zeitenºgrad

ABSCHLUSSBERICHT

—

Erstellung eines kommunalen Wärme- und Kälteplans für das Amt Itzstedt

Impressum

Auftraggeber:

Amt Itzstedt
Der Amtsdirektor
Segeberger Straße 41
23845 Itzstedt

Ansprechpartnerinnen: Frau Jannika Schätzer, Fachbereichsleitung Zentrale Dienste und Bildung, und
Frau Daniela Zockoll, Klimaschutzmanagerin

Auftragnehmer:

Zeiten°Grad
Krug und Poggemann eGbR
Holtenauer Straße 57
24105 Kiel

Ansprechpartner: Dr. David-Willem Poggemann, CEO / Geschäftsführung

Hinweis

Zur effizienten und zielführenden Auftragsbearbeitung bedient sich Zeiten°Grad modernster Techniken und Arbeitsweisen. In diesem Rahmen kommen bei der Erstellung von Dokumenten, Texten und Grafiken u.a. auch KI-basierte Softwareanwendungen zum Einsatz.

Darüber hinaus bedient sich Zeiten°Grad zur Erarbeitung des kommunalen Wärme- und Kälteplans für das Amt Itzstedt der Leistungen der ENEKA Energie & Karten GmbH.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE
Zukunft Umwelt Gesellschaft

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

Impressum 2
Inhaltsverzeichnis 3
Abbildungsverzeichnis 6
Tabellenverzeichnis 13
Abkürzungsverzeichnis 14
I Zusammenfassung 15
II Einleitung und Ausgangssituation 16
III Begriffserläuterung 17
Wärmeverbrauch vs. Wärmebedarf 17
Primär-, End- und Nutzenergie 18
IV Methodik, projektspezifisches Vorgehen und Berichtstruktur 20
Methodik 20
Projektspezifisches Vorgehen 20
Berichtsstruktur 21
a) Bestandsanalyse 22
Aufbereitung von Daten zum Wärmeverbrauch 22
Aufbereitung der Heizenergieträgerdaten 22
Datenverarbeitung zu erneuerbaren Energien 24
Unsicherheiten im Wärmeverbrauch 24
b) Potenzialanalyse 27
Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs (Sanierungspotenzial) und Abwärme 29
Solarthermiepotenzial 31
PV-Potenzial auf Frei- und Dachflächen 31
Biomassepotenzial 32
Potenziale aus Geothermie und Umgebungsluft 33
Wasserpotenzial 37
Windpotenzial 37
Potenzial von Power-to-X 38
Akteurspotenzial 39
c) Szenarien 40
Methodische Grundsätze der Szenarienentwicklung 40
1. Amtsweite Ergebnisse - Bestandsanalyse 43

1.1 Untersuchungsgebiet und Amtsstruktur 43
1.2 Gebäudestruktur 50
1.3 Erzeugungsanlagen 53
1.4 Aktueller Wärmebedarf 56
1.5 Aktueller Wärmeverbrauch 59
1.6 Energie- und Treibhausbilanz 61
1.7 Zielszenarien und Entwicklungspfade bis zum Jahr 2040 mit Zwischenzielen für die Jahre 2030 und 2035 62
1.8 Zwischenfazit und Ausblick 66
2. Gemeindespezifische Ergebnisse – Bestands- und Potenzialanalyse 67
2.1 Gemeinde Itzstedt 68
2.1.1 Bestandsanalyse 70
2.1.2 Potenzialanalyse 81
2.1.3 Zielszenarien und Entwicklungspfade für das Jahr 2040 88
2.1.4 Empfehlung zum weiteren Vorgehen 90
2.2 Gemeinde Kayhude 91
2.2.1 Bestandsanalyse 93
2.2.2 Potenzialanalyse 103
2.2.3 Zielszenarien und Entwicklungspfade für das Jahr 2040 111
2.2.4 Empfehlung zum weiteren Vorgehen 113
2.3 Gemeinde Nahe 114
2.3.1 Bestandsanalyse 116
2.3.2 Potenzialanalyse 128
2.3.3 Zielszenarien und Entwicklungspfade für das Jahr 2040 138
2.3.4 Empfehlung zum weiteren Vorgehen 139
2.4 Gemeinde Oering 141
2.4.1 Bestandsanalyse 143
2.4.2 Potenzialanalyse 153
2.4.3 Zielszenarien und Entwicklungspfade für das Jahr 2040 160
2.4.4 Empfehlung zum weiteren Vorgehen 162
2.5 Gemeinde Seth 163
2.5.1 Bestandsanalyse 165
2.5.2 Potenzialanalyse 175
2.5.3 Zielszenarien und Entwicklungspfade für das Jahr 2040 182
2.5.4 Empfehlung zum weiteren Vorgehen 184

~~2.6 Gemeinde Sülfeld ..... 185~~
~~2.6.1 Bestandsanalyse ..... 187~~
~~2.6.2 Potenzialanalyse ..... 198~~
~~2.6.3 Zielszenarien und Entwicklungspfade für das Jahr 2040 ..... 206~~
~~2.6.4 Empfehlung zum weiteren Vorgehen ..... 208~~
~~2.7 Gemeinde Tangstedt ..... 209~~
~~2.7.1 Bestandsanalyse ..... 211~~
~~2.7.2 Potenzialanalyse ..... 222~~
~~2.7.3 Zielszenarien und Entwicklungspfade für das Jahr 2040 ..... 231~~
~~2.7.4 Empfehlung zum weiteren Vorgehen ..... 232~~
3. Räumliches Konzept zur klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 234
3.1 Räumliches Konzept 234
3.2 Mögliche Betreibermodelle in Prüfgebieten 238
3.3 Kostenübersicht Wärmeversorgungsoptionen 240
3.4 Übergeordnete Ziele bis 2040 243
4. Maßnahmenprogramm 248
5. Monitoring und Verstetigung 266
6. Kommunikationsstrategie 268
Anhang 270
Literaturverzeichnis 278

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Unterschiede zwischen Primär-, End- und Nutzenergie....19
Abbildung 2: Schematischer Ablaufplan zur Dateneinholung und -aufbereitung....23
Abbildung 3: Potenzialbegriffe in der Definition....28
Abbildung 4: Übersicht der Gemeinden des Amtes Itzstedt....44
Abbildung 5: Darstellung von Schutzgebieten im Amt Itzstedt - Teil I....45
Abbildung 6: Darstellung von Schutzgebieten im Amt Itzstedt - Teil II....46
Abbildung 7: Darstellung wasserrechtlicher Einschränkungen im Amt Itzstedt....47
Abbildung 8: Auszug aus dem Regionalplan für den Planungsraum I in Schleswig-Holstein. In grün dargestellt ist die für die KWP relevante regionale Freiraumstruktur....48
Abbildung 9: Überblick der Biomasseflächen im Amt Itzstedt....49
Abbildung 10: Wärmeversorgter Gebäudebestand Amt Itzstedt nach BISKO-Sektoren....51
Abbildung 11: Gebäudetypologie für die wärmeversorgten Gebäude im gesamten Projektgebiet....51
Abbildung 12: Baualtersklassen im Amtsgebiet Itzstedt....52
Abbildung 13: Baualtersstruktur je Gemeinde....52
Abbildung 14: Anteilige Versorgungsarten der wärmeversorgten Gebäude im Amt Itzstedt (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten, 6.325 Gebäude)....55
Abbildung 15: Anzahl und Größe der Stromerzeugungsanlagen (PV-Anlagen) im Verhältnis zum Gebäudebestand des gesamten Projektgebiets....56
Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe im gesamten Betrachtungsgebiet auf Baublockebene in kWh/a....57
Abbildung 17: Wärmebedarf (Endenergie) nach BISKO im gesamten Betrachtungsgebiet in GWh/a....59
Abbildung 18: Wärmeverbrauch nach BISKO-Sektoren....60
Abbildung 19: Wärmeverbrauch nach Versorgungsart....60
Abbildung 20: THG-Emissionen im Bereich Wärme in t CO_2eq nach BISKO-Sektoren....61
Abbildung 21: THG-Emissionen im Bereich Wärme in t CO_2eq nach Energieträgern....61
Abbildung 22: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger im Amt Itzstedt bis zum Zieljahr 2040....64
Abbildung 23: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs im Amt Itzstedt bis zum Zieljahr 2040....65
Abbildung 24: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen im Amt Itzstedt in t CO_2eq/a bis zum Jahr 2040....65
Abbildung 25: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen im Amt Itzstedt in t CO_2eq/a je Energieträger bis zum Jahr 2040....66
Abbildung 26: Wärmeversorgter Gebäudebestand Gemeinde Itzstedt nach BISKO-Sektoren....70
Abbildung 27: Wärmeversorgter Gebäudebestand Gemeinde Itzstedt nach Gebäudetypologie....70
Abbildung 28: Kartografische, gebäudescharfe Darstellung der Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Itzstedt entsprechend des BISKO-Standards....71
Abbildung 29: Baualtersklassen in der Gemeinde Itzstedt....72
Abbildung 30: Anzahl der Feuerstätten nach Brennstoffen in der Gemeinde Itzstedt (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten)....73
Abbildung 31: Biogasanlage C4Energie in der Gemeinde Itzstedt (links) und BHKW im Ortskern Itzstedts (rechts).....73
Abbildung 32: Wärmebedarf (Endenergie) nach BISKO in der Gemeinde Itzstedt in Prozent....74
Abbildung 33: Wärmebedarf (Endenergie) in Itzstedt unterteilt nach Jahresbedarf in MWh/a....75
Abbildung 34: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe als Wärmeliniendichte in kWh/m/a in der Gemeinde Itzstedt mit Hausanschlüssen....76

Abbildung 35: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Itzstedt unterteilt nach Energieträgern 77
Abbildung 36: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Itzstedt unterteilt nach BISKO-Sektoren 77
Abbildung 37: Kartografische Darstellung der Wärmeverbräuche in Itzstedt auf Baublockebene 78
Abbildung 38: THG-Emissionen für Wärme nach BISKO-Sektoren (oben) und nach Versorgungsart (unten) in der Gemeinde Itzstedt 79
Abbildung 39: Räumliche Verteilung der Emissionen in der Gemeinde Itzstedt nach dem Verursacherprinzip und auf Baublockebene 80
Abbildung 40: Mögliche Einsparungen durch energetische Sanierungen 82
Abbildung 41: Suchräume für EE in unmittelbarer Nähe der Bestandswärmenetze in Itzstedt 83
Abbildung 42: Darstellung des theoretischen PV-Potenzials in der Gemeinde Itzstedt 84
Abbildung 43: Überblick über das theoretische Biomassepotenzial in der Gemeinde Itzstedt 85
Abbildung 44: Verbreitung und Tiefe von tiefliegenden Horizonten zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Itzstedt 86
Abbildung 45: Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Itzstedt 87
Abbildung 46: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger in der Gemeinde Itzstedt bis zum Zieljahr 2040 89
Abbildung 47: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs in der Gemeinde Itzstedt bis zum Zieljahr 2040 89
Abbildung 48: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen in der Gemeinde Itzstedt in t CO_2/a bis zum Jahr 2040 90
Abbildung 49: Kartografische Darstellung der empfohlenen Gebietsklassifizierung für die zukünftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Itzstedt 90
Abbildung 50: Wärmeversorgter Gebäudebestand Gemeinde Kayhude nach BISKO-Sektoren 93
Abbildung 51: Gebäudebestand Gemeinde Kayhude nach Gebäudetypologie 93
Abbildung 52: Kartografische, gebäudescharfe Darstellung der Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Kayhude entsprechend des BISKO-Standards 94
Abbildung 53: Baualtersklassen in der Gemeinde Kayhude 95
Abbildung 54: Anzahl der Feuerstätten nach Brennstoffen in der Gemeinde Kayhude (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten) 96
Abbildung 55: Wärmebedarf (Endenergie) nach BISKO in der Gemeinde Kayhude in Prozent 97
Abbildung 56: Wärmebedarf (Endenergie) in der Gemeinde Kayhude unterteilt nach Jahresbedarf je Baublock 97
Abbildung 57: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe als Wärmeliniendichte in kWh/ma in der Gemeinde Kayhude mit Hausanschlüssen 98
Abbildung 58: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Kayhude unterteilt nach Energieträgern (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA). 99
Abbildung 59: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Kayhude unterteilt nach Sektoren 99
Abbildung 60: Kartografische Darstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Kayhude auf Baublockebene 100
Abbildung 61: THG-Emissionen für Wärme nach BISKO-Sektoren (oben) und nach Versorgungsart (unten) in der Gemeinde Kayhude 101
Abbildung 62: Räumliche Verteilung der Emissionen in der Gemeinde Kayhude auf Baublockebene nach dem Verursacherprinzip 102
Abbildung 63: Mögliche Einsparungen durch energetische Sanierungen 104
Abbildung 64: Priorisierte Gebiete für PV-FFA in der Gemeinde Kayhude ohne Berücksichtigung des regionalen Grünzugs 105

Abbildung 65: Ergebnis der gemeindeweiten Analyse von Gebieten für PV-FFA in der Gemeinde Kayhude mit Berücksichtigung des regionalen Grünzugs 106
Abbildung 66: Darstellung des theoretischen PV-Potenzials in der Gemeinde Kayhude 107
Abbildung 67: Überblick über das theoretische Biomassepotenzial in der Gemeinde Kayhude 108
Abbildung 68: Verbreitung und Tiefe von tiefliegenden Horizonten zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Kayhude 109
Abbildung 69: Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Kayhude 110
Abbildung 70: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger in der Gemeinde Kayhude bis zum Zieljahr 2040 112
Abbildung 71: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs in der Gemeinde Kayhude bis zum Zieljahr 2040 112
Abbildung 72: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen in der Gemeinde Kayhude in t CO_2/a bis zum Zieljahr 2040 113
Abbildung 73: Kartografische Darstellung der empfohlenen Gebietsklassifizierung für die zukünftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Kayhude 113
Abbildung 74: Wärmeversorgter Gebäudebestand Gemeinde Nahe nach BISKO-Sektoren 116
Abbildung 75: Gebäudebestand Gemeinde Nahe nach Gebäudetypologie 116
Abbildung 76: Kartografische, gebäudescharfe Darstellung der Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Nahe entsprechend des BISKO-Standards 117
Abbildung 77: Baualtersklassen in der Gemeinde Nahe 118
Abbildung 78: Anzahl der Feuerstätten nach Brennstoffen in der Gemeinde Nahe (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten) 119
Abbildung 79: Wärmebedarf (Endenergie) Nahe aufgeteilt nach BISKO-Sektoren 120
Abbildung 80: Wärmebedarf (Endenergie) in der Gemeinde Nahe unterteilt nach Jahresbedarf je Baublock 121
Abbildung 81: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe als Wärmeliniendichte in kWh/m/a in der Gemeinde Nahe mit Hausanschlüssen 122
Abbildung 82: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Nahe unterteilt nach Heizträger 123
Abbildung 83: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Nahe unterteilt nach Sektoren 123
Abbildung 84: Kartografische Darstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Nahe auf Baublockebene 124
Abbildung 85: THG-Emissionen für Wärme nach BISKO-Sektoren (oben) und nach Versorgungsart (unten) in der Gemeinde Nahe 125
Abbildung 86: Räumliche Verteilung der Emissionen in der Gemeinde Nahe auf Baublockebene nach dem Verursacherprinzip 126
Abbildung 87: Mögliche Einsparungen durch energetische Sanierungen 129
Abbildung 88: Darstellung des theoretischen PV-Potenzials in der Gemeinde Nahe 131
Abbildung 89: Überblick über das theoretische Biomassepotenzial in der Gemeinde Nahe 132
Abbildung 90: Verbreitung und Tiefe von tiefliegenden Horizonten zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Nahe 133
Abbildung 91: Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Nahe 135
Abbildung 92: Vorranggebiet für Windenergie an Land in der Gemeinde Nahe gemäß Regionalplan 136
Abbildung 93: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger in der Gemeinde Nahe bis zum Zieljahr 2040 138
Abbildung 94: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs in der Gemeinde Nahe bis zum Zieljahr 2040 138
Abbildung 95: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen in der Gemeinde Nahe in t CO_2/a bis zum Zieljahr 2040 139

Abbildung 96: Kartografische Darstellung der empfohlenen Gebietsklassifizierung für die zukünftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Nahe....140
Abbildung 97: Wärmeversorgter Gebäudebestand Gemeinde Oering nach BISKO-Sektoren....143
Abbildung 98: Gebäudebestand Gemeinde Oering nach Gebäudetypologie....143
Abbildung 99: Kartografische, gebäudescharfe Darstellung der Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Oering entsprechend des BISKO-Standards....144
Abbildung 100: Baualtersklassen in der Gemeinde Oering....145
Abbildung 101: Anzahl der Feuerstätten nach Brennstoffen in der Gemeinde Oering (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten)....146
Abbildung 102: Wärmebedarf (Endenergie) nach BISKO in der Gemeinde Oering in Prozent....147
Abbildung 103: Wärmebedarf (Endenergie) in der Gemeinde Oering unterteilt nach Jahresbedarf je Baublock....147
Abbildung 104: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe als Wärmeliniendichte in kWh/m/a in der Gemeinde Oering mit Hausanschlüssen....148
Abbildung 105: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Oering unterteilt nach Heizträger (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).....149
Abbildung 106: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Oering unterteilt nach Sektoren....149
Abbildung 107: Kartografische Darstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Oering auf Baublockebene....150
Abbildung 108: THG-Emissionen für Wärme nach BISKO-Sektoren (oben) und nach Versorgungsart (unten) in der Gemeinde Oering....151
Abbildung 109: Räumliche Verteilung der Emissionen in der Gemeinde Oering auf Baublockebene nach dem Verursacherprinzip....152
Abbildung 110: Mögliche Einsparungen durch energetische Sanierungen....154
Abbildung 111: Darstellung des theoretischen PV-Potenzials in der Gemeinde Oering....156
Abbildung 112: Überblick über das theoretische Biomassepotenzial in der Gemeinde Oering....157
Abbildung 113: Verbreitung und Tiefe von tiefliegenden Horizonten zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Oering....158
Abbildung 114: Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Oering....159
Abbildung 115: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger in der Gemeinde Oering bis zum Zieljahr 2040....161
Abbildung 116: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs in der Gemeinde Oering bis zum Zieljahr 2040....161
Abbildung 117: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen in der Gemeinde Oering in t CO_2/a bis zum Zieljahr 2040....162
Abbildung 118: Kartografische Darstellung der empfohlenen Gebietsklassifizierung für die zukünftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Oering....162
Abbildung 119: Wärmeversorgter Gebäudebestand Gemeinde Seth nach BISKO-Sektoren....165
Abbildung 120: Gebäudebestand Gemeinde Seth nach Gebäudetypologie....165
Abbildung 121: Kartografische, gebäudescharfe Darstellung der Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Seth entsprechend des BISKO-Standards....166
Abbildung 122: Baualtersklassen in der Gemeinde Seth....167
Abbildung 123: Anzahl der Feuerstätten nach Brennstoffen in der Gemeinde Seth (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten)....168
Abbildung 124: Wärmebedarf (Endenergie) nach BISKO in Seth in Prozent....169
Abbildung 125: Wärmebedarf (Endenergie) in der Gemeinde Seth unterteilt nach Jahresbedarf je Baublock....169

Abbildung 126: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe als Wärmeliniendichte in kWh/m/a in der Gemeinde Seth mit Hausanschlüssen 170
Abbildung 127: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Seth unterteilt nach Heizträger 171
Abbildung 128: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Seth unterteilt nach Sektoren 171
Abbildung 129: Kartografische Darstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Seth auf Baublockebene 172
Abbildung 130: THG-Emissionen für Wärme nach BISKO-Sektoren (oben) und nach Versorgungsart (unten) in der Gemeinde Seth 173
Abbildung 131: Räumliche Verteilung der Emissionen in der Gemeinde Seth auf Baublockebene nach dem Verursacherprinzip 174
Abbildung 132: Mögliche Einsparungen durch energetische Sanierungen 176
Abbildung 133: Darstellung des theoretischen PV-Potenzials in der Gemeinde Seth 178
Abbildung 134: Überblick über das theoretische Biomassepotenzial in der Gemeinde Seth 179
Abbildung 135: Verbreitung und Tiefe von tiefliegenden Horizonten zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Seth 180
Abbildung 136: Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Seth 181
Abbildung 137: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger in der Gemeinde Seth bis zum Zieljahr 2040 183
Abbildung 138: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs in der Gemeinde Seth bis zum Zieljahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: ENEKA). 183
Abbildung 139: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen in der Gemeinde Seth in t CO_2/a bis zum Zieljahr 2040 184
Abbildung 140: Kartografische Darstellung der empfohlenen Gebietsklassifizierung für die zukünftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Seth 184
Abbildung 141: Wärmeversorgter Gebäudebestand Gemeinde Sülfeld nach BISKO-Sektoren 187
Abbildung 142: Gebäudebestand Gemeinde Sülfeld nach Gebäudetypologie 187
Abbildung 143: Kartografische, gebäudescharfe Darstellung der Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Sülfeld entsprechend des BISKO-Standards 188
Abbildung 144: Baualtersklassen in der Gemeinde Sülfeld 189
Abbildung 145: Anzahl der Feuerstätten nach Brennstoffen in der Gemeinde Sülfeld (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten) 190
Abbildung 146: Liegenschaften des Forschungszentrums Borstel, die über die Biogasanlage der C4Energie mit Biogas versorgt werden. 190
Abbildung 147: Gesamtenergiebedarf (Nutzenergie) Sülfeld aufgeteilt nach BISKO-Sektoren 191
Abbildung 148: Wärmebedarf (Endenergie) in der Gemeinde Sülfeld unterteilt nach Jahresbedarf je Baublock 192
Abbildung 149: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe als Wärmeliniendichte in kWh/m/a in der Gemeinde Sülfeld mit Hausanschlüssen 193
Abbildung 150: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Sülfeld unterteilt nach Heizträger 194
Abbildung 151: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Sülfeld unterteilt nach Sektoren 194
Abbildung 152: Kartografische Darstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Sülfeld auf Baublockebene 195
Abbildung 153: THG-Emissionen für Wärme nach BISKO-Sektoren (oben) und nach Versorgungsart (unten) in der Gemeinde Sülfeld 196
Abbildung 154: Räumliche Verteilung der Emissionen in der Gemeinde Sülfeld auf Baublockebene nach dem Verursacherprinzip 197

Abbildung 155: Mögliche Einsparungen durch energetische Sanierungen 199
Abbildung 156: Darstellung des theoretischen PV-Potenzials in der Gemeinde Sülfeld 201
Abbildung 157: Überblick über das theoretische Biomassepotenzial in der Gemeinde Sülfeld 202
Abbildung 158: Verbreitung und Tiefe von tiefliegenden Horizonten zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Sülfeld 203
Abbildung 159: Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Sülfeld 204
Abbildung 160: Vorranggebiet für Windenergie an Land in der Gemeinde Sülfeld gemäß Regionalplan 205
Abbildung 161: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger in der Gemeinde Sülfeld bis zum Zieljahr 2040 207
Abbildung 162: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs in der Gemeinde Sülfeld bis zum Zieljahr 2040 207
Abbildung 163: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen in der Gemeinde Sülfeld in t CO_2/a bis zum Zieljahr 2040 207
Abbildung 164: Kartografische Darstellung der empfohlenen Gebietsklassifizierung für die zukünftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Sülfeld 208
Abbildung 165: Wärmeversorgter Gebäudebestand Gemeinde Tangstedt nach BISKO-Sektoren 211
Abbildung 166: Gebäudebestand Gemeinde Tangstedt nach Gebäudetypologie 211
Abbildung 167: Kartografische, gebäudescharfe Darstellung der Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Tangstedt entsprechend des BISKO-Standards 212
Abbildung 168: Baualtersklassen in der Gemeinde Tangstedt 213
Abbildung 169: Anzahl der Feuerstätten nach Brennstoffen in der Gemeinde Tangstedt (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten) 214
Abbildung 170: Wärmebedarf (Endenergie) nach BISKO in der Gemeinde Tangstedt in Prozent 215
Abbildung 171: Wärmebedarf (Endenergie) in der Gemeinde Tangstedt unterteilt nach Jahresbedarf 216
Abbildung 172: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe als Wärmeliniendichte in kWh/m/a in der Gemeinde Tangstedt mit Hausanschlüssen 217
Abbildung 173: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Tangstedt unterteilt nach Heizträger 218
Abbildung 174: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Tangstedt unterteilt nach Sektoren 218
Abbildung 175: Kartografische Darstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Tangstedt auf Baublockebene 219
Abbildung 176: THG-Emissionen für Wärme nach BISKO-Sektoren (oben) und nach Versorgungsart (unten) in der Gemeinde Tangstedt 220
Abbildung 177: Räumliche Verteilung der Emissionen in der Gemeinde Tangstedt nach dem Verursacherprinzip 221
Abbildung 178: Mögliche Einsparungen durch energetische Sanierungen 223
Abbildung 179: Darstellung des theoretischen PV-Potenzials in der Gemeinde Tangstedt 225
Abbildung 180: Überblick über das theoretische Biomassepotenzial in der Gemeinde Tangstedt 226
Abbildung 181: Verbreitung und Tiefe von tiefliegenden Horizonten zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Tangstedt 227
Abbildung 182: Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Tangstedt 228
Abbildung 183: Räumliche Verortung der an einem Wärmenetz interessierten Haushalte in der Gemeinde Tangstedt (Datenquelle: Nahwärme Tangstedt e.V., eigene Darstellung Zeiten°Grad). 230
Abbildung 184: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger in der Gemeinde Tangstedt bis zum Zieljahr 2040 231

Abbildung 185: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs in der Gemeinde Tangstedt bis zum Zieljahr 2040 232
Abbildung 186: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen in der Gemeinde Tangstedt in t CO_2/a bis zum Zieljahr 2040 232
Abbildung 187: Kartografische Darstellung der empfohlenen Gebietsklassifizierung für die zukünftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Tangstedt 233
Abbildung 188: Räumliches Konzept zur klimaneutralen Wärmeversorgung des Amtes Itzstedt als Übersichtskarte 235
Abbildung 189: Vorschlag zur zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen im Amt Itzstedt 249
Abbildung 190: Die vier Phasen des Demingkreises zur Prozesssteuerung (Quelle: Eigene Darstellung Zeiten°Grad) 266
Abbildung 191: Plakat zur Bewerbung der Abschlussveranstaltung in der Gemeinde Itzstedt (Quelle: Eigene Darstellung Zeiten°Grad). 269

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Darstellung tatsächlich verfügbarer Flächen zur Nutzung von Biomasse zu Wärmezwecken 50
Tabelle 2: Erzeugungsanlagen im Amt Itzstedt.....55
Tabelle 3: Übersicht relevanter Faktoren für die Erstellung der Szenarien im Amt Itzstedt bis zum Jahr 2040 62
Tabelle 4: Erzeugungsanlagen in der Gemeinde Itzstedt.....74
Tabelle 5: Erzeugungsanlagen in der Gemeinde Kayhude.....96
Tabelle 6: Erzeugungsanlagen in der Gemeinde Nahe 119
Tabelle 7: Erzeugungsanlagen in der Gemeinde Oering.....146
Tabelle 8: Erzeugungsanlagen in der Gemeinde Seth 168
Tabelle 9: Erzeugungsanlagen in der Gemeinde Sülfeld.....191
Tabelle 10: Erzeugungsanlagen in der Gemeinde Tangstedt.....214
Tabelle 11: Kostenvergleich Wärmeversorgungsvarianten.....242
Tabelle 12: Die Maßnahmen in der Übersicht.....250

Abkürzungsverzeichnis

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze	BEW
Einfamilienhaus	EFH
Energieversorgungsunternehmen	EVU
Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein	EWKG
Erneuerbare Energien	EE
Gebäudeenergiegesetz	GEG
Gewerbe/Handel/Dienstleistungen	GHD
Geographisches Informationssystem	GIS
Kreditanstalt für Wiederaufbau	KfW
Kommunalrichtlinie	KRL
Kommunaler Wärmeplan	KWP
Kraft-Wärme-Kopplung	KWK
Landesamt für Umwelt	LfU
Marktstammdatenregister	MaStR
Mehrfamilienhaus	MFH
Nationale Klimaschutzinitiative	NKI
Photovoltaik	PV
PV-Freiflächenanlagen	PV-FFA
Treibhausgas	THG
Wärmeplanungsgesetz	WPG

I Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) für das Amt Itzstedt, durchgeführt von Zeiten°Grad mit fachlicher Unterstützung der ENEKA Energie & Karten GmbH, stellt einen wesentlichen Schritt auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung der sieben Gemeinden Itzstedt, Kayhude, Nahe, Oering, Seth, Sülfeld und Tangstedt dar. Jede Gemeinde weist individuelle Herausforderungen und Potenziale auf, die durch differenzierte Analysen und gemeindespezifische Maßnahmenpläne adressiert wurden.

Die Bestandsanalyse offenbart ein erhebliches Sanierungspotenzial in sämtlichen Gemeinden. Durch realistische energetische Sanierungen könnte der Wärmebedarf insgesamt bis 2040 um rund 22 % reduziert werden. Dabei unterscheiden sich die Gemeinden in ihrer Wärmebedarfsstruktur, der Gebäudetypologie sowie in ihren technischen und planerischen Voraussetzungen erheblich. In einigen Gemeinden wie Tangstedt und Sülfeld besteht großes Potenzial und eine hohe Akzeptanz für zentrale Wärmenetze, wobei in Sülfeld und Itzstedt bereits bestehende Wärmenetze weiterentwickelt werden können. Gemeinden wie Oering und Seth bevorzugen aufgrund spezifischer Rahmenbedingungen und fehlender Netzausbauoptionen hingegen dezentrale Lösungen. Kayhude bietet grundsätzlich gute Ansätze und technische Voraussetzungen für die Umsetzung von klimafreundlichen Lösungen, steht aber wie alle anderen Gemeinden aufgrund des Daseins eines regionalen Grünzugs mit entsprechenden Restriktionen vor Herausforderungen.

Technisch gesehen bieten Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) auf Dachflächen sowie dezentrale Wärmepumpenlösungen über alle Gemeinden hinweg die größten und realistischsten Potenziale zur klimaneutralen Wärmeversorgung. Potenziale aus Biomasse, tiefer Geothermie und Windkraft spielen aufgrund vielfältiger Restriktionen in keiner der Gemeinden eine relevante Rolle. Flache Geothermie könnte in einigen Gebieten eine sinnvolle Ergänzung bieten, sollte jedoch individuell geprüft werden.

Für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende im Amt Itzstedt sind insbesondere die Motivation und aktive Beteiligung der Bürger*innen sowie eine kontinuierliche Unterstützung durch Beratungs- und Fördermaßnahmen essenziell. Die vorliegende KWP liefert hierfür eine strategische Grundlage und ermöglicht eine differenzierte und langfristige Transformation der Wärmeversorgung. Mit der Umsetzung der aufgezeigten Maßnahmen und Strategien leisten die Gemeinden des Amtes Itzstedt einen entscheidenden Beitrag zur Erreichung der Klimaziele Schleswig-Holsteins bis 2040.

II Einleitung und Ausgangssituation

Das „Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein“ (EWKG) vom 7. März 2017 wurde zuletzt grundlegend novelliert und trat in seiner neuen Fassung am 29. März 2025 in Kraft. Es markiert einen entscheidenden Meilenstein auf dem Weg zur konsequenten Bewältigung der Klimakrise und zur Erreichung der im Land gesetzlich verankerten Klimaneutralität bis spätestens 2040. Trotz bereits erzielter Fortschritte besteht insbesondere im Bereich der Wärmewende weiterhin erheblicher Handlungsbedarf. Für das Amt Itzstedt stellt die Reduktion des Wärmebedarfs und die klimaneutrale Deckung des verbleibenden Bedarfs eine zentrale Herausforderung dar, die sowohl gemeinschaftlich als Amt als auch individuell in den sieben Gemeinden Itzstedt, Kayhude, Nahe, Oering, Seth, Sülfeld und Tangstedt bewältigt werden muss.

Die Novelle verpflichtet alle Gemeinden Schleswig-Holsteins zur Erstellung kommunaler Wärmepläne. Neben dem EWKG sind hierbei auch das Wärmeplanungsgesetz (WPG) auf Bundesebene und das Gebäudeenergiegesetz (GEG) zentrale gesetzliche Grundlagen. Diese Regelwerke zielen darauf ab, die Transformation des Wärmesektors zu beschleunigen und die nationalen sowie landesspezifischen Klimaziele systematisch zu erreichen.

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) für das Amt Itzstedt koordiniert und steuert diesen Transformationsprozess, wobei sowohl zentrale als auch dezentrale Wärmeversorgungssysteme in Betracht gezogen werden. Vor dem Hintergrund der unterschiedlichen strukturellen, technischen und akteursbezogenen Voraussetzungen in den sieben Gemeinden wird ein differenziertes Vorgehen verfolgt. Ein strategisches und anpassungsfähiges Planungsvorgehen ist daher entscheidend, um ein nachhaltiges und zugleich wirtschaftliches Wärmeversorgungssystem zu etablieren. Die vorliegende KWP begleitet diesen Prozess langfristig und fordert ein unmittelbares und kontinuierliches Handeln, um die gesteckten Ziele wirksam und effizient erreichen zu können. Dabei ist die engagierte Beteiligung aller Akteure – Gemeinden, Bürger*innen, Unternehmen sowie Politik – entscheidend für den Erfolg der Wärmewende im Amt Itzstedt.

III Begriffserläuterung

Wärmeverbrauch vs. Wärmebedarf

Die Begriffe **Wärmebedarf** und **Wärmeverbrauch** werden im Kontext der kommunalen Wärmeplanung häufig verwechselt. Eine präzise Unterscheidung ist jedoch essenziell, um fundierte Analysen und zielgerichtete Maßnahmen entwickeln zu können.

Wärmebedarf bezeichnet die theoretisch berechnete Energiemenge, die erforderlich ist, um in einem Gebäude eine definierte Raumtemperatur aufrechtzuerhalten. Er wird von Faktoren wie der Gebäudegröße, dem Dämmstandard, der geografischen Lage und der angestrebten Innentemperatur bestimmt und in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a) angegeben. Der Wärmebedarf bildet die Grundlage für die Dimensionierung von Heizungsanlagen und für die Abschätzung von Heizkosten. Nutzer*innenverhalten und Bewohner*innenstruktur haben hingegen keinen Einfluss auf den Wärmebedarf. Diese Faktoren schlagen sich hingegen beim Wärmeverbrauch nieder (siehe nachstehend).

Wärmeverbrauch hingegen beschreibt die tatsächlich gemessene Energiemenge, die über einen bestimmten Zeitraum – in der Regel ein Jahr – für die Raumwärmeerzeugung aufgewendet wird. Diese Größe wird in der Regel über Energieabrechnungen erfasst und ist stark abhängig vom individuellen Nutzerverhalten, von witterungsbedingten Einflüssen sowie von der Effizienz der eingesetzten Anlagentechnik.

Die zentralen Unterschiede lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. **Definition:** Wärmebedarf ist eine theoretische Größe, die sich aus den Gebäudeparametern ergibt; Wärmeverbrauch ist eine gemessene Größe aus dem praktischen Betrieb.
2. **Planung vs. Realität:** Der Wärmebedarf dient der Planung und Auslegung, während der Wärmeverbrauch Rückschlüsse auf die tatsächliche Energieeffizienz erlaubt.
3. **Einflussfaktoren:** Der Wärmebedarf hängt primär von baulichen und klimatischen Rahmenbedingungen ab, der Wärmeverbrauch zusätzlich von Nutzungsgewohnheiten, Bewohner*innenstruktur und der Betriebsführung der Anlagen.

Das Verständnis dieser Unterscheidung ist zentral, um die energetische Qualität eines Gebäudes korrekt einzuordnen, Einsparpotenziale zu identifizieren und geeignete Effizienzmaßnahmen zu entwickeln. Liegt der Wärmeverbrauch deutlich über dem Wärmebedarf, deutet dies auf Defizite in der Anlagentechnik, der Dämmung oder im Nutzer*innenverhalten hin. Durch Maßnahmen wie energetische Sanierung, Modernisierung der Heizanlage oder Sensibilisierung der Nutzer*innen können sowohl ökologische als auch ökonomische Verbesserungen erzielt werden. Beide Kennzahlen spielen daher eine Schlüsselrolle bei der Erstellung nachhaltiger und energieeffizienter Wärmeversorgungskonzepte.

Wärmebedarf vs. Wärmeverbrauch – ein Fallbeispiel

In vielen kleinen Gemeinden gibt es häufig den Fall, dass ein größeres Einfamilienhaus (EFH) nur noch von ein oder zwei Personen bewohnt wird, weil z.B. die Kinder inzwischen erwachsen und ausgezogen sind. Infolgedessen werden einige Räume nicht mehr genutzt und daher kaum noch beheizt. Der berechnete Wärmebedarf des Gebäudes berücksichtigt jedoch die vollständige Nutzung aller Räume und bleibt daher unverändert hoch. Der tatsächliche Wärmeverbrauch ist hingegen aufgrund der reduzierten Nutzung deutlich geringer.

Nach dem Verkauf des Gebäudes zieht eine fünfköpfige Familie ein. Alle Räume werden wieder genutzt und entsprechend beheizt. Dies führt zu einem abrupten Anstieg des Wärmeverbrauchs. Der berechnete Wärmebedarf bleibt jedoch gleich, da er auf standardisierten Annahmen basiert und das individuelle Nutzer*innenverhalten sowie die Bewohner*innenstruktur nicht berücksichtigt. In diesem Fall liegt der tatsächliche Verbrauch über dem berechneten Bedarf.

Primär-, End- und Nutzenergie

Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie sind drei zentrale Begriffe im Bereich der Energieversorgung und des Energiemanagements. Sie sind entscheidend für das Verständnis, wie Energie gewonnen, umgewandelt und letztendlich genutzt wird.

Primärenergie bezeichnet die Energie, die in natürlichen Energiequellen gespeichert ist. Diese Quellen umfassen fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas, aber auch erneuerbare Energiequellen wie Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft und geothermische Energie. Die Primärenergie ist die Ausgangsform der Energie, wie sie in der Natur vorkommt, bevor sie durch technische Verfahren in eine nutzbare Form umgewandelt wird.

Endenergie ist die Energie, die einem/einer Endverbraucher*in zur Verfügung steht, nachdem die Primärenergie umgewandelt, transportiert und verteilt wurde. Dieser Umwandlungsprozess führt oft zu Energieverlusten, was bedeutet, dass die Menge an Endenergie normalerweise geringer ist als die ursprünglich vorhandene Primärenergie. Typische Beispiele für Endenergie sind Elektrizität, die in Haushalten und Industrien genutzt wird, Benzin und Diesel für Fahrzeuge oder Heizöl und Erdgas für Heizsysteme.

Nutzenergie schließlich ist die Energie, die von Endverbraucher*innen für spezifische Anwendungen genutzt wird. Sie ist das Ergebnis der Umwandlung von Endenergie in die tatsächlich benötigte Energieform, wie beispielsweise Licht, Wärme, mechanische Arbeit oder auch chemische Energie. Die Effizienz dieser Umwandlung kann stark variieren, abhängig von der Technologie und dem Prozess, der eingesetzt wird. Nutzenergie repräsentiert den effektiven Energiebetrag, der für die gewünschten Zwecke zur Verfügung steht.



Abbildung 1: Unterschiede zwischen Primär-, End- und Nutzenergie (Quelle: Zeiten°Grad)

Der Weg von der Primärenergie über die Endenergie bis hin zur Nutzenergie ist in der Regel von Energieverlusten begleitet. Diese Verluste treten aufgrund verschiedener Faktoren auf, wie zum Beispiel ineffizienter Umwandlungstechnologien, Energieverlusten während des Transports oder schlechter Isolierung von Leitungen oder Gebäuden. Die Differenz zwischen der ursprünglichen Menge an Primärenergie und der tatsächlich genutzten Nutzenergie gibt Aufschluss über die Effizienz eines Energieversorgungssystems (vgl. Abbildung 1).

Ein wesentliches Ziel in der Energiepolitik und beim Energiemanagement ist es, die Effizienz auf allen Stufen der Energieumwandlungskette zu erhöhen, um die Nutzung der verfügbaren Ressourcen zu optimieren und die Umweltauswirkungen zu minimieren. Dies kann durch den Einsatz effizienterer Technologien, die Verbesserung der Energieinfrastruktur und die Förderung von Energiesparmaßnahmen erreicht werden. Ein gutes Verständnis der Unterschiede zwischen Primärenergie, Endenergie und Nutzenergie ist entscheidend, um fundierte Entscheidungen im Bereich der Energiepolitik und des Energiemanagements treffen zu können. Es ermöglicht eine genauere Bewertung von Energieverbrauchsmustern, Effizienzpotenzialen und dem ökologischen Fußabdruck von Energieverbräuchen. Dadurch können Strategien entwickelt werden, die sowohl wirtschaftliche als auch ökologische Vorteile bieten.

Von der Energiequelle zur Raumwärme: Ein Beispiel aus dem Alltag

Ausgangssituation: Eine Familie beheizt ihr EFH mit einer Ölheizung.

1. Primärenergie: Die Primärenergie ist die ursprüngliche Energieform, die direkt aus der Natur stammt. In diesem Fall handelt es sich um Rohöl, das aus unterirdischen Lagerstätten gefördert wird. Rohöl kann jedoch nicht direkt zum Heizen verwendet werden und muss daher weiterverarbeitet werden.
2. Endenergie: Durch Raffination wird das Rohöl in Heizöl umgewandelt, das dann an die Haushalte geliefert wird. Das Heizöl, das im Tank der Familie ankommt, stellt die Endenergie dar. Sie ist die zur Verfügung stehende Energiemenge, die für die Erzeugung von Wärme genutzt werden kann.
3. Nutzenergie: Die Familie nutzt das Heizöl in ihrer Heizanlage, um Wärme für die Beheizung des Hauses zu erzeugen. Die tatsächlich im Wohnraum ankommende Wärme ist die Nutzenergie. Sie ist der Teil der Endenergie, der nach Umwandlungsverlusten (z. B. durch den Wirkungsgrad der Heizanlage) effektiv für den gewünschten Zweck – hier das Heizen – zur Verfügung steht.

IV Methodik, projektspezifisches Vorgehen und Berichtstruktur

Methodik

Die Grundlage der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung bildet eine umfassende Datenanalyse. Sie schafft Transparenz über die bestehende Energieversorgung, identifiziert Handlungsbedarfe und dient als Basis für die Entwicklung von Szenarien und Maßnahmen. Dabei wird auf eine Vielzahl unterschiedlicher Datenquellen zurückgegriffen:

- von den Energieversorgungsunternehmen (EVU) bereitgestellte Verbrauchsdaten,
- Geodaten (z.B. digitale Oberflächen- und Landnutzungsmodelle) vom Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (LVermGeo SH),
- Daten der Liegenschaftsabteilung des Amtes sowie weiterer Behörden,
- Statistische Erhebungen (Zensus, Infas, Daten der Statistikämter),
- Angaben von Netzbetreibern, Schornsteinfeger*innen, Immobilienportalen und ergänzende Befragungen.

Wichtige methodische Einschränkungen ergeben sich aus rechtlichen und praktischen Rahmenbedingungen:

- Datenschutzrechtlich dürfen nur aggregierte und anonymisierte Daten verarbeitet werden. Gebäudescharfe oder personenbezogene Angaben sind unzulässig.
- Viele relevante Daten sind nicht zentral verfügbar oder werden gar nicht bereitgestellt (z.B. Anzahl und Lage von Luft-Wärmepumpen, Sanierungsstand der Gebäude).
- Primärerhebung weiterer Daten durch z.B. Umfragen wäre möglich, ist aber aufgrund der geringen Rücklaufquoten sowie des hohen Zeit- und Kostenaufwands für die Wärmeplanung nicht realistisch.

Um diese Lücken zu schließen, werden alle Daten für die Bestandsanalyse plausibilisiert, aufbereitet und, soweit möglich, mit den in ENEKA hinterlegten statistischen und zentral verfügbaren Datensätzen (Zensus- und Infas-Erhebungen, Adress- und Geodaten sowie Informationen zur Gebäudenutzung) verschnitten, was eine belastbare Datengrundlage gewährleistet. Zusätzlich werden die Daten mithilfe eines Geoinformationssystems (GIS) georeferenziert und visualisiert. Die Ergebnisse werden datenschutzkonform und grafisch ansprechend für den Bericht aufbereitet.

Projektspezifisches Vorgehen

Für die vorliegende kommunale Wärmeplanung wurden die erforderlichen Daten zunächst amtsweit erhoben und konsolidiert. Erfasst wurden insbesondere Gebäudestruktur, aktuelle Wärmeversorgung, Energiebedarfe und -verbräuche, bestehende Infrastrukturen sowie Potenziale für erneuerbare Energien und zukünftige Wärmeversorgungsoptionen.

Die darauf basierende Bestandsanalyse wird zunächst auf Amtsebene durchgeführt, um die räumlichen, technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen einheitlich zu bewerten. Im weiteren Verlauf werden die spezifischen Abweichungen und Besonderheiten der einzelnen Gemeinden im

Bestand identifiziert. Diese werden in den jeweiligen Gemeindekapiteln detailliert dargestellt. Sämtliche Potenziale, die aus der Bestandsanalyse abgeleitet oder anderweitig identifiziert werden konnten, werden lokal bewertet und im Kontext der Ergebnisse jeder Gemeinde vorgestellt. Eine Potenzialanalyse auf Amtsebene enthält der vorliegende Bericht somit nicht.

Basierend auf diesen Erkenntnissen sieht das projektspezifische Vorgehen vor, dass ein amtsweites räumliches Konzept entwickelt wird. Ergänzend wird wiederum ein Maßnahmenkatalog erstellt, der konkrete Empfehlungen sowohl für die einzelnen Gemeinden als auch für das Amt insgesamt enthält. Das für die Umsetzung relevante Monitoring- und Verstetigungskonzept sowie eine dazugehörige Kommunikationsstrategie werden aus Gründen der besseren Umsetzbarkeit nur für das Amt und nicht gemeindespezifisch erstellt.

Berichtsstruktur

Somit ergibt sich der folgende Aufbau des Abschlussberichts der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Itzstedt:

- **Einleitung und Methodik:** Darstellung des methodischen Vorgehens, der eingesetzten Datenquellen und damit verbundene Herausforderungen.
- **Bestandsanalyse:** Einheitliche Darstellung auf Amtsebene, anschließend detaillierte Darstellung der spezifischen Gegebenheiten der einzelnen Gemeinden.
- **Potenzialanalyse:** Gemeindespezifische Ergebnisse der lokal verfügbaren Potenziale zum Gelingen der Wärmewende.
- **Räumliches Konzept und Maßnahmenkatalog:** Amtsweite Empfehlungen sowie amts- als auch gemeindespezifische Maßnahmen.
- **Monitoring und Kommunikationsstrategie:** Vorschläge zur Fortschrittskontrolle und zur Einbindung relevanter Akteure auf Amtsebene
- **Anhang:** Teilgebietssteckbriefe mit Eckdaten und Empfehlungen für die einzelnen Teilgebiete.

Hinweis

Die Eingruppierung erfolgt entsprechend der zur Verfügung gestellten Daten, eine Kontrolle/ Korrektur der einzelnen Gebäude durch Zeiten°Grad war nicht Teil des Auftrags und wurde daher nicht durchgeführt.

Eine Vielzahl der Analysen und Aussagen basieren auf Informationen und Daten, die von öffentlichen Stellen zur Erstellung der KWP zur Verfügung gestellt werden. Entsprechend hat insbesondere die Datengüte dieser Quellen einen erheblichen Einfluss auf die Qualität und Aussagekraft der vorliegenden Analysen.

a) Bestandsanalyse

Aufbereitung von Daten zum Wärmeverbrauch

Zur Analyse werden der aktuelle Wärmebedarf sowie der tatsächliche Wärmeverbrauch, soweit verfügbar, für das gesamte Projektgebiet ermittelt. Dies umfasst die Differenzierung nach Sektoren wie private Haushalte, Gewerbe, kommunale Liegenschaften und Industrie sowie nach Gebäudetypen.

In der Praxis werden die Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Wärme (Gas und Fernwärme) gemäß den Vorgaben des WPG datenschutzkonform aggregiert bereitgestellt: Die Straßen werden in Gruppen unterteilt, für die jeweils ein Gesamtverbrauch und die Anzahl der versorgten Gebäude ausgewiesen werden. Zusätzlich liefern zentral verfügbare Datensätze (z.B. aus Zensus-Erhebungen oder statistische Hochrechnungen) Informationen zu den Gebäudevolumina in den jeweiligen Straßenzügen. Um den Verbrauch auf Gebäudeebene zu verteilen, wird zunächst der Gesamtverbrauch durch die Anzahl der Gebäude geteilt. Anschließend erfolgt eine volumenbasierte Anpassung, sodass der Verbrauch proportional zum Anteil des Gebäudevolumens zugeordnet wird. Da nicht bekannt ist, welche Gebäude konkret Gas nutzen, erfolgt die Verteilung zufällig innerhalb der von den Datenlieferanten festgelegten Gruppe – entscheidend ist, dass der Gesamtverbrauch auf Straßenzug stets korrekt abgebildet wird. Für die kommunale Wärmeplanung ist diese Genauigkeit ausreichend.

Ein wichtiger Punkt ist, dass die Verbrauchswerte grundsätzlich sowohl die Raumwärme als auch die Warmwasserbereitung umfassen. Eine getrennte Betrachtung dieser Bereiche ist nicht möglich, da hierfür keine gesonderten Informationen (z.B. durch die EVU) bereitgestellt werden. Deshalb wird im weiteren Verlauf der Wärmeplanung immer das Gesamtwärmebild berücksichtigt (wenn nicht ausdrücklich anders beschrieben).

Besondere Herausforderungen bestehen bei nicht-leitungsgebundenen Zentralheizungen wie z.B. Flüssiggas-, Öl- oder Pelletheizungen, da hierfür keine zentralen Verbrauchsdaten erfasst werden. Diese Informationen können nur über individuelle Erhebungen, z. B. Fragebögen, gewonnen werden – ein sehr hoher Aufwand, der in der Regel erst in späteren Fokusgebieten betrieben wird. Um sich dennoch weitestgehend dem realen Ist-Zustand annähern zu können, werden solche Daten- bzw. Informationslücken über zentral verfügbare Datensätze (z.B. aus Zensus-Erhebungen, Daten der Immobilienportale, Daten der Immobilienwirtschaft, etc.) oder statistische Hochrechnungen ergänzt.

Auch die Erfassung von Stromverbräuchen zu Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen ist anspruchsvoll: Wärmepumpen werden bislang nicht zentral erfasst. Zwei mögliche Indikatoren sind spezielle Wärmepumpen-Stromtarife sowie Anträge bei den unteren Bodenbehörden für Erdwärmepumpen mit Erdsonden. Da jedoch nicht alle Betreiber einen Sondertarif nutzen und Netzbetreiber diese Tarife teilweise nicht auswerten können, bleibt die Erfassung von Wärmepumpenverbräuchen mit einer hohen Unsicherheit behaftet.

Aufbereitung der Heizenergieträgerdaten

Für die Analyse der Heizenergieträger werden u.a. auch aggregierte Daten ausgewertet, die von den zuständigen Bezirksschornsteinfeger*innen zur Verfügung gestellt werden. Diese liefern wichtige Informationen über die Art und Verteilung der Heizsysteme – etwa Öl-, Gas- und Biomassekessel – in den einzelnen Gebieten. Da die Daten nur in zusammengefasster Form vorliegen, ist eine sorgfältige

Aufbereitung notwendig. Ergänzt durch statistische Annahmen (s.o.) entsteht so ein aussagekräftiges Bild der Heizenergieträgerstruktur im Untersuchungsgebiet (vgl. Abbildung 2).

Die Daten der Schornsteinfeger*innen enthalten Angaben zu Heizenergieträger, Feuerstättenart, Nennleistung der Kessel, Baualter sowie der Unterscheidung zwischen Zentralheizung und Einzelraumheizung. Es ist wichtig zu beachten, dass diese Daten nur Verbrennungskessel abdecken; Anlagen wie Wärmepumpen, Solarthermie oder Nah- und Fernwärmeübergabestationen werden nicht erfasst.

In der KWP fließen zunächst nur die Zentralheizungen in die Analyse ein; Einzelraumheizungen bleiben vorerst unberücksichtigt. Ähnlich wie bei der Auswertung der leitungsgebundenen Energieträger können auch hier die Heizungen nicht direkt einzelnen Gebäuden zugeordnet werden. Die Verteilung erfolgt deshalb zufällig auf Straßenzugebene.

Eine besondere Herausforderung liegt darin, dass die Anzahl der, z. B. durch die Schornsteinfeger*innen erfassten, Gasheizungen in einer Straße nicht unbedingt mit der Anzahl der Gasanschlüsse beim Netzbetreiber übereinstimmt, etwa, weil ein Gebäude mehrere Kessel haben kann, was aus den Daten nicht hervorgeht. Vorgegangen wird daher so, dass zunächst die leitungsgebundenen Energieträger gemäß der ermittelten Anzahl auf die Straßen verteilt werden. Die verbleibenden Gebäude werden anschließend mit den Informationen der Schornsteinfeger*innen ergänzt. Auf diese Weise entsteht ein insgesamt sehr realistisches Abbild der Heizungsstruktur vor Ort, auch wenn aufgrund der aggregierten Daten Unsicherheiten unvermeidbar bleiben.

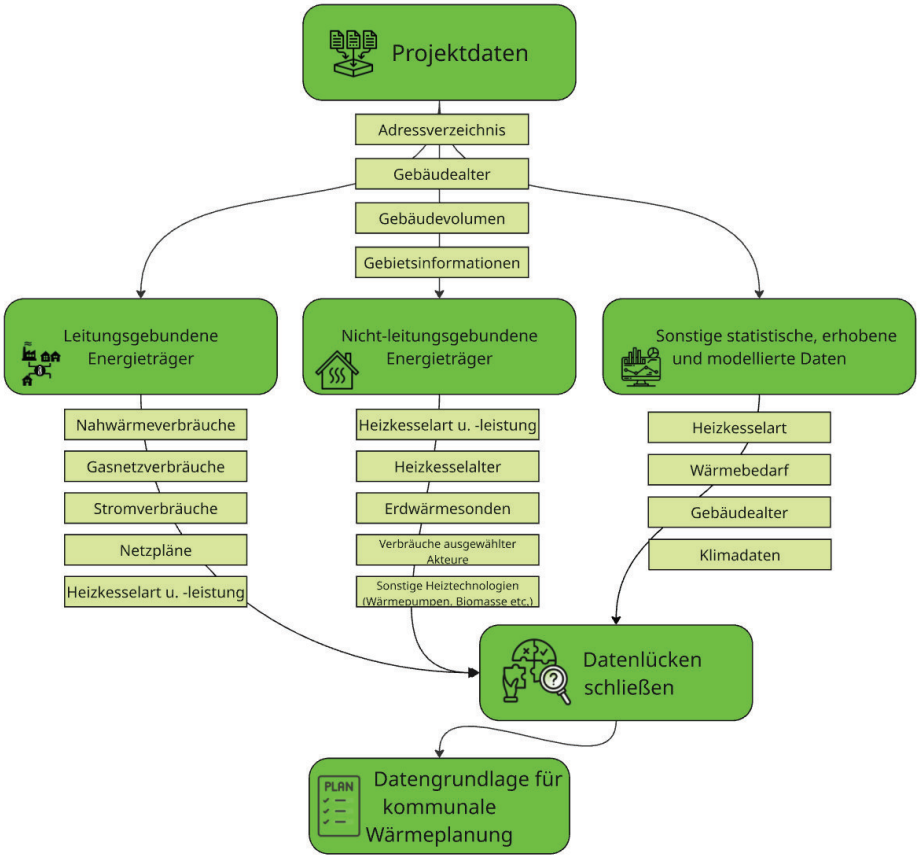


Abbildung 2: Schematischer Ablaufplan zur Dateneinholung und -aufbereitung (Quelle: Zeiten°Grad)

Datenverarbeitung zu erneuerbaren Energien

Ein weiteres Instrument für die Erhebung und Analyse relevanter Daten ist das Marktstammdatenregister (MaStR). Das MaStR ist ein öffentliches Register, das alle in Deutschland betriebenen Strom- und Gaserzeugungsanlagen sowie entsprechende Speicheranlagen umfasst und von der Bundesnetzagentur geführt wird. Betreiber solcher Anlagen sind verpflichtet, ihre Anlagen dort zu registrieren und dabei Informationen wie Anlagentyp, installierte Leistung, Datum der Inbetriebnahme und Standort (auf Gemeindeebene) bereitzustellen. Die Daten aus dem MaStR stehen allerdings nur aggregiert auf Gemeindeebene zur Verfügung und nicht auf Ebene einzelner Straßenzüge. Wenn die Daten nicht freiwillig von den Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden, ist es daher nicht möglich eine Auswertung auf Quartiersebene durchzuführen.

In der kommunalen Wärmeplanung werden diese Daten ausgewertet, um einen Überblick über die installierten erneuerbaren Erzeugungskapazitäten zu gewinnen und Potenziale für den weiteren Ausbau zu identifizieren.

Unsicherheiten im Wärmeverbrauch

Die Ermittlung des tatsächlichen Wärmeverbrauchs unterliegt einer Vielzahl von Unsicherheiten, die bei der kommunalen Wärmeplanung zwingend berücksichtigt werden müssen aber nicht vollständig ausgeglichen werden können. Aufgrund der Vielzahl und Komplexität der Einflussfaktoren stellt die kommunale Wärmeplanung lediglich eine Momentaufnahme dar, die stets nur eine Annäherung an die Realität bieten kann und kein absolutes Abbild des tatsächlichen Verbrauchs ist. Diese Unsicherheiten lassen sich in verschiedene Kategorien einteilen:

- **Klimatische Bedingungen** spielen eine zentrale Rolle. Außentemperaturen beeinflussen direkt den Heizbedarf – strenge Winter führen zu einem höheren Verbrauch, während milde Winter den Verbrauch senken. Messgrößen wie die Heizgradtage ermöglichen statistische Aussagen zur Heizperiode, wobei ein hoher Wert den Verbrauch deutlich erhöht. Solare Wärmegewinne, Windverhältnisse und Luftfeuchtigkeit beeinflussen ebenfalls, wenngleich in unterschiedlichem Ausmaß, den tatsächlichen Heizbedarf.

Hinweis

Es wird eine Klimabereinigung der teilweise mehrjährig vorliegenden Verbrauchsdaten durchgeführt, um den Einfluss klimatischer Schwankungen auf den Wärmeverbrauch zu reduzieren. Für die Entwicklung der Szenarien wird angenommen (siehe unten), dass die Heizgradtage mit zunehmendem Temperaturanstieg signifikant fallen.

- **Gebäudezustand und -struktur** sind maßgebliche Einflussfaktoren auf den Wärmeverbrauch. Der Dämmstandard, die Luftdichtigkeit des Gebäudes und durchgeführte Sanierungsmaßnahmen reduzieren Wärmeverluste signifikant. Auch Modernisierungen wie Fassadendämmung, Fenstererneuerungen oder neue Heizanlagen tragen nachhaltig dazu bei, Wärmeverluste zu reduzieren und somit den Verbrauch deutlich zu senken. Verbesserte Regelungstechnik unterstützt zudem eine effizientere Wärmebereitstellung. Erweiterungen wie Anbauten oder zusätzliche Wohnflächen erhöhen hingegen den Energiebedarf.

Grundsätzlich liegen aber kaum Informationen zu den Zuständen der einzelnen Gebäude vor, da entsprechende Maßnahmen nicht zentral erfasst werden und somit nicht für die kommunale Wärmeplanung zur Verfügung gestellt werden können.

Hinweis

Da nur vereinzelt Informationen zu individuellen Gebäuden vorliegen, können der genaue Sanierungsstand der Gebäude sowie die Energieeinsparungen durch Sanierungsmaßnahmen nur statistisch abgeschätzt werden. Das Gebäudealter erlaubt dabei Rückschlüsse auf den energetischen Zustand und das Potenzial möglicher Einsparungen. Typische Sanierungsquoten und durchschnittliche Effizienzgewinne der durchgeführten Modernisierungen werden bei der Abbildung von Szenarien integriert.

- **Heizsystem und Energieträger** haben großen Einfluss auf den Verbrauch. Verschiedene Heizungsarten (Öl, Gas, Wärmepumpe, Fernwärme) verfügen über unterschiedliche Effizienzniveaus. Anlagen mit Brennwerttechnik oder gut gewartete Heizsysteme reduzieren den Verbrauch. Auch Energieträgerwechsel beispielsweise von Öl oder Gas auf Wärmepumpen können ebenfalls zu Einsparungen führen. Da sich die aggregierten Verbrauchswerte und die anonymisierten Heizsystemdaten nicht eindeutig einzelnen Gebäuden zuordnen lassen, entsteht allerdings zusätzlich eine Unsicherheit. Sowohl der Verbrauch als auch das Heizsystem werden zufällig auf die Gebäude innerhalb einer Straße verteilt, wodurch zwangsläufig Zuordnungsfehler entstehen. Einzig die Daten der kommunalen Liegenschaften und etwaiger weiterer relevanter Akteure, die direkt kontaktiert werden wie z.B. Großverbraucher*innen, lassen sich gebäudescharf zuordnen (sofern diese gebäudescharfen Daten zur Verfügung stehen).

  Insbesondere im ländlichen Raum heizen viele Gebäude zusätzlich mit sekundären Heizsystemen, wie beispielsweise Kaminen zur Scheitholzverbrennung, was zu erheblichen Schwankungen im Verbrauch führt. So werden z.B. die Verbräuche von Scheitholz nirgends erfasst. Einige Gebäude generieren über solche Lösungen jedoch einen erheblichen Anteil an der Wärmeversorgung, während in anderen Gebäuden diese nur gelegentlich genutzt werden. Zudem sind hybride Heizsysteme aufgrund des EWKG (mindestens 15 % erneuerbare Energien (EE) bei Heizungsmodernisierungen) weit verbreitet. Diese hybriden Systeme können in der kommunalen Wärmeplanung aktuell nicht eindeutig erfasst werden, wodurch weitere Zuordnungs- und Bewertungsfehler entstehen.

Hinweis:
Um die unterschiedliche Effizienz der Heizsysteme nicht gesondert berücksichtigen zu müssen, wird der Verbrauch auf Ebene der Endenergie betrachtet und nicht auf Ebene der Nutzenergie. Dabei ggf. entstehende Zuordnungsfehler können nicht behoben werden und sind dem Datenschutz geschuldet. Bei nicht-leitungsgebundenen Energieträgern ist dies jedoch zu vernachlässigen, da weder End- noch Nutzenergiedaten bekannt sind.

- **Nutzer*innenverhalten und Haushaltsstruktur** haben einen direkten Einfluss auf den Verbrauch. Unterschiedliches Heiz- und Lüftungsverhalten, die Anzahl der Bewohner*innen und die Größe der Wohnfläche bestimmen maßgeblich die Höhe des Wärmeverbrauchs. Hinzu kommt der Warmwasserverbrauch, dessen Anteil am Gesamtwärmeverbrauch erheblich sein kann – insbesondere bei größeren Haushalten mit hoher Nutzungsintensität. Die Art der Warmwasseraufbereitung (zentrale Speicher oder dezentrale Durchlauferhitzer) sowie individuelle Gewohnheiten wie häufiges Duschen oder Baden beeinflussen den Energiebedarf zusätzlich. Diese Differenzierung kann in der Wärmeplanung nicht abgebildet werden, da entsprechende Informationen auf Gebäudeebene nicht vorliegen (siehe dazu auch Begrifflichkeiten zu Wärmebedarf und Wärmeverbrauch).

Hinweis

Es werden statistische Mittelwerte zu Haushaltsgrößen, Warmwasseranteilen und Verhaltensmustern verwendet, um diese Unsicherheiten zu berücksichtigen. Außerdem werden sowohl Wärmeverbrauch als auch Wärmebedarf ermittelt und analysiert, sodass diese Unsicherheiten minimiert werden können (siehe Begriffsdefinitionen Wärmebedarf und Wärmeverbrauch). Der Warmwasserverbrauch wird nicht gesondert ausgewiesen, da aus den vorliegenden Verbrauchsdaten nicht eindeutig hervorgeht, ob sie auch die Warmwasserbereitung umfassen. In vielen Fällen erfolgt die Warmwassererzeugung dezentral und elektrisch, was in der Datengrundlage nicht differenziert erkennbar ist. Eine exakte Trennung zwischen Raumwärme- und Warmwasserverbrauch ist daher nicht möglich. Der Anteil der Warmwasserbereitung am Gesamtwärmebedarf kann lediglich über statistische Werte annähernd berechnet werden. So liegt der Anteil der Warmwasserbereitung am Gesamtwärmebedarf in Deutschland durchschnittlich bei etwa 5 %. Dies geht aus Daten zum Endenergieverbrauch hervor, wonach Warmwasser im Jahr 2018 rund 5 % des gesamten Endenergieverbrauchs ausmachte (Gesamtausgabe der Energiedaten - Datensammlung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz). In Wohngebäuden ist der Anteil der Warmwasserbereitung am Gesamtwärmebedarf tendenziell höher, da hier der Bedarf an Prozesswärme entfällt. So beträgt der Anteil der Warmwasserbereitung in deutschen Wohngebäuden am gesamten Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser durchschnittlich etwa 17 %. Dies geht aus dem dena-Gebäudereport 2022 hervor, der den Energieverbrauch im Gebäudesektor analysiert. Allerdings variieren die genauen Werte je nach Gebäudetyp, Heizsystem und Nutzer*innenverhalten.

- **Veränderungen in der Gebäudenutzung** beeinflussen den Wärmeverbrauch durch Nutzungsänderungen, Leerstände oder unterschiedliche Heizprofile von Wohn- und Bürogebäuden erheblich. Solche Veränderungen können den Energieverbrauch erhöhen oder reduzieren.

Hinweis

Aufgrund fehlender belastbarer Informationen zur aktuellen oder geplanten Gebäudenutzung sowie mangels zentral verfügbarer Daten zu Leerständen und Umnutzungen wird auf eine weiterführende Berücksichtigung dieser Einflussfaktoren verzichtet. Da die Wärmeplanung eine Momentaufnahme darstellt, bleiben Veränderungen in der Nutzung unberücksichtigt. Eine differenzierte Betrachtung wäre nur im Rahmen vertiefender Analysen oder bei zukünftigen Fortschreibungen möglich. Da eine Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanungen nach aktuellen gesetzlichen Vorgaben (Stand Mai 2025) alle 5 Jahre vorgesehen ist, können diese Faktoren darüber abgebildet werden.

- **Sonstige Aspekte von Relevanz** für die Ermittlung des heutigen und zukünftigen Wärmeverbrauchs beinhalten gesetzliche Vorgaben, die Nutzung von EE sowie zu erwartende technologische Fortschritte. Gesetzliche Vorgaben wie verschärfte Energiestandards und staatliche Förderprogramme schaffen Anreize für energetische Maßnahmen, was langfristig zu einem reduzierten Wärmeverbrauch beiträgt. Erneuerbare Energien bieten durch Technologien wie Solarthermie, PV, Wärmepumpen und Hybridheizungen eine Möglichkeit, den fossilen Energieverbrauch signifikant zu reduzieren. Technologische Fortschritte, insbesondere im Bereich smarter Regelungstechnik und Smart Home Integration, optimieren den Energieeinsatz weiter und vermeiden unnötigen Wärmeverbrauch.

Hinweis

Bereits beschlossene Gesetzesänderungen und Förderprogramme mit ihren erwarteten Auswirkungen auf den Verbrauch sowie bereits absehbare Änderungen (z.B. im Nutzungsverhalten) werden weitestgehend berücksichtigt. Eine graduelle Zunahme des Anteils von EE gemäß aktueller Ausbauziele wird angenommen. Eine kontinuierliche technologische Verbesserung der Heizungsregelung und -steuerung wird berücksichtigt.

Diese Vielzahl an Faktoren verdeutlicht die Komplexität und die unvermeidbaren Unsicherheiten, die in der kommunalen Wärmeplanung lediglich berücksichtigt, aber nicht vollständig und im Detail kalkuliert werden können. Um realistische Planungen zu ermöglichen, werden diese Unsicherheiten jedoch in Form von Annahmen und Szenarien systematisch mit einbezogen werden.

b) Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse im Rahmen der KWP ist ein zentrales Instrument, um die Möglichkeiten zur Nutzung verschiedener Energiequellen und Versorgungslösungen für die Wärmeversorgung in den Gemeinden im Amt Itzstedt zu bewerten. Sie analysiert systematisch das vorhandene Potenzial an erneuerbaren Energien sowie die Energieeffizienz im jeweiligen Gemeindegebiet.

In der Potenzialanalyse werden multiple Faktoren einbezogen, darunter die Verfügbarkeit von erneuerbaren Energieressourcen wie Solarenergie, Biomasse, Geothermie und Umweltwärme. Ebenso werden die Potenziale für die Nutzung von Nah- bzw. Fernwärme oder effizienten, dezentralen Einzellösungen untersucht. Wichtige Rahmenbedingungen wie die topografischen Gegebenheiten und bestehende Infrastrukturen werden hierbei ebenfalls berücksichtigt.

Ergänzend fließt eine grundsätzliche Abschätzung zur Steigerung der Energieeffizienz in den wärmeversorgten Gebäuden in die Potenzialanalyse ein, um aufzuzeigen, wo durch energetische Modernisierung, bessere Wärmedämmung oder innovative, energieeffiziente Heiztechnologien der Energieverbrauch gesenkt und dadurch Emissionen reduziert werden können.

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse bilden die Grundlage für die Entwicklung von Wärmeplanungsstrategien und -maßnahmen auf Gemeinde- wie Amtsebene, da verschiedene Handlungsmöglichkeiten identifiziert werden. Sie ermöglichen es, langfristige Ziele für die Wärmeversorgung zu formulieren, Investitionen strategisch zu planen und die Umsetzung von nachhaltigen Energiekonzepten voranzutreiben. Durch diese fundierte Herangehensweise können die Kommunen ihre Wärmeversorgung zukunftsfähig gestalten und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Im Rahmen der vorliegenden Potenzialanalyse werden diverse Potenzialarten differenziert betrachtet (vgl. Abbildung 3). Zunächst wird vor allem das theoretische Potenzial betrachtet, das die maximal mögliche Nutzung unter idealen Bedingungen beschreibt. Dem gegenüber stehen das technische und wirtschaftliche Potenzial, welche sich darauf beziehen, was unter technischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten erreicht werden kann. Faktoren wie Kosten, Rentabilität oder neue Technologien müssen in der Wärmewende stets mitgedacht werden. Das tatsächlich umsetzbare, sogenannte realisierbare Potenzial berücksichtigt schließlich alle relevanten Einschränkungen zu technischen, wirtschaftlichen oder organisatorischen Faktoren und ist damit in erster Linie abhängig von praktischen Überlegungen sowie den relevanten, agierenden Personen vor Ort. Aufgrund der Fülle an Themen, die das tatsächlich realisierbare Potenzial beeinflussen, braucht es für eine finale Einschätzung eines Potenzials in der Regel mehr als die übergeordnete KWP. Insbesondere bei größeren Maßnahmen sind Folgeuntersuchungen und weitergehende Machbarkeitsstudien deshalb unumgänglich. Die für die vorliegende KWP durchgeführte Potenzialanalyse bezieht sich deshalb vor allem auf das theoretische Potenzial. Im Rahmen des zur Verfügung stehenden Budgets, werden technische und wirtschaftliche Potenziale dort, wo möglich und sinnvoll, mitbetrachtet.

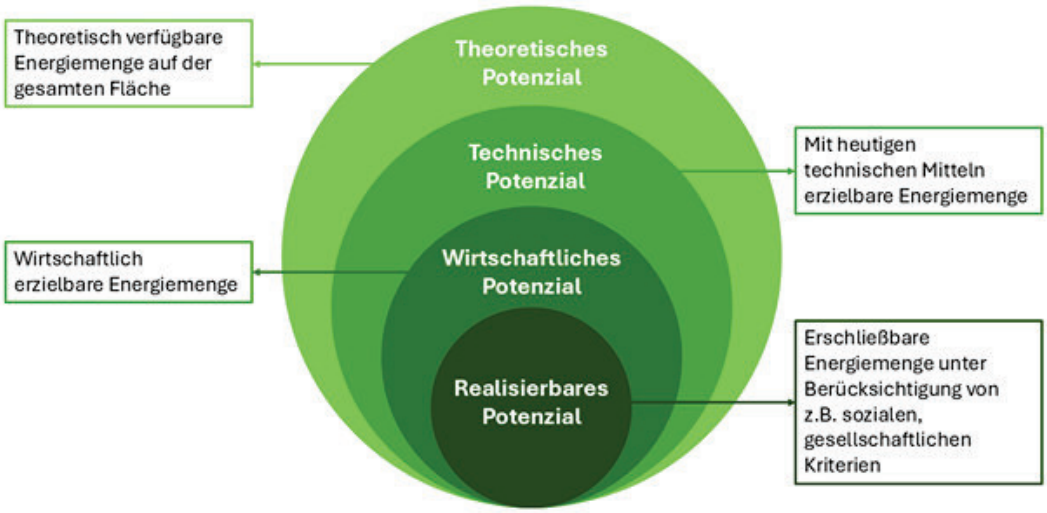


Abbildung 3: Potenzialbegriffe in der Definition (Quelle: Eigene Darstellung Zeiten°Grad).

Abschließend ist zu betonen, dass in vielen Planungsprozessen, wie auch in der KWP oder darauf aufbauenden Untersuchungen, naturgemäß Unsicherheiten bestehen, sodass das realisierbare

Potenzial nur mit erheblichen finanziellen und personellen Kapazitäten vollumfänglich erfasst und abgebildet werden kann.

Folgende Potenziale werden im Rahmen der vorliegenden KWP für jede Gemeinde betrachtet:

- Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs (Sanierungspotenzial) und Abwärme
- Solarthermiepotenzial
- PVpotenzial auf Freiflächen und Dachflächen
- Biomassepotenzial
- Flaches und tiefes Geothermiepotenzial
- Gewässerpotenzial
- Windpotenzial
- Potenzial von Power-to-X Anlagen
- Akteurspotenzial

Im Folgenden werden die grundsätzlichen Hintergrundinformationen zu den einzelnen Potenzialen beschrieben. In den gemeindespezifischen Kapiteln werden dann die Ergebnisse der durchgeführten Potenzialanalyse je Gemeinde genau beschrieben, auf Hintergrundinformationen zur Vorgehensweise wird dort aus Gründen der besseren Lesbarkeit weitestgehend verzichtet.

Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs (Sanierungspotenzial) und Abwärme

Wie bereits oben beschrieben, kann der Gesamtwärmebedarf im Amtsgebiet Itzstedt signifikant durch energetische Sanierung der Gebäude, den Einsatz energieeffizienter Technologien, umweltbewusstes Nutzer*innenverhalten und/oder die Integration von Abwärme reduziert werden.

Dabei sehen die Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs Einsparungen in den Bereichen der Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in allen Sektoren vor. Diese Einsparungen können zum Beispiel durch investive Maßnahmen, wie die Dämmung von Außenwänden, Fenstern, Dachinnenflächen und Kellerdecken oder den Austausch der Heizungsanlage erreicht werden. Sie können aber auch durch Verhaltensänderungen und die Installation moderner, smarter Technologien gelingen.

Als Grundlage für die Erfassung dieser Potenziale dient zum einen die Beurteilung des Sanierungsstandes sowie dessen schrittweise Veränderung und zum anderen das daraus resultierende Sanierungspotenzial der Gebäude. Beide Analysen werden jeweils pro Gemeinde dargestellt. Zudem werden lokal verfügbare Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmepotenziale geprüft und hinsichtlich ihrer möglichen Auswirkungen auf den Wärmebedarf geprüft.

Die Darstellung des Sanierungspotenzials auf Gemeindeebene erlaubt eine einfache Interpretation und Aussagen allgemeiner Natur, die helfen, die Potenziale für Sanierungen auf einem größeren Gebiet festzustellen. Hierbei werden alle Gebäude innerhalb der Gemeinden berücksichtigt und ein Sanierungspotenzial für das gesamte Gemeindegebiet ermittelt. Ob und wann dieses Potenzial unter realistischen Rahmenbedingungen gehoben werden kann, bleibt dabei zunächst offen. Nichtsdestotrotz werden auf diesem Wege mögliche Veränderungen für größere Bereiche visualisiert, die alleinstehend und unabhängig vom Gebäudetyp als Entscheidungsunterstützungen für künftige Maßnahmen dienen können. Für die unterschiedlichen Gebäudetypen und jedes Einzelgebäude wären

je nach Sanierungszustand und Nutzungsart in der Regel Einzelfallanalysen notwendig, um verlässliche Aussagen zum jeweiligen Sanierungspotenzial treffen zu können.

Um Aussagen zu den Auswirkungen von energetischen Sanierungsmaßnahmen auf den Wärmebedarf treffen zu können, wurden drei Sanierungsquoten-Prognosen entwickelt:

- Prognose 1: Ausgehend von der aktuellen durchschnittlichen Sanierungsquote (0,69 %) wurde eine jährliche Erhöhung um 0,05 %/a bis zum Erreichen von 1,44 % (im Jahr 2038), sowie ein konstantes Verbleiben auf diesem Niveau bis 2040 angenommen. Als Sanierungsanforderung wurden die gesetzlichen Mindestanforderungen an den Wärmeschutz bei einer Bestandsmodernisierung, die von der Energieeinsparverordnung „EnEV“ festgelegt werden, zugrunde gelegt.

- Prognose 2: Ausgehend von der aktuellen durchschnittlichen Sanierungsquote (0,69 %) wurde eine jährliche Erhöhung um 0,15 %/a bis zum Erreichen von 1,9 % (im Jahr 2033) und ein konstantes Verbleiben auf diesem Niveau bis 2040 angenommen. Als Sanierungsanforderung wurden ebenfalls die gesetzlichen Mindestanforderungen an den Wärmeschutz bei einer Bestandsmodernisierung, die von der Energieeinsparverordnung „EnEV“ festgelegt werden, zugrunde gelegt.

- Prognose 3: Ausgehend von der aktuellen durchschnittlichen Sanierungsquote (0,69 %) wurde eine jährliche Erhöhung um 0,15 %/a bis zum Erreichen von 2,4 % (im Jahr 2036) und ein konstantes Verbleiben auf diesem Niveau bis 2040 angenommen. Als Sanierungsanforderung wurden die Niedrigenergiehaus-Komponenten „NEH-Komp“, mit erhöhten Dämmstoffstärken gegenüber der EnEV, zugrunde gelegt.

Wie bereits dargelegt, wird eine signifikante Reduktion des Wärmebedarfs nicht allein durch eine Erhöhung der Sanierungsquote erreichbar sein. Vielmehr ist davon auszugehen, dass sich der Wärmebedarf in den Gemeinden bis zum Jahr 2040 infolge mehrerer Einflussfaktoren verändern wird. Dazu zählen die verstärkte Umstellung auf erneuerbare Energiequellen, Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur sowie gesetzliche Rahmenbedingungen.

Letzten Endes spiegelt das dargestellte theoretische Sanierungspotenzial den baulichen Zustand und einen möglichen sanierten Zustand der betrachteten Baublöcke wider. Es werden für jeden Gebäudetyp und jede Baualtersklasse die Beschaffenheiten typischer Bauteile wie z.B. Fassade, Fenster, Dach, Kellerdecke und Belüftung angenommen. Darauf aufbauend werden vereinfacht die Kategorien „unsaniert“, „teilsaniert“ und „vollsaniert“ vorgegeben. Dem Potenzial liegt die Annahme zugrunde, dass alle Gebäude einen vollsanierten Zustand erreichen können. Weiterhin wird für Nichtwohngebäude eine generelle Effizienzsteigerung von 15 % angenommen.

Ein weiterer relevanter Aspekt in der Betrachtung zur Reduzierung des Wärmebedarfs betrifft die Nutzung sogenannter Abwärmepotenziale. Unter „Abwärme“ versteht man thermische Energie, die als Nebenprodukt industrieller Prozesse entsteht. Diese Form der Energie ist vor allem in urbanen Regionen mit hoher industrieller Dichte von Bedeutung, da sie ein erhebliches, bislang häufig ungenutztes energetisches Potenzial birgt. Durch die effiziente Ausnutzung von Abwärmepotenzialen können theoretisch sowohl Energiekosten gesenkt als auch Umweltbelastungen und Wärmebedarfe aus konventionellen Quellen verringert werden.

Für das Amtsgebiet Itzstedt bestehen derzeit keine konkreten Abwärmepotenziale. Sollte sich künftig jedoch die Möglichkeit ergeben, Abwärme nutzbar zu machen, wäre es sinnvoll, diese Option auf kommunaler Ebene zu prüfen und gegebenenfalls als zusätzliche Maßnahme zur Wärmebedarfsreduktion in die strategische Planung einzubeziehen. Dementsprechend wird dieses Potenzial in den gemeindespezifischen Kapiteln nicht weiter betrachtet.

Solarthermiepotenzial

Solarthermie beschreibt die Nutzung von Sonnenstrahlung zur Wärmeerzeugung. Dabei wird ein Wasser-Frostschutz-Gemisch als Trägermedium durch Solarkollektoren geleitet und durch die Sonneneinstrahlung erwärmt. Die gewonnene Wärme kann entweder unmittelbar genutzt oder in entsprechenden Speichern vorgehalten werden.

Im Rahmen der KWP unterscheiden sich die Herangehensweisen zwischen der Nutzung von Solarthermie auf Freiflächen und auf Dachflächen. Der pauschale Flächenertrag pro Quadratmeter Kollektorfläche in Schleswig-Holstein beträgt ca. 400 – 600 kWh/m2*a. Das Dachflächenpotenzial berechnet sich aus der Wärmemenge, die maximal mit der vorhandenen Dachfläche unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten erreicht werden kann. Das bedeutet, dass die potenziell nutzbaren Dachflächen mit dem Flächenertrag multipliziert werden. Außerdem müssen die Potenziale von Solarthermie und PV miteinander abgeglichen werden, da beide Technologien um geeignete Flächen konkurrieren. Diese grundsätzlich bestehende Flächenkonkurrenz zu PV-Anlagen, da diese im Gegensatz zu Solarthermieanlagen auch diffuse Strahlung, also gestreute Strahlung, zur Energieerzeugung nutzen, muss im Zuge der Wärmewende mitbedacht werden.

Zentrale Solarthermieanlagen auf Freiflächen können relevante Wärmemengen für die Einspeisung in Wärmenetze bereitstellen. Die erzeugte Wärme kann in groß- oder saisonalen Speichern gespeichert und bei Bedarf direkt genutzt oder durch Wärmepumpen auf das erforderliche Temperaturniveau gebracht werden. Erforderlich für eine effiziente Nutzung ist die räumliche Nähe der Solarthermieanlagen zu Gebieten mit hohen Wärmebedarfen und entsprechenden Anschlussmöglichkeiten, um Wärmeverlusten durch lange Transportwege vorzubeugen.

Als Unterstützung zur Hebung des dezentralen Solarthermiepotenzials können Gemeinden und Gebäudeeigentümer*innen das Solarkataster Schleswig-Holstein (2023) heranziehen. Es bietet die Möglichkeit, die Eignung der Dachflächen unkompliziert zu prüfen. Eigentümer*innen erhalten im Zuge dessen Informationen, die gute Anhaltspunkte zur Eignung ihrer Gebäude und geschätzter Kosten sowie Fördermöglichkeiten bieten. Die Kataster berücksichtigen dabei Parameter wie Dachneigung, Ausrichtung und Verschattung. Dezentrale Anlagen eignen sich insbesondere für die Warmwasserbereitung und können in Kombination mit anderen Technologien zur Energieeffizienz beitragen.

PV-Potenzial auf Frei- und Dachflächen

Ein zentrales Argument für die Nutzung von PV liegt in der emissionsfreien Stromerzeugung und der Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen. PV-Anlagen wandeln Sonnenlicht direkt in elektrischen Strom um, der sowohl unmittelbar genutzt als auch gespeichert werden kann. Für die Wärmebereitstellung bietet sich insbesondere die Kombination von PV-Anlagen mit Wärmepumpen an. Dabei wird der erzeugte Solarstrom genutzt, um elektrisch betriebene Wärmepumpen anzutreiben, die wiederum Wärme für Gebäude bereitstellen. Alternativ lässt sich PV-Strom auch zur direkten

Erwärmung von Brauchwasser über Heizstäbe oder zur Unterstützung der Nah- und Fernwärmeversorgung einsetzen. Wirtschaftlich betrachtet sind PV-Anlagen in den letzten Jahren deutlich kostengünstiger geworden, so dass sie für Privathaushalte und Kommunen mittlerweile attraktive Renditen bieten.

Allerdings existieren auch Herausforderungen und Nachteile bei der Nutzung von PV. Die Stromproduktion durch PV-Anlagen ist wetter- und tageszeitabhängig, was zu erheblichen Schwankungen in der Stromerzeugung führt. Dadurch entsteht Bedarf an ergänzenden Speichersystemen oder flexiblen Verbrauchern, um überschüssigen Strom effizient nutzen zu können. Zudem benötigt die großflächige Installation von PV-Anlagen ausreichend geeignete Flächen, die insbesondere im urbanen Raum begrenzt sind. Dachflächenkonkurrenz mit Solarthermieanlagen oder Dachbegrünungen sowie denkmalpflegerische Vorgaben können die nutzbare Fläche zusätzlich einschränken. Durch letztere beeinflusst sind im Amt Itzstedt jedoch gemäß Denkmalkarte des Landes lediglich einige wenige Gebäude (Fachhallenhaus und ehem. Melkerhaus in der Gemeinde Tangstedt sowie Herrenhaus Gut Borstel, Friedhofskapelle, ehem. Gasthof Scheel, Kirche, ehem. Remise, Pastorat und Alte Schule in der Gemeinde Sülfeld).

Als Unterstützung zur Hebung des dezentralen PV-Potenzials können Gemeinden und Gebäudeeigentümer*innen das bereits erwähnte Solarkataster des Landes Schleswig-Holstein (2023) nutzen.

Zur Ermittlung des PV-Potenzials in der vorliegenden KWP werden jeweils auf Gemeindeebene das Potenzial auf Freiflächen, vor allem zur Stromgewinnung für Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen, und das Potenzial auf Dachflächen zur Stromgewinnung für Wärmepumpen, die den Autarkiegrad einzelner Gebäude erhöhen oder ins Stromnetz einspeisen, unterschieden.

Biomassepotenzial

Der Begriff „Biomasse“ bezeichnet im Allgemeinen organisches Material, das von Pflanzen oder Tieren stammt. Im Kontext der Wärmeversorgung bezieht er sich in erster Linie auf Holz, insbesondere in Form von Hackschnitzeln oder Pellets. Darüber hinaus können auch alternative Brennstoffe wie Stroh oder Grünpflanzen in Biomasseanlagen eingesetzt werden. In solchen Anlagen wird die Biomasse in der Regel automatisiert in eine Brennkammer befördert und dort verbrannt. Die dabei freigesetzte thermische Energie erhitzt Wasser, das über einen Wärmeübertrager in das Heizsystem eingespeist wird.

Grundsätzlich lassen sich Biomassepotenziale unabhängig vom Standort und damit überörtlich nutzen. Damit ergibt sich für die Nutzung von pflanzlicher Biomasse eine große Bandbreite an Möglichkeiten. Zu unterscheiden sind hierbei Potenziale aus der Landwirtschaft und der Forstwirtschaft auf umliegenden Acker-, Grünland- und Waldflächen. Zu beachten sind Emissionsanforderungen, Zufahrtsmöglichkeiten oder andere kommunale Vorgaben. Außerdem ist allgemein vorgesehen, dass Biomasse im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung effizient und ressourcenschonend nur dort in die Wärmeversorgung einzuplanen ist, wo vertretbare Alternativen fehlen. Dabei sollte sich die energetische Nutzung von Biomasse möglichst auf Abfall- und Reststoffe beschränkt werden (BMWK, 2022).

Holz gilt als nachwachsender Rohstoff und zählt somit zu den erneuerbaren Energieträgern. Bei der Verbrennung wird zwar CO_2 freigesetzt, jedoch nur in der Menge, die der Baum während seines

Wachstums aufgenommen hat. Dieses CO_2 würde auch beim natürlichen Zersetzungsprozess wieder in die Atmosphäre gelangen, weshalb Holz von CO_2-Abgaben befreit ist. Allerdings dauert es etwa 20 Jahre, bis das freigesetzte CO_2 durch neues Baumwachstum erneut gebunden wird. Angesichts des Ziels der Klimaneutralität bis 2040 auf Landesebene und 2045 auf Bundesebene ist der Einsatz holzbasierter Biomasse daher kritisch zu betrachten. Eine alternative Nutzung, beispielsweise als Baustoff oder Dämmmaterial, ermöglicht eine langfristige Bindung von CO_2 und erscheint unter diesem Aspekt sinnvoller. Dennoch kann Biomasse, sofern sie aus nachhaltiger Bewirtschaftung stammt oder als Nebenprodukt in Gewerbe und Industrie anfällt, eine sinnvolle Ergänzung zu Wärmepumpen darstellen.

Neben den verschiedenen möglichen Quellen für Biomasse wie Grün- und Gehölzflächen und daraus entstehenden Produkten wie Scheitholz oder Holzhackschnitzeln ist das energetische Potenzial aus Bioabfällen interessant. Diese verschiedenen Potenziale werden jeweils für die Kommunen betrachtet.

Potenziale aus Geothermie und Umgebungsluft

Weitere nutzbare Potenziale ergeben sich aus Umweltquellen im Erdreich (flache und tiefe Geothermie) und der Atmosphäre (Umgebungsluft), die im Folgenden beschrieben werden.

Flache Geothermie

Flache oder Oberflächennahe Geothermie wird gemäß Literatur als Nutzung von Erdwärme in Tiefen von bis zu 400m verstanden (Umweltbundesamt, 2025), die mittels verschiedener Technologien erschließbar ist. In Tiefen bis zu 100 m können Erdwärmesonden, -kollektoren oder Grundwasser-Brunnenanlagen genutzt werden, darüber hinaus ist Umweltwärme maßgeblich durch Wärmepumpentechnologien (Wassertemperaturen von 20 – 40 °C, 200-400 m Tiefe) nutzbar. Um das theoretische flache Geothermiepotenzial abzuschätzen, wird die Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes in bis zu 400m Tiefe analysiert.

Wärmepumpensysteme bieten eine besonders klimafreundliche Alternative sowohl zu fossilen Heizsystemen als auch zu Biomasseheizungen. Sie nutzen Umweltwärme effizient und emissionsfrei, indem sie Energie aus regenerativen und kostenlos verfügbaren Ressourcen wie der Erdwärme oder der Umgebungsluft gewinnen. Für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie werden drei Komponenten benötigt: eine Wärmequellenanlage zur Energiegewinnung, die Wärmepumpe zur Temperaturanhebung durch Verdichtung sowie ein Wärmeverteil- und Speichersystem zur Übertragung der erzeugten Wärme innerhalb des Gebäudes. Dieses System wird auch Erd-Wärmepumpe oder Sole-Wasser-Wärmepumpe genannt. Die Wärmequellenanlage erschließt die thermische Energie im Erdreich. Dafür zirkuliert ein Wärmeträgermedium, ein Wasser-Frostschutz-Gemisch (Sole), durch das System, welches die Wärme des Bodens aufnimmt, transportiert und über einen Verdichtungsprozess auf ein höheres Temperaturniveau bringt, bevor es an das Gebäude zum Heizen übergeben werden kann.

Zur Erschließung der Erdwärme stehen unterschiedliche Systeme zur Verfügung: Flächenkollektoren, vertikal verlegte Erdwärmesonden sowie Sonderlösungen wie Spiralsonden, Erdwärmekörbe oder Grabenkollektoren. Letztere kommen seltener aber insbesondere dann zum Einsatz, wenn nur begrenzter Platz zur Verfügung steht. Ein Vorteil erdgekoppelter Wärmepumpen gegenüber Luft-Wärmepumpen liegt in der höheren Leistungszahl und damit verbundener höherer Effizienz im Winter, da die Temperatur des Erdreichs vergleichsweise konstant bleibt. Dadurch stellen erdgekoppelte

Wärmepumpen eine attraktive Option für eine zuverlässige und umweltfreundliche Wärmeversorgung dar, sofern die dafür benötigte Fläche vorhanden ist.

Tiefe Geothermie

Das tiefe Geothermiepotenzial wird mittels der Verbreitung und Tiefe hydrothermisch nutzbarer Horizonte aus dem Eozän (Erdzeitalter) bis zu 5.000 m Tiefe analysiert. Das tiefe Geothermiepotenzial kann durch diverse Restriktionen und sogenannte Störungslinien stark beeinträchtigt werden, da die Wahrscheinlichkeit, in der Nähe dieser Linien nutzbare Horizonte aufzufinden, gering ist und damit die Erdwärme nicht oder nicht effizient nutzbar ist.

Um das Potenzial von Geothermie im Amtsgebiet Itzstedt abschätzen zu können, werden ortsspezifische Daten des Geodatenportals des Landesamtes für Umwelt (LfU) Schleswig-Holstein verwendet. Diese geben Aufschluss über vorhandene geologische Strukturen und Wärmeleitfähigkeiten bzw. -kapazitäten zur hydrothermalen Nutzung, die für die Abschätzung des Geothermiepotenzials von zentraler Bedeutung sind.

Bedingt durch den großen organisatorischen Aufwand und die sehr hohen Investitionskosten von Geothermieprojekten sowie der oftmals fehlenden Erfahrungswerte seitens der Kommunen, sind ausführliche Vorstudien notwendig, um eventuell vorhandene Potenziale zu konkretisieren und quantifizieren. Wie im Hinweis unten erwähnt, erweisen sich ca. 20 % aller Vorhaben innerhalb dieses Schrittes als nicht umsetzbar oder unwirtschaftlich, weshalb Geothermieprojekte stets mit einem hohen finanziellen Risiko versehen sind.

Zu einer solchen Voruntersuchung gehören neben der geologischen Prospektion durch seismische Untersuchungen auch die Planung von Anbindungen an bestehende oder neue Netze, das Abschätzen der aus dem Vorhaben entstehenden Kosten und die Auswahl geeigneter Bohrplätze mittels Testbohrungen. Darüber hinaus besteht auch nach umfangreichen Voruntersuchungen ein gewisses Restrisiko zur Erschließung eines ggf. bestehenden Potenzials.

Neben den bereits erwähnten, sehr aufwendigen technischen und wirtschaftlichen Voruntersuchungen sowohl für Tiefengeothermiebohrungen als auch für den Einsatz von Wärmepumpen (flache Geothermie – Sole-Wasser-Wärmepumpen) sind zur Beurteilung des Potenzials lokale boden- und (trink)wasserschutzrechtliche Restriktionen zu berücksichtigen:

Kreis Segeberg:

1. Im Kreis Segeberg unterliegt die Nutzung von flacher Geothermie mittels Erdwärmesonden bzw. -kollektoren immer einer Einzelfallprüfung und damit verbundenen rechtlichen und technischen Vorgaben. Grundsätzlich ist die Errichtung solcher Anlagen möglich, jedoch braucht es eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Installation von Erdwärmesonden der zuständigen unteren Wasserbehörde. Die Behörde prüft stets die Genehmigungsfähigkeit eines Vorhabens und legt gegebenenfalls Auflagen fest, wie beispielsweise eine Begrenzung der Bohrtiefe (Kreis Segeberg, 2025).
2. Auf Anfrage bei zuständigen Behörden wurden folgende Beispiele für wasserschutzrechtliche Einschränkungen und Informationen zur Verfügung gestellt: Erdwärmesonden werden im Umkreis von 1 km um Grundwasserentnahmestellen nicht genehmigt. Voraussichtlich wird dieser Umkreis bis 2026 auf 2 km erweitert. Darüber hinaus müssen Liegenschaften mit

eigenem Trinkwasserbrunnen einen Mindestabstand von 25 m zum Brunnen einhalten. Weitere Regelungen gelten, sofern eine Anlage im Anstrom einer Trinkwassergewinnungsanlage errichtet werden soll.

3. Zudem können Anlagen zur Nutzung von Geothermie im Kreis Segeberg in Trinkwasserschutz- und Trinkwassergewinnungsgebieten genehmigungsbeschränkt oder unzulässig sein. Es ist daher bei einem möglichen Vorhaben notwendig, zu prüfen, ob sich vor Ort Schutzgebiete befinden (Kreis Segeberg, 2025). Die Ausweisung von Trinkwasserschutzgebieten führt zu weiteren Einschränkungen in der geothermischen Nutzung.
4. Neben wasserschutzrechtlichen Einschränkungen kann es durch Altlasten oder Deponien zu weiteren bodenschutzrechtlichen Einschränkungen kommen.

Kreis Stormarn:

Auch im Kreis Stormarn ist eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Gewinnung von Erdwärme durch Erdwärmesonden erforderlich. Darüber hinaus gelten folgende Vorschriften:

1. Im Nahbereich von 100 m um Brunnen für die zentrale Trinkwasserversorgung ist die Errichtung von Erdwärmesonden verboten. Die zuständige Wasserbehörde kann jedoch auf Antrag ggf. Ausnahmen zulassen.
2. In Trinkwassergewinnungsgebieten mit einer Entnahmemenge von mehr als 100.000 m³ pro Jahr und in Wasserschutzgebieten sind besondere Anforderungen zu erfüllen:
    - In einer Entfernung von 100 bis zu 1000 m im Anstrom zu den Wasserwerksbrunnen muss die Tiefe der Erdwärmesonden so begrenzt werden, dass der zur Trinkwassergewinnung genutzte Grundwasserleiter nicht erschlossen wird.
    - In einer Entfernung über 1000 m im Anstrom zu den Wasserwerksbrunnen kann die Errichtung von Erdwärmesonden im Einzelfall auch in dem zur Trinkwassergewinnung genutzten Grundwasserleiter zulässig sein.
    - In Wasserschutzgebieten sind Erdwärmesonden zusätzlich genehmigungspflichtig. Ein Erlaubnisantrag zur Gewinnung von Erdwärme wird gleichzeitig als Antrag auf Genehmigung nach Wasserschutzgebietsverordnung gewertet, sodass kein separater Genehmigungsantrag erforderlich ist.

Zudem ist in Schleswig-Holstein für Bohrungen tiefer als 100 Meter zusätzlich eine Anzeige beim Land erforderlich. Grundsätzlich können die geologischen Gegebenheiten in Gebieten mit lösungsfähigen Gesteinen im Untergrund besondere Anforderungen an die Bohrtechnik oder eine Tiefenbegrenzung der Bohrung erforderlich machen. In solchen Fällen sollten alternative Systeme wie Erdwärmekollektoren in Betracht gezogen werden. Ein frühzeitiger Kontakt mit der zuständigen Behörde ist demnach immer empfehlenswert, um die spezifischen Anforderungen und eventuellen Nutzungseinschränkungen für ein Vorhaben zu erörtern.

Ob sich ein hierfür in Betracht kommendes Flurstück in einem Trinkwassergewinnungsgebiet/ Wasserschutzgebiet befindet und mit den oben genannten Einschränkungen für eine Erdwärmegewinnung gerechnet werden muss, kann im Umweltportal Schleswig-Holstein unter https://umweltportal.schleswig-holstein.de/kartendienste überprüft werden.

Hinweis

Ausblick auf die Wirtschaftlichkeit von Geothermievorhaben: Die Stadtwerke Neumünster planen eine nachhaltige Wärmeversorgung mittels tiefer Geothermie. Dabei sind Investitionskosten von ca. 100 – 150 Mio. € pro Bohrung à 4 MW geplant. Es wird davon ausgegangen, dass sich tiefe Geothermie wirtschaftlich ab einem Wärmebedarf von 10 – 15 MW lohnt, wobei sich ca. 20 % aller Vorhaben als unwirtschaftlich erweisen. Zusätzlich ist mit Kosten von 1000 – 3000 € / m Anbindungsleitung, insbesondere durch Tiefbauarbeiten, zu rechnen (Quelle: Stadtwerke Neumünster).

Umgebungsluft

Eine weitere Wärmepumpen-Option sind Luft-Luft- und Luft-Wasser-Wärmepumpen. Die Nutzung von Umgebungsluft als Wärmequelle durch eine Wärmepumpe ist standortunabhängig möglich und erfordert keine komplexen technischen Installationen. Über Ventilatoren wird die Umgebungsluft durch Rückkühler geleitet, die ihr thermische Energie entziehen. Aufgrund ihrer vergleichsweisen geringen Investitionskosten stellt Umgebungsluft heute die am häufigsten genutzte Quelle für Wärmepumpenanlagen dar. Da diese Methode ohne Kollektoren oder aufwendige Bohrungen auskommt, ist sie in der Regel kostengünstiger und einfacher im Genehmigungsverfahren als andere Wärmepumpensysteme.

Die i.d.R. großzügig dimensionierten Grundstücke im Amt Itzstedt bieten nahezu ideale Rahmenbedingungen für die Installation von Wärmepumpen dieser Art, insbesondere außerhalb der Ortskerne und in Gebieten mit voraussichtlich dezentraler zukünftiger Wärmeversorgung (vgl. 3.1). Aufgrund der verfügbaren Flächen können diese Systeme in den meisten Gebäuden unkompliziert eingesetzt werden. Ihre Installation gestaltet sich vergleichsweise einfach, da keine tiefen Bohrungen oder umfangreichen Erschließungsmaßnahmen erforderlich sind und sie verursachen nur einen geringen Geräuschpegel. Darüber hinaus unterliegen Luft-Luft- und Luft-Wasser-Wärmepumpen als Einzelhauslösung, im Gegensatz zu Sole-Wasser-Wärmepumpen, keinen wasser-, natur- oder bodenschutzrechtlichen Auflagen.

Ein Nachteil dieser Technologie liegt in ihrer geringeren Effizienz bei niedrigeren Außentemperaturen, insbesondere bei Minusgraden während der Wintermonate, was zu einem erhöhten Stromverbrauch und entsprechend höheren Betriebskosten führen kann. Dennoch sind Luft-Luft- und Luft-Wasser-Wärmepumpen besonders für Einzelobjekte gut geeignet, während lediglich Luft-Wasser-Wärmepumpen im Rahmen zentraler Wärmenetze eingesetzt werden. Zentralisierte Systeme dieser Art bringen jedoch einen erheblichen Platzbedarf mit sich, um die notwendige Leistung bereitzustellen. Zudem verursachen sie genauso wie kleinere Geräte zusätzlich Lärmemissionen durch die Ventilatoren, Kompressoren sowie ggf. Hydraulikpumpen und Abtauvorgänge im Winter, die bei der Standortwahl stets berücksichtigt und denen unter Umständen durch Schallschutzmaßnahmen begegnet werden müssen. Bei ausreichend großen Flächenkapazitäten werden Luft-Wasser-Wärmepumpen relativ häufig auch für Wärmenetzlösungen eingesetzt, insbesondere in Kombination mit Solarthermie und/oder – PV-Freiflächenanlagen (PV-FFA) und überall dort, wo keine anderen Energieträger wie bspw. Biomasse oder Abwärme zur Verfügung stehen.

In Summe stellen Luft-Wasser-Wärmepumpen vor allem, aber nicht nur, für individuelle Heizlösungen außerhalb von Wärmeversorgungs- oder Prüfgebieten eine sinnvolle Option dar, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern und die Wärmewende voranzutreiben.

Eine Studie des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) zeigt, dass Wärmepumpen der neuesten Generation auch in teil- oder unsanierten Bestandsgebäuden zuverlässig wie wirtschaftlich funktionieren und damit eine klimaschonende Alternative zu Öl und Gas darstellen können. Im Vergleich zu Erdgas-Brennwertheizungen lagen die für die Studie modellierten CO_2-Emissionen um 27 bis 61 % niedriger, was die hohe Relevanz von Wärmepumpen für die Einsparung von Emissionen im Gebäudebestand unterstreicht (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE 2020). Auch für die Gemeinden des Amtes Itzstedt stellen Wärmepumpen somit eine vielversprechende Option dar – vor allem in Kombination mit PV-Anlagen auf dazugehörigen Gebäudedächern, um den Autarkiegrad mithilfe von EE weiter zu erhöhen.

Wasserpotenzial

Wasser bietet als Wärmequelle im Vergleich zu anderen Energiequellen (u.a. Luft) zahlreiche Vorteile, darunter beispielsweise eine vergleichsweise zuverlässig konstante Temperatur sowie eine hohe Wärmeübertragungseffizienz. Durch die Implementierung von Wärmepumpensystemen kann die in Flüssen, Seen oder im Ab- und Grundwasser gespeicherte thermische Energie heutzutage technologisch sehr effizient genutzt werden.

Beispiele aus Städten in Schleswig-Holstein, wie z.B. der Landeshauptstadt Kiel oder Neustadt in Holstein, verdeutlichen die Machbarkeit: Hier wurden bereits Projekte zur Nutzung von Meerwasser als Wärmequelle angestoßen oder umgesetzt. In der Stadt Plön liegt das Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie in den letzten Zügen zur Inbetriebnahme einer Seewasserwärmepumpe, die zukünftig mit Hilfe des Wassers aus dem benachbarten Schöhsee die Liegenschaften des Forschungsinstituts mit klimafreundlicher Wärme versorgen wird.

Projekte wie diese zeigen, dass das theoretische Potenzial, Wasser als Wärmequelle zu nutzen, auch technisch umsetzbar und wirtschaftlich attraktiv sein kann. Allerdings ist die Integration derartiger oder ähnlicher Technologien mit einer Vielzahl von Herausforderungen verbunden. Neben einer sorgfältigen technischen Planung bedarf es der frühzeitigen Einbindung der zuständigen Umwelt- und Genehmigungsbehörden. Ökologische Rahmenbedingungen sowie technische Machbarkeit sind zentrale Aspekte, um eine optimale und umweltgerechte Nutzung sicherzustellen. Da Wärme nur bedingt transportfähig ist, ist zudem immer auch eine räumliche Nähe zwischen potenziellen Abnehmer*innen und einer geeigneten Wärmequelle erforderlich. Im Amt Itzstedt ist das nicht der Fall. Weder die bestehenden Kläranlagen (z.B. in Oering und Sülfeld), noch die Erweiterung der Kläranlage Seth oder die vorhandenen Seen und Fließgewässer sind groß genug und/oder in ausreichender räumlicher Nähe zu Siedlungsgebieten, als dass sich hieraus ein Potenzial zur Nutzung ergeben würde. Das Wasserpotenzial wird deshalb in den gemeindespezifischen Kapiteln nicht weiter untersucht.

Windpotenzial

Die Windkraft hat in den vergangenen Jahren erheblich an Bedeutung für die Stromerzeugung gewonnen. Insbesondere in Norddeutschland hat sich die Windenergie, begünstigt durch vorteilhafte Windverhältnisse, zu einer tragenden Säule der Energieversorgung entwickelt. Technologische Fortschritte sowie der kontinuierliche Ausbau von Windkraftanlagen haben sowohl die Effizienz als

auch die installierte Kapazität deutlich erhöht. Gleichzeitig stellt der erzeugte Energieüberschuss bei starkem Wind das Stromnetz vor große Herausforderungen. In seiner aktuellen Struktur ist das Netz häufig nicht in der Lage, die überschüssige Energie vollständig aufzunehmen. Dies führt zur Abregelung von Windkraftanlagen, also zur Drosselung oder zeitweisen Abschaltung trotz optimaler Windverhältnisse, was wiederum Effizienzverluste sowie wirtschaftliche Einbußen für die Betreibenden zur Folge hat.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, sind langfristige Investitionen in den Ausbau und die Modernisierung der Stromnetze, die Optimierung der Netzsteuerung sowie die Entwicklung leistungsfähiger Energiespeicher essenziell. Zusätzlich ist die Integration von Windenergie in intelligente Stromnetze (Smart Grids) erforderlich, um eine flexible und dezentrale Verteilung der erzeugten Energie sicherzustellen. Perspektivisch ist davon auszugehen, dass sich die Verwertung überschüssiger Windenergie künftig deutlich verbessern lässt. Jüngste Entwicklungen in Schleswig-Holstein zeigen bereits einen deutlichen Rückgang der Abregelungen von Strom aus EE (MEKUN 2025).

Über die Stromerzeugung hinaus bietet Windenergie auch Potenziale für die Wärmeversorgung. Überschüssige elektrische Energie kann z.B. zur Versorgung von Wärmepumpen eingesetzt werden, die Gebäude beheizen oder Warmwasser bereitstellen. Da Windkraftanlagen, anders als PV-Anlagen, auch während der Heizperiode nennenswerte Mengen Strom produzieren, kommt ihnen eine besondere Rolle im Kontext einer sektorübergreifenden Energiewende zu.

Die Nutzung dieses Potenzials setzt jedoch geeignete Flächen voraus, die frei von individuellen Restriktionen und Konflikten bspw. durch Vogel- und Naturschutz oder dem Schutz von Anwohner*innen bzw. Zielkonflikten zwischen Wohnen und Tourismus sind. Die Potenziale für die Nutzung von Windkraft werden in den gemeindespezifischen Kapiteln betrachtet. Dabei werden ausschließlich die als Vorranggebiete eingestuften Gebiete gemäß des Entwurfs der Teilaufstellung des Regionalplans des Planungsraum III in Schleswig-Holstein Kapitel 4.7 zum Thema Windenergie an Land berücksichtigt (MIKWS 2025c). Etwaige als Potenzialflächen eingestufte Bereiche aus den dazugehörigen Datenblättern der Umweltberichte für die Kreise Segeberg (MIKWS 2025a) und Stormarn (MIKWS 2025b) werden aufgrund der vielfältigen Konfliktrisiken und daraus resultierenden Restriktionen für die Umsetzung vernachlässigt.

Potenzial von Power-to-X

Power-to-X umfasst eine Vielzahl von Technologien und Verfahren, die darauf abzielen, überschüssige elektrische Energie in andere Energieformen oder chemische Produkte umzuwandeln. Das „X" steht für eine Bandbreite an Endprodukten wie beispielsweise Wasserstoff (Power-to-Hydrogen), Methan (Power-to-Methane), flüssige Kraftstoffe (Power-to-Liquids) oder chemische Grundstoffe. Diese Verfahren tragen dazu bei, EE effizienter zu nutzen, indem sie Stromüberschüsse speichern und in Zeiten mit niedriger Energieerzeugung wieder abgeben können. Durch Power-to-X können Sektoren, die bisher stark von fossilen Brennstoffen abhängig sind, wie beispielsweise der Verkehrssektor oder die chemische Industrie, auf EE umgestellt werden.

In Amtsgebiet Itzstedt ist das Potenzial für Power-to-X sehr gering ausgeprägt. Dies liegt hauptsächlich darin begründet, dass u.a. Wasserstoff für die Wärmegewinnung in absehbarer Zeit nicht wirtschaftlich realisierbar sein wird und darüber hinaus nicht in der Menge, die nötig wäre, um eine Gemeinde oder Teile einer Gemeinde mit Wärme zu versorgen, hergestellt wird. Darüber hinaus ist davon auszugehen,

dass grün produzierter Wasserstoff in erster Linie auf industrielle Prozesse und den Mobilitätssektor ausgerichtet sein wird und insbesondere in der Stahlproduktion, in der Logistik von Schwerlasttransporten, im Flugverkehr und in der Schifffahrt Anwendung finden wird.

Anzumerken auf lokaler Ebene ist jedoch das Potenzial zur Einbindung von Wärmepumpen im Kontext von Power-to-X, welche zur Effizienzsteigerung eines solchen Systems beitragen können. Die erzeugte Wärme kann, wo sinnvoll und benötigt, beispielsweise in Prozessen zur Elektrolyse von Wasser zur Erzeugung von Wasserstoff oder zur Bereitstellung von Prozesswärme für die Umwandlung von Wasserstoff in andere Produkte wie Methan oder flüssige Kraftstoffe genutzt werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist auch dies im Amt Itzstedt nicht der Fall, weshalb die Potenziale aus Power-to-X in den gemeindespezifischen Kapiteln nicht weiter betrachtet werden.

Akteurspotenzial

Das Akteurspotenzial – also die Bereitschaft, Fähigkeit und Motivation der lokalen Akteure zur Umsetzung – ist ein weiterer entscheidender Erfolgsfaktor der Wärmewende. In der Regel werden vor allem bereits genannte technische Potenziale analysiert. Diese Analysen sind ohne Frage notwendig und bilden die Grundlage für ein fachlich fundiertes räumliches Konzept. Häufig greifen sie jedoch zu kurz, um die tatsächliche Machbarkeit von Maßnahmen einzuschätzen. Deshalb dient dieses Kapitel dazu, darauf hinzuweisen, dass die Akteure vor Ort als wichtige Beteiligte, potenzielle Abnehmer*innen von Wärme und zentraler Bestandteil zum Gelingen der Wärmewende auch in kommunalen Wärmeplänen entsprechende Berücksichtigung finden sollten.

Die Praxis zeigt immer wieder, dass zwischen theoretisch ermittelten Potenzialen und der tatsächlichen Realisierung häufig eine große Lücke klafft. Technische Möglichkeiten sind in der Regel nur so wirksam, wie die Menschen und Institutionen vor Ort bereit und in der Lage sind, diese zu nutzen. Gründe für einen fehlenden oder geringen Umsetzungswillen können dabei vielfältig sein und divergieren von Kommune zu Kommune. Ob mangelndes Vertrauen in die Planungen, fehlendes Wissen oder Ressourcen, wirtschaftliche Zwänge, rechtliche Unsicherheiten, Interessenkonflikte oder schlichte Überforderung angesichts der Komplexität der Aufgabe – bei der Umsetzung von Maßnahmen geht es um viel mehr als technische und wirtschaftliche Machbarkeit.

Deshalb ist es entscheidend, das Akteurspotenzial vollumfänglich zu erfassen und zu bewerten. Dazu gehört die Identifikation relevanter Akteure – von Energieversorgern über Entscheidungsträger*innen in Politik und Verwaltung bis zu Eigentümer*innen, Unternehmen und die Zivilgesellschaft – sowie die Analyse ihrer Rollen, Interessen und Einflussmöglichkeiten. Nur so lassen sich realistische Einschätzungen darüber treffen, welche Potenziale kurzfristig, mittelfristig oder nur unter besonderen Bedingungen erschließbar sind.

Ohne diese Betrachtung besteht die Gefahr, dass Wärmepläne auf dem Papier ambitioniert wirken, in der Realität jedoch auf Widerstand oder Desinteresse stoßen und ihre Umsetzung dadurch scheitert. Umgekehrt können die frühzeitige Einbindung und Mobilisierung von Akteuren nicht nur Hindernisse reduzieren, sondern zusätzliches Wissen, Ideen und Ressourcen erschließen, die in rein technischen Analysen unsichtbar bleiben.

Das Akteurspotenzial ist somit kein „weicher“ Faktor, den man nachrangig betrachten kann, sondern ein zentraler Erfolgsfaktor. Es ermöglicht, technische Szenarien vor dem Hintergrund der tatsächlichen

lokalen Umsetzungsmöglichkeiten realistisch zu bewerten und daraus resultierende Maßnahmen zielgerichtet zu priorisieren. Wer die Wärmeplanung konsequent umsetzungsorientiert denkt, muss das Akteurspotenzial von Anfang an systematisch miterfassen und in die Planung integrieren. Deshalb werden in der vorliegenden KWP alle aus technischen Potenzialen entwickelten Maßnahmen im Rahmen des zur Verfügung stehenden Budgets und der vorhandenen Informationen über die vor Ort agierenden Personen und Umstände auf vorhandene bzw. fehlende Akteurspotenziale überprüft. Dies ermöglicht eine bessere Einschätzung der realistischen Umsetzbarkeit von Maßnahmen und erlaubt seriöse, auf die jeweilige Kommune zugeschnittene Empfehlungen zum weiteren Vorgehen.

c) Szenarien

Zielszenarien und Entwicklungspfade für das Amt Itzstedt bis zum Jahr 2040 sind unerlässlich, um realistische Wege aufzuzeigen, wie das gesamte Gebiet sich hinsichtlich der Treibhausgas (THG)-Minderungsziele, Energieeinsparungen und der zukünftigen Versorgungsstruktur sowie Energieträgerverteilung weiterentwickeln kann. Um dies räumlich aufgelöst darzustellen, werden unter Berücksichtigung der Bestands- und Potenzialanalyse plausible Vorschläge und Aussagen für jede Gemeinde erarbeitet. Im Folgenden werden die hierfür durchgeführten Schritte dargelegt, während die Ergebnisse der Szenarien in den gemeindespezifischen Kapiteln vorgestellt werden.

Methodische Grundsätze der Szenarienentwicklung

Die Szenarien basieren auf den der jeweilige Kommune entsprechenden quantitativen Annahmen und Zielvorgaben, die wiederum auf regionalen Gegebenheiten, technischen Potenzialen und politischen Zielsetzungen beruhen. Die Ergebnisse der Szenarien dienen als strategische Grundlage für die weitere Planung, die Priorisierung von Maßnahmen sowie die Identifikation von Handlungserfordernissen. Sie stellen kein verbindliches Umsetzungsprogramm dar, sondern bilden eine belastbare Orientierung für die nächsten Planungsschritte.

Im Rahmen der vorliegenden kommunalen Wärmeplanung werden unterschiedliche Szenarien erarbeitet, um die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung, des Energieverbrauchs und der daraus resultierenden Emissionen systematisch abschätzen zu können. Die Szenarien ermöglichen eine strategische Bewertung, wie die gesteckten Ziele in Bezug auf Klimaschutz und Energieeffizienz erreicht werden können, und geben Aufschluss über erforderliche Maßnahmen. Die Herleitung der Szenarien erfolgte in den drei folgenden methodischen Schritten.

1. **Energieträgerwechsel**

Im ersten Schritt wird für jedes betrachtete Gebiet eine Zielverteilung der Energieträger definiert. Auf Grundlage aktueller Bestandsdaten und der angestrebten Anteile erneuerbarer und ggf. verbleibender fossiler Energieträger wird ermittelt, wie viele Gebäude bis zu welchem Jahr auf welche Versorgung umgestellt werden müssten. Dabei werden auch relevante Rahmenbedingungen wie der Ausstieg aus der Gasversorgung oder die technische Eignung einzelner Gebäude berücksichtigt. Für jedes Gebäude wird ein Umstellungsjahr simuliert, wobei die Auswahl der Gebäude, in denen ein Energieträgerwechsel vorgenommen wird, zufällig erfolgt, um Unsicherheiten in der Entwicklung realistisch zu berücksichtigen. Die resultierende zeitliche Entwicklung der Energieträger wird aggregiert und ausgewertet, um die Transformation der Wärmeversorgung bis 2045 (Zieljahr des Bundes) bzw.

dem Zieljahr der betrachteten Kommune oder des jeweiligen Bundeslandes (z.B. 2040 für Schleswig-Holstein) sichtbar zu machen.

2. Verbrauchs- und Sanierungsszenarien

Im zweiten Schritt wird die Entwicklung des Endenergieverbrauchs modelliert. Hierzu werden Annahmen zu Sanierungsquoten und Einsparpotenzialen herangezogen, die zwischen Voll- und Teilsanierungen unterscheiden. In jedem Jahr werden für jedes Gebiet zufällig ausgewählte Gebäude nach diesen Quoten saniert. Für jedes sanierte Gebäude wird der Energieverbrauch um die entsprechende Einsparung reduziert, während nicht sanierte Gebäude eine allgemeine Verbrauchsreduktion (z. B. durch klimatische Effekte oder Verhaltensänderungen) erhalten. Zusätzlich wird der Sanierungsstatus jährlich dokumentiert, um eine konsistente Fortschreibung der Maßnahmen über die Zeit zu gewährleisten. So kann die langfristige Entwicklung des Energiebedarfs bis 2045 (Zieljahr des Bundes) bzw. dem Zieljahr der betrachteten Kommune oder des jeweiligen Bundeslandes (z.B. 2040 für Schleswig-Holstein) abgebildet werden.

3. Emissionsbilanzierung

Im dritten Schritt werden die aus den vorherigen Schritten abgeleiteten Energiebedarfe mit dynamischen Emissionsfaktoren verknüpft, um die Treibhausgasemissionen zu berechnen. Dabei werden sowohl die aktuellen als auch die künftig genutzten Energieträger berücksichtigt, einschließlich der Arbeitszahl bei Wärmepumpen, um den tatsächlichen Endenergiebedarf korrekt zu erfassen. Die Emissionen werden auf drei Ebenen aggregiert: pro Gebiet, pro Energieträger und für das Gesamtprojekt. Die zeitliche Entwicklung wird für jedes Jahr ausgewiesen, um den Fortschritt bei der Emissionsminderung transparent darzustellen. Ergänzend werden die Ergebnisse in anschaulichen Diagrammen visualisiert, um die Wirkung einzelner Maßnahmen und die Gesamtentwicklung greifbar zu machen.

AMTSWEITE ERGEBNISSE



1. Amtsweite Ergebnisse - Bestandsanalyse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Bestandsanalyse auf der Ebene des gesamten Amtes dargestellt. Die Vorgehensweise orientiert sich an den Anforderungen des novellierten EWKG (EWKG 2025) und des WPG des Bundes (WPG 2023). Eine separate Potenzialanalyse für EE auf Amtsebene wurde nicht durchgeführt, da diese gemäß den methodischen Vorgaben und aufgrund der heterogenen Siedlungs- und Infrastruktursituation sinnvoller auf Gemeindeebene zu erheben und zu bewerten ist. Die Potenziale werden daher in den jeweiligen gemeindespezifischen Kapiteln detailliert betrachtet.

Das vorliegende Kapitel dient dazu, die übergeordneten Zusammenhänge und Rahmenbedingungen darzustellen und einordnend zu erläutern. Im Unterschied dazu werden in den nachfolgenden gemeindespezifischen Kapiteln die örtlichen Gegebenheiten und Besonderheiten differenziert aufgeführt und analysiert.

Auf kartografische Darstellungen wird in diesem Abschnitt weitestgehend verzichtet, um die Übersichtlichkeit zu wahren. Die räumliche Analyse und die Darstellung der relevanten Parameter erfolgen in den gemeindespezifischen Kapiteln, in denen auch die jeweiligen, detaillierten GIS-Karten enthalten sind.

1.1 Untersuchungsgebiet und Amtsstruktur

Das Amt Itzstedt liegt im Süden Schleswig-Holsteins an der nördlichen Grenze von Hamburg und zählt damit zur Metropolregion Hamburg. Es umfasst als kreisübergreifendes Amt die Gemeinden Kayhude, Itzstedt, Nahe, Oering, Seth und Sülfeld aus dem Kreis Segeberg sowie die Gemeinde Tangstedt im Kreis Stormarn (vgl. Abbildung 4). Der Verwaltungssitz befindet sich in der Gemeinde Itzstedt.

Auf dem 108,21 km² großen Amtsgebiet wohnen insgesamt 19.530 Einwohner*innen (Statistikamt Nord, Stand 31.12.2023). Das Landschaftsbild entspricht dem sogenannten ländlichen Raum, ist landwirtschaftlich und von eher kleinen Orten und Siedlungen geprägt. Die flächenmäßig größte Gemeinde stellt mit Abstand Tangstedt dar (39,86km^2), selbiges gilt für die Einwohner*innenzahl (6.519) (Statistikamt Nord, Stand 31.12.2023). Die Einwohner*innendichte wiederum ist in der Gemeinde Itzstedt am größten (357 je km^2, Statistikamt Nord, Stand 31.12.2023).

Das Amt ist verkehrstechnisch gut angebunden und wird auf ganzer Länge von der B432 durchzogen, die die Ostsee über Bad Segeberg mit Hamburg verbindet. Die Nähe zu den Autobahnen A1, A7 und A21 ermöglicht eine direkte Anbindung an umliegende größere Städte wie Hamburg, Kiel oder Lübeck. Die Gemeinden Oering, Seth und Sülfeld werden jeweils über die L80, L232 und die L81 an die B432 angebunden.

Die Region bietet zahlreiche Möglichkeiten zur Naherholung. Der Itzstedter See stellt ein beliebtes Ziel für Badebegeisterte und Camper*innen dar, aber auch das Nienwohlder Moor als eines der bedeutendsten Hochmoore Schleswig-Holsteins oder der Alsterwanderweg bieten besondere Erlebnisse direkt vor der Haustür. Darüber hinaus befinden sich im Amtsgebiet mehrere Kulturdenkmäler, die die Geschichte und Architektur der Region widerspiegeln. Dazu zählen historische Bauernhäuser, Kirchen und das Herrenhaus Borstel in Sülfeld.

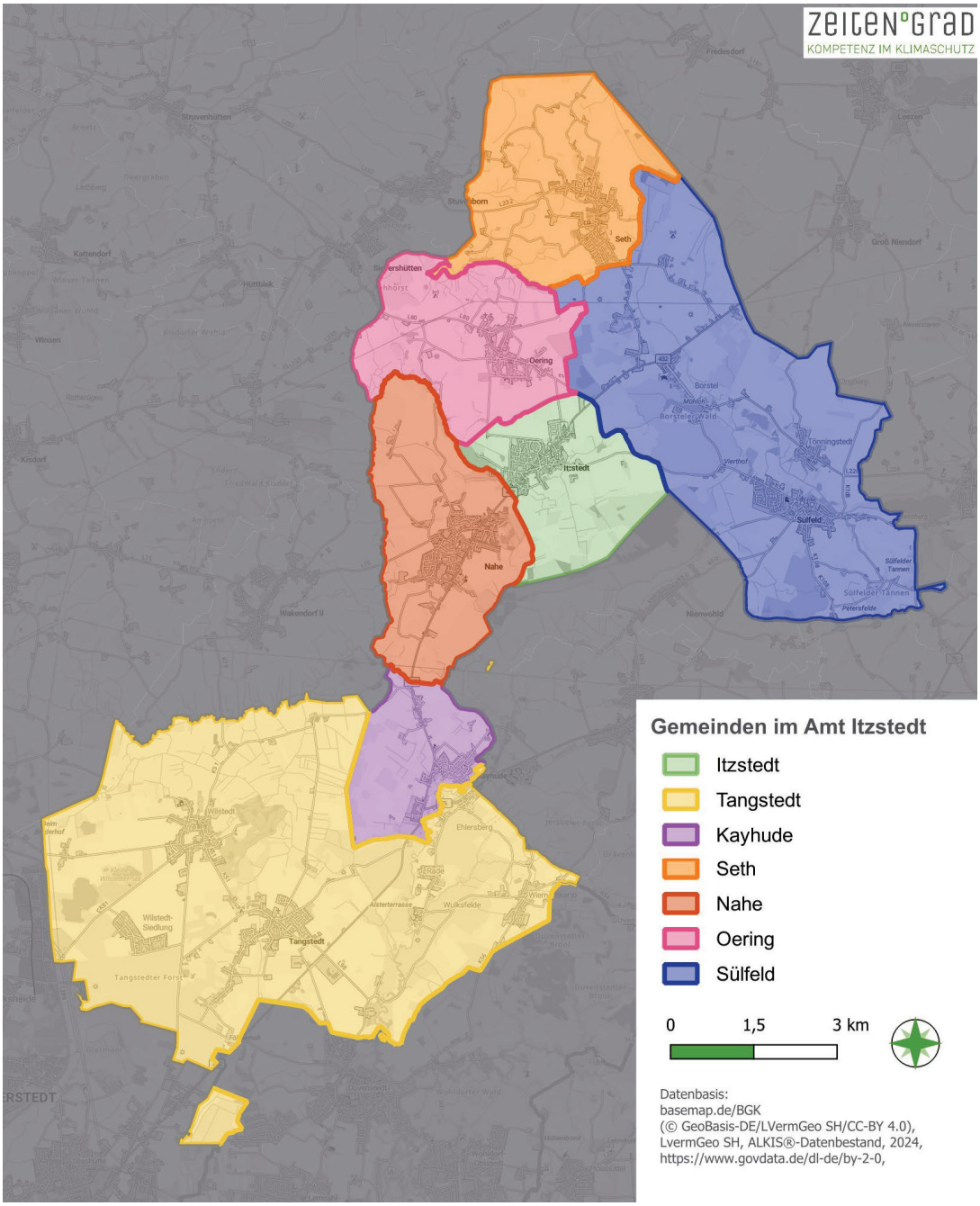


Abbildung 4: Übersicht der Gemeinden des Amtes Itzstedt (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Quelle: LVermGeo SH).

Im Amtsgebiet liegen zudem verschiedene Schutzgebiete, die Einschränkungen mit sich bringen (vgl. Abbildung 5, Abbildung 6, Abbildung 7, (Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (LVermGeo SH 2022)). Besonders hervorzuheben sind die sich über das gesamte Amtsgebiet ersteckenden Biotopverbundsysteme (rötlich Schwerpunktbereiche und grünlich Verbundachsen) aber auch Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete; türkis-grün dargestellt), die sich vorrangig entlang verschiedener Bach- und Flussläufe wie der Alster, der Rönne oder der Mühlenau wiederfinden. Im südlichen Teil des Amts (in der Gemeinde Tangstedt) liegen außerdem ausgedehnte Landschaftsschutzgebiete (orange). Diese, sowie das in der Gemeinde Tangstedt verortete Trinkwasserschutzgebiet (hellblau) werden im gemeindespezifischen Teil (vgl. Kapitel 2.7) genauer erläutert.

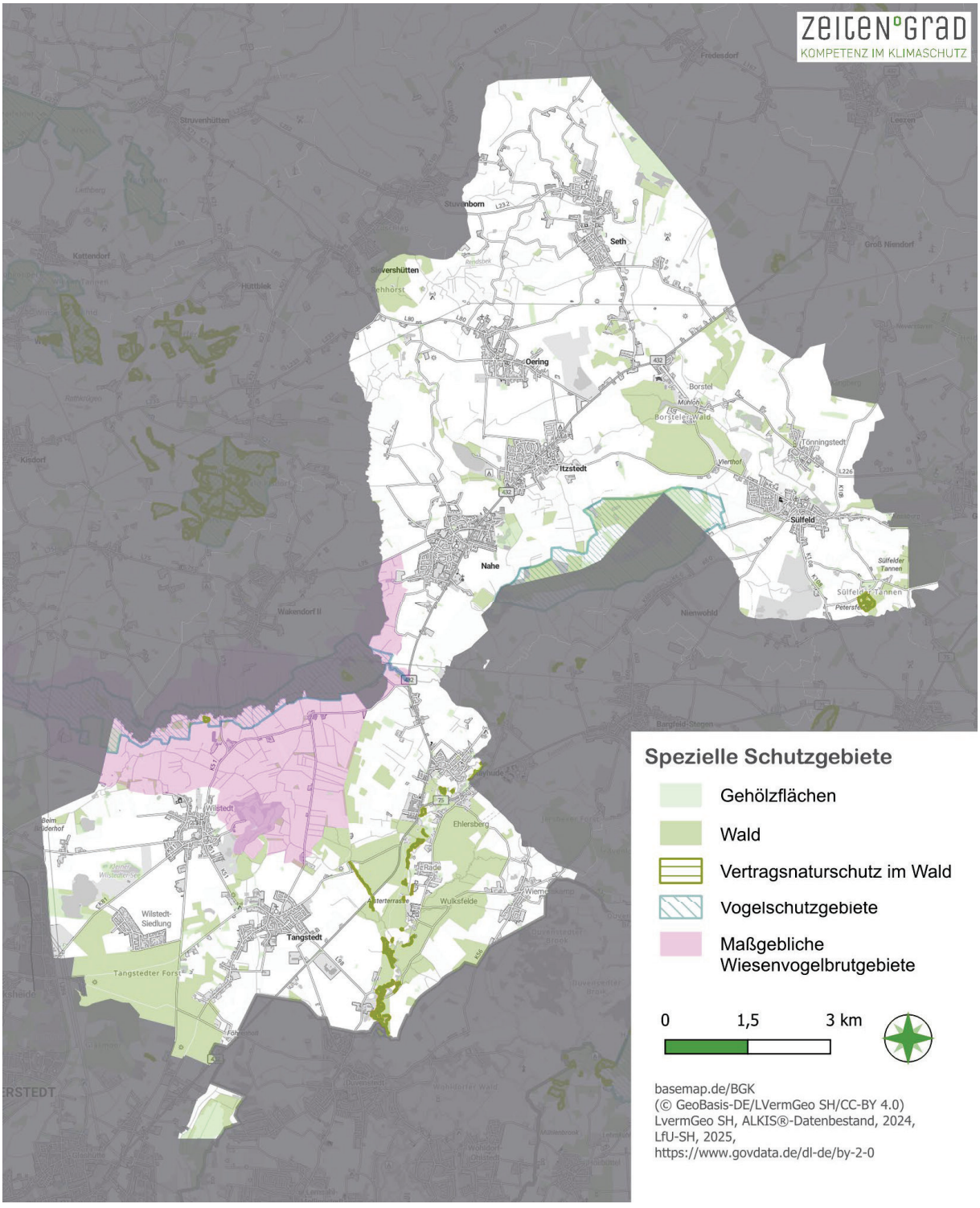


Abbildung 5: Darstellung von Schutzgebieten im Amt Itzstedt - Teil I (Quelle: LVermGeo SH)

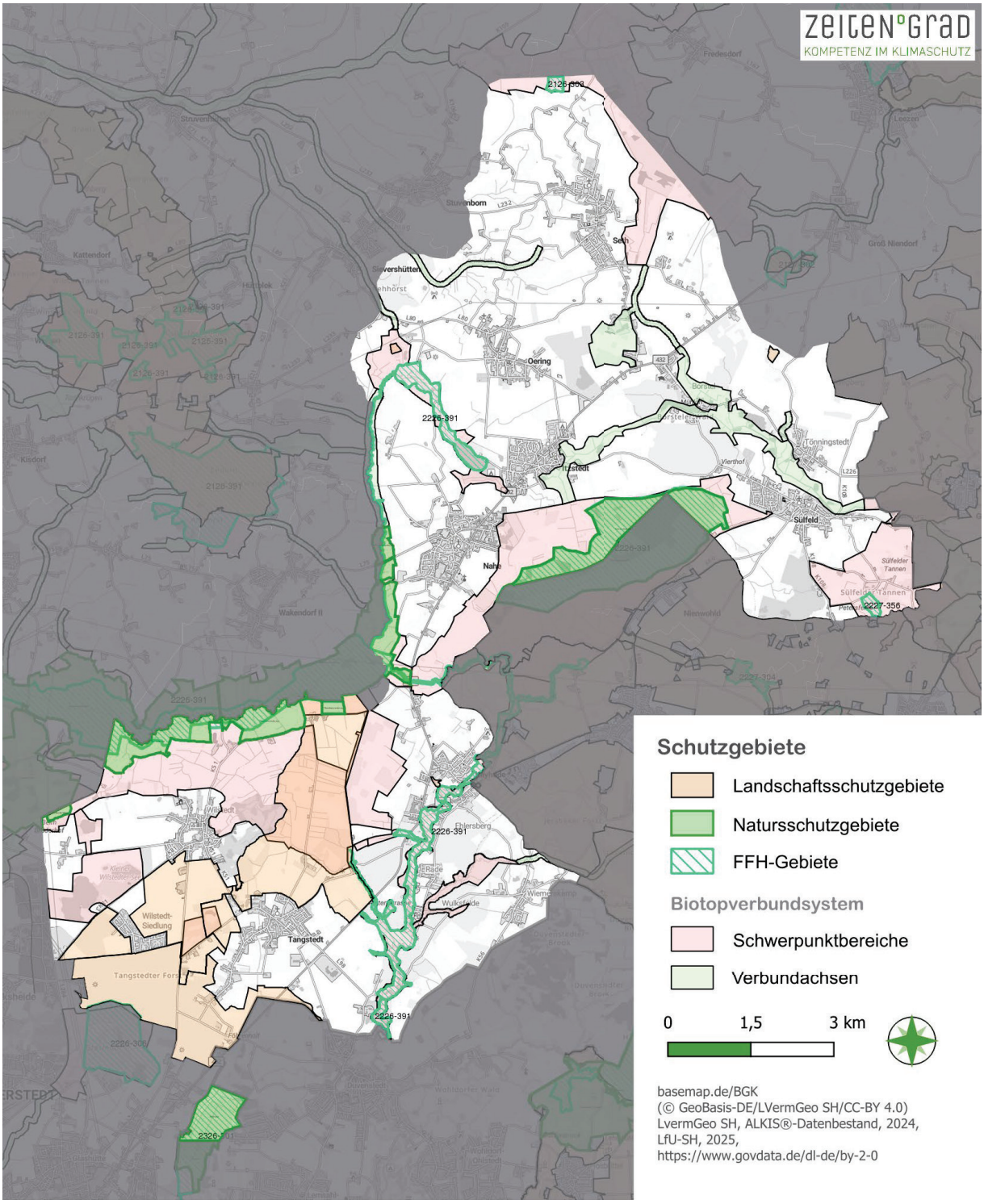


Abbildung 6: Darstellung von Schutzgebieten im Amt Itzstedt - Teil II (Quelle: LVermGeo SH)

Das Nienwohlder Moor (in den Gemeinden Itzstedt und Sülfeld) und die Oberalsterniederung, die sich östlich an die Gemeinden Nahe, Kayhude und Tangstedt schmiegt, sind ausgewiesene Naturschutzgebiete (grasgrün) und bringen ebenfalls erhebliche Einschränkungen mit sich. Während sich im gesamten Amtsgebiet sechs Grundwasserentnahmestellen befinden (dunkelblaue Quadrate), erstreckt sich über vier der nördlicheren Gemeinden (Itzstedt, Nahe, Oering, Sülfeld) ein Trinkwassergewinnungsgebiet (dunkelblau) mit entsprechenden Einschränkungen zur Nutzung von Geothermie (vgl. Abbildung 7).

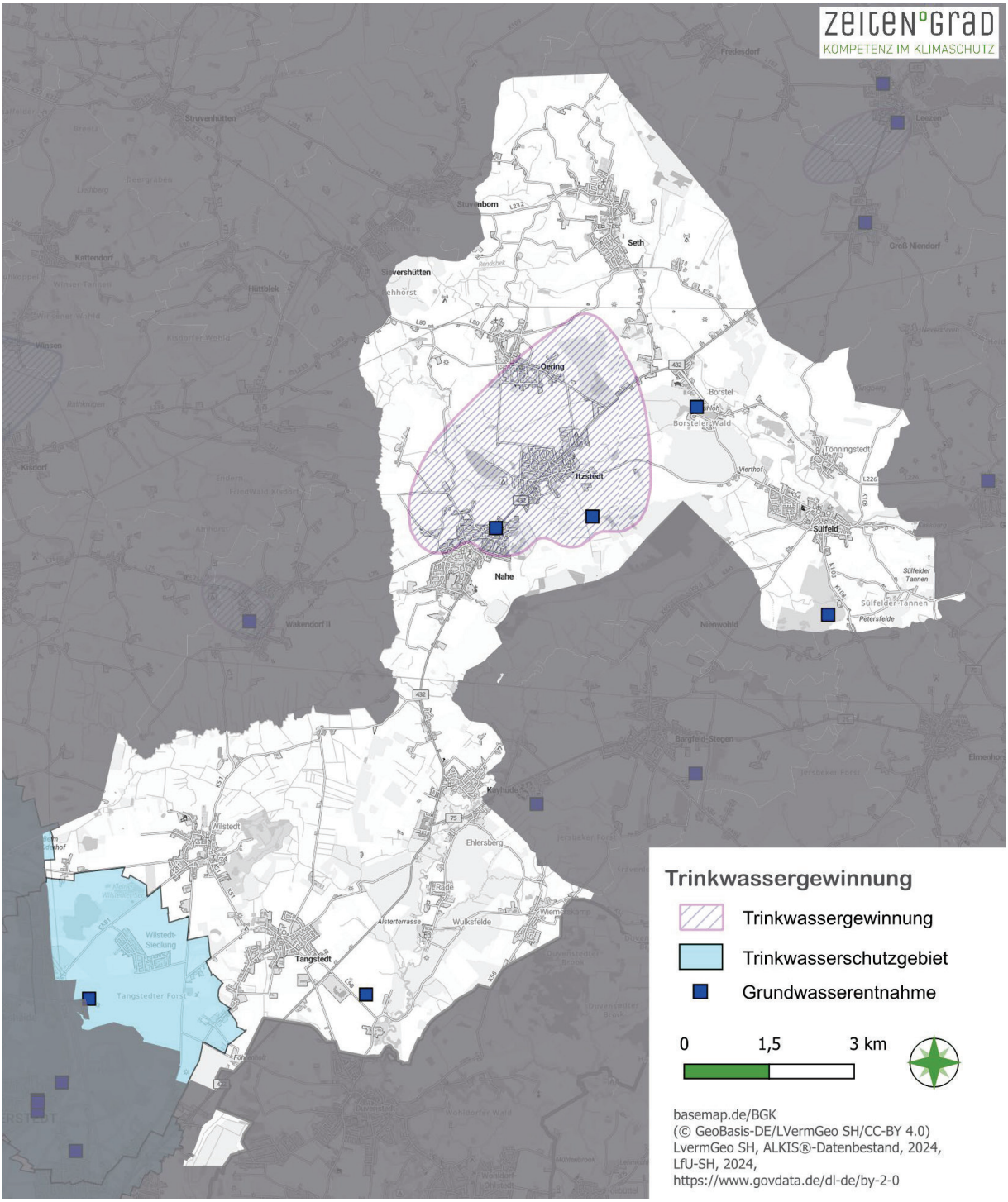


Abbildung 7: Darstellung wasserrechtlicher Einschränkungen im Amt Itzstedt (Quelle: LVermGeo SH)

Zu guter Letzt muss an dieser Stelle der regionale Grünzug, der gemäß Landesentwicklungsplan des Landes Schleswig-Holstein Großteile des Amtes durchzieht (vgl. Abbildung 8), als einschränkender Faktor für die Umsetzung infrastruktureller, flächenintensiver Vorhaben, wie bspw. PV-FFA, genannt werden. Regionale Grünzüge haben als integraler Bestandteil der Landesplanungsstrategie die Aufgabe, vorhandene Freiräume zu vernetzen und die Zersiedelung der Landschaft einzudämmen, indem grüne Korridore geschützt werden und samt ihren Funktionen erhalten bleiben. Regionale Grünzüge wirken sich als planungsrechtlich bedeutsames Steuerungsinstrument erheblich auf die

Planung und Zulässigkeit von PV-FFA aus, die in der Raumordnung als „nicht privilegierte gewerbliche Nutzung“ mit potenziellen Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds gelten. In Grünzügen sind PV-FFA i.d.R. nicht zulässig, was am konkreten Beispiel der Gemeinde Kayhude (vgl. Kapitel 2.2), aber auch in den anderen sechs Gemeinden, potenzielle Standortverluste mit sich bringt.

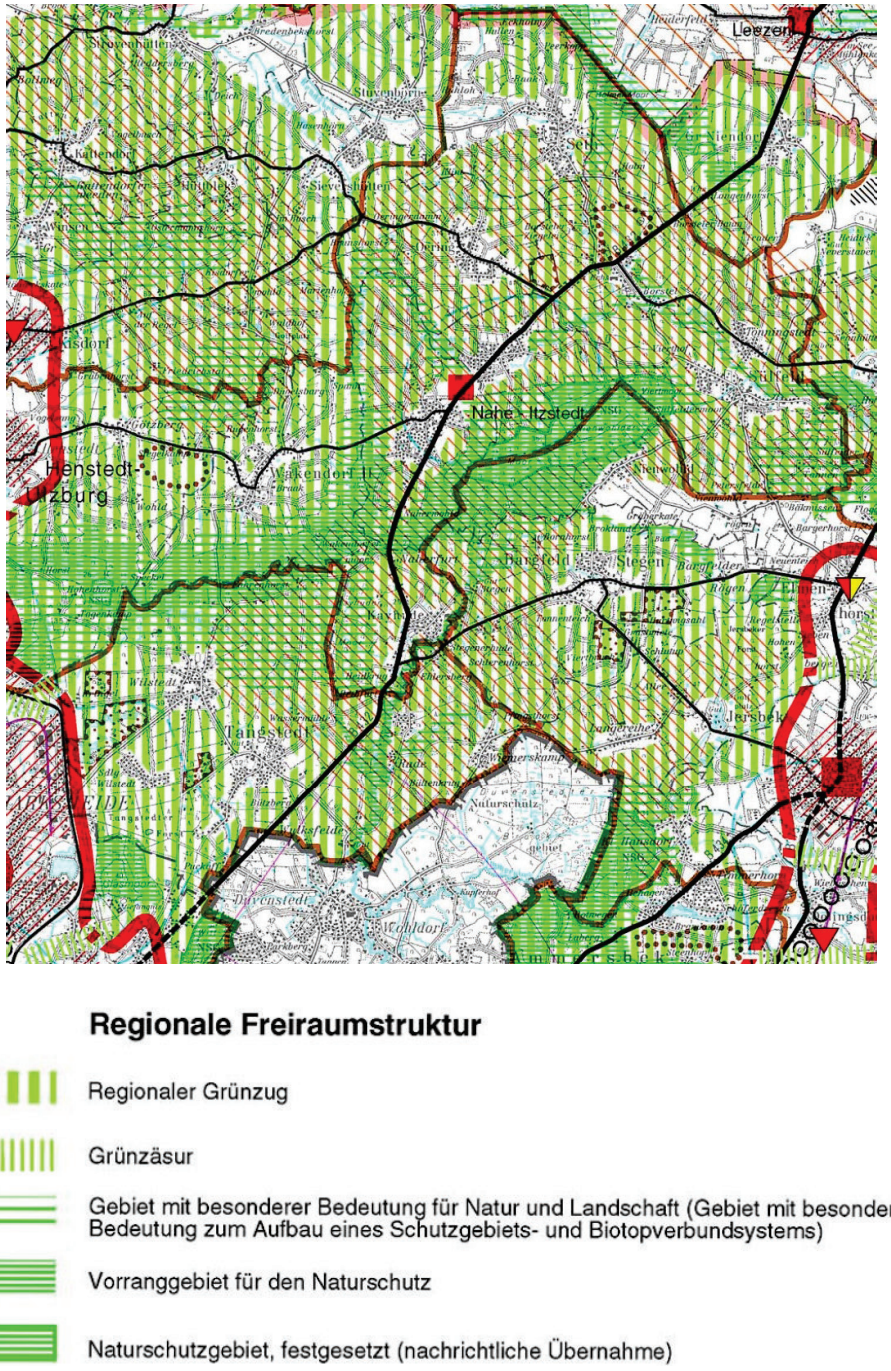


Abbildung 8: Auszug aus dem Regionalplan für den Planungsraum I in Schleswig-Holstein. In grün dargestellt ist die für die KWP relevante regionale Freiraumstruktur (Land Schleswig-Holstein 2014)

Diese und alle weiteren Limitierungen hinsichtlich der Nutzung von Flächen und dem Einsatz von EE werden jeweils in den gemeindespezifischen Kapiteln von Relevanz sein und dort im Detail bzgl. ihrer Auswirkungen auf zukünftige Wärmeversorgungsoptionen eingeordnet werden.

Ein weiterer für die KWP relevanter Datensatz geht aus der Darstellung der im Amtsgebiet vorhandenen Biomasseflächen hervor (vgl. Abbildung 9). Die hier dargestellten Flächen enthalten sämtliche für die Analyse des Biomassepotenzials auf Gemeindeebene zu berücksichtigenden Flächen, die theoretisch zur Wärmeerzeugung zur Verfügung stehen. Die hier abgebildeten Flächen werden jedoch bzgl. ihrer Nutzung massiv durch Restriktionen und/oder bereits existierenden Nutzungsformen eingeschränkt. Hierzu zählen im Amt Itzstedt u.a. große Gebiete, die als Landschaftsschutzgebiete, Kompensationsflächen, Wertgrünland, Wald und Forstgebiete, Knicklandschaft oder Dauergrünlanderhaltung definiert sind oder landwirtschaftlich genutzte Flächen, die in der Regel in privater Hand sind, was die theoretische Nutzung zur Gewinnung von Wärme weiter verkompliziert und reduziert.

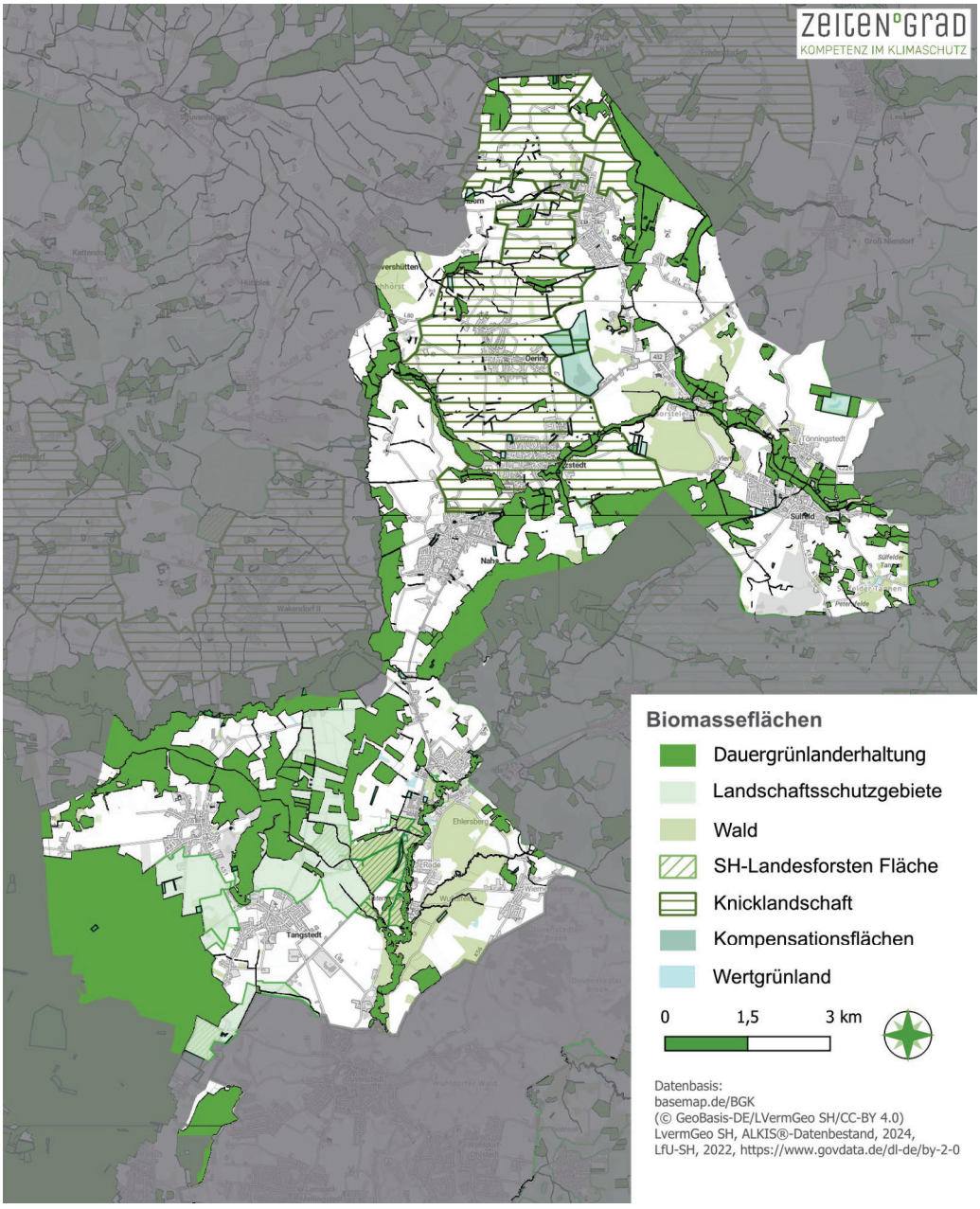


Abbildung 9: Überblick der Biomasseflächen im Amt Itzstedt (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH).

Die in Abbildung 9 identifizierten theoretischen Biomasseflächen im Projektgebiet sind somit in ihrer tatsächlichen Nutzbarkeit stark reduziert. Zur besseren Einschätzung ihrer Verfügbarkeit für Zwecke der Wärmewende wird angenommen, dass lediglich 5 % der Vegetationsfläche nutzbar sind, und somit anhand folgender Tabelle eine realistische Eingrenzung vorgenommen:

Tabelle 1: Darstellung tatsächlich verfügbarer Flächen zur Nutzung von Biomasse zu Wärmezwecken (Quelle: Herleitung aus ENEKA / LVermGeo SH).

Gemeinde	Gesamtfläche (ha)	Theoretisch verfügbare Fläche / Menge (ha, GWh)		Realistisch nutzbare Fläche / Menge (ha, GWh)	
Itzstedt	713,01	575,13,	9,82	28,76	0,48
Kayhude	525,07	439,63	7,23	21,98	0,36
Nahe	1036,77	852,55	14,28	42,63	0,70
Oering	909,39	803,69	12,53	40,18	0,66
Seth	1054,65	913,28	14,53	45,66	0,75
Sülfeld	2605,22	2200,12	35,89	110,01	1,82
Tangstedt	3985,6	3246,42	54,91	162,32	2,68
GESAMT	10829,71	9030,82	149,20	451,54	7,46

Weder die jeweiligen Werte in GWh auf Gemeindeebene noch die Gesamtmenge auf Amtsebene (7,46 GWh) würde demnach auch nur ansatzweise zur Deckung des Gesamtenergiebedarfs in Höhe von 226 GWh (vgl. Kapitel 1.4) ausreichen. Diese Einschränkung wird in den weiteren Analysen – vor allem auf Gemeindeebene – von Bedeutung sein und Berücksichtigung bei der Erarbeitung konkreter Empfehlungen finden.

Eine andere mögliche Quelle für Biomasse, die bereits hier Erwähnung findet, weil Informationen hierzu lediglich auf Kreisebene zur Verfügung stehen, ist das energetische Potenzial aus Bioabfällen. Nach Angaben der Siedlungsabfallbilanz des Landes Schleswig-Holstein fielen im Jahr 2022 im Kreis Segeberg 96 kg und im Kreis Stormarn 114 kg an Bioabfällen aus Privathaushalten und Kleingewerbe pro Einwohner*in an (Landesamt für Umwelt (LfU) 2022). Hochgerechnet auf das Amt Itzstedt entspricht dies etwa 1.900 t pro Jahr. Unter der Annahme, dass pro Tonne Bioabfall 110 m^3 Biogas gewonnen werden können (UM BW 2015) und ein Kubikmeter Biogas über einen Energiegehalt von 6,3 kWh verfügt (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2022), ergibt sich eine theoretisch verfügbare energetische Menge aus Bioabfällen von rund 1,3 GWh pro Jahr. Verglichen mit dem Gesamtenergiebedarf auf Amtsebene und in Anbetracht der Tatsache, dass Bioabfälle bereits i.d.R. in bestehenden Infrastrukturen zu Wärme- oder Kompostierungszwecken für die landwirtschaftliche Nutzung eingesetzt werden, erübrigen sich weitere Überlegungen zur Nutzbarkeit dieser potenziellen Energiequelle auf Amts- und Gemeindeebene.

1.2 Gebäudestruktur

Im Amt Itzstedt befinden sich 14.091 Gebäude, von denen gemäß der BISKO-Sektoren 50,3 % auf Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) und Sonstige entfallen. Weitere 47,5 % sind private Haushalte und lediglich 1,7 % entfallen auf Industrie bzw. 0,5 % auf kommunale Gebäude. Werden jedoch nur die wärmeversorgten Gebäude betrachtet (6.325 Gebäude), wird die Bedeutung der privaten Haushalte in der Wärmewende besonders deutlich (vgl. Abbildung 10). Während sich die Anteile der Industrie (3,3 %) und kommunalen Einrichtungen (1 %) nur geringfügig ändern, steigt der Anteil der wärmeversorgten Gebäude, die den privaten Haushalten zugerechnet werden, auf 93,9 %.

Im Umkehrschluss nimmt der Anteil des GHD-Sektor auf 1,8 % ab. Diese Unterschiede erklären sich darin, dass ein Großteil (55,1 %, 7.766 Gebäude) der Gebäude in der Kategorie GHD/Sonstige nicht wärmeversorgte Schuppen, Garagen, Hallen und Werkstätten sind.

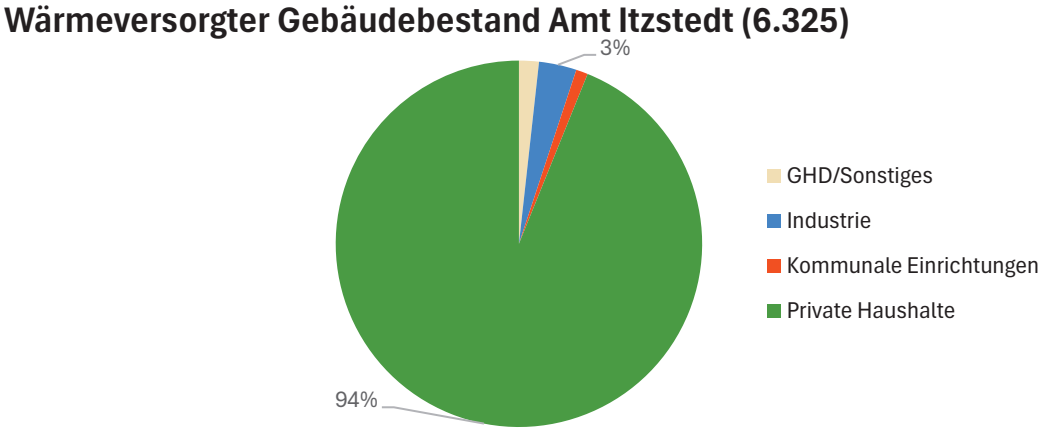


Abbildung 10: Wärmeversorgter Gebäudebestand Amt Itzstedt nach BISKO-Sektoren (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

Die Gebäudestruktur der wärmeversorgten Gebäude im Amtsgebiet zeigt eine klare Dominanz von Einfamilienhäusern (EFH) (73 %). Etwa 8 % machen Reihenhäuser, zu denen auch Doppelhaushälften zählen, aus, während der Anteil von Mehrfamilienhäusern (MFH) nur bei 1 % liegt. Sonstige Wohngebäude bilden 12 % ab, weitere 6 % werden den Nichtwohngebäuden zugerechnet. Weniger als 1 % entfällt auf gemischt genutzte Gebäude (vgl. Abbildung 11).

Hinweis:
Die Eingruppierung erfolgt entsprechend der zur Verfügung gestellten Daten, eine Kontrolle/ Korrektur der einzelnen Gebäude durch Zeiten°Grad war nicht Teil des Auftrags und wurde daher nicht durchgeführt.

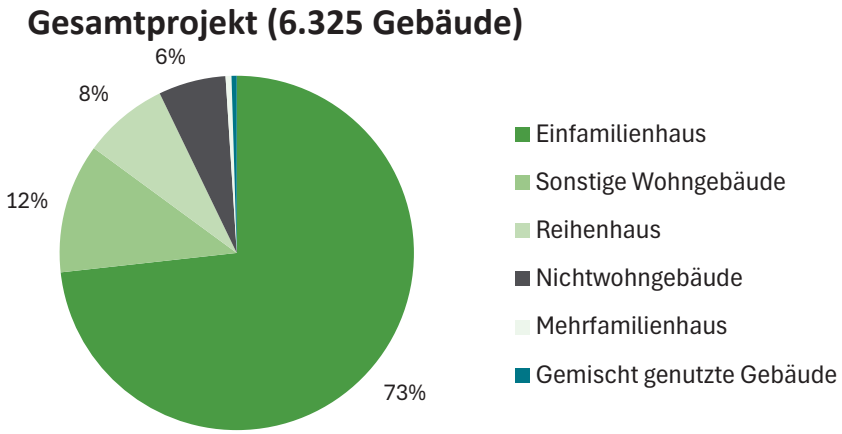


Abbildung 11: Gebäudetypologie für die wärmeversorgten Gebäude im gesamten Projektgebiet (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA)

Bei der Analyse der Baualtersklassen (vgl. Abbildung 12 und Abbildung 13) lassen sich im Amtsgebiet Phasen intensiverer Neubebauung erkennen. So zeigt sich, dass fast ein Drittel der Gebäude (27,5 %) zwischen 1970 und 1979 entstanden sind. Zwischen 1990 und 1999 steigt die Gebäudeanzahl im Amt ein weiteres Mal deutlich (17,5 %). Im Vergleich dazu sind weniger als ein Drittel (28,5 %) älter als 55 Jahre, wohingegen 17,3 % der Häuser weniger als 25 Jahre alt sind.

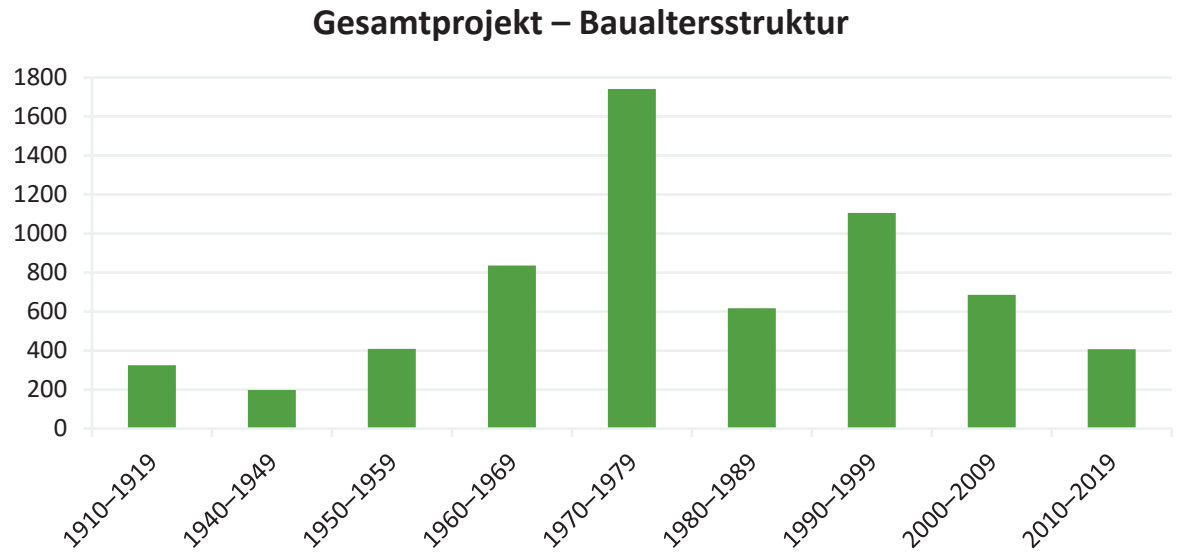


Abbildung 12: Baualtersklassen im Amtsgebiet Itzstedt (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH).

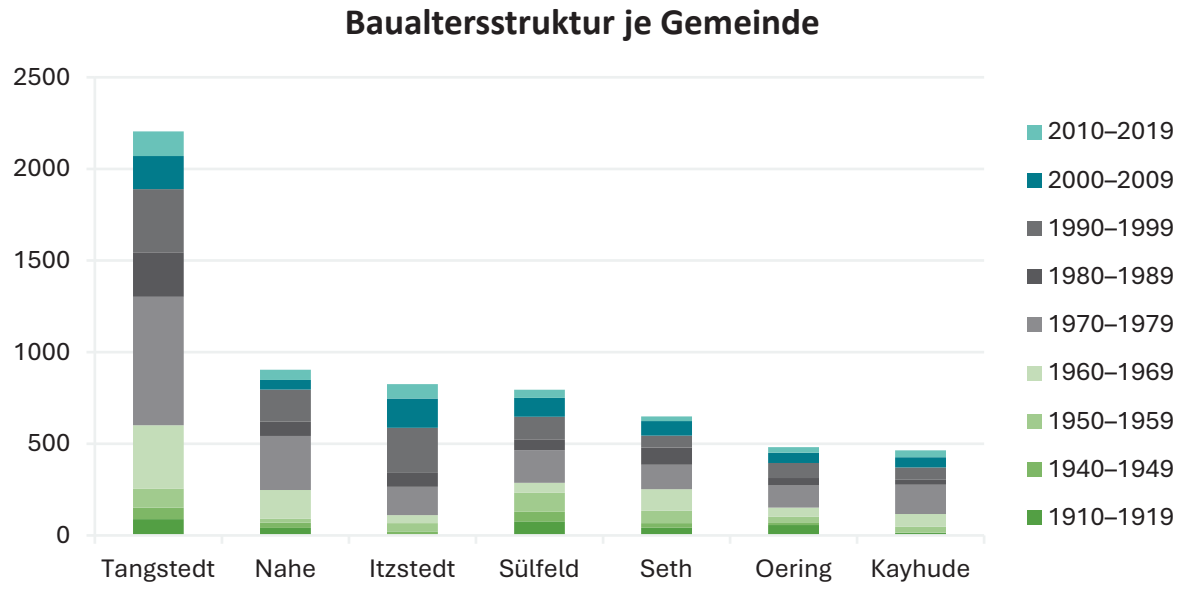


Abbildung 13: Baualtersstruktur je Gemeinde (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH).

Der Sanierungsstand der Gebäude kann aufgrund einiger fehlender Daten nicht explizit erhoben, sondern nur hergeleitet werden. Zum einen fehlen die Baujahre einiger weniger Gebäude im verwendeten Datensatz von ENEKA, weshalb diese Gebäude herausgefiltert und bei der Darstellung der Baualtersstruktur und des Sanierungsstandes nicht berücksichtigt werden. Zudem basiert der Sanierungsstand nicht auf tatsächlich erhobenen Daten zu durchgeführten Maßnahmen, sondern auf

statistischen Werten und einem angenommenen Sanierungszyklus von 40 Jahren. Demnach werden 24,0 % der wärmeversorgten Gebäude im Amt Itzstedt als unsaniert, 61,2 % als teilsaniert und 14,9 % als vollsaniert eingestuft.

Wichtig an dieser Stelle ist zu erwähnen, dass Gebäude nur dann als vollsaniert gelten, wenn die gesamte Gebäudehülle innerhalb von 40 Jahren vollständig ertüchtigt wurde. Da dies in der Regel sehr selten und wenn überhaupt im Zuge eines Eigentümer*innen- oder Generationswechsels stattfindet, ist der Anteil vollsanierter Gebäude entsprechend gering. Als teilsaniert gelten Gebäude, die seit ihrem Baujahr einzelne oder mehrere Aufwertungsmaßnahmen erhalten haben, jedoch bisher nicht vollständig durchsaniert wurden. Als unsaniert angenommen werden Gebäude, die noch ihrer ursprünglichen Baukonstellation entsprechen. Dazu gehören auch Neubauten, weshalb der Anteil unsanierter Gebäude recht hoch ist. Auch wenn ein beachtlicher Teil der Gebäude erst seit dem Jahr 2000 errichtet wurde (17,3 %) und demnach zwar als unsaniert gilt, aber energetisch nach neueren Standards errichtet wurde, kann aus der übrigen Verteilung der Baualtersklassen und des Sanierungsstandes ein großes Potenzial zur Gebäudesanierung abgeleitet werden. Dieses stellt einen großen Hebel zur Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudebestand dar und sollte durch die Umsetzung von Maßnahmen, die aus der KWP hervorgehen, gehoben werden (vgl. Kapitel 2 und 4).

1.3 Erzeugungsanlagen

Erzeugungsanlagen im Kontext der kommunalen Wärmeversorgung sind Einrichtungen, die dazu dienen, Wärmeenergie zu produzieren und bereitzustellen, um die Bedarfe beheizter Gebäude zu decken. Diese Anlagen sind zentraler Bestandteil der kommunalen Energieinfrastruktur und können unterschiedliche Technologien und Energiequellen nutzen. Zu unterscheiden sind dabei die folgenden Typen und Aspekte von Erzeugungsanlagen in der Wärmeversorgung:

1. **Kesselanlagen**: Diese verwenden fossile Brennstoffe (z.B. Erdgas, Heizöl) oder Biomasse zur Wärmeerzeugung. Kessel erhitzen Wasser, das dann als Heißwasser oder Dampf durch ein Wärmenetz transportiert wird.
2. **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**: KWK-Anlagen produzieren gleichzeitig Strom und Wärme. Sie nutzen die bei der Stromerzeugung entstehende Abwärme, um Heizwasser oder Dampf für ein Gebäude oder ein Fernwärmenetz zu erzeugen, was zu einer hohen Energieeffizienz führt.
3. **Fern- oder Nahwärmezentralen**: Oft das Herzstück der leitungsgebundener Wärmeversorgung, produzieren diese großen Anlagen Wärme in zentraler Lage und verteilen sie über isolierte Rohrleitungen an viele Verbraucher*innen.
4. **EE**: Hierzu gehören Solarthermie- und PV-Anlagen, die Sonnenenergie zur Wärme- bzw. Stromerzeugung nutzen, geothermische Anlagen (z.B. Erdwärmesonden, Flächenkollektoren), die Erdwärme extrahieren, Windkraftanlagen zur Stromproduktion und Wärmepumpen, die Umgebungswärme aus der Luft, dem Wasser oder dem Boden ziehen. Der Vollständigkeit halber werden hierzu auch Speicher gezählt, die die aus EE gewonnene Energie speichern und über einen längeren Zeitraum nutzbar machen.
5. **Abwärmenutzung**: Einige Städte und Kommunen implementieren Systeme zur Nutzung der Abwärme aus industriellen Prozessen oder aus der Abfallverwertung, um diese Wärme in ein Wärmenetz einzuspeisen, was im Amt Itzstedt jedoch nicht der Fall ist.

All diese Erzeugungsanlagen sind für die Wärmebereitstellung in urbanen wie ländlichen Räumen von entscheidender Bedeutung für die Wärmewende. Sie unterstützen und ergänzen bestehende Systeme

durch die Integration von EE sowie effizienter Technologien und tragen zur Sicherstellung einer zuverlässigen, nachhaltigen und kosteneffizienten Wärmeversorgung bei.

In diesem Kapitel wird die bestehende Struktur der Erzeugungsanlagen im gesamten Betrachtungsgebiet dargestellt. Eine genaue Analyse für die einzelnen Gemeinden erfolgt im jeweiligen Unterkapitel. Berücksichtigt werden dabei Kesselanlagen, Nah- und Fernwärmezentralen, KWK-Anlagen, Windkraft- und PV-Anlagen sowie Speicher. Für Solarthermieanlagen liegt keine Berechtigung zur Einsichtnahme vor. Anlagen zur Abwärmenutzung liegen wie erwähnt im Projektgebiet nicht vor und werden entsprechend vernachlässigt. Ziel ist es, im Rahmen der Analyse ein detailliertes Bild der gegenwärtigen Erzeugungseinheiten zu erhalten und deren Effizienz sowie Umweltverträglichkeit zu bewerten.

Bestandsaufnahme der Erzeugungsanlagen

Gemäß §10 (10) der EWKG-Novellierung vom 25. März 2025 sind die bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger*innen aufgerufen, zum Zweck der Erstellung kommunaler Wärmepläne Informationen zur Art der eingesetzten Wärmeerzeuger und Energieträger sowie deren thermische Leistung anonymisiert bereitzustellen. Im Falle der vorliegenden KWP für das Amt Itzstedt konnte diese Vorgabe erfüllt werden. Für das gesamte Amtsgebiet konnten Daten übermittelt werden. Insgesamt liegen Informationen über 6.217 Feuerstätten auf Straßenzugsebene vor, was in Anbetracht der 6.325 wärmeversorgten Gebäude eine gute Basis für weitere Analysen darstellt. Etwaige Datenlücken hinsichtlich der existierenden Erzeugungsanlagen konnten seitens Zeiten°Grad mit Hilfe einer Hochrechnung auf das gesamte Projektgebiet bzw. auf die Gesamtzahl existierender Gebäude sowie durch ergänzende statistische Daten aus der Software ENEKA geschlossen werden.

In Summe ergibt sich aus dem daraus generierten Datensatz die in Abbildung 14 gezeigte Verteilung der Versorgungsart nach Brennstoffen, die in den vorhandenen Feuerstätten zum Einsatz kommen. Zur Deckung des Energiebedarfs werden in der überwiegenden Mehrheit (95,7 %) der wärmeversorgten Gebäude im Amtsgebiet fossile Energieträger eingesetzt. So werden 66 % der Gebäude durch Erdgas versorgt, 22,4 % nutzen Heizöl und 3,8 % Fern- bzw. Nahwärme, weshalb die Verdrängung von Öl und Gas eine Priorität der vorliegenden KWP sein muss. Die stark ausbaufähigen 4,3 % EE setzen sich aus Wärmepumpen (2,6 %) sowie Scheitholz, Holzpellets, Biogas und sonstiger Biomasse mit einem Anteil von je unter 1 % zusammen. Die Kernaussage für die vorliegende KWP hieraus ist, dass die fossilen Energieträger mit großer Mehrheit überwiegen, EE, Wärmepumpen, Wärmenetze sowie Heizstrom hingegen kaum vertreten sind.

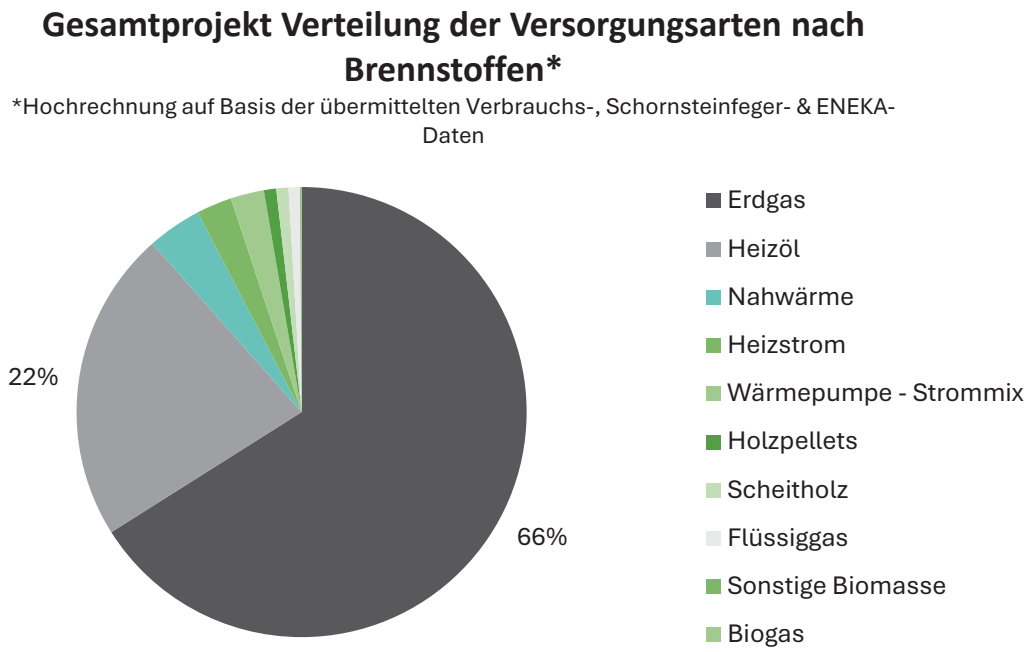


Abbildung 14: Anteilige Versorgungsarten der wärmeversorgten Gebäude im Amt Itzstedt (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten, 6.325 Gebäude) (Quelle: Zuständige Bezirksschornsteinfeger, EVU, Amt Itzstedt sowie ENEKA)

Das Amt Itzstedt verfügt darüber hinaus laut MaStR über eine Vielzahl weiterer Erzeugungsanlagen zur Erzeugung und Speicherung von Strom und Wärme (vgl. Tabelle 2). Der Großteil dieser Erzeugungsanlagen sind PV-Anlagen (1.704, Bruttoleistung: 18.703 kW), die solare Strahlungsenergie als Energieträger nutzen, und Speicher (698, Bruttoleistung: 3.766 kW) zur Speicherung des gewonnenen Stroms. Hinzu kommen 14 KWK-Anlagen mit Erdgas als Energieträger und einer Gesamtleistung von 89 kW, sowie zwei Windkraft- und vier Biogasanlagen. Letztere sind u.a. für die Wärmebereitstellung der Bestandswärmenetze in Sülfeld (Forschungszentrum Borstel) und Itzstedt (Freiwillige Feuerwehr und Amtsverwaltung sowie Wohngebiet Lindenbergredder) zuständig.

Tabelle 2: Erzeugungsanlagen im Amt Itzstedt (Quelle: MaStR, Abrufdatum: 04.07.2025).

Erzeugungseinheit	Anzahl	Energieträger	Bruttoleistung (kW)	Anteil [%]
PV-Anlage	1.704	Solare Strahlungsenergie	18.703,25	76,57
Speicher	698	unbekannt	3.766,97	15,42
KWK-Anlage	14	Erdgas	89,05	0,37
Wind	2	Wind	6	0,02
Biogasanlagen	4	Biomasse	1.861	7,62
GESAMT	**2.422**		**24.426,27**	**100**

Ein detaillierterer Blick in die insgesamt 1.704 PV-Anlagen im Amtsgebiet Itzstedt offenbart zwei wesentliche Erkenntnisse: Zum einen die Tatsache, dass bereits knapp 26 % der wärmeversorgten Gebäude im Amtsgebiet eine PV-Anlage haben. Zum anderen, dass der größere Teil dieser Anlagen mit einer Bruttoleistung zwischen 1 und 10 kW (46 %) ausgestattet ist. Plug-In-Anlagen, sogenannte „Balkonkraftwerke“, die ohne aufwendige Verkabelung und vorranging zur Eigenverbrauchsoptimierung eingesetzt werden, repräsentieren 31 % der installierten PV-Anlagen im

Amt Itzstedt. Zu guter Letzt werden beachtliche 21 % der in Betrieb befindlichen Anlagen zur Stromerzeugung und -speicherung durch größere Anlagen mit einer Leistung von über 10 kW repräsentiert (vgl. Abbildung 15).

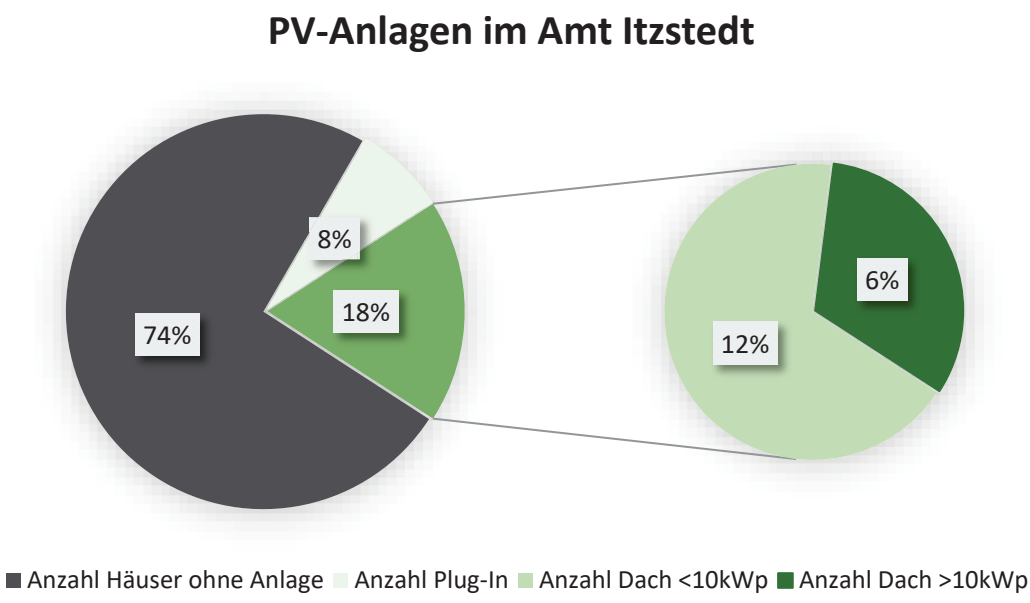


Abbildung 15: Anzahl und Größe der Stromerzeugungsanlagen (PV-Anlagen) im Verhältnis zum Gebäudebestand des gesamten Projektgebiets (Quelle: MaStR, Abrufdatum: 04.07.2025).

Eine räumliche Darstellung der Verteilung der analysierten Erzeugungsanlagen ist mit den vorliegenden Daten leider nicht möglich, da diese nicht in einem hierfür geeigneten Format übermittelt wurden und darüber hinaus die durchgeführte Hochrechnung zum Schließen von Datenlücken dies verhindert hätte.

Zudem wird an dieser Stelle auf weitere Aussagen und/oder räumliche Darstellungen zur leitungsgebundenen Wärmeversorgungsinfrastruktur (z.B. Gasnetzkarte, Trassenpläne bestehender Wärmenetze sowie dazugehörige Standorte von Heizzentralen, etc.) verzichtet, da seitens der zuständigen EVU keine hierfür geeigneten Daten übermittelt werden konnten. Somit erübrigt sich für die amtsweite Bestandsanalyse auch die Erstellung einer Darstellung der räumlichen Wärmeverteilungsstruktur. Qualitative Aussagen zur Beschreibung und Optimierung selbiger sowie räumlich aufgelöste Analysen erfolgen jedoch in den jeweiligen gemeindespezifischen Analysen.

1.4 Aktueller Wärmebedarf

Der Wärmebedarf einzelner Gebäude ist ein statistischer Wert, der basierend auf der Art der Gebäudenutzung und der Gebäudekubatur kalkuliert wird. Faktoren wie der genutzte Energieträger oder das zu Grunde liegende Versorgungssystem spielen bei der Bewertung keine Rolle.

Im Rahmen der Wärmebedarfsanalyse wird zunächst nur der Wärmebedarf (Endenergie) auf Baublockebene im Amtsgebiet erfasst und räumlich aufgelöst dargestellt (vgl. Abbildung 16). Deutlich zu erkennen sind hierbei die erhöhten Wärmebedarfe (ab 200.000 kWh/a) in den meisten Ortskernen der sieben Gemeinden, wie sie bspw. in Sülfeld, Borstel, Wilstedt Siedlung oder Tangstedt zu sehen sind. Dem gegenüber stehen sehr geringe Bedarfe (unter 50.000 kWh/a) in der restlichen Gemeindefläche aufgrund der spärlichen Bebauung und der vielen Schutzgebiete außerhalb der Ortskerne.

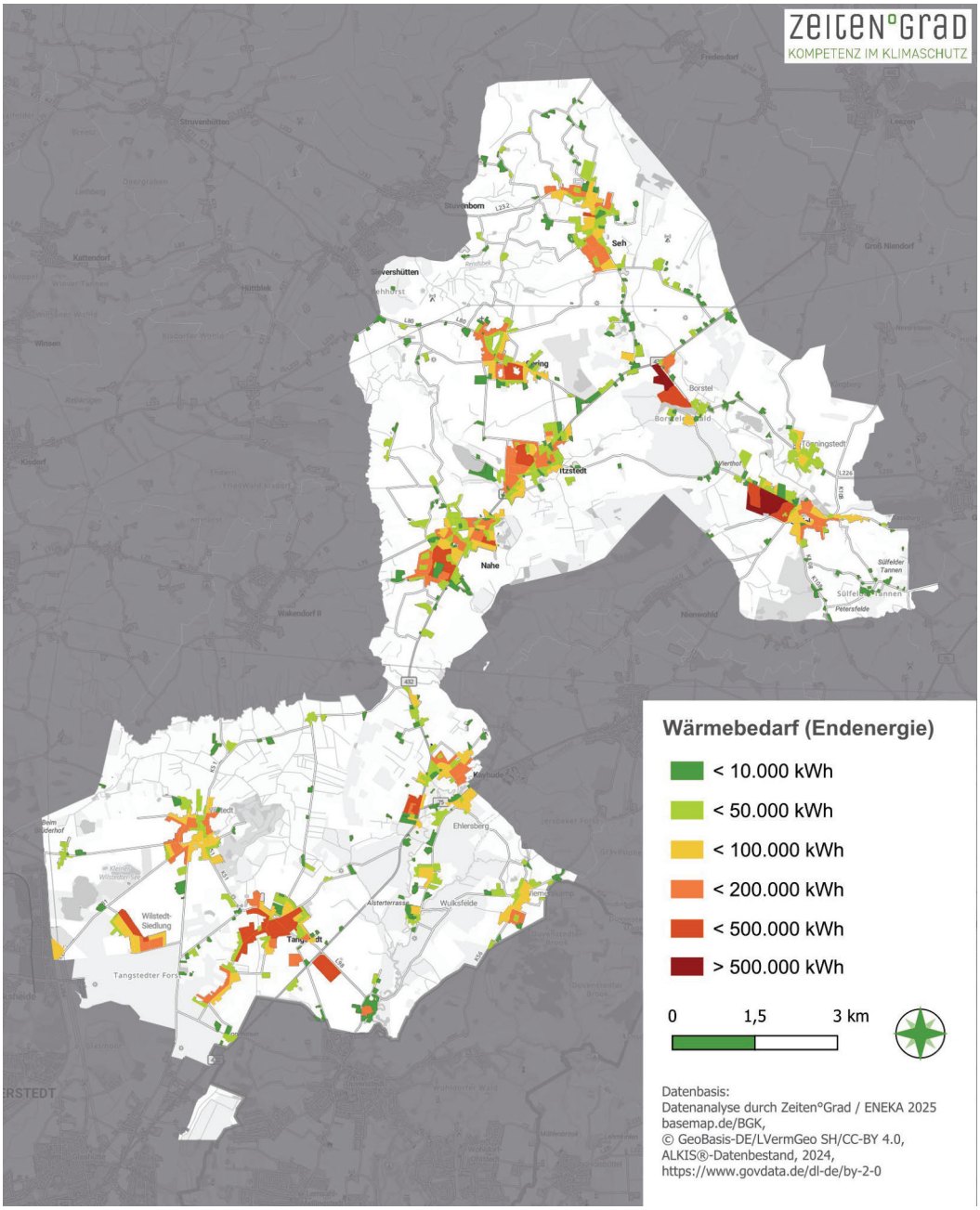


Abbildung 16: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe im gesamten Betrachtungsgebiet auf Baublockebene in kWh/a (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH)

Die Ermittlung des Wärmebedarfs ist ein erster wichtiger Indikator für Potenziale und kann – gemeinsam mit anderen Faktoren – für die Ausweisung von Prüfgebieten in Bezug auf bestimmte Formen der Wärmeversorgungsarten, beispielsweise für die zentrale Wärmeversorgung über Wärmenetze, herangezogen werden. Aus diesem Grund werden alle oben genannten Bereiche und alle anderen eng bebauten Gebiete in den sieben Gemeinden in den gemeindespezifischen Kapiteln genauer analysiert werden, z.B. hinsichtlich ihrer Wärmeliniendichte, die den jährlichen Wärmebedarf pro Meter Trassenlänge in einer Straße abbildet und erste Schlüsse für die theoretische Machbarkeit leitungsgebundener Wärmeversorgungssysteme zulässt. Die Ermittlung der Wärmeliniendichte für jede Gemeinde wird inklusive der für Wärmenetze notwendigen Hausanschlüsse sowie unter Berücksichtigung übermittelter Verbrauchsdaten durchgeführt. Erstere werden in den Analysen der

sieben Gemeinden pauschal mit einer Länge von 10 m je Gebäude berücksichtigt, um die Berechnung der Wärmeliniendichte auf einer realistischen Trassenlänge zu ermöglichen. Letztere werden überall dort, wo sie vorliegen, und wie bei der Ermittlung des Wärmeverbrauchs auf Amtsebene mit den zur Verfügung stehenden statistischen und modellierten Bedarfsdaten verschnitten. Diese Herangehensweise setzt sich somit sowohl qualitativ als auch von den Ergebnissen her deutlich von vergleichbaren, öffentlich verfügbaren Darstellungen der Wärmeliniendichte ab, die ohne Hausanschlüsse und auf Basis reiner Bedarfswerte kalkuliert werden, wie bspw. die des Landes Schleswig-Holstein (Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (LVermGeo SH 2025)).

Auf derartige detaillierte, gemeindespezifische kartografische Darstellungen wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit im amtsweiten Teil jedoch verzichtet, hochauflösende Analysen erfolgen entsprechend in den gemeindespezifischen Kapiteln.

Werden Bedarfe auf Gemeindeebene räumlich aufgelöst, lassen sich daraus auch grobe Anhaltspunkte zum Gebäudezustand ableiten. Grundsätzlich haben Gebäude, die energetisch einem höheren Standard entsprechen wie beispielsweise sanierte Gebäude oder jüngere Bebauung in Neubaugebieten, niedrigere Wärmebedarfe. Höhere Wärmebedarfe hingegen lassen zunächst keine eindeutigen Schlüsse auf das Baujahr zu, da sie auch auf einen schlechteren energetischen Zustand, enge Bebauung oder MFH zurückgeführt werden können. Da eine genaue Erhebung der energetischen Zustände und den daraus resultierenden Gebäudeeffizienzklassen im Rahmen der KWP nicht möglich ist, wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Gebäude energetisch dem deutschen Durchschnitt entsprechen (Klasse E) (Verbraucherzentrale 2023). Daher lässt sich annehmen, dass in weiten Teilen des Amtes ausgeprägte Einsparpotenziale bestehen.

Dass die Gebäudestruktur des Amtes Itzstedt vorwiegend durch private Wohngebäude geprägt ist, beeinflusst auch die Verteilung des Gesamtwärmebedarfs, der in Abbildung 17 skizziert wird: Der Gesamtenergiebedarf (Endenergie Wärme und Strom) des Amtes beläuft sich auf 249,1 GWh, von denen 226 GWh allein auf die Wärmeversorgung entfallen. Der Wärmebedarf privater Haushalte liegt bei 198,4 GWh (87,8 %), die Bedarfe der Industrie liegen bei 12,7 GWh (5,6 %), die kommunaler Einrichtungen bei 5,9 GWh (2,6 %) und des GHD/Sonstige-Sektors bei 9 GWh (4 %). Bei 19.530 Einwohner*innen (Stand 2023) entspricht das einem durchschnittlichen Wärmebedarf von 10,16 MWh pro Kopf und Jahr.

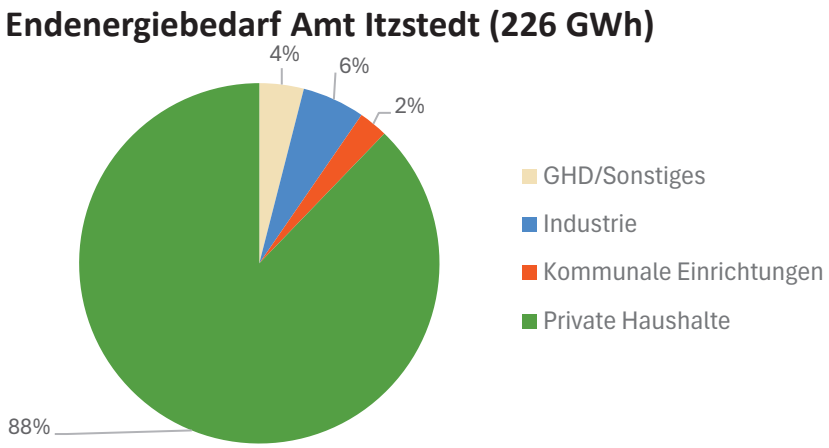


Abbildung 17: Wärmebedarf (Endenergie) nach BISKO im gesamten Betrachtungsgebiet in GWh/a (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH).

Wie bereits angedeutet, spielt der Wärmebedarf pro Trassenmeter und Jahr (kWh/m*a), die Wärmeliniendichte, eine wichtige Rolle in der KWP und darauf aufbauenden Untersuchungen. Die Bedeutung, die der Wärmeliniendichte in der Wärmeplanung zukommt, soll an dieser Stelle beleuchtet werden, auch wenn eine räumliche Darstellung der Wärmeliniendichte erst in den gemeindespezifischen Kapiteln folgt. Sie kann als ein erster wichtiger Indikator genutzt werden, der erste Schlüsse für die theoretische Machbarkeit leistungsgebundener Wärmeversorgungssysteme für die zu untersuchenden Bereiche ermöglicht. Eine hohe Wärmeliniendichte bedeutet einen hohen Wärmebedarf auf kurzer Strecke und spricht für eine theoretische Umsetzbarkeit einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung. Es sei jedoch ebenfalls erwähnt, dass viele weitere Parameter ebenfalls beeinflussen, ob ein solches Vorhaben realistisch umgesetzt werden kann. Neben einer geeigneten, potenziell verfügbaren Wärmequelle und Flächen zur Wärmegewinnung ist bspw. der Anschlusswille der Anwohner*innen ein entscheidender Faktor für oder gegen die Machbarkeit einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung. Leider gibt es keinen Grenzwert der Wärmeliniendichte, ab dem pauschal eine Empfehlung für oder gegen eine leitungsgebundene Versorgung erfolgen kann, sodass es stets Einzelfallbetrachtungen und i.d.R. weitere Studien (z.B. Modul 1 der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)) zur besseren Einschätzung und Entscheidungsfindung braucht.

1.5 Aktueller Wärmeverbrauch

Neben den theoretischen Wärmebedarfsdaten werden für Wärmepläne auch Echtdaten in Form aktueller Wärmeverbräuche erhoben. Die Berücksichtigung dieser tatsächlichen Wärmeverbräuche ist essenziell für die Erarbeitung der KWP und wurde mit großer Sorgfalt vorgenommen, da sie eine realistische Abbildung des tatsächlichen Energieverbrauchs und entsprechend genaue Analysen erlaubt. Solche Realdaten bieten Einblicke in die Effizienz vorhandener Heizsysteme, was eine präzisere Planung und Optimierung von Energieinfrastrukturen ermöglicht. Auf Basis der im Rahmen der Bestandsanalyse übermittelten Verbrauchsdaten können somit zunächst Wärmebedarfsdaten sinnvoll ergänzt, anschließend Einsparpotenziale identifiziert und darauf ausgerichtete Reduktionsmaßnahmen abgeleitet werden.

Für die wärmeversorgten Gebäude im Amt Itzstedt wurden tatsächliche Verbrauchsmengen in Höhe von 72,9 GWh übermittelt. Entsprechend der datenschutzrechtlichen Bestimmungen sind diese anonymisiert bzw. aggregiert bereitgestellt worden und werden im Folgenden auf Sektor- und in den

gemeindespezifischen Kapiteln ausschließlich auf Baublockebene und nicht gebäudescharf dargestellt. Der übermittelte Wert ist im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf deshalb so gering, da für den überwiegenden Teil der Gebäude keine tatsächlichen Verbrauchswerte übermittelt werden konnten.

Für die Gebäude, für die keine Daten übermittelt wurden, werden auf Basis der Gebäudekubatur, Zensus- und weiteren in ENEKA hinterlegten statistischen Daten Verbrauchsdaten angenommen, sodass sich ein Gesamtwärmeverbrauch dieses gemischten Datensatzes von 217 GWh für das gesamte Amt Itzstedt ergibt. Nahezu 85 % der Verbräuche im Amt sind demnach auf private Haushalte zurückzuführen. Dies entspricht einem Verbrauch von 9,42 MWh pro Einwohner*in und Jahr. Etwa 7,7 % werden im Sektor Industrie verbraucht, 5,4 % im GHD-Sektor und 4,9 % der Verbräuche entfallen auf kommunale Liegenschaften (vgl. Abbildung 18).

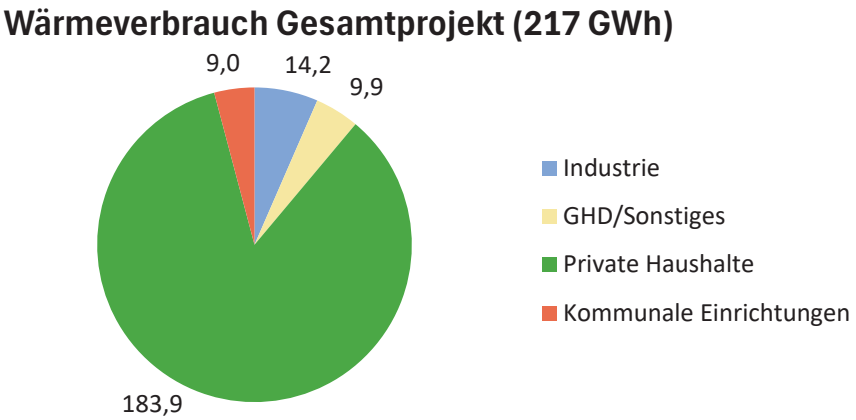


Abbildung 18: Wärmeverbrauch nach BISKO-Sektoren (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH).

Wie bereits beim Wärmebedarf zeigt sich auch hier, dass die Verbräuche fast ausschließlich durch den Einsatz fossiler Energieträger verursacht werden. Allein Erdgas und Heizöl decken 90,3 % des Energieverbrauchs für Wärme im Amtsgebiet ab. Stand heute werden lediglich 4,4 % der Wärmeenergie durch EE (Wärmepumpen, Biogas in Nahwärme, sonstige Biomasse) gedeckt (vgl. Abbildung 19).

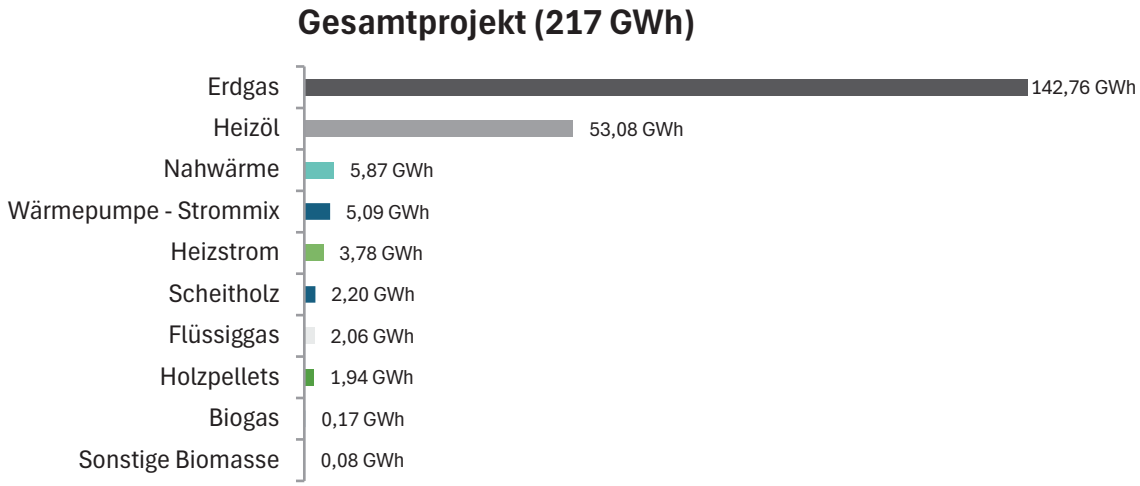


Abbildung 19: Wärmeverbrauch nach Versorgungsart (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH).

1.6 Energie- und Treibhausbilanz

Zur vollständigen Beurteilung der Ist-Situation und vor allem zur messbaren Entwicklung von Klimaschutzzielen wird aufbauend auf den Daten der aktuellen Wärmebedarfe und -verbräuche eine Energie- und THG-Bilanzierung durchgeführt. Im Amt Itzstedt wurden 2024 demnach ca. 54.000 t CO_2eq für Wärme emittiert, etwa 85 % davon von privaten Haushalten (vgl. Abbildung 20) bzw. ca. 95 % davon durch die Energieträger Erdgas (64 %) und Heizöl (31 %) (vgl. Abbildung 21). Dies entspricht in der Gesamtbilanz 2,33 t CO_2eq pro Einwohner*in an emittierten THG, womit die einwohnerspezifischen Emissionen des Amtes Itzstedt deutlich unter dem deutschen Durchschnittswert von ca. 3 t CO_2eq pro Einwohner*in und Jahr liegen.

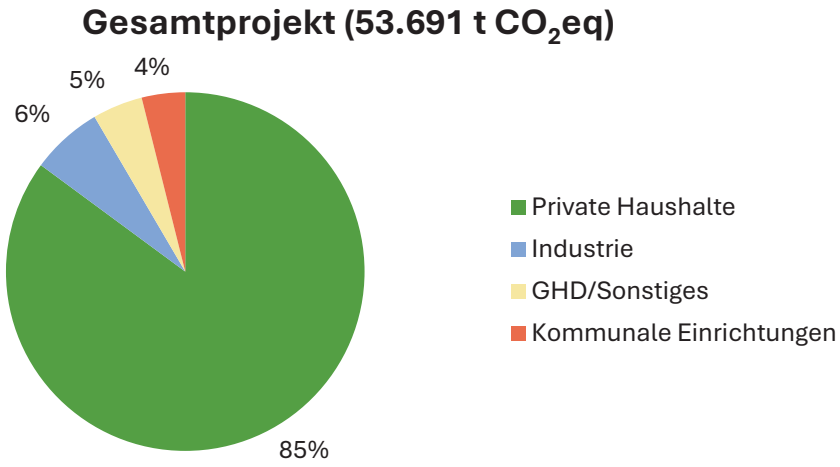


Abbildung 20: THG-Emissionen im Bereich Wärme in t CO_2eq nach BISKO-Sektoren (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH)

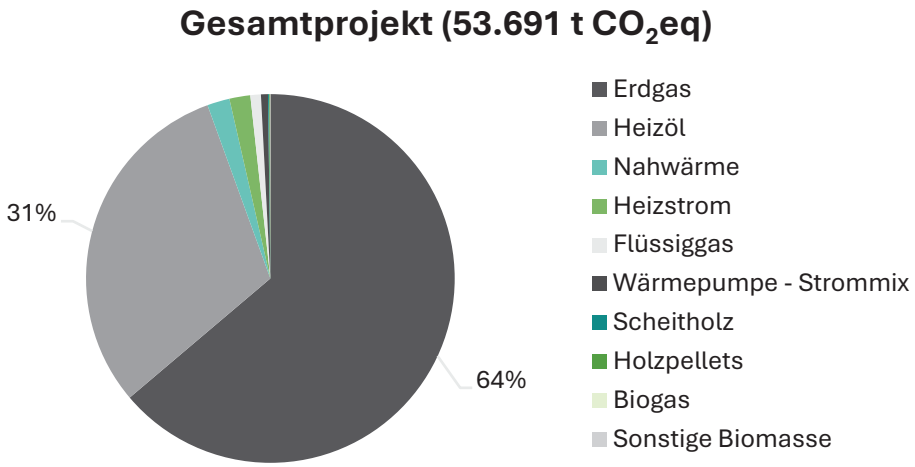


Abbildung 21: THG-Emissionen im Bereich Wärme in t CO_2eq nach Energieträgern (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH)

Die räumliche Verteilung der Emissionen in jeder Gemeinde erfolgt in den gemeindespezifischen Kapiteln und basiert auf dem territorialen Verursacherprinzip. Das bedeutet, dass die Emissionen den Baublöcken zugerechnet werden, in denen der Energieverbrauch auch tatsächlich stattfindet, unabhängig davon, wo die eigentlichen Emittenten, etwa Kraftwerke, tatsächlich verortet sind.

1.7 Zielszenarien und Entwicklungspfade bis zum Jahr 2040 mit Zwischenzielen für die Jahre 2030 und 2035

Die im folgenden abgebildeten Zielszenarien ergeben sich aus der Summe der durchgeführten Bestands- und Potenzialanalyse und daraus abgeleiteten Annahmen. Der Übersicht halber werden in diesem Kapitel zunächst nur die Ergebnisse der Szenarien auf Amtsebene präsentiert. Die Ergebnisse der sieben Gemeinden werden in den gemeindespezifischen Kapiteln vorgestellt. Annahmen und kritische Punkte zur Erreichung der Szenarien werden hier für alle Gemeinden aufgeführt, da diese gemeindeübergreifend gelten und das amtsweite Szenario maßgeblich beeinflussen.

1.7.1 Annahmen zur Szenarienentwicklung und kritische Punkte zur Erreichung

Wie in Kapitel c) IV Methodik, projektspezifisches Vorgehen und Berichtstrukturbeschrieben, beruhen die Szenarien auf einer Vielzahl von Informationen zur Entwicklung relevanter Parameter und Annahmen darüber, wie und warum sich die Wärmeversorgung im Amt Itzstedt bis 2040 verändern wird. Diese werden in nachstehender Tabelle 3 übersichtlich vorgestellt und erläutert.

Tabelle 3: Übersicht relevanter Faktoren für die Erstellung der Szenarien im Amt Itzstedt bis zum Jahr 2040 (Quelle: Zeiten°Grad)

Faktor	Annahme	Erläuterung	Quelle / Herleitung
Bevölkerungs-entwicklung & Demographie	Gleich-bleibender Wärmebedarf aufgrund sich gegenseitig aufhebender Effekte	Kreis Segeberg (Amt Itzstedt): Zunahme kleiner Haushalte und älterer Personengruppen, Abnahme größerer Haushalte und jüngerer Personengruppen, negative relative Bevölkerungsentwicklung insgesamt bis 2030 (-3 %) Kreis Stormarn (Gemeinde Tangstedt): Zunahme kleiner und großer Haushalte sowie jüngerer und älterer Personengruppen, positive relative Bevölkerungsentwicklung insgesamt bis 2030 (+7 %)	Kleinräumige Bevölkerungsprognose der Kreise Segeberg und Stormarn (Kleinräumige Bevölkerungs- und Haushaltsprognose 2018; 2017)
Bauliche Entwicklung	Zunahme des Wärme-bedarfs um 5 %	In fast allen Gemeinden ist von zusätzlicher Bebauung im Laufe des Betrachtungszeitraums auszugehen. Aufgrund existierender bauphysikalischer Vorschriften aus dem GEG sowie etwaiger gemeindespezifischer Vorgaben (vgl. Maßnahme M2) wird erwartet, dass die daraus resultierende Zunahme des Wärmebedarfs sich in Grenzen hält.	Ortsentwicklungs-konzepte (OEK) der Gemeinden sowie seitens des Auftraggebers bereitgestellte Verfahrensübersicht zu Flächennutzungs-plänen (FNP) und B-Plänen
Energieeffizienz-maßnahmen, Verhaltens-änderungen,	Reduktion des Wärme-bedarfs um 5 %	Es wird grundsätzlich von einer Fortschreibung und nicht von einer Abschaffung existierender politischer Instrumente (z.B. Förderungen) sowie aus finanziellen	Gültige Gesetzgebung (GEG, EnEV, EWKG, WPG) sowie Erfahrungswerte

politischer Rahmen		und moralischen Gründen von einem zunehmend klimafreundlichen Heizverhalten ausgegangen. Der technologische Fortschritt wird ebenfalls weiterhin stattfinden, wodurch die Effizienz von bspw. Erzeugeranlagen stetig verbessert wird.	
Einsparung durch Sanierung & Veränderung der Sanierungs-quote	Einsparung bei Vollsanierung = 60 %, Einsparung bei Teilsanierung = 30 %, Anstieg der Sanierungs-quote von 1,0 % in 2026 auf 1,9 % in 2038	Durch die koordinierte Umsetzung von Maßnahmen vor Ort durch das Amt bzw. die Gemeinde wird davon ausgegangen, dass sich die Sanierungsquote wie beschrieben erhöht. Hieraus hervorgehende Teil- und Vollsanierungen werden in der Simulation der Szenarien durch zufällige Auswahl von Gebäuden berücksichtigt. Häuser, die bereits mit einer Wärmepumpe versorgt werden, sind hiervon ausgeschlossen.	Erfahrungswerte; BuVEG, 2024; dena, 2021
Energieträger-verteilung	Festlegung von realistischen Zielenergie-trägern je Gemeinde: mehr EE, weniger fossil	Für jede Gemeinde werden auf Basis der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse realistische Zielenergieträger festgelegt, deren Verteilung in der Simulation der Szenarien durch zufällige Zuweisung berücksichtigt wird.	Bestands- und Potenzialanalyse, Erfahrungswerte
Abschaltung der Gasnetze	Abschaltung aller Gasnetze in 2040	Aufgrund gesetzlicher Vorgaben zur Verdrängung fossiler Energieträger aus bestehenden Versorgungsinfrastrukturen wird davon ausgegangen, dass alle existierenden Gasnetze in 2040 abgeschaltet werden.	Gesetzliche Vorgaben (vor allem GEG, WPG)
Emissions-faktoren	Gleich-bleibende Emissions-faktoren bis auf Fern-/Nahwärme und Strommix	Es wird davon ausgegangen, dass die existierenden Emissionsfaktoren fossiler Energieträger und EE gleichbleibend sind. Lediglich die Emissionsfaktoren von Fern-/Nahwärme sowie vom Strommix verbessern sich bis 2040 aufgrund des steigenden Anteils von Strom aus EE	Offizielle Stellen wie z.B. Umweltbundesamt (UBA), Erfahrungswerte
Umsetzungs-zeitraum von Maßnahmen	Umsetzung von Maßnahmen im Amt Itzstedt von 2026 bis 2032	Es wird davon ausgegangen, dass auf Basis des Vorschlags zur zeitlichen Umsetzung der KWP zwischen 2026 und 2032 ein Großteil der Maßnahmen umgesetzt und somit	Maßnahmenkatalog

		Veränderungen angestoßen werden.	
Klimatische Veränderungen	Reduktion des Wärme-bedarfs um 15 % je 1 ° C Temperatur-anstieg	Aufgrund des fortschreitenden Klimawandels wird davon ausgegangen, dass der Wärmebedarf sich bis 2040 entsprechend verringert.	Studie Schweiz (Berger und Worlitschek 2019)
Biomasse-einsatz	Biomasse-anteil ≤5 %	Da Biomasse lokal nur sehr begrenzt zur Verfügung steht, wird der Anteil dieses Energieträgers in den Szenarien aus Gründen der Ressourcenschonung und Effizienz auf ein vertretbares Minimum beschränkt.	DA Nord, gesetzliche Vorgaben (WPG)

Die Summe der gelisteten, für die Szenarien berücksichtigten Faktoren haben zum Ergebnis, dass sich die Wärmeversorgung im Amt Itzstedt bei Zutreffen der zugrunde gelegten Annahmen bis zum Zieljahr 2040 grundlegend verändern wird, wie folgendes Kapitel zeigt.

1.7.2 Ergebnisse der amtszweiten Szenarien

Zunächst zeigt Abbildung 22 eindrucksvoll, wie sich die Wärmeversorgungsarten und Energieträgerverteilung rapide fort von den bisher dominanten fossilen Energieträgern Erdgas und Heizöl hin zu Nahwärme, Biomasse und vor allem Wärmepumpen bewegt. Der Erdgasanteil bspw. sinkt von über 60 % auf 0 %, während der Wärmepumpenanteil von weniger als 5 % auf über 55 % ansteigt. Durch den zu erwartenden Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung in Teilen des Untersuchungsgebiets steigt auch der Nahwärmeanteil von bisher unter 5 % auf über 20 %.

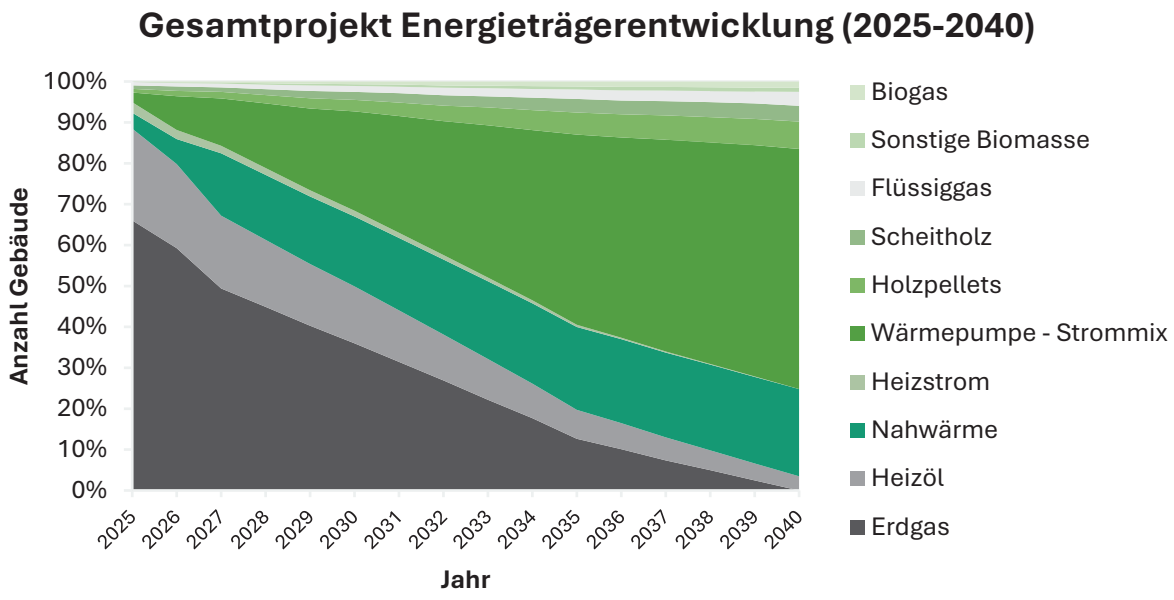


Abbildung 22: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger im Amt Itzstedt bis zum Zieljahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: Zuständige Bezirksschornsteinfeger, EVU, Amt Itzstedt sowie ENEKA).

Blickt man auf die zu erwartenden Änderungen im Wärmeverbrauch bzw. -bedarf, sofern keine Verbrauchsdaten vorliegen, der Gebäude im Amtsgebiet (vgl. Abbildung 23), wird deutlich, dass auf Basis der getroffenen Annahmen eine erhebliche Reduktion von ca. 45 % bis zum Zieljahr 2040 zu erwarten ist.

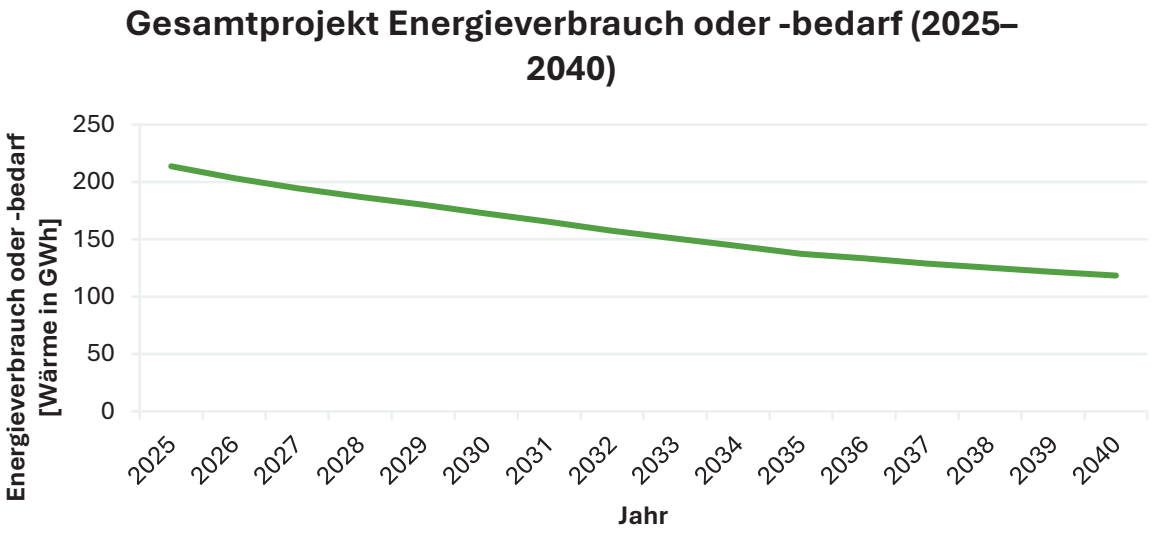


Abbildung 23: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs im Amt Itzstedt bis zum Zieljahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: u.a. ENEKA).

Abschließend beinhalten die Szenarien einen Entwicklungspfad hinsichtlich der THG-Emissionen im Amt Itzstedt (vgl. Abbildung 24). Dieser zeigt auf, dass auf Basis der getroffenen Annahmen ein deutlicher Rückgang selbiger von ca. 75 % bis zum Jahr 2040 zu erwarten ist.

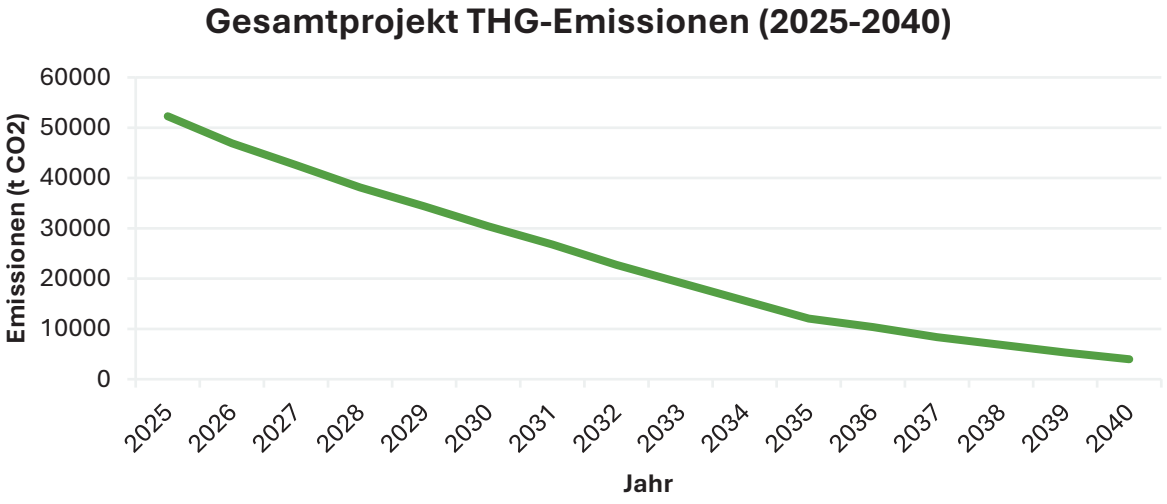


Abbildung 24: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen im Amt Itzstedt in t CO_2eq/a bis zum Jahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: u.a. ENEKA).

Aufgeteilt nach Energieträgern wird zu guter Letzt deutlich, dass sich – gemäß getroffener Annahmen und bereits gezeigter Energieträgerentwicklung (vgl. Abbildung 25) – vor allem die durch Erdgas und Heizöl verursachten THG-Emissionen bis zum Zieljahr 2040 auf ein Minimum reduzieren sollten.

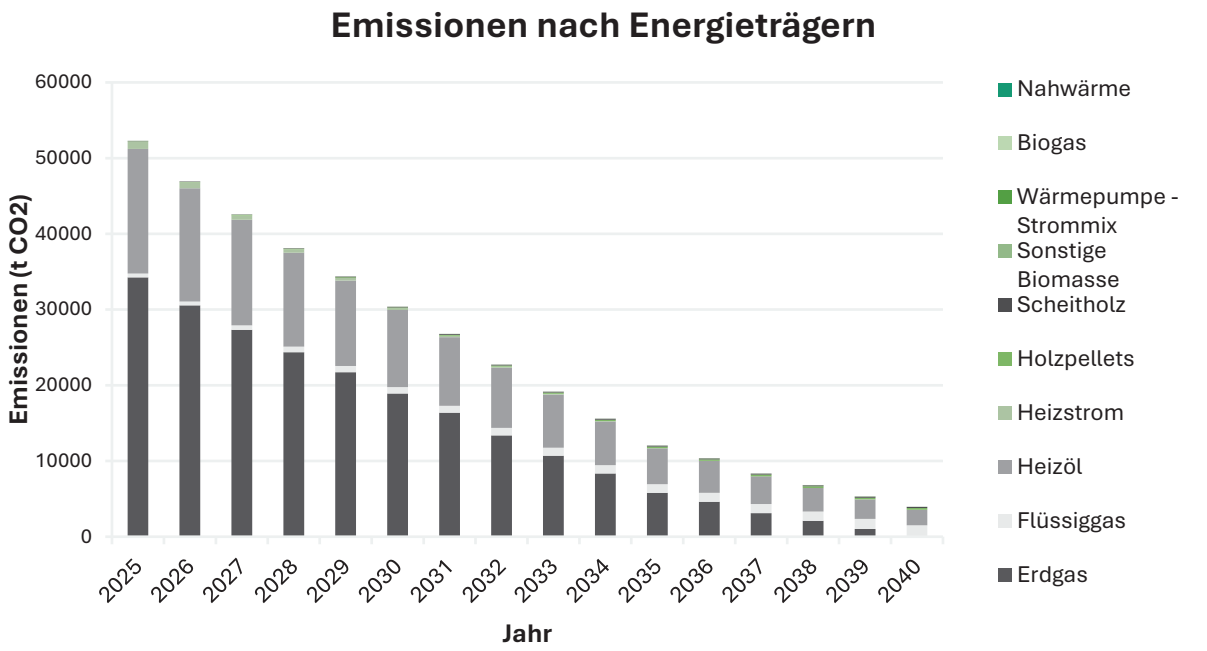


Abbildung 25: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen im Amt Itzstedt in t CO_2eq/a je Energieträger bis zum Jahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: u.a. ENEKA).

1.8 Zwischenfazit und Ausblick

Die Bestandsanalyse für das Amt Itzstedt liefert ein differenziertes Bild der Ausgangssituation für die Wärmewende auf Amtsebene. Sie ist die Basis für gemeindespezifische Ergebnisse und Empfehlungen. Folgende Kernaussagen gilt es für Letztere zu berücksichtigen:

- **Struktur und Flächen**
  Das ländlich geprägte Amtsgebiet mit rund 19.500 Einwohner*innen weist eine hohe Heterogenität in der Siedlungsstruktur auf, mit einer Mischung aus dichten Ortskernen und weitläufigen Flächen mit geringer Bebauungsdichte. Die vorhandenen Landschaftsschutz- und Wasserschutzgebiete sowie bereits für andere Zwecke genutzte Wald- und landwirtschaftliche Flächen schränken die Flächenverfügbarkeit für EE erheblich ein.

- **Gebäude und Wärmeversorgung**
  Rund drei Viertel der wärmeversorgten Gebäude sind EFH. Der Sanierungsstand ist überwiegend unzureichend, mit einem hohen Anteil unsanierter oder nur teilsanierter Gebäude, was ein erhebliches Sanierungspotenzial in allen Gemeinden bietet. Die Wärmeversorgung basiert derzeit fast vollständig auf fossilen Energieträgern (95,7 %), primär Erdgas und Heizöl. EE spielen mit ca. 4 % eine untergeordnete Rolle.

- **Biomasse und sonstige Verfügbarkeit von EE**
  Die theoretisch zur Verfügung stehenden Biomasseflächen sind aufgrund von o.g. Restriktionen praktisch stark begrenzt; selbst bei optimistischer Annahme (5 % der Flächen nutzbar) tragen Biomasse und Bioabfälle zusammen nur wenig zum Gesamtbedarf bei. PV ist im Stromsektor verbreitet, aber für die Wärmeversorgung bislang ohne relevanten Einfluss.

- **Wärmebedarf, -verbrauch und THG-Emissionen**
  Der Wärmebedarf liegt bei ca. 226 GWh, fast 88 % davon entfallen auf private Haushalte. Der

tatsächliche Verbrauch ist ähnlich hoch, die Wärmeliniendichte lässt in einigen Ortskernen eine moderate Machbarkeit für leitungsgebundene Versorgung vermuten, welche jedoch im Rahmen der gemeindespezifischen Potenzialanalyse zu überprüfen ist. Die THG-Emissionen aus der Wärmeerzeugung liegen mit 2,33 t CO_2eq pro Kopf etwas unter dem Bundesdurchschnitt und werden amtsweit von fossilen Energieträgern dominiert.

Die auf Basis der durchgeführten Analysen entwickelten Szenarien bis 2040 zeigen, dass unter Annahme konsequenter Maßnahmen (u. a. steigende Sanierungsquoten, Abschaltung der Gasnetze, Ausbau der Wärmepumpen- und Nahwärmeversorgung) eine erhebliche Reduktion sowohl des Wärmebedarfs (−45 %) als auch der THG-Emissionen (−75 %) möglich ist. Der fossile Anteil würde demnach weitgehend verschwinden, während mit Strom aus EE betriebene Wärmepumpen, klimafreundliche Nahwärme und ein kleiner Anteil Biomasse die Versorgung dominieren. Zur Umsetzung selbiger braucht es jedoch kreative Lösungen auf Gemeinde- und Gebäudeebene sowie eine Dekarbonisierung bestehender, leitungsgebundener Infrastrukturen. Insbesondere unter Einbindung der vor Ort agierenden Menschen muss im Rahmen der Umsetzung der KWP vor allem die Machbarkeit und Akzeptanz für leitungsgebundene Lösungen in den Ortskernen geprüft und gesichert werden.

2. Gemeindespezifische Ergebnisse – Bestands- und Potenzialanalyse

In diesem Kapitel werden die gemeindespezifischen Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse für die sieben zum Amt Itzstedt gehörenden Gemeinden vorgestellt. Die Darstellung erfolgt alphabetisch nach Gemeindenamen, um eine klare Orientierung zu ermöglichen.

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die von den amtsweiten Befunden abweichenden Gegebenheiten und Besonderheiten in den einzelnen Gemeinden. Aspekte, die bereits im Rahmen des Methodik-Kapitels und/oder der amtsweiten Analyse ausführlich erläutert wurden, werden hier nicht wiederholt. Für grundlegende Erläuterungen und methodische Hinweise wird daher auf die vorangegangenen Kapitel verwiesen.

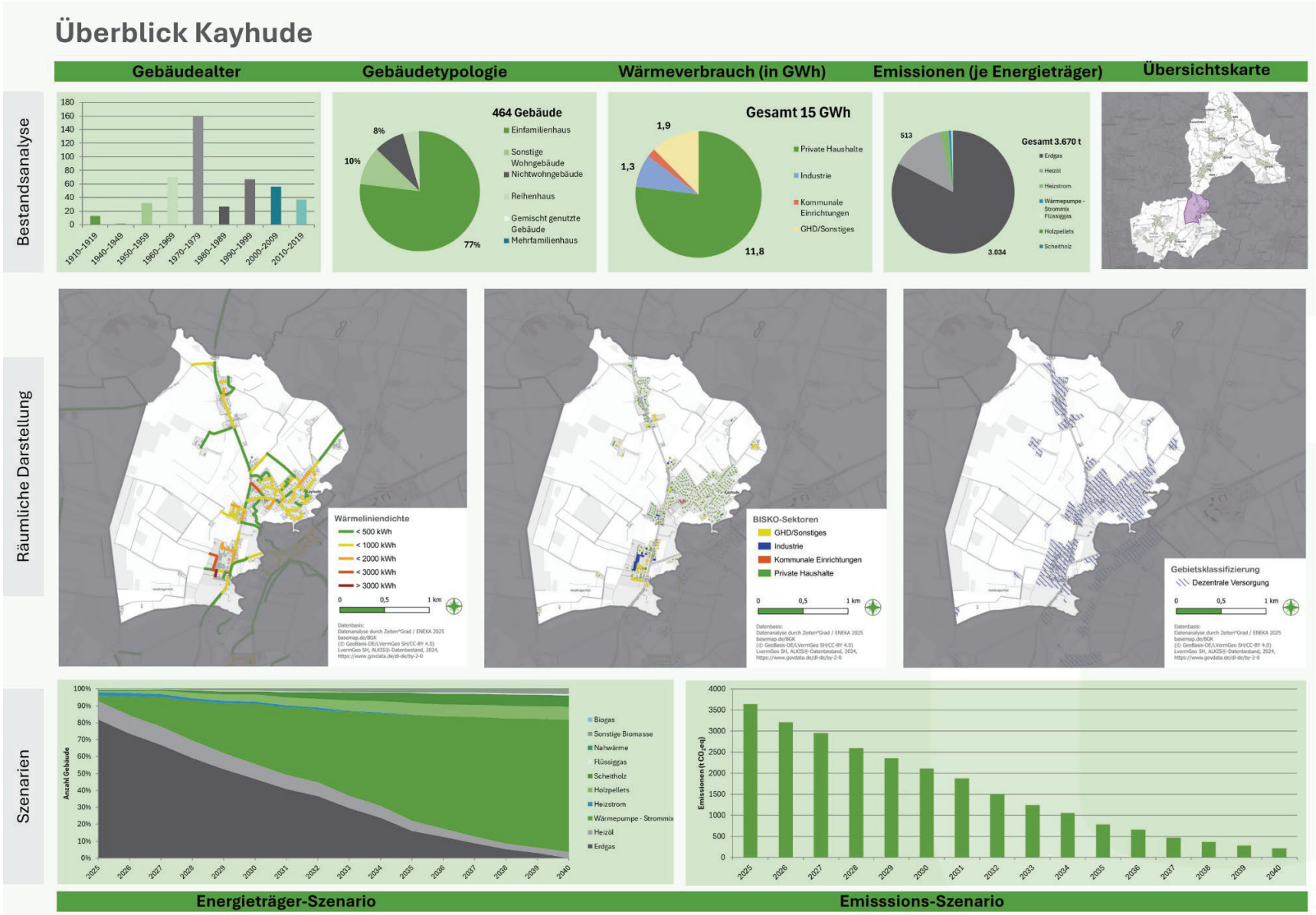
Ziel dieses Abschnitts ist es, die lokalen Unterschiede und spezifischen Potenziale in jeder Gemeinde sichtbar zu machen, die für die weitere Planung und Umsetzung von Maßnahmen in den jeweiligen Gemeinden von Bedeutung sind. So können die individuellen Herausforderungen und Chancen vor Ort besser verstanden und in der räumlichen Strategie sowie mit konkreten Empfehlungen und zielgruppengerechten Maßnahmen adressiert werden.

Jedes der folgenden Gemeindekapitel ist identisch strukturiert: Beginnend mit einem sogenannten „Dashboard“ werden die Kernergebnisse jeder Gemeinde übersichtlich dargestellt. Es folgen die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie die Entwicklungspfade der Szenarien in einem wiederkehrenden Muster. Abschließend werden für jede Gemeinde konkrete Empfehlungen zum weiteren Vorgehen mit Verweis auf die darauf aufbauende räumliche Strategie und dazugehörige Maßnahmen formuliert.

GEMEINDESPEZIFISCHE ERGEBNISSE

2.2 Gemeinde Kayhude




Überblick Kayhude
Gebäudealter
Gebäudetypologie
Wärmeverbrauch (in GWh)
Emissionen (je Energieträger)
Übersichtskarte
Bestandsanalyse
1910–1919
1940–1949
1950–1959
1960–1969
1970–1979
1980–1989
1990–1999
2000–2009
2010–2019
464 Gebäude
Einfamilienhaus
Sonstige Wohngebäude
Nichtwohngebäude
Reihenhaus
Gemischt genutzte Gebäude
Mehrfamilienhaus
8%
10%
77%
Gesamt 15 GWh
Private Haushalte
Industrie
Kommunale Einrichtungen
GHD/Sonstiges
1,9
1,3
11,8
Gesamt 3.670 t
Erdgas
Heizöl
Heizstrom
Wärmepumpe - Strommix
Flüssiggas
Holzpellets
Scheitholz
513
3.034
Räumliche Darstellung
Wärmeliniendichte
< 500 kWh
< 1000 kWh
< 2000 kWh
< 3000 kWh
> 3000 kWh
0
0,5
1 km
BISKO-Sektoren
GHD/Sonstiges
Industrie
Kommunale Einrichtungen
Private Haushalte
Gebietsklassifizierung
Dezentrale Versorgung
Szenarien
Anzahl Gebäude
Biogas
Sonstige Biomasse
Nahwärme
Flüssiggas
Scheitholz
Holzpellets
Heizstrom
Wärmepumpe - Strommix
Heizöl
Erdgas
Emissionen (t CO2-eq)
Energieträger-Szenario
Emisssions-Szenario

2.2.1 Bestandsanalyse

Untersuchungsgebiet und Gemeindestruktur

Die Gemeinde Kayhude liegt im Süden des Kreises Segeberg in Schleswig-Holstein. Das Gemeindegebiet umfasst eine Fläche von 5,3 km^2. Etwa 11,9 % des Gemeindegebiets sind besiedelt. Mit einer Fläche von 4,4 km^2 prägen Vegetationsflächen das Landschaftsbild der Gemeinde. Die eher ländlich charakterisierte Gemeinde ist die Heimat von 1.226 Einwohner*innen (Statistikamt Nord 2023b).

Gebäudestruktur

Der wärmeversorgte Gebäudebestand der Gemeinde Kayhude umfasst derzeit ca. 464 Gebäude. Diese unterteilen sich gemäß BISKO-Sektoren in private Haushalte, Industrie, kommunale Einrichtungen und GHD sowie Sonstiges. Von diesen entfallen 92 % auf private Haushalte sowie 2,8 % auf den Bereich GHD und Sonstiges. Die Bereiche Industrie und kommunale Liegenschaften machen mit 4,1 % bzw. 1,3 % nur einen sehr geringen Anteil aus (vgl. Abbildung 50).

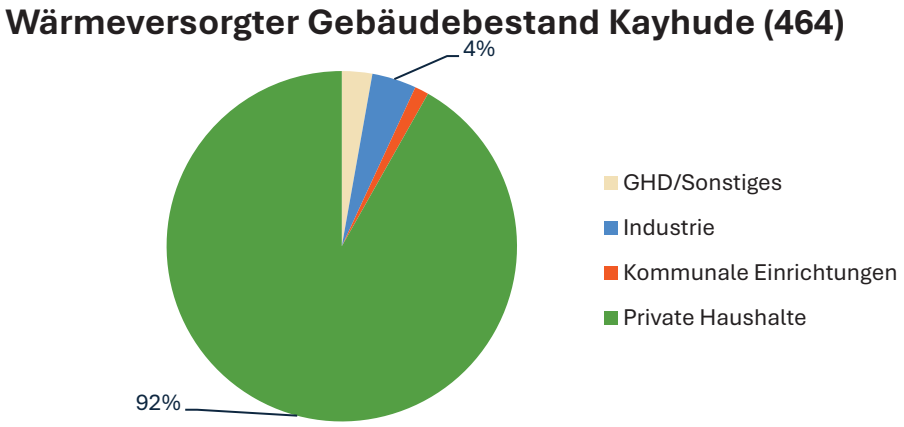


Abbildung 50: Wärmeversorgter Gebäudebestand Gemeinde Kayhude nach BISKO-Sektoren (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

Ein Blick auf die Gebäudetypologie bestätigt die hohe Anzahl von Wohngebäuden und zeigt zudem auf, dass EFH mit 77 % den größten Anteil der wärmeversorgten Gebäude in Kayhude ausmachen (vgl. Abbildung 51).

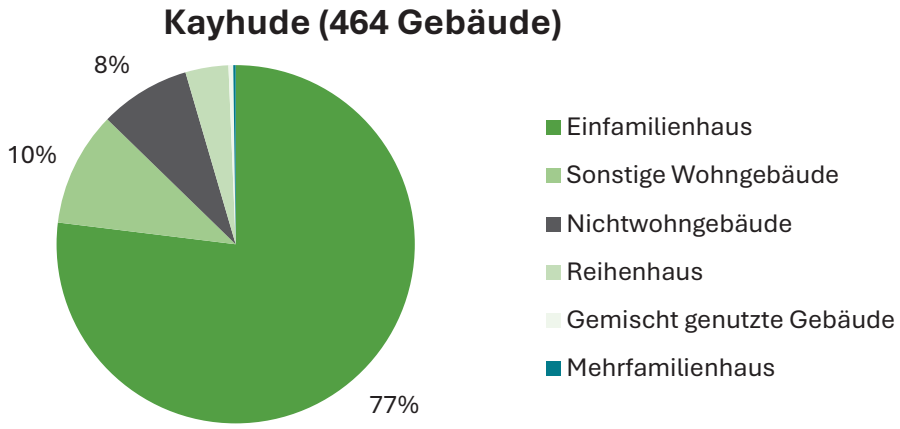


Abbildung 51: Gebäudebestand Gemeinde Kayhude nach Gebäudetypologie (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

Hinweis:
Die Eingruppierung der Gebäude erfolgt entsprechend der zur Verfügung gestellten Daten, eine Kontrolle/Korrektur der einzelnen Gebäude durch Zeiten°Grad war nicht Teil des Auftrags und wurde daher nicht durchgeführt.

Dieses Bild bestätigt sich bei der kartografischen Darstellung der Gebäudestruktur nach BISKO-Sektoren (vgl. Abbildung 52). Für Kayhude lässt sich hieraus erkennen, dass die Siedlungsbereiche gemeindeweit vorwiegend von privaten Haushaushalten geprägt sind. Lediglich im Süden des Gemeindegebiets liegen Bereiche, die vorrangig gewerblich oder industriell geprägt sind.

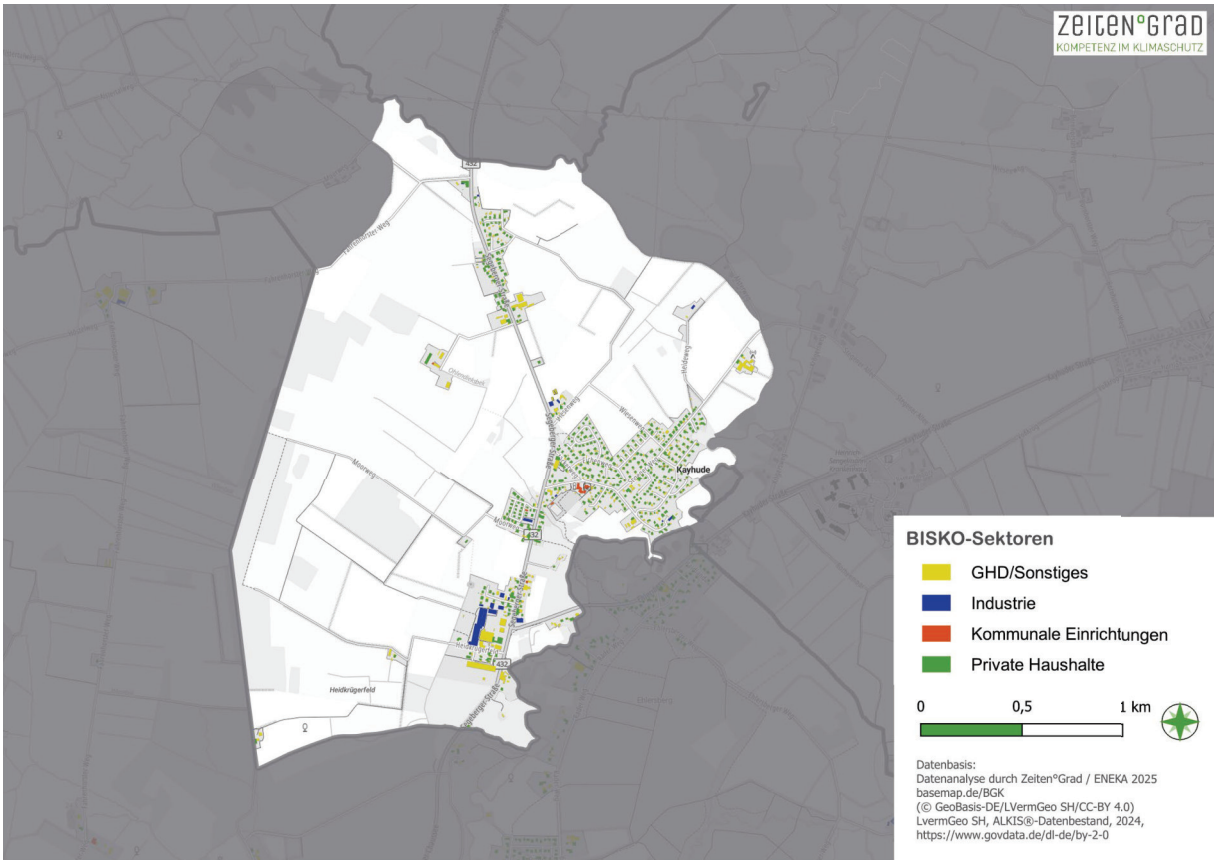


Abbildung 52: Kartografische, gebäudescharfe Darstellung der Gebäudestruktur und -verteilung in der Gemeinde Kayhude entsprechend des BISKO-Standards (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA/ LVermGeo SH basierend auf ALKIS).

Betrachtet man den Datensatz der Gebäudestruktur im Sektor GHD/Sonstiges genauer, wird deutlich, dass es sich mit einem Anteil von 96,3 % nicht wärmeversorgter Gebäude in diesem Sektor vorwiegend um unbeheizte Schuppen, Garagen, Hallen und Werkstätten handelt. Mit dieser Erkenntnis lässt sich auch der große Anteil des Sektors GHD/Sonstiges im dargestellten Gesamtgebäudebestand erklären, da private Schuppen und weitere, oben genannte Gebäude von ENEKA unter „Sonstiges“ zusammengefasst werden. Nur 3,7 % der Gebäude dieses Sektors werden tatsächlich mit Wärme versorgt, wovon 3,0 % auf gewerblich genutzte und 0,7 % auf gemischt genutzte Gebäude entfallen. Folglich entfallen 91,8 % der beheizten Gebäude auf private Haushalte.

Baualtersklassen und Sanierungsstand

In der Darstellung und Analyse der Baualtersklassen und des Sanierungsstandes werden nur wärmeversorgte Gebäude berücksichtigt, deren Baujahr bekannt ist. Das trifft auf 464 Gebäude zu. Bei der Analyse der Baualtersklassen lassen sich im Gemeindegebiet Phasen intensiverer Neubebauung erkennen. Etwa ein Drittel der wärmeversorgten Gebäude (34,5 %) wurden zwischen 1970 und 1979 erbaut. Auch in den Zeiträumen von 1960-1969 (15,1 %) und 1990-1999 (14,4 %) wurden vergleichsweise viele Gebäude errichtet (vgl. Abbildung 53).

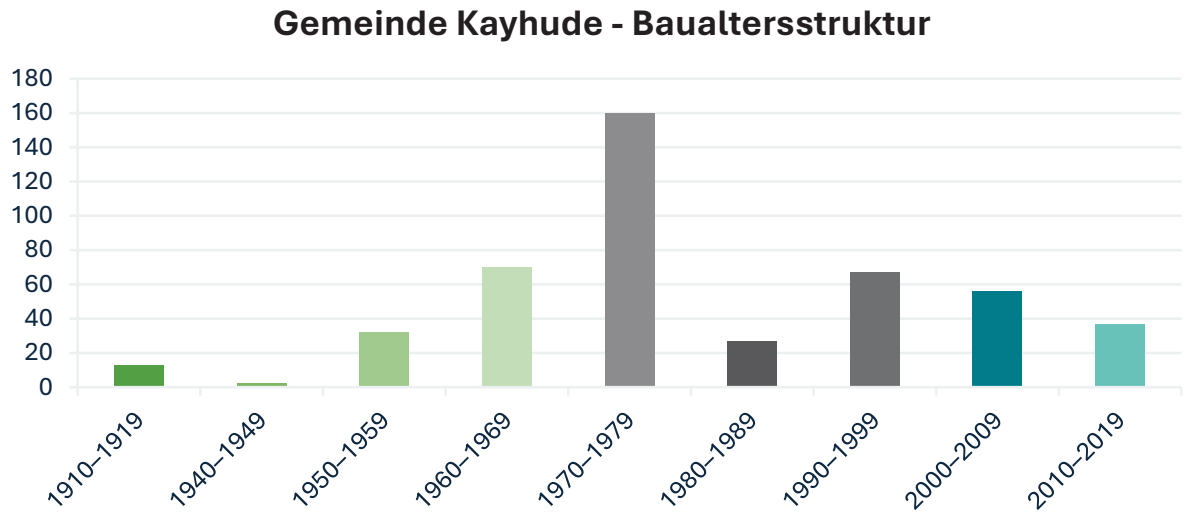


Abbildung 53: Baualtersklassen in der Gemeinde Kayhude (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH).

Gemäß der in Kapitel 1 beschriebenen Methodik zur Analyse der Baualtersstruktur und des Sanierungsstands der Gebäude werden somit 54,3 % der Gebäude als teilsaniert, 26,7 % als unsaniert und 19,0 % als vollsaniert eingestuft. Aus der Verteilung der Baualtersklassen und des Sanierungsstandes kann demnach ein großes Potenzial zur Gebäudesanierung abgeleitet werden, welches im Rahmen der Umsetzung von Maßnahmen, die aus der KWP hervorgehen, gehoben werden sollte.

Erzeugungsanlagen

Im Folgenden wird gemäß der auf Amtsebene durchgeführten Herangehensweise die bestehende Struktur der Erzeugungsanlagen in den 464 wärmeversorgten Gebäuden der Gemeinde Kayhude analysiert. In Summe ergibt sich aus diesem Vorgehen die in Abbildung 54 gezeigte Verteilung der Versorgungsanlagen nach Brennstoffen.

Dominierend ist für die Wärmeversorgung wie auf Amtsebene der Energieträger Erdgas (81,9 %). 10,8 % der Gebäude werden mit Heizöl versorgt und lediglich 3 % durch Wärmepumpen. Der Anteil von Flüssiggas und sonstiger Biomasse ist vernachlässigbar klein. Fossile Energieträger zeigen sich somit für über 90 % der Wärmeversorgung in der Gemeinde Kayhude verantwortlich, weshalb die Verdrängung von erdgas- und heizölbetriebenen Anlagen im Hauptfokus der vor Ort agierenden Akteure stehen muss.

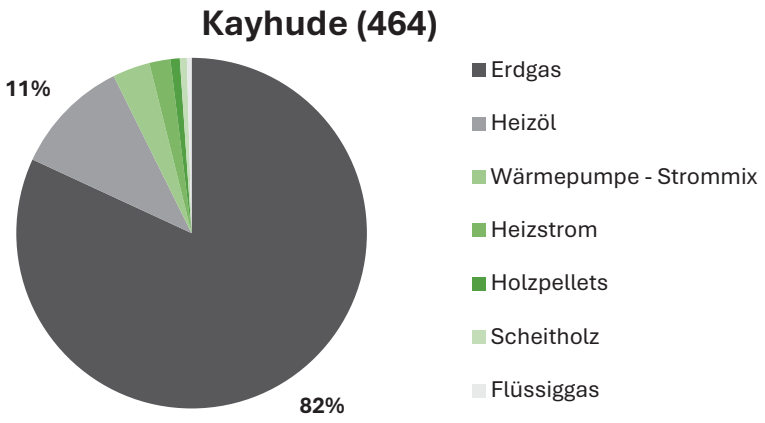


Abbildung 54: Anzahl der Feuerstätten nach Brennstoffen in der Gemeinde Kayhude (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten) (Quelle: Zuständige Bezirksschornsteinfeger, eigene Darstellung Zeiten°Grad).

Die Gemeinde Kayhude verfügt darüber hinaus laut MaStR über eine Vielzahl dezentraler Erzeugungsanlagen (vgl. Tabelle 5). Der Großteil der Erzeugungsanlagen sind PV-Anlagen (123, Bruttoleistung: 1.862,11 kW), die solare Strahlungsenergie als Energieträger nutzen, und Speicher (54, Bruttoleistung: 239,39 kW). Hinzu kommt eine kleine KWK-Anlage, die nicht weiter betrachtet wird.

Tabelle 5: Erzeugungsanlagen in der Gemeinde Kayhude (Quelle: MaStR, Abrufdatum: 04.07.2025).

Erzeugungseinheit	Anzahl	Energieträger	Bruttoleistung (kW)	Anteil [%]
PV-Anlage	123	Solare Strahlungsenergie	1.862,11	86,36
Speicher	54	unbekannt	293,39	13,61
KWK-Anlage	1	Erdgas	0,75	0,03
GESAMT	**178**		**2.156,25**	**100**

Wärmebedarf

Allgemeine Informationen zur Erfassung und Analyse der Wärmebedarfe für die vorliegende KWP finden sich in Kapitel 1. Im Folgenden werden deshalb lediglich die Ergebnisse für die Gemeinde Kayhude präsentiert.

Dass die Gebäudestruktur Kayhude vorwiegend durch private Gebäude geprägt ist, beeinflusst auch die Energiebedarfe für Wärme, die im Folgenden skizziert werden: Nur etwa 2 % bzw. 7 % des Wärmebedarfes in Höhe von 16,08 GWh im Jahr 2024 sind auf kommunale Liegenschaften und Industrie zurückzuführen. Auch der Sektor GHD/Sonstiges macht mit 10 % ebenfalls einen kleinen Anteil des Bedarfes aus. Mit 81 % bzw. etwas mehr als 13 GWh treiben vor allem die privaten Haushalte den Wärmebedarf in die Höhe. Wie im gesamten Amtsgebiet wird an dieser Stelle bereits deutlich, dass für das Gelingen der Wärmewende der Fokus auch in der Gemeinde Kayhude auf diesem Sektor liegen sollte (vgl. Abbildung 55).

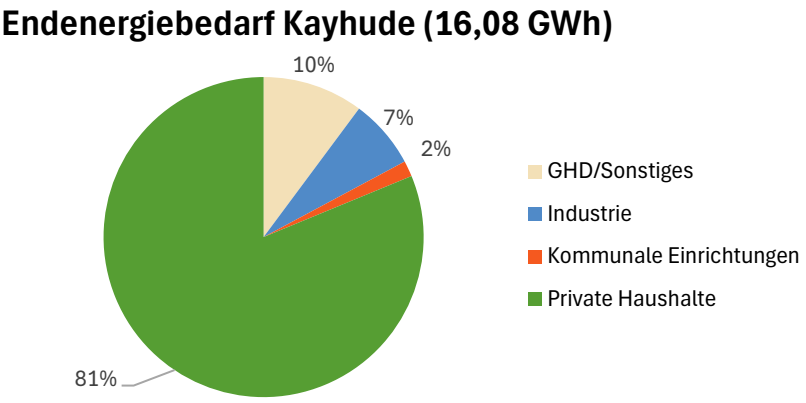


Abbildung 55: Wärmebedarf (Endenergie) nach BISKO in der Gemeinde Kayhude in Prozent (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH).

Bei 1.226 Einwohner*innen (Stand 2023) entspricht dies einem durchschnittlichen Wärmebedarf von etwa 10,7 MWh pro Einwohner*in und Jahr in der Gemeinde Kayhude. Dieser liegt somit höher als durchschnittlich auf Amtsebene (10,16 MWh).

Wird der Wärmebedarf räumlich auf Baublockebene dargestellt, fällt auf, dass der Ortskern einen höheren Wärmebedarf aufweist als das übrige Gemeindegebiet (vgl. Abbildung 56). Dies lässt sich vorwiegend auf den älteren und eng bebauten Gebäudebestand zurückführen. Besonders fällt dieser Unterschied bei der Betrachtung jüngerer Baugebiete entlang der B432 auf, wo die Wärmebedarfe vergleichsweise geringer und die dort errichteten Gebäude folglich einen energetisch besseren Standard haben dürften als die Gebäude im sonstigen Gemeindegebiet wie bspw. im Osten Kayhudes. Dies führt logischerweise zu niedrigeren Wärmebedarfen pro m² Gebäudenutzfläche.

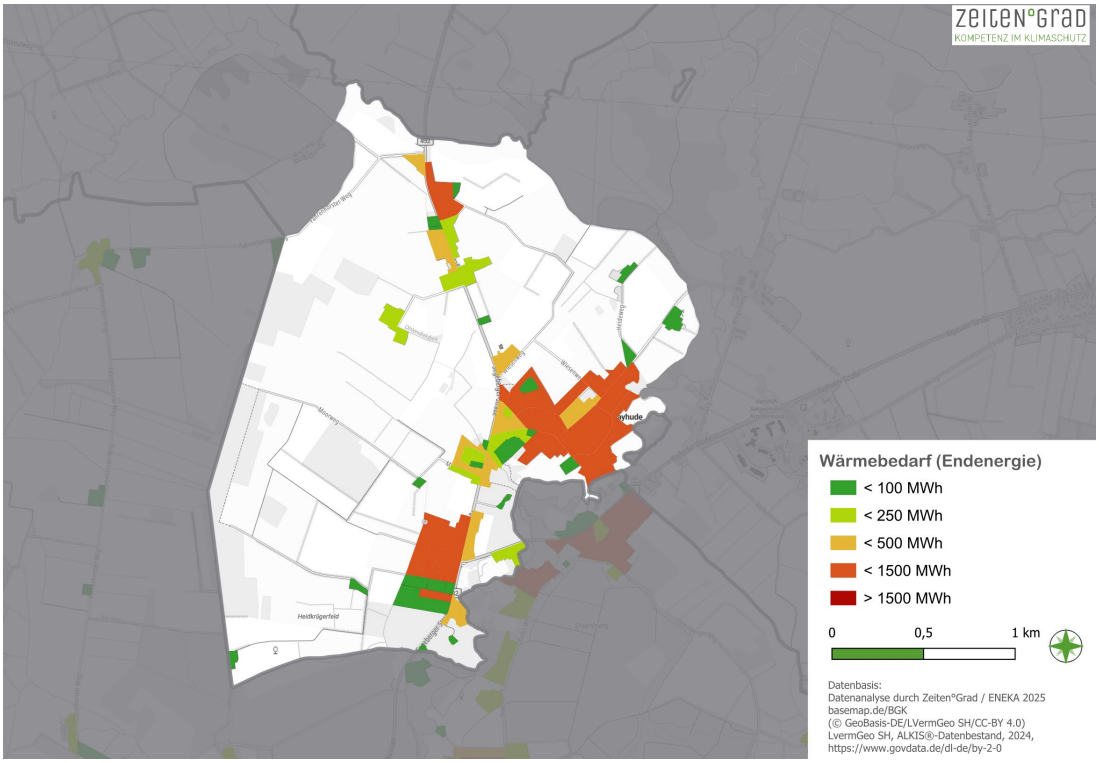


Abbildung 56: Wärmebedarf (Endenergie) in der Gemeinde Kayhude unterteilt nach Jahresbedarf je Baublock (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

Neben den bereits gezeigten Darstellungsformen des Wärmebedarfs stellt vor allem auch die Ermittlung der Wärmeliniendichte nach der in Kapitel 1 erläuterten Herangehensweise einen wichtigen Bestandteil der Wärmebedarfsanalyse dar. Diese wird in Abbildung 57 für die Gemeinde Kayhude dargestellt. Bei vielen Gebäuden in der Gemeinde Kayhude handelt es sich um EFH mit mittleren bis großen Grundstücken. Entsprechend ist die Wärmeliniendichte im Großteil des Gemeindegebiets eher gering (< 1.000 kWh/m/a). In einigen wenigen Straßen ist die Wärmeliniendichte leicht erhöht (z.B. im Bäckerweg oder im Olen Diek), aber nirgends durchgehend bzw. großflächig über 2.000 kWh/m/a.

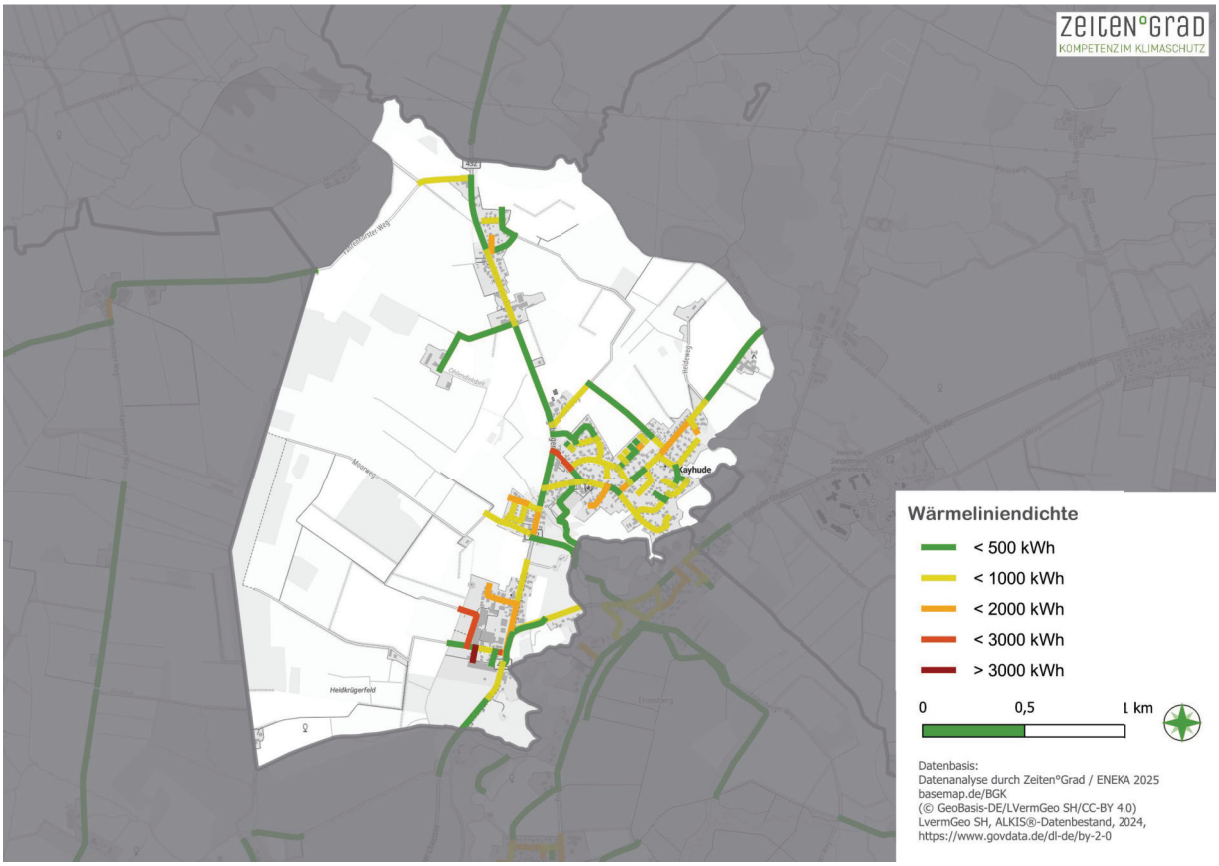


Abbildung 57: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe als Wärmeliniendichte in kWh/ma in der Gemeinde Kayhude mit Hausanschlüssen (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA/ LVermGeo SH).

Wärmeverbrauch

Zur Ermittlung des tatsächlichen Wärmeverbrauchs je Gemeinde werden die für die KWP eingeholten Verbrauchsdaten mit den vorliegenden statistischen und modellierten Bedarfsdaten verschnitten, sodass sich für die Gemeinde Kayhude ein Gesamtwärmeverbrauch dieses gemischten Datensatzes von 15,29 GWh ergibt. Weder nach Energieträgern (vgl. Abbildung 58), noch nach BISKO-Sektoren (vgl. Abbildung 59) verteilt, ändert sich wenig an den bisherigen Aussagen oder der Verteilung der vorliegenden Verbräuche: Fossile Energieträger, vor allem Erdgas, und private Haushalte dominieren deutlich gegenüber den anderen Energieträgern bzw. Sektoren. Über 77 % der Verbräuche der Gemeinde sind auf private Haushalte zurückzuführen (11,8 GWh). Dies entspricht einem Verbrauch von 9,6 MWh pro Einwohner*in und Jahr und liegt somit leicht über dem Durchschnittsverbrauch auf Amtsebene (9,42 MWh).

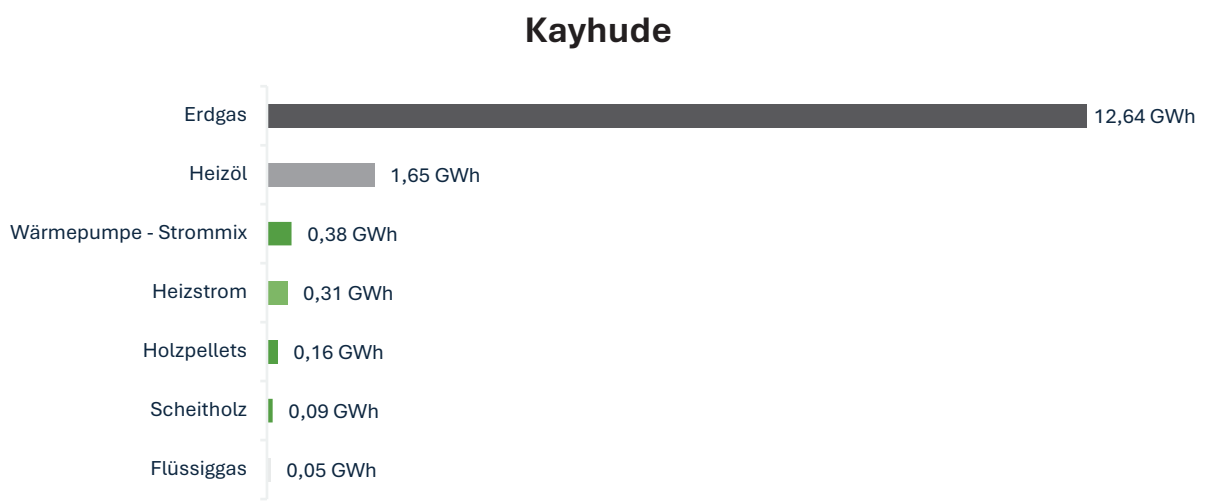


Abbildung 58: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Kayhude unterteilt nach Energieträgern (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

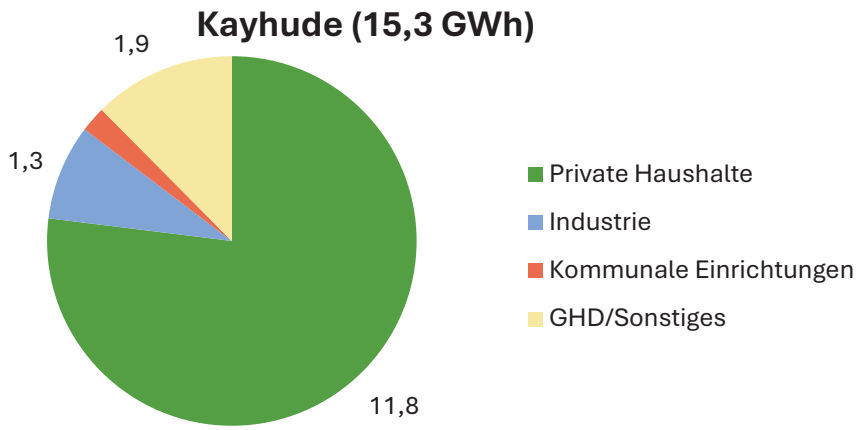


Abbildung 59: Energieverbräuche (Wärmeverbrauch, gemischt) in der Gemeinde Kayhude unterteilt nach Sektoren (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

Vergleicht man diesen Datensatz mit der zuvor beschriebenen räumlichen Verteilung der Bedarfsdaten in der Darstellung auf Baublockebene (vgl. Abbildung 60), festigt sich das bereits identifizierte Muster: Die höchsten Verbräuche treten dort auf, wo auch die Wärmebedarfe erhöht sind, im Ortskern Kayhudes, entlang der B432 und in enger bebauten Wohngebieten. Im Umkehrschluss zeigt sich auch, dass weniger dicht besiedelte Bereiche niedrigere Verbräuche aufweisen. Auffällig dabei ist ein etwas höherer Verbrauch im Vergleich zum Bedarf im südlichen Teil Kayhudes. Dies könnte auf den tatsächlichen Zustand der dortigen Gebäude oder das Heizverhalten der Gebäudenutzer*innen zurückzuführen sein, weshalb dieser Bereich im Fokus der Gemeinde bei der Umsetzung von Maßnahmen stehen sollte.

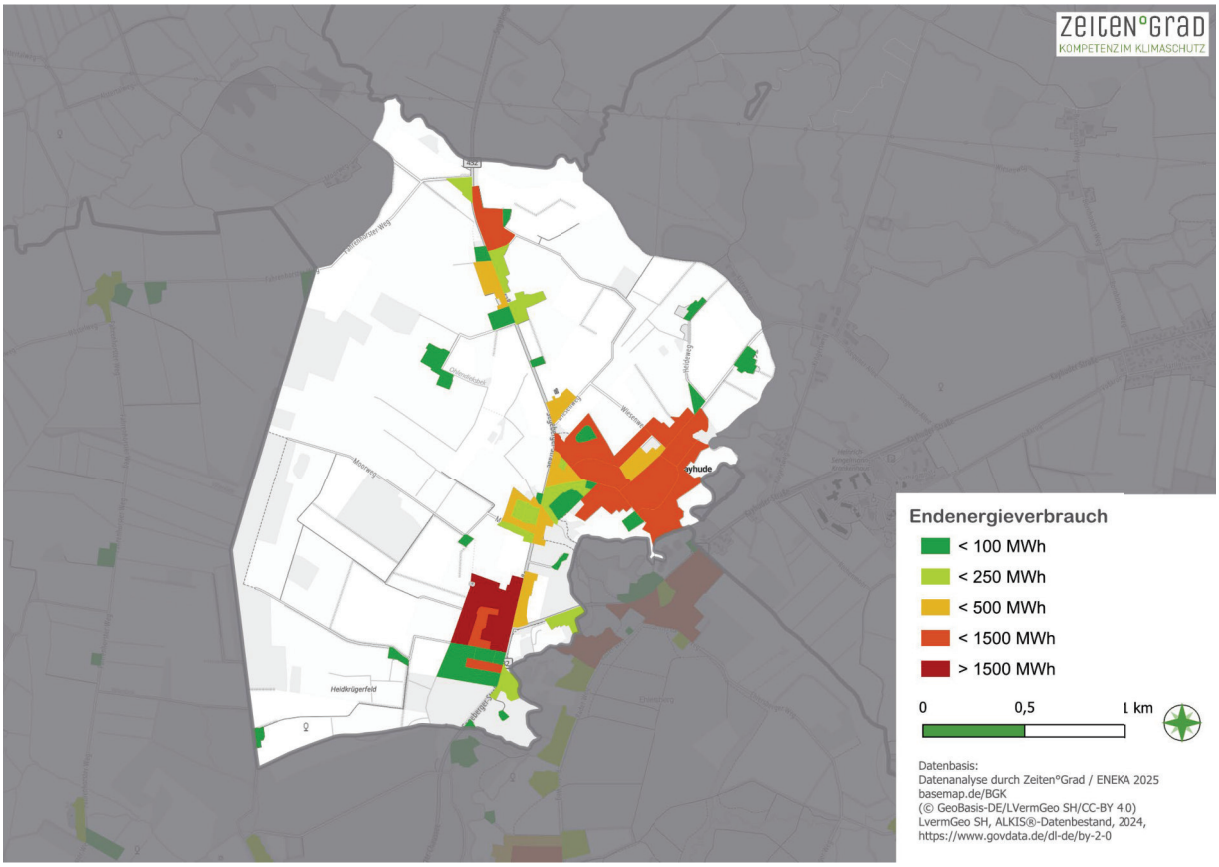


Abbildung 60: Kartografische Darstellung der Wärmeverbräuche in der Gemeinde Kayhude auf Baublockebene (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

Energie- und Treibhausbilanz

Zur vollständigen Beurteilung der Ist-Situation und vor allem zur messbaren Entwicklung von Klimaschutzzielen wird aufbauend auf den Daten der aktuellen Wärmebedarfe und -verbräuche eine Energie- und THG-Bilanzierung für die Gemeinde Kayhude im Bereich Wärme erstellt.

In der Gemeinde Kayhude wurden 2024 ca. 3.669,8 t CO_2eq für Wärme emittiert, etwa 77,1 % davon durch private Haushalte (vgl. Abbildung 61 oben) bzw. 82,7 % durch den Energieträger Erdgas und 14 % durch Heizöl (vgl. Abbildung 61 unten).

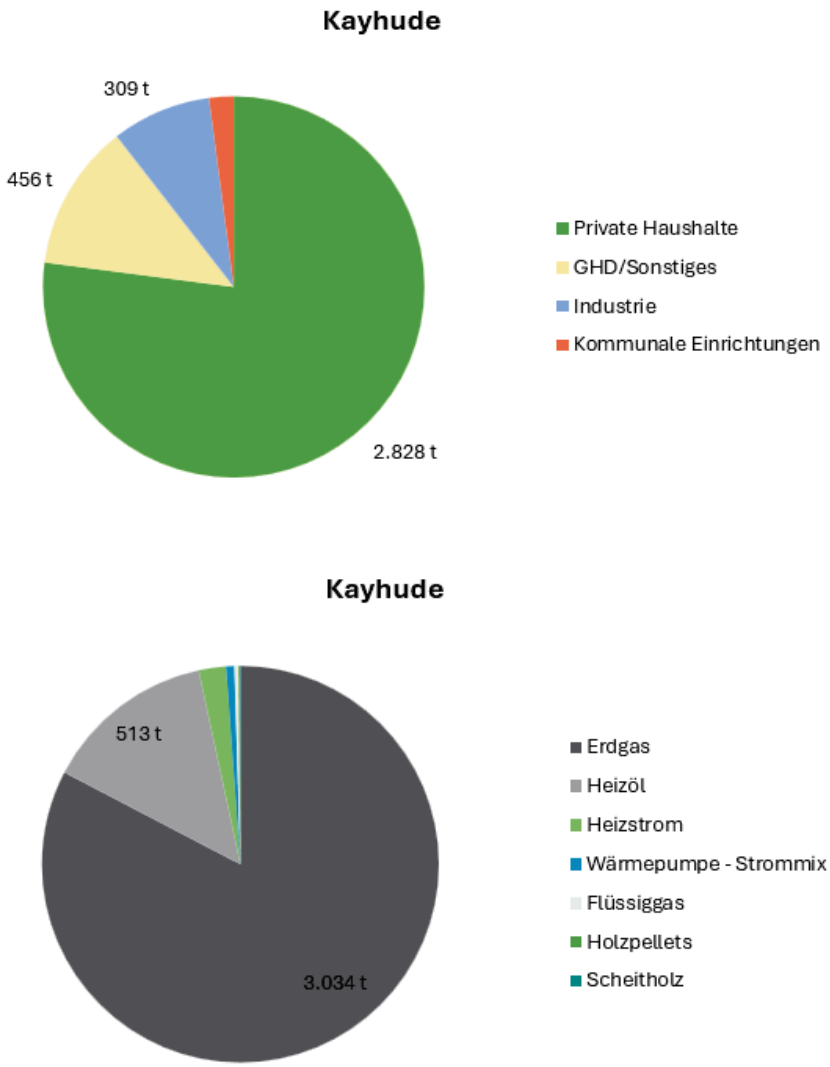


Abbildung 61: THG-Emissionen für Wärme nach BISKO-Sektoren (oben) und nach Versorgungsart (unten) in der Gemeinde Kayhude (Bezugsjahr 2024, Quelle ENEKA).

Dies entspricht 2,99 t CO_2eq pro Einwohner*in und Jahr an emittierten THG für den Bezug von Wärme, womit die einwohnerspezifischen Emissionen in der Gemeinde Kayhude über dem amtsweiten Durchschnitt (2,33 t CO_2eq) liegen, aber in etwa dem deutschen Durchschnittswert von ca. 3 t CO_2eq pro Einwohner*in und Jahr entsprechen.

Zusätzlich zur Darstellung nach BISKO-Sektoren und Versorgungsarten wird im Folgenden die räumliche Verteilung der Emissionen auf Basis des Verursacherprinzips betrachtet. Dabei werden die Emissionen den Baublöcken zugerechnet, an denen der Energieverbrauch auch tatsächlich stattfindet, unabhängig davon, wo die eigentlichen Emittenten, etwa Kraftwerke, tatsächlich verortet sind. Für Kayhude bedeutet dies, dass in den Bereichen mit hohen Verbräuchen, wie z.B. dem Ortskern, folglich auch die höchsten Emissionen generiert werden (vgl. Abbildung 62). Auffällig ist zudem, dass die Emissionen in Gebieten jüngerer Bebauung tatsächlich geringer ausfallen als in Bereichen mit weniger hohen Gebäude- und Sanierungsstandards. Außerhalb des Ortskerns gibt es Baublöcke, in denen Emissionen von unter 50 t CO_2eq anfallen. Diese sollten im weiteren Vorgehen nicht im Fokus der Gemeinde stehen.

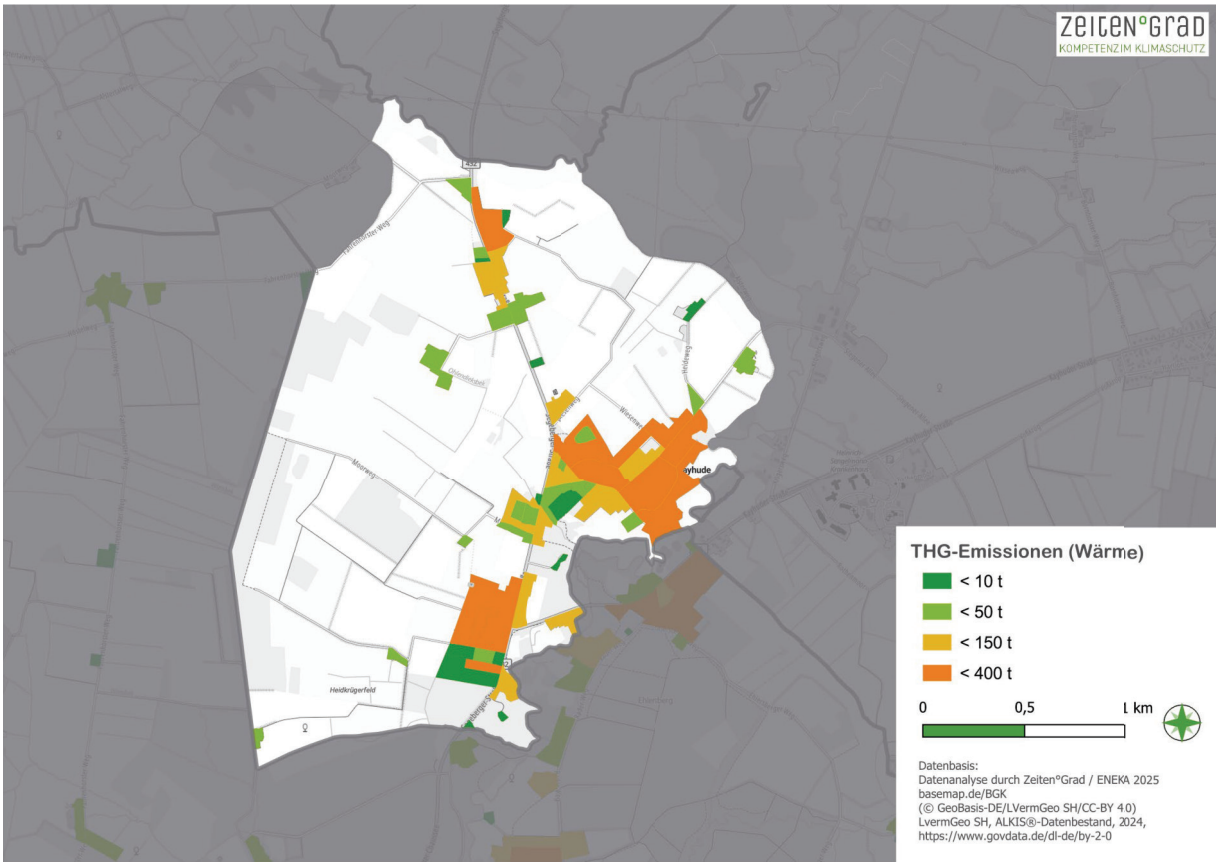


Abbildung 62: Räumliche Verteilung der Emissionen in der Gemeinde Kayhude auf Baublockebene nach dem Verursacherprinzip (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH).

Fazit & Ausblick

Die Bestandsanalyse zeigt Kayhude als vorwiegend ländlich geprägte Gemeinde mit einer stark wohnwirtschaftlich dominierten Gebäudestruktur. Der überwiegende Teil der Gebäude sind EFH. Gewerbliche oder kommunale Nutzungen konzentrieren sich auf wenige, klar abgegrenzte Areale im Ortskern und entlang der Hauptverkehrsachsen. Die Baualtersstruktur weist eine gemischte Verteilung auf und verdeutlicht, dass viele Gebäude ein erhebliches Potenzial zur energetischen Sanierung aufweisen.

Die Wärmeerzeugung ist derzeit nahezu vollständig durch fossile Energieträger geprägt, insbesondere durch Erdgas. Der Anteil erneuerbarer Wärmetechnologien, insbesondere Wärmepumpen, ist sehr gering. Gleichzeitig existiert jedoch bereits eine beachtliche Anzahl dezentraler Stromerzeugungsanlagen auf Basis von Solarenergie. PV ist entsprechend bereits im Ortsbild etabliert.

Der Wärmebedarf und die Emissionen werden nahezu vollständig durch private Haushalte verursacht. Sie fallen in dichter bebauten Bereichen und älteren Siedlungsstrukturen spürbar höher aus. Entsprechend zum Wärmebedarf ist die Wärmeliniendichte im weitläufig bebauten Gemeindebereich niedrig.

Auch der tatsächliche Wärmeverbrauch bestätigt die beschriebenen Muster: Hohe Verbräuche konzentrieren sich in den energetisch schwächer aufgestellten Quartieren. Dabei lassen sich erste Hinweise auf diskrepante Verbrauchs- und Bedarfsmuster erkennen, was auf Effizienzpotenziale oder verhaltensbedingte Unterschiede hindeuten kann.

Aus den Ergebnissen für die Gemeinde Kayhude lassen sich mehrere Ansatzpunkte für die weitere Planung ableiten:

- Der Gebäudebestand weist ein erhebliches Sanierungs- und Effizienzpotenzial auf.
- Der Ausstieg aus fossilen Energieträgern muss im gesamten Gemeindegebiet und in den Gebäuden von Privatpersonen forciert werden.
- Der sehr geringe Anteil erneuerbarer Heiztechnologien verdeutlicht Handlungsbedarf, insbesondere bei dezentralen Wärmepumpen und weiteren regenerativen Optionen.
- Die Wärmebedarfe und Emissionen konzentrieren sich auf den Ortskern und ältere Siedlungen, während in jüngeren Gebieten niedrigere Werte gemessen werden. Diese räumliche Differenzierung bietet die Möglichkeit, Maßnahmen gezielt nach Dringlichkeit zu priorisieren.

Insgesamt zeigt die Analyse eine klare Handlungsnotwendigkeit, vor allem im Gebäudebestand und bei der Dekarbonisierung der Versorgung. Aufgrund der baulichen Struktur bieten sich dezentrale Lösungen auf Gebäudeebene. Gleichzeitig kann die bereits vorhandene PV-Infrastruktur zur Stärkung der Eigenversorgung und zur Vorbereitung sektorübergreifender Nutzungskonzepte genutzt und ausgebaut werden, bspw. um Strom für etwaige Wärmepumpen zu produzieren.

2.2.2 Potenzialanalyse

Im folgenden Kapitel werden die verschiedenen Potenziale, die in der Gemeinde Kayhude zur Wärmegewinnung vorhanden sind, betrachtet und analysiert. Grundlegende, generell gültige Aussagen zu den verschiedenen Potenzialen und deren Umsetzbarkeit in den Gemeinden sind im Kapitel IV b) zu finden.

Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs (Sanierungspotenzial)

Die Baualtersverteilung der Gebäude in Kayhude lässt auf ein ausgeprägtes Sanierungspotenzial schließen. Wenn alle theoretischen Sanierungspotenziale durch Gebäudesanierungen ausgeschöpft würden, ließe sich der Wärmebedarf in Kayhude bis zum Zieljahr 2040 auf ca. 25 % des aktuellen Wärmebedarfes reduzieren. Da eine Vollsanierung aller Gebäude jedoch fernab jeder Realität ist und ein solcher Zustand nie eintreten wird, insbesondere in der verbleibenden Zeit bis 2040 nicht, werden im Folgenden drei Prognosen mit unterschiedlichen Sanierungsquoten und -anforderungen betrachtet, die sich auf vorliegenden Informationen und Einschätzungen zu diesem Thema beziehen (BuVEG 2024; dena 2021).

Hieraus ergeben sich die in Abbildung 63 dargestellten möglichen Einsparungspfade, von denen der zweite als am realistischsten eingeschätzt wird und eine Reduktion des derzeitigen Wärmebedarfs um 21,8 % nach sich ziehen würde. Für Kayhude würde dieser Pfad konkret eine Bedarfssenkung auf 12,58 GWh im Jahr 2040 bedeuten. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine jährliche Sanierungsquote von 1,9 % ab dem Jahr 2033 nötig. Wege und Mittel, die Sanierungsquote auf dieses Niveau zu heben, gibt es reichlich und sollten durch die Durchführung konkreter Maßnahmen (vgl. Kapitel 4) auch genutzt werden.

In diesem Kontext zu betonen ist jedoch, dass der zukünftige Wärmebedarf der Gebäude in Kayhude von einer Vielzahl dynamischer Faktoren abhängen wird wie bspw. die klimatisch bedingte Außentemperatur und die angestrebte Innentemperatur und somit nicht allein von der

Sanierungsquote. Vor diesem Hintergrund erscheint es plausibel, dass eine spätere Anpassung der derzeit angestrebten Sanierungsquote notwendig und zweckmäßig sein könnte, um auf veränderte Rahmenbedingungen angemessen reagieren zu können.

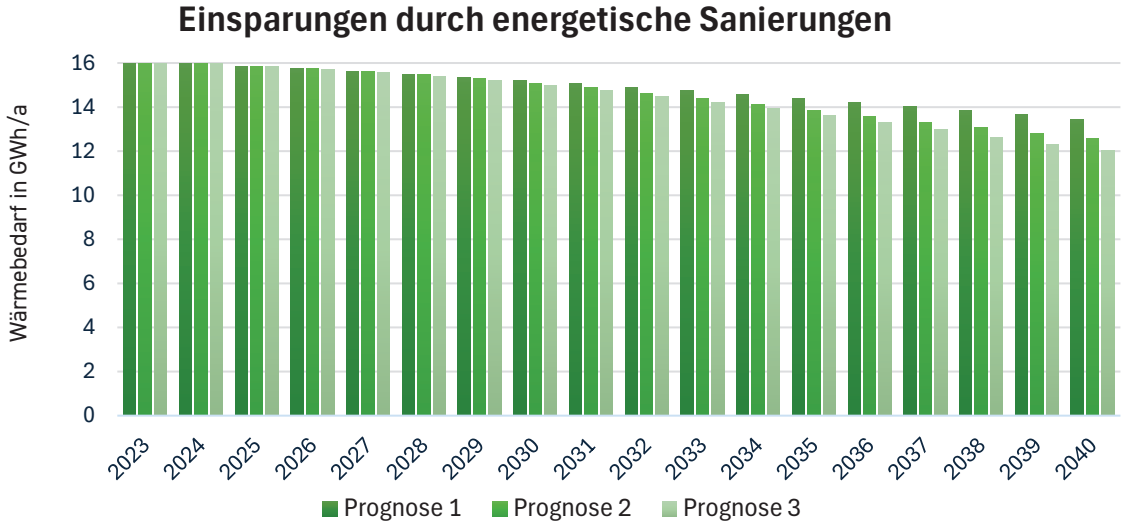


Abbildung 63: Mögliche Einsparungen durch energetische Sanierungen (Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung Zeiten°Grad).

Solarthermiepotenzial

Naturschutzrechtliche Restriktionen und landwirtschaftliche Nutzung schränken Großteile der in der Gemeinde verfügbaren Freiflächen extrem ein. Da in Kayhude derzeit jedoch keine Wärmenetze existieren, steht Freiflächensolarthermie auch nicht zur Debatte. Die eingeschränkte Nutzbarkeit der Gemeindefläche für Freiflächenanlagen wird deshalb im Rahmen des PV-Potenzials näher beleuchtet.

Im Gegensatz zur Freiflächensolarthermie könnten dezentrale Solarthermieanlagen auf Dachflächen einen wertvollen Beitrag zur lokalen Wärmeversorgung der gesamten Gemeinde leisten und somit ein relevanter Bestandteil der Kayhuder Wärmewende werden. Einschränkungen durch Denkmalschutz oder enge Bebauung sind im Gemeindegebiet nicht gegeben. Die Identifikation geeigneter Dächer erfordert jedoch individuelle und detaillierte Einzelhausanalysen. Einen hilfreichen Einstieg liefert das Solarkataster des Landes Schleswig-Holstein (2023).

Wird bei der Analyse dieses Potenzials die Flächenkonkurrenz zu PV-Anlagen auf Dachflächen außer Acht gelassen, kann Solarthermie auf Dachflächen fast uneingeschränkt umgesetzt werden. Die Technologie ist jedoch aufgrund ihrer begrenzten Leistungsfähigkeit und Abhängigkeit von solarer Einstrahlung stets als ergänzende Lösung zu einer weiteren Energiequelle zu verstehen. Vor dem Hintergrund einer höheren Flächeneffizienz und der Nutzung diffuser Strahlung bieten PV-Anlagen häufig Vorteile bei der Flächennutzung.

PV-Potenzial

Die Analyse des PV-Potenzials wird im Folgenden eingeteilt in Potenziale auf Freiflächen und Potenziale auf Dachflächen:

Potenziale auf Freiflächen

Die Gemeinde Kayhude befasst sich schon seit geraumer Zeit mit PV-FFA, um einen Beitrag zum Ausbau von EE zu leisten und hat u.a. bereits ein Fachbüro mit der Erstellung einer Potenzialflächenanalyse beauftragt. Dabei wurden vier Prioritätsflächen westlich und östlich der B432 bzw. nordwestlich des „Stegener Weg“ zur weiteren Untersuchung festgesetzt (vgl. Abbildung 64).

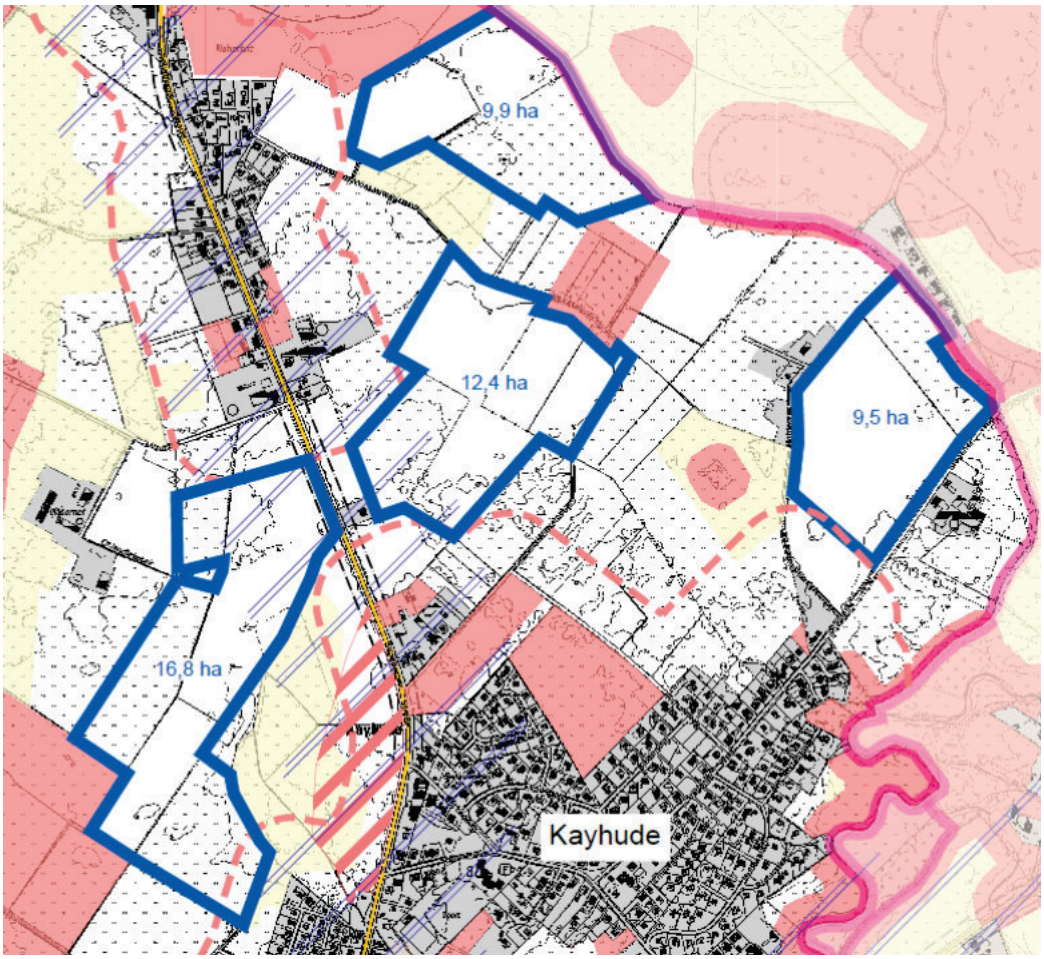


Abbildung 64: Priorisierte Gebiete für PV-FFA in der Gemeinde Kayhude ohne Berücksichtigung des regionalen Grünzugs (Potenzialflächenanalyse PV Kayhude 2025)

Zum Zeitpunkt der Erstellung der KWP stehen dem jedoch naturschutzrechtliche Restriktionen entgegen: Vor allem der regionale Grünzug, der die Gemeinde Kayhude vollflächig überlagert, lässt PV-FFA gemäß den Zielen der Raumordnung (Kapitel 4.5.2 des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holsteins) nicht zu (vgl. Abbildung 65).

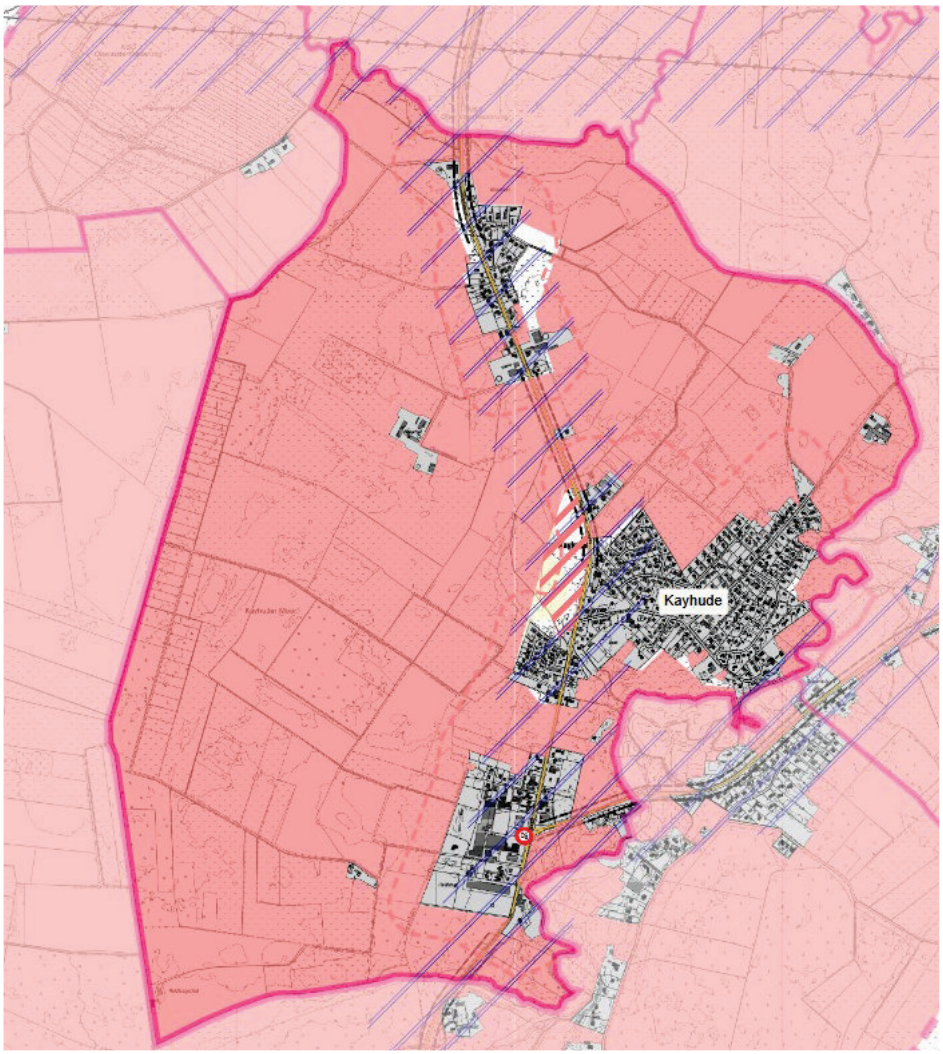


Abbildung 65: Ergebnis der gemeindeweiten Analyse von Gebieten für PV-FFA in der Gemeinde Kayhude mit Berücksichtigung des regionalen Grünzugs (Potenzialflächenanalyse PV Kayhude 2025)

Eine Realisierung ist deshalb äußerst unwahrscheinlich und könnte nur auf Basis einer Rücksprache mit der Landesplanung und einer Anpassung bzw. Aufweichung landesplanerischer Kriterien und der gemeindlichen Ortsplanung gelingen. Um dies zu bewirken, wurde seitens der Kayhuder Gemeindevertretung beschlossen, die Ergebnisse der vorliegenden Potenzialanalyse in Stellungnahmen zu Regionalplänen und Landesentwicklungsplänen einzubeziehen.

Für Kayhude bedeutet dies, dass man sich bzgl. der Stromerzeugung mittels PV vorrangig auf Dachflächen konzentrieren sollte, die frei von Restriktionen sind.

Potenziale auf Dachflächen

PV auf Dachflächen zur Stromgewinnung wird insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen auch für Heizzwecke zunehmend interessant, um den Eigenbedarf an Strom zu decken und den Autarkiegrad des Gebäudes zu erhöhen. Derzeit nehmen Wärmepumpen in Kayhude zwar noch keine signifikante Rolle ein, perspektivisch – insbesondere mit Blick auf die Entwicklungspfade der Szenarien (vgl. Kapitel 1.7) – wird diese aber von zunehmender Bedeutung sein. Um den damit einhergehenden, steigenden Strombedarf zu decken, können PV-Anlagen auf Dachflächen eine signifikante Rolle spielen. Gemäß Abbildung 15 existieren noch enorme Potenziale zum Ausbau von PV auf dem derzeitigen

Gebäudebestand, die durch flankierende Maßnahmen zeitnah gehoben werden sollten. Orientierung bei der Umsetzung bietet das Solarkataster des Landes Schleswig-Holstein (2023), welches auf den meisten Gebäuden im Ortskern eine hohe solare Einstrahlung identifiziert (vgl. Abbildung 66) und der Gemeinde sowie Bürger*innen kostenfrei zur Verfügung steht.

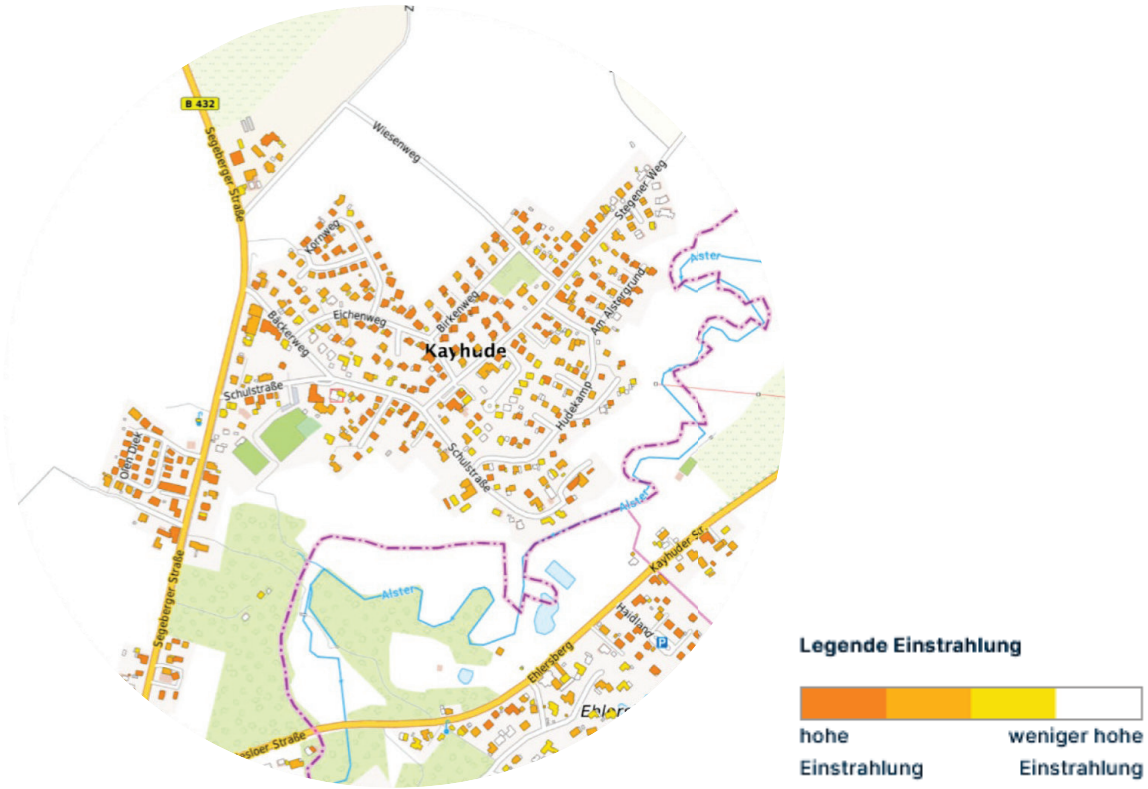


Abbildung 66: Darstellung des theoretischen PV-Potenzials in der Gemeinde Kayhude (Quelle: Solarkataster Schleswig-Holstein)

Biomassepotenzial

Es gibt zwar das in Kapitel 1.1 beschriebene theoretisch vorhandene Biomassepotenzial in Höhe von ca. 7,2 GWh in der Gemeinde Kayhude, dieser Wert resultiert jedoch aus der Annahme, dass sämtliche Vegetations- und landwirtschaftliche Flächen des Gemeindegebiets für die Biomasseproduktion zur Energiegewinnung genutzt werden könnten. Diese sind hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit aufgrund strikter Schutzvorgaben, bspw. für Dauergrünlanderhaltung und Wertgrünland, jedoch extrem eingeschränkt (vgl. Abbildung 67). Gemäß der in Kapitel 1.1 getroffenen Annahme, dass lediglich 5 % der Potenzialflächen tatsächlich für die energetische Nutzung von Biomasse infrage kommen, verbleibt ein realistisches Biomassepotenzial von ca. 363 MWh aus Knickpflege, Grünschnitt oder Gehölzflächen in der Gemeinde Kayhude. Hinzu kommen gemäß LfU ca. 82 MWh aus Siedlungsabfällen.

Weder die verfügbaren Biomasseressourcen aus Grün- und Gehölzflächen noch das Potenzial aus Bioabfällen stellen somit ein realistisches energetisches Potenzial in der Gemeinde Kayhude dar. Daher wird das Biomassepotenzial für die Gemeinde Kayhude als nicht ausreichend eingestuft und für Wärmeversorgungsoptionen im Weiteren nicht näher betrachtet. Lediglich in der dezentralen Versorgung einzelner Haushalte kann Biomasse in Form von Hackschnitzel- oder Pelletheizungen eine Rolle spielen, sofern lokal in ausreichendem Maße verfügbar.

Darüber hinaus gibt es derzeit im Gemeindegebiet keine Biogasanlage und zum Zeitpunkt der Berichterstellung sind auch keine Pläne zum Bau einer Anlage bekannt.



Abbildung 67: Überblick über das theoretische Biomassepotenzial in der Gemeinde Kayhude (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA/ LVermGeo SH).

Tiefes Geothermiepotenzial

Um das Potenzial zur Nutzung tiefer Geothermie in der Gemeinde Kayhude abschätzen zu können, wurden ortsspezifische Daten des Geodatenportals des LfU verwendet, um wärmeleitfähige geologische Strukturen zu identifizieren. Die Analyse hat ergeben, dass in Tiefen zwischen 2.500 und 2.999 m theoretisch geothermisch nutzbare Horizonte liegen (vgl. Abbildung 68). Das theoretisch verfügbare Potenzial wird aufgrund der Tiefe der Horizonte und der damit verbundenen notwendigen Bohrtiefe und Kosten, um diese nutzbar zu machen, jedoch als nicht realistisch eingeschätzt. Zudem wird auch wegen einer zu geringen Wärmeliniendichte in der Gemeinde Kayhude, die leitungsgebundene Wärmeversorgungsoptionen wirtschaftlich nicht realistisch erscheinen lässt, sowie aufgrund des Risikos von erfolglosen Bohrungen, von der Nutzung von Tiefengeothermie abgeraten.

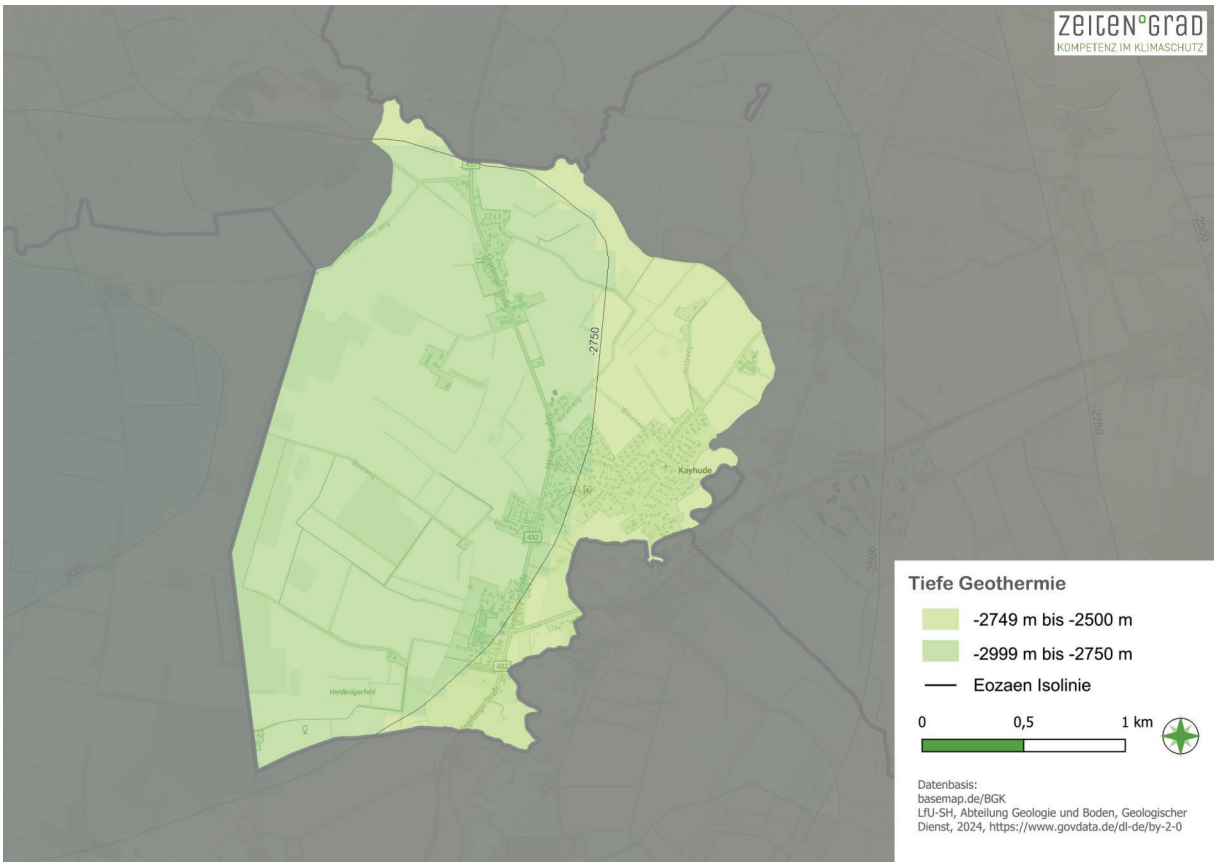


Abbildung 68: Verbreitung und Tiefe von tiefliegenden Horizonten zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Kayhude (Quelle: LfU SH Geodatenportal).

Flaches Geothermiepotenzial

Die Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds in der Gemeinde Kayhude liegt überwiegend zwischen 1,8 und 2,2 W/mK, stellenweise auch darüber (vgl. Abbildung 69). Dies deutet auf ein hohes theoretisches Potenzial für die Nutzung flacher Geothermie hin. Wie bereits erwähnt, unterliegen solche Anlagen im Kreis Segeberg in Trinkwasserschutz- und Trinkwassergewinnungsgebieten besonderen Auflagen und einer Genehmigungspflicht (vgl. Abbildung 7). In Kayhude bestehen jedoch keine entsprechenden Einschränkungen, sodass das theoretische Potenzial der flachen Geothermie hier weitgehend dem tatsächlichen entsprechen dürfte.

Vorhaben mit Sole-Wasser-Wärmepumpen müssen jedoch – abhängig von der Bohrtiefe – angezeigt werden und unterliegen stets einer Einzelfallprüfung. Dennoch ist diese Technologie insbesondere für die Versorgung von Einzelgebäuden vielversprechend. Da seitens der Gemeinde weder Potenziale noch Planungen für den Aufbau von Wärmenetzstrukturen bestehen, ist die Nutzung flacher Geothermie in Kayhude vorrangig auf Einzellösungen ausgerichtet und erfordert jeweils eine standortbezogene Prüfung.

Sollten sich aus diesen Prüfungen Einschränkungen ergeben, bleibt als Alternative der Einsatz von Luft-Wärmepumpen. Diese sind mit geringeren Auflagen verbunden und könnten gemeindeweit einen relevanten Beitrag zur Wärmewende leisten.

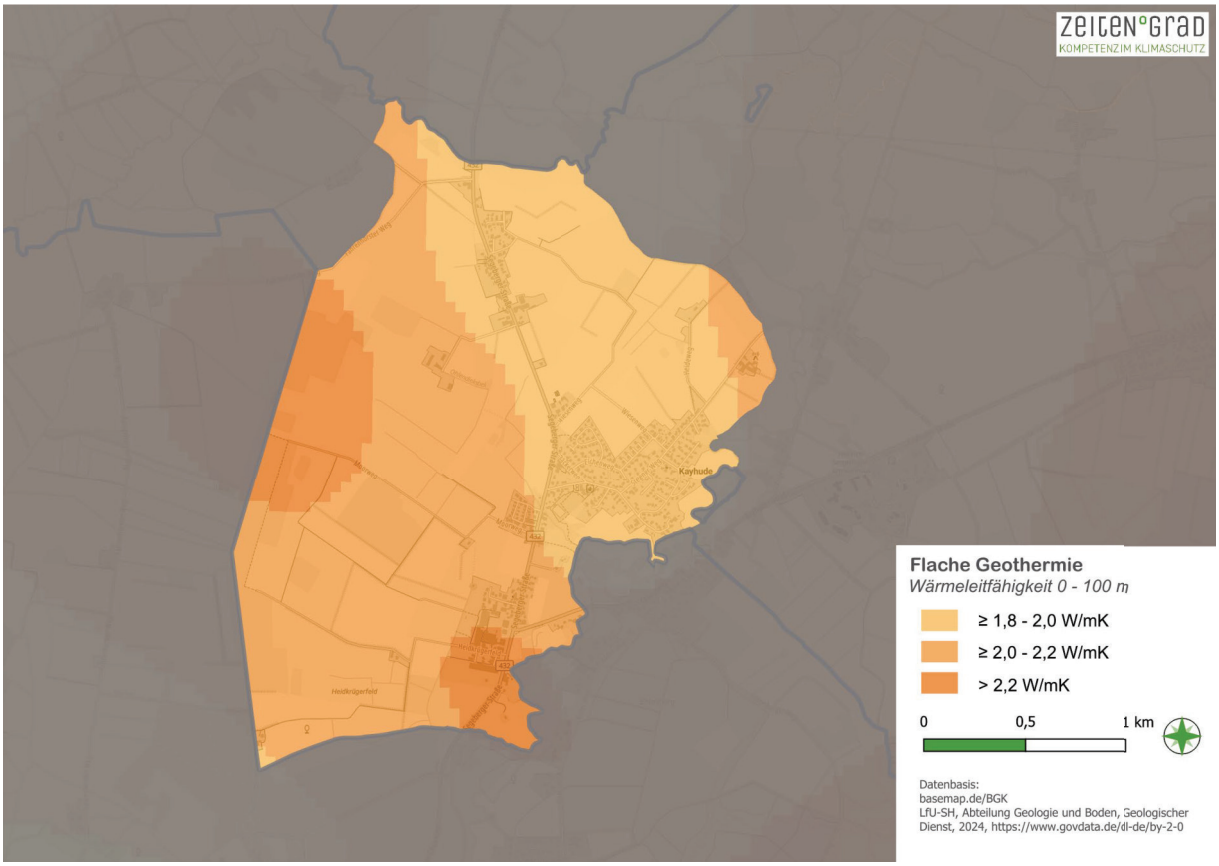


Abbildung 69: Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung in der Gemeinde Kayhude (Quelle: LfU SH Geodatenportal).

Wasserpotenzial

Aufgrund fehlender Potenziale im Amts- bzw. Gemeindegebiet (vgl. Kapitel IV b) wird das Potenzial aus Wasser (Seen, Fließgewässer, Grund- oder Abwasser) nicht weiter betrachtet.

Windpotenzial

Gemäß des am 29.7.2025 veröffentlichten Entwurfs der Teilaufstellung des Regionalplans des Planungsraums III in Schleswig-Holstein Kapitel 4.7 zum Thema Windenergie an Land (MIKWS 2025c) gibt es in der Gemeinde Kayhude keine Vorranggebiete für Windenergie, weshalb das Potenzial, Strom bzw. Wärme aus Windkraft in die zukünftige Wärmeversorgung zu integrieren, nicht vorhanden ist und im Folgenden vernachlässigt werden kann.

Potenzial von Power-to-X

Aufgrund fehlender Potenziale im Amts- bzw. Gemeindegebiet (vgl. Kapitel IV b) wird das Potenzial von Power-to-X nicht weiter betrachtet.

Akteurspotenzial und Fazit

Die Gemeinde Kayhude verfügt über nennenswerte technische Potenziale zur Dekarbonisierung des Wärmesektors, die jedoch überwiegend auf eine dezentrale Umsetzung im Gebäudebestand angewiesen sind. Eine leitungsgebundene Wärmeversorgung durch Wärmenetze ist aktuell weder vorhanden noch geplant. Auch das Potenzial für einen zukünftigen Netzaufbau wird – aufgrund der Siedlungsstruktur, der Wärmeliniendichte und fehlender planerischer Ansätze – als gering eingeschätzt.

Die größten Potenziale zur Reduktion des Wärmebedarfs liegen im Bereich der energetischen Sanierung. Selbst unter realistischen Annahmen kann durch eine moderate Steigerung der Sanierungsquote bis zum Zieljahr 2040 eine Reduktion des heutigen Wärmebedarfs um rund 22 % erreicht werden. Entscheidend ist hierbei die frühzeitige Mobilisierung und Unterstützung der Gebäudeeigentümer*innen, etwa durch gezielte Informationen, Beratung oder finanzielle Anreize. Auch der Ausbau von PV auf Dachflächen – insbesondere im Zusammenspiel mit Wärmepumpensystemen – stellt ein strategisch bedeutsames Potenzial dar, das durch flankierende kommunale Maßnahmen aktiviert werden sollte. Dezentrale Solarthermieanlagen sind ebenfalls umsetzbar, spielen aufgrund ihrer technischen Grenzen jedoch nur eine ergänzende Rolle. Die Potenziale aus PV-FFA sind durch den überlagernden regionalen Grünzug planerisch blockiert und erfordern landesplanerische Öffnungen, für deren Erwirkung die Gemeinde erste Schritte unternommen hat.

Weitere Optionen zur Wärmeversorgung – insbesondere aus Biomasse, Wind, Wasser, Power-to-X und tiefer Geothermie – sind aus heutiger Sicht für Kayhude wirtschaftlich, ökologisch oder planerisch nicht tragfähig. Das Potenzial für flache Geothermie ist hingegen gegeben und kann im Rahmen von Einzellösungen eine wichtige Rolle spielen, sofern die standortspezifischen Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind.

In der Gemeinde Kayhude ist das Akteurspotenzial als grundsätzlich vorhanden, aber bislang wenig aktiviert einzuschätzen. Die Gemeinde zeigt zwar in bestimmten Bereichen – etwa bei der Potenzialflächenanalyse für PV-FFA – Eigeninitiative und kommunales Engagement. Gleichzeitig deutet das Fehlen konkreter Planungen für Wärmenetze sowie der Fokus auf Einzellösungen im Bestand darauf hin, dass gemeinschaftliche, koordinierte Maßnahmen bisher keine nennenswerte Rolle spielen oder technisch nicht umsetzbar sind. Dies spricht für eine eher individuelle Herangehensweise an die Wärmewende. Auch zu bürgerschaftlichen Initiativen oder einem ausgeprägten Interesse an koordinierter Umsetzung liegen keine Hinweise vor.

Insgesamt besteht ein solides Fundament an technischen Potenzialen – insbesondere im Bereich Gebäudesanierung, PV auf Dachflächen und dezentraler Wärmepumpennutzung. Damit diese jedoch wirksam erschlossen werden können, ist eine stärkere Mobilisierung der lokalen Akteure notwendig. Es gilt, Gebäudeeigentümer*innen gezielt zu informieren, zu beraten und durch kommunale Impulse zu unterstützen. Die Gemeinde sollte vorhandene Ansätze weiterentwickeln, konkrete Anreize schaffen und, wo möglich, den Austausch unter den Akteuren fördern, um die Wärmewende als gemeinschaftliche Aufgabe zu verankern.

2.2.3 Zielszenarien und Entwicklungspfade für das Jahr 2040

Abbildung 70 zeigt deutlich, wie sich die Wärmeversorgungsarten und Energieträgerverteilung rapide fort von den bisher dominanten fossilen Energieträgern Erdgas und Heizöl hin zu ein wenig Biomasse und vor allem Wärmepumpen bewegt. Der Erdgasanteil bspw. sinkt von ca. 80 % perspektivisch auf 0 %, während der Wärmepumpenanteil von weniger als 5 % auf ca. 75 % ansteigt.

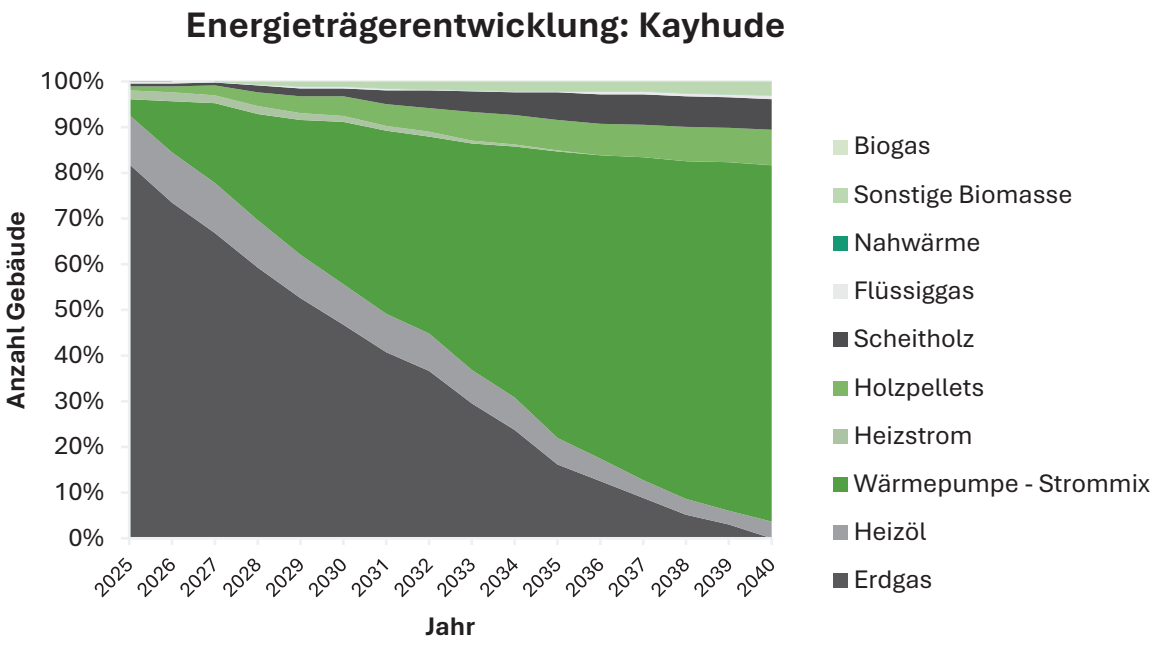


Abbildung 70: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger in der Gemeinde Kayhude bis zum Zieljahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: ENEKA).

Blickt man auf die zu erwartenden Änderungen im Wärmeverbrauch der Gebäude in der Gemeinde Kayhude (vgl. Abbildung 71), wird deutlich, dass auf Basis der getroffenen Annahmen eine erhebliche Reduktion von ca. 15 GWh auf in etwa 6,5 GWh bis zum Zieljahr 2040 zu erwarten ist.

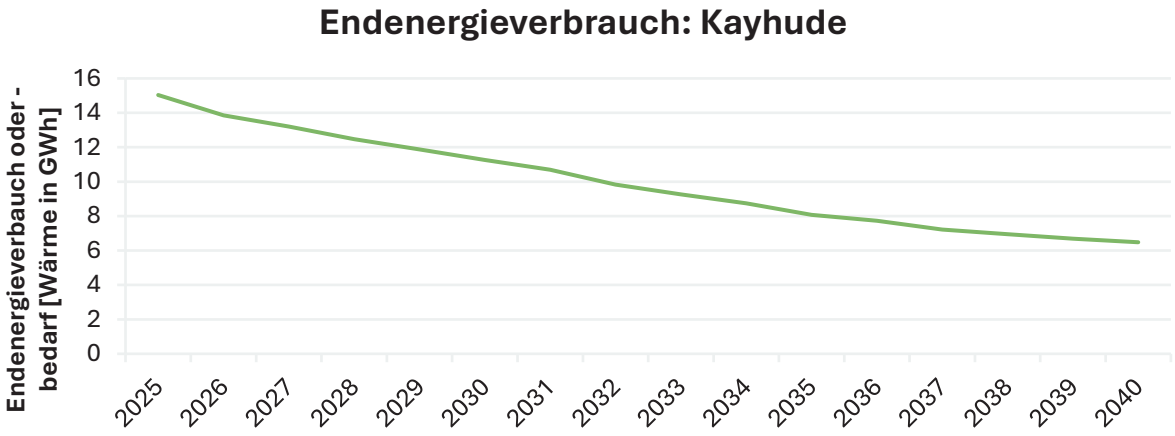


Abbildung 71: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmeverbrauchs oder -bedarfs in der Gemeinde Kayhude bis zum Zieljahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: ENEKA).

Abschließend zeigt der Entwicklungspfad hinsichtlich der THG-Emissionen in der Gemeinde Kayhude, dass auf Basis der getroffenen Annahmen im Jahr 2040 nur noch ca. 6 % (216 t) der Emissionen im Jahr 2025 (3.645 t) verbleiben (vgl. Abbildung 72).

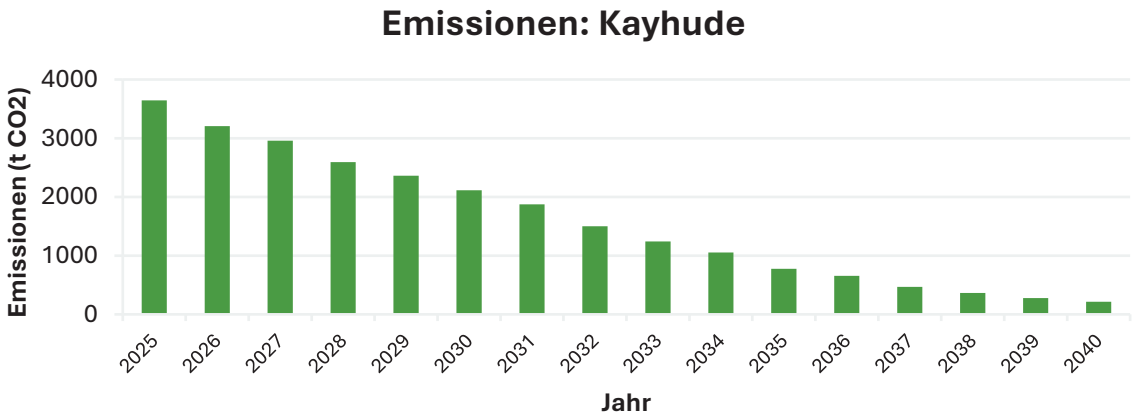


Abbildung 72: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen in der Gemeinde Kayhude in t CO_2/a bis zum Zieljahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: ENEKA).

2.2.4 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Auf Basis der vorliegenden Informationen ergibt sich die in Abbildung 73 dargestellte Einteilung des Gemeindegebiets in Klassifizierungen für die zukünftigen Wärmeversorgungsoptionen: Die Karte zeigt, dass das gesamte Gemeindegebiet als dezentral zu versorgen eingestuft wird. Der Schwerpunkt der Aktivitäten sollte demnach auf der Aktivierung der Eigentümer*innen zur Umsetzung individueller Maßnahmen im Gebäudebestand liegen. Hierfür sieht der Maßnahmenkatalog entsprechende, zeitnahe Umsetzungsvorschläge vor (vgl. Kapitel 4).

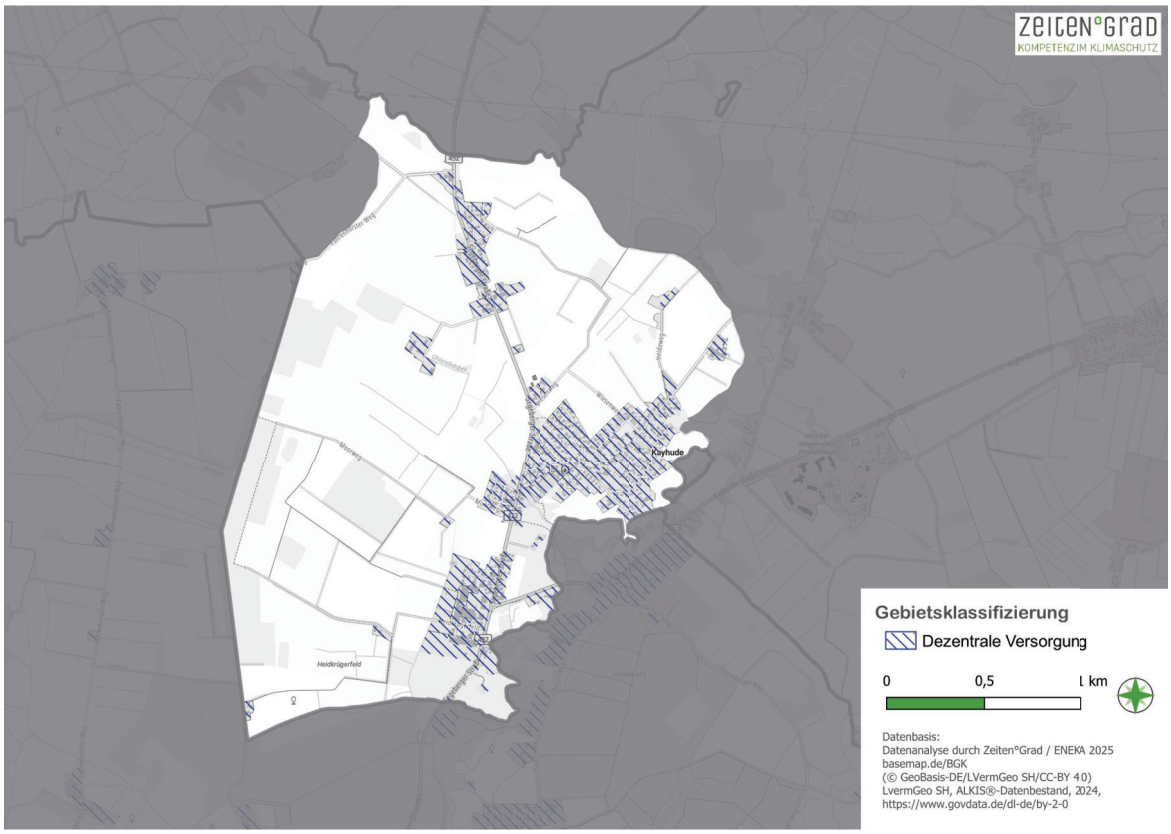


Abbildung 73: Kartografische Darstellung der empfohlenen Gebietsklassifizierung für die zukünftige Wärmeversorgung in der Gemeinde Kayhude (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA / LVermGeo SH basierend auf ALKIS).

3. Räumliches Konzept zur klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040

Basierend auf sämtlichen Ergebnisse der sieben Gemeinden beinhaltet dieses Kapitel einen Vorschlag für die Einteilung des gesamten Gebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Dabei wird gemäß § 3 (1) WPG zwischen Gebieten für individuelle, dezentrale Wärmeversorgung, Prüfgebieten für leitungsgebundene Wärmeversorgung und bestehenden Wärmenetzgebieten unterschieden sowie die jeweilige Eignung für selbige hergeleitet und begründet.

Hierfür wird zunächst das räumliche Konzept selbst vorgestellt. Anschließend werden mögliche Betreibermodelle für Prüf- und Wärmenetzgebiete diskutiert, ein Kostenvergleich für die denkbaren Wärmeversorgungsoptionen anhand eines konkreten Beispiels aus den Gemeinden erstellt und zu guter Letzt übergeordnete Ziele für das Amt vorgeschlagen, die Orientierung bieten sollen, um die klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 Wirklichkeit werden zu lassen.

Vorschläge für die Einteilung des beplanten Gebiets, die gemäß § 18 (4) WPG seitens bestehender Betreiber oder potenzieller Betreiber von Wärmenetzen vorgelegt werden können, liegen nicht vor und werden entsprechend nicht berücksichtigt. Gemäß § 18 (5) WPG werden im folgenden räumlichen Konzept alle Teilgebiete, die zu zusammenhängenden Ortskernen gehören, als Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial festgelegt.

3.1 Räumliches Konzept

Wie alle Kommunen bundesweit, steht auch das Amt Itzstedt vor der ambitionierten Herausforderung, bis zum Jahr 2040 eine vollständig klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Dieses Ziel erfordert eine umfassende Transformation des bestehenden Energiesystems. Wie das gelingen kann, wird im Folgenden durch ein räumlich ausgerichtetes Konzept beschrieben. Im Fokus stehen dabei

- die Entwicklung und Implementierung effizienter Wärmenetze in den Gemeinden Sülfeld und Tangstedt,
- die Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze in Itzstedt und Borstel
- sowie nachhaltige und dezentrale Einzellösungen im restlichen Amtsgebiet, wo sich Wärmenetze wirtschaftlich mit großer Wahrscheinlichkeit nicht darstellen lassen und/oder seitens der vor Ort agierenden Menschen nicht befürwortet werden.

Ergänzt wird diese Strategie durch die verstärkte Integration von EE sowie die Sanierung bestehender Gebäudestrukturen. Dementsprechend zielt das weitere Vorgehen im Amt Itzstedt darauf ab, regionale Potenziale und Ressourcen optimal zu nutzen, die Energieeffizienz im Gebäudebestand zu maximieren und eine nachhaltige, resiliente Infrastruktur zu schaffen, die den energetischen Anforderungen der Zukunft gewachsen ist.

Hierfür wurde für das Projektgebiet auf Basis der in der Bestands- und Potenzialanalyse ermittelten Gegebenheiten eine für die Durchführung von zukünftigen Maßnahmen detaillierte Übersichtskarte erstellt, die die genannten Gebietsklassifikationen räumlich verortet (vgl. Abbildung 188).

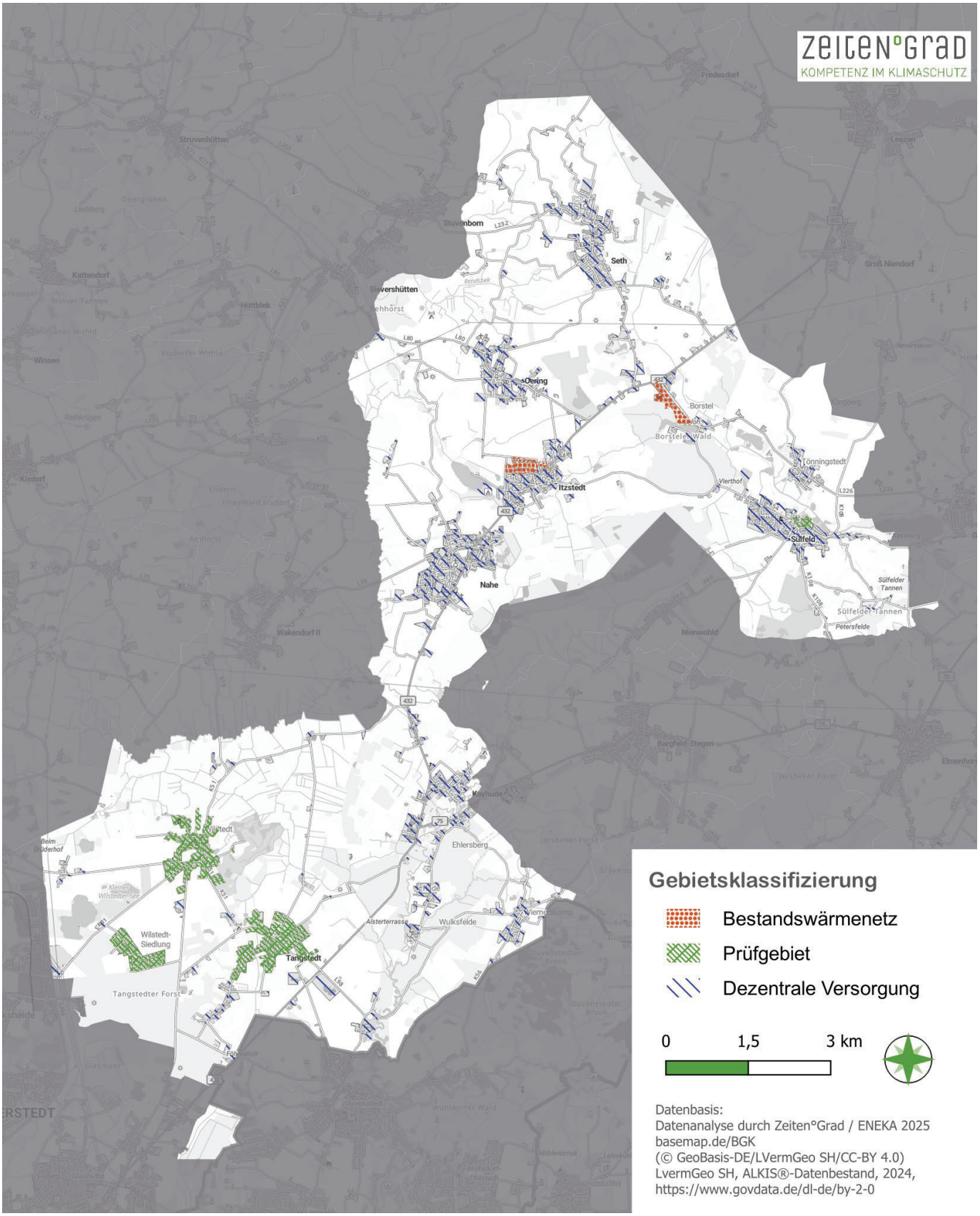


Abbildung 188: Räumliches Konzept zur klimaneutralen Wärmeversorgung des Amtes Itzstedt als Übersichtskarte (Quelle: ENEKA / LVermGeo SH basierend auf ALKIS).

Das ländlich geprägte Projektgebiet ist charakterisiert durch diverse Versorgungs- und Gebäudestrukturen mit unterschiedlichen Voraussetzungen für leitungs- oder nicht-leitungsgebundene Wärmeversorgungsoptionen. Bei der Einteilung des Gebiets in geeignete Versorgungsoptionen wurden deshalb eine Vielzahl von Faktoren berücksichtigt:

- **Natürliche Barrieren und Naturschutzauflagen**: Der regionale Grünzug, Gewässerstrukturen wie die Alster oder der Itzstedter See, Grünflächen, Wälder wie der Tangstedter Forst sowie Landschaftsschutzgebiete wie das Nienwohlder Moor schränken die Flächenverfügbarkeit für Wärmezwecke stark ein, stünden Genehmigungsprozessen im Wege und stellen höhere ökologische Anforderungen an eine mögliche Nutzung, weshalb sie häufig Ausschlusskriterien für umweltschonende Wärmeversorgungsoptionen sind.
- **Verkehrsinfrastrukturen**: Verkehrsinfrastrukturen wie Hauptverkehrsachsen und Bahnstrecken beeinflussen die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Wärmeversorgungsoptionen, da sie bei der Trassenführung und Netzplanung berücksichtigt werden müssen. Zudem können sie als natürliche Grenzen im Untersuchungsgebiet wirken und damit die Einteilung in geeignete Versorgungsgebiete strukturieren.
- **Infrastrukturelle und rechtliche Einschränkungen**: Umstände wie eine (historisch gewachsene) enge Bebauung, Denkmalschutz oder Lärmschutzauflagen im Gebäudebestand können zu Einschränkungen bei der Planung und Installation von Wärmeversorgungsanlagen (wie z.B. Wärmepumpen) führen. Eine leitungsgebundene Wärmeversorgung durch Wärmenetze kann in diesbezüglich betroffenen Gebieten eine gute Alternative bieten. Demgegenüber können vor allem mangelnde Flächenkapazitäten für die benötigte Infrastruktur (z.B. Heizzentrale, Energieerzeuger), aber auch fehlendes Akteurspotenzial und organisatorische Herausforderungen (z.B. die Identifikation geeigneter Betriebsformen und infrage kommende Betreiber*innen) gegen leitungsgebundene Wärmeversorgungsoptionen sprechen.
- **Art der Bebauung** (z.B. die historische Gebäude in den Ortskernen der Gemeinden, daran angrenzende Wohngebiete unterschiedlicher Baujahre oder abgelegene Siedlungsgebiete und Häuser in Alleinlage): In dicht bebauten Quartieren mit hohem Wärmebedarf (z.B. MFH, Wohnblöcke, große Gewerbeeinheiten oder kommunale Liegenschaften) lohnen sich oft zentrale Systeme wie Wärmenetze, weil sich die Investitionen auf viele Anschlüsse und wenig Akteure verteilen. In lockeren EFH-Gebieten oder Streusiedlungen sind dezentrale Lösungen (z. B. Wärmepumpen, Pelletheizungen, Solarthermie) meist effizienter und wirtschaftlicher. Bei gegebener räumlicher Nähe mehrerer öffentlicher Gebäude (wie z.B. in der Gemeinde Sülfeld) können gemeinsame, lokale Versorgungslösungen sinnvoll sein, z.B. eigene Nahwärmesysteme, Blockheizkraftwerke oder größere Wärmepumpen für das Gebiet.
- **Vorhandene Wärmeversorgungssysteme** (z.B. die Nahwärmenetze im Lindenbergredder oder im Forschungszentrum Borstel oder die Öl- und Gasversorgung im restlichen Projektgebiet): Je nach Art der aktuellen Wärmeversorgung und deren Klimaschädlichkeit kann ein schneller Umstieg auf eine nachhaltige Wärmenetzversorgung möglich und sinnvoll sein. Dieser Faktor fließt u.a. in die Priorisierung von Maßnahmen in einzelnen Gebieten ein.
- **Derzeitiger Sanierungsstand**: Gut sanierte Gebäude (z.B. mit gedämmter Gebäudehülle, modernen Fenstern und effizienter Anlagentechnik) haben einen deutlich niedrigeren Wärmebedarf, was kleinere und effizientere Versorgungsoptionen ermöglicht (z.B. kleinere Wärmepumpen, Niedertemperaturnetze). Unsanierte oder energetisch ineffiziente Gebäude benötigen höhere Vorlauftemperaturen und haben einen großen Wärmebedarf, was bestimmte Systeme (z.B. Hochtemperaturnetze, Gas-/Ölheizungen) zunächst erforderlich macht oder umfangreiche Sanierungen als begleitende Maßnahme verlangt. In Gebieten mit heterogenem Sanierungsstand (Mischung aus sanierten und unsanierten Gebäuden) sind

flexible Versorgungslösungen gefragt, die verschiedene Temperaturanforderungen bedienen können. Der Sanierungsstand beeinflusst also nicht nur die technische Dimensionierung, sondern auch die Wirtschaftlichkeit und die Frage, ob flankierende Sanierungsmaßnahmen Teil der Wärmeplanung sein sollten.

- **Vorliegende Wärmedichte**: Je höher die Wärmedichte in einem Gebiet ausfällt, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Wärmenetz in diesem Gebiet wirtschaftlich und technisch sinnvoll ist. Einen klar definierten Wert, der für oder gegen ein Wärmenetz spricht, gibt es leider nicht. Niedrige Werte, wie sie in der Peripherie i.d.R. zu sehen sind, lassen eine dezentrale Wärmeversorgung wirtschaftlicher erscheinen. Höhere Werte können eine erste Einschätzung über die ökonomische Attraktivität einer zentralen Wärmeversorgung ermöglichen, die in etwaigen Fachplanungen jedoch im Kontext vieler anderer Kriterien betrachtet werden sollten.
- **Baualter der Wärmeerzeugungsanlagen**: Gewisse Altersgrenzen, z.B. eine Vielzahl von Heizungsanlagen in einem Gebiet, die über 30 Jahre alt sind, können für den Aufbau eines Wärmenetzes oder aber für eine Bündelung von Maßnahmen (z.B. gemeinsamer Heizungstausch, vgl. Maßnahme M10) sprechen.
- **Ankerkunden**: Großverbraucher*innen, interessierte Akteure (wie z.B. in der Gemeinde Tangstedt) und/oder eine große Anzahl kommunaler Liegenschaften auf engem Raum in einem Prüfgebiet wie es bspw. in der Gemeinde Sülfeld der Fall ist, können eine geeignete vertriebliche Grundlage für den Bau oder Ausbau eines Wärmenetzes bieten.

Die beschriebenen Faktoren liefern nebst den Ergebnissen aus der Bestands- und Potenzialanalyse jeder Gemeinde somit die Grundlage für die in Abbildung 188 dargestellte Einteilung des Projektgebiets in die empfohlenen Wärmeversorgungsoptionen. Grundsätzlich wird das Amt Itzstedt dabei wie bereits erwähnt in drei Kategorien differenziert:

1. **Bestehende Wärmenetze (vgl. Steckbriefe 1 bis 3 im Anhang):** Die Kategorie „Bestehendes Wärmenetz" umfasst alle Gebäude und Bereiche innerhalb des Projektgebiets, die bereits an ein funktionierendes, zentral organisiertes Wärmenetz angeschlossen sind, unabhängig von der Art der verwendeten Energiequelle. Dazu gehören im vorliegenden Fall die Gebiete Lindenbergredder und Freiwillige Feuerwehr / Amtsverwaltung in der Gemeinde Itzstedt sowie das Gebiet Forschungszentrum Borstel in der Gemeinde Sülfeld. Die Zugehörigkeit zu dieser Kategorie ist ausschlaggebend für die Planung und Vorbereitung von Gesprächen mit den verantwortlichen Akteuren, um Modernisierungs- und Transformationsmaßnahmen, Nachverdichtungs- und Ausbaumöglichkeiten der Netze oder die Integration von EE, um die Effizienz und Klimafreundlichkeit des bestehenden Wärmenetzes zu verbessern, zu erörtern. Gemäß § 19 (2) WPG wird diese Wärmeversorgungsart für das Zieljahr als sehr wahrscheinlich geeignet eingestuft.
2. **Prüfgebiete für leitungsgebundene Wärmeversorgung (vgl. Steckbriefe 4 bis 7 im Anhang):** Die Kategorie „Prüfgebiet für leitungsgebundene Wärmeversorgung" umfasst Gebiete innerhalb des Amtes Itzstedt, in denen geprüft werden sollte, ob eine lokale Versorgung durch ein Wärmenetz technisch, wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll ist. Im vorliegenden Fall trifft dies auf Basis der im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans durchgeführten Analysen für den Ortskern Sülfelds sowie für drei Gebiete in der Gemeinde Tangstedt zu. Diese Gebiete sind noch nicht an ein bestehendes Wärmenetz angeschlossen, aber die Prüfung eines möglichen Aufbaus wird aus diversen Gründen in Erwägung gezogen. In diesen Prüfgebieten sollten im Rahmen der Umsetzung der KWP entsprechende Maßnahmen ergriffen werden (vgl. Maßnahmen M3.1 und M3.2). Eine weitaus detailliertere Analyse der Gegebenheiten, als sie

in der KWP durchgeführt wird, wie etwa eine Analyse der bestehenden Gebäudeinfrastruktur, der potenziellen Heizlast, der Erreichbarkeit durch Leitungen, der Verfügbarkeit von geeigneten Energiequellen sowie einer Überprüfung von Betreibermodellen auf Basis von vor Ort erhobenen Daten durch ein beauftragtes Fachbüro sollte demnach jeweils im Kontext einer Fachplanung (z.B. BEW-Studie) erfolgen. Gebäude, die in diesen Prüfgebieten liegen und deren Eigentümer*innen Interesse an einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung haben, sollten zeitnah auf ihre Eignung für die Anbindung an ein Wärmenetz hin untersucht und in den weiteren Prozess eingebunden werden. Denkbare Optionen zur Implementierung leitungsgebundener Wärmeversorgungsinfrastrukturen sollten im Zuge dessen evaluiert werden. Ziel dieser Prüfungen wäre es, die Machbarkeit und den Nutzen einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung für diese Gebiete schnellstmöglich zu klären. Gemäß § 19 (2) WPG wird diese Wärmeversorgungsart für das Zieljahr als wahrscheinlich geeignet eingestuft.

3. **Gebiet für dezentrale, individuelle Wärmeversorgung**: Zu guter Letzt wird das restliche Projektgebiet und somit alle in Abbildung 188 blau umrandeten Gebäude, vor allem aufgrund ihres baulichen Zustands, fehlender Potenziale für leitungsgebundene Versorgungsoptionen, geringer Wärmeliniendichte in der Umgebung und/oder ihrer Insellage abseits von größeren Wohngebieten der Kategorie „Dezentrale, individuelle Wärmeversorgung“ zugeordnet. Diese Kategorie umfasst somit alle Gebäude oder Bereiche innerhalb des Untersuchungsgebiets, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen sind, ihre Wärmeversorgung durch dezentrale Heizlösungen sicherstellen und dies auch in Zukunft tun sollten. Hierbei handelt es sich um Gebäude, die bereits mit eigenständigen Heizsystemen wie Gas-, Öl-, Pellet- oder Wärmepumpenanlagen ausgestattet sind. Aufgrund ihrer Charakteristika sind die Gebäude dieser Kategorie nicht für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung geeignet und/oder nicht auf eine solche angewiesen. Dies ermöglicht i.d.R. Flexibilität in der Auswahl einer zukünftigen, klimafreundlichen Heiztechnologie, sofern diese noch nicht vorliegt. Für all diese Gebäude gilt es deshalb, seitens des Amtes bzw. der Gemeinden Maßnahmen zu initiieren, die die Gebäudeeigentümer*innen dabei unterstützen, dezentrale Einzellösungen auf Basis der vorgestellten lokalen Potenziale zu erarbeiten und umzusetzen. Hierzu zählen Informations- und Beratungsangebote zu Sanierungsmaßnahmen, die eine höhere Energieeffizienz und niedrigere Betriebskosten im Vergleich zum derzeitigen Heizsystem mit sich bringen können, oder die Integration von EE, wie z.B. PV-Anlagen oder Solarthermie, um den CO_2-Ausstoß der Gebäude zu reduzieren und den Anteil fossiler Energieträger zu reduzieren. Auch gemeinsame Aktionen wie in den Maßnahmen M10 und M11 beschrieben, kommen für diese Kategorie infrage. Gemäß § 19 (2) WPG wird diese Wärmeversorgungsart für das Zieljahr als sehr wahrscheinlich geeignet eingestuft.

3.2 Mögliche Betreibermodelle in Prüfgebieten

Die Prüfung der Machbarkeit leitungsgebundener Wärmeversorgung in den identifizierten Prüfgebieten setzt nicht nur eine technisch-wirtschaftliche Analyse voraus, sondern auch eine fundierte Bewertung möglicher Betreibermodelle. Diese bestimmen maßgeblich über die langfristige Tragfähigkeit, Akzeptanz, Verwaltung und Finanzierung möglicher Wärmenetze. Nachfolgend werden vier zentrale Betreibermodelle skizziert, die in Sülfeld und Tangstedt grundsätzlich in Frage kommen:

1. Kommunales Betreibermodell (z. B. Eigenbetrieb oder kommunale Netzgesellschaft)

Bei einem kommunalen Betreibermodell übernimmt das Amt Itzstedt oder die betroffene Gemeinde selbst die Rolle des Netzbetreibers. Dies kann über einen Eigenbetrieb, eine kommunale GmbH oder

eine Anstalt öffentlichen Rechts erfolgen. Der wesentliche Vorteil liegt in der vollen Steuerungshoheit über Infrastruktur, Preisgestaltung und den Einsatz von Energieträgern. Zudem verbleiben mögliche Gewinne in der Region und können reinvestiert werden, was die lokale Wertschöpfung stärkt. Eine transparente Kommunikation kann die öffentliche Akzeptanz zusätzlich erhöhen. Gleichzeitig bringt dieses Modell Herausforderungen mit sich: Es bindet kommunales Kapital, die Kommune trägt unternehmerisches Risiko, und es ist notwendig, internes Fachwissen für Planung und Betrieb aufzubauen oder langfristig zu sichern. Auch die Beantragung und Verwaltung möglicher Fördermittel – beispielsweise aus der BEW – erfordert Kompetenz und personelle Kapazitäten.

2. Energiedienstleister-Modell (Contracting / Konzessionsvergabe an Dritte)

In diesem Modell übernimmt ein externer Anbieter – etwa ein Stadtwerk, ein regionaler Wärmeversorger oder ein spezialisiertes Unternehmen – die Planung, Finanzierung, Errichtung und den Betrieb des Wärmenetzes. Die Kommune vergibt in diesem Fall eine Konzession oder schließt einen langfristigen Dienstleistungsvertrag ab. Ein Vorteil ist die deutliche Entlastung der öffentlichen Hand: Planung, Betrieb und auch das Investitionsrisiko liegen beim Dienstleister, der i.d.R. über umfassende Erfahrung und Umsetzungsstärke verfügt. Dadurch lassen sich Projekte häufig zügiger realisieren. Gleichzeitig hat die Kommune weniger Einfluss auf tarifliche Entscheidungen oder die langfristige Wahl von Energieträgern. Eine gut vorbereitete Ausschreibung und Vertragsgestaltung ist daher essenziell, um kommunale Ziele – wie z.B. Klimaneutralität – auch in einem privatwirtschaftlich betriebenen Modell abzusichern.

3. Bürger*innenenergie-Modell (Genossenschaft / GbR / Quartiersgesellschaft)

Ein Bürger*innenenergie-Modell basiert auf der aktiven Beteiligung von Anwohner*innen, lokalen Unternehmen und ggf. der Kommune. Diese gründen gemeinsam eine Energiegenossenschaft, eine Gesellschaft bürgerlichen Rechts oder eine ähnliche Projektstruktur. Planung, Bau und Betrieb des Wärmenetzes erfolgen gemeinschaftlich, in der Regel getragen von starkem lokalem Engagement. Diese Form des Betriebs erzielt häufig eine besonders hohe Akzeptanz, da die Menschen vor Ort direkt mitgestalten und profitieren können. Auch wirtschaftlich kann ein solches Modell attraktiv sein, da Förderprogramme wie die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI), die Kommunalrichtlinie (KRL) oder Angebote der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) gezielt bürgerschaftliches Engagement unterstützen. Auf der anderen Seite erfordert dieses Modell eine intensive Initialphase: Es müssen Mitstreiter*innen gewonnen, Strukturen aufgebaut und Kapital eingesammelt werden. Der Projekterfolg hängt stark vom lokalen Engagement und einer klaren Aufgabenverteilung ab. Zudem können rechtliche und steuerliche Fragen bei der Gründung bürgerschaftlicher Gesellschaften komplex sein.

4. Öffentlich-private Partnerschaft

Eine öffentlich-private Partnerschaft kombiniert kommunale Einflussnahme mit privatwirtschaftlichem Know-how und Investitionskraft. In diesem Modell beteiligen sich Kommune und privater Partner gemeinsam an einer Projektgesellschaft, die Planung, Bau und Betrieb des Wärmenetzes übernimmt. Vorteile ergeben sich insbesondere durch die geteilte Verantwortung: Risiken und Finanzierungslasten werden auf mehrere Schultern verteilt, gleichzeitig bleibt ein Teil der Steuerung in kommunaler Hand. Diese Modelle sind besonders dann interessant, wenn eine Kommune keine vollständige Eigenverantwortung übernehmen möchte, aber dennoch nicht alle Entscheidungsspielräume aus der

Hand geben will. Die gemeinsame Zielverfolgung kann zu ausgewogeneren und nachhaltigeren Lösungen führen. Allerdings ist auch dieses Modell mit Herausforderungen verbunden – insbesondere hinsichtlich der Vertragsgestaltung, des Aushandelns von Zielkonflikten (z.B. Rendite vs. Gemeinwohl) und der langfristigen Bindung an den privaten Partner.

Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Angesichts des frühen Planungsstands und der Vielschichtigkeit der Optionen empfiehlt sich, im nächsten Schritt eine vertiefende Machbarkeitsstudie im Rahmen der BEW-Modul-1-Förderung durchzuführen. Diese sollte nicht nur technische Aspekte wie Gebäudedichte, Wärmebedarfe, mögliche Trassenführungen oder geeignete Wärmequellen analysieren, sondern auch eine Bewertung verschiedener Betreibermodelle im Kontext der lokalen Gegebenheiten leisten. Wesentliche Kriterien sind dabei die technische Eignung der Gebiete, die Beteiligungsbereitschaft der Bevölkerung, der Zugang zu Fördermitteln sowie rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für verschiedene Betreiberstrukturen.

Ein sinnvoller nächster Schritt wäre zudem die Einrichtung eines projektbezogenen Runden Tisches, an dem Vertreter*innen der Kommunen, potenzielle Wärmeversorger, Bürgerinitiativen und externe Fachbüros gemeinsam die Ausgangslage beraten und auf dieser Basis eine Vorauswahl geeigneter Modelle für die vertiefte Prüfung treffen (vgl. Maßnahmen M3.1 und M3.2).

3.3 Kostenübersicht Wärmeversorgungsoptionen

Zur besseren Einordnung der zu erwartenden, geschätzten Kosten für die denkbaren Wärmeversorgungsvarianten in den sieben Gemeinden des Amtes wurden am Beispiel des Prüfgebietes im Ortskern von Sülfeld ein Kostenvergleich für zwei zentrale (leitungsgebundene) und eine dezentrale (nicht-leitungsgebundene) Versorgungsmöglichkeit erarbeitet. Dieser soll Orientierung nicht nur für Sülfeld, sondern auch für das weitere Vorgehen in den anderen sechs Gemeinden bieten. Grundlage dieses Kostenvergleichs sind die vorliegenden Informationen und Parameter aus dem Prüfgebiet sowie folgende Annahmen:

- **Variante 1:** Aufbau eines neuen Nahwärmenetzes auf Basis einer Luft-Wärmepumpe für 16 Gebäude auf 5,4 ha Fläche. Der Wärmeverbrauch dieser Gebäude liegt bei ca. 1,25 GWh.
- **Variante 2:** Aufbau eines neuen Nahwärmenetzes auf Basis einer Erd-Wärmepumpe (flache Geothermie, Flächenkollektoren oder Sonden im Erdreich) für 16 Gebäude auf 5,4 ha Fläche. Der Wärmeverbrauch dieser Gebäude liegt bei 1,25 GWh.
- **Variante 3:** Einzelversorgung mit Luft-Wärmepumpen für 16 Gebäude auf 5,4 ha Fläche. Der Wärmeverbrauch dieser Gebäude liegt bei nur 1,125 GWh, weil davon ausgegangen wird, dass vor Installation der dezentralen Wärmepumpen Sanierungsmaßnahmen in Höhe von 35.000€ je Gebäude durchgeführt werden, die im Durchschnitt zu 10 % Einsparung des Wärmebedarfs führen.

Im Rahmen des durchgeführten Kostenvergleichs dieser Wärmeversorgungsvarianten (vgl. Tabelle 11) wurden sämtliche relevanten, voraussichtlichen Kostenarten systematisch berücksichtigt, um eine fundierte wirtschaftliche Bewertung über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg zu ermöglichen.

Zu den zu erwartenden Investitionskosten zählen alle Ausgaben, die für die Planung und Errichtung der benötigten Anlagen, den Aufbau der Netzinfrastruktur (Varianten 1 und 2) bzw. den Sanierungsmaßnahmen in den Gebäuden vor Installation (Variante 3) notwendig sind. Diese bilden

häufig den größten Kostenaufwand zu Beginn eines Projekts. Alle jährlich anfallenden Kosten wurden mit einem Barwertfaktor für 3 % Diskontierung über 20 Jahre berechnet.

Ergänzend dazu fallen in jeder Variante geschätzte Betriebskosten an, die sich aus der regelmäßigen Wartung, Instandhaltung, Reparaturen und ggf. Versicherungen bzw. Verwaltung der Anlagen in den Varianten 1 und 2 zusammensetzen.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil sind die voraussichtlichen Energiekosten, also die laufenden Ausgaben für den Bezug von Strom zum Betrieb der Wärmepumpen. Diese variieren je nach gewählter Technologie und energetischer Effizienz des Systems erheblich. Je nach Systemtyp wurden unterschiedliche spezifische Werte je MWh angesetzt, z.B. geringere Stromkosten durch eine bessere Jahresarbeitszahl bei Erd-Wärmepumpen. Möglicherweise zu bauende oder vorhandene PV-Anlagen zur Erzeugung eigenen Stroms wurden in keiner der Varianten berücksichtigt.

Förderungen, etwa aus öffentlichen Programmen zur Nutzung von EE in Variante 3 oder BEW für Variante 1 und 2, senken die tatsächliche finanzielle Belastung und wurden deshalb von den Investitionskosten auf Basis derzeit verfügbarer Programme abgezogen. Für zentrale Systeme wurde mit 40 % Förderung gerechnet, bei dezentraler Versorgung mit 35 %.

Um einen realistischen und langfristig belastbaren Vergleich zu ermöglichen, erfolgt die Bewertung auf Basis der Gesamtkosten. Diese beinhalten sämtliche Aufwendungen über einen Zeitraum von 20 Jahren (inkl. Förderung und Diskont, s.o.).

Hinweis:
Durch die Berücksichtigung all dieser Kostenarten lässt sich anhand eines konkreten Beispiels ein vollständiges und realistisches Bild der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit möglicher Wärmeversorgungslösungen im Amt Itzstedt zeichnen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die angegebenen Kosten grobe Schätzungen anhand eines Beispiels sind und je nach spezifischen Projektbedingungen, technischen Anforderungen und lokalen Unterschieden erheblich variieren können. Die tatsächlichen Kosten hängen stark von den Bedingungen vor Ort, der Verfügbarkeit von Materialien, aktuellen Lohn- und Tiefbaukosten und der Skalierbarkeit des Projekts ab. Es ist ratsam, insbesondere für die Varianten 1 und 2 eine detaillierte Machbarkeitsstudie durchzuführen (vgl. Maßnahme M3.1 und M3.2) und Angebote von spezialisierten Fachfirmen einzuholen, sofern ein reelles Interesse an diesen Optionen existiert. Zudem sind die geschätzten Netto-Investitionskosten abhängig von den tatsächlichen Netzeigenschaften wie z.B. der Trassenlänge, des Durchmessers der zu verlegenden Leitungen oder der Anzahl der Anschlussnehmenden. Auch die Kosten der Variante 3 sind stark von den individuellen Eigenschaften des jeweiligen Gebäudes abhängig, sodass die hier dargestellten Gesamtkosten in der Realität durchaus stark abweichen können.

Tabelle 11: Kostenvergleich Wärmeversorgungsvarianten (Eigene Berechnung und Darstellung Zeiten°Grad)

Variante	Investition inkl. Förderung (netto, €)	Betriebskosten (Barwert, €)	Energiekosten (Barwert, €)	Gesamtkosten 20J inkl. Förderung + Diskont (netto, €)	CO_2-Ausstoß (t/Jahr)	Kosten pro MWh (€/MWh)
Nahwärme mit Luft-WP	620.000 (davon 120.000€ für Übergabestationen durch die Gebäudeeigentümer*innen)	62.000	1.487.747	2.169.747	Ca. 6	86,79
Nahwärme mit Erd-WP	740.000 (davon 120.000€ für Übergabestationen durch die Gebäudeeigentümer*innen)	74.000	1.394.763	2.208.763	Ca. 5	88,35
Einzelversorgung mit Luft-WP + Sanierung	820.000 (davon 16x35.000€ = 560.000€ für Sanierungen sowie 260.000€ für die Wärmepumpen durch die Gebäudeeigentümer*innen)	40.000	1.004.230	1.864.230	Ca. 4	82,85

Der Vergleich der drei untersuchten Wärmeversorgungsvarianten in Tabelle 11 zeigt ein differenziertes Bild hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Klimawirkung sowie im wesentlichen folgende Erkenntnisse auf:

Variante 1, die Nahwärmeversorgung auf Basis einer Luft-Wärmepumpe, weist mit 86,79 €/MWh die etwas höhere spezifische Wärmegestehungskosten auf. Damit ist sie wirtschaftlich dennoch attraktiv. Gleichzeitig geht diese Variante jedoch mit dem höchsten CO_2-Ausstoß von etwa 6 Tonnen pro Jahr einher. Die erforderlichen Investitionen sind wiederrum die niedrigsten und – insbesondere unter Berücksichtigung der Fördermöglichkeiten – gut kalkulierbar.

Variante 2, die auf ein Nahwärmenetz mit einer Erd-Wärmepumpe mit Flächenkollektoren oder Sonden setzt, verursacht etwas höhere Wärmegestehungskosten von 88,35 €/MWh. Dieser moderate Aufpreis spiegelt sich jedoch in einem geringeren CO_2-Ausstoß von ca. 5 Tonnen pro Jahr wider. Die notwendigen Investitionen sind hingegen höher als bei Variante 1, was insbesondere auf die Erschließung der geothermischen Quellen zurückzuführen ist.

Variante 3 schließlich sieht eine dezentrale Einzelversorgung der Gebäude mit Wärmepumpen in Kombination mit vorherigen energetischen Sanierungsmaßnahmen vor. Diese Lösung erzielt den niedrigsten CO_2-Ausstoß mit nur ca. 4 Tonnen pro Jahr und leistet somit einen besonders starken Beitrag zum Klimaschutz. Sie ist zudem mit den niedrigsten Gesamtkosten über 20 Jahre Laufzeit verbunden. Die spezifischen Wärmegestehungskosten liegen etwas niedriger bei 82,85 €/MWh, was im Wesentlichen auf den niedrigeren Wärmebedarf durch die zusätzlich durchgeführten Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen ist. Diese Investitionen tragen zwar zur Effizienzsteigerung bei, stellen jedoch einen erheblichen finanziellen Mehraufwand für die Gebäudeeigentümer*innen zu Beginn dar (35.000€ für Sanierungen je Gebäude gegenüber 7.500€ Hausanschluss je Gebäude bei Variante 1 und 2).

Insgesamt bietet jede Variante spezifische Vor- und Nachteile, die im Rahmen der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung unter Abwägung **tatsächlicher** Kosten, Klimazielen und langfristiger Versorgungsstrategie seitens der Gemeinde Sülfeld bzw. des Amtes Itzstedt zu bewerten sind.

3.4 Übergeordnete Ziele bis 2040

Im Kontext der vorliegenden KWP verfolgt das Amt Itzstedt bis zum Jahr 2040 das klare Ziel, eine vollständige Klimaneutralität im Bereich der Wärmeversorgung zu erreichen. Die Reduktion der THG-Emissionen hat demnach höchste Priorität. Dies gilt unabhängig von der Zuordnung der jeweiligen Gebäude zu oben genannten Gebietsklassifikationen und somit für das gesamte Projektgebiet. Um dieses Ziel zu erreichen, werden für alle Bereiche übergeordnete Ziele definiert. Sie bieten eine klare Orientierung und dienen als Grundlage für die strategische Ausrichtung von Maßnahmen im Bereich der Wärmeversorgung. Ohne konkrete Ziele lässt sich der Fortschritt nur schwer messen, und es fehlt die notwendige Grundlage, um den Erfolg von Maßnahmen im Rahmen eines Monitorings zu überprüfen. Übergeordnete Ziele ermöglichen es, den Erfolg einzelner Maßnahmen in Bezug auf die Reduktion der Emissionen, den Ausbau von EE und die Steigerung der Energieeffizienz transparent und nachvollziehbar zu bewerten. Sie sorgen dafür, dass das Amt Itzstedt auf Kurs bleibt, Anpassungen vornehmen und letztlich die Klimaneutralität im Bereich Wärme bis 2040 erreicht werden kann.

Basierend auf den durchgeführten Analysen wurden die folgenden drei übergeordnete Ziele für die jeweiligen Gebietsklassifizierungen des räumlichen Konzepts zur klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 formuliert:

- Für die **bestehende Wärmenetze** sollte der Fokus auf die Integration von EE gelegt werden, um fossile Energieträger perspektivisch vollständig zu verdrängen und die CO_2-Emissionen drastisch zu senken. Das übergeordnete Ziel zielt demnach auf die maximale Nutzung von EE ab und ist maßgeblich von den Betreibenden und deren Transformationsplänen abhängig. Das Amt bzw. die betroffenen Gemeinden spielen eine untergeordnete, aber gleichwohl wichtige Rolle im Sinne der Vernetzung untereinander und als Impulsgeber zum weiteren Vorgehen.
- In den **Prüfgebieten für leitungsgebundene Wärmeversorgung** wird die Machbarkeit zentraler Wärmenetze im Fokus stehen und oberstes Ziel sein, eine leitungsgebundene Versorgung auf Basis von EE aufzubauen. Ob und wie die vorhandenen Potenziale gehoben werden können, hängt von den Akteuren und der technischen Machbarkeit vor Ort ab. Deshalb lautet das übergeordnete Ziel für diese Gebiete, kurzfristig – wenn möglich bis spätestens Ende 2027 – Machbarkeitsstudien zu erarbeiten, die zum Inhalt haben, ob die Installation einer leitungsgebundener Wärmeversorgung gelingen kann, oder nicht.
- Im restlichen Untersuchungsgebiet, für das eine **dezentrale, individuelle Wärmeversorgung** empfohlen wird, liegt der Fokus auf dem Einbau effizienter, klimafreundlicher und zukunftsfähiger Einzelversorgungslösungen. Übergeordnetes Ziel ist es deshalb, die Nutzung fossiler Brennstoffe schrittweise zu reduzieren und durch die Nutzung von EE wie Geothermie, Biomasse, Solarthermie oder Wärmepumpen zu ersetzen. Hierfür sollen Gebäudeeigentümer*innen durch Beratung, Förderangebote und langfristige Planungssicherheit dabei unterstützt werden, Investitionen in nachhaltige Heizsysteme zu tätigen. Zudem müssen bestehende Anlagen kontinuierlich optimiert und durch moderne Technologien ergänzt werden, um eine nachhaltige, resiliente und weitgehend autarke Energieversorgung erreichen zu können.

Neben diesen drei übergeordneten Zielen, sollte das Amt Itzstedt zwei weitere wichtige Nebenziele verfolgen:

- Zum einen zählt hierzu die **Steigerung der energetischen Sanierungsrate von Gebäuden** bis zum Jahr 2040 im gesamten Gebiet. Eine Steigerung auf mindestens 1,9 % der Gebäude, die jährlich einer energetischen Modernisierung unterzogen werden, sollte dabei angestrebt

werden. Dieses Ziel orientiert sich an den realistischen Möglichkeiten zur technischen Umsetzung, finanziellen Machbarkeit und den spezifischen Anforderungen der lokalen Bausubstanz, die in den jeweiligen Potenzialanalysen der Gemeinden erläutert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, braucht es ein mehrschichtiges Unterstützungsprogramm, das finanzielle Anreize für Hausbesitzer*innen bietet, um bspw. Investitionen in Wärmedämmung oder den Austausch veralteter Fenster und Türen attraktiv zu machen. Zudem werden Informationskampagnen und Beratungsdienste benötigt, um das Bewusstsein und das Wissen über die Vorteile energetischer Sanierungen in der Bevölkerung zu erhöhen. Partnerschaften mit lokalen Handwerksbetrieben und Energieberater*innen müssen gefördert werden, um dieses Ziel zu erreichen und die Umsetzung von Maßnahmen im Untersuchungsgebiet zu beschleunigen.

- Zum anderen stellt das **Schaffen von zielgruppengerechtem und klimafreundlichem Wohnraum im Bestand wie in potenziellen Neubaugebieten** eine Herausforderung, Chance und gleichermaßen ein Ziel dar, welches das Amt ins Visier nehmen sollte. Gemäß der Maßnahmen M2 und M11 sollte das Amt hierfür die zur Entwicklung von Wohnraum zur Verfügung stehenden oder bereits im Rahmen von B-Plan-Änderungen und -Erstellungen in Planung befindlichen Flächen zukunftsorientiert weiterentwickeln (siehe hierzu auch nachfolgender Exkurs). Darüber hinaus sollte eine generationenübergreifende Vernetzungs- und Informationsplattform geschaffen werden, um aktiv die Durchführung klimafreundlicher Sanierungen im Gebäudebestand und einen sozial gerechten und ökologisch wirksamen Generationswechsel zu moderieren und zu unterstützen. Diese wohnraumpolitische Flankierung im Bestand wie im Neubau kann einen strategisch extrem wirksamen Effekt zum Gelingen der Wärmewende haben. Ziel sollte es sein, eine Brücke zwischen sozialen Bedürfnissen (wie bspw. altersgerechtes Wohnen oder Eigentumswunsch jüngerer Generationen), ökologischen Notwendigkeiten (wie bspw. Sanierungsdruck und THG-Einsparung) sowie wirtschaftlichen Realitäten (wie bspw. Zugang zu finanziellen Mitteln) zu schlagen.

Exkurs – Baugebiete zukunftsfähig gestalten: Kommunale Handlungsmöglichkeiten für eine regenerative und effiziente Wärmeversorgung

Die Transformation der Wärmeversorgung ist eine zentrale Säule des kommunalen Klimaschutzes. Besonders Neubaugebiete bieten wichtige Chancen, von Beginn an nachhaltige, resiliente und ökonomisch tragfähige Lösungen zu implementieren. Für die Umsetzung selbiger braucht es jedoch Wissen und konkrete Handlungsempfehlungen in Kommunen und Amtsverwaltungen in Schleswig-Holstein, wie mit Hilfe gültiger Vorgaben des bestehenden Planungs- und Baurechts sowie politischer Beschlüsse innovative Lösungen zur Nutzung von EE in der Wärmeversorgung und energieeffizienten Bauweisen in neuen Baugebieten verbindlich verankert werden können.

Grundlegend für zukunftsfähige Baugebiete sind minimale Wärmebedarfe und EE-basierte anlagentechnische Lösungen in den zu bauenden Gebäuden. Niedrige Wärmebedarfe können heutzutage problemlos durch bauphysikalische Maßnahmen wie hochwertige, ökologische Dämmung, dreifach verglaste Fenster und thermische Gebäudekompaktheit erreicht werden.

Diese moderne Bauweise reduziert den Energiebedarf eines Gebäudes um bis zu 80 % gegenüber Bestandsbauten. Über die KfW geförderte Standards wie Effizienzhaus 40 EE oder gar Passivhausstandard gemäß GEG (§10, §71) mit geringen Heizlasten ermöglichen die effiziente Versorgung durch EE-basierte Heizungsanlagen problemlos. Hierzu zählen alle bereits im Bericht erwähnten Technologien wie Wärmepumpen, Solarthermie, Pellet- oder Holzhackschnitzelheizungen oder hybride Kombinationen hieraus sowie für das jeweilige System passende Speichertechnologien – unabhängig davon, ob die Versorgung leitungsgebunden oder dezentral erfolgt.

Ob und welche dieser Bauweisen und Technologien in Neubaugebieten zum Tragen kommen, können Kommunen in vielerlei Hinsicht beeinflussen:

1. **Verfahrenstechnische Ansätze und interdisziplinäre Zusammenarbeit**

Frühe Einbindung der Wärmeplanung und politische Beschlüsse: Damit konkrete Vorschläge für Energieeffizienzmaßnahmen in ausgewählten Gebieten Realität werden können, sollten Empfehlungen aus der kommunalen Wärmeplanung frühzeitig – d.h. bereits vor dem Aufstellungsbeschluss – in die Planung eingebunden werden. Hierdurch können beispielsweise lokal verfügbare Potenziale zur Nutzung von EE-Quellen wie Abwärme, Geothermie oder PV berücksichtigt werden und – vorausgesetzt eine Wärmenetzeignung ist gegeben – via § 26 WPG Wärmenetzaus- oder Neubaugebiete ausgewiesen werden. Dies sollte so frühzeitig wie möglich geschehen, um Planungssicherheit für alle Beteiligten garantieren zu können. Anschließend können Schnittstellen mit der Bauleitplanung genutzt werden (siehe unten), um weitere Vorgaben für das zu planende Gebiet rechtssicher zu integrieren. Ein interdisziplinäres Planungsteam, bestehend aus Amtsplanung, Klimaschutzmanagement, Bauaufsicht und ggf. lokalen Energieversorgern, ist hier ein sinnvoller organisatorischer Ansatz.

Darüber hinaus schafft politischer Rückhalt, beispielsweise durch einen Grundsatzbeschluss der Gemeindevertretung, z. B. zur „klimaneutralen Entwicklung neuer Baugebiete bis 2035“, strategische Klarheit und erhöht die Legitimation für ambitionierte Vorgaben in späteren Satzungen oder Kaufverträgen. Amtsverwaltungen können solche Prozesse initiieren und durch rechtssichere Vorlagen (z.B. Formulierungshilfen für Beschlüsse) stützen. Eine enge Verzahnung zwischen Amtsverwaltung und politischen Entscheidungsträger*innen ist hierbei unabdingbar. Politische Beschlüsse können z.B. den Aufstellungsbeschluss für Bebauungspläne an Nachhaltigkeitskriterien binden (z.B. „mind. Effizienzhaus 40 EE“), interkommunale Zusammenarbeit ermöglichen, etwa durch Zweckverbände für gemeinsame Nahwärmelösungen, oder den Beschluss der KWP mit konkreten Umsetzungspfaden (z.B. Vergaberichtlinien) flankieren.

Praxisbeispiel: In der Gemeinde Altenholz hat die Gemeindevertretung einstimmig beschlossen, nur noch Grundstücke zu vergeben, wenn EE-Heizsysteme nachgewiesen sind. Dies wurde durch

die Verwaltung bei der Erschließung konkret umgesetzt: https://neu.altenholz.sh/images/Bauleitlinien_Gemeinde-Altenholz_2024.pdf

2. Eigentumsverhältnisse und Vorgaben in der Grundstücksvergabe

Die Einflussmöglichkeiten der Kommune hängen maßgeblich davon ab, wem die zu bebauenden Flächen gehören. Hierbei ist zwischen privaten Grundstücken und Grundstücken, die im Eigentum der Gemeinde stehen, zu unterschieden.

a) Kommunales Eigentum – das stärkste Steuerungsinstrument

Die stärksten Steuerungshebel bestehen bei gemeindeeigenen Flächen: Hier kann die Gemeinde zusätzlich zu den öffentlich-rechtlichen Instrumente auch privatrechtlich auf die Entwicklung einwirken. Bei der Vergabe kommunaler Grundstücke kann die Gemeinde über Grundstückskaufverträge und Erbbaurechte energetische Standards und EE-Nutzung auch privatrechtlich vorschreiben. Möglich sind oben genannte Vorgaben wie Mindeststandards für Energieeffizienz (z. B. KfW 40 EE), Verpflichtung zur Einbindung in ein Wärmenetz oder ein Ausschluss fossiler Energien bzw. eine Nutzungspflicht für PV und Wärmepumpen in **städtebaulichen Verträgen (§ 11 BauGB).** Gegenstand eines solchen Vertrags kann beispielsweise sein, ganz konkret und „entsprechend den mit den städtebaulichen Planungen und Maßnahmen verfolgten Zielen und Zwecken die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus EE oder Kraft-Wärme-Kopplung“ vorzuschreiben.

Diese Bedingungen sind als sog. „privatrechtliche Nebenbestimmungen“ zulässig und in Vergabeverfahren üblich. Darüber hinaus eignen sich auch **Erbbaurechtsverträge** für langjährige Bindungen und kontrollierbare Entwicklungen.

b) Private Grundstücke – begrenzte Steuerungsmöglichkeiten

Die Steuerungsmöglichkeiten bei der Entwicklung privater Flächen sind begrenzt und auf öffentlich-rechtliche Instrumente beschränkt. Es, bestehen insbesondere die folgende Optionen für Kommunen:

- **Aufstellung von Bebauungsplänen (B-Plänen) mit rechtsverbindlichen Festsetzungen zur Bebauung und dem Einsatz von EE**

  oder

- **Verhandlung von städtebaulichen Verträgen mit Eigentümer*innen**

  Insbesondere das Instrument des verbindlichen Bebauungsplans ist in diesen Fällen der Schlüssel für eine nachhaltige Entwicklung des Gebietes. Idealerweise ist bereits im übergeordneten **Flächennutzungsplan** die grobe Richtung vorgegeben, indem „Ziele für die Versorgung mit EE“ dargestellt werden. Dies dient als politische und rechtliche Grundlage für die spätere verbindliche Festsetzung im B-Plan. Beispielsweise kann bereits im FNP eine Wärmenetzachse oder ein gemeinschaftliches Versorgungszentrum skizziert werden.

Im B-Plan selbst hat die Kommune sodann die Möglichkeit, die maßgeblichen rechtlichen und planungsrechtlichen Festsetzungen zu treffen und als Hebel für mehr EE in Baugebieten einzusetzen.

Hierfür ist zum einen das **Baugesetzbuch (BauGB)** und zum anderen die **Landesbauordnung Schleswig-Holstein (LBO SH)** anzuwenden:

1. **BauGB:**

Das BauGB stellt der kommunalen Planungshoheit zentrale Werkzeuge zur Verfügung, um städtebauliche, energetische und klimaschutzbezogene Ziele umzusetzen. Im Bebauungsplan selbst (§ 9 BauGB) können Festsetzungen getroffen werden, die die Wärmestruktur eines neuen Gebiets prägen:

- **§ 9 Abs. 1 Nr. 12 BauGB** erlaubt die Festsetzung von Flächen für Versorgungsanlagen, insbesondere für Wärmenetze. So kann – z.B. im Falle einer Anwendung von § 26 WPG – verbindlich festgelegt werden, dass Flächen für ein zentrales regeneratives Wärmenetz geschaffen werden.
- Über **§ 9 Abs. 1 Nr. 23 BauGB** können Maßnahmen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen – dazu zählen auch CO_2-Emissionen – festgelegt werden. Dies eröffnet die Möglichkeit, EE-basierte Versorgungssysteme zur Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte zur Emissionsvermeidung festzulegen.
- Mit **§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB** kann die Gestaltung von Gebäuden (z.B. Ausrichtung der Dachflächen für PV-Nutzung, Dachform, Gebäudestellung) zugunsten von EE beeinflusst werden.

  Praxisbeispiel: Die Stadt Preetz sieht auf Grundlage von § 9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB im B-Plan Nr. 102 ein Verbot fossiler Brennstoffe, eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser sowie eine jederzeit (nachträglich) mögliche Errichtung von Gründächer vor: https://www.preetz.de/media/custom/2942_1547_1.PDF?1582529383

2. **LBO SH:**

Über die **LBO SH** können Gemeinden zudem örtliche Bauvorschriften erlassen über **Begrünungspflichten** baulicher Anlagen (§ 86 Abs. 1 Nr. 8) mit klimaregulierender Wirkung und diese auch in den Bebauungsplan aufnehmen.

Unabhängig von diesen Einflussmöglichkeiten kann die Gemeinde in den Fällen, wo Grundstücke zum Verkauf anstehen, versuchen, von Ihren Möglichkeiten des Vorkaufsrechtes Gebrauch zu machen. Die Reglung der §§ 24 bis 28 BauGB bietet der Gemeinde zumindest bei Flächen, die planerisch für eine Wohnbebauung vorgesehen sind, umfangreiche Möglichkeiten. Damit würde die Gemeinde als Eigentümerin einer Fläche in eine deutlich günstigere Steuerungsposition kommen.

Fazit und konkrete Handlungsempfehlungen

Die Kombination aus verfahrenstechnischen Ansätzen, Grundstücksvergabe und Bauordnungsrecht kann wirksam zur Steuerung der Entwicklung neuer Baugebiete sein. Handelt eine Kommune rechtzeitig und vorausschauend, bieten Neubaugebiete ein enormes Potenzial, um Energieeffizienz und die Nutzung von EE in der Fläche zu verankern. Durch konsequente Anwendung des bestehenden Rechtsrahmens, frühzeitige strategische Entscheidungen und eine gute Abstimmung zwischen Verwaltung, Politik und externen Partnern lassen sich ambitionierte, aber umsetzbare Wärme- und Bauziele realisieren und folgende konkreten Handlungsempfehlungen ableiten:

1. **Verankerung energiepolitischer Zielsetzungen in der Kommunalpolitik**: Beschlussfassungen als Grundlage für zukünftige Planungsprozesse.
2. **Einbindung und Berücksichtigung der KWP in alle städtebaulichen Prozesse**: Vom Grundstückserwerb bis zur Baugenehmigung.
3. **Schulung und Unterstützung von Verwaltung und Politik**, etwa durch regionale Netzwerke (z. B. Kreisverwaltungen, Landesinitiativen).
4. **Kooperation mit lokalen Energieversorgern und Bürgerenergieinitiativen**, um wirtschaftlich tragfähige Wärmelösungen in Neubaugebieten umzusetzen.

4. Maßnahmenprogramm

In diesem Kapitel wird zunächst ein Vorschlag zur zeitlichen Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen präsentiert (vgl. Abbildung 189). Es folgt eine übersichtliche Tabelle mit allen relevanten Informationen zum Maßnahmenkatalog. Zu guter Letzt schließt dieses Kapitel mit einseitigen Maßnahmensteckbriefen der Einzelmaßnahmen. In Summe enthält das Maßnahmenprogramm 13 Maßnahmen, von denen neun von Relevanz für das gesamte Amt Itzstedt sind und vier für einzelne Gemeinden bestimmt sind.

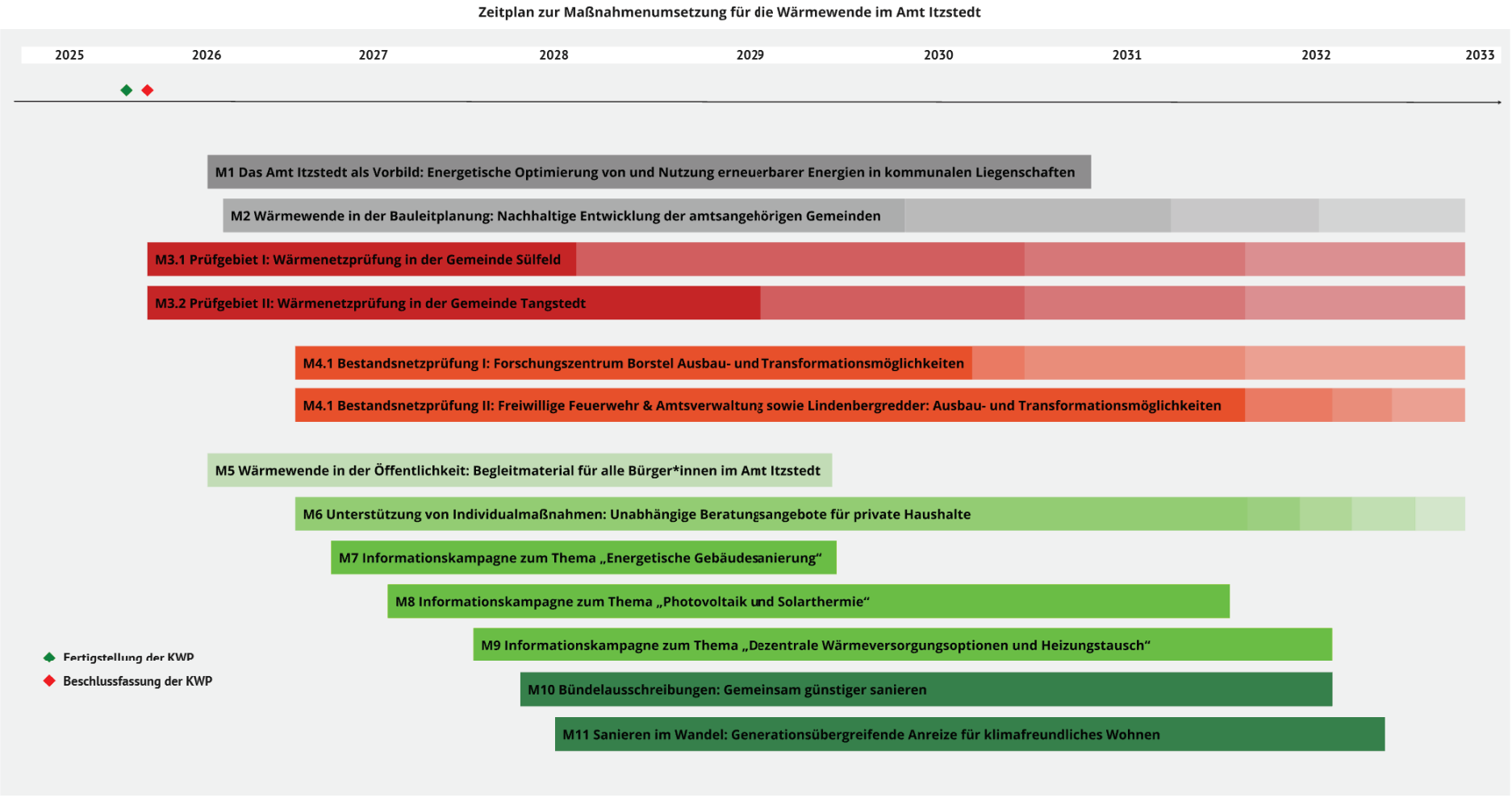


Abbildung 189: Vorschlag zur zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen im Amt Itzstedt (Quelle: eigene Darstellung Zeiten°Grad)

Tabelle 12: Die Maßnahmen in der Übersicht

Nr.	Bezeichnung	Relevante Akteure	Umsetzungsdauer	Inhalt	Priorität
M1	Das Amt Itzstedt als Vorbild – Energetische Optimierung von und Nutzung erneuerbarer Energien in kommunalen Liegenschaften	Amts- und Gemeindeverwaltung (Fachbereich IV - Gebäudewirtschaft und Tiefbau: Liegenschaften, Bürgermeister), externe Fachplaner, lokale Handwerksbetriebe	1. Quartal 2026 - fortlaufend	Energetische Sanierung und Einsatz von EE in kommunalen Gebäuden zur Reduktion des Energieverbrauchs und als Vorbildfunktion für Bürger*innen	**Hoch**
M2	Wärmewende in der Bauleitplanung – Nachhaltige Entwicklung der amtsangehörigen Gemeinden	Amts- und Gemeindeverwaltung (Fachbereich IV - Planung, Natur und Umwelt: Bauleitplanung), Kreis Segeberg, Kommunalpolitik, externe Fachplaner und Moderierende, potenzielle Projektant*innen, EVU und Grundstückeigentümer*innen	2. Quartal 2026 – 1. Quartal 2027	Schulungen von Mitarbeitenden und Entwicklung eines Leitbilds zur konsequenten Integration und Verankerung energieeffizienter und klimafreundlicher Wärmeversorgungslösungen in der Bauleitplanung	**Hoch**
M3.1	Prüfgebiet I – Wärmenetzprüfung in der Gemeinde Sülfeld	Gemeinde Sülfeld, Grundstücks- und Gebäudeigentümer*innen von Liegenschaften im Prüfgebiet (z.B. Kirche, Kindergarten, Schule, Feuerwehr, Klärwerk), externe Fachplaner und beratende Büros oder Institutionen (z.B. EKI, Kreis Segeberg), potenzielle Investoren und Netzbetreiber (z.B. EVU), ggf. weitere Anwohner*innen (z.B. Landbäckerei Matthiessen)	3. Quartal 2025 – 2. Quartal 2027	Machbarkeitsanalyse für ein mögliches Nahwärmenetz im Prüfgebiet im Ortskern Sülfelds zur nachhaltigen Wärmeversorgung betroffener Liegenschaften	**Hoch**
M3.2	Prüfgebiet II – Wärmenetzprüfung in der Gemeinde Tangstedt	Gemeinde Tangstedt, Bürgerinitiative "Wärme für Tangstedt e.V.", Gebäudeeigentümer*innen im Prüfgebiet, externe Fachplaner und beratende Büros oder Institutionen (z.B. EKI, Kreis Stormarn), potenzielle Investoren und Netzbetreiber (z.B. EVU), Grundstückseigentümer*innen nicht-geschützter Flächen	3. Quartal 2025 – 2. Quartal 2028	Machbarkeitsanalyse für ein mögliches Nahwärmenetz in den Prüfgebieten in den Ortskernen Tangstedts, Willstedts und Wilstedt-Siedlung zur nachhaltigen Wärmeversorgung betroffener Liegenschaften	**Hoch**

M4.1	Bestandsnetzprüfung I: Forschungszentrum Borstel – Untersuchung von Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten	Gemeinde Sülfeld, bestehender Netzbetreiber und Versorger (C4Energie), externe Fachplaner und beratende Büros, Gebäudeeigentümer*innen im Umfeld des derzeitigen Versorgungsgebiets	2. Quartal 2026 – 1. Quartal 2028	Technisch-wirtschaftliche Prüfung zur Erweiterung und Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes im genannten Gebiet	**Mittel**
M4.2	Bestandsnetzprüfung II & III: Freiwillige Feuerwehr Itzstedt, Amtsverwaltung Itzstedt & Wohngebiet Lindenbergredder – Untersuchung von Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten	Gemeinde Itzstedt, bestehender Netzbetreiber und Versorger (E.ON Hanse Wärme GmbH & C4Energie), externe Fachplaner und beratende Büros, Gebäudeeigentümer*innen im Umfeld des derzeitigen Versorgungsgebiets	2. Quartal 2026 – 1. Quartal 2028	Technisch-wirtschaftliche Prüfung zur Erweiterung und Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes im genannten Gebiet	**Mittel**
M5	Wärmewende in der Öffentlichkeit – Begleitmaterial für alle Bürger*innen im Amt Itzstedt	Amt Itzstedt, ext. Kommunikationsagentur, lokale Medien und Kommunikationskanäle, Schulen/Vereine/Initiativen und Volkshochschulen	1. Quartal 2026 – 4. Quartal 2027	Erstellung und Verbreitung verständlicher Informationsmaterialien zur kommunalen Wärmewende für alle Einwohner*innen.	**Mittel**
M6	Unterstützung von Individualmaßnahmen - Beratungsangebote für private Haushalte	Unabhängige Energieberater*innen, Verbraucherzentrale, lokale Handwerksbetriebe, Wohnungsbaugesellschaften, ggf. Architekt*innen	2. Quartal 2026 – fortlaufend	Bereitstellung unabhängiger Energieberatungsangebote für private Haushalte zur Förderung von individuellen Sanierungsmaßnahmen	**Hoch**
M7	Informationskampagne zum Thema „Energetische Gebäudesanierung“	Unabhängige Energieberater*innen der Verbraucherzentrale, lokale Multiplikator*innen (z.B. Handwerksbetriebe, beispielgebende Bürger*innen, Klimaschutzmanagement)	3. Quartal 2026 – 2. Quartal 2029	Kampagne zur Sensibilisierung und Aufklärung über Vorteile, Fördermöglichkeiten und Umsetzungsschritte energetischer Sanierungen	**Hoch**
M8	Informationskampagne zum Thema „PV und Solarthermie“	Unabhängige Energieberater*innen der Verbraucherzentrale, lokale Multiplikator*innen (z.B. Solarunternehmen, beispielgebende Bürger*innen, Klimaschutzmanagement)	4. Quartal 2026 – 3. Quartal 2030	Breitenwirksame Aufklärung über Einsatz, Nutzen und Förderoptionen von Solarenergie im privaten und gewerblichen Bereich	**Hoch**

M9	Informationskampagne zum Thema „Dezentrale Wärmeversorgungsoptionen und Heizungstausch“	Unabhängige Energieberater*innen der Verbraucherzentrale, lokale Multiplikator*innen (z.B. Heizungsinstallateure, beispielgebende Bürger*innen, Klimaschutzmanagement)	1. Quartal 2027 – 4. Quartal 2030	Informationsoffensive zu klimafreundlichen Heizsystemen wie Wärmepumpen, Pelletheizungen oder Hybridlösungen als Alternative zu Öl und Gas	**Hoch**
M10	Bündelausschreibungen – Gemeinsam günstiger sanieren	Amtsverwaltung (Klimaschutzmanagement), koordinierender Dienstleister, interessierte Gebäudeeigentümer*innen, lokale Handwerksbetriebe	2. Quartal 2027 – 1. Quartal 2032	Organisation gemeinsamer Sanierungsprojekte zur Kostensenkung durch gebündelte Ausschreibungen für mehrere Haushalte	**Niedrig**
M11	Sanieren im Wandel – Generationsübergreifende Anreize für klimafreundliches Wohnen	Amts- und Gemeindeverwaltung (Fachbereich IV - Planung, Natur und Umwelt: Bauleitplanung; Klimaschutzmanagement), Kommunalpolitik, externe Fachplaner und Moderierende, interessierte junge Familien & Senior*innen	3. Quartal 2027 – 2. Quartal 2032	Förderung des Generationenwechsels durch Beratung, finanzielle Anreize und/oder der Schaffung von alternativem Wohnraum	**Niedrig**

Nr. M1	Das Amt Itzstedt als Vorbild – Energetische Optimierung von und Nutzung erneuerbarer Energien in kommunalen Liegenschaften

Zielsetzung

Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen durch energetische Sanierung sowie Integration von EE in den Gebäudebestand des Amts und der zugehörigen Gemeinden. Stärkung der Vorbildfunktion gegenüber Bürgerinnen und Bürgern.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amts-/Gemeindeverwaltung in enger Abstimmung mit den Bürgermeistern und der jeweiligen Gemeindevertretung	Amts- und Gemeindeverwaltung (Fachbereich IV - Gebäudewirtschaft und Tiefbau, Liegenschaften, Bürgermeister), externe Fachplaner, lokale Handwerksbetriebe	Hoch

Beschreibung

Das Amt und die dazugehörigen Gemeinden überprüfen systematisch ihre Liegenschaften auf energetische Schwachstellen. Basierend auf einem Sanierungsfahrplan werden Maßnahmen wie Dämmung, Fenstertausch, Heizungsmodernisierung und Installation von PV-Anlagen umgesetzt. Parallel erfolgt eine Optimierung des Nutzerverhaltens durch Sensibilisierung der Mitarbeitenden. Ziel ist es, Energieverbrauch und CO_2-Emissionen dauerhaft zu senken und Impulse für private und gewerbliche Nachahmer zu geben.

Strategie / Meilensteine

1. Erstellung eines energetischen Gesamtgutachtens der Liegenschaften
2. Festlegung eines Maßnahmenkatalogs und Priorisierung
3. Umsetzung erster Quick-Wins (z. B. Heizungsregelung, LED-Beleuchtung)
4. Realisierung größerer Investitionsmaßnahmen (z. B. PV, Gebäudedämmung)
5. Öffentlichkeitsarbeit zur Vorbildfunktion
6. Jährliche Fortschrittsberichte

Umsetzungshindernisse

1. Fehlende Fachkapazitäten
2. Begrenzte Haushaltsmittel
3. Geringe Motivation im Ehrenamt
4. Technische Komplexität
5. Akzeptanzprobleme bei Eingriffen

Kosten



hoch, abhängig von Anzahl und Zustand der Gebäude sowie Umfang der Maßnahmen

Finanzierung

BEG, NKI/KRL, Förderprogramme des Landes (z.B. über IB.SH), Kreis Segeberg/Stormarn, Eigenmittel

THG-Einsparung



hoch, insbesondere bei Komplett-sanierungen und Nutzung von PV oder Wärmepumpen

Umsetzungsbeginn

Q1 2026

Maßnahmen zur Überwindung

1. Beauftragung externer Büros, Kooperation mit Kreis und VZSH
2. Nutzung von Förderprogrammen (z. B. KRL, KfW)
3. Workshop mit allen Beteiligten
4. Schulungsangebote & Erfolgskommunikation
5. Frühzeitige Information & Einbindung der Öffentlichkeit

Umsetzungsdauer

Mindestens fünf Jahre, perspektivisch fortlaufend

Monitoring

1. Erfassung des Energieverbrauchs vor und nach Umsetzung
2. Dokumentation durch Jahresenergieberichte
3. Einrichtung eines Energiecontrollings
4. Externe Evaluation von Erfolgen

Nr. M2	Wärmewende in der Bauleitplanung – Nachhaltige Entwicklung der amtsangehörigen Gemeinden

Zielsetzung

Integration von Klimaschutz- und Wärmeplanungszielen in die kommunale Bauleitplanung zur langfristigen Sicherung einer nachhaltigen, energieeffizienten und treibhausgasarmen Entwicklung neuer und bestehender Baugebiete.

Verantwortlichkeit

Amtsverwaltung (Fachbereich IV - Planung, Natur und Umwelt: Bauleitplanung) in Kooperation mit der jeweiligen Gemeindevertretung

Relevante Akteur*innen

Amtsverwaltung, externe Planungsbüros und Moderierende, Gemeindepolitik, bei Bedarf Kreise Segeberg und Stormarn (Regionalplanung, Klimaschutz), Träger öffentlicher Belange, Bürger*innen (insbesondere bei Beteiligungsverfahren), potenzielle Projektatnt*innen von Flächen, am Vertrieb von Wärme und am Verkauf interessierte EVU und Grundstückeigentümer*innen

Priorität

Hoch

Beschreibung

Das Amt und die dazugehörigen Gemeinden verankern Anforderungen zur Energieeffizienz und zur Nutzung von EE in ihren Bauleitplänen. Dazu gehören Vorgaben zur Ausrichtung der Gebäude für solare Nutzung, Mindeststandards für energetische Qualität, Förderung gemeinschaftlicher Wärmeversorgung (z. B. Nahwärmenetze) sowie Vorrangflächen für Wärmenutzung aus Sonne oder Geothermie. Im Bestand wird über Satzungen und Entwicklungskonzepte nachgesteuert. Neue Baugebiete sollen klimaneutral geplant werden.

Strategie / Meilensteine

1. Schulung der Amtsverwaltung und politischen Gremien
2. Überarbeitung bestehender Bebauungspläne mit Fokus auf Wärmestrategie
3. Klimafreundliche Kriterien für neue Bauleitplanverfahren definieren
4. Frühzeitige Abstimmung mit Träger*innen öffentlicher Belange sowie Bürger*innenbeteiligung
5. Verabschiedung erster Pläne mit konkreten Wärmewendezielen
6. Regelmäßige Fortschreibung und Erfolgskontrolle

Umsetzungshindernisse

1. Komplexe Rechtslage
2. Widerstände gegen Einschränkungen
3. Fehlendes Fachwissen
4. Langsame Verfahren

Kosten



niedrig bis mittel, vor allem für Planungsleistungen und Moderation

Finanzierung

NKI/KRL, Förderprogramme des Landes (z.B. über IB.SH), ggf. Kreise Segeberg und Stormarn, Eigenmittel

THG-Einsparung



mittel, mit hoher langfristiger Wirkung durch Steuerung der baulichen Entwicklung

Maßnahmen zur Überwindung

1. Zusammenarbeit mit erfahrenen Planungsbüros
2. Transparente Kommunikation der Ziele und Spielräume
3. Unterstützung durch den Kreis und Fachseminare
4. Priorisierung von Klimaaspekten und Nutzung beschleunigter Verfahren (z.B. §13b BauGB unter Klimavorbehalt)

Umsetzungsbeginn

Q2 2026

Umsetzungsdauer

Mind. 5 Jahre, perspektivisch fortlaufend

Monitoring

1 Festlegung von Planungsleitlinien (z. B. Checklisten für klimafreundliche Planung)
2. Dokumentation klimarelevanter Festsetzungen in Bauleitplänen
3. Evaluation durch Vergleich von genehmigten zu geplanten Maßnahmen
4. Externe Evaluation von Rückkopplung mit der Wärmeplanung (z. B. über jährliche Planungsberichte)

Nr. M3.1 Prüfgebiet I – Wärmenetzprüfung in der Gemeinde Sülfeld

Zielsetzung

Prüfung der technischen, wirtschaftlichen und sozialen Machbarkeit eines Wärmenetzes im ausgewiesenen Prüfgebiet in der Gemeinde Sülfeld zur leitungsgebundenen, klimafreundlichen Versorgung mehrerer Gebäude mit Wärme aus erneuerbaren Quellen

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amtsverwaltung in Abstimmung mit der Gemeindevertretung, Einbindung externer Fachbüros zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie	Amtsverwaltung, Ingenieurbüros, Gebäudeeigentümer*innen im Prüfgebiet, Politik, interessierte EVU (für technische Begleitung), Bürger*innen (z.B. zur Informationsweitergabe auf Veranstaltungen)	Hoch

Beschreibung

Zur Unterstützung der kommunalen Wärmewende wird geprüft, ob ein Nahwärmenetz im ausgewiesenen Prüfgebiet realisierbar ist. Das Interesse seitens der Gemeinde sowie seitens der Kirchengemeinde wurde während der Erstellung des Wärmeplans deutlich kundgetan. Theoretische Potenziale zur Realisierung liegen aufgrund der räumlichen Nähe der Liegenschaften, deren hohe Verbräuche auf Basis fossiler Energien sowie aufgrund der Tatsache, dass nur wenige Akteur*innen von einem Wärmenetz zu überzeugen sind, vor. Ziel dieser Maßnahme ist es deshalb, die technisch-wirtschaftliche Machbarkeit zu ermitteln. Ein erstes Treffen mit den verantwortlichen Personen zur Initiierung des Vorhabens, gefolgt von der Vergabe einer Machbarkeitsstudie an ein geeignetes Büro sollten die ersten Schritte sein. Die Machbarkeitsstudie soll potenzielle Wärmequellen und geeignete Technologien, den Wärmebedarf, mögliche Trassenverläufe sowie die Wirtschaftlichkeit analysieren. Kirche und Gemeinde sollten in diesen Prozess eng beteiligt werden. Sobald die Ergebnisse vorliegen, sollten diese zunächst intern und anschließend der Politik und Öffentlichkeit vorgestellt werden. Eine abschließende Informationsveranstaltung kann durchgeführt werden, auf der die weiteren Schritte und Hintergrundinformationen zum Vorhaben kommuniziert werden. Die Ergebnisse der Maßnahme dienen als Entscheidungsgrundlage für die Gemeinde und als Diskussionsgrundlage für die Umsetzung und mögliche Betreibermodelle (genossenschaftlich, kommunal, privat).

Strategie / Meilensteine

1. Durchführung des ersten Treffens mit relevanten Akteur*innen
2. Vergabe und Durchführung einer Machbarkeitsstudie
3. Interne Vorstellung der Ergebnisse und Entscheidungsfindung
4. Öffentliche Vorstellung der Ergebnisse auf einer Informationsveranstaltung
5. Beschluss über weiteres Vorgehen (Planung, Förderanträge, Umsetzung oder Projektabbruch)

Umsetzungshindernisse und Maßnahmen zur Überwindung

1. Wider Erwarten geringe Beteiligungsbereitschaft: Frühzeitige Kommunikation mit Amt und Gemeinde sowie Kirchengemeinde, Vorbildfunktion der Kommune
2. Kosten für Studie und Planung: Nutzung gezielter Förderprogramme
3. Technische Herausforderungen (z. B. enge Straßen): flexible, dezentrale Netzauslegung prüfen
4. Verzögerungen bei Entscheidungsfindung: Beteiligung aller Gremien von Anfang an einplanen

Kosten



niedrig bis mittel, für Machbarkeitsstudie und Beteiligungsprozess

Finanzierung

BAFA (BEW-Studie), NKI/KRL (z.B. für Moderation des Beteiligungsprozesses), Land SH (z.B. Kommunalfonds oder IB.SH), ggf. Kreis Segeberg (Kofinanzierung), Eigenmittel

THG-Einsparung



hoch, bei anschließender Umsetzung eines Wärmenetzes mit hoher Anschlussquote

Umsetzungsbeginn

Q3 2025

Umsetzungsdauer

ca. zwei Jahre

Monitoring

1. Fortschrittsprotokolle und Auswertung der Studie
2. Jährliche Überprüfung des Umsetzungsstands nach Abschluss der Studie
3. Öffentlich zugängliche Dokumentation

Nr. M3.2 Prüfgebiet II – Wärmenetzprüfung in der Gemeinde Tangstedt

Zielsetzung

Prüfung der technischen, wirtschaftlichen und sozialen Machbarkeit eines oder mehrerer Wärmenetze im ausgewiesenen Prüfgebiet in der Gemeinde Tangstedt zur leitungsgebundenen, klimafreundlichen Versorgung mit Wärme aus erneuerbaren Quellen

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amtsverwaltung in Abstimmung mit der Gemeindevertretung, Bürgermeister, Bürger*innen (Interessensabfrage), Einbindung externer Fachbüros zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie	Amtsverwaltung, Ingenieurbüros, Gebäudeeigentümer*innen im Prüfgebiet, Politik, interessierte EVU (für technische Begleitung), Wärmeinitiative Tangstedt e.V., Bürger*innen (z.B. zur Informationsweitergabe auf Informationsveranstaltungen)	Hoch

Beschreibung

Zur Unterstützung der kommunalen Wärmewende wird geprüft, ob ein oder mehrere Nahwärmenetze in den Ortsteilen Tangstedt, Wilstedt oder Wilstedt Siedlung realisierbar und vor allem gewollt sind. Zunächst sollen die Gebäudeeigentümer*innen im Prüfgebiet kontaktiert und befragt werden, unter welchen Umständen Interesse an einem Wärmenetz besteht. Es liegen bereits über 300 Interessenbekundungen vor. Bei positivem Ausgang dieser Befragung ist eine Informationsveranstaltung durchzuführen, auf der die weiteren Schritte und Hintergrundinformationen zum Vorhaben kommuniziert werden. Eine Machbarkeitsstudie soll anschließend potenzielle Wärmequellen, den Wärmebedarf, mögliche Trassenverläufe und Wirtschaftlichkeit analysieren. Die Ergebnisse der Studie dienen als Entscheidungsgrundlage für die Gemeinde und als Diskussionsgrundlage für mögliche Betreibermodelle (genossenschaftlich, kommunal, privat).

Strategie / Meilensteine

1. Durchführung der Eigentümerbefragung zur Beteiligungsbereitschaft
2. Durchführung Informationsveranstaltung
3. Vergabe und Durchführung einer Machbarkeitsstudie
4. Öffentliche Vorstellung der Ergebnisse
5. Beschluss über weiteres Vorgehen (Planung, Förderanträge, Umsetzung oder Projektabbruch)

Umsetzungshindernisse und Maßnahmen zur Überwindung

1. Geringe Beteiligungsbereitschaft: Frühzeitige Kommunikation mit Anwohner*innen
2. Kosten für Studie und Planung: Nutzung gezielter Förderprogramme
3. Technische Herausforderungen (z. B. enge Straßen): flexible, dezentrale Netzauslegung prüfen
4. Verzögerungen bei Entscheidungsfindung: Beteiligung aller Gremien von Anfang an einplanen

Kosten



niedrig bis mittel, für Machbarkeitsstudie und Beteiligungsprozess

Finanzierung

BAFA (BEW-Studie), NKI/KRL (z.B. für Moderation des Beteiligungsprozesses), Förderprogramme des Landes (z.B. über IB.SH), Kreis Stormarn (Beratung und ggf. Kofinanzierung), Eigenmittel

THG-Einsparung



hoch, bei anschließender Umsetzung eines Wärmenetzes mit hoher Anschlussquote

Umsetzungsbeginn

Q3 2025

Umsetzungsdauer

ca. drei Jahre

Monitoring

1. Fortschrittsprotokolle zur Studie und Erfassung und Auswertung der Eigentümerbefragung
2. Jährliche Überprüfung des Umsetzungsstands nach Abschluss der Studie
3. Öffentlich zugängliche Dokumentation

Nr. M4.1 Bestandsnetzprüfung I: Forschungszentrum Borstel – Untersuchung von Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten

Zielsetzung

Analyse des bestehenden Wärmenetzes hinsichtlich seines technischen Zustands, seiner Erweiterbarkeit sowie der Möglichkeit zur Umstellung auf EE und zur Integration umliegender Gebäude

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amtsverwaltung in Abstimmung mit der Gemeindevertretung und dem Netzbetreiber, Bürgermeister, ggf. fachliche Begleitung durch ein spezialisiertes Ingenieurbüro	Amtsverwaltung und Gemeindevertretung, Netzbetreiber und -versorger (FZB, C4Energie), ggf. Ingenieurbüros für technische Begleitung, Gebäudeeigentümer*innen angrenzender Gebäude	Mittel

Beschreibung

Das bestehende Wärmenetz zur Versorgung des FZB wird auf seinen technischen Zustand und seine Zukunftsfähigkeit untersucht. Ziel ist es, Optionen für eine Erweiterung des Netzes sowie eine mittelfristige Transformation auf EE zu identifizieren. Untersucht werden Potenziale zur Nachverdichtung sowie Erweiterung (Anbindung weiterer Gebäude des FZB, benachbarte Gebäude), zur Steigerung der Effizienz und zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung. Die Ergebnisse fließen in einen Transformationsfahrplan für das Netz ein, sofern es einen solchen noch nicht gibt. Flächen rund um das FZB werden hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit untersucht. Das gültige Vertragswerk mit C4Energie zur Lieferung von Wärme gilt es zu berücksichtigen und Gespräche aufzunehmen, welche Optionen es für die Zeit danach gibt.

Strategie / Meilensteine

1. Dialog initiieren mit dem Netzbetreiber und -versorger
2. Erhebung des Erweiterungs- und Transformationspotenzials
3. Ggf. Machbarkeitsstudie zu Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten
4. Diskussion mit möglichen weiteren Anschlussnehmenden
5. Ggf. Förderantrag zur Umsetzung erster Schritte

Umsetzungshindernisse und Maßnahmen zur Überwindung

1. Datenlücken oder Desinteresse beim Netzbetreiber: enge Kooperation und gesetzliche Regelungen, frühzeitige Einbindung
2. Wirtschaftlichkeitsrisiken beim Ausbau: Fördermöglichkeiten prüfen, Prioritäten setzen
3. Unsicherheit bei Eigentümer*innen: Transparente Kommunikation, Infoveranstaltungen, runder Tisch
4. Fossile Infrastruktur: gezielte Sanierungsplanung und Zuschussbeantragung

Kosten



Niedrig bis mittel, je nach Umfang der Analyse und notwendigen Vorarbeiten

Finanzierung

Je nach Ausgang der Gespräche ggf. BAFA (BEW-Studie), NKI/KRL (z.B. für Moderation des Prozesses oder für die Erstellung eines Transformationsplans), Förderprogramme des Landes (z.B. Kommunalfonds oder IB.SH), Kofinanzierung durch Netzbetreiber (bei Eigeninteresse eines Ausbaus), Gemeindehaushalt (bei Beteiligung an Ausbau)

THG-Einsparung



Mittel, aufgrund der Größe des Netzes und abhängig vom Erweiterungs- und Transformationspotenzial

Umsetzungsbeginn

Q2 2026

Umsetzungsdauer

Ca. zwei Jahre, fortlaufend, falls Umsetzung erfolgt

Monitoring

1. Regelmäßige Abstimmungen mit Netzbetreiber und ggf. Moderation
2. Fortschrittsdokumentation im Rahmen des kommunalen Wärmeplans
3. Jährliche Überprüfung der Umsetzungsempfehlungen
4. Öffentlich zugängliche Dokumentation

Nr. M4.2 Bestandsnetzprüfung II & III: Freiwillige Feuerwehr Itzstedt, Amtsverwaltung Itzstedt & Wohngebiet Lindenbergredder – Untersuchung von Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten

Zielsetzung

Analyse der bestehenden Wärmenetze in der Gemeinde Itzstedt hinsichtlich ihrer technischen Zustände und Erweiterbarkeit sowie der Möglichkeit zur Umstellung auf EE und zur Integration umliegender Gebäude

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amtsverwaltung in Abstimmung mit der Gemeindevertretung und dem Netzbetreiber, Bürgermeister, ggf. fachliche Begleitung durch ein spezialisiertes Ingenieurbüro	Amtsverwaltung und Gemeindevertretung, Netzbetreiber und -versorger (E.ON Hanse Wärme GmbH, C4Energie), ggf. Ingenieurbüros für technische Begleitung, Gebäudeeigentümer*innen angrenzender Gebäude	Mittel

Beschreibung

Die bestehenden Wärmenetze in Itzstedt werden auf die technischen Zustände und Ihre Zukunftsfähigkeit untersucht. Ziel ist, Optionen für eine Erweiterung der Netze sowie eine mittelfristige Transformation auf EE zu identifizieren. Untersucht werden Potenziale zur Nachverdichtung sowie Anbindung weiterer Gebäude, zur Steigerung der Effizienz und zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung. Die Ergebnisse fließen in einen Transformationsfahrplan für das Netz ein, sofern es einen solchen noch nicht gibt. Das gültige Vertragswerk mit C4Energie zur Lieferung von Wärme gilt es zu berücksichtigen und Gespräche aufzunehmen, welche Optionen es für die Zeit danach gibt. Synergien zwischen den beiden Netzen und die Möglichkeit einer gänzlichen Zusammenführung unter gemeinschaftlichem Betrieb sollte untersucht werden. Angrenzende Flächen rund um die bestehenden Netze werden hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit untersucht.

Strategie / Meilensteine

1. Dialog initiieren mit dem Netzbetreiber und -versorger
2. Erhebung des Erweiterungs- und Transformationspotenzials
3. Ggf. Machbarkeitsstudie zu Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten
4. Diskussion mit möglichen weiteren Anschlussnehmenden
5. Ggf. Förderantrag zur Umsetzung erster Schritte

Umsetzungshindernisse und Maßnahmen zur Überwindung

1. Datenlücken oder Desinteresse beim Netzbetreiber: enge Kooperation und gesetzliche Regelungen, frühzeitige Einbindung
2. Wirtschaftlichkeitsrisiken beim Ausbau: Fördermöglichkeiten prüfen, Prioritäten setzen
3. Unsicherheit bei Eigentümer*innen: Transparente Kommunikation, Infoveranstaltungen, runder Tisch
4. Fossile Infrastruktur: gezielte Sanierungsplanung und Zuschussbeantragung

Kosten



Niedrig bis mittel, je nach Umfang der Analyse und notwendigen Vorarbeiten

Finanzierung

Je nach Ausgang der Gespräche ggf. BAFA (BEW-Studie), NKI/KRL (z.B. für Moderation des Prozesses oder für die Erstellung eines Transformationsplans), Förderprogramme des Landes (z.B. über IB.SH), Kofinanzierung durch Netzbetreiber (bei Eigeninteresse eines Ausbaus), Gemeindehaushalt (bei Beteiligung an Ausbau)

THG-Einsparung



Mittel, aufgrund der Größe des Netzes und abhängig vom Erweiterungs- und Transformationspotenzial

Umsetzungsbeginn

Q2 2026

Umsetzungsdauer

Ca. zwei Jahre, fortlaufend, falls Umsetzung erfolgt

Monitoring

1. Regelmäßige Abstimmungen mit Netzbetreiber und ggf. Moderation
2. Fortschrittsdokumentation im Rahmen des kommunalen Wärmeplans
3. Jährliche Überprüfung der Umsetzungsempfehlungen
4. Öffentlich zugängliche Dokumentation

Nr. M5	Wärmewende in der Öffentlichkeit – Begleitmaterial für alle Bürger*innen im Amt Itzstedt

Zielsetzung

Sensibilisierung, Information und Aktivierung der Bürgerinnen und Bürger im Amt Itzstedt zur aktiven Mitgestaltung der kommunalen Wärmewende durch leicht verständliches, zielgruppengerechtes Informationsmaterial.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amtsverwaltung unterstützt durch die Bürgermeister und lokale Initiativen, ggf. Kreise Segeberg und Stormarn sowie fachliche Begleitung durch ein Büro für Öffentlichkeitsarbeit	Amtsverwaltung und Gemeinden, Netzbetreiber, ggf. VZSH und EKSH sowie Ingenieurbüros, Gebäudeeigentümer*innen als Zielgruppen	Mittel

Beschreibung

Erstellung und Verteilung von Informationsmaterialien (z. B. Broschüren, Flyer, Checklisten, Online-Inhalte), die anschaulich über die Ziele, Hintergründe und Mitmachmöglichkeiten der kommunalen Wärmewende informieren. Das Material soll unterschiedliche Zielgruppen ansprechen (Hausbesitzer*innen, Mieter*innen, Gewerbetreibende, Senior*innen, Familien) und konkrete Handlungsoptionen aufzeigen – von der Heizungsumstellung bis zur Beteiligung an Projekten wie Wärmenetzen. Ergänzt werden kann das Angebot durch Vor-Ort-Aktionen oder digitale Infoformate (siehe M6-M9). Eine besondere Rolle kommt dabei dem Amt Itzstedt bzw. den Gemeinden zu, die auf auf ihren Webseiten alle relevanten Informationen gebündelt zur Verfügung stellen sollten.

Strategie / Meilensteine

1. Zielgruppendefinition und Themenauswahl
2. Erstellung eines Kommunikationskonzepts
3. Entwicklung von Inhalten und Gestaltung der Materialien
4. Verteilung über verschiedene Kanäle (Print, Website, Veranstaltungen)
5. Rückkopplung und kontinuierliche Aktualisierung je nach Projektfortschritt

Umsetzungshindernisse

1. Begrenzte Ressourcen in der Verwaltung
2. Unterschiedliche Informationsbedürfnisse
3. Fehlende Kommunikationskompetenz
4. Geringes Interesse in Teilen der Bevölkerung

Kosten



niedrig bis mittel, je nach Umfang der Gestaltungstiefe der Materialien

Finanzierung

NKI/KRL (Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz), Land SH, Kreis Stormarn, VZSH, Sponsoring oder ehrenamtliche Mitwirkung denkbar, Eigenmittel der Gemeinden

THG-Einsparung



sehr niedrig, aber hohe strategische Bedeutung zur Erreichung anderer Maßnahmenziele durch Bewusstseinsbildung und Akteursaktivierung

Maßnahmen zur Überwindung

1. Kooperation mit Verbraucherzentrale, Kreis und Ehrenamtlichen
2. Modularer Aufbau der Materialien
3. Beauftragung externer Kommunikationsbüros
4. Aktionsformate mit niedrigschwelligen Zugängen (z. B. Infostände, persönliche Beratungen)

Umsetzungsbeginn

Q1 2026

Umsetzungsdauer

ca. zwei Jahre, je nach Bedarf auch länger

Monitoring

1. Dokumentation der erstellten/verteilten Materialien
2. Erfassung von Besucher- und Nutzungszahlen
3. Feedbackbögen oder Online-Umfragen zur Wirkung
4. Integration in jährlichen Berichten

Nr. M6 Unterstützung von Individualmaßnahmen – Unabhängige Beratungsangebote für private Haushalte

Zielsetzung

Stärkung der Eigeninitiative privater Haushalte bei der energetischen Sanierung und Durchführung kleinerer sowie größerer Maßnahmen am Gebäude durch niedrigschwellige, unabhängige und qualitativ hochwertige Beratungsangebote vor Ort oder digital

Verantwortlichkeit

Amtsverwaltung unterstützt durch die Gemeinden in Kooperation mit der VZSH und lokalen Energieberater*innen und Handwerksbetrieben

Relevante Akteur*innen

Lokale Initiativen als Multiplikator, ggf. Kreise Segeberg Stormarn als Unterstützung, Gebäudeeigentümer*innen und Mieter*innen im Amt Itzstedt als Zielgruppen

Priorität

Hoch

Beschreibung

Private Haushalte erhalten durch unabhängige, regelmäßige Beratungsnagebote Hilfe bei der Entscheidung zu Sanierungsmaßnahmen, Heizungsumstellungen oder zur Nutzung von EE. Die Gemeinde unterstützt dies durch gezielte Bewerbung, Organisation von geeigneten Formaten (z. B. Vor-Ort-Sprechstunden), Infoabenden oder durch Online-Angebote in enger Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale SH. Ziel ist die Aktivierung breiter Bevölkerungsschichten und die Vermeidung von Fehlinvestitionen. Um Synergieeffekte zu erzielen, sollte diese Maßnahme eng auf die Maßnahmen M7 und M8 abgestimmt sein. Gutscheine sollten genutzt werden, um die Motivation zur Teilnahme zu erhöhen.

Strategie / Meilensteine

1. Abstimmung mit Gemeinden und der Verbraucherzentrale SH über Angebotsformate
2. Öffentlichkeitskampagne zur Bewerbung des Angebots
3. Organisation erster Vor-Ort-Beratungen und digitaler Formate
4. Dokumentation der Teilnahme und Rückmeldungen
5. Weiterentwicklung des Angebots (z. B. zielgruppenspezifisch für junge Familien, Eigentümer*innen älterer Häuser, Mieter*innen etc.)

Umsetzungshindernisse

1. Geringe Bekanntheit des Angebots
2. Vertrauensdefizite in Beratung
3. Begrenzte Beratungsressourcen
4. Geringes Interesse mancher Haushalte

Kosten



niedrig, da Beratungsangebote dieser Art häufig kostenfrei angeboten oder bezuschusst werden

Finanzierung

VZSH (häufig kostenfrei oder bezuschusst), NKI/KRL (für flankierende Maßnahmen wie Bewerbung, Raummiete), Kreis Stormarn (für Begleitung), Sponsoring oder ehrenamtliche Mitwirkung denkbar sowie Eigenmittel der Gemeinden (zur Deckung unvermeidbarer Kosten)

THG-Einsparung



Überwindung

1. gezielte Bewerbung durch Gemeinde (Plakate, Flyer, Website, Dorfzeitung). Unterschiedliche Informationsbedürfnisse: Modularer Aufbau der Materialien
2. Kooperation nur mit anerkannten, unabhängigen Stellen
3. rechtzeitige Terminplanung, ggf. Gruppenformate ergänzend anbieten
4. Kombination mit anderen Veranstaltungen (z. B. Dorffest, Wochenmarkt)

Umsetzungsbeginn

Q2 2026

Umsetzungsdauer

Mind. 5 Jahre, perspektivisch fortlaufend

Monitoring

1. Erfassung der Beratungszahlen durch die Anbieter (z. B. VZSH)
2. Auswertung anonymisierter Feedbackbögen
3. Verknüpfung mit Umsetzung konkreter Maßnahmen (z. B. Beantragung von Fördermitteln für Sanierungsmaßnahmen)
4. Integration in den jährlichen Fortschrittsbericht zur Wärmeplanung
5. Evaluierung des Formats nach dem ersten Jahr (ggf. Weiterentwicklung)

Nr. M7 Informationskampagne zum Thema „Energetische Gebäudesanierung“

Zielsetzung

Steigerung der Sanierungsbereitschaft in der Bevölkerung durch umfassende Information über Vorteile, Fördermöglichkeiten und konkrete Umsetzungswege energetischer Gebäudesanierungen – zielgruppengerecht, praxisnah und lokal verankert.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amtsverwaltung unterstützt durch die Gemeinden, Bürgermeister und lokalen Initiativen sowie Personen aus dem Ehrenamt	Lokale, unabhängige Energieberater*innen und Expert*innen, Multiplikatoren (z.B. Handwerksbetriebe, Wohnbaugenossenschaften, Praxisbeispiele von Bürger*innen), ggf. Kreise Segeberg und Stormarn (Klimaschutzmanagement), Gebäudeeigentümer*innen und Mieter*innen der Gemeinden als Zielgruppen	Hoch

Beschreibung

Eine mehrjährige Informationskampagne klärt private Eigentümer*innen und Mietende über Nutzen, Vorgehensweise, Förderprogramme und technische Möglichkeiten der energetischen Sanierung auf. Geplant sind u. a. Infoabende, Workshops, Podiumsdiskussionen, Checklisten, digitale Formate im Sinne eines One-Stop-Shops auf der Webseite des Amtes (z.B. Links zu Fördermöglichkeiten, Kurzvideos), Aktionstage, Berichte über lokale Fallbeispiele und eine begleitende Medienpräsenz. Die Kampagne adressiert verschiedene Gebäudetypen und soziale Gruppen – von Altbau-Eigentümer*innen bis zu jungen Familien – und fördert den Austausch untereinander sowie die Motivation zur Umsetzung von Maßnahmen, die dazu beitragen, dass die Sanierungsquote im Gemeindegebiet auf mind. 1,9 % bis spätestens zum Jahr 2040 ansteigt, um die anvisierten Ziele auf Amts- und Landesebene erreichen zu können. Um Synergieeffekte zu erzielen, sollte diese Maßnahme eng auf die Maßnahmen M6 und M8 abgestimmt sein.

Strategie / Meilensteine

1. Entwicklung eines Kampagnenkonzepts (Themen, Kanäle, Zeitplan)
2. Erstellung von Informationsmaterialien (digital/print) zur Bewerbung der Kampagne
3. Auftaktveranstaltung mit lokalen Beispielen und Beratungsbeiträgen und/oder -ständen
4. Durchführung von mindestens drei themenspezifischen Infoabenden im Laufe der Kampagne
5. Laufende Online-Information (Website, Social Media) und Medienpräsenz

Umsetzungshindernisse

1. Begrenzte Reichweite
2. Komplexität des Themas
3. Informationsüberflutung bei Zielgruppen
4. Begrenzte personelle Ressourcen

Kosten



Sehr niedrig bis niedrig, abhängig von Materialumfang und Veranstaltungsform

Finanzierung

VZSH (häufig kostenfrei oder bezuschusst), NKI/KRL (für flankierende Maßnahmen wie Bewerbung, Raummiete), Kreis Stormarn (für Begleitung), Sponsoring oder ehrenamtliche Mitwirkung denkbar sowie Eigenmittel der Gemeinden (zur Deckung unvermeidbarer Kosten)

THG-Einsparung



Niedrig bis mittel, da aus der Informationskampagne erst Maßnahmen umgesetzt werden müssen

Überwindung

1. Nutzung vielfältiger Kommunikationswege (analog + digital)
2. Fokus auf verständliche Sprache, anschauliche Beispiele
3. Punktuelle, gezielte Ansprache nach Bedarf
4. Kooperation mit regionalen Beratungsstellen und Ehrenamtlichen

Umsetzungsbeginn

Q3 2026

Umsetzungsdauer

Ca. drei Jahre, je nach Bedarf auch länger

Monitoring

1. Teilnehmerzahlen bei Veranstaltungen und Online-Aufrufen
2. Feedbackbögen und Online-Umfragen zur Wirkung
3. Tracking von Beratungs- oder Förderanfragen nach der Kampagne
4. Integration der Ergebnisse in jährlichen Klimaschutzbericht
5. Evaluierung des Formats nach dem ersten Jahr (ggf. Weiterentwicklung)

Nr. M8 Informationskampagne zum Thema „PV und Solarthermie“

Zielsetzung

Förderung der Nutzung von Solarenergie durch Aufklärung über technische Möglichkeiten, rechtliche Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit und Förderprogramme von PV- und Solarthermieanlagen für private Haushalte und Gewerbe.

Verantwortlichkeit

Amtsverwaltung unterstützt durch die Gemeinden und lokalen Initiativen sowie Personen aus dem Ehrenamt

Relevante Akteur*innen

Lokale, unabhängige Energieberater*innen und Expert*innen, Multiplikatoren (z.B. Handwerksbetriebe, Wohnbaugenossenschaften, Praxisbeispiele von Bürger*innen), ggf. Kreise Segeberg und Stormarn (Klimaschutzmanagement), Gebäudeeigentümer*innen und Mieter*innen der Gemeinden als Zielgruppen

Priorität

Hoch

Beschreibung

Ziel der Kampagne ist es, über die Chancen und Voraussetzungen von PV- und Solarthermieanlagen zu informieren. Vorgesehen sind Vortragsveranstaltungen mit Expert*innen, Informationsstände auf öffentlichen Veranstaltungen, Erfolgsgeschichten aus dem Amt sowie Spaziergänge zu Praxisbeispielen, Checklisten, Förderratgeber und die Vorstellung des Solarpotenzials vor Ort (z. B. via Solarkataster des Landes). Die Maßnahmen sollen zur Eigenstromnutzung, Einspeisung und Nutzung solarer Wärme motivieren. Um Synergieeffekte zu erzielen, sollte diese Maßnahme eng auf die Maßnahmen M6 und M7 abgestimmt sein.

Strategie / Meilensteine

1. Entwicklung des Kampagnenplans (Inhalte, Formate, Zeitrahmen)
2. Sichtbarmachung des lokalen Solarpotenzials (z. B. Karten, Solarkataster des Landes, Berechnungstools)
3. Durchführung von Informationsabenden und „Solarsprechtagen“
4. Veröffentlichung von Best-Practice-Beispielen aus dem Amt
5. Online-Veröffentlichung der wichtigsten Informationen auf den Homepages der Gemeinden oder des Amtes
6. Abschlussbericht und Bewertung der Resonanz

Umsetzungshindernisse

1. Informationsdefizite zu Technik & Wirtschaftlichkeit
2. Zweifel an Rentabilität oder Förderbarkeit
3. Skepsis gegenüber optischen Veränderungen
4. Begrenzte personelle Ressourcen

Kosten



Sehr niedrig bis niedrig, abhängig von Materialumfang und Veranstaltungsform

Finanzierung

VZSH (häufig kostenfrei oder bezuschusst), NKI/KRL (für flankierende Maßnahmen wie Bewerbung, Raummiete), Kreise Segeberg und Stormarn (für Begleitung), Sponsoring oder ehrenamtliche Mitwirkung denkbar sowie Eigenmittel der Gemeinden (zur Deckung unvermeidbarer Kosten)

THG-Einsparung



Niedrig bis mittel, da aus der Informationskampagne erst Maßnahmen umgesetzt werden müssen

Überwindung

1. Gezielte, laienverständliche Aufbereitung
2. Direkte Hinweise auf Zuschüsse und steuerliche Vorteile
3. Praxisbeispiele aus der Nachbarschaft zeigen
4. Kooperation mit VZSH, Kreis, ggf. Ehrenamtliche oder Projektbüro einbinden

Umsetzungsbeginn

Q4 2026

Umsetzungsdauer

Ca. drei Jahre, je nach Bedarf auch länger

Monitoring

1. Auswertung der Teilnehmendenzahlen und Beratungsanfragen
2. Rückmeldungen von Bürger*innen zur Nützlichkeit der Kampagne
3. Nachverfolgung lokaler Zubauten von PV- und Solarthermieanlagen (z. B. über MaStR)
4. Integration der Ergebnisse in den jährlichen Fortschrittsbericht zur Wärme- und Energiewende

Nr. M9 Informationskampagne zum Thema „Dezentrale Wärmeversorgungsoptionen (Heizungstausch)“

Zielsetzung

Unterstützung von Eigentümer*innen bei der Entscheidung für eine zukunftsfähige, klimafreundliche Heizlösung durch neutrale Informationen zu dezentralen Wärmeversorgungsoptionen – insbesondere im Zuge des notwendigen Heizungstauschs nach GEG

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amtsverwaltung unterstützt durch die Gemeinden	Lokale, unabhängige Energieberater*innen der VZSH und weitere Expert*innen auf diesem Fachgebiet, z.B. regionale Heizungsbaubetriebe, Multiplikatoren (z.B. Wohnungsunternehmen), ggf. Kreise Segeberg und Stormarn (Klimaschutzmanagement) als Unterstützung, Gebäudeeigentümer*innen und Mieter*innen sowie Gewerbetreibende der Gemeinden als Zielgruppen	Hoch

Beschreibung

Infolge gesetzlicher Vorgaben (z. B. GEG, WPG bzw. EWKG) müssen viele Heizsysteme mittelfristig umgestellt werden. Die Kampagne informiert breit und neutral über mögliche Heiztechnologien (z. B. Wärmepumpe, Biomasse, Hybridheizung, Solarthermie) und deren Vor- und Nachteile in unterschiedlichen Gebäudetypen. Infoabende, Workshops, Broschüren, interaktive Entscheidungshilfen, persönliche Beratungsangebote, Praxisbeispiele sowie Spaziergänge zu selbigen helfen Bürger*innen und Gewerbetreibende, Unsicherheiten zu überwinden und informierte Entscheidungen treffen zu können. Um Synergieeffekte zu erzielen, sollte diese Maßnahme eng auf die Maßnahmen M6, M7 sowie M8 abgestimmt sein.

Strategie / Meilensteine

1. Konzeption der Kampagne in Zusammenarbeit mit Fachakteuren
2. Veröffentlichung einer Entscheidungs-Checkliste für Heizungsmodernisierungen
3. Organisation von mindestens zwei Informationsveranstaltungen mit Fachvorträgen
4. Aufbereitung und Veröffentlichung lokaler Praxisbeispiele
5. Einrichtung eines dauerhaften Infobereichs auf der Homepage des Amtes
6. Evaluation und Anpassung des Kampagnenangebots nach einem Jahr

Umsetzungshindernisse

1. Verunsicherung durch sich ändernde Förderlandschaft
2. Technikvorbehalte oder Fehlinformationen
3. Kostenbedenken bei Eigentümer*innen
4. Geringe Teilnahme an Veranstaltungen

Kosten



Niedrig, abhängig von Materialumfang und Veranstaltungsform

Finanzierung

NKI/KRL (Öffentlichkeitsarbeit & Initialberatung), Förderprogramme des Landes (z.B. EKSH), Kreis Stormarn (ggf. Beteiligung an Kampagnenarbeit), Sponsoring oder ehrenamtliche Mitwirkung denkbar sowie Eigenmittel der Gemeinden

THG-Einsparung



Mittel bis hoch, wenn der Heizungstausch durch Beratung und Informationsweitergabe zügig und breitflächig erfolgt

Überwindung

1. Aktuelle Förderinfos bereitstellen
2. Fachlich geprüfte und laiengerechte Materialien verwenden
3. Gezielte Hinweise auf Förderprogramme, Finanzierungslösungen
4. Kooperation mit regionalen Beratungsstellen und Ehrenamtlichen

Umsetzungsbeginn

Q1 2027

Umsetzungsdauer

Ca. 3 Jahre, je nach Bedarf auch länger

Monitoring

1. Dokumentation der Teilnehmendenzahlen
2. Feedback-Auswertung zu Verständlichkeit und Nützlichkeit bereitgestellter Informationen
3. Beobachtung der Entwicklung der Heizungsmodernisierungen (z. B. durch Rückmeldungen von Betrieben, Förderanträge)

Nr. M10 Bündelausschreibungen – Gemeinsam günstiger sanieren

Zielsetzung

Kostensenkung und Effizienzsteigerung bei der energetischen Sanierung von Gebäuden durch gemeinsame Ausschreibung identischer oder ähnlicher Sanierungsmaßnahmen mehrerer privater Haushalte oder öffentlicher Gebäude innerhalb des Amtes.

Verantwortlichkeit

Amtsverwaltung mit Unterstützung eines Fachbüros (Koordination, rechtliche Rahmenprüfung) sowie der Gemeinden

Relevante Akteur*innen

Amtsverwaltung; regionale Handwerksbetriebe bzw. Innungen, Kreditinstitute, Fördergeldgeber, Multiplikatoren (z.B. aus der Bevölkerung oder örtlichen Betrieben), Gebäudeeigentümer*innen und Mieter*innen sowie Gewerbetreibende als Zielgruppen

Priorität

Niedrig

Beschreibung

Mehrere Eigentümer*innen mit ähnlichen Sanierungsvorhaben (z. B. Fenstertausch, Fassadendämmung, Heizungsmodernisierung) werden in einem Ausschreibungsbündel zusammengeführt. Das Amt übernimmt die Initialkoordination und ggf. die Bündelung der Bedarfe. Daraus entstehen Synergien: günstigere Preise durch Mengenrabatte, planungssichere Auftragsvolumen für Handwerksbetriebe und bessere Koordination von Baustellen im Ort. Externe Fachbüros können beauftragt werden, um die Ausschreibung professionell abzuwickeln.

Strategie / Meilensteine

1. Bedarfserhebung durch Interessenbekundung (z. B. per Fragebogen, Infoabend)
2. Bildung einer Sanierungsgruppe (mind. 5–10 Haushalte oder Objekte)
3. Beauftragung eines Fachbüros zur Ausschreibungserstellung
4. Durchführung der Ausschreibung und Auswahl von Anbietenden
5. Umsetzung der Maßnahmen in koordinierter Reihenfolge
6. Nachbereitung und Öffentlichkeitsarbeit zum Projektverlauf

Umsetzungshindernisse

1. Unsicherheit bzgl. rechtlicher Rahmenbedingungen
2. Heterogene Wünsche der Teilnehmenden
3. Begrenzte zeitliche Verfügbarkeit der Beteiligten
4. Skepsis gegenüber gemeinsamer Organisation

Kosten



niedrig bis mittel, abhängig vom Bedarf an externer Begleitung

Finanzierung

VZSH (häufig kostenfrei oder bezuschusst), NKI/KRL (für flankierende Maßnahmen wie Bewerbung, Raummiete), Kreise Segeberg und Stormarn (für Begleitung), Sponsoring oder ehrenamtliche Mitwirkung denkbar sowie Eigenmittel der Gemeinden (zur Deckung unvermeidbarer Kosten)

THG-Einsparung



mittel bis hoch, bei Umsetzung von vielen Einzelmaßnahmen im Gebäudebestand mit nachhaltiger Technik

Überwindung

1. Klärung durch das Amt oder Fachbüros
2. Bündelung auf standardisierte Maßnahmen mit Variantenoption
3. Gute Kommunikation und feste Fristen
4. Aufzeigen von Vorteilen durch Erfahrungsberichte und Modellprojekte

Umsetzungsbeginn

Q2 2027

Umsetzungsdauer

Ca. fünf Jahre, je nach Bedarf auch länger

Monitoring

1. Dokumentation der Teilnehmerzahl und Maßnahmenumsetzung
2. Auswertung der erreichten Einsparungen
3. Rückmeldungen der Beteiligten zur Zufriedenheit
4. Öffentlichkeitswirksame Darstellung der Ergebnisse
5. Aufnahme als wiederholbares Instrument in den kommunalen Wärmeplan

Nr. M11 Sanieren im Wandel – Generationsübergreifende Anreize für klimafreundliches Wohnen

Zielsetzung

Förderung von klimafreundlicher Sanierung im Gebäudebestand durch Informations- und Anreizangebote, die sowohl ältere als auch jüngere Generationen ansprechen und motivieren, gemeinsam nachhaltige Wohnkonzepte umzusetzen.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amtsverwaltung mit Unterstützung der Gemeinden und eines externen Fachbüros	Amtsverwaltung; ggf. Fachbüros für Energieberatung & Sanierung, Wohnungsbaugesellschaften, Multiplikatoren (z.B. aus der Bevölkerung), Gebäudeeigentümer*innen und Mieter*innen im Amtsgebiet als Zielgruppen	Niedrig

Beschreibung

Wohnraum ist knapp und es braucht Angebote für alle Zielgruppen. Häufig sehen sich ältere Personen aus diversen Gründen nicht im Stande eine dringend notwendige Sanierung im Eigenheim durchzuführen und sehnen sich nach kleineren, sanierten und barrierefreien Alternativen. Jüngere Generationen wiederrum streben nach Eigentum und sind in ihren Möglichkeiten – trotz vorhandener KfW-Förderungen – finanziell oft limitiert. Im Fokus steht mit dieser Maßnahme deshalb eine Kampagne, die generationenübergreifende Wohn- und Sanierungsperspektiven sichtbar macht: Workshops, Beratungstage und Förderlotsen sowie Vernetzung untereinander helfen Eigentümer*innen und Mieter*innen, Maßnahmen zur energetischen Sanierung gemeinsam zu planen und umzusetzen. Ältere Eigentümer*innen und Senior*innen erhalten entweder Unterstützung bei altersgerechter und klimafreundlicher Modernisierung oder Angebote zum Wechsel der Immobilie. Interessierte jüngere Generationen werden für gemeinschaftliche Wohn- und Sanierungsmodelle sensibilisiert oder in die Lage versetzt, älteren Gebäudebestand zu übernehmen und selbigen energetisch zu ertüchtigen. Das Amt schafft eine Plattform, auf der sich beide Zielgruppen vernetzen können und Sanierungsvorhaben koordiniert sowie Wohnangebote untereinander vermittelt werden. Voraussetzung hierfür ist die Identifikation und Schaffung von alternativem Wohnraum für ältere, wegziehende Personen im Bestand oder in neu entstehenden Wohngebieten (z.B. zeitgemäße MFH, wie sie bspw. von TING Projekte umsetzt werden). Ziel ist es, die Möglichkeiten zum Generationswechsel und zur energetischen Sanierung zu erhöhen und Hemmnisse zum Verlassen älterer, häufig überdimensionierter Gebäude zu senken.

Strategie / Meilensteine

1. Kick-off mit Beteiligung aller Akteure
2. Einrichtung einer digitalen Plattform zur Vernetzung
3. Durchführung erster Informations-, Vernetzungs- und Beratungsveranstaltungen
4. Erstellung von Informationsmaterial für alle Gemeinden
5. Evaluierung nach 12 Monaten: Anzahl der beratenen Haushalte & umgesetzten Maßnahmen

Umsetzungshindernisse & Maßnahmen zur Überwindung

1. Geringes Interesse: Ausreichend intensive Öffentlichkeitsarbeit und gute Planung
2. Angst vor Kosten und Folgen: Aufklärung über Fördermöglichkeiten und Vollkosten
3. Begrenzte zeitliche Verfügbarkeit der Beteiligten: Digitale Angebote und gut aufbereitetes Informationsmaterial
4. Skepsis gegenüber gemeinsamer Organisation: Aufzeigen von Vorteilen und gezielte Ansprache durch persönliches Engagement

Kosten



Niedrig bis mittel, je nach Personal- und Sachkosten

Finanzierung

Bundes- und Landesförderprogramme für innovative Klimaschutzprojekte, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit (z.B. NKI, Klikom), ggf. Kreise Segeberg und Stormarn (für Begleitung), Kooperation mit VZSH (ggf. kostenfrei), Sponsoring oder ehrenamtliche Mitwirkung denkbar sowie Eigenmittel der Gemeinden (zur Deckung unvermeidbarer Kosten)

THG-Einsparung



Mittel, abhängig von der tatsächlichen Umsetzung

Umsetzungsbeginn

Q3 2027

Umsetzungsdauer

Ca. fünf Jahre, je nach Bedarf auch länger

Monitoring

1. Dokumentation der Teilnehmerzahl und Maßnahmenumsetzung
2. Auswertung der erreichten Ergebnisse und Rückmeldungen der Beteiligten

5. Monitoring und Verstetigung

Die Erstellung der KWP ist ein bedeutender erster Schritt auf dem Weg zu einer klimaneutralen Gemeinde. Damit die darin enthaltenen Maßnahmen nicht nur initiiert, sondern auch wirksam und dauerhaft umgesetzt werden, sind ein systematisches Monitoring und eine strategische Verstetigung essenziell.

Monitoring bedeutet die kontinuierliche Erfassung, Bewertung und Steuerung der Umsetzungsfortschritte. Es schafft Transparenz gegenüber Öffentlichkeit und Politik, dient der Bewertung der Zielerreichung und ermöglicht eine laufende Anpassung der Strategie. Durch ein gutes Monitoring können Fortschritte überprüft und sichtbar gemacht werden. In den vier Phasen des Monitorings (der sog. Demingkreis, vgl. Abbildung 190) wird ein verlässlicher Verbesserungsprozess beschrieben, der die Wärmewende dynamisch, erfolgreich und anpassungsfähig hält.

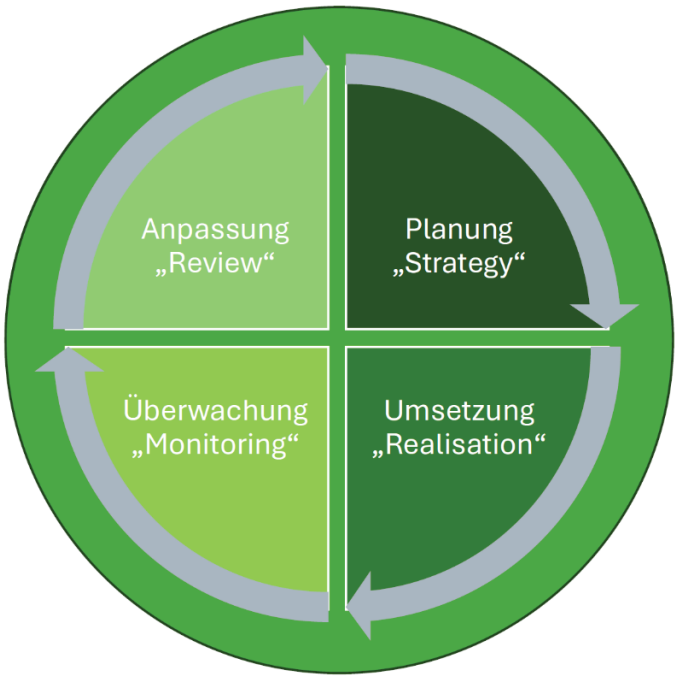


Abbildung 190: Die vier Phasen des Demingkreises zur Prozesssteuerung (Quelle: Eigene Darstellung Zeiten°Grad)

Die **Überprüfungsphase** („Monitoring“) hat dabei die Funktion, die Ergebnisse aus der Umsetzung zu messen und anhand festgelegter, messbarer Erfolgsindikatoren zu bewerten. Dazu zählen unter anderem:

- die Aufstellung von Energie- und THG-Bilanzen und der damit einhergehenden CO_2-Emissionen
- die Feststellung des Anteils von regenerativen Energien an der Wärmeversorgung
- die Quantifizierung des jährlichen Wärmebedarfs und -verbrauchs
- die Höhe der bereitgestellten und genutzten Fördermittel für Projekte, die der Wärmewende dienen
- die Feststellung der installierten Kapazität für erneuerbare Wärmequellen wie z.B. Wärmepumpen oder Solarthermieanlagen
- die Höhe der Sanierungsquote und die damit einhergehende Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden

- die Senkung der Heizkosten durch effizientere (Heiz-) Technologien
- die Anzahl der Anschlussnehmer an Wärmenetzen
- die Anzahl errichteter Wärmenetzstraßen

Mitberücksichtigt werden sollten dabei die zum jeweiligen Zeitpunkt geltenden gesetzlichen, technologischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie aktuelle Entwicklungen, damit neue Handlungsoptionen abgeschätzt werden können. Abgerundet wird die Überprüfungsphase durch die Beachtung gesellschaftlicher, klimatischer und planerischer Veränderungen und die entsprechende Integration in die Maßnahmenplanung.

In der **Anpassungsphase** („Review“) werden auf Basis der Erkenntnisse des Monitorings Anpassungen und Verbesserungen umgesetzt. Konkret kann dies die Planung neuer Maßnahmen oder die Aktualisierung bzw. Optimierung bestehender Maßnahmen bedeuten. Ziel ist es dabei, den Wärmeplan kontinuierlich zu verbessern und die gesetzten langfristigen Zielszenarien zu erreichen.

Die **Planungsphase** („Strategy“) umfasst die Festlegung von Zielen, Maßnahmen und Zuständigkeiten auf Grundlage einer Bestandsanalyse, um eine strategisch fundierte Umsetzung vorzubereiten.

Zu guter Letzt beinhaltet die **Umsetzungsphase** („Realisation“) des Demingkreises die konkrete Durchführung der geplanten Maßnahmen gemäß definierter Ziele, Zuständigkeiten und Zeitpläne.

Für ein gutes Monitoring bedarf es demnach der Etablierung effizienter Strukturen und Prozesse zur kontinuierlichen Überwachung, damit die strategische Umsetzung der festgelegten Maßnahmen gewährleistet werden kann. Eine erste hilfreiche Orientierung bieten hierbei die in den Maßnahmenblättern angegebenen Empfehlungen zu den angestrebten Umsetzungszeiträumen der einzelnen Maßnahmen sowie die Einschätzungen zur Umsetzungsdauer. Der darauf basierende Umsetzungszeitplan sollte fortlaufend für einen zeitlichen Abgleich herangezogen werden.

Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung, etwa bei der Liegenschaftsabteilung, sollten klar benannt sein. Die verantwortliche Person/ Abteilung ist auch zuständig für die jährliche Dokumentation der Energieverbräuche kommunaler Gebäude sowie für die turnusmäßige Weitergabe an das zuständige Landesministerium (MEKUN). Um dies zu gewährleisten, wird die Einführung eines Energiemanagementsystems empfohlen. Für die Datenerhebung in Bezug auf externe relevante Sektoren (private Haushalte, GHD) ist die Zusammenarbeit mit dem verantwortlichen EVU auch in den kommenden Jahren essenziell.

Entscheidend für die erfolgreiche Einsparung von THG-Emissionen ist zudem eine fortlaufende Prozesssteuerung. Die Wärmeplanung darf kein einmaliges Projekt bleiben. Ziel ist eine Verankerung und Verstetigung als dauerhafter Prozess, die organisatorisch, finanziell und rechtlich abgesichert ist. Es geht bei der Verstetigung darum, sicherzustellen, dass das zeitlich begrenzte Projekt „Erstellung einer Wärmeplanung“ in einen fortlaufenden Prozess überführt wird und nicht nur vorübergehende Veränderungen bewirkt. Auf diesem Weg kann sichergestellt werden, dass die Planung von langfristigen Maßnahmen und Mechanismen stattfindet, um die Ergebnisse und Fortschritte langfristig aufrechtzuerhalten. Dies umfasst die Identifizierung von finanziellen, institutionellen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

Die Aktualisierung von Daten zur Wärmewende ist die Grundlage für die Bemessung und ggf. Anpassung des Umsetzungsfortschrittes der einzelnen Maßnahmen. Neben den in den

Maßnahmenblättern angegebenen Meilensteinen, die dem zeitlichen Monitoring dienlich sind, wird somit auch die Wirksamkeit der Maßnahmen kontrolliert und gesteuert.

Eine Herausforderung bei der Gestaltung der Wärmewende stellt der vorübergehende Wegfall der Förderung von integrierten energetischen Quartierskonzepten (KfW 432) dar (Stand: Sommer 2025). Bisher galt die KWP als Schnittstelle zwischen der gesamtstädtischen Wärmeplanung und den energetischen Quartierskonzepten. Eine alternative Fördermittelquelle für die Umsetzung von Maßnahmen könnten das Land Schleswig-Holstein oder die in Schleswig-Holstein agierenden AktivRegionen sein. Entsprechend besteht diesbezüglich die Hoffnung, dass sich neue Plattformen für die Förderung von Maßnahmen aus der KWP und weiteren nachhaltigen und innovativen Projekten ergeben, um die Wärmewende nicht nur in den Gemeinden des Amtes Itzstedt zum Erfolg werden zu lassen. Die Einführung des Kommunalen Wärmefonds des Landes Schleswig-Holstein und die Wiedereinführung von KfW432 (Stand: 28.11.2025) erweitert die Möglichkeiten der Kommunen, die Wärmewende vor Ort voranzubringen, immens. Insgesamt soll der hier beschriebene fortlaufende, iterative Prozess der Umsetzung des Wärmeplans dazu beitragen, dass die darin enthaltenen Maßnahmen effektiv(er) umgesetzt werden. Der zyklische Charakter des Monitorings und die Verankerung durch die Verstetigung leisten dabei einen entscheidenden Beitrag, um langfristig eine sichere und treibhausneutrale Wärmeversorgung in den betrachteten Gemeinden zu gewährleisten.

6. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie der Wärmeplanung verfolgt das Ziel, die Umsetzung der KWP aktiv zu begleiten und den Dialog mit allen relevanten Zielgruppen zu festigen und inhaltlich zu gestalten. Die verschieden Zielgruppen sollen regelmäßig über Neuigkeiten in Bezug auf die Wärmewende informiert werden und wenn möglich in die nächsten Planungsschritte miteinbezogen werden.

Bereits durchgeführte Kommunikationsmaßnahmen umfassen jeweils pro Gemeinde eine öffentliche Auftakts- und Abschlussveranstaltung (vgl. Abbildung 191), insgesamt vier Sitzungen der Lenkungsgruppe jeweils mit den Bürgermeistern der Gemeinden und der Amtsverwaltung sowie diverse Telefonate mit relevanten Akteuren, Präsentationen in politischen Gremien und andere Austauschformate. Durch diese umfangreichen Informationsangebote wurden die Bürger*innen und lokalen Akteure frühzeitig informiert, Handlungsschritte transparent dargestellt und bestehende Fragen konnten beantwortet werden.

Für die zukünftige Kommunikation sollten insbesondere Maßnahmen mit hoher Priorität gezielt begleitet werden. Die Vorbildfunktion der Kommune (vgl. Maßnahmen M1) sollte durch Öffentlichkeitsarbeit herausgestellt werden, um die Bürger*innen zur Nachahmung zu motivieren. Hierzu sollten regelmäßige Berichte über Fortschritte der energetischen Sanierungen kommunaler Gebäude veröffentlicht werden. Dies kann beispielsweise über die lokale Presse, soziale Medien, Plakate und über die Gemeinde-Website stattfinden.



Abbildung 191: Plakat zur Bewerbung der Abschlussveranstaltung in der Gemeinde Itzstedt (Quelle: Eigene Darstellung Zeiten°Grad).

Die Maßnahme M2 *Wärmewende in die Bauleitplanung* wird durch interne Schulungen sowie partizipative Workshops mit Planenden und Kommunalpolitik begleitet, um sicherzustellen, dass das Thema dauerhaft verankert wird. Ergebnisse können gerne über die oben genannten Kanäle kommuniziert werden, damit Bürger*innen neue Vorgaben nachvollziehen können.

Für die Machbarkeitsanalysen zu *Wärmenetzen in Sülfeld* (M3.1) und *Tangstedt* (M3.2) sowie den *Bestandsnetzen in Borstel* (M4.1) und *Itzstedt* (M4.2) werden gezielte Veranstaltungen, zu denen auch die Presse eingebunden werden sollte und direkte Kommunikation mit Eigentümer*innen, Netzbetreibenden und relevanten Akteuren genutzt. Ziel ist es, frühzeitig die Akzeptanz zu sichern und eine möglichst hohe Beteiligung zu erwirken.

Um die breite Öffentlichkeit zu erreichen, sind Informationskampagnen geplant, die klar verständliches Begleitmaterial bereitstellen (M5). Dieses Begleitmaterial sollte auch als barrierefreie digitale Dokumente auf den Homepages der Gemeinden zur Verfügung gestellt werden. Themen wie *energetische Gebäudesanierung* (M7), *PV und Solarthermie* (M8) sowie *Heizungstausch* (M9) werden jeweils durch öffentlichkeitswirksame Kampagnen begleitet. Zudem werden unabhängige *Beratungsangebote für private Haushalte* (M6) etabliert, um individuelle Unterstützung bei energetischen Maßnahmen zu bieten. Für diese wiederkehrenden Formate, die sich über einen langen Zeitraum erstrecken, ist es sinnvoll, ein einheitliches Wording und Grafiken zu entwickeln, damit der Wiedererkennungswert der Veranstaltungsreihen steigt und Bürger*innen diese als wiederkehrendes Gesamtkonzept wahrnehmen.

Die langfristigen Maßnahmen wie *Bündelausschreibungen* (M10) und *generationsübergreifende Sanierungsanreize* (M11) werden durch gezielte Kommunikation in späteren Phasen ergänzt, um nachhaltiges Interesse und Engagement der Bevölkerung zu gewährleisten.

Anhang

Im Folgenden sind die Steckbriefe
der einzelnen Teilgebiete aufgeführt.

Literaturverzeichnis

Berger, Matthias, und Jörg Worlitschek. 2019. „The Link between Climate and Thermal Energy Demand on National Level: A Case Study on Switzerland“. *Energy and Buildings* 202 (November): 109372. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109372.

BuVEG. 2024. „Energetische Sanierungsquote im deutschen Gebäudebestand“. Sanierungsquote, Oktober. https://buveg.de/sanierungsquote/.

dena. 2021. *dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität*. Deutsche Energie-Agentur GmbH.

esetz über die Energiewende, den Klimaschutz und die Anpassung an die Folgen des Klimawandels (Energiewende- und Klimaschutzgesetz - EWKG) Vom 7. März 2017, Legislation B 755-3, EWKG (2025). https://www.gesetze-rechtsprechung.sh.juris.de/bssh/document/jlr-EWKSGSHV27IHV.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2022. „Basisdaten Bioenergie Deutschland 2022“. https://www.fnr.de/fileadmin/Projekte/2022/Mediathek/broschuere_basisdaten_bioenergie_2022_06_web.pdf.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. 2020. „WÄRMEPUMPEN IN BESTANDSGEBÄUDEN ERGEBNISSE AUS DEM FORSCHUNGS- PROJEKT ‚WPSMART IM BESTAND‘“. Juli 23.

Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG), 394 WPG (2023). https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html.

Kleinräumige Bevölkerungs- und Haushaltsprognose. 2017. *1. Fortschreibung der kleinräumigen Bevölkerungs- und Haushaltsprognose für den Kreis Stormarn bis zum Jahr 2030*. Gertz Gutsche Rümenapp GbR.

Kleinräumige Bevölkerungs- und Haushaltsprognose. 2018. *1. Fortschreibung der kleinräumigen Bevölkerungs- und Haushaltsprognose für den Kreis Segeberg bis zum Jahr 2030*. Gertz Gutsche Rümenapp GbR.

Land Schleswig-Holstein. 2014. „Landesplanung - Regionalplan Schleswig-Holstein Süd“. Oktober 1. https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/L/landesplanung/raumordnungsplaene/regionalplaene/regionalplan_I.

Landesamt für Umwelt (LfU). 2022. „Siedlungsabfallbilanz des Landes Schleswig-Holstein“. https://www.schleswig-holstein.de/mm/downloads/LFU/Abfallbilanz_akt/Siedlungsabfallbilanz2022.pdf.

Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (LVermGeo SH. 2022. „DigitalAtlasNord Allgmein“. https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Anonym/index.html?lang=de#/.

Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (LVermGeo SH. 2025. „DigitalAtlasNord Wärme“. https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Waerme/index.html?lang=de#/.

MEKUN. 2025. *Stromnetz-Engpassmanagement in Schleswig-Holstein*. Kiel. https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/N/netzausbau/Downloads/bericht_engpassmanagement_sh.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

MIKWS. 2025a. *Anhang 2 Umweltbericht PR III Datenblätter Kreis Segeberg*. https://bolapla-sh.de/file/fd32e7a4-7f99-42eb-926d-3707916a9734/b0ffc3b6-bcb2-4256-991e-b5d877d1ab58.

MIKWS. 2025b. *Anhang 2 Umweltbericht PR III Datenblätter Kreis Stormarn*. https://bolapla-sh.de/file/fd32e7a4-7f99-42eb-926d-3707916a9734/dc1a344d-a918-4e52-984c-4cc2aefda5fe.

MIKWS. 2025c. *Teilaufstellung des Regionalplans des Planungsraums III in Schleswig-Holstein Kapitel 4.7 zum Thema Windenergie an Land*. Juli. https://bolapla-sh.de/verfahren/fd32e7a4-7f99-42eb-926d-3707916a9734/public/detail.

Potenzialflächenanalyse PV Kayhude. 2025. *Potenzialflächenanalyse Solarenergie der Gemeinde Kayhude*. Gosch & Priewe Ingenieurgesellschaft mbH. https://www.itzstedt.sitzung-online.de/bi/___tmp/tmp/45081036/1H90ikSPw2tKhVYMm3mJFpD474AUKHBjxbsnaV0D/VoblNVKQ/98-Anlagen/01/2025-06-03_Kayhude_PV-Rahmenkonzept_Begleitber.pdf.

Solarkataster SH. 2023. „Solarkataster Schleswig-Holstein“. https://www.solarkataster-sh.de/#s=map.

Statistikamt Nord. 2023a. „Regionaldaten für Itzstedt“. Dezember 31. https://region.statistik-nord.de/detail/01100000000000000000/1/353/1264/.

Statistikamt Nord. 2023b. „Regionaldaten für Kayhude“. Dezember 31. https://region.statistik-nord.de/detail/01100000000000000000/1/353/1267/.

Statistikamt Nord. 2023c. „Regionaldaten für Nahe“. Dezember 31. https://region.statistik-nord.de/detail/01100000000000000000/1/353/1278/.

Statistikamt Nord. 2023d. „Regionaldaten für Oering“. Dezember 31. https://region.statistik-nord.de/detail/01100000000000000000/1/353/1285/.

Statistikamt Nord. 2023e. „Regionaldaten für Seth“. Dezember 31. https://region.statistik-nord.de/detail/01100000000000000000/1/353/1296/.

Statistikamt Nord. 2023f. „Regionaldaten für Sülfeld“. Dezember 31. https://region.statistik-nord.de/detail/01100000000000000000/1/353/1303/.

Statistikamt Nord. 2023g. „Regionaldaten für Tangstedt“. Dezember 31. https://region.statistik-nord.de/detail/01100000000000000000/1/355/1480/.

UM BW. 2015. „Bioabfall – ein Wertstoff voller Energie“. August. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/Bioabfall_ein_Wertstoff_voller_Energie.pdf.

Verbraucherzentrale (VZ). 2023. „Energieausweis: Was sagt dieser Steckbrief für Wohngebäude aus?“ August 24. https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/energieausweis-was-sagt-dieser-steckbrief-fuer-wohngebaeude-aus-24074.