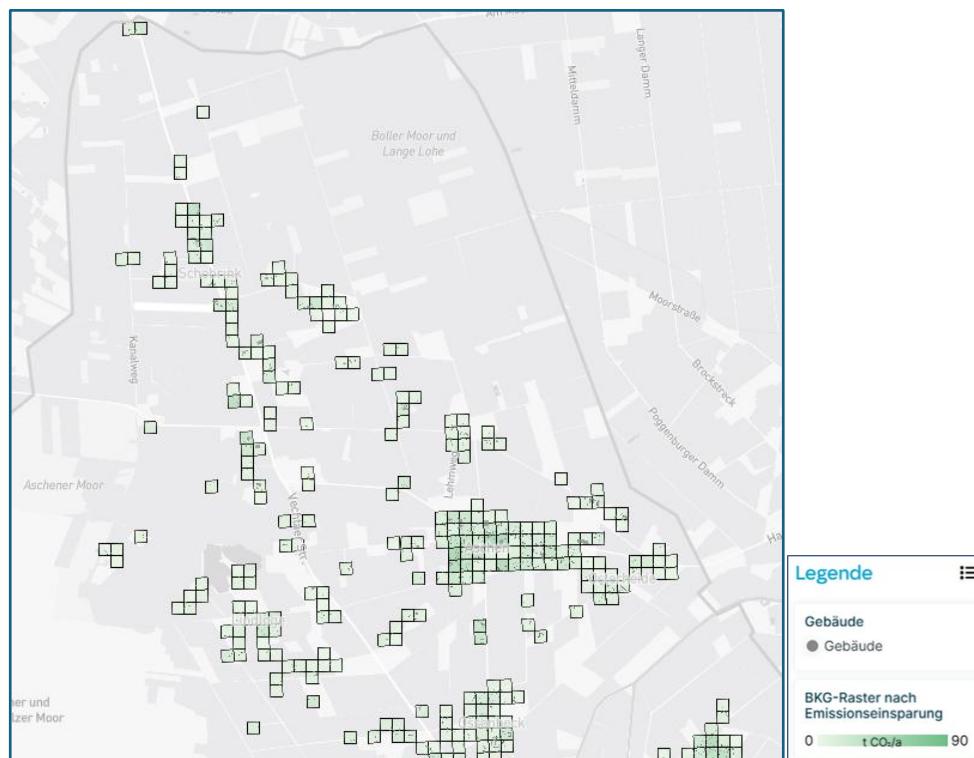


Abbildung 94: Emissionseinsparungen im Zielszenario 2 (Betrachtungsgebiet Aschen) [Q:1]

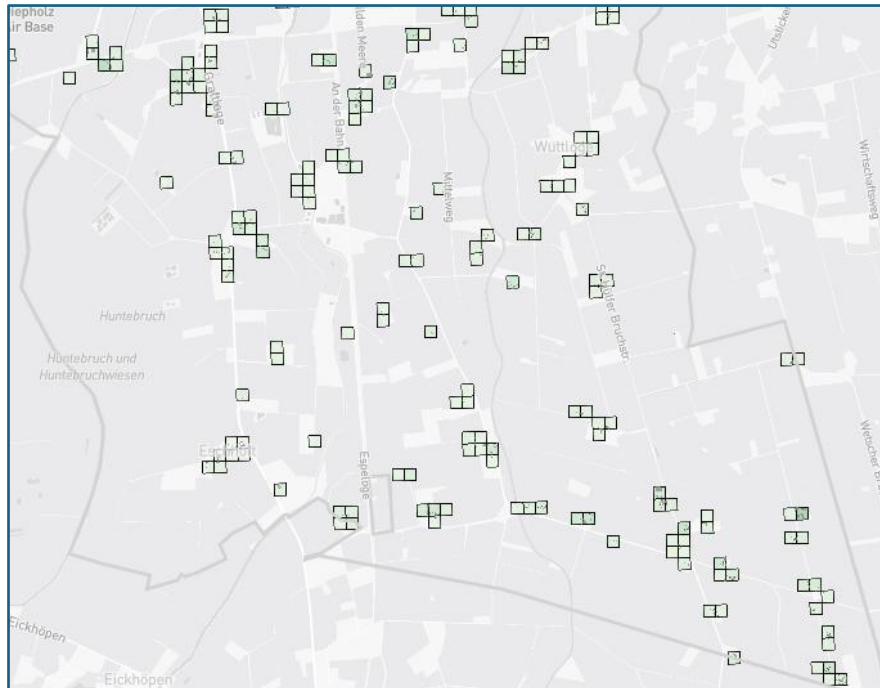


Abbildung 95: Emissionseinsparungen im Zielszenario 2 (Betrachtungsgebiet Diepholzer Bruch) [Q:1]

5.4 Sensitivitätsanalyse für das Zielszenario 1

In diesem Abschnitt wird eine Sensitivitätsanalyse bezüglich veränderter Fernwärme-Mischpreise durchgeführt. Dabei werden zwei Szenarien betrachtet: Zum einen wird ein günstigerer Fernwärme-Mischpreis, zum anderen ein kostenintensiverer Fernwärme-Mischpreis zugrunde gelegt.

5.4.1 Einfluss eines günstigeren Fernwärme-Mischpreises

In Abstimmung mit der Stadt Diepholz wird in der Sensitivitätsanalyse ein Fall mit einem günstigeren Fernwärme-Mischpreis betrachtet. Dabei wird in Anlehnung an das Standardkonzept der MaxSolar GmbH ein Arbeitspreis von 9 ct/kWh (Netto) sowie eine jährliche Grundgebühr von 600 € zugrunde gelegt. Bezogen auf einen Wärmebedarf von 20.000 kWh pro Jahr ergibt sich daraus ein Fernwärme-Mischpreis von 12,00 ct/kWh (Netto) bzw. 14,28 ct/kWh (Brutto). Alle weiteren Parameter bleiben bei der Ausarbeitung des entsprechenden Zielszenarios unverändert.

	Standardkonzept der MaxSolar GmbH	Konzept der Stadtwerke EVB Hunte-tal GmbH (Preisblatt 01.01.2026)	Konzept für die Zielszenarien	Sensitivitätsanalyse: niedrigerer Fern-wärme-Mischpreis
Arbeitspreis (Netto)	9,00 ct/kWh	10,54 ct/kWh	10,00 ct/kWh	9,00 ct/kWh
Grundgebühr (Netto)	650 €/a	650,03 €/a	600,00 €/a	600,00 €/a
Fernwärme-Mischpreis (Netto) <i>Bezogen auf 20.000 kWh</i>	12,25 ct/kWh	13,79 ct/kWh	13,00 ct/kWh	12,00 ct/kWh
Fernwärme-Mischpreis (Brutto) <i>Bezogen auf 20.000 kWh</i>	14,58 ct/kWh	16,41 ct/kWh	15,47 ct/kWh	14,28 ct/kWh

Tabelle 33: Fernwärme-Mischpreis im Rahmen der Sensitivitätsanalyse eines niedrigeren Fernwärme-Mischpreises [Q:3] [Q:50]

Die nachfolgende Abbildung visualisiert das maßgebliche Zielszenario 1, wie es unter einem günstigeren Fernwärme-Mischpreis in Anlehnung an das Standardkonzept der MaxSolar GmbH eintreten würde.

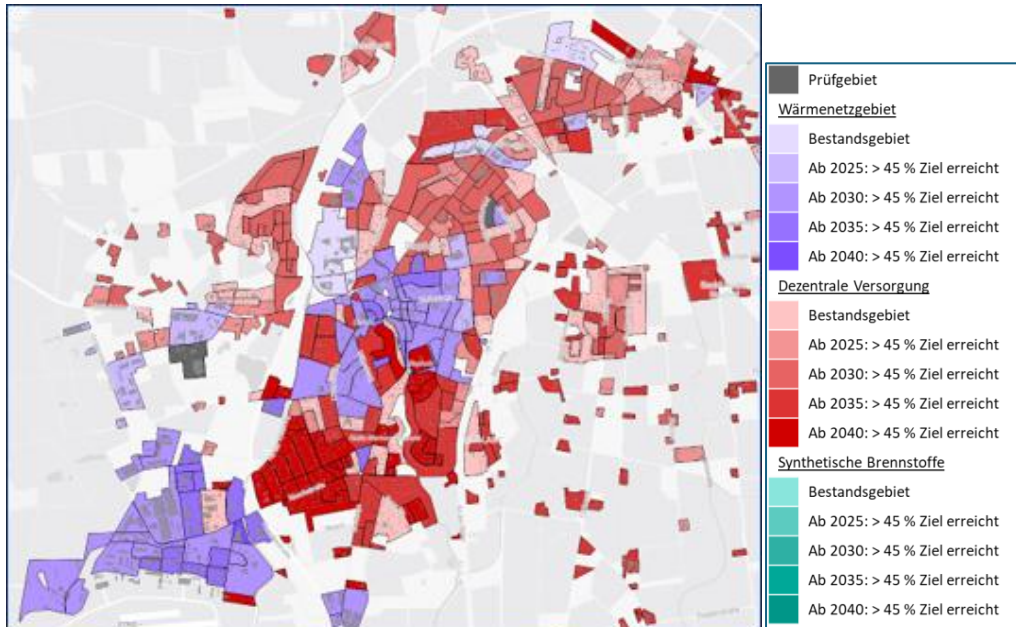


Abbildung 96: Maßgebliches Zielszenario 1 (Sensitivitätsanalyse günstigerer Fernwärme-Mischpreis) [Q:1]

Die Abbildung zeigt, dass in diesem Fall im Vergleich zum maßgeblichen Zielszenario 1 des vorherigen Abschnitts die Wärmenetze in der Versorgungsstruktur weiter an Bedeutung gewinnen. Dennoch werden auch hier größere Gebiete mit dezentralen Versorgungstechnologien abgedeckt. Die in der Abbildung nicht dargestellten Bereiche des Betrachtungsgebiets Aschen und Diepholzer Bruch werden überwiegend über dezentrale Technologien versorgt.

5.4.2 Einfluss eines teureren Fernwärme-Mischpreises

In diesem Abschnitt wird eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, bei der ein höherer Fernwärme-Mischpreis angesetzt wird. In Abstimmung mit der Stadt Diepholz wird dafür ein Arbeitspreis von 11,50 ct/kWh sowie eine jährliche Grundgebühr von 600 € festgelegt. Dieser erhöhte Arbeitspreis basiert auf älteren Fernwärme-Mischpreisen der Stadtwerke EVB Huntetal GmbH, die im Vergleich zum aktuellen Preisblatt vom 01.01.2026 höhere Werte aufweisen, und dient der Analyse eines teureren Fernwärme-Mischpreises.

Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht den höheren Fernwärme-Mischpreis im Rahmen der Sensitivitätsanalyse. Im Vergleich zum Konzept des maßgeblichen Zielszenarios 1 liegt der teurere Fernwärme-Mischpreis mit 14,50 ct/kWh (Netto) um 11,54 % über dem Fernwärme-Mischpreis, der für das maßgebliche Zielszenario 1 herangezogen wurde (13,00 ct/kWh Netto). Im Gegensatz dazu liegt das Konzept, das in Anlehnung an das Standardkonzept der MaxSolar GmbH im Rahmen der Sensitivitätsanalyse eines günstigeren Fernwärme-Mischpreises betrachtet wurde, mit 12,00 ct/kWh (Netto) etwa 8,33 % unter dem Fernwärme-Mischpreis des maßgeblichen Zielszenarios 1 (13,00 ct/kWh Netto).

	Standardkonzept der MaxSolar GmbH	Konzept der Stadtwerke EVB Hunte- tal GmbH (Preisblatt 01.01.2026)	Konzept für die Zielszenarien	Sensitivitätsanalyse: höherer Fernwärme- Mischpreis
Arbeitspreis (Netto)	9,00 ct/kWh	10,54 ct/kWh	10,00 ct/kWh	11,50 ct/kWh
Grundgebühr (Netto)	650 €/a	650,03 €/a	600,00 €/a	600,00 €/a
Fernwärme-Misch- preis (Netto) <i>Bezogen auf 20.000 kWh</i>	12,25 ct/kWh	13,79 ct/kWh	13,00 ct/kWh	14,50 ct/kWh
Fernwärme-Misch- preis (Brutto) <i>Bezogen auf 20.000 kWh</i>	14,58 ct/kWh	16,41 ct/kWh	15,47 ct/kWh	17,26 ct/kWh

Tabelle 34: Fernwärme-Mischpreis im Rahmen der Sensitivitätsanalyse eines höheren Fernwärme-Mischpreises [Q:3] [Q:50]

Die nachfolgende Abbildung visualisiert das maßgebliche Zielszenario 1, wie es unter einem teureren Fernwärme-Mischpreis eintreten würde.

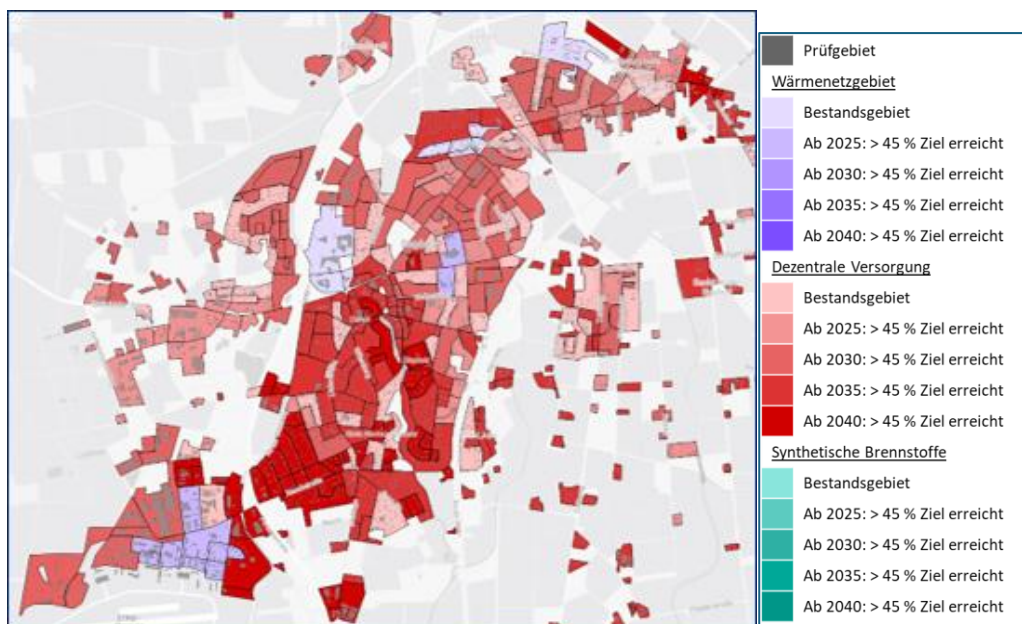


Abbildung 97: Maßgebliches Zielszenario 2 (Sensitivitätsanalyse teurerer Fernwärme-Mischpreis) [Q:1]

5.5 Sensitivitätsanalyse für das Zielszenario 2

In diesem Abschnitt wird eine Sensitivitätsanalyse in Bezug auf einen veränderten Biomethan-Mischpreis durchgeführt. Dabei wird anstelle der für die Erstellung des Zielszenarios 2 verwendeten optimistischen Biomethanpreisprognose die mittlere Biomethanpreisprognose gemäß der Studie von frontier economics zugrunde gelegt.

5.5.1 Einfluss des Biomethanpreises

In diesem Abschnitt wird eine Sensitivitätsanalyse auf Grundlage eines mittleren Biomethanpreises anstelle der optimistischen Biomethanpreisprognose durchgeführt. Konkret werden in dieser Analyse die folgenden Biomethanpreise angesetzt.

Auszug aus der Parameterliste je Heiztechnologie	Sensitivitätsanalyse	Zielszenario 2
Biomethanpreis <i>ohne Umlagen/Netzentgelte</i>	2024: 12,20 Cent/kWh _{Biomethan} 2040: 7,10 Cent/kWh _{Biomethan}	2024: 7,50 Cent/kWh _{Biomethan} 2040: 5,40 Cent/kWh _{Biomethan}

Tabelle 35: Biomethanpreise im Zielszenario 2 und der Sensitivitätsanalyse [Q:3] [Q:27] [Q:28]

Die in der Tabelle dargestellten Biomethanpreise entsprechen dem Preis der Biomethanbereitstellung ohne Netzentgelte und Umlagen. Da gemäß der Studie der Agora Energiewende (2023) bis zum Jahr 2040 mit einer Verfünfachung der Netzentgelte zu rechnen ist, wurde diese Entwicklung in der zugrunde gelegten Preisstruktur entsprechend berücksichtigt. [Q:16]

Alle weiteren Parameter bleiben für die Ausarbeitung des Zielszenarios 2 im Rahmen der Sensitivitätsanalyse zum Einfluss des Biomethanpreises unverändert. Unter Berücksichtigung einer veränderten Biomethanpreisstruktur, kann folgendes Zielszenario abgeleitet werden.

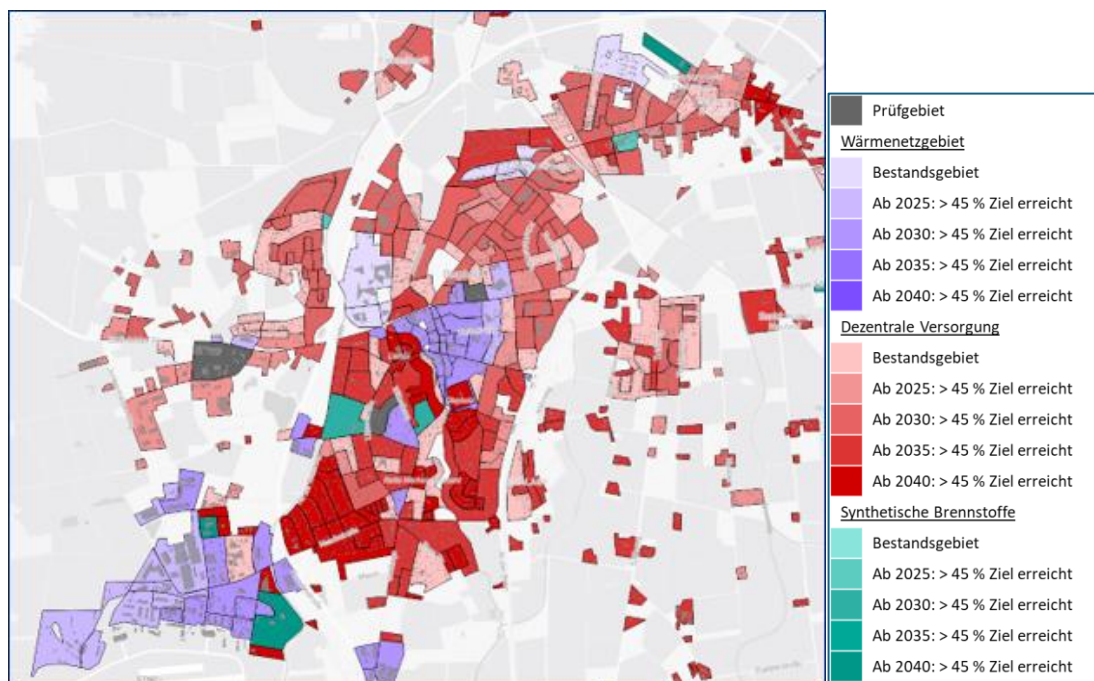


Abbildung 98: Maßgebliches Zielszenario 2 (Sensitivitätsanalyse mittlere Biomethanpreisstruktur) [Q:1]

Die Abbildung verdeutlicht, dass ein mittlerer Biomethanpreis im Vergleich zum maßgeblichen Zielszenario 2 dazu führt, dass im Stadtgebiet Diepholz weniger Gebiete für eine Versorgung mit leitungsgebundenem Biomethan geeignet erscheinen. Gleichwohl werden auch in diesem Szenario größere Flächen vorrangig durch dezentrale Technologien, wie beispielsweise Wärmepumpen, versorgt. Gleichzeitig gewinnen Wärmenetze an Bedeutung. Die dezentral geprägten Gebiete im Betrachtungsraum Aschen und Diepholzer Bruch werden im Rahmen der Sensitivitätsanalyse nun überwiegend durch dezentrale Technologien versorgt.

6 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Die Umsetzungsstrategie bildet gemeinsam mit dem Maßnahmenkatalog ein zentrales Element der Kommunalen Wärmeplanung. Sie legt dar, wie die Kommune sowie weitere beteiligte Akteure die Wärmeversorgung schrittweise transformieren können – von einer derzeit überwiegend fossil geprägten hin zu einer klimaneutralen, resilienten und langfristig tragfähigen Wärmeversorgungsstruktur. Ziel ist die vollständige Umstellung der Wärmebereitstellung auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme unter gleichzeitiger Berücksichtigung von Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und sozialer Verträglichkeit.

Auf Grundlage der vorangegangenen Bestands- und Potenzialanalysen beschreibt die Umsetzungsstrategie einen klaren Ansatz, wie die entwickelten maßgeblichen Zielszenarien perspektivisch erreicht und eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung realisiert werden kann. Sie übersetzt die übergeordneten Zielsetzungen in konkrete, aufeinander abgestimmte Handlungsschritte, die sowohl technische als auch organisatorische, rechtliche und finanzielle Aspekte einbeziehen. Dabei werden lokale Rahmenbedingungen, bestehende Infrastrukturen sowie mögliche Hemmnisse berücksichtigt und geeignete Lösungsansätze aufgezeigt, um eine realistische und umsetzbare Entwicklungsperspektive zu schaffen.

Die erarbeiteten Zielszenarien werden in einem nachvollziehbaren und transparenten Prozess in konkrete Handlungsempfehlungen und priorisierte Maßnahmen überführt. Der Maßnahmenkatalog dient hierbei als praxisorientiertes Steuerungsinstrument, das sowohl strategische als auch operative Maßnahmen umfasst. Dazu zählen unter anderem der Ausbau und die Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze, die Integration erneuerbarer Wärmequellen, die Nutzung von Abwärme, die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand sowie begleitende Informations- und Beratungsangebote.

Zur besseren Einordnung werden die Maßnahmen hinsichtlich ihrer Priorität, ihres zeitlichen Umsetzungshorizonts und ihres groben Kostenrahmens bewertet. Auf diese Weise entsteht ein strukturiertes und handlungsorientiertes Instrument, das es der Kommune ermöglicht, die Wärmewende zielgerichtet, koordiniert und effizient umzusetzen. Die Umsetzungsstrategie bildet damit die verbindende Brücke zwischen planerischer Zieldefinition und der konkreten Umsetzung auf dem Weg zu einer klimaneutralen kommunalen Wärmeversorgung.

6.1 Zeitlicher Umsetzungspfad

In diesem Abschnitt wird ein zeitlicher Fahrplan dargestellt, der zur Erreichung des entwickelten Zielszenarios im Zieljahr herangezogen werden kann. Er beschreibt den geplanten zeitlichen Ablauf zur schrittweisen Realisierung der im nachfolgenden Maßnahmenkatalog definierten Vorhaben. Der skizzierte Fahrplan dient als zentraler Handlungsrahmen zur Unterstützung der praktischen Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung und zeigt auf, in welcher zeitlichen und organisatorischen Abfolge die einzelnen Maßnahmen in den jeweiligen Handlungsfeldern umgesetzt werden können.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass nicht alle im Maßnahmenkatalog aufgeführten Maßnahmen zwingend umgesetzt werden müssen. Vielmehr sollte innerhalb der kommunalen Verwaltung eine Priorisierung der Maßnahmen anhand ihrer jeweiligen Bedeutung für das jeweilige Zielszenario erfolgen. Dabei ist insbesondere der Beitrag der jeweiligen Versorgungsarten zum zukünftigen Endenergieverbrauch zu berücksichtigen. Zudem ist anzumerken, dass nicht alle dargestellten Maßnahmen zwingend durch die Kommune selbst initiiert oder umgesetzt werden müssen. Ein Teil der Maßnahmen kann durch externe Akteure realisiert werden, wobei eine begleitende Unterstützung oder Koordination durch die Kommune gegebenenfalls sinnvoll sein kann.

Nachfolgend werden für die unterschiedlichen Handlungsbereiche geeignete Maßnahmen in einem zeitlich abgestuften Ablauf dargestellt, die zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung beitragen können. Dabei ist erneut hervorzuheben, dass die dargestellten Maßnahmen weder vollständig noch zwingend durch die Kommune selbst umgesetzt werden müssen, sondern als orientierender Umsetzungspfad zu verstehen sind.

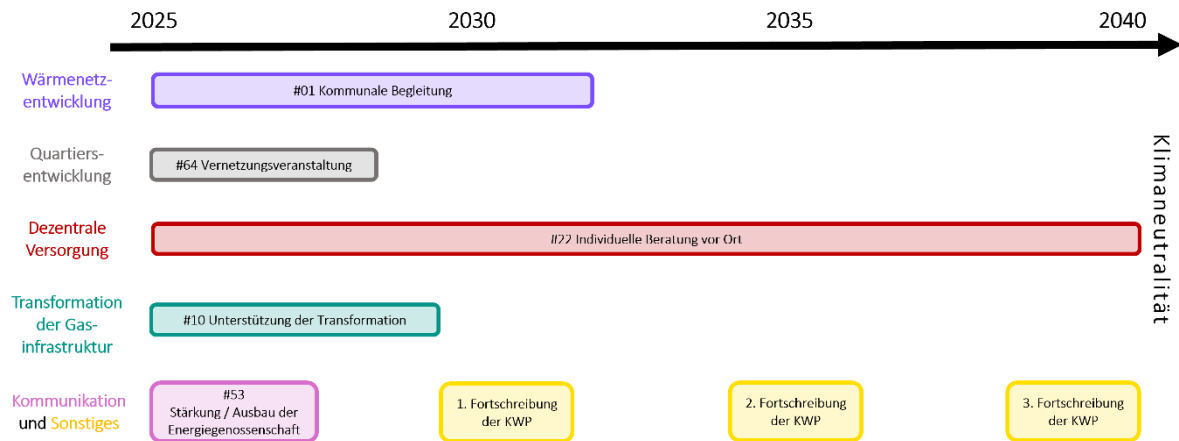


Abbildung 99: Umsetzungsstrategie für die Wärmewende in Diepholz [Q:3]

Grundsätzlich ist anzumerken, dass in Abstimmung mit der Stadt Diepholz ausschließlich Maßnahmen aufgenommen wurden, die die Kommune initiieren kann.

6.2 Maßnahmen Wärmenetzentwicklung

In diesem Abschnitt wird eine Maßnahme beschrieben, die die Entwicklung von Wärmenetzen unterstützen soll. Die nachfolgend dargestellte Maßnahme ist sowohl für das Zielszenario 1 als auch für das Zielszenario 2 von Relevanz.

Nr.	#01	Maßnahmensteckbrief zur Kommunalen Wärmeplanung	
Bezeichnung:	Begleitende kommunale Unterstützung des Wärmenetzausbaus		
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Hoch
Bereich:	Wärmenetz	Dauer:	6 Monate
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, Potenzielle Betreibergesellschaften		
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger, Großverbraucher, Potenzielle Betreibergesellschaften		
Kostenrahmen: <i>brutto</i>	10.000 €	Finanzierung/Kostenträger:	Kommune, Potenzielle Betreiber
Beschreibung: Die Kommune begleitet den Ausbau von Wärmenetzen im Stadtgebiet unterstützend, ohne selbst als planende oder umsetzende Akteurin tätig zu werden. Ziel ist es, geeignete Rahmenbedingungen für den Ausbau durch Wärmenetzbetreiber und Investoren zu schaffen. Die Stadt Diepholz übernimmt hierbei insbesondere koordinierende, moderierende und unterstützende Funktionen. Dazu zählen unter anderem die Bereitstellung vorhandener Informationen, die Vernetzung relevanter Akteure – wie potenzielle Betreiber, Energieerzeuger, Wohnungswirtschaft und Wärmeverbraucher –, die Unterstützung bei Abstimmungs- und Genehmigungsprozessen sowie die kommunikative Begleitung entsprechender Projekte. Darüber hinaus unterstützt die Stadt Diepholz die Durchführung einer Interessenabfrage zu einem möglichen Anschluss an ein Wärmenetz in einem ausgewählten Versorgungsgebiet. Ziel ist es, eine neutrale und transparente Einschätzung darüber zu gewinnen, ob grundsätzliches Interesse an einem Anschluss besteht und unter welchen Rahmenbedingungen – etwa hinsichtlich des zeitlichen Horizonts, der Preisvorstellungen, technischer Voraussetzungen oder möglicher Vertragslaufzeiten – ein Anschluss für Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer infrage kommt. Die Ergebnisse dienen als orientierende Entscheidungsgrundlage für potenzielle Netzbetreiber und weitere Akteure beim Aus- oder Neubau von Wärmenetzen, begründen jedoch weder eine Verpflichtung für die Kommune noch für die Teilnehmenden. Die Interessenabfrage kann sowohl postalisch als auch vollständig digital erfolgen. Eine digitale Durchführung erleichtert insbesondere die Auswertung der Rückmeldungen, während eine postalische Abfrage eine persönlichere Ansprache der Bürgerinnen und Bürger ermöglicht. Eigene Planungen, Machbarkeitsstudien oder Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen für Wärmenetze sind nicht Bestandteil dieser Maßnahme. Potenziellen Wärmenetzbetreibern wird empfohlen, vorgelagert eine Potenzial- und Marktanalyse durchzuführen, um die Erfolgsaussichten einer Umsetzung zu erhöhen. Die hierfür anfallenden Kosten liegen in der Regel im niedrigen fünfstelligen Bereich, während Machbarkeitsstudien – beispielsweise im Rahmen von BEW-Modulen – häufig bereits sechsstellige Beträge erreichen. Eine solche Vorabanalyse kann zudem in der Regel ohne Förderantrag kurzfristig umgesetzt werden und liefert frühzeitig Klarheit darüber, in welchen Bereichen Wärmenetze wirtschaftlich betrieben werden können.			

Ablauf:

- Bereitstellung vorhandener Informationen aus der Kommunalen Wärmeplanung an potenzielle Betreiber
- Vernetzung relevanter Akteure
- Evtl. Beauftragung eines Dienstleisters zur Umsetzung der Interessensabfrage
- Unterstützung bei der Durchführung einer Interessensabfrage
- Auswertung und Rückmeldungen an politische Gremien und potenzielle Wärmenetzbetreiber
- Unterstützung bei Abstimmungs- und Genehmigungsprozessen

6.3 Maßnahmen Quartiersentwicklung

Folgende Maßnahmen können im Bereich der Quartiersentwicklung benannt werden und sind für beide Zielszenarien von Relevanz.

Nr.	#64	Maßnahmensteckbrief zur Kommunalen Wärmeplanung	
Bezeichnung:		Kooperationsplattform für nachhaltige Quartiersentwicklungen	
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität: Hoch
Bereich:		Quartiersentwicklung	Dauer: 6 – 12 Monate
Verantwortliche Stakeholder:		Potenzielle Betreibergesellschaften, Energieversorger, Netzbetreiber, Stadtwerke, Kommune	
Betroffene Akteure:		Kommune, Bürger, Potenzielle Betreibergesellschaften, Privatwirtschaftliche Akteure, Großverbraucher	
Kostenrahmen: <i>brutto</i>		Individuell	Finanzierung/Kostenträger: Netzbetreiber
Beschreibung: Im Rahmen dieser Maßnahme wird eine strukturierte Kooperationsplattform aufgebaut, um eine kontinuierliche Zusammenarbeit zwischen Kommune, Energieversorgern, Netzbetreibern, Stadtwerken sowie (lokalen) privatwirtschaftlichen Akteuren aus Industrie und Gewerbe zu etablieren bzw. weiterzuentwickeln. Ziel ist die Schaffung eines verbindlichen Kooperationsrahmens, in dem privatwirtschaftliche Akteure gemeinsam mit der Kommune nachhaltige Quartiersentwicklungen initiieren und vorantreiben können. Durch die gezielte Vernetzung relevanter Akteure wird die Umsetzbarkeit klimafreundlicher Quartierskonzepte verbessert. Im Fokus steht die Identifikation geeigneter Quartiere mit Potenzial für eine nachhaltige Wärmeversorgung, deren Umsetzung auch aus wirtschaftlicher Sicht für private Akteure attraktiv ist. Privatwirtschaftlich initiierte Quartiersentwicklungen ermöglichen die Einbindung privaten Kapitals, beschleunigen die Umsetzung und entlasten kommunale Ressourcen. Die Maßnahme zielt darauf ab, Synergien in der Planung und Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung systematisch zu nutzen. Dazu zählen insbesondere die Erschließung von Abwärmepotenzialen aus Industrie und Gewerbe, die Optimierung der Netzauslastung sowie die Bewertung von Netzausbau- und quartiersbezogenen Versorgungslösungen unter Einbindung erneuerbarer Energien. Die enge Abstimmung zwischen kommunaler Planung und privatwirtschaftlichen Akteuren verbessert zudem die Datenlage (z. B. Lastprofile, Netzdaten, verfügbare Wärmequellen) und ermöglicht eine fundierte Quartiers- und Wärmeplanung. Die Stadt unterstützt die privatwirtschaftlichen Akteure insbesondere durch die Bereitstellung der Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung, die Identifikation geeigneter Quartiere sowie den Wissenstransfer zu Technologien, Umsetzungsoptionen und relevanten Förderinstrumenten. Die Maßnahme schafft somit sowohl die strukturellen Rahmenbedingungen als auch die notwendigen Informationen, um privatwirtschaftliches Engagement gezielt in nachhaltige Quartiersentwicklungen zu lenken und zu erleichtern.			
Ablauf: • Evtl. Beauftragung eines Dienstleisters • Aufbau einer Kooperationsplattform für nachhaltige Quartiersentwicklungen			

6.4 Maßnahmen dezentrale Versorgung

Folgende Maßnahmen können dem Bereich der dezentralen Versorgung zugeordnet werden und sind für beide Zielszenarien von Relevanz.

Nr.	#22	Maßnahmensteckbrief zur Kommunalen Wärmeplanung	
Bezeichnung:	Beratungs- und Informationsangebote der Kampagne „Energiewende zu Hause“ der Verbraucherzentrale Niedersachsen		
Maßnahmentyp:	Strategisch	Priorität:	Hoch
Bereich:	Dezentrale Versorgung	Dauer:	Fortlaufend
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, Verbraucherzentrale Niedersachsen, Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, Energieberater, Handwerker		
Betroffene Akteure:	Kommune, Bürger		
Kostenrahmen (Brutto):	5.000 Euro	Finanzierung/Kostenträger:	Kommune,
Beschreibung: Ziel dieser Maßnahme ist es, Eigentümerinnen und Eigentümer von Wohngebäuden durch qualifizierte Beratungs- und Informationsangebote dabei zu unterstützen, ihre Gebäude energetisch zukunftsfähig auszurichten und die Wärmewende auf Gebäudeebene aktiv umzusetzen. Die Nutzung erneuerbarer Energien in privaten Haushalten bietet vielfältige technische Möglichkeiten, deren Auswahl und Umsetzung jedoch häufig mit Unsicherheiten verbunden ist. Im Rahmen der Maßnahme sollen daher qualifizierte (lokale) Fachleute, insbesondere Energieberaterinnen und Energieberater, eingebunden werden, um private Akteure in unterschiedlichen Beratungsformaten zu unterstützen. Ziel ist es, aufzuzeigen, welche Optionen zur Nutzung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz im jeweiligen Gebäude bestehen und welche technischen, wirtschaftlichen sowie rechtlichen Rahmenbedingungen dabei zu berücksichtigen sind. Ergänzend werden Informationen zu relevanten Förderprogrammen bereitgestellt, die eine energetische Sanierung der Gebäudehülle sowie der Wärmeversorgung finanziell unterstützen. Die Stadt Diepholz könnte das Beratungs- und Informationsangebot „Energiewende zu Hause“ der Verbraucherzentrale Niedersachsen stärker bewerben. Neben dem Beratungsstützpunkt im Kreishaus, der jeden zweiten Montag im Monat von 16:30 bis 19:30 Uhr eine persönliche und kostenlose Energieberatung anbietet, soll auch die individuelle Beratung zu Hause in den dezentral zu versorgenden Gebieten beworben werden. Dank der Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz beträgt der Eigenanteil maximal 40 Euro; für einkommensschwache Haushalte mit entsprechendem Nachweis sind alle Beratungsangebote kostenfrei.			
Ablauf: • Organisation und Durchführung qualifizierter Beratungs- und Informationsangebote für private Akteure			

6.5 Transformation der Gasinfrastruktur

Folgende Maßnahme kann im Bereich der Transformation der Gasinfrastruktur identifiziert werden und ist nur relevant, sofern Zielszenario 2 umgesetzt wird.

Nr.	#10	Maßnahmensteckbrief zur Kommunalen Wärmeplanung	
Bezeichnung:		Kommunale Unterstützung der Transformation der Erdgasinfrastruktur hin zu einer leitungsgebundenen Versorgung mit synthetischen Brennstoffen	
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität: Gering
Bereich:		Transformation der Gasinfrastruktur	Dauer: Fortlaufend
Verantwortliche Stakeholder:		Kommune, Gasnetzbetreiber	
Betroffene Akteure:		Kommune, Bürger, Stadtwerke, Großverbraucher	
Kostenrahmen:		15.000 Euro	Finanzierung/Kostenträger: Kommune / Gasnetzbetreiber
Beschreibung: Ziel dieser Maßnahme ist es, eine mögliche Transformation der Erdgasinfrastruktur hin zu einer leitungsgebundenen Versorgung mit synthetischen Brennstoffen kommunal zu unterstützen. Zu den synthetischen Brennstoffen zählen beispielsweise Biomethan und Wasserstoff. Vor dem Hintergrund der aktuellen Überlegungen der Stadtwerke zur Umsetzung eines Konzepts zur Umstellung der leitungsgebundenen Versorgung von Erdgas auf den synthetischen Energieträger Biomethan kann es sinnvoll sein, eine kommunale Unterstützung dieses Vorhabens zu prüfen. Eine solche Unterstützung kann die Bereitstellung relevanter Daten und Informationen umfassen, beispielsweise aus der kommunalen Wärmeplanung, sowie die Förderung von Abstimmungsprozessen zwischen Stadtwerken, Anlagenbetreibern und weiteren Akteuren. Darüber hinaus kann die Stadt Diepholz die rechtliche und technische Prüfung der Transformation einmalig mit 15.000 Euro fördern. Zudem kann die Kommune als Ansprechpartnerin für Genehmigungs- und Förderverfahren fungieren, Flächen für mögliche Infrastrukturmaßnahmen bereitstellen sowie strategische Leitlinien und Empfehlungen zur Integration erneuerbarer Energien in die lokale Wärmeversorgung formulieren.			
Ablauf: Aufbau einer kommunalen Unterstützung der Transformation der Gasinfrastruktur			

6.6 Maßnahmen Öffentlichkeitsarbeit

Im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit kann folgende Maßnahme skizziert und umgesetzt werden. Sie ist für beide Zielszenarien von Relevanz.

Nr.	#53	Maßnahmensteckbrief zur Kommunalen Wärmeplanung	
Bezeichnung:		Stärkung und Ausbau der Energiegenossenschaft zur Förderung der lokalen Energiewende	
Maßnahmentyp:		Strategisch	Priorität: Hoch
Bereich:		Kommunikation	Dauer: Fortlaufend
Verantwortliche Stakeholder:		Kommune, Stadtwerke	
Betroffene Akteure:		Kommune, Bürger, Stadtwerke, Industrie/Handel/Dienstleistungen	
Kostenrahmen: <i>brutto</i>		Individuell	Finanzierung/Kostenträger: Kommune
Beschreibung: Ziel dieser Maßnahme ist es, die Energiegenossenschaft als zentrale Partnerin der lokalen Energiewende zu stärken und ihren weiteren Aufbau aktiv zu unterstützen. Nach der Gründung und einer kommunalen Beteiligung soll die Genossenschaft dazu befähigt werden, bereits ab 2026 erste Energieprojekte in Diepholz umzusetzen. Im Fokus steht die aktive Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern sowie weiteren lokalen Akteuren im Versorgungsgebiet der Stadtwerke (Stadt Diepholz, Samtgemeinden Barnstorf und Rehden sowie Gemeinde Wagenfeld). Die Energiegenossenschaft bietet hierfür eine etablierte Organisationsform, um finanzielle Beteiligung, Mitbestimmung und lokales Engagement in der Energiewende zu bündeln. Durch die Beteiligung an der Genossenschaft können Bürgerinnen und Bürger Miteigentümerinnen und Miteigentümer von Energieanlagen und energiewirtschaftlicher Infrastruktur werden. Dies ermöglicht nicht nur eine nachhaltige Kapitalanlage, sondern stärkt zugleich die regionale Wertschöpfung, da Investitionen und Erträge in der Region verbleiben. Darüber hinaus trägt die Energiegenossenschaft zur Transparenz kommunaler Transformationsprozesse bei und kann die gesellschaftliche Akzeptanz für Maßnahmen der Energie- und Wärmewende erhöhen. Insgesamt zielt die Maßnahme darauf ab, die Bürgerbeteiligung auszubauen, regionale Wertschöpfung zu stärken und die Umsetzung der Energiewende in Diepholz zu beschleunigen.			
Ablauf: • Aufbau und organisatorische Weiterentwicklung der Energiegenossenschaft • Identifikation und Priorisierung geeigneter Energieprojekte • Unterstützung bei der Projektentwicklung (z.B. Datenbereitstellung, Flächenbereitstellung) • Begleitung der Umsetzung erster Projekte			

7 Prozessübergreifende Elemente der Kommunalen Wärmeplanung

7.1 Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie wurde bereits in einer frühen Projektphase entwickelt. Das Ziel ist, neben der Information der Bevölkerung und der Förderung von Akzeptanz, die Kommunikation der Ergebnisse von Bestands-, Potenzialanalyse und Zielszenario sowie die Veröffentlichung des Fachgutachtens. Die Kommunikation ist ein entscheidender Faktor zum Erfolg der Kommunalen Wärmeplanung (KWP).

Kommunikationsabschnitte	Öffentlichkeitsarbeit
Kick-off	Planungsverantwortlicher Stelle
	Pressemitteilung
Akteursanalyse	Identifizierung und Klassifizierung aller Akteure
	Einbindung wesentliche Akteure online
Bestands- und Potenzialanalyse	Vorstellung in einer öffentlichen Sitzung - Ausschuss für Stadtentwicklung, Klima und Mobilität
	- Kommunikation über Pressemitteilung und Offenlegung der Präsentation auf der Webseite der Kommune - Freischaltung des öffentlichen Beteiligungsportals für 30 Tage - Auswertung der Stellungnahmen und Berücksichtigung in der KWP - Veröffentlichung FAQ-Liste
Zielszenario und Maßnahmen	Vorstellung in einer öffentlichen Sitzung – Ausschuss für Stadtentwicklung, Klima und Mobilität
	- Kommunikation über Pressemitteilung und Offenlegung der Präsentation auf der Webseite der Kommune - Freischaltung des öffentlichen Beteiligungsportals für 30 Tage - Auswertung der Stellungnahmen und Berücksichtigung in der KWP - Veröffentlichung FAQ-Liste
Bürgerinformationsveranstaltung	- Kommunikation - Einladung - Pressemitteilung
	Wichtige Akteure, Multiplikatoren, Heizungsbauer, Schornsteinfeger, Nachbarkommunen etc.
Fachgutachten	Interne Vorlage Ausschuss für Stadtentwicklung, Klima und Mobilität und Stadtrat
	- Kommunikation über Pressemitteilung und Offenlegung der Präsentation auf der Webseite der Kommune - Ratsbeschluss durch Stadtrat - Veröffentlichung/Auslegung

Als Kommunikationskanal wurde in Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung vereinbart, dass die Kommunikation zur Kommunalen Wärmeplanung über den Internetauftritt im Bereich „Stadtentwicklung & Bauen“ der Stadt Diepholz erfolgt. Die Auswahl der jeweiligen Medien, wie der kommunalen Website, Printmedien etc., wurde von der Stadtverwaltung festgelegt. Dort konnten Informationen zur Kommunalen Wärmeplanung stets aktuell zur Verfügung gestellt werden. Zudem erschienen mehrere Veröffentlichungen in regionalen Zeitungen, sodass es den Bürgerinnen und Bürgern grundsätzlich möglich war, alle relevanten Informationen zu erhalten.

Während des Kick-off-Meetings erfolgte die Identifizierung der Akteure. Dabei wurde zunächst eine Erfassung der relevanten Akteure vorgenommen, die im weiteren Verlauf der Arbeitstermine sukzessive ergänzt und vervollständigt wurde.

Diese diente als Grundlage für eine umfassende Akteursanalyse. Erfasst und bewertet wurden alle Akteure, die am Prozess der Kommunalen Wärmeplanung beteiligt sind, direkt oder indirekt betroffen sind oder sich in diesem Themenfeld engagieren.

Folgende Hauptakteure sind im Stadtgebiet Diepholz vorhanden:

- Verwaltungseinheit: Bürgermeister, Abteilung 3.3 Gebäude & Klima / Klimaschutz
- Fachakteure: Stadtwerke EVB Huntetal GmbH, BGA Gerecke, Fa. Döring, Abwärmelieferanten, Großverbraucher, Betreiberinteressenten
- Bürgerschaft

Im nächsten Schritt werden die bestehenden Akteure gemäß ihrer Rolle und ihrem Interesse eingeordnet. Die drei Stufen der Beteiligung sind hierbei „Informieren“, „Konsultieren“ und „Mitgestalten“.

- Informieren: Akteure über Planungsprozess, Ziele, Fortschritte und Ergebnisse aufklären. Die Kommunikation findet einseitig statt, es werden nur Informationen weitergegeben.
- Konsultieren: Rückmeldungen, Meinungen und Vorschläge seitens der Akteure einholen. Die Kommune sucht aktiv den Dialog und die Interaktion mit den Akteuren. Die Kommunikation verläuft beidseitig; Informationen teilen und Stellungnahmen einholen.
- Mitgestalten: aktive Mitgestaltung bei Strategien, Maßnahmen und Lösungen. Die Kommunikation ist multilateral und kooperativ.

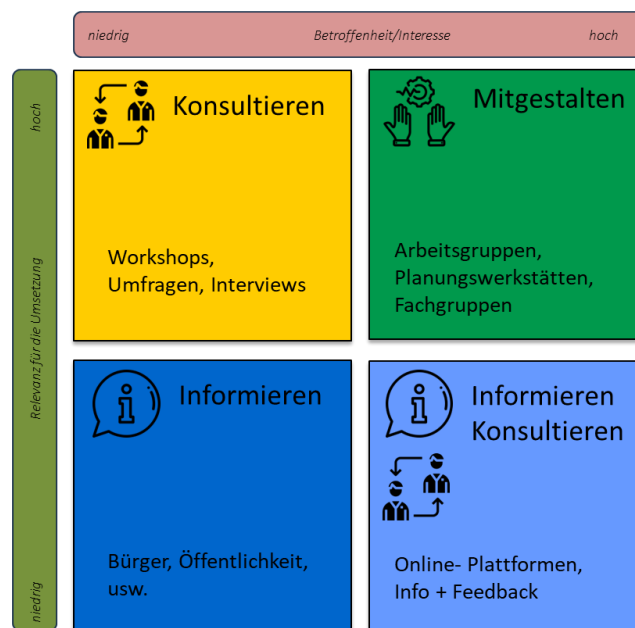


Abbildung 100: Beteiligungsstufen Akteure [Q:3]

Um eine optimale Kommunikation zwischen den Akteuren zu gewährleisten, wurden mit den verschiedenen Akteuren Termine zur Einbindung und Information vereinbart.

Die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie des entwickelten Zielszenarios und der Umsetzungsstrategie einschließlich der Maßnahmen lagen jeweils für einen Zeitraum von 30 Tagen öffentlich zur Einsichtnahme aus. Den Akteuren wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich aktiv zu beteiligen und über das Beteiligungsportal Stellungnahmen zu den einzelnen Inhalten einzureichen. Es gingen zahlreiche Stellungnahmen ein, die ausgewertet und für die weiteren Planungen berücksichtigt wurden. Ein Großteil der Rückmeldungen bezog sich auf die Umstellung privater Liegenschaften, insbesondere auf den Zeitpunkt und die Ausgestaltung eines möglichen Anschlusses an regenerative Energien, auf bestehende Handlungsmöglichkeiten für Bürgerinnen und Bürger, auf verfügbare Förderprogramme für private Haushalte sowie auf Möglichkeiten eines stärkeren Engagements für erneuerbare Energien im Stadtgebiet Diepholz.

Auf Grundlage der eingegangenen Rückmeldungen wurde den Bürgerinnen und Bürgern ein abgestimmter Fragen- und Antwortenkatalog (KWP-FAQ) zur Verfügung gestellt. In Einzelfällen konnten Fragen zudem mit Unterstützung der MaxSolar GmbH von der Stadt Diepholz individuell beantwortet werden.

Darüber hinaus fanden zahlreiche konstruktive Gespräche mit dem Gasnetzbetreiber Stadtwerke EVB Huntetal GmbH statt. Gegenstand der Gespräche waren der bestehende Gasnetzausbau, geplante Erweiterungen sowie Fragestellungen zu einem möglichen Ausbau von Wasserstoff-, Biomethan- und Wärmenetzen. Aus den Gesprächen ergaben sich insbesondere Erkenntnisse zur Entwicklung eines möglichen Biomethanetzes.

Im Zuge der Kommunalen Wärmeplanung wurde für die Kommune ein strategischer Rahmen geschaffen, um eine zukunftsorientierte, auf regenerative Energien basierende Wärmeversorgung zu gewährleisten. Die von der MaxSolar GmbH empfohlenen Maßnahmen sind zeitnah voranzubringen, um die Erreichung der Klimaziele bis zum Jahr 2040 sicherzustellen.

Nach Veröffentlichung der KWP beginnt die Umsetzungsphase der im vorherigen Kapitel definierten Maßnahmen aus der Wärmewendestrategie. Dabei sollte eine anhaltende Kommunikation mit den relevanten Akteuren fortgeführt werden.

Bei der Entwicklung möglicher Szenarien für den Bau von Wärmenetzen ist es entscheidend, eine möglichst hohe Anschlussquote zu erreichen. Eine frühzeitige Einbindung der Anwohnerinnen und Anwohner schafft Planungssicherheit, Vertrauen und ermöglicht die aktive Partizipation der Bürgerinnen und Bürger an Entwicklungsprozessen innerhalb der Kommune. Diese Aspekte sind vorrangig zu berücksichtigen, um die Wirtschaftlichkeit eines derartigen Vorhabens sicherzustellen.

Grundsätzlich wird empfohlen, sämtliche Akteure innerhalb der Kommune in die Umsetzungsmaßnahmen einzubinden, Fortschritte transparent zu kommunizieren und zur aktiven Mitgestaltung einzuladen. Auf diese Weise erhalten die Bürgerinnen und Bürger das Gefühl, sich aktiv am Erfolg der Wärmewende zu beteiligen und an Entscheidungsprozessen mitzuwirken.

7.2 Verstetigungsstrategie

Ziel der Verstetigungsstrategie ist es, die Wärmeplanung als festen Bestandteil der kommunalen Planungs- und Entscheidungsprozesse in der Stadt Diepholz zu verankern. Nur durch eine solche institutionelle Einbindung kann gewährleistet werden, dass die erarbeiteten Planungsgrundlagen und Maßnahmen fortlaufend weiterentwickelt, präzisiert und in die Umsetzung überführt werden. Hierfür sind sowohl neue Organisationsstrukturen und Zuständigkeiten zu schaffen als auch bestehende Verantwortungsbereiche und Ressourcen entsprechend anzupassen und auszuweiten.

Organisatorisch ist die Verstetigungsstrategie analog zur Verantwortlichkeit für die KWP, der Abteilung 3.3 Gebäude & Klima / Klimaschutz der Stadt Diepholz zuzuordnen. Da es sich bei der KWP um eine verpflichtende Daueraufgabe der Kommunen handelt, muss eine ausreichende Ressourcenausstattung für die Maßnahmenumsetzung, das Controlling, die Einbindung der Akteure und die Fortschreibung gewährleistet sein.

Nach Abschluss der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) sollte zeitnah mit der Umsetzung der definierten Maßnahmen begonnen werden. Der Fortschritt ist in regelmäßigen Abständen (z. B. halbjährlich) oder anlassbezogen gemeinsam mit den relevanten Akteuren zu überprüfen und zu validieren. Die MaxSolar GmbH kann die Kommune dabei fachlich und organisatorisch unterstützen.

Um eine dauerhafte Verankerung der Wärmeplanung in der kommunalen Struktur sicherzustellen, werden folgende Aufgaben und Ziele für die Verstetigungsstrategie vorgeschlagen:

- Weiterentwicklung der KWP-Themen in der Stadt Diepholz unter Berücksichtigung neuer technischer, rechtlicher und förderpolitischer Rahmenbedingungen.
- Kontinuierliche Fortschreibung der Wärmeplanung, z. B. durch regelmäßige Aktualisierung von Datengrundlagen, Potenzialanalysen und Maßnahmenkatalogen.
- Sicherung personeller und finanzieller Ressourcen für die langfristige Betreuung der Wärmeplanung in der Verwaltung.
- Integration der Wärmeplanung in bestehende Planungsinstrumente, wie Flächennutzungsplan, Bebauungspläne, Klimaschutz- oder Stadtentwicklungskonzepte.

- Förderung von Kooperationen mit Nachbarkommunen zur Nutzung gemeinsamer Infrastrukturen und Synergiepotenziale.
- Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung von Bürgerinnen, Bürgern und Unternehmen für die Wärmewende.

Der beschriebene Verstetigungsprozess sollte in der Kommune im Verlauf des 2. und 3. Quartals 2026 organisatorisch und strukturell etabliert werden.

Die bestehenden verwaltungsinternen Strukturen im Bereich Klimaschutz sollten aufrechterhalten werden, um etablierte Prozesse fortzuführen und einen kontinuierlichen Arbeitsfortschritt zu gewährleisten. Darüber hinaus sind die Belange der Kommunalen Wärmeplanung auf Arbeitsebene in die Regelprozesse der Verwaltung zu integrieren. Neben der Einbindung in die Bauleitplanung ist auch eine Beteiligung an formellen und informellen räumlichen Planungsinstrumenten der Kommune sowie an Energiegesprächen vorzusehen.

Des Weiteren sollen durch den beschriebenen Beteiligungsprozess die örtlichen Akteure zu den Wärmethemen vernetzt werden, um anstehende Maßnahmen im Sinne der Kommunalen Wärmeplanung abzustimmen. Konkrete Beispiele sind die Projektentwicklungen zur Errichtung der beschriebenen Wärmenetze. Insbesondere sollten aber auch die Möglichkeiten der industriellen und gewerblichen Abwärmenutzung kontinuierlich validiert werden. Auch bei der Entwicklung von Neubaugebieten soll die Wärmeplanung berücksichtigt werden.

Außerdem sind die Potenziale für die Wärmeerzeugung kontinuierlich zu prüfen, ob die zugrunde liegenden Ansätze angepasst werden müssen. Das betrifft neben den Abwärmepotenzialen, für die sich neue technologische oder regulatorische Rahmenbedingungen ergeben können, vor allem auch die Potenziale für die erneuerbare Wärmeerzeugung.

Die in Kapitel 6 dargestellten Maßnahmen sind durch eine eingerichtete Koordinierungsstelle kontinuierlich zu überprüfen und auf Basis neuer Erkenntnisse regelmäßig weiterzuentwickeln. Dabei sind die bestehenden Energie- und Klimaschutzstrukturen der Kommune aktiv in den Prozess einzubinden.

Es gilt zudem, dass derzeit kein synthetisches (grünes) Gas zur Verfügung steht. Demzufolge ist neben dem Bedarf, die entsprechende mittel- und langfristige Verfügbarkeit kontinuierlich zu prüfen. Es wird empfohlen, die grundlegenden Annahmen fortlaufend zu verifizieren, spätestens alle fünf Jahre im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans.

Ebenfalls kontinuierlich zu beobachten ist die Entwicklung der Gasnetzinfrastruktur, insbesondere auf der übergeordneten Fernleitungsebene.

7.3 Controlling-Konzept

Die Kommunale Wärmeplanung für die Stadt Diepholz stellt den Beginn eines langfristigen Umsetzungsprozesses dar. Die Erreichung der für die Umsetzung definierten Ziele und Umsetzungsstrategien bzw. Maßnahmen muss kontinuierlich durch die Verwaltung der Kommune gesteuert werden. Von Beginn an sind die regelmäßige und kontinuierliche Beobachtung sowie die Interpretation und Anpassung ein wichtiger Bestandteil der kommunalen Tätigkeiten. Die Überwachung der Zielerreichung gewährleistet, dass Ressourcen – sowohl personell als auch finanziell – effizient eingesetzt werden und in der Folge ein frühzeitiges Eingreifen bei drohender Zielverfehlung garantiert ist. Diese Faktoren machen Controlling zu einem wesentlichen Bestandteil in der praktischen Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung.

In der nachfolgenden Abbildung wird der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) des Controllings im Rahmen der Umsetzung von Maßnahmen der Kommunalen Wärmeplanung beispielhaft dargestellt:

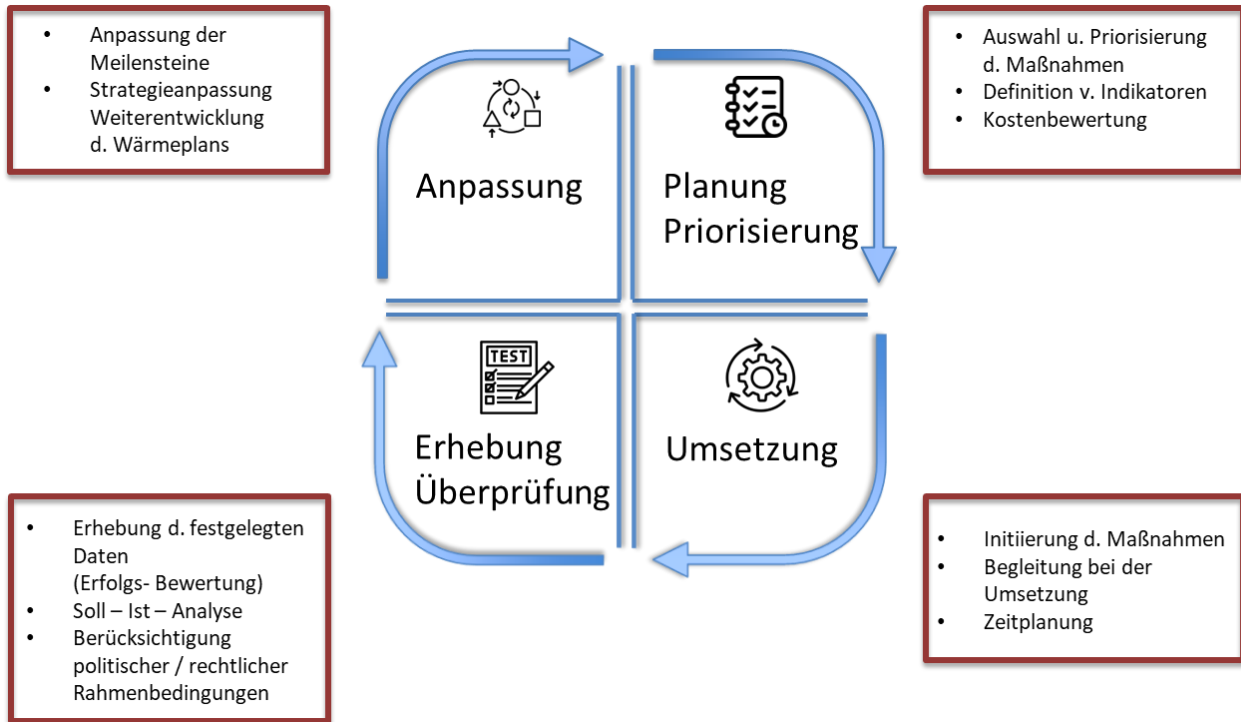


Abbildung 101: Darstellung eines PDCA-Zyklus (d.h. Demingkreis oder Shewhart-Zyklus) [Q:3]

Das Controlling zeichnet sich im Wesentlichen durch die zwei Ansätze „Top Down“ und „Bottom Up“ aus, welche jeweils unterschiedliche Ansatzrichtungen, Methoden und Instrumente aufweisen.

7.3.1 „Top Down“: Erhebung übergeordneter Daten

Das Top-Down-Prinzip zeichnet sich dadurch aus, dass es auf der Energie- und Treibhausgasbilanz aufbaut und stets das gesamte Gebiet der Kommune betrachtet wird. Hierbei werden verschiedene Indikatoren für eine KWP herangezogen, die sich aus Bilanzierung – unter Berücksichtigung spezifischer Kennzahlen, die den Energieverbrauch, die Energieproduktion und die Energieeffizienz innerhalb der Stadt Diepholz quantifizieren, bewerten und ableiten lassen. Ziel ist es, den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung zu bewerten, Bedarfe zu identifizieren und zukünftige Entwicklungen zu planen.

In der nachstehenden Auflistung werden die definierten Indikatoren konkret für ein Controlling bei der Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung in der Kommune aufgeführt. Die Verfügbarkeit von Datenquellen stellte bei der Auswahl der Indikatoren ein bedeutsames Kriterium dar. Dementsprechend werden auch nur Indikatoren abgebildet, für die aus heutiger Sicht eine Datenverfügbarkeit existiert.

Indikator	Einheit
I. Verbrauchsstrukturen / Energieverbrauch für die Wärmeversorgung	
Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung; aufgeschlüsselt nach Sektoren (Wohngebäude, Gewerbe, Industrie, öffentliche Liegenschaften)	MWh/a
Bestand Gas- und Ölheizungsanlagen	Anzahl
Installierte Wärmepumpen	Anzahl
Installierte Biomasseheizanlagen	Anzahl
II. Spezifischer Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung	
Endenergieverbrauch pro Einwohner	kWh/EW

Endenergieverbrauch pro Nutzfläche	kWh/m ²
III. Erneuerbare Energien	
Anteil erneuerbarer Energien an lokalem Wärmeverbrauch/-versorgung	%
Installation zentraler EE-Wärmeerzeuger	kW _{th}
Aufteilung installierter Wärmeerzeuger (z. B. Gas, Öl, Fernwärme, erneuerbare Energien, KWK-Anlagen)	%
IV. Netze	
Anteil an Erneuerbaren und Abwärme im Fernwärmemix	%
Länge der Transport- und Verteilleitungen in Gas- und Wärmenetzen	m
Hausanschlüsse in Gas- und Wärmenetzen	Anzahl
Neue Wärmenetzleitung pro Jahr	m
Nutzung von Abwärme (Industrie, Rechenzentren, Abwasser)	kWh/a
V. Treibhausgas (THG)-Emissionen	
Gesamte THG-Emissionen aus der Wärmeversorgung	Tonnen THG
VI. Sonstige	
Anteil der sanierten Gebäude an der Gesamtzahl der Gebäude (Sanierungsrate)	%
Austausch Gas- und Ölheizungen	Anzahl pro Jahr

Tabelle 36: Indikatoren für das Controlling der KWP

Die Indikatoren bieten eine detaillierte Grundlage für die Analyse der Wärmeversorgungssituation und helfen bei der Identifikation bzw. Priorisierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Förderung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Einige Indikatoren sind nicht unmittelbar aus verfügbaren Daten abzubilden, sondern bedürfen einer weiteren Datenverarbeitung, wie sie bspw. im Rahmen einer Energie- und THG-Bilanz durchgeführt wird. Grundsätzlich ist eine regelmäßige Fortschreibung der gesamtheitlichen Energie- und Treibhausgasbilanz zu empfehlen, aus der dann die meisten Indikatoren abgeleitet werden können. Sinnvollerweise ist das Controlling der KWP gemeinsam mit dem Controlling des integrierten Klimaschutzkonzeptes durchzuführen, da vielfach auf die gleichen Datenquellen zurückgegriffen wird.

Bei der Datenerhebung sollte auf eine Vergleichbarkeit geachtet werden. Methodische Änderungen sind zu dokumentieren.

7.3.2 „Bottom up“: Evaluierung von Einzelmaßnahmen

Auch wenn die übergeordnete Datenerfassung einen guten Gesamtüberblick vermittelt, ersetzt sie nicht die Evaluierung und Steuerung einzelner Maßnahmen. Hier kommt der Bottom-up-Ansatz zum Einsatz: Einzelne Maßnahmen werden detailliert betrachtet, mit Indikatoren und einer Zeitschiene zur Erfolgsmessung versehen, eine Vorgehensweise zur Datenerhebung entwickelt und anschließend während der Umsetzung über die Fortschrittsdokumentation bewertet. In den Maßnahmenblättern sind dafür maßnahmenspezifische Indikatoren vorgeschlagen.

Grundsätzlich kann zwischen zwei Arten von Maßnahmen unterschieden werden:

- **Quantitative Maßnahmen:** Ihnen können konkrete und gut messbare Zielgrößen zugeordnet werden, wie etwa Einsparungen von Treibhausgasemissionen oder Ausbaugrade. Dazu zählen häufig technische Maßnahmen, aber auch sogenannte „weiche“ Maßnahmen wie Energieberatungen, deren Erfolg beispielsweise über die anschließende Umsetzung empfohlener Maßnahmen bewertet werden kann.
- **Qualitative Maßnahmen:** Ihre Zielerreichung lässt sich nicht oder nur mit großem Aufwand durch Kennzahlen wie THG-Einsparungen abbilden. Dennoch haben sie oftmals eine hohe Wirkungstiefe, da sie langfristig

Verhaltens- und Einstellungsänderungen anstoßen oder die strategische Ausrichtung der Kommune beeinflussen können. Daher sollten für solche Maßnahmen – deren konkrete Ausgestaltung zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht feststeht – geeignete Indikatoren definiert werden, die für die Kommune relevant und überprüfbar sind, z. B. die Anzahl der Teilnehmenden und deren Feedback bei Öffentlichkeitsformaten, die Inanspruchnahme von Fördermitteln oder die Nutzung von Energieberatungsangeboten. Eine qualitative Maßnahme in der aktuellen Fassung der KWP Diepholz ist die Öffentlichkeitsarbeit.

Durch die Erfolgsmessung der Maßnahmenumsetzung kann nach Abschluss ihre Effektivität im Verhältnis zu eingesetzten Mitteln (Investitionen, personelle Ressourcen usw.) bewertet und bei zukünftigen, vergleichbaren Maßnahmen können ggf. nötige Anpassungen vorgenommen werden. Die Summe aller Maßnahmen des Bottom-up-Verfahrens bildet in der Regel einen Teil des tatsächlich erreichten Minderungspotenzials aus dem Top-down-Verfahren. Somit wird durch Anwendung des Top-down-Verfahrens ein Gesamtüberblick geschaffen.

Ein weiteres bedeutendes Element des Controllings stellt die Kommunikation dar. Erfolge und Misserfolge sollten transparent kommuniziert und dokumentiert werden. Nur so kann ermittelt werden, was Erfolgsfaktoren sind und wie laufende oder zukünftige Maßnahmen angepasst werden sollten, um einen größtmöglichen Erfolg zu haben. Dementsprechend wird empfohlen, in einem regelmäßigen Turnus (z. B. jährlich) einen Statusbericht zu erstellen und zu veröffentlichen, der die wesentlichen Erkenntnisse und Erfolge kommuniziert, relevante Akteure benennt und den Prozess erklärt und bewertet. Weiterhin werden so etwaige Verzögerungen oder Unstimmigkeiten während der Maßnahmenumsetzung kommuniziert, wie bspw. Budgeteinschränkungen, technische Herausforderungen oder andere externe Einflüsse. Es wird empfohlen, dass für die koordinierende Umsetzung der Wärmeplanung eingesetzte Personal als Querschnittsstelle mit der Berichterstattung zu betrauen. Damit diese erfolgreich stattfinden kann, muss im Vorhinein eine allgemein anerkannte Struktur geschaffen werden, die einen Informationsfluss und -austausch ermöglicht (vgl. Abschnitt 7.2: Verstetigungsstrategie). Hier gilt es, bei der Planung der Maßnahme bereits Zuständigkeiten und Ziele bzgl. der Kommunikation festzulegen.

8 Fazit

Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) für die Stadt Diepholz zeigt einen klar strukturierten und methodisch fundierten Weg auf, um die Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 klimaneutral zu gestalten. Ausgangspunkt der Planung war die Bestandsanalyse, in der der aktuelle Zustand der Wärmeversorgung umfassend erfasst wurde. Dabei wurden Gebäudestrukturen, Energieverbräuche, Heiztechnologien und Treibhausgasemissionen analysiert. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Wärmeversorgung derzeit noch stark auf fossilen Energieträgern basiert, wodurch ein erheblicher Handlungsbedarf für die Dekarbonisierung besteht.

Aufbauend auf der Bestandsanalyse identifiziert die Potenzialanalyse die lokalen Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie von Abwärmequellen. Ergänzend wurden Optionen zur Nutzung von Geothermie, Umweltwärme und Biomasse untersucht. Die Analyse bildet die Grundlage, um wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Maßnahmenpakete abzuleiten und lokale Ressourcen gezielt einzusetzen.

Darauf aufbauend bilden die entwickelten maßgeblichen Zielszenarien die strategische Leitlinie für die Wärmewende in Diepholz. In Abstimmung mit der Stadt Diepholz wurden die maßgeblichen Zielszenarien unter Berücksichtigung des Standardkonzepts der MaxSolar GmbH sowie des Konzepts der Stadtwerke EVB Huntetal GmbH erarbeitet und fokussiert auf die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, insbesondere über klimaneutrale Wärmenetze.

Im maßgeblichen Zielszenario 2 wird aufgrund aktueller lokaler Gegebenheiten zudem eine leitungsgebundene Biometanversorgung berücksichtigt. Beide Szenarien tragen langfristig zur Treibhausgasneutralität bei und sind sowohl technisch umsetzbar als auch wirtschaftlich tragfähig. Im Rahmen der ersten Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung sind die entwickelten Zielszenarien erneut zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Darüber hinaus wurde eine umfassende Sensitivitätsanalyse durchgeführt, in der veränderte Biometanpreise sowie unterschiedliche Fernwärme-Mischpreise betrachtet wurden. Diese lieferte wichtige Erkenntnisse zur Veränderung der Verteilung der Versorgungsoptionen unter variierenden ökonomischen Rahmenbedingungen. Insgesamt zeigt die Sensitivitätsanalyse, dass das maßgebliche Zielszenario in beiden Fällen sowie die damit verbundene Verteilung der Versorgungsoptionen in hohem Maße von den zugrunde gelegten wirtschaftlichen Annahmen abhängen und dass Änderungen dieser Rahmenbedingungen deutliche Auswirkungen auf die Ergebnisse haben können.

Auf Basis der maßgeblichen Zielszenarien wurden im Kapitel „Maßnahmen und Umsetzungsstrategie“ konkrete Transformationspfade entwickelt, die zur Erreichung der Zielszenarien beitragen können. Dabei ist anzumerken, dass nicht jede genannte Maßnahme zwingend umzusetzen ist und nicht jede Maßnahme zwangsläufig im Verantwortungsbereich der Kommune liegt. Der Maßnahmenkatalog umfasst sowohl technische Maßnahmen – wie den Ausbau und die Dekarbonisierung von Wärmenetzen, die Nutzung von Abwärme sowie die Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand – als auch begleitende Informations- und Beratungsangebote. Zudem werden Prioritäten, zeitliche Horizonte und Kostenrahmen definiert, um eine zielgerichtete und realistische Umsetzung zu unterstützen.

Insgesamt zeigt das Fachgutachten, dass Diepholz über gute strukturelle und energetische Voraussetzungen verfügt, um eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Die Kombination aus fundierter Bestandsanalyse, realistischen Potenzialbewertungen, zukunftsorientierten Zielszenarien sowie einem praxisnahen Maßnahmenplan bilden eine solide Grundlage für den Transformationsprozess. Entscheidend für den Erfolg wird sein, dass die Umsetzung konsequent begleitet, regelmäßig überprüft und an neue technische sowie regulatorische Entwicklungen angepasst wird.

9 Ausblick – Fortschreibung Wärmeplan

Das WPG schreibt eine regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung des Wärmeplans spätestens alle fünf Jahr vor.

Dabei müssen nicht nur die Maßnahmen und deren Umsetzung kritisch hinterfragt, sondern auch die Bestands- und Potenzialanalyse (unter Berücksichtigung der bisherigen Erkenntnisse) sowie die Betrachtung der Zielszenarien aktualisiert werden. Zudem ist die Eignungsprüfung nach §14 Abs. 2 und 3 WPG für ausgeschlossene Gebiete laut Abs. 5 WPG erneut durchzuführen.

Im Hinblick auf die identifizierten Maßnahmen liegt der Fokus auf einem Plan-Ist-Vergleich. Bei den anderen Phasen der KWP steht hingegen die Berücksichtigung geänderter Rahmenbedingungen im Vordergrund. Somit sind Teilgebiete, deren zugeordnete Wärmeversorgung nur "wahrscheinlich geeignet" ist und Prüfgebiete besonders zu betrachten, wohingegen Gebiete mit gesicherter nachhaltiger Wärmeversorgung vernachlässigt werden können.

Weitere Teilziele bei der Fortschreibung sind das Schließen von Datenlücken sowie die Identifikation weiterer Potenziale, z. B. durch technische Weiterentwicklungen oder regulatorische Änderungen.

Auch wenn im Rahmen der Fortschreibung alle Phasen der KWP erneut durchlaufen werden müssen, ist, insbesondere aufgrund der dann vorhandenen Erfahrungen und der Fokussierung auf weniger Gebiete, ein deutlich geringerer Gesamtaufwand zu erwarten. Zur Unterstützung bei der Fortschreibung kann erneut ein Dienstleister beauftragt werden.

10 Quellenverzeichnis

[Q:1]	INFRA-Wärme, LBD-Beratungsgesellschaft mbH
[Q:2]	dvlp.energy GmbH
[Q:3]	MaxSolar GmbH
[Q:4]	Statistische Ämter des Bundes und der Länder, vertreten durch das Statistische Bundesamt www.destatis.de
[Q:5]	BMWK, Importstrategie Wasserstoff, 2024
[Q:6]	vzbv, Stellungnahme zur Wärmeplanung, 2023
[Q:7]	Eawag. (2022). Fact sheet – Wärmenutzung aus Seen und Fließgewässern. https://www.eawag.ch/fileadmin/Domain1/Beratung/Beratung_Wissenstransfer/Publ_Praxis/Faktenblaetter/fb_waermenutzung_2022.pdf [Zugriff: 10.02.2026 um 10:18 Uhr]
[Q:8]	Kehrbuchdaten
[Q:9]	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende Halle (KWW-Halle)
[Q:10]	Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e. V. (BuVEG)
[Q:11]	dena - 2020/2023
[Q:12]	Niedersächsisches Geoinformationssystem NIBIS
[Q:13]	GeotIS (LIAG) Agemar et al., 2014a
[Q:14]	UBA, 2023
[Q:15]	Wärmenutzung aus Abwasser – Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutz, Bern/Zürich 2004
[Q:16]	Agora Energiewende. (2023). <i>Ein neuer Ordnungsrahmen für Erdgasverteilnetze. Analysen und Handlungsoptionen für eine bezahlbare und klimazielkompatible Transformation.</i> https://www.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-06_DE_Gasverteilnetze/A-EW_291_Gasverteilnetze_WEB.pdf [Zugriff: 06.02.2026 um 12:59 Uhr]
[Q:17]	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
[Q:18]	Marktstammdatenregister MaStR
[Q:19]	Geothermisches Informationssystem Deutschland, https://www.geotis.de/homepage/GeotIS-Startpage (Zugriff: 25.11.25)
[Q:20]	Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) §2 Begriffsbestimmung
[Q:21]	Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V. (FfE) – Wärmepumpen an Fließgewässern

[Q:22]	HYPAT – Globaler Wasserstoff-Potenzialatlas https://hypat.de/hypat-wAssets/docs/new/publikationen/HYPAT-Abschlussbericht.pdf (Zugriff: 02.10.2025)
[Q:23]	Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. https://www.vzbv.de/sites/default/files/2024-04/Stn%20vzbv_Konsultation%20BnetzA_Wasserstofffahrpl%C3%A4ne.pdf (Zugriff: 02.10.2025)
[Q:24]	Sportfischerverein Diepholz e.V.
[Q:25]	https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-06_DE_Gasverteilnetze/A-EW_291_Gasverteilnetze_WEB.pdf https://www.mvv.de/fileadmin/user_upload/Ueber_uns/de/MVV_Studie_Zukunft_der_Gasnetze.pdf
[Q:26]	https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html
[Q:27]	frontier economics. (2023). <i>Einordnung zukünftiger Wasserstoffkosten für die Wärmeversorgung in Deutschland</i> . <i>dvgw-frontier-2023-h2-preisentwicklung</i> https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/dvgw-frontier-h2-preise-und-kosten-factsheet.pdf-daten-anhang.pdf [Zugriff: 06.02.2026 um 12:50 Uhr]
[Q:28]	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW). frontier economics. (2023). <i>Was kostet der Wasserstoff in Zukunft? – Eine Einordnung zukünftiger Wasserstoffkosten für die Wärmeversorgung in Deutschland</i> . https://www.dvgw.de/medien/dvgw/leistungen/publikationen/dvgw-frontier-h2-preise-und-kosten-factsheet.pdf [Zugriff: 06.02.2026 um 12:54 Uhr]
[Q:29]	vgl. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft – LWF, 2022
[Q:50]	Stadtwerke EVB Huntetal GmbH
[Q:51]	Westenergie GmbH
[Q:52]	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR) / Bundeswaldinventur
[Q:53]	Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/raumordnung/RMK/wind-an-land-gesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=1 (Zugriff: 29.10.2025)
[Q:54]	Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr https://www.planungshilfen.bayern.de/kapitel/fachliche-planungsvorgaben/energieversorgung-klimaschutz#pd-4maqSpmlNtfDH2G (Zugriff: 23.09.2025)
[Q:56]	Niedersächsisches Klimaschutzgesetz https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/Gesetze/NKlimaG.php (Zugriff: 11.11.25)
[Q:57]	Landkreis Diepholz
[Q:59]	Stadt Diepholz https://www.stadt-diepholz.de/ (Zugriff: 09.01.2026)
[Q:61]	Energiehof Strange GmbH https://energiehof-strange.de/ (Zugriff: 09.01.2026)
[Q:62]	Solarkataster Landkreis Diepholz https://www.diepholz.de/portal/seiten/solarkataster-lk-diepholz-900001255-21750.html?vs=1 (Zugriff: 12.01.2026)

[Q:63]	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz
[Q:64]	Niedersächsisches Naturschutzgesetz (NNatSchG)
[Q:65]	Stadtverwaltung Diepholz
[Q:66]	ehp Umweltplanung GmbH
[Q:67]	Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH
[Q:68]	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft
[Q:69]	Küsten- und Naturschutz
[Q:71]	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (2025). <i>Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)</i> . https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html (Zugriff: 03.02.2026 um 8:42 Uhr)

11 Anhang

11.1 Anhang 1: Übersichtstabelle Energie- und Treibhausgasbilanz – Bestandsszenario 2024

	Sektor	Anteil an Gesamtenergiemenge [%]	Energiemenge Bestandsszenario [MWh/a]	CO ₂ -Emissionen [tCO ₂ e/a]
Heizöl	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,52	1.210,36	321,95
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	1,70	3.937,00	1.047,24
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,01	25,25	6,72
Kohle	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Bio- masse	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,03	61,88	2,73
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	1,35	3.142,40	138,71
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,06	148,45	6,55
Erd- gas	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	19,94	46.291,81	11.045,35
	Öffentlich	9,06	21.027,73	5.017,27
	Private Haushalte	43,58	101.149,56	24.134,57
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,09	208,87	49,84

	Sektor	Anteil an Gesamt-energiemenge [%]	Energiemenge Be-standsszenario [MWh/a]	CO ₂ -Emissionen [tco ₂ e/a]
Unbekannt	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	13,70	31.794,48	6.390,69
	Öffentlich	0,46	1.061,90	213,44
	Private Haushalte	4,35	10.089,97	2.028,08
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,29	684,32	137,55
Umwelt- wärme	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	0,04	87,50	10,13
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,39	903,53	104,58
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Strom	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,02	51,75	17,54
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Syntheti- sche Gase	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Wärme- netz	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	0,14	336,50	73,38
	Öffentlich	2,15	4.981,72	1.086,35
	Private Haushalte	0,99	2.290,05	499,39
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	1,13	2.622,03	571,78

11.2 Anhang 2: Übersichtstabelle Energie- und Treibhausgasbilanz – Zielszenario 1 2040

	Sektor	Anteil an Gesamt- energiemenge [%]	Energiemenge Be- standsszenario [MWh/a]	CO ₂ -Emissionen [tCO ₂ e/a]
Heizöl	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Kohle	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Bio- masse	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	3,23	6.152,84	258,47
	Öffentlich	0,59	1.125,59	47,28
	Private Haushalte	7,16	13.648,79	573,37
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,08	144,44	6,07
Erd- gas	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00

	Sektor	Anteil an Gesamt- energiemenge [%]	Energiemenge Be- standsszenario [MWh/a]	CO ₂ -Emissionen [tco ₂ e/a]
Unbekannt	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Umwelt- wärme	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	20,91	39.851,79	2.272,32
	Öffentlich	1,08	2.055,46	117,2
	Private Haushalte	39,18	74.672,61	4.257,79
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,31	581,50	33,16
Strom	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Syntheti- sche Gase	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Wärme- netz	Gewerbe, Handel, Dienstleistun- gen	9,23	17.591,30	334,56
	Öffentlich	10,05	19.158,50	364,37
	Private Haushalte	6,67	12.717,66	241,87
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	1,52	2.894,85	55,06

11.3 Anhang 3: Übersichtstabelle Energie- und Treibhausgasbilanz – Zielszenario 2040

	Sektor	Anteil an Gesamt- energiemenge [%]	Energiemenge Be- standsszenario [MWh/a]	CO ₂ -Emissionen [tCO ₂ e/a]
Heizöl	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Kohle	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Bio- masse	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,03	61,88	2,60
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,4	753,91	31,67
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,08	144,44	6,07
Erd- gas	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00

	Sektor	Anteil an Gesamt-energiemenge [%]	Energiemenge Be-standsszenario [MWh/a]	CO ₂ -Emissionen [tco _{2e} /a]
Unbekannt	Gewerbe, Handel, Dienstleistun-gen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Umwelt-wärme	Gewerbe, Handel, Dienstleistun-gen	12,73	24.270,60	1.383,89
	Öffentlich	0,41	788,21	44,94
	Private Haushalte	33,28	63.420,65	3.616,21
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,30	576,83	32,89
Strom	Gewerbe, Handel, Dienstleistun-gen	0,00	0,00	0,00
	Öffentlich	0,00	0,00	0,00
	Private Haushalte	0,00	0,00	0,00
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,00	0,00	0,00
Syntheti-sche Gase	Gewerbe, Handel, Dienstleistun-gen	19,17	36.535,26	6.559,63
	Öffentlich	4,03	7.682,09	1.379,26
	Private Haushalte	17,87	34.066,19	6.116,32
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	0,13	254,32	45,66
Wärme-netz	Gewerbe, Handel, Dienstleistun-gen	1,43	2.728,18	51,59
	Öffentlich	7,28	13.869,25	263,78
	Private Haushalte	1,47	2.798,25	263,78
	Sonstige	0,00	0,00	0,00
	Industrie	1,39	2.645,21	50,31