

Kommunale Wärmeplanung für die Barlachstadt Güstrow



Auftraggeber:

Barlachstadt Güstrow
Markt 1
18273 Güstrow



Auftragnehmer:

Energie-Sparzentrale GmbH
Lübecker Str. 36
19053 Schwerin



Gefördert durch:

Bundesministerium für
Wirtschaft und Klimaschutz

Nationale Klimaschutz
Initiative

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Herausgeber

Energie-Sparzentrale GmbH
Lübecker Straße 36
19053 Schwerin
Telefon: +49 385-5557336-0
E-Mail: info@energie-sparzentrale.de
Webseite: www.energie-sparzentrale.de

Durchführungszeitraum

25.04.2025 – 31.03.2026

Stand

15.03.2026

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	7
Tabellenverzeichnis.....	13
Abkürzungsverzeichnis	14
Vorwort	15
1 Einleitung.....	16
1.1 Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung & Aufbau des Berichtes	16
1.2 Fragen und Antworten.....	17
2 Bestandsanalyse	21
2.1 Steckbrief Bestandsanalyse – Güstrow gesamt.....	24
2.2 Gebiet Altstadt	27
2.2.1 Beschreibung des Projektgebietes.....	27
2.2.2 Gebäudebestand.....	28
2.2.3 Wärmebedarf.....	30
2.2.4 Eingesetzte Energieträger	31
2.2.5 Infrastruktur.....	31
2.2.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	32
2.2.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse	33
2.3 Gebiet Nord-West.....	34
2.3.1 Beschreibung des Projektgebietes.....	34
2.3.2 Gebäudebestand.....	35
2.3.3 Wärmebedarf	37
2.3.4 Eingesetzte Energieträger	38
2.3.5 Infrastruktur.....	38
2.3.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	39
2.3.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse	41
2.4 Gebiet Suckow	42
2.4.1 Beschreibung des Projektgebietes.....	42
2.4.2 Gebäudebestand.....	43
2.4.3 Wärmebedarf	45
2.4.4 Eingesetzte Energieträger	46
2.4.5 Infrastruktur.....	46
2.4.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	47
2.4.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse	48
2.5 Gebiet Ost	49
2.5.1 Beschreibung des Projektgebietes.....	49

2.5.2	Gebäudebestand.....	50
2.5.3	Wärmebedarf.....	52
2.5.4	Eingesetzte Energieträger.....	53
2.5.5	Infrastruktur.....	53
2.5.6	Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	55
2.5.7	Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	56
2.6	Gebiet Südost.....	57
2.6.1	Beschreibung des Projektgebietes.....	57
2.6.2	Gebäudebestand.....	58
2.6.3	Wärmebedarf.....	60
2.6.4	Eingesetzte Energieträger.....	61
2.6.5	Infrastruktur.....	61
2.6.6	Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	62
2.6.7	Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	63
2.7	Gebiet Südstadt.....	64
2.7.1	Beschreibung des Projektgebietes.....	64
2.7.2	Gebäudebestand.....	65
2.7.3	Wärmebedarf.....	67
2.7.4	Eingesetzte Energieträger.....	68
2.7.5	Infrastruktur.....	68
2.7.6	Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	69
2.7.7	Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	71
2.8	Gebiet West.....	72
2.8.1	Beschreibung des Projektgebietes.....	72
2.8.2	Gebäudebestand.....	73
2.8.3	Wärmebedarf.....	75
2.8.4	Eingesetzte Energieträger.....	76
2.8.5	Infrastruktur.....	76
2.8.6	Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung.....	79
2.8.7	Zusammenfassung Bestandsanalyse.....	80
3	Potenzialanalyse.....	81
3.1	Erfasste Potenziale.....	81
3.2	Potenziale für Sanierung.....	86
3.3	Eignungsgebiete für Wärmenetze.....	86
3.4	Verbindlichkeit zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen.....	88
3.5	Fokusgebiete.....	89
3.6	Wärmevollkosten.....	89

3.7	Abwärmepotenziale.....	92
3.8	Steckbrief Potenzialanalyse - Güstrow gesamt.....	94
3.9	Gebiet Altstadt	95
3.9.1	Potenziale zur Stromerzeugung.....	95
3.9.2	Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	95
3.9.3	Potenziale für Sanierung.....	96
3.9.4	Zusammenfassung und Fazit	96
3.9.5	Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet	97
3.9.6	Fokusgebiete	98
3.10	Gebiet Nord-West	100
3.10.1	Potenziale zur Stromerzeugung	100
3.10.2	Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	101
3.10.3	Potenziale für Sanierung.....	102
3.10.4	Zusammenfassung und Fazit	102
3.10.5	Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet	103
3.10.6	Fokusgebiete	104
3.11	Gebiet Suckow	104
3.11.1	Potenziale zur Stromerzeugung	104
3.11.2	Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	105
3.11.3	Potenziale für Sanierung.....	106
3.11.4	Zusammenfassung und Fazit	107
3.11.5	Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet	107
3.11.6	Fokusgebiete.....	107
3.12	Gebiet Ost	108
3.12.1	Potenziale zur Stromerzeugung	108
3.12.2	Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	109
3.12.3	Potenziale für Sanierung.....	111
3.12.4	Zusammenfassung und Fazit	111
3.12.5	Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet	111
3.12.6	Fokusgebiete	113
3.13	Gebiet Südost.....	114
3.13.1	Potenziale zur Stromerzeugung	114
3.13.2	Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	116
3.13.3	Potenziale für Sanierung.....	117
3.13.4	Zusammenfassung und Fazit	117
3.13.5	Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet	117
3.13.6	Fokusgebiete.....	118

3.14	Gebiet Südstadt.....	118
3.14.1	Potenziale zur Stromerzeugung.....	118
3.14.2	Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	119
3.14.3	Potenziale für Sanierung.....	121
3.14.4	Zusammenfassung und Fazit.....	121
3.14.5	Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet.....	121
3.14.6	Fokusgebiete.....	122
3.15	Gebiet West.....	123
3.15.1	Potenziale zur Stromerzeugung.....	123
3.15.2	Potenziale zur Wärmeerzeugung.....	125
3.15.3	Potenziale für Sanierung.....	126
3.15.4	Zusammenfassung und Fazit.....	127
3.15.5	Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet.....	127
3.15.6	Fokusgebiete.....	128
4	Zielszenario.....	130
4.1	Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs.....	130
4.1.1	Wohngebäude.....	131
4.1.2	Nichtwohngebäude.....	132
4.2	Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.....	134
4.3	Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung.....	137
4.4	Entwicklung der eingesetzten Energieträger.....	138
4.5	Bestimmung der Treibhausgasemissionen.....	139
4.6	Darstellung der Sanierungspotenziale.....	141
4.7	Zusammenfassung des Zielszenarios.....	144
5	Umsetzungsstrategie.....	147
5.1	Identifizierte Maßnahmen.....	148
5.2	Maßnahmenkatalog.....	149
6	Finanzierung/Fördermöglichkeiten.....	160
6.1	Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende.....	160
6.2	Fördermöglichkeiten.....	161
6.3	Informationen zu Finanzierungsvarianten und Zuschüssen.....	162
7	Verstetigungsstrategie und Controlling-Konzept.....	164
7.1	Einführung.....	164
7.2	Verstetigungskonzept.....	164
7.3	Controlling-Konzept.....	167
8	Fazit.....	171
9	Literaturverzeichnis.....	173

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse	21
Abbildung 2: GEG-Klassen Güstrow.....	24
Abbildung 3: Gebäudebestand Güstrow	24
Abbildung 4: Netzleitungen Güstrow.....	24
Abbildung 5: Wärmebedarf Güstrow	25
Abbildung 6: Endenergiebedarf Güstrow	25
Abbildung 7: THG-Emissionen Güstrow	25
Abbildung 8: Nennleistung Solar- und Windenergie.....	25
Abbildung 9: Anzahl Solar- und Windenergie.....	25
Abbildung 10: Aufteilung des Stadtgebietes.....	26
Abbildung 11: Gebietsgrenzen Altstadt	27
Abbildung 12: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Altstadt	28
Abbildung 13: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Altstadt	28
Abbildung 14: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Altstadt.....	29
Abbildung 15: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Altstadt	29
Abbildung 16: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Altstadt.....	30
Abbildung 17: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Altstadt	30
Abbildung 18: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Altstadt	31
Abbildung 19: Erdgasnetz - Gebiet Altstadt.....	31
Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Altstadt.....	32
Abbildung 21: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Altstadt	32
Abbildung 22: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Altstadt.....	33
Abbildung 23: Gebietsgrenzen Nord-West.....	34
Abbildung 24: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Nord-West.....	35
Abbildung 25: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Nord-West.....	35
Abbildung 26: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Nord-West	36
Abbildung 27: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Nord-West.....	36
Abbildung 28: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Nord-West	37
Abbildung 29: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Nord-West.....	37
Abbildung 30: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt)– Gebiet Nord-West.....	38
Abbildung 31: Erdgasnetz - Gebiet Nord-West	38
Abbildung 32: Wärmenetz Petershof - Gebiet Nord-West	39
Abbildung 33: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Nord-West	39
Abbildung 34: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Nord-West ...	40
Abbildung 35: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Nord-West	40

Abbildung 36: Gebietsgrenzen Suckow	42
Abbildung 37: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Suckow	43
Abbildung 38: Baualtersklassen Suckow.....	43
Abbildung 39: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Suckow	44
Abbildung 40: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Suckow	44
Abbildung 41: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Suckow	45
Abbildung 42: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Suckow	45
Abbildung 43: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Suckow	46
Abbildung 44: Erdgasnetz und Wärmenetze - Gebiet Suckow	46
Abbildung 45: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Suckow	47
Abbildung 46: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern – Gebiet Suckow	47
Abbildung 47: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Suckow	48
Abbildung 48: Gebietsgrenzen Ost	49
Abbildung 49: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Ost	50
Abbildung 50: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Ost.....	50
Abbildung 51: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Ost	51
Abbildung 52: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Ost	51
Abbildung 53: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Ost.....	52
Abbildung 54: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Ost	52
Abbildung 55: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Ost	53
Abbildung 56: Erdgasnetz - Gebiet Ost	53
Abbildung 57: Wärmenetz Güstrow Nord - Gebiet Ost.....	54
Abbildung 58: Wärmenetz Heizzentrale Verbindungschausee - Gebiet Ost	54
Abbildung 59: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Ost	55
Abbildung 60: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern – Gebiet Ost	55
Abbildung 61: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Ost.....	56
Abbildung 62: Gebietsgrenzen Südost.....	57
Abbildung 63: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Südost.....	58
Abbildung 64: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Südost.....	58
Abbildung 65: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Südost.....	59
Abbildung 66: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Südost.....	59
Abbildung 67: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Südost	60
Abbildung 68: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Südost.....	60
Abbildung 69: Erdgasnetz - Gebiet Südost.....	61
Abbildung 70: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Südost.....	61
Abbildung 71: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Südost.....	62
Abbildung 72: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern – Gebiet Südost.....	62

Abbildung 73: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Südost.....	63
Abbildung 74: Gebietsgrenzen Südstadt.....	64
Abbildung 75: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Südstadt.....	65
Abbildung 76: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Südstadt.....	65
Abbildung 77: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Südstadt.....	66
Abbildung 78: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Südstadt.....	66
Abbildung 79: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Südstadt.....	67
Abbildung 80: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Südstadt.....	67
Abbildung 81: Endenergiebedarf nach Energieträgern – Gebiet Südstadt.....	68
Abbildung 82: Erdgasnetz - Gebiet Südstadt.....	68
Abbildung 83: Wärmenetz Südstadt - Gebiet Südstadt.....	69
Abbildung 84: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Südstadt.....	69
Abbildung 85: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (gekürzt)– Gebiet Südstadt.....	70
Abbildung 86: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Südstadt.....	70
Abbildung 87: Gebietsgrenzen West.....	72
Abbildung 88: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet West.....	73
Abbildung 89: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet West.....	73
Abbildung 90: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet West.....	74
Abbildung 91: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet West.....	74
Abbildung 92: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet West.....	75
Abbildung 93: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet West.....	75
Abbildung 94: Erdgasnetz - Gebiet West.....	76
Abbildung 95: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet West.....	76
Abbildung 96: Wärmenetz HKW West - Gebiet West.....	77
Abbildung 97: Wärmenetz HZ Elisabethstr.MHZ Hasenwald - Gebiet West.....	77
Abbildung 98: Wärmenetz HZ Hafenstraße/Bützower Straße - Gebiet West.....	78
Abbildung 99: Wärmenetz Stahlhof - Gebiet West.....	78
Abbildung 100: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet West.....	79
Abbildung 101: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet West.....	79
Abbildung 102: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet West.....	80
Abbildung 103: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen.....	81
Abbildung 104: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse.....	84
Abbildung 105: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete.....	87
Abbildung 106: Wärmevollkosten - Gebäudespezifikationen.....	89
Abbildung 107: Wärmevollkosten – Wärmeerzeugerspezifikationen (Nennleistung).....	90
Abbildung 108: Wärmevollkosten - Verteilung Kostenarten (EFH - mittlerer Wärmebedarf) ...	91
Abbildung 109: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Güstrow gesamt.....	94

Abbildung 110: Übersicht Erneuerbare Wärmepotenziale – Güstrow gesamt.....	94
Abbildung 111: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet Altstadt.....	95
Abbildung 112: Erneuerbare Wärmepotenziale – Gebiet Altstadt	95
Abbildung 113: Eignungsgebiete oberflächennahe Geothermie (Sonden) - Altstadt	96
Abbildung 114: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet Altstadt.....	96
Abbildung 115: Eignungsgebiete für Wärmenetze - Altstadt.....	97
Abbildung 116: Übersicht Einzelversorgung/Wärmenetz - Altstadt	98
Abbildung 117: GEG-Effizienzklassen - Gebiet Altstadt	99
Abbildung 118: Sanierungsschwerpunkte - Gebiet Altstadt.....	99
Abbildung 119: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet Nordwest.....	100
Abbildung 120: Eignungsgebiet Freiflächen für Photovoltaik - Gebiet Nordwest	100
Abbildung 121: Eignungsgebiet Freiflächen-Solarthermie - Gebiet Nordwest.....	101
Abbildung 122: Erneuerbare Wärmepotenziale – Gebiet Nordwest.....	101
Abbildung 123: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet Nord-West	102
Abbildung 124: Eignungsgebiete für Wärmenetze - Gebiet Nord-West	103
Abbildung 125: Übersicht Prüfgebiete Wärmenetze/Einzelversorgung - Gebiet Nord-West	103
Abbildung 126: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet Suckow	104
Abbildung 127: Eignungsgebiete Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet Suckow	104
Abbildung 128: Eignungsgebiete Windenergie - Gebiet Suckow	105
Abbildung 129: Erneuerbare Wärmepotenziale – Gebiet Suckow	105
Abbildung 130: Eignungsgebiet Freiflächen-Solarthermie - Gebiet Suckow	106
Abbildung 131: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet Suckow	106
Abbildung 132: Eignungsgebiete für Wärmenetze - Gebiet Suckow	107
Abbildung 133: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet Ost.....	108
Abbildung 134: Eignungsgebiete Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet Ost	108
Abbildung 135: Erneuerbare Wärmepotenziale – Gebiet Ost	109
Abbildung 136: Eignungsgebiet Freiflächen-Solarthermie - Gebiet Ost	110
Abbildung 137: Eignungsgebiete Tiefengeothermie - Gebiet Ost	110
Abbildung 138: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet Ost	111
Abbildung 139: Übersicht Netzversorgungsgebiete (Wärme & Erdgasnetze) – Gebiet Ost ...	112
Abbildung 140: Eignungsgebiete Wärmenetz - Gebiet Ost.....	112
Abbildung 141: Fokusgebiet - Gebiet Ost.....	113
Abbildung 142: Fokusgebiet -Gebiet Ost (detailliert)	113
Abbildung 143: Fokusgebiet GEG-Effizienzklassen (D-H) – Gebiet Ost.....	114
Abbildung 144: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet Südost	114
Abbildung 145: Eignungsgebiet Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet Südost	115
Abbildung 146: Eignungsgebiet Windenergie - Gebiet Südost	115

Abbildung 147: Eignungsgebiete oberflächennahe Geothermie (Sonden) - Gebiet Südost	116
Abbildung 148: Erneuerbare Wärmepotenziale – Gebiet Südost.....	116
Abbildung 149: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet Südost	117
Abbildung 150: Übersicht Eignungsgebiete Wärmenetze/Einzelsversorgung	118
Abbildung 151: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet Südost.....	118
Abbildung 152: Eignungsgebiet Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet Südost	119
Abbildung 153: Erneuerbare Wärmepotenziale – Gebiet Südost.....	119
Abbildung 154: Eignungsgebiet Seewärme - Gebiet Südost	120
Abbildung 155: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet Südost.....	121
Abbildung 156: Wärme und Gasnetze mit Einzugsbereich	122
Abbildung 157: Eignungsgebiete für Wärmenetze im Gebiet Südost.....	122
Abbildung 158: Übersicht Fokusgebiet - Südost	123
Abbildung 159: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet West.....	123
Abbildung 160: Eignungsgebiet Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet West	124
Abbildung 161: Eignungsgebiet Windkraft - Gebiet West.....	124
Abbildung 162: Potenziale Wärmeerzeugung – Gebiet West	125
Abbildung 163: Eignungsgebiet Seewärme - Gebiet West	126
Abbildung 164: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet West	126
Abbildung 165: Übersicht GEG-Effizienzklassen - Gebiet West	127
Abbildung 166: Übersicht der geprüften Eignungsgebiete für Wärmenetze im Gebiet West.	128
Abbildung 167: Fokusgebiet - Gebiet West	128
Abbildung 168: Simulation der Zielszenarien für 2045	130
Abbildung 169: THG-Emissionen: Sanierungsquote von 0,8 % p. a. für Wohngebäude	131
Abbildung 170: THG-Emissionen: Sanierungsquote von 2,0 % p. a. für Wohngebäude	132
Abbildung 171: Wärmebedarf & -bedarfsreduktion im Ziel- & Zwischenjahr für NWG.....	133
Abbildung 172: Reduktion der THG-Emissionen im Ziel- & Zwischenjahr für NWG	133
Abbildung 173: Alter der Heizungsanlagen	134
Abbildung 174: Austauschrate für Gas- und Ölkessel.....	135
Abbildung 175: Endenergiebedarf im zeitlichen Verlauf durch Heizungstausch in WG	136
Abbildung 176: THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf durch Heizungstausch in WG	136
Abbildung 177: Eignungsgebiete für Wärmenetze oder Einzelsversorgung - Güstrow.....	137
Abbildung 178: Verteilung Endenergiebedarf nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf	138
Abbildung 179: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf..	140
Abbildung 180: Sanierungsgebiete – Altstadt.....	142
Abbildung 181: Sanierungsgebiete - Nord-West	142
Abbildung 182: Sanierungsgebiete – Ost.....	143
Abbildung 183: Sanierungsgebiete – Südost	143

Abbildung 184: Sanierungsgebiete – West	144
Abbildung 185: Verteilung Endenergiebedarf nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf	144
Abbildung 186: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf..	145
Abbildung 187: Kombination der Teilszenarien der THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf ...	145
Abbildung 188: Übersicht Maßnahmen	147
Abbildung 189: Rechtliche Verbindlichkeiten.....	166

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien	86
Tabelle 2: Wärmevollkosten - Annahmen Preisentwicklung CO ₂ -Besteuerung 2025-2045.....	91
Tabelle 3: Auszug Abwärmekataster	92
Tabelle 4: THG-Minderungspotenzial Szenario für Wohngebäude ohne Heizungstausch	132
Tabelle 5: Zielparameter Nutzwärmeverbrauch für NWG	132
Tabelle 6: Zielparameter der maximalen THG-Emissionen Wärmebereitstellung Fläche- gewichtetes Mittel NWG.....	132
Tabelle 7: THG-Minderungspotenzial Szenario für NWG.....	133
Tabelle 8: THG-Minderungspotenzial Szenario: Heizungstausch	137
Tabelle 9: Ermittlung des globalen Emissionsfaktors - Fernwärme	139
Tabelle 10: Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger im zeitlichen Verlauf	141
Tabelle 11: THG-Minderungspotenzial Szenario	146
Tabelle 12: Übersicht Fördermöglichkeiten	163
Tabelle 13: Übersicht Akteure - Verstetigung	166
Tabelle 14: Übersicht Kennzahlen Controlling.....	168
Tabelle 15: Übersicht Datenquellen Monitoring	170

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliche Liegenschaftskataster-Informationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BHKW	Blockheizkraftwerk
BNetzA	Bundesnetzagentur
BuVEG	Bundesverbands energieeffiziente Gebäudehülle
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
COP	Coefficient of Performance
EE	Erneuerbare Energien
EnEfG	Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GIS	Geoinformationssysteme
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde/Jahr
HKW	Heizkraftwerk
HZ	Heizzentrale
ISEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
JAZ	Jahresarbeitszahl
KEMS	Kommunales Energiemanagementsystem
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
km	Kilometer
kW, kWh	Kilowatt, Kilowattstunde
KWP	kommunalen Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LF1	Landesförderinstitut Mecklenburg/Vorpommern
LoD2	3D-Gebäudemodelle (Level of Detail 2)
MaStR	Marktstammdatenregister
MW, MWh	Megawatt, Megawattstunde
NWG	Nichtwohngebäude
PV	Photovoltaik
t	Tonnen
TWW	Trinkwarmwasser
WG	Wohngebäude
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes

Vorwort

Liebe Bürgerinnen und Bürger der Barlachstadt und ihrer Ortsteile,

eine langfristige Wärmeversorgung mit dem Ziel, diese CO₂-neutral umzustellen, ist von großer Bedeutung für die kommenden Jahre und Jahrzehnte. So gilt es, auf die Veränderungen des Klimas zu reagieren, indem fossile Brennstoffe für die Wärmeversorgung schrittweise abgelöst werden. Dazu bedarf es neuer Ansätze. Diese können ganz unterschiedlich sein.

Die von der Regierung auf den Weg gebrachte Energiewende ist eine große Herausforderung für alle Städte und Gemeinden, aber sie bietet auch Chancen, lokale Energieressourcen zu nutzen und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu reduzieren. Der Wärmesektor selbst macht rund ein Drittel der gesamten CO₂-Emissionen in Europa aus. Die kommunale Wärmeplanung ist damit ein wichtiger Schritt für eine nachhaltige Energieversorgung.

Alternativen in der Wärmeversorgung entwickeln sich rasant, nicht jede ist für die unterschiedlichen Wärmebedarfe geeignet. Die Wärmeplanung soll dabei helfen, Sie über Handlungsmöglichkeiten auf dem Weg zur Energieeffizienz und Energieeinsparung zu informieren.

Dieser Prozess erfordert eine gründliche Analyse der lokalen Energiebedarfe und -ressourcen als Grundlage für Entscheidungen, um eine effiziente und nachhaltige Wärmeversorgung zu gewährleisten. Ziel ist es, eine lebenswerte Umwelt für alle sicherzustellen. So geht es darum, nachhaltige Lösungen für die Wärmeversorgung in der Barlachstadt zu finden, die sowohl den Anforderungen der Bürger als auch den Zielen der Energiewende entsprechen.

Mit dem vorliegenden Bericht zur kommunalen Wärmeplanung wird der Grundstein gelegt, mit dem alle Bürgerinnen und Bürger eine erste Orientierung erhalten, in welche Richtung sich die zukünftige Wärmeversorgung in den Stadtvierteln und Ortsteilen entwickeln kann. In den kommenden Jahren wird die Wärmeplanung Schritt für Schritt vertieft, um so konkrete Handlungsmöglichkeiten umsetzen zu können. Den Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung werden wir alle nur gemeinsam beschreiten können. Eine erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung setzt eine enge Zusammenarbeit und konsequentes Handeln auf allen Ebenen voraus. Daher ist es wichtig, dass sich sowohl politische Entscheidungsträger als auch Bürger aktiv an diesem Prozess beteiligen und die Chancen sowie Herausforderungen einer kommunalen Wärmeplanung erkennen und annehmen. Dieser Bericht soll daher auch als Basis für eine offene und transparente Diskussion dienen und den Dialog fördern.

Mein Dank gilt allen, die sich in den zurückliegenden Monaten mit der Erstellung der Wärmeplanung beschäftigt und sich aktiv daran beteiligt haben.

Ihr



Sascha Zimmermann

Bürgermeister Barlachstadt Güstrow

1 Einleitung

Die Energiewende stellt Städte und Gemeinden in Deutschland vor große Herausforderungen – bietet jedoch zugleich die Chance, lokale Energieressourcen gezielt zu nutzen und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern. Mit der kommunalen Wärmeplanung (KWP) stellen wir ein wirkungsvolles Instrument zur Verfügung, um eine nachhaltige und zukunftsfähige Energieversorgung auf regionaler Ebene zu gestalten.

Die Erstellung eines Wärmeplans erfordert eine fundierte Analyse des lokalen Energiebedarfs sowie der verfügbaren Ressourcen. Ziel ist es, eine effiziente, wirtschaftliche und klimafreundliche Wärmeversorgung sicherzustellen, die sowohl den Bedürfnissen der Bürgerinnen und Bürger als auch den Zielen der Energiewende gerecht wird.

Erfahrungen aus bereits umgesetzten Wärmeplanungen zeigen: Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen sind essenziell. Daher wurden Fachakteure und Mitglieder der Gemeinderäte aktiv in den Planungsprozess eingebunden.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein dynamischer Prozess, der kontinuierlich an sich verändernde politische, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen angepasst werden muss. Die Entwicklung erfolgt in vier aufeinander aufbauenden Schritten.

1.1 Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung & Aufbau des Berichtes

Die kommunale Wärmeplanung ist ein **Plan für die Zukunft der Wärmeversorgung** in der Gemeinde. Dabei geht es um das gesamte Gemeindegebiet und **nicht um einzelne Häuser oder konkrete Heizungsentscheidungen**.

In der **Bestandsanalyse** wird untersucht, wie aktuell geheizt wird: Welche Energieträger gibt es, wie hoch ist der Wärmebedarf und welche Infrastruktur ist bereits vorhanden. Hier wird auch der derzeitige Stand der THG-Emissionen festgestellt. So entsteht ein Überblick über den aktuellen Stand und die Basis für die Identifizierung von Entwicklungsmöglichkeiten und Verbesserungspotenzialen.

Anschließend wird in der **Potenzialanalyse** geprüft, **welche Möglichkeiten es vor Ort gibt**. Dazu zählen zum Beispiel erneuerbare Energien, unvermeidbare Abwärme aus Betrieben (kontinuierlich verfügbar, ausreichende Temperatur, räumlich nah, technisch-wirtschaftlich nutzbar) oder die Frage, wo Wärmenetze grundsätzlich denkbar wären und wie die Energieeffizienz gesteigert werden könnte. So entsteht eine detaillierte Bewertung der verfügbaren Ressourcen. Es wird also geschaut, **was theoretisch möglich ist**, nicht was sofort umgesetzt wird.

Auf dieser Grundlage wird im **Zielszenario** eine langfristige Strategie entwickelt. Dabei wird überlegt, welche Formen der Wärmeversorgung in verschiedenen Bereichen sinnvoll sein könnten. Basierend auf den Ergebnissen der vorherigen Schritte wird ein Szenario für das Jahr 2045 entwickelt. Die Technologien zur Wärmeerzeugung sind **nicht verbindlich**, sie dienen als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung.

Die **Wärmewendestrategie** legt einen Beispielfahrplan fest, wie der Weg zur Treibhausgasneutralität im Wärmesektor aussehen kann. Sie enthält konkrete Maßnahmen, Empfehlungen und Prioritäten.

Die Ergebnisse werden im **kommunalen Wärmeplan** zusammengefasst und politisch beschlossen. Dieser Plan bietet **Orientierung und Planungssicherheit**, verpflichtet aber niemanden zu sofortigen Maßnahmen. Er schreibt **keine Heizungen vor** und löst **keinen Zwang zum Austausch bestehender Anlagen** aus.

Da sich Technik, Preise und Rahmenbedingungen ändern, wird der Wärmeplan **alle 5 Jahre überprüft und fortgeschrieben**. So bleibt er aktuell und anpassungsfähig.

Die kommunale Wärmeplanung ermöglicht eine transparente und vorausschauende Planung, ohne dass direkte Eingriffe für die Bürgerinnen und Bürger erforderlich sind und bereitet so die Wärmewende rechtzeitig vor.

1.2 Fragen und Antworten

In diesem Kapitel erhalten Sie einen schnellen Überblick und Antworten auf die am häufigsten gestellten Fragen im Zusammenhang mit der kommunalen Wärmeplanung.

Was ist ein Wärmeplan und welchen Nutzen hat er?

Ein Wärmeplan ist ein strategisches Instrument zur Optimierung der Wärmeversorgung in Städten und Gemeinden. Ziel ist eine nachhaltige, effiziente und wirtschaftliche Wärmeversorgung, die zur schrittweisen Reduktion der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2045 beiträgt. Der Plan umfasst:

- die Analyse der aktuellen Versorgungssituation mit Feststellung der derzeitigen Emissionsbilanz,
- die Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs,
- die Identifikation von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Darüber hinaus schafft der Wärmeplan Planungssicherheit für Gebäudeeigentümer und Eigentümerinnen. Eine verbesserte lokale Energieinfrastruktur kann die Versorgungssicherheit erhöhen, die Abhängigkeit von externen Energiequellen minimieren und zusätzlich lokale Wertschöpfung schaffen.

Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan enthält Empfehlungen und Maßnahmen zur klimaneutralen Wärmeversorgung, ist jedoch nicht rechtlich bindend. Er dient als Grundlage für die kommunale Energieplanung, unterstützt die Integration erneuerbarer Energien und hilft, Prioritäten und Leitlinien zu definieren.

Was gilt für bestehende Heizungsanlagen?

Bestehende Heizungsanlagen dürfen weiterhin betrieben und instandgesetzt werden. Eine Pflicht zum Einbau einer Heizung mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien besteht nur bei einem Heizungstausch ab 2028 bzw. vorheriger Ausweisung der Versorgungsgebiete und dem Neubau.

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) gilt für Wohn- und Nichtwohngebäude. Für Bestandsgebäude gelten längere Übergangsfristen, um Investitionsentscheidungen besser mit der örtlichen Wärmeplanung abstimmen zu können. Dies gilt auch für Neubauten, die in Baulücken errichtet werden.

Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und der kommunalen Wärmeplanung?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie das Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren.

- Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Gebäuden.
- Die BEG, ein Förderprogramm des Bundes, unterstützt die energetische Sanierung von Gebäuden finanziell.
- Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die übergeordnete, städtische oder regionale Ebene der Energieversorgung.

Alle Instrumente haben jedoch zwei gemeinsame Ziele: Die CO₂-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors zu reduzieren und die Energieeffizienz zu steigern.

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen auf Gebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der Wärmeplanung verzahnt werden. Konkret soll gemäß § 71 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt werden. Durch die Erstellung einer Wärmeplanung allein werden diese Fristen nicht verkürzt. Mit dem Ende der Frist zur Erstellung von Wärmeplänen im vorliegenden Planungsgebiet 30.06.2028 wird die vorliegende Verpflichtung auf alle Gebäude und Heizsysteme ausgeweitet.

Die BEG kann als Umsetzungshilfe des GEG und der kommunalen Wärmeplanung gesehen werden. Die BEG bietet finanzielle Anreize für Gebäudeeigentümer und Gebäudeeigentümerinnen, die Mindestanforderungen des GEG an Gebäude nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der kommunalen Wärmeplanung, da durch die BEG mehr finanzielle Ressourcen für die Integration von erneuerbaren Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus steht es den Kommunen frei, gerade in Neubaugebieten ehrgeizigere Ziele und Standards als die des GEG zu definieren und diese in ihre lokale Wärmeplanung zu integrieren. Dies ermöglicht es den Kommunen, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

In der Praxis können also alle Ansätze ineinandergreifen und sich gegenseitig unterstützen, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung zu fördern.

Wird der Heizungsumbau gefördert?

Ja. Heizsysteme, die die 65 %-EE-Vorgabe erfüllen – etwa Wärmepumpen, Biomasseheizungen, Solarthermieanlagen oder Anschlüsse an Wärmenetze – sind förderfähig. Aktuelle Informationen zu Förderprogrammen von Bund und Land finden Sie im Kapitel „Finanzierungen“.

Was bedeutet das für mich konkret?

Der Wärmeplan bietet Orientierung für mögliche Maßnahmen auf kommunaler und individueller Ebene. Die ausgewiesenen Eignungsgebiete und Empfehlungen sind nicht verpflichtend, sondern dienen als Grundlage für weiterführende Planungen.

- **Für Gebäudeeigentümer und Eigentümerinnen:** Erneuerbare Heiztechnologien wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen können zur nachhaltigen Wärmeversorgung beitragen. Ebenso könnten Sie die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Ein individueller Sanierungsfahrplan kann helfen, sinnvolle Maßnahmen wie Dämmung, Fenstertausch oder moderne Lüftungssysteme zu identifizieren. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern. Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können.
- **Für Vermieter und Vermieterinnen:** Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des Wärmeplans bei Sanierungen und Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit den Mietern, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Mietsteigerungen einhergehen können.
- **Für Mieter und Mieterinnen:** Informieren Sie sich über geplante Maßnahmen und suchen Sie das Gespräch mit Ihrer Vermieterin oder Ihrem Vermieter.

Was tut die Stadt?

Die Stadt koordiniert die wesentlichen Akteure, reagieren im Prozess der Fortschreibung des Wärmeplans auf geänderte wirtschaftliche, politische oder technische Rahmenbedingungen und informieren die Bürger und Bürgerinnen. Sofern es konkrete Projekte gibt, fungiert das Amt als Koordinator und unterstützt bei der Durchführung. Dabei wird Wert auf eine transparente Kommunikation gelegt.

Was ist ein digitaler Zwilling?

Der Begriff „digitaler Zwilling“ beschreibt im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ein computergestütztes Modell, das eine Stadt oder Gemeinde detailgetreu abbildet. Dieses Modell basiert auf einer digitalen Kartengrundlage und bündelt vielfältige Informationen über das jeweilige Gebiet. Zu den erfassten Daten zählen unter anderem Energieverbräuche, Strukturen der Energieerzeugung, Angaben zu Gebäuden und Infrastrukturen sowie weitere relevante kommunale Informationen.

Der digitale Zwilling dient dazu, die Kommune besser zu verstehen: Er ermöglicht die Auswertung von Daten, unterstützt Prognosen für zukünftige Entwicklungen und erleichtert fundierte Entscheidungen für Planung und Umsetzung. Ein öffentlicher Zugriff für Privatpersonen ist dabei nicht vorgesehen, da das Modell sensible und teils schützenswerte Informationen enthält.

Was bedeutet Baublock?

Die Baublockebene beschreibt einen abgegrenzten Block als zusammenhängende räumliche Einheit. Dabei werden mindestens 5 Gebäude innerhalb dieses Blockes zu einem gemeinsamen Analysebereich zusammengeführt. Die darin enthaltenen Bauwerke können unterschiedliche Funktionen erfüllen, z. B. Wohnen, Dienstleistungen oder gewerbliche Nutzung und sind meist über gemeinsame Verkehrs-, Versorgungs- oder Freiflächenstrukturen miteinander verbunden.

Durch diese Form der Zusammenfassung entsteht eine übersichtliche und datenschutzkonforme räumliche Einheit, die eine effiziente Auswertung städtischer Strukturen ermöglicht.

Wie ist der Wärmebedarf definiert?

Der Begriff Wärmebedarf kann sowohl den Endenergiebedarf als auch den Nutzenergiebedarf umfassen. Der Endenergiebedarf beschreibt die Energiemenge, die von außen zugeführt werden muss, um die gewünschte Energieleistung zu erbringen. Dabei sind auch interne Wärmeverluste enthalten.

Die Nutzenergie umfasst hingegen die Energie, die tatsächlich für die Endnutzung benötigt wird. Das ist die Wärme, die nach allen Umwandlungs- bzw. Transportverlusten dem Endverbraucher tatsächlich zur Verfügung steht.

2 Bestandsanalyse

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

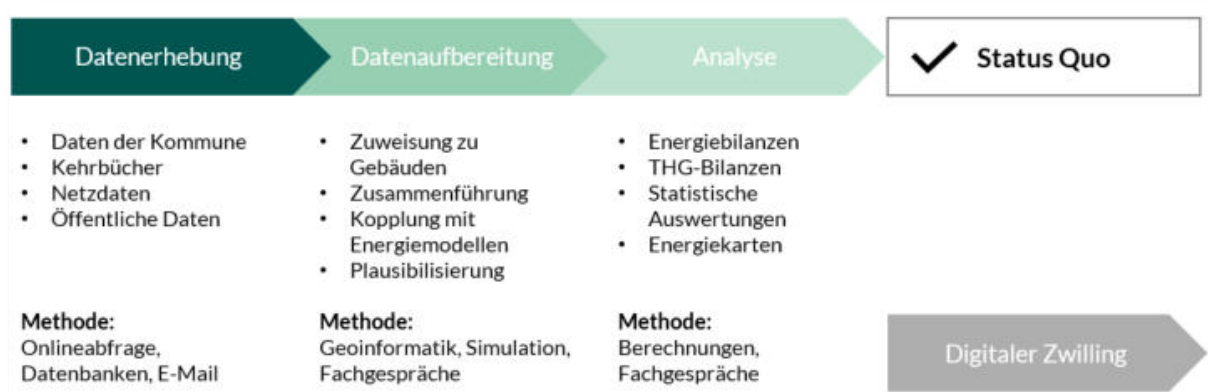


Abbildung 1: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke.

Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom, Wärmenetz- und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden
- Verlauf der Strom-, Gas- und Wärmenetze
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energie-technische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig. Wir haben alle uns zur Verfügung gestellten Daten in den digitalen Zwilling eingefügt, dies gilt für Kehrbuchdaten nur eingeschränkt.

Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Nahwärme/Fernwärme, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar waren. Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf ermittelt werden.

Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Heizöl, Flüssiggas, Holz, Pellets, Kohle etc.) und bei beheizten Gebäuden mit fehlenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren

gebäudespezifischen Datenpunkten (Gebäudealtersklassen) berechnet. Unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade wurde hier auf die Endenergieverbräuche geschlossen.

Infobox: Unterschiede zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

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

Treibhausgasneutralität im Wärmesektor

Um in Zukunft Treibhausgasneutralität im Wärmesektor gewährleisten zu können, müssen langfristig alle fossil betriebenen Heizsysteme ersetzt werden, sofern eine Umrüstung auf erneuerbare Energieträger technisch nicht möglich ist.

Infobox: Heizkessel

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie 30 Jahre in Betrieb waren. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

Sobald ein kommunaler Wärmeplan beschlossen wurde, müssen neue Heizungsanlagen sofort mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. Die Frist für die Wärmeplanung endet hier am 30. Juni 2028. Ist bis dahin keine Wärmeplanung verabschiedet, gilt die allgemeine Regelung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG), wonach der Einbau von Heizungen, betrieben mit fossilen Energieträgern, spätestens ab 2045 untersagt ist.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft v. a. die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

Herausforderung

Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie aus Sicht der Kommune ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

Der Ausbau einer evtl. Wärmenetzinfrastruktur unter Einbindung erneuerbarer Energien stellt die Stadt Güstrow vor vielfältige Herausforderungen. Die Sicherstellung der Finanzierung und die langfristige Wirtschaftlichkeit sind dabei zentrale Anliegen.

Gerade kleinere Gemeinden und Ortsteile weisen oft eine geringe Wärmedichte auf, was den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen nahezu unmöglich macht. Hier müssen individuelle Lösungen herangezogen werden. Darüber hinaus kann auch die optimale Standortwahl für die Anlagen und die Anbindung der Haushalte eine Herausforderung darstellen. Die Nähe zu landwirtschaftlichen Betrieben könnte die Nutzung von Biogas attraktiv machen. Es gilt jedoch, die Logistik der Gasaufbereitung und -verteilung zu klären. Möglicherweise gibt es geothermische Potenziale. Die Erkundung und Nutzung tiefer Geothermie erfordern jedoch genaue geologische Untersuchungen und hohe Anfangsinvestitionen.

Für eine tiefgehende Analyse der Stadt, muss eine Gliederung in verschiedene Gebiete erfolgen. Ziel bei der Aufteilung ist die Berücksichtigung der geografischen Lage, der bereits vorhandenen Wärmenetze, ähnliche Strukturen im Gebäudebestand, oder -typ und die Übersichtlichkeit. Grundlage bildete zunächst das integrierte Stadtentwicklungskonzept (ISEK) der Stadt Güstrow aus dem Jahr 2023. Der Übersichtlichkeit halber und um zusammenhängende Wärmenetze in einem Gebiet zusammenzufassen, wurden diverse Ortsteile summiert und dann reduziert zu einem größeren Gebiet. Durch die Aufteilung ergeben sich als Ergebnis sieben zu untersuchende Regionen der Stadt Güstrow. Das Ergebnis ist in Abbildung 10 abgebildet. Die Bestands- und Potenzialanalyse der einzelnen Gebiete werden fortführend im Wärmeplan untersucht. Die Reihenfolge der Analysen startet mit der zentralen Altstadt und vollzieht sich im Uhrzeigersinn von Norden bis Westen.

2.1 Steckbrief Bestandsanalyse – Güstrow gesamt

Bevor die Stadt Güstrow im Rahmen der weiteren Analyse in einzelne Regionen unterteilt und differenziert betrachtet wird, bietet dieser Abschnitt einen übergeordneten Gesamtüberblick zur aktuellen Situation der Stadt.

Insgesamt konnten im Stadtgebiet 8.208 Gebäude identifiziert werden (Abbildung 3). Der größte Anteil davon entfällt mit etwa 76 % auf den Bereich des privaten Wohnens. Über 20 % der Gebäude entfallen auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor, sowie Industrie und Produktion. Hervorzuheben ist, dass nahezu die Hälfte der privat genutzten Wohnhäuser den GEG-Energieeffizienzklassen E bis H zugeordnet werden (Abbildung 2). Dies weist auf ein erhebliches Sanierungspotenzial im Gebäudebestand hin und unterstreicht die Notwendigkeit gezielter Modernisierungsmaßnahmen, um die Energieeffizienz im privaten Wohnsektor zu erhöhen.

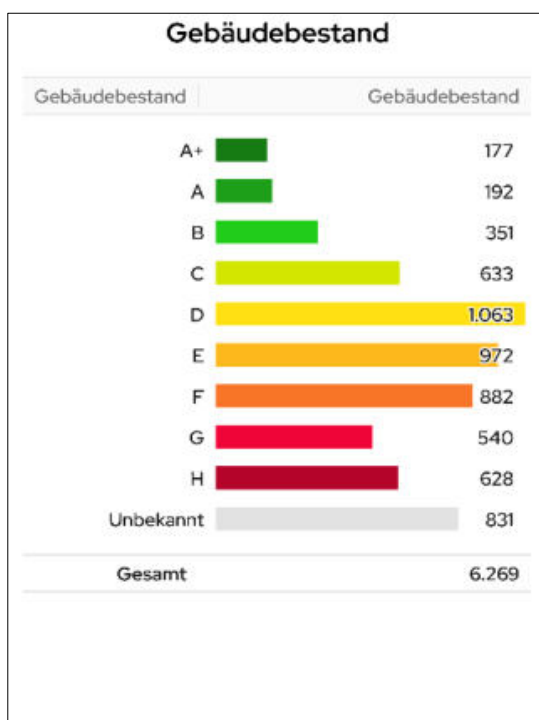


Abbildung 2: GEG-Klassen Güstrow

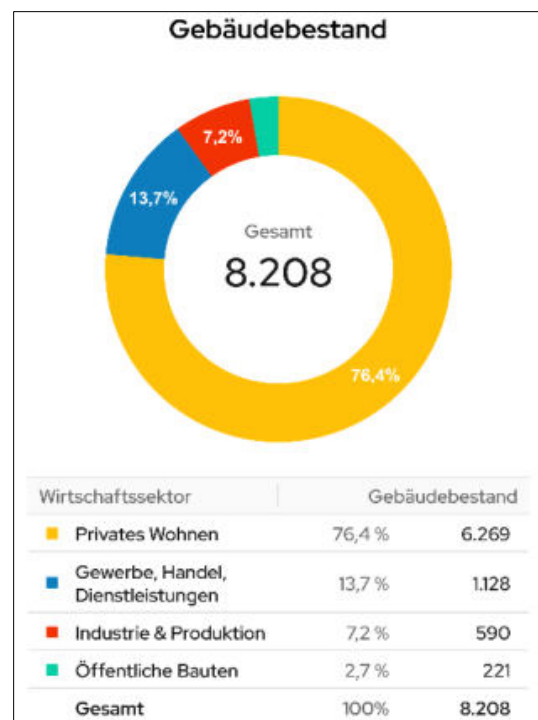


Abbildung 3: Gebäudebestand Güstrow

Der jährliche Gesamtwärmebedarf der Stadt Güstrow beläuft sich auf etwa 345 GWh. Den größten Beitrag hierzu leistet der Wohnsektor mit einem Anteil von 40 %. An zweiter Stelle folgt der Industrie- und Produktionssektor, der ebenfalls maßgeblich zum Gesamtwärmebedarf beiträgt (Abbildung 5).

Die Deckung des Endenergiebedarfs erfolgt derzeit überwiegend durch Erdgas (Abbildung 6). Das Gasnetz erstreckt sich über eine Gesamtlänge von 248 Kilometern und versorgt die verschiedenen Stadtteile flächendeckend. Zusätzlich existieren bereits acht Wärmenetze, die zusammen eine Gesamtnetzlänge von rund 42 Kilometern aufweisen und somit eine wichtige Rolle in der Wärmeversorgung der Stadt einnehmen (Abbildung 4).

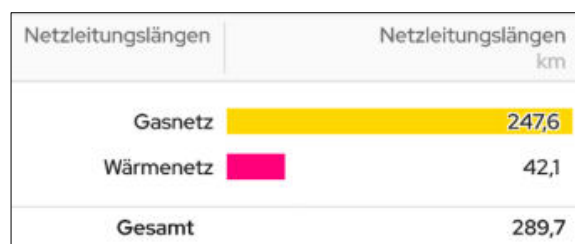


Abbildung 4: Netzleitungen Güstrow



Abbildung 5: Wärmebedarf Güstrow

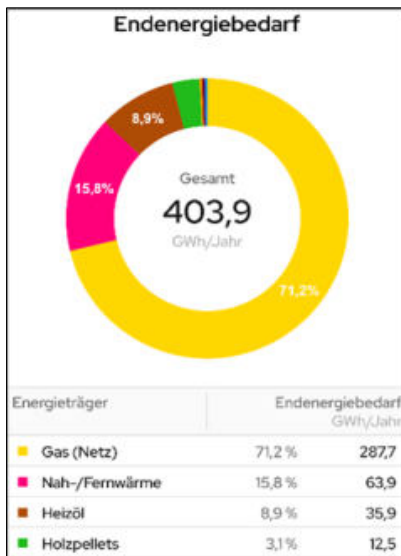


Abbildung 6: Endenergiebedarf Güstrow

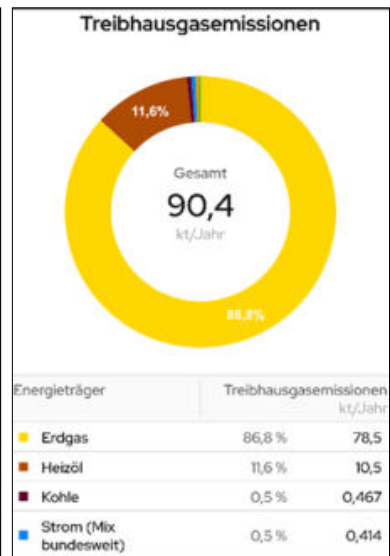


Abbildung 7: THG-Emissionen Güstrow

Da der Endenergiebedarf aktuell hauptsächlich durch fossile Energieträger wie Erdgas gedeckt wird, führt dies zu erheblichen Treibhausgasemissionen. Jährlich werden in Güstrow etwa 90.400 Tonnen CO₂-Äquivalente ausgestoßen (Abbildung 7). Diese Zahlen verdeutlichen die Dringlichkeit für Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Energiesystems und den Ausbau erneuerbarer Energien, um die Klimaziele zu erreichen und die städtische Wärmeversorgung zukunftsfähig zu gestalten.

Das Marktstammdatenregister (MaStR) ist ein zentrales, behördlich geführtes Verzeichnis, das alle Akteure und Anlagen des deutschen Energiesystems erfasst. Es wird von der Bundesnetzagentur (BNetzA) verwaltet und basiert auf der Marktstammdatenregisterverordnung. Für alle Betreiber von Stromerzeugungseinheiten wie Photovoltaik-Anlagen, Windkraftanlagen oder Stromspeicher besteht eine gesetzliche Registrierungspflicht. Die korrekte und vollständige Eintragung der Anlagen wird daher vorausgesetzt.

Am 05. August 2025 wurden folgende Erzeugungseinheiten entnommen.

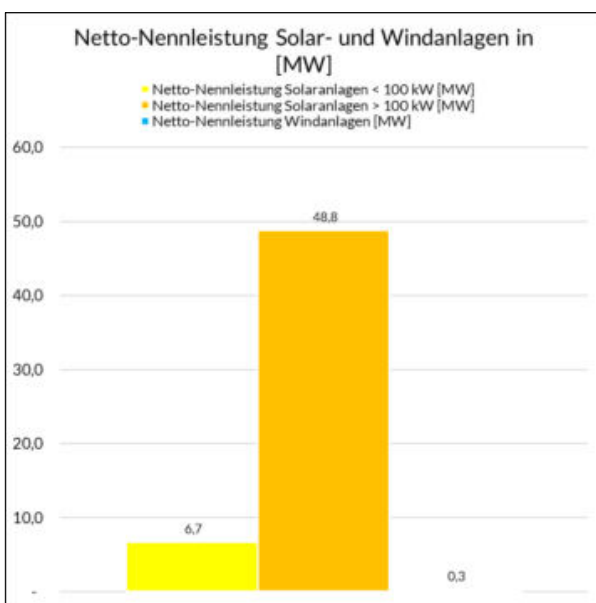


Abbildung 8: Nennleistung Solar- und Windenergie

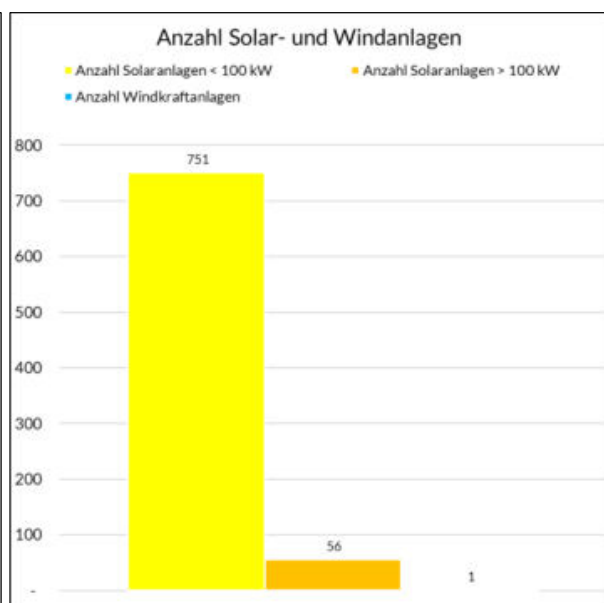


Abbildung 9: Anzahl Solar- und Windenergie

In den folgenden Analysen wurde die Barlachstadt Güstrow in die folgenden Regionen eingeteilt und individuell betrachtet (siehe Abbildung 10). Für die Einteilung wurden folgende Kriterien herangezogen:

- Geografische Analyse mit Gebietsgrenze
- Recherche aus ISEK 2023 der Stadt Güstrow
- Verbleib vorhandener Wärmenetze in einem Gebiet
- Ähnlichkeitsprinzip
- Ockhams Rasiermesser

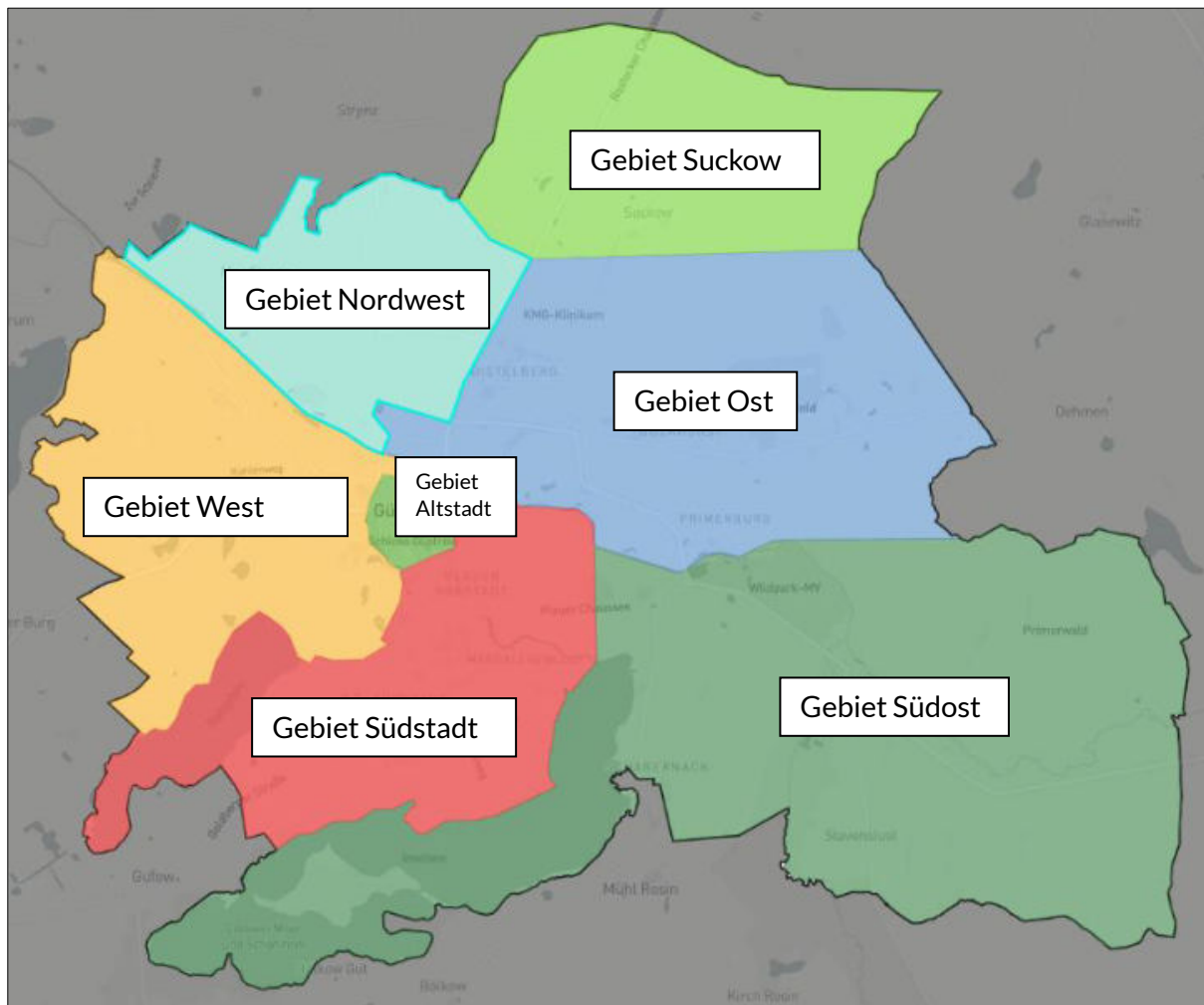


Abbildung 10: Aufteilung des Stadtgebietes

2.2 Gebiet Altstadt

2.2.1 Beschreibung des Projektgebietes

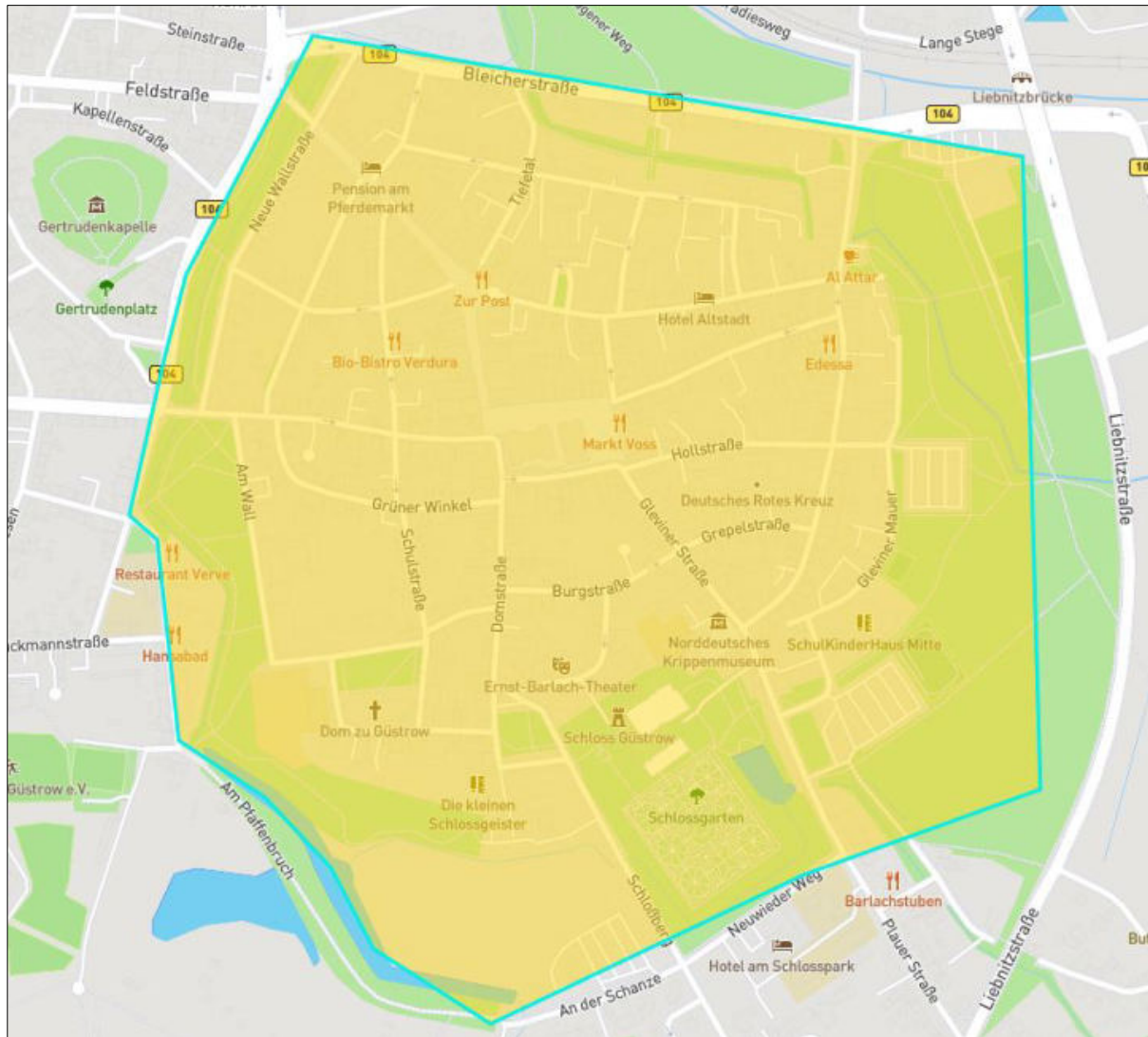


Abbildung 11: Gebietsgrenzen Altstadt

Das Gebiet der Altstadt (Abbildung 11) startet im Norden entlang der Bleicherstraße und ist in Ostrichtung durch die Liebnitzstraße begrenzt. Im Süden ist der Schlossgarten und der Pfaffenbruch die natürliche Grenze. Im Westen ist die westliche Seite der Hansestraße, Ernst-Thälmann-Straße und Lindenstraße die Begrenzung.

2.2.2 Gebäudebestand

Durch die Kombination von frei verfügbaren Geodaten aus OpenStreetMap und den Informationen des amtlichen Liegenschaftskatasters ALKIS konnten im Gebiet der Altstadt insgesamt 806 Gebäude analysiert werden. Auf Basis dieser Datengrundlage erfolgt auch die Zuordnung der Gebäude zu unterschiedlichen Nutzungskategorien. Wie in Abbildung 12 dargestellt, besteht der größte Teil dieser Gebäude aus Wohnhäusern, gefolgt von Bauwerken aus dem Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor. Industrie- und Produktionsgebäude sowie öffentliche Gebäude machen hingegen nur einen geringen Anteil aus. An diesem Punkt erfolgt noch keine Unterscheidung in beheizte oder unbeheizte Gebäude! Dies verdeutlicht, dass die Wärmewende eine kleinteilige Herausforderung darstellt und sich insbesondere im Wohnsektor vollziehen wird.

Die Untersuchung der Baualtersklassen (siehe Abbildung 13) zeigt, dass über 65 % der Gebäude vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet wurden, die Anforderungen zur Optimierung der Gebäudehülle festlegte. Besonders hervorzuheben ist, dass über 56 % des Gebäudebestands aus Bauwerken stammt, die vor 1919 errichtet wurden. Diese Altbauten verfügen über das größte Potenzial für Sanierungsmaßnahmen, da sie – sofern bislang nur wenig modernisiert – meist einen besonders hohen spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Aufgrund ihrer soliden Bauweise eignen sie sich zwar gut für Sanierungen, jedoch können denkmalrechtliche Vorgaben dabei Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial optimal auszuschöpfen, sind daher gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte sehr hilfreich.

Eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet (siehe Abbildung 14) zeigt, dass Gebäude, die vor 1948 errichtet wurden, dominieren. Besonders in Bereichen mit älteren Gebäuden ist die Identifizierung geeigneter Sanierungsgebiete von großer Bedeutung. Zudem spielt die Verteilung der Baualtersklassen eine wesentliche Rolle für die Planung von Wärmenetzen.

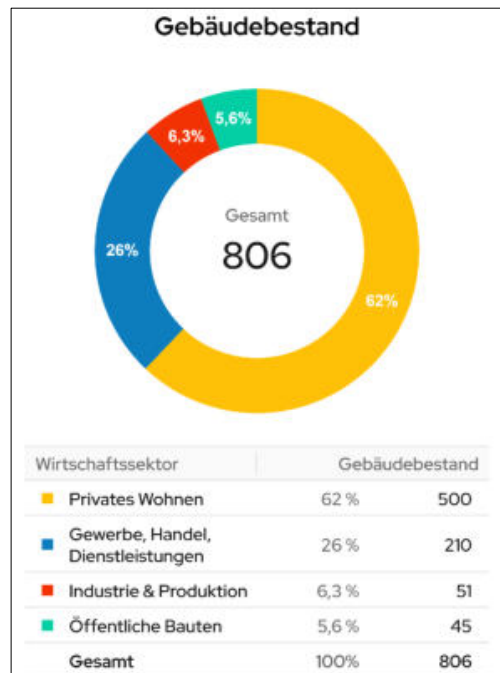


Abbildung 12: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Altstadt

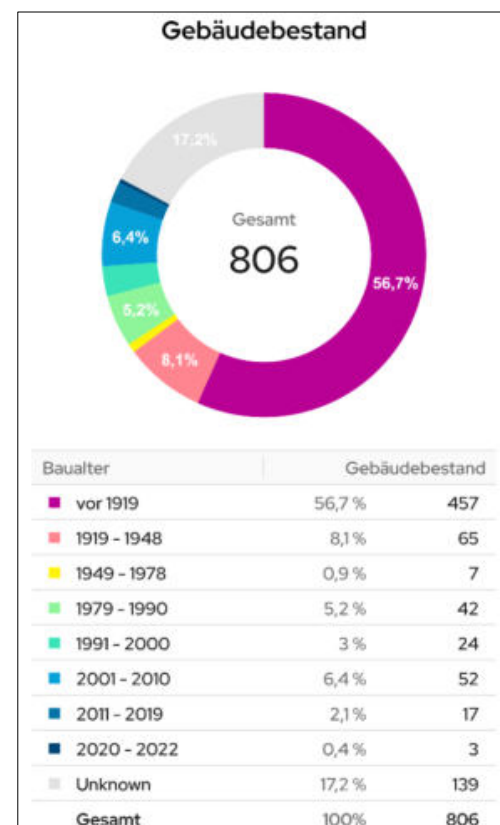


Abbildung 13: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Altstadt

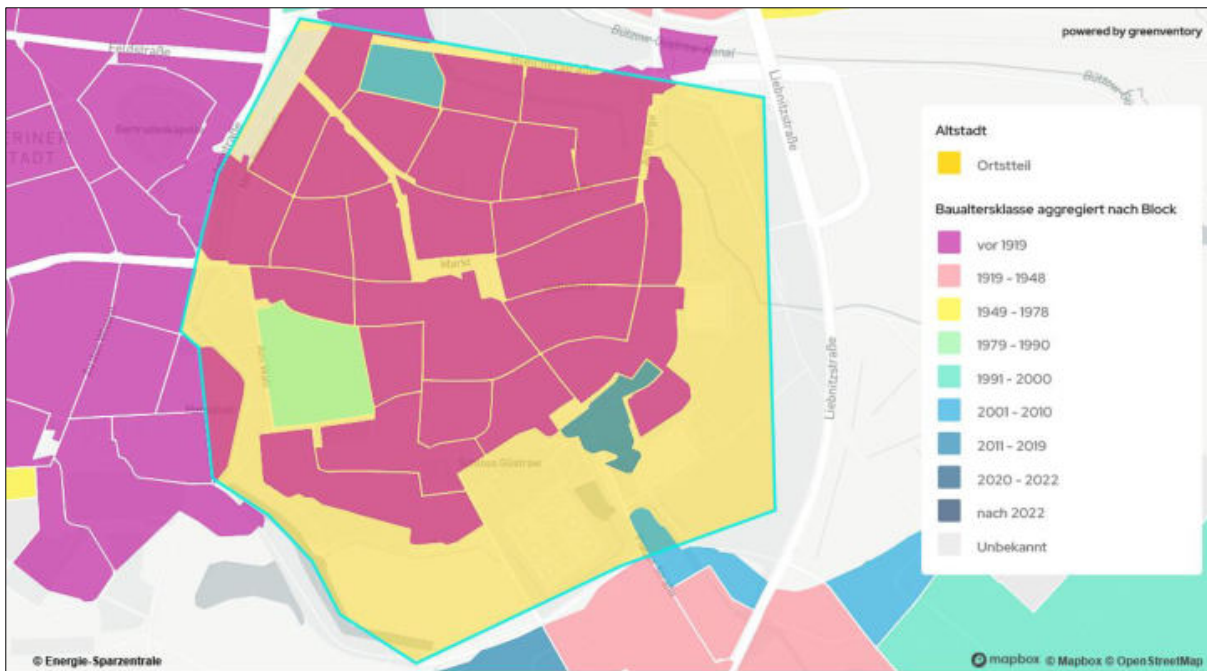


Abbildung 14: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Altstadt

Um den Sanierungsstand der Wohngebäude abzuschätzen, wurde eine grobe Einteilung in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, basierend auf Baujahr, Energieverbrauch und Grundfläche. Die Analyse dieser Effizienzklassen für Wohngebäude zeigt, dass vergleichsweise viele Gebäude umfassend saniert werden sollten. Ein Großteil der Gebäude weist eine schlechte Energieeffizienz auf (siehe Abbildung 15). Nahezu 50 % der Gebäude mit zugeordnetem Wärmebedarf fallen in die Effizienzklassen F bis H, was auf unsanierte oder nur gering sanierte Altbauten hinweist. Durch gezielte energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen deutlich reduziert werden. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Hinzu kommen die aufwendigeren Sanierungen durch den Denkmalschutz.

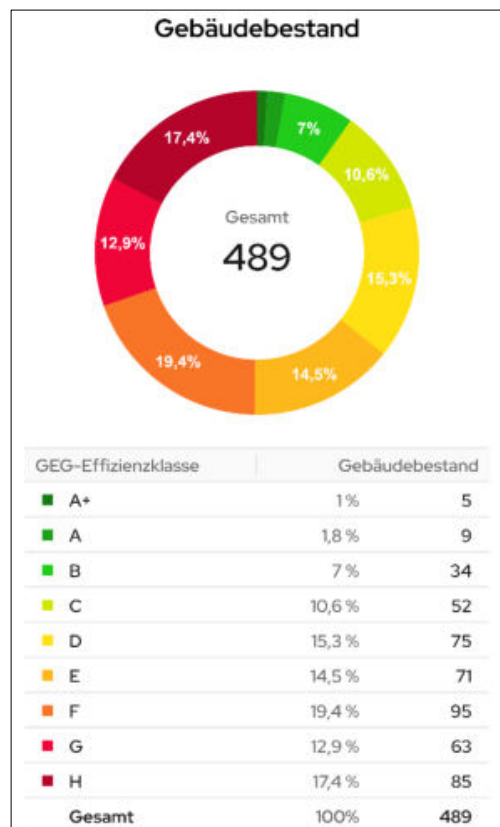


Abbildung 15: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Altstadt

2.2.3 Wärmebedarf

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 16 dargestellt.

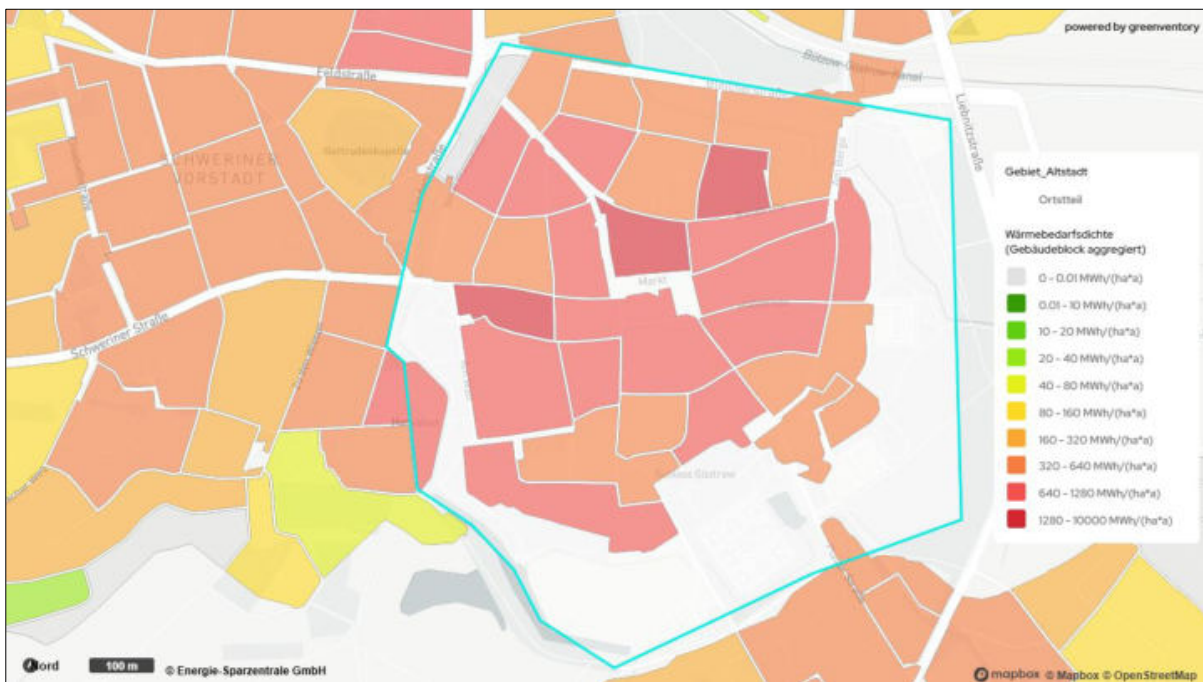


Abbildung 16: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Altstadt

Der Wärmebedarf wurde bei Gebäuden mit leitungsgebundenen Heizsystemen (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen oder Nachtspeicherheizungen) anhand der tatsächlich gemessenen Endenergieverbräuche berechnet. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Wirkungsgrade der eingesetzten Heiztechnologien ließ sich daraus die benötigte Nutzenergie ableiten.

Für Gebäude, die nicht über leitungsgebundene Systeme versorgt werden (Öl-, Holz- oder Kohleheizungen), sowie für Fälle, in denen keine Informationen zum Heizsystem vorlagen, wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale abgeschätzt. Durch Anwendung typischer Wirkungsgrade konnte anschließend auf den entsprechenden Endenergieverbrauch rückgeschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf in der Altstadt ca. 31 GWh jährlich (siehe Abbildung 17). Mit 48 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) ein Anteil von 25 % entfällt. Öffentliche Bauten sind mit 24 % drittgrößter Sektor. Auf die Industrie und Produktion entfällt nur 3 % des Gesamtwärmebedarfs.

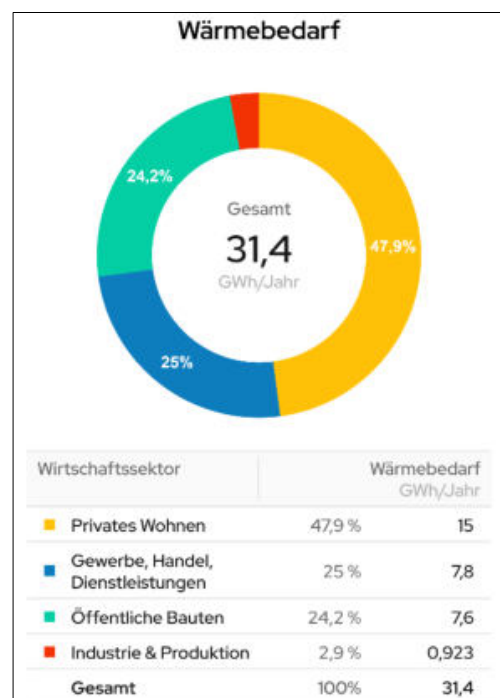


Abbildung 17: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Altstadt

2.2.4 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden etwa 38 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 18). Erdgas trägt mit 31 GWh/a (83 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von dem Wärmenetz mit knapp 3 GWh/a (ca. 7 %). Der Energieträger Heizöl deckt den Bedarf mit rund 2 GWh/a (ca. 7 %). Biomasse (Holzpellets) trägt mit 1 GWh/a (ca. 3 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung.

2.2.5 Infrastruktur

In dem Bereich der Altstadt befinden sich Teile des städtischen Gasnetzes mit einer Länge von ca. 28 km (siehe Abbildung 19). Der Endenergiebedarf der gasnetzgebundenen Energieträger entspricht ca. 31 GWh/a. Ungefähr 63 % aller Gebäude haben einen Gasanschluss.

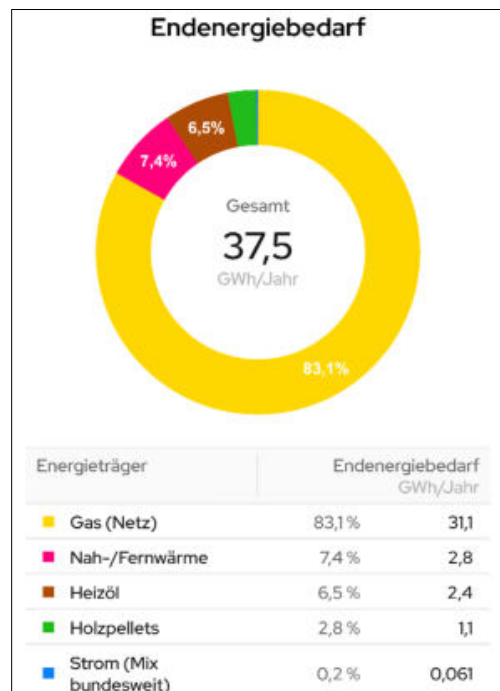


Abbildung 18: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Altstadt

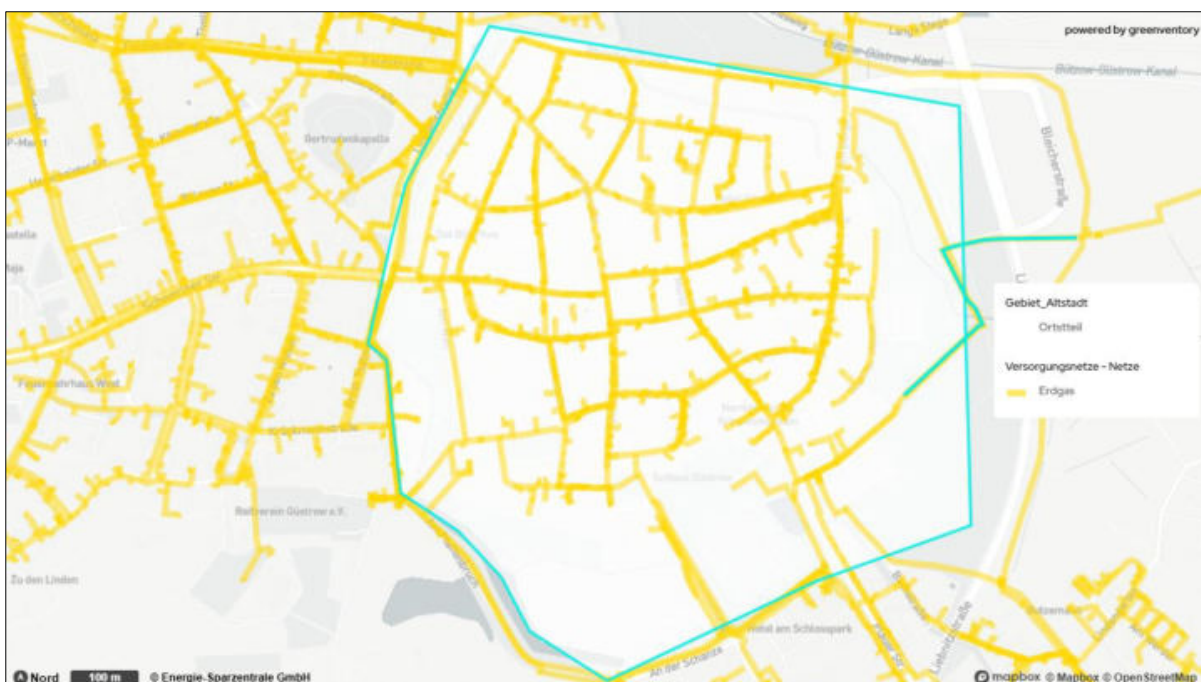


Abbildung 19: Erdgasnetz - Gebiet Altstadt

In der Altstadt gibt es zudem ein kleines, lokales Wärmenetz, welches einen kleinen Bereich im Nordosten abdeckt. Es handelt sich um ein privates Leitungsnetz, das mehrere Straßenzüge miteinander verbindet und wichtige Gebäude wie Wohnhäuser, öffentliche Einrichtungen, ein Pflegeheim und Gewerbeeinheiten versorgt.

Eine Kälteinfrastruktur ist nicht vorhanden.

2.2.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die aktuellen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich des Projektgebiets belaufen sich auf 8.200 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 48 % auf den Wohnsektor, zu 25 % auf GHD, zu 24 % auf öffentlich genutzte Gebäude und zu 3 % auf die Industrie und Produktion (siehe Abbildung 20). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 17). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

Die Hauptquelle der Treibhausgasemissionen ist mit 91 % das Erdgas, gefolgt von Heizöl mit 9 %. Zusammen verursachen diese beiden fossilen Energieträger fast 100 % der gesamten Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Beitrag des Stroms liegt bisher bei unter 1 %, ist aber dennoch relevant, da der deutsche Strommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Biomasse macht nur einen sehr geringen Anteil aus (siehe Abbildung 21). Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen vor allem durch den Ausstieg aus Erdöl und Erdgas sowie den Ausbau erneuerbarer Stromquellen erreicht werden muss. Insbesondere der Stromsektor spielt dabei eine zentrale Rolle, da die Zahl der Wärmepumpen künftig stark steigen wird.

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 22 dargestellt. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung von Gebäuden mit sehr hohen Wärmebedarfen gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen kann auch eine Verbesserung der Luftqualität bewirken, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringen kann.

Die Berechnung der Emissionen basiert auf spezifischen Emissionsfaktoren, die in Tabelle 10 dargestellt sind. Diese Faktoren berücksichtigen den Heizwert der jeweiligen Energieträger und zeigen die Auswirkungen verschiedener Brennstoffe auf den Treibhausgasausstoß. Besonders relevant ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors: Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix soll sich voraussichtlich von 0,328 tCO₂/MWh (2025) auf 0,025 tCO₂/MWh im

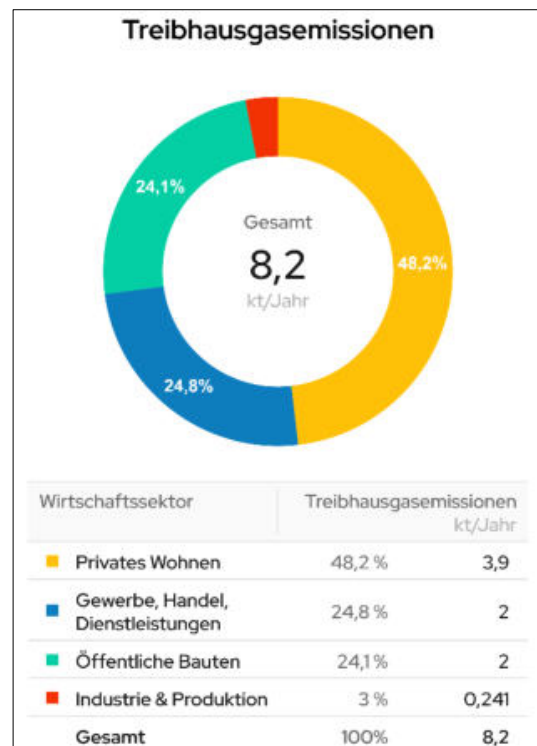


Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Altstadt

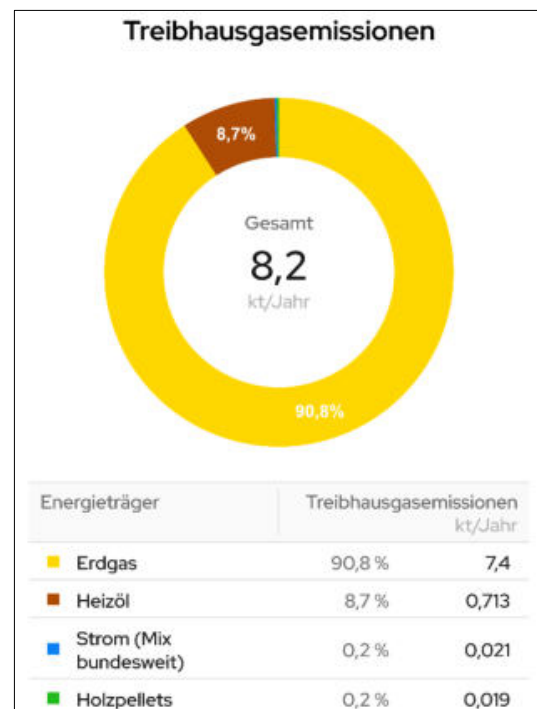


Abbildung 21: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Altstadt

Jahr 2045 reduzieren – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

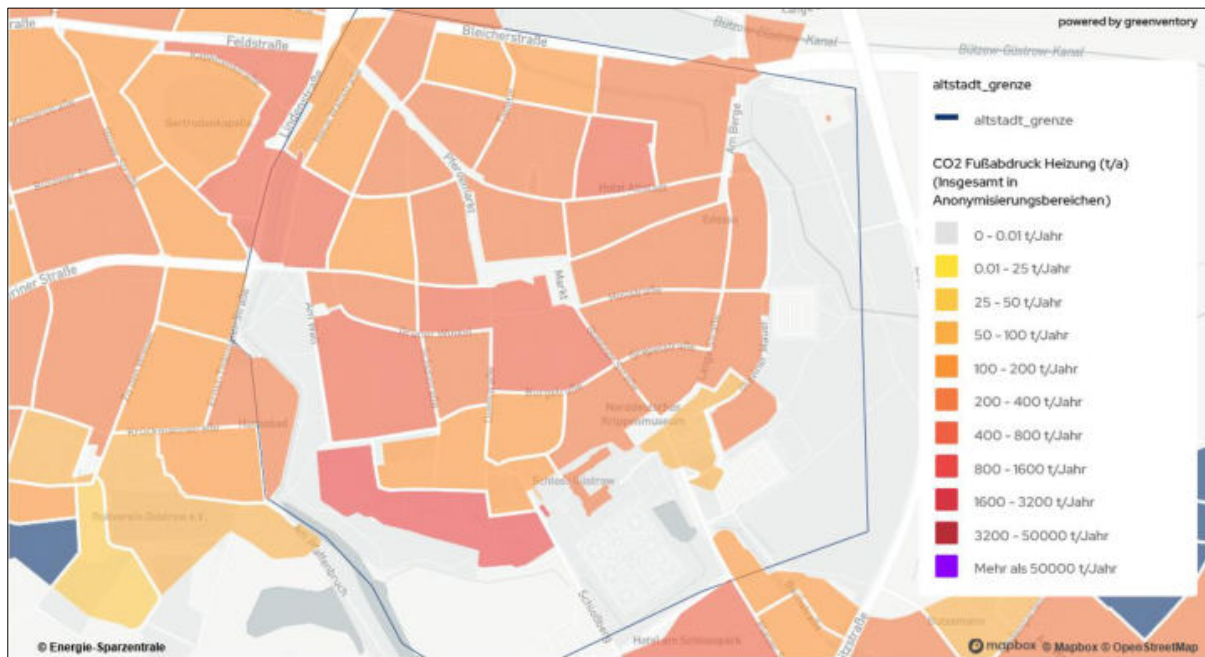


Abbildung 22: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Altstadt

2.2.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die durchgeführte Bestandsanalyse, von 806 analysierten Gebäuden in der Altstadt, hat ergeben, dass der Gebäudebestand zu 57 % vor 1919 erbaut wurde und 50 % der Bauten der Effizienzklasse F-H zugeordnet werden können. Der jährliche Heizenergiebedarf beläuft sich auf ca. 31 GWh, wobei der Wohnsektor mit 48 % den größten Anteil daran trägt. Der Bedarf an Endenergie wird zu fast 70 % durch Erdgas gedeckt. Die Gesamtheit der Energieträger resultiert in jährlichen Emissionen von 8.200 Tonnen, wobei der Wohnsektor mit nahezu 48 % den größten Anteil daran trägt. GHD und öffentliche Bauen haben in etwa gleiche Anteile zwischen 24 % und 25 %.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht somit die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil alter Gebäude ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

2.3 Gebiet Nord-West

2.3.1 Beschreibung des Projektgebietes

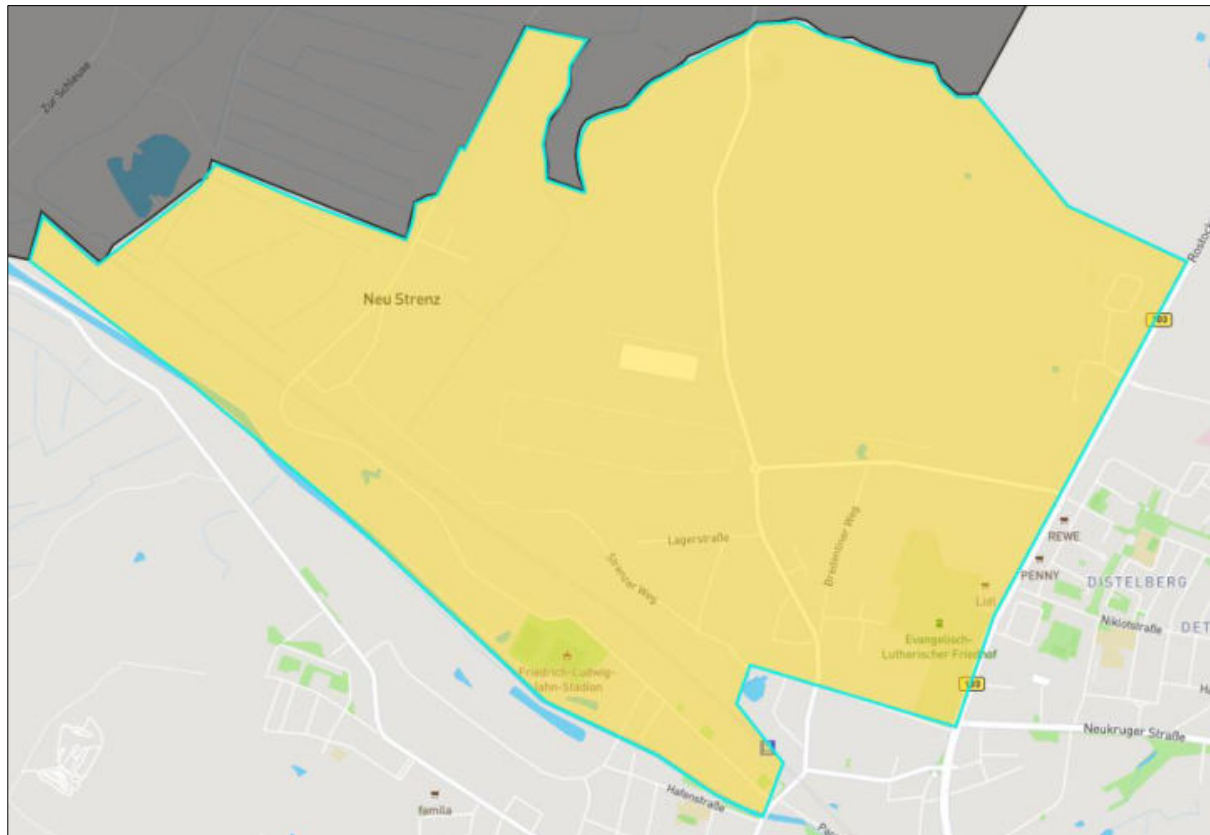


Abbildung 23: Gebietsgrenzen Nord-West

Das Gebiet im Nord-Westen (Abbildung 23) startet im Süden des Bahnhofs und dehnt sich entlang des Bützow-Güstrow-Kanals bis zur Ortschaft Neu Strenz im Westen aus. Im Norden ist es durch das Gebiet Suckow begrenzt. Die östliche Grenze führt entlang der Rostocker Chaussee und endet im Süden am Evangelisch-Lutherischen Friedhof.

2.3.2 Gebäudebestand

Durch die Kombination von frei verfügbaren Geodaten aus OpenStreetMap und den Informationen des amtlichen Liegenschaftskatasters ALKIS konnten im Gebiet der Nordwest insgesamt 521 Gebäude analysiert werden. Auf Basis dieser Datengrundlage erfolgt auch die Zuordnung der Gebäude zu unterschiedlichen Nutzungskategorien. Durch die Datenerhebung konnten im Gebiet der Nordwest insgesamt 521 Gebäude analysiert werden. Wie in dargestellt, besteht der größte Teil dieser Gebäude aus Wohnhäusern, gefolgt von Bauwerken aus dem Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor. Industrie- und Produktionsgebäude sowie öffentliche Gebäude machen einen geringeren Anteil aus. An diesem Punkt erfolgt noch keine Unterscheidung in beheizte oder unbeheizte Gebäude! Dies verdeutlicht, dass die Wärmewende eine kleinteilige Herausforderung darstellt und sich insbesondere im Wohnsektor vollziehen wird.

Die Untersuchung der Baualtersklassen (siehe Abbildung 25) zeigt, dass über 50 % der Gebäude kein bekanntes Baualter aufweisen. Ungefähr 33 % der Gebäude sind vor 1978 errichtet. Diese Altbauten verfügen über das größte Potenzial für Sanierungsmaßnahmen, da sie – sofern bislang nur wenig modernisiert – meist einen besonders hohen spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Aufgrund ihrer soliden Bauweise eignen sie sich zwar gut für Sanierungen, jedoch können denkmalrechtliche Vorgaben dabei Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial optimal auszuschöpfen, sind daher gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte sehr hilfreich.

Eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet (siehe Abbildung 26) zeigt, dass die Altersklassen sehr unterschiedlich sind, da die Nutzung ebenfalls sehr unterschiedlich ist. Außer Neu Strenz ist die Umgebung von Lagerhallen, Kleingartenanlagen und Gewerbe geprägt.

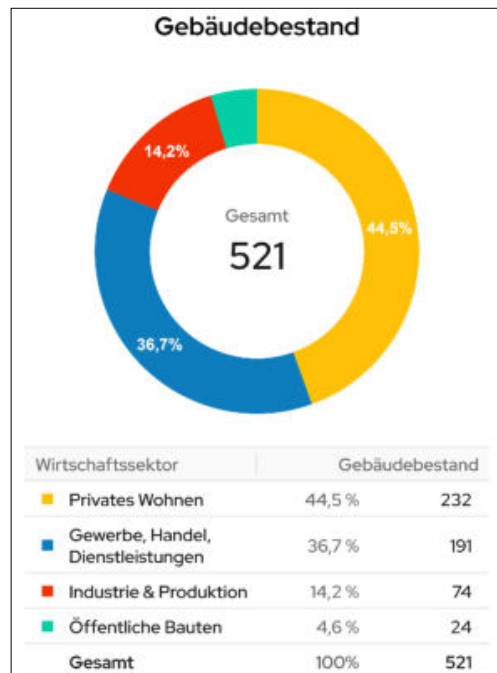


Abbildung 24: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Nord-West

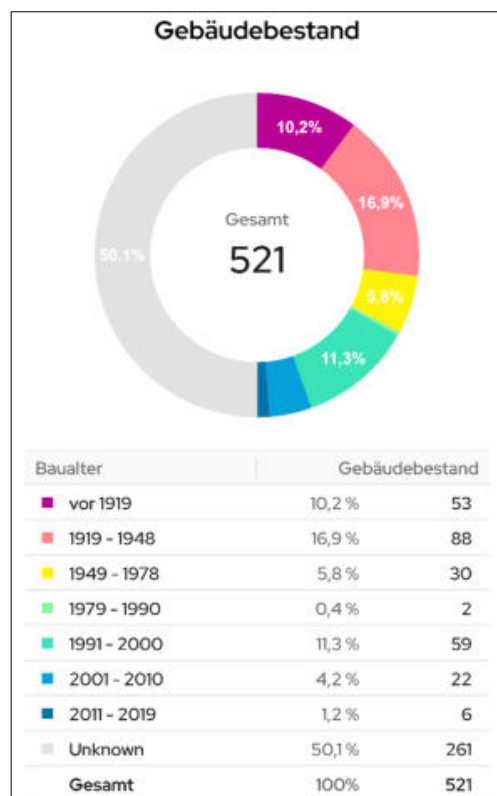


Abbildung 25: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Nord-West

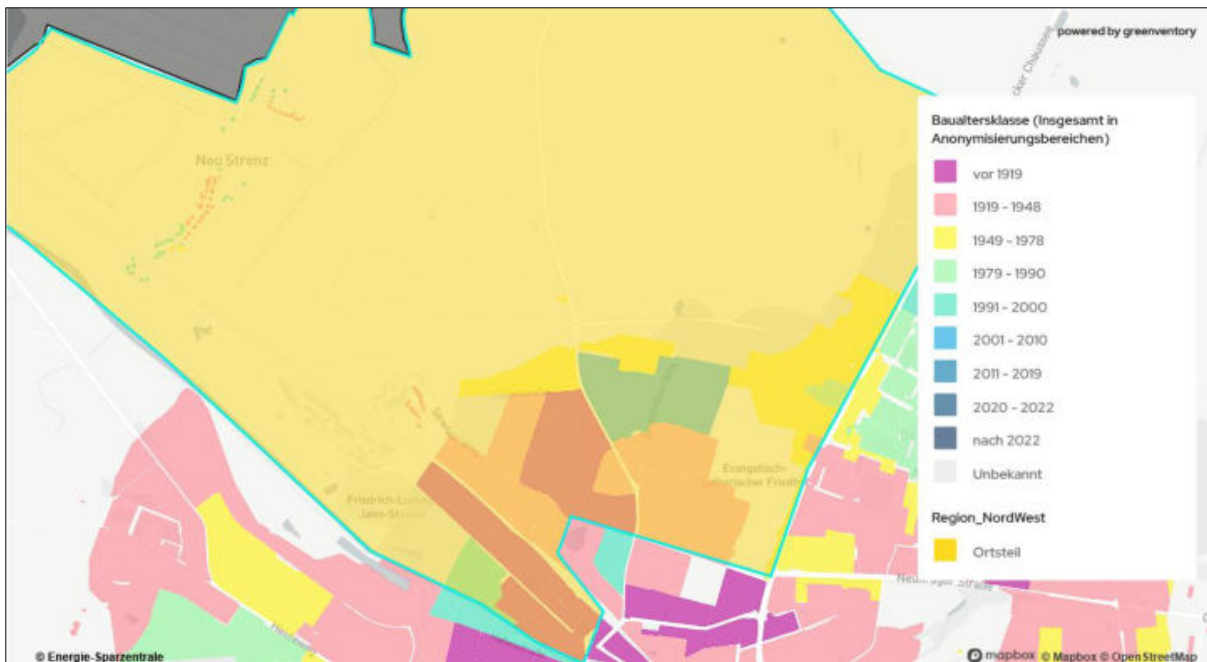


Abbildung 26: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Nord-West

Um den Sanierungsstand der Wohngebäude abzuschätzen, wurde eine grobe Einteilung in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, basierend auf Baujahr, Energieverbrauch und Grundfläche. Die Analyse dieser Effizienzklassen für Wohngebäude zeigt, dass vergleichsweise viele Gebäude umfassend saniert werden sollten. Ein Großteil der Gebäude weist eine schlechte Energieeffizienz auf (siehe Abbildung 27). Nahezu 50 % der Gebäude mit zugeordnetem Wärmebedarf fallen in die Effizienzklassen E bis H, was auf unsanierte oder nur gering sanierte Altbauten hinweist. Durch gezielte energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen deutlich reduziert werden. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Hinzu kommen die aufwendigeren Sanierungen durch den Denkmalschutz.

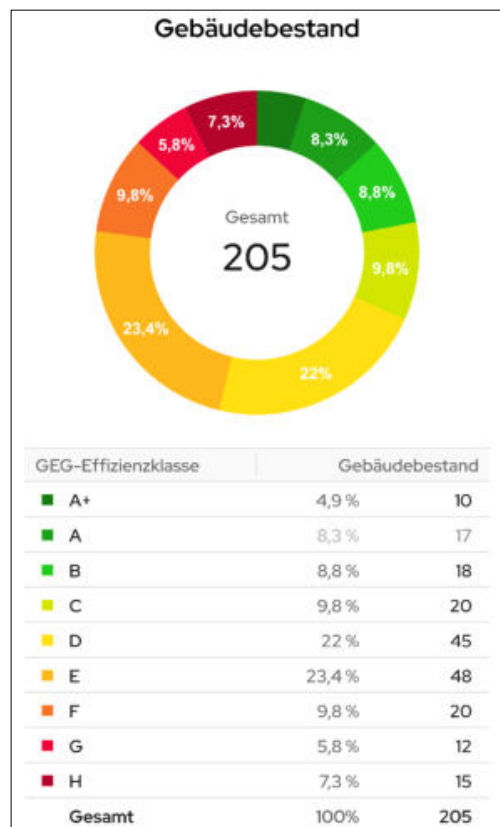


Abbildung 27: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Nord-West

2.3.3 Wärmebedarf

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 28 dargestellt.

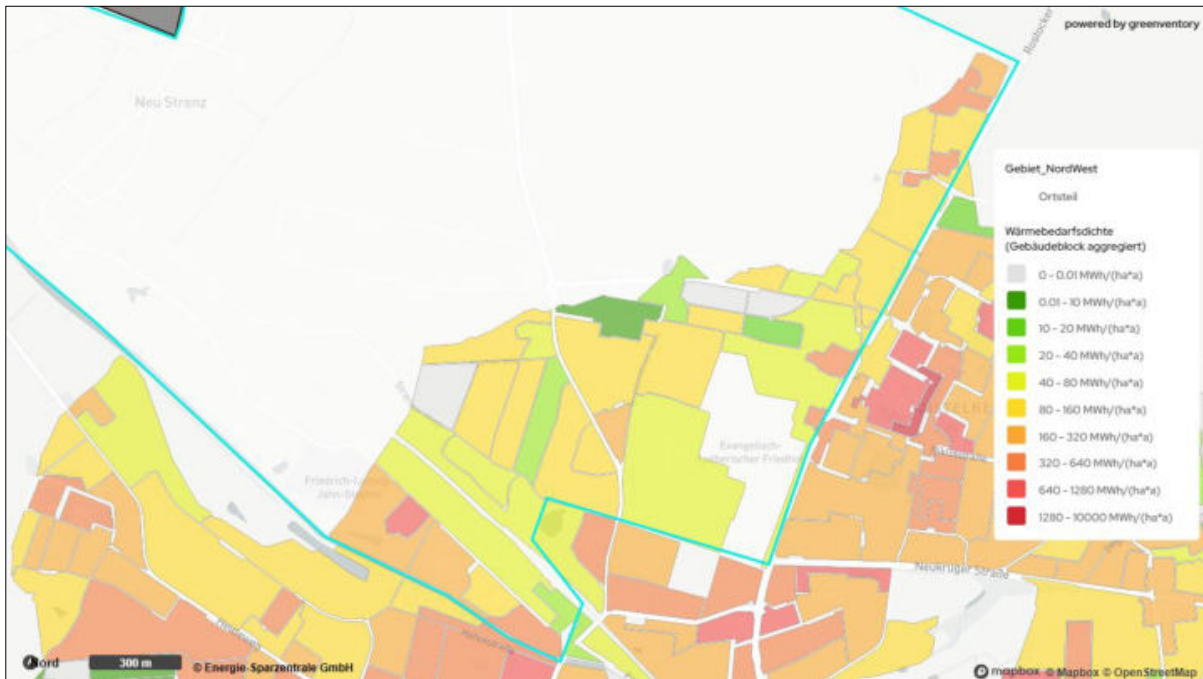


Abbildung 28: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Nord-West

Der Wärmebedarf wurde bei Gebäuden mit leitungsgebundenen Heizsystemen (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen oder Nachtspeicherheizungen) anhand der tatsächlich gemessenen Endenergieverbräuche berechnet. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Wirkungsgrade der eingesetzten Heiztechnologien ließ sich daraus die benötigte Nutzenergie ableiten.

Für Gebäude, die nicht über leitungsgebundene Systeme versorgt werden (Öl-, Holz- oder Kohleheizungen), sowie für Fälle, in denen keine Informationen zum Heizsystem vorlagen, wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale abgeschätzt. Durch Anwendung typischer Wirkungsgrade konnte anschließend auf den entsprechenden Endenergieverbrauch rückgeschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf in der Region Nordwest fast 15 GWh jährlich (siehe Abbildung 29). Mit 39 % ist der Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) anteilig am stärksten vertreten, während auf den Wohnsektor ein Anteil von 25 % entfällt. Industrie und Produktion sind mit 36 % der drittgrößte Sektor. Auf öffentliche Bauten entfallen 14 % des Gesamtwärmebedarfs.



Abbildung 29: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Nord-West

2.3.4 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden etwa 17 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 30). Erdgas trägt mit fast 12 GWh/a (ca. 67 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit rund 3 GWh/a (ca. 19 %). Biomasse (Holzpellets) trägt mit etwas über 2 GWh/a (ca. 13 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung.

2.3.5 Infrastruktur

In der Region Nord-West befinden sich Teile des städtischen Gasnetzes mit einer Länge von ca. 32 km (siehe Abbildung 19). Der Endenergiebedarf der gasnetzgebundenen Energieträger entspricht ca. 12 GWh/a. Ungefähr 67 % aller Gebäude in diesem Gebiet haben einen Gasanschluss.

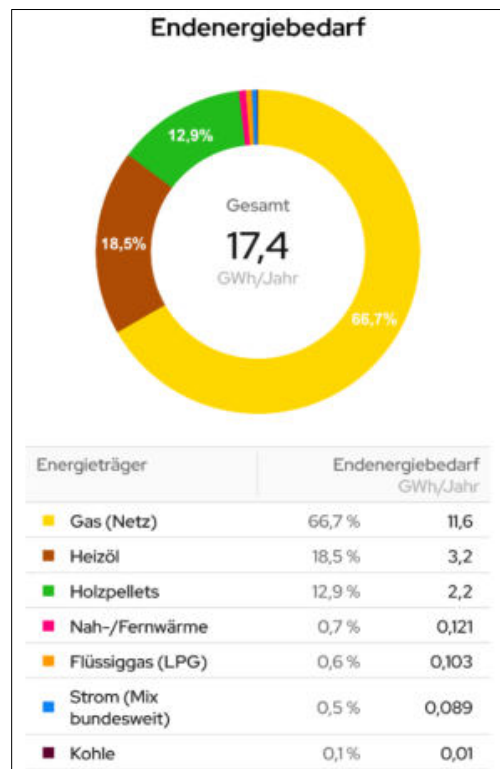


Abbildung 30: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt)- Gebiet Nord-West



Abbildung 31: Erdgasnetz - Gebiet Nord-West

Darüber hinaus besteht in der Region derzeit das Wärmenetz „Petershof“. Das Gebiet ist als gemischtes Baugebiet ausgewiesen. Bereits realisiert wurden ein Hospiz, ein Sanitätshaus sowie eine chirurgische Einrichtung. Von den insgesamt 19 Grundstücken sind noch einige verfügbar, sodass das Areal überwiegend aus un bebauten Bauplätzen und baubegleitender Infrastruktur besteht.



Abbildung 32: Wärmenetz Petershof - Gebiet Nord-West

Die geplante BHKW-Erzeugungsanlage für das Quartier befindet sich aktuell in der Planungsphase; der Standort ist vorgesehen, jedoch noch nicht vollständig umgesetzt. Mit fortschreitender Bebauung und der Inbetriebnahme der Erzeugung wird das Netz künftig eine zuverlässige Wärmeversorgung für die neuen Wohn- und Gewerbeeinheiten sicherstellen.

Eine Kälteinfrastruktur ist nicht vorhanden.

2.3.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die aktuellen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich des Projektgebiets belaufen sich auf 3.600 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 39 % auf den GHD-Sektor, zu 28 % auf Wohngebäude, zu 19 % auf die Industrie und öffentlich genutzte Gebäude zu 14 % (siehe Abbildung 33). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 29). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

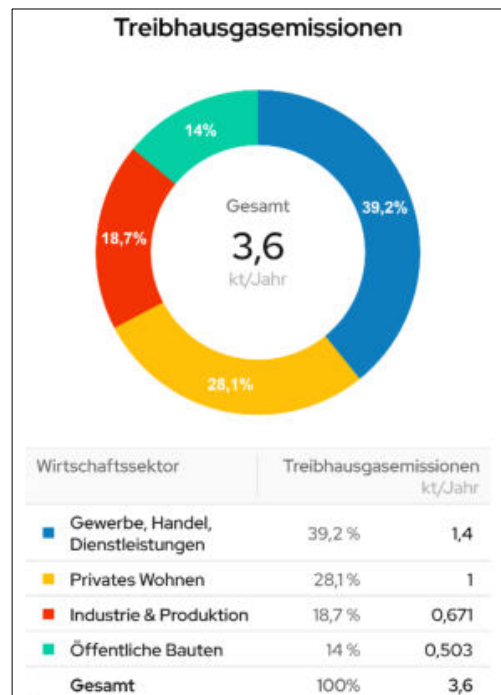


Abbildung 33: Treibhausgasemissionen nach Sektoren - Gebiet Nord-West

Die Hauptquelle der Treibhausgasemissionen ist mit 71 % Erdgas, gefolgt von Heizöl mit 26 %. Zusammen verursachen diese beiden fossilen Energieträger 97 % der gesamten Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Beitrag des Stroms liegt derzeit noch bei unter 1 %, ist aber dennoch relevant, da der deutsche Strommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Biomasse macht mit 1 % ebenfalls nur einen geringen Anteil aus (siehe Abbildung 34). Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen vor allem durch den Ausstieg aus Erdöl und Erdgas sowie den Ausbau erneuerbarer Stromquellen erreicht werden muss. Insbesondere der Stromsektor spielt dabei eine zentrale Rolle, da die Zahl der Wärmepumpen künftig stark steigen wird.

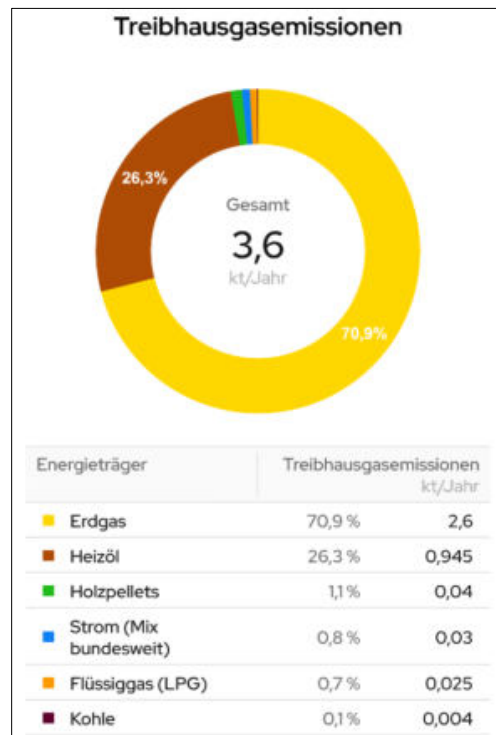


Abbildung 34: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Nord-West

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 35 dargestellt. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung von Gebäuden mit sehr hohen Wärmebedarfen gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen kann auch eine Verbesserung der Luftqualität bewirken, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringen kann.

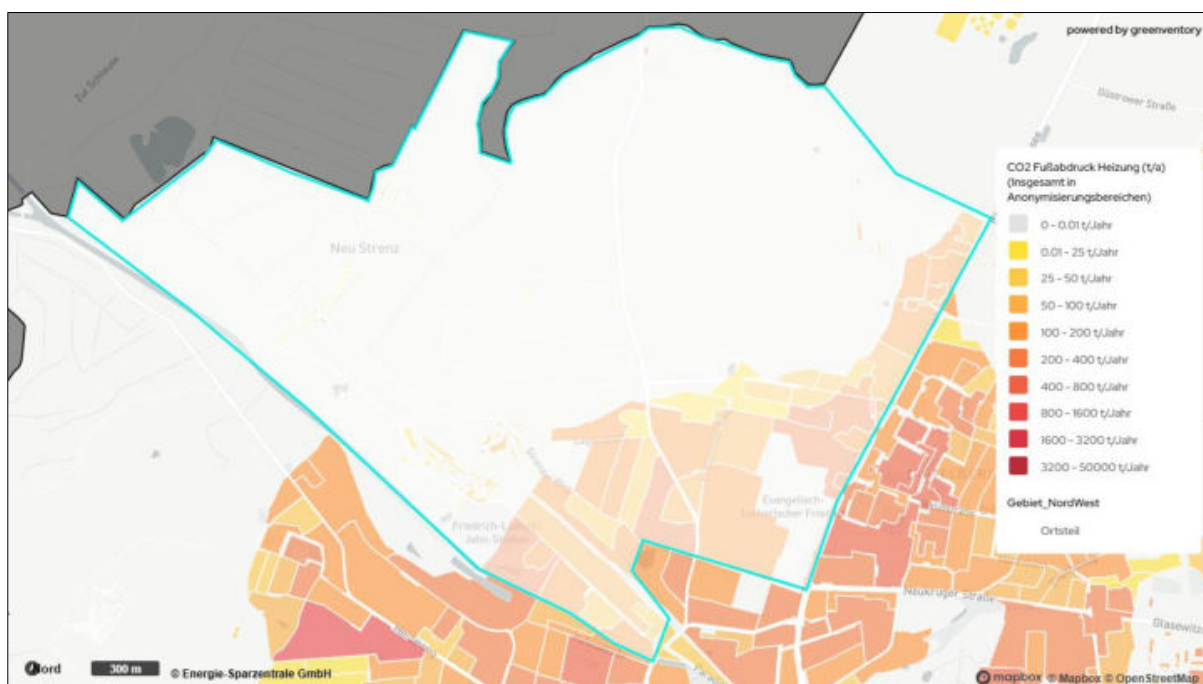


Abbildung 35: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Nord-West

Die Berechnung der Emissionen basiert auf spezifischen Emissionsfaktoren, die in Tabelle 10 dargestellt sind. Diese Faktoren berücksichtigen den Heizwert der jeweiligen Energieträger und zeigen die Auswirkungen verschiedener Brennstoffe auf den Treibhausgasausstoß. Besonders relevant ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors: Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix soll sich voraussichtlich von 0,328 tCO₂/MWh (2025) auf

0,025 tCO₂/MWh im Jahr 2030 reduzieren – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

2.3.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die durchgeführte Bestandsanalyse, von 521 analysierten Gebäuden in Gebiet Nord-West, hat ergeben, dass der Gebäudebestand zu 10 % vor 1919 erbaut wurde und fast 50 % der Bauten der Effizienzklasse E-H zugeordnet werden können. Der jährliche Heizenergiebedarf beläuft sich auf 15 GWh, wobei der GHD-Sektor mit fast 39 % den größten Anteil daran trägt. Der Bedarf an Endenergie wird zu ca. 67 % durch Erdgas gedeckt. Die Gesamtheit der Energieträger resultiert in jährlichen Emissionen von 3.600 Tonnen, wobei der GHD-Sektor mit nahezu 40 % den größten Anteil daran trägt. Der Wohnsektor trägt einen Anteil von 28 % und öffentliche Bauen haben einen Anteil von 18 %.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht somit die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil alter Gebäude ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

2.4 Gebiet Suckow

2.4.1 Beschreibung des Projektgebietes

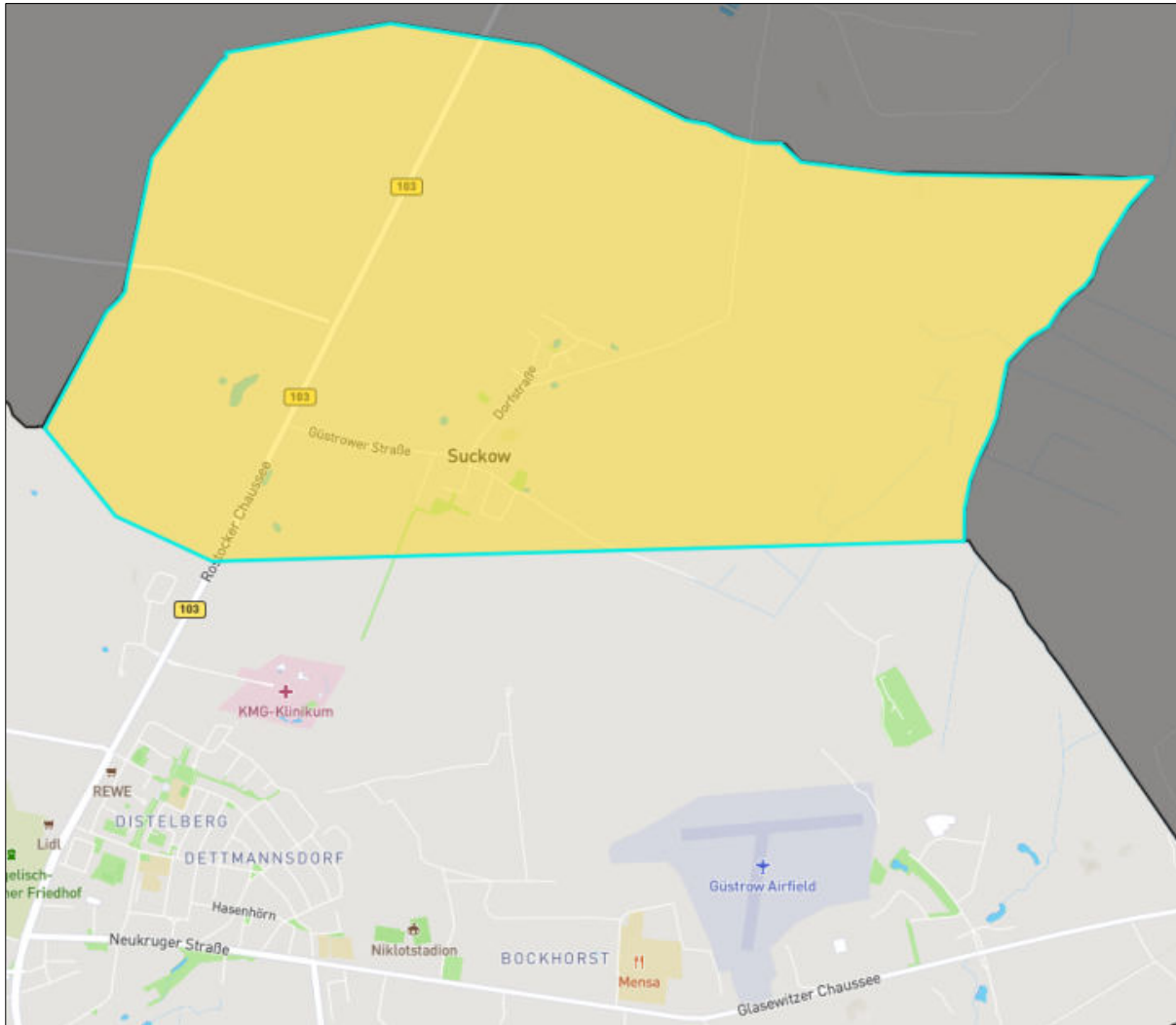


Abbildung 36: Gebietsgrenzen Suckow

Das Gebiet des Gebietes Suckow ist durch die Stadtgrenzen im Norden eingegrenzt. (Abbildung 36). Im Süden ist es begrenzt durch die Gebiete Nordwest und Ost, welche durch die Rostocker Chaussee voneinander getrennt sind. Die untere Grenze liegt nördlich des Hagebaumarkts, des Klinikums und des Güstrower Flugfeldes.

2.4.2 Gebäudebestand

Durch die Kombination von frei verfügbaren Geodaten aus OpenStreetMap und den Informationen des amtlichen Liegenschaftskatasters ALKIS konnten im Gebiet der Suckow insgesamt 330 Gebäude analysiert werden. Auf Basis dieser Datengrundlage erfolgt auch die Zuordnung der Gebäude zu unterschiedlichen Nutzungskategorien. Wie in Abbildung 37 dargestellt, besteht der größte Teil dieser Gebäude aus Wohnhäusern, gefolgt von Industrie- und Produktionsgebäude. Bauwerken aus dem Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor sowie öffentliche Gebäude machen hingegen nur einen geringen Anteil aus. An diesem Punkt erfolgt noch keine Unterscheidung in beheizte oder unbeheizte Gebäude! Dies verdeutlicht, dass die Wärmewende eine kleinteilige Herausforderung darstellt und sich insbesondere im Wohnsektor vollziehen wird.

Die Untersuchung der Baualtersklassen (siehe Abbildung 38) zeigt, dass 33 % der Gebäude kein bekanntes Baualter aufweisen. 14 % der Gebäude sind vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet wurden, die Anforderungen zur Optimierung der Gebäudehülle festlegte. Nur rund 2 % des Gebäudebestands stammt aus Bauwerken, die vor 1919 errichtet wurden. Diese Altbauten verfügen über das größte Potenzial für Sanierungsmaßnahmen, da sie – sofern bislang nur wenig modernisiert – meist einen besonders hohen spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Aufgrund ihrer soliden Bauweise eignen sie sich zwar gut für Sanierungen, jedoch können denkmalrechtliche Vorgaben dabei Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial optimal auszuschöpfen, sind daher gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte sehr hilfreich.

Eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet (siehe Abbildung 39) verdeutlicht, dass es sich bei der Ortschaft Suckow um eine vergleichsweise junge Siedlung handelt, da ein Großteil der Wohngebäude erst ab dem Jahr 2000 errichtet wurde.

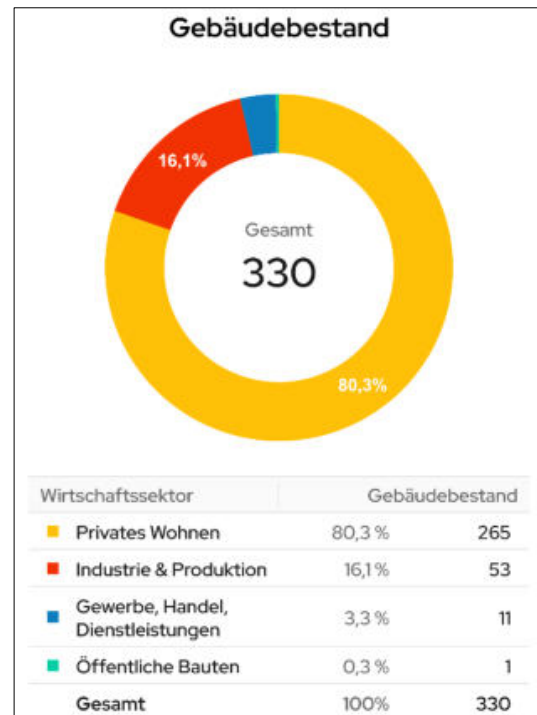


Abbildung 37: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Suckow

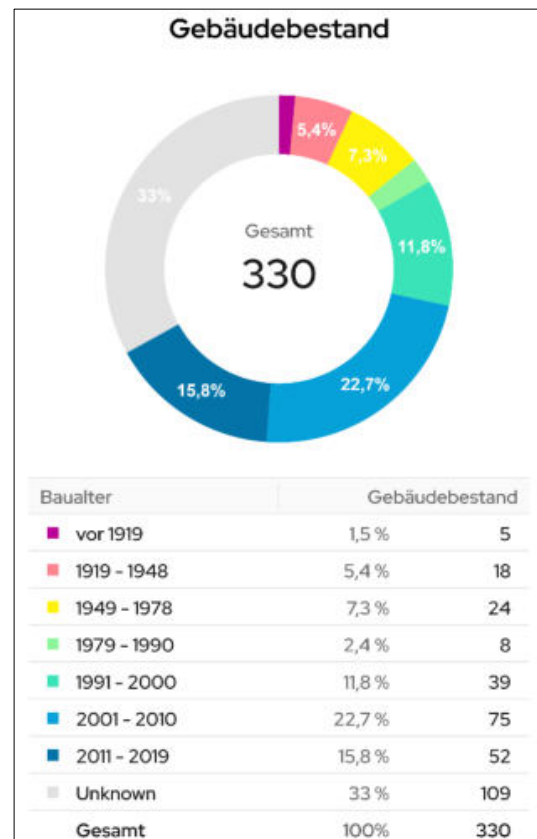


Abbildung 38: Baualtersklassen Suckow

Auch wenn die Gebäude einzeln angezeigt werden, sind die Werte anonymisiert und repräsentieren Durchschnittswerte einer Gruppe benachbarter Gebäude mit ähnlicher Klassifikation.



Abbildung 39: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Suckow

Um den Sanierungsstand der Wohngebäude abzuschätzen, wurde eine grobe Einteilung in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, basierend auf Baujahr, Energieverbrauch und Grundfläche. Die Analyse dieser Effizienzklassen für Wohngebäude zeigt, dass vergleichsweise viele Gebäude umfassend saniert werden sollten. Ein Großteil der Gebäude weist eine schlechte Energieeffizienz auf (siehe Abbildung 40). 30 % der Gebäude mit zugeordnetem Wärmebedarf fallen in die Effizienzklassen E bis H, was auf unsanierte oder nur gering sanierte Altbauten hinweist. Durch gezielte energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen deutlich reduziert werden. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Hinzu kommen die aufwendigeren Sanierungen durch den Denkmalschutz.

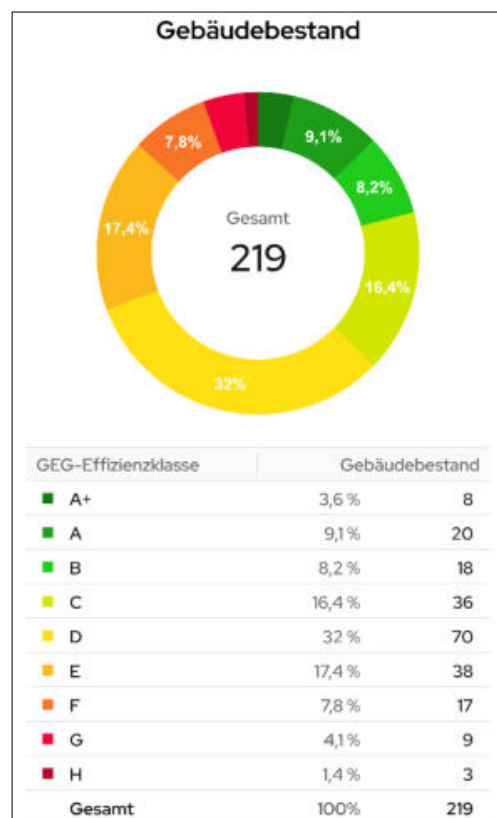


Abbildung 40: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Suckow

2.4.3 Wärmebedarf

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 41 dargestellt.

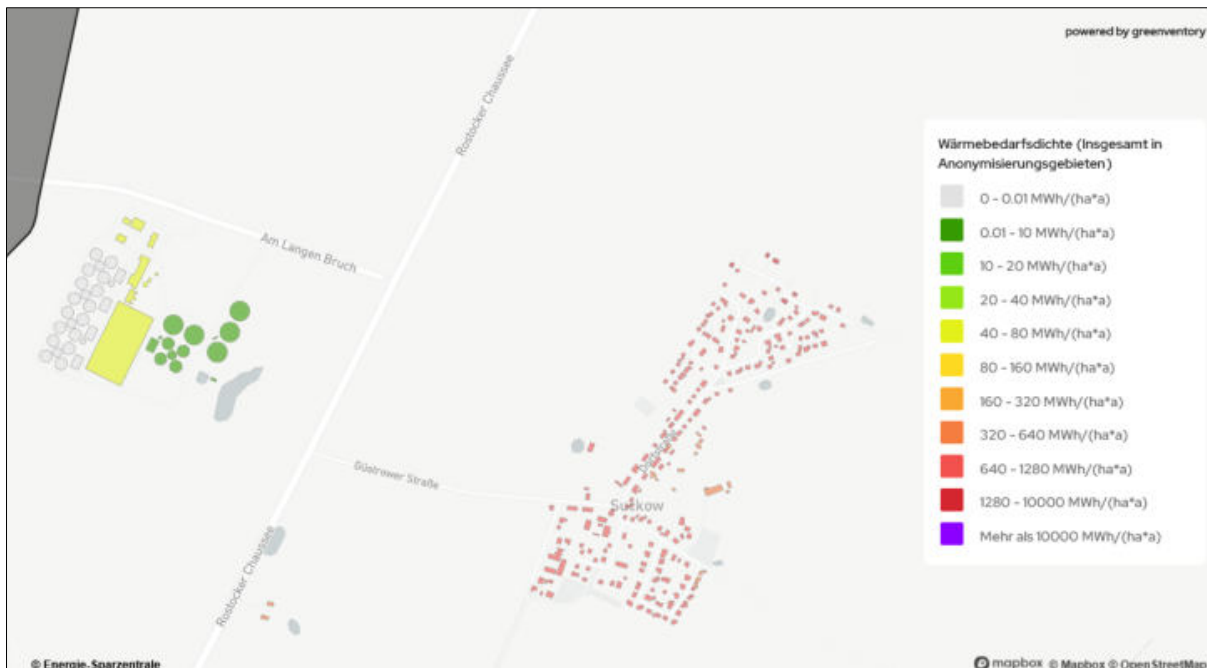


Abbildung 41: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Suckow

Auch wenn die Gebäude teilweise einzeln angezeigt werden, sind die Werte anonymisiert und repräsentieren Durchschnittswerte einer Gruppe benachbarter Gebäude mit ähnlicher Klassifikation.

Der Wärmebedarf wurde bei Gebäuden mit leitungsgebundenen Heizsystemen (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen oder Nachtspeicherheizungen) anhand der tatsächlich gemessenen Endenergieverbräuche berechnet. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Wirkungsgrade der eingesetzten Heiztechnologien ließ sich daraus die benötigte Nutzenergie ableiten.

Für Gebäude, die nicht über leitungsgebundene Systeme versorgt werden (Öl-, Holz- oder Kohleheizungen), sowie für Fälle, in denen keine Informationen zum Heizsystem vorlagen, wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale abgeschätzt. Durch Anwendung typischer Wirkungsgrade konnte anschließend auf den entsprechenden Endenergieverbrauch rückgeschlossen werden.

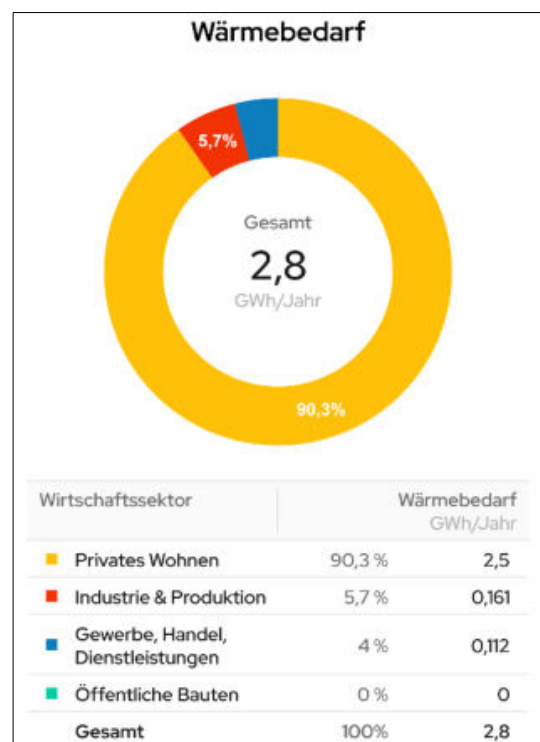


Abbildung 42: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Suckow

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Gebiet Suckow nahezu 3 GWh jährlich (siehe Abbildung 42). Mit 90 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie ein Anteil von ca. 6 % entfällt. Der Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor ist mit 4 % der drittgrößte Sektor. Für öffentliche Bauten ist kein Wärmebedarf verzeichnet.

2.4.4 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 3 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 43). Gas (Netz) trägt mit 2 GWh/a (68 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Holzpellets mit 0,34 GWh/a (ca. 11 %). Kohle trägt mit 0,32 GWh/a (ca. 10 %) zur Wärmeerzeugung bei, während Heizöl mit 0,28 GWh/a (ca. 9 %) einen weiteren Anteil liefert. Ein kleinerer Anteil von 0,07 GWh/a (ca. 2 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung.

2.4.5 Infrastruktur

In der Region Suckow befinden sich Teile des städtischen Gasnetzes mit einer Länge von ca. 8 km (siehe Abbildung 44). Der Endenergiebedarf der gasnetzgebundenen Energieträger entspricht ca. 2 GWh/a. Ungefähr 68 % aller Gebäude haben einen Gasanschluss.

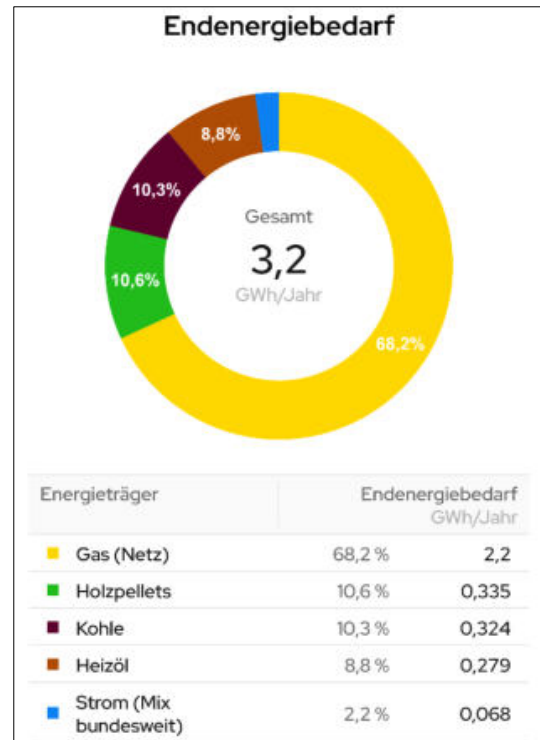


Abbildung 43: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Suckow



Abbildung 44: Erdgasnetz und Wärmenetze - Gebiet Suckow

Ein Wärmenetz sowie eine Kälteinfrastruktur sind nicht vorhanden.

2.4.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die aktuellen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich des Projektgebiets belaufen sich auf ca. 700 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 93 % auf den Sektor „Privates Wohnen“, zu 5 % auf „Industrie & Produktion“, zu 2 % auf „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ und zu 0 % auf „Öffentliche Bauten“ (siehe Abbildung 45). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf. Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

Die Hauptquelle der Treibhausgasemissionen ist mit knapp 67 % das Erdgas, gefolgt von Kohle mit rund 18 %. Zusammen verursachen diese beiden fossilen Energieträger 84 % der gesamten Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Beitrag des Heizöls liegt bei 12 %. Holzpellets machen mit 1 % nur einen geringen Anteil aus (siehe Abbildung 46). Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen vor allem durch den Ausstieg aus Erdgas und Kohle sowie den Ausbau erneuerbarer Stromquellen erreicht werden muss. Insbesondere der Stromsektor spielt dabei eine zentrale Rolle, da die Zahl der Wärmepumpen künftig stark steigen wird.

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 47 dargestellt. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung von Gebäuden mit sehr hohen Wärmebedarfen gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen kann auch eine Verbesserung der Luftqualität bewirken, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringen kann.

Die Berechnung der Emissionen basiert auf spezifischen Emissionsfaktoren, die in Tabelle 10 dargestellt sind. Diese Faktoren berücksichtigen den Heizwert der jeweiligen Energieträger und zeigen die Auswirkungen verschiedener Brennstoffe auf den Treibhausgasausstoß. Besonders relevant ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors: Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix soll sich voraussichtlich von 0,328 tCO₂/MWh (2025) auf 0,025 tCO₂/MWh im Jahr

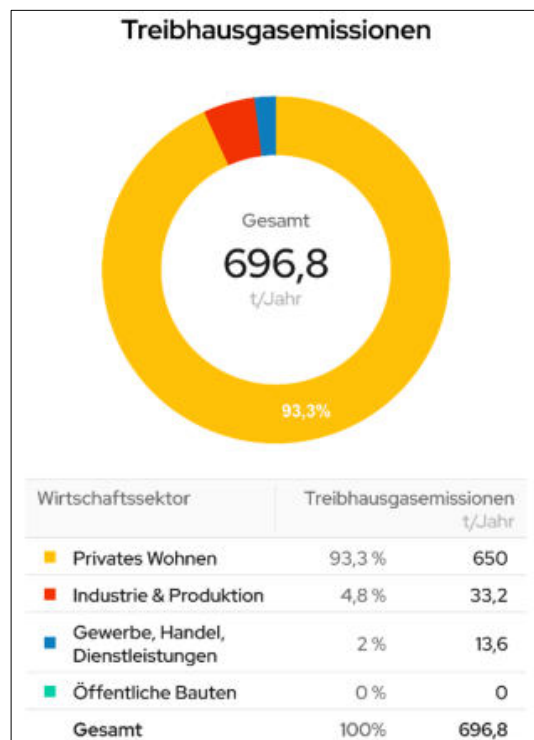


Abbildung 45: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Suckow

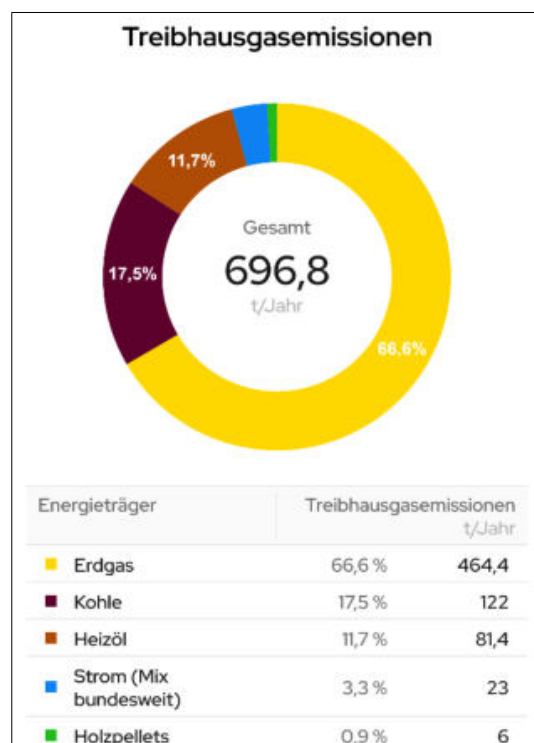


Abbildung 46: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern – Gebiet Suckow

2045 reduzieren – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.



Abbildung 47: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Suckow

Auch wenn die Gebäude teilweise einzeln angezeigt werden, sind die Werte anonymisiert und repräsentieren Durchschnittswerte einer Gruppe benachbarter Gebäude mit ähnlicher Klassifikation.

2.4.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die durchgeführte Bestandsanalyse, von 330 analysierten Gebäuden im Gebiet Suckow, hat ergeben, dass nur knapp 2 % des Gebäudebestand vor 1919 erbaut wurden. 30 % der Bauten können der Effizienzklasse E-H zugeordnet werden. Der jährliche Heizenergiebedarf beläuft sich auf 3 GWh, wobei der Wohnsektor mit 90 % den größten Anteil daran trägt. Der Bedarf an Endenergie wird zu 68 % durch Erdgas gedeckt. Die Gesamtheit der Energieträger resultiert in jährlichen Emissionen von fast 700 Tonnen, wobei der Wohnsektor mit nahezu 93 % den größten Anteil daran trägt.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht somit die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil alter Gebäude ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

2.5 Gebiet Ost

2.5.1 Beschreibung des Projektgebietes

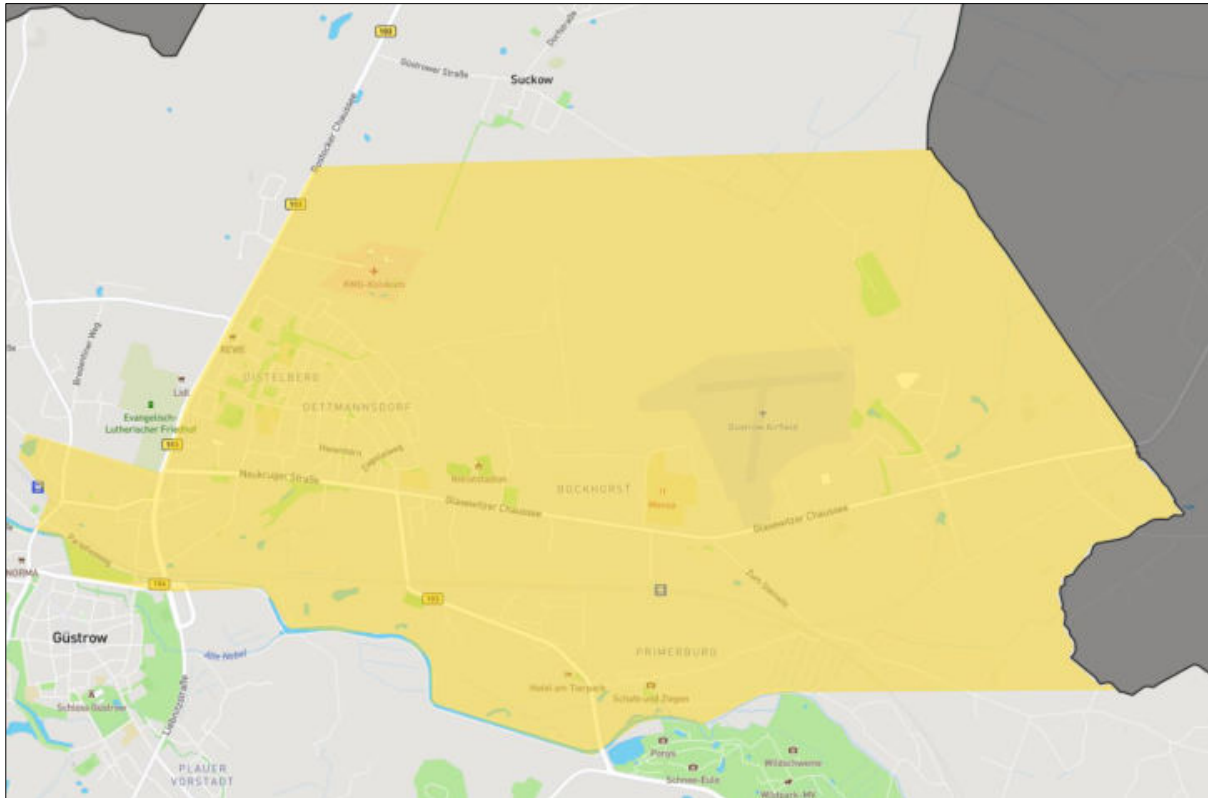


Abbildung 48: Gebietsgrenzen Ost

Das Gebiet der Oststadt umfasst die Ortsteile Rostocker Viertel, Diestelberg, Dettmannsdorf, Rövertannen und Glasewitzer Burg. Im Norden ist das Gebiet vom „Gebiet Suckow“ getrennt, südlich durch das „Gebiet Süd-Ost“ entlang des Bützow-Güstrow-Kanals und des Flusses Nebel. Westlich schmiegt es sich am Norden der Altstadt an bis an den Bahnhof und die Rostocker Chaussee (Abbildung 48).

2.5.2 Gebäudebestand

Durch die Kombination von frei verfügbaren Geodaten aus OpenStreetMap und den Informationen des amtlichen Liegenschaftskatasters ALKIS im Gebiet der Ost insgesamt 1.898 Gebäude analysiert werden. Auf Basis dieser Datengrundlage erfolgt auch die Zuordnung der Gebäude zu unterschiedlichen Nutzungskategorien.

Wie in Abbildung 49 dargestellt, besteht der größte Teil dieser Gebäude aus Wohnhäusern, gefolgt von Bauwerken aus dem Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor. Industrie- und Produktionsgebäude sowie öffentliche Gebäude machen hingegen nur einen geringen Anteil aus. An diesem Punkt erfolgt noch keine Unterscheidung in beheizte oder unbeheizte Gebäude! Dies verdeutlicht, dass die Wärmewende eine kleinteilige Herausforderung darstellt und sich insbesondere im Wohnsektor vollziehen wird.

Die Untersuchung der Baualtersklassen (siehe Abbildung 50) zeigt, dass 24,4 % der Gebäude kein bekanntes Baualter aufweisen. Über 55 % der Gebäude wurden vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet, die Anforderungen zur Optimierung der Gebäudehülle festlegte. Besonders hervorzuheben ist, dass über 7 % des Gebäudebestands aus Bauwerken stammt, die vor 1919 errichtet wurden. Diese Altbauten verfügen über das größte Potenzial für Sanierungsmaßnahmen, da sie – sofern bislang nur wenig modernisiert – meist einen besonders hohen spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Aufgrund ihrer soliden Bauweise eignen sie sich zwar gut für Sanierungen, jedoch können denkmalrechtliche Vorgaben dabei Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial optimal auszuschöpfen, sind daher gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte sehr hilfreich.

Eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet (siehe Abbildung 51) zeigt, dass Gebäude, die vor 1948 errichtet wurden, dominieren. Besonders in Bereichen mit älteren Gebäuden ist die Identifizierung geeigneter Sanierungsgebiete von großer Bedeutung. Zudem spielt die Verteilung der Baualtersklassen eine wesentliche Rolle für die Planung von Wärmenetzen.



Abbildung 49: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Ost

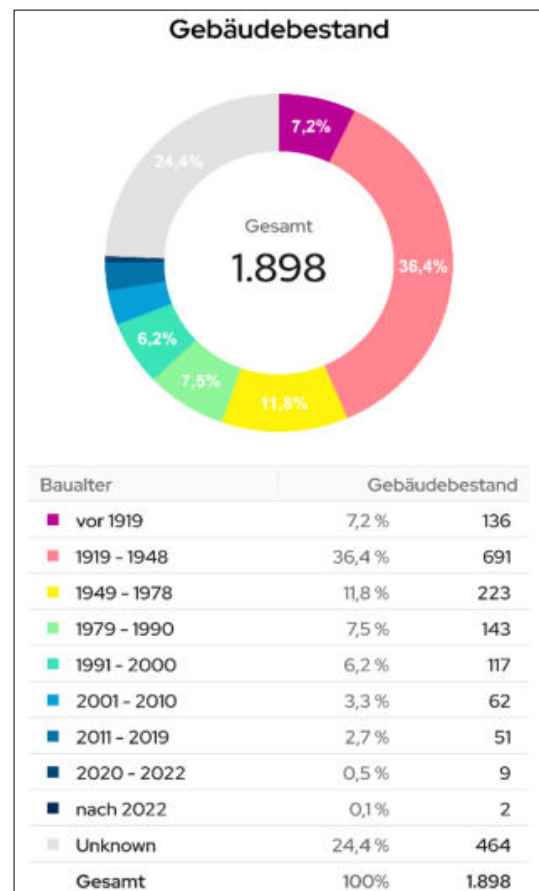


Abbildung 50: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Ost

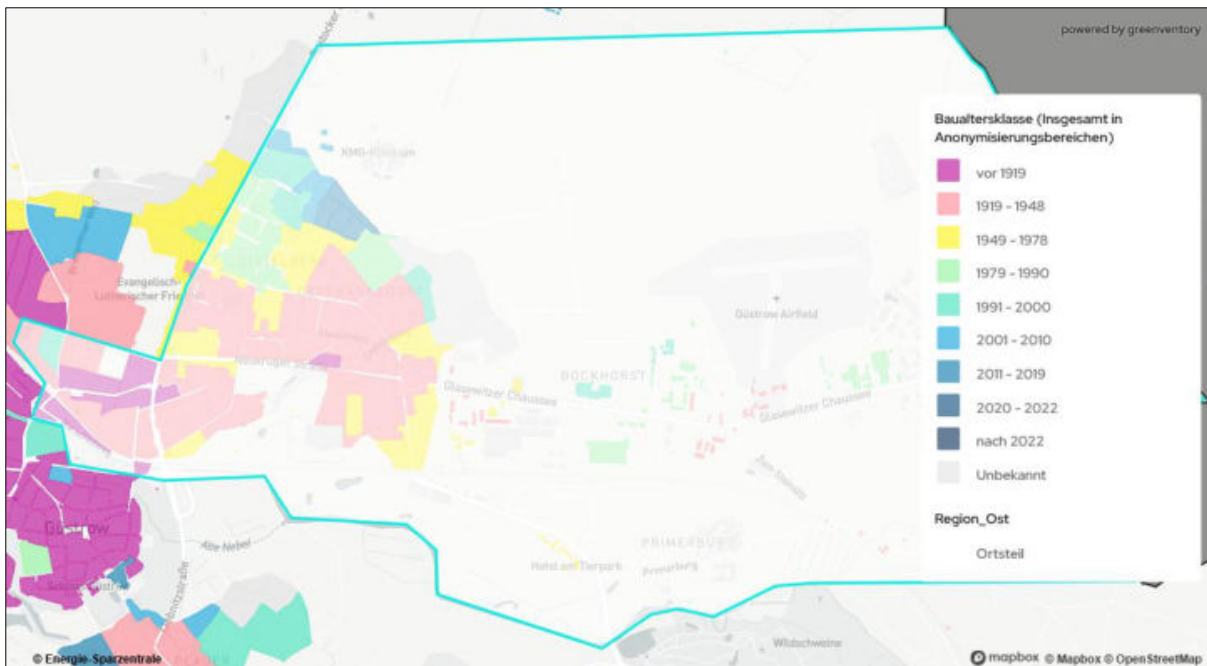


Abbildung 51: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Ost

Um den Sanierungsstand der Wohngebäude abzuschätzen, wurde eine grobe Einteilung in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, basierend auf Baujahr, Energieverbrauch und Grundfläche. Die Analyse dieser Effizienzklassen für Wohngebäude zeigt, dass vergleichsweise viele Gebäude umfassend saniert werden sollten. Ein Großteil der Gebäude weist eine schlechte Energieeffizienz auf (siehe Abbildung 52). Nahezu 50 % der Gebäude mit zugeordnetem Wärmebedarf fallen in die Effizienzklassen F bis H, was auf unsanierte oder nur gering sanierte Altbauten hinweist. Durch gezielte energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen deutlich reduziert werden. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Hinzu kommen die aufwendigeren Sanierungen durch den Denkmalschutz.

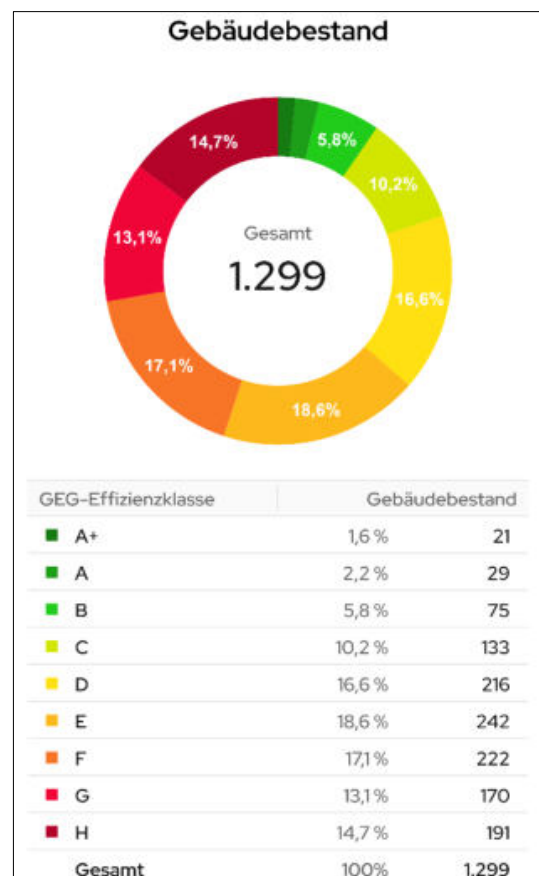


Abbildung 52: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Ost

2.5.3 Wärmebedarf

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 53) dargestellt.

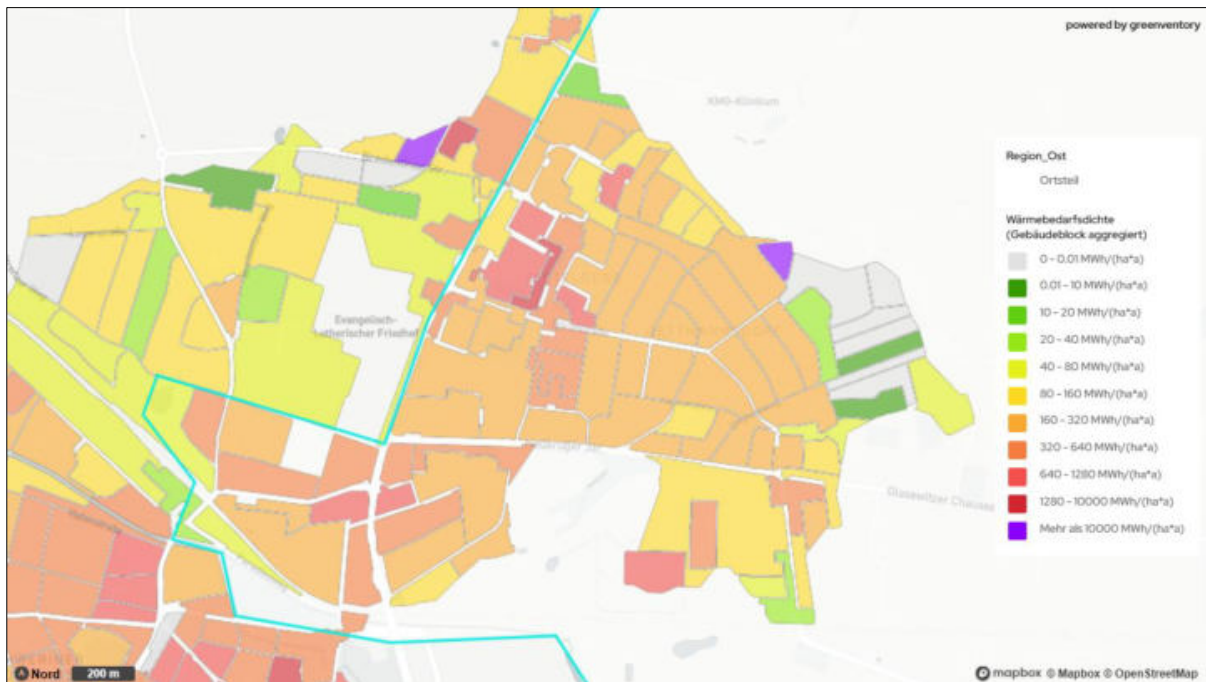


Abbildung 53: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Ost

Der Wärmebedarf wurde bei Gebäuden mit leitungsgebundenen Heizsystemen (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen oder Nachtspeicherheizungen) anhand der tatsächlich gemessenen Endenergieverbräuche berechnet. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Wirkungsgrade der eingesetzten Heiztechnologien ließ sich daraus die benötigte Nutzenergie ableiten.

Für Gebäude, die nicht über leitungsgebundene Systeme versorgt werden (Öl-, Holz- oder Kohleheizungen), sowie für Fälle, in denen keine Informationen zum Heizsystem vorlagen, wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale abgeschätzt. Durch Anwendung typischer Wirkungsgrade konnte anschließend auf den entsprechenden Endenergieverbrauch rückgeschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf in der Region Ost 115 GWh jährlich (siehe Abbildung 54). Mit 44 % ist der Industriesektor anteilig am stärksten vertreten, während auf das private Wohnen ein Anteil von 31 % entfällt. Öffentliche Bauten sind mit rund 15 % der drittgrößte Sektor. Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfallen nur 10 % des Gesamtwärmebedarfs.

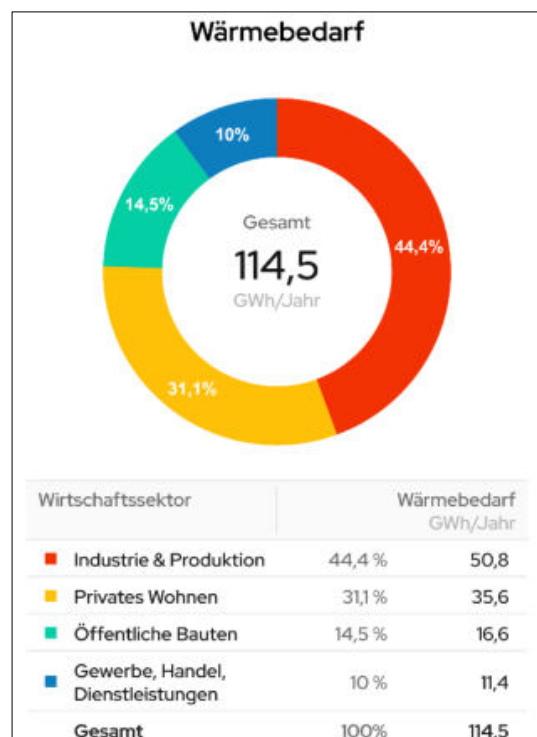


Abbildung 54: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Ost

2.5.4 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 135 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 55). Gas (Netz) trägt mit 98 GWh/a (73 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt vom Wärmenetz mit 19 GWh/a (14 %). Heizöl trägt mit 12 GWh/a (8,8 %) zur Wärmeerzeugung bei, während Holzpellets mit 5 GWh/a (4 %) einen weiteren Anteil liefern. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung.

2.5.5 Infrastruktur

In der Region Ost befinden sich Teile des städtischen Gasnetzes mit einer Länge von ca. 67 km (siehe Abbildung 56). Der Endenergiebedarf der gasnetzgebundenen Energieträger entspricht fast 98 GWh/a. Ungefähr 73 % aller Gebäude haben einen Gasanschluss.

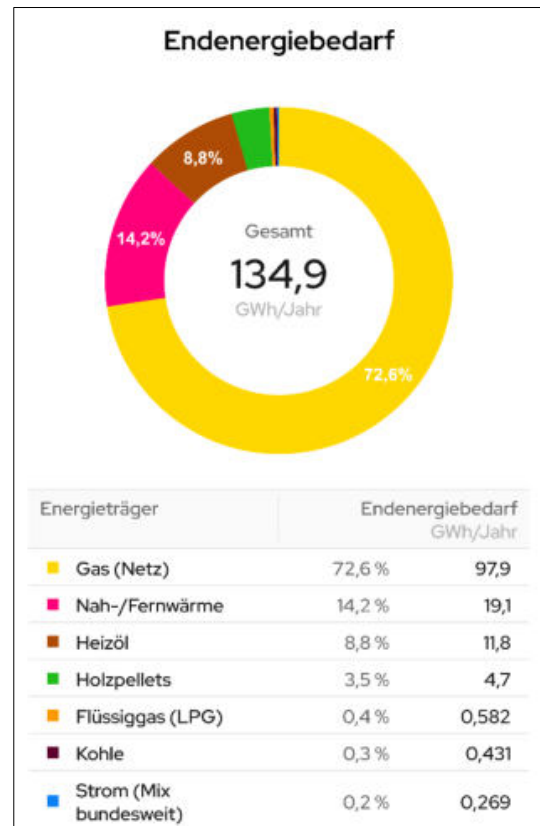


Abbildung 55: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Ost



Abbildung 56: Erdgasnetz - Gebiet Ost

Ein größeres Wärmenetz – mit der offiziellen Bezeichnung Güstrow Nord - erstreckt sich vom Distelberg über Dettmannsdorf entlang der Glasewitzer Chaussee bis nach Bockhorst.



Abbildung 57: Wärmenetz Güstrow Nord - Gebiet Ost

Ein kleineres Wärmenetz versorgt sechs Gebäude und das Hotel am Tierpark.



Abbildung 58: Wärmenetz Heizzentrale Verbindungschaussee - Gebiet Ost

Eine Kälteinfrastruktur ist nicht vorhanden.

2.5.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die aktuellen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich des Projektgebiets belaufen sich auf 30 Kilotonnen pro Jahr. Sie entfallen zu ca. 33 % auf den Wohnsektor, zu 43 % auf die Industrie, zu 14,5 % auf öffentlich genutzte Gebäude und zu 10 % auf die GHD (siehe Abbildung 59). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 54). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

Die Hauptquelle der Treibhausgasemissionen ist mit 87 % das Erdgas, gefolgt von Heizöl mit fast 12 %. Zusammen verursachen diese beiden fossilen Energieträger ca. 98 % der gesamten Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Beitrag des Stroms liegt derzeit erst bei 0,3 %, ist aber dennoch relevant, da der deutsche Strommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht (siehe Abbildung 60). Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen vor allem durch den Ausstieg aus Erdgas und Heizöl sowie den Ausbau erneuerbarer Stromquellen erreicht werden muss. Insbesondere der Stromsektor spielt dabei eine zentrale Rolle, da die Zahl der Wärmepumpen künftig stark steigen wird.

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 61 dargestellt. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung von Gebäuden mit sehr hohen Wärmebedarfen gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen kann auch eine Verbesserung der Luftqualität bewirken, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringen kann.

Auch wenn die Gebäude teilweise einzeln angezeigt werden, sind die Werte anonymisiert und repräsentieren Durchschnittswerte einer Gruppe benachbarter Gebäude mit ähnlicher Klassifikation.

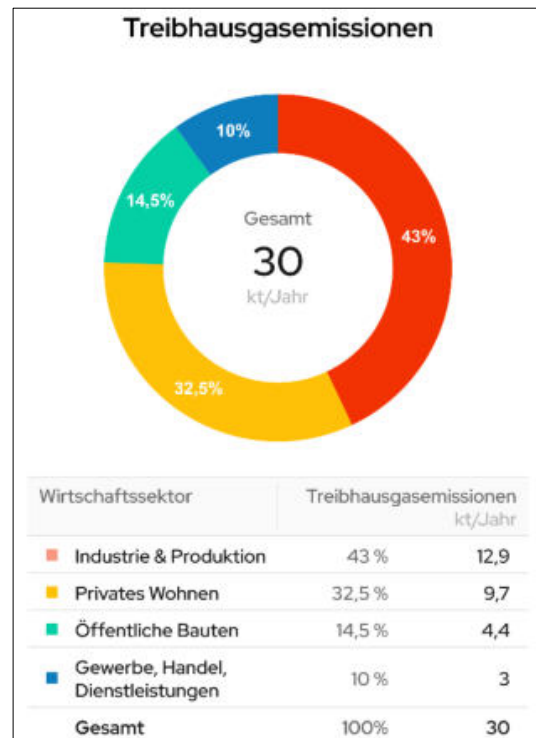


Abbildung 59: Treibhausgasemissionen nach Sektoren - Gebiet Ost

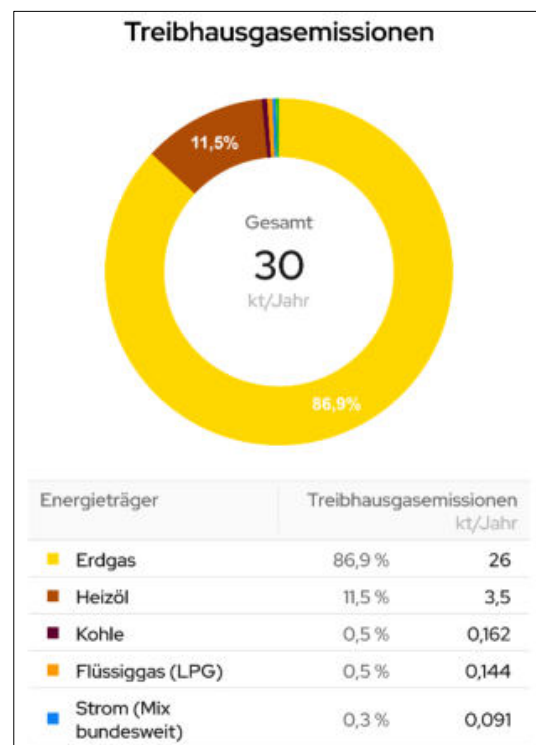


Abbildung 60: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern - Gebiet Ost

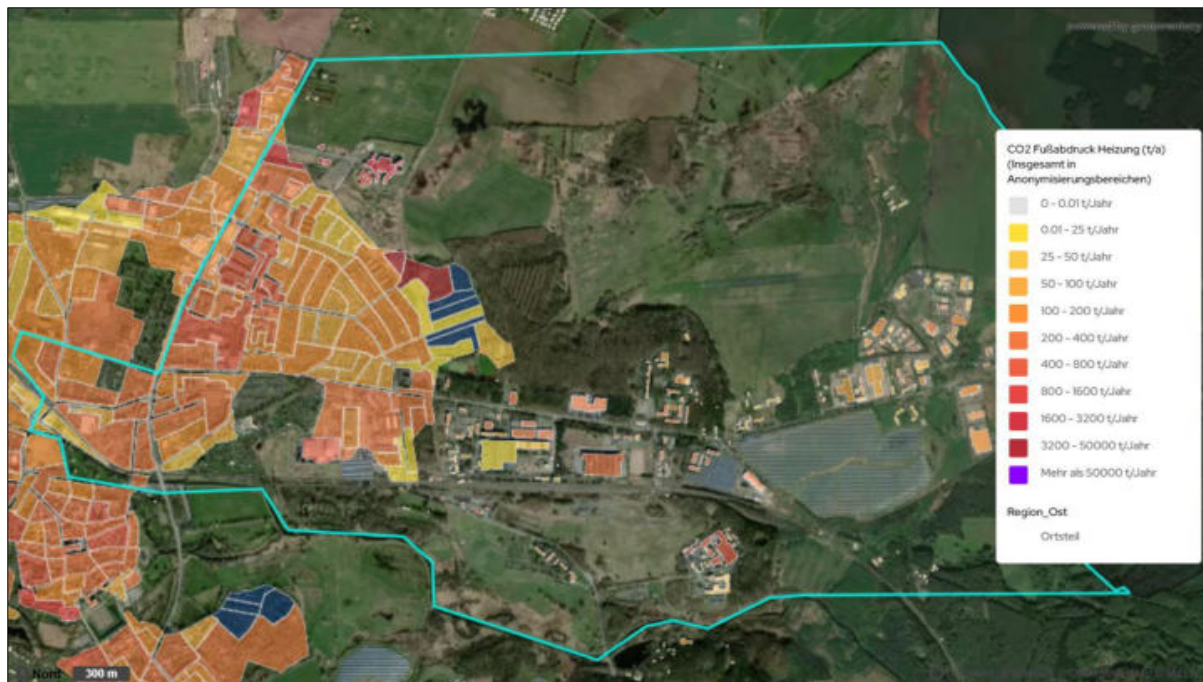


Abbildung 61: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Ost

Die Berechnung der Emissionen basiert auf spezifischen Emissionsfaktoren, die in Tabelle 10 dargestellt sind. Diese Faktoren berücksichtigen den Heizwert der jeweiligen Energieträger und zeigen die Auswirkungen verschiedener Brennstoffe auf den Treibhausgasausstoß. Besonders relevant ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors: Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix soll sich voraussichtlich von 0,328 tCO₂/MWh (2025) auf 0,025 tCO₂/MWh im Jahr 2045 reduzieren – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

2.5.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die durchgeführte Bestandsanalyse, von 1.898 analysierten Gebäuden in der Region Ost, hat ergeben, dass der Gebäudebestand zu 7 % vor 1919 erbaut wurde und fast 50 % der Bauten der Effizienzklasse F-H zugeordnet werden können. Der jährliche Heizenergiebedarf beläuft sich auf 115 GWh, wobei die Industrie mit 44 % den größten Anteil daran trägt. Der Bedarf an Endenergie wird zu fast 73 % durch Erdgas gedeckt. Die Gesamtheit der Energieträger resultiert in jährlichen Emissionen von 30.000 Tonnen, wobei der Industriesektor mit nahezu 43 % den größten Anteil daran trägt. Privates Wohnen hat einen Anteil von ca. einem Drittel, öffentliche Bauten machen 15 % aus und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen haben einen Anteil von 10 %.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht somit die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil alter Gebäude ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige

Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

2.6 Gebiet Südost

2.6.1 Beschreibung des Projektgebietes

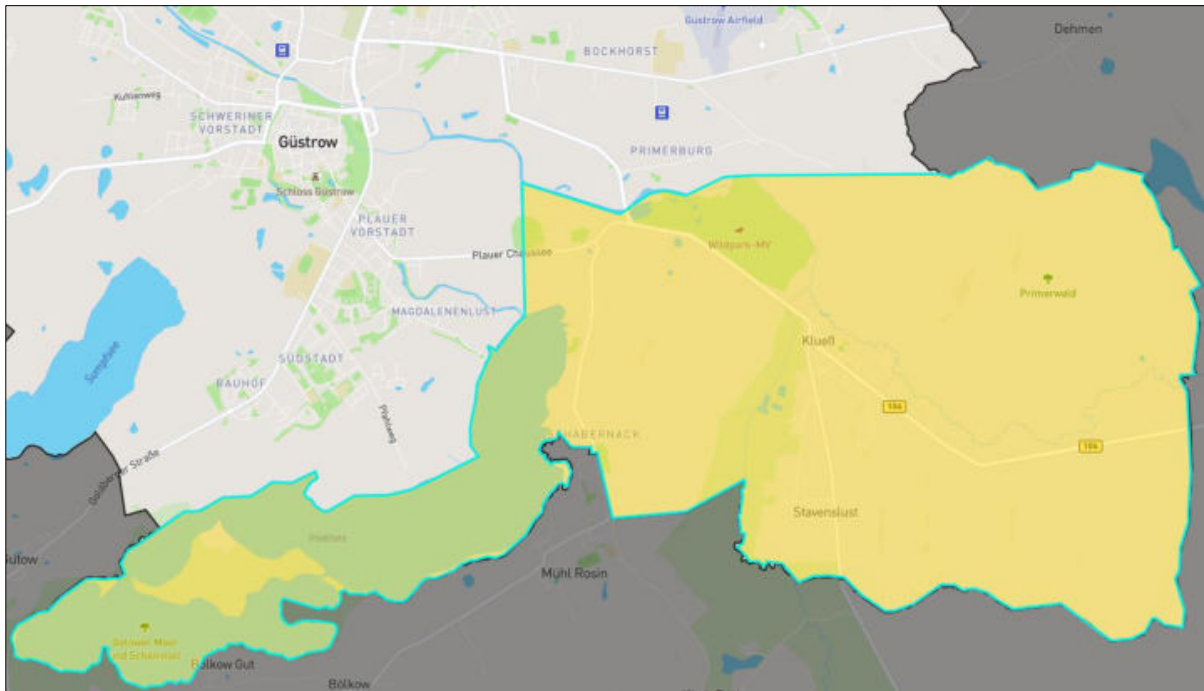


Abbildung 62: Gebietsgrenzen Südost

Das Gebiet im Südosten der Stadt umfasst die Ortsteile Schöninsel, Heidberg, Primerburg und Klueß. Nördliche Begrenzung ist der im vorigen Kapitel beschriebene Ortsteil Ost. Südlich und westlich ist die natürliche Grenze der Inselsee bzw. das ausgewiesene südwestliche Gebiet (Abbildung 62).

2.6.2 Gebäudebestand

Durch die Kombination von frei verfügbaren Geodaten aus OpenStreetMap und den Informationen des amtlichen Liegenschaftskatasters ALKIS konnten im Gebiet der Südost insgesamt 588 Gebäude analysiert werden. Auf Basis dieser Datengrundlage erfolgt auch die Zuordnung der Gebäude zu unterschiedlichen Nutzungskategorien.

Durch die Datenerhebung konnten im Gebiet der Südost insgesamt 588 Gebäude analysiert werden. Wie in Abbildung 63 dargestellt, besteht der größte Teil dieser Gebäude aus Wohnhäusern, gefolgt von Bauwerken aus Industrie- und Produktionsgebäude. Der Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor sowie öffentliche Gebäude machen hingegen nur einen geringeren Anteil aus. An diesem Punkt erfolgt noch keine Unterscheidung in beheizte oder unbeheizte Gebäude! Dies verdeutlicht, dass die Wärmewende eine kleinteilige Herausforderung darstellt und sich insbesondere im Wohnsektor vollziehen wird.

Die Untersuchung der Baualtersklassen (siehe Abbildung 66) zeigt, dass fast 50 % der Gebäude kein bekanntes Baualter aufweisen. Ca. 30 % der Gebäude vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet wurden, die Anforderungen zur Optimierung der Gebäudehülle festlegte. Nur 7 % des Gebäudebestands stammt aus Bauwerken, die vor 1919 errichtet wurden. Diese Altbauten verfügen über das größte Potenzial für Sanierungsmaßnahmen, da sie – sofern bislang nur wenig modernisiert – meist einen besonders hohen spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Aufgrund ihrer soliden Bauweise eignen sie sich zwar gut für Sanierungen, jedoch können denkmalrechtliche Vorgaben dabei Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial optimal auszuschöpfen, sind daher gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte sehr hilfreich.

Eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet (siehe Abbildung 65) zeigt, dass Gebäude, die vor 1978 errichtet wurden, dominieren. Besonders in Bereichen mit älteren Gebäuden ist die Identifizierung geeigneter Sanierungsgebiete von großer Bedeutung. Zudem spielt die Verteilung der Baualtersklassen eine wesentliche Rolle für die Planung von Wärmenetzen.

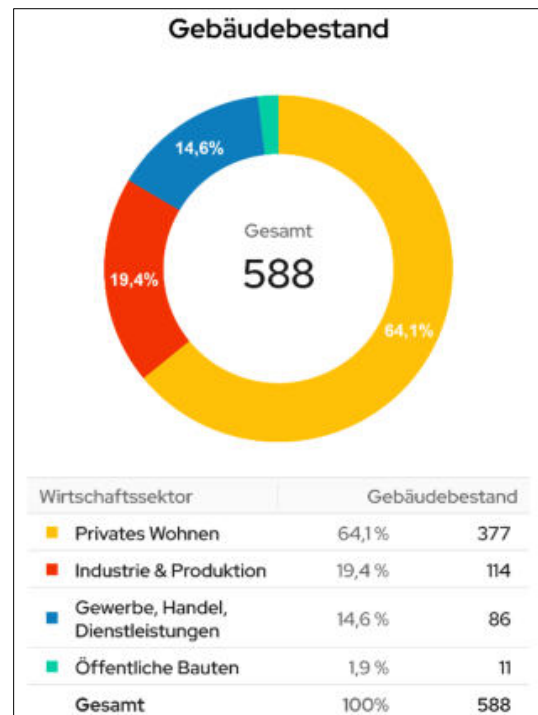


Abbildung 63: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Südost

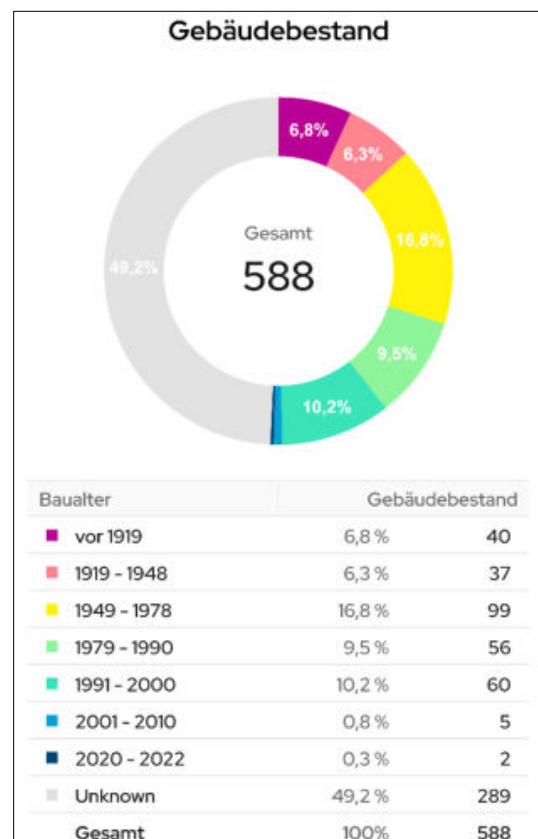


Abbildung 64: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Südost

Auch wenn die Gebäude teilweise einzeln angezeigt werden, sind die Werte anonymisiert und repräsentieren Durchschnittswerte einer Gruppe benachbarter Gebäude mit ähnlicher Klassifikation.

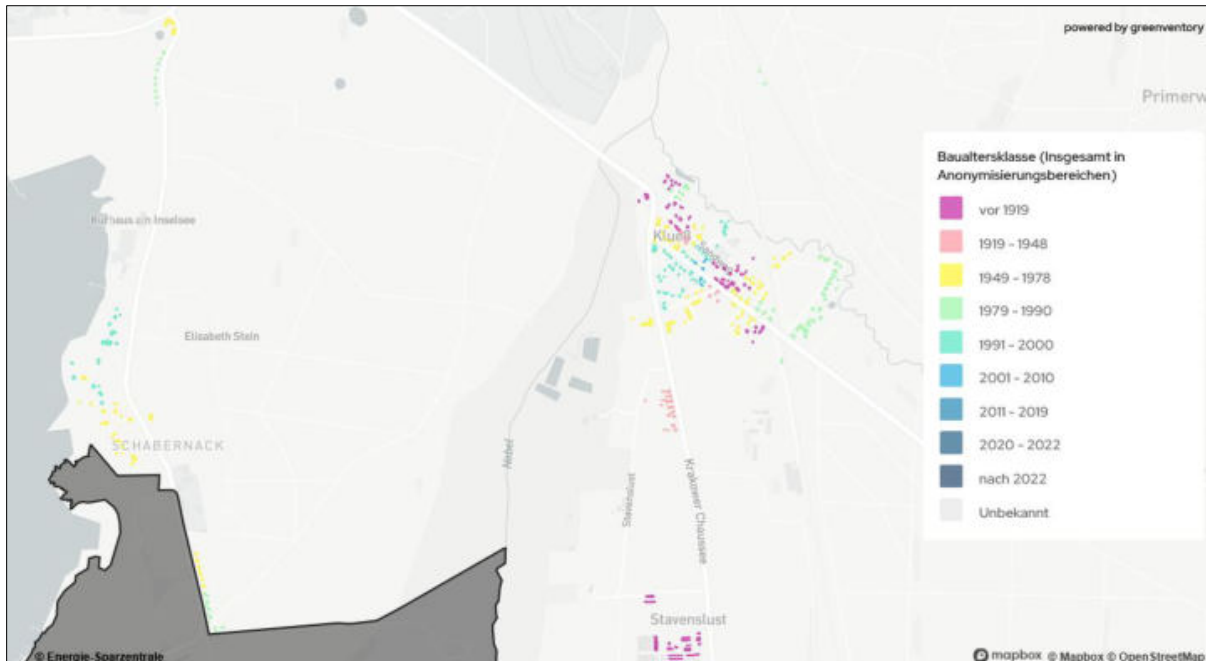


Abbildung 65: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet Südost

Um den Sanierungsstand der Wohngebäude abzuschätzen, wurde eine grobe Einteilung in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, basierend auf Baujahr, Energieverbrauch und Grundfläche. Die Analyse dieser Effizienzklassen für Wohngebäude zeigt, dass vergleichsweise viele Gebäude umfassend saniert werden sollten. Ein Großteil der Gebäude weist eine schlechte Energieeffizienz auf (siehe Abbildung 66). Nahezu 50 % der Gebäude mit zugeordnetem Wärmebedarf fallen in die Effizienzklassen E bis H, was auf unsanierte oder nur gering sanierte Altbauten hinweist. Durch gezielte energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen deutlich reduziert werden. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Hinzu kommen die aufwendigeren Sanierungen durch den Denkmalschutz.

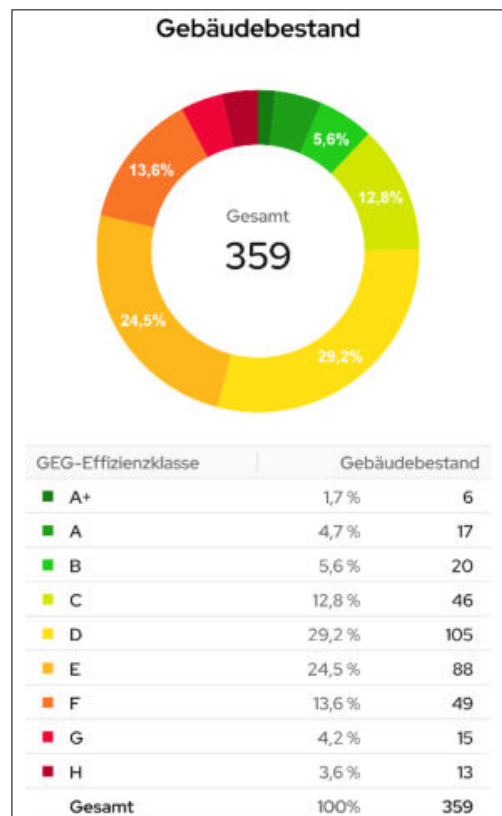


Abbildung 66: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Südost

2.6.3 Wärmebedarf

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 67 dargestellt.

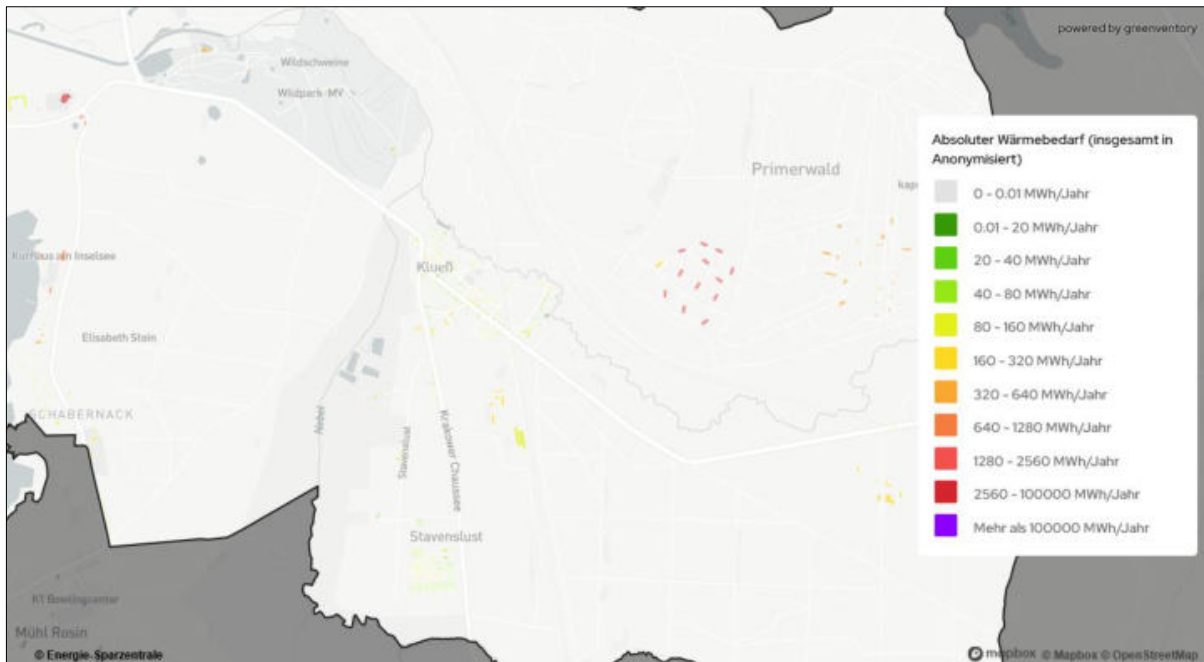


Abbildung 67: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Südost

Auch wenn die Gebäude teilweise einzeln angezeigt werden, sind die Werte anonymisiert und repräsentieren Durchschnittswerte einer Gruppe benachbarter Gebäude mit ähnlicher Klassifikation.

Der Wärmebedarf wurde bei Gebäuden mit leitungsgebundenen Heizsystemen (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen oder Nachtspeicherheizungen) anhand der tatsächlich gemessenen Endenergieverbräuche berechnet. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Wirkungsgrade der eingesetzten Heiztechnologien ließ sich daraus die benötigte Nutzenergie ableiten.

Für Gebäude, die nicht über leitungsgebundene Systeme versorgt werden (Öl-, Holz- oder Kohleheizungen), sowie für Fälle, in denen keine Informationen zum Heizsystem vorlagen, wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale abgeschätzt. Durch Anwendung typischer Wirkungsgrade konnte anschließend auf den entsprechenden Endenergieverbrauch rückgeschlossen werden.



Abbildung 68: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Südost

Aktuell beträgt der Wärmebedarf in der Region Südost ca. 17 GWh jährlich (siehe Abbildung 68). Mit rund 46 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf das Private Wohnen ein Anteil von 39 % entfällt. Öffentliche Bauten sind mit 8 % der drittgrößte Sektor. Auf die Industrie entfallen nur um die 6 % des Gesamtwärmebedarfs.

2.6.4 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 20 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 69). Gas (Netz) trägt mit 10 GWh/a (51 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 6 GWh/a (28 %). Die Fernwärme trägt mit 3 GWh/a (14 %) zur Wärmeerzeugung bei, während Holzpellets mit 1 GWh/a (5 %) einen weiteren Anteil liefern. Kohle macht 0,25 GWh/a (1 %) aus und Strom 0,15 GWh/a (1 %). Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung.

2.6.5 Infrastruktur

In der Region Südost befinden sich Teile des städtischen Gasnetzes mit einer Länge von ca. 15 km (siehe Abbildung 70). Der Endenergiebedarf der gasnetzgebundenen Energieträger entspricht etwa 10 GWh/a. Ungefähr 51 % aller Gebäude haben einen Gasanschluss.

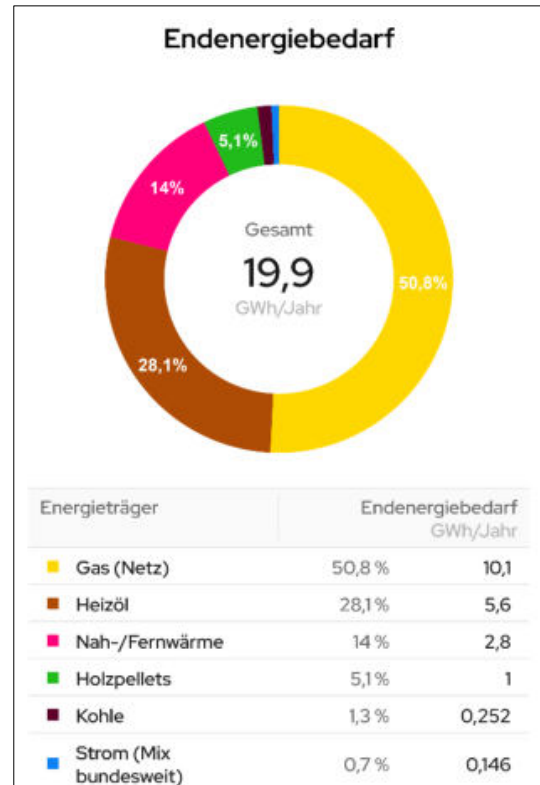


Abbildung 69: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Südost

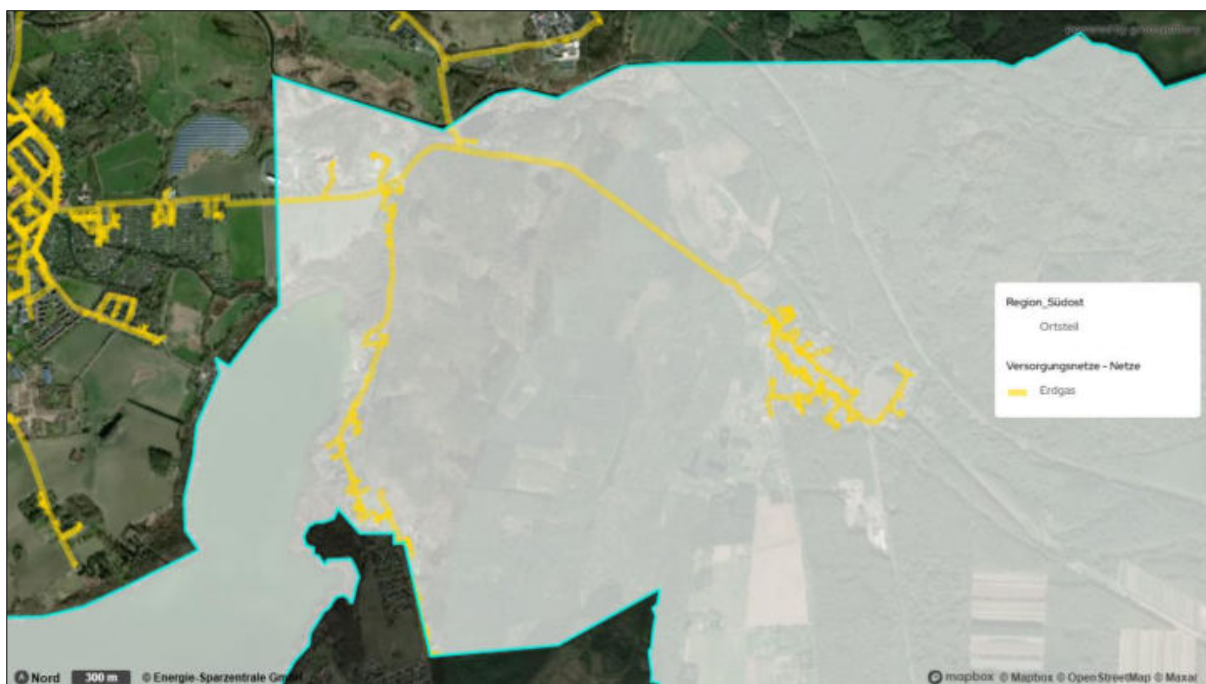


Abbildung 70: Erdgasnetz - Gebiet Südost

Ein Wärmenetz sowie eine Kälteinfrastruktur sind nicht vorhanden.

2.6.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die aktuellen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich des Projektgebiets belaufen sich auf 5 Kilotonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 45,4 % auf den Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“, zu 43 % auf den Sektor „Privates Wohnen“, zu 7 % auf „Öffentliche Bauten“ und zu 4 % auf „Industrie & Produktion“ (siehe Abbildung 71). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf. Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

Die Hauptquelle der Treibhausgasemissionen ist mit 62 % das Erdgas, gefolgt von Heizöl mit 35 %. Zusammen verursachen diese beiden fossilen Energieträger fast 97 % der gesamten Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Beitrag des Stroms liegt bei 1 %, ist aber dennoch relevant, da der deutsche Strommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Holzpellets machen mit 0,4 % nur einen geringen Anteil aus (siehe Abbildung 72). Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen vor allem durch den Ausstieg aus Erdgas und Heizöl sowie den Ausbau erneuerbarer Stromquellen erreicht werden muss. Insbesondere der Stromsektor spielt dabei eine zentrale Rolle, da die Zahl der Wärmepumpen künftig stark steigen wird.

Eine örtliche Verteilung der anonymisierten Treibhausgasemissionen sind in Abbildung 73 dargestellt. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung von Gebäuden mit sehr hohen Wärmebedarfen gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen kann auch eine Verbesserung der Luftqualität bewirken, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringen kann.

Auch wenn die Gebäude teilweise einzeln angezeigt werden, sind die Werte anonymisiert und repräsentieren Durchschnittswerte einer Gruppe benachbarter Gebäude mit ähnlicher Klassifikation.

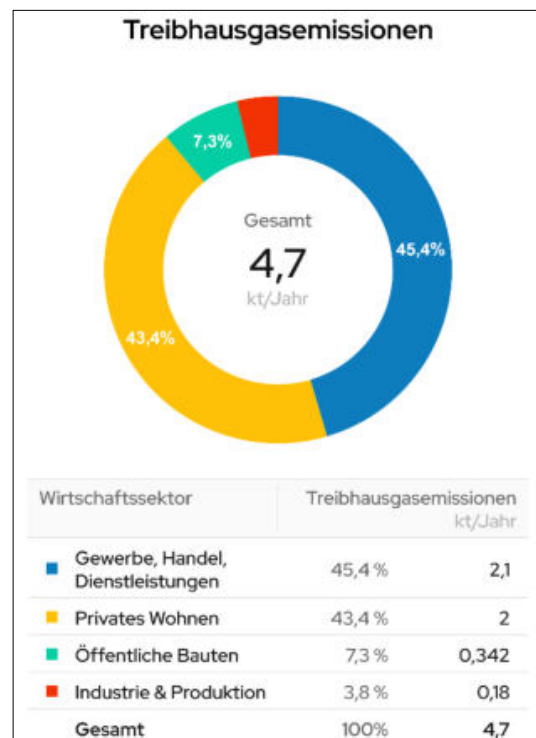


Abbildung 71: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Südost

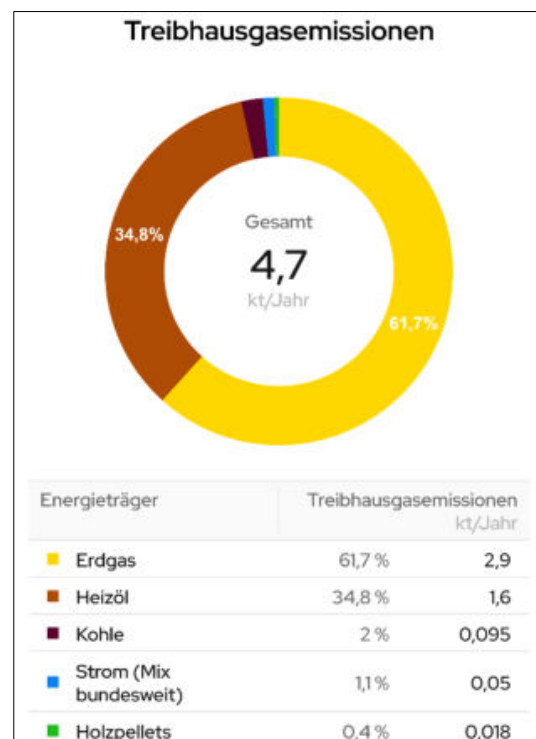


Abbildung 72: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern – Gebiet Südost

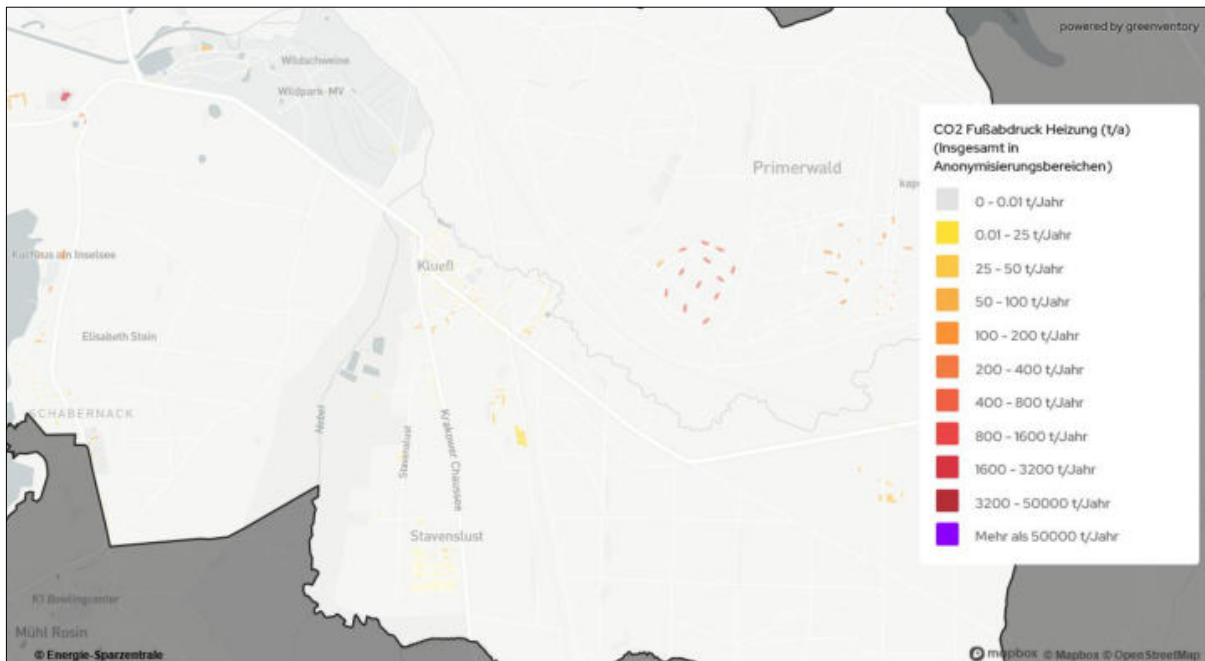


Abbildung 73: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Südost

Die Berechnung der Emissionen basiert auf spezifischen Emissionsfaktoren, die in Tabelle 10 dargestellt sind. Diese Faktoren berücksichtigen den Heizwert der jeweiligen Energieträger und zeigen die Auswirkungen verschiedener Brennstoffe auf den Treibhausgasausstoß. Besonders relevant ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors: Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix soll sich voraussichtlich von 0,328 tCO₂/MWh (2025) auf 0,025 tCO₂/MWh im Jahr 2045 reduzieren – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

2.6.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die durchgeführte Bestandsanalyse, von 588 analysierten Gebäuden in der Region Südost, hat ergeben, dass der Gebäudebestand nur ca. 7 % vor 1919 erbaut wurde und fast 50 % der Bauten der Effizienzklasse F-H zugeordnet werden können. Der jährliche Heizenergiebedarf beläuft sich auf 17 GWh, wobei der GHD-Sektor mit 46 % den größten Anteil daran trägt. Der Bedarf an Endenergie wird zu fast 51 % durch Erdgas gedeckt. Die Gesamtheit der Energieträger resultiert in jährlichen Emissionen von 4.700 Tonnen, wobei der GHD-Sektor mit nahezu 45 % den größten Anteil daran trägt. Das private Wohnen ist der zweitgrößte Sektor mit ca. 43 %.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht somit die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil alter Gebäude ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die

unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

2.7 Gebiet Südstadt

2.7.1 Beschreibung des Projektgebietes

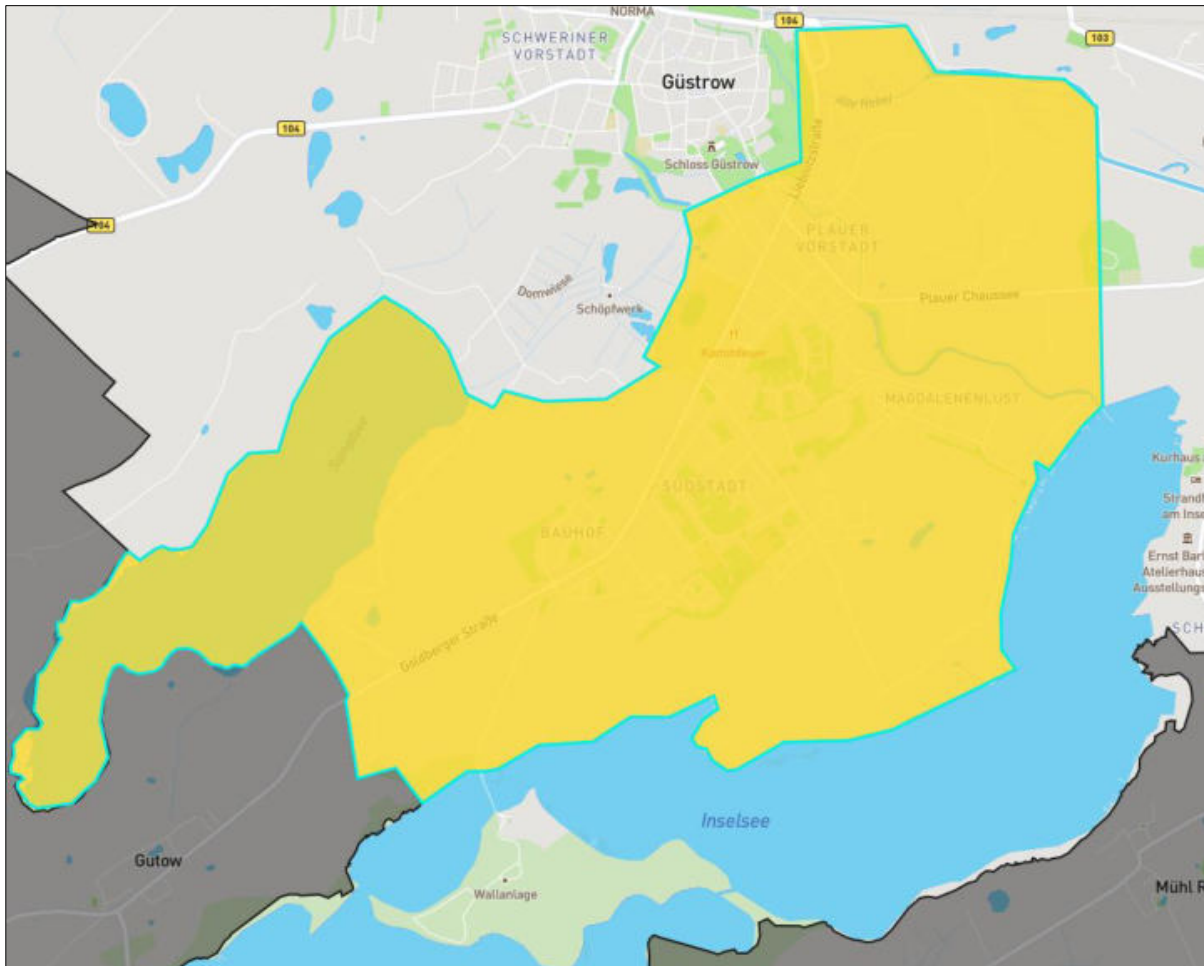


Abbildung 74: Gebietsgrenzen Südstadt

Das Gebiet der Südstadt (Abbildung 74) legt sich im Norden entlang der Altstadt und dem Gebiet Ost bzw. Südost. Im Süden ist der Insensee die natürliche Grenze. Im Westen ist der Sumpfwald und das Gebiet West die Begrenzung. Das Gebiet umfasst die Ortsteile Bauhof, Südstadt, Magdalenaenlust, das Goldberg Viertel und das Plauer Viertel.

2.7.2 Gebäudebestand

Durch die Kombination von frei verfügbaren Geodaten aus OpenStreetMap und den Informationen des amtlichen Liegenschaftskatasters ALKIS konnten im Gebiet der Südstadt insgesamt 2.038 Gebäude analysiert werden. Auf Basis dieser Datengrundlage erfolgt auch die Zuordnung der Gebäude zu unterschiedlichen Nutzungskategorien. Durch die Datenerhebung konnten im Gebiet der Südstadt insgesamt 2.038 Gebäude analysiert werden. Wie in Abbildung 75 dargestellt, besteht der größte Teil dieser Gebäude aus Wohnhäusern, gefolgt von Bauwerken aus dem Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor. Industrie- und Produktionsgebäude sowie öffentliche Gebäude machen hingegen nur einen geringen Anteil aus. An diesem Punkt erfolgt noch keine Unterscheidung in beheizte oder unbeheizte Gebäude! Dies verdeutlicht, dass die Wärmewende eine kleinteilige Herausforderung darstellt und sich insbesondere im Wohnsektor vollziehen wird.

Die Untersuchung der Baualtersklassen (siehe Abbildung 76) zeigt, dass fast 26 % der Gebäude kein bekanntes Baualter aufweisen. 30 % der Gebäude vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet wurden, die Anforderungen zur Optimierung der Gebäudehülle festlegte. Nur knapp 3 % des Gebäudebestands stammt aus Bauwerken, die vor 1919 errichtet wurden. Diese Altbauten verfügen über das größte Potenzial für Sanierungsmaßnahmen, da sie – sofern bislang nur wenig modernisiert – meist einen besonders hohen spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Aufgrund ihrer soliden Bauweise eignen sie sich zwar gut für Sanierungen, jedoch können denkmalrechtliche Vorgaben dabei Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial optimal auszuschöpfen, sind daher gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte sehr hilfreich.

Eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet (siehe Abbildung 77) zeigt, dass Gebäude, die vor 1978 errichtet wurden, dominieren. Besonders in Bereichen mit älteren Gebäuden ist die Identifizierung geeigneter Sanierungsgebiete von großer Bedeutung. Zudem spielt die Verteilung der Baualtersklassen eine wesentliche Rolle für die Planung von Wärmenetzen.



Abbildung 75: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet Südstadt

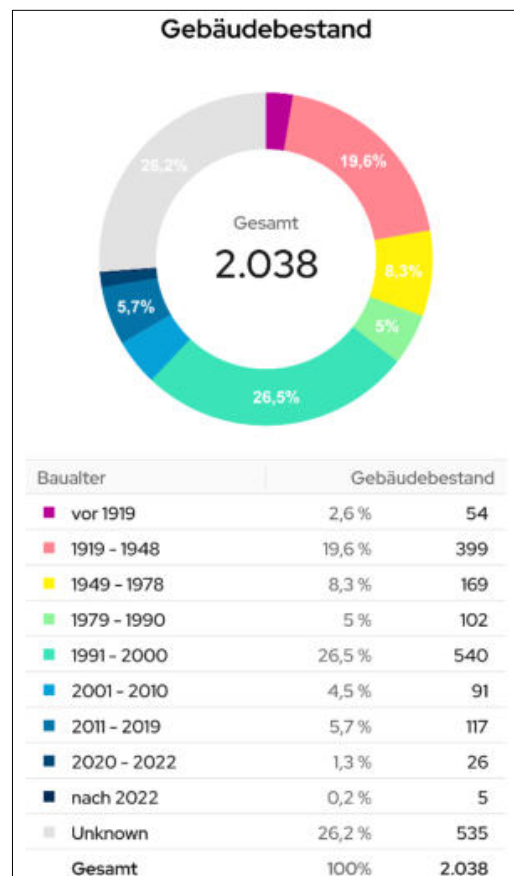


Abbildung 76: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet Südstadt

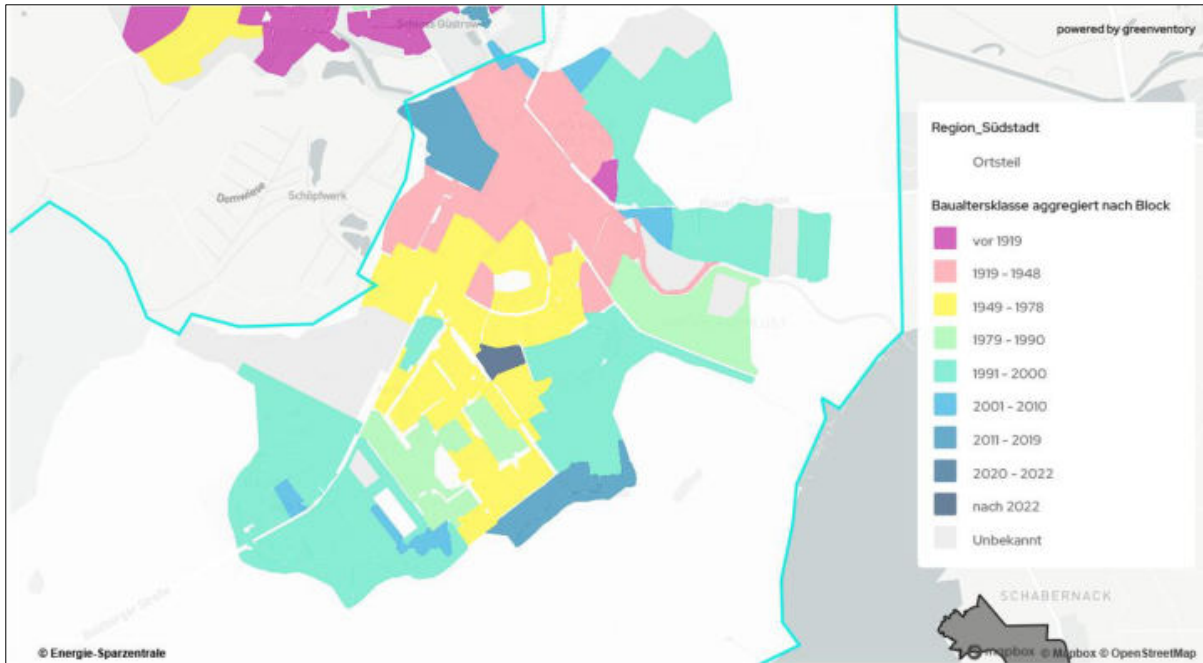


Abbildung 77: Verteilung der Baualterklassen für Gebäude – Gebiet Südstadt

Um den Sanierungsstand der Wohngebäude abzuschätzen, wurde eine grobe Einteilung in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, basierend auf Baujahr, Energieverbrauch und Grundfläche. Die Analyse dieser Effizienzklassen für Wohngebäude zeigt, dass vergleichsweise viele Gebäude umfassend saniert werden sollten. Ein Großteil der Gebäude weist eine schlechte Energieeffizienz auf (siehe Abbildung 78). Nahezu 50 % der Gebäude mit zugeordnetem Wärmebedarf fallen in die Effizienzklassen E bis H, was auf unsanierte oder nur gering sanierte Altbauten hinweist. Durch gezielte energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen deutlich reduziert werden. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Hinzu kommen die aufwendigeren Sanierungen durch den Denkmalschutz.

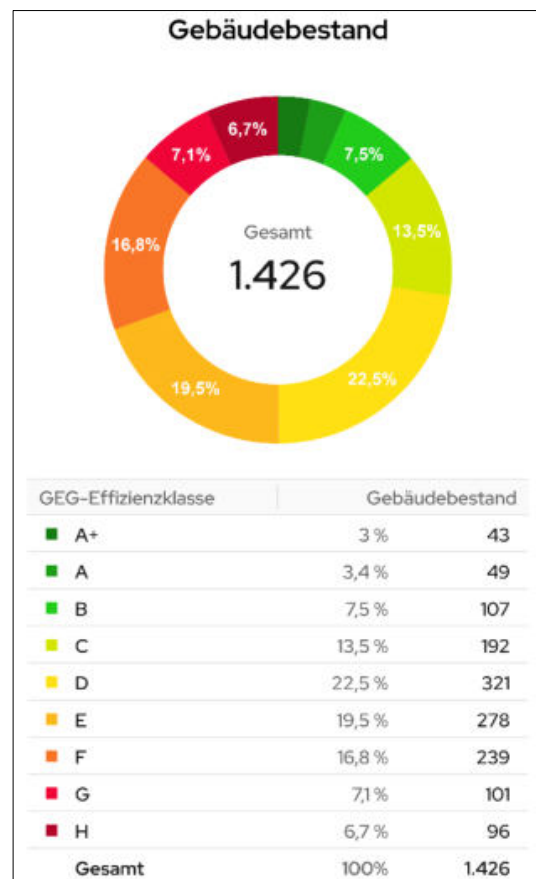


Abbildung 78: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet Südstadt

2.7.3 Wärmebedarf

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 79 dargestellt.

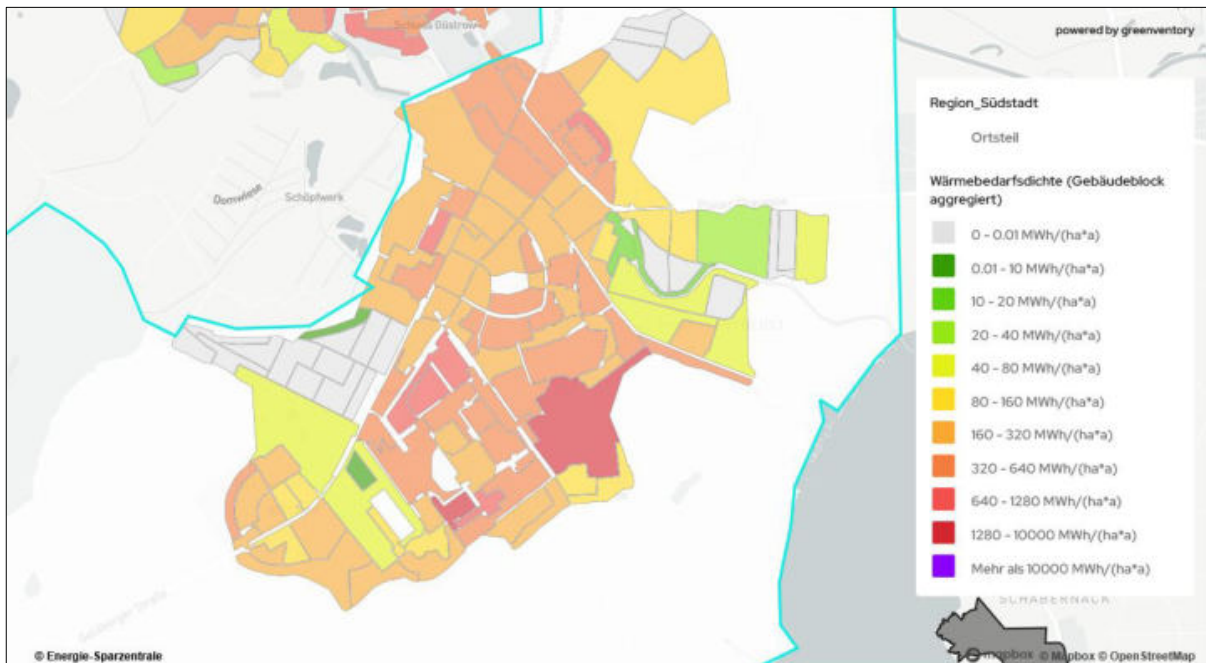


Abbildung 79: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet Südstadt

Der Wärmebedarf wurde bei Gebäuden mit leitungsgebundenen Heizsystemen (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen oder Nachtspeicherheizungen) anhand der tatsächlich gemessenen Endenergieverbräuche berechnet. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Wirkungsgrade der eingesetzten Heiztechnologien ließ sich daraus die benötigte Nutzenergie ableiten.

Für Gebäude, die nicht über leitungsgebundene Systeme versorgt werden (Öl-, Holz- oder Kohleheizungen), sowie für Fälle, in denen keine Informationen zum Heizsystem vorlagen, wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale abgeschätzt. Durch Anwendung typischer Wirkungsgrade konnte anschließend auf den entsprechenden Endenergieverbrauch rückgeschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf in der Südstadt etwa 117 GWh jährlich (siehe Abbildung 80). Mit 51 % ist der Industriesektor anteilig am stärksten vertreten, während auf den Wohnsektor ein Anteil von 37 % entfällt. Öffentliche Bauten sowie der Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) haben in etwa gleiche Anteile zwischen 5,6 % und 6,6 %.

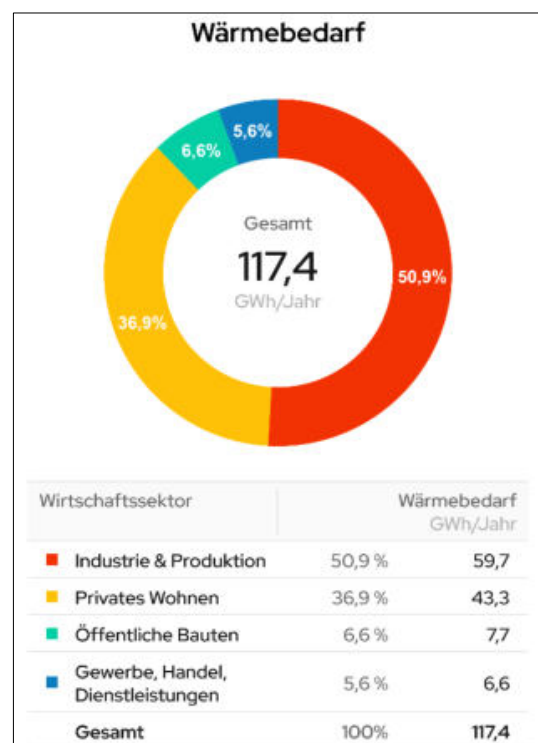


Abbildung 80: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet Südstadt

2.7.4 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 137 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 81). Erdgas trägt mit 95 GWh/a (70 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt vom Wärmenetz mit 33 GWh/a (24 %). Heizöl trägt mit 7 GWh/a (5 %) zur Wärmeerzeugung bei, während Holzpellets mit 0,6 GWh/a (0,4 %) einen weiteren Anteil liefern. Strom macht derzeit nur 0,8 GWh/a (0,2 %) aus. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung.

2.7.5 Infrastruktur

In dem Bereich der Südstadt befinden sich Teile des städtischen Gasnetzes mit einer Länge von fast 58 km (siehe Abbildung 82). Der Endenergiebedarf der gasnetzgebundenen Energieträger entspricht ca. 95 GWh/a. Ungefähr 70 % aller Gebäude haben einen Gasanschluss.

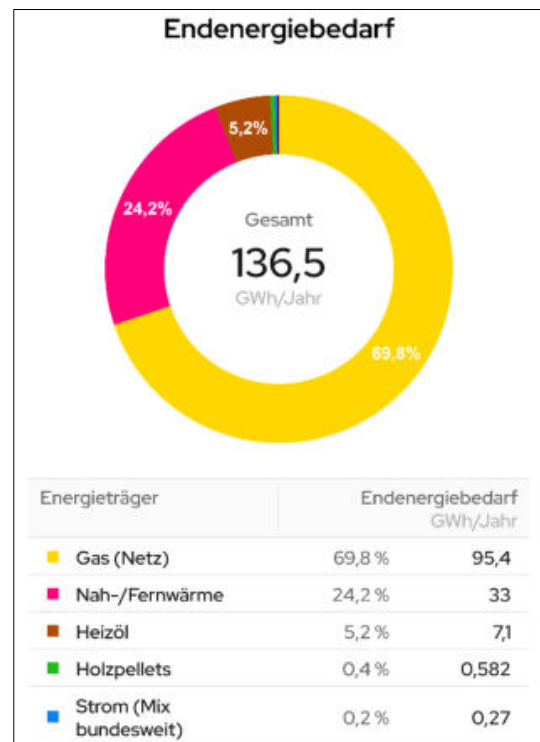


Abbildung 81: Endenergiebedarf nach Energieträgern – Gebiet Südstadt



Abbildung 82: Erdgasnetz - Gebiet Südstadt

Das Wärmenetz im Süden liegt im Bereich Plauer Chaussee und erstreckt sich über ein größeres Wohngebiet am Stadtrand. Es versorgt vor allem Wohnhäuser sowie einzelne öffentliche Einrichtungen und ist so ausgelegt, dass die Wärme über ein verzweigtes Leitungsnetz in die angrenzenden Quartiere verteilt wird. Das Gebiet grenzt an landwirtschaftlich genutzte Flächen und Grünbereiche, wodurch das Netz eine wichtige Rolle für die Versorgung der wachsenden Wohnbebauung in diesem Stadtteil übernimmt.



Abbildung 83: Wärmenetz Südstadt - Gebiet Südstadt

Eine Kälteinfrastruktur ist nicht vorhanden.

2.7.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die aktuellen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich des Projektgebiets belaufen sich auf 31 Kilotonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 50 % auf den Sektor „Industrie & Produktion“, zu 38 % auf den Sektor „Privates Wohnen“, zu 7 % auf „Öffentliche Bauten“ und zu 6 % auf „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (siehe Abbildung 84). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf. Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

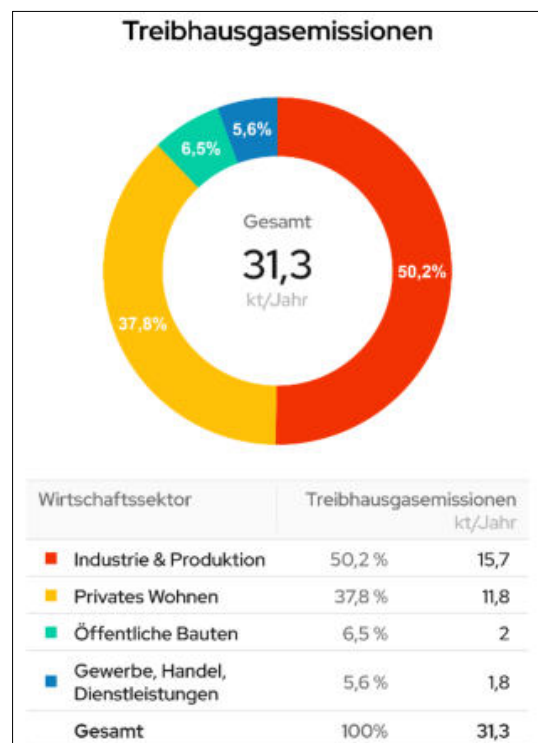


Abbildung 84: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet Südstadt

Die Hauptquelle der Treibhausgasemissionen ist mit 93 % das Erdgas, gefolgt von Heizöl mit knapp 7 %. Zusammen verursachen diese beiden fossilen Energieträger ca. 99 % der gesamten Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Beitrag des Stroms liegt derzeit nur bei 0,3 %, ist aber dennoch relevant, da der deutsche Strommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Kohle macht ebenfalls 0,3 % aus (siehe Abbildung 85). Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen vor allem durch den Ausstieg aus Erdgas und Heizöl sowie den Ausbau erneuerbarer Stromquellen erreicht werden muss. Insbesondere der Stromsektor spielt dabei eine zentrale Rolle, da die Zahl der Wärmepumpen künftig stark steigen wird.

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 86 dargestellt. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung von Gebäuden mit sehr hohen Wärmebedarfen gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen kann auch eine Verbesserung der Luftqualität bewirken, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringen kann.

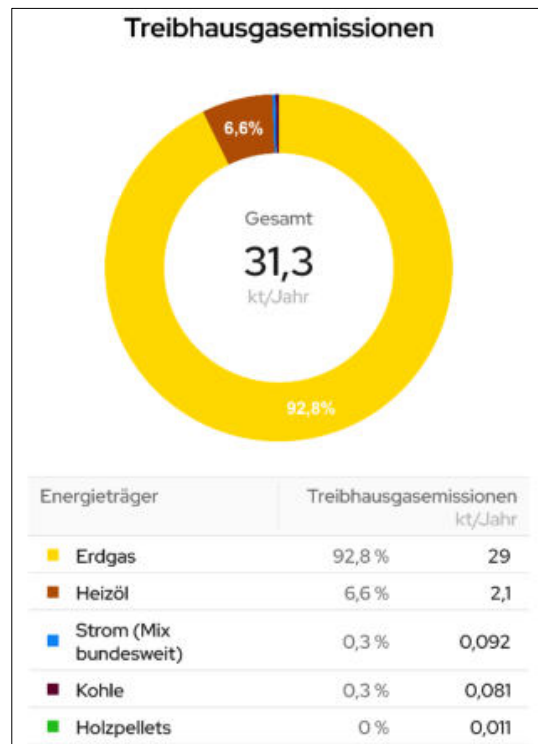


Abbildung 85: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet Südstadt

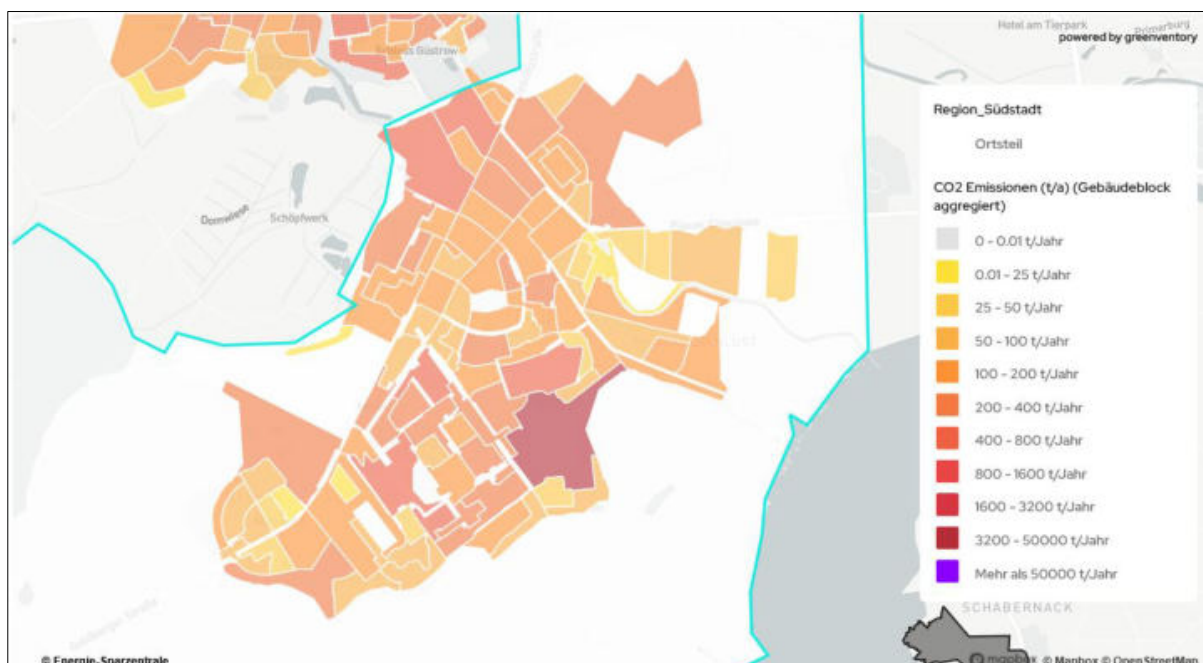


Abbildung 86: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet Südstadt

Die Berechnung der Emissionen basiert auf spezifischen Emissionsfaktoren, die in Tabelle 10 dargestellt sind. Diese Faktoren berücksichtigen den Heizwert der jeweiligen Energieträger und zeigen die Auswirkungen verschiedener Brennstoffe auf den Treibhausgasausstoß. Besonders

relevant ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors: Der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix soll sich voraussichtlich von 0,328 tCO₂/MWh (2025) auf 0,025 tCO₂/MWh im Jahr 2045 reduzieren – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

2.7.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die durchgeführte Bestandsanalyse, von 2.038 analysierten Gebäuden in der Region Südstadt hat ergeben, dass nur knapp 3 % des Gebäudebestand vor 1919 erbaut wurde. Die Untersuchung der Baualtersklassen zeigt, dass fast 26 % der Gebäude kein bekanntes Baualter aufweisen. 30 % der Gebäude wurden vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet. Nur fast 3 % des Gebäudebestands stammt aus Bauwerken, die vor 1919 errichtet wurden. Der größte Anteil (27 %) der Gebäude wurde im Zeitraum zwischen 1991 und 2000 erbaut wurden. Nahezu 50 % der Bauten können der Effizienzklasse F-H zugeordnet werden. Der jährliche Heizenergiebedarf beläuft sich auf etwa 117 GWh, wobei der Industriesektor mit 51 % den größten Anteil daran trägt. Der Bedarf an Endenergie wird zu fast 70 % durch Erdgas gedeckt. Die Gesamtheit der Energieträger resultiert in jährlichen Emissionen von 31.000 Tonnen, wobei der Industriesektor mit 50 % den größten Anteil daran trägt. Das Private Wohnen ist der zweitgrößte Sektor mit ca. 38 %.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht somit die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil alter Gebäude ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

2.8 Gebiet West

2.8.1 Beschreibung des Projektgebietes

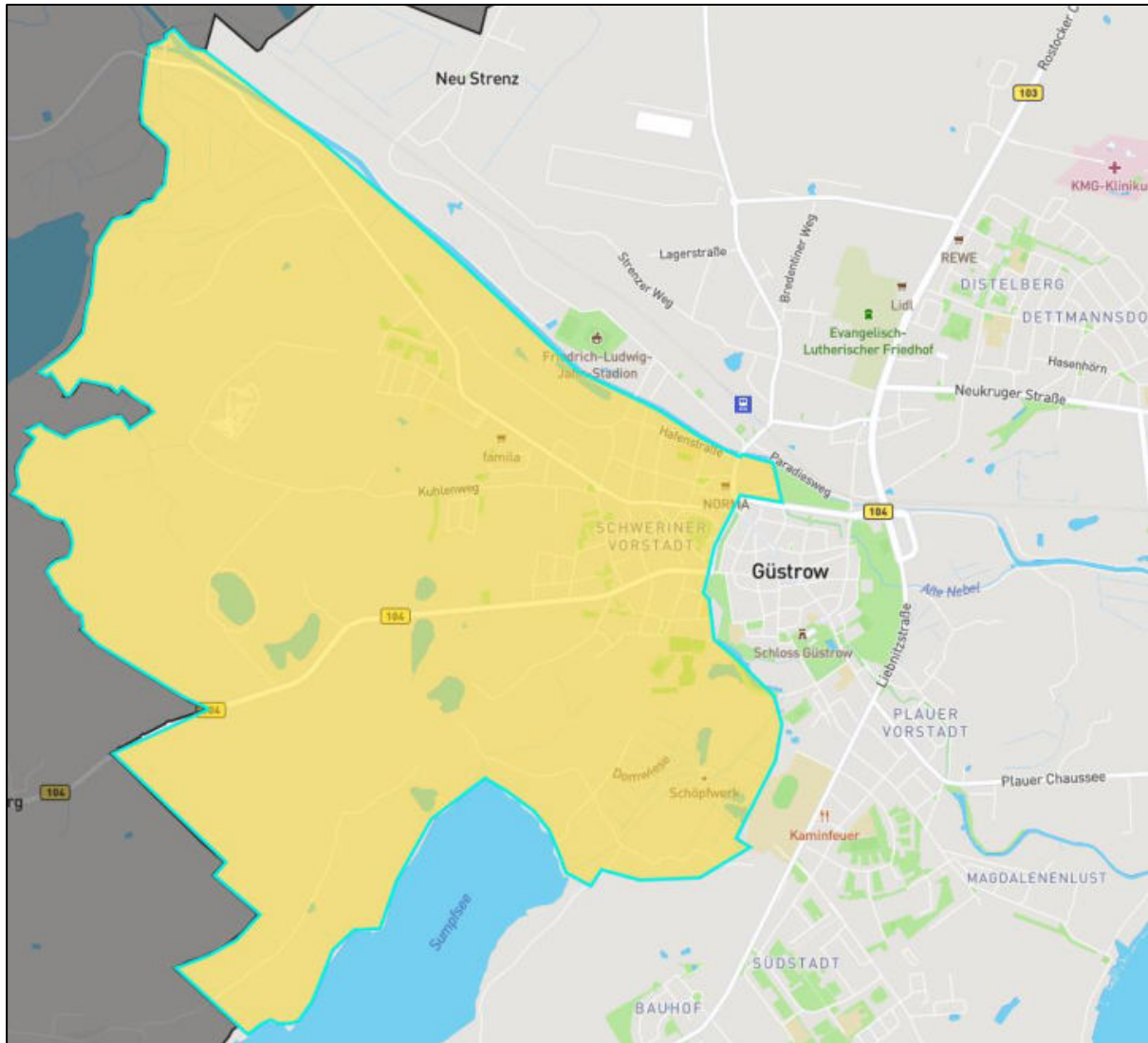


Abbildung 87: Gebietsgrenzen West

Das Gebiet im Westen (Abbildung 87) startet im Norden entlang des Bützow-Güstrow-Kanals und ist in Westrichtung durch die Altstadt und die Südstadt begrenzt. Im Süden ist der Sumpfsee die natürliche Grenze. Die integrierten Ortsteile sind die Weststadt und das Schweriner Viertel.

2.8.2 Gebäudebestand

Durch die Kombination von frei verfügbaren Geodaten aus OpenStreetMap und den Informationen des amtlichen Liegenschaftskatasters ALKIS konnten im Gebiet der Region West insgesamt 2.027 Gebäude analysiert werden. Auf Basis dieser Datengrundlage erfolgt auch die Zuordnung der Gebäude zu unterschiedlichen Nutzungskategorien. Wie in Abbildung 88 dargestellt, besteht der größte Teil dieser Gebäude aus Wohnhäusern, gefolgt von Bauwerken aus dem Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungssektor. Industrie- und Produktionsgebäude sowie öffentliche Gebäude machen hingegen nur einen geringen Anteil aus. An diesem Punkt erfolgt noch keine Unterscheidung in beheizte oder unbeheizte Gebäude! Dies verdeutlicht, dass die Wärmewende eine kleinteilige Herausforderung darstellt und sich insbesondere im Wohnsektor vollziehen wird.

Die Untersuchung der Baualtersklassen (Abbildung 89) zeigt, dass 26,5 % der Gebäude kein bekanntes Baualter aufweisen. 56 % der Gebäude wurden vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet, die Anforderungen zur Optimierung der Gebäudehülle festlegte. Besonders hervorzuheben ist, dass 22 % des Gebäudebestands aus Bauwerken stammt, die vor 1919 errichtet wurden. Diese Altbauten verfügen über das größte Potenzial für Sanierungsmaßnahmen, da sie – sofern bislang nur wenig modernisiert – meist einen besonders hohen spezifischen Wärmebedarf aufweisen. Aufgrund ihrer soliden Bauweise eignen sie sich zwar gut für Sanierungen, jedoch können denkmalrechtliche Vorgaben dabei Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial optimal auszuschöpfen, sind daher gezielte Energieberatungen und individuell angepasste Sanierungskonzepte sehr hilfreich.

Eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet (siehe Abbildung 90) zeigt, dass Gebäude, die vor 1948 errichtet wurden, dominieren. Besonders in Bereichen mit älteren Gebäuden ist die Identifizierung geeigneter Sanierungsgebiete von großer Bedeutung. Zudem spielt die Verteilung der Baualtersklassen eine wesentliche Rolle für die Planung von Wärmenetzen.

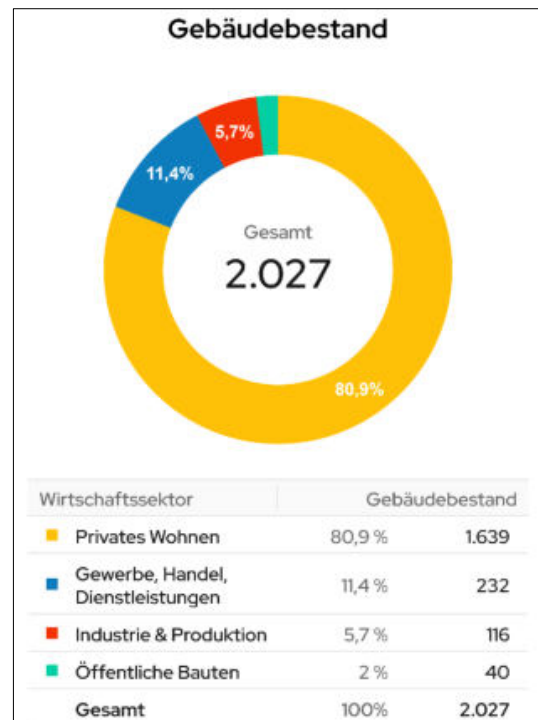


Abbildung 88: Gebäudeanzahl nach Sektoren – Gebiet West

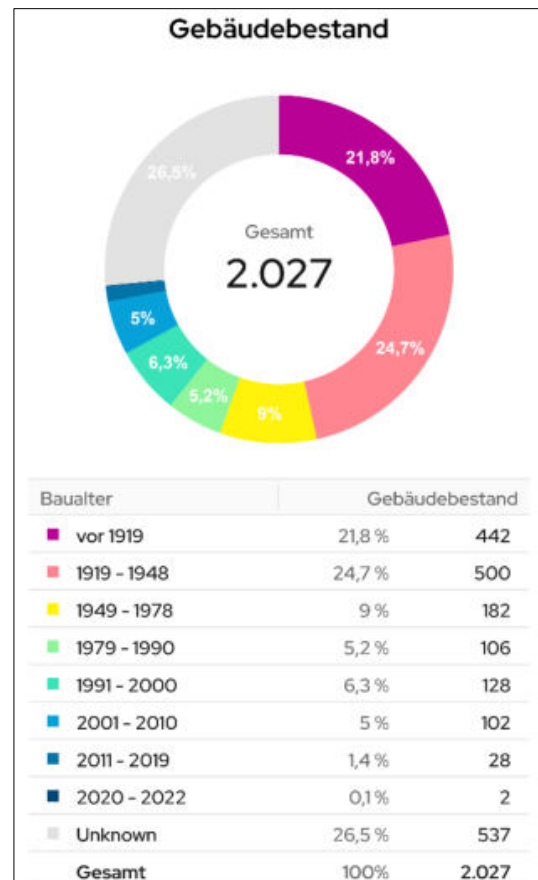


Abbildung 89: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen – Gebiet West

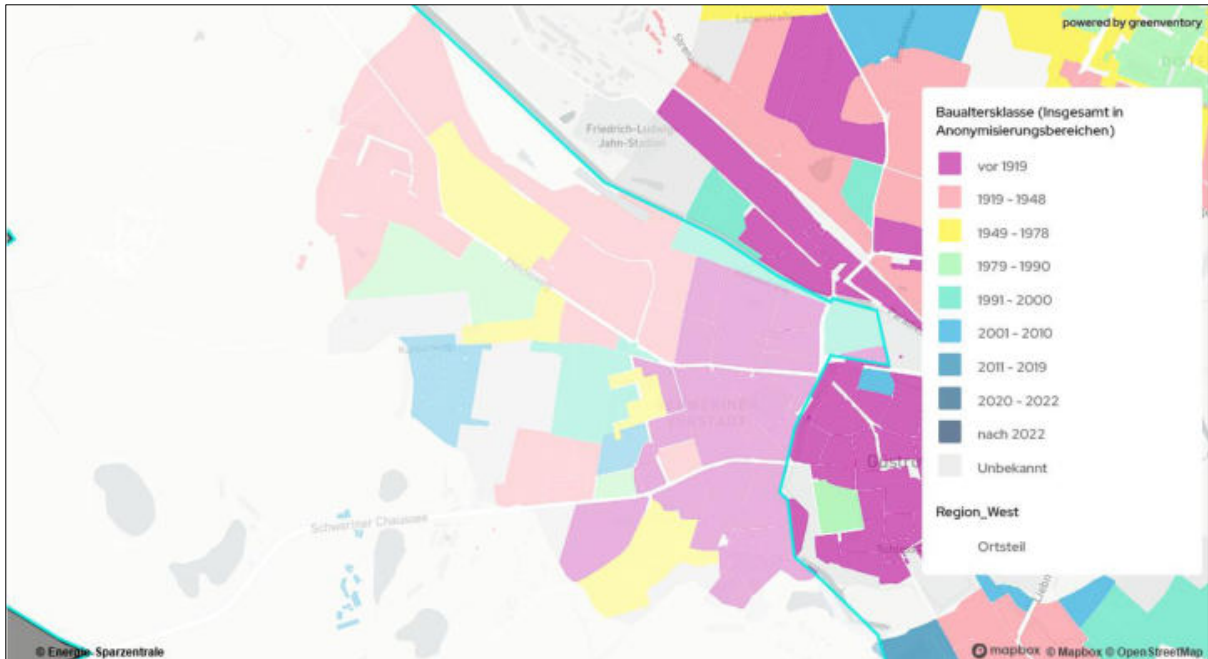


Abbildung 90: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude – Gebiet West

Um den Sanierungsstand der Wohngebäude abzuschätzen, wurde eine grobe Einteilung in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, basierend auf Baujahr, Energieverbrauch und Grundfläche. Die Analyse dieser Effizienzklassen für Wohngebäude zeigt, dass vergleichsweise viele Gebäude umfassend saniert werden sollten. Ein Großteil der Gebäude weist eine schlechte Energieeffizienz auf (siehe Abbildung 91). Nahezu 50 % der Gebäude mit zugeordnetem Wärmebedarf fallen in die Effizienzklassen F bis H, was auf unsanierte oder nur gering sanierte Altbauten hinweist. Durch gezielte energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen deutlich reduziert werden. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Auch muss hier einschränkend bemerkt werden, dass individuelle Sanierungen, die nicht baugenehmigungspflichtig oder bauanzeigepflichtig waren, nicht erfasst werden konnten. Hinzu kommen die aufwendigeren Sanierungen durch den Denkmalschutz.

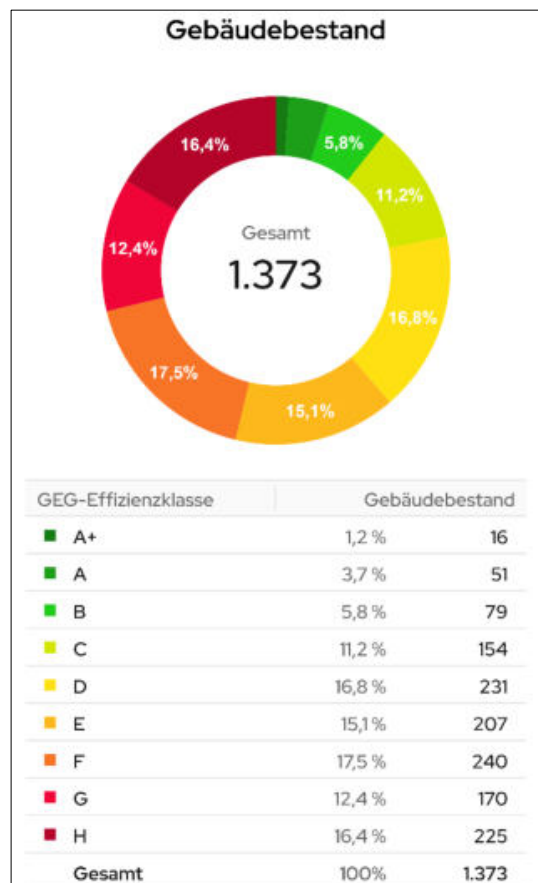


Abbildung 91: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen – Gebiet West

2.8.3 Wärmebedarf

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 92 dargestellt.

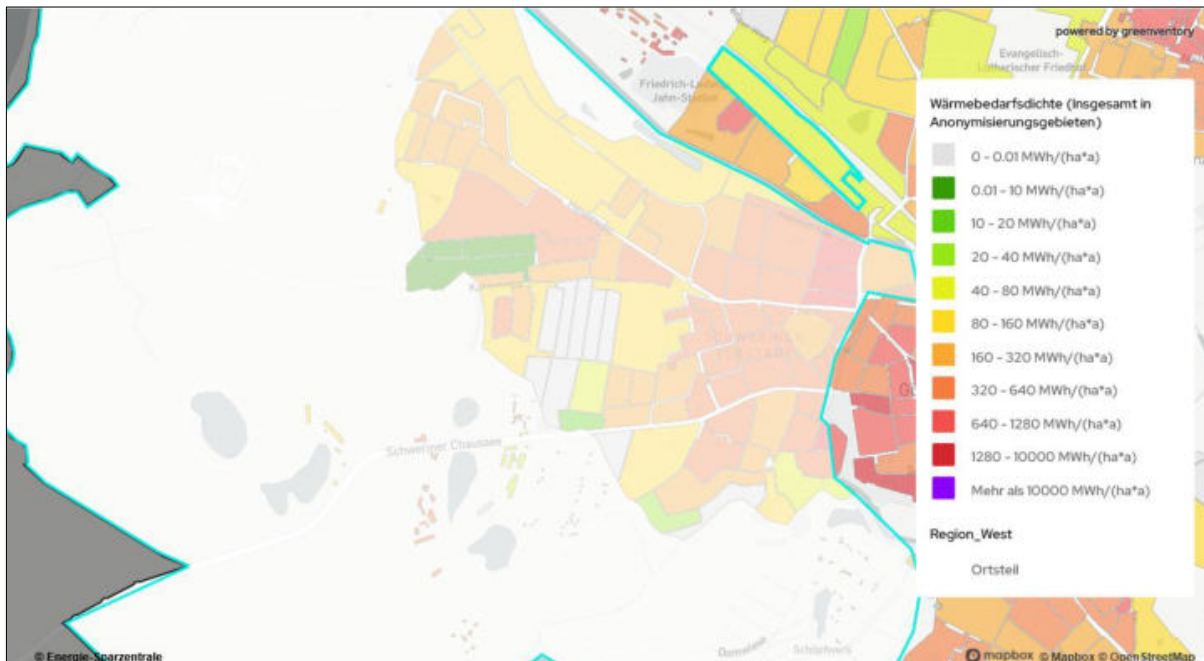


Abbildung 92: Verteilung der Wärmebedarfe je nach Baublock – Gebiet West

Der Wärmebedarf wurde bei Gebäuden mit leitungsgebundenen Heizsystemen (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen oder Nachtspeicherheizungen) anhand der tatsächlich gemessenen Endenergieverbräuche berechnet. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Wirkungsgrade der eingesetzten Heiztechnologien ließ sich daraus die benötigte Nutzenergie ableiten.

Für Gebäude, die nicht über leitungsgebundene Systeme versorgt werden (Öl-, Holz- oder Kohleheizungen), sowie für Fälle, in denen keine Informationen zum Heizsystem vorlagen, wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiterer gebäudespezifischer Merkmale abgeschätzt. Durch Anwendung typischer Wirkungsgrade konnte anschließend auf den entsprechenden Endenergieverbrauch rückgeschlossen werden.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf in der Region West 46,4 GWh jährlich (siehe Abbildung 93). Mit 68 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie ein Anteil von 9,2 % entfällt. Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) sind mit 24 % drittgrößter Sektor. Auf Öffentliche Bauten entfallen 8 % des Gesamtwärmebedarfs.

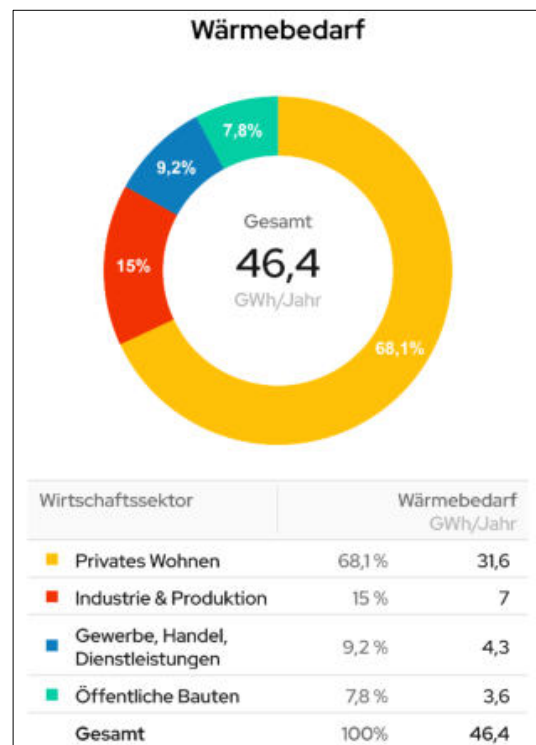


Abbildung 93: Wärmebedarf nach Sektoren – Gebiet West

2.8.4 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 54,6 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 94). Das Gasnetz trägt mit 39,4 GWh/a (72,3 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt vom Wärmenetz mit 6,1 GWh/a (11,1 %). Heizöl trägt mit 5,5 GWh/a (10,1 %) zur Wärmeerzeugung bei, während Holzpellets mit 2,6 GWh/a (4,7 %) einen weiteren Anteil liefern. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung.

2.8.5 Infrastruktur

In der Region West befinden sich Teile des städtischen Gasnetzes mit einer Länge von ca. 117 km (Abbildung 95). Der Endenergiebedarf der gasnetzgebundenen Energieträger entspricht fast 40 GWh/a. Ungefähr 72 % aller Gebäude haben einen Gasanschluss.

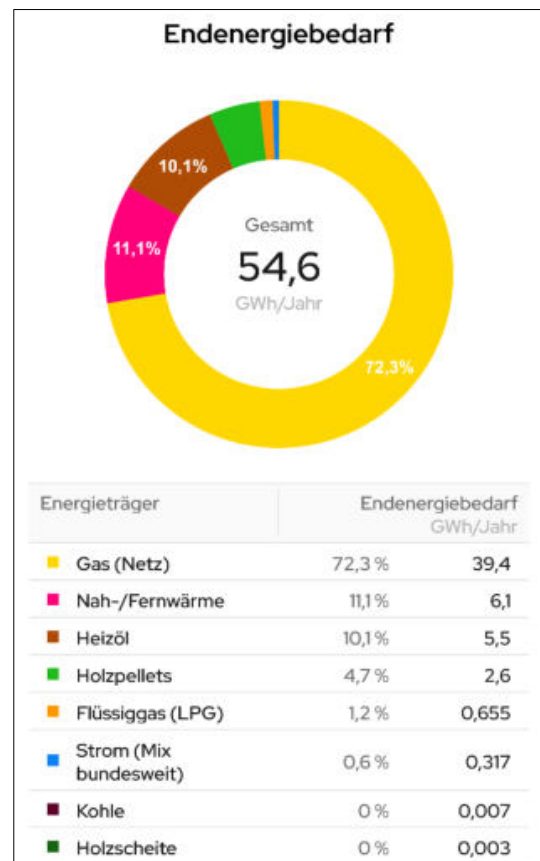


Abbildung 94: Endenergiebedarf nach Energieträgern (gekürzt) - Gebiet West

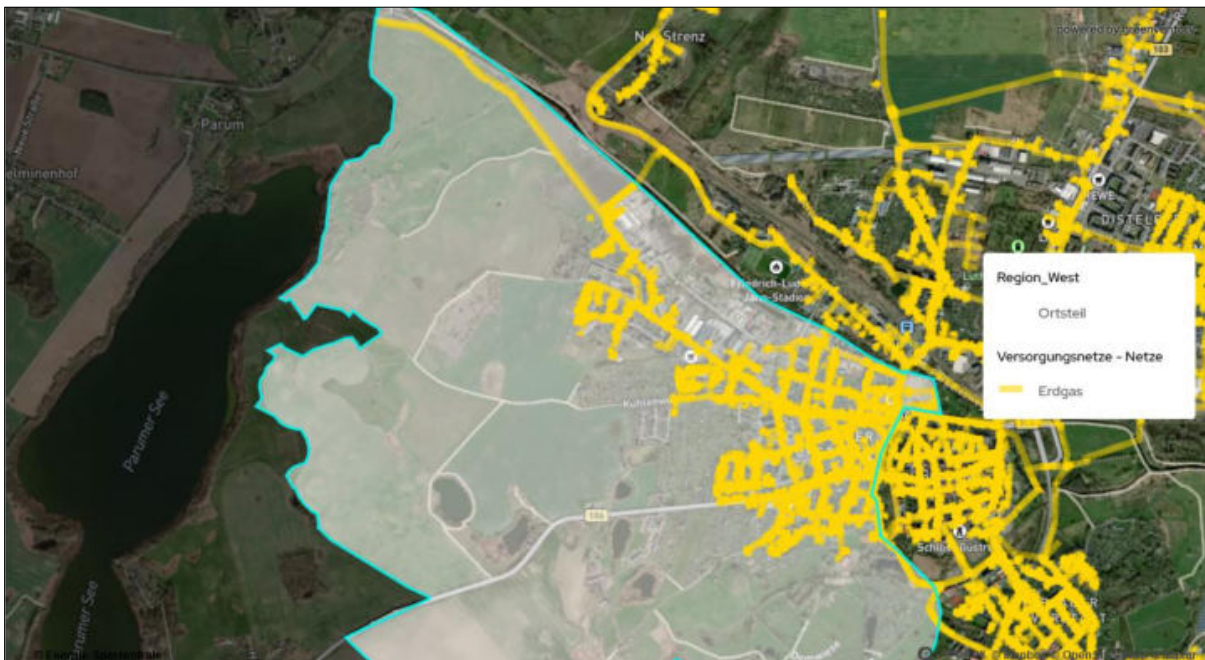


Abbildung 95: Erdgasnetz - Gebiet West

In der Region West gibt es einige größere sowie kleinere Wärmenetze. Das Netz mit der Bezeichnung HKW West erstreckt sich über ein weitläufiges Wohngebiet und bindet zahlreiche Straßen und Mehrfamilienhäuser an. Es versorgt überwiegend Wohnbebauung sowie einige kleinere Gewerbeeinheiten.



Abbildung 96: Wärmenetz HKW West - Gebiet West

Das zweite Netz erstreckt sich weiter Richtung Süden. Das Gebiet ist durch eine Mischung verschiedener Nutzungsarten gekennzeichnet: Vorwiegend befinden sich dort Wohngebäude, ergänzt durch einige öffentliche Einrichtungen. Die Leitungen verlaufen entlang der Hauptstraßen und erschließen mehrere Nebenstraßen, wodurch eine hohe Anschlussdichte gewährleistet wird.



Abbildung 97: Wärmenetz HZ Elisabethstr.MHZ Hasenwald - Gebiet West

Das dritte Netz ist deutlich kleiner und konzentriert sich auf ein kompaktes Wohngebiet. Es verbindet einige Straßenzüge und versorgt vor allem Einfamilienhäuser. Aufgrund der geringen Ausdehnung ist es ein typisches Nahwärmenetz mit kurzen Transportwegen.



Abbildung 98: Wärmenetz HZ Hafenstraße/Bützower Straße - Gebiet West

Das letzte Netz liegt im Bereich der Schule am Hasenwald. Es stellt die Wärmeversorgung für den Bildungsstandort sowie den angrenzenden Hort sicher. Damit gewährleistet es eine stabile Versorgung für Unterrichts- und Gemeinschaftsräume.

Für das Wärmenetz Stahlhof fehlt noch die Erzeugungsanlage. Das BHKW befindet sich derzeit in Planung.



Abbildung 99: Wärmenetz Stahlhof - Gebiet West

2.8.6 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Die aktuellen Treibhausgasemissionen im Wärmebereich des Projektgebiets belaufen sich auf 12 Kilotonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 70,1 % auf den Sektor „Privates Wohnen“, zu 13,7 % auf „Industrie & Produktion“, zu 8,6 % auf „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ und zu 7,6 % auf „Öffentliche Bauten“ (siehe Abbildung 100). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf. Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

Die Hauptquelle der Treibhausgasemissionen ist mit 84 % das Erdgas, gefolgt von Heizöl mit 13,4 %. Zusammen verursachen diese beiden fossilen Energieträger 97,4 % der gesamten Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Beitrag des Stroms liegt bei 0,9 %, ist aber dennoch relevant, da der deutsche Strommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Holzpellets machen mit 0,4 % nur einen geringen Anteil aus (siehe Abbildung 101). Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Reduktion der Treibhausgasemissionen vor allem durch den Ausstieg aus Erdgas und Heizöl sowie den Ausbau erneuerbarer Stromquellen erreicht werden muss. Insbesondere der Stromsektor spielt dabei eine zentrale Rolle, da die Zahl der Wärmepumpen künftig stark steigen wird.

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 102 dargestellt. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung von Gebäuden mit sehr hohen Wärmebedarfen gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen kann auch eine Verbesserung der Luftqualität bewirken, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringen kann.

Die Berechnung der Emissionen basiert auf spezifischen Emissionsfaktoren, die in Tabelle 10 dargestellt sind. Diese Faktoren berücksichtigen den Heizwert der jeweiligen Energieträger und zeigen die Auswirkungen verschiedener Brennstoffe auf den Treibhausgasausstoß. Besonders relevant ist die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors: Der Emissionsfaktor für den deutschen

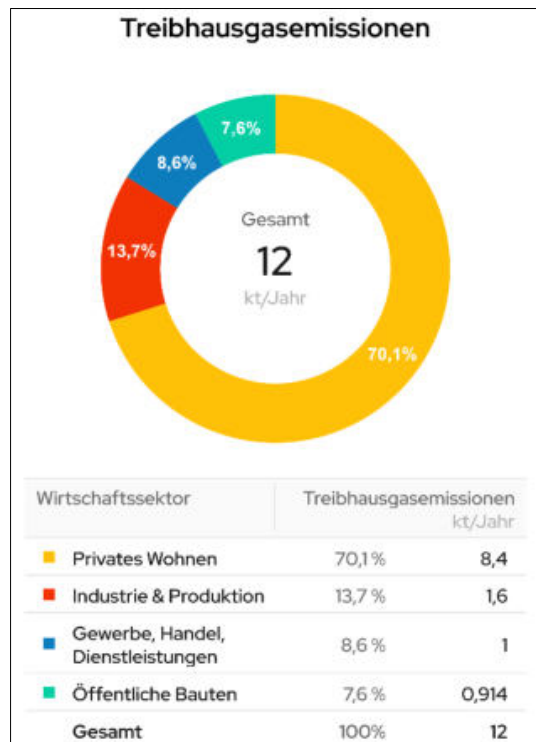


Abbildung 100: Treibhausgasemissionen nach Sektoren – Gebiet West

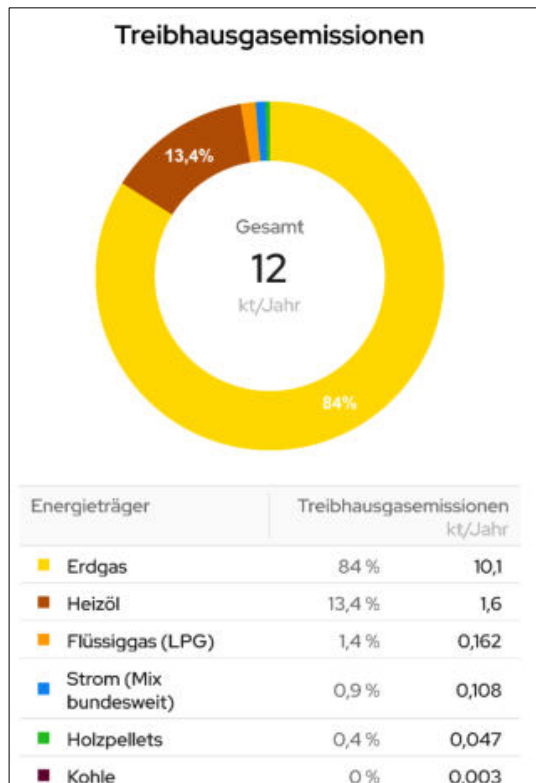


Abbildung 101: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (gekürzt) – Gebiet West

Strommix soll sich voraussichtlich von 0,328 tCO₂/MWh (2025) auf 0,025 tCO₂/MWh im Jahr 2045 reduzieren – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

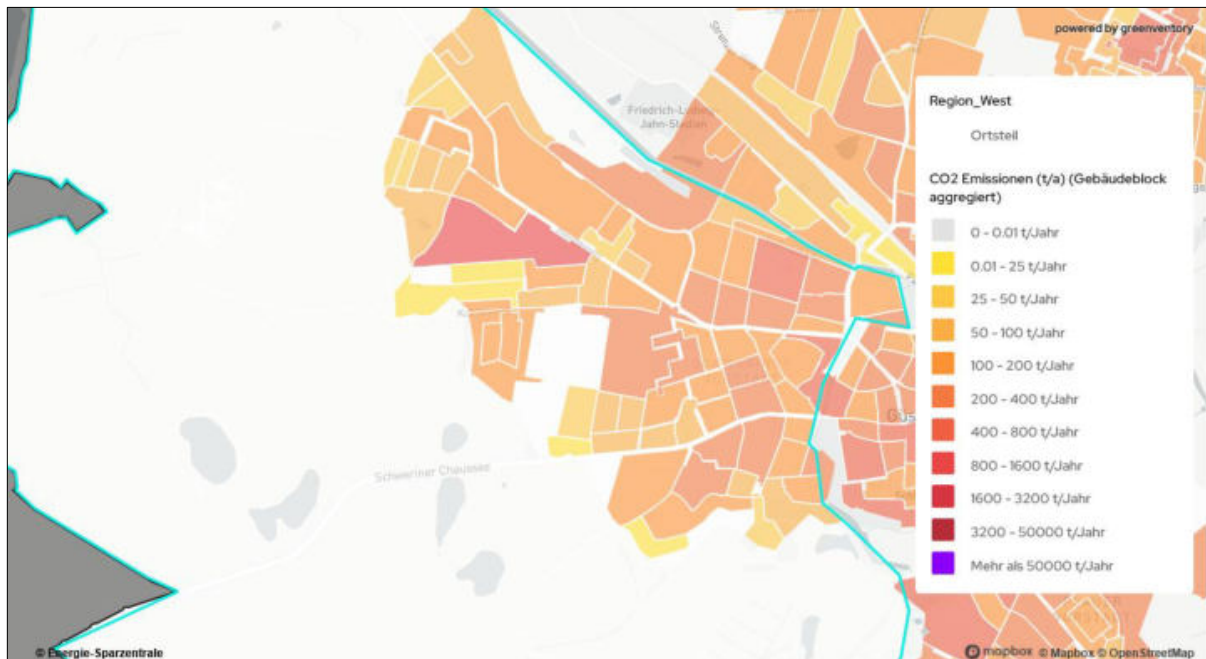


Abbildung 102: Verteilung der Treibhausgasemissionen – Gebiet West

2.8.7 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die durchgeführte Bestandsanalyse, von 2.027 analysierten Gebäuden in der Region West, hat ergeben, dass der Gebäudebestand zu über 21 % vor 1919 erbaut wurde und nahezu 50 % der Bauten der Effizienzklasse F-H zugeordnet werden können. Der jährliche Heizenergiebedarf beläuft sich auf 46,4 GWh, wobei der Wohnsektor mit 68 % den größten Anteil daran trägt. Der Bedarf an Endenergie wird zu 84 % durch Erdgas gedeckt. Die Gesamtheit der Energieträger resultiert in jährlichen Emissionen von 12.000 Tonnen, wobei der Wohnsektor mit 70 % den größten Anteil daran trägt.

Die Bestandsanalyse verdeutlicht somit die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil alter Gebäude ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

3 Potenzialanalyse

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

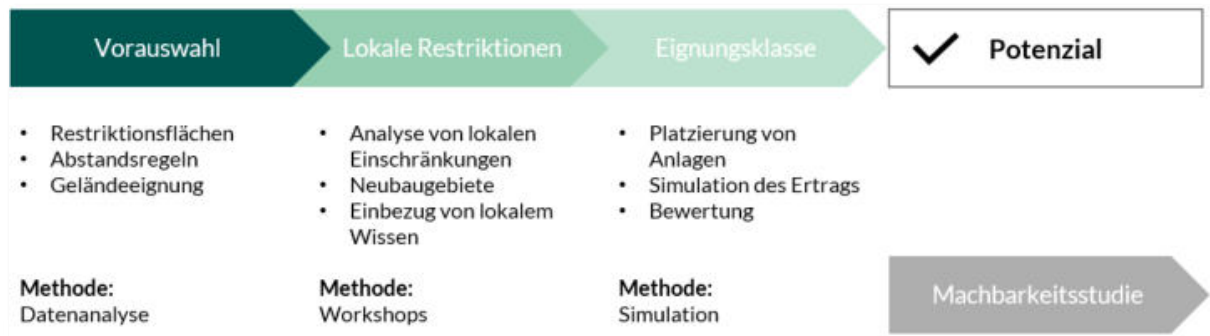


Abbildung 103: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

3.1 Erfasste Potenziale

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

- **Biomasse:** Erschließbare Energie aus organischen Materialien

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder verbrannt oder das Substrat zu Biogas fermentiert. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Maissilage oder Biomüll. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher möglicher Temperaturniveaus. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für kommunale Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse grundsätzlich nur einen geringen Beitrag zur Strom- und Wärmeerzeugung leisten könnte. Der Rohstoff Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden, anstatt die überschüssige Wärme per Freikühler oder Fackel an die Umwelt abzugeben. Biomasse-Projekte mit der Nutzung von Strom und Wärme sollten Projekten zur reinen Stromproduktion vorgezogen werden.

- **Windenergie:** Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung und sind eine zentrale Form der Windenergienutzung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale

Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge. Allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind und die Analyse der Windflächen außerhalb der KWP erfolgen sollte.

- **Solarthermie (Freifläche & Aufdach):** Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung

Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu den Verbrauchern zu transportieren. Geeignete Flächen werden nach technischen Anforderungen und unter Berücksichtigung weiterer Restriktionen wie Naturschutz und baulicher Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden.

Für Solarthermie auf Freiflächen gelten in der Untersuchung eine wirtschaftliche Grenze von 1000 m zu Siedlungsflächen, wobei Flächen mit einem Abstand von 200 m zu Siedlungen als gut geeignet gekennzeichnet werden, sofern keine weiteren Restriktionen vorliegen.

Die Potenzialberechnung basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden.

- **Photovoltaik (Freifläche & Aufdach):** Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung

Photovoltaik auf Freiflächen werden als grundsätzlich geeignet ausgewiesen, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen, besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Hierbei werden Flächen mit mindestens 919 Volllaststunden als gut geeignet ausgewiesen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen.

In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen, dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (220 kWh/m²a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

- **Oberflächennahe Geothermie (Kollektoren und Sonden):** Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten

Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit

Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet.

Die Technologie mit Sonden nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden.

- **Luftwärmepumpe:** Nutzung von Umweltwärme der Umgebungsluft

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter bestimmten Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Wärmepumpen nutzen die natürliche Wärme aus dem Erdreich, der Luft oder dem Grundwasser. Bis zu 100 % klimaneutral kann eine Wärmepumpe arbeiten, wenn der benötigte Strom ebenfalls aus erneuerbaren Energien erzeugt wird, zum Beispiel durch die Nutzung von Ökostrom oder die Kombination der Wärmepumpe mit einer Photovoltaikanlage auf dem Hausdach.

- **Großwärmepumpen Flüsse und Seen:** Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

Energie über Wärmepumpen die Umweltwärme aus Flüssen, Seen oder anderen Gewässern zu beziehen wird auch als Aquathermie bezeichnet. Ein Wärmetauscher entzieht ein Teil der Wärmeenergie des Gewässers und die Wärmepumpe hebt die gewonnene Wärme auf ein höheres Temperaturniveau, welches für die Beheizung von Gebäuden verwendet werden kann. Die Effizienz ist durch die Wärmeübertragungseigenschaften von Wasser gut und die Regeneration durch den natürlichen Abfluss ist in der Regel gegeben. Eine wasserrechtliche Erlaubnis ist für jede Gewässernutzung jedoch notwendig und muss sorgfältig geprüft werden.

Infobox: Wärmepumpen

Wärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser. Durch die niedrigen Investitionskosten kommen Luft-Luft- bzw. Luft-Wasser-Wärmepumpen öfter zum Einsatz und können im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden.

Dabei ist das Verhältnis von eingesetztem Strom zu gewonnener Heizenergie (COP - Coefficient of Performance) äußerst günstig, denn eine Wärmepumpe benötigt 1 Kilowattstunde Strom, um daraus bis zu 5 Kilowattstunden Heizungsenergie zu gewinnen.

Beispiel anhand der Jahresarbeitszahl (JAZ = durchschnittlicher COP für ein Jahr):

Bei einem Gebäude mit 16.000 kWh (Heiz)Energieverbrauch pro Jahr werden ca. 4.000 kWh Strom eingesetzt, um eine Wärmepumpe zu betreiben. Daraus lässt sich schließen, dass die Differenz zwischen Heizenergieverbrauch und Stromverbrauch aus der Umwelt gewonnen wird. Um nun die JAZ zu berechnen wird der Heizenergieverbrauch durch den Stromverbrauch dividiert. Also $16.000/4.000 = 4$, das ist die Jahresarbeitszahl.

Je höher die Jahresarbeitszahl ist, desto effizienter arbeitet die Luftwärmepumpe und desto sinnvoller ist deren Installation.

Diese Erfassung ist eine Basis für die Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung (siehe Abbildung 104).



Abbildung 104: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

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

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es zwar technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten.

Methode: Indikatorenmodell

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

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

In Tabelle 1 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt.

Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Möglichkeiten der Wärmeversorgung, insbesondere der Fernwärmeversorgung, in den Eignungsgebieten aufzuzeigen und zu bewerten. Im Rahmen der Potenzialanalyse nach § 16 WPG werden die Potenziale an erneuerbarer Wärme und unvermeidbarer Abwärme im Gemeindegebiet und in angrenzenden Gebieten sowohl für die Einbindung in Wärmenetze als auch für die dezentrale Nutzung in Gebäuden erhoben. Darüber hinaus werden Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs und deren realistische Umsetzungsraten aufgezeigt. Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch wirtschaftliche und soziale Faktoren bei der späteren Erschließung konkreter Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Die tatsächlich realisierbaren Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen zu ermitteln sein.





Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	<ul style="list-style-type: none"> • Abstand zu Siedlungsflächen • Flächeneignung • Infrastruktur • Naturschutz • Flächengüte
PV-Freiflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsflächen • Flächeneignung • Infrastruktur • Naturschutz • Flächengüte
PV-Dachflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Dachflächen • Mindestgrößen • Gebäudetyp • techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Biomasse	<ul style="list-style-type: none"> • Landnutzung • Naturschutz • Hektarerträge von Energiepflanzen • Heizwerte • techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie Freiflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsflächen • Flächeneignung • Infrastruktur • Naturschutz • Flächengüte • Nähe zu Wärmeverbrauchern
Solarthermie Dachflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Dachflächen • Mindestgrößen • Gebäudetyp • techno-ökonomische Anlagenparameter

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Oberflächennahe Geothermie	<ul style="list-style-type: none"> • Siedlungsflächen • Flächeneignung • Infrastruktur • Naturschutz • Wasserschutzgebiete • Nähe zu Wärmeverbrauchern
Luftwärmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeflächen • Gebäudealter • techno-ökonomische Anlagenparameter • gesetzliche Vorgaben zu Abständen

Tabelle 1: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

3.2 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden. Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein.

Infobox: Energetische Gebäudesanierung			
	Fenster	<ul style="list-style-type: none"> • 3-fach Verglasung • Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden 	800 €/m ²
↓			
	Fassade	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren 	200 €/m ²
↓			
	Dach	<ul style="list-style-type: none"> • (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden 	400 €/m ²
↓			
	Kellerdecke	<ul style="list-style-type: none"> • bei unbeheiztem Keller 	100 €/m ²

3.3 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich zu errichten und zu betreiben. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden (siehe Abbildung 105).

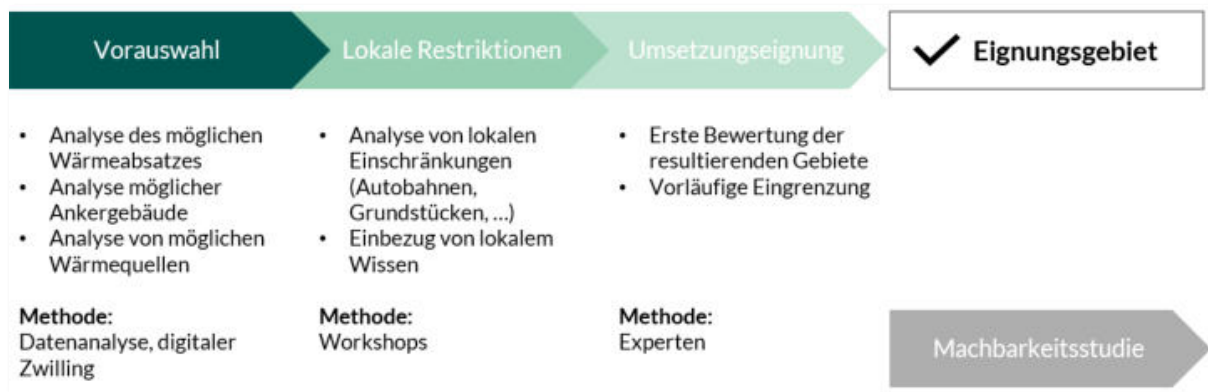


Abbildung 105: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den Potenzialen zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangsinvestitionen sowie einen beträchtlichen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesem Grund ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und Möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohner und Kunden sowie das geringe Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Im Rahmen der Wärmeplanung liegt der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten. Der Prozess der Identifikation der Eignungsgebiete erfolgt in drei Stufen. Zunächst werden die Eignungsgebiete automatisiert ermittelt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt werden. Auch bereits existierende Planungen und gegebenenfalls existierende Wärmenetze werden einbezogen. In einem zweiten Schritt werden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete näher betrachtet. Dabei fließen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wird analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erscheint. Im letzten Schritt unterziehen das Projektteam und die Kommune die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzen sie ein. Da die Festlegung der Eignungsgebiete im Rahmen der Wärmeplanung keine rechtliche Bindung hat, sind Anpassungen für Wärmenetzentwicklungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft werden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert technische Ausarbeitung des

Wärmeversorgungssystem ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

Im Rahmen der Eignungsprüfung werden anhand einer Reihe von **Prüfkriterien** der Teilgebiete identifiziert, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz eignen. Hierbei werden die Wärmelinien-dichte in kWh/(m*a) und die Wärmebedarfsdichte in MWh/(ha*a) analysiert. Um die Wirtschaftlichkeit des Wärmenetzes zu gewährleisten, sollten die Wärmelinien-dichte >2.500 kWh/(m*a) und die Wärmebedarfsdichte >250 MWh/(ha*a) betragen.

Bei der Umsetzung von Projekten sollten sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden.

3.4 Verbindlichkeit zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die vorgestellten Eignungsgebiete zu prüfenden Wärmenetzausbau- und -neubaugebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Dasselbe gilt für die im Folgenden vorgestellten identifizierten Wärmenetzeignungsgebiete. Für die Eignungsgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt werden.

Hinweis:

Für den erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Wird in einer Kommune eine Entscheidung über die Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbaugebiet auf der Grundlage eines Wärmeplans schon vor Mitte 2026 bzw. Mitte 2028 getroffen, wird der Einbau von Heizungen mit 65 % Erneuerbaren Energien schon dann verbindlich. Der Wärmeplan allein löst diese frühere Geltung der Pflichten des GEG jedoch nicht aus. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die veröffentlicht sein muss.“ (BMWK, 2024).

Das bedeutet, wenn die teilnehmenden Kommunen beschließen, vor 2028 Neu- und Ausbauggebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese veröffentlichen, gilt die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung.

Zudem hat Güstrow grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetz-Vorranggebiet auszuweisen. Gebäudeeigentümer innerhalb eines Wärmenetzvorranggebietes mit Anschluss- und Benutzungszwang sind verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird.

3.5 Fokusgebiete

Ein Fokusgebiet bezeichnet einen geografisch abgegrenzten Bereich, in dem eine bestimmte Wärmeversorgungslösung bevorzugt geplant und umgesetzt wird. Ziel ist es, durch die gezielte Auswahl geeigneter Gebiete eine möglichst effiziente strategische Wärmeplanung inklusive der notwendigen Infrastruktur zu ermöglichen. Die Auswahl erfolgt anhand spezifischer Eigenschaften des jeweiligen Gebiets, etwa Bebauungsstruktur, Wärmebedarf oder technische Potenziale.

Besonders günstige Voraussetzungen für die Nutzung von Fernwärme – etwa durch hohe Wärmedichte oder bestehende Infrastruktur – führen zu vergleichsweise niedrigen Implementierungskosten und können die Ausweisung eines Fokusgebiets für Fernwärme rechtfertigen. Ebenso kann ein Fokusgebiet für Wärmepumpen entstehen, beispielsweise bei einem hohen Anteil an Mehrfamilienhäusern, da die spezifischen Kosten mit zunehmender Anlagengröße sinken und Wärmepumpen gegenüber Gas-Systemen wirtschaftlich vorteilhaft sein können.

3.6 Wärmevervollkosten

Die Wärmevervollkosten umfassen sämtliche Kosten, die über die gesamte Lebensdauer einer Wärmeerzeugungsanlage entstehen – also Investitionskosten, Energiekosten, Betriebskosten (Wartung, Messung etc.), Verluste und evtl. auch Rücklagen für zukünftige Investitionen. Es werden verschiedene Technologien hinsichtlich ihrer langfristigen Wirtschaftlichkeit verglichen. Da zukünftige Entwicklungen naturgemäß mit Unsicherheiten behaftet sind, werden realitätsnahe Annahmen zur Preisentwicklung getroffen. Diese können im Rahmen künftiger Fortschreibungen aktualisiert werden.

Zur besseren Vergleichbarkeit wurden typische Gebäudetypen definiert (siehe Abbildung 106). Denn die Kosten einer Technologie hängen neben technischen Anforderungen wie Erschließung der Wärmequelle oder Schornsteinsanierung auch maßgeblich von der Größe und dem Wärmebedarf des Gebäudes ab.

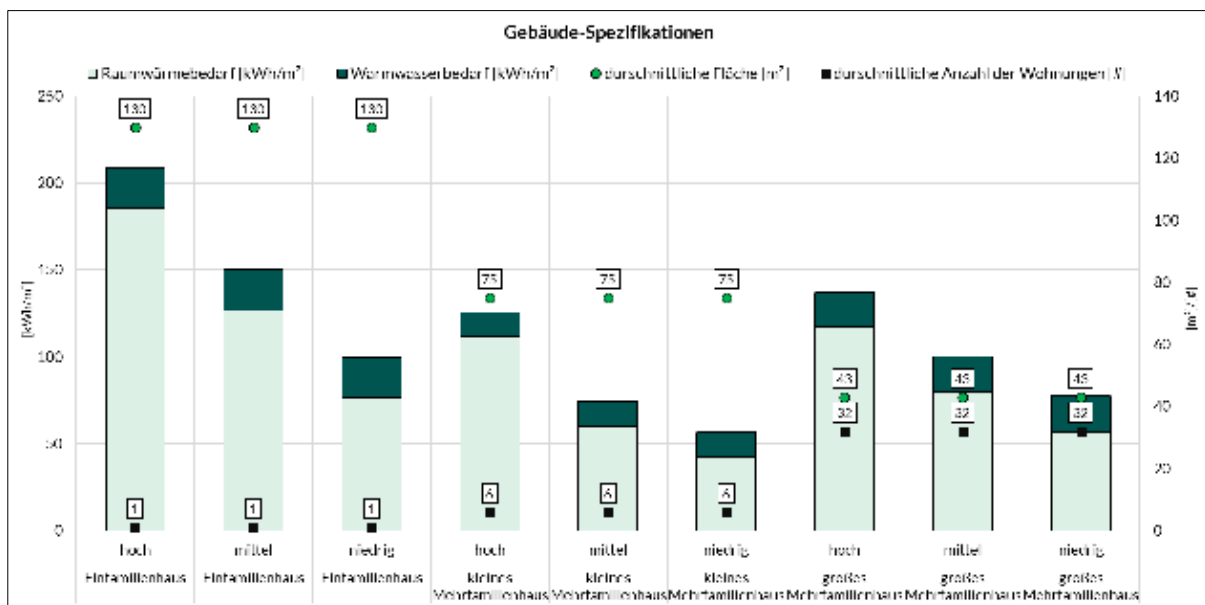


Abbildung 106: Wärmevervollkosten - Gebäudespezifikationen

Basierend auf den Gebäudespezifikationen werden die erforderlichen thermischen Leistungen für Raumwärme und Warmwasser abgeschätzt (siehe Abbildung 107).

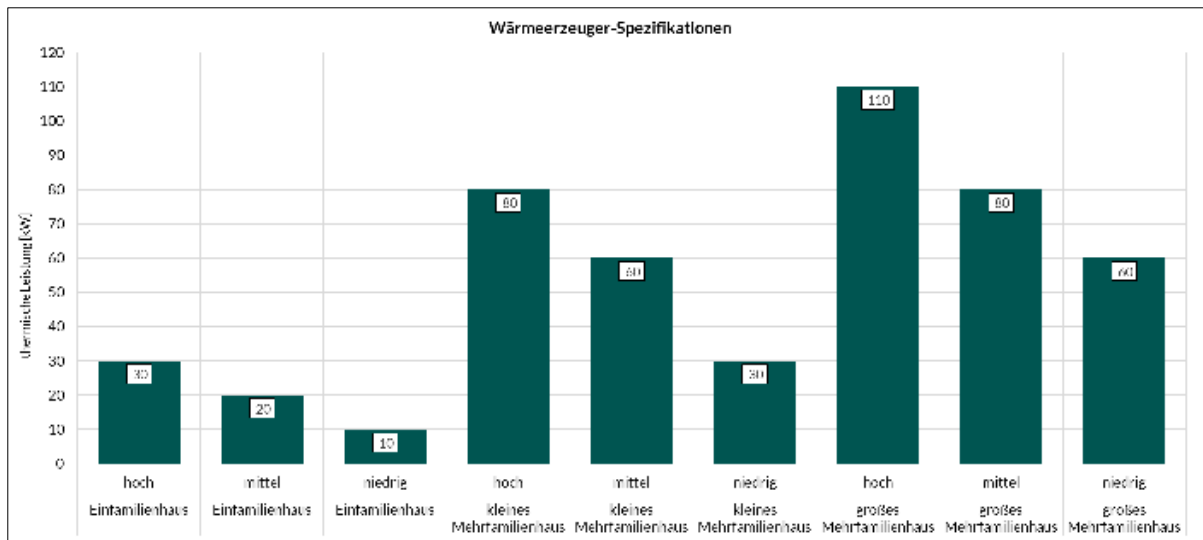


Abbildung 107: Wärmevollkosten – Wärmeerzeugerspezifikationen (Nennleistung)

Vier zentrale Technologien werden hinsichtlich ihrer Vollkosten untersucht:

1. Biomasse

Zu den gängigsten Energieträgern für Biomasse-Wärmeerzeuger zählen Pellets und Holzhackschnitzel. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sowie der Kosteneffizienz erfolgt eine kombinierte Darstellung der betreffenden Zahlen. Bei niedrigeren Nennleistungen erweist sich der Pelletkessel als die wirtschaftlichere Lösung. Bei einer Steigerung der Leistung wird der Hackschnitzelkessel zunehmend attraktiv.

2. Fossil

Zu den am häufigsten verwendeten fossilen Energieträgern zählen Erdgas und Heizöl EL. Diese werden zum einen miteinander und zum anderen mit CO₂-Abgaben in Fünfjahres-schritten bis 2045 verrechnet. Langfristig ist mit einer Preissteigerung pro Tonne CO₂ zu rechnen. Die Ausprägung ist durch eine hohe Unsicherheit und signifikante Schwankungen gekennzeichnet, was durch die beobachteten Minimal- und Maximalwerte belegt wird.

3. Wärmepumpen

Die am häufigsten auftretenden Typen sind Luft-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen.

Die Luft-Wasser-Wärmepumpe stellt hinsichtlich der Investitionskosten das Minimum und in Bezug auf den Verbrauch das Maximum dar (niedrige Jahresarbeitszahl - JAZ), während es bei der Sole-Wasser-Wärmepumpe umgekehrt ist (hohe JAZ, jedoch hohe Kosten für die Erschließung der Wärmequelle).

4. Fernwärme

Die Kosten der Fernwärme sind von einer Vielzahl von Faktoren abhängig. Zu diesen gehören die Erzeugerstruktur, die Netzgröße, die Anzahl der Abnehmer, die Kostengestaltung durch den Betreiber, die Gesamtinvestitionen und weitere Faktoren. Es existiert kein einfaches Schema zur Ermittlung von Kosten, welches a priori anwendbar wäre. Die Ermittlung der Kosten ist stets individuell und konkret zu erfolgen. Für die Fernwärmekosten wurde der

aktuelle Arbeitspreis der Fernwärme in Güstrow verwendet¹, wodurch sich ein ungefähres Bild der derzeitigen Kosten ergibt. Als obere Grenze (z. B. durch Verteuerung von Energieträgern) wurden pauschal 25 Cent/kWh angesetzt.

Anschließend erfolgte die Ermittlung der Investitions- und Wartungskosten auf Grundlage des Technikkatalogs Wärmeplanung (KWW, Stand Oktober 2025). Die Berechnung erfolgt statisch, berücksichtigt jedoch durch Bandbreiten (Minimal- und Maximalwerte), CO₂-Preisvarianten und Kombinationen von Technologien auch dynamische Einflüsse (siehe Tabelle 2).

Jahr	Preis in € pro t CO ₂		
	Durchschnitt	Minimum	Maximum
2025	55	55	55
2030	145	88	180
2035	195	123	285
2040	245	158	346
2045	265	172	386

Tabelle 2: Wärmevollkosten - Annahmen Preisentwicklung CO₂-Besteuerung 2025-2045

Die zukünftige Preisentwicklung der Energieträger ist schwer vorhersehbar. Durch die Darstellung von Bandbreiten lassen sich jedoch mögliche Auswirkungen auf die Gesamtkosten abschätzen (siehe Abbildung 108).

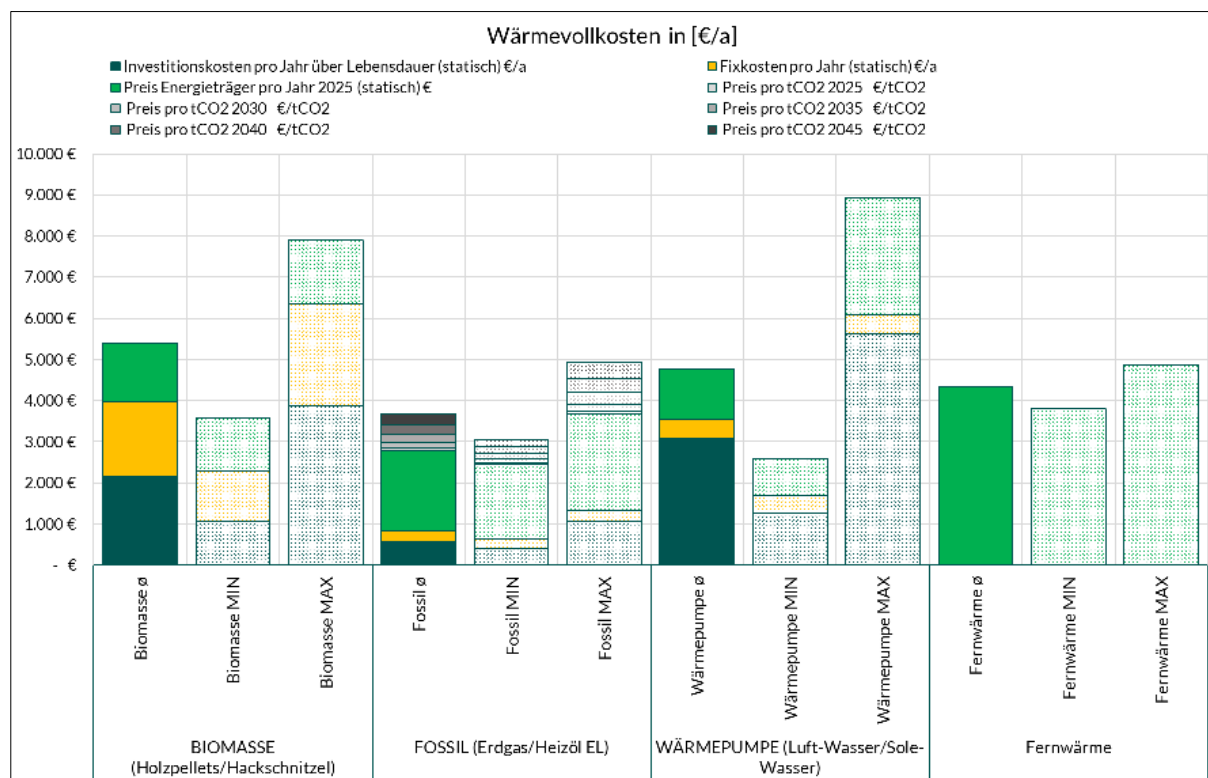


Abbildung 108: Wärmevollkosten - Verteilung Kostenarten (EFH - mittlerer Wärmebedarf)

Im Jahr 2025 sind fossile Energieträger vergleichsweise kostengünstig. Fernwärme ist derzeit leicht teurer als fossile Brennstoffe, weist aber zukünftig eine kleinere Spreizung der möglichen

¹ https://www.stadtwerke-guestrow.de/fileadmin/uploads/downloads/Preisblatt_Guestrow-Waerme_ab_01.07.2025.pdf

Kosten auf und kann in Zukunft günstiger als fossile Heizsysteme und Wärmepumpen werden. Dies hängt zuletzt aber auch von dem zukünftigen Energiemix der Fernwärme ab, da beim fossilen Anteil auch Abgaben für CO₂ anfallen. Die CO₂-Bepreisung wird fossile Energien grundsätzlich zunehmend unattraktiver machen. Die Kosten für eine Biomasseheizung sind mit denen einer Wärmepumpe momentan vergleichbar. Allerdings weist die Biomasseheizung eine geringere Schwankungsbreite auf, was auf die Volatilität der Strompreise sowie der möglichen Wärmepumpentarife und -modelle zurückzuführen ist. Vergleicht man alle Worst Cases stellt sich die Fernwärme als günstigste Alternative heraus. Bei einer zukünftigen Senkung der Strompreise und Kosten für Wärmepumpen in generell, können dort wiederum sehr niedrige Kosten erwartet werden.

3.7 Abwärmepotenziale

Die **Plattform für Abwärme** wurde als zentrales Instrument geschaffen, um gewerbliche Abwärmepotenziale in Deutschland transparent zu machen. Hauptziel ist es, diese bislang ungenutzten Energiequellen zu erschließen und dadurch die Energieeffizienz auf nationaler Ebene signifikant zu steigern. Als Rechtsgrundlage dient das Gesetz zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland (EnEfG). Gemäß § 17 Absatz 4 EnEfG sind Unternehmen, deren durchschnittlicher Gesamtendenergieverbrauch in den letzten drei abgeschlossenen Kalenderjahren 2,5 GWh/a überschreitet, zur Auskunft über ihre Abwärme verpflichtet. Für kleinere Mengen besteht eine Bagatellgrenze: Abwärmepotenziale von unter 200 MWh/a müssen nicht gemeldet werden. Die korrekte und vollständige Eintragung der Anlagen wird vorausgesetzt. Am 05. August 2025 wurden die Einträge in Tabelle 3 gesichtet. Es gibt demgemäß 4 Einträge für das Unternehmen Güstrower Schlossquell. Durch die zentrale Lage innerhalb der Stadt ist das Potenzial zur Nutzung der Abwärme in unmittelbarer Umgebung hoch. Hierbei sind vor allem die Wärmemengen von 966 MWh im Temperaturbereich 60-90 °C des Dampfkessels und der Druckluftstation im Niederdruckbereich, sowie 911 MWh im Temperaturbereich 25-60 °C der Druckstation Hochdruck zu nennen.

Name	Abwärmepotenziale	Wärmemenge pro Jahr (in kWh/a)	Max. thermische Leistung (in kW)	Temperaturbereich	Verfügbarkeit (in h/Tag)	Vorhersehbarkeit der Verfügbarkeit	Vorhandene Regelungsmöglichkeiten
Güstrower Schlossquell GmbH & Co. KG	Dampfkessel	273.312	104	60-90°C	18	Ja	DRUCK EINSPEISUNG TEMPERATUR NACHRUESTBAR
Güstrower Schlossquell GmbH & Co. KG	Druckluftstation HD	911.040	180	25-60°C	20	Ja	DRUCK EINSPEISUNG TEMPERATUR NACHRUESTBAR
Güstrower Schlossquell GmbH & Co. KG	Druckluftstation ND	692.390	137	60-90°C	20	Ja	DRUCK EINSPEISUNG TEMPERATUR NACHRUESTBAR
Güstrower Schlossquell GmbH & Co. KG	Kühlung	179.755	97	<25°C	18	Ja	DRUCK EINSPEISUNG TEMPERATUR NACHRUESTBAR

Tabelle 3: Auszug Abwärmekataster

Infobox: Potenzialbegriffe

Theoretisches Potenzial:

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

Technisches Potenzial:

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

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

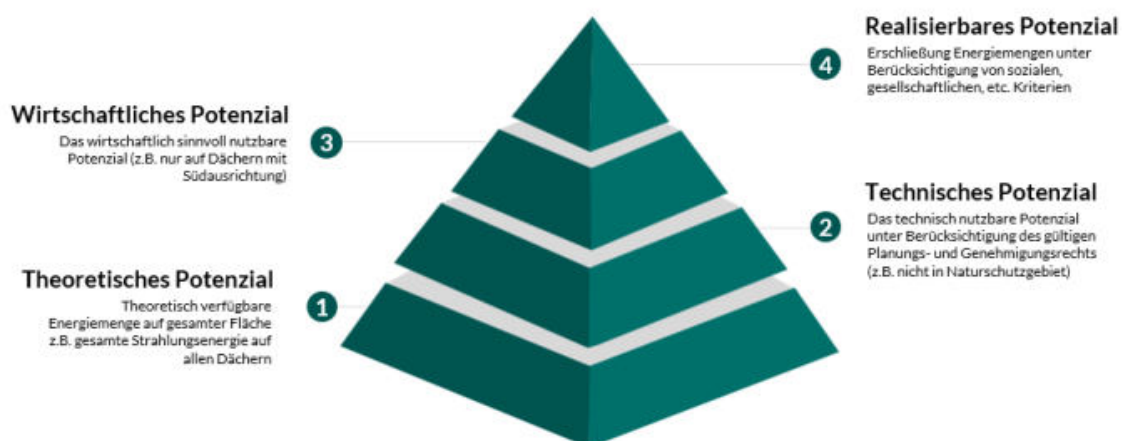
Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:

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

Realisierbares Potenzial:

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



3.8 Steckbrief Potenzialanalyse - Güstrow gesamt

Bevor die einzelnen Gebiete im Detail untersucht werden, sollen alle Potenziale als Übersicht für die gesamte Stadt betrachtet werden (siehe Abbildung 109).

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit **1.863 GWh/a** das größte erneuerbare Strompotenzial dar. Die real geeigneten Flächen betragen, aber weniger als die Hälfte, sodass von ca. **900 GWh/a** ausgegangen werden kann.

Windenergie kann mit **315 GWh/a** ein größeres Potenzial ausschöpfen. Die Prüfung der Flächen muss allerdings im Detail geklärt werden.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Dachflächen** kann mit **181 GWh/a** bilanziell und als Eigenversorgung einen großen Beitrag leisten.

Das Potenzial für **Biomasse** ist mit **38 GWh/a** gering.

Tiefengeothermie ist theoretisch auf einer Fläche im Osten theoretisch möglich, die Versorgungsstruktur vor Ort ist jedoch nicht gegeben und kann pauschal als **unwirtschaftlich bewertet** werden.

Zusammenfassend stehen somit ca. **1.400 GWh/a** zur erneuerbaren Stromversorgung zur Verfügung.

Die Potenziale der Wärmeerzeugung sind in Abbildung 110 dargestellt.

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **1,9 TWh/a** eine sehr große Ressource dar. Wahrscheinlich geeignet ist allerdings nur ca. ein Viertel davon, sodass um die **475 GWh/a** zur Verfügung stehen. Das Gleiche gilt für **Erdwärmekollektoren**, welche real ca. **250 GWh/a** erzeugen könnten.

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von **600 GWh/a** und ist besonders in den äußeren Ortsteilen mit geringer Bebauung eine sehr vorteilhafte Energiequelle.

Das Potenzial von **Solarthermie auf Dachflächen**, **Luftwärmepumpen** und **Seewärme** ist in etwa ähnlich mit ca. **150 GWh/a**. Dabei ist die Nutzung von Seewärme außer bei Kleinlösungen mit Wassergrundstücken aufgrund der Entfernung zu größeren Verbrauchern keine realistische Alternative.

Insgesamt lässt sich das Potenzial der Wärmeversorgung somit auf ca. **1.700 GWh/a** abschätzen.

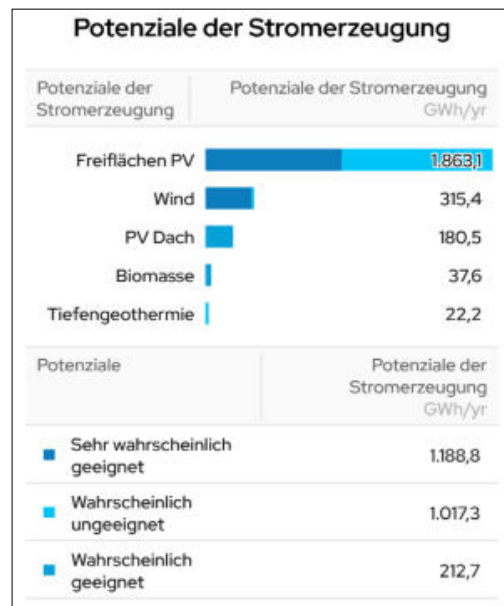


Abbildung 109: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom - Güstrow gesamt

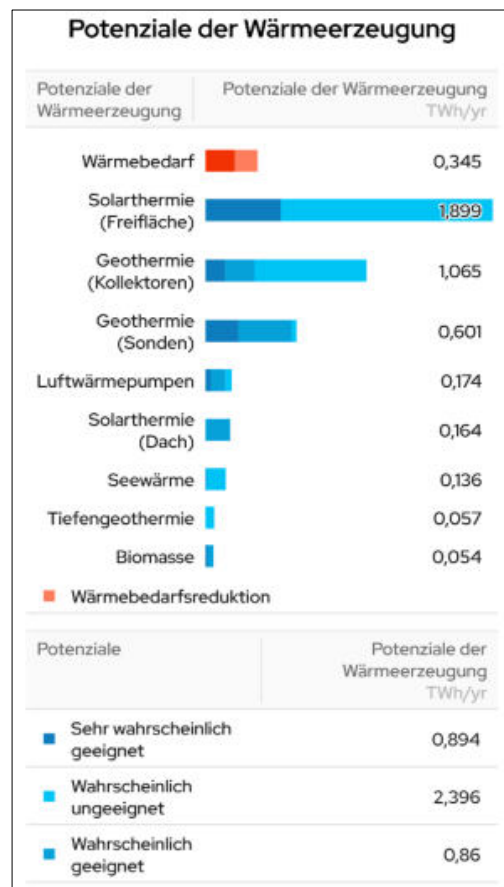


Abbildung 110: Übersicht Erneuerbare Wärmepotenziale - Güstrow gesamt

3.9 Gebiet Altstadt

3.9.1 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale in der Altstadt zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 111).

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Dachflächen** fällt mit **15 GWh/a** am höchsten aus.

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit **2 GWh/a** ein geringes erneuerbares Strompotenzial dar.

Die Zahl entstammt einer kleinen Freifläche südwestlich des Schlosses und wird als nicht vorteilhaft bewertet. Somit stehen Freiflächen praktisch nicht zur Verfügung!

Das Potenzial für **Biomasse** ist aufgrund der zentralen Lage sehr gering und real nicht zielführend.

3.9.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale in der Altstadt offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 112).

Das Potenzial der Luftwärmepumpen in der Altstadt ergibt **16 GWh/a** im direkten Umfeld der Gebäude.

Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf **14 GWh/a**.

Erdwärmekollektoren mit **4 GWh/a** ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. **Das Potenzial ist aufgrund des Platzangebotes gering.**

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von **2 GWh/a** im Projektgebiet. **Durch die dichte Bebauung sind Bohrungen und der Platzbedarf ebenfalls sehr beschränkt.** Geeignete befinden sich südlich der Altstadt.

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **0,5 GWh/a** eine sehr geringe Ressource dar. Wie in 3.9.1 für die Photovoltaik auf Freiflächen erläutert, stehen **keine Flächen in sinnvoller Größenordnung zur Verfügung.**

Das **thermische Biomassepotenzial** beträgt **0,4 GWh/a** und ist aufgrund der dichten Bebauung ebenfalls **gering bis hin zu unwahrscheinlich.**

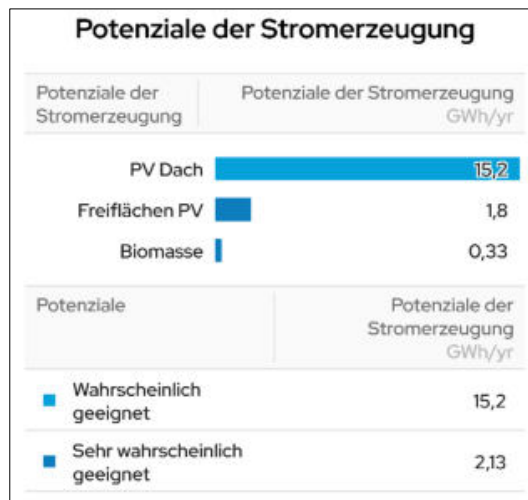


Abbildung 111: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom - Gebiet Altstadt

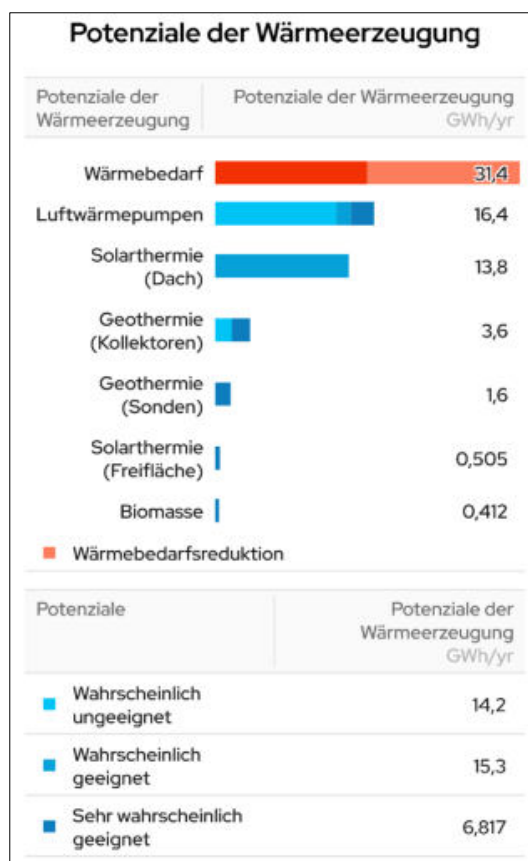


Abbildung 112: Erneuerbare Wärmepotenziale - Gebiet Altstadt



Abbildung 113: Eignungsgebiete oberflächennahe Geothermie (Sonden) - Altstadt

3.9.3 Potenziale für Sanierung

Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreaktion um bis zu **16 GWh/a** bzw. 50 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte (siehe Abbildung 114). Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die vor 1978 erbaut wurden. Besonders die Gebäudeklasse vor 1919 ist mit über 66 % sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher i. d. R. einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel.

3.9.4 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung in der Altstadt offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

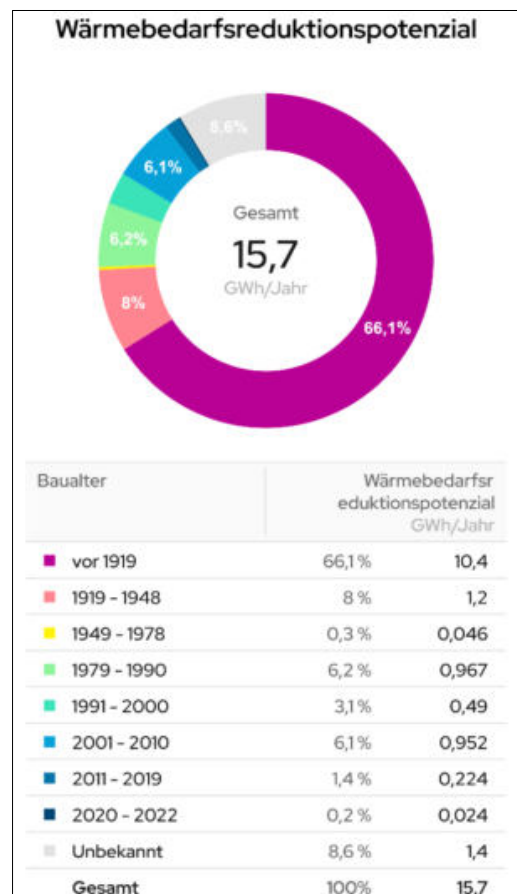


Abbildung 114: Reduktionspotenzial nach Baualterklassen – Gebiet Altstadt

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im Gebiet Altstadt dominieren die Potenziale von Photovoltaik und/oder Solarthermie auf Dachflächen, Luftwärmepumpen und geringfügig oberflächennahe Geothermie über Sonden und Kollektoren. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung mit untersucht. Ein großes Potenzial liegt in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Photovoltaik in Kombination mit Wärmepumpen und geringfügig Solarthermie.

3.9.5 Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet

In der Bestandsanalyse wurden die bereits vorhandenen Wärmenetze bereits erläutert (siehe 2.2.5). Grundsätzlich ist ein erweitertes Wärmenetz in dem Gebiet der Altstadt zwar denkbar und durch die geringen Potenziale bzgl. Luftwärmepumpen für die Erreichung der Klimaziele erstrebenswert. Die Kriterien eines durchgängigen und erhöhten Wärmebedarfs sind gegeben. Je weiter man sich vom Marktkern entfernt, desto geringer sind die Wärmebedarfs- und Liniendichten einzelner Straßenabschnitte, sodass die Einzelversorgung in den Randbereichen zunehmend attraktiv wird. Dies hängt allerdings auch von der Erzeugertechnologie und dem vorhandenen Temperaturniveau ab, da geringe Vorlauftemperaturen und Verluste auch geringere Wärmeabnahmen und Verbraucher wirtschaftlich rentabel machen können. Ein großes Problem stellt die Bodenversiegelung und der Platzbedarf für die Leitungen dar, wodurch der Aufwand und die Kosten für ein Wärmenetz unwirtschaftlich werden können. Die Stadtwerke Güstrow planen derzeit keinerlei Versorgungsoptionen durch Wärmenetze in diesem Gebiet.

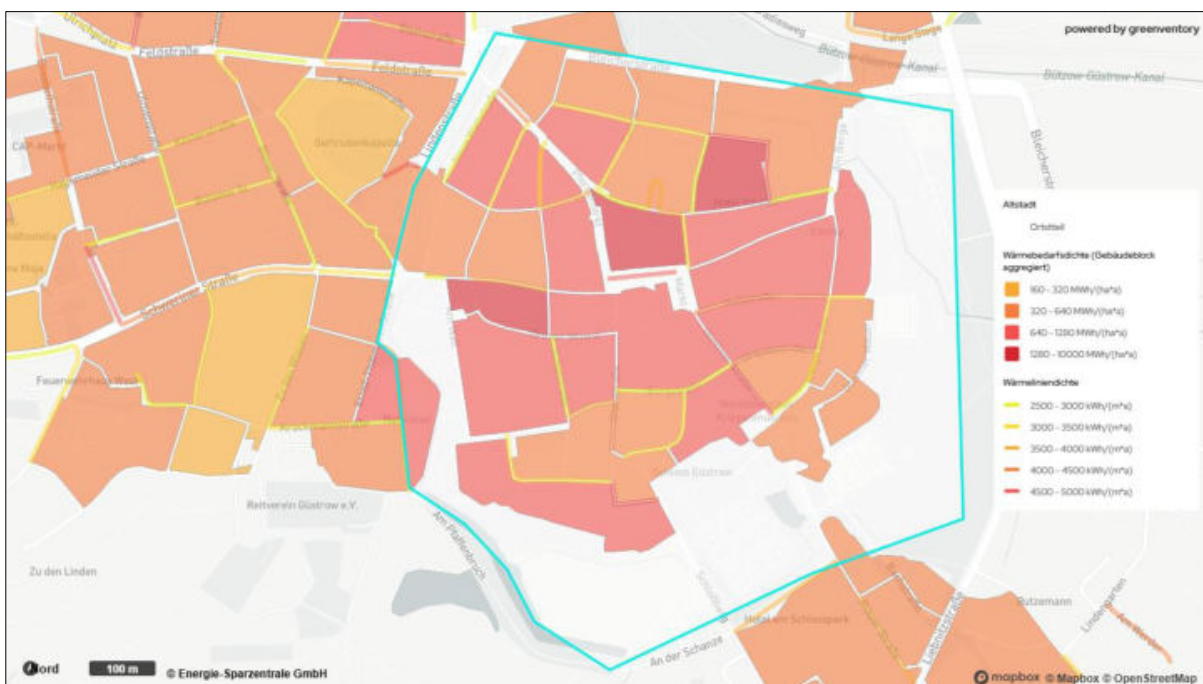


Abbildung 115: Eignungsgebiete für Wärmenetze - Altstadt



Abbildung 116: Übersicht Einzelversorgung/Wärmenetz - Altstadt

3.9.6 Fokusgebiete

Das gesamte Gebiet der Altstadt kristallisiert sich als Fokusgebiet heraus, da durch die hohe Bebauungs- und Wärmebedarfsdichte, sowie der alte Gebäudebestand von besonderer Bedeutung ist. Hinzu kommt die geringe Eignung für die zentrale Wärmeversorgung durch die dichte Bebauung. Ein besonderes Augenmerk kann beispielsweise auf Sanierungsschwerpunkte gelegt werden. In Abbildung 117 sind Effizienzklassen von D-H als Gebäudeblöcke zusammengefasst. Hierbei handelt es sich um ca. 435 Gebäude welche einen durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarf von durchschnittlich 207 kWh/m² a aufweisen. In Abbildung 118 sind die Wärmereduzierungspotenziale dargestellt, woraus sich ergibt, welche Teile der Altstadt untersucht und ggf. saniert werden sollten.

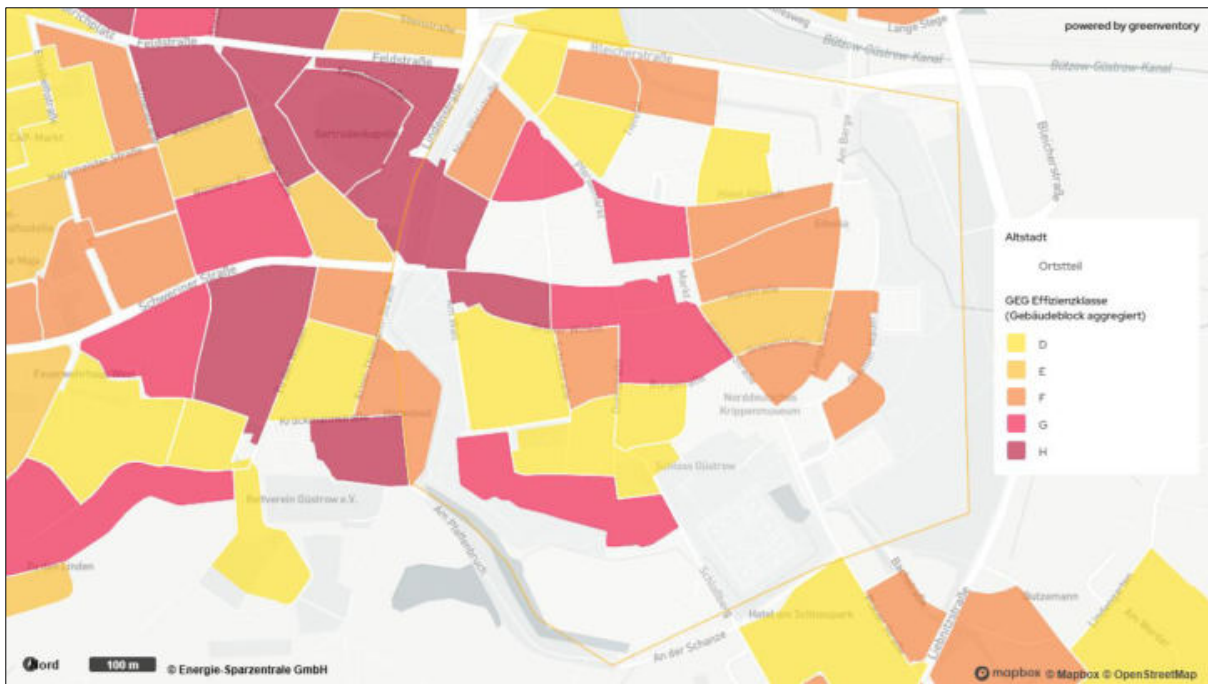


Abbildung 117: GEG-Effizienzklassen - Gebiet Altstadt

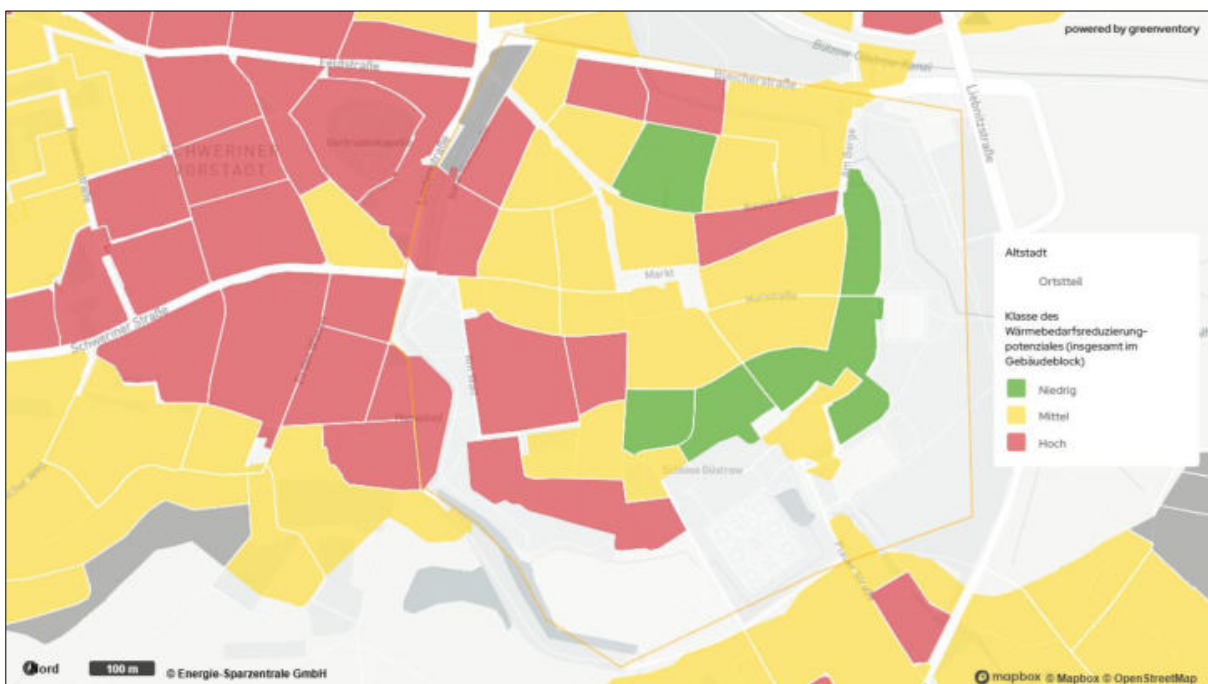


Abbildung 118: Sanierungsschwerpunkte - Gebiet Altstadt

3.10 Gebiet Nord-West

3.10.1 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Gebiet Nordwest zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 119).

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit **291 GWh/a** ein großes erneuerbares Strompotenzial dar. Die Flächen in der nördlichen Hälfte eignen sich bedingt für eine Installation (siehe Abbildung 120). **Real nutzbar** sind wahrscheinlich nur **50 GWh/a**.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Dachflächen** fällt mit **23 GWh/a** aufgrund geringer Bebauung relativ klein aus, kann aber bilanziell und als Eigenversorgung einen großen Beitrag leisten, da größere Dachflächen durch Gewerbe und Industrie vorhanden sind.

Windenergie kann mit **15 GWh/a** ein geringfügiges Potenzial ausschöpfen. Allerdings sind geeignete Gebiete in diesem Gebiet in praktischer Hinsicht nicht gegeben und kann von daher als **reales Potenzial ausgeschlossen** werden.

Das Potenzial für **Biomasse** ist mit **6 GWh/a** gering.

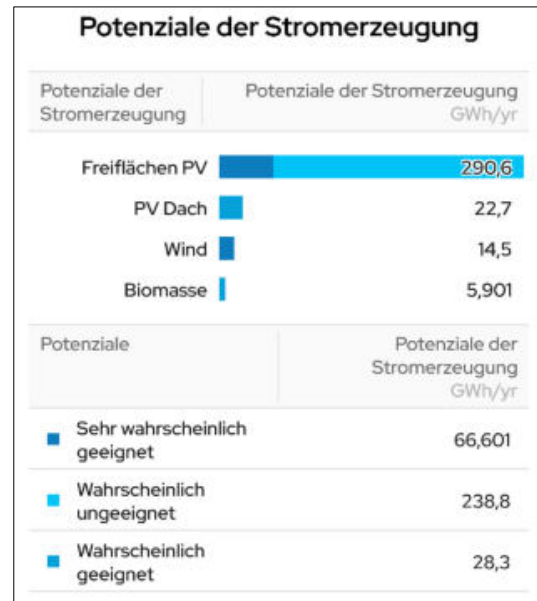


Abbildung 119: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet Nordwest

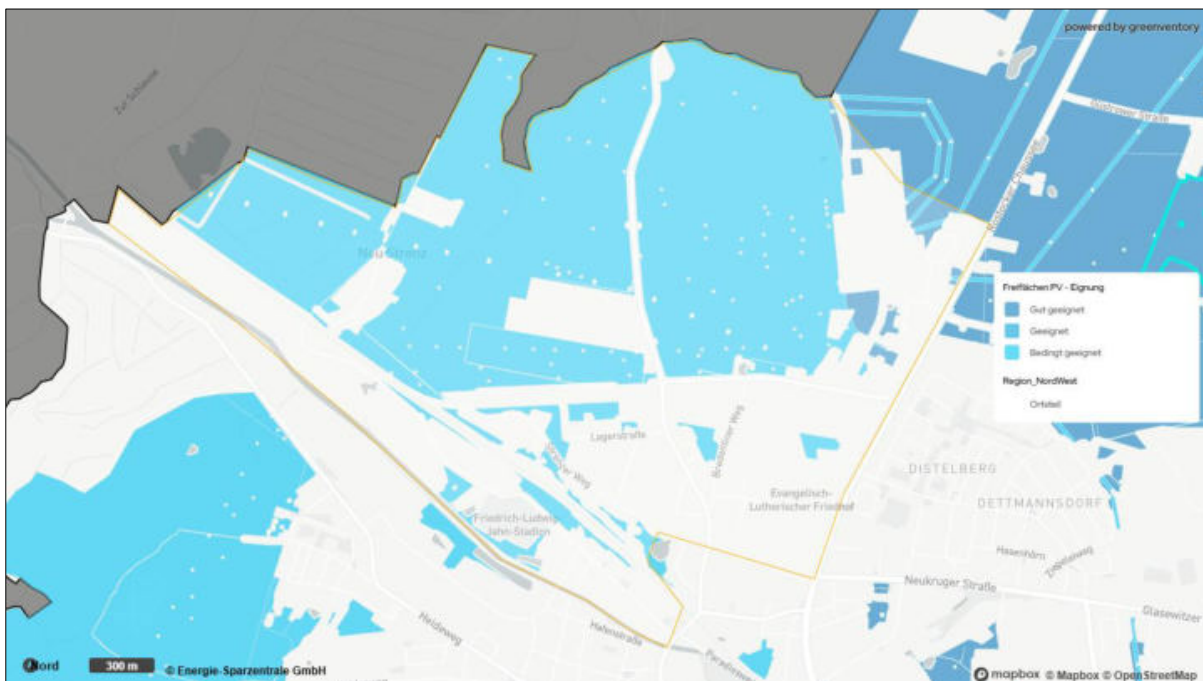


Abbildung 120: Eignungsgebiet Freiflächen für Photovoltaik - Gebiet Nordwest

3.10.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 121).

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **427 GWh/a** eine große Ressource dar. Wie in 3.10.1 für die Photovoltaik auf Freiflächen erläutert, stehen vor allem Flächen im Norden in sinnvoller Größenordnung zur Verfügung (siehe Abbildung 122). Bei Flächenkonflikten zwischen Photovoltaik und Solarthermie sollten Freiflächen für Solarthermie bevorzugt und dichter an den Verbrauchern geplant werden, während Photovoltaikflächen für den äußeren Ring geplant werden.

Erdwärmekollektoren mit **218 GWh/a** ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Das **reale Potenzial** ist allerdings gering und beläuft sich auf **ca. 20 GWh/a**.

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein mittleres Potenzial von **46 GWh/a** im Projektgebiet.

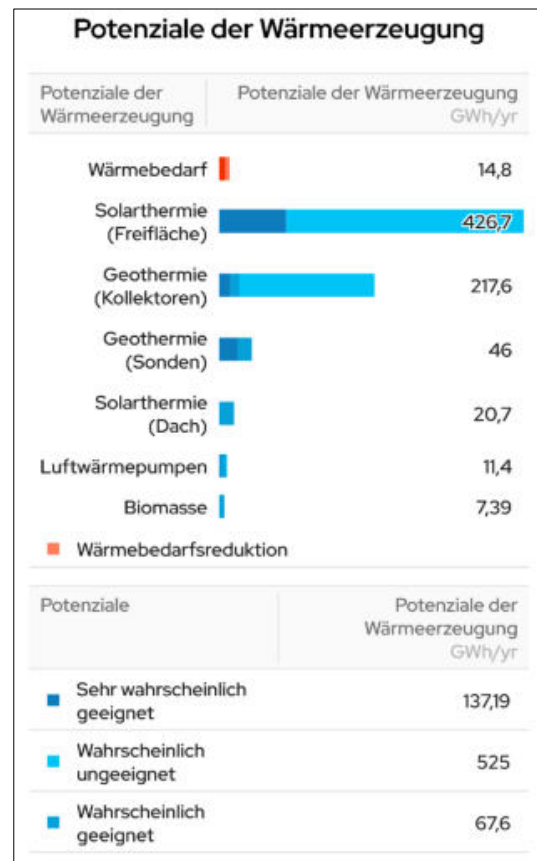


Abbildung 121: Erneuerbare Wärmepotenziale - Gebiet Nordwest

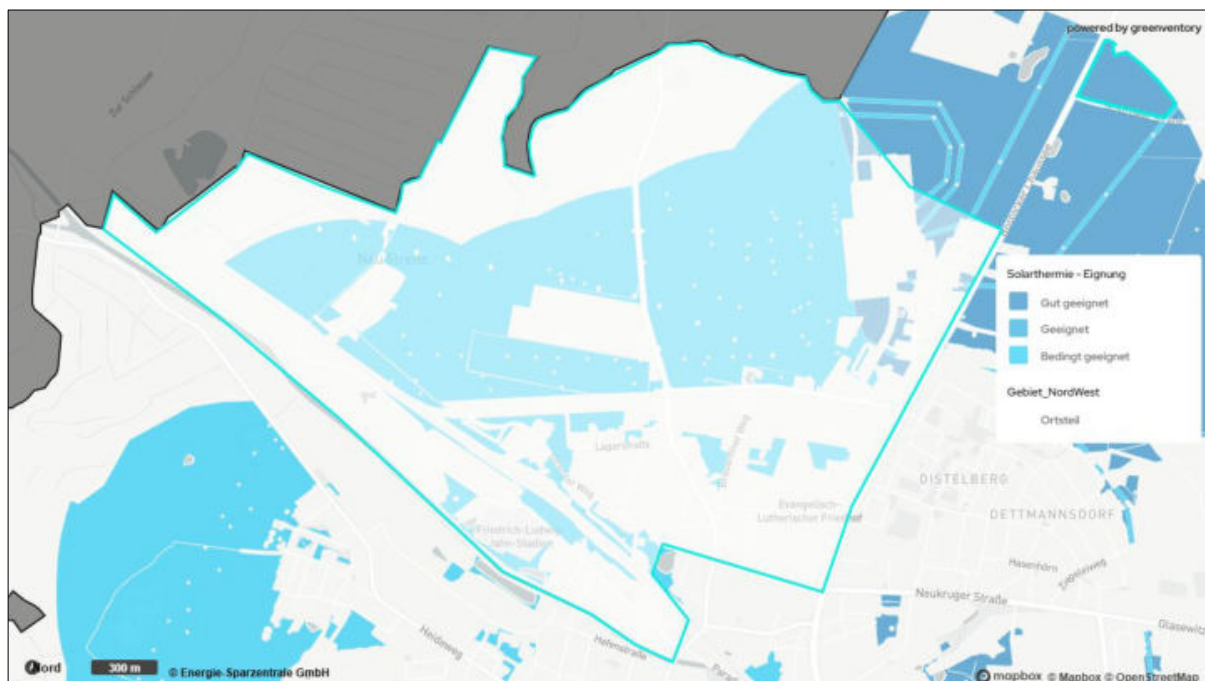


Abbildung 122: Eignungsgebiet Freiflächen-Solarthermie - Gebiet Nordwest

Die Potenziale der **Dachflächen für Solarthermie** belaufen sich auf **21 GWh/a**.

Das Potenzial der Luftwärmepumpen ergibt **11 GWh/a** im direkten Umfeld der Gebäude und ist damit gering. Das Potenzial kann besonders in der Ortschaft Neu Strenz umgesetzt werden.

Das **thermische Biomassepotenzial** beträgt **7 GWh/a** und ist ebenfalls gering.

3.10.3 Potenziale für Sanierung

Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu **5,8 GWh/a** bzw. 40 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte (siehe Abbildung 123). Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die vor 1978 erbaut wurden. Der Anteil beträgt fast 42 %. Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Allerdings ist ein großer Teil des Gebäudebestands keiner eindeutigen Klasse zuzuordnen, was auf die Gebäude für Gewerbe und Industrie zurückzuführen ist.

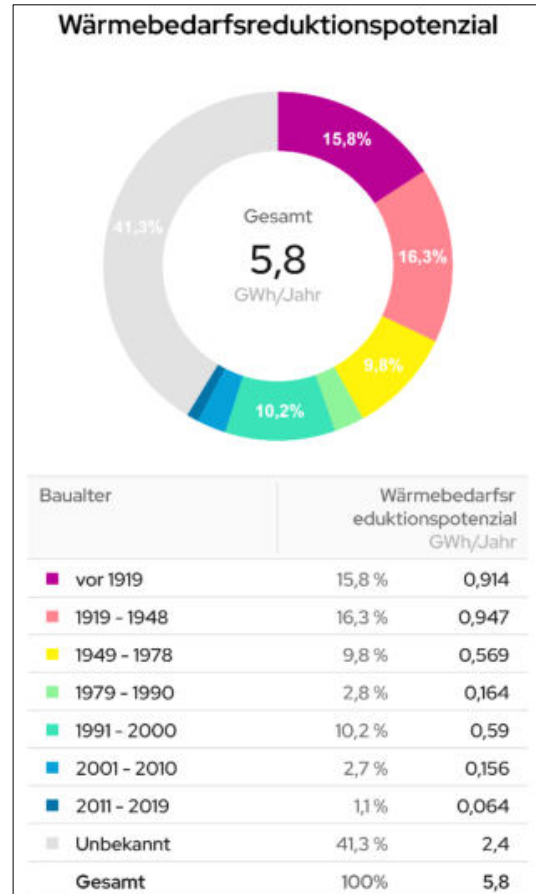


Abbildung 123: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen - Gebiet Nord-West

3.10.4 Zusammenfassung und Fazit

Zusammenfassend bieten sich wenige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung. Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen bieten ein größeres, ausschöpfbares Potenzial. Insgesamt geeignet sind wahrscheinlich um die 100 GWh/a.

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im Gebiet südlich dominieren die Potenziale von Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen, Luftwärmepumpen und geringfügig oberflächennahe Geothermie über Sonden und Kollektoren. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der detaillierten Prüfung der Wärmenetzzeignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung mit untersucht. Im großen Maßstab sind die Potenziale von Freiflächen-Photovoltaik und -Solarthermie in der nördlichen Hälfte des Gebietes energetisch bedingt nutzbar. Ein großes Potenzial liegt in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf Wohngebäude. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen und geringfügig Solarthermie und Biomasse. Nutzbarer Anteil des Gesamtpotenzials zur Wärmeerzeugung sind ca. 40 %.

3.10.5 Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet

In der Bestandsanalyse wurden die bereits vorhandenen Wärmenetze bereits erläutert. Ein Wärmenetz im Gebiet Nordwest ist nicht sinnvoll. Es gibt allerdings ein paar Blöcke, welche eine hohe Bedarfsdichte aufweisen und deren Anschluss an ein Fernwärmenetz sinnvoll wären (siehe Abbildung 124). Besonders im östlichen Randgebiet könnte das bereits vorhandene Wärmenetz im Gebiet Ost Distelberg/Rostocker Viertel diese einzelnen Gebäude anbinden. Die Kriterien eines durchgängigen und erhöhten Wärmebedarfs sind dafür gegeben. Das Wärmenetz „Petershof“ ist bereits fertiggestellt, die Erzeugungsanlagen als Containerlösung sind hingegen noch in der Planung. Langfristig bis 2045 ist eine Erweiterung möglich, aber ergebnisoffen.

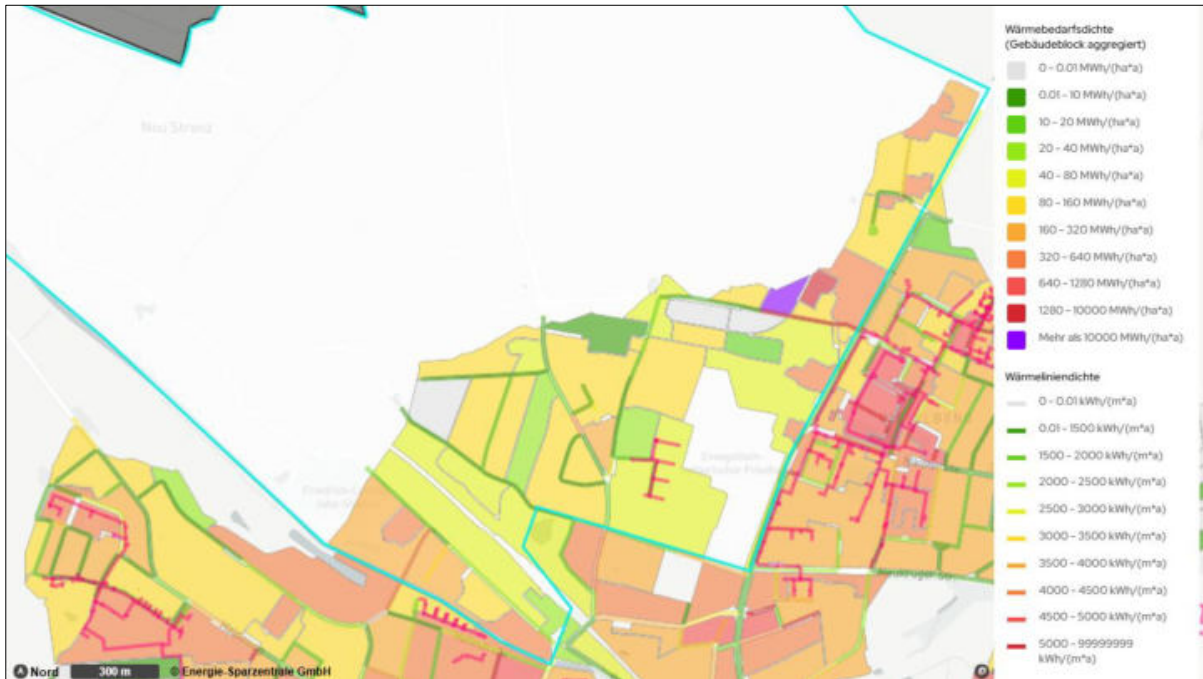


Abbildung 124: Eignungsgebiete für Wärmenetze - Gebiet Nord-West

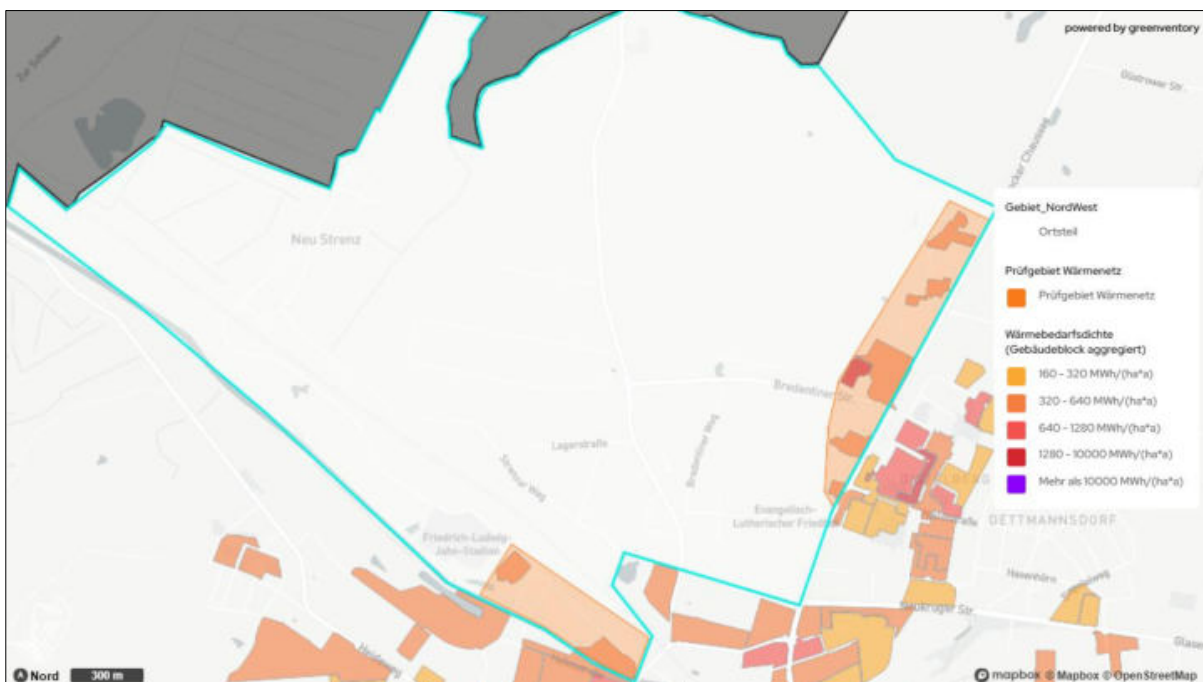


Abbildung 125: Übersicht Prüfgebiete Wärmenetze/Einzelsversorgung - Gebiet Nord-West

3.10.6 Fokusgebiete

Im Gebiet Nord-West, das durch eine lockere Bebauung mit vorwiegend Gewerbe im südlichen Bereich geprägt ist, konnte keine eindeutige technologische Präferenz oder signifikantes Potenzial identifiziert werden. Daher wurden in diesem Gebiet keine Fokusgebiete ausgewiesen. Gebiet Suckow

3.10.7 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Gebiet Suckow zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 126).

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit **584 GWh/a** ein großes erneuerbares Strompotenzial dar. Die Flächen in der nördlichen Hälfte eignen sich potenziell für eine Installation (siehe Abbildung 127).

Windenergie kann mit **118 GWh/a** ein hohes Potenzial ausschöpfen. Allerdings sind geeignete Gebiete in dieser Region nur an den Rändern im Westen und Osten potenziell möglich und müssen sorgfältig geprüft werden (siehe Abbildung 128).

Das **Biomassepotenzial** beträgt **12 GWh/a**.

Tiefengeothermie wird als nicht **realistisch bewertet**, da die Abnehmerstruktur in dem dünn besiedelten Gebiet **nicht gegeben** ist.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Dachflächen** fällt mit **4 GWh/a** aufgrund geringer Bebauung klein aus. Die Nutzung ist vor allem für die Ortschaft Suckow relevant.

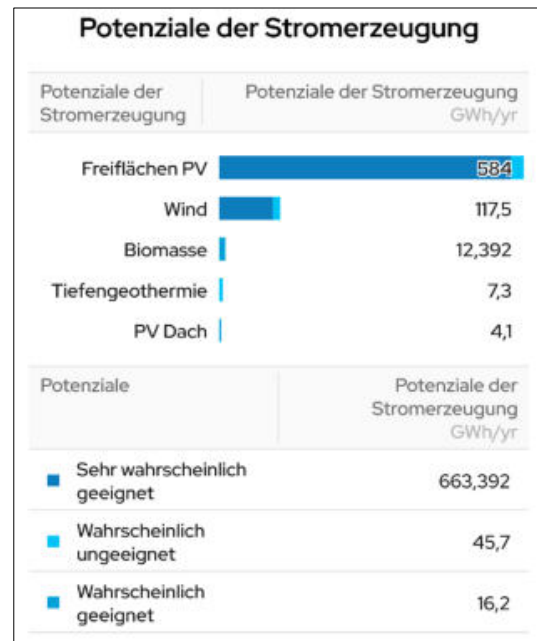


Abbildung 126: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom - Gebiet Suckow

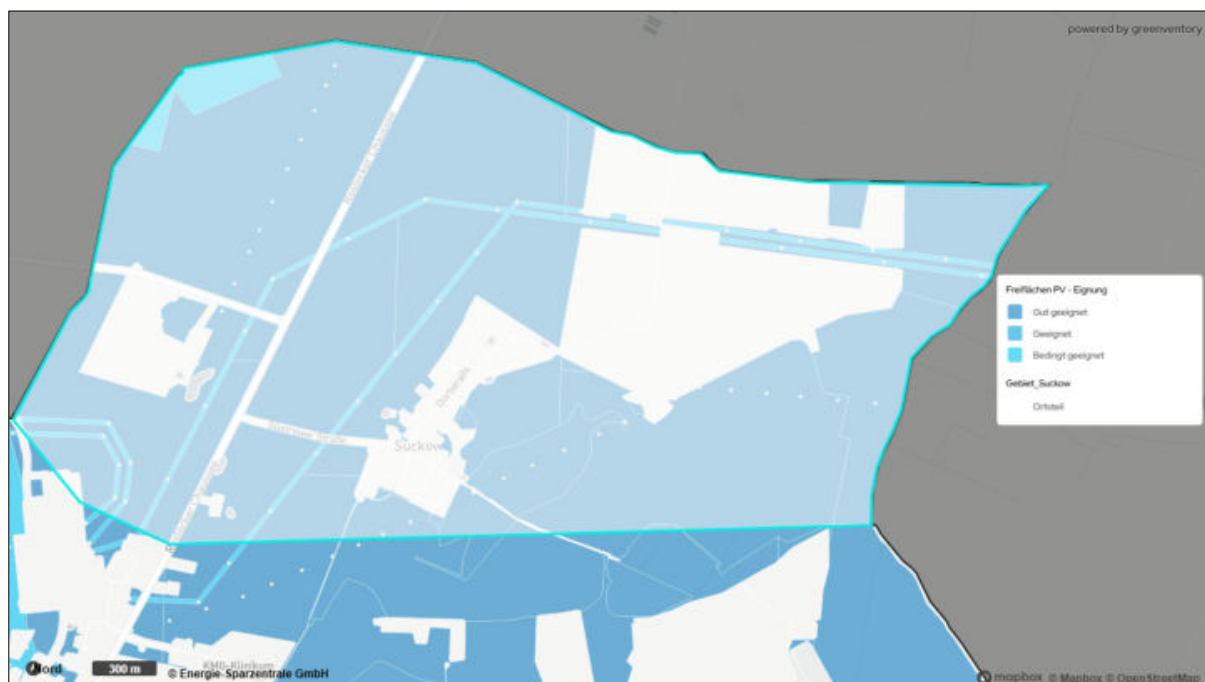


Abbildung 127: Eignungsgebiete Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet Suckow

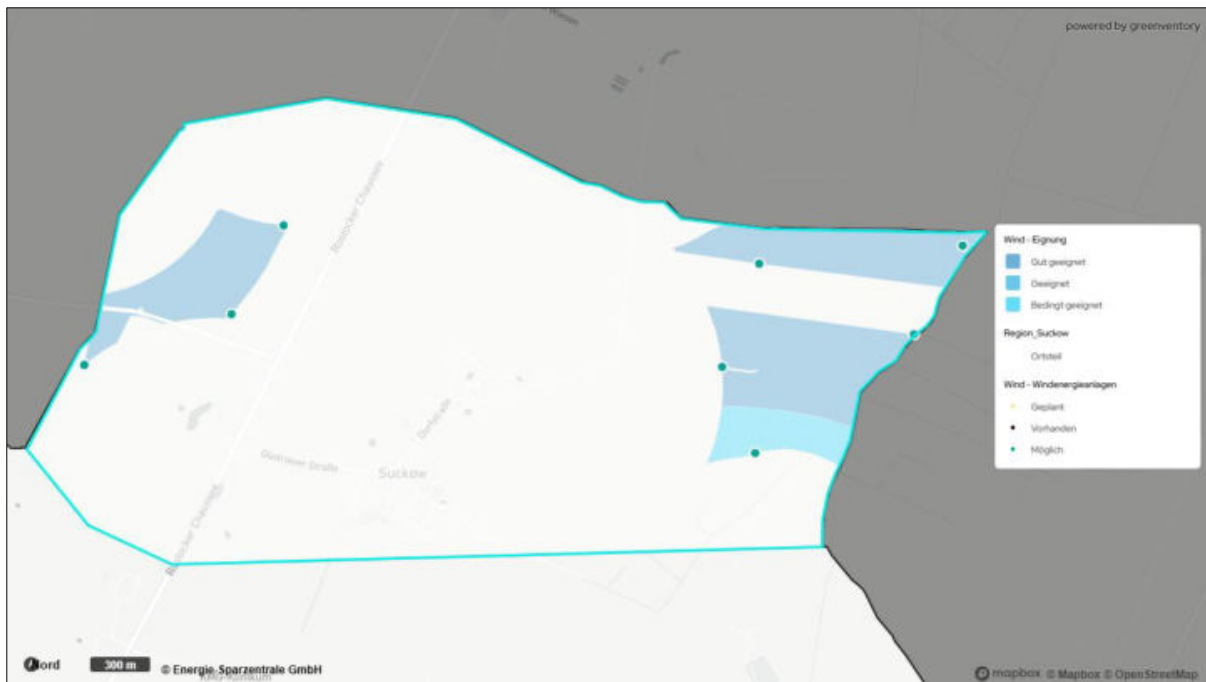


Abbildung 128: Eignungsgebiete Windenergie - Gebiet Suckow

3.10.8 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale in Suckow offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 129).

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **352 GWh/a** analog zur Photovoltaik eine sehr große Ressource dar. Geeignete Flächen befinden sich im Südwesten des Gebietes (siehe Abbildung 130).

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von **147 GWh/a** im Projektgebiet und ist damit ausgeprägt. Neben dem südwestlichen Bereich ist auch der Ortsteil Suckow durch den guten Platzbedarf der Bohrungen gut geeignet.

Erdwärmekollektoren ergeben mit **89 GWh/a** ein mittleres Potenzial.

Tiefengeothermie mit **19 GWh/a** ist ein mögliches Potenzial im Osten des Gebietes. Von der Entfernung und den angeschlossenen Verbrauchern, erscheint das Gebiet allerdings als nicht wirtschaftlich.

Das **thermische Biomassepotenzial** beträgt **16 GWh/a** und kann ein kleines Potenzial, z. B. für die Ortschaft Suckow sein.

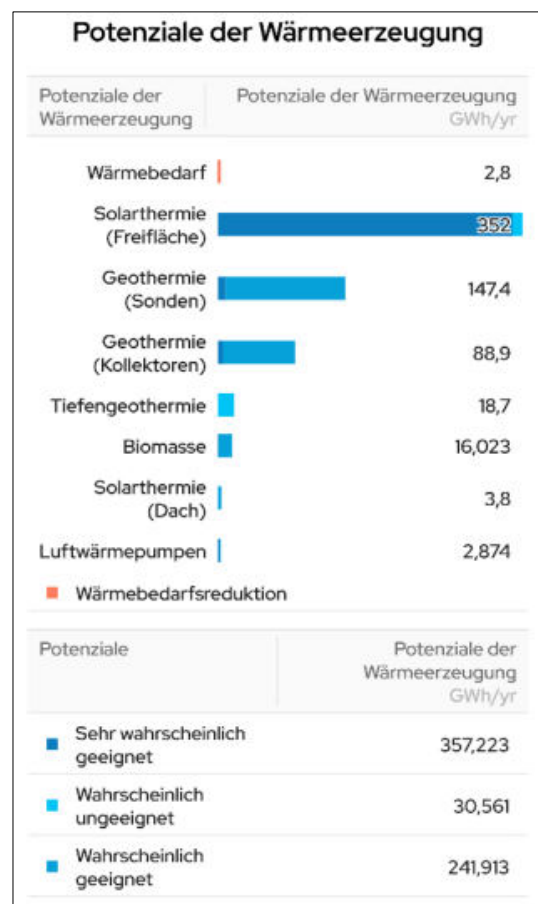


Abbildung 129: Erneuerbare Wärmepotenziale - Gebiet Suckow

Das Potenzial der **Luftwärmepumpen** ergibt **3 GWh/a**. Dies ist zwar gering, kann aber ausreichen, um das Wärmereduktionspotenzial von 3 GWh/a zu erreichen. Hier ist besonders die Ortschaft Suckow mit der ländlichen Struktur eine sinnvolle Lösung.

Die Potenziale der **Dachflächen für Solarthermie** belaufen sich auf **4 GWh/a**. Auch hier ist das Potenzial verhältnismäßig gering, reicht aber aus, um beispielsweise in der Ortschaft Suckow einen hohen Beitrag der Wärmewende zu leisten.

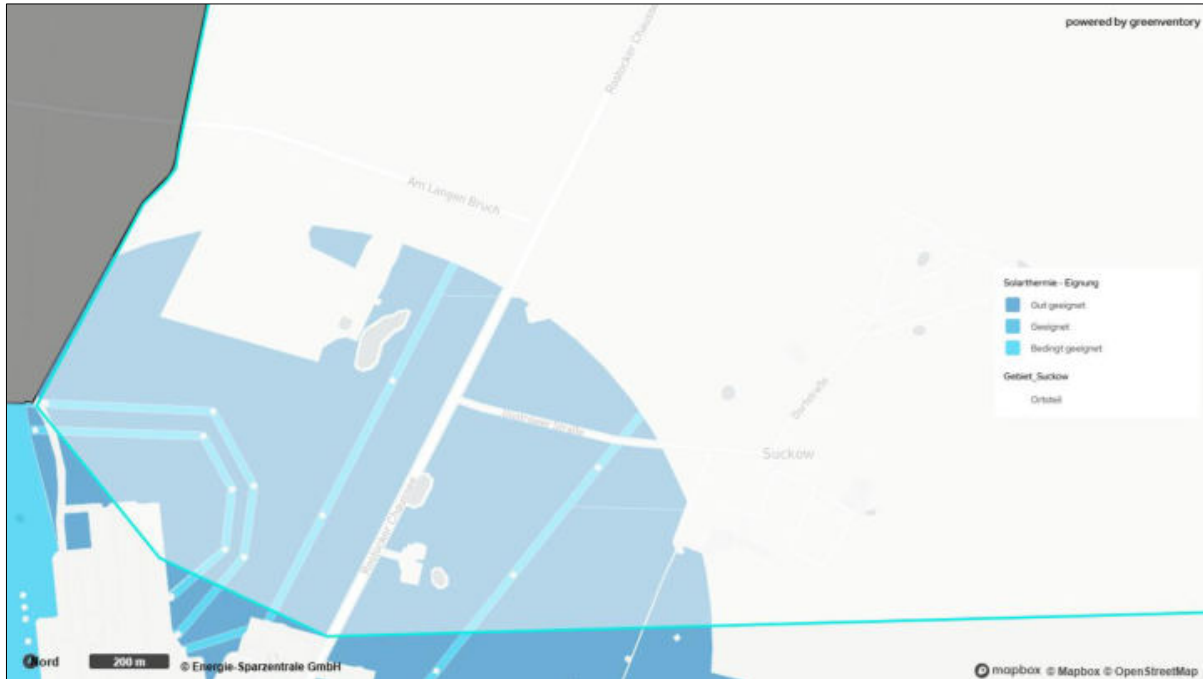


Abbildung 130: Eignungsgebiet Freiflächen-Solarthermie - Gebiet Suckow

3.10.9 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu **1,4 GWh/a** bzw. 50 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte (siehe Abbildung 131). Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die vor 1978 erbaut wurden. Das Potenzial ist dennoch als gering einzustufen, da ein großer Teil der Gebäude nach 1991 erbaut worden ist. Zwischen 25 und 30 % der Gebäude könnten durch Sanierung eine Einsparung des Wärmebedarfs erhoffen.

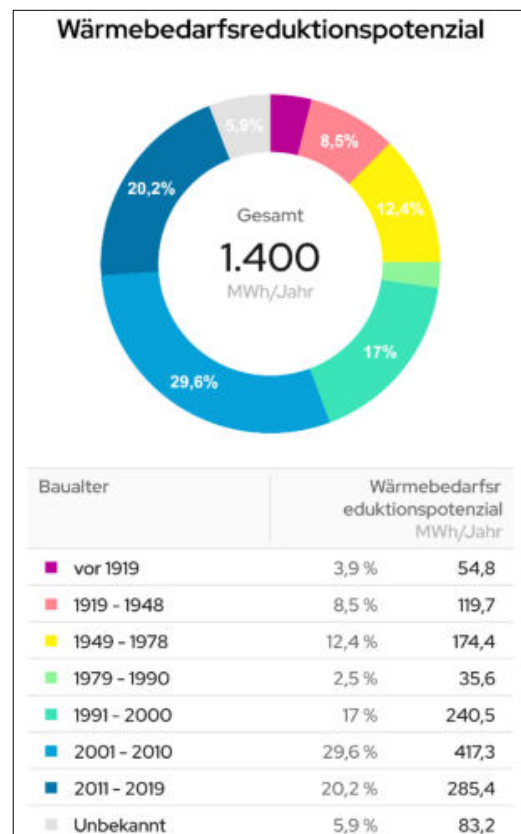


Abbildung 131: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen - Gebiet Suckow

3.10.10 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung in Gebiet um Suckow offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im Ortsteil Suckow dominieren die Potenziale von Photovoltaik Aufdach und Solarthermie auf Dachflächen, Luftwärmepumpen und geringfügig oberflächennahe Geothermie über Sonden und Kollektoren. Ein weiteres Potenzial liegt in der Gebäudesanierung. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung.

Im größeren Maßstab kann die Region durch große Potenzialflächen einen großen Teil an Strom und Wärme liefern. Dies betrifft Eignungsgebiete für Freiflächen-Photovoltaik und -Solarthermie im Südwesten und Randgebiete im Westen und Osten für Windenergie.

3.10.11 Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet

In der Bestandsanalyse wurde bereits erläutert, dass es in der Region kein Wärmenetz gibt. Die Kriterien eines durchgängigen und erhöhten Wärmebedarfs sind zwar gegeben. Jedoch ist die Liniendichte zu gering, sodass ein herkömmliches Wärmenetz nicht wirtschaftlich erklärbar erscheint. Dies hängt allerdings auch von der Erzeugertechnologie und dem vorhandenen Temperaturniveau ab, da geringe Vorlauftemperaturen und Verluste auch geringere Wärmeabnahmen und Verbraucher wirtschaftlich rentabel machen können. Ist ein Interesse seitens Suckow für ein Wärmenetz oder alternativ ein kaltes, oder LowEx-Wärmenetz vorhanden, sollte dies bei Bedarf geprüft werden. Eine Einzelversorgung ist bis dahin wahrscheinlicher. Eine gute Lösung über einen Mix aus erneuerbaren Technologien wurde in 3.10.2 bereits beschrieben.

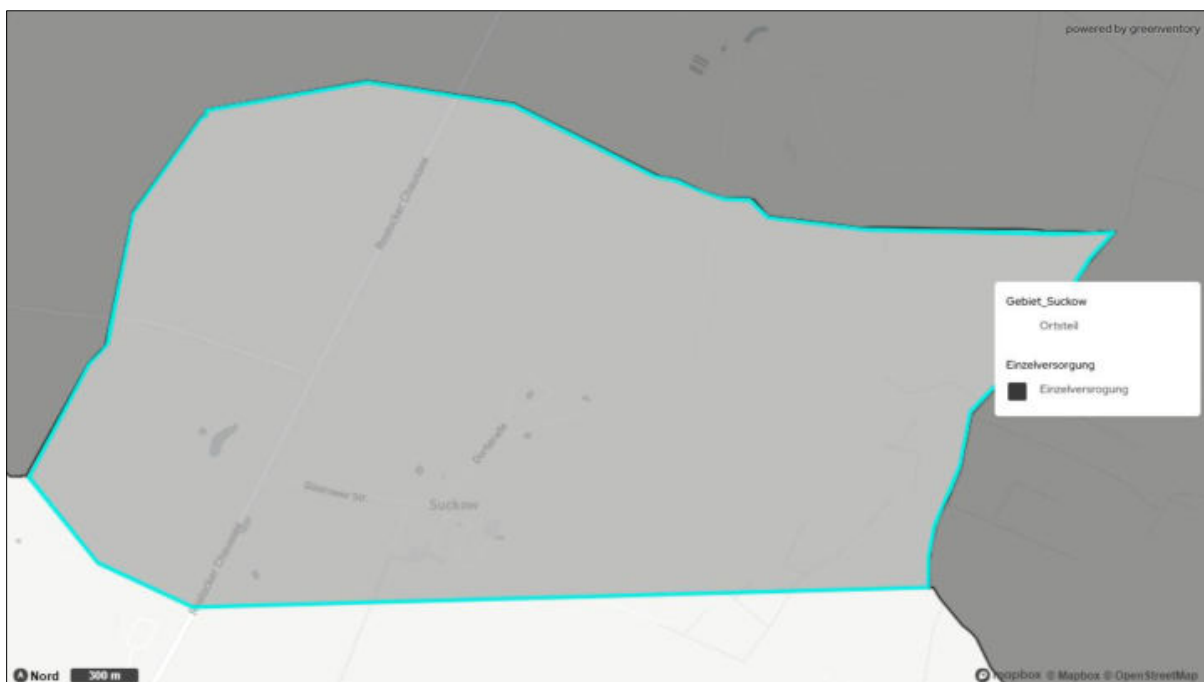


Abbildung 132: Eignungsgebiete für Wärmenetze - Gebiet Suckow

3.10.12 Fokusgebiete

Im betrachteten Projektgebiet, das durch eine lockere Bebauung im ländlichen Raum geprägt ist, konnte keine eindeutige technologische Präferenz identifiziert werden. Daher wurden keine Fokusgebiete ausgewiesen.

3.11 Gebiet Ost

3.11.1 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Gebiet Ost zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 133).

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit **457,1 GWh/a** ein großes erneuerbares Strompotenzial dar. Die Flächen in der nördlichen Hälfte Richtung Suckow und am östlichen Rand eignen sich gut für die Bebauung (siehe Abbildung 134).

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Dachflächen** ist mit **58 GWh/a** ein weiteres, wichtiges Potenzial für die bebaute Gebäude-Infrastruktur vor allem in den westlichen Ortsteilen.

Biomasse und **Tiefengeothermie** weisen nur ein kleines Potenzial auf mit ca. **16 GWh/a**. Letztere ist aufgrund der Reichweite zu den Ortsteilen (potenzielle Eignungsgebiete weit östlich) und fehlender Verbraucher in unmittelbarer Umgebung **keine wirtschaftlich überzeugende Option**.

Potenziale der Stromerzeugung	
Potenziale der Stromerzeugung	Potenziale der Stromerzeugung GWh/yr
Freiflächen PV	457,1
PV Dach	57,6
Biomasse	8,7
Tiefengeothermie	7,3
Potenziale	Potenziale der Stromerzeugung GWh/yr
Sehr wahrscheinlich geeignet	394,6
Wahrscheinlich ungeeignet	71
Wahrscheinlich geeignet	65,1

Abbildung 133: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet Ost

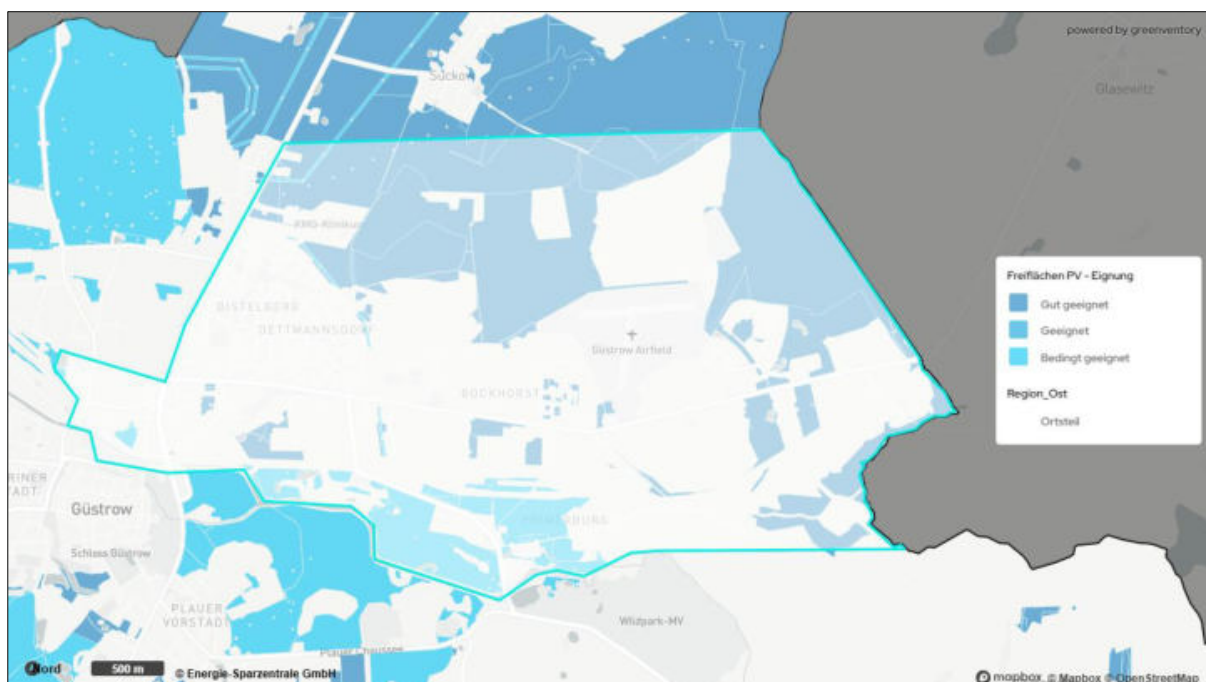


Abbildung 134: Eignungsgebiete Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet Ost

3.11.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale im Gebiet Ost offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 135).

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **374 GWh/a** analog zur Photovoltaik eine sehr große Ressource dar. Geeignete Flächen befinden sich im Norden Richtung Suckow (siehe Abbildung 136).

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von **291 GWh/a** im Projektgebiet und ist damit ausgeprägt.

Erdwärmekollektoren mit **215 GWh/a** ergeben ebenfalls ein hohes Potenzial, wovon wahrscheinlich mindestens 80 % nutzbar sind.

Das Potenzial der **Luftwärmepumpen und Aufdach-Solarthermie** ergibt zu ähnlichen Teilen ca. **52 GWh/a**. Dieses Potenzial kann vor allem bei Einzellösungen und kleinen Gebäuden einfach ausgeschöpft werden.

Tiefengeothermie mit **19 GWh/a** ist ein mögliches Potenzial im Osten des Gebietes. Von der Entfernung und den angeschlossenen Verbrauchern, erscheint das Gebiet allerdings nicht als wirtschaftlich (siehe Abbildung 137).

Das **thermische Biomassepotenzial** beträgt **16 GWh/a** und kann ein kleines Potenzial, z. B. für die östlichen Teile sinnvoll sein.

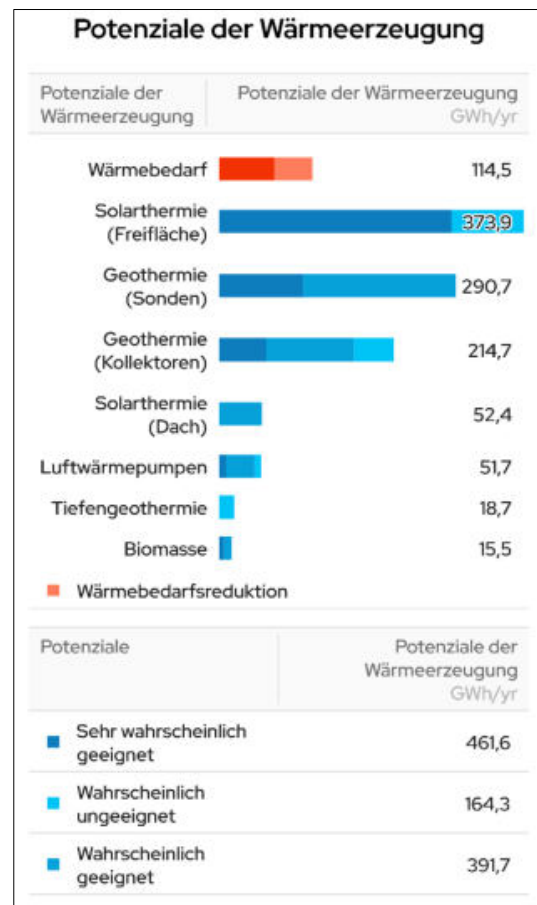


Abbildung 135: Erneuerbare Wärmepotenziale - Gebiet Ost

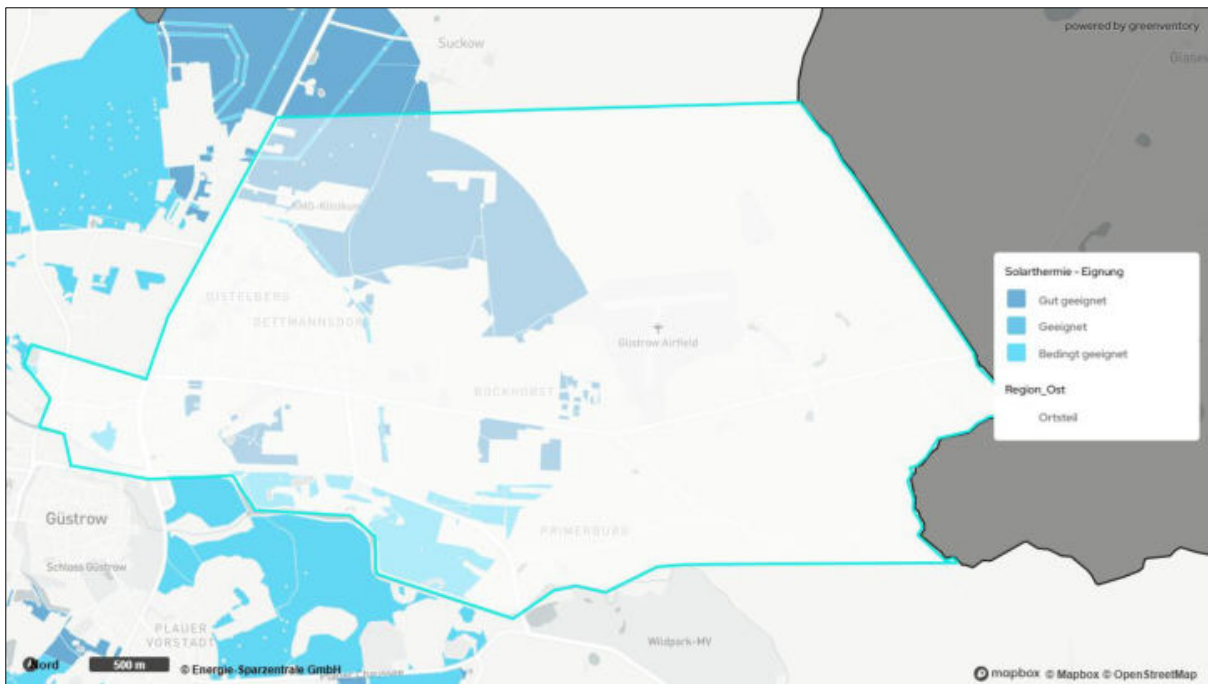


Abbildung 136: Eignungsgebiet Freiflächen-Solarthermie - Gebiet Ost

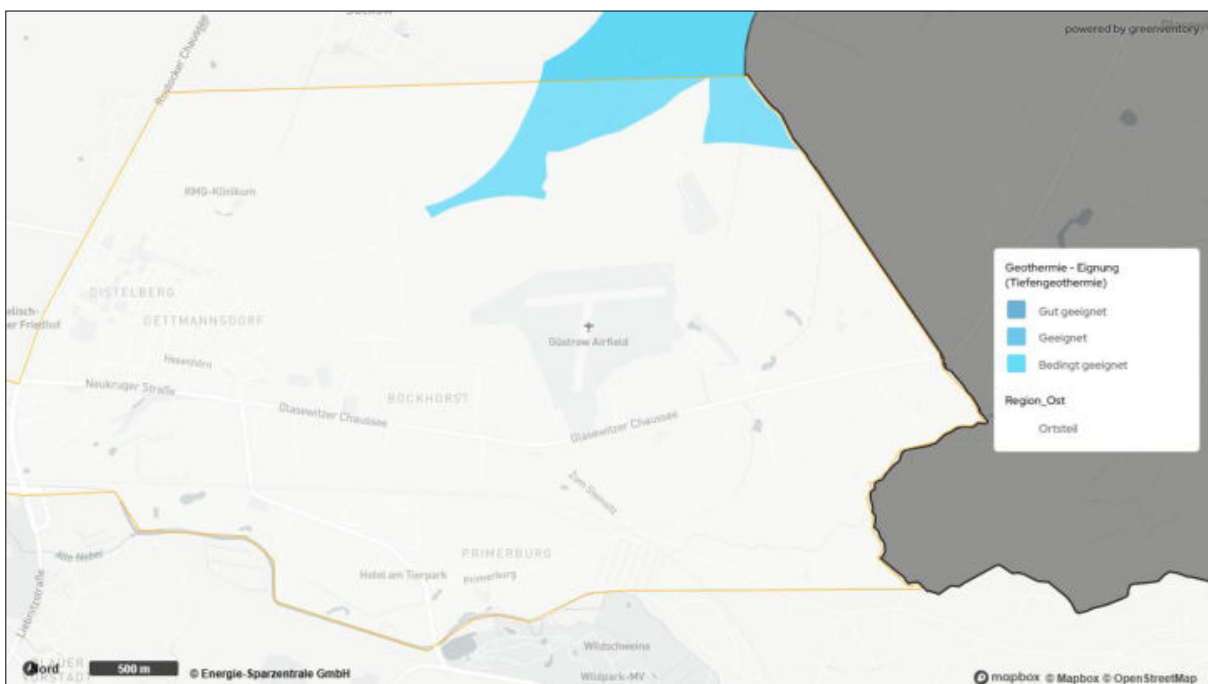


Abbildung 137: Eignungsgebiete Tiefengeothermie - Gebiet Ost

3.11.3 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu **47 GWh/a** bzw. 41 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte (siehe Abbildung 138). Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die vor 1978 erbaut wurden. Der Anteil dieser Baualtersklassen beträgt ca. 35 %. Das reale Potenzial ist nicht abzuschätzen da bei einem Großteil der Gebäude das Alter nicht bekannt ist (ca. 45 %). Zwischen 27 und 50 % der Gebäude könnten allerdings mindestens durch Sanierung eine Einsparung des Wärmebedarfs erhoffen, da der Anteil der Gebäude ab 1991 unter 10 % liegt.

3.11.4 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im Westen dominieren die Potenziale von Photovoltaik Aufdach und Solarthermie auf Dachflächen, Luftwärmepumpen und geringfügig oberflächennahe Geothermie über Sonden und Kollektoren. Ein weiteres Potenzial liegt in der Gebäudesanierung. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung.

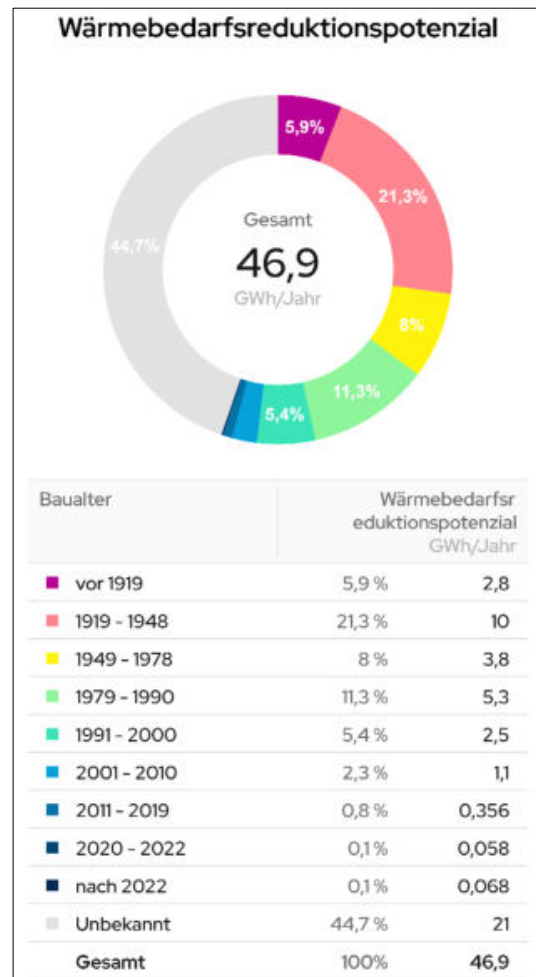


Abbildung 138: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet Ost

Im größeren Maßstab kann die Region durch große Potenzialflächen einen großen Teil an Strom und Wärme liefern. Dies betrifft Eignungsgebiete für Freiflächen-Photovoltaik und -Solarthermie im Norden Richtung Suckow und Randgebiete im Osten.

3.11.5 Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet

In der Bestandsanalyse (siehe 2.5.5) wurde bereits erläutert, dass es in der Region Wärmenetze gibt (BHKW Nord und Verbindungsschausee).

Mit den Kriterien für Eignungsgebiete ergibt sich eine grafische Darstellung wie in Abbildung 140. Es werden folgende Punkte sichtbar:

- Für das bestehende Wärmenetz Verbindungsschausee (südöstlich) ist kein signifikantes Potenzial zum Ausbau erkennbar.
- Für das bestehende Wärmenetz BHKW Nord sind viele Gebäude (auch mit niedrigeren Kriterien als in diesem Wärmeplan modelliert) bereits angeschlossen. Eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung muss in einer Machbarkeitsstudie im Detail Aufschluss für einen möglichen Betrieb geben. Ein geplanter Ringschluss in der Niklotstraße kann die Erreichbarkeit neuer Anschlüsse ermöglichen.

- Bei dem roten Gebäude südlich des Gebietes (roter Kreis siehe Abbildung 140) handelt es sich um die Güstrower Schlossquell GmbH und Co. KG. Diese besitzt signifikante Abwärmepotenziale (siehe Tabelle 3). Diese sollten für eine weitere Planung, besonders für den südlichen Teil des Gebietes mitberücksichtigt und eingeplant werden!
- Wie unter 3.10.5 (Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme) beschrieben und in Abbildung 139 ersichtlich ist, ist der östliche Rand der Rostocker Chaussee als Prüfgebiet für Fernwärme erstrebenswert, da die Entfernungen gering und einige Gebäudeblöcke über wirtschaftlich günstige Wärmedichten verfügen.

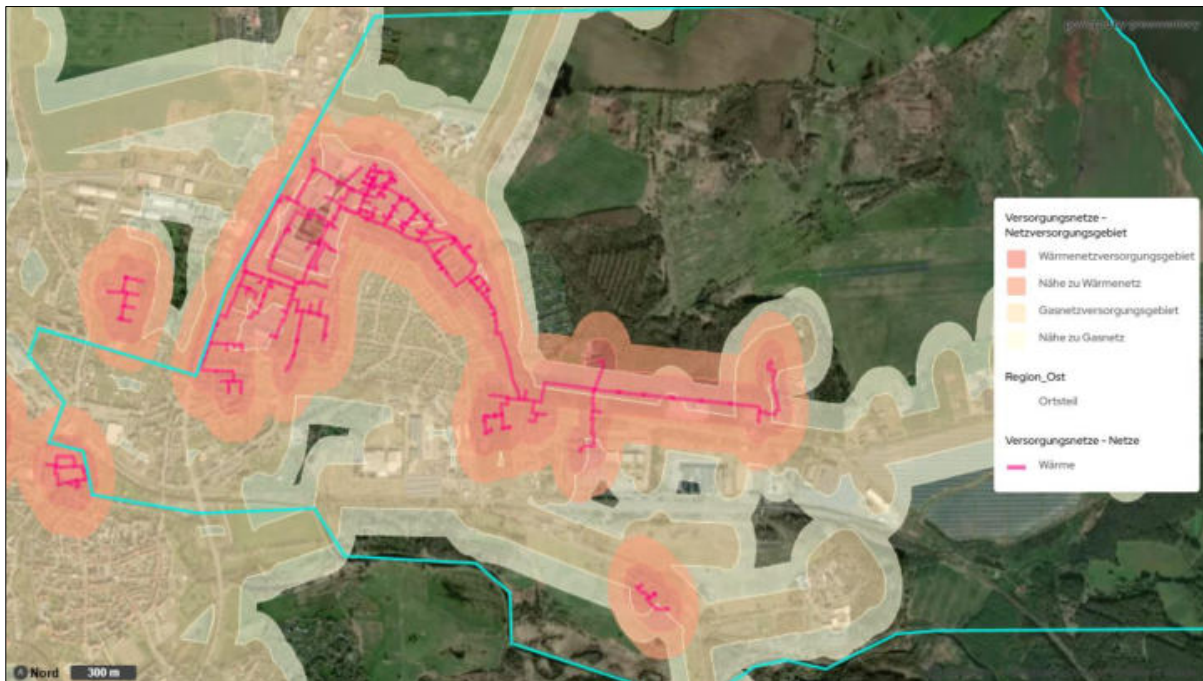


Abbildung 139: Übersicht Netzversorgungsgebiete (Wärme & Erdgasnetze) – Gebiet Ost

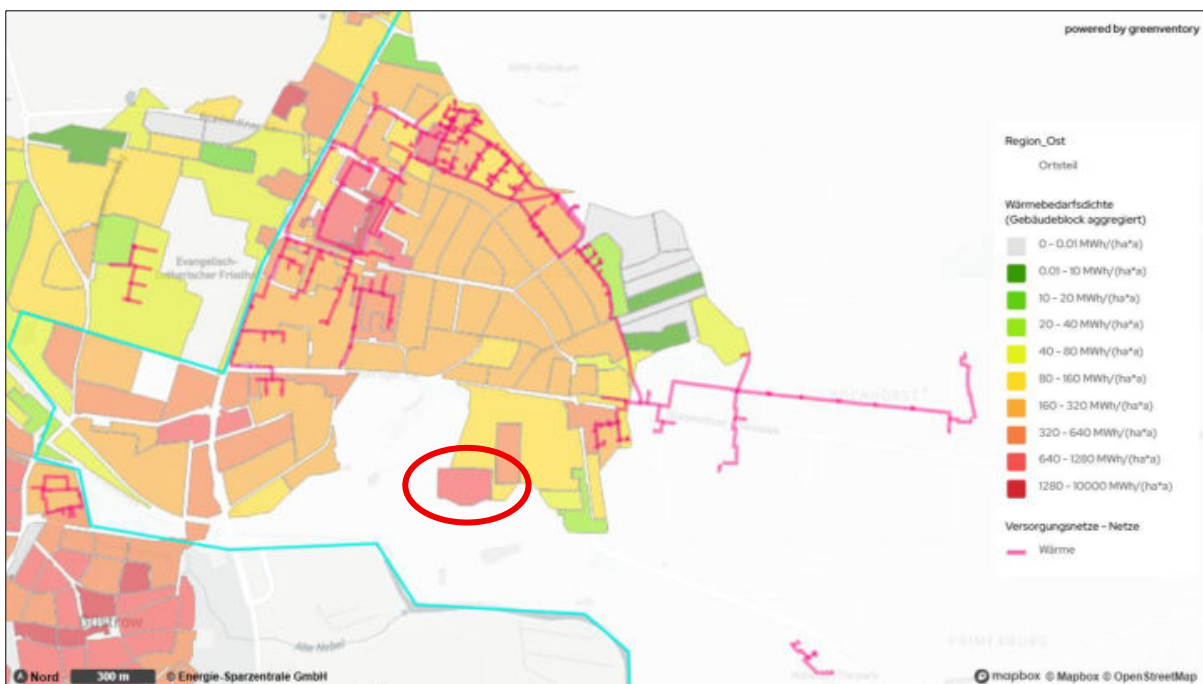


Abbildung 140: Eignungsgebiete Wärmenetz - Gebiet Ost

3.11.6 Fokusgebiete

Aus der vorherigen Betrachtung lässt sich ein vielversprechendes Fokusgebiet identifizieren: die Ortsteile Rostocker Viertel, Distelberg und Dettmannsdorf (siehe Abbildung 141).

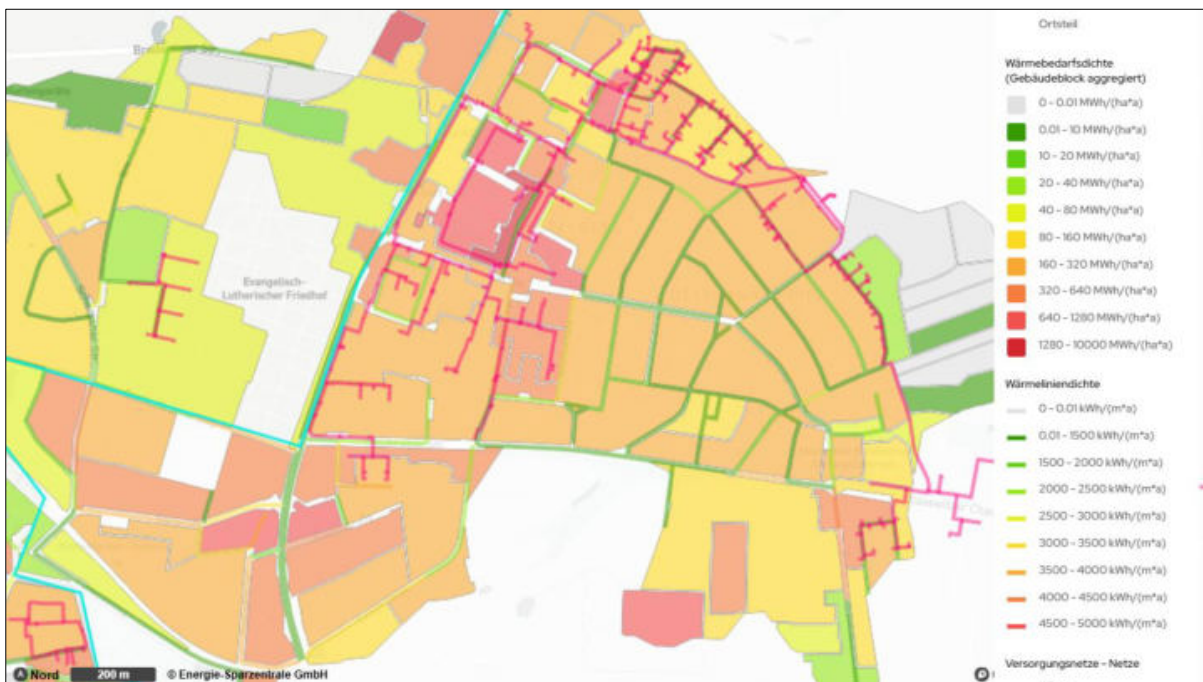


Abbildung 141: Fokusgebiet - Gebiet Ost



Abbildung 142: Fokusgebiet - Gebiet Ost (detailliert)

Durch Anzahl der Gebäude und höheren Wärmebedarfsdichten gibt es erhebliche Potenziale für Wärmenetze, Nutzung von Abwärmepotenzialen, aber auch für die dezentrale Versorgung der vielen Einfamilienhäuser wie Wärmepumpen, Solarthermie und Aufdach-Photovoltaik. Mit Sicht auf die Energieeffizienzklassen der Gebäude, ergibt sich auch hier ein enormes Sanierungspotenzial (siehe Abbildung 143). Alle Akteure, wie Güstrower Schlossquell, Güstrower Stadtwerke

und Eigenheimbesitzer sollten zukünftig stark in die zukünftige Entwicklung einbezogen werden.

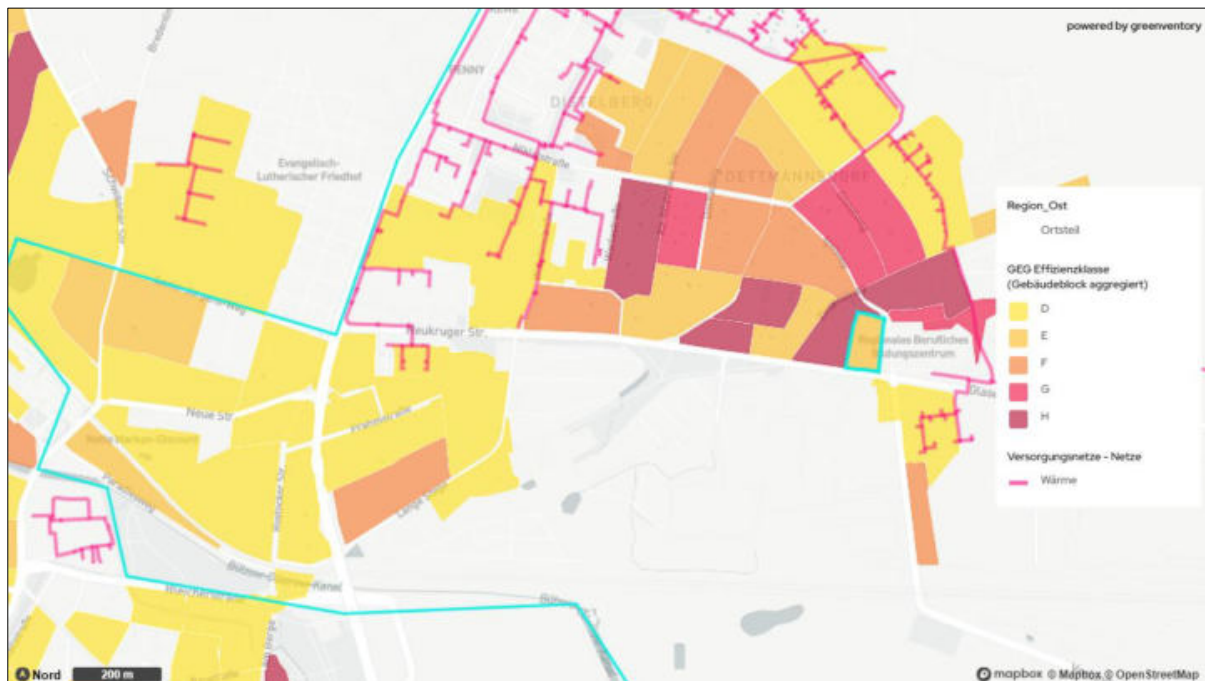


Abbildung 143: Fokusgebiet GEG-Effizienzklassen (D-H) – Gebiet Ost

3.12 Gebiet Südost

3.12.1 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Gebiet Südost zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 144).

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit **178 GWh/a** ein hohes erneuerbares Strompotenzial dar. Die Gebiete dafür liegen südlich und südöstlich von Klueß (siehe Abbildung 145). Als sehr wahrscheinlich geeignet sind davon ca. **120 GWh/a**.

Windenergie kann mit **155 GWh/a** ein hohes Potenzial ausschöpfen. Allerdings sind geeignete Gebiete in dieser Region nur an den Rändern im Südosten potenziell möglich und müssen sorgfältig geprüft werden. Das Gebiet nordöstlich im Primewald eignet sich durch die schlechte Zugänglichkeit und ehemals militärischer Nutzung mutmaßlich nicht, wodurch das reale Potenzial weit niedriger ausfallen sollte (siehe Abbildung 146).

Das Potenzial für Tiefengeothermie und **Photovoltaikanlagen auf Dachflächen** fällt mit jeweils **15 GWh/a** und **12 GWh/a** gering aus. **Tiefengeothermie** kann als **nicht wirtschaftlich** bewertet werden.

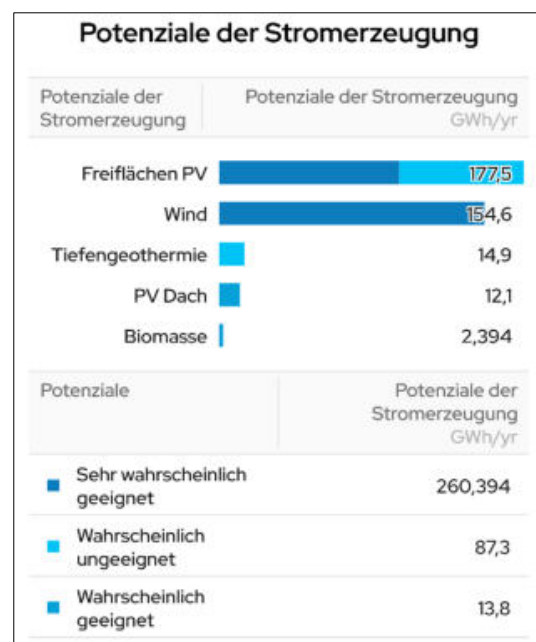


Abbildung 144: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet Südost

Das Biomassepotenzial ist mit 2 GWh/a gering.

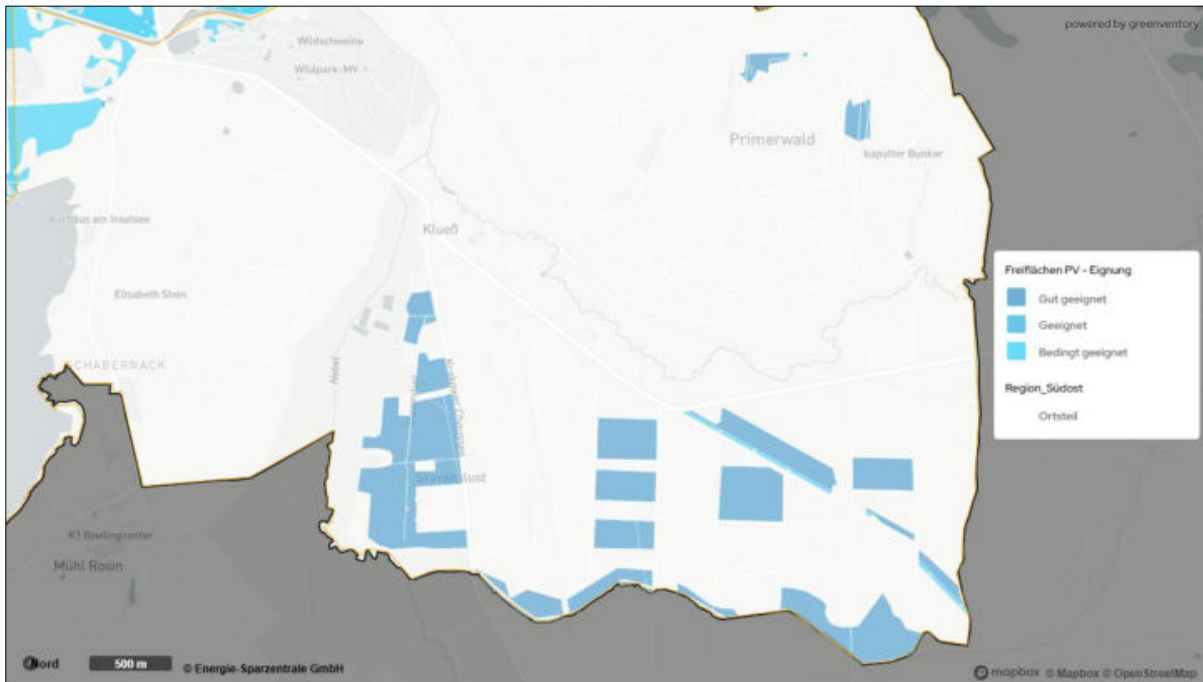


Abbildung 145: Eignungsgebiet Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet Südost

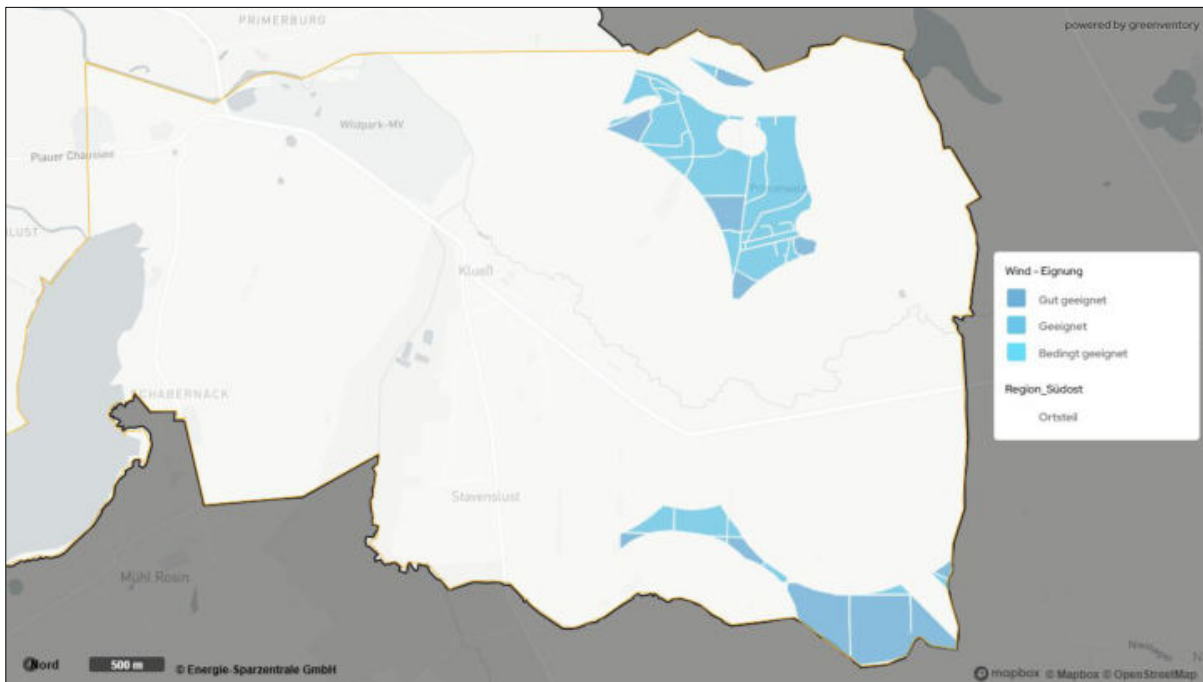


Abbildung 146: Eignungsgebiet Windenergie - Gebiet Südost

Zusammenfassend bieten sich zwei signifikante Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in dem Gebiet Südost: Photovoltaik auf Freiflächen Windenergie im Süden von Klueß. Photovoltaik Aufdach und Biomasse kann in kleinem Maßstab der Ortschaft Klueß helfen, bis 2045 klimaneutral zu werden.

3.12.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale im Gebiet Südost offenbart ein kleines Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 147).

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **132 GWh/a** eine sehr große Ressource dar. Wie in 3.6.1 für die Photovoltaik auf Freiflächen erläutert, stehen große Flächen in sinnvoller Größenordnung zur Verfügung. Allerdings ist die Entfernung zu relevanten Verbrauchern sehr klein, wodurch quasi **kein realistisches Potenzial** existiert.

Das Gleiche gilt auch für **Tiefengeothermie** und **Geothermie mit Kollektoren**.

Lediglich **Geothermie mit Sonden** können einzelne Gebäude effektiv mit Wärme mit ca. **33 GWh/a** versorgen, wovon etwa **die Hälfte realistisch** angesetzt werden kann.

Das Potenzial der Luftwärmepumpen in der Altstadt ergibt **16 GWh/a** im direkten Umfeld der Gebäude.

Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf **14 GWh/a**.

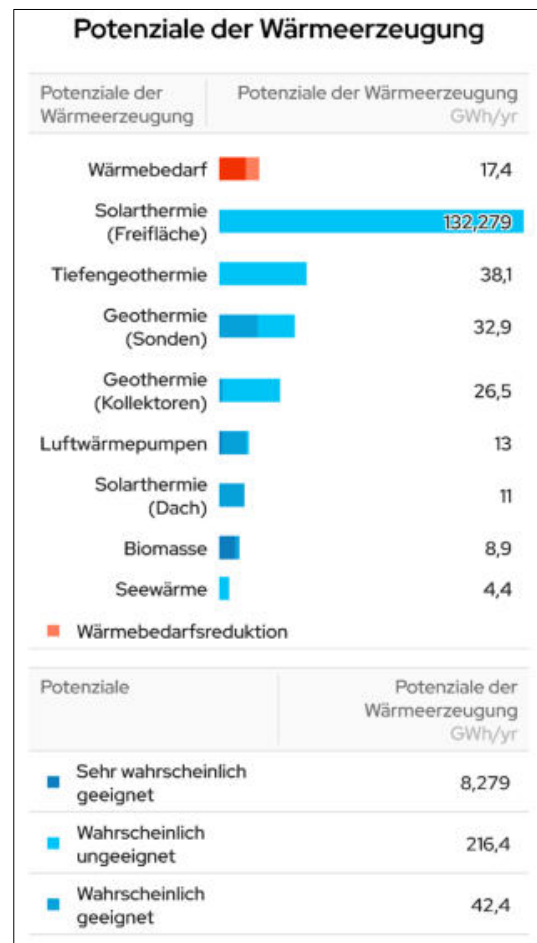


Abbildung 147: Erneuerbare Wärmepotenziale - Gebiet Südost

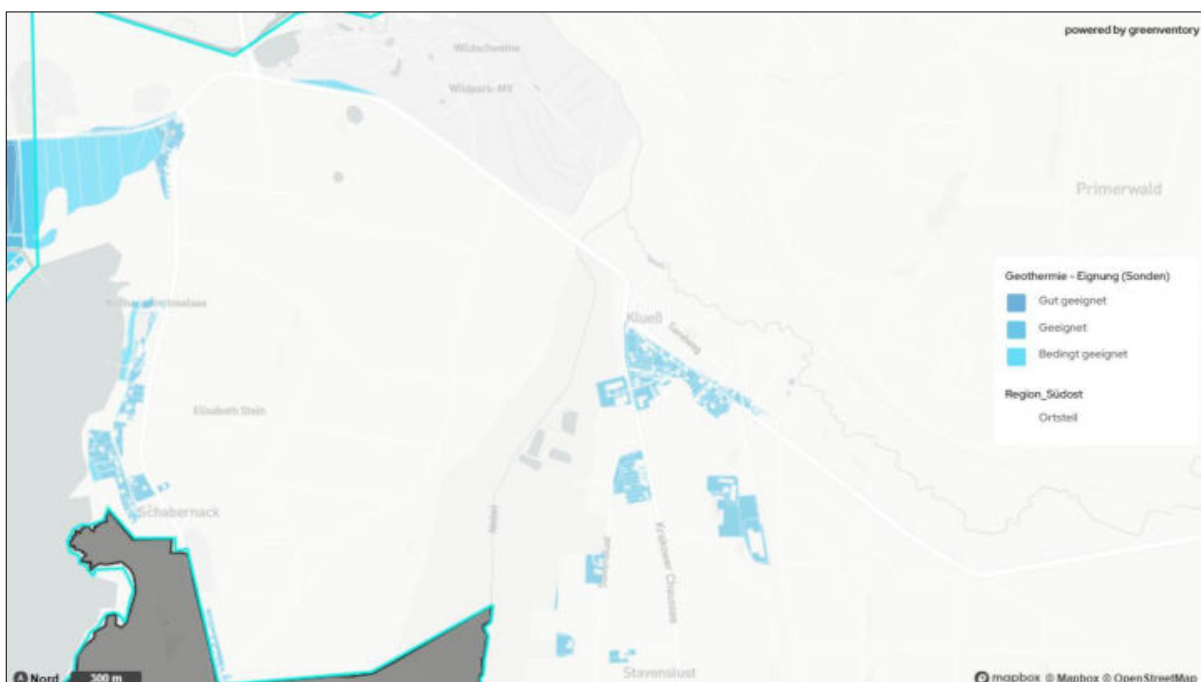


Abbildung 148: Eignungsgebiete oberflächennahe Geothermie (Sonden) - Gebiet Südost

Das **thermische Biomassepotenzial** beträgt **9 GWh/a** und ist aufgrund der dichten Bebauung gering.

Seewärme ist durch die nördliche Spitze des Inlasees zwar vorhanden, die Nähe zu größeren Verbrauchern fehlt aber und ist deshalb nicht wirtschaftlich und ressourcenschonend umsetzbar.

3.12.3 Potenziale für Sanierung

Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu **5,8 MWh/a** bzw. 33% des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte (siehe Abbildung 149). Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die vor 1978 erbaut wurden. Das reale Potenzial ist schlecht abzuschätzen da bei einem Großteil der Gebäude das Alter nicht bekannt ist (61%).

3.12.4 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenziale für die erneuerbare Stromversorgung sind mit ca. 275 GWh/a sehr hoch. Hierbei sind Freiflächen-Photovoltaik und Windenergie die größten Potenziale.

Für den Wärmesektor hingegen ergibt sich das gegenteilige Bild. Die Potenziale sind aufgrund geringer Bebauung klein.

Lediglich Gebäude, die bis 1948 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen und geringfügig Solarthermie und Biomasse vor allem im Ortsteil Klueß.

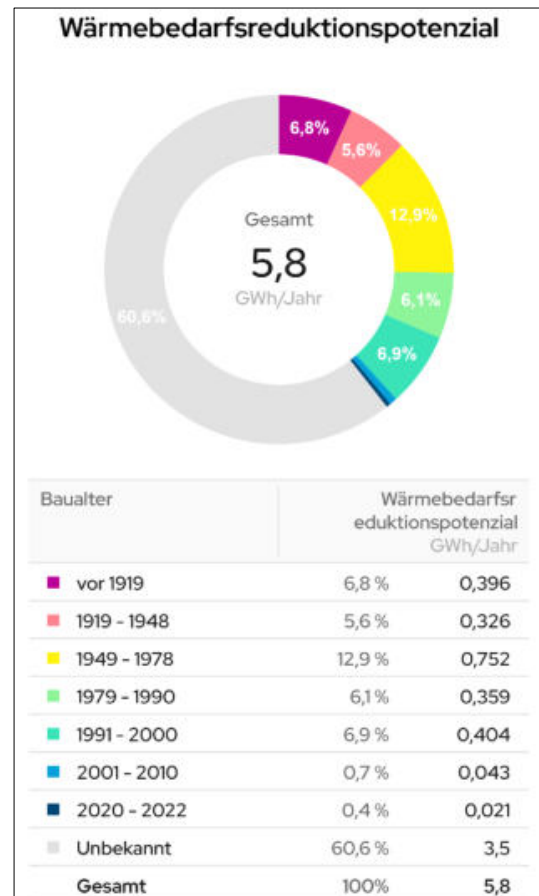


Abbildung 149: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet Südost

3.12.5 Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet

Im Gebiet Südost existiert kein Wärmenetz und es sind keine Eignungsgebiete für Wärmenetze vorhanden. Relevant für ein Wärmenetz kann maximal die Ortschaft Klueß sein, sollte dort der Bedarf durch einzelne Bewohner erwünscht sein. Da das Erdgasnetz jedoch bereits die Ortschaft versorgt, ist eine Umstellung auf Biomethan oder eine Wärmepumpenlösung wahrscheinlicher.



Abbildung 150: Übersicht Eignungsgebiete Wärmenetze/Einzelversorgung

3.12.6 Fokusgebiete

Im betrachteten Projektgebiet, das durch eine lockere Bebauung im ländlichen Raum geprägt ist, konnte keine eindeutige technologische Präferenz identifiziert werden. Daher wurden keine Fokusgebiete ausgewiesen.

3.13 Gebiet Südstadt

3.13.1 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale in der Altstadt zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 151).

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Freiflächen** fällt mit **361 GWh/a** am höchsten aus. Geeignete Flächen sind vor allem die Randgebiete im Osten, aber auch westlich der Altstadt und Südlich von Bauhof könnten geeignete Flächen zur Verfügung stehen (siehe Abbildung 152). Allerdings sind insgesamt wahrscheinlich **weniger als 50 GWh/a** als Aufstellort geeignet, sodass das Potenzial kleiner ist, als es erscheint.

Photovoltaik auf Dachflächen stellt mit **35 GWh/a** das zweitgrößte erneuerbare Strompotenzial dar. Durch die dichte Bebauung und Größe der Dachflächen ist dieses Potenzial weit ausschöpfbar.

Das Potenzial für **Biomasse** ist aufgrund der dichten Bebauung mit **10 GWh/a** gering ausgeprägt.

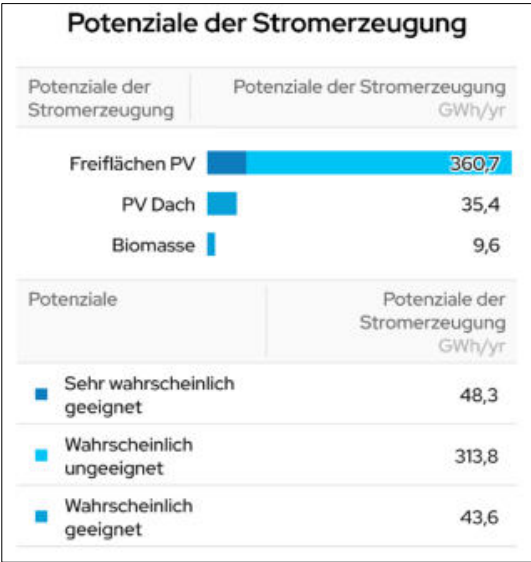


Abbildung 151: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom - Gebiet Südstadt

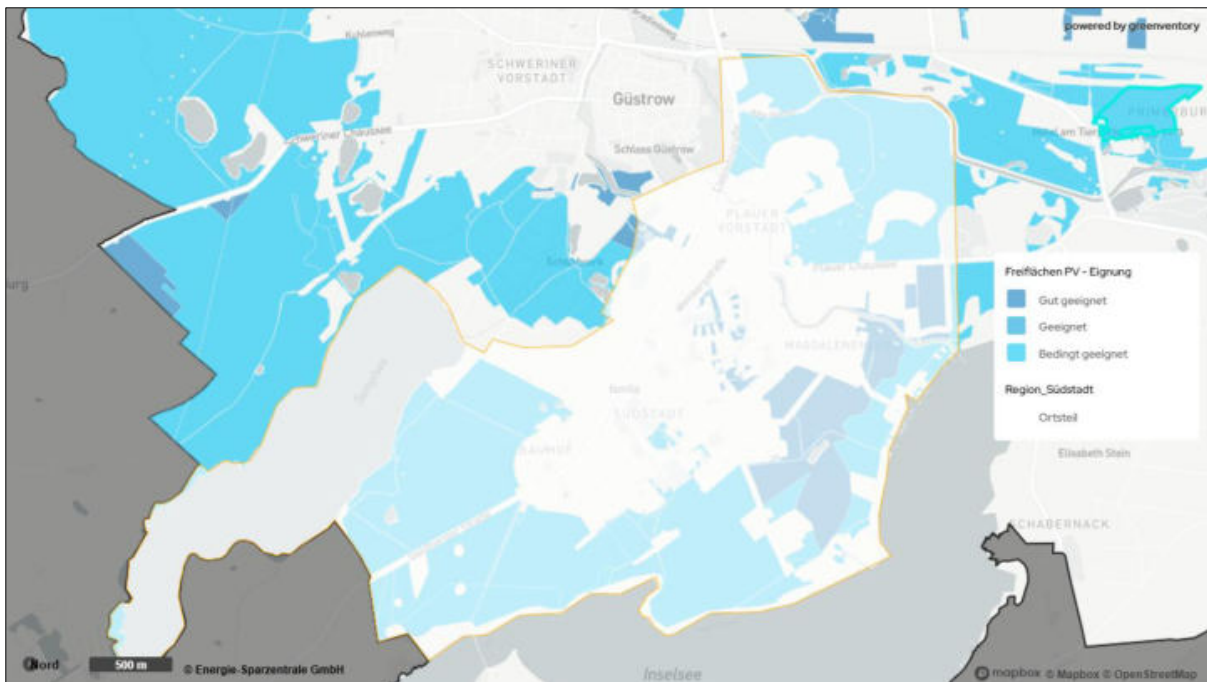


Abbildung 152: Eignungsgebiet Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet Südstadt

Zusammenfassend bieten sich wenige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in der Südstadt. Lediglich Photovoltaik auf Frei- und Dachflächen bietet ein ausschöpfbares Potenzial.

3.13.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale in der Altstadt offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 153).

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **622 GWh/a** eine sehr große Ressource dar. Wie in 3.6.1 für die Photovoltaik auf Freiflächen erläutert, stehen ähnliche Flächen in sinnvoller Größenordnung südlich von Bauhof, weit östlich und im Norden zur Verfügung, wobei nur ein Bruchteil (<100 GWh/a) wahrscheinlich geeignet ist.

Erdwärmekollektoren mit **321 GWh/a** ergeben ein geeignetes Potenzial zur Wärmeerzeugung, real verfügbar ist aber nur ein Fünftel davon.

Südwestlich des Gebietes befindet sich der Sumpfsee. Im Süden und Westen schmiegt sich der Inselsee an die Gebietsgrenzen der Südstadt. Diese Bereiche ließen sich nutzen durch Großwärmepumpen, welche die **Seewärme** als Umweltwärme zur Wärmeerzeugung verwenden. Die nutzbare Wärmemenge beträgt bis zu **127 GWh/a**. Die Einzugsgebiete sind in Abbildung 154 dargestellt. Es ist erkennbar das direkt am See nur geringe

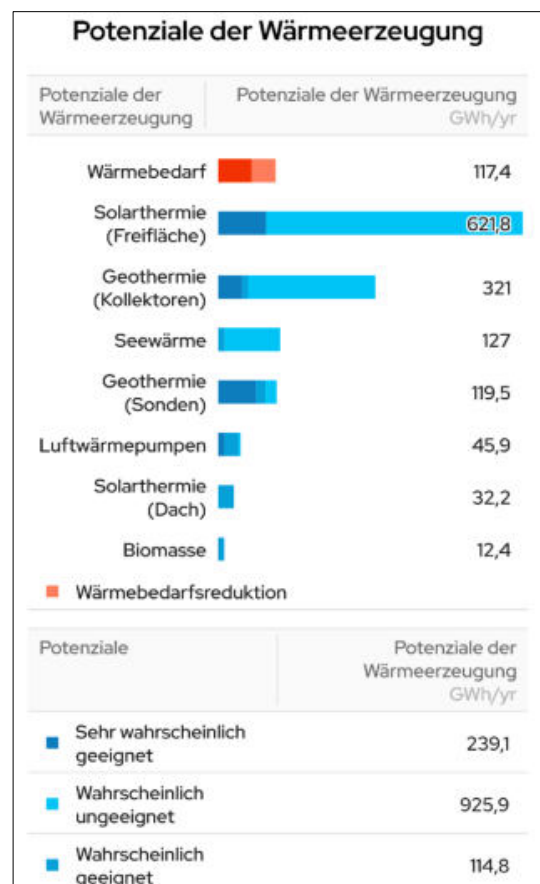


Abbildung 153: Erneuerbare Wärmepotenziale - Gebiet Südstadt

Bebauung vorherrscht. Relevante naheliegende Ortsteile könnten Bauhof und Magdalenenlust sein. Die Entfernung muss allerdings überbrückt werden und nur eine Machbarkeitsstudie kann Aufschluss über realitätsnahe Projekte in dieser Umgebung bieten. **Das Potenzial wird als gering bis nicht vorhanden bewertet.**

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von **120 GWh/a** im Projektgebiet, welches auch zu einem großen Teil genutzt werden könnte.

Das Potenzial der Luftwärmepumpen in der Südstadt ergibt **46 GWh/a** im direkten Umfeld der Gebäude. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf **32 GWh/a**. Da ein großer Teil der Gebäude bereits über Fernwärme versorgt wird, kann dieses Potenzial als Einzelversorgung die Lücken füllen, welche durch die Transformation von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern entstehen werden.

Das **thermische Biomassepotenzial** beträgt **12 GWh/a** und entspricht einem geringen Potenzial.

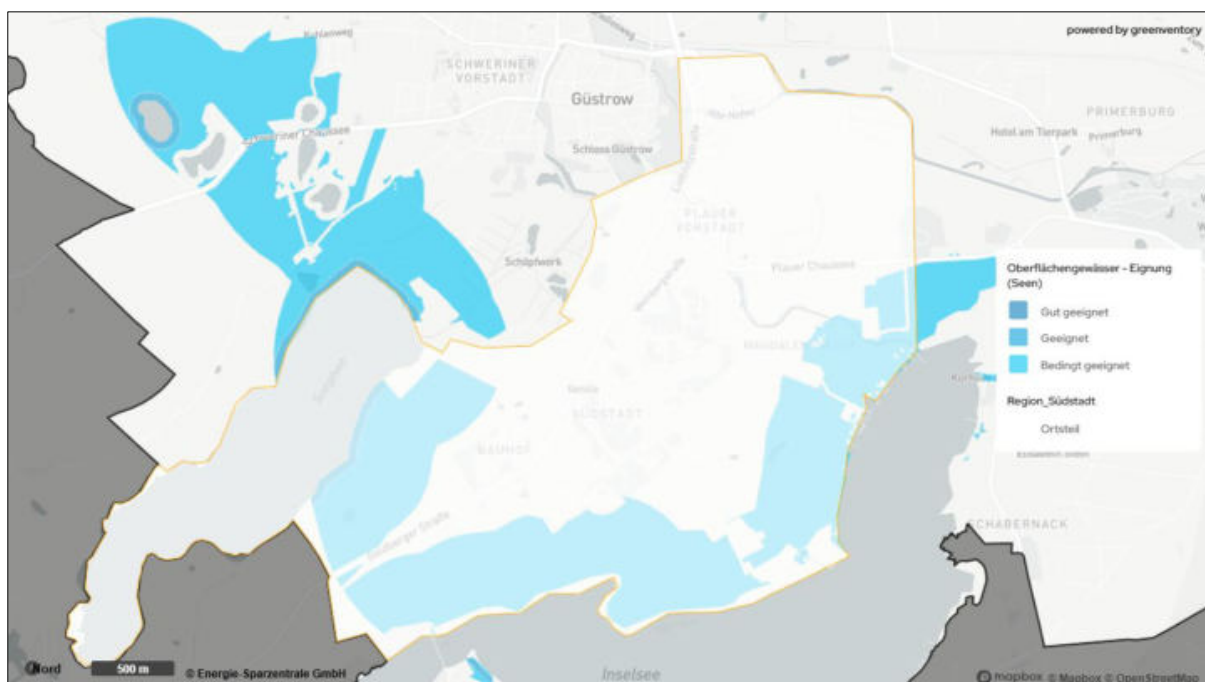


Abbildung 154: Eignungsgebiet Seewärme - Gebiet Südstadt

3.13.3 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu **49 MWh/a** bzw. 42 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte (siehe Abbildung 155). Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die vor 1978 erbaut wurden. Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Das reale Potenzial ist nicht abzuschätzen, da bei einem Großteil der Gebäude das Alter nicht bekannt ist (36 %). Hochskaliert sind die bekannten Anteile der Gebäude vor 1978 die wahrscheinlich häufigsten Baualtersklassen.

3.13.4 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im Gebiet der Südstadt dominieren die Potenziale von Freiflächen- und Aufdach-Photovoltaik für Strom und Freiflächen-Solarthermie, Erdnahe Geothermie (Erdsonden und -kollektoren). Die Nähe zum Inselfsee und Sumpfsee bietet ein alternatives Potenzial, welche nahe Gebiete wie Bauhof und Magdalenenlust mit Umweltwärme anstelle von fossilen Energieträgern beliefern könnte. Die Planung zur Einbindung dieses Potenzials erfordert mindestens Machbarkeitsstudien und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen. Ein großes Potenzial liegt in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt Wohngebäude. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen und geringfügig Solarthermie und Biomasse.

3.13.5 Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet

In der Bestandsanalyse wurden die bereits vorhandenen Wärmenetze bereits erläutert. Grundsätzlich ist ein erweitertes Wärmenetz in dem Gebiet der Südstadt möglich, das Potenzial ist aber relativ klein, da ein Großteil bereits erschlossen ist. Nördlich können einige Gebiete möglicherweise in Frage kommen, müssen aber vom Fernwärmeversorger sorgfältig geprüft werden. Die Kriterien eines durchgängigen und erhöhten Wärmebedarfs sind gegeben (siehe Abbildung 157). Das Erdgasnetz überlagert teilweise die Wärmeversorgung durch Fernwärme vor Ort, sodass auch die Attraktivität der Heizsysteme, der Wettbewerb und die Akzeptanz zukünftig die Wärmewende entscheiden wird (siehe Abbildung 156). Gleichzeitig spiegelt diese Abbildung auch die mutmaßliche Unterteilung in Einzelversorgungslösungen und Wärmenetzen wider.

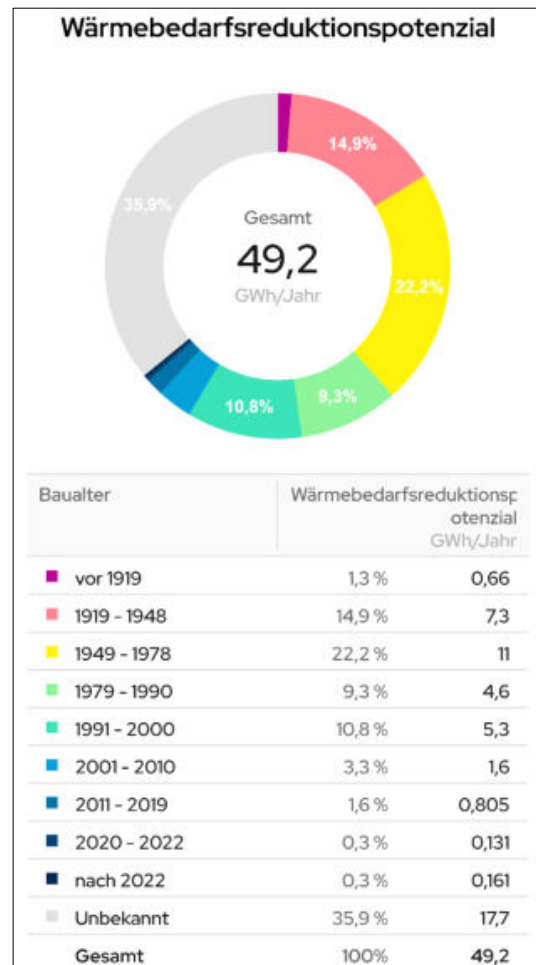


Abbildung 155: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet Südstadt

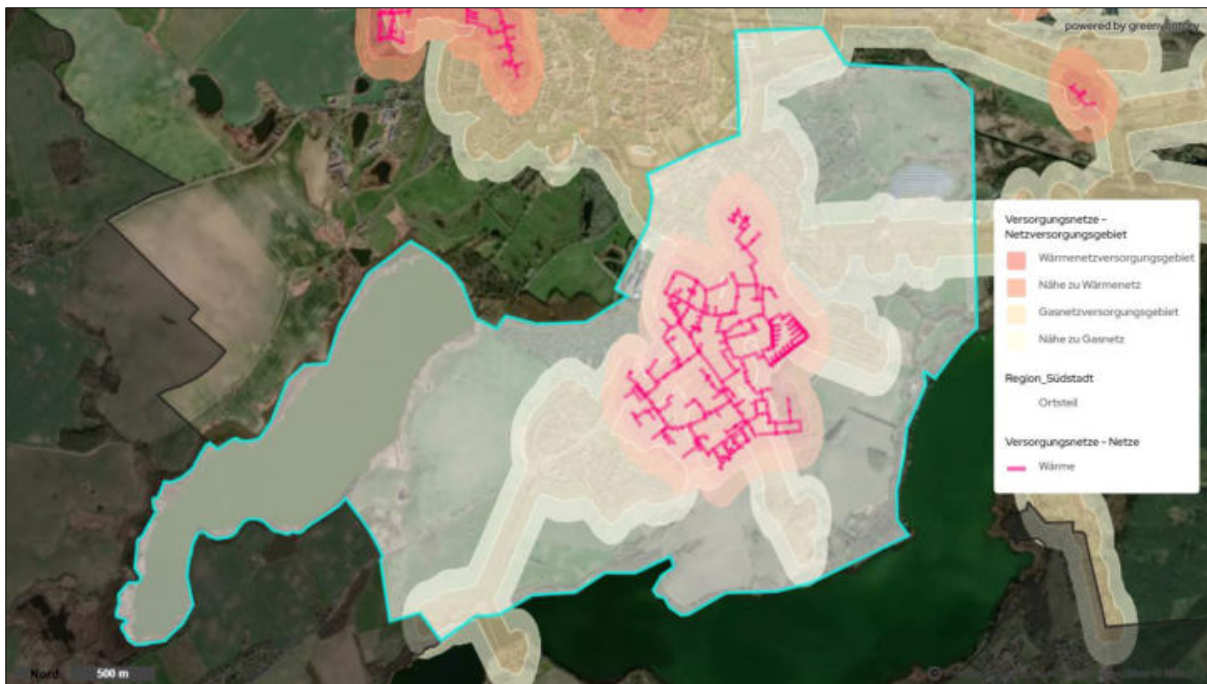


Abbildung 156: Wärme und Gasnetze mit Einzugsbereich

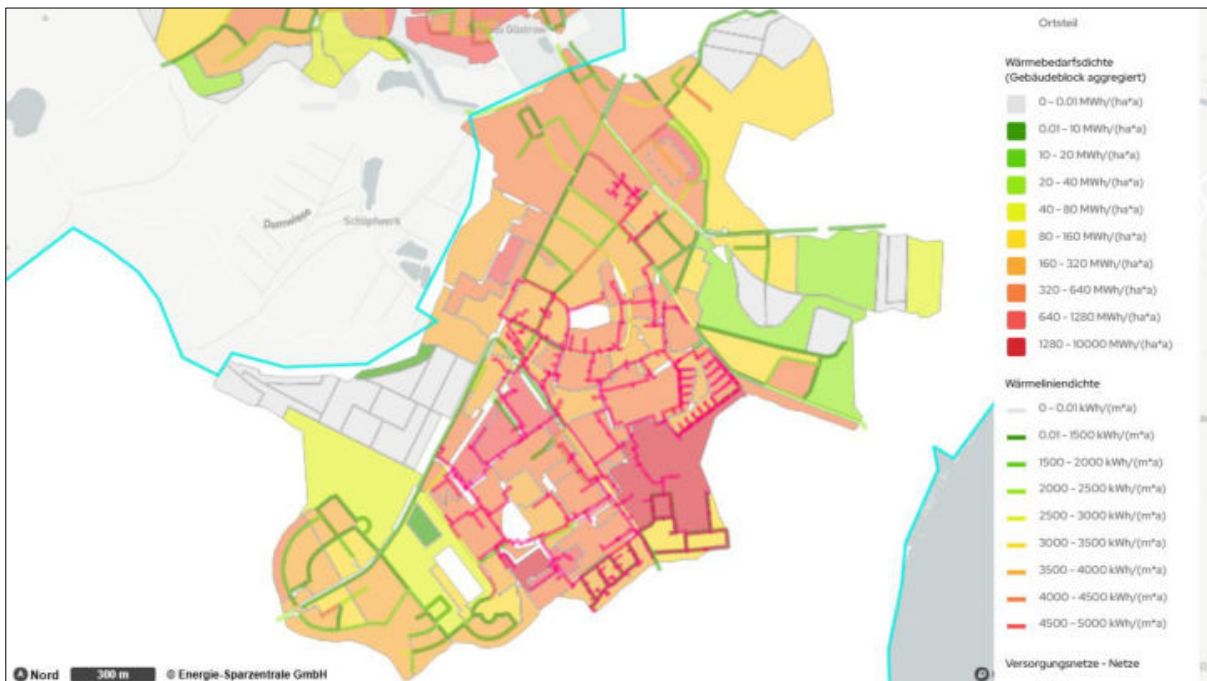


Abbildung 157: Eignungsgebiete für Wärmenetze im Gebiet Südstadt

3.13.6 Fokusgebiete

Aus den vorausgegangenen Analysen wird deutlich, dass in der Südstadt viele Potenziale zu heben sind und die Entwicklung von Fernwärme und Erdgas von vielen Faktoren abhängt. Es ist zu prüfen, ob ein weiterer Ausbau der Fernwärme möglich ist und ob die bestehende Infrastruktur in den nächsten Jahrzehnten weiter genutzt werden kann. Das gesamte Gebiet muss einer Planung unterzogen werden, wie die zukünftige Energieversorgung vor Ort aussehen soll und welche Prioritäten die Umsetzung einzelner Maßnahmen haben müssen. Dazu müssen alle Akteure über eine vorteilhafte Lösung kommunizieren, welche die gesetzten Ziele bis 2045 folgenwirksam umsetzt.

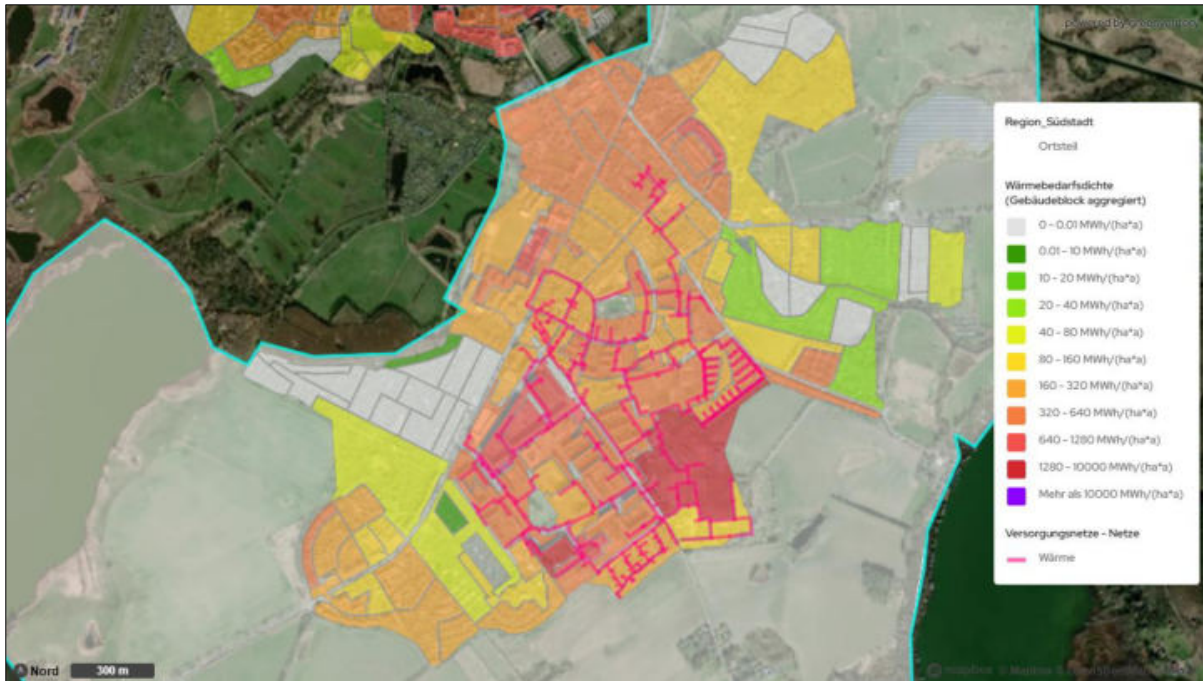


Abbildung 158: Übersicht Fokusgebiet - Südstadt

3.14 Gebiet West

3.14.1 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale in der Altstadt zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 159).

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen auf Freiflächen** fällt mit **415 GWh/a** theoretisch hoch aus. Es stehen große Flächen im Westen und Süden zur Verfügung (siehe Abbildung 160). Allerdings steht insgesamt wahrscheinlich nur ein Bruchteil dieser Fläche als Aufstellort zur Verfügung, sodass das Potenzial als klein bewertet wird.

Photovoltaik auf Dachflächen stellt mit **33 GWh/a** das höchste erneuerbare Strompotenzial dar.

Das **Potenzial für Biomasse** ist mit **10 GWh/a** gering.

Im Gebiet West besteht ein begrenztes Potenzial für **Windenergie** von **29 GWh/a**, dass sich ausschließlich auf das kleine Eignungsgebiet am südlichen Rand des Gebietes (siehe Abbildung 161).



Abbildung 159: Übersicht Potenziale erneuerbarer Strom – Gebiet West



Abbildung 160: Eignungsgebiet Freiflächen-Photovoltaik - Gebiet West



Abbildung 161: Eignungsgebiet Windkraft - Gebiet West

3.14.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale in der Altstadt offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 162).

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von **467 GWh/a** theoretisch eine sehr große Ressource dar. Wie in 3.6.1 für die Photovoltaik auf Freiflächen erläutert, stehen Flächen im Westen und Süden des Gebiets zur Verfügung. Die Flächen liegen allerdings dichter an der realen Bebauung. Bei Flächenkonflikten zwischen Photovoltaik und Solarthermie sollten also Freiflächen für Solarthermie bevorzugt und dichter an den Verbrauchern geplant werden, während Photovoltaikflächen für den äußeren Ring geplant werden.

Wie bei der Photovoltaik ist insgesamt nur ein Bruchteil dieser Fläche als Aufstellort sehr wahrscheinlich geeignet, sodass das Potenzial als klein bewertet wird.

Ein großes Potenzial wird bei den Erdwärmekollektoren mit 253 GWh/a ausgewiesen, wobei ein Großteil voraussichtlich nicht geeignet ist und lediglich ein sehr geringer Anteil als wahrscheinlich geeignet gilt.

Das Potenzial der Luftwärmepumpen in der Südstadt ergibt ein hohes Potenzial von **33 GWh/a** wovon die Hälfte als wahrscheinlich geeignet klassifiziert wird. **Dachflächen für Solarthermie** sind mit **30 GWh/a** ein hohes Potenzial für die Wärmeversorgung.

Geothermie mit Sonden ist ebenfalls ein wichtiges Potenzial zur erneuerbaren Wärmeversorgung mit bis zu **18 GWh/a**.

Die Nutzung von **Seewärme** mit **4,4 GWh/a** ist zwar theoretisch vorhanden, die Entfernung zu relevanten Verbrauchern ist aber relativ weit entfernt, sodass eine **Wirtschaftlichkeit als nicht gegeben** erscheint (siehe Abbildung 163). Die kleineren Gewässer werden mutmaßlich rechtlich (vorhandener Abfluss, Größe, Temperaturniveau etc.) nicht zur Verfügung stehen, sodass einzig die Nordspitze des Sumpfsees zur Verfügung stehen würde. Dort ist allerdings keine Infrastruktur vorhanden.

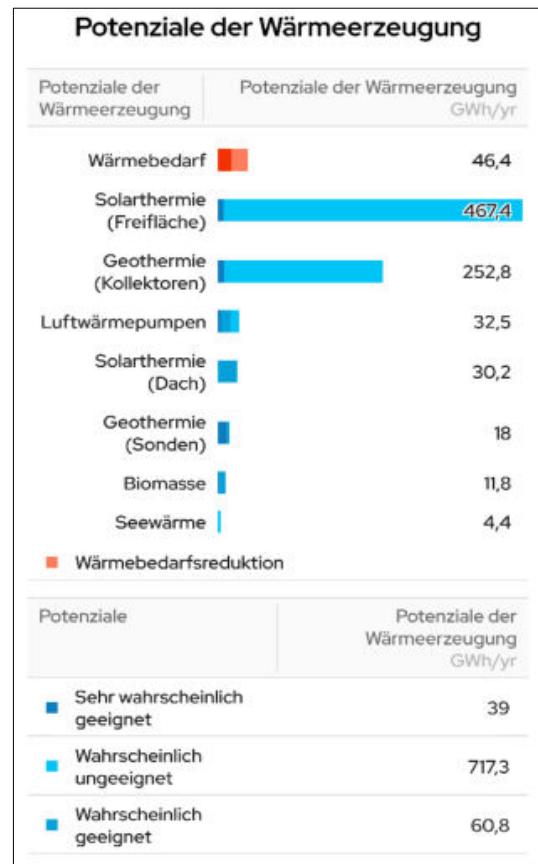


Abbildung 162: Potenziale Wärmeerzeugung - Gebiet West

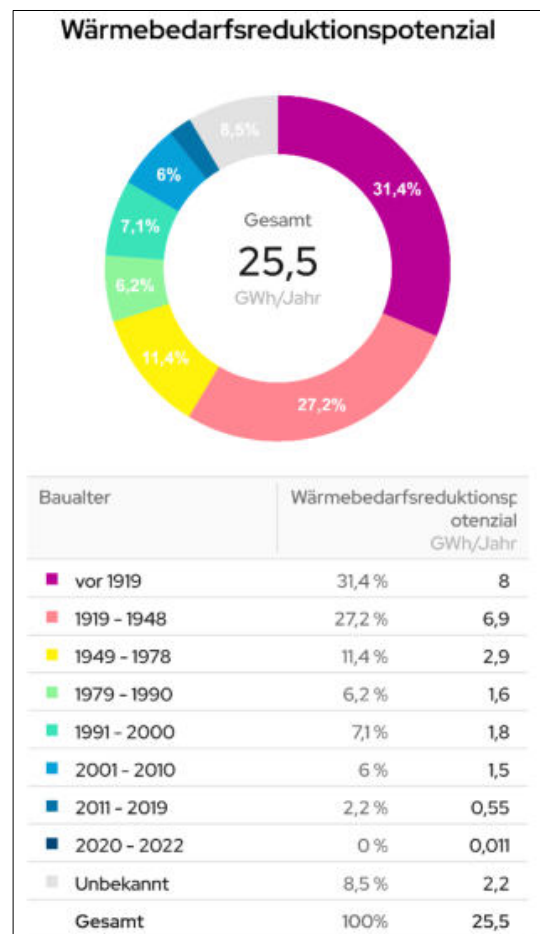


Abbildung 163: Eignungsgebiet Seewärme - Gebiet West

3.14.3 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu **26 MWh/a** bzw. 55 % des Gesamtwärmeverbrauchs im Projektgebiet realisiert werden könnte (siehe Abbildung 164). Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die vor 1978 erbaut wurden, das sind immerhin über 70 % aller Gebäude. Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel.

Abbildung 164: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen – Gebiet West



3.14.4 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im Gebiet West dominieren die Potenziale von Freiflächen-Photovoltaik und -Solarthermie, und erdnahe Geothermie (Erdsonden und -kollektoren). Davon ist aber wahrscheinlich nur ein Bruchteil in Summe geeignet. Nutzbar sind **in Summe ca. 100 GWh/a**. Ein großes Potenzial liegt in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt Wohngebäude. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung (siehe Abbildung 165).

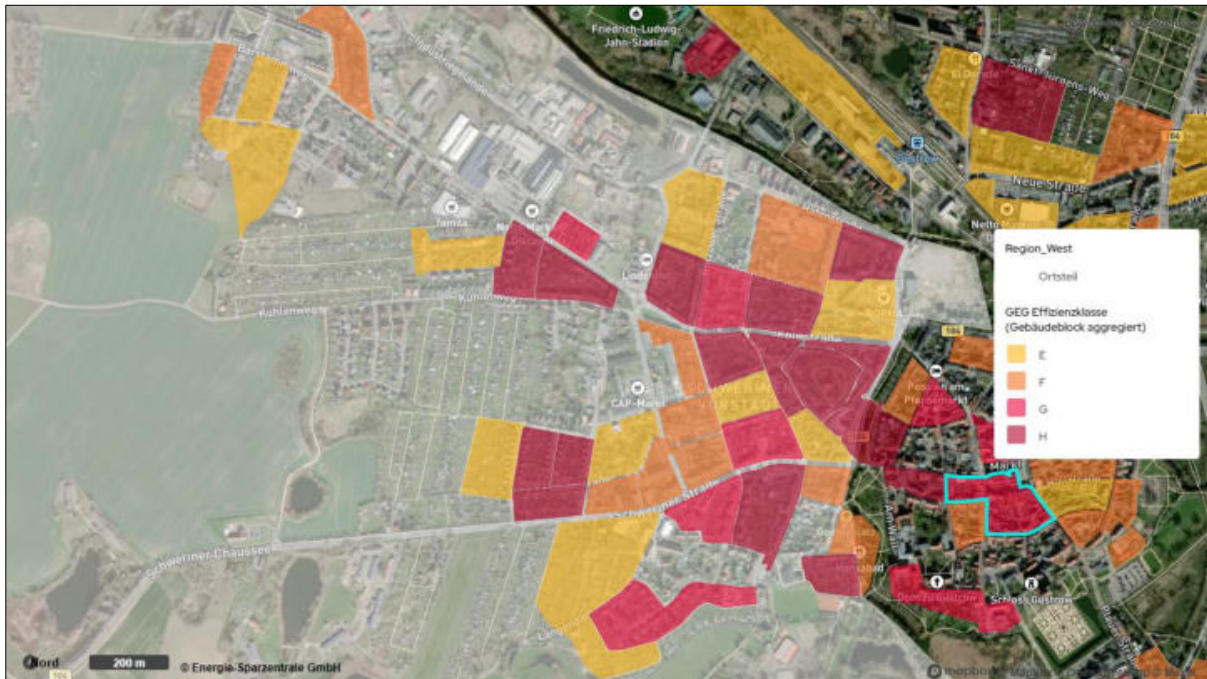


Abbildung 165: Übersicht GEG-Effizienzklassen - Gebiet West

3.14.5 Eignungsgebiete Nah- und Fernwärme im Projektgebiet

In der Bestandsanalyse wurden die bereits vorhandenen Wärmenetze bereits erläutert (siehe 2.8.5). Grundsätzlich ist ein erweitertes Wärmenetz in dem Gebiet West möglich. Die Kriterien eines durchgängigen und erhöhten Wärmebedarfs sind gegeben. Besonders das Schweriner Viertel und das Quartier westlich vom Stahlhof bietet sich für eine Erweiterung des vorhandenen Wärmenetzes an. Für das Wärmenetz „Stahlhof“ wird zur Ausführung seitens des Wärmeverstärkers noch auf den Bebauungsplan gewartet.



Abbildung 166: Übersicht der geprüften Eignungsgebiete für Wärmenetze im Gebiet West

3.14.6 Fokusgebiete

Fokusgebiet für das Gebiet West soll vor allem das Schweriner Viertel sein (siehe Abbildung 167).

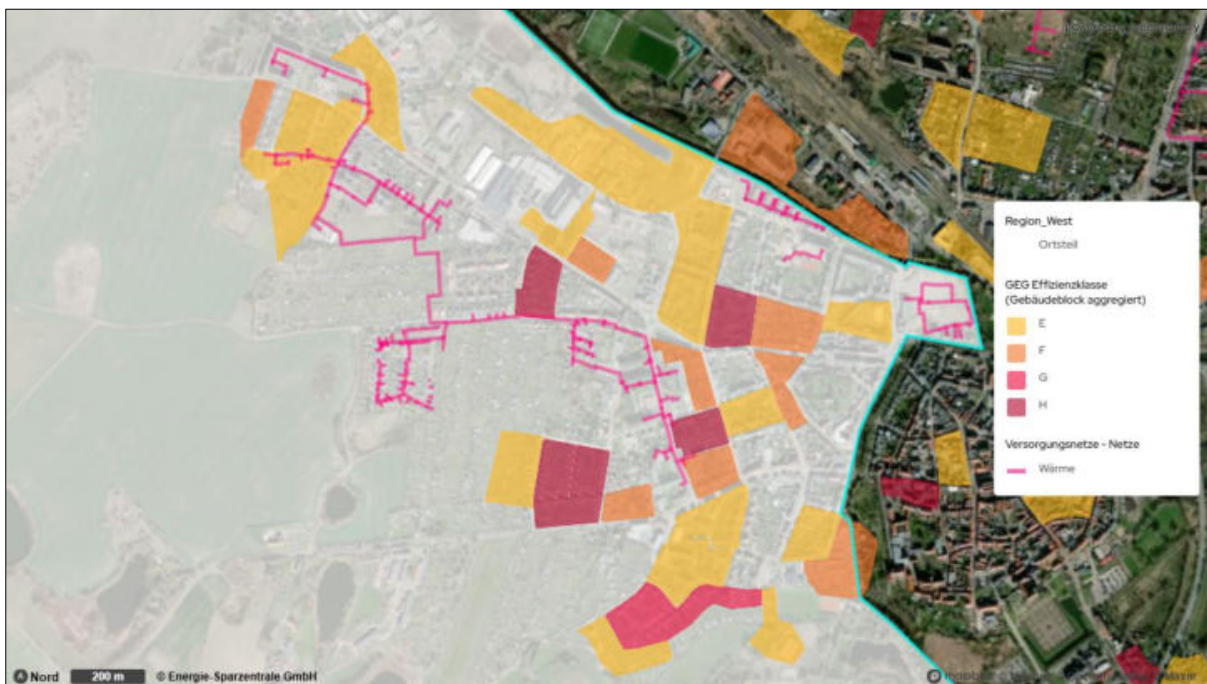


Abbildung 167: Fokusgebiet - Gebiet West

Es gibt vor allem Handlungsbedarf im Bereich Sanierung. Die zukünftige Energieversorgung wird ein Mix aus Fernwärme, Biomethan im Erdgasnetz und sonstige Lösungen wie Wärmepumpen beinhalten. Um erneuerbare Technologien sinnvoll nutzbar zu machen, müssen die Wärmebedarfe durch Sanierung wahrscheinlich erst verringert werden. Es ist zu prüfen, ob ein weiterer Ausbau der Fernwärme möglich ist und ob die bestehende Infrastruktur in den nächsten Jahrzehnten weiter genutzt werden kann. Das gesamte Gebiet muss deshalb einer Planung unterzogen werden, wie die zukünftige Energieversorgung vor Ort aussehen soll und welche Prioritäten die Umsetzung einzelner Maßnahmen haben müssen. Dazu müssen alle Akteure über eine vorteilhafte Lösung kommunizieren, welche die gesetzten Ziele bis 2045 folgenwirksam umsetzt.

4 Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr 2045, basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.



Abbildung 168: Simulation der Zielszenarien für 2045

Das Zielszenario ist ein zentraler Bestandteil des kommunalen Wärmeplans und dient als Richtschnur für den Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Das Zielszenario beantwortet u. a. quantitativ folgende Kernfragen:

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

Die Erstellung des Zielszenarios erfolgt in mehreren Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte sowie der lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze.

4.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduzierung des Wärmebedarfs ist wesentlich für das Gelingen der Wärmewende. Je geringer der Wärmebedarf, desto weniger Wärme muss erzeugt und verteilt werden. Dies senkt die Kosten und den technischen Aufwand, sowohl für die Errichtung als auch den Betrieb.

Für die folgenden Berechnungen werden die Wohngebäude und Nichtwohngebäude getrennt betrachtet. Das Problem bei der Wärmebedarfsermittlung von Nichtwohngebäuden besteht in den teils sehr unterschiedlichen Nutzungsarten. Außerdem beträgt der Anteil der Nichtwohngebäude an der Gesamtgebäudeanzahl im Projektgebiet durchschnittlich 24 %.

4.1.1 Wohngebäude

Im Zielszenario für Wohngebäude werden zwei Sanierungsraten gegenübergestellt, die „reale“ Sanierungsrate von 0,8 % p. a. (Durchschnitt der letzten Jahre, 2024 Studie der B+L Marktdaten Bonn im Auftrag des Bundesverbands energieeffiziente Gebäudehülle - BuVEG) im Vergleich zur „Ziel-Sanierungsrate“ von 2,0 % p. a. Eine deutliche Steigerung in diese Richtung ist notwendig und muss durch Planungssicherheit und einer angemessenen Förderkulisse stimuliert werden. Für die Berechnung des Szenarios wird die Reduzierung des Endenergiebedarfs auf den Wert des Effizienzhauses 85 (85 kWh/m² a Endenergiebedarf) zum Ansatz gebracht. Da es hier nur um die bauphysikalische Reduzierung des Wärmebedarfs geht, wird ein Heizungstausch bzw. Technologiewechsel (z. B. Wärmepumpe) in diesem Szenario nicht betrachtet. Die Reduzierung des Endenergiebedarfs führt somit zur Senkung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen), siehe Abbildung 169 und Abbildung 170.

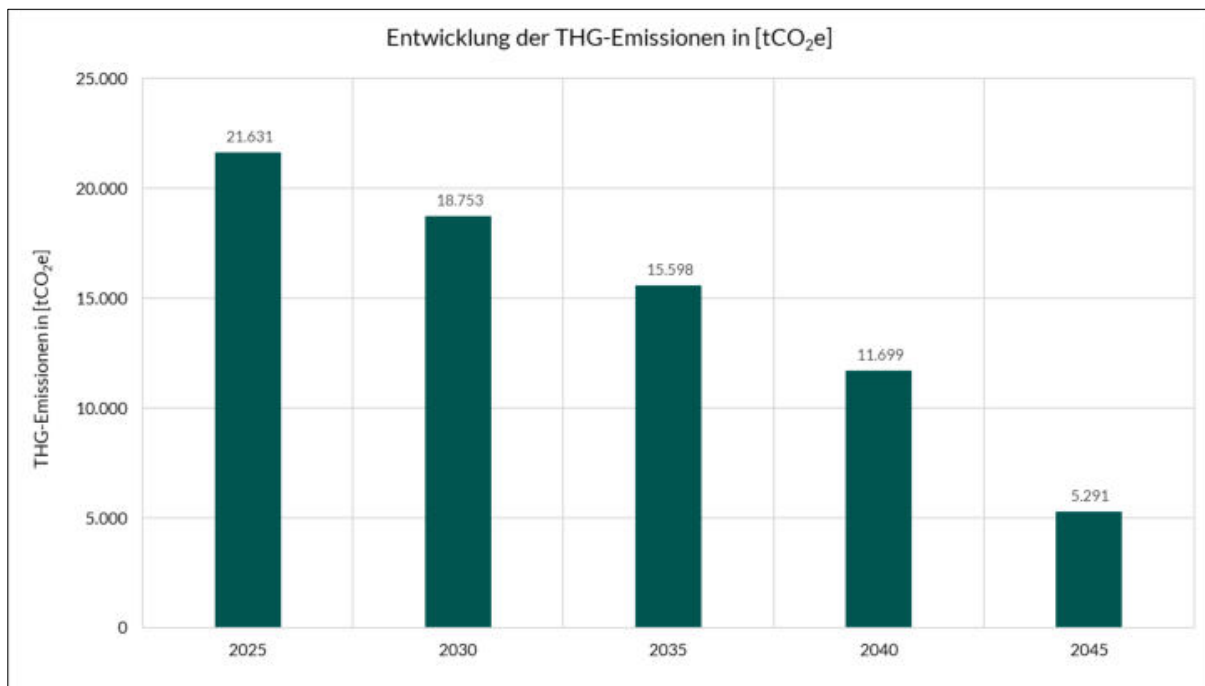


Abbildung 169: THG-Emissionen: Sanierungsquote von 0,8 % p. a. für Wohngebäude

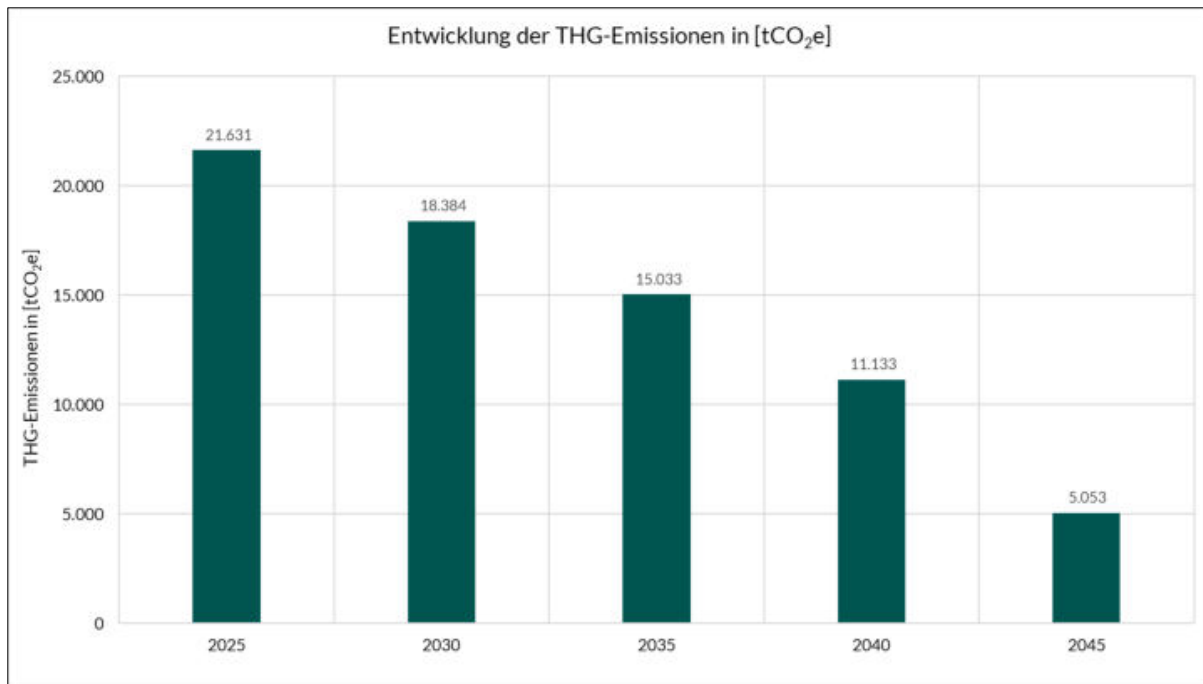


Abbildung 170: THG-Emissionen: Sanierungsquote von 2,0 % p. a. für Wohngebäude

THG-Minderungspotenzial Szenario: energetische Sanierung Wohngebäude ohne Heizungstausch		
Sanierungsrate 0,8 %	verbleibend 2045: 24 %	keine Zielerreichung
Sanierungsrate 2,0 %	verbleibend 2045: 23 %	keine Zielerreichung

Tabelle 4: THG-Minderungspotenzial Szenario für Wohngebäude ohne Heizungstausch

Beide Zielszenarien zeigen deutlich, dass alleinig mit der energetischen Sanierung der Wohngebäude ohne Heizungstausch eine treibhausgasneutrale Wärmeerzeugung bis 2045 nicht realistisch möglich ist.

4.1.2 Nichtwohngebäude

Für Nichtwohngebäude wird anhand von Reduktionsfaktoren eine Verringerung des Wärmebedarfs berechnet. Es werden die Zielparameter für den maximalen Nutzwärmeverbrauch (Raumwärme und TWW) für den NWG-Bestand nach KSG-Zielpfad gestaffelt für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 verwendet. Für eine übersichtlichere Berechnung wird das flächengewichtete Mittel über alle Gebäudearten genutzt (STUDIE „Fit für 2045: Zielparameter für Nichtwohngebäude im Bestand, Deutsche Energie-Agentur GmbH, dena 2023).

Zielparameter Nutzwärmeverbrauch (Raumwärme und TWW) [kWh/m ² a]					
Jahr	2025	2030	2035	2040	2045
[kWh/m ² a]	88	68	49	46	43

Tabelle 5: Zielparameter Nutzwärmeverbrauch für NWG

Zielparameter der maximalen THG-Emissionen [kg CO ₂ e/m ² a]					
Jahr	2025	2030	2035	2040	2045
[kg CO ₂ e/m ² a]	22	15	9	4	0,5

Tabelle 6: Zielparameter der maximalen THG-Emissionen Wärmebereitstellung Flächengewichtetes Mittel NWG

Abbildung 171 zeigt den Effekt der energetischen Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf der Nichtwohngebäude im Bestand. Der Einfluss der Nichtwohngebäude ist bedingt durch die geringe Anzahl und die geringen Verbräuche auf die Wärmeplanung überschaubar.

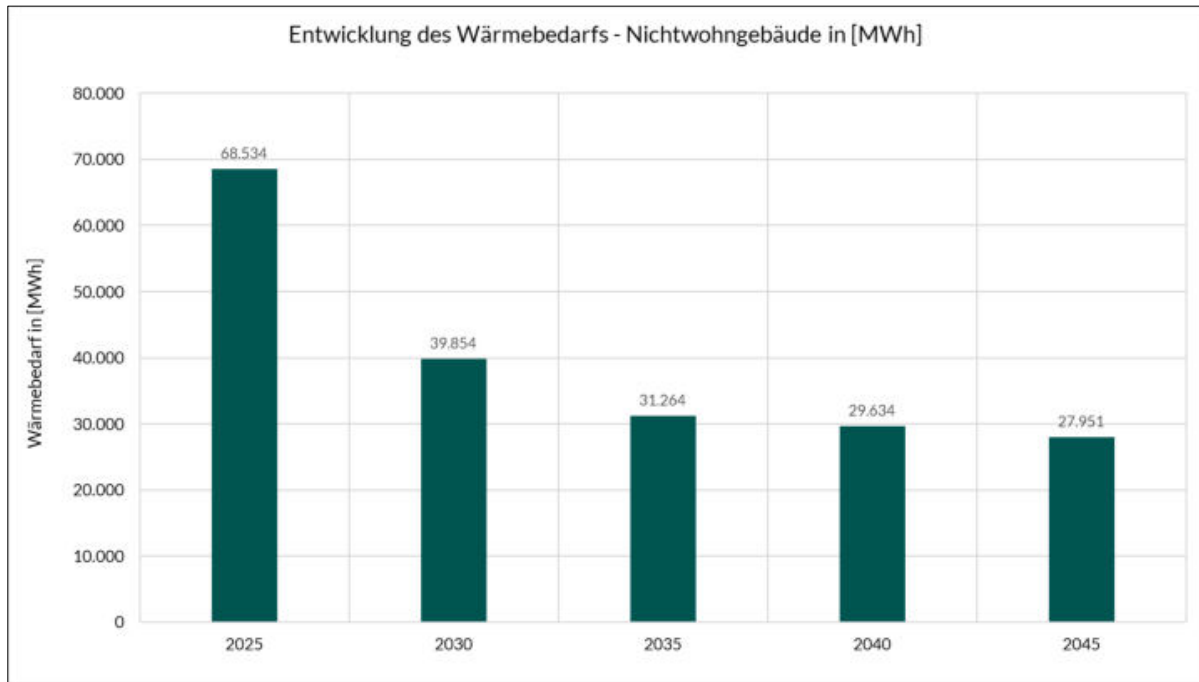


Abbildung 171: Wärmebedarf & -bedarfsreduktion im Ziel- & Zwischenjahr für NWG

Abbildung 172 zeigt die Entwicklung der CO₂-Emissionen bis 2045.

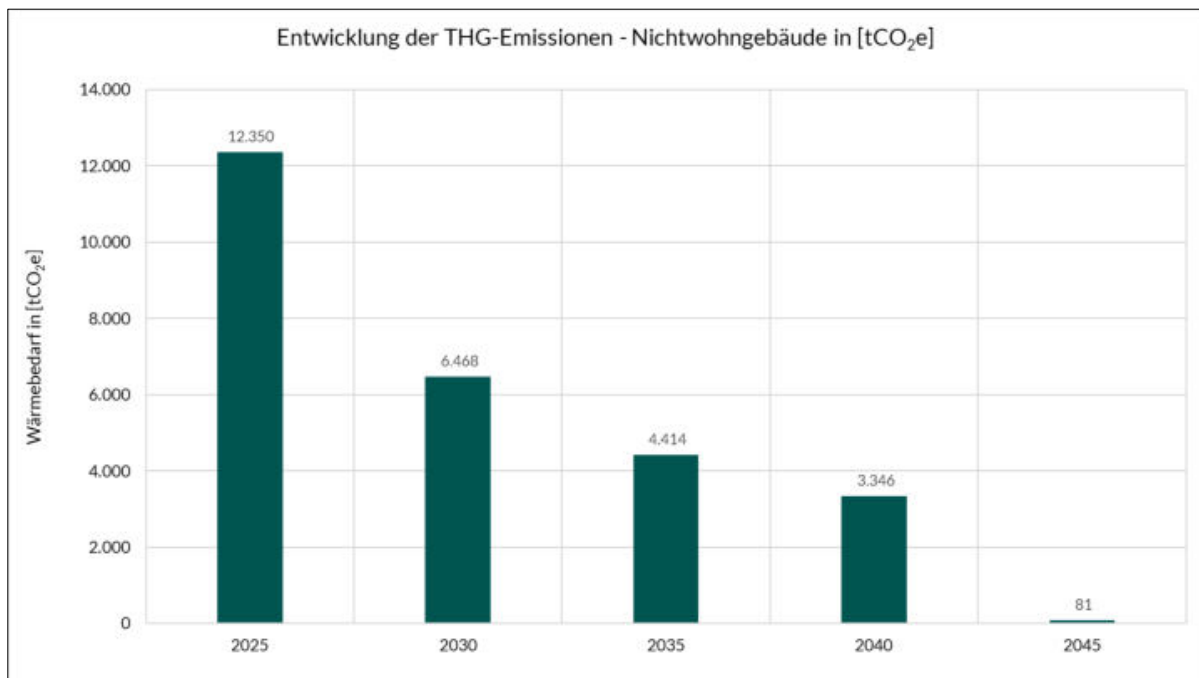


Abbildung 172: Reduktion der THG-Emissionen im Ziel- & Zwischenjahr für NWG

THG-Minderungspotenzial Szenario: Zielparame ^{ter} Nichtwohngebäude		
Dena Zielparame ^{ter} NWG-Bestand	verbleibend 2045: 0,7 %	fast Zielerreichung

Tabelle 7: THG-Minderungspotenzial Szenario für NWG

Unter der Annahme der Zielparameter ist das Klimaschutzziel im Segment der Nichtwohngebäude erreichbar.

4.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird dabei jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. In den identifizierten Wärmenetz-Eignungsgebieten wird mit einer Anschlussquote von >50 % gerechnet. Im betrachteten Planungsgebiet gibt es allerdings keine klassischen Wärmenetz-Eignungsgebiete, allenfalls punktuelle Möglichkeiten für Gebäudenetze.

Alle Gebäude außerhalb der Wärmenetz-Eignungsgebiete werden individuell beheizt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeit zur Installation einer Wärmepumpe vorhanden ist, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Dies ist im betrachteten Gebiet nahezu immer möglich. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet.

Die durchschnittliche Lebensdauer von Öl- und Gas-Wärmeerzeugern wird in verschiedenen Quellen mit einer Spanne von 15-25 Jahren angegeben. Daraus abgeleitet wird statistisch der Wärmeerzeuger aller 20-25 Jahre ausgetauscht. Zur Abschätzung des zeitlichen Verlaufs des Heizungsanlagentauschs wird das Alter der Heizungsanlagen herangezogen. Es sieht im Durchschnitt für das gesamte Projektgebiet wie folgt aus:

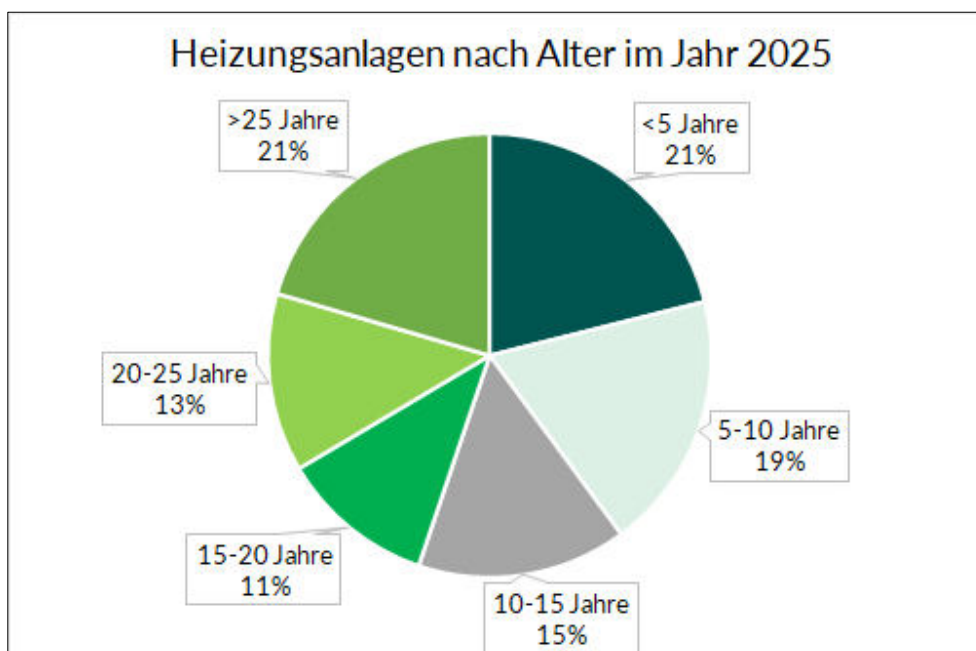


Abbildung 173: Alter der Heizungsanlagen

Aus Abbildung 173 wird die Notwendigkeit des Austauschs abgeleitet und gleichzeitig die Vorgaben des GEG beachtet. So verbleibt u. a. ein minimaler Restbestand an Öl- und Gasheizungen, die mit biogenen Gasen bzw. Flüssigkeiten betrieben werden, bis 2045 in Betrieb (siehe Abbildung 174).

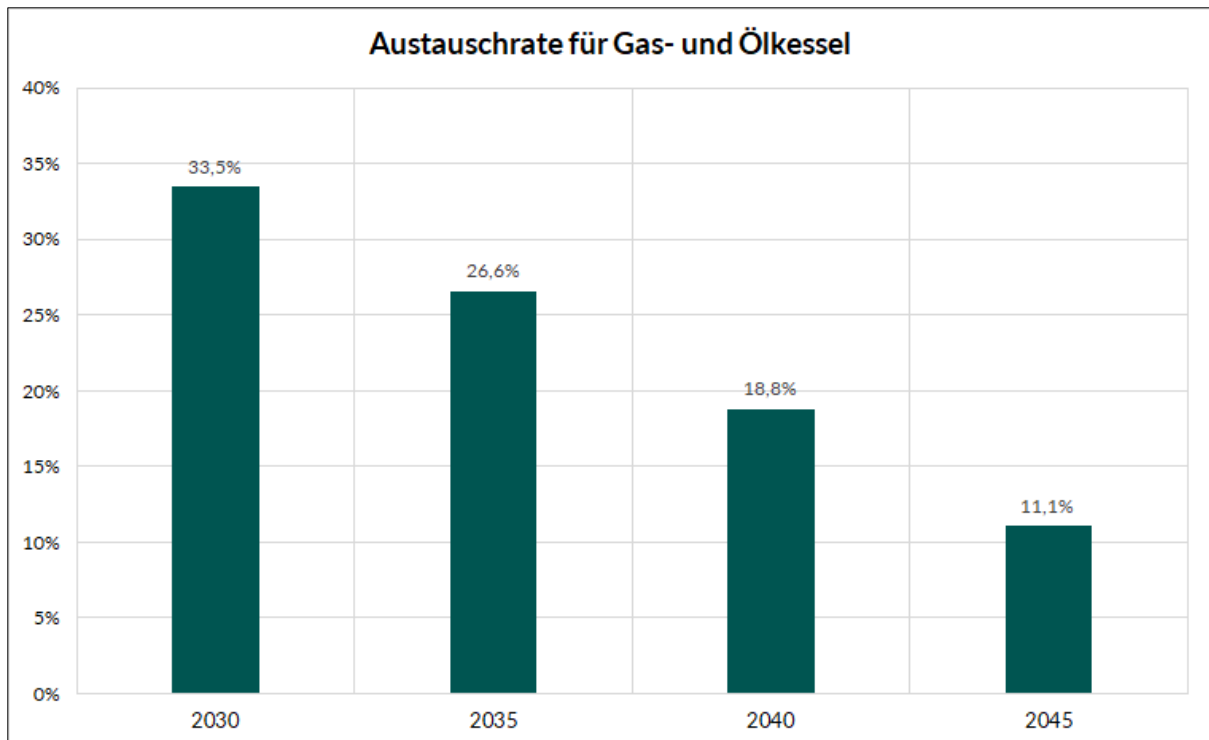


Abbildung 174: Austauschrate für Gas- und Ölkessel

Es wird aus Vereinfachungsgründen angenommen, dass der Kesseltausch von Öl/Gas in eine Wärmepumpe bzw. in einen Biomassekessel (GEG-konform) erfolgt. Aus dem im Projektgebiet vorhandenen Anteilen für Biomassekessel und dem Verhältnis der unterschiedlichen Wärmepumpenarten ergibt sich ein statistisches Verhältnis wie folgt: Von 100 ausgetauschten Wärmeerzeugern werden 89 durch eine Luft/Luft- bzw. Luft/Wasser-Wärmepumpe, 5 durch eine Sole/Wasser- oder Wasser-/Wasser-Wärmepumpe und 6 durch einen Biomassekessel ersetzt. Dadurch wird der technologieoffene Heizungstausch entsprechend den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) abgebildet. Beim Einsatz einer Wärmepumpe wird der Endenergiebedarf unter Einbeziehung der Jahresarbeitszahl (JAZ) reduziert. Für Luft/Luft- und Luft/Wasser-Wärmepumpen wird eine JAZ von 3,0 für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen eine JAZ von 3,7 angesetzt. Für die Berechnung wird als Mittelwert ein konservativer Wert von 3,1 verwendet.

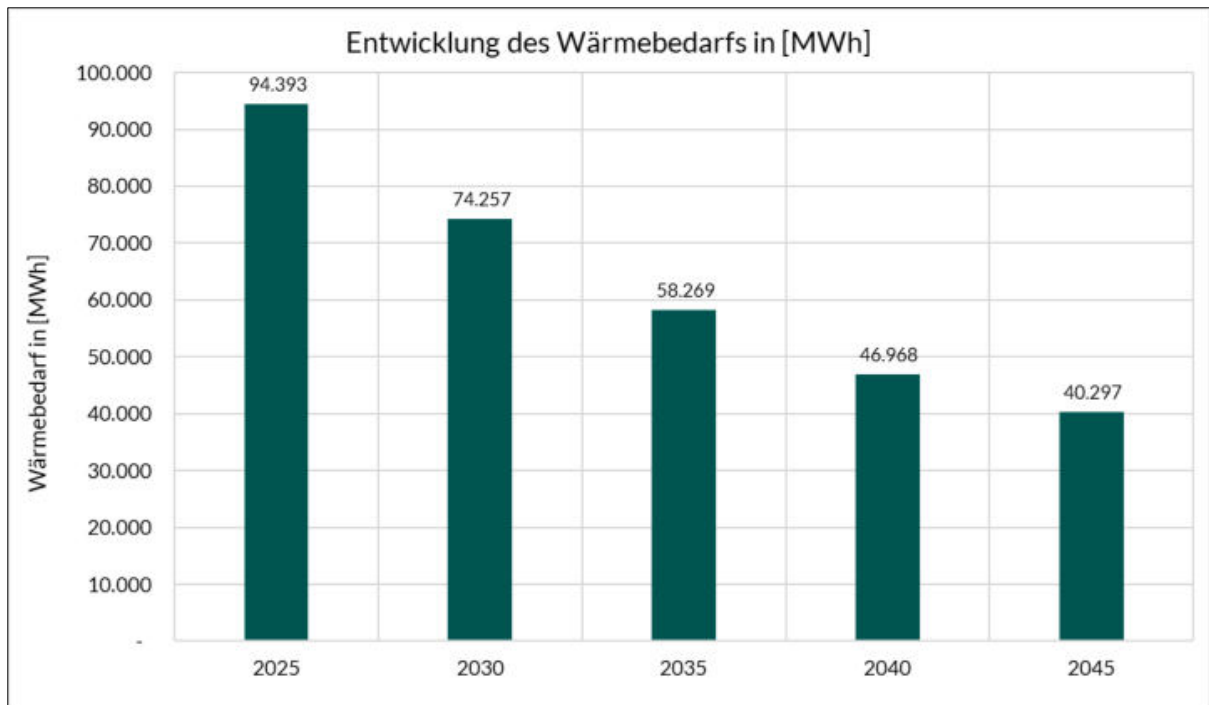


Abbildung 175: Endenergiebedarf im zeitlichen Verlauf durch Heizungstausch in WG

Gut erkennbar in Abbildung 175 ist die Reduktion des absoluten Endenergiebedarfs durch den Einfluss von COP/JAZ beim Tausch durch Wärmepumpen.

Abbildung 176 zeigt deutlich die Reduktion der THG-Emissionen durch den Wechsel auf die Energieträger Strom und Biomasse.

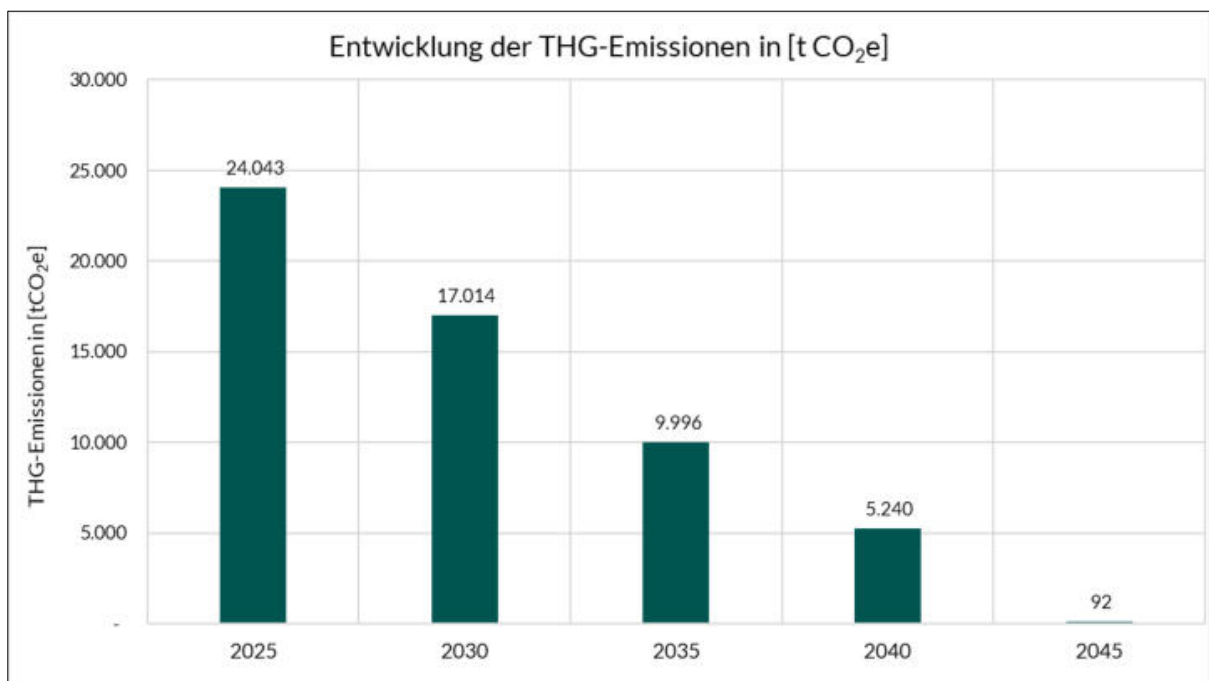


Abbildung 176: THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf durch Heizungstausch in WG

THG-Minderungspotenzial Szenario: Heizungstausch Wohngebäude nach Anlagenalter

sukzessiver Heizungstausch

verbleibend 2045: **0,4 %**

Zielerreichung

Tabelle 8: THG-Minderungspotenzial Szenario: Heizungstausch

Die prognostizierte Verringerung der spezifischen Emissionen führt zum gewünschten Zielszenario.

4.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2045 wurde eine Projektion hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien. In Abbildung 177 sind die Einzugsgebiete für das Wärme- und Gasnetz sowie deren unmittelbare Umgebungen dargestellt). Der überwiegende Anteil des Projektgebietes liegt innerhalb einer dieser Umgebungen, sodass man die Umgebungen der Gasversorgung als Einzelversorgung und die Umgebungen der Wärmenetze als Eignungsgebiete für Wärmenetze projektieren kann. Die Grenzbereiche zwischen beiden Einzugsgebieten werden zukünftig über die CO₂-Bepreisung fossiler Energieträger, die Entwicklung des Gasnetzes und dessen Klimabilanz, sowie über die Preisgestaltung und dem Energiemix des Fernwärmeversorgers definiert werden.



Abbildung 177: Eignungsgebiete für Wärmenetze oder Einzelversorgung - Güstrow

Abhängig von der Wärmebedarfsdichte kommen unterschiedliche Wärmeversorgungsarten zur Anwendung. Ab einer Wärmebedarfsdichte von zwischen 175 bis 250 MWh/(ha*a) und eine Wärmeliniedichte über 1500 kWh/(m*a) kann ein leitungsgebundenes Wärmenetz wirtschaftlich erricht- und betreibbar sein. Des Weiteren ist die Wärmebedarfsdichte langfristig abhängig von der Entwicklung der Gebäudeeffizienz, d.h. der Bedarfsreduzierung der Gebäude.

4.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2045 berechnet.

Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Der Wärmebedarf nach Energieträgern für die Zwischenjahre 2030, 2035, 2040 sowie das Zieljahr 2045 ist in Abbildung 178 dargestellt.

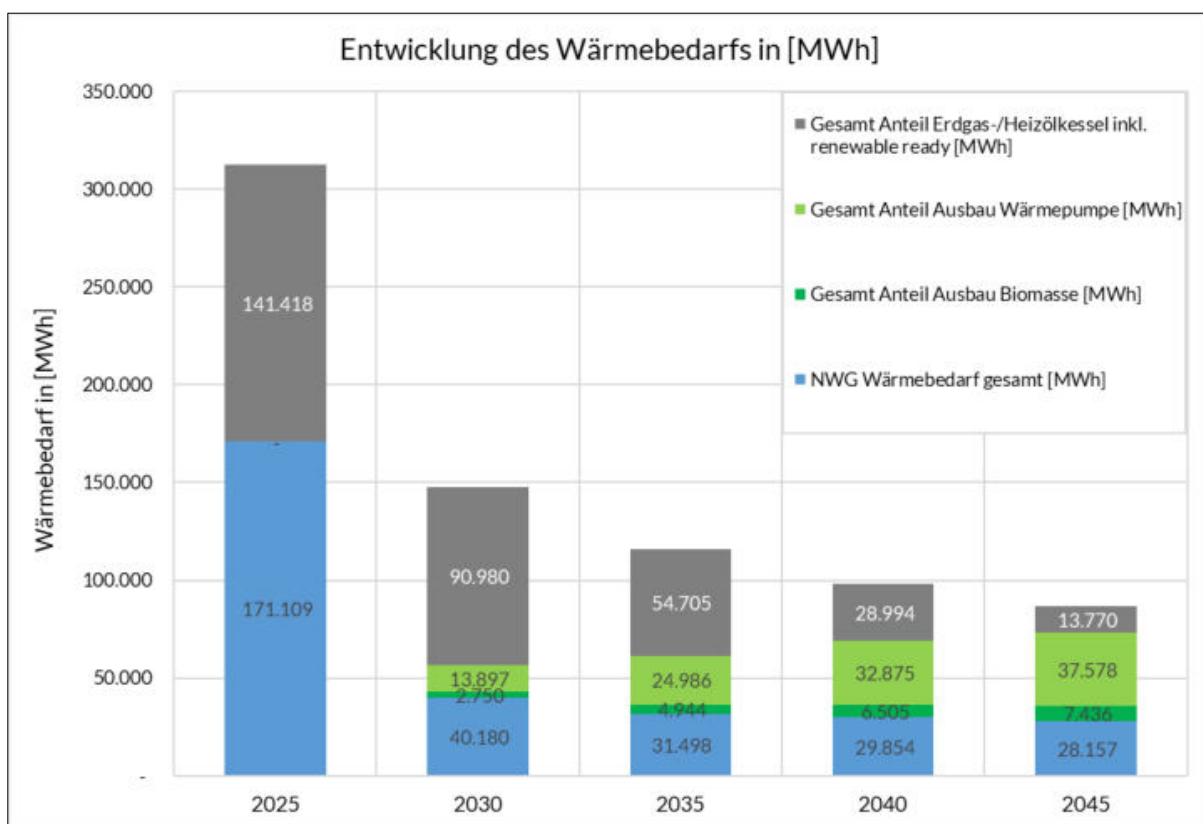


Abbildung 178: Verteilung Endenergiebedarf nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Wärmebedarf erfährt einen Übergang von fossilen hin zu regenerativen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Wärmebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen. Die Änderungen des Wärmebedarfs bei Nichtwohngebäuden beziehen sich ausschließlich auf den Raumwärmebedarf, da beispielsweise Prozesswärme oder anderweitig benötigte Wärme durch Änderungen der Gebäudehülle oder der Wärmeerzeugung unberührt bleiben.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2045 kann über die betrachteten Zwischenjahre 2030, 2035 und 2040 in den betreffenden Gebieten deutlich steigen.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2045 steigt mit der Anzahl der Gebäude, die mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizt werden.

Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von ca. 3,1 für die Wärmepumpen ergibt sich eine größere durch die Wärmepumpe bereitgestellte Energiemenge als der eingesetzte Strombedarf.

4.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 179). Durch unterschiedliche Erzeugerstrukturen und Verwendung unterschiedlicher Energieträger in den Teilnetzen des Fernwärmeversorgers sind folglich die Emissionsfaktoren unterschiedlich. Um die Fernwärme und deren Entwicklung global zu betrachten, wurden zunächst die Wärmebedarfe aus dem digitalen Zwilling pro Netz grob ermittelt, um die Verhältnisse und Größenordnungen der Netze zueinander zu bestimmen. Die Emissionsfaktoren der Netze des Fernwärmeversorgers sind auf dessen Webseite einsehbar. Um einen globalen Emissionsfaktor zu ermitteln wurde eine Gewichtung entsprechend der Bedarfsverhältnisse vorgenommen (siehe Tabelle 9)

Bezeichnung Wärmenetz	Geschätzter Wärmebedarf der Wärmenetze (aus dig. Zwilling) [MWh]	Anteil an Gesamtverbrauch [%]	Emissionsfaktor [g/kWh]
Baustraße	1.600	3	53,6
Hafenstraße	715	1	146,1
Verbindungschausee	965	2	327,8
Elisabeth-Hasenwald	3.200	6	420,6
West	2.100	4	0,0
Süd	31.200	55	0,0
Nord	17.200	30	0,0
Summe	56.980	100	32,5

Tabelle 9: Ermittlung des globalen Emissionsfaktors - Fernwärme

Der mittlere Emissionsfaktor beträgt 32,5 g/kWh für das gesamte Projektgebiet. Dieser geringe Wert ist vor allem auf die niedrigen Emissionsfaktoren der größten Netze West, Nord und Süd zurückzuführen.

Nach GEG müssen außerdem bis zum Jahr 2040 mindestens 80 % der Erzeugung regenerativ sein und ab 2045 zu 100 % erreichen. Dies bedeutet eine Absenkung des Emissionsfaktors auf 26 g/kWh im Jahr 2040 und 0 g/kWh im Jahr 2045.

Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2045 eine Reduktion annähernd Null verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein Restbudget im Wärmesektor von 572 t CO₂e im Jahr 2045 anfällt.

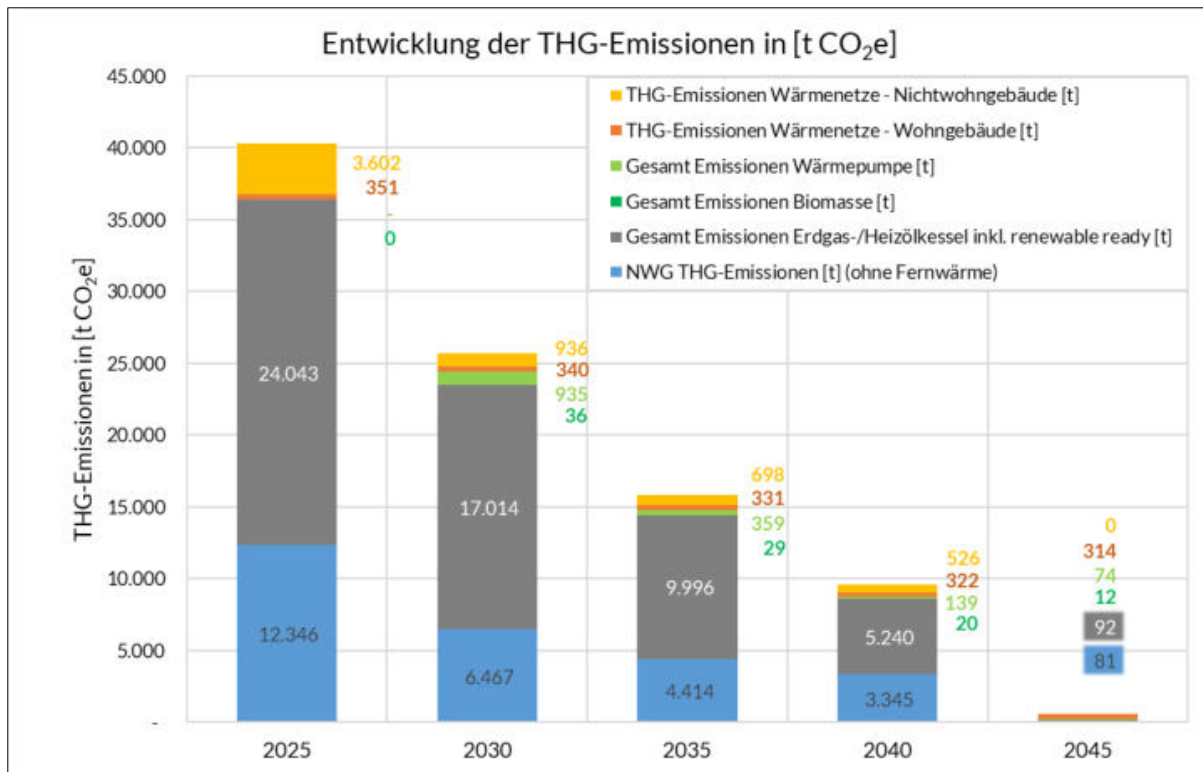


Abbildung 179: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

Ab 2045 gibt es entsprechend Gebäudeenergiegesetz §72 Absatz 4 ein vollständiges Betriebsverbot für Wärmeerzeuger, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden. Ab diesem Zeitpunkt müssen demnach nur noch die verbleibenden (Rest-)Emissionen für biogene Energieträger sowie für Strom beachtet werden. Diese müssen kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind. **Eine Reduktion auf 0 t CO₂e ist daher nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlicher Einsatz erneuerbarer Energieträger nicht möglich.**

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle 10 dargestellten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

Emissionsfaktoren CO ₂ [g/kWh]						
Energieträger		2025	2030	2035	2040	2045
Fossile	Heizöl	310	310	310	310	310
	Erdgas	240	204	156	96	0
	Braunkohle	430	430	430	430	430
	Steinkohle	400	400	400	400	400
Biogene Brennstoffe	Holz	20	20	20	20	20
	Biogas	140	140	140	140	140
Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0	0	0	0	0
	Erdkälte, Umgebungskälte	0	0	0	0	0
	Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen	20	20	20	20	20
	Abwärme aus Prozessen	39	38	37	36	35
	Fernwärme	32,5	32,5	32,5	26	0
	Strom-Mix-D	328	110	45	25	15
Grüner Wasserstoff	Mittelwert	*	43	35	28	20
	Oberer Pfad		55			
	Unterer Pfad		30			
Blauer Wasserstoff	Mittelwert	*	90	88	86	84
	Oberer Pfad		90	90	90	90
	Unterer Pfad		90		83	
	Grauer Wasserstoff	Mittelwert	325	325	325	325

* keine großskalige Verfügbarkeit

Tabelle 10: Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger im zeitlichen Verlauf

Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

4.6 Darstellung der Sanierungspotenziale

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden bestimmte Gebiete identifiziert, in denen ein erhöhtes Energieeinsparpotenzial besteht und die als Fokusgebiete für die Gebäudesanierung gelten. Die Auswahl dieser Gebiete basiert auf einer systematischen Analyse mehrerer Faktoren. Erstens sind dies Bereiche, in denen zukünftig eher individuelle Heizlösungen, wie Biomasse oder Wärmepumpen, zum Einsatz kommen werden. Diese Technologien bieten insbesondere in bestimmten Gebäudetypen und -strukturen ein hohes Effizienzpotenzial. Zweitens zeichnen sich diese Gebiete durch ein hohes Sanierungspotenzial aus, das auf den heutigen Wärmeverbrauchsdaten sowie auf den möglichen Energieeinsparungen durch Sanierungsmaßnahmen basiert. Gebiete, in denen besonders hohe Einsparpotenziale identifiziert wurden, bieten sich daher als prioritäre Sanierungsziele an. Darüber hinaus handelt es sich oft um größere, zusammenhängende Bereiche, die durch gebündelte Sanierungskampagnen effizient adressiert werden können. Dies ermöglicht eine koordinierte Ansprache von Eigentümern und Bewohnern sowie die gemeinsame Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, was zusätzlich zu einer Beschleunigung der energetischen Transformation in diesen Gebieten führt. Die identifizierten Fokusgebiete für die Gebäudesanierung sind regionsweise - sofern in Gebäudeblöcken darstellbar und vorhanden in Abbildung 180 bis Abbildung 184 dargestellt.

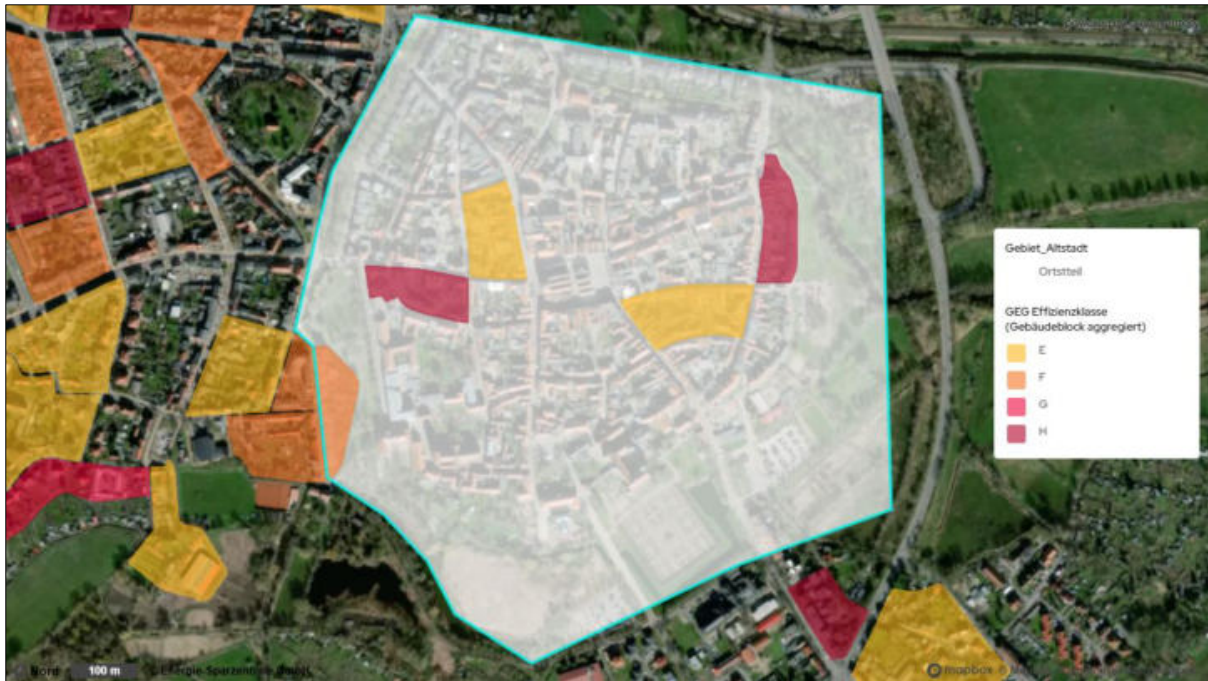


Abbildung 180: Sanierungsgebiete – Altstadt

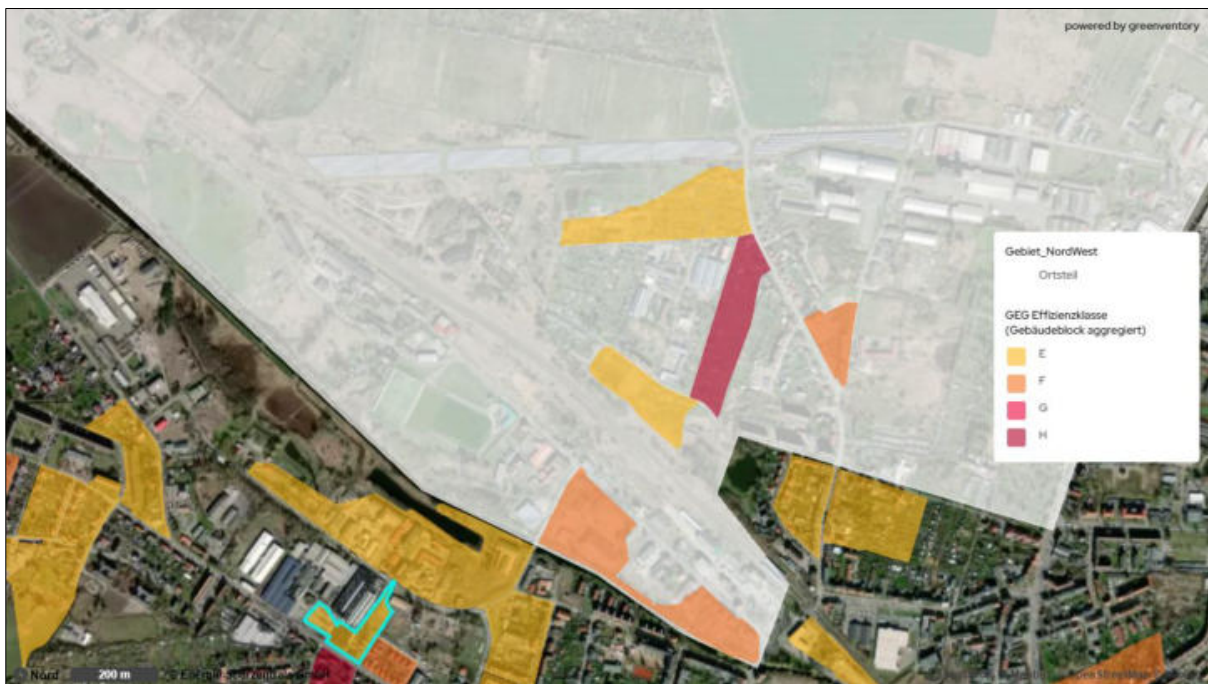


Abbildung 181: Sanierungsgebiete - Nord-West

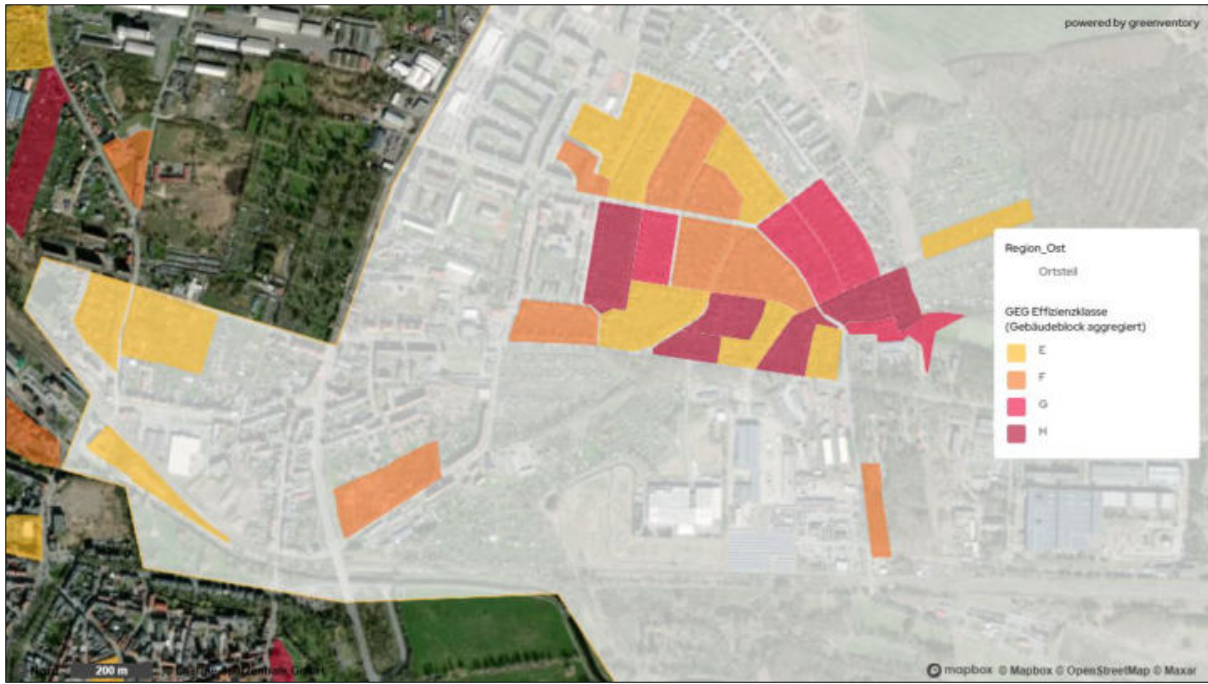


Abbildung 182: Sanierungsgebiete – Ost



Abbildung 183: Sanierungsgebiete – Südstadt

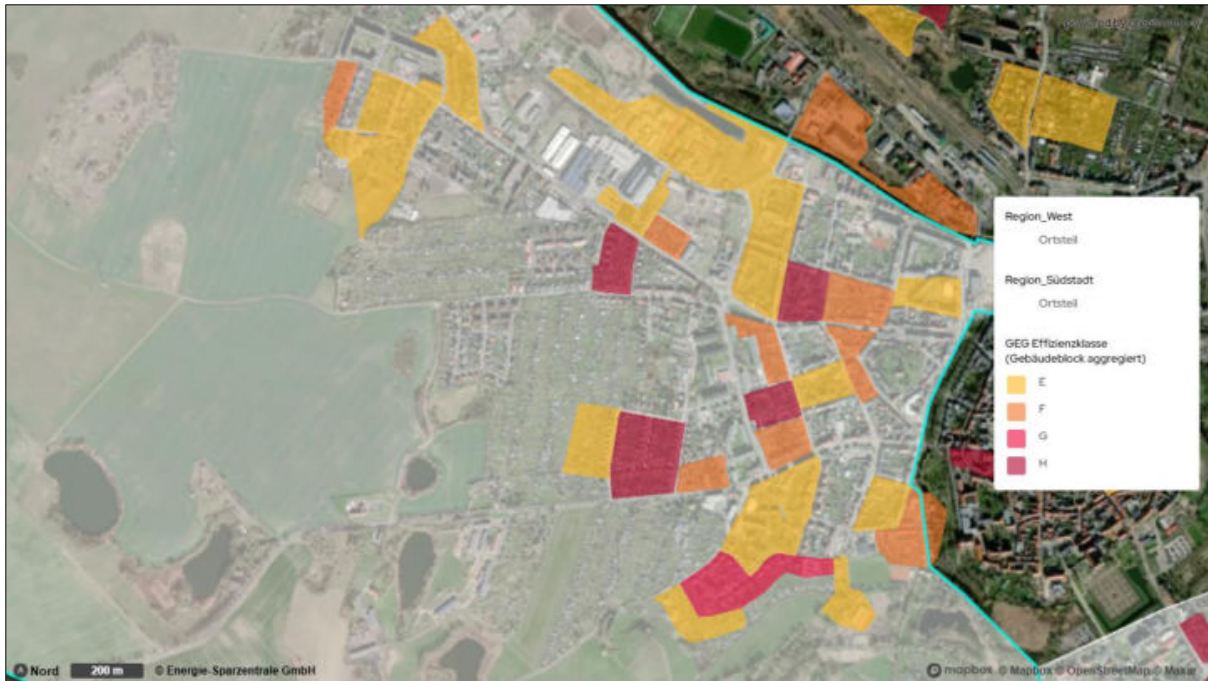


Abbildung 184: Sanierungsgebiete – West

4.7 Zusammenfassung des Zielszenarios

Die Kombination aus energetischer Sanierung der Wohngebäude, Ansatz der Zielparameter für Nichtwohngebäude im Bestand und einem realitätsnahen Austausch der Wärmeerzeuger in Wohngebäuden ergibt sich das Gesamtszenario wie folgt:

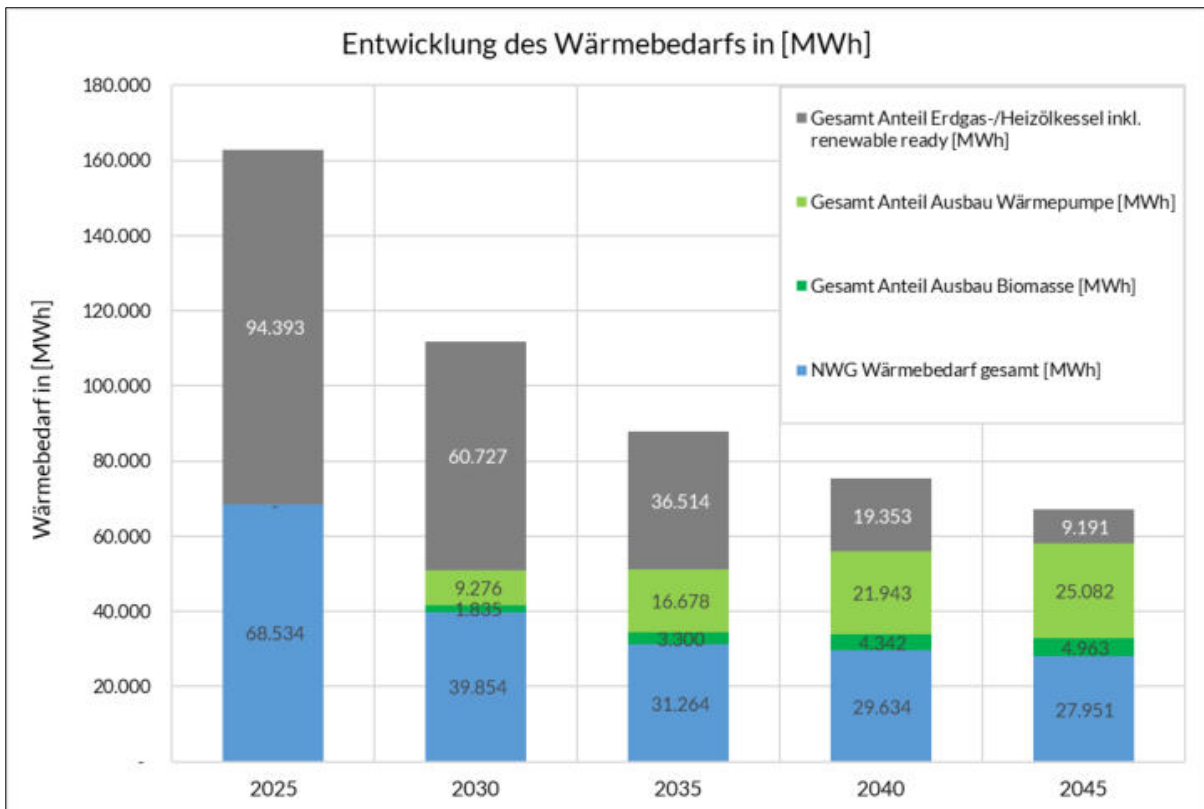


Abbildung 185: Verteilung Endenergiebedarf nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

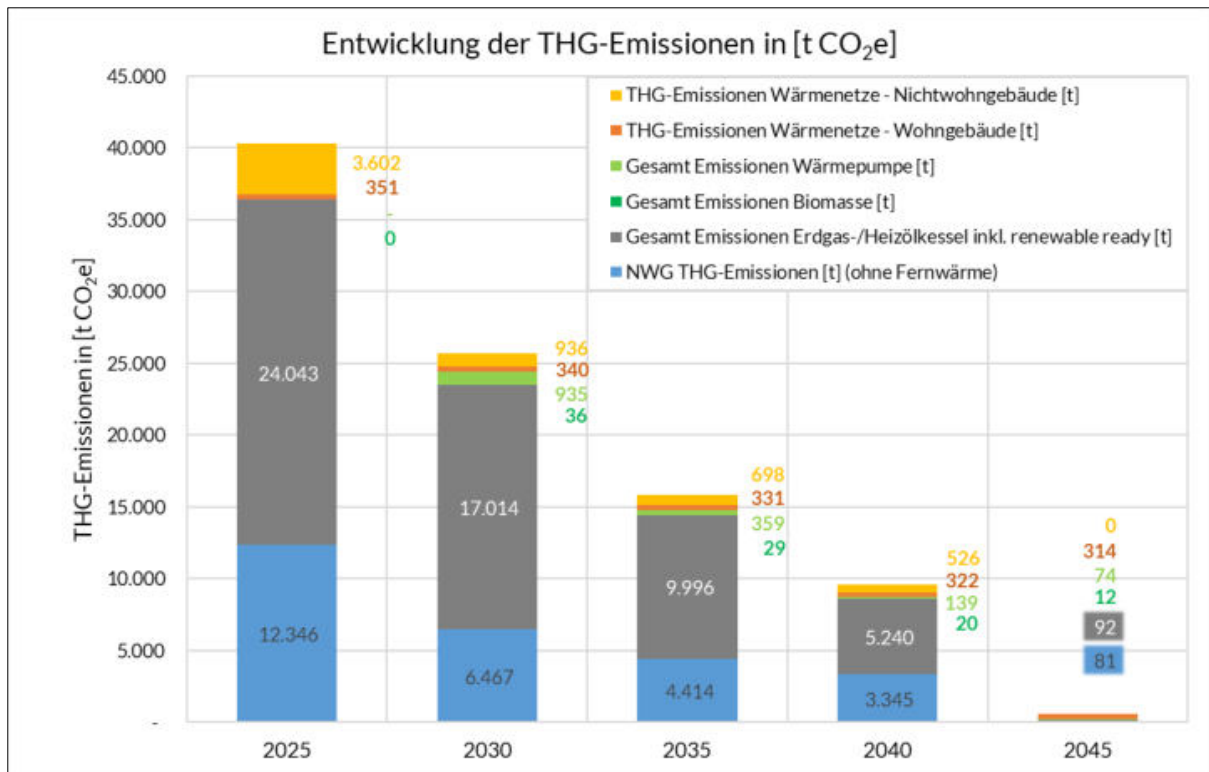


Abbildung 186: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträgern im zeitlichen Verlauf

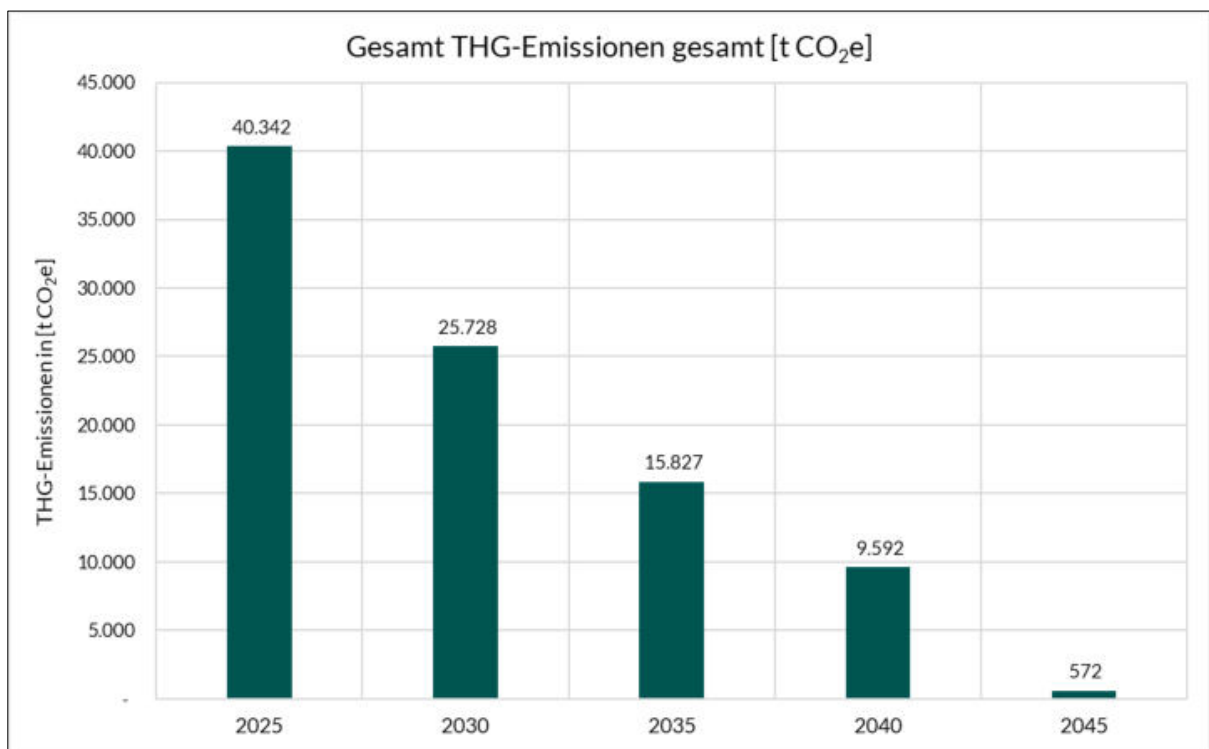


Abbildung 187: Kombination der Teilszenarien der THG-Emissionen im zeitlichen Verlauf

Die Gesamt-THG-Emissionen aus der Wärmeerzeugung in der Kommune Güstrow reduziert sich bis 2035 auf 39 % und bis 2045 auf 1,4 % des Ausgangswertes von 2025. Damit ist die Transformation zu einer klimaneutralen Wärmeerzeugung realistisch möglich.

THG-Minderungspotenzial Szenario: Kombination der Teilszenarien		
Dena Zielparameter NWG-Bestand	verbleibend 2045: 1,4 %	Zielerreichung

Tabelle 11: THG-Minderungspotenzial Szenario

Da ein großer Teil der Wärmeerzeugung künftig strombasiert sein wird, ist ein wesentlicher Faktor für das Gelingen der Wärmewende die Entwicklung der Emissionsfaktoren für Strom.

5 Umsetzungsstrategie

Die Umsetzungsstrategie bildet den konkreten Maßnahmenplan zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung. Sie basiert auf einer umfassenden Bestands- und Potenzialanalyse und zeigt die ersten und wirkungsvollsten Schritte auf, um mögliche Zielszenarien zu erreichen. Entwickelt aus der Perspektive der Kommune, umfasst sie Maßnahmen, die direkt durch die Stadt oder Gemeinde umgesetzt werden können – unter Einbeziehung von Partnern wie lokalen Unternehmen, Energieversorgern und weiteren Akteuren. Dabei übernimmt die Kommune unterschiedliche Rollen: als **Verbraucherin**, **Versorgerin**, **Reguliererin** und **Motivatorin**. Durch strukturierte Maßnahmenlisten und eine gezielte Priorisierung sollen sinnvolle Bündel geschnürt werden, die eine effektive und koordinierte Umsetzung ermöglichen.

Im Mittelpunkt stehen dabei drei zentrale Handlungsbereiche, die in der folgenden Abbildung 188 dargestellt sind:

1. **Technische Maßnahmen** – wie der Ausbau erneuerbarer Energien, die Transformation von Wärme- und Stromnetzen sowie die energetische Sanierung von Gebäuden.
2. **Organisatorische Maßnahmen** – etwa durch Vorgaben in Bauleitplänen, die Ausweisung geeigneter Flächen oder die Einführung von Fernwärmesetzungen.
3. **Kommunikative Maßnahmen** – wie Informationskampagnen, Förderprogramme oder die gezielte Ansprache von Akteurinnen und Akteuren.

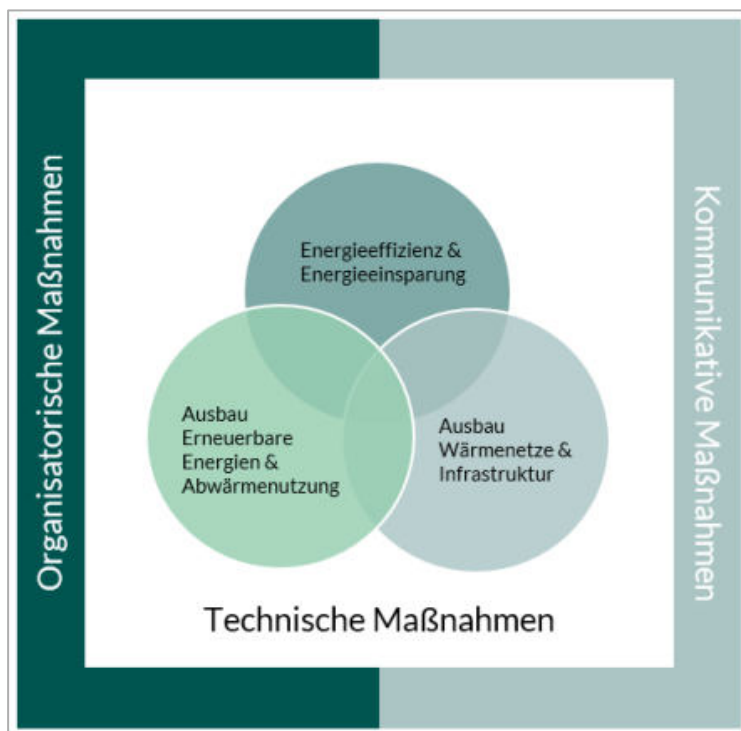


Abbildung 188: Übersicht Maßnahmen

Diese drei Bereiche bilden das Fundament der Umsetzungsstrategie. Die darin enthaltenen Maßnahmen sind so gestaltet, dass sie aufeinander abgestimmt wirken und gemeinsam zur Erreichung des Zielszenarios beitragen. Diese Vielseitigkeit ermöglicht es, gezielt Maßnahmen zu bündeln und gemeinsam mit Partnern vor Ort umzusetzen. Die Umsetzungsstrategie ist somit nicht nur ein Plan – sie ist ein Aufruf zum Mitgestalten.

5.1 Identifizierte Maßnahmen

Während des gesamten Wärmeplanungsprozesses wurden kontinuierlich Maßnahmen gesammelt. Die Schlüsselkomponente in eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung für das ländliche Projektgebiet liegt in der energetischen Sanierung. Die aktuelle Sanierungsquote von 0,8 % muss auf die von der Bundesregierung anvisierte 2 %- Quote gesteigert werden. Für ältere Einfamilienhäuser sind die effizientesten Sanierungsmaßnahmen die Dach- und Fassadendämmung sowie die Erneuerung von Fenstern, um Wärmeverluste zu minimieren. Grundsätzlich werden solche Handlungen staatlich gefördert. Um die effektivste Maßnahme für einzelne Gebäude auszuwählen, empfiehlt sich die Kontaktaufnahme zu einem Energieberater.

Da die Eignungsgebiete im Projektgebiet für den Ausbau von Wärmenetzen langfristig eher „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ sind, liegt das Potenzial zur Reduzierung der THG-Emissionen in den Einzelversorgungsgebieten. Daher liegt eine weitere Schlüsselkomponente im Austausch der dezentralen fossilen Wärmeversorgungsart in klimaneutrale Systeme. Haupttechnologie wird zukünftig, die Wärmepumpe sein. Auch Kombinationen unterschiedlicher Wärmetechnologien sollten in Betracht gezogen werden. Welche Maßnahme sich für einzelne Gebäude am ehesten anbietet, hängt von der individuellen Ausgangssituation ab. Auch hier bietet sich die Kontaktaufnahme zu einem Dienstleister an.


Im Projektgebiet bestehen gute Potenziale insbesondere durch Solarthermie auf Freiflächen, Erdwärmekollektoren und oberflächennahe Geothermie. Diese sind jedoch räumlich unterschiedlich verteilt und erfordern eine sorgfältige Planung. Besonders bei der Solarthermie müssen Flächenverfügbarkeit, Wärmespeicherung und mögliche Nutzungskonflikte mit Landwirtschaft und Photovoltaik berücksichtigt werden.

Für die Nutzung dieser Potenziale ist ein gezielter Infrastrukturausbau notwendig – vor allem die Ertüchtigung des Stromnetzes, die laut Energiewirtschaftsgesetz in den Aufgabenbereich der Netzbetreiber fällt.

Der Ausbau von PV auf Dachflächen: Beim Ausbau von Photovoltaik auf Dachflächen ist es wichtig, die schwankende Verfügbarkeit erneuerbarer Energien im Jahresverlauf zu berücksichtigen. Um eine verlässliche Versorgung sicherzustellen, sollten daher Speichertechnologien und eine intelligente Steuerung in die Planung integriert werden.


Geschätzte Kosten und Finanzierungsaufwand: Zu erwartende Kosten können die Maßnahmenumsetzung beeinflussen. Bei den Kosten sollen die etablierten Fördermechanismen von Bund und Ländern und die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) als auch weitere regionale Förderungen, beachtet werden. Die Bewertung der Fördermöglichkeiten sollte sich vor allem auf die nächsten fünf Jahre fokussieren, da sich die Finanzierungsmöglichkeiten und -rahmen in der Regel häufig ändern.

5.2 Maßnahmenkatalog



TM 01	
Technische Maßnahmen	
Priorität	hoch
18273 Güstrow	
Barlachstadt Güstrow	


Energetische Sanierung Wohngebäude	
Beschreibung	Energetische Gebäudesanierung (Gebäudehülle, Heizung, Beleuchtung, Lüftung, Klimatisierung), um den Raumwärmebedarf und somit den Energiebedarf zu senken.
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energieberater hinzuziehen 2. Ggf. Fördermittel prüfen 3. Sanierungsplan erstellen lassen 4. Sanieren <p><u>Hinweis:</u> Sanierungsgebiete in der Wärmeplanung sind nicht mit rechtlichen Pflichten der Gebäudeeigentümer/innen verbunden – beruht auf Freiwilligkeit.</p>
Einfluss auf das Zielszenario	Durch die energetische Sanierung der Gebäude sinkt der Raumwärmebedarf, wodurch auch die THG-Emissionen reduziert werden. Gleichzeitig wird die effiziente Nutzung von Heizungsanlagen, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden, gefördert.
Kostenschätzung	<p>Kosten lassen sich schwer abschätzen und sind abhängig von der Sanierungstiefe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neue Fenster: 500 bis 1000 € pro Stück • Neue Heizung oder Wärmepumpe: 6.000 bis 22.000 € • Solarthermie-Anlage: 4.500 bis 8.000 € • Fassadendämmung: 6.000 bis 20.000 € • Dachdämmung: 5.000 bis 20.000 €
Verantwortlichkeit	Eigentümer, Unternehmen und Kommune, ggf. Dienstleister
Förderung	Zuschüsse und Förderprogramme durch KfW bzw. BAFA
Umsetzungszeitraum	Dauerhafter Prozess bis zum Abschluss der Wärmewende



**Barlachstadt
Güstrow**

TM 2	
Technische Maßnahmen	
Priorität	hoch
18273 Güstrow	
Barlachstadt Güstrow	

Energetische Sanierung Nichtwohngebäude	
Beschreibung	Energetische Gebäudesanierung (Gebäudehülle, Heizung, Beleuchtung, Lüftung, Klimatisierung), um den Raumwärmebedarf und somit den Energiebedarf zu senken
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energieberater hinzuziehen 2. Ggf. Fördermittel prüfen 3. Sanierungsplan erstellen lassen 4. Sanieren <p><u>Hinweis:</u> Sanierungsgebiete in der Wärmeplanung sind nicht mit rechtlichen Pflichten der Gebäudeeigentümer/innen verbunden – beruht auf Freiwilligkeit.</p>
Einfluss auf das Zielszenario	Durch die energetische Sanierung der Gebäude sinkt der Raumwärmebedarf, wodurch auch die THG-Emissionen reduziert werden. Gleichzeitig wird die effiziente Nutzung von Heizungsanlagen, die mit erneuerbaren Energien betrieben werden, gefördert.
Kostenschätzung	Kosten lassen sich schwer abschätzen und sind abhängig von der Sanierungstiefe.
Verantwortlichkeit	Eigentümer, Unternehmen und Kommune, ggf. Dienstleister
Förderung	Zuschüsse und Förderprogramme durch KfW bzw. BAFA
Umsetzungszeitraum	Dauerhafter Prozess bis zum Abschluss der Wärmewende




**Barlachstadt
Güstrow**

TM 09a	
Technische Maßnahmen	
Priorität	hoch
18273 Güstrow	
Barlachstadt Güstrow	

Ringschluss Fernwärme - Verbindungstrasse	
Beschreibung	<p>Errichtung einer neuen Leitung, die zwei große Wärmenetze in dem Ortsteil West miteinander verbindet und so eine stabile, effiziente Wärmeversorgung ermöglicht.</p> <p>Bau der neuen Trasse mit einer DN150 Leitung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genügend Erweiterungspotential bei evtl. Erweiterung der Netzgebietes (Schrebergarten zwischen Hasenwald und Elisabethstr.) • Ungefähr 1800 kW nicht genutzte Kapazität • Keine Engstelle im Netz durch die Reduzierung des Querschnittes im Verbindungsstück <p>Bau der neuen Trasse mit einer DN125 Leitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterungspotential bei evtl. Erweiterung der Netzgebietes (Schrebergarten zwischen Hasenwald und Elisabethstraße) • Ungefähr 650 kW nicht genutzte Kapazität • Engstelle im Netz durch die Reduzierung des Querschnittes im Verbindungsstück
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausschreibung 2. Potenzielle Anschlussnehmer identifizieren (Kampagnen und Überzeugungsarbeit) 3. Ausbau des Wärmenetzes, ggf. abschnittsweise und Nachverdichtung 4. Versorgung der Kunden
Einfluss auf das Zielszenario	Durch die Maßnahme werden Treibhausgasemissionen deutlich reduziert. Das steigert die Wirtschaftlichkeit, senkt die spezifischen Kosten und beschleunigt die Umsetzung des angestrebten Zielszenarios.
Kostenschätzung	<p>Kostenindikation DN125:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 446.029 € • Kosten: 664,72 €/m <p>Kostenindikation DN150:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 580.788 € • Kosten: 865,55 €/m

Maßnahmenkatalog

Verantwortlichkeit	Barlachstadt Güstrow, Stadtwerke Güstrow im Auftrag der Stadt
Förderung	-
Umsetzungszeitraum	Baubeginn 2026



TM 09b

Technische Maßnahmen


Priorität

hoch

18273 Güstrow

Barlachstadt Güstrow


Erweiterung des Wärmenetzes um die „Niklotstraße“	
Beschreibung	Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes um den Bereich Niklotstraße zur Verbesserung der Versorgungssicherheit und Erhöhung der Anschlussquote. Die Maßnahme umfasst die Verlegung zusätzlicher Leitungen, die Integration in das bestehende Netz sowie die Anpassung der Übergabestationen. Sicherstellung einer effizienten Wärmeversorgung und Reduzierung des Einsatzes fossiler Brennstoffe
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abfrage potenzieller Anschlussnehmer 2. Ausbau des Wärmenetzes, ggf. abschnittsweise und Nachverdichtung 3. Versorgung der Kunden
Einfluss auf das Zielszenario	Durch die Maßnahme werden Treibhausgasemissionen deutlich reduziert. Das steigert die Wirtschaftlichkeit, senkt die spezifischen Kosten und beschleunigt die Umsetzung des angestrebten Zielszenarios.
Kostenschätzung	Neuverlegung von Haupt- und Anschlussleitungen, Anpassung der Netzsteuerung und Einbindung der Niklotstraße in das zentrale Wärmenetz: Kostenschätzung für die Fernwärmeleitung ca. 400.000 €
Verantwortlichkeit	Barlachstadt Güstrow, Stadtwerke Güstrow im Auftrag der Stadt
Förderung	-
Umsetzungszeitraum	Fertigstellung bis 2030



**Barlachstadt
Güstrow**

TM 15	
Technische Maßnahmen	
Priorität	hoch
18273 Güstrow	
Barlachstadt Güstrow	


Umsetzungsplan für die Errichtung einer Erzeugungsanlage auf Basis der Machbarkeitsstudie	
Beschreibung	Das Wärmenetz „Stahlhof“ ist bereits errichtet. Nun steht die Aufgabe bevor, die wirtschaftlichste Erzeugungsanlage zu ermitteln und zu realisieren sowie eine zuverlässige Wärmeversorgung über das bestehende Netz und die neue Anlage sicherzustellen.
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsanalyse sowie Zieldefinition 2. Finanzierungs- & Fördermittelprüfung 3. Planung & Umsetzung 4. Inbetriebnahme & Testphase 5. Betriebskonzept
Einfluss auf das Zielszenario	Ziel ist die Identifizierung einer wirtschaftlichen und zugleich umweltfreundlichen Erzeugungsanlage. Damit soll eine verlässliche Wärmeversorgung für die Bürgerinnen und Bürger gewährleistet und gleichzeitig eine deutliche Reduzierung der Treibhausgasemissionen erreicht werden.
Kostenschätzung	-
Verantwortlichkeit	Barlachstadt Güstrow, Stadtwerke Güstrow im Auftrag der Stadt
Förderung	BEW-Förderung nach Modul 2 - systemische Förderung für den Neubau oder die Transformation von Wärmenetzen, einschließlich der Installation von Erzeugungsanlagen
Umsetzungszeitraum	Beginn bis 2030



Barlachstadt
Güstrow

OM 1	
Organisatorische Maßnahmen	
Priorität	mittel
18273 Güstrow	
Barlachstadt Güstrow	


Kontakt-Stelle im Amt (z. B. Klimaschutzbeauftragter)	
Beschreibung	Um allen Beteiligten die Möglichkeiten aufzuzeigen, wie man sich unabhängig von fossilen Energieträgern in der Zukunft mit Wärme versorgen könnte. Aufzeigen von wirtschaftlichen Risiken und Nutzen, einzelner Fördermöglichkeiten. Die Konzessionsnehmer EVU (Energieversorgungsunternehmen) können bei dieser Maßnahme unterstützend mitwirken.
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfen einer Stellenausschreibung und ggf. Einstellung des Klimaschutzmanagers/der Klimaschutzmanagerin 2. Klimaschutz in Kommune verankern 3. Verwaltung als Vorbild im Klimaschutz etablieren durch Best Practice 4. Öffentlichkeitsarbeit 5. Alle relevanten Akteure und Zivilgesellschaft beteiligen
Einfluss auf das Zielszenario	<ul style="list-style-type: none"> • Anlaufstelle für Bürgermeister/innen und Kommunen • Bereitstellung von Informationen sowie Wissenstransfer • Sicherstellung von Akzeptanz • Schaffung von Anreizen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden und auf Freiflächen, Erhöhung der Sanierungsquote im Fokusgebiet sowie Reduktion des Energiebedarfs und der THG-Emissionen
Kostenschätzung	Personalkosten, dauerhafte Einrichtung der Stelle wird empfohlen, abhängig von Umfang der Kampagne/Strategien
Verantwortlichkeit	Akteure vor Ort, Konzessionsnehmer EVU Verantwortlichkeit vertraglich prüfen
Förderung	Fördermöglichkeiten individuell prüfen
Umsetzungszeitraum	Dauerhafter Prozess bis zum Abschluss der Wärmewende



**Barlachstadt
Güstrow**

OM 2	
Organisatorische Maßnahmen	
Priorität	hoch
18273 Güstrow	
Barlachstadt Güstrow	

Etablierung und Fortschreibung eines Monitoringkonzepts	
Beschreibung	Zur Steuerung der Maßnahmenumsetzung zur Zielerreichung des Wärmeplans ist ein fortlaufendes Monitoringkonzept aufzusetzen. Die Aufgaben umfassen die Überwachung des kontinuierlichen Fortschritts sowie die Prüfung und Steuerung der festgesetzten Ziele. Daten werden systematisch erhoben und analysiert, um Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. So entstehen Transparenz und Verantwortung, wodurch die Zielerreichung im Zeit- und Kostenrahmen sichergestellt wird. Die Konzessionsnehmer EVU (Energieversorgungsunternehmen) können bei dieser Maßnahme unterstützend mitwirken.
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung eines Zeitplans gekoppelt mit Meilensteinen 2. Festlegung von Indikatoren und deren Kennzahlen 3. Bestimmung Verantwortung und Organisation 4. Fortlaufende Kontrolle, Priorisierung und ggf. Korrektur der identifizierten Maßnahmen in deren Umsetzung
Einfluss auf das Zielszenario	In Abhängigkeit der Meilensteine: u. a. Erhöhung der Sanierungsquote im Fokusgebiet sowie Reduktion des Energiebedarfs und der THG-Emissionen
Kostenschätzung	Personalkosten für die Organisation der Erstellung, Zuarbeit, externer Dienstleister
Verantwortlichkeit	Gemeinde, Akteure vor Ort, Konzessionsnehmer EVU Verantwortlichkeit vertraglich prüfen
Förderung	Förderungsmöglichkeiten ggf. prüfen
Umsetzungszeitraum	Dauerhafter Prozess bis zum Abschluss der Wärmewende




**Barlachstadt
Güstrow**

OM 3	
Organisatorische Maßnahmen	
Priorität	mittel
18273 Güstrow	
Barlachstadt Güstrow	

Integration des Wärmeplans in die Bauleitplanung


Beschreibung	Integration der KWP-Planungen in Prozesse der Bauleitplanung sowie die Flächenbereitstellung für die Energieinfrastruktur (EE-Anlagen, Speicher etc.) auf kommunalen Flächen oder durch Akquise privater Flächen (Bebauungspläne, Flächennutzungspläne). Gemäß §2 EEG liegt der Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, die in ein Wärmenetz gespeist werden, im überragenden öffentlichen Interesse und dient der öffentlichen Gesundheit und Sicherheit. Entsprechend sind sie als vorrangiger Belang in die jeweils durchzuführenden Schutzgüterabwägungen einzubringen.
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bebauung Klimaschutzmanagement im Rahmen von Bebauungsplänen, Veränderungen/Überarbeitungen Flächennutzungsplan 2. Einbindung Klimaschutzmanagement in strategische Planungen (bspw. Leitlinien) kommunaler Liegenschaften
Einfluss auf das Zielszenario	Lokal nicht quantifizierbar
Kostenschätzung	Laufende Personalkosten für Koordination ca. 7.000 €/Jahr (10%-Stelle)
Verantwortlichkeit	Stabsstelle Klimaschutz, Bauamt
Förderung	Förderung nicht möglich
Umsetzungszeitraum	Fortlaufend bis zum ersten Zieljahr 2030



**Barlachstadt
Güstrow**

OM 4	
Organisatorische Maßnahmen	
Priorität	mittel
18273 Güstrow	
Barlachstadt Güstrow	

Koordination und Vernetzung von Tiefbaumaßnahmen	
Beschreibung	Koordination und Vernetzung von Tiefbaumaßnahmen (Synchronisation und Verlegung von Glasfasern und anderen Infrastrukturnetzen → Sektorenkopplung), um Synergiepotentiale zu heben und Kosten zu senken
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einbindung Klimaschutzmanagement in strategische Planungen in Bezug auf Tiefbaumaßnahmen 2. Prüfen, ob eine Synchronisation von Verlegung von Infrastrukturprojekten oder Modernisierungsmaßnahmen mit Wärmenetzausbau möglich ist.
Einfluss auf das Zielszenario	Lokal nicht quantifizierbar
Kostenschätzung	Laufende Personalkosten für Koordination
Verantwortlichkeit	Stabsstelle Klimaschutz, Bauamt, alle an Projekten beteiligten Akteure
Förderung	Nicht möglich
Umsetzungszeitraum	Fortlaufend bis zum ersten Zieljahr 2030



KM 01

Kommunikative Maßnahmen

Priorität

mittel

18273 Güstrow

Barlachstadt Güstrow

Informationsveranstaltungen zur zukünftigen Wärmeversorgungsmöglichkeiten	
Beschreibung	<p>Eigenheimbesitzer benötigen i. d. R. Unterstützung bei der energetischen Planung und Sanierung ihres Gebäudes. Eine von der Gemeinde durchgeführte Veranstaltung mit neutraler Expertise schafft Klarheit in Bezug auf das GEG und die Wärmeplanung, informiert über (wirtschaftliche) Lösungen und Fördermittel.</p> <p>Vermittlung lokaler Energieberatungs-, Planungs- und Bauunternehmen zum Abbau von Hemmnissen und Erleichterung von Sanierungsentscheidungen sowie Netzanschluss.</p> <p>Die Konzessionsnehmer EVU (Energieversorgungsunternehmen) können bei dieser Maßnahme unterstützend mitwirken.</p>
Umsetzungsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kommunikation mit Zielhaushalten 2. Ggf. Dienstleister für Veranstaltungen beauftragen 3. Veranstaltung planen und ausrichten 4. Evaluation im Nachgang
Einfluss auf das Zielszenario	Wissenstransfer, Einbeziehen aller Beteiligten dadurch Akzeptanz, Sicherheit bei Investitionsentscheidungen, die zu Einsparpotenzialen im Energieendverbrauch und THG-Emissionen führen können.
Kostenschätzung	Gering (variiert je nach Aufwand und Intervall), Kosten für Personal und Räumlichkeiten, überschaubarer organisatorischer Aufwand
Verantwortlichkeit	Akteure vor Ort, Unterstützung durch Klimaschutzmanagement, Konzessionsnehmer EVU Verantwortlichkeit vertraglich prüfen
Förderung	Förderung hier nicht möglich
Umsetzungszeitraum	Dauerhafter Prozess bis zum Abschluss der Wärmewende

6 Finanzierung/Fördermöglichkeiten

Die Umsetzung der Wärmewende ist untrennbar mit der Frage der Finanzierung verbunden und wird mit erheblichen finanziellen und organisatorischen Herausforderungen an die Kommunen, Unternehmen und Privatpersonen verknüpft sein, welche durch eine koordinierte Zusammenarbeit von öffentlichen Trägern, privaten Haushalten und Wirtschaftsunternehmen gemeistert werden können.

Hier kann die Schaffung einer Stelle im Amtsbereich, besonders in der Startphase, von großer Bedeutung sein, mit dem Ziel als organisatorische Anlaufstelle im Amtsbereich bei der Ausarbeitung einer sinnvollen Finanzierungsstrategie, die mehrere Einkommensquellen bzw. Finanz- und Förderinstrumente nutzt, zu dienen.

Öffentliche Finanzierung:

Staatliche Förderprogramme werden auf kommunaler Ebene, wie auch bei privaten Investitionen ein entscheidender Bestandteil der Finanzierungsstruktur sein. Diese Mittel sind insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend.

Private Finanzierung:

Den Sparkassen, Geschäfts- und Genossenschaftsbanken wird, wie in der Vergangenheit auch, bei vielen Investitionsentscheidungen im Kleinen, wie im großen Rahmen eine große Bedeutung zukommen.

Bürgerbeteiligung:

Die Möglichkeit einer Bürgerfinanzierung über z. B. Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen sollte, sofern realisierbar, aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

Unternehmensinvestitionen:

Für lokale Projekte sollten regionale Akteure aus dem privaten Sektor (z. B. Landwirte, KMU), Stadtwerke oder auch kommunale Energieversorger eingebunden werden.

6.1 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

In eine erneuerbare Wärmeversorgung zu investieren, bietet nicht nur einen ökologischen Nutzen, sondern kann auch ökonomische Vorteile bringen.

Investitionen in lokale Energieprojekte stärken die regionale Wirtschaft und halten einen Teil des Geldes in der Region. Auf die lokal agierende Handwerksbranche, als ausführender Akteur, werden in den kommenden Jahren und Jahrzehnten große Herausforderungen, vor allem in personeller aber auch in fachlicher Hinsicht, zukommen.

Weiterhin wandert über die Lebenszeit z. B. einer Erdgasheizung ein großer Teil der Wertschöpfung mit dem benötigten Brennstoff ins Ausland. Beim Einbau einer Wärmepumpe könnte die benötigte Energie dann sogar lokal und regional erzeugt werden. Die Nutzung lokaler Energiequellen reduziert zudem die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten, was zu einer größeren Unabhängigkeit von globalen Preisschwankungen führt.

6.2 Fördermöglichkeiten

Die Kommune, die Unternehmen oder auch der private Bauherr als Auftraggeber sollte in Zusammenarbeit mit der technischen -und kaufmännischen Projektleitung (z. B. Energieberater, Finanzierungspartner, Architektur- und Planungsgesellschaften) die effektivsten Fördermöglichkeiten entweder direkt bei den Förderinstituten (z. B. BAFA, KfW, LFI) oder über die Hausbank erfragen und dann als Bestandteil des Finanzierungsplans beantragen. Nachstehende aktuellen Förderprogramme (auszugsweise) orientieren sich an den beschriebenen Maßnahmen und werden zu deren Umsetzung empfohlen.

Die Bewilligung von Fördergeldern steht unter dem Vorbehalt verfügbarer Haushaltsmittel der KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau) und des BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) und des Landesförderinstitut Mecklenburg/Vorpommern

Ein Rechtsanspruch hierauf besteht grundsätzlich nicht.

1. KfW Förderungen (Darlehen)
Energieeffizient bauen und sanieren-Standard (261,264, 270, 297, 308, 359)
2. KfW Förderungen (Zuschuss)
Energieeffizient bauen sanieren-Standard (422, 464, 458, 498, 499)
3. BAFA Förderungen (Zuschuss)
Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Bundesförderung Energieberatung für Gebäude
4. LFI Förderungen (Darlehen)
Modernisieren von Wohnraum
Klimaschutzprojekte

KfW-Bankengruppe

Internet: www.kfw.de

Anspruchsberechtigter/Thema

Privatpersonen	0800 - 539 9002
Unternehmen	0800 - 539 9001
Kommunen	0800 - 539 9003
Heizungsförderung	0800 - 539 9013

BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle)

Internet: www.BAFA.de

Alle Antragsteller 06196 - 908 1625

Landesförderinstitut Mecklenburg / Vorpommern

Internet: www.lfi-mv.de

Alle Antragsteller: 0385-6363-1334

6.3 Informationen zu Finanzierungsvarianten und Zuschüssen

Der Bund bzw. das Land haben Programme für Zuschüsse bzw. zinsgünstige Darlehen aufgelegt, um die Investitionen in energieeffiziente Technologien zu erleichtern. Diese Programme sind für Privatpersonen, Kommunen und Unternehmen interessant und können bei den jeweiligen Instituten direkt oder über die Hausbanken beantragt werden.

Hinweis:

Die nachstehende Tabelle ist nur ein Auszug aus der Vielzahl von Förderprogrammen zu dem Thema. Die Aktualität der einzelnen Programme, der detaillierte Umfang und die Fördersätze sind unbedingt vor Beginn der Maßnahme zu prüfen.

	Förderprogramm	Förderart / -höhe	Zielgruppe	Kurzbeschreibung
1	Bundesförderung (BEG EM) für effiziente Gebäude (Einzelmaßnahme) (BAFA)	Zuschuss <ul style="list-style-type: none"> - bis zu 20 % der förderfähigen Kosten - bis zu 50 % der förderfähigen Beratungskosten 	<ul style="list-style-type: none"> - Eigentümer - Unternehmen - Kommunen - Organisationen 	<ul style="list-style-type: none"> - Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster, Türen, Tore, Anlagentechnik, z. B. Lüftungsanlagen, Heizung)
2	Modul 1 Machbarkeitsstudien (BAFA)	Zuschuss <ul style="list-style-type: none"> - 50 % der förderfähigen Kosten - max. Fördersumme beträgt 600.000 € 	<ul style="list-style-type: none"> - Unternehmen - Kommunen und kommunale Unternehmen - Genossenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> - Energieberatungen zur energetischen Gebäudesanierung
3	Modul-2 Energieberatung DIN V 18599	Zuschuss <ul style="list-style-type: none"> - 50 % des förderfähigen Beratungshonorars - gestaffelt nach Nettogrundfläche - max. 4.000 € (bei >500 m²) 	<ul style="list-style-type: none"> - z. B. kommunale Gebietskörperschaften - KMU 	<ul style="list-style-type: none"> - Energieberatung für Nichtwohngebäude für die Erstellung eines energetischen Sanierungskonzeptes zur umfassenden Sanierung (Sanierungsfahrplan)
4	KfW Programm Heizförderung für Privatpersonen (458) Wohngebäude	Zuschuss <ul style="list-style-type: none"> - 30 % - 70 % der förderfähigen Kosten - max. Kosten von 30.000 € pro Wohneinheit - für jede weitere Wohneinheit max. 15.000 € förderfähige Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> - Privatpersonen - Wohneigentümergeinschaften 	<ul style="list-style-type: none"> - Kauf und Einbau effizienter Heizungsanlagen z. B. Wärmepumpe - Anschluss an ein vorhandenes Gebäude- oder Wärmenetz - Fachplanung und Baubegleitung durch einen Experten für Energieeffizienz
5	KfW-Energieeffizienzprogramm (263) Energieeffizient sanieren (Nichtwohngebäude)	Kredit mit Tilgungszuschuss <ul style="list-style-type: none"> - bis 10 Mio. € pro Vorhaben - zwischen 5 % und 30 % Tilgungszuschuss 	<ul style="list-style-type: none"> - Unternehmen - Kommunen - Privatpersonen 	<ul style="list-style-type: none"> - Kauf von sanierten energieeffizienten Gebäuden und energieeffiziente Sanierung von Gebäude mit Stufe 70-40 inklusive Denkmäler

	Förderprogramm	Förderart / -höhe	Zielgruppe	Kurzbeschreibung
6	KfW Programm (297, 298) Klimafreundlicher Neubau (Wohngebäude)	Kredit zinsgünstig - max. 100.000 € pro Wohnung - max. 150.000 € pro Wohnung bei QNG-Siegel	- Privatpersonen - Unternehmen - Wohnungsbau- genossenschaf- ten - Soziale Ver- bände und Ver- eine	- Neubau und den Erst- kauf von Gebäuden der Effizienzhausstufe 40 - Planung und Baube- gleitung durch Exper- ten für Energieeffizi- enz
7	KfW Energieeffizienz- programm (261) Energieeffizient sanieren (Wohngebäude)	Kredit mit Tilgungszu- schuss - bis zu 150.000 € pro Wohneinheit - Zwischen 5 % und 45 % Tilgungszu- schuss	- Privatpersonen - Wohneigentü- mer Gemein- schaften - Kommunale Unternehmen	- Sanierung von Wohn- gebäuden zu den Effi- zienzhausstufen 85- 40
8	Modernisierung- darlehen (Landes- förderinstitut M/V)	Kredit mit Tilgungszu- schuss - 25 % Tilgungszu- schuss - zinsfreies Darlehen - höchstens 146.000 € pro Wohneinheit	- Kommunen - Privatpersonen - Unternehmen	- Modernisierungsmaß- nahmen an der Gebäu- dehülle, energieeffizi- ente Heizungsanlagen
9	Nicht wirtschaftli- che Klimaschutz- projekte (Landesförderinsti- tut M/V)	Zuschuss - für Vorhaben bis max. 200.000 € - zwischen 25 % und 60 % der förderfä- higen Kosten	- Kommunen - Vereine - Verbände	- Machbarkeitsstudien - Planungsleistungen

Tabelle 12: Übersicht Fördermöglichkeiten

7 Verstetigungsstrategie und Controlling-Konzept

7.1 Einführung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist es essenziell, dass Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele nicht nur initiiert, sondern dauerhaft, wirksam und überprüfbar umgesetzt werden. Die Verstetigungsstrategie und das Controlling-Konzept bilden gemeinsam das Fundament für eine langfristige, strukturierte und transparente Umsetzung der Wärmewende. Die Verstetigungsstrategie ist der übergeordnete Plan, der sicherstellt, dass die Maßnahmen langfristig wirksam sind und nicht nur kurzfristige Erfolge erzielt werden. Das Controlling stellt die Instrumente und Prozesse bereit, um diese Strategie operativ umzusetzen und zu überwachen.

7.2 Verstetigungskonzept

Die Verstetigungsstrategie bildet das Rückgrat für eine langfristige tragfähige und resiliente Wärmeversorgung. Sie schafft Verlässlichkeit, fördert die Integration in kommunale Prozesse und ermöglicht eine kontinuierliche Anpassung an sich wandelnde Rahmenbedingungen.

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt entlang klar definierter Prozesse. Jede Maßnahme ist einer verantwortlichen Stelle zugewiesen – sei es innerhalb der Verwaltung, bei externen Partnern oder in Kooperation mit regionalen Akteuren. Regelmäßige Abstimmungen, z. B. in Form eines kommunalen Lenkungskreises, sichern die Koordination und ermöglichen eine zeitnahe Reaktion auf Herausforderungen. Die Fortschritte werden kontinuierlich dokumentiert und in standardisierten Berichtsformaten aufbereitet.

Ein wesentliches Element ist die institutionelle Verankerung der Wärmeplanung in der kommunalen Entwicklungsplanung. Die Ergebnisse der Wärmeplanung sollen in relevante Fachplanungen wie die Bauleitplanung, das Klimaschutzkonzept oder die Stadtentwicklungsstrategie integriert werden. Die Fortschreibung des Wärmeplans erfolgt in einem regelmäßigen Turnus, spätestens alle fünf Jahre, und berücksichtigt neue technische, rechtliche und wirtschaftliche Entwicklungen. Die Maßnahmen sollten demnach regelmäßig evaluiert und bei Bedarf auch früher angepasst werden.

Ein Schwerpunkt liegt auf der kontinuierlichen Beteiligung relevanter Akteure. Die Bevölkerung wird durch Informationsveranstaltungen und Beratungsangebote regelmäßig eingebunden. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen, Akzeptanz zu fördern und die Eigeninitiative zu stärken. Die Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren wie Handwerk, Energieberatung und Finanzinstituten ist dabei essenziell.

Die frühzeitige und kontinuierliche Einbindung relevanter Akteure ist entscheidend für die Verstetigung. Die in der entsprechenden Übersicht dargestellten Gruppen (nicht abschließend und je nach Kontext anzupassen) können beispielhaft eine wichtige Rolle bei der Umsetzung von Maßnahmenplänen spielen.

Akteure	Zuständigkeiten
Stadtwerke, Energieversorger und Wärmelieferanten sowie Netzbetreiber	Bau und Betrieb von PV-Anlagen sowie Windparks, Erschließung erneuerbarer Wärmequellen und Abwärme, Ausbau bzw. Aufbau Wärmenetze, Temperaturabsenkung in Bestandsnetzen Transformationspläne und Machbarkeitsstudien Wärmenetze, Datenbereitstellung.
Stadtverwaltung	Öffentlichkeitsarbeit, Stärkung Kooperation zwischen Unternehmen, passgenaue Unterstützungsangebote.
Kommunale Entscheidungsträger	Weitere Beteiligungsmöglichkeiten der Bevölkerung an den Investitionen, Verpflichtung Photovoltaik und erneuerbare Wärmeerzeugung im Neubau, Schaffung zusätzlicher Anreize durch Förder-, Informations-, und Beratungsangebote für Altbausanierungen, Teilnahme an politischen Gremien.
Klimamanagement	Monitoring, zentraler Ansprechpartner für alle Themen rund um kommunale Wärmeplanung, Organisation und Koordination der ämterübergreifenden Zusammenarbeit.
Liegenschaftsamt	Berücksichtigung des Maßnahmenplans beim Bau und Unterhalt kommunaler Liegenschaften.
Planungsamt & Bauamt	Berücksichtigung von Projekten, die eine Relevanz für kommunale Wärmeplanung haben.
Jugendamt	Öffentlichkeitsarbeit, Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen, altersgerechte Bereitstellung von Informationen zum Einstieg in grüne Ausbildungen und Berufe.
Wohnungsbaugenossenschaften, Bauherren und Handwerker	Einbindungen und Austausch mit Bürgern zu allen Themen rund um erneuerbare Wärmeversorgung, Sicherstellung der Kapazitäten.
Energieberatung, Architekturbüro, Planungsbüros	Sanierung Altbau: Fahrpläne zu energetischen Sanierungen des Altbaubestands, Erhalt & Förderung der Biodiversität inkl. Wärmeschutz.
Handwerkskammer (HK)	Sanierung Altbau: Fahrpläne zu energetischen Sanierungen des Altbaubestands, Erhalt & Förderung der Biodiversität inkl. Wärmeschutz. Instandsetzung und Installation von Heizsystemen. Berücksichtigung von Projekten, die eine Relevanz für kommunale Wärmeplanung haben.

Akteure	Zuständigkeiten
Industrie- und Handelskammer (IHK)	Unterstützung von Unternehmen bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Investitionen in erneuerbare Energien. Beitrag zur Stärkung der regionalen Wirtschaft und Schaffung von Arbeitsplätzen

Tabelle 13: Übersicht Akteure - Verstetigung

Ein kontinuierlicher Dialog mit zentralen Akteuren, insbesondere mit Wärme-, Strom- und Gasversorgern, wird dringend empfohlen. So können Veränderungen in der Versorgungslage frühzeitig erkannt und in die Planung integriert werden, insbesondere im Hinblick auf den weiteren Betrieb der Gasnetze.

Verbindlichkeit und Kontinuität

Die rechtliche Verbindlichkeit geplanter Maßnahmen entsteht durch Beschlüsse der zuständigen kommunalen Gremien auf Grundlage fundierter Machbarkeitsstudien. Diese Studien, die sich an den Standards und Förderkriterien des BEW orientieren, bilden die fachliche Basis für die Entscheidungsfindung und stellen sicher, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen sowohl realisierbar als auch zielführend sind. Die Umsetzung erfolgt entsprechend den gefassten Beschlüssen, wodurch die Maßnahmen rechtskräftig werden. Die sorgfältige Prüfung der Machbarkeit ist dabei unerlässlich, um sicherzustellen, dass alle Vorhaben den angestrebten Zielen entsprechen und im gegebenen Rahmen umsetzbar sind.

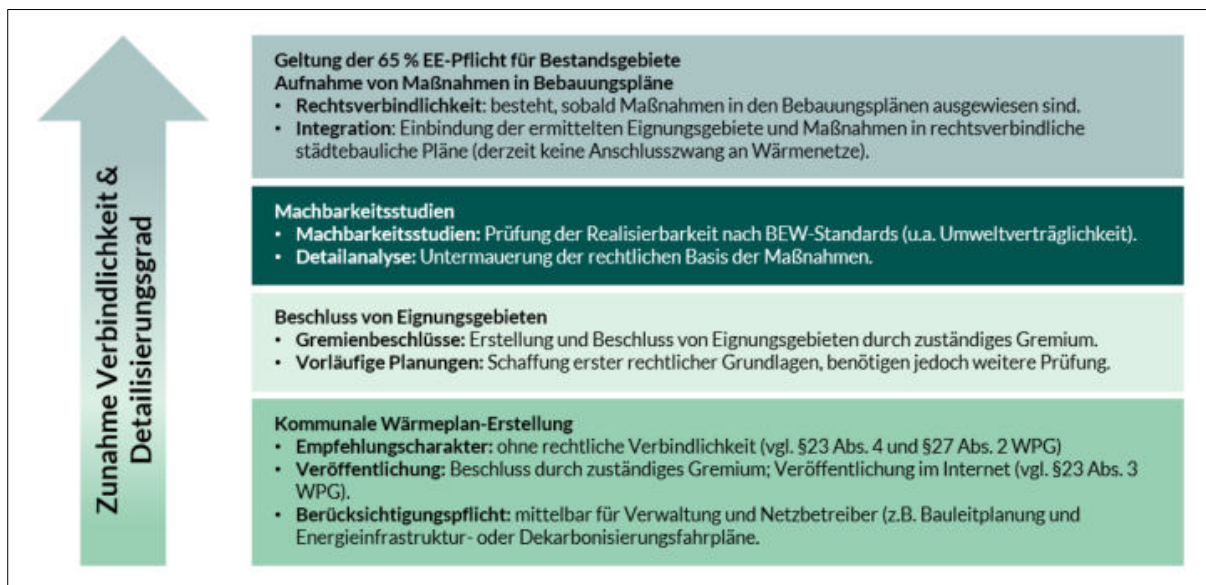


Abbildung 189: Rechtliche Verbindlichkeiten

Effiziente Ressourcennutzung

Die Umsetzung erfordert eine gezielte Allokation von Personal- und Finanzressourcen. Fördermittel (z. B. BEG, KfW, Landesprogramme) werden systematisch erschlossen. Darüber hinaus ist ein effektives Ressourcenmanagement notwendig, das eine kontinuierliche Überwachung und Anpassung der Ressourcennutzung ermöglicht, um die Effizienz zu optimieren.

Dynamische Anpassung

Die Maßnahmen sollten regelmäßig evaluiert und bei Bedarf angepasst werden. Neue Technologien, gesetzliche Änderungen oder lokale Entwicklungen werden in die Fortschreibung integriert.

Kommunikationsstrategie

Eine effektive Kommunikation und die enge Zusammenarbeit mit zentralen Zielgruppen, wie Bürgerinnen und Bürgern, der Verwaltung sowie Stadtwerken, sind entscheidend für den Erfolg der kommunalen Wärmeplanung. Ein interkommunaler Austausch fördert den Wissenstransfer, schafft Synergien und macht bewährte Praktiken nutzbar. Ein kontinuierlicher Dialog mit den Stadtwerken als Wärme- und Gasversorgern sowie dem Stromversorger ermöglicht es, Veränderungen in der Versorgungslage frühzeitig zu erkennen und in die Planung zu integrieren, insbesondere im Hinblick auf den zukünftigen Betrieb der Gasnetze. Gleichzeitig ist eine aktive und transparente Öffentlichkeitsarbeit unerlässlich, um Akzeptanz und Unterstützung in der Bevölkerung zu gewinnen. Regelmäßige Informationen über Fortschritte, Herausforderungen und Erfolge stärken das Vertrauen und fördern die Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger. Durch diese beiden Elemente – den interkommunalen Wissensaustausch und die engagierte Kommunikation mit allen relevanten Zielgruppen – wird sichergestellt, dass die Wärmeplanung nicht nur technisch und organisatorisch, sondern auch gesellschaftlich erfolgreich umgesetzt wird.

7.3 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept bildet die Grundlage für das kontinuierliche Monitoring des kommunalen Wärmeplans. Auf Ebene der Gesamtkommune werden dabei insbesondere die Entwicklung der Treibhausgasemissionen sowie die Reduktion des Energiebedarfs beobachtet. Parallel dazu werden auf Maßnahmenebene konkrete Meilensteine definiert, anhand derer der Fortschritt einzelner Vorhaben überprüft werden kann.

Das Controlling dient als strategisches Steuerungsinstrument zur Sicherstellung der Umsetzungspflicht gemäß Wärmeplanungsgesetz sowie zur operativen Begleitung der Wärmewende. Es ermöglicht die Bewertung der Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen, die Identifikation von Handlungsbedarfen und die transparente Kommunikation der Fortschritte. Ziel ist es, die Transformation der Wärmeversorgung datenbasiert zu begleiten und kontinuierlich zu verbessern.

Kategorie	Indikatoren
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none">• Gesamtwärmeverbrauch der Kommune (MWh/Jahr)• Energieverbrauch, gegliedert nach Sektoren (Wohngebäude, GHD, Industrie, öffentliche Bauten) und Energieträgern• Endenergieverbrauch der Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner• Stromverbrauch für Wärmeerzeugung (MWh/Jahr)
CO ₂ -Emissionen	<ul style="list-style-type: none">• gesamte CO₂-Emissionen für Wärme (t/Jahr)• gesamte CO₂-Emissionen, gegliedert nach Sektoren und Energieträgern• gesamte CO₂-Emissionen der Haushalte und öffentlichen Bauten pro Einwohner

Kategorie	Indikatoren
Versorgungsnetze	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme am Fernwärmemix • Leitungslängen (Transport, Verteilung) in Gas- und Wärmenetzen • Versorgungsgrad (Hausanschlüsse) der Bevölkerung mit welchem Netz
Erneuerbare Energien	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Strom- und Wärmeerzeugung • nach Energieträgern • Anteil erneuerbarer Energien an lokalem Strom- und Wärmeverbrauch nach Energieträgern • installierte Speicherkapazitäten Strom und Wärme
Heizsysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Gas- und Ölheizungen • Alter der Gas- und Ölheizungen • Anzahl installierter Wärmepumpen • Anzahl an Biomasseheizungen
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeenergieeffizienz (Endenergiebedarf, Sanierungsrate) • Nutzerverhalten und Sensibilisierung der Bürger (Veranstaltungen, Teilnehmerzahl, Anfragen) • Investitionen und Fördermittel (Beratung, Abruf von Geldern)

Tabelle 14: Übersicht Kennzahlen Controlling

Im Fokus stehen die Überprüfung der Fortschritte bei der Reduktion von Treibhausgasemissionen, der Ausbau erneuerbarer Energien, die energetische Sanierung des Gebäudebestands sowie die Entwicklung leitungsgebundener Wärmeversorgungssysteme. Zur Bewertung werden quantitative und qualitative Indikatoren herangezogen, darunter die jährliche Sanierungsquote, der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung sowie die Entwicklung des Endenergieverbrauchs.

Für das Controlling bietet sich der Einsatz des Tools „Digitaler Zwilling“ an. Dieses Instrument kann frühzeitig aufzeigen, wenn Maßnahmen nicht wie geplant wirken. Aus Gründen der Effizienz und Wirtschaftlichkeit wäre es empfehlenswert, erneut auf den bereits bekannten externen Dienstleister zurückzugreifen.

Das Monitoring dient der systematischen Überprüfung der Zielerreichung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung. Es ermöglicht die Bewertung der Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen, die Identifikation von Handlungsbedarfen und die transparente Kommunikation der Fortschritte. Ziel ist es, die Transformation der Wärmeversorgung datenbasiert zu begleiten und kontinuierlich zu verbessern.

Für die organisatorische Umsetzung wird empfohlen, eine zentrale Stelle innerhalb der Verwaltung zu etablieren, idealerweise im Bereich Klimaschutz oder Stadtentwicklung. Diese koordiniert die Datenerhebung, führt die Auswertung durch und stimmt sich mit relevanten Akteuren wie Energieversorgern, Wohnungswirtschaft und Handwerk ab. Die Einbindung externer Fachstellen kann zur Qualitätssicherung beitragen. Alternativ bietet sich die Einrichtung eines Ansprechpartners im Amt an, der als Schnittstelle zu externen Dienstleistern fungiert. Dieser wäre für deren Beauftragung zuständig und würde die Umsetzung begleiten. Angesichts begrenzter Ressourcen und im Sinne einer effizienten Aufgabenwahrnehmung erscheint dieser Weg derzeit als praktikabler. Gleichzeitig sollte offenbleiben, die Struktur künftig anzupassen – insbesondere dann, wenn das Thema in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung gewinnt und eine stärkere institutionelle Verankerung erforderlich wird.

Das Monitoring orientiert sich an den identifizierten Handlungsfeldern und Maßnahmen:

1. Kennzahlenbasierte Fortschrittskontrolle:
 - Sanierungsquote im Gebäudebestand
 - Anzahl durchgeführter Heizungstausche (z. B. Wärmepumpen, Biomasse)
 - Ausbau erneuerbarer Wärmequellen (z. B. Solarthermie, Geothermie)
 - Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Wärmebereich
2. Kommunales Energiemanagementsystem (KEMS):
Aufbau eines Systems zur automatisierten Erfassung und Auswertung von Energieverbrauchsdaten kommunaler Liegenschaften.
3. Digitale Fortschrittsdokumentation:
Integration der Monitoring Daten in den digitalen Zwilling, um räumliche Analysen und Visualisierungen zu ermöglichen.
4. Interne Energieaudits:
Regelmäßige Überprüfung der kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Bewertung der Maßnahmenwirksamkeit.
5. Benchmarking:
Vergleich mit anderen Kommunen ähnlicher Struktur zur Einordnung der eigenen Fortschritte und zur Ableitung von Best Practices.

Datenquelle	mögliche Datenlieferung
Kommunale Energieberichte	Gesamtenergieverbrauch, spezifischer Heizenergieverbrauch, CO ₂ -Emissionen, Energieträgerverteilung
Fernwärmenetzbetreiber	Vorlauf- und Rücklauftemperaturen, Netzlänge, Anzahl der Anschlüsse, Auslastung, Wirkungsgrade
Stadtwerke/Energieversorger	Energieträgeranteile, Energieverbrauch pro Gebäude, Energiemix, Kosteninformationen, CO ₂ -Emissionen
Statistische Landesämter	Demografische Daten, Anzahl der Wohneinheiten, Gebäudelalter und -typen
Stadtplanungsamt	Sanierungsgrade, geplante und durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Baubestände, Bauvorhaben
Umweltamt	CO ₂ -Bilanzen, Luftqualitätsdaten, Daten zu erneuerbaren Energien, Klimaschutzkonzepte
Geoinformationssysteme (GIS)	Geografische Verteilung von Gebäuden, Lage des Fernwärmenetzes, Erreichbarkeit von Versorgungsinfrastrukturen
Umfragen/Bürgerbefragungen	Zufriedenheit der Bürger mit der Wärmeversorgung, Akzeptanz von Maßnahmen, Heizkostenbelastung
Wissenschaftliche Institute	Studien zu Energieeffizienz, Datenbanken zu erneuerbaren Energien, Modellierungen von Energieflüssen
Gebäudeenergiegesetz (GEG)	Gesetzliche Vorgaben zu Energieverbräuchen, Energiestandards für Neubauten und Sanierungen

Datenquelle	mögliche Datenlieferung
Förderprogramme und Projektberichte	Informationen zu geförderten Projekten, Kosten und Nutzen von Fördermaßnahmen, Projektergebnisse
Schornsteinfeger	Abgasmessungen, Effizienz der Heizsysteme, Brennstoffnutzung, Zustand und Art der Heizungsanlage
Installations- und Handwerksbetriebe	Daten zu installierten Heizsystemen, durchgeführten Wartungen und Reparaturen, Sanierungsmaßnahmen

Tabelle 15: Übersicht Datenquellen Monitoring

Die Fortschreibung sollte in einem festen Turnus von fünf Jahren erfolgen. Dies ist auch die maximale Zeitspanne zwischen zwei vollständigen Datenerfassungen. Zusätzlich sollte eine außerplanmäßige Aktualisierung möglich sein, wenn der Digitale Zwilling entsprechende Hinweise liefert.

8 Fazit

Strategischer Rahmen und Zielsetzung

Der kommunale Wärmeplan für die Barlachstadt Güstrow ist ein zentrales strategisches Instrument zur Verwirklichung der Klimaneutralität bis zum Zieljahr 2045. Basierend auf einer fundierten Bestands- sowie Potenzialanalyse wurde ein zukunftsweisendes Zielbild entwickelt. Damit entsteht ein umfassendes, wirtschaftlich tragfähiges und klimaneutrales Energiesystem, das den ambitionierten Zielen der Treibhausgasneutralität gerecht wird. Es soll der Generation der heutigen Kinder und Enkelkinder eine wirtschaftliche und ökologische Wärmeversorgung in der Zukunft ermöglichen.

Beteiligung

Die kommunale Wärmeplanung wurde durch einen engen und kontinuierlichen Austausch mit dem Amt und dem fachkundigen externen Dienstleister begleitet, unter anderem durch regelmäßige Telefongespräche. Darüber hinaus gab es zusätzliche Abstimmungstreffen mit dem Amt beispielsweise zur Vorbereitung der Teilberichte und Diskussion der Ergebnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse. Zentrale Akteure, darunter Energieversorgungsunternehmen, Schornsteinfeger, Bürgerinnen und Bürger sowie regionale Unternehmen wurden frühzeitig und fortlaufend eingebunden. Die Vermittlung der Informationen erfolgte unter anderem im Rahmen von Informationsveranstaltungen. Hierzu zählten die erste Informationsveranstaltung zum Thema Bestands- und Potenzialanalyse sowie die Abschlussveranstaltung, bei der die finalen Ergebnisse präsentiert wurden. Zusätzlich wurden die Teilberichte jeweils öffentlich ausgelegt: ab dem 06.10.2025 sowie ab dem 12.01.2026 und boten somit Raum für Beteiligungen. Rückmeldungen von Bürgerinnen und Bürgern sowie deren Vertreterinnen und Vertretern wurden aufgenommen, ausgewertet und in den weiteren Planungsprozess integriert. Der aktuelle Stand der Wärmeplanung war dabei stets transparent über die Website des Amtes einsehbar. Diese strukturierte und partizipative Vorgehensweise hat wesentlich zur Qualität und Akzeptanz der Planung beigetragen.

Zielszenario - Klimaneutralität erreichbar

Im Zielszenario zeigt sich, dass die vollständige Reduktion der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor bis 2045 realistisch erreichbar ist und zwar allein durch die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben wie dem Gebäudeenergiegesetz (GEG). Grundlage dafür ist die umfassende Bestands- und Potenzialanalyse, die die aktuelle Wärmeversorgung, die Gebäudestruktur und die lokalen Ressourcen detailliert erfasst hat. Die Bestandsanalyse zeigt den aktuellen IST-Zustand. Der Gebäudebestand ist insbesondere im Wohnsektor von einem hohen Anteil unsanierter Gebäude sowie einer starken Abhängigkeit von fossilen Energieträgern, vor allem Erdgas, geprägt. Dies hat hohe Treibhausgasemissionen im Wärmesektor zur Folge. Die Potenzialanalyse belegt, dass im Stadtgebiet umfangreiche technische Potenziale für erneuerbare Energien vorhanden sind. Besonders Photovoltaik, Solarthermie sowie oberflächennahe Geothermie bieten erhebliche Beiträge zur zukünftigen Wärme- und Stromversorgung. Gleichzeitig zeigt sich, dass diese Potenziale räumlich unterschiedlich verteilt und nicht überall wirtschaftlich gleichermaßen nutzbar sind. Wärmenetze sind nur in ausgewählten, dicht bebauten Bereichen eine sinnvolle Lösung. In großen Teilen des Stadtgebiets sind dezentrale Versorgungslösungen, insbesondere Wärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik und energetischer Sanierung, die vorzugswürdige Option. Das Zielszenario macht deutlich, dass die Reduzierung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung eine zentrale Voraussetzung für das Gelingen der Wärmewende ist, aber die Sanierungsrate reicht nicht aus, um die Klimaziele zu erreichen. Erst durch einen

schrittweisen Austausch fossiler Heizsysteme kann der Wärmebedarf signifikant gesenkt und die Treibhausgasemissionen wirksam reduziert werden.

Pragmatische Umsetzung

Die angestrebte Transformation setzt nicht auf eine sofortige Umstellung aller Heizsysteme. Es wird davon ausgegangen, dass veraltete oder defekte Heizungsanlagen sukzessive durch neue ersetzt werden, die den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Durch Technologieoffenheit sollen Wärmesysteme zum Einsatz kommen, die energetisch und wirtschaftlich zu den Gebäuden passen. Dies gilt vor allem für alte und große Gebäude. Funktionierende Heizsysteme können bis zum Ende ihrer Lebensdauer weiter betrieben werden. Diese pragmatische Herangehensweise ermöglicht eine sozialverträgliche und wirtschaftlich sinnvolle Transformation, ohne die Bürgerinnen und Bürger zu überfordern.

Einzelversorgung – Beratungsbedarf stärken

Gerade in ausgewiesenen Eignungsgebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürgerinnen und Bürger gezielte Unterstützung durch eine qualifizierte Gebäudeenergieberatung. In der Region existieren bereits zahlreiche Formate und engagierte Akteure, die solche Beratungen anbieten. Um die Wärmewende erfolgreich und sozialverträglich zu gestalten, sollten diese Angebote jedoch weiter gestärkt und ausgebaut werden. Informationskampagnen können dabei helfen, die bestehenden Beratungsangebote bekannter zu machen und die Bevölkerung aktiv bei der Umsetzung der Maßnahmen zu begleiten.

Dynamik, rechtlicher Rahmen und Finanzierung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Planwerk, das jedoch keine formale Bindungswirkung entfaltet. Die Ausweisung von Eignungsgebieten hat keine unmittelbaren rechtlichen Folgen für die Akteure, sondern dient als Orientierung für mögliche Entwicklungspfade. Sie zeigt Optionen auf, die als Chancen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung verstanden werden sollten.

Gleichzeitig ist der Wärmeplan dynamisch angelegt, um flexibel auf externe Entwicklungen wie Preisveränderungen, Verfügbarkeitsengpässe oder neue Technologien reagieren zu können. Ebenso können geopolitische Ereignisse und politische Kurswechsel auf Bundesebene die Rahmenbedingungen kurzfristig verändern. Für Kommunen bedeutet dies, unter Unsicherheit zu planen und zu entscheiden. Umso wichtiger ist es, die Wärmeplanung als flexibles, technologieoffenes und langfristig wirksames Instrument zu begreifen, das regelmäßig überprüft und in den Fortschreibungen angepasst werden kann.

Gesetzliche Vorgaben wie das GEG und das EEG prägen die Entwicklung maßgeblich. Die Umsetzung erfordert erhebliche Investitionen, die ohne verlässliche staatliche Förderung nicht realisierbar sind. Solange regenerative Heizsysteme höhere Kosten verursachen als fossile Lösungen, bleibt die Unterstützung durch Bund und Länder unverzichtbar.

Gemeinsame Verantwortung für die Wärmewende

Die erfolgreiche Umsetzung des Wärmeplans erfordert nicht nur politische Leitplanken, sondern auch ein starkes Engagement der Gemeindeverwaltung, der lokalen Akteure und vor allem der Bürgerinnen und Bürger. Nur durch gemeinsames Handeln kann die Vision einer klimaneutralen Wärmeversorgung Wirklichkeit werden. Die vorliegende Wärmeplanung schafft dafür eine belastbare Grundlage und bietet Orientierung für die nächsten Schritte auf dem Weg zu einer klimafreundlichen und zukunftssicheren Wärmeversorgung.

9 Literaturverzeichnis

BAFA (2024). *Förderprogramm im Überblick*. BAFA.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter https://www.BAFA.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html

BMWK (2024). *Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG). Häufig gestellte Fragen (FAQ)*. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.energiewechsel.de/KA-ENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

BMWSB (2023a). *Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen*. BMWSB.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>

BMWSB (2023b). *Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)*. BMWSB.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?_blob=publication-File&v=3

IWU (2012). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>

KEA (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf

KEA (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-3>

KWW Halle (2025). *Technikkatalog Wärmeplanung. Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende*. kww-halle.de. Aufgerufen am 20. November 2025 unter <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>

Umweltbundesamt (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Umweltbundesamt (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 26. März 2025 unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

Energie-Sparzentrale GmbH

Lübecker Str. 36

19053 Schwerin

<https://www.energie-sparzentrale.de/>