zeitenºgrad

ENTWURFSFASSUNG ABSCHLUSSBERICHT

—

Erstellung eines kommunalen Wärme- und Kälteplans für das Amt Hürup im vereinfachten Verfahren

Kiel, Oktober 2026

Impressum

Auftraggeber*in:

Amt Hürup
Herr Stefan Blanke
Schulstraße 1
24975 Hürup

Auftragnehmer:

Zeiten°Grad
KOMPETENZ IM KLIMASCHUTZ

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

Konzepterstellung:

Jan Möller (Projektleitung)

Sönke Prüß (stv. Projektleitung)

Julia Romberg

Nele Markwardt

Hinweis

Zur effizienten und zielführenden Auftragsbearbeitung bedient sich Zeiten°Grad modernster Techniken und Arbeitsweisen. Zeiten°Grad recherchiert, analysiert und verarbeitet die inhaltlichen Grundlagen seiner Arbeit eigenständig. Zur unterstützenden Erstellung und Aufbereitung von Dokumenten, Texten und Grafiken kommen auch KI-basierte Anwendungen zum Einsatz. Alle Inhalte werden durch Zeiten°Grad fachlich geprüft und redaktionell verantwortet.
Darüber hinaus bedient sich Zeiten°Grad zur Erarbeitung des kommunalen Wärme- und Kälteplans für das Amt Hürup der Leistungen der ENEKA Energie & Karten GmbH.

Inhalt

Impressum ... 2
Abkürzungsverzeichnis ... 5
I. Zusammenfassung ... 6
II. Einleitung und Ausgangssituation ... 8
III. Begriffserläuterung ... 8
Wärmeverbrauch vs. Wärmebedarf ... 9
Primär-, End-, und Nutzenergie ... 11
IV. Methodik, projektspezifisches Vorgehen und Berichtsstruktur ... 13
Methodik ... 13
Projektspezifisches Vorgehen ... 14
Berichtsstruktur ... 15
a) Bestandsanalyse ... 16
Aufbereitung von Daten zum Wärmeverbrauch ... 16
Datenverarbeitung zu erneuerbaren Energien ... 17
b) Potenzialanalyse ... 19
Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs und Abwärme ... 22
Abwärmepotenziale aus Industrie und Gewerbe ... 23
Biomassepotenzial ... 23
Potenziale aus Geothermie und Umgebungsluft ... 25
Solarthermiepotenzial ... 32
Zentrale Wärmespeicherung ... 35
Gewässerpotenzial ... 36
Photovoltaikpotenzial auf Dach- und Freiflächen ... 38
Windpotenzial ... 40
Wasserstoffpotenziale und Potenziale von Power-to-X Anlagen ... 41
Akteurspotenzial ... 43
Erschließung von Neubaugebieten ... 44
c) Szenarien ... 45
Energieträgerwechsel ... 46
Bedarfsentwicklungs- und Sanierungsszenarien ... 46
Emissionsbilanzierung ... 47
1. Amtsweite Ergebnisse Bestandsanalyse ... 49
1.1. Bestandsanalyse ... 49

1.1.1. Amtsgebiet und Siedlungsstruktur 49
1.1.2. Gebäudestruktur 55
1.1.3. Wärme- und Kälteinfrastruktur/ Erzeugungsanlagen 60
1.1.4. Aktueller Wärmebedarf 67
1.1.5. Treibhausbilanz 71
2. Potenzialanalyse 72
2.1.1. Biomassebetrachtungen 72
2.1.2. Geothermie und Umgebungsluft 73
2.1.3. Solarthermiepotenzial 79
2.1.4. Abwärmepotenziale 79
2.1.5. Strompotenziale aus EE (PV und Wind) 80
2.1.6. Akteurspotenzial 84
3. Zielszenarien und Entwicklungspfade bis zum Jahr 2040 86
3.1.1. Annahmen zur Szenarienentwicklung 86
3.1.2. Ergebnisse der Szenarien 88
4. Räumliches Konzept zur Wärmeversorgung bis 2040 91
4.1. Räumliches Konzept 91
4.2. Empfehlung zum weiteren Vorgehen 98
4.3. Fokusgebiete für die kurz- und mittelfristige Umsetzung der Wärmewende 100
5. Maßnahmenprogramm 104
6. Monitoring und Verstetigung 124
7. Kommunikationsstrategie 126
Abbildungsverzeichnis 128
Tabellenverzeichnis 129
Literaturverzeichnis 130

Abkürzungsverzeichnis

Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem	ALKIS
Bundesförderung für effiziente Wärmenetze	BEW
Bilanzierungs-Systematik Kommunal	BISKO
Erneuerbare Energien	EE
Erneuerbare-Energien-Gesetz	EEG
Energieversorgungsunternehmen	EVU
Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein	EWKG
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe	FNR
Gebäudeenergiegesetz	GEG
Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	GHD
Geographisches Informationssystem	GIS
Kreditanstalt für Wiederaufbau	KfW
Kommunale Wärmeplanung / Kommunaler Wärmeplan	KWP
Kraft-Wärme-Kopplung	KWK
Landesamt für Umwelt	LfU
Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein	LVermGeo SH
Marktstammdatenregister	MaStR
Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur	MEKUN
Ministerium für Inneres, Kommunales, Wohnen und Sport	MIKWS
Photovoltaik	PV
Treibhausgas	THG
Umweltbundesamt	UBA
Wärmeplanungsgesetz	WPG

I. Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung für das Amt Hürup wurde für die fünf Gemeinden Ausacker, Freienwill, Großsolt, Hürup und Husby im vereinfachten Verfahren erstellt. Aufbauend auf aktuellen Bestandsdaten sowie den bereits vorhandenen energetischen Quartierskonzepten, Sanierungsmanagements und lokalen Projektentwicklungen wurden die gegenwärtige Wärmeversorgung analysiert, erneuerbare Energiepotenziale bewertet, Entwicklungsszenarien bis 2040 erarbeitet und ein räumliches Konzept für die zukünftige Wärmeversorgung abgeleitet.

Die Bestandsanalyse zeigt weiterhin einen erheblichen Transformationsbedarf. Rund 68 % der betrachteten Gebäude werden derzeit mit Erdgas oder Heizöl beheizt. Gleichzeitig besteht im Amtsgebiet bereits eine vergleichsweise vielfältige leitungsgebundene Wärmeversorgung. Wärmenetze beziehungsweise kleinere leitungsgebundene Versorgungssysteme sind insbesondere in Hürup, Husby, Großsolt, Ausacker und Tastrup vorhanden. Vor allem in Hürup und Husby befinden sich weitere Ausbau- und Transformationsvorhaben in unterschiedlichen Planungs- und Umsetzungsständen. Für große Teile des ländlich geprägten Amtsgebietes ist dagegen aufgrund der Siedlungsstruktur und der vergleichsweise geringen Wärmedichten eine dezentrale Wärmeversorgung wahrscheinlicher.

Die Potenzialanalyse zeigt, dass grundsätzlich umfangreiche erneuerbare Energiepotenziale vorhanden sind. Eine besondere Bedeutung besitzen Solarenergie, oberflächennahe Geothermie und die Nutzung von Umgebungsluft durch Wärmepumpen. Das technische Solarthermiepotenzial auf geeigneten Dachflächen ist erheblich, wird in der praktischen Nutzung jedoch unter anderem durch die Konkurrenz zur Photovoltaik, die saisonale Wärmeerzeugung und gebäudespezifische Rahmenbedingungen eingeschränkt. Für die oberflächennahe Geothermie bestehen in weiten Teilen des Amtsgebietes geeignete geologische Voraussetzungen, wobei wasserrechtliche Anforderungen und die tatsächlichen Grundstücksverhältnisse jeweils standortbezogen zu prüfen sind. Luftwärmepumpen stellen insbesondere in den dezentral zu versorgenden Bereichen eine breit einsetzbare Versorgungsoption dar.

Biomasse kann aufgrund der begrenzten nachhaltig verfügbaren Abfall- und Reststoffmengen nur einen ergänzenden Beitrag leisten. Die tiefe Geothermie weist auf Grundlage der vorhandenen geologischen Daten ein theoretisches Potenzial auf. Aufgrund des hohen Erkundungs- und Investitionsaufwands, des verbleibenden Fündigkeitsrisikos, der räumlich verteilten Wärmenachfrage und bereits bestehender alternativer Versorgungsperspektiven wird sie derzeit jedoch nicht als vorrangige Option für die weitere Wärmeversorgung des Amtes bewertet. Für industrielle und gewerbliche Abwärme sowie Wärme aus dem Abwassersystem konnten nach aktuellem Kenntnisstand keine relevanten erschließbaren Potenziale festgestellt werden.

Das entwickelte Zielszenario beschreibt einen möglichen Entwicklungspfad hin zu einer weitgehend klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040. Die heutige Dominanz von Erdgas und Heizöl wird dabei schrittweise durch Wärmepumpen, leitungsgebundene Wärmeversorgung und kleinere Anteile weiterer erneuerbarer Energieträger ersetzt. Gleichzeitig führen energetische Sanierungen und weitere Effizienzmaßnahmen zu einer moderaten Reduzierung des eigentlichen Wärmebedarfs. Der Endenergiebedarf sinkt aufgrund des zunehmenden Einsatzes effizienter Wärmepumpen deutlich stärker. Auf Grundlage der für die Szenarien verwendeten modellierten Ausgangswerte und der getroffenen Annahmen können die wärmebedingten Treibhausgasemissionen bis 2040 um rund

95 % reduziert werden. Das Szenario stellt einen zielorientierten Entwicklungspfad und keine gesicherte Prognose dar. Seine tatsächliche Entwicklung hängt insbesondere von Investitionsentscheidungen, gesetzlichen Rahmenbedingungen, Fördermöglichkeiten, Energiepreisen sowie der Geschwindigkeit von Sanierung und Heizungstausch ab.

Das räumliche Konzept trägt den unterschiedlichen Ausgangsbedingungen innerhalb des Amtsgebietes Rechnung. Bestehende Wärmenetze werden von geplanten Erweiterungen und noch näher zu untersuchenden Prüfgebieten unterschieden. Für die Wärmenetze in Hürup und Husby stehen insbesondere die weitere Netzentwicklung und die schrittweise Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung im Mittelpunkt. Die Konversionsfläche zwischen Hürup und Husby besitzt dabei als möglicher Standort für zusätzliche erneuerbare Wärmeerzeugung und Wärmespeicherung eine besondere strategische Bedeutung. In den überwiegend dezentral zu versorgenden Bereichen liegt der Schwerpunkt dagegen auf dem Austausch fossiler Heizsysteme, dem Einsatz von Wärmepumpen, energetischer Gebäudemodernisierung und der ergänzenden Nutzung erneuerbarer Stromerzeugung.

Für die Umsetzung verfügt das Amt Hürup über vergleichsweise gute Ausgangsbedingungen. Bestehende Betreiberstrukturen, kommunale Erfahrungen, die Bürgerenergiegenossenschaft Boben Op Nahwärme eG, weitere Wärmeversorgungsakteure und die über mehrere Jahre aufgebauten Beratungs- und Beteiligungsstrukturen schaffen eine belastbare Grundlage. Entscheidend wird sein, die bereits begonnenen Wärmeprojekte weiterzuführen und gleichzeitig die große Zahl dezentral zu versorgender Gebäudeeigentümer*innen bei individuellen Investitionsentscheidungen zu unterstützen. Hierzu sind kontinuierliche Information und Beratung, geeignete Umsetzungsstrukturen sowie ein regelmäßiges Monitoring und die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erforderlich.

II. Einleitung und Ausgangssituation

Mit der im März 2025 erfolgten Novellierung des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes Schleswig-Holstein sowie dem Inkrafttreten des bundesweiten Wärmeplanungsgesetzes wurden die gesetzlichen Anforderungen an die kommunale Wärmewende weiter präzisiert. Das Land Schleswig-Holstein verfolgt das Ziel, spätestens im Jahr 2040 Klimaneutralität zu erreichen. Dem Wärmesektor kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu, da die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser weiterhin einen wesentlichen Anteil der energiebedingten Treibhausgasemissionen verursacht. Trotz bereits erzielter Fortschritte besteht insbesondere bei der Umstellung der Wärmeversorgung weiterhin erheblicher Handlungsbedarf.

Das Amt Hürup kann bei dieser Aufgabe auf umfangreiche fachliche Vorarbeiten und bereits bestehende Erfahrungen in den Bereichen Energieeffizienz, Klimaschutz und nachhaltige Wärmeversorgung aufbauen. In allen fünf amtsangehörigen Gemeinden wurden energetische Quartierskonzepte erarbeitet. Für Ausacker, Freienwill und Großsolt liegen jeweils gemeindebezogene Konzepte vor. In der heutigen Gemeinde Hürup wurden die Gemeindeteile Kleintastrup, Tastrupfeld, Hürup-Nord und Maasbüll eigenständig untersucht. Für Husby wurde der Bereich Husby-Dorf im Rahmen eines Quartierskonzeptes betrachtet. Damit bestehen bereits räumlich differenzierte Grundlagen zur energetischen Ausgangssituation, zu Einspar- und Sanierungspotenzialen sowie zu möglichen zukünftigen Wärmeversorgungslösungen.

In mehreren Teilgebieten wurde die konzeptionelle Arbeit anschließend durch Sanierungsmanagements vertieft. Entsprechende Abschlussberichte liegen für Hürup-Nord, Hürup-Süd, Maasbüll und Husby vor. Im Rahmen dieser Prozesse wurden zuvor entwickelte Ansätze weiter konkretisiert, lokale Akteurinnen und Akteure eingebunden und die Vorbereitung beziehungsweise Umsetzung einzelner energetischer und wärmetechnischer Vorhaben begleitet. Das Amt verfügt damit nicht nur über umfangreiche planerische Grundlagen, sondern auch über praktische Erfahrungen mit der Entwicklung und Umsetzung von Projekten der Wärmewende.

Vor diesem Hintergrund wird die kommunale Wärmeplanung für das Amt Hürup gemeinsam mit den Gemeinden Ausacker, Freienwill, Großsolt, Hürup und Husby im vereinfachten Verfahren nach den Vorgaben des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes Schleswig-Holstein erarbeitet. Die hierfür vorgesehenen gesetzlichen Erleichterungen betreffen insbesondere Umfang und Tiefe einzelner Datenerhebungen und Auswertungen. Die grundlegenden Bestandteile der Wärmeplanung, darunter Bestands- und Potenzialanalyse, Szenarienentwicklung, räumliche Einordnung und Maßnahmenentwicklung, bleiben davon unberührt. Die projektspezifische methodische Umsetzung des vereinfachten Verfahrens wird im nachfolgenden Methodikkapitel näher erläutert.

Die kommunale Wärmeplanung ersetzt die vorhandenen Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements nicht. Vielmehr greift sie deren Ergebnisse, Empfehlungen und Bearbeitungsstände auf, überprüft sie anhand aktueller Daten und zwischenzeitlicher Entwicklungen und ordnet sie in einen gemeinsamen amtsweiten Zusammenhang ein. Dabei wird berücksichtigt, welche früheren Aussagen weiterhin Bestand haben, welche Projekte bereits umgesetzt oder weiterentwickelt wurden und in welchen Bereichen veränderte technische, rechtliche oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen eine neue Einordnung erforderlich machen.

Damit entsteht erstmals ein übergeordneter strategischer Rahmen für die Wärmeversorgung des gesamten Amtsgebietes. Während die bisherigen Untersuchungen überwiegend einzelne Gemeinden, Ortsteile oder Quartiere betrachteten, werden nun auch räumliche und infrastrukturelle Zusammenhänge über diese Untersuchungsräume hinaus einbezogen. Hierzu zählen insbesondere bestehende und geplante Wärmenetze, potenzielle Wärmeerzeugungsstandorte, erneuerbare Energiepotenziale, unvermeidbare Abwärme sowie größere Wärmeverbraucher. Durch die gemeinsame Betrachtung können unterschiedliche Entwicklungsansätze miteinander abgeglichen und mögliche gemeindeübergreifende Zusammenhänge berücksichtigt werden.

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, ein belastbares Gesamtbild der gegenwärtigen Wärmeversorgung zu schaffen und daraus geeignete Entwicklungsmöglichkeiten für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 abzuleiten. Hierzu werden aktuelle Bestandsdaten ausgewertet, erneuerbare Energiepotenziale und unvermeidbare Abwärme untersucht sowie bisher nicht oder nur teilweise betrachtete Gebiete in die Analyse einbezogen. Die vorhandenen Quartierskonzepte, Sanierungsmanagements und weiteren lokalen Untersuchungen bilden dabei eine wesentliche fachliche Grundlage.

Die Bearbeitung umfasst eine Bestands- und Potenzialanalyse für das gesamte Amtsgebiet sowie vertiefende Betrachtungen auf Ebene der einzelnen Gemeinden und Teilgebiete. Darauf aufbauend werden Ziel- und Entwicklungsszenarien bis zum Jahr 2040 entwickelt und die zukünftige Wärmeversorgung räumlich eingeordnet. Berücksichtigt werden sowohl leitungsgebundene Versorgungslösungen als auch dezentrale, gebäude- und quartiersbezogene Systeme. Aus den Ergebnissen werden Maßnahmen und Empfehlungen für die weitere Umsetzung abgeleitet.

Die kommunale Wärmeplanung ist als langfristiges strategisches Steuerungs- und Orientierungsinstrument zu verstehen. Sie trifft keine verbindliche Entscheidung über die zukünftige Wärmeversorgung einzelner Gebäude und ersetzt weder technische Machbarkeitsstudien noch die konkrete Planung von Wärmeerzeugungsanlagen, Wärmenetzen oder gebäudebezogenen Versorgungslösungen. Ihr Mehrwert liegt darin, bestehende Aktivitäten und Planungen zusammenzuführen, unterschiedliche Entwicklungsmöglichkeiten räumlich einzuordnen und daraus eine abgestimmte Handlungsgrundlage für das Amt und seine Gemeinden zu entwickeln.

Der vorliegende Abschlussbericht bildet damit eine gemeinsame fachliche Entscheidungs- und Arbeitsgrundlage für die weitere Transformation der Wärmeversorgung. Er soll das Amt Hürup und seine Gemeinden dabei unterstützen, bestehende Projekte gezielt weiterzuentwickeln, neue Handlungsfelder zu identifizieren und die Wärmewende schrittweise, koordiniert und unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Rahmenbedingungen umzusetzen.

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.

4. **Größenverhältnis:** In der Regel liegt der Wärmebedarf höher als der Verbrauch, da die Bedarfsberechnung standardisierte Annahmen trifft (Norm-Innentemperaturen, keine Nachtabsenkung, keine Nutzungsunterbrechungen). In der Praxis nutzen Menschen oft weniger Energie, weil sie Räume nicht durchgängig beheizen oder energiesparender agieren. Bei Unternehmen, die Prozesswärme benötigen (z.B. Industrie, Gewerbe, Handwerk), verändert sich die Relation:

   • Prozesswärmebedarf kann erheblich über dem normalen Gebäudewärmebedarf liegen, da hier häufig hohe Temperaturen für Produktionsverfahren notwendig sind.

   • Prozesswärmeverbrauch ist entsprechend hoch, da Unternehmen die Wärme nicht beliebig „einsparen“ können, ohne die Produktion einzuschränken.

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 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.

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 Einfamilienhaus 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 Berichtsstruktur

Methodik

Die methodische Grundlage der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Hürup bildet die strukturierte Verknüpfung räumlicher, statistischer und energiewirtschaftlicher Daten. Entsprechend den Anforderungen der vereinfachten Wärmeplanung wird die flächendeckende Wärmenachfrage auf Grundlage modellierter Wärmebedarfswerte abgebildet. Diese bilden die maßgebliche Datengrundlage für die Wärmebedarfsbilanz und die räumliche Bewertung des Amtsgebietes. Soweit für bestehende Wärmeversorgungsstrukturen belastbare reale Verbrauchsdaten vorliegen, werden diese ergänzend mit den statistischen und modellierten Bedarfsdaten verschnitten. Auf diese Weise können reale Verbrauchsinformationen in ausgewählten Auswertungen berücksichtigt und zur Plausibilisierung der modellierten Datengrundlage herangezogen werden, ohne dass hieraus eine flächendeckend gemessene Verbrauchsbilanz für das Amtsgebiet entsteht.

In die Bearbeitung fließen insbesondere folgende Datengrundlagen ein:

- modellierte Wärmebedarfsdaten,
- Gebäude-, Adress-, Nutzungs- und Geodaten,
- statistische Informationen, unter anderem aus dem Zensus und von den Statistikämtern,
- Angaben des Amtes Hürup, der amtsangehörigen Gemeinden und weiterer zuständiger Stellen,
- Informationen der Netz- und Wärmeversorgungsunternehmen zu vorhandenen Infrastrukturen und Versorgungsgebieten,
- Abgerufene Schornsteinfegerdaten über die Verteilung der Energieträger
- Ergebnisse bestehender energetischer Quartierskonzepte, Sanierungsmanagements und ergänzender Fachuntersuchungen.

Die verschiedenen Datensätze werden innerhalb eines digitalen Zwillings zusammengeführt, räumlich miteinander verknüpft und auf ihre Plausibilität geprüft. Durch die Verbindung von Gebäude- und Nutzungsinformationen mit statistischen Kennwerten entsteht eine einheitliche Grundlage für die Modellierung und räumliche Auswertung des Wärmebedarfs. Fehlende, widersprüchliche oder voneinander abweichende Angaben können dadurch erkannt und, soweit methodisch vertretbar, mithilfe weiterer Quellen oder nachvollziehbarer Annahmen ergänzt werden.

Die im digitalen Zwilling erzeugten Auswertungen wurden während des gesamten Projektverlaufs regelmäßig mit den zuständigen Personen des Amtes Hürup, den Gemeinden sowie den beteiligten Netz- und Wärmeversorgungsunternehmen abgestimmt. Zwischenergebnisse, räumliche Bewertungen und zugrunde gelegte Annahmen wurden wiederholt überprüft und anhand der örtlichen Kenntnisse der beteiligten Akteurinnen und Akteure weiterentwickelt. Auf diese Weise konnten aktuelle Projektstände, bestehende Infrastrukturen und lokale Besonderheiten in die Bearbeitung einbezogen werden.

Darüber hinaus wurden die Inhalte der bereits vorliegenden energetischen Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements mit der aktuellen Datengrundlage abgeglichen. Frühere Analysen, Empfehlungen und Projektansätze wurden dabei hinsichtlich ihres gegenwärtigen Bearbeitungsstandes sowie ihrer Bedeutung für die amtsweite Wärmeplanung eingeordnet.

Informationen, die nicht flächendeckend zur Verfügung stehen, werden als methodische Unsicherheiten berücksichtigt. Dies betrifft beispielsweise den tatsächlichen energetischen Sanierungszustand einzelner Gebäude sowie die vollständige räumliche Verteilung dezentraler Heizungsanlagen. Eine zusätzliche Primärerhebung wurde nicht durchgeführt, da sie weder Bestandteil des vorgesehenen Projektumfangs war noch dem stringenten methodischen Ansatz der vereinfachten Wärmeplanung entsprochen hätte.

Abschließend werden die aufbereiteten Daten in einem Geoinformationssystem ausgewertet, räumlich zusammengefasst und kartografisch für den Bericht dargestellt. Das Zusammenspiel aus digitalem Zwilling, vorhandenen Fachinformationen und fortlaufender Abstimmung mit den Projektbeteiligten bildet damit die methodische Grundlage für die nachfolgenden Analysen der kommunalen Wärmeplanung.

Projektspezifisches Vorgehen

Die kommunale Wärmeplanung für das Amt Hürup wurde im vereinfachten Verfahren durchgeführt. Eine wesentliche Besonderheit des Projekts liegt in dem bereits hohen Engagement des Amtes und seiner Gemeinden in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und erneuerbare Wärmeversorgung. Bereits seit vielen Jahren wurden im Amtsgebiet energetische Quartierskonzepte erarbeitet und teilweise durch Sanierungsmanagements sowie die Tätigkeit von Sanierungsmanager*innen in die Umsetzung überführt. Entsprechende Untersuchungen liegen für alle heutigen Gemeinden des Amtes vor, teilweise wurden innerhalb einzelner Gemeinden mehrere Quartiere gesondert betrachtet. Dadurch konnte die kommunale Wärmeplanung auf einem umfangreichen Wissensstand sowie auf bereits vorhandenen Erfahrungen mit der Planung und Umsetzung von Maßnahmen der Wärmewende aufbauen.

Die bestehenden Quartierskonzepte und Ergebnisse der Sanierungsmanagements wurden im Projekt nicht lediglich als historische Datengrundlagen übernommen, sondern hinsichtlich ihrer aktuellen Relevanz überprüft und mit zwischenzeitlichen Entwicklungen abgeglichen. Hierzu erfolgte ein regelmäßiger Austausch mit den beteiligten Fachakteuren, sodass bestehende Planungen, bereits erfolgte Umsetzungen, veränderte Rahmenbedingungen und aktuelle Entwicklungsperspektiven in die Wärmeplanung einbezogen werden konnten. Die vorhandenen Erfahrungen und Erkenntnisse wurden insbesondere bei der Gebietseinteilung sowie bei der Entwicklung von Strategien und Maßnahmen berücksichtigt.

Begleitet wurde der Prozess zudem durch die Klimaschutzregion Nord e. V. mit Stefan Engelhart als Ansprechpartner für das Amt Hürup. Zwischen dem Amt, der Klimaschutzregion und Zeiten°Grad fand über die gesamte Projektlaufzeit regelmäßige Jour fixe statt. Dadurch konnten neue Datengrundlagen, aktuelle Planungsstände und Zwischenergebnisse kontinuierlich ausgetauscht, eingeordnet und bei Bedarf Anpassungen am weiteren Vorgehen vorgenommen werden. Der regelmäßige Austausch stellte zugleich sicher, dass das vorhandene Wissen der unterschiedlichen Projektbeteiligten möglichst umfassend in die Planung einfließen konnte.

Die kommunale Wärmeplanung wurde für die Gemeinden des Amtes im vereinfachten Verfahren durchgeführt. Trotz der damit verbundenen Möglichkeiten zur Verschlankung einzelner Arbeitsschritte wurde aufgrund des gemeinsamen Qualitätsanspruchs der Beteiligten eine möglichst belastbare und detaillierte Datengrundlage angestrebt. Hierzu wurden vorhandene Daten nochmals plausibilisiert und gezielt ergänzt. Insbesondere erfolgten intensive Abstimmungen mit den im Amtsgebiet tätigen Wärmeversorgungsakteuren zu bestehenden Versorgungsstrukturen, angeschlossenen Gebäuden sowie aktuellen und potenziellen Ausbauplanungen. Ergänzend wurden Schornsteinfegerdaten erhoben und in die Bestandsanalyse integriert. Damit konnte auch im vereinfachten Verfahren ein stärker detailliertes Bild der bestehenden Wärmeversorgung geschaffen werden.

Der weitere Bearbeitungsprozess folgte dem allgemeingültigen Vorgehen der kommunalen Wärmeplanung entsprechend der vorgesehenen Phasen. Der Bericht ist dabei so aufgebaut, dass übergeordnete Rahmenbedingungen, methodische Grundlagen, Ergebnisse und Handlungserfordernisse mit überwiegend gemeindeübergreifender Bedeutung auf Amtsebene zusammengeführt werden. Auch gemeinsame strategische Ansätze und Maßnahmen werden dort gebündelt, wo sich vergleichbare Herausforderungen und Umsetzungsmöglichkeiten ergeben.

Ergänzend erhält jede Gemeinde einen eigenen Gemeindeteil, in dem die jeweiligen Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, die räumliche Einordnung der zukünftigen Wärmeversorgung sowie örtliche Besonderheiten dargestellt werden. Dadurch werden einerseits Synergien einer gemeinsamen Wärmeplanung auf Amtsebene genutzt und andererseits gemeindespezifische Ergebnisse bereitgestellt, die unmittelbar für die weitere politische und planerische Arbeit der jeweiligen Gemeinde verwendet werden können.

Berichtsstruktur

Somit ergibt sich der folgende Aufbau des Abschlussberichts der KWP für den Konvoi des Amtes Hürup:

1. **Einleitung und Methodik:** Darstellung des methodischen Vorgehens, der eingesetzten Datenquellen und damit verbundene Herausforderungen.
2. **Bestandsanalyse:** Einheitliche Darstellung auf Projektebene, anschließend detaillierte Darstellung der spezifischen Gegebenheiten der einzelnen Kommunen.
3. **Potenzialanalyse:** Projektübergreifende Informationen zu und lokal verfügbare Potenziale zum Gelingen der Wärmewende für alle Gemeinden.
4. **Szenarien:** Einheitliche Darstellung auf Projektebene, anschließend detaillierte Darstellung der spezifischen Gegebenheiten der einzelnen Kommunen.
5. **Räumliches Konzept und Maßnahmenkatalog:** Projektweite Empfehlungen sowie projekt- als auch gemeindespezifische Maßnahmen.
6. **Monitoring und Kommunikationsstrategie:** Vorschläge zur Fortschrittskontrolle und zur Einbindung relevanter Akteure auf projektweiter Ebene.

Die Teilberichte für die Gemeinden des Amtes fassen die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse zusammen. Sie enthalten außerdem die Szenarien sowie eine Übersicht der

Maßnahmen, die zur Umsetzung der Wärmewende empfohlen sind. Das Räumliche Konzept, der Maßnahmenkatalog, Monitoring, Verstetigung und Kommunikationsstrategie werden für alle Gemeinden im Rahmen der Anlage für das gesamte Amt beschrieben.

Hinweis:
Die Eingruppierung der Gebäude in die BISKO-Sektoren 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

Bei der vereinfachten Wärmeplanung werden die wesentlichen Planungsschritte einer kommunalen Wärmeplanung weiterhin durchgeführt, ihr Umfang wird jedoch reduziert. Nach § 11 EWKG Schleswig-Holstein kann insbesondere auf die Erhebung tatsächlicher Wärmeverbrauchsdaten verzichtet werden. Die Bestandsanalyse darf stattdessen auf modellierten Wärmebedarfsdaten und weiteren vorhandenen Struktur- und Infrastrukturdaten aufbauen.

Datengrundlage der Wärmeplanung im vereinfachten Verfahren

Die kommunale Wärmeplanung für das Amt Hürup wird als vereinfachtes Verfahren nach den Vorgaben des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes Schleswig-Holstein durchgeführt. Dabei werden die wesentlichen Arbeitsschritte der Wärmeplanung weiterhin bearbeitet, einzelne Anforderungen an die Datenerhebung und Ergebnisdarstellung jedoch entsprechend den gesetzlichen Erleichterungen für kleinere Kommunen reduziert.

Die Ermittlung der gegenwärtigen Wärmenachfrage erfolgt ausschließlich auf Grundlage modellierter Wärmebedarfsdaten. Eine flächendeckende Erhebung tatsächlicher Verbrauchsdaten der Gas-, Strom- oder Wärmenetzbetreibenden erfolgt nicht. Im Rahmen dieses Projekts wurden von Wärmeversorgern ergänzend Verbrauchsdaten für bestehende Wärmenetze bereitgestellt und verarbeitet. Diese werden, soweit räumlich und methodisch zuordenbar, mit den statistischen und modellierten Bedarfsdaten verschnitten und für ausgewählte Auswertungen sowie zur Plausibilisierung herangezogen. Für die übrigen Gebäude basiert die Betrachtung weiterhin auf den modellierten Wärmebedarfswerten beziehungsweise daraus abgeleiteten Verbrauchsgrößen. Auf eine straßenzugbezogene Aggregation und anschließende rechnerische Verteilung von Verbrauchswerten auf einzelne Gebäude kann daher verzichtet werden.

Die verwendeten Bedarfsdaten bilden den rechnerisch ermittelten Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser ab. Sie werden gebäudescharf aus vorhandenen Informationen zur Gebäudestruktur, Gebäudenutzung, Größe und energetischen Beschaffenheit abgeleitet und anschließend für die Auswertung räumlich zusammengeführt. Dadurch entsteht eine einheitliche

Datengrundlage, die unabhängig vom individuellen Heizverhalten, von klimatischen Schwankungen einzelner Jahre und von der Verfügbarkeit leitungsgebundener Verbrauchsdaten ist.

Ergänzend werden Informationen zu Gebäudetypen, Nutzungsarten, Siedlungsstrukturen, bestehenden Wärmenetzen und weiteren Energieinfrastrukturen berücksichtigt. Die Ergebnisse können nach Gemeinden, Gemeindeteilen, Sektoren und räumlichen Teilgebieten ausgewertet werden. Sie ermöglichen insbesondere die Darstellung von Wärmebedarfsdichten und bilden damit eine wesentliche Grundlage für die Einschätzung, in welchen Bereichen leitungsgebundene oder dezentrale Wärmeversorgungslösungen grundsätzlich näher untersucht werden sollten.

Eine Erhebung und gebäudebezogene Zuordnung der tatsächlich eingesetzten Heizenergieträger ist im Rahmen der vereinfachten Wärmeplanung nicht erforderlich. Aggregierte Kehrbuchdaten der Bezirksschornsteinfeger*innen werden daher nicht zur Berechnung oder räumlichen Verteilung des Wärmebedarfs verwendet. Soweit belastbare Informationen zu vorhandenen Heizsystemen, Wärmenetzen oder größeren Erzeugungsanlagen aus anderen Quellen vorliegen, können diese ergänzend zur qualitativen Einordnung der bestehenden Versorgungsstruktur herangezogen werden.

Die gewählte Methodik ist auf die strategische Aufgabenstellung der kommunalen Wärmeplanung ausgerichtet. Sie ermöglicht eine flächendeckende und methodisch einheitliche Betrachtung des Amtsgebietes, ohne die Genauigkeit einer gebäudeindividuellen Energieberatung oder einer technischen Projektplanung zu beanspruchen. Für die spätere Vorbereitung konkreter Wärmenetze, Quartierslösungen oder gebäudebezogener Maßnahmen sind daher weiterführende Untersuchungen erforderlich, in denen auch reale Verbrauchswerte, technische Randbedingungen und wirtschaftliche Aspekte detaillierter geprüft werden können.

Datenverarbeitung zu erneuerbaren Energien

Ein zentrales Werkzeug zur Erhebung und Auswertung relevanter Informationen ist das Marktstammdatenregister (MaStR). Dieses Register wird von der Bundesnetzagentur geführt und enthält sämtliche in Deutschland betriebenen Strom- und Gaserzeugungsanlagen sowie die zugehörigen Speicheranlagen. Alle Betreibenden solcher Anlagen sind verpflichtet, ihre Anlagen dort einzutragen und Angaben wie den Anlagentyp, die installierte Leistung, das Datum der Inbetriebnahme sowie den Standort auf Gemeindeebene bereitzustellen.

Die Daten des MaStR liegen ausschließlich in zusammengefasster Form auf Ebene der Gemeinden vor und sind nicht auf einzelne Straßenzüge heruntergebrochen. Sofern die Netzbetreibende keine zusätzlichen freiwilligen Angaben machen, ist daher eine detaillierte Auswertung auf Quartiersebene nicht möglich.

Im Rahmen der KWP werden die verfügbaren Daten genutzt, um einen Überblick über die bestehenden erneuerbaren Erzeugungskapazitäten zu erhalten und mögliche Ausbaupotenziale zu identifizieren.

Unsicherheiten der Wärmebedarfsmodellierung

Die Wärmebedarfsanalyse im Amt Hürup basiert im Rahmen der vereinfachten kommunalen Wärmeplanung auf modellierten Bedarfswerten. Diese ermöglichen eine einheitliche und flächendeckende Betrachtung des Gebäudebestands, stellen jedoch kein exaktes Abbild der

energetischen Eigenschaften jedes einzelnen Gebäudes dar. Die Ergebnisse sind daher als belastbare strategische Planungsgrundlage, nicht jedoch als gebäudescharfe Verbrauchs- oder Energieberatung zu verstehen.

Wesentliche Unsicherheiten ergeben sich insbesondere aus dem tatsächlichen energetischen Zustand der Gebäude. Informationen zu Dämmstandard, Luftdichtheit, Fenstern, Anlagentechnik und bereits vorgenommenen Sanierungsmaßnahmen liegen nicht flächendeckend und gebäudescharf vor. Für die Modellierung müssen deshalb typisierte Annahmen und statistische Referenzwerte verwendet werden. Einzelne Gebäude können dadurch einen höheren oder niedrigeren Wärmebedarf aufweisen als im Modell dargestellt.

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.

Auch die Gebäudenutzung beeinflusst den Wärmebedarf. Die modellhafte Zuordnung von Nutzungsarten kann zukünftige Veränderungen wie Leerstände, Umnutzungen, Gebäudeerweiterungen, Nachverdichtungen oder eine veränderte Belegung nicht vollständig abbilden. Insbesondere bei gewerblich, öffentlich oder gemischt genutzten Gebäuden können sich die tatsächlichen Betriebs- und Nutzungsprofile deutlich voneinander unterscheiden.

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 KWP 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 KWP nach aktuellen gesetzlichen Vorgaben (Stand Februar 2026) alle fünf Jahre vorgesehen ist, können diese Faktoren im Zuge dessen abgebildet werden.

Für die Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs bestehen weitere Unsicherheiten hinsichtlich der Sanierungstätigkeit. Die angesetzten Sanierungsquoten und Einsparwirkungen beschreiben mögliche Entwicklungspfade. Ob, wann und in welchem Umfang einzelne Gebäude tatsächlich modernisiert werden, hängt unter anderem von Investitionsentscheidungen, Eigentumsverhältnissen, Förderbedingungen, gesetzlichen Vorgaben und der wirtschaftlichen Entwicklung ab.

Darüber hinaus können Neubauten, Rückbauten und Veränderungen der Siedlungsstruktur den Wärmebedarf einzelner Teilgebiete beeinflussen. Entsprechende Entwicklungen lassen sich für den gesamten Betrachtungszeitraum bis 2040 nur eingeschränkt vorhersagen. Technologische Fortschritte, etwa bei Wärmepumpen, Regelungstechnik oder Gebäudestandards, können die zukünftige Effizienz ebenfalls verändern.

Die genannten Unsicherheiten lassen sich im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht vollständig auflösen. Sie werden daher durch transparente Annahmen und Szenarien berücksichtigt. Die Ergebnisse zeigen räumliche Größenordnungen und Entwicklungstendenzen auf, ersetzen jedoch keine objektspezifische Prüfung im Zuge konkreter Sanierungs- oder Wärmeversorgungsprojekte.

b) Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse stellt einen wesentlichen Baustein der kommunalen Wärmeplanung für das Amt Hürup dar. Sie dient dazu, die Möglichkeiten unterschiedlicher Energiequellen und Versorgungslösungen für die zukünftige Wärmeversorgung in den Gemeinden Ausacker, Freienwill, Großsolt, Hürup und Husby systematisch zu untersuchen und einzuordnen. Dabei werden sowohl die verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien als auch die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz in den jeweiligen Gemeindegebieten betrachtet.

In die Analyse fließen verschiedene erneuerbare Wärmequellen ein, darunter Biomasse, Geothermie, Umweltwärme und Solarenergie. Ergänzend wird untersucht, in welchen Bereichen grundsätzlich Potenziale für Nah- und Fernwärmelösungen oder für effiziente dezentrale Einzelversorgungssysteme bestehen. Auch räumliche und strukturelle Rahmenbedingungen, insbesondere topografische Gegebenheiten und bereits vorhandene Energie- und Wärmeinfrastrukturen, werden bei der Bewertung berücksichtigt.

Darüber hinaus umfasst die Potenzialanalyse eine grundlegende Abschätzung der Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand des Amtes Hürup. Hierzu zählen insbesondere energetische Modernisierungen, die Verbesserung der Gebäudehülle sowie der Einsatz innovativer und effizienter Heiztechnologien. Ziel ist es, aufzuzeigen, in welchen Bereichen durch eine Verringerung des Wärmebedarfs zugleich der Energieeinsatz und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen reduziert werden können.

Die Ergebnisse dieser Analyse bilden die Basis für die Entwicklung strategischer Ansätze und konkreter Maßnahmen auf Gemeinde- und Amtsebene. Sie ermöglichen es, langfristige Ziele zu definieren, Investitionen gezielt auszurichten und die Umsetzung nachhaltiger Energiekonzepte zu fördern. Auf diese Weise können die Kommunen ihre Wärmeversorgung zukunftsfähig gestalten und einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

In der vorliegenden Potenzialanalyse werden unterschiedliche Potenzialarten differenziert betrachtet (siehe Abbildung 3). Zunächst wird das theoretische Potenzial ermittelt, das die maximal mögliche Nutzung unter idealen Bedingungen beschreibt. Davon abzugrenzen sind das technische und das wirtschaftliche Potenzial, die zeigen, was unter Berücksichtigung von technischen Möglichkeiten und ökonomischen Rahmenbedingungen tatsächlich erreichbar ist. Aspekte wie Kosten, Wirtschaftlichkeit oder technologische Entwicklungen spielen dabei eine wesentliche Rolle. Das tatsächlich umsetzbare, sogenannte realisierbare Potenzial berücksichtigt schließlich alle relevanten Einschränkungen technischer, wirtschaftlicher oder organisatorischer Art und hängt maßgeblich von den Gegebenheiten und Akteuren vor Ort ab.

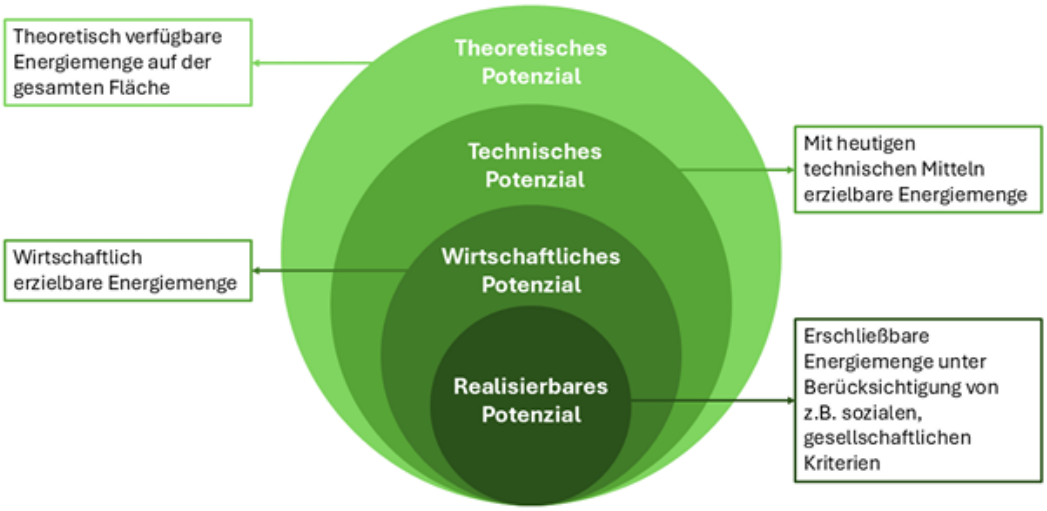


Abbildung 2: Potenzialbegriffe in der Definition (Quelle: Eigene Darstellung Zeiten°Grad).

Da zahlreiche Faktoren das realisierbare Potenzial beeinflussen, reicht für eine abschließende Bewertung in der Regel die übergeordnete KWP nicht aus. Vor allem bei größeren Projekten sind weiterführende Untersuchungen und Machbarkeitsstudien erforderlich. Die im Rahmen der vorliegenden KWP durchgeführte Potenzialanalyse konzentriert sich daher vorrangig auf das theoretische Potenzial. Ergänzend werden technische und wirtschaftliche Potenziale dort berücksichtigt, wo dies im Rahmen des Budgets möglich und sinnvoll ist.

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.

Die Potenziale werden entsprechend ihrer räumlichen Relevanz und grundsätzlichen Erschließbarkeit auf Amts- oder Gemeindeebene betrachtet. Potenziale, die für alle Gemeinden gleichermaßen relevant sind, werden zusammenfassend im Hauptbericht dargestellt. Sofern sich die Relevanz oder Nutzbarkeit auf einzelne Gemeinden beschränkt, erfolgt eine vertiefende Betrachtung in den jeweiligen gemeindespezifischen Anlagen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die untersuchten Potenziale, die jeweilige Betrachtungsebene und die Verortung der Ergebnisse im Bericht. Ergänzende Hin- und Querverweise erleichtern die Orientierung zwischen Hauptbericht und Anlagen.

Folgende Potenziale werden im Rahmen der vorliegenden KWP für die Gemeinden betrachtet:

Tabelle 1: Übersicht über die betrachteten Potenziale und die Ebenen auf denen sie beschrieben werden.

Potenzial	Betrachtungsebene	Darstellung im Bericht
Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs, Sanierungspotenzial	Amtsebene und Gemeindeebene	Übergeordnete Methodik und Annahmen im amtsweiten Bericht, Ergebnisse in den gemeindespezifischen Anlagen jeweils in Szenarienentwicklung und -ergebnissen berücksichtigt
Anderweitige Entwicklungen, insbesondere Ortsentwicklung, wirtschaftliche Entwicklung und Demografie	Amtsebene und Gemeindeebene	Übergeordnete Trends im amtsweiten Bericht, jeweils in Szenarienentwicklung und -ergebnissen berücksichtigt
Nutzung unvermeidbarer Abwärme	Amtsebene	Darstellung in den gemeindespezifischen Anlagen
Biomassepotenzial	Amtsebene und Gemeindeebene	Gesamtbetrachtung im amtsweiten Bericht, ergänzende Hinweise in einzelnen Gemeindeanlagen
Oberflächennahe Geothermie	Amtsebene und Gemeindeebene	Grundlagen und Rahmenbedingungen im amtsweiten Bericht, räumliche Bewertung in den Gemeindeanlagen
Tiefe Geothermie	Amtsebene	Amtsweiter Bericht
Solarthermiepotenzial	Amtsebene und Gemeindeebene	Methodik im amtsweiten Bericht, Flächen- und standortbezogene Ergebnisse in den Gemeindeanlagen
Umweltwärme aus Umgebungsluft	Amtsebene	Amtsweiter Bericht
Umweltwärme aus Gewässern	Amtsebene	Gemeindespezifische Anlagen
Umweltwärme aus Abwasser	Amtsebene	Gemeindespezifische Anlagen
Zentrale Wärmespeicherung	Amtsebene und Gemeindeebene	Technologische Einordnung im amtsweiten Bericht, standortbezogene Bewertung in relevanten Gemeindeanlagen
PV-Potenzial auf Freiflächen	Amtsebene und Gemeindeebene	Übergeordnete Einordnung im amtsweiten Bericht, Flächenpotenziale in den Gemeindeanlagen
PV-Potenzial auf Dachflächen	Amtsebene und Gemeindeebene	Methodik und Gesamteinordnung im amtsweiten Bericht, gemeindespezifische Ergebnisse in den Anlagen
Windpotenzial	Amtsebene und Gemeindeebene	Amtsweiter Bericht
Akteurspotenzial	Amtsebene	Übergeordnete und gemeinde-sprezifische Akteursstruktur im amtsweiten Bericht

Im Folgenden werden die grundsätzlichen Hintergrundinformationen zu den einzelnen Potenzialen beschrieben. In den gemeindespezifischen Anlagen 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 und Abwärme

Der Gesamtwärmebedarf im Projektgebiet kann u.a. durch energetische Sanierungen im Gebäudebestand deutlich reduziert werden. Relevante Beiträge ergeben sich insbesondere aus der Reduktion des Bedarfs für Raumwärme und Warmwasser sowie, in geringerem Umfang, aus Einsparungen bei der Prozesswärme. Neben baulichen Maßnahmen spielen auch der Einsatz effizienter Technologien, ein verändertes Nutzer*innenverhalten sowie die Integration von Abwärme eine Rolle. In der vorliegenden KWP liegt der Fokus des Sanierungspotenzials auf dem Gebäudebestand und dessen energetischem Zustand, da hier der größte und zugleich langfristig wirksamste Hebel besteht.

Die Identifikation des Sanierungspotenzials der Gebäude basiert auf einer vereinfachten Bewertung des aktuellen Sanierungsstandes der Gebäude im Untersuchungsgebiet. Dieser basiert auf dem durchschnittlichen Sanierungsstand der Wohngebäude in Schleswig-Holstein von 2002-2023 (co2online, 2023). Alle Gebäude werden hierbei einheitlich betrachtet und einem pauschalen Sanierungspotenzial zugeordnet. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine räumlich konsistente Abschätzung auf gesamtkommunaler Ebene, ersetzt jedoch keine objektscharfe Betrachtung einzelner Gebäude. Ob, in welchem Umfang und zu welchem Zeitpunkt die identifizierten Potenziale tatsächlich realisiert werden können, hängt von zahlreichen Faktoren ab, insbesondere von Investitionsbereitschaft, Förderbedingungen, Eigentümer*innenstrukturen sowie rechtlichen Vorgaben, und kann im Rahmen der KWP nicht exakt prognostiziert werden.

Um dennoch die Auswirkungen energetischer Sanierungen auf den zukünftigen Wärmebedarf quantifizierbar abzubilden, wurden für die Szenarien Annahmen zur zukünftigen Entwicklung der Sanierungsquote getroffen. Ausgehend von der bundesweiten durchschnittlichen Sanierungsquote in Höhe von 0,67 % (BuVEG, 2026) wurde in der zugrundeliegenden Simulation das Jahr 2027 als Start steigender Sanierungsquoten sowie eine Ausgangsquote von 1,0 % angesetzt. Für die Folgejahre wurde angenommen, dass aufgrund von Informations- und Beratungsangeboten seitens der Gemeinden eine schrittweise Steigerung alle zwei Jahre um jeweils 0,2 Prozentpunkte stattfindet und bis zum Jahr 2038 eine Zielquote von 1,9 % erreicht wird. Ab diesem Zeitpunkt wurde von einem konstanten Verbleib der Sanierungsquote bis zum Jahr 2040 ausgegangen. Die Zielquote von 1,9 % wurde auf Basis der Erkenntnisse der *Deutschen Energie-Agentur -Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität* definiert (dena, 2021).

Zusätzlich wurden Annahmen zu den energetischen Einsparungen in den Gebäuden durch erfolgte Teil- und Vollsanierungen getroffen. Für Vollsanierungen wird eine Reduktion des Wärmebedarfs um 60 % angesetzt, für Teilsanierungen eine Reduktion um 30 %. Diese Werte stellen vereinfachte, durchschnittliche Annahmen dar und bilden die tatsächliche Bandbreite möglicher Einsparungen nur näherungsweise ab. Abweichungen nach oben oder unten sind je nach Gebäudetyp, Ausgangszustand und Ausführungsqualität zu erwarten. Gebäude werden in der Simulation zufällig als teil- oder vollsaniert ausgewählt, Gebäude, die bereits mit Wärmepumpen beheizt werden, sind davon ausgeschlossen.

Es ist davon auszugehen, dass eine signifikante Reduktion des Wärmebedarfs nicht allein durch eine Erhöhung der Sanierungsquote erreichbar sein. Vielmehr ist davon auszugehen, dass sich der Wärmebedarf im Projektgebiet bis zum Jahr 2040 infolge mehrerer Einflussfaktoren verändern wird. Dazu zählen die verstärkte Umstellung auf erneuerbare Energiequellen, Veränderungen in der Bevölkerungsstruktur sowie gesetzliche Rahmenbedingungen, die allesamt in der Potenzialanalyse sowie in den Szenarien näher betrachtet werden.

Da das Sanierungspotenzial sowie die Auswirkungen einer steigenden Sanierungsquote auf den Energiebedarf als integraler Bestandteil der Szenarien berücksichtigt sind, entfällt eine zusätzliche Beschreibung im Rahmen der Potenzialanalyse.

Abwärmepotenziale aus Industrie und Gewerbe

Abwärme bezeichnet thermische Energie, die bei industriellen oder gewerblichen Prozessen als Nebenprodukt entsteht und ohne weitere Nutzung an die Umgebung abgegeben wird. Mögliche Quellen sind unter anderem Produktions-, Kühl- und Trocknungsprozesse, Kälteanlagen, Druckluftsysteme oder Abgasströme. Sofern ausreichende Wärmemengen auf einem geeigneten Temperaturniveau und mit verlässlicher zeitlicher Verfügbarkeit anfallen, kann die Wärme unmittelbar am Entstehungsort genutzt oder in ein Wärmenetz eingespeist werden. Niedrige Temperaturniveaus können gegebenenfalls mithilfe von Wärmepumpen für die Wärmeversorgung erschlossen werden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist Abwärme insbesondere dann von Bedeutung, wenn größere und kontinuierlich verfügbare Wärmemengen in räumlicher Nähe zu bestehenden oder potenziellen Wärmeabnehmern anfallen. Neben dem Temperaturniveau und der jährlichen Wärmemenge sind deshalb vor allem die Betriebszeiten, die langfristige Verfügbarkeit der Quelle, die Entfernung zu möglichen Abnehmern sowie die Anschlussmöglichkeit an ein Wärmenetz zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung möglicher gewerblicher und industrieller Abwärmepotenziale wurde die bundesweite Plattform für Abwärme des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ausgewertet. Ergänzend wurden Erkenntnisse aus Gesprächen mit den im Amtsgebiet tätigen Wärmenetzbetreibenden herangezogen. Dabei wurden sowohl bereits genutzte Abwärmequellen als auch bekannte Potenziale betrachtet, die perspektivisch für die Einspeisung in ein Wärmenetz infrage kommen.

Aus den fehlenden Einträgen kann allerdings nicht abschließend abgeleitet werden, dass im Amtsgebiet keinerlei kleinere Abwärmemengen vorhanden sind. Die Plattform bildet insbesondere meldepflichtige Potenziale größerer Unternehmen und Anlagen ab. Kleinere oder bislang nicht gemeldete Wärmequellen können daher grundsätzlich bestehen. Sollten sich im Zuge zukünftiger Gewerbeansiedlungen, betrieblicher Erweiterungen oder weiterführender Projektprüfungen neue Hinweise ergeben, ist eine erneute Bewertung sinnvoll.

Biomassepotenzial

Der Begriff „Biomasse“ bezeichnet organisches Material pflanzlichen oder tierischen Ursprungs. Im Kontext der Wärmeversorgung bezieht er sich häufig auf Holz, insbesondere in Form von Hackschnitzeln oder Pellets. Darüber hinaus können weitere biogene Brennstoffe und Reststoffe wie

Stroh, Grünpflanzen oder organische Abfälle energetisch genutzt werden. Die energetische Nutzung kann unter anderem durch direkte Verbrennung, Vergärung zu Biogas oder thermochemische Verfahren erfolgen. Biomasse kann sowohl zur Versorgung einzelner Gebäude und Liegenschaften als auch in Wärmenetzen eingesetzt werden. Aufgrund ihrer Lagerfähigkeit eignet sie sich grundsätzlich auch zur ergänzenden Deckung von Spitzenlasten.

Biomasse ist im Gegensatz zu standortgebundenen Wärmequellen grundsätzlich transportierbar und kann daher auch überörtlich genutzt werden. Die wirtschaftlich und ökologisch sinnvollen Transportentfernungen begrenzen dieses Potenzial jedoch. Grundsätzlich kommen Biomassepotenziale aus der Land- und Forstwirtschaft sowie Abfall- und Reststoffe aus kommunalen, gewerblichen oder industriellen Prozessen infrage. Bei ihrer Nutzung sind unter anderem Emissionsanforderungen, Zufahrtsmöglichkeiten, Anforderungen an Lagerung und Transport sowie weitere kommunale Vorgaben zu berücksichtigen.

Gleichzeitig bestehen bei der energetischen Nutzung von Biomasse Nutzungskonkurrenzen. Viele biogene Rohstoffe können neben der energetischen Nutzung stofflich, landwirtschaftlich oder ökologisch genutzt werden. Biomasse sollte daher im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung effizient und ressourcenschonend insbesondere dort eingesetzt werden, wo geeignete Alternativen fehlen. Die energetische Nutzung sollte möglichst auf Abfall- und Reststoffe konzentriert werden (BMWK, 2022).

Auch Biogas aus landwirtschaftlich erzeugten Energiepflanzen ist hinsichtlich seiner Klimawirkung differenziert zu betrachten. Zwar gilt Biogas als erneuerbarer Energieträger, eine langfristig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung kann daraus jedoch nicht grundsätzlich abgeleitet werden. Relevant sind insbesondere Methan- und Lachgasemissionen im Zusammenhang mit der Vergärung sowie Emissionen aus Anbau, Flächenbewirtschaftung und Düngung der eingesetzten Energiepflanzen. Durch die vorrangige Nutzung von Abfall- und Reststoffen können die Klimabilanz der Biogaserzeugung verbessert und die Konkurrenz um landwirtschaftliche Flächen reduziert werden. Auch die auf Bundesebene beschlossenen Änderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes im sogenannten „Biogaspaket“ stellen neben der Flexibilisierung und Anschlussförderung von Biogasanlagen Nachhaltigkeitsanforderungen und eine Verringerung der Flächenkonkurrenz in den Vordergrund.

Auch die Nutzung von Holz ist differenziert zu bewerten. Holz ist ein nachwachsender Rohstoff und zählt grundsätzlich zu den erneuerbaren Energieträgern. Bei der Verbrennung wird der im Holz gespeicherte Kohlenstoff kurzfristig als CO_2 freigesetzt. Ob und in welchem Zeitraum diese Emissionen durch nachwachsende Biomasse wieder gebunden werden, hängt unter anderem von Herkunft, Bewirtschaftung und Nutzung des Holzes ab. Angesichts der Klimaschutzziele auf Landes- und Bundesebene ist insbesondere ein zusätzlicher Einsatz holzbasierter Biomasse kritisch zu betrachten. Eine stoffliche Nutzung, beispielsweise als Baustoff oder Dämmmaterial, kann eine längerfristige Bindung des im Holz gespeicherten Kohlenstoffs ermöglichen. Biomasse aus nachhaltiger Bewirtschaftung sowie Neben- und Reststoffe aus Gewerbe und Industrie können dennoch eine sinnvolle Ergänzung zu anderen erneuerbaren Wärmequellen darstellen.

Für die Potenzialanalyse des Amtes Hürup wird das grundsätzlich breite Spektrum möglicher Biomassequellen entsprechend den Vorgaben des Leistungsverzeichnisses eingegrenzt. Für die energetische Nutzung werden ausschließlich Abfall- und Reststoffe als Potenzial berücksichtigt.

Biomasse, die eigens für energetische Zwecke angebaut oder zusätzlich aus land- und forstwirtschaftlichen Flächen gewonnen werden müsste, wird nicht in die Potenzialermittlung einbezogen.

Die Quantifizierung des betrachteten Potenzials stützt sich im Wesentlichen auf die Siedlungsabfallbilanz Schleswig-Holstein (Landesamt für Umwelt (LfU), 2022). Diese enthält für die Kreise und kreisfreien Städte Angaben zu den erfassten Abfallmengen und deren Verwertung. Da keine unmittelbar amts- oder gemeindescharfen Mengenangaben vorliegen, werden die für den Kreis Schleswig-Flensburg ausgewiesenen und grundsätzlich geeigneten biogenen Stoffmengen anhand eines Verteilungsschlüssels auf die Gemeinden des Amtes Hürup übertragen. Als Verteilungsschlüssel werden die statistischen Einwohnerzahlen der Gemeinden herangezogen.

Für die betrachteten Bioabfälle wird anschließend das theoretisch erzeugbare Biogas bestimmt. Hierfür wird ein spezifischer Biogasertrag von 110 m^3 je Tonne Bioabfall angesetzt (UM BW, 2015). Für das erzeugte Biogas wird ein Energiegehalt von 6,3 kWh je m^3 zugrunde gelegt (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2025). Auf dieser Grundlage wird zunächst das theoretische Energiepotenzial des erzeugbaren Biogases bestimmt.

Da der Energieinhalt des Biogases nicht vollständig als Wärme für externe Verbraucher zur Verfügung steht, wird für die weitere Potenzialermittlung eine Nutzung des Biogases in einem Blockheizkraftwerk als Referenzfall angenommen. Für das Blockheizkraftwerk wird ein thermischer Wirkungsgrad von 45 % angesetzt. Zusätzlich wird berücksichtigt, dass ein Teil der erzeugten Wärme für den Betrieb der Biogasanlage selbst benötigt wird, insbesondere zur Beheizung der Fermenter und zur Aufrechterhaltung des Vergärungsprozesses. Hierfür wird ein Eigenwärmebedarf von 30 % der erzeugten Wärme angenommen.

Auf diese Weise werden in der Potenzialanalyse drei Größen voneinander unterschieden: das theoretische Energiepotenzial des erzeugbaren Biogases, die daraus im Blockheizkraftwerk erzeugbare Wärme und das nach Abzug des Eigenwärmebedarfs technisch außerhalb der Biogasanlage nutzbare Wärmepotenzial. Verluste eines möglichen Wärmenetzes sowie Einschränkungen durch die zeitliche und räumliche Wärmeabnahme werden auf dieser Stufe der Potenzialermittlung nicht berücksichtigt.

Das ermittelte technische Wärmepotenzial ist zudem nicht mit einem tatsächlich erschließbaren Wärmeangebot gleichzusetzen. Für eine konkrete Nutzung sind unter anderem bestehende Verwertungswege und vertragliche Bindungen, Stoffqualitäten, Transportentfernungen, saisonale Schwankungen sowie die räumliche Nähe zu geeigneten Wärmesenken zu berücksichtigen.

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

Oberflächennahe beziehungsweise flache Geothermie bezeichnet gemäß der zugrunde gelegten Literatur die Nutzung der im Untergrund gespeicherten Wärme bis in Tiefen von etwa 400 m (Umweltbundesamt, 2025). Zur Erschließung der Erdwärme kommen je nach Tiefe unterschiedliche Systeme zum Einsatz. In geringen Tiefen bis etwa 1,5 m werden vor allem Flächen- und

Grabenkollektoren eingesetzt. In wenigen Metern Tiefe können zudem Erdwärmekörbe oder Spiralsonden genutzt werden. Grundwasser-Wärmepumpen erschließen oberflächennahe Grundwasserleiter über Förder- und Schluckbrunnen, wobei die erforderliche Tiefe standortabhängig ist. Für größere Tiefen werden vertikale Erdwärmesonden eingesetzt, die Wärme über Bohrungen aus tieferen Bodenschichten aufnehmen. Welche Technologie im Einzelfall geeignet ist, hängt insbesondere von den geologischen und hydrogeologischen Bedingungen, der verfügbaren Fläche und den Anforderungen des zu versorgenden Gebäudes ab.

Für die Nutzung der Erdwärme ist in der Regel eine Wärmepumpe erforderlich. Das Gesamtsystem besteht aus einer Wärmequellenanlage zur Aufnahme der Energie aus dem Erdreich, der eigentlichen Wärmepumpe zur Anhebung des Temperaturniveaus sowie einem Wärmeverteil- und Speichersystem innerhalb des Gebäudes. Bei einer Erd- beziehungsweise Sole-Wasser-Wärmepumpe zirkuliert ein Wasser-Frostschutz-Gemisch durch die im Untergrund verlegten Leitungen. Dieses nimmt die Wärme des Erdreichs auf und transportiert sie zur Wärmepumpe. Dort wird die Temperatur durch einen technischen Verdichtungsprozess angehoben, sodass die Wärme anschließend für Raumheizung und Warmwasserbereitung genutzt werden kann.

Ein Vorteil von Erd-Wärmepumpen oder Sole-Wasser-Wärmepumpen gegenüber Luft-Wasser-Wärmepumpen liegt in den vergleichsweise gleichmäßigen Temperaturen des Untergrundes. Insbesondere während der Heizperiode kann dies zu einer höheren Effizienz führen, da die Wärmequelle weniger stark von niedrigen Außentemperaturen beeinflusst wird. Dem stehen in der Regel höhere Investitionskosten gegenüber, da zusätzlich die Wärmequelle im Erdreich, beispielsweise durch Sondenbohrungen, erschlossen werden muss. Luft-Wasser-Wärmepumpen sind daher meist günstiger in der Anschaffung, während Erdwärmepumpen aufgrund ihrer höheren Effizienz geringere Stromverbräuche und damit niedrigere laufende Energiekosten erreichen können. Voraussetzung für die Nutzung ist jedoch, dass der Untergrund geeignete thermische Eigenschaften aufweist und eine entsprechende Wärmequellenanlage eingerichtet werden kann. Die Nutzung oberflächennaher Geothermie unterliegt wasserrechtlichen Genehmigungs- beziehungsweise Anzeigeerfordernissen. Die konkrete Zulässigkeit ist standort- und anlagenspezifisch zu prüfen.

Im Rahmen dieser kommunalen Wärmeplanung wird eine überschlägige, technisch eingegrenzte Abschätzung des theoretischen Potenzials der flachen Geothermie vorgenommen und anhand vertikaler Erdwärmesonden ermittelt. Die Betrachtung konzentriert sich auf Sonden mit einer Tiefe von 100 m. Als geologisch geeignet werden ausschließlich Bereiche berücksichtigt, in denen die mittlere Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes bis zu dieser Tiefe mindestens 2,0 W/(m·K) beträgt. Der Schwellenwert von 2,0 W/(m·K) ist nicht als technische Mindestanforderung für eine Erdwärmenutzung zu verstehen, sondern dient ausschließlich der konservativen Abgrenzung der in dieser Potenzialberechnung berücksichtigten Flächen. Flächen mit geringeren Wärmeleitfähigkeiten werden in der Berechnung nicht berücksichtigt, auch wenn dort eine Nutzung im Einzelfall technisch möglich sein kann.

Da im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine gebäudespezifische Auslegung einzelner Erdwärmeanlagen erfolgen kann, wird zur Einordnung ein einheitliches Referenzgebäude angenommen. Dieses entspricht einem freistehenden Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche von 152 m² und einem jährlichen Wärmebedarf von 22,8 MWh. Der spezifische Wärmebedarf von 150 kWh/(m²·a) entspricht einer Einordnung in die Effizienzklasse E nach der Klassifizierung der

Verbraucherzentrale. Als Referenzgrundstück wird eine Fläche von 600 m² einschließlich des Gebäudes angesetzt. Damit wird bewusst ein vergleichsweise kompakter Grundstückszuschnitt gewählt, da die Grundstücke im Amt Hürup im Durchschnitt größer ausfallen.

Das Referenzgrundstück dient nicht der detaillierten Planung einer konkreten Sondenanlage, sondern der Plausibilisierung der für die Potenzialberechnung verwendeten Sondenzahlen. Unter Berücksichtigung typischer Abstände zwischen den Sonden sowie zu den Grundstücksgrenzen wird davon ausgegangen, dass auf einem Grundstück dieser Größenordnung rechnerisch bis zu drei Erdwärmesonden angeordnet werden können. Dementsprechend werden drei Varianten mit einer, zwei und drei Sonden je Gebäude betrachtet. Das Referenzgebäude selbst dient dabei nicht zur Hochrechnung des gemeindlichen Potenzials, sondern als Vergleichsmaßstab. Die tatsächlichen durchschnittlichen Wärmebedarfe der privaten Gebäude in den geologisch geeigneten Bereichen der jeweiligen Gemeinden werden dem Wärmebedarf des Referenzgebäudes gegenübergestellt. Dadurch kann eingeordnet werden, in welchem Verhältnis die mit den unterschiedlichen Sondenvarianten bereitstellbare Wärmemenge zu den lokalen Wärmebedarfen steht.

Tabelle 2: Wesentliche Annahmen zu Berechnung des Potenzials aus flacher Geothermie im Amt Hürup.

Annahme	Verwendeter Wert	Einordnung
Betrachtete Wärmeleitfähigkeit	≥2,0 W/(m·K)	konservative Abgrenzung der berücksichtigten Bereiche
Betrachtete Sondentiefe	100 m	einheitlicher Referenzwert
Spezifische Entzugsleistung	45 W je Sondenmeter	überschlägiger Ansatz
Vollbenutzungsstunden	1.800 h/a	angenommene jährliche Nutzung
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe	4,0	Verhältnis von bereitgestellter Wärme zu eingesetztem Strom
Bereitgestellte Wärme je Sonde	10,8 MWh/a	Wärmebereitstellung einschließlich eingesetzter elektrischer Energie
Betrachtete Varianten	1, 2 oder 3 Sonden je Gebäude	theoretische Potenzialspanne
Wärmebereitstellung je Gebäude	10,8 / 21,6 / 32,4 MWh/a	abhängig von der Sondenzahl
Referenzgebäude	Einfamilienhaus	Vergleichsmaßstab für die gemeindlichen Gebäudebestände
Wohnfläche (beheizt) Referenzgebäude	152 m²	angenommene Gebäudefläche
Wärmebedarf Referenzgebäude	22,8 MWh/a ≙ 150 kWh/(m²·a)	Energetische Einordnung: Effizienzklasse E (Verbraucherzentrale (VZ), 2023)

Referenzgrundstück	600 m² einschließlich Gebäude	Plausibilisierung der Sondenzahl
Betrachtete Gebäude	private Gebäude	Grundlage der gemeindlichen Potenzialberechnung

Aus einer Entzugsleistung von 4,5 kW je 100-m-Sonde ergeben sich bei 1.800 Vollbenutzungsstunden zunächst rund 8,1 MWh Umweltwärme pro Jahr. Unter Berücksichtigung einer Jahresarbeitszahl von 4,0 entspricht dies einer bereitgestellten Wärmemenge von rund 10,8 MWh pro Jahr. Bei zwei Sonden erhöht sich die Wärmemenge auf 21,6 MWh und liegt damit bereits annähernd auf Höhe des Wärmebedarfs des angenommenen Referenzgebäudes. Drei Sonden können rechnerisch 32,4 MWh pro Jahr bereitstellen. Für jede Gemeinde werden diese spezifischen Werte mit der Anzahl der privaten Gebäude in den Bereichen mit einer Wärmeleitfähigkeit von mindestens 2,0 W/(m·K) verknüpft und dem dort vorhandenen Wärmebedarf gegenübergestellt. Auf diese Weise wird eine einheitliche und zwischen den Gemeinden vergleichbare Abschätzung des theoretischen Potenzials aus flacher Geothermie ermöglicht.

Die Berechnung beschreibt ausschließlich das theoretische Potenzial unter den genannten Referenzannahmen. Eine weitergehende Einordnung der tatsächlichen technischen Erschließbarkeit und möglicher standortbezogener Einschränkungen erfolgt im Rahmen der Ergebnisbewertung.

Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie nutzt die im tieferen Untergrund gespeicherte Wärme. Bei einer hydrothermalen Nutzung wird warmes Tiefenwasser aus wasserführenden Gesteinsschichten gefördert, die enthaltene Wärme über einen Wärmeübertrager entzogen und das abgekühlte Wasser anschließend wieder in den Untergrund zurückgeführt. Hierfür werden in der Regel eine Förder- und eine Reinjektionsbohrung benötigt, die zusammen als geothermische Dublette bezeichnet werden. Abhängig von der verfügbaren Temperatur kann die gewonnene Wärme direkt in ein Wärmenetz eingespeist oder mittels einer Großwärmepumpe auf das erforderliche Temperaturniveau angehoben werden. Hydrothermale Geothermie ist grundsätzlich grundlastfähig und kann Wärme unabhängig von Wetter und Tageszeit bereitstellen.

Während des Betriebs werden keine Brennstoffe benötigt und der oberirdische Flächenbedarf ist vergleichsweise gering. Je nach Zusammensetzung des Thermalwassers können darin unter anderem gelöste Gase enthalten sein. Hydrothermale Anlagen werden deshalb üblicherweise mit einem geschlossenen Thermalwasserkreislauf betrieben, in dem das abgekühlte Wasser wieder in den Untergrund eingebracht wird.

Zur ersten Einschätzung des Potenzials werden die Daten des Landesamtes für Umwelt Schleswig-Holstein zu den hydrothermalen Nutzhorizonten des tieferen Untergrundes ausgewertet. Die landesweite Kulisse enthält untersuchungswürdige Sandsteinhorizonte des Dogger, Buntsandstein und Rhät. Berücksichtigt werden Sandsteinschichten mit einer Mächtigkeit von mindestens 20 m bis zu einer Tiefe von 2.500 m. In größeren Tiefen steigt nach Angaben des Landes aufgrund abnehmender Porosität und Permeabilität das Risiko unzureichender Reservoireigenschaften deutlich an. Für das Amt Hürup wird auf Grundlage der räumlichen Auswertung insbesondere der Rhät-Sandstein betrachtet.

Anders als bei der flachen Geothermie wird aus der räumlichen Verbreitung des Rhät-Sandsteins kein flächenbezogenes Wärmepotenzial abgeleitet. Die nachfolgende Szenariorechnung dient ausschließlich dazu, anhand einer hypothetischen hydrothermalen Dublette eine mögliche Größenordnung der Wärmebereitstellung zu veranschaulichen. Die kartierte Verbreitung des Rhät-Sandsteins ist dabei nicht mit einem Nachweis eines nutzbaren geothermischen Reservoirs gleichzusetzen. Entscheidend sind unter anderem Tiefenlage, Mächtigkeit, Temperatur, Porosität und Permeabilität sowie die langfristig mögliche Förderung und Reinjektion des Thermalwassers. Da die landesweite Datengrundlage teilweise auf wenigen und räumlich weit auseinanderliegenden Bohrungen beruht, verbleiben entsprechende Unsicherheiten. Eine belastbare Standortbewertung würde weiterführende geologische und gegebenenfalls seismische Untersuchungen sowie letztlich eine Erkundungsbohrung mit hydraulischen Tests erfordern.

Auch nach umfangreichen Voruntersuchungen verbleibt damit ein Fündigkeitsrisiko. Neben der geologischen Erkundung müssten bei einer konkreten Projektentwicklung geeignete Bohrstandorte, die Anbindung an Wärmenetze, die erforderliche Anlagentechnik und die Wirtschaftlichkeit untersucht werden. Zur Finanzierung und Absicherung dieses Risikos steht aktuell unter anderem der KfW Förderkredit Geothermie 572 zur Verfügung. Dieser umfasst unter bestimmten Voraussetzungen Tiefbohrungen ab 400 m und ermöglicht die Absicherung von Fündigkeitsrisiken. Die konkreten Förderbedingungen sind im Falle einer Projektentwicklung zum jeweiligen Zeitpunkt zu prüfen (KfW 572 - Förderkredit Geothermie, 2025).

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfolgt daher lediglich eine überschlägige Abschätzung der möglichen Wärmeentzugsmenge. Aus der Größe der kartierten Rhät-Flächen wird bewusst keine Wärmemenge je Quadratkilometer abgeleitet. Stattdessen wird die mögliche Wärmebereitstellung einer hypothetischen hydrothermalen Dublette anhand von drei Szenarien abgeschätzt. Die dafür verwendeten Annahmen orientieren sich an Literatur- und Forschungswerten für hydrothermale Systeme im Norddeutschen Becken und stellen keine standortbezogenen Messwerte für das Amt Hürup dar (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Annahmen für eine hypothetische Dublette.

Annahme	Konservatives Szenario	Mittleres Szenario	Optimistisches Szenario
Förderbarer Volumenstrom	50 m^3/h	75 m^3/h	100 m^3/h
Nutzbare Temperaturspreizung	20 K	30 K	30 K
Vollbenutzungsstunden	5.000 h/a	5.000 h/a	5.000 h/a

Für hydrothermale Lagerstätten niedriger Enthalpie in Norddeutschland werden in Untersuchungen des GFZ Potsdam Volumenströme von etwa 50 bis 100 m^3/h als relevante Größenordnung genannt (GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ), 1997). Der mittlere Wert von 75 m^3/h bildet innerhalb dieser Bandbreite einen rechnerischen Zwischenwert. Aktuelle Untersuchungen im Forschungsprojekt Warm-Up zeigen zugleich, dass die tatsächlich erreichbaren Förderraten stark vom jeweiligen Reservoir abhängen und auch außerhalb dieser Bandbreite liegen können. Die Werte dienen daher ausschließlich einer vergleichbaren Szenariobetrachtung.

Die angesetzten Temperaturspreizungen von 20 bis 30 K orientieren sich an dokumentierten Betriebs- und Modellwerten hydrothermaler Anlagen. Welche Abkühlung tatsächlich erreicht werden kann, hängt von der Fördertemperatur, der Wasserchemie, der Reinjektionsfähigkeit und dem angeschlossenen Wärmesystem ab.

Für alle drei Szenarien werden einheitlich 5.000 Vollbenutzungsstunden pro Jahr angesetzt. Diese Größenordnung wird auch im aktuellen Forschungsprojekt Warm-Up für die wirtschaftliche Untersuchung mitteltiefer Geothermie im Norddeutschen Becken als einheitliche Vergleichsannahme verwendet. Die tatsächliche Auslastung hängt jedoch wesentlich von der angeschlossenen Wärmenachfrage ab. Im Forschungsprojekt wird hierfür eine mögliche Bandbreite von etwa 2.000 Stunden bei kleinen Kommunen ohne größere Gewerbe- oder Industrienachfrage bis zu etwa 8.000 Stunden bei größeren Kommunen mit entsprechenden Wärmeabnehmern beschrieben. Die Vollbenutzungsstunden werden in den drei Szenarien bewusst nicht variiert, damit die Auswirkungen der untergrundbezogenen Annahmen getrennt von der späteren Wärmenachfrage betrachtet werden können.

Die Berechnung beschreibt ausschließlich die dem Thermalwasser entzogene Wärme. Zusätzliche Wärme aus einer möglichen Großwärmepumpe, Netzverluste, der Strombedarf der Förder- und Reinjektionstechnik sowie Spitzenlast- und Reserveerzeuger werden nicht berücksichtigt. Die daraus ermittelten Werte sind deshalb als theoretische Größenordnung und nicht als Nachweis eines technisch oder wirtschaftlich erschließbaren Potenzials zu verstehen. Die tatsächliche Realisierbarkeit wird im anschließenden Ergebniskapitel unter Berücksichtigung der räumlichen Verteilung des Rhät-Sandsteins, der Wärmenachfrage, vorhandener Wärmenetze und der erforderlichen Investitionen eingeordnet.

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 Einsatzmöglichkeit von Wärmepumpen besteht in Form von Luft-Luft- und Luft-Wasser-Wärmepumpen. Sie nutzen die Umgebungsluft als Wärmequelle und können grundsätzlich an einer Vielzahl von Standorten eingesetzt werden. Mithilfe von Ventilatoren wird Außenluft über Wärmeübertrager geführt, der thermische Energie entzogen und über den Wärmepumpenprozess auf ein für die Wärmeversorgung nutzbares Temperaturniveau angehoben. Da hierfür weder Erdkollektoren noch Tiefenbohrungen erforderlich sind, zählen diese Systeme zu den vergleichsweise kostengünstigen und technisch einfach umsetzbaren Wärmepumpenlösungen. Umgebungsluft ist daher eine der am häufigsten genutzten Wärmequellen für Wärmepumpenanlagen.

Insbesondere in den aufgelockerten Siedlungsbereichen und Außenlagen des Amtes Hürup bestehen aufgrund der dort häufig größeren Grundstücks- und Gebäudeabstände grundsätzlich günstige Voraussetzungen für die Aufstellung von Luftwärmepumpen. In den Gemeinden Ausacker, Freienwill, Großsolt, Hürup und Husby können Luft-Luft- und Luft-Wasser-Wärmepumpen daher grundsätzlich an zahlreichen Gebäuden eingesetzt werden. Im Vergleich zu Sole-Wasser-Wärmepumpen ist die Erschließung der Wärmequelle deutlich weniger aufwendig, da keine Tiefenbohrungen oder umfangreichen Erdarbeiten erforderlich sind. Auch wasser-, natur- oder bodenschutzrechtliche Anforderungen, wie sie bei erdgekoppelten Wärmepumpensystemen relevant sein können, spielen bei der Nutzung von Umgebungsluft in der Regel eine deutlich geringere Rolle. Zu berücksichtigen sind jedoch insbesondere Anforderungen an Aufstellung, Schallschutz und gegebenenfalls Abstandsflächen.

Eine technische Herausforderung besteht darin, dass die Effizienz von Luftwärmepumpen mit sinkenden Außentemperaturen abnimmt. Gerade während winterlicher Frostperioden steigt dadurch der Strombedarf. Für einen effizienten Betrieb sind daher unter anderem die Dimensionierung der Anlage, die benötigten Vorlauftemperaturen und der energetische Zustand des jeweiligen Gebäudes von Bedeutung. Für die dezentrale Versorgung einzelner Gebäude kommen sowohl Luft-Luft- als auch Luft-Wasser-Wärmepumpen infrage. Für die Einspeisung von Wärme in wassergeführte Wärmenetze werden dagegen Luft-Wasser-Wärmepumpen eingesetzt.

Großwärmepumpen für Wärmenetze stellen gegenüber Einzelanlagen zusätzliche Anforderungen an den Standort. Insbesondere werden größere Aufstellflächen benötigt. Zudem können durch Ventilatoren, Verdichter, Pumpen und winterliche Abtauvorgänge relevante Geräuschemissionen entstehen. Diese Aspekte sind bei der Standortwahl zu berücksichtigen und können zusätzliche Schallschutzmaßnahmen, beispielsweise eine geeignete Einhausung oder eine ausreichende Entfernung zu schutzbedürftiger Bebauung, erforderlich machen. Bei geeigneter Flächenverfügbarkeit können große Luft-Wasser-Wärmepumpen dennoch eine relevante Wärmequelle für Wärmenetze darstellen. Dies gilt insbesondere für Gebiete, in denen andere lokal verfügbare Wärmequellen wie industrielle Abwärme, Biomasse oder oberflächennahe Geothermie nur eingeschränkt zur Verfügung stehen. Auch eine Kombination mit weiteren erneuerbaren Erzeugungsanlagen kann Bestandteil eines solchen Versorgungskonzeptes sein.

Insgesamt stellen Luftwärmepumpen insbesondere für individuelle Heizlösungen in Bereichen außerhalb ausgewiesener Wärmeversorgungs- oder Prüfgebiete eine wichtige Option dar. Darüber hinaus können große Luft-Wasser-Wärmepumpen auch in zentralen Versorgungssystemen eingesetzt werden. Damit können Wärmepumpen sowohl in dezentralen als auch in zentralen Versorgungsstrukturen einen Beitrag zur Reduzierung des Einsatzes fossiler Energieträger im Amt Hürup leisten.

Eine Untersuchung des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE zeigt, dass Wärmepumpen auch in teil- oder unsanierten Bestandsgebäuden technisch zuverlässig betrieben werden können. In den dort untersuchten Fällen lagen die CO_2-Emissionen gegenüber Erdgas-Brennwertheizungen um 27 bis 61 % niedriger. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Wärmepumpen nicht ausschließlich für vollständig sanierte oder neu errichtete Gebäude infrage kommen, sondern grundsätzlich auch im Gebäudebestand einen relevanten Beitrag zur Emissionsminderung leisten können (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, 2020).Die konkrete technische und wirtschaftliche Eignung ist dabei jeweils gebäudespezifisch zu bewerten.

Für die Gemeinden Ausacker, Freienwill, Großsolt, Hürup und Husby stellen Luftwärmepumpen daher insbesondere in dezentral zu versorgenden Bereichen eine vielversprechende Wärmeversorgungsoption dar. In Verbindung mit Photovoltaikanlagen auf den jeweiligen Gebäudedächern kann ein Teil des für den Wärmepumpenbetrieb benötigten Stroms erneuerbar vor Ort erzeugt werden. Aufgrund der saisonal unterschiedlichen Verläufe von Wärmebedarf und Photovoltaikerzeugung kann die Photovoltaikanlage den Strombedarf der Wärmepumpe jedoch insbesondere während der Wintermonate nur anteilig decken.

Auf eine quantitative Berechnung des Potenzials der Umgebungsluft wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung verzichtet. Anders als beispielsweise bei Geothermie, Biomasse oder Abwärme stellt die Umgebungsluft keine räumlich begrenzte Wärmequelle dar, deren verfügbares Wärmepotenzial auf Gemeindeebene sinnvoll bilanziert werden kann. Die Nutzbarkeit von Umgebungsluft wird vielmehr durch gebäude- und standortspezifische Rahmenbedingungen wie den Wärmebedarf, die erforderlichen Vorlauftemperaturen, verfügbare Aufstellflächen, Schallschutzanforderungen sowie die Dimensionierung der Wärmepumpenanlage bestimmt. Für die überwiegend dezentral zu versorgenden Bereiche des Amtes wird daher grundsätzlich von einer breiten technischen Nutzbarkeit von Luft-Luft- und Luft-Wasser-Wärmepumpen ausgegangen. Die konkrete Eignung ist im jeweiligen Einzelfall zu prüfen. Das Potenzial der Umgebungsluft wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung aus diesem Grund qualitativ berücksichtigt, jedoch nicht als quantitatives Wärmeerzeugungspotenzial ausgewiesen.

Hinweis:
Eigentümer*innen können für eine erste unabhängige Einschätzung die Energieberatung der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein nutzen. Diese berät unter anderem zu Wärmepumpen, Heiztechnik, energetischer Sanierung und Fördermöglichkeiten und bietet Beratungen persönlich, telefonisch und per Video an. Für eine konkrete Planung und gegebenenfalls die Begleitung von Fördervorhaben empfiehlt sich anschließend die Einbindung qualifizierter Energieberater*innen. Entsprechende Fachleute können beispielsweise über die bundesweite Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes (www.energie-effizienz-experten.de) gefunden werden.

Solarthermiepotenzial

Solarthermie bezeichnet die Umwandlung von Sonnenstrahlung in Wärmeenergie. Hierzu wird ein Wasser-Frostschutz-Gemisch durch Solarkollektoren geführt und durch die einfallende Sonnenstrahlung erwärmt. Die gewonnene Wärme kann unmittelbar genutzt oder über geeignete Wärmespeicher zeitlich versetzt bereitgestellt werden. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird zwischen Solarthermie auf Dachflächen und auf Freiflächen unterschieden. Der durchschnittliche Energieertrag von Solarkollektoren liegt in Schleswig-Holstein bei etwa 400 bis 600 kWh pro Quadratmeter Kollektorfläche und Jahr (BUND, 2013).

Ein wesentlicher Vorteil der Solarthermie liegt in der direkten Bereitstellung erneuerbarer Wärme, ohne dass zunächst elektrische Energie erzeugt werden muss. Dezentrale Anlagen auf Gebäuden können insbesondere zur Trinkwarmwasserbereitung und zur Unterstützung der Raumheizung eingesetzt werden. Größere Anlagen lassen sich darüber hinaus in Wärmenetze integrieren und dort

mit weiteren Wärmeerzeugern und Wärmespeichern kombinieren. Auf geeigneten Flächen können dadurch vergleichsweise hohe Wärmeerträge erzielt werden.

Eine zentrale Herausforderung besteht in der zeitlichen Verfügbarkeit der Solarwärme. Die höchsten Erträge fallen in den Sommermonaten an, während insbesondere der Wärmebedarf für die Raumheizung während der Wintermonate besteht. Für eine möglichst hohe Nutzung der erzeugten Wärme sind daher eine auf den Wärmebedarf abgestimmte Anlagendimensionierung sowie geeignete Speicher erforderlich. Dezentrale Solarthermieanlagen werden deshalb in der Regel mit einem weiteren Wärmeerzeuger kombiniert. Bei größeren Anlagen und Wärmenetzen können entsprechend dimensionierte Wärme- oder saisonale Speicher dazu beitragen, Erzeugung und Wärmebedarf stärker zeitlich voneinander zu entkoppeln.

Solarthermie auf Dachflächen

Die Ermittlung des Solarthermiepotenzials auf Dachflächen erfolgt auf Grundlage der Daten des Digitalen Zwillings. Die dort hinterlegten Solarpotenziale basieren auf den Gebäude- und Dachgeometrien des digitalen Oberflächenmodells sowie den standortspezifischen solaren Einstrahlungsbedingungen. Berücksichtigt werden ausschließlich Dachflächen, die eine ausreichende solare Einstrahlung aufweisen. Als Eignungsgrenze wird eine jährliche Einstrahlung von mindestens 699 kWh/m² angesetzt. Für die geeigneten Dachflächen wird die potenziell nutzbare Wärmemenge unter Berücksichtigung des jeweiligen spezifischen Flächenertrags bestimmt. Die gebäudescharf ermittelten Potenziale werden anschließend auf Ebene der Gemeinden sowie für das gesamte Amtsgebiet aggregiert.

Das zunächst ermittelte technische Potenzial beschreibt die Wärmemenge, die auf den grundsätzlich geeigneten Dachflächen solarthermisch erzeugt werden könnte. Eine vollständige Nutzung dieses Potenzials ist jedoch nicht zu erwarten, da geeignete Dachflächen gleichzeitig auch für Photovoltaik zur Verfügung stehen. Eine vollständige parallele Nutzung derselben Fläche durch beide Technologien ist nicht möglich. Zusätzlich unterscheiden sich die Anforderungen an geeignete Dachflächen, da Photovoltaikanlagen auch diffuse Strahlungsanteile vergleichsweise gut nutzen können, während für hohe solarthermische Erträge gut eingestrahlte Flächen von besonderer Bedeutung sind.

Zur Berücksichtigung dieser Flächenkonkurrenz wird der bereits ausgeschöpfte Anteil des technischen Photovoltaikpotenzials als Näherung für den Anteil der solar nutzbaren Dachflächen angesetzt, der für eine solarthermische Nutzung nicht mehr zur Verfügung steht. Eine gebäudescharfe Zuordnung der bestehenden Photovoltaikanlagen zu den im Digitalen Zwilling ausgewiesenen Dachflächen liegt nicht vor. Das technische Solarthermiepotenzial wird daher rechnerisch um den entsprechenden Anteil reduziert. Auf diese Weise wird neben dem technischen Gesamtpotenzial auch ein unter Berücksichtigung der bestehenden Dachflächennutzung verbleibendes Solarthermiepotenzial ermittelt.

Die Berechnung stellt eine technische Potenzialabschätzung und keine konkrete Anlagenplanung dar. Eine objektspezifische Dimensionierung von Kollektorfläche und Wärmespeicher sowie ein zeitlicher Abgleich zwischen Wärmeerzeugung und Wärmebedarf erfolgen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht. Darüber hinaus können Dachausrichtung und Dachneigung, Verschattung, Dachaufbauten, statische Anforderungen, Denkmalschutz sowie bereits vorhandene technische Anlagen die tatsächlich nutzbare Fläche zusätzlich einschränken. Ob Solarthermie auf

einem einzelnen Gebäude gegenüber Photovoltaik oder anderen Wärmeversorgungslösungen vorteilhaft ist, hängt daher insbesondere vom Wärmebedarf, dem bestehenden Heizsystem, den verfügbaren Speicheroptionen und den konkreten Dachverhältnissen ab.

Zur ersten gebäudespezifischen Orientierung können Eigentümer*innen sowie Gemeinden ergänzend das Solarkataster des Kreises Schleswig-Flensburg (2023) oder das Solarkataster Schleswig-Holstein (2023) nutzen. Dort kann die grundsätzliche Eignung einzelner Dachflächen unter Berücksichtigung von unter anderem Dachausrichtung, Dachneigung und Verschattung abgeschätzt werden. Darüber hinaus werden teilweise Informationen zu möglichen Erträgen, Investitionskosten und Fördermöglichkeiten bereitgestellt. Die dortigen Angaben dienen einer ersten Orientierung und ersetzen keine objektspezifische Fachplanung.

Solarthermie auf Freiflächen

Im Unterschied zu dezentralen Solarthermieanlagen auf Gebäuden können zentrale Solarthermieanlagen auf Freiflächen größere Wärmemengen erzeugen und insbesondere zur Versorgung von Wärmenetzen eingesetzt werden. Die erzeugte Wärme kann unmittelbar in ein Wärmenetz eingespeist oder in Wärme- beziehungsweise saisonalen Großspeichern zwischengespeichert werden. Abhängig vom Temperaturniveau des Erzeugungssystems und des Wärmenetzes kann ergänzend der Einsatz von Wärmepumpen erforderlich sein.

Für eine effiziente Nutzung sind neben geeigneten Flächen insbesondere die räumliche Nähe zu Wärmenetzen und größeren Wärmeverbrauchsschwerpunkten sowie geeignete Möglichkeiten zur Einbindung in die bestehende oder geplante Erzeugungsinfrastruktur relevant. Neben der eigentlichen Kollektorfläche können zusätzliche Flächen für Wärmespeicher, Heizzentralen, Wärmepumpen und weitere technische Anlagen erforderlich sein. Insbesondere saisonale Wärmespeicher können einen erheblichen zusätzlichen Flächenbedarf aufweisen und dazu beitragen, die zeitliche Differenz zwischen hohen Solarerträgen im Sommer und dem überwiegenden Wärmebedarf im Winter auszugleichen.

Freiflächen-Solarthermieanlagen weisen hinsichtlich ihrer Flächeninanspruchnahme und ihres Erscheinungsbildes Ähnlichkeiten mit Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf. Bei ihrer räumlichen Planung sind daher insbesondere die raumordnerischen, bauplanungsrechtlichen und naturschutzfachlichen Anforderungen zu berücksichtigen. Eine wichtige Grundlage in Schleswig-Holstein bildet der Erlass zu den Grundsätzen zur Planung von großflächigen Solar-Freiflächenanlagen im Außenbereich vom 9. September 2024.

Im Amt Hürup wird Freiflächen-Solarthermie im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ausschließlich für die Gemeinde Hürup vertieft betrachtet. Hintergrund ist die bereits seit mehreren Jahren verfolgte Entwicklung der Konversionsfläche der ehemaligen Marinefunksendestelle als möglicher Standort für eine zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung. Freiflächen-Solarthermie ist dort Bestandteil der bisherigen Quartierskonzepte und der weiterführenden Planungen zur zukünftigen Versorgung der bestehenden und perspektivisch zu verbindenden Wärmenetze. Die aktuellen Projektinformationen bestätigen, dass die Solarthermie weiterhin als Bestandteil der zukünftigen Erzeugungsstruktur betrachtet wird.

Auf eine eigenständige GIS-basierte Ermittlung eines theoretischen oder technischen Flächenpotenzials wird für die Konversionsfläche verzichtet. Stattdessen werden die im Projekt vorliegenden Angaben und bisherigen Planungsansätze des potenziellen Betreibenden

beziehungsweise der beteiligten Akteure zur vorgesehenen Flächennutzung und Wärmeerzeugung herangezogen. Die Ergebnisse stellen damit keine flächendeckende Potenzialberechnung für die Gemeinde Hürup dar, sondern eine Einordnung des bereits bestehenden und räumlich konkretisierten Entwicklungsvorhabens.

Auch in anderen Gemeinden des Amtes wurde Freiflächen-Solarthermie in früheren energetischen Quartierskonzepten teilweise als Bestandteil möglicher Wärmenetzkonzepte untersucht. Dies betrifft insbesondere Freienwill sowie Kleintastrup und Tastrupfeld. Aus den aktuell vorliegenden Projektinformationen ergeben sich für diese Bereiche jedoch keine konkreten Planungen zur Umsetzung entsprechender Anlagen. Eine erneute flächenbezogene Potenzialanalyse erfolgt daher im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung nicht. Sollten zukünftig neue Wärmenetzvorhaben oder konkrete Planungen für zentrale Solarthermieanlagen entstehen, ist das Freiflächenpotenzial im Rahmen einer Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erneut standortbezogen zu prüfen.

Hinweis:
Die Einbindung eines saisonalen Speichers, insbesondere in Form eines Erdbeckenspeichers, ist mit vergleichsweise hohen Investitionskosten verbunden und stellt häufig einen der kostenintensivsten Bestandteile eines Solarthermie-Großsystems dar. Neben dem hohen Tiefbauaufwand wirken sich insbesondere Abdichtung, Dämmung, Abdeckung sowie die erforderliche Speicherhydraulik und Einbindungstechnik maßgeblich auf die Gesamtkosten aus. Die wirtschaftliche Umsetzung ist daher stark standortabhängig und erfordert eine sorgfältige Planung, da überdimensionierte Speicher erhebliche Mehrkosten verursachen können, ohne proportional zusätzliche nutzbare Wärmeerträge zu liefern. Orientierung in der Kostenabschätzung derartiger Vorhaben kann der KWW-Technikkatalog bieten.

Zentrale Wärmespeicherung

Wärmespeicher erhöhen die Flexibilität von Wärmenetzen, indem sie Wärmeerzeugung und Wärmeabnahme zeitlich entkoppeln. Dadurch können insbesondere schwankend verfügbare erneuerbare Wärmequellen besser eingebunden, Erzeugungsanlagen gleichmäßiger betrieben und Lastspitzen reduziert werden. Für die technische Einbindung regenerativer Wärmequellen ist zudem die Kenntnis der jeweiligen Temperaturniveaus von Wärmequelle, Speicher und Wärmenetz entscheidend. Sie ermöglicht die Bewertung, ob Wärme direkt in ein Netz eingespeist werden kann oder beispielsweise über eine Wärmepumpe auf das erforderliche Temperaturniveau angehoben werden muss. Je geringer der notwendige Temperaturhub einer Wärmepumpe ausfällt, desto effizienter kann diese grundsätzlich betrieben werden. Auf diese Weise können unter anderem Solarthermie, Geothermie, Umwelt- oder Abwärme bedarfsgerecht miteinander kombiniert und für eine möglichst regenerative und zugleich sichere Wärmeversorgung genutzt werden. Zentrale Wärmenetze bieten dabei grundsätzlich den Vorteil, unterschiedliche Erzeugungstechnologien und Speicher innerhalb eines gemeinsamen Versorgungssystems miteinander zu verknüpfen und den Anlagenmix langfristig anzupassen.

Eine konkrete Anwendung dieses Ansatzes wird im Gemeindebericht Hürup näher beschrieben. Dort sind zentrale Wärmespeicherung, die Einbindung erneuerbarer Wärmeerzeugung und die

Weiterentwicklung des bestehenden Wärmenetzes für die Transformationsstrategie des aktuellen Wärmeversorgers von besonderer Bedeutung.

Gewässerpotenzial

Wasser stellt eine vielversprechende Ressource für die klimafreundliche Wärmeerzeugung dar. Im Gegensatz zur Umgebungsluft weist es über das gesamte Jahr hinweg stabilere Temperaturen auf und ermöglicht dadurch eine effizientere Nutzung in Verbindung mit Wärmepumpensystemen. Potenziale bestehen in verschiedenen Quellen wie Flüssen, Seen, Grundwasser oder Abwasser, deren thermische Energie heute technisch mit hohem Wirkungsgrad erschlossen werden kann.

Der Einsatz wasserbasierter Wärmetechnologien ist jedoch mit erheblichen Herausforderungen verbunden – auch wenn die Zahl der realisierten Projekte in Schleswig-Holstein stetig wächst. Beispiele sind die Meerwassernutzung durch die Stadtwerke Neustadt in Holstein, die Nutzung der thermischen Energie aus der Kieler Förde, oder die Einbindung des Schöhsees in Plön, mit der die IB.SH beziehungsweise das Max-Planck-Institut ihre Gebäude beheizen.

Solche Vorhaben erfordern eine umfassende technische Planung, detaillierte ökologische Gutachten zu den Auswirkungen auf Flora und Fauna sowie eine frühzeitige Abstimmung mit Umwelt- und Genehmigungsbehörden. Im Mittelpunkt stehen dabei Fragen der Wasserqualität und ökologischen Verträglichkeit, die stets individuell zu prüfen sind. Parallel ist die technische Machbarkeit zu bewerten, insbesondere in Bezug auf Flächenverfügbarkeit für Leitungen und Wärmestationen sowie die erforderlichen Baugenehmigungen.

Eine zentrale Grenze dieser Technologie bleibt die allgemeine begrenzte Transportfähigkeit von Wärme: Mit zunehmender Entfernung zwischen Wasserkörper und Abnehmer*innen steigen Kosten und Effizienzverluste. Daher ist eine räumliche Nähe zwischen geeigneten Wasserressourcen und potenziellen Wärmenetzen entscheidend für die Wirtschaftlichkeit und Praxistauglichkeit solcher Projekte.

Gewässer

Ob und in welchem Umfang Gewässer für die Wärmegewinnung geeignet sind, hängt maßgeblich von mehreren Faktoren ab: der verfügbaren Wassertemperatur und -menge sowie -tiefe, den naturschutzrechtlichen Rahmenbedingungen, der Nähe zu Wärmeverbraucher*innen sowie der Genehmigungsfähigkeit durch lokale Behörden.

Im Projektgebiet des Amtes Hürup befinden sich keine größeren Flüsse, Kanäle oder Seen, die als potenziell nutzbare Gewässer zu Wärmegewinnungszwecken herangezogen werden könnten. Das Gewässersystem wird vielmehr durch kleinere Fließgewässer im Einzugsgebiet der Treene geprägt. Hierzu zählen insbesondere Abschnitte der Kielstau und der Bondenau sowie mehrere kleinere Bäche und Gräben. Zu den bedeutenderen Stillgewässern gehören der Treßsee in der Gemeinde Großsolt, der Hollmarksee im Bereich Freienwill und der Winderatter See im Umfeld der Gemeinden Ausacker und Husby.

Der Hollmarksee weist mit rund 1,9 Hektar eine vergleichsweise geringe Wasserfläche auf und wird als Badegewässer genutzt. Der Treßsee umfasst etwa 6,7 Hektar und erreicht lediglich eine maximale Tiefe von rund 1,6 Metern. Aufgrund seiner geringen Größe und Tiefe sind die verfügbaren Wassermengen begrenzt. Darüber hinaus liegt der Treßsee innerhalb des Naturschutzgebietes

„Obere Treenelandschaft“, das in weiten Teilen zugleich Bestandteil des europäischen Schutzgebietsnetzes Natura 2000 ist.

Auch der Winderatter See und der Talraum der Kielstau besitzen eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung. Größere Bereiche sind als FFH-Gebiet ausgewiesen oder befinden sich innerhalb weiterer naturschutzfachlich sensibler Landschaftsräume. Damit unterliegen wesentliche Gewässerabschnitte im Amt Hürup erhöhten wasser- und naturschutzrechtlichen Anforderungen.

Niederschlags- und Abwasserpotenzial

Die Nutzung von Niederschlags- und Abwasser zur Wärmegewinnung wird häufig als ergänzendes Potenzial für die Wärmewende diskutiert, erfordert jedoch sehr spezifische hydraulische und strukturelle Rahmenbedingungen. Voraussetzung für einen wirtschaftlich und energetisch sinnvollen Einsatz sind ausreichend große Haltungen mit kontinuierlichen Abflüssen, typischerweise ab Kanalnennweiten von etwa DN 800 bis DN 1.000 aufwärts, sowie stabile Trockenwetterabflüsse, die eine verlässliche Wärmeentnahme ermöglichen. Gerade diese Voraussetzungen sind im ländlichen Raum in der Regel nicht gegeben. Dort dominieren kleinere Kanalquerschnitte, kurze Haltungen und geringe Abwassermengen, insbesondere im Trockenwetterfall, was die technisch nutzbare Wärmemenge stark begrenzt. In Kombination mit der oft dezentralen Siedlungsstruktur führt dies dazu, dass das Wärmegewinnungspotenzial aus Niederschlags- und Abwasser im ländlichen Raum nur einen sehr begrenzten Beitrag zur Wärmewende leisten kann und in vielen Fällen eher als theoretische Option, denn als realistische Versorgungsalternative zu bewerten ist.

Im Zuge der Projektabstimmungen wurde durch die zuständigen Stellen für das Amt Hürup mitgeteilt, dass einer Wärmeentnahme aus dem Kanalnetz, beispielsweise über Wärmetauscher in Verbindung mit Wärmepumpen, nicht zugestimmt wird. Auch seitens der zuständigen Wasserbehörde wird eine solche Nutzung ausgeschlossen.

Begründet wird dies insbesondere mit der möglichen Absenkung der Abwassertemperatur. Ein erheblicher Wärmeentzug könnte die biologischen Abbauprozesse in den nachgeschalteten Kläranlagen beeinträchtigen und deren ordnungsgemäßen Betrieb gefährden. Hinzu kommen die geringen hydraulischen Dimensionen des Kanalnetzes. Die Kanalquerschnitte vor den Pumpstationen und den Ableitungen zu den Kläranlagen erreichen maximal DN 200. Der mittlere Zufluss aus Freienwill und Großsolt zur Kläranlage Freienwill beträgt lediglich etwa 3 Liter pro Sekunde. Damit liegen sowohl die vorhandenen Querschnitte als auch die Abwassermengen deutlich unter den Größenordnungen, die üblicherweise für eine technisch und wirtschaftlich sinnvolle Wärmerückgewinnung erforderlich sind.

Aufgrund dieser eindeutigen technischen und genehmigungsrechtlichen Einschränkungen wurden keine weiterführenden Kanalnetz- und Betriebsdaten bereitgestellt. Eine vertiefte hydraulische oder energetische Untersuchung ist daher weder erforderlich noch zielführend.

Für die amtsweite Wärmeplanung ergibt sich daraus, dass Wärme aus Niederschlags- und Abwasser in Ausacker, Freienwill, Großsolt, Hürup und Husby kein relevantes Potenzial für die zukünftige Wärmeversorgung darstellt. Auf eine gemeindespezifische Quantifizierung wird verzichtet. Das Potenzial wird für das gesamte Amt Hürup als nicht weiter zu verfolgen eingestuft.

Photovoltaikpotenzial auf Dach- und Freiflächen

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 vergangenen Jahren deutlich kostengünstiger geworden, sodass sie für Privathaushalte und Kommunen auch vor dem Hintergrund der im Entwurf der EEG-Novelle 2027 vorgesehenen schrittweisen Abkehr von der festen Einspeisevergütung attraktive Optionen bieten. Mit zunehmender Strompreisflexibilisierung und dem Smart-Meter-Rollout gewinnt dabei insbesondere die bedarfsgerechte Nutzung des selbst erzeugten Stroms an Bedeutung.

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, durch naturschutzrechtliche Restriktionen oder gemäß PV-Erlass des Landes Schleswig-Holstein aufgrund der Ausweisung von Schwerpunkträumen, Kernbereichen oder Entwicklungsgebieten für Tourismus und Erholung begrenzt sind. Vorbelastete Flächen hingegen, wie bspw. Gebiete entlang Autobahnen, Bahntrassen oder Gewerbegebiete, weisen ein eingeschränktes Freiraumpotenzial auf und könnten für PV-Anlagen geeignet sein. Dachflächenkonkurrenz mit Solarthermieanlagen oder Dachbegrünungen sowie denkmalpflegerische Vorgaben können die nutzbare Fläche zusätzlich einschränken. Durch letztere beeinflusst sind im Projekt zwar nur wenige Bau- oder Kulturdenkmäler, wie beispielsweise die Kirche St. Johannes und die Brücke Julschau in Freienwill, die Kirchen und Kirchhöfe in Großsolt und Hürup, sowie das Speichergebäude und der Lindenkranz um St. Vincentius in Husby sind denkmalgeschützt. Klassische Wohngebäude sind im Projektgebiet nahezu gar nicht vom Denkmalschutz betroffen (Landesamt für Denkmalschutz SH, 2024).

Dachflächen-Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen)

Die Ermittlung des technischen PV-Potenzials auf Dachflächen erfolgt auf Grundlage des Digitalen Zwillings. Für die Gebäude im Amtsgebiet wird dabei das mögliche solare Ertragspotenzial der vorhandenen Dachflächen bestimmt. In die Berechnung fließen insbesondere die verfügbare Dachfläche, die Dachneigung, die solare Einstrahlung sowie weitere für die Eignung zur solaren Nutzung relevante Faktoren ein. Auf dieser Grundlage wird für die einzelnen Dachflächen ein technisches Stromerzeugungspotenzial in kWh/a ermittelt und anschließend auf Ebene der Gemeinden sowie für das gesamte Amt Hürup aggregiert. Das ausgewiesene Potenzial beschreibt damit die unter den zugrunde gelegten technischen Annahmen grundsätzlich mögliche Stromerzeugung auf den vorhandenen Dachflächen. Eine Prüfung der konkreten Umsetzbarkeit

einzelner Anlagen, beispielsweise hinsichtlich Statik, Dachzustand, Eigentumsverhältnissen oder Netzanschlussmöglichkeiten, ist damit nicht verbunden.

Um neben dem technischen Gesamtpotenzial auch das noch nicht ausgeschöpfte Potenzial abzuschätzen, werden den Ergebnissen des Digitalen Zwillings die bereits bestehenden beziehungsweise konkret geplanten PV-Anlagen gegenübergestellt. Hierfür werden Daten des Marktstammdatenregisters mit Datenstand 04.05.2026 ausgewertet. Berücksichtigt werden Anlagen mit dem Status „In Betrieb“ sowie „In Planung“. Der für die Anlagen hinterlegte beziehungsweise rechnerisch ermittelte Jahresertrag wird den jeweiligen Gemeinden zugeordnet. Zur Abgrenzung der betrachteten dezentralen Dachflächenanlagen werden sieben Großanlagen mit einer Nettonennleistung von mehr als 500 kW nicht in die Gegenüberstellung einbezogen. Das noch zu hebende PV-Potenzial ergibt sich anschließend aus der Differenz zwischen dem im Digitalen Zwilling ermittelten technischen Gesamtpotenzial und dem Erzeugungspotenzial der bereits bestehenden beziehungsweise in Planung befindlichen Anlagen. Bei den Anlagen mit dem Status „In Planung“ handelt es sich entsprechend nicht um bereits realisierte Stromerträge, sondern um rechnerisch zu erwartende Erträge.

Ergänzend zur kommunalen Potenzialanalyse steht Gebäudeeigentümer*innen das Solarkataster des Kreises Schleswig-Flensburg (2023) oder Landes Schleswig-Holstein (2023) zur Verfügung. Über die interaktive Anwendung kann die grundsätzliche Eignung einzelner Dachflächen für eine PV-Nutzung gebäudebezogen geprüft werden. Für ausgewählte Gebäude lassen sich unter anderem unterschiedliche Belegungsvarianten betrachten sowie mögliche Anlagenleistungen, Modulanzahlen und Stromerträge abschätzen. Darüber hinaus können Angaben zum eigenen Stromverbrauch sowie beispielsweise zur Nutzung einer Wärmepumpe oder eines Elektrofahrzeugs berücksichtigt und erste Einschätzungen zu Eigenverbrauch, Autarkie, Batteriespeichern und Wirtschaftlichkeit vorgenommen werden. Das Solarkataster bietet damit eine erste Orientierung für die weitere Planung, ersetzt jedoch keine objektspezifische Fachplanung und Prüfung der technischen sowie wirtschaftlichen Umsetzbarkeit.

Freiflächen-Photovoltaikanlagen (PV-FFA)

Für die Bewertung des PV-Freiflächenpotenzials werden geeignete Flächen im Amtsgebiet mittels einer GIS-basierten Potenzialanalyse näherungsweise identifiziert. Berücksichtigt werden dabei die Vorgaben des Solarerlasses Schleswig-Holstein (2024), die aktuellen bauplanungsrechtlichen Privilegierungen, insbesondere nach § 35 Abs. 1 Nr. 8b und Nr. 9 BauGB, sowie Geodaten zu Flächennutzung, Schutzgebieten und bestehenden Infrastrukturen. Die Bewertung unterscheidet zwischen harten Ausschlusskriterien, die einer Nutzung in der Regel entgegenstehen, und weichen Restriktionen, die eine vertiefte Einzelfallprüfung und Abwägung erfordern. Ergänzend werden, soweit verfügbar, Hinweise aus bestehenden Planungen sowie Informationen der Akteure vor Ort berücksichtigt. Die Analyse dient damit der räumlichen Eingrenzung grundsätzlich geeigneter Suchräume, stellt jedoch keine genehmigungsfähige Standortprüfung dar. Für die konkrete Entwicklung einer PV-Freiflächenanlage ist eine weiterführende Weißflächenanalyse unter Einbeziehung von Eigentumsverhältnissen, Netzanschlussmöglichkeiten, Natur- und Landschaftsschutz sowie der zuständigen Behörden und betroffenen Nachbargemeinden erforderlich.

Windpotenzial

Die Windenergie hat in den vergangenen Jahren stark an Bedeutung für die Stromproduktion gewonnen. Besonders in Norddeutschland konnte sie sich aufgrund günstiger Windverhältnisse zu einer zentralen Säule der Energieversorgung entwickeln. Fortschritte in der Technik und der kontinuierliche Ausbau von Windkraftanlagen haben sowohl die Effizienz als auch die installierte Leistung deutlich gesteigert. Gleichzeitig bringt die Einspeisung großer Energiemengen bei starkem Wind Herausforderungen für das Stromnetz mit sich. Dies kann dazu führen, dass es nicht in der Lage ist, die Überschüsse vollständig aufzunehmen. In solchen Situationen müssen Anlagen gedrosselt oder zeitweise abgeschaltet werden, obwohl günstige Bedingungen vorliegen. Dies führt zu Effizienzverlusten und wirtschaftlichen Nachteilen für die Betreibenden.

Um diesen Problemen zu begegnen, sind langfristige Investitionen in den Netzausbau und in die Modernisierung der Infrastruktur notwendig. Auch eine optimierte Steuerung der Netze sowie der Einsatz leistungsfähiger Energiespeicher tragen dazu bei, die erzeugte Windenergie besser zu nutzen. Darüber hinaus wird die Integration in intelligente Netze, sogenannte Smart Grids, immer wichtiger, um eine flexible und dezentrale Verteilung der Energie zu gewährleisten. Perspektivisch ist davon auszugehen, dass sich die Verwertung überschüssiger Windstrommengen deutlich verbessern lässt. Entwicklungen in Schleswig Holstein zeigen bereits, dass die Abregelungen von erneuerbaren Energien rückläufig sind (MEKUN, 2025).

Neben der Stromerzeugung eröffnet die Windenergie auch Möglichkeiten für die Wärmeversorgung. Theoretisch kann überschüssige elektrische Energie beispielsweise zum Betrieb von Wärmepumpen eingesetzt werden, die Gebäude mit Heizwärme und Warmwasser versorgen. Da Windkraftanlagen im Gegensatz zu Photovoltaikanlagen auch während der Heizperiode nennenswerte Strommengen erzeugen, kommt ihnen im Rahmen der sektorübergreifenden Energiewende eine besondere Rolle zu. Die regulatorischen Vorgaben für die Nutzung von produziertem Strom in Wärmenetzen, besonders wenn nur ein Teil des gesamten Stroms für die Wärmeerzeugung genutzt wird, sind jedoch sehr komplex. Die Nutzung von Windenergie in Wärmenetzen wird unter den aktuellen Vorgaben des EEGs nur sehr selten umgesetzt.

Die Nutzung des Windpotenzials setzt zudem 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 am 29.7.2025 veröffentlichten Entwurfs der Teilaufstellung des Regionalplans des Planungsraums I in Schleswig-Holstein Kapitel 4.7 zum Thema Windenergie an Land (MIKWS, 2025) berücksichtigt. Etwaige als Potenzialflächen eingestufte Bereiche aus den dazugehörigen Datenblättern des Umweltberichts für den Kreis Schleswig-Flensburg werden aufgrund der vielfältigen Konfliktrisiken und daraus resultierenden Restriktionen für die Umsetzung vernachlässigt. Am 16.07.2026 wurde ein zweiter Entwurf der der Teilaufstellung des Regionalplans des Planungsraums I in Schleswig-Holstein Kapitel 4.7 zum Thema Windenergie an Land zur Beteiligung veröffentlicht, die zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht abgeschlossen ist. Darin entfällt die Vorrangfläche in der Gemeinde Großsolt nahe Kollerup.

Wasserstoffpotenziale und Potenziale von Power-to-X Anlagen

Wasserstoff wird zunehmend als potenzieller Baustein einer klimaneutralen Wärmeversorgung diskutiert, insbesondere auch im Kontext privater Wohngebäude. Dabei wird häufig suggeriert, dass Wasserstoff bestehende gasbasierte Heizsysteme weitgehend ersetzen könnte. Eine sachliche Betrachtung zeigt jedoch, dass dieser Ansatz mit erheblichen Einschränkungen verbunden ist. Grüner Wasserstoff wird auf absehbare Zeit nur in sehr begrenzten Mengen und vorrangig der energieintensiven Industrie zur Verfügung stehen. Seine Herstellung ist mit hohen Energieverlusten verbunden, da für Elektrolyse, Verdichtung, Speicherung und Transport ein Vielfaches der ursprünglich eingesetzten erneuerbaren Strommenge erforderlich ist. In der direkten Nutzung zur Gebäudewärme ist Wasserstoff damit deutlich ineffizienter als strombasierte Lösungen wie Wärmepumpen.

Laut der gemeinsamen Planung des Fernleitungsnetzbetreibenden (FNB Gas) wurde für das sogenannte „Kernnetz“ für Wasserstoff in Deutschland eine Länge von ca. 9.040 km genehmigt. Das Netz soll bis 2032 in seiner Grundstruktur fertiggestellt sein. Auch in Schleswig-Holstein werden Wasserstoffkernleitungen gebaut oder umgewidmet. Eine dieser Leitungen soll die Gemeinde Fockbek im Kreis Rendsburg-Eckernförde als Knotenpunkt haben, von dort aus sind sowohl Leitungen in den Süden in Richtung Hamburg (Quarnstedt) als auch in den Norden nach Ellund in Dänemark geplant. Diese Leitungen werden in Rahmen einer aufwendigen Umstellung ertüchtigt und nicht neu gebaut. Laut MEKUN soll diese Umstellung bis zum Ende des Jahres 2028 abgeschlossen werden (Pressemitteilung, MEKUN, 2024b).

Diese Wasserstoffinfrastruktur kann und wird jedoch primär nicht für den Gebrauch von Wasserstoff in den einzelnen Gemeinden genutzt werden können. Die Aussage des Landes Schleswig-Holstein aus der Fortschreibung der Wasserstoffstrategie von 2023 bzw. Netzplanung suggerieren lediglich, dass Anschlüsse oder Teilnetze denkbar sein können, insbesondere wenn Industrie- oder Wärmeschwerpunkte lokal vorhanden sind (MEKUN, 2024a). Unter der Voraussetzung, dass grüner Wasserstoff bis 2032 überhaupt in ausreichenden Mengen zur Verfügung stehen sollte, hätte dies für die Wärmeversorgung im Projektgebiet allenfalls eine sehr begrenzte und stark standortspezifische Bedeutung. Wasserstoff könnte dort eine Option darstellen, wo er in größeren Mengen lokal erzeugt oder verfügbar ist und wo Gebäude nicht bereits an ein Wärmenetz angeschlossen sind, etwa als Beimischung zu anderen gasförmigen Energieträgern zur Flexibilisierung einzelner Versorgungslösungen. Angesichts der derzeitigen und absehbaren Verfügbarkeit, der hohen Kosten und der konkurrierenden Nachfrage insbesondere aus der Industrie wird diese Option aktuell, wie bereits oben erwähnt, als höchst unwahrscheinlich und wirtschaftlich nicht tragfähig eingeschätzt. Wasserstoff kann in Zukunft eine Rolle für industrielle Prozesse, Schwerlastverkehr oder Spitzenlastabdeckung in Wärmenetzen spielen, nicht jedoch für die flächendeckende Gebäudewärmeversorgung im ländlichen Raum.

Die Wärmeversorgung sollte deshalb in den kommenden Jahren ohne Berücksichtigung von Wasserstoff konzipiert werden. Vorrang haben EE wie PV, Solarthermie, Wärmepumpen und unter Umständen Biomasse sowie der Ausbau von Wärmenetzen, wo gesellschaftlich gewollt, technisch machbar und wirtschaftlich sinnvoll.

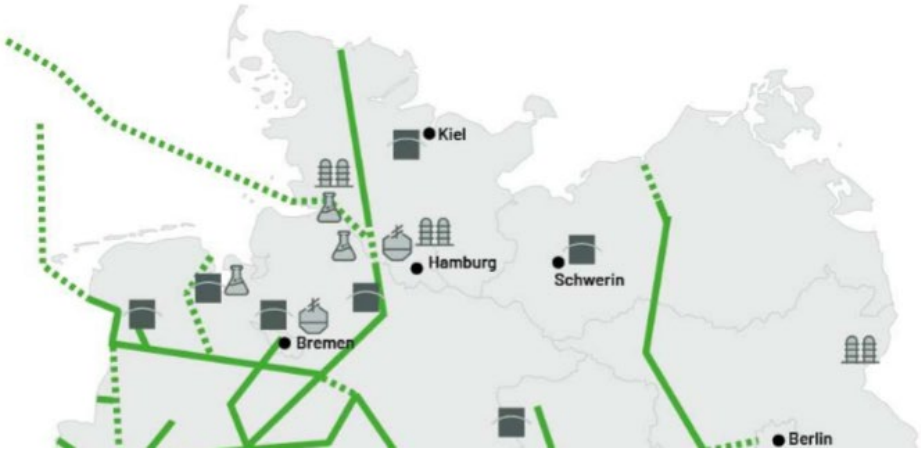


Abbildung 3: Wasserstoffnetz 2030 (Quelle: FNB Gas).

Einordnung: Heizen mit Wasserstoff

Eine Studie der Fraunhofer IEG aus dem Oktober 2025 hat sich intensiv mit dem Einsatz von Wasserstoff zu Heizzwecken beschäftigt. Demnach ist zu berücksichtigen, dass eine Umstellung von Erdgas auf Wasserstoff technisch, organisatorisch und wirtschaftlich anspruchsvoll ist. Die Umstellung erfolgt nicht gebäudeweise, sondern in räumlich zusammenhängenden Umstellzonen, in denen alle Erdgasheizungen zeitlich koordiniert umgerüstet oder ersetzt werden müssen, um als „H_2-ready“ zu gelten. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichende Dichte geeigneter Anlagen sowie ein hoher Planungs- und Personalaufwand.

Zudem besteht eine zentrale Unsicherheit im Begriff „H2-ready“, da dieser bislang nicht einheitlich definiert ist und sich häufig lediglich auf eine anteilige Beimischung von Wasserstoff bezieht. Für eine vollständige Umstellung auf 100 % Wasserstoff wären jedoch Anlagen erforderlich, die mit vertretbarem Aufwand auf reinen Wasserstoffbetrieb umgerüstet werden können. Entsprechende Umrüstlösungen, insbesondere neue Brenner, sind derzeit noch nicht flächendeckend verfügbar. Für Eigentümer*innen ergibt sich daraus eine eingeschränkte Planungssicherheit hinsichtlich technischer Machbarkeit, Zeitpunkt und Kosten.

Darüber hinaus können zusätzliche Anpassungen auf Gebäudeebene notwendig werden, etwa der Austausch von Gaszählern sowie gegebenenfalls von Leitungen und Hausanschlusskomponenten. Damit sind weitere Kostenrisiken verbunden. Bis zu einer möglichen Umstellung würde weiterhin Erdgas genutzt werden, dessen Wirtschaftlichkeit aufgrund steigender CO_2-Preise und Netzentgelte zunehmend unter Druck gerät. Insgesamt ist das Potenzial von Wasserstoff für die lokale Wärmeversorgung daher mit erheblichen Unsicherheiten und Umsetzungsrisiken verbunden (Fraunhofer IEG, 2025).

Wasserstoff im Amt Hürup

Nach derzeitigem Kenntnisstand und in Absprache mit der Lenkungsgruppe wird Wasserstoff im Amt Hürup aktuell und in den nächsten Jahren nicht verfügbar sein, weshalb keine relevante Anwendung zu erwarten sein wird weshalb die Potenziale aus Wasserstoff zur Wärmeerzeugung nicht weiter betrachtet werden. Es empfiehlt sich allerdings, die Netzentwicklung im Rahmen der regelmäßigen Fortschreibung der KWP kontinuierlich zu beobachten und die Wärmeplanung möglicherweise anzupassen, damit mögliche Wasserstoffoptionen später integriert werden können.

Potenzial von Power-to-X

Power to X bezeichnet eine Vielzahl von Technologien, bei denen überschüssiger Strom in andere Energieformen oder chemische Produkte umgewandelt wird. Das „X“ steht dabei für unterschiedliche Endprodukte, beispielsweise Wasserstoff (Power to Hydrogen), Methan (Power to Methane), synthetische Kraftstoffe (Power to Liquids) oder chemische Grundstoffe. Mit diesen Verfahren können EE effizienter genutzt werden, da Stromüberschüsse gespeichert und in Zeiten geringerer Stromproduktion wieder zur Verfügung gestellt werden. Zudem eröffnen sie die Möglichkeit, stark von fossilen Energieträgern abhängige Sektoren wie Verkehr oder chemische Industrie auf EE umzustellen.

Auf lokaler Ebene ist zwar grundsätzlich ein Zusammenhang zwischen Power to X und dem Einsatz von Wärmepumpen denkbar, da diese die Effizienz eines Gesamtsystems steigern könnten. Die entstehende Wärme könnte dabei zum Beispiel in der Elektrolyse von Wasser oder bei Prozessen zur Umwandlung von Wasserstoff in Methan oder flüssige Kraftstoffe genutzt werden.

Für das Projektgebiet des Amtes Hürup ist das Potenzial von Power to X gegenwärtig jedoch sehr begrenzt. Dies liegt vor allem daran, dass insbesondere Wasserstoff für die Wärmeerzeugung auf absehbare Zeit weder in der erforderlichen Menge bereitgestellt noch wirtschaftlich darstellbar sein wird. Es ist vielmehr davon auszugehen, dass grüner Wasserstoff vorrangig in industriellen Prozessen und im Mobilitätssektor eingesetzt wird, insbesondere in der Stahlherstellung, bei Schwerlasttransporten, in der Luftfahrt und in der Schifffahrt.

Nach aktuellem Kenntnisstand bestehen keine Pläne für die generelle Elektrolyse von Wasserstoff im Projektgebiet daher wird das Potenzial nicht weiter berücksichtigt.

Akteurspotenzial

Das sogenannte Akteurspotenzial, also die Bereitschaft und Motivation der relevanten lokalen Akteure zur Unterstützung und Umsetzung von Maßnahmen der Wärmewende, stellt einen entscheidenden Erfolgsfaktor dar. In der KWP liegt der Schwerpunkt meist auf der Analyse technischer Potenziale. Diese Analysen sind zweifellos notwendig, da sie die Grundlage für ein fachlich fundiertes räumliches Konzept bilden. Sie reichen jedoch häufig nicht aus, um die tatsächliche Umsetzbarkeit von Maßnahmen realistisch einschätzen zu können. Daher weist dieses Kapitel ausdrücklich darauf hin, dass Akteure vor Ort als zentrale Beteiligte, potenzielle Wärmeabnehmer*innen sowie als wesentliche Träger der Wärmewende im Planungsprozess berücksichtigt werden müssen.

Die Erfahrung zeigt, dass zwischen theoretisch ausgewiesenen Potenzialen und deren praktischer Umsetzung oftmals eine deutliche Diskrepanz besteht. Technische Optionen entfalten nur dann Wirkung, wenn die Menschen und Institutionen vor Ort bereit und in der Lage sind, diese zu nutzen. Ursachen für eine geringe Umsetzungsbereitschaft können vielfältig sein: mangelndes Vertrauen in Planungsprozesse, fehlendes Wissen oder Ressourcen, wirtschaftliche Einschränkungen, rechtliche Unsicherheiten, Interessenkonflikte oder auch Überforderung aufgrund der Komplexität der Aufgaben. In jedem Fall kommt den identifizierten Akteuren bei der Umsetzung eine Schlüsselrolle zu.

Daher ist es unerlässlich, das Akteurspotenzial systematisch zu erfassen und zu bewerten. Dazu gehören die Identifikation relevanter Gruppen wie Energieversorger, Entscheidungsträger*innen in Politik und Verwaltung, Eigentümer*innen, Unternehmen sowie zivilgesellschaftliche Akteure. Im Anschluss ist eine Analyse ihrer Rollen, Interessen und Einflussmöglichkeiten erforderlich. Nur auf dieser Basis lassen sich realistische Aussagen treffen, welche Potenziale kurzfristig, mittelfristig oder nur unter bestimmten Rahmenbedingungen erschlossen werden können.

Ohne eine solche Betrachtung besteht das Risiko, dass Wärmepläne zwar auf dem Papier ambitioniert erscheinen, in der Praxis jedoch an Widerständen oder mangelndem Interesse scheitern. Umgekehrt kann die frühzeitige Einbindung und Mobilisierung lokaler Akteure nicht nur Hürden abbauen, sondern auch zusätzliches Wissen, Ideen und Ressourcen nutzbar machen, die in rein technischen Analysen nicht sichtbar sind.

Das Akteurspotenzial ist somit kein nachrangiger „weicher“ Faktor, sondern ein zentrales Element für den Erfolg der Wärmewende vor Ort. Es schafft die Möglichkeit, technische Szenarien unter realistischen lokalen Bedingungen zu bewerten und Maßnahmen zielgerichtet zu priorisieren. Eine umsetzungsorientierte KWP muss daher von Beginn an auch die Frage nach vorhandenen oder fehlenden Akteurspotenzialen einbeziehen. Aus diesem Grund werden in der vorliegenden KWP alle aus technischen Potenzialen abgeleiteten Maßnahmen im Rahmen der verfügbaren Informationen und Budgets auf ihre Umsetzbarkeit unter Berücksichtigung lokaler Akteure geprüft. Dadurch lassen sich seriöse und auf die jeweilige Kommune zugeschnittene Handlungsempfehlungen entwickeln.

Für die KWP im Projektgebiet des Amtes Hürup wurden die Akteurspotenziale auf Ebene der einzelnen Kommunen betrachtet und im amtsweiten Bericht beschrieben. Der Fokus liegt dabei, wie auch in diesem Kapitel dargestellt, insbesondere auf der Rolle der Bevölkerung sowie der Hausbesitzer*innen, deren Bereitschaft maßgeblich für das Gelingen der Wärmewende ist. Gleichzeitig werden in den Analysen auch kommunenspezifische Akteure berücksichtigt. Dazu zählen beispielsweise in einigen Kommunen auch EVU, Wärmelieferanten oder andere Interessensgruppen, die als wichtige Akteure der Wärmewende auftreten können. Diese wurden mit einbezogen, bewertet und in Verbindung mit entsprechenden Empfehlungen dargestellt.

Erschließung von Neubaugebieten

Neubaugebiete sind bei der Entwicklung leitungsgebundener Wärmeversorgung differenziert zu betrachten. Aufgrund der hohen energetischen Standards neuer Gebäude und der damit verbundenen niedrigen spezifischen Wärmebedarfe lassen sie sich häufig gut durch dezentrale Wärmepumpen versorgen. Entsprechend wurden Neubaugebiete in bisherigen Planungen nicht grundsätzlich als bevorzugte Wärmenetzgebiete behandelt. Dies zeigt sich auch in Husby: Das nordwestlich gelegene Neubaugebiet wurde im Rahmen des Sanierungsmanagements trotz grundsätzlich vorgesehener Erweiterungsmöglichkeiten des Netzes aus der konkreten Ausbauplanung herausgenommen, da nur wenige Interessensbekundungen vorlagen und der geringe Wärmebedarf der modernen Gebäude die Wirtschaftlichkeit einer Erschließung zusätzlich erschwerte. Gleichzeitig bestehen im Amt Hürup auch gegenteilige Erfahrungen. Boben Op Nahwärme eG hat bereits das Neubaugebiet Norderlück als einen frühen Bauabschnitt der eigenen Netzentwicklung erschlossen. Das Wärmenetz Norderlück wurde auch in den nachfolgenden Quartierskonzepten als bestehende Netzinfrastruktur berücksichtigt. Nach der aktuellen Abstimmung mit Boben Op Nahwärme eG soll dieses Vorgehen zudem bei dem geplanten

Neubaugebiet auf dem Flurstück Ballekuhl aufgegriffen werden. Dort ist nach Betreiberangaben eine verbindliche Anbindung an die bestehende Wärmenetzinfrastruktur vorgesehen.

Davon zu unterscheiden sind die rechtlichen und fördertechnischen Rahmenbedingungen für Wärmenetzgebiete. Eine kommunale Fernwärmesatzung mit Anschluss- und Benutzungszwang begründet eine verbindliche Verpflichtung zum Anschluss und zur Nutzung eines Wärmenetzes nach Maßgabe der jeweiligen Satzung. Ein solcher Anschluss- und Benutzungszwang entsteht nicht bereits durch die kommunale Wärmeplanung, sondern bedarf einer gesonderten kommunalen Satzung. Für Gebiete mit einem ausgewiesenen Anschluss- und Benutzungszwang sieht die BEG-Systematik nach dem vorliegenden Rechtsgutachten vor, dass die Förderung alternativer Einzelheizungen eingeschränkt ist und grundsätzlich der Anschluss an das Wärmenetz gefördert wird. Hiervon wiederum klar abzugrenzen ist die Ausweisung eines Gebiets zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen nach § 26 Abs. 1 WPG. Eine solche Gebietsausweisung kann auf Grundlage der Ergebnisse der Wärmeplanung erfolgen, führt nach § 27 WPG jedoch weder zu einer Verpflichtung der Gebäudeeigentümer*innen, das Wärmenetz zu nutzen, noch zu einer Verpflichtung der Kommune oder eines Versorgungsunternehmens, das entsprechende Wärmenetz tatsächlich zu errichten oder auszubauen. Diskutiert wurde, den für Gebiete mit Anschluss- und Benutzungszwang bestehenden Förderausschluss für dezentrale Heizsysteme künftig auch auf solche Wärmenetzneu- und -ausbaugebiete zu übertragen. Das vorliegende Rechtsgutachten aus November 2025 bewertet eine solche Erweiterung insbesondere deshalb kritisch, weil die Gebietsausweisung nach § 26 WPG noch keine tatsächliche Anschlussmöglichkeit an ein Wärmenetz sicherstellt. Nach dem derzeitigen Stand ist eine solche allgemeine Übertragung des Förderausschlusses auf Gebiete nach § 26 Abs. 1 WPG nicht Bestandteil der geltenden Förderkulisse. Auch die seit dem 21. Juli 2026 geltenden Informationen zur BEG-Heizungsförderung führen Wärmepumpen und Wärmenetzanschlüsse weiterhin grundsätzlich als förderfähige Technologien auf. Eine Ausweisung im Rahmen der Wärmeplanung ist daher von einer Fernwärmesatzung mit Anschluss- und Benutzungszwang sowohl hinsichtlich ihrer rechtlichen Wirkung als auch hinsichtlich der derzeitigen Förderfolgen eindeutig zu unterscheiden.

c) Szenarien

Die Entwicklung von Zielszenarien und darauf aufbauenden Pfaden für das Projektgebiet bis zum Jahr 2040 ist von zentraler Bedeutung, um realistische Handlungsoptionen darzustellen. Auf diese Weise lässt sich aufzeigen, wie sich das gesamte Gebiet im Hinblick auf die angestrebten THG-Minderungen, die erforderlichen Energieeinsparungen sowie die zukünftige Struktur der Energieversorgung und die Verteilung der Energieträger weiterentwickeln kann.

Um diese Entwicklung räumlich differenziert darzustellen, werden auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse für jede einzelne Kommune plausible Annahmen, Vorschläge und Aussagen erarbeitet. Die methodische Vorgehensweise wird im Folgenden schrittweise dargelegt, während die Ergebnisse der Szenarien in den gemeindespezifischen Kapiteln ausführlich vorgestellt werden.

Methodische Grundsätze der Szenarienentwicklung

Die Entwicklung der Szenarien erfolgt auf der Grundlage gemeindespezifischer quantitativer Annahmen und Zielvorgaben, die sich aus regionalen Rahmenbedingungen, technischen Potenzialen und politischen Zielsetzungen ableiten. Die daraus gewonnenen Ergebnisse bilden eine strategische Grundlage für die weitere Planung, die Priorisierung von Maßnahmen sowie die

Identifikation von notwendigen Handlungsfeldern. Es handelt sich nicht um ein verbindliches Umsetzungsprogramm, sondern um eine belastbare Orientierung für die nächsten Schritte der Planung.

Im Rahmen der KWP werden verschiedene Szenarien entwickelt, um die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung, des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Emissionen bis zum Jahr 2040 systematisch analysieren und abschätzen zu können. Die Szenarien erlauben eine strategische Bewertung, inwieweit die angestrebten Ziele in den Bereichen Klimaschutz und Energieeffizienz erreicht werden können, und geben zugleich Hinweise auf erforderliche Maßnahmen. Die Herleitung der Szenarien erfolgt in drei aufeinander aufbauenden methodischen Schritten, die im Folgenden dargelegt werden.

Energieträgerwechsel

Im ersten methodischen Schritt wird für jedes betrachtete Gebiet eine Zielverteilung der eingesetzten Energieträger definiert. Auf Grundlage der aktuellen Bestandsdaten sowie der angestrebten Anteile erneuerbarer und gegebenenfalls verbleibender fossiler Energieträger wird bestimmt, wie viele Gebäude bis zu welchem Zeitpunkt auf eine neue Versorgungsform umgestellt werden müssen. Dabei finden auch wesentliche Rahmenbedingungen Berücksichtigung, etwa der geplante Ausstieg aus der Gasversorgung oder die technische Eignung einzelner Gebäude für bestimmte Energieformen. Für jedes Gebäude wird in einem Simulationsverfahren ein spezifisches Umstellungsjahr ermittelt. Die Auswahl der Gebäude, in denen ein Energieträgerwechsel erfolgt, wird dabei zufallsbasiert vorgenommen, um die mit der zukünftigen Entwicklung verbundenen Unsicherheiten möglichst realistisch abzubilden. Die sich daraus ergebende zeitliche Entwicklung der Energieträger wird im Anschluss aggregiert und ausgewertet. Auf diese Weise wird sichtbar, wie die Transformation der Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040, dem Zieljahr der Kommunen und des Bundeslandes Schleswig-Holstein, ausgestaltet werden kann.

Bedarfsentwicklungs- und Sanierungsszenarien

Im zweiten methodischen Schritt wird die zukünftige Entwicklung des Wärmebedarfs bis zum Zieljahr 2040 modelliert. Da die kommunale Wärmeplanung des Amtes Hürup als vereinfachte Wärmeplanung durchgeführt wird, basiert die Berechnung ausschließlich auf modellierten Wärmebedarfsdaten. Tatsächliche Verbrauchsdaten werden nicht herangezogen.

Für die Fortschreibung werden Annahmen zu Sanierungsquoten und den damit verbundenen Einsparpotenzialen getroffen. Dabei wird zwischen Voll- und Teilsanierungen unterschieden. Entsprechend der festgelegten Sanierungsquoten wird der Wärmebedarf eines jährlich zunehmenden Anteils des Gebäudebestands rechnerisch reduziert. Der jeweilige Sanierungsstand wird über den Betrachtungszeitraum fortgeschrieben, sodass bereits berücksichtigte Maßnahmen in den Folgejahren nicht erneut angesetzt werden.

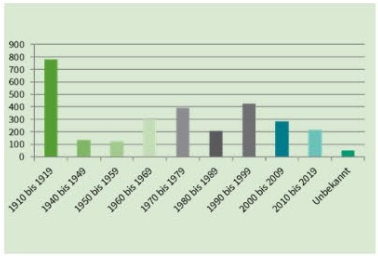
Auf diese Weise lässt sich abschätzen, wie sich energetische Gebäudesanierungen auf den Wärmebedarf der einzelnen Gebiete sowie des gesamten Amtes Hürup auswirken können. Die Ergebnisse stellen keine gebäudescharfe Sanierungsplanung dar, sondern bilden mögliche Entwicklungspfade für den zukünftigen Wärmebedarf ab.

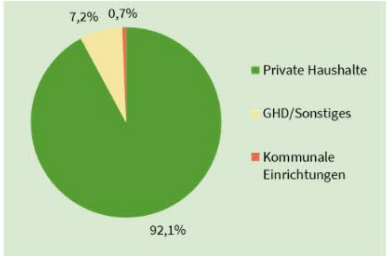
Emissionsbilanzierung

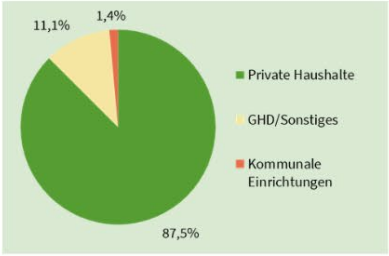
Im dritten methodischen Schritt werden die aus den vorangegangenen Analysen abgeleiteten Energiebedarfe mit dynamischen Emissionsfaktoren verknüpft, um die resultierenden THG-Emissionen zu berechnen. Dabei fließen sowohl die aktuell eingesetzten als auch die künftig vorgesehenen Energieträger in die Betrachtung ein. Zur korrekten Erfassung des tatsächlichen Endenergiebedarfs wird zudem die Arbeitszahl von Wärmepumpen berücksichtigt. Die Emissionen werden auf drei Analyseebenen aggregiert, nämlich auf Ebene der einzelnen Gebiete, auf Ebene der Energieträger sowie für das Gesamtprojekt. Die zeitliche Entwicklung der Emissionen wird für jedes Jahr ausgewiesen, wodurch der Fortschritt bei der Emissionsminderung transparent nachvollzogen werden kann. Ergänzend werden die Ergebnisse in anschaulichen Diagrammen dargestellt, die sowohl die Wirkung einzelner Maßnahmen als auch die Gesamtentwicklung verdeutlichen.

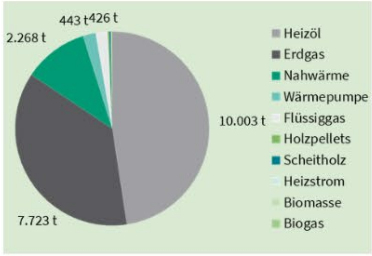
Überblick Amt Hürup

	Gebäudealter	Gebäudetypologie	Wärmebedarf (in GWh)	Emissionen (je Energieträger)	Übersichtskarte
Bestandsanalyse	Anzahl wärmeversorgter Gebäude	2.919	93,26 GWh	21.016 t CO_2eq	5 Gemeinden



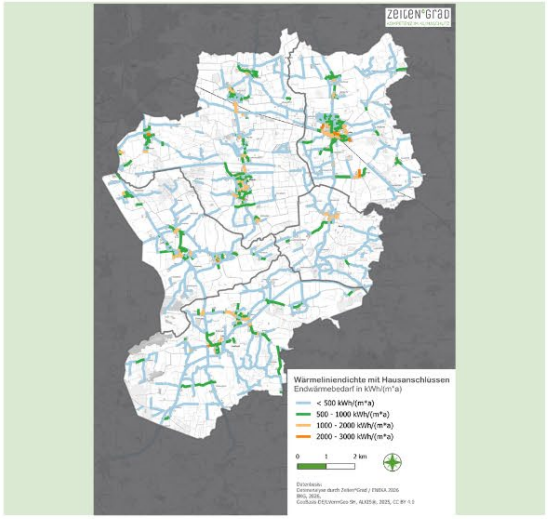


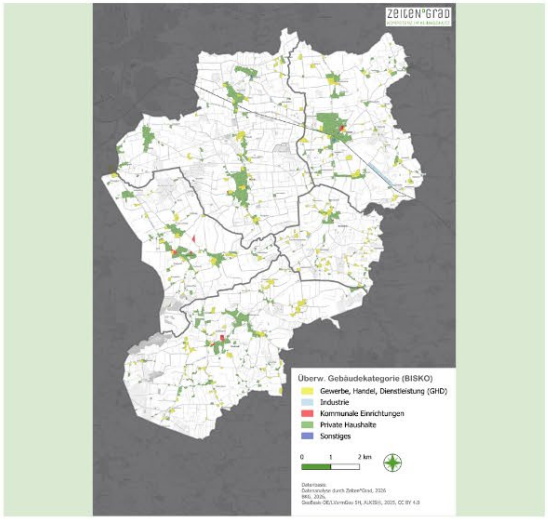


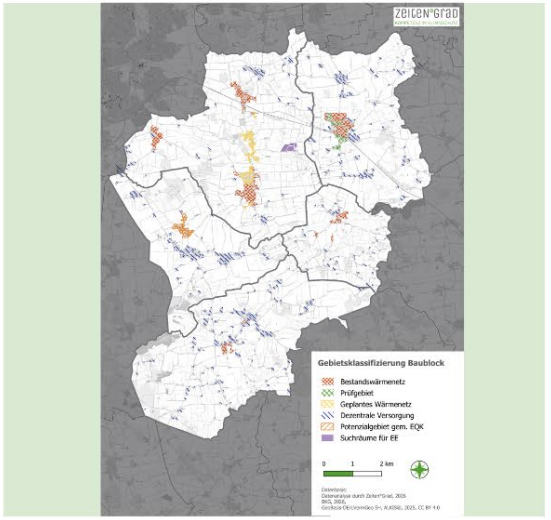




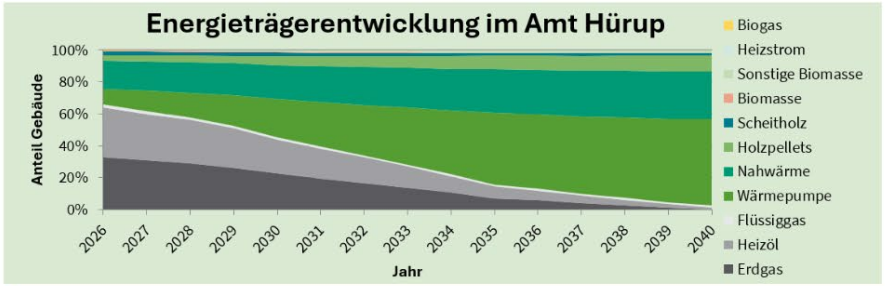
Räumliche Darstellung

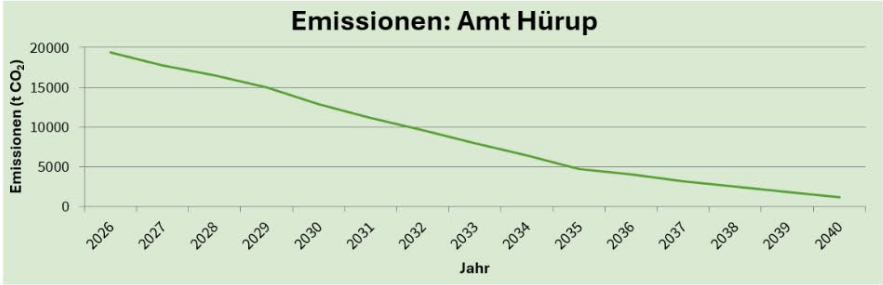






Szenarien





Energieträger-Szenario | **Emissions-Szenario**

1. Amtsweite Ergebnisse Bestandsanalyse

Hinweis: zur besseren Lesbarkeit werden in den Grafiken Zahlenwerte unter 3 % nur in Ausnahmefällen angeben.

1.1. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse beschreibt die Ausgangssituation der Wärmeversorgung im Amt Hürup auf gemeinsamer Planungsebene. Sie umfasst die Gemeinden Ausacker, Freienwill, Großsolt, Hürup und Husby. Untersucht werden die räumliche und bauliche Struktur, die bestehenden Wärmeversorgungsarten und Energieinfrastrukturen, der aktuelle Wärmebedarf sowie die daraus abgeleiteten Treibhausgasemissionen. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Potenzialanalyse, die spätere Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und die Entwicklung des Zielszenarios.

Die Darstellung folgt dem vereinfachten Verfahren nach § 11 EWKG Schleswig-Holstein. Der gesetzlich mögliche reduzierte Detaillierungsgrad wird nicht in allen Punkten ausgeschöpft. Insbesondere werden die Wärmebedarfe nach BISKO-Sektoren differenziert und eine bedarfsbasierte Treibhausgasbilanz erstellt. Die Wärmebedarfsbilanz basiert ausschließlich auf modellierten Bedarfswerten. Ergänzend bereitgestellte Verbrauchsdaten für zwei bestehende Wärmenetze dienen der Einordnung der bestehenden Versorgungsstrukturen und der ergänzenden Plausibilisierung der Ergebnisse. Dadurch wird die Datengrundlage an den Stellen verbessert, an denen belastbare Messwerte vorliegen.

1.1.1. Amtsgebiet und Siedlungsstruktur

Das betrachtete Amtsgebiet umfasst eine Fläche von rund 96,88 km². Zum 31. Dezember 2025 lebten in den fünf Gemeinden insgesamt 8.661 Einwohner*innen (Statistikamt Nord, 2026). Daraus ergibt sich für das gemeinsame Amtsgebiet eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte von rund 89 Einwohner*innen je km². Die Siedlungsstruktur ist insgesamt ländlich geprägt. Zusammenhängende Ortslagen wechseln sich mit kleineren Siedlungsbereichen, Einzelgebäuden und landwirtschaftlich geprägten Freiräumen ab.

Tabelle 4: Bevölkerung der Gemeinden im Amt Hürup zum 31.12.2025. (Quelle: Statistikamt Nord, Statistischer Bericht A I 2 - vj 4/25 SH, veröffentlicht am 12.06.2026).

Gemeinde	Anzahl Einwohner*innen	Anteil am Amtsgebiet [%]
Ausacker	494	5,7
Freienwill	1.619	18,7
Großsolt	1.768	20,4
Hürup	2.424	28,0
Husby	2.356	27,2
Amt Hürup	**8.661**	**100,0**

Im digitalen Zwilling des Amtsgebietes sind 8.812 Gebäude erfasst und digital abgebildet. Diese Größen sind nicht mit der Zahl der tatsächlich wärmeversorgten Gebäude gleichzusetzen. Die Differenz entsteht insbesondere dadurch, dass die Gesamtzahl auch unbeheizte Nebengebäude, Hallenteile, Anbauten oder andere nicht eigenständig wärmeversorgte Strukturen umfasst. Für energetische Kennwerte und Auswertungen ist deshalb der Bestand der wärmeversorgten Gebäude die maßgebliche Bezugsgröße.

Das Amt Hürup ist über die Bundesstraßen B 199 und B 200 an das Oberzentrum Flensburg sowie an das überregionale Straßennetz angebunden. Die westlich des Amtsgebietes verlaufende Autobahn A 7 ist über die umliegenden Anschlussstellen erreichbar. Die Gemeinden Ausacker, Freienwill, Großsolt, Hürup und Husby werden durch Kreis- und weitere überörtliche Straßen miteinander verbunden.

Ergänzend besteht über den Bahnhof Husby ein direkter Anschluss an die Bahnstrecke Kiel–Flensburg. Der Regionalverkehr verkehrt dort grundsätzlich stündlich in beide Richtungen und ermöglicht Verbindungen nach Flensburg sowie über die Strecke in Richtung Schleswig und Kiel.

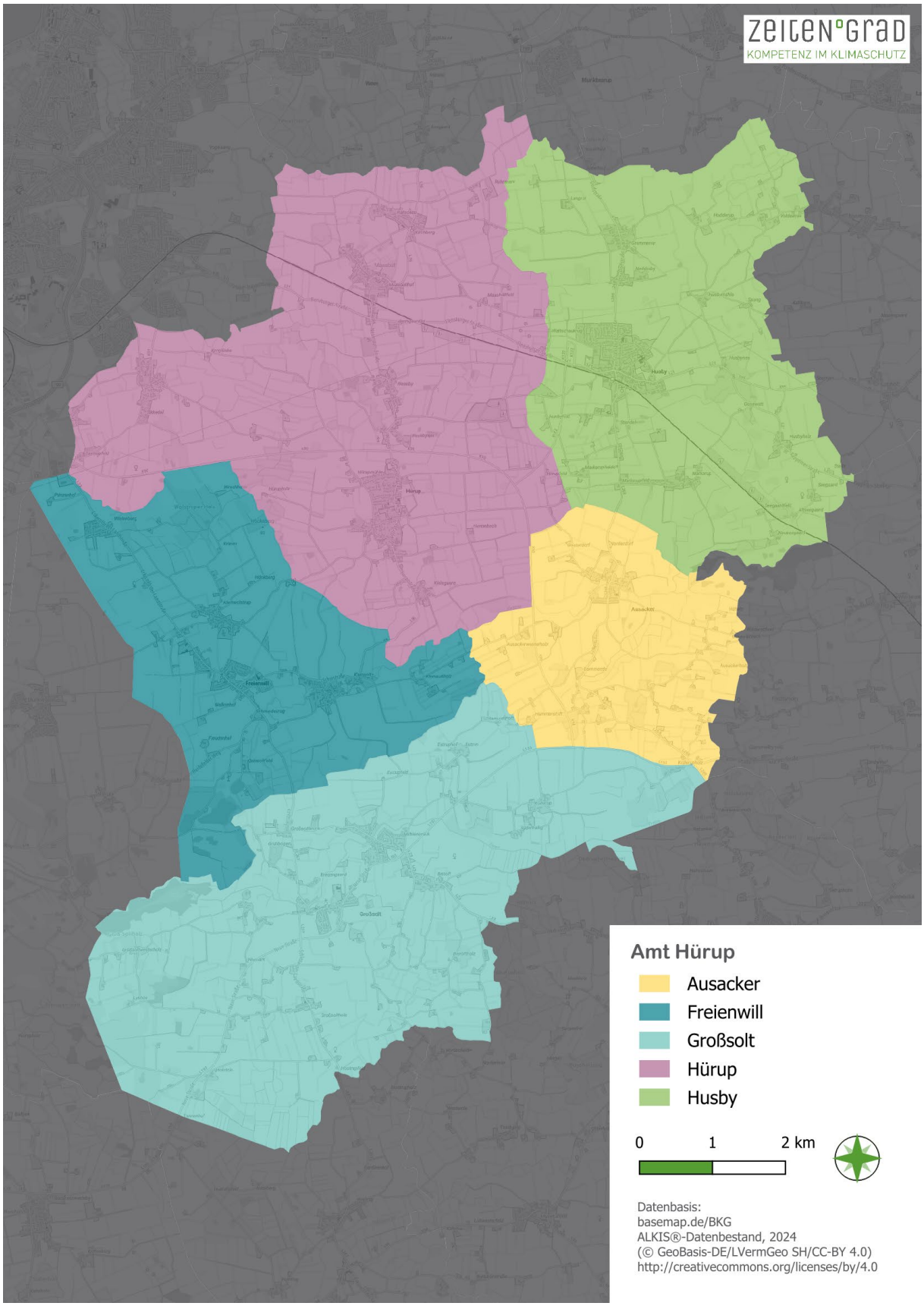


Abbildung 4: Übersicht der betrachteten Kommunen des Amtes Hürup (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Quelle: LVermGeo SH).

Umweltschutzrechtliche Restriktionen

Im Amt Hürup bestehen verschiedene naturschutzfachlich bedeutsame und rechtlich geschützte Flächen, die bei der Erschließung erneuerbarer Wärmequellen zu berücksichtigen sind. Hierzu zählen insbesondere Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete, Flora-Fauna-Habitat-Gebiete, Flächen der Stiftung Naturschutz, Wertgrünland sowie Bereiche des landesweiten Biotopverbundsystems. Ergänzend sind Vertragsnaturschutzflächen im Wald und Ökokontoflächen ausgewiesen (vgl. Abbildung 5).

Die vorhandenen Schutzgebiete sowie Trinkwassergewinnungsgebiete bringen Restriktionen bzgl. der Nutzung EE mit sich (vgl. Abbildung 6). Viele dieser Gebiete bringen besondere Vorschriften mit sich, wie und ob das betroffene Gebiet genutzt werden kann. Beispielsweise ist rund um Trinkwasserentnahmestellen die Nutzung von Geothermie je nach Umkreis verboten bis stark eingeschränkt. Welche Auswirkungen diese Einschränkungen im Detail haben, wird in den gemeindespezifischen Kapiteln erörtert.

Räumliche Schwerpunkte liegen vor allem im Süden und Südwesten des Amtsgebietes sowie entlang ökologisch bedeutsamer Gewässer- und Niederungsbereiche. Auch im Osten und Südosten bestehen größere zusammenhängende Schutzflächen. Die Nutzung erneuerbarer Energien kann dort abhängig vom jeweiligen Schutzstatus eingeschränkt sein oder zusätzliche naturschutzrechtliche Prüfungen erfordern. Dies betrifft beispielsweise Eingriffe in den Untergrund, die Errichtung technischer Anlagen, Leitungsführungen oder die Inanspruchnahme bislang unbebauter Flächen.

Die dargestellten Schutzgebiete führen nicht grundsätzlich zum Ausschluss einer energetischen Nutzung, müssen jedoch bei der Bewertung potenzieller Standorte frühzeitig berücksichtigt werden. Die konkreten Auswirkungen auf einzelne Wärmequellen und Teilflächen werden in den gemeindespezifischen Betrachtungen weiter eingeordnet.

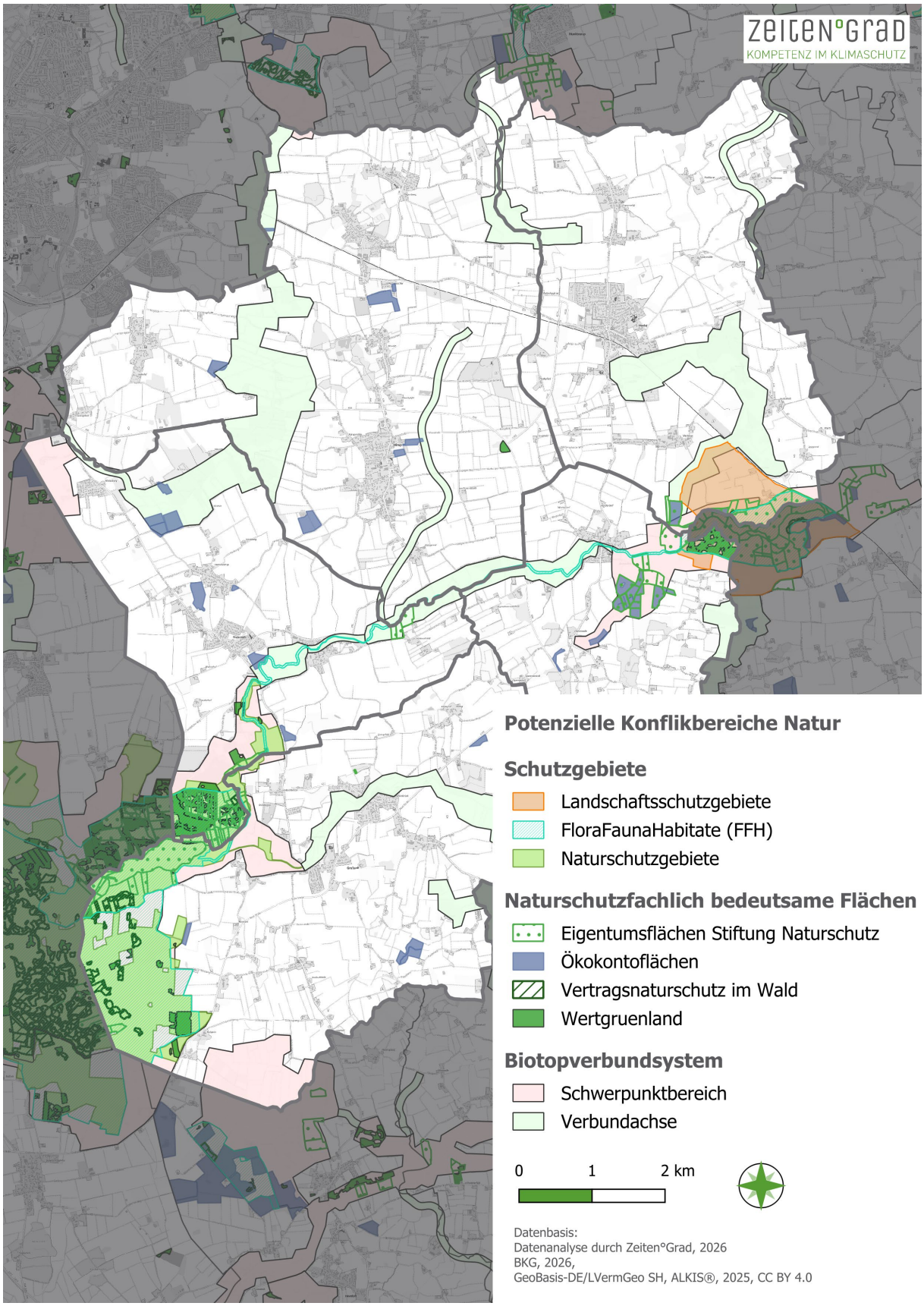


Abbildung 5: Darstellung von Schutzgebieten im Projektgebiet des Konvois Amt Hürup (Quelle: LVermGeo SH).

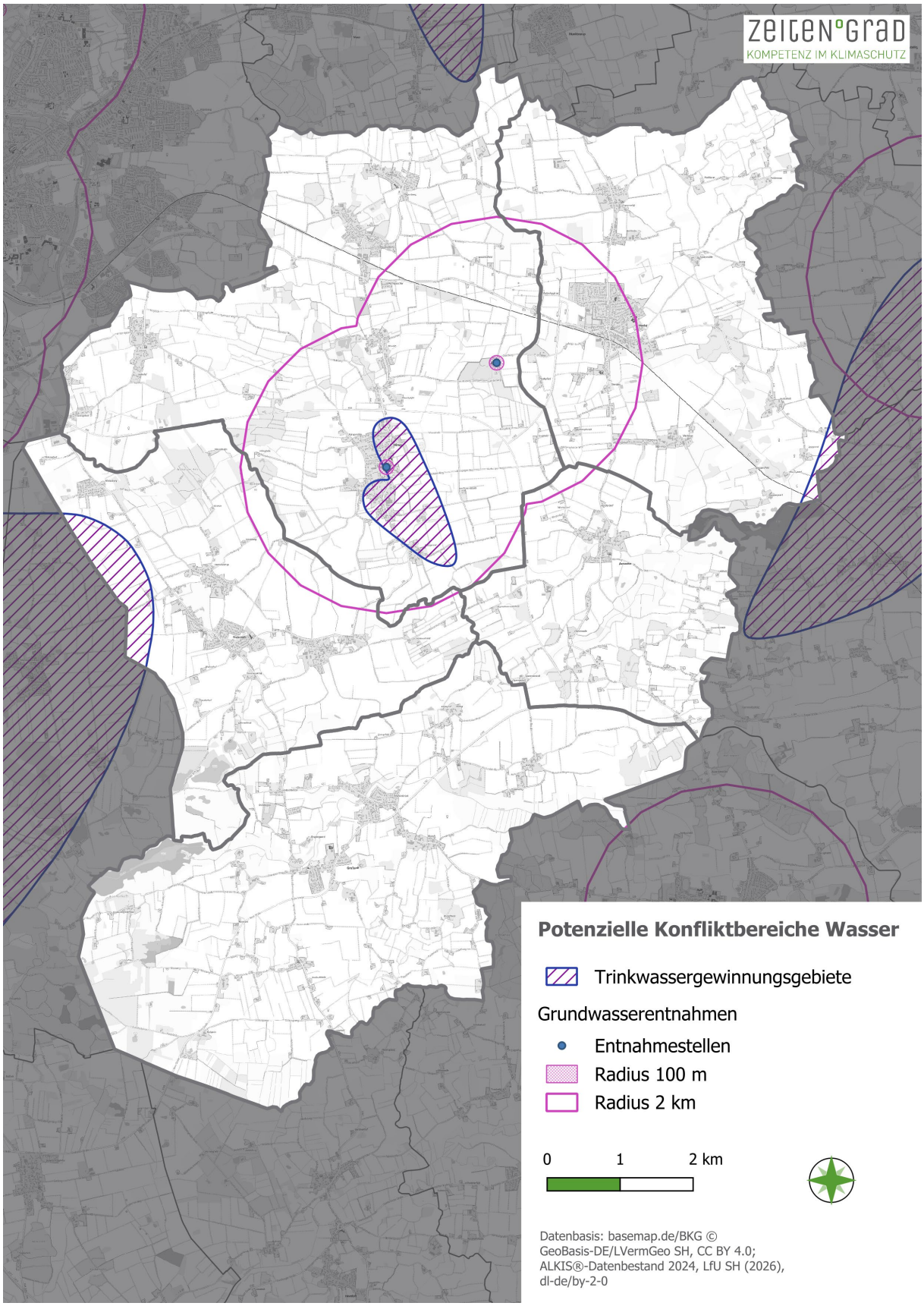


Abbildung 6: Darstellung (trink-)wasserrechtlicher Einschränkungen im Projektgebiet des Konvois Amt Hürup (Quelle: LVermGeo SH).

1.1.2. Gebäudestruktur

Gebäudebestand nach BISKO-Sektoren

Der wärmeversorgte Gebäudebestand im Amt Hürup umfasst insgesamt 2.919 Gebäude. Diese unterteilen sich gemäß BISKO in private Haushalte, kommunale Einrichtungen sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Sonstiges. Mit 2.689 Gebäuden entfallen 92,1 % des Bestands auf private Haushalte. Weitere 211 Gebäude beziehungsweise 7,2 % werden dem Bereich GHD/Sonstiges zugeordnet. Kommunale Einrichtungen machen mit 19 Gebäuden und einem Anteil von 0,7 % nur einen sehr geringen Teil des Gebäudebestands aus. Damit wird die deutlich wohnbaulich und ländlich geprägte Struktur des Amtsgebiets sichtbar (vgl. Abbildung 7).

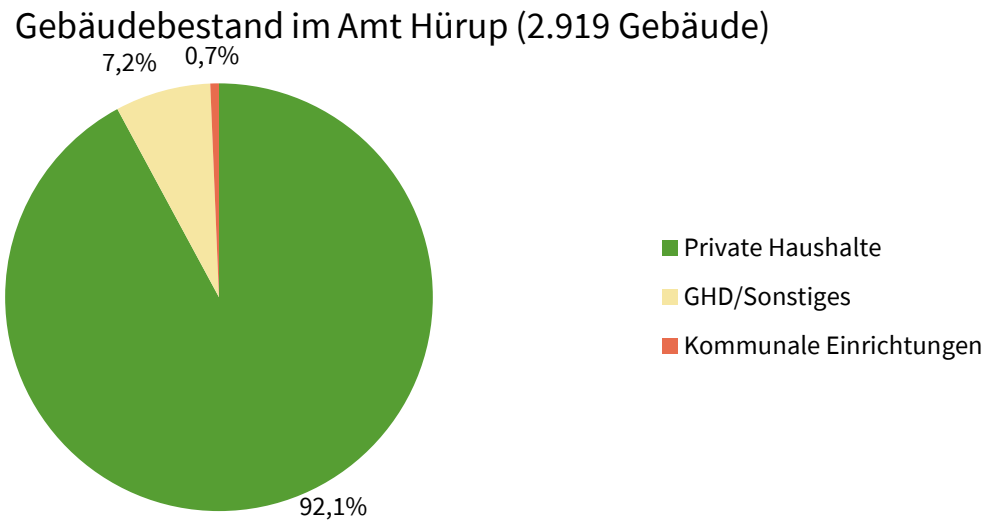


Abbildung 7:Wärmeversorgter Gebäudebestand Projektgebiet des Konvoi Amt Hürup nach BISKO-Sektoren (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA, Darstellung Zeiten°Grad).

Die räumliche Verteilung der BISKO-Sektoren verdeutlicht die Dominanz Sektors der privaten Haushalte im Amtsgebiet Hürup. In den Streulagen überwiegt durch die landwirtschaftlichen Betriebe der Sektor der Gewerbe/Handel/Dienstleistung (vgl. Abbildung 8).

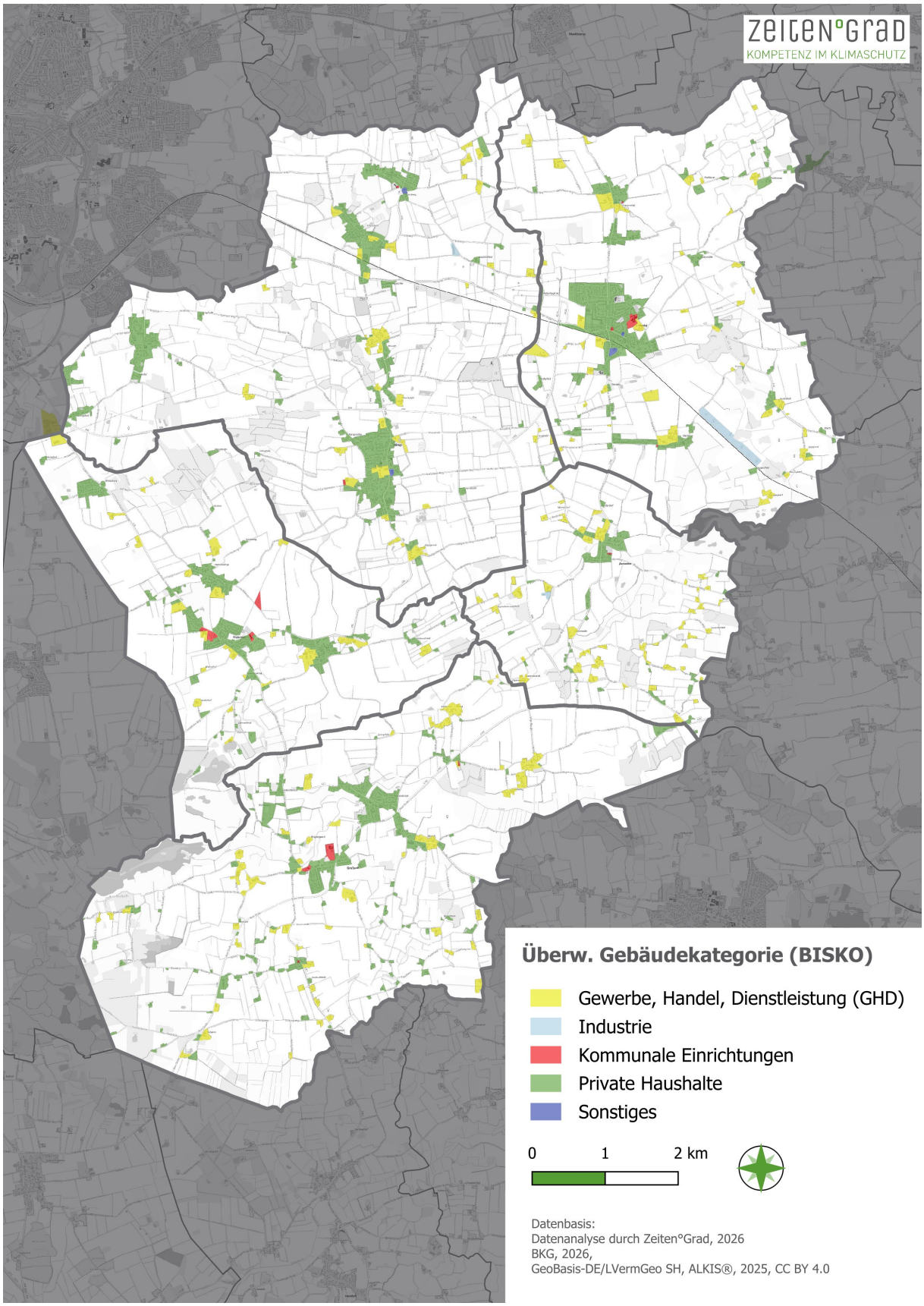


Abbildung 8: Kartografische Darstellung der BISKO-Sektoren im Projektgebiet des Konvois Amt Hürup (Quelle: LVermGeo SH).

Gebäudetypologie

Ein Blick auf die Gebäudetypologie bestätigt die starke Prägung durch Einfamilienhäuser. Von den insgesamt 2.919 betrachteten Gebäuden werden 2.029 Gebäude beziehungsweise 69,5 % als Einfamilienhäuser eingeordnet. Weitere 479 Gebäude beziehungsweise 16,4 % entfallen auf die Kategorie Sonstige Wohngebäude, während Nichtwohngebäude mit 205 Gebäuden einen Anteil von 7,0 % und Reihenhäuser mit 170 Gebäuden einen Anteil von 5,8 % ausmachen. Gemischt genutzte Gebäude stellen mit 35 Gebäuden beziehungsweise 1,2 % nur einen geringen Anteil dar (vgl. Abbildung 9).

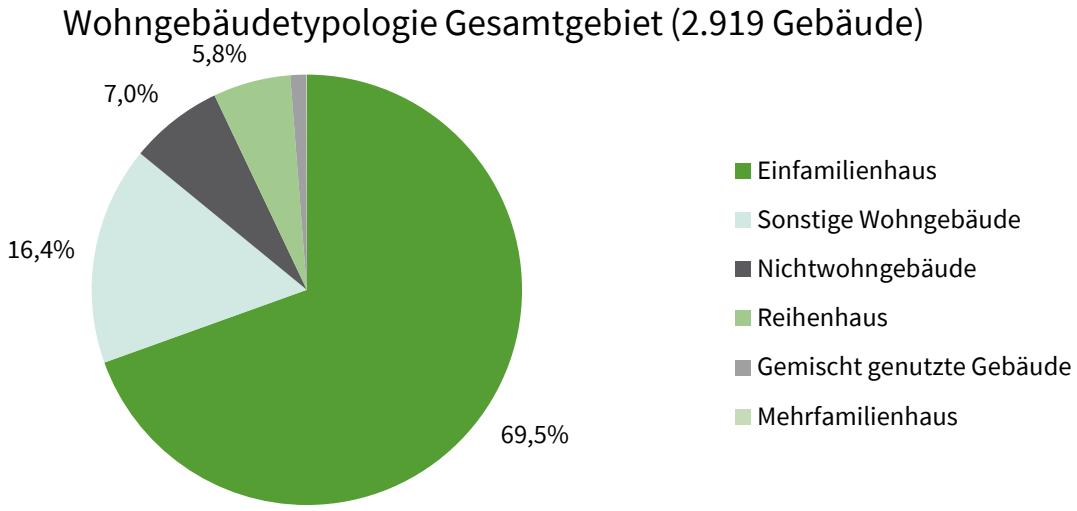


Abbildung 9: Wohngebäudetypologie für die wärmeversorgten Gebäude im gesamten Projektgebiet (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA, Darstellung Zeiten°Grad).

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.

Baualtersstruktur

Die Baualtersstruktur zeigt einen hohen Anteil älterer Gebäude im Amt Hürup (vgl. Abbildung 10). Die größte einzelne Baualtersklasse bilden mit 781 Gebäuden beziehungsweise 26,8 % die Gebäude der Klasse 1910 bis 1919. Weitere Schwerpunkte liegen in den Baualtersklassen 1990 bis 1999 mit 427 Gebäuden beziehungsweise 14,6 % sowie 1970 bis 1979 mit 393 Gebäuden beziehungsweise 13,5 %. Auf die Baualtersklasse 1960 bis 1969 entfallen 302 Gebäude beziehungsweise 10,3 %, auf den Zeitraum 2000 bis 2009 weitere 283 Gebäude beziehungsweise 9,7 %. Insgesamt sind rund zwei Drittel des Gebäudebestands den im Grafikmaster ausgewiesenen Baualtersklassen bis einschließlich 1989 zugeordnet. Demgegenüber entfallen rund 31,7 % auf die Baualtersklassen ab 1990. Für 50 Gebäude beziehungsweise 1,7 % konnte kein Baujahr zugeordnet werden. Die Altersstruktur verdeutlicht damit die hohe Bedeutung des bestehenden Gebäudebestands für die weitere Wärmewende und die langfristige Entwicklung des Wärmebedarfs.

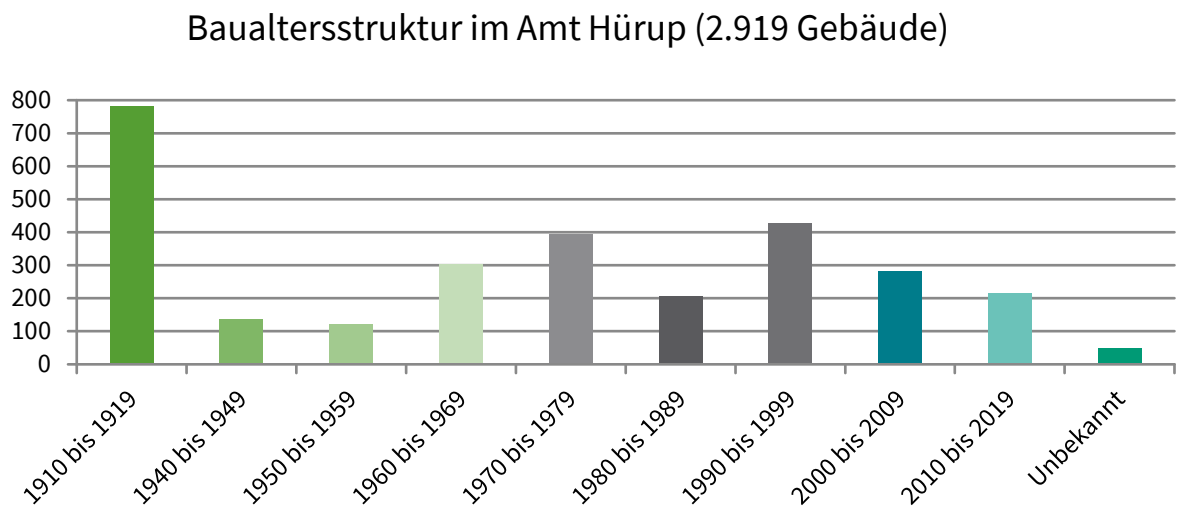


Abbildung 10: Baualtersklassen im Projektgebiet (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

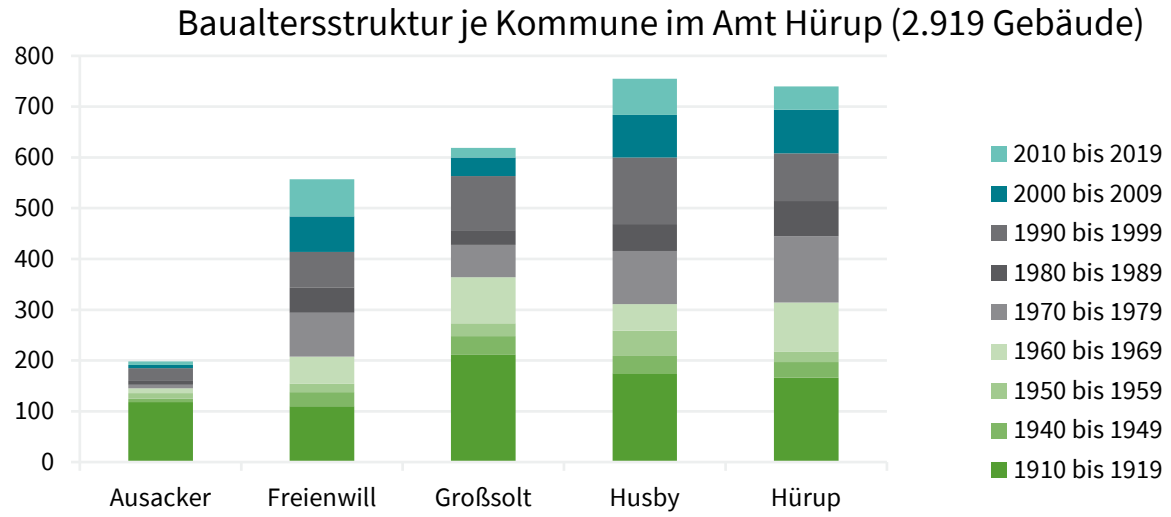


Abbildung 11: Baualtersstruktur je Kommune (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

Sanierungsstand des Gebäudebestands

Der energetische Sanierungsstand des Gebäudebestands ist eine wesentliche Einflussgröße für den gegenwärtigen und zukünftigen Wärmebedarf im Amt Hürup. Neben dem Baualter bestimmen insbesondere die Qualität der Gebäudehülle, der Umfang bereits durchgeführter Modernisierungsmaßnahmen und der Zustand der Anlagentechnik den energetischen Ausgangszustand. Das Baualter allein erlaubt dabei keine eindeutige Bewertung. Ältere Gebäude können bereits umfassend modernisiert worden sein, während jüngere Gebäude zwar nicht als saniert gelten, in der Regel jedoch die energetischen Anforderungen ihrer jeweiligen Bauzeit erfüllen.

Für das gesamte Amt Hürup liegt keine flächendeckende gebäudescharfe Erhebung der tatsächlich umgesetzten energetischen Sanierungsmaßnahmen vor. Eine belastbare Zuordnung aller Gebäude zu den Kategorien unsaniert, teilsaniert oder vollsaniert ist daher auf Amtsebene nicht möglich. Der Großteil des Angaben zum Sanierungsstand werden modellhaft aus dem Gebäudealter und weiteren statistischen Faktoren erhoben. Sie sind deshalb jedoch nicht mit einer Vor-Ort-Erhebung gleichzusetzen und können den Zustand einzelner Gebäude nur näherungsweise abbilden.

Zur übergeordneten Orientierung können die Ergebnisse einer landesweiten Auswertung für Schleswig-Holstein herangezogen werden (co2online, 2023). Die Datengrundlage umfasst Angaben von 21.613 Haushalten aus dem Zeitraum 2002 bis 2022. Danach werden landesweit 30,1 % der Gebäude als unsaniert, 51,6 % als teilsaniert, 5,9 % als vollsaniert und 12,5 % als Neubauten eingestuft (vgl. Abbildung 12).

Als unsaniert gelten dabei Gebäude, die sich weitgehend im ursprünglichen Bauzustand befinden und keine oder kaum energetische Verbesserungen erfahren haben. Teilsanierte Gebäude weisen zwischen einer und drei energetische Maßnahmen auf, beispielsweise den Austausch von Fenstern, die Dämmung einzelner Bauteile oder eine Modernisierung der Heizungsanlage. Als vollsaniert gelten Gebäude, bei denen mindestens vier energetische Maßnahmen umgesetzt und damit wesentliche Teile der Gebäudehülle und der Anlagentechnik umfassend verbessert wurden. Neubauten gelten nicht als saniert, erfüllen jedoch grundsätzlich die energetischen Anforderungen ihrer jeweiligen Bauzeit.

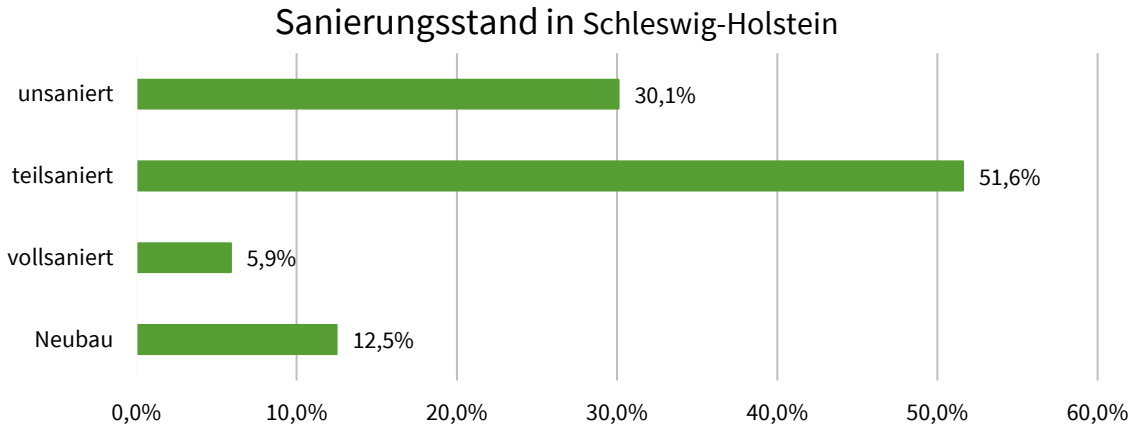


Abbildung 12: Sanierungsstand der Wohngebäude in Schleswig-Holstein basierend auf einer Befragung von CO2online (2002–2022). Dargestellt sind die Anteile unsanierter, teilsanierter, vollsanierter sowie neu errichteter Gebäude (Quelle CO2online)

Diese landesweite Verteilung der Sanierungsstände stellt keine lokale Erhebung für das Amt Hürup dar. Sie dient daher ausschließlich als Vergleichs- und Orientierungsgröße. Zur Plausibilisierung der landesweiten Referenzwerte können die im Amt Hürup bereits vorliegenden energetischen Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements herangezogen werden. Diese Untersuchungen beziehen sich zwar jeweils nur auf abgegrenzte Quartiere und sind daher nicht unmittelbar auf das gesamte Amt übertragbar. In der Gesamtschau zeigen sie jedoch ein einheitliches Bild. Der Gebäudebestand entspricht überwiegend dem jeweiligen Bauzeitstandard. Umfassende energetische Sanierungen der Gebäudehülle sind selten, während häufiger nur einzelne Maßnahmen, beispielsweise an Fenstern, Dächern oder Heizungsanlagen, umgesetzt wurden.

Für einzelne Quartiere liegen konkrete Einstufungen aus den Quartierskonzepten und Sanierungsmanagements vor. In Ausacker wurden rund 72,8 % der untersuchten Wohngebäude als nicht modernisiert, rund 11,1 % als gering modernisiert und rund 16,0 % als mittel oder größtenteils modernisiert eingeordnet. In Hürup-Süd wurden rund 72,4 % der Gebäude als nicht saniert, rund 17,3 % als geringfügig saniert und rund 10,2 % als mittel oder gut saniert bewertet. Diese Werte sind methodisch nicht unmittelbar mit der landesweiten Systematik vergleichbar. So wurden teilweise auch jüngere Gebäude als nicht modernisiert oder nicht saniert geführt, wenn seit ihrer Errichtung

keine nachträglichen Maßnahmen erfolgt waren. Die Einstufung bedeutet daher nicht automatisch, dass sich diese Gebäude in einem energetisch schlechten Zustand befinden.

Die Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements im Amt bestätigen die grundsätzliche Einschätzung eines überwiegend unsanierten oder teilsanierten Bestands. Tiefgreifende energetische Sanierungen konnten nur in Einzelfällen festgestellt werden. Auch die später durchgeführten Sanierungsmanagements zeigen keine statistisch belastbare Dynamik bei umfassenden Sanierungen der Gebäudehülle. Die im Rahmen der Konzepte untersuchten Sanierungsraten von einem beziehungsweise zwei Prozent pro Jahr sind deshalb als modellierte Entwicklungsszenarien zu verstehen und nicht als nachgewiesene tatsächliche Entwicklung.

Für das gesamte Amt Hürup lässt sich daraus ableiten, dass die landesweite Verteilung der Sanierungsstände grundsätzlich als Orientierung geeignet ist, den lokalen Zustand jedoch möglicherweise eher günstig abbildet. Die Quartiersuntersuchungen deuten darauf hin, dass der Anteil nicht oder nur gering modernisierter Gebäude im Amt Hürup höher liegen könnte, als es der landesweite Anteil von 30,1 % unsanierter Gebäude vermuten lässt. Gleichzeitig sind die untersuchten Quartiere häufig durch ältere und energetisch besonders relevante Siedlungsbereiche geprägt und daher nicht repräsentativ für den gesamten Gebäudebestand des Amtes. Eine konkrete amtsweite prozentuale Verteilung kann aus den vorliegenden Untersuchungen nicht belastbar abgeleitet werden.

Für die kommunale Wärmeplanung wird die landesweite Verteilung der Sanierungsstände daher als statistische Referenz verwendet und durch die lokalen Erkenntnisse qualitativ eingeordnet. Fachlich ist davon auszugehen, dass der Gebäudebestand im Amt Hürup überwiegend unsaniert oder teilsaniert ist und vollsanierte Gebäude nur einen vergleichsweise geringen Anteil ausmachen. Diese Einschätzung ist mit Unsicherheiten verbunden, bildet jedoch die derzeit belastbarste Grundlage für die weitere Betrachtung.

Aus dem Sanierungsstand ergibt sich ein erhebliches technisches Potenzial zur Verringerung des zukünftigen Wärmebedarfs. Dieses Potenzial wird ohne zusätzliche Beratung, verlässliche Förderbedingungen, die Aktivierung der Gebäudeeigentümer*innen sowie eine höhere Sanierungsaktivität voraussichtlich nur teilweise erschlossen. Für die Szenarien der kommunalen Wärmeplanung sollte deshalb nicht vorausgesetzt werden, dass eine Sanierungsrate von zwei Prozent pro Jahr automatisch erreicht wird. Sinnvoll ist vielmehr die getrennte Betrachtung eines konservativen Basisszenarios und eines ambitionierten Zielszenarios.

Der Sanierungsstand beeinflusst nicht nur die Entwicklung des Wärmebedarfs, sondern auch die Dimensionierung und Wirtschaftlichkeit zukünftiger Wärmeversorgungslösungen. Bei der weiteren Planung ist daher zu berücksichtigen, dass die tatsächliche Sanierungsentwicklung mit erheblichen Unsicherheiten verbunden ist und regelmäßig überprüft werden sollte.

1.1.3. Wärme- und Kälteinfrastruktur/ Erzeugungsanlagen

Dezentrale Wärmeversorgungsarten

Die dargestellte Verteilung beschreibt die den Gebäuden zugeordneten überwiegenden Wärmeversorgungsarten im Bezugsjahr 2025. Ergänzende Einzelraumfeuerstätten sind nicht zwangsläufig vollständig abgebildet. Die bestehende Wärmeversorgung im Amt Hürup ist weiterhin

deutlich durch fossile Energieträger geprägt. Von den 2.919 betrachteten Gebäuden werden 1.025 Gebäude beziehungsweise 35,1 % mit Erdgas und weitere 970 Gebäude beziehungsweise 33,2 % mit Heizöl versorgt. Zusammen entfallen rund 70,7 % der Wärmeversorgungsanlagen auf rein fossile Energieträger. Nahwärme stellt mit 509 versorgten Gebäuden beziehungsweise 17,4 % bereits einen relevanten Anteil der Wärmeversorgung dar. Weitere 193 Gebäude (6,6 %) werden mit Wärmepumpen versorgt. Holzpellets kommen bei 81 Gebäuden (2,8 %) zum Einsatz, während 3,2 % der Gebäude mit Scheitholz, Biomasse, Biogas oder Heizstrom versorgt werden und damit bislang nur in vergleichsweise geringem Umfang vertreten sind. Insgesamt zeigt sich damit ein erheblicher Transformationsbedarf bei den derzeit eingesetzten Heizsystemen (vgl. Abbildung 13)

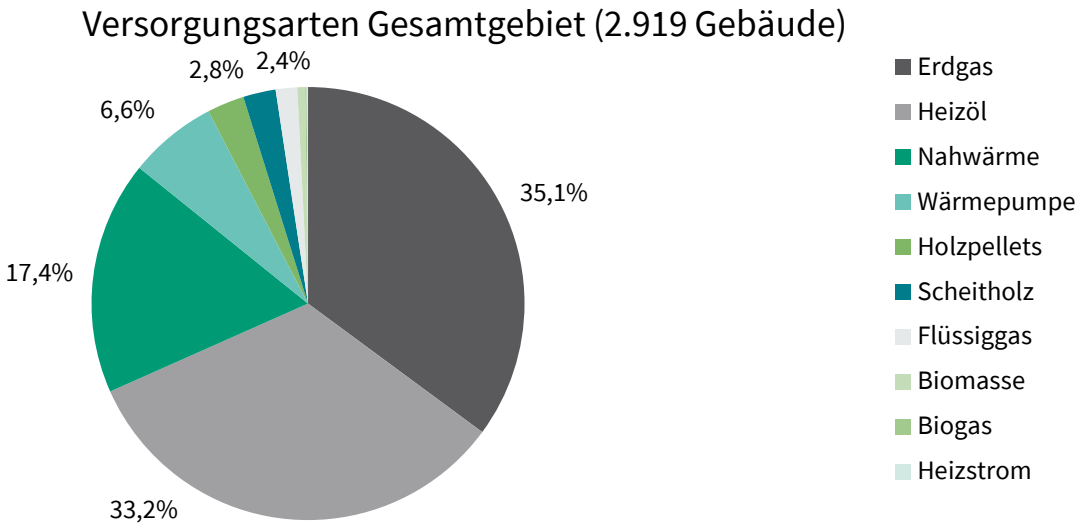


Abbildung 13: Anteilige Versorgungsarten der wärmeversorgten Gebäude im Projektgebiet des Amtes Hürup (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten) (Quelle: EVU, Amt Hürup, ENEKA).

Bestehende Wärmenetze und Gasinfrastruktur

Die leitungsgebundene Wärmeversorgung im Amt Hürup ist durch unterschiedliche, räumlich abgegrenzte Wärmenetzstrukturen geprägt (vgl. Abbildung 14). Diese unterscheiden sich sowohl hinsichtlich ihrer Größe und technischen Ausgestaltung als auch hinsichtlich der eingesetzten Energieträger sowie der Eigentums- und Betreibermodelle. Neben genossenschaftlich organisierten Wärmenetzen bestehen kommunal errichtete und an Energieversorgungsunternehmen verpachtete Netzinfrastrukturen, eine Fernwärmeversorgung durch einen regionalen Energieversorger sowie kleinere, lokal begrenzte Wärmenetze und Gebäudenetze. Die bestehenden Strukturen sind damit nicht als einheitliches Versorgungssystem zu verstehen, sondern als Ergebnis unterschiedlicher lokaler Entwicklungen und Rahmenbedingungen.

Die umfangreichste Wärmenetzinfrastruktur besteht in der heutigen Gemeinde Hürup. Dort betreibt die Boben Op Nahwärme eG mehrere miteinander entwickelte Teilnetze in Hürup, Weseby und Maasbüll. Ende 2025 umfassten diese zusammen rund 16,6 km Verteilleitungen, bis Januar 2026 waren 234 Anschlüsse vorhanden. Die Netze weisen bereits einen hohen Anteil erneuerbarer Wärme auf und sollen perspektivisch weiter dekarbonisiert werden. Eine besondere Rolle spielt dabei die Konversionsfläche zwischen Hürup und Husby, die als Standort für zusätzliche erneuerbare Wärmeerzeugung weiterentwickelt wird.
Eine weitere leitungsgebundene Versorgungsstruktur besteht im Ortsteil Tastrup der Gemeinde Hürup. Der überwiegende Teil des Ortskerns wird über Fernwärme der Stadtwerke Flensburg

versorgt. Nach den vorliegenden Angaben bestehen rund 60 Anschlüsse. Der Energieträgermix der Wärmeversorgung setzt sich aus Erdgas, Steinkohle, einem Ersatzbrennstoff und Heizöl zusammen. Eine detailliertere Beschreibung der Netzstrukturen, der Wärmeerzeugung und der weiteren Entwicklung erfolgt in der Anlage des Gemeindeteils Hürup.

Auch in der Gemeinde Husby besteht eine bedeutende leitungsgebundene Wärmeversorgung. Das durch die enercity Contracting GmbH betriebene Wärmenetz im Hauptort geht auf das Bestandsnetz im Bereich Soolücke zurück und wurde in den vergangenen Jahren schrittweise erweitert. Das bestehende Heizwerk wurde im Zuge des Netzausbaus bereits ertüchtigt. Derzeit werden insgesamt 161 Gebäude in der Gemeinde mittels einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung versorgt. Darin enthalten sind auch 21 Hausanschlüsse des kalten Nahwärmenetzes im Neubaugebiet Bregning West. Dieses Netz versorgt die angeschlossenen Gebäude über dezentrale Sole-Wasser-Wärmepumpen. Als Wärmequelle dient ein zweilagig unterhalb eines Regenrückhaltebeckens verlegter oberflächennaher Erdkollektor.

Das Wärmenetz im Hauptort Husby befindet sich weiterhin im Ausbau. Weitere Netzabschnitte wurden bereits baulich begonnen und sollen nach Angaben der Gemeinde bis März 2027 fertiggestellt werden. Diese noch nicht aktiven Anschlüsse werden in der Bestandsanalyse nicht berücksichtigt. Parallel wird eine mögliche Anbindung des Husbyer Wärmenetzes an die Konversionsfläche zwischen Hürup und Husby untersucht. Hierzu bestehen Abstimmungen zwischen der Gemeinde, der enercity Contracting GmbH und der Boben Op Nahwärme eG. Ein Letter of Intent zur möglichen Wärmeabnahme liegt bereits vor. Die Realisierung der hierfür erforderlichen Transportleitung war zum dokumentierten Projektstand jedoch noch nicht abschließend geklärt. Die geplante Anbindung wird daher ebenfalls nicht dem bestehenden Wärmenetzbestand zugerechnet.

In Großsolt bestehen zwei kleinere und lokal begrenzte Versorgungsstrukturen. Ein Wärmenetz wird durch die örtliche Biogasanlage gespeist und versorgt insbesondere öffentliche und soziale Einrichtungen sowie Teile der Straße Am Eulenberg. Daneben besteht im Ortsteil Mühlenbrück ein kleines Gebäudenetz, das nach den Angaben des energetischen Quartierskonzepts sechs Gebäude mit Wärme aus Holzpellets und Scheitholz versorgt. Aufgrund der bestehenden Netzstruktur, vergleichsweise langer Leitungswege sowie bereits heute hoher Netzverluste wird ein größerer Ausbau des Wärmenetzes in Großsolt derzeit als eher unwahrscheinlich eingeschätzt.

In Ausacker besteht eine biogasgespeiste Nahwärmeversorgung für nach Betreiberangaben etwa 30 Wohneinheiten. Die Wärmeerzeugung erfolgt über zwei Blockheizkraftwerke mit Pufferspeicher, für den Havariefall steht ein Erdgaskessel zur Verfügung. Zum genauen Netzverlauf sowie zu einzelnen technischen Kennwerten liegen derzeit nur begrenzte Informationen vor. Die bestehende Wärmeversorgung wird daher berücksichtigt, kann jedoch räumlich und technisch nur eingeschränkt detailliert beschrieben werden.

Neben den Wärmenetzen stellt das Erdgasnetz weiterhin die flächenmäßig umfangreichste leitungsgebundene Energieinfrastruktur im Amtsgebiet dar. Insgesamt werden 1.025 Gebäude mit Erdgas versorgt. Aus dieser Gebäudezahl kann jedoch weder auf den vollständigen Netzverlauf noch auf den technischen Zustand oder eine zukünftige Transformationsstrategie des Gasnetzes geschlossen werden.

Insgesamt zeigt sich damit eine sehr heterogene Wärmenetzlandschaft im Amt Hürup. Sie reicht von größeren, sukzessive gewachsenen Ortsnetzen über kommunal und genossenschaftlich geprägte Betreiberstrukturen bis hin zu kleineren, lokal begrenzten Wärme- und Gebäudenetzen. Entsprechend unterscheiden sich auch die zukünftigen Entwicklungsperspektiven deutlich: Während in einzelnen Bereichen, insbesondere in Husby sowie im Umfeld der Netze von Boben Op, weitere Ausbau- und Transformationsschritte vorbereitet werden, ist bei anderen Netzen derzeit kein weiterer Ausbau vorgesehen oder aufgrund der räumlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nur eingeschränkt zu erwarten.

Hinweis:

In Schleswig-Holstein erreichen in den kommenden Jahren zahlreiche Biogasanlagen (BGA) das Ende ihrer zwanzigjährigen EEG-Vergütung. Nach Landesunterlagen wurden allein in den Inbetriebnahmejahren 2004–2010 rund 408 Biogas-Stromerzeugungs-BHKW errichtet; diese Anlagen fallen, je nach Inbetriebnahmedatum, bis 2030 schrittweise aus der bisherigen Fördersystematik. Für Kommunen ist das insbesondere dort relevant, wo Biogasanlagen über Nahwärmenetze zur lokalen Wärmeversorgung beitragen: Die Wärmebereitstellung war häufig wirtschaftlich an stabile Stromerlöse gekoppelt und konnte dadurch vergleichsweise preisgünstig erfolgen. Fällt diese Erlösbasis weg und gelingt keine Anschlussförderung bzw. kein tragfähiges Anschluss-Geschäftsmodell, kann die Biogas-Wärmequelle teilweise oder vollständig entfallen. Das ist nicht nur ein Betreiber*innen-Thema, sondern ein Versorgungs- und Preisrisiko für Wärmenetzbetreibende, Anschlussnehmer*innen und Kommune: In der Wärmeplanung sollten daher frühzeitig Szenarien für Wegfall/Teilverfügbarkeit der BGA-Wärme, die Entwicklung der Wärmegestehungskosten sowie technisch-wirtschaftliche Ersatzoptionen (Netzumrüstung, alternative Erzeuger, Diversifizierung) und ein abgestimmtes Kommunikations- und Investitionsfahrplan-Vorgehen verankert werden.

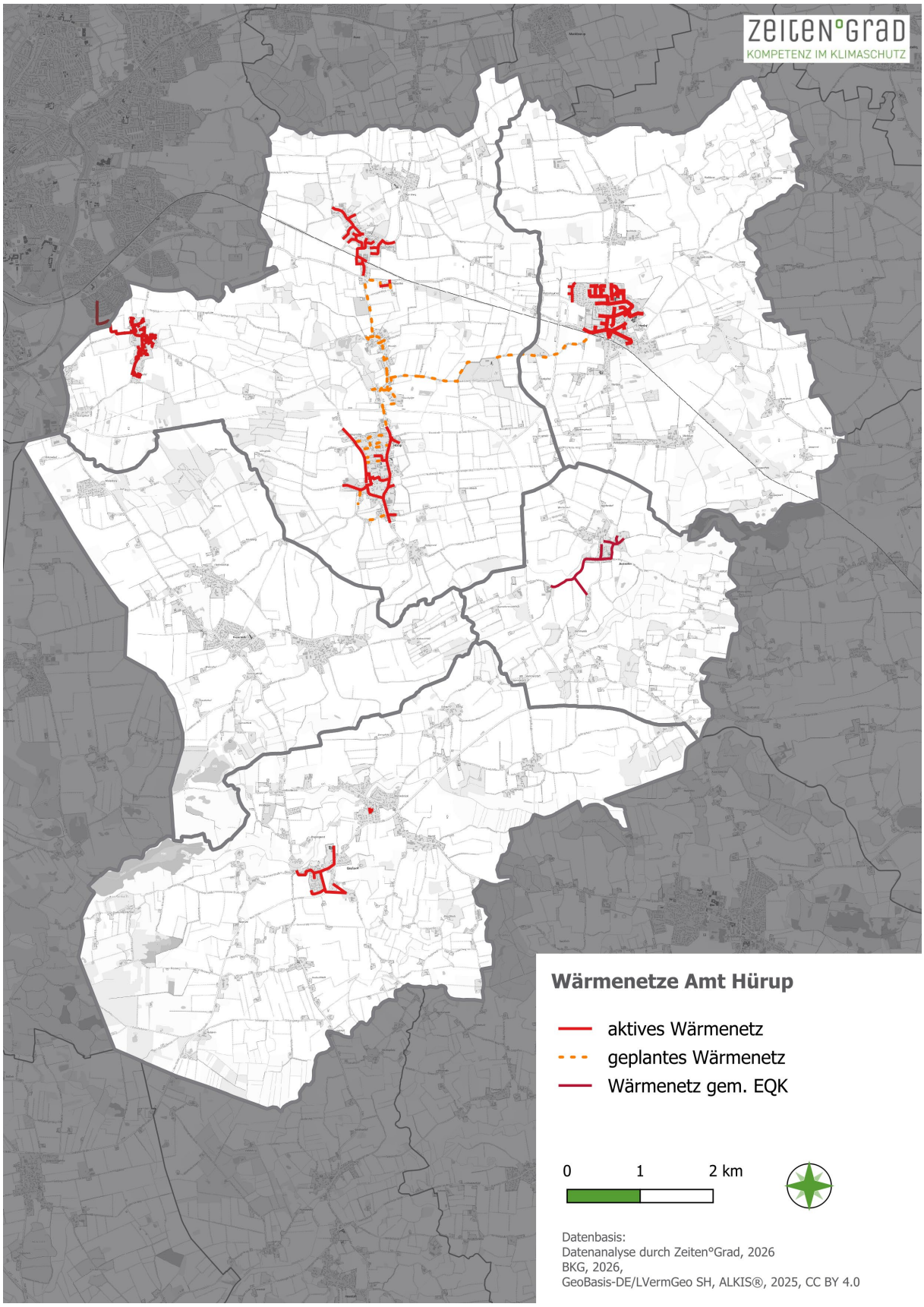


Abbildung 14: Wärmenetze im Amt Hürup nach Status (Quelle: EVU, Quartierskonzepte, Darstellung nach Zeiten°Grad, 2026)

Anlagenbestand nach Marktstammdatenregister

Die MaStR-Auswertung zeigt einen umfangreichen Bestand an Stromerzeugungsanlagen. Im Amt Hürup sind 1.037 Photovoltaikanlagen mit einer zusammengefassten Nettonennleistung von rund 37,04 MW erfasst. Nur 14 Anlagen liegen in der Leistungsklasse über 100 kW, stellen mit 26,24 MW jedoch rund 72,0 % der gesamten erfassten PV-Leistung. Der Bestand verdeutlicht eine hohe erneuerbare Stromerzeugungsleistung, ersetzt jedoch keine Prüfung der zeitlichen Verfügbarkeit, Netzintegration oder Nutzbarkeit für strombasierte Wärmeanwendungen (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Erzeugungsanlagen im Projektgebiet Amt Hürup (Quelle: MaStR, Abrufdatum: 04.05.2026, beinhaltet in Betrieb und in Planung befindliche Einheiten).

Erzeugungseinheit	Anzahl	Energieträger	Nettonennleistung (kW)	Anteil [%]
PV-Anlage	1.037	Solare Strahlungsenergie	37.040,76	88,58
Speicher	416	unbekannt	2.323,08	5,56
KWK-Anlage	15	Erdgas (6), Biomasse (8), Mineralölprodukte (1)	2.438,10	5,83
Windkraftanlage	2	Windenergie	12,00	0,03
GESAMT	**1.470**		**41.813,94**	**100**

Die Auswertung der Dachflächen zeigt zugleich weiteres Ausbaupotenzial: Für rund 69 % der Gebäude ist bislang keine Photovoltaiknutzung erfasst. Bezogen auf den Gebäudebestand entfallen 5,3 % auf Anlagen unter 1 kW, 3,8 % auf Anlagen zwischen 1 und unter 5 kW, 11,6 % auf Anlagen zwischen 5 und unter 10 kW sowie rund 10,3 % auf Anlagen ab 10 kW. Innerhalb des registrierten Anlagenbestands bilden Anlagen zwischen 5 und unter 10 kW mit 37,3 % die größte Gruppe, gefolgt von Anlagen zwischen 10 und unter 20 kW mit 19,3 %. Kleinstanlagen unter 1 kW erreichen einen Anteil von 17,1 %, Anlagen zwischen 1 und unter 5 kW 12,2 %, Anlagen zwischen 20 und einschließlich 100 kW 12,7 % und Anlagen über 100 kW 1,4 % (vgl. Abbildung 15). Der Anlagenbestand wird damit überwiegend durch kleinere und mittlere Dachanlagen geprägt. Da mehrere Einheiten auf einem Gebäude registriert sein können und auch Anlagen in Planung enthalten sind, ist die Zahl der registrierten Einheiten nicht mit der Zahl der tatsächlich mit Photovoltaik ausgestatteten Gebäude gleichzusetzen.

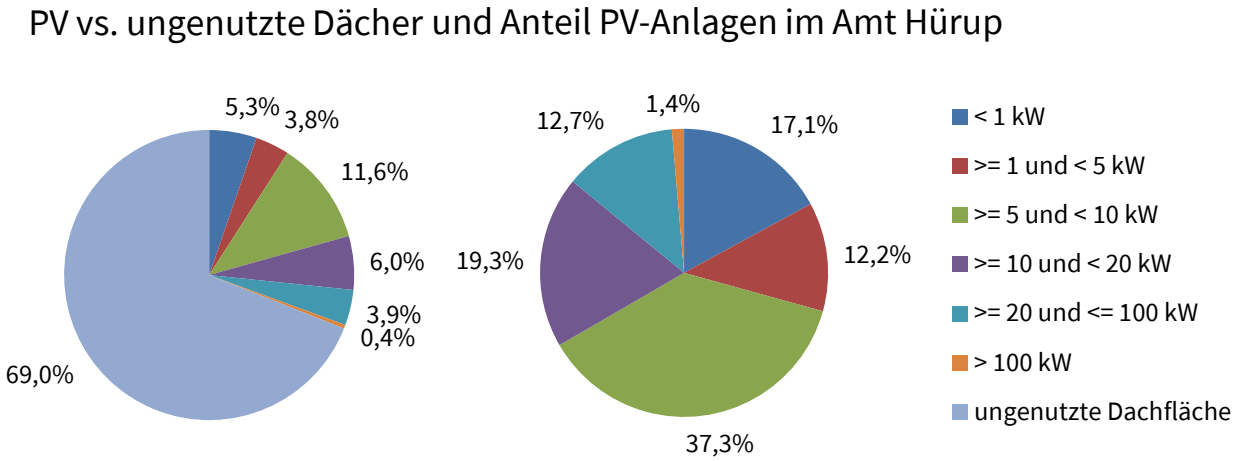


Abbildung 15: Prozentuale Verteilung genutzter und ungenutzter Dächer (links) sowie die Verteilung der PV-Anlagen nach Größenklassen (rechts) im Amt Hürup (Quelle: MaStR, Abrufdatum: 04.05.2026, beinhaltet in Betrieb und in Planung befindliche Einheiten).

Kälteinfrastruktur

Im Rahmen der Datenerhebung zur kommunalen Wärme- und Kälteversorgung lagen für das Projektgebiet keine belastbaren Informationen zu bestehenden Kältebedarfen vor. Eine gesonderte Abfrage ansässiger Unternehmen zu möglichen Kühlbedarfen wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht durchgeführt. Hintergrund ist insbesondere, dass im Amt Hürup keine größeren Gewerbe- oder Industriebetriebe bekannt sind, bei denen aufgrund ihrer Betriebsstruktur von einem für die kommunale Wärmeplanung relevanten Kältebedarf auszugehen ist. Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten zeigen zudem, dass selbst bei grundsätzlich geeigneten betrieblichen und infrastrukturellen Voraussetzungen die tatsächliche Verfügbarkeit, zeitliche Regelmäßigkeit und Kontinuität entsprechender Kältebedarfe sowie daraus gegebenenfalls ableitbarer energetischer Nutzungsmöglichkeiten häufig nur schwer belastbar bewertet werden können. Für einzelne Gebäude mit technischem Kühlbedarf ist daher davon auszugehen, dass die erforderliche Kälteerzeugung weiterhin dezentral und objektspezifisch sichergestellt wird.

Mit Blick auf die künftige Entwicklung ist jedoch hervorzuheben, dass die Bedeutung von Kühlung in Gebäuden weiter zunehmen wird. Steigende Außentemperaturen, häufiger auftretende Hitzeereignisse und längere Hitzeperioden führen dazu, dass insbesondere sensible Nutzergruppen einen verlässlichen Kühlbedarf haben und künftig verstärkt benötigen werden. Dazu gehören Pflegeeinrichtungen, Krankenhäuser, Schulen, Kindertagesstätten, aber auch Hotels oder andere Gebäude mit hohem Komfortanspruch. Für diese Gebäudegruppen ist eine vorausschauende Planung entscheidend. Je früher potenzielle Kältebedarfe bei der zukünftigen Entwicklung der Gebäude berücksichtigt werden, desto eher lassen sich effiziente Lösungen entwickeln und mit weiteren energetischen Maßnahmen abstimmen.

Im ersten Schritt kommt dabei der energetischen Gebäudesanierung eine besondere Bedeutung zu, da eine gut gedämmte Gebäudehülle nicht nur Wärmeverluste im Winter reduziert, sondern auch den sommerlichen Wärmeeintrag begrenzen kann. Ergänzend können passive und natürliche Kühlmaßnahmen wie Gründächer, Fassadenbegrünungen, außenliegender Sonnenschutz oder Baumpflanzungen auf der Südseite von Gebäuden dazu beitragen, die Innentemperaturen während sommerlicher Hitzeperioden zu reduzieren. Gleichzeitig können insbesondere Begrünungsmaßnahmen zusätzliche Mehrwerte für Klimaanpassung, Biodiversität und

Aufenthaltsqualität schaffen. Die Bestandsanalyse konzentriert sich daher auf die Wärmeversorgung. Sollten sich im weiteren Beteiligungs- oder Fortschreibungsprozess konkrete Hinweise auf größere oder regelmäßig auftretende Kältebedarfe ergeben, sind diese im Einzelfall gesondert zu prüfen und hinsichtlich möglicher energetischer Nutzungspotenziale zu bewerten.

1.1.4. Aktueller Wärmebedarf

Der Wärmebedarf einzelner Gebäude stellt einen statistischen Wert dar, der auf Grundlage der Gebäudenutzung und -kubatur berechnet wird. Faktoren wie der eingesetzte Energieträger oder das jeweilig zu Grunde liegende Versorgungssystem werden dabei nicht berücksichtigt.

Die Ermittlung des Wärmebedarfs stellt einen wichtigen Indikator für die Identifizierung von Potenzialen dar und kann, in Verbindung mit weiteren Faktoren, zur Ausweisung von Prüfgebieten für bestimmte Wärmeversorgungsarten, etwa die zentrale Versorgung über Wärmenetze, genutzt werden. Vor diesem Hintergrund werden sowohl die bereits genannten Bereiche als auch alle weiteren dicht bebauten Gebiete in den Gemeinden des Konvois in den jeweiligen Kapiteln detailliert untersucht.

Wärmeliniendichten

Ein Schwerpunkt der Wärmebedarfsanalyse liegt dabei auf der Auswertung der Wärmeliniendichte (WLD), die den jährlichen Wärmebedarf pro Meter Trassenlänge in einer Straße abbildet und erste Schlüsse für die theoretische Machbarkeit leitungsgebundener Wärmeversorgungssysteme zulässt. Ein hoher Wert signalisiert einen entsprechend hohen Wärmebedarf auf kurzer Strecke und spricht damit grundsätzlich für die Umsetzbarkeit einer zentralen Versorgung über Wärmenetze. Gleichwohl ist sie nur einer von mehreren relevanten Faktoren.

Für diese Analyse wurden Hausanschlussleitungen pauschal mit einer Länge von 10 m je Gebäude berücksichtigt, um die Berechnung der WLD auf einer realitätsnäheren Trassenlänge zu ermöglichen. Grundlage der Wärmeliniendichte sind die für die Wärmeplanung verwendeten modellierten Wärmebedarfsdaten, die dort, wo belastbare Verbrauchsdaten vorliegen, mit diesen verschnitten werden. Diese Herangehensweise unterscheidet sich somit sowohl qualitativ als auch in den Ergebnissen deutlich von vergleichbaren, öffentlich verfügbaren Darstellungen der WLD, 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)).

Diese grafische Darstellung ist in erster Linie als Planungsinstrument zur Bewertung der Wärmeverteilungstauglichkeit im Raum zu verstehen, nicht als Mittel zur absoluten Gegenüberstellung von Energiebedarfs- und Verbrauchssummen innerhalb der Gemeinden. Durch die Einbeziehung der vollständigen Leitungslängen bis zur Hausübergabestation soll ein realitätsnahes Bild der potenziellen Netzinfrastruktur geschaffen werden, was für eine technisch belastbare Abschätzung der Umsetzbarkeit und Effizienz eines Wärmenetzes unerlässlich ist.

Für die Realisierung eines Wärmenetzes spielen weitere Rahmenbedingungen eine wesentliche Rolle, darunter die Verfügbarkeit geeigneter Wärmequellen, Flächen zur Energiegewinnung sowie insbesondere die Anschlussbereitschaft der Anwohner*innen. Ein allgemeingültiger Grenzwert, ab dem eine leitungsgebundene Wärmeversorgung empfohlen oder ausgeschlossen werden könnte,

existiert nicht. Daher sind stets Einzelfallprüfungen erforderlich, die in der Regel durch vertiefende Untersuchungen, etwa im Rahmen von Modul 1 der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), ergänzt werden müssen.

Auf detaillierte, projektweite Karten wird aus Gründen der Übersichtlichkeit und Lesbarkeit an dieser Stelle verzichtet. Hochauflösende Analysen erfolgen stattdessen in den jeweiligen Anlagen der Gemeinden.

Räumliche Auflösung der Wärmebedarfe

Der modellierte Wärmebedarf im Amt Hürup beträgt insgesamt rund 93,3 GWh pro Jahr. Mit rund 81,6 GWh beziehungsweise 87,5 % entfällt der mit Abstand größte Anteil auf private Haushalte. Der Bereich GHD/Sonstiges weist einen Wärmebedarf von rund 10,3 GWh pro Jahr auf und ist damit für 11,1 % des Gesamtwärmebedarfs verantwortlich. Auf kommunale Einrichtungen entfallen rund 1,3 GWh beziehungsweise 1,4 % (vgl. Abbildung 16). Die Verteilung folgt damit grundsätzlich der Gebäudestruktur, wobei GHD/Sonstiges und kommunale Einrichtungen im Verhältnis zu ihrer geringen Gebäudeanzahl einen überproportionalen Anteil am Wärmebedarf aufweisen. Private Haushalte bilden aufgrund ihrer hohen Anzahl dennoch den mit Abstand wichtigsten Sektor für die Reduzierung des zukünftigen Wärmebedarfs.

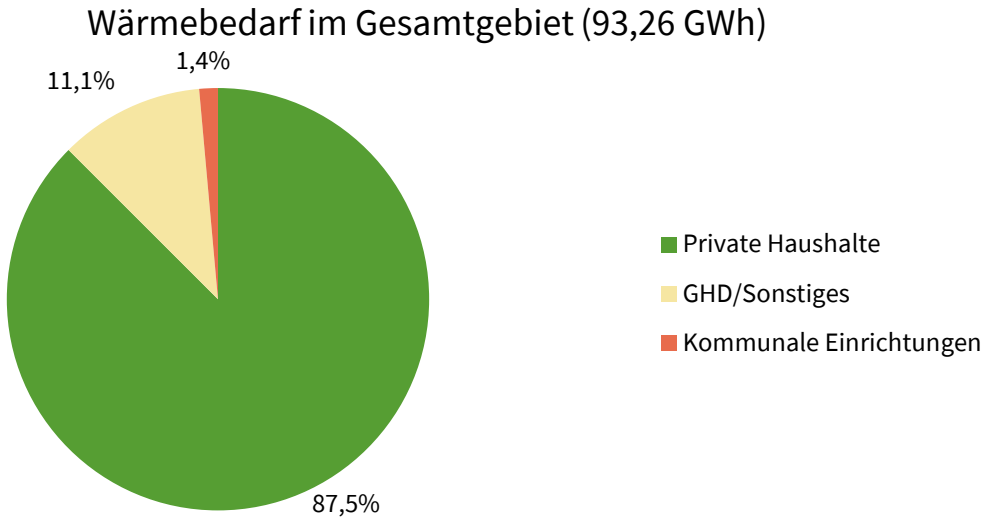


Abbildung 16: Wärmebedarf (Endenergie) im Projektgebiet nach BISKO in GWh/a (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA).

Tabelle 6: Amtsweite und gemeindebezogene Übersicht zu Bevölkerung, wärmeversorgten Gebäuden, Wärmebedarf und hybridem Wärmeverbrauch. (Quellen: Statistikamt Nord und Grafikmaster.)

Gemeinde	Einwohner*innen	Wärmeversorgte Gebäude	Endwärmebedarf [GWh/a]	Bedarf je Einwohner*in [MWh/a]	Hybrider Verbrauch [GWh/a]
Ausacker	494	201	7,15	14,47	7,21
Freienwill	1.619	561	15,51	9,58	15,83
Großsolt	1.768	628	21,81	12,34	22,53
Hürup	2.424	761	24,04	9,92	24,35
Husby	2.356	768	24,75	10,51	25,91
Amt Hürup	8.661	2.919	93,25	10,77	95,83

Einordnung des hybriden Verbrauchsdatensatzes

Neben dem modellierten Wärmebedarf von rund 93,25 GWh/a liegt ein hybrider Endenergieverbrauch von rund 95,83 GWh/a vor. Dieser liegt rechnerisch etwa 2,8 % über dem modellierten Wärmebedarf und entspricht einem Pro-Kopf-Verbrauch von 11,06 MWh je Einwohner*in und Jahr. Die Unterschiede sind vor dem Hintergrund der abweichenden methodischen Grundlagen und Datenquellen einzuordnen. Der Datensatz verbindet reale, aggregierte Verbrauchswerte der zwei bestehenden Wärmenetze mit überwiegend modellierten beziehungsweise aus Bedarfswerten abgeleiteten Verbrauchsgrößen für die übrigen Gebäude. Bei den privaten Haushalten wird ein Verbrauch in Höhe von 85 % des modellierten Bedarfs angesetzt. Für Industrie, GHD und kommunale Einrichtungen stimmen die ausgewiesenen Bedarfs- und Verbrauchswerte im verwendeten Modell überein.

Der hybride Verbrauch ist damit besser an reale Betriebsdaten angenähert als ein reiner Bedarfsdatensatz, stellt jedoch keinen flächendeckend gemessenen Verbrauch des gesamten Amtsgebiets dar. Er wird für Plausibilisierung, Energieträgerverteilung und Emissionsintensitäten genutzt. Für die strategische Bewertung der Wärmeversorgung und die räumliche Einordnung ist der modellierte Endwärmebedarf maßgeblich.

Räumliche Einordnung

Die räumlichen Auswertungen zeigen erwartungsgemäß höhere Wärmebedarfsdichten in den zusammenhängenden Ortslagen und niedrigere Werte in Streusiedlungen und Randbereichen (vgl. Abbildung 17). Diese Verteilung entspricht der ländlichen Siedlungsstruktur und ist für die spätere Prüfung leitungsgebundener Versorgungsoptionen wesentlich. Eine hohe absolute Wärmemenge in einer Gemeinde ist für sich genommen noch kein Nachweis der Wärmenetzeignung. Entscheidend sind zusätzlich die räumliche Konzentration, mögliche Trassenverläufe, Anschlussquoten, Wärmequellen und die zeitliche Entwicklung des Bedarfs.

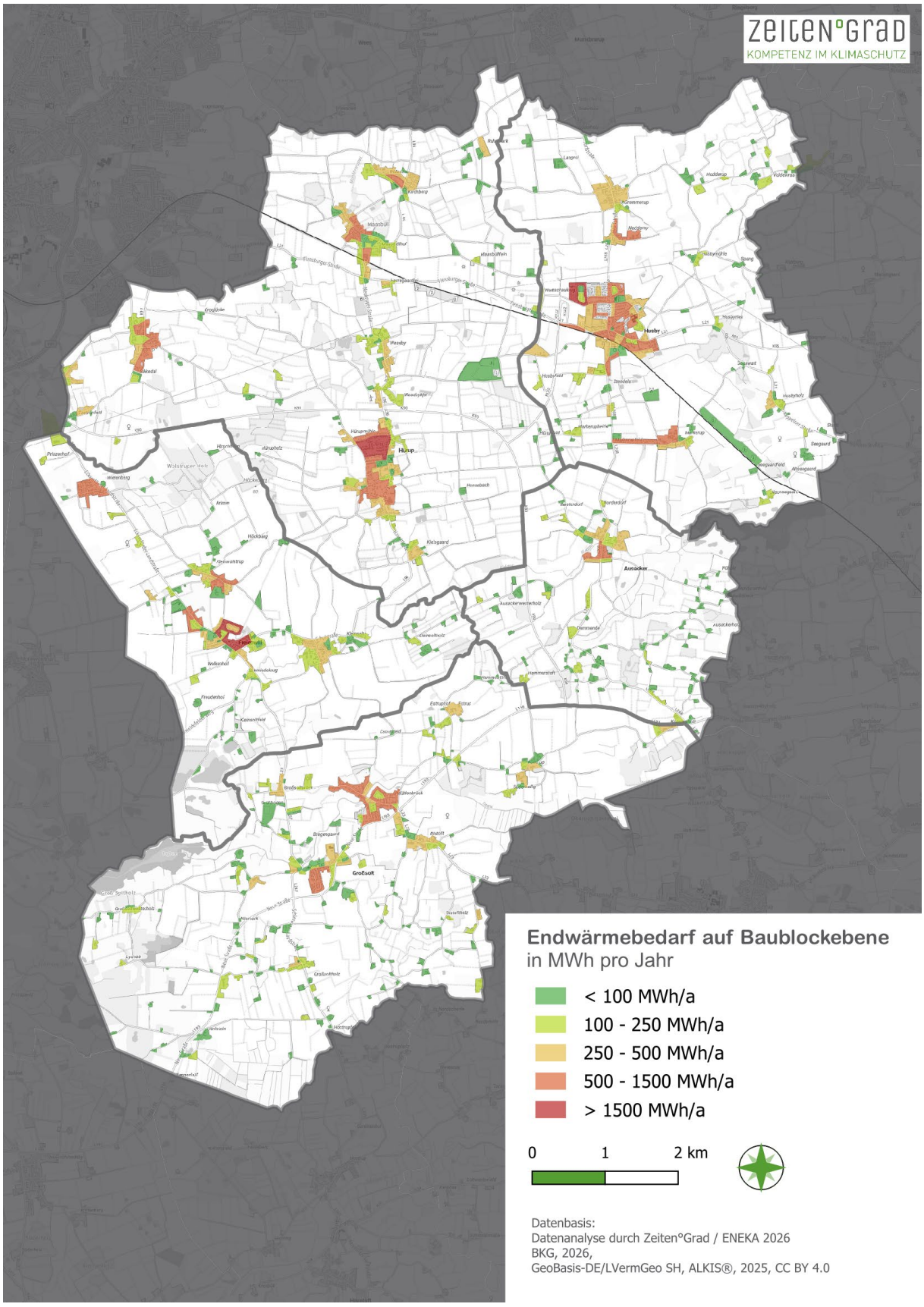


Abbildung 17: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe (Endenergie) im Projektgebiet Amt Hürup auf Baublockebene (Bezugsjahr 2024, Quelle: ENEKA, LVermGeo SH).

1.1.5. Treibhausbilanz

Aus der Wärmeversorgung im Amt Hürup resultieren insgesamt rund 21.016 t CO_2eq pro Jahr. Mit rund 18.184,5 t CO_2eq beziehungsweise 86,5 % entfällt der überwiegende Anteil auf private Haushalte. Der Bereich GHD/Sonstiges verursacht rund 2.568 t CO_2eq und damit 12,2 % der wärmebedingten Treibhausgasemissionen. Kommunale Einrichtungen sind mit rund 264 t CO_2eq beziehungsweise 1,3 % für einen vergleichsweise kleinen Anteil verantwortlich (vgl. Abbildung 18). Wie bereits beim Wärmebedarf zeigt sich damit, dass GHD/Sonstiges und kommunale Einrichtungen trotz ihrer vergleichsweise geringen Gebäudeanzahl anteilig höhere Wärmebedarfe und Emissionen aufweisen. Aufgrund des insgesamt dominierenden Gebäudebestands bleiben die privaten Haushalte jedoch der zentrale Ansatzpunkt für die Reduzierung der wärmebedingten Treibhausgasemissionen im Amtsgebiet.

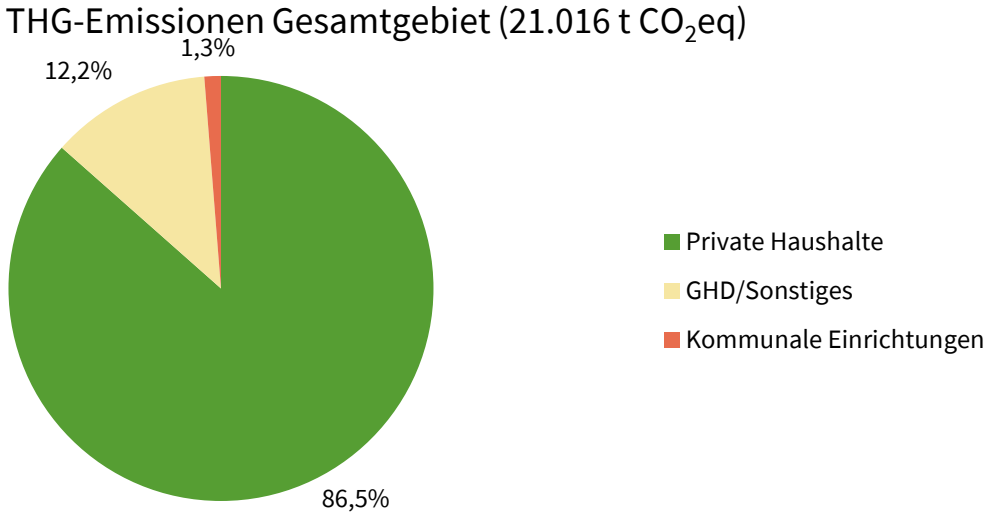


Abbildung 18: THG-Emissionen für Wärme in t CO_2eq nach BISKO-Sektoren im Projektgebiet (Bezugsjahr 2024, Quelle ENEKA/ ALKIS).

Die Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern verdeutlicht die weiterhin starke Abhängigkeit der Wärmeversorgung von Heizöl und Erdgas (vgl. Abbildung 19). Heizöl verursacht mit rund 10.003 t CO_2eq etwa 47,6 % der gesamten wärmebedingten Emissionen und stellt damit den größten einzelnen Emissionsposten dar. Weitere rund 7.723 t CO_2eq beziehungsweise 36,7 % entfallen auf Erdgas. Zusammengenommen sind rein fossile Energieträger damit für rund 86,4 % der Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung verantwortlich. Durch Nahwärme werden rund 2.268 t CO_2eq emittiert, was 10,8 % aller Emissionen entspricht. Wärmepumpen tragen mit etwa 2,1 % zu den wärmebedingten Emissionen bei. Holzpellets, Scheitholz, Heizstrom, Biomasse und Biogas verursachen insgesamt mit 152,6 t CO_2eq etwa 0,7 %. Die Emissionsstruktur zeigt damit deutlich, dass insbesondere die schrittweise Ablösung der heute dominierenden Öl- und Gasheizungen den zentralen Hebel zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Wärmesektor des Amts Hürup darstellt.

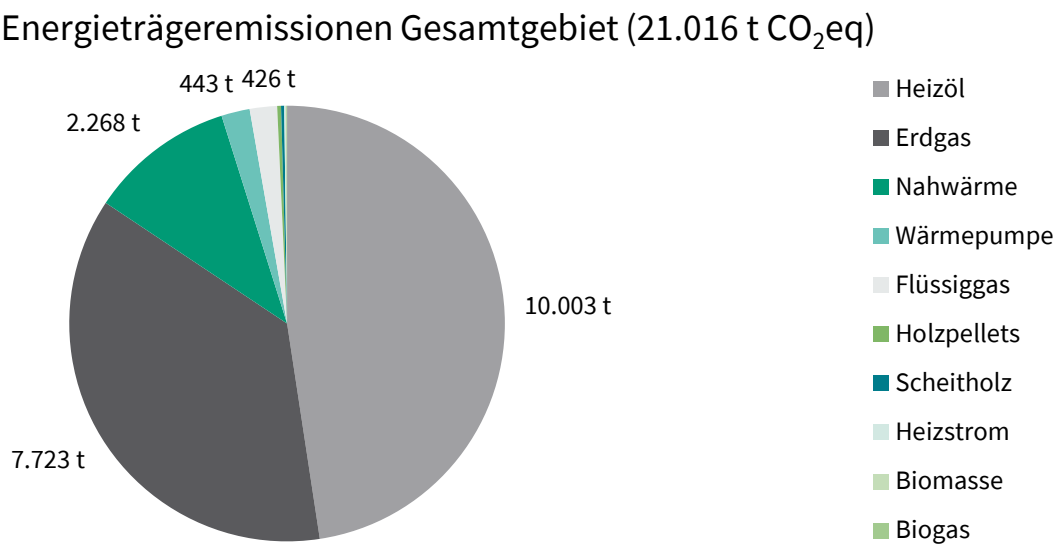


Abbildung 19: THG-Emissionen für Wärme nach Versorgungsart im Projektgebiet (Bezugsjahr 2024, Quelle ENEKA).

2. Potenzialanalyse

2.1.1. Biomassebetrachtungen

Nach Angaben der Siedlungsabfallbilanz des Landes Schleswig-Holstein fielen im Jahr 2022 im Kreis Schleswig-Flensburg 121 kg an Bioabfällen aus Privathaushalten und Kleingewerbe pro Einwohner*in an (LfU, 2022). Hochgerechnet auf das Amt Hürup entspricht dies etwa 1.042,7 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., 2025), ergibt sich eine theoretisch verfügbares Biogasenergiepotenzial von rund 722,6 MWh pro Jahr. Dieses Potenzial beschreibt zunächst den Energieinhalt des aus den Bioabfällen rechnerisch erzeugbaren Biogases und entspricht noch nicht der für eine Wärmeversorgung verfügbaren Wärmemenge.

Unter Berücksichtigung der Umwandlung des Biogases in einem Blockheizkraftwerk ergibt sich eine erzeugbare Wärmemenge von rund 325 MWh/a. Nach Berücksichtigung des für den Betrieb der Biogasanlage erforderlichen Eigenwärmebedarfs verbleibt ein technisch außerhalb der Anlage nutzbares Wärmepotenzial von rund 228 MWh/a. Bezogen auf die eingesetzte Bioabfallmenge entspricht dies einem extern nutzbaren Wärmepotenzial von rund 218 kWh je Tonne Bioabfall.

Die Potenzialermittlung zeigt damit, dass nur ein Teil des ursprünglichen Energieinhalts des erzeugbaren Biogases für eine externe Wärmeversorgung zur Verfügung steht. Für die Bewertung des Beitrags zur kommunalen Wärmeversorgung ist daher insbesondere das technisch extern nutzbare Wärmepotenzial maßgeblich und nicht allein das theoretische Energiepotenzial des Biogases.

Gleichzeitig stellt auch das technisch nutzbare Wärmepotenzial noch keine Aussage darüber dar, ob diese Wärmemenge im Amt Hürup tatsächlich erschlossen werden kann. Die betrachteten

Abfallmengen sind meist bereits in bestehende Sammel-, Entsorgungs- und Verwertungssysteme eingebunden. Eine lokale energetische Nutzung würde daher voraussetzen, dass entsprechende Stoffmengen verfügbar gemacht werden können und sich eine Nutzung gegenüber bestehenden Verwertungswegen technisch, wirtschaftlich und ökologisch als sinnvoll erweist. Hinzu kommt, dass für eine effiziente Wärmenutzung geeignete Wärmesenken in räumlicher Nähe zu einer möglichen Anlage vorhanden sein müssen.

Insgesamt ist das ermittelte Potenzial daher als technisches Orientierungspotenzial einzuordnen. Biomasse stellt für das Amt Hürup auf Grundlage der betrachteten Siedlungsabfälle ein sehr begrenztes Potenzial der zukünftigen Wärmeversorgung dar. Die vorhandenen Abfall- und Reststoffe können jedoch grundsätzlich lokal begrenzt einen ergänzenden Beitrag zur Wärmebereitstellung leisten, sofern ihre tatsächliche Verfügbarkeit und eine geeignete lokale Nutzung in weiterführenden Untersuchungen bestätigt werden.

2.1.2. Geothermie und Umgebungsluft

Luft-Wasser- oder auch Luft-Luft-Wärmepumpen bieten sich nahezu im gesamten Amtsgebiet als alternative Heizlösung an. Sie können amtsweit einen großen Beitrag zur Wärmewende leisten. Da dieses Potenzial gemeindeübergreifend im gesamten Projektgebiet vorhanden ist, wird hier auf die ausführliche Erklärung dieses Potenzials im Methodenteil verwiesen (vgl. Kapitel IV b)).

Flache Geothermie

Im Projektgebiet des Amtes Hürup bieten die geologischen Untergrundverhältnisse insgesamt gute Voraussetzungen für die Nutzung flacher Geothermie in Tiefen von 0 bis 100 m. Wie Abbildung 20 zeigt, liegen die Wärmeleitfähigkeiten in weiten Teilen des Gebiets zwischen 1,8 und 2,2 W/mK (Watt pro Meter Kelvin). Besonders im östlichen (Husby und Ausacker) und südlichen Bereich (Großsolt), sowie in schmalen, nach Nordwesten reichenden Gebieten (Hürup und Freienwill) des Projektgebiets werden Werte von über 2,0 W/mK erreicht. Diese Bereiche gelten damit als theoretisch besonders geeignet für den effizienten Einsatz von Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren. Auch im übrigen Projektgebiet liegen die Wärmeleitfähigkeiten überwiegend oberhalb von 1,6 W/mK, was insgesamt auf ein gutes theoretisches Potenzial für die Nutzung flacher Geothermie hinweist. Lediglich kleinere, zentral und nördlich im Projektgebiet gelegene Bereiche, die Teile der Kommunen Hürup und Freienwill umfassen, weisen Wärmeleitfähigkeiten von unter 1,6 W/mK auf. Auch diese Wärmeleitfähigkeiten erlauben eine Nutzung der oberflächennahen Geothermie.

In der Praxis wird dieses theoretische Potenzial allerdings durch hydrogeologische Rahmenbedingungen und daraus resultierende Vorgaben des Trinkwasserschutzes eingeschränkt: Anlagen zur Nutzung flacher Geothermie sind im Kreis Schleswig-Flensburg in Trinkwasserschutz- und Trinkwassergewinnungsgebieten (vgl. Abbildung 6) genehmigungspflichtig und unterliegen entsprechenden Auflagen. Zusätzlich können Genehmigungsanträge innerhalb eines Radius von bis zu 2 km im Abstrom einer Grundwasserentnahmestelle (pinke Radien um blau Quadrate in Abbildung 6) nur unter Auflagen genehmigt oder im Einzelfall auch abgelehnt werden. Dadurch wird das nutzbare Potenzial insbesondere für Vorhaben mit Sole-Wasser-Wärmepumpe stark eingeschränkt, sodass stets eine Einzelfallprüfung erforderlich ist. Vor allem größere Vorhaben bspw. zur Einspeisung in Wärmenetze, sind hiervon betroffen und können aufgrund der

Restriktionen im Einzelfall vollständig ausgeschlossen werden. Da Bestands- und Ausbaupläne der Wärmenetze im Amt Hürup ohne die Nutzung von flacher Geothermie planen wird flache Geothermie für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung im Projektgebiet nicht weiter betrachtet und wird vorrangig als dezentrale Versorgungsmöglichkeit gesehen.

Relevant bleiben kann flache Geothermie vor allem für Einzelgebäude außerhalb der Schutzgebiete. Auch hier ist jedoch immer eine Einzelfallprüfung erforderlich. Sollten sich daraus zusätzliche Einschränkungen ergeben, stellt der Einsatz von Luft-Wärmepumpen eine naheliegende Alternative dar, da diese in der Regel mit deutlich weniger Auflagen verbunden sind und projektweit einen größeren Beitrag zur Wärmewende leisten können als Lösungen auf Basis flacher Geothermie.

Im Amt Hürup liegen insgesamt 1.776 private Gebäude in Bereichen mit einer Wärmeleitfähigkeit von mindestens 2,0 W/(m·K). Der gemeinsame Wärmebedarf dieser Gebäude beträgt rund 63,2 GWh pro Jahr. Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher Wärmebedarf von rund 35,6 MWh je Gebäude und Jahr. Dieser liegt deutlich über dem für die Potenzialbetrachtung herangezogenen Referenzgebäude mit 22,8 MWh pro Jahr und damit über dem deutschen Durchschnitt des Wohngebäudebestands von etwa 150 kWh/m²a (Verbraucherzentrale (VZ), 2023). Unter den getroffenen Annahmen (vgl. Kapitel IVb) ergibt sich bei einer Erdwärmesonde je Gebäude ein theoretisches Wärmepotenzial von rund 19,2 GWh pro Jahr. Dies entspricht etwa 30 % des Wärmebedarfs der betrachteten Gebäude. Bei zwei Sonden je Gebäude steigt das theoretische Potenzial auf rund 38,4 GWh beziehungsweise rund 61 % des Wärmebedarfs. Drei Sonden je Gebäude könnten rechnerisch rund 57,5 GWh pro Jahr und damit etwa 91 % des betrachteten Wärmebedarfs bereitstellen.

Zwischen den Gemeinden zeigen sich dabei Unterschiede, die vor allem auf die unterschiedlichen durchschnittlichen Wärmebedarfe der Gebäude zurückzuführen sind. Bei zwei Sonden je Gebäude reichen die rechnerischen Deckungsanteile von rund 54 % in Ausacker bis rund 71 % in Freienwill. Bei drei Sonden liegen sie zwischen rund 81 % in Ausacker und rechnerisch mehr als 100 % in Freienwill. Auch in Husby nähert sich das theoretische Potenzial bei drei Sonden mit rund 99 % dem heutigen Wärmebedarf stark an. Insgesamt zeigt die Betrachtung damit ein erhebliches theoretisches Potenzial für die dezentrale Nutzung flacher Geothermie.

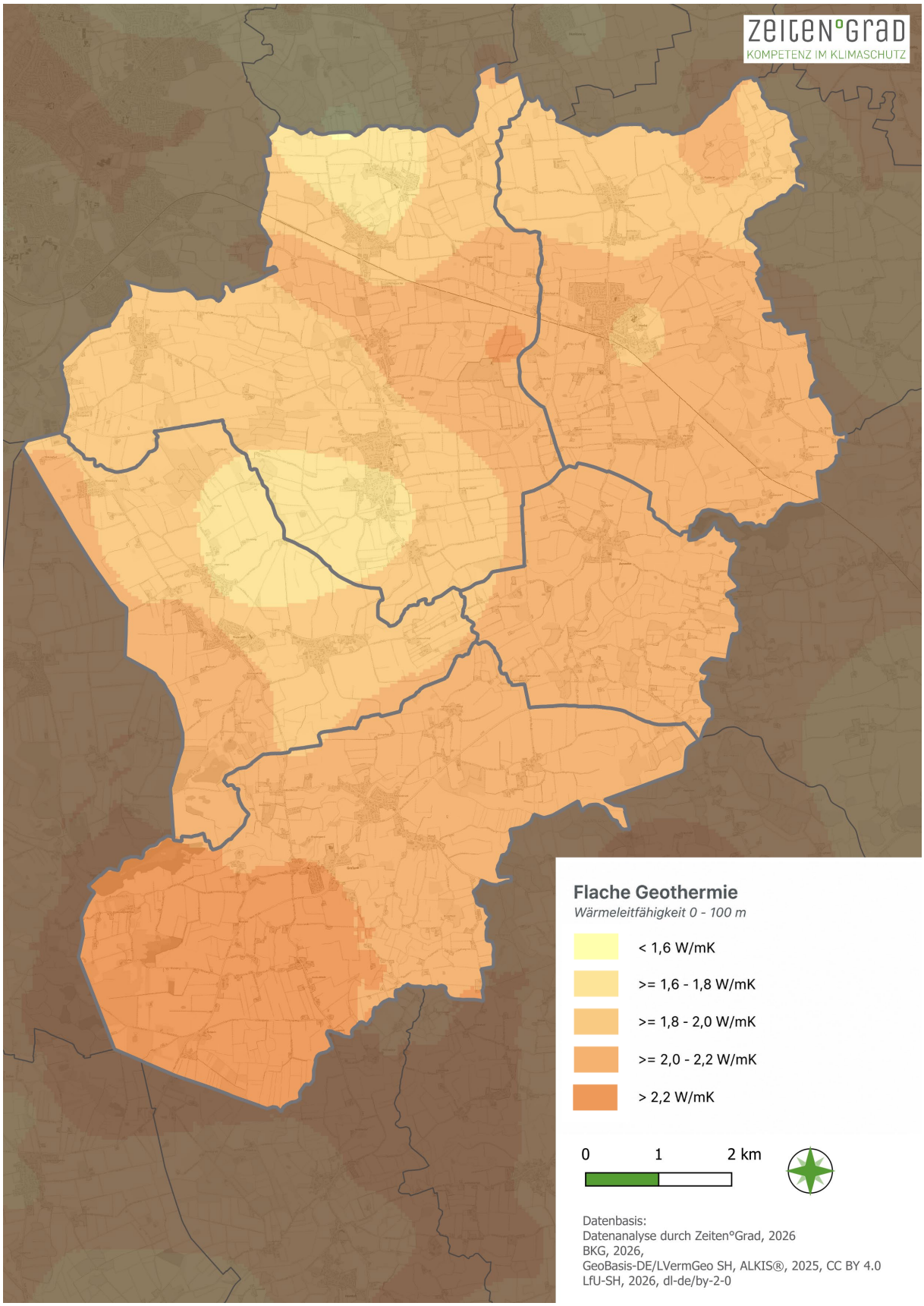


Abbildung 20: Projektweite Darstellung der Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung im Konvoi Amt Hürup (Quelle: LfU SH Geodatenportal).

Hinweis: Individuelle Beratung zur Nutzung von Erdwärme

Die dargestellten Potenziale wurden anhand eines einheitlichen Referenzgebäudes und vereinfachter Annahmen zu Grundstück, Wärmebedarf und Erdwärmesonden ermittelt. Die tatsächliche Eignung eines Gebäudes und Grundstücks sowie die erforderliche Anzahl und Auslegung der Sonden können davon deutlich abweichen und müssen im Einzelfall geprüft werden.

Eigentümer*innen können für eine erste unabhängige Einschätzung die Energieberatung der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein nutzen. Diese berät unter anderem zu Wärmepumpen, Heiztechnik, energetischer Sanierung und Fördermöglichkeiten und bietet Beratungen persönlich, telefonisch und per Video an. Für eine konkrete Planung und gegebenenfalls die Begleitung von Fördervorhaben empfiehlt sich anschließend die Einbindung qualifizierter Energieberater*innen. Entsprechende Fachleute können beispielsweise über die bundesweite Energieeffizienz-Expertenliste für Förderprogramme des Bundes (www.energie-effizienz-experten.de) gefunden werden.

Tiefe Geothermie

Die Analyse der wärmeleitfähigen geologischen Strukturen hat ergeben, dass der potenzielle hydrothermale Nutzhorizont des Rhät-Sandstein sind in zwei Bändern in den westlichen und östlichen Randbereichen des Amtsgebietes erstreckt (vgl. Abbildung 21). Die kartierten Vorkommen stellen dabei zunächst geologische Suchräume dar. Aus ihnen lässt sich nicht ableiten, ob an einem konkreten Standort tatsächlich ausreichende Temperaturen, Fördermengen und Reservoireigenschaften für eine hydrothermale Nutzung vorliegen.

Zur Einordnung der möglichen Größenordnung wurde für die beiden räumlich getrennten Suchräume rein szenarisch jeweils eine hydrothermale Dublette angesetzt. Diese Annahme dient ausschließlich der Potenzialabschätzung und stellt keine Aussage darüber dar, dass tatsächlich zwei Anlagen errichtet oder erfolgreich betrieben werden könnten. Unter den im Methodenkapitel beschriebenen Annahmen ergeben sich folgende Wärmeentzugsleistungen und jährlichen Wärmemengen:

Tabelle 7: Annahmen zur Quantifizierung des theoretischen tiefe Geothermie-Potenzials

Szenario	Wärmeleistung je Dublette	Wärmeentzugsmenge je Dublette	Szenariowert für zwei Suchräume
Konservativ	ca. 1,16 MW	ca. 5,8 GWh/a	ca. 11,6 GWh/a
Mittel	ca. 2,61 MW	ca. 13,1 GWh/a	ca. 26,1 GWh/a
Optimistisch	ca. 3,48 MW	ca. 17,4 GWh/a	ca. 34,8 GWh/a

Die ermittelten Werte sind ausdrücklich nicht als technisch erschließbares Wärmepotenzial zu verstehen. Insbesondere Fördertemperatur, dauerhaft erzielbarer Volumenstrom und Reinjektionsfähigkeit sind für die Suchräume nicht standortbezogen nachgewiesen. Auch die angenommenen 5.000 Vollbenutzungsstunden setzen voraus, dass über einen großen Teil des Jahres eine entsprechende Wärmenachfrage vorhanden ist. Das optimistische Szenario beschreibt daher lediglich eine unter günstigen Bedingungen denkbare Größenordnung.

Für eine tatsächliche Erschließung wären umfangreiche geologische Untersuchungen und letztlich Tiefbohrungen erforderlich. Hinzu kämen Investitionen in Förder- und Reinjektionstechnik, Wärmeübertragung und gegebenenfalls eine Großwärmepumpe sowie in Speicher, Spitzenlast- und Reserveerzeuger. Da potenzielle Bohrstandorte nicht zwangsläufig unmittelbar an den größeren Siedlungsbereichen liegen, können zusätzlich längere Transportleitungen erforderlich werden.

Für die wirtschaftliche Einordnung ist insbesondere die ländliche und räumlich verteilte Siedlungsstruktur des Amtes relevant. Bereits bei anderen untersuchten Wärmenetzoptionen zeigen sich lange Leitungswege und geringe Wärmeliniendichten als wesentliche wirtschaftliche Herausforderungen. Für Freienwill wird eine überwiegend dezentrale Entwicklung derzeit als wahrscheinlicher eingeschätzt, während ein weiterer Ausbau des bestehenden Netzes in Großsolt aufgrund langer Leitungswege und bereits hoher Netzverluste kritisch bewertet wird.

Gleichzeitig bestehen im Amt bereits Wärmenetze und konkrete weitere Versorgungskonzepte. In Hürup, Husby, Großsolt und Mühlenbrück sind leitungsgebundene Strukturen vorhanden. Für die weitere Entwicklung in Husby und im Umfeld der Konversionsfläche werden insbesondere zusätzliche Wärmeerzeugung sowie die Einbindung der geplanten Solarthermie betrachtet. Die aktuelle Gebietseinteilung berücksichtigt diese bestehenden und geplanten Versorgungsstrukturen bereits. Eine tiefengeothermische Anlage müsste daher nicht nur geologisch erfolgreich erschlossen werden, sondern auch langfristig ausreichend große Wärmemengen in bestehende oder neu aufzubauende Versorgungsstrukturen absetzen können.

Die tiefe Geothermie wird für das Amt Hürup daher als theoretisch vorhandenes, nach derzeitigem Kenntnisstand jedoch nicht wirtschaftlich hebbares Potenzial eingeordnet. Die berechneten Wärmemengen dienen ausschließlich zur Darstellung der möglichen technischen Größenordnung und werden nicht als erschließbares Potenzial angesetzt. Aufgrund des hohen Erkundungs- und Investitionsaufwands, des verbleibenden Fündigkeitsrisikos, der räumlichen Struktur der Wärmenachfrage sowie der bereits bestehenden beziehungsweise geplanten alternativen Wärmeversorgung wird die tiefe Geothermie in der weiteren Potenzialanalyse und Szenarienentwicklung nicht weiter berücksichtigt.

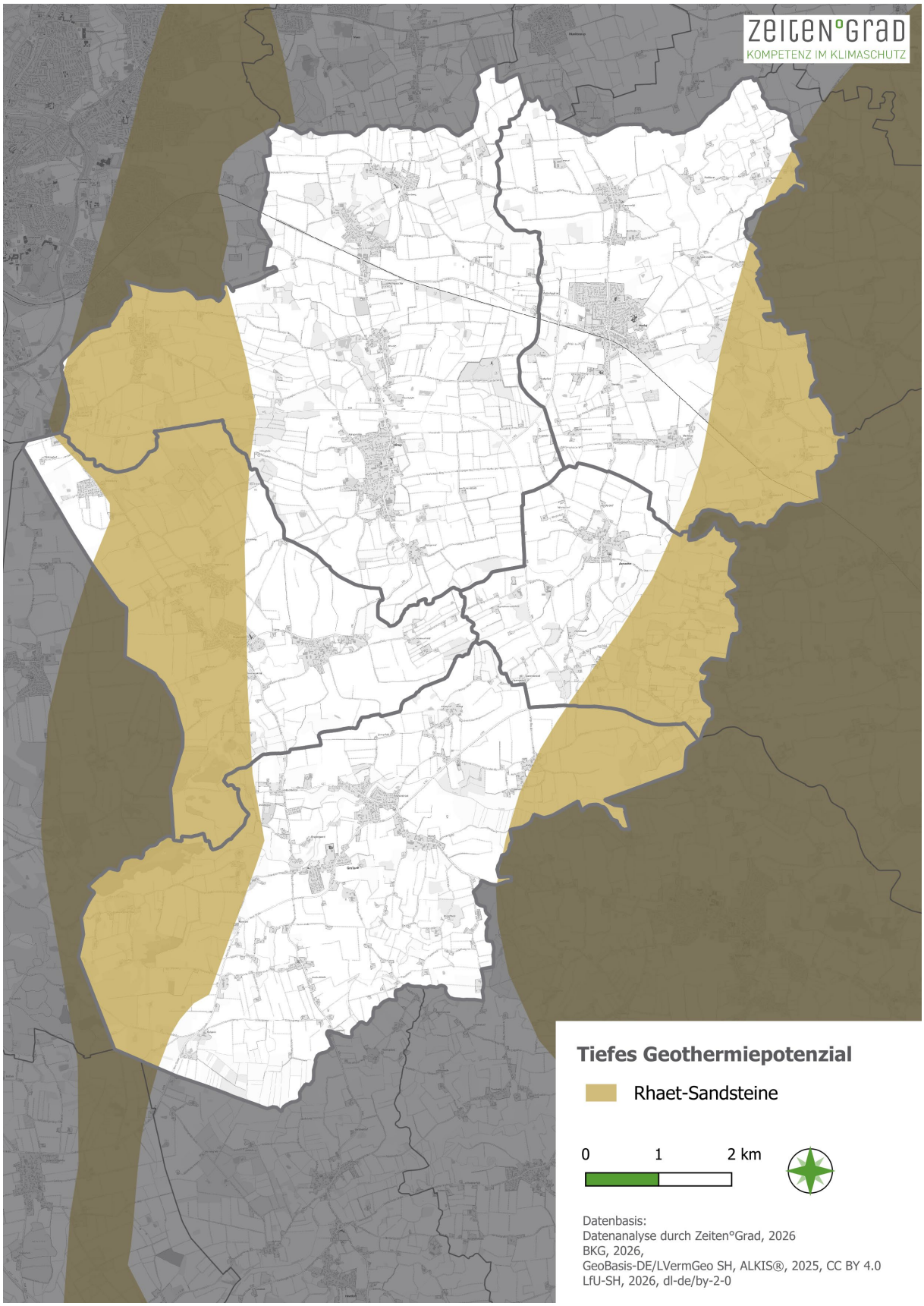


Abbildung 21: Projektweite Darstellung der Verbreitung eines hydrothermalen Nutzungshorizont für tiefe Geothermie im Konvoi Amt Hürup(Quelle: LfU SH Geodatenportal).

2.1.3. Solarthermiepotenzial

Für das Amt Hürup ergibt sich auf den geeigneten Dachflächen ein technisches Solarthermiepotenzial von insgesamt rund 188 GWh Wärme pro Jahr. Die Potenziale verteilen sich auf alle Gemeinden des Amtsgebiets, wobei die größten absoluten Potenziale aufgrund der Anzahl und Größe der geeigneten Dachflächen in Husby und Hürup liegen.

Da ein Teil der solar nutzbaren Dachflächen bereits durch Photovoltaikanlagen belegt ist, steht das technische Gesamtpotenzial nicht vollständig für Solarthermie zur Verfügung. Unter Berücksichtigung dieser Flächenkonkurrenz reduziert sich das rechnerisch verbleibende Solarthermiepotenzial auf rund 149 GWh pro Jahr. Damit sind etwa 21 % des grundsätzlich geeigneten Dachflächenpotenzials bereits durch die bestehende Photovoltaiknutzung gebunden.

Das ermittelte Potenzial verdeutlicht grundsätzlich umfangreiche Möglichkeiten für die Nutzung von Solarthermie auf Dachflächen im Amtsgebiet. Es handelt sich jedoch um ein technisches Potenzial. Die tatsächlich nutzbare Wärmemenge hängt auf Gebäudeebene insbesondere vom jeweiligen Wärmebedarf, der Dimensionierung der Anlage, den verfügbaren Speichermöglichkeiten sowie dem Zusammenspiel mit weiteren Wärmeerzeugern ab.

Zusätzlich ist die Flächenkonkurrenz zwischen Solarthermie und Photovoltaik zu berücksichtigen. Da Photovoltaikanlagen neben der direkten Stromerzeugung auch die diffuse Strahlung effizient nutzen können und in der Praxis häufig eine höhere wirtschaftliche Attraktivität aufweisen, ist davon auszugehen, dass sich viele Eigentümer*innen eher für PV-Anlagen als für Solarthermie entscheiden. Dadurch wird ein Teil der grundsätzlich geeigneten Dachflächen voraussichtlich vorrangig für die Stromerzeugung genutzt, was das realisierbare Solarthermiepotenzial weiter einschränkt.

Vor diesem Hintergrund ist, zusätzlich zu den jahreszeitlich stark schwankenden Solarerträgen, nicht davon auszugehen, dass das berechnete technische Potenzial in der Praxis vollständig zur Deckung des Wärmebedarfs ausgeschöpft werden kann. Das tatsächlich realisierbare Potenzial dürfte deutlich unter dem ausgewiesenen Wert liegen.

Über die dargestellten Dachflächenpotenziale hinaus bestehen in der Gemeinde Hürup konkrete Planungen für eine Freiflächen-Solarthermieanlage auf der Konversionsfläche zwischen Hürup und Husby. Nach den vorliegenden Projektinformationen ist eine stufenweise Entwicklung mit einer insgesamt vorgesehenen Solarthermiefläche von rund 17.000 m² geplant. Ergänzend sollen Wärmespeicher in die zukünftige Erzeugungsstruktur eingebunden werden. Die konkrete Umsetzung sowie die Einbindung in die bestehenden Wärmenetze hängen vom weiteren Projektverlauf und den technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab. Eine ausführlichere Betrachtung erfolgt im gemeindespezifischen Teilbericht Hürup.

2.1.4. Abwärmepotenziale

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung waren in der bundesweiten Plattform für Abwärme für die Gemeinden Ausacker, Freienwill, Großsolt, Hürup und Husby keine gewerblichen oder industriellen Abwärmepotenziale verzeichnet. Auch aus den Gesprächen mit den im Amtsgebiet tätigen Wärmenetzbetreibenden ergaben sich keine Hinweise auf relevante Abwärmequellen, die bereits genutzt werden oder perspektivisch für die Einspeisung in ein Wärmenetz infrage kommen.

Auf Grundlage der derzeit verfügbaren Informationen wird industrieller und gewerblicher Abwärme daher kein maßgebliches Potenzial für die zukünftige Wärmeversorgung im Amt Hürup zugeschrieben. Es erfolgt daher keine weitergehende räumliche oder technische Potenzialbewertung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der einzelnen Gemeinden.

Die fehlenden Einträge in der Plattform schließen jedoch nicht aus, dass insbesondere kleinere oder bislang nicht erfasste Abwärmequellen im Amtsgebiet vorhanden sind. Sollten sich künftig, beispielsweise durch Gewerbeansiedlungen, betriebliche Erweiterungen oder konkrete Projektentwicklungen, neue Hinweise auf nutzbare Abwärmepotenziale ergeben, sollte deren Eignung für die lokale Wärmeversorgung erneut geprüft werden.

2.1.5. Strompotenziale aus EE (PV und Wind)

Dachflächen-PV-Potenzial

Für das Amt Hürup ergibt sich auf den untersuchten Dachflächen ein technisches PV-Erzeugungspotenzial von rund 52,0 GWh/a. Davon entfallen rund 10,9 GWh/a auf bereits in Betrieb befindliche oder in Planung befindliche Anlagen, sodass ein noch zu hebendes Potenzial von rund 41,1 GWh/a verbleibt. Damit sind derzeit einschließlich der geplanten Anlagen rund 21 % des ermittelten Potenzials ausgeschöpft, während etwa 79 % weiterhin für einen zukünftigen Ausbau zur Verfügung stehen (vgl. Abbildung 22). Das Ergebnis verdeutlicht die erheblichen Ausbaureserven auf den bestehenden Dachflächen und deren mögliche Bedeutung für die zunehmend strombasierte Wärmeversorgung, insbesondere in Verbindung mit Wärmepumpen.

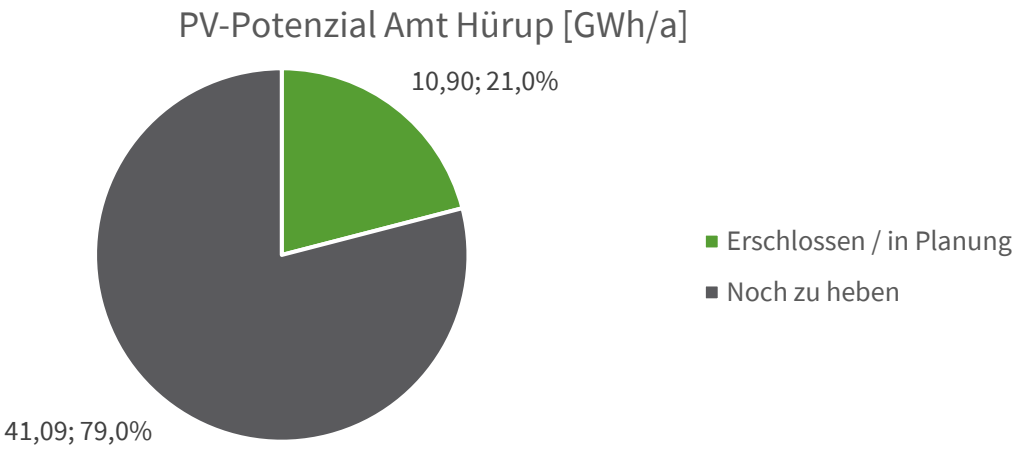


Abbildung 22: PV-Potenzial auf Dachflächen im Amt Hürup(Quelle: MaStR (Stand 04.05.2026), ENEKA).

Freiflächen-PV-Potenzial

Das Potenzial für PV-Freiflächenanlagen ist im Amt Hürup grundsätzlich gegeben. Abbildung 24 zeigt die im zugrunde liegenden Datensatz erfassten bestehenden PV-Freiflächenanlagen (PV-FFA) im Amtsgebiet, insbesondere entlang der Bahntrasse sowie auf der Konversionsfläche zwischen den Ortskernen Hürup und Husby. Darüber hinaus bestehen zwei größere Freiflächenanlagen, die in der Bestandsdarstellung noch nicht berücksichtigt sind. Nach den MaStR-Daten mit Stand 04.05.2026 wurden die beiden Anlagen Solarpark Kleinsolt / Freienwill Ia und Ib in der Gemeinde Freienwill im Sommer 2025 in Betrieb genommen.

Da Strom unabhängig vom Ort seiner Erzeugung über das Stromnetz transportiert werden kann, kommen grundsätzlich auch weitere geeignete Freiflächen außerhalb der unmittelbaren Siedlungsbereiche für eine Nutzung infrage. Die tatsächliche Umsetzbarkeit ist jedoch im Einzelfall insbesondere hinsichtlich der Eigentumsverhältnisse, des Natur- und Landschaftsschutzes, der Bauleitplanung sowie des Netzanschlusses zu prüfen und erfordert in der Regel ein umfangreiches Planungs- und Beteiligungsverfahren. Das Amt Hürup verfolgt die Entwicklung der erneuerbaren Stromerzeugung zudem aktiv und hat hierfür zwei Gesellschaften gegründet. Nach den vorliegenden Informationen werden derzeit zwei Amtssolarparks weiterentwickelt, deren konkrete Standorte, Leistungen und Netzanschlüsse öffentlich bislang jedoch nicht eindeutig dokumentiert sind.

Konkrete Planungen für PV-Freiflächenanlagen, deren Stromerzeugung gezielt der Versorgung neuer Wärmenetze oder anderer wärmebezogener Anwendungen dienen soll, sind für die Gemeinden des Amtes Hürup nach derzeitigem Kenntnisstand nicht bekannt. Auf eine weitergehende Ausweisung und gemeindespezifische Bewertung zusätzlicher Suchräume für PV-Freiflächenanlagen wird daher im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung verzichtet. Sollte zukünftig ein konkreter Flächenbedarf entstehen, beispielsweise im Zusammenhang mit neuen Wärmenetzen, Großwärmepumpen oder anderen strombasierten Versorgungslösungen, sollte eine gemeindeweite Weißflächenkartierung durchgeführt werden, um geeignete Standorte unter Berücksichtigung der jeweiligen Restriktionen systematisch zu identifizieren.

Windpotenzial

Gemäß dem am 29.7.2025 veröffentlichten ersten Entwurfs der Teilaufstellung des Regionalplans für den Planungsraum I in Schleswig-Holstein Kapitel 4.7 zum Thema Windenergie an Land (MIKWS, 2025), wurde im südöstlichen Bereich der Gemeinde Hürup und im Ostender Gemeinde Großsolt je ein Vorranggebiet für Windenergie ausgewiesen (vgl. Abbildung 23). Im zweiten Entwurf der Teilaufstellung, der zwischen dem 16.07.2026 und 26.08.2026 zur Beteiligung auslag, waren in den Gemeinden Hürup und Großsolt Vorranggebiete für Windenergie dargestellt. Im zweiten Entwurf aus dem Juli 2026 entfällt die zuvor bei Kollerup in Großsolt vorgesehene Vorrangfläche. Das Vorranggebiet im südöstlichen Bereich der Gemeinde Hürup bleibt weiterhin dargestellt. Nach Auswertung der eingegangenen Stellungnahmen hat das Land Schleswig-Holstein im Oktober 2026 angekündigt, die Planentwürfe erneut zu überarbeiten und ein weiteres Beteiligungsverfahren durchzuführen. Die dargestellte Gebietskulisse ist daher weiterhin als laufender Planungsstand und nicht als abschließend festgelegtes Vorranggebiet zu verstehen. Etwaige Vorrangflächen sowie bereits bestehende Aufstellungsbeschlüsse werden in den jeweiligen gemeindespezifischen Anlagen näher beschrieben.

Nach Angaben des Amtes grundsätzlich Interesse von Investor*innen an der Entwicklung geeigneter Vorrangflächen. Gleichzeitig zeigt sich, dass aus der planerischen Ausweisung von Vorranggebieten nicht unmittelbar auf eine tatsächliche Projektumsetzung geschlossen werden kann. Seitens des Amtes wurde darauf hingewiesen, dass für konkrete Entwicklungen entsprechende kommunale Beschlüsse erforderlich sind. Zudem wurden potenzielle Flächen teilweise von Investor*innen als zu klein für eine wirtschaftlich attraktive Entwicklung eingeschätzt. Über die genannten Ansätze hinaus liegen derzeit keine weiteren konkreten Arbeitsstände oder belastbaren Angaben zu möglichen Anlagenleistungen, Realisierungszeiträumen oder zur späteren Nutzung des erzeugten Stroms vor.

Für die kommunale Wärmeplanung ergibt sich damit zunächst ein grundsätzliches, langfristiges Potenzial. Das weiterhin dargestellte Vorranggebiet in Hürup begründet ein planerisches Potenzial für die Windenergienutzung. Ob daraus zukünftig eine direkte oder mittelbare Nutzung des erzeugten Stroms für die Wärmeversorgung entstehen kann, ist derzeit offen und hängt insbesondere von der tatsächlichen Projektentwicklung sowie den wirtschaftlichen und energierechtlichen Rahmenbedingungen ab. Neu errichtete Windenergieanlagen könnten perspektivisch zusätzlichen erneuerbaren Strom bereitstellen, der unmittelbar oder mittelbar für strombasierte Wärmeerzeugung, beispielsweise durch Großwärmepumpen oder Power-to-Heat-Anlagen, genutzt werden könnte.

Auf Grundlage des derzeitigen Planungs- und Projektstands kann daher noch kein konkret erschließbares Windenergiepotenzial für die Wärmeversorgung des Amtes Hürup quantifiziert werden. Bei einer weiteren Konkretisierung der Vorrangflächen und möglicher Windenergieprojekte sollte jedoch geprüft werden, ob sich Möglichkeiten für eine lokale oder regionale Nutzung des erzeugten Stroms für die Wärmewende ergeben.

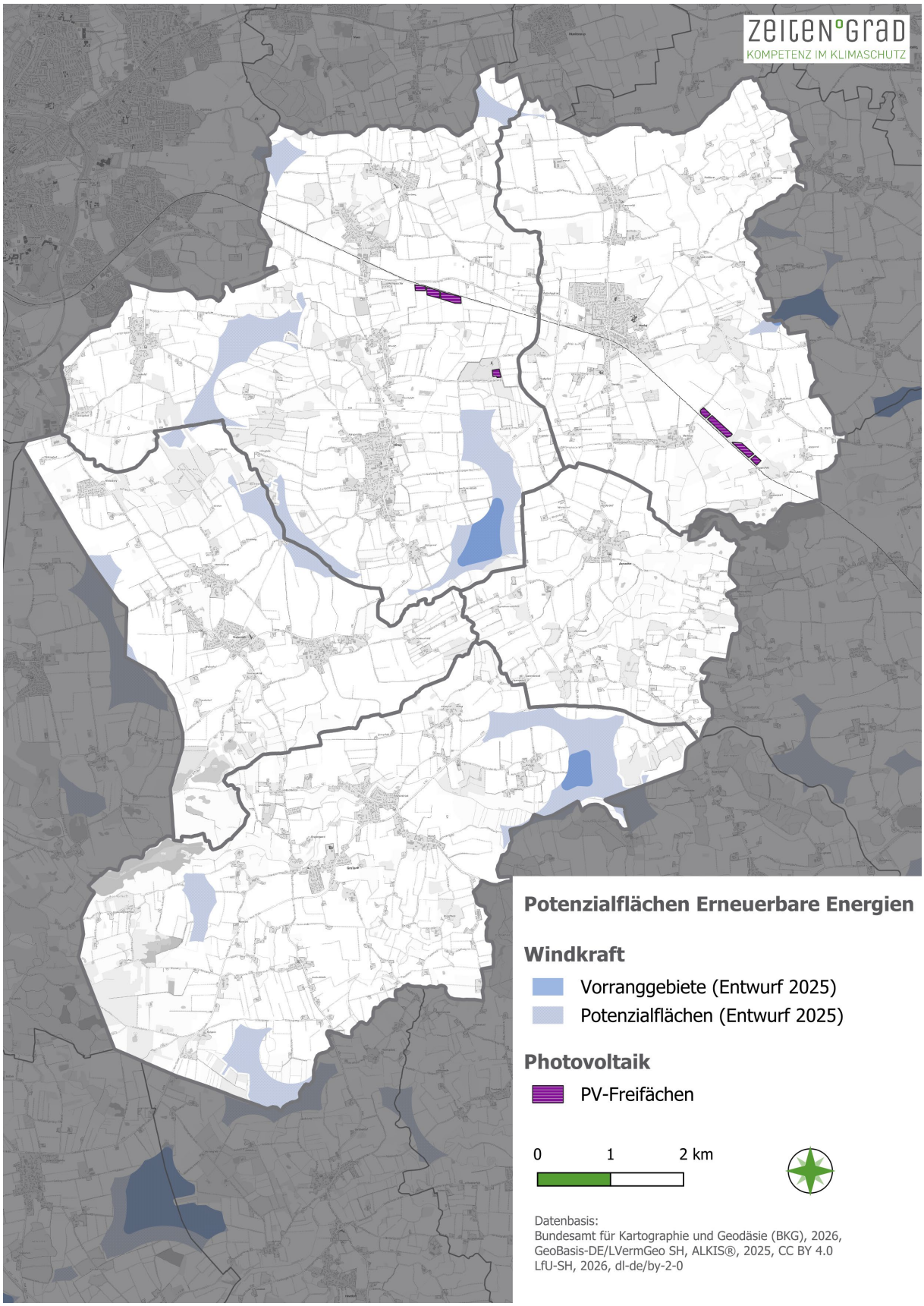


Abbildung 23: Darstellung der Windvorranggebiete und Potenzialflächen gemäß des ersten Entwurfs zur Teilaufstellung des Regionalplans des Planungsraums I in Schleswig-Holstein Kapitel 4.7 zum Thema Windenergie an Land (Quelle: MIKWS, 2025).

2.1.6. Akteurspotenzial

Für die Umsetzung der kommunalen Wärmewende verfügt das Amt Hürup über ein vergleichsweise stark ausgeprägtes Akteurspotenzial. Neben den Gemeinden und der Amtsverwaltung bestehen bereits erfahrene Wärmenetzbetreibende, eine lokal verankerte Bürgerenergiegenossenschaft, landwirtschaftliche Energieerzeuger sowie über viele Jahre aufgebaute Beratungs- und Beteiligungsstrukturen. Besonders relevant ist, dass im Amtsgebiet nicht nur planerische Vorarbeiten vorliegen, sondern bereits praktische Erfahrungen mit Planung, Ausbau und Betrieb leitungsgebundener Wärmeversorgung gesammelt wurden. Aktuell bestehen Nahwärmenetze in Hürup, Husby, Ausacker und Großsolt, wobei insbesondere in Hürup und Husby weitere Netzentwicklungen stattfinden.

Die Gemeinden und das Amt selbst nehmen dabei eine zentrale initiierende und koordinierende Rolle ein. Seit 2018 wurden für zahlreiche Siedlungsbereiche energetische Quartierskonzepte erarbeitet, darunter Ausacker, Hürup-Nord, Hürup-Süd, Maasbüll-Dorf, Kleintastrup, Tastrupfeld, Husby-Dorf, Freienwill und Großsolt. Mehrere dieser Konzepte wurden anschließend durch geförderte Sanierungsmanagements in die Umsetzungsphase überführt. Die Sanierungsmanagements dienten dabei als wichtige Schnittstelle zwischen Planung und Umsetzung. Zu ihren Aufgaben gehörten unter anderem die Koordination beteiligter Akteure, Fördermittelberatung, Öffentlichkeitsarbeit, Energie- und Sanierungsberatung sowie die Vorbereitung und Begleitung von Wärmenetzprojekten. Für Hürup-Nord, Hürup-Süd und Maasbüll wurden im Zeitraum von 2021 bis 2024 mehrere hundert Beratungen durchgeführt und der Ausbau der dortigen Wärmenetze intensiv begleitet. Auch in Husby wurde ein Sanierungsmanagement eingesetzt, um den Aufbau beziehungsweise die Erweiterung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung, die Fördermittelakquisition und die Einbindung der Bevölkerung zu unterstützen. Damit bestehen im Amt bereits erhebliche Erfahrungen mit der organisatorischen Umsetzung von Wärmeprojekten und mit der Beteiligung von Gebäudeeigentümer*innen.

Eine besondere Rolle nimmt die Boben Op Nahwärme eG ein. Die aus dem lokalen Engagement des Boben op Klima- und Energiewende e. V. hervorgegangene Bürgerenergiegenossenschaft betreibt und entwickelt Wärmenetze insbesondere in Hürup und Maasbüll. Die bisherigen Sanierungsmanagements zeigen, dass die lokale Verankerung, persönliche Beratungen und die direkte Ansprache der Gebäudeeigentümer*innen wesentlich zur Akzeptanz und Anschlussbereitschaft beigetragen haben. Gleichzeitig verfügt die Genossenschaft inzwischen über praktische Erfahrungen mit Planung, Finanzierung, Fördermitteln, Bau und Betrieb von Wärmenetzen. In Verbindung mit dem weiterhin aktiven Boben op Klima- und Energiewende e. V. besteht damit sowohl eine technische Betreiberstruktur als auch ein wichtiger lokaler Multiplikator für Energie- und Klimaschutzthemen. Die bisherigen Erfahrungen zeigen allerdings auch, dass genossenschaftliche Strukturen mit zunehmender Projektgröße professionelle personelle Kapazitäten benötigen und nicht dauerhaft allein auf ehrenamtlichem Engagement aufbauen können.

Ein weiteres Betreibermodell besteht in Husby. Dort übernimmt die Gemeinde eine aktive Rolle bei der Netzentwicklung, während mit der enercity Contracting GmbH ein professioneller Wärmeversorger in die Wärmebereitstellung und den Betrieb eingebunden ist. Für die zukünftige Entwicklung sind insbesondere die weiteren Ausbaugebiete sowie die mögliche Nutzung der

Konversionsfläche zwischen Husby und Hürup von Bedeutung. Im Rahmen der bisherigen Abstimmungen wurden sowohl zusätzliche Erzeugungskapazitäten durch enercity Contracting GmbH als auch eine mögliche Wärmebereitstellung über die geplanten Anlagen auf der Konversionsfläche und eine stärkere Zusammenarbeit mit Boben Op Nahwärme eG betrachtet. Damit bestehen im Amt bereits unterschiedliche kommunale, genossenschaftliche und privatwirtschaftliche Betreibermodelle, auf denen zukünftige Projekte aufbauen können.

Ergänzt werden diese Strukturen durch landwirtschaftliche und private Energieerzeuger. In Ausacker sowie in Großsolt bestehen beispielsweise Erfahrungen mit der Einbindung von Biogas beziehungsweise landwirtschaftlich erzeugter Wärme in lokale Versorgungssysteme. Diese Akteure sind aufgrund ihrer technischen Erfahrungen, vorhandener Erzeugungsanlagen und Flächen grundsätzlich wichtige Partner der Wärmewende. Das vorhandene Akteurspotenzial ist dabei jedoch getrennt vom technisch-wirtschaftlichen Wärmenetzpotenzial zu bewerten. So wird beispielsweise eine größere Erweiterung des bestehenden Netzes in Großsolt aufgrund der Netzstruktur, langer Leitungswege und vergleichsweise hoher Netzverluste derzeit kritisch eingeschätzt.

Über die lokalen Strukturen hinaus können die Gemeinden des Amtes auf die Kompetenzen der Klimaschutzregion Nord e. V. zurückgreifen. Alle fünf Gemeinden des Amtes Hürup sind Mitglied des 2025 gegründeten Vereins, der inzwischen 65 Kommunen aus der Region umfasst. Das Klimaschutzteam berät die Mitgliedskommunen, unterstützt bei der Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzprojekten und bündelt Erfahrungen aus einer Vielzahl kommunaler Vorhaben. Ein eigener fachlicher Schwerpunkt liegt dabei auf der Wärmeplanung. Das Amt Hürup ist zudem über einen Vertreter im Vorstand der Klimaschutzregion eingebunden. Mit dem gemeinsam mit dem Kreis Schleswig-Flensburg entwickelten EnergiePortal (www.schleswig-flensburg.de/Navigation/Umwelt/Energieportal/), welches das Solardachkataster, das Gründachkataster und den Wärmelotse enthält, steht darüber hinaus ein niedrigschwelliges Beratungsangebot unter anderem zu klimafreundlicher Wärmeversorgung und erneuerbaren Energien zur Verfügung. Die Mitgliedschaft erweitert damit die im Amt vorhandenen personellen und fachlichen Ressourcen und ermöglicht den Zugriff auf regionale Erfahrungen, Netzwerke und Fachkompetenzen.

Insgesamt wird das Akteurspotenzial im Amt Hürup als hoch bewertet. Ausschlaggebend ist weniger die reine Anzahl potenzieller Akteure als die bereits vorhandene Umsetzungserfahrung. Mit mehreren Wärmenetzbetreibenden, der Bürgerenergiegenossenschaft Boben Op Nahwärme eG, landwirtschaftlichen Energieerzeugern, den Gemeinden und dem Amt sowie der Klimaschutzregion Nord bestehen sowohl lokale als auch regionale Strukturen, an die die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung unmittelbar anknüpfen kann. Für den weiteren Prozess kommt es insbesondere darauf an, diese Kompetenzen dauerhaft miteinander zu vernetzen, Zuständigkeiten frühzeitig zu klären und professionelle Kapazitäten für Planung, Fördermittelmanagement, Betrieb und Bürgerberatung zu sichern. Die bisherigen Projekte zeigen zugleich, dass technische Potenziale allein nicht ausreichen. Lokale Ansprechpartner*innen, Vertrauen, Anschlussinteresse und handlungsfähige Betreiberstrukturen sind wesentliche Voraussetzungen dafür, dass aus den Ergebnissen der Wärmeplanung tatsächlich umsetzbare Projekte entstehen.

3. Zielszenarien und Entwicklungspfade bis zum Jahr 2040

Die nachfolgend dargestellten Zielszenarien basieren auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie den daraus abgeleiteten Annahmen. Zur besseren Übersicht werden in diesem Kapitel ausschließlich die Szenarien auf Ebene des Amtes präsentiert. Die detaillierten Ergebnisse für die fünf Gemeinden folgen in den gemeindespezifischen Anlagen. Annahmen und kritische Einflussfaktoren zur Erreichung der Szenarien werden an dieser Stelle für alle Gemeinden zusammengefasst, da sie gemeindeübergreifend gelten und das projektweite Szenario entscheidend prägen.

3.1.1. Annahmen zur Szenarienentwicklung

Wie im Methodik-Kapitel beschrieben, stützen sich die Szenarien auf eine Vielzahl von Informationen zu relevanten Entwicklungsparametern sowie auf Annahmen darüber, wie und warum sich die Wärmeversorgung im Amt Hürup bis 2040 verändern wird. Diese Grundlagen sind in Tabelle 8 zusammengefasst und werden dort näher erläutert.

Tabelle 8: Übersicht relevanter Faktoren für die Erstellung der Szenarien im t Amt Hürup bis zum Jahr 2040 (Eigene Darstellung: Zeiten°Grad)

Faktor	Annahme	Erläuterung	Quelle / Herleitung
Bevölkerungs-entwicklung & Demographie	Gleich-bleibender Wärmebedarf aufgrund sich gegenseitig aufhebender Effekte	Leichter Bevölkerungsrückgang bis 2040, starke Zunahme älterer Personengruppen, Annahme jüngerer Personengruppen, Anzahl Haushalte nahezu konstant, geringfügige Zunahme kleinere Haushalte, bei gleichzeitiger Abnahme größerer Haushalte	Kleinräumige Bevölkerungs- und Haushaltsprognose für den Kreis Schleswig-Flensburg bis zum Jahr 2040, Szenario 1 (2026)
Bauliche Entwicklung	Zunahme des Wärmebedarfs um 3 %	In fast allen Gemeinden ist von zusätzlicher Bebauung im Laufe des Betrachtungszeitraums auszugehen. Aufgrund der geltenden energetischen Anforderungen an Neubauten nach dem Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) sowie etwaiger gemeindespezifischer Vorgaben wird erwartet, dass die aus der zusätzlichen Bebauung resultierende Zunahme des Wärmebedarfs moderat ausfällt.	Ortsentwicklungs-konzepte (OEK) der Gemeinden sowie sonstige seitens der Auftraggeberin bereitgestellte Dokumente
Energieeffizienz-maßnahmen, Verhaltens-änderungen, politischer Rahmen	Reduktion des Wärmebedarfs um 3 %	Moderate Reduktion durch Einsparpotenziale (Heizungsoptimierung, hydraulischen Abgleich, angepasste Vorlauftemperaturen und verändertes Heizverhalten), Effizienzanforderungen (GModG) und finanzielle Anreize durch die BEG, Aus finanziellen und moralischen Gründen von einem zunehmend klimafreundlichen Heizverhalten ausgegangen. Der technologische	Gültige Gesetzgebung (GModG, EWKG, WPG) sowie Erfahrungswerte

		Fortschritt wird ebenfalls weiterhin stattfinden, wodurch die Effizienz, bspw. von Erzeugeranlagen, stetig verbessert wird.	
Einsparung durch Sanierung & Veränderung der Sanierungsquote	Einsparung bei Vollsanierung = 60 %, Einsparung bei Teilsanierung = 30 %, Anstieg der Sanierungs-quote von 0,67 % auf 1,9 %	Durch die koordinierte Umsetzung von Maßnahmen vor Ort durch die Gemeinden 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, 2026; 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
Transformation/ Abschaltung der Gasnetze	Transformation oder Abschaltung aller Gasnetze bis 2040	Das Ziel der Netto-Treibhausgasneutralität bis 2040 setzt voraus, dass die heutige fossile Erdgasversorgung langfristig vollständig transformiert wird. Für bestehende Gasnetze kommen dabei je nach zukünftiger Nutzung eine Umstellung des Energieträgers oder eine schrittweise Stilllegung infrage.	Gesetzliche Vorgaben zur Netto-Treibhausgasneutralität (vor allem EWKG und WPG)
Emissionsfaktoren	Gleichbleibende Emissions-faktoren bis auf Fern-/Nahwärme und Strommix	Es wird davon ausgegangen, dass die existierenden Emissionsfaktoren fossiler Energieträger und erneuerbarer Energien gleichbleibend sind. Lediglich die Emissionsfaktoren von Fern-/Nahwärme sowie vom Strommix verbessern sich bis 2040 aufgrund des steigenden Anteils von Strom aus erneuerbaren Energien.	Offizielle Stellen wie z.B. Umweltbundesamt (UBA), Erfahrungswerte
Umsetzungs-zeitraum von Maßnahmen	Umsetzung von Maßnahmen im Projektgebiet von 2027 bis 2035	Es wird davon ausgegangen, dass auf Basis des Vorschlags zur zeitlichen Umsetzung der KWP zwischen 2027 und 2035 ein Großteil der Maßnahmen umgesetzt und somit Veränderungen angestoßen werden.	Maßnahmenkatalog
Klimatische Veränderungen	Reduktion des Wärmebedarfs um 15 % je 1 ° C Temperatur-anstieg	Aufgrund des fortschreitenden Klimawandels wird davon ausgegangen, dass der Wärmebedarf sich bis 2040 entsprechend verringert. Parallel steigt der Kältebedarf (siehe nachfolgender Exkurs).	Wissenschaftliche Studie (Berger & Worlitschek, 2019)
Biomasseeinsatz	Biomasseanteil ≤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 Gesamtheit der für die Szenarien berücksichtigten Faktoren führt dazu, dass sich die Wärmeversorgung im Projektgebiet bei Eintreffen der zugrunde gelegten Annahmen bis zum Zieljahr 2040 grundlegend wandeln wird, wie im folgenden Kapitel dargestellt wird.

Exkurs: Klimaanpassung & zukünftiger Kältebedarf

Neben der Sicherstellung einer zuverlässigen Wärmeversorgung gewinnt im Zuge des fortschreitenden Klimawandels auch der sommerliche Hitzeschutz und damit perspektivisch die Kühlung von Gebäuden an Bedeutung. Besonders betroffen sind ältere Menschen, Kinder sowie gesundheitlich vorbelastete Personen. m Amtsgebiet betrifft dies vor allem Bildungs-, Betreuungs-, Wohn- und Pflegeeinrichtungen. Hierzu zählen beispielsweise die Grundschulen in Hubsy und Großsoltm das Pflegeheim „Min to Hus“ in Großsolt, die Lichthof-Hausgemeinschaften für Menschen mit Demenz in Hürup und Husby, das AWO „Haus am Lerchenweg“ in Husby sowie die Seniorenwohnanlage in Freienwill. Für das Amtsgebiet liegen derzeit jedoch keine belastbaren quantitativen Angaben zu bestehenden oder zukünftigen Kältebedarfen vor. Die Betrachtung erfolgt daher qualitativ.

Vorrangig sollte eine Überhitzung durch passive und bauliche Maßnahmen vermieden werden. Im Außenbereich können großkronige, standortgerechte Bäume, Verschattungselemente, begrünte Dächer und Fassaden sowie entsiegelte und begrünte Aufenthaltsflächen das Mikroklima verbessern. Ergänzend können Trinkwasserangebote insbesondere in Schulen, Kitas und Pflegeeinrichtungen sinnvoll sein. Im Gebäude sind vor allem außenliegender Sonnenschutz, ein guter sommerlicher Wärmeschutz sowie Nacht- und Querlüftung von Bedeutung.

Reichen diese Maßnahmen insbesondere in sensiblen Aufenthalts-, Schlaf- oder Gruppenräumen nicht aus, können aktive Kühlsysteme eingesetzt werden. Hierfür kommen beispielsweise reversible Wärmepumpen, effiziente Split-Klimageräte oder geeignete Flächenkühlsysteme infrage. Da diese zusätzlichen Strom benötigen, sollte ihr Betrieb möglichst mit der lokalen Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen kombiniert werden. Eine vollständige Deckung des Kältebedarfs durch PV kann jedoch nicht grundsätzlich vorausgesetzt werden.

Ergänzend sollten insbesondere Pflege-, Betreuungs- und Bildungseinrichtungen organisatorische Hitzeschutzmaßnahmen vorsehen. Dazu gehören beispielsweise die Nutzung von Hitzewarnungen, angepasste Tagesabläufe, ausreichende Trinkangebote, kühle Rückzugsräume und klare Verantwortlichkeiten. Im Rahmen zukünftiger Planungen sollte daher geprüft werden, welche Einrichtungen im Amt Hürup aufgrund ihrer Nutzung und baulichen Situation einen relevanten Kältebedarf entwickeln und bei Klimaanpassungsmaßnahmen prioritär berücksichtigt werden sollten.

3.1.2. Ergebnisse der Szenarien

Änderungen der Energieträgerverteilung und des Wärmebedarfs

Abbildung 24 verdeutlicht den amtsweiten Wandel der Energieträgerverteilung: Weg von den bisher dominierenden fossilen Energieträgern Erdgas und Heizöl hin zu Nahwärme, Wärmepumpen und einem kleinen Anteil Holzpellets, Biomasse und Scheitholz. So sinkt der Erdgasanteil von etwa 33 % und der von Heizöl von 31 % perspektivisch auf annähernd 0 %, während Wärmepumpen von etwa

10 % auf mehr als 55 % zulegen. Parallel steigt durch den erwarteten Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung der Anteil der Nahwärme von bislang 17,8 % auf 28,7 %. Für das Zwischenjahr 2035 liegt die Annahme zugrunde, dass die empfohlenen Maßnahmen dieser KWP bis zum Jahr 2035 umgesetzt wurden und sich daraus die letzte stärkere Veränderung in der Verteilung der Energieträger ableitet. Die Verteilung ändert sich bis zum Zieljahr 2040 nur noch geringfügig.

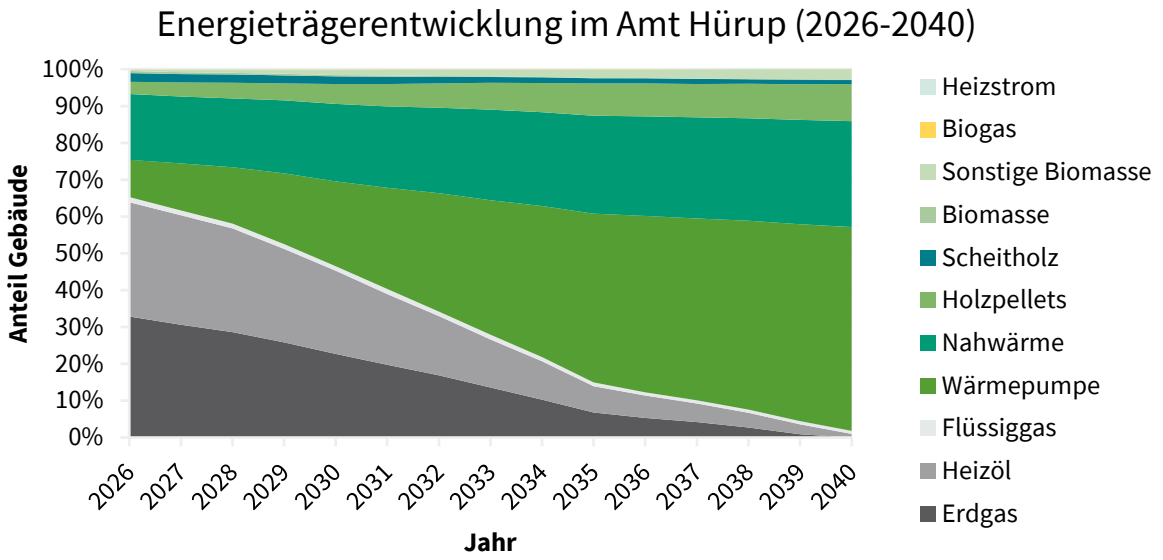


Abbildung 24: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger im Amt Hürup bis zum Zieljahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: Amt Hürup, EVU sowie ENEKA).

Ein Blick auf die erwarteten Veränderungen im Wärmebedarf der Gebäude im Amt Hürup zeigt, dass, basierend auf den getroffenen Annahmen, bis zum Zieljahr 2040 mit einer deutlichen Reduktion des Endenergiebedarfs (durchgezogene Linie) von 50,8 % zu rechnen ist (vgl. Abbildung 25). Die Jahre 2030 und 2035 weisen Reduktionswerte von 16,2 % und 40,1 % auf. Der Endenergiebedarf reduziert sich durch Gebäudesanierungen, Veränderung der klimatischen Bedingungen und vor allem die Reduktion des Energiebedarfs für die Wärmeerzeugung, der durch die zunehmende Nutzung von Wärmepumpen entsteht.

Die Nutzenergie (gestrichelte Linie) hingegen sinkt mit 12,1 % vergleichsweise gering ab, was darauf zurückzuführen ist, dass der tatsächliche Wärmebedarf der Gebäude nur moderat zurückgeht. Zwar führen energetische Sanierungen und klimatische Veränderungen zu Effizienzgewinnen, diese wirken sich jedoch deutlich schwächer aus als die Umstellung der Wärmeerzeugung. Der zentrale Effekt liegt somit nicht in einer proportionalen Reduktion des Wärmebedarfs, sondern in der Art der Bereitstellung der benötigten Wärme.

Wärmepumpen nutzen Umweltwärme und weisen im Betrieb einen hohen Coefficient of Performance (COP) auf, sodass mit einer Einheit eingesetzter elektrischer Endenergie ein Mehrfaches an Nutzenergie bereitgestellt werden kann. Dadurch reduziert sich der Endenergiebedarf wesentlich stärker als die Nutzenergie. Die Differenz zwischen beiden Größen nimmt im Zeitverlauf zu und ist ein klarer Indikator für die steigende Effizienz der Wärmeversorgung.

Dass der Endenergiebedarf im Ausgangsjahr leicht über dem Nutzenergiebedarf liegt, ist auf die vergleichsweise hohen Wirkungsgrade der derzeit dominierenden Öl- und Gasheizungen zurückzuführen, deren Effizienzfaktoren bei etwa 0,9 liegen. Im weiteren Verlauf kehrt sich dieses Verhältnis jedoch um, da mit der zunehmenden Verbreitung von Wärmepumpen deutlich höhere

Effizienzfaktoren wirksam werden und der Endenergiebedarf infolgedessen wesentlich stärker sinkt als der Nutzenergiebedarf.

Diese Entwicklung verdeutlicht, dass die beobachtete Endenergieeinsparung nur teilweise auf einen geringeren Wärmebedarf zurückzuführen ist (Nutzenergie; gestrichelte Linie). Der überwiegende Anteil entsteht durch Effizienzgewinne in der Wärmeerzeugung selbst (Endenergie; durchgezogene Linie). Für die Bewertung der Klimaschutzwirkung ist dies entscheidend, da der Rückgang des Endenergieverbrauchs unmittelbar mit geringeren Primärenergieverbräuchen und Emissionen verknüpft ist, vorausgesetzt der eingesetzte Strom stammt zunehmend aus erneuerbaren Quellen.

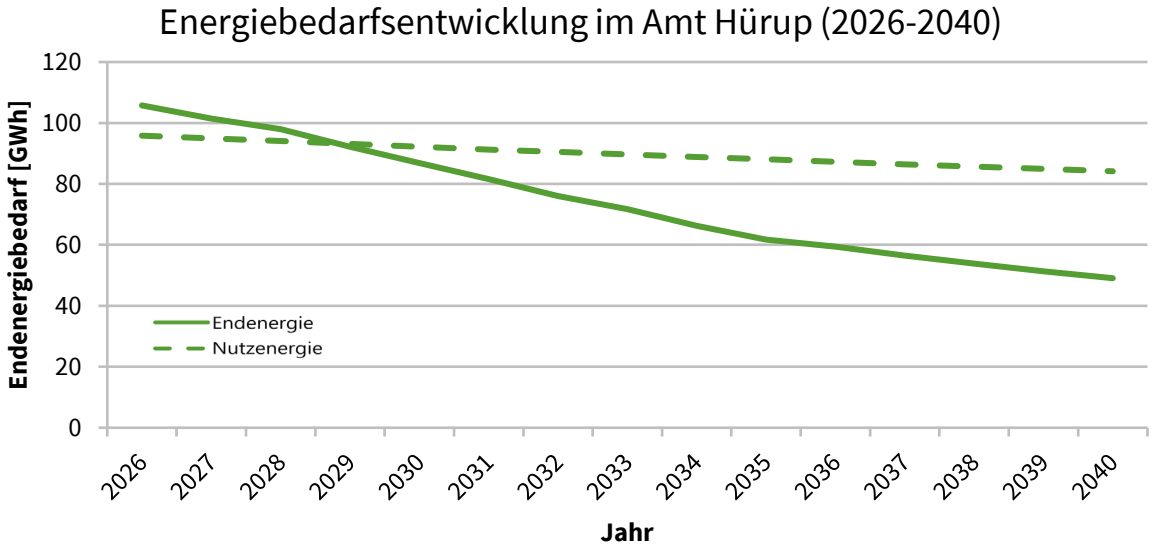


Abbildung 25: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmebedarfs im Amt Hürup bis zum Zieljahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: Amt Hürup, EVU sowie ENEKA).

Änderung der THG-Emissionen

Abschließend zeigen die Szenarien auch den Entwicklungspfad der Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung im Amt Hürup (vgl. Abbildung 26). Auf Grundlage der getroffenen Annahmen zur schrittweisen Umstellung auf nachhaltige Energieträger ergibt sich bis zum Jahr 2040 eine Reduktion der wärmebedingten THG-Emissionen um 94,8 %. Dies entspricht einer Minderung um etwa 18.106 t CO_2eq. Für die Zwischenjahre 2030 und 2035 ergeben sich Reduktionen von 34 % beziehungsweise 77,5 % gegenüber dem Ausgangsjahr.

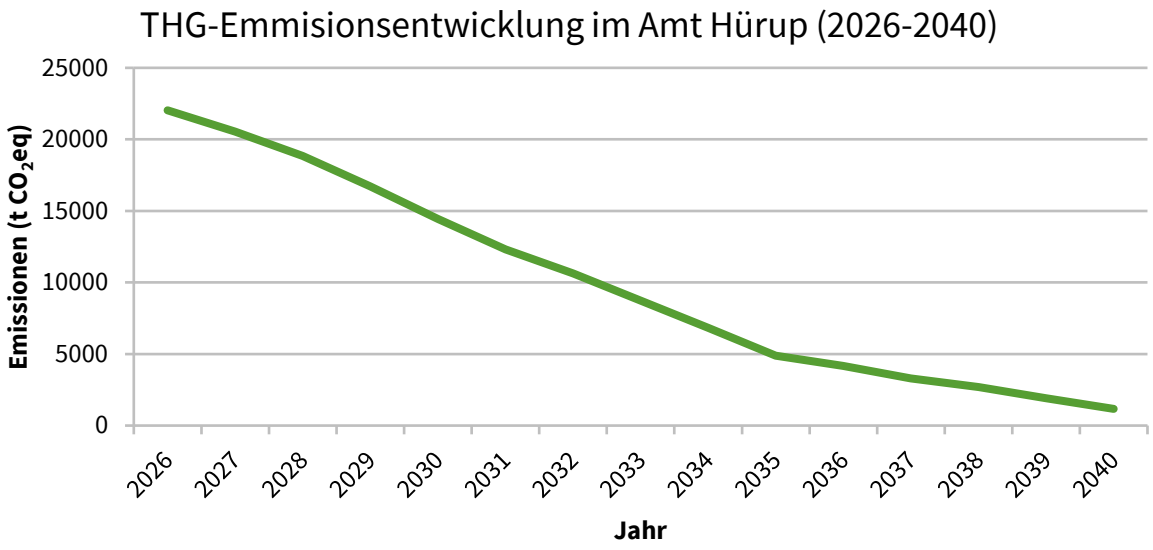


Abbildung 26: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen im Amt Hürup in t CO_2eq/a je Energieträger bis zum Jahr 2040 (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Datenbasis: Amt Hürup, EVU sowie ENEKA).

Trotz der im GModG verankerten Technologieoffenheit wurde für die Szenarien von einer vergleichsweise ambitionierten Transformation der Wärmeversorgung und einer deutlichen Verdrängung fossiler Energieträger bis 2040 ausgegangen. Diese Annahme bildet einen zielorientierten Entwicklungspfad ab, stellt jedoch keine gesicherte Prognose dar. Insbesondere aufgrund der größeren Wahlfreiheit bei zukünftigen Heizungslösungen, längerer Nutzungsdauern bestehender Anlagen sowie möglicher Übergangslösungen kann der tatsächliche Rückgang von Erdgas und Heizöl geringer ausfallen. In diesem Fall würden fossile Energieträger auch 2040 noch einen höheren Anteil an der Wärmeversorgung einnehmen. Entsprechend könnten sowohl die verbleibenden fossilen Energiebedarfe als auch die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen über den im Szenario ausgewiesenen Werten liegen. Die dargestellten Ergebnisse sind daher als ambitionierter, unter günstigen Rahmenbedingungen erreichbarer Entwicklungspfad zu verstehen.

4. Räumliches Konzept zur Wärmeversorgung bis 2040

4.1. Räumliches Konzept

Für die Transformation der Wärmeversorgung im Amt Hürup ist aufgrund der ländlichen und räumlich differenzierten Siedlungsstruktur kein einheitlicher Versorgungsansatz sinnvoll. Während in mehreren zusammenhängenden Ortslagen bereits Wärmenetze bestehen oder konkrete Ausbauplanungen vorliegen, sind große Teile des Amtsgebietes durch geringere Siedlungsdichten, kleinere Ortsteile, Hofstellen und Einzelgebäude geprägt. Das räumliche Konzept führt daher die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse, die bestehenden Wärmeinfrastrukturen sowie die Erkenntnisse aus den bereits vorliegenden energetischen Quartierskonzepten und Sanierungsmanagements zu einer amtsweiten strategischen Gebietseinteilung zusammen (vgl. Abbildung 27).

Im Mittelpunkt stehen dabei insbesondere:

- die Sicherung, Transformation und Weiterentwicklung bestehender Wärmenetze,

- die Umsetzung bereits konkret geplanter Wärmenetzerweiterungen,
- die vertiefte Untersuchung von Teilräumen, in denen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung nach aktuellem Kenntnisstand grundsätzlich weiterverfolgt werden kann,
- die Transformation der überwiegenden dezentral versorgten Bereiche durch erneuerbare gebäudeindividuelle Versorgungslösungen und energetische Gebäudemodernisierung,
- die Berücksichtigung geeigneter Räume für zukünftige erneuerbare Wärmeerzeugung,
- sowie die Dokumentation von Wärmenetzansätzen aus früheren energetischen Quartierskonzepten, deren Umsetzung unter den derzeitigen Rahmenbedingungen nicht als ausreichend konkret oder wahrscheinlich bewertet wird.

Die räumliche Gebietseinteilung ist in Abbildung 28 dargestellt. Unterschieden werden Bestandswärmenetze, geplante Wärmenetze, Prüfgebiete, Gebiete für eine dezentrale Wärmeversorgung, Potenzialgebiete gemäß früheren energetischen Quartierskonzepten sowie Suchräume für erneuerbare Energien.

Die Zuordnung berücksichtigt den jeweils dokumentierten Umsetzungsstand. Bereits bestehende und tatsächlich genutzte Wärmenetzabschnitte werden von geplanten Erweiterungen und noch zu prüfenden Versorgungsoptionen unterschieden. Die Gebietseinteilung bildet den zum Zeitpunkt der Erstellung vorliegenden Kenntnisstand ab und stellt keine verbindliche Festlegung für einzelne Gebäude oder Grundstücke dar.

Begründung der Einteilung in Gebietsklassifikationen

Das Amtsgebiet weist unterschiedliche Siedlungs-, Gebäude- und Versorgungsstrukturen auf. Entsprechend unterscheiden sich auch die Voraussetzungen für leitungsgebundene und dezentrale Wärmeversorgungslösungen erheblich. Für die Gebietseinteilung wurden deshalb verschiedene Faktoren gemeinsam betrachtet.

Wärmebedarf und Wärmeliniendichte:
Die räumliche Konzentration des Wärmebedarfs stellt eine wesentliche Grundlage für die Bewertung leitungsgebundener Versorgungsoptionen dar. Höhere Wärmeliniendichten können grundsätzlich günstigere Voraussetzungen für Wärmenetze anzeigen. Sie stellen jedoch kein allein ausreichendes Kriterium dar. Auch in Bereichen mit erhöhten Wärmeliniendichten können lange Trassen, geringe Anschlussquoten oder fehlende geeignete Wärmequellen gegen eine wirtschaftlich tragfähige Netzlösung sprechen.

Siedlungs- und Gebäudestruktur:
Die Gemeinden des Amtes unterscheiden sich deutlich hinsichtlich ihrer Bebauungsstruktur. Neben vergleichsweise kompakten Ortslagen bestehen zahlreiche kleinere Siedlungen, Hofstellen und Einzelgebäude. In dichter bebauten Bereichen kann die Wärmenachfrage räumlich gebündelt werden, während in aufgelockerten Siedlungsstrukturen häufig lange Leitungswege je angeschlossenem Gebäude erforderlich wären. Für diese Bereiche sind dezentrale Versorgungslösungen in der Regel wahrscheinlicher.

Bestehende Wärmeinfrastrukturen:
Eine Besonderheit des Amtes Hürup ist die bereits vorhandene Vielfalt leitungsgebundener

Wärmeversorgungen. Bestehende Netze befinden sich unter anderem in Hürup und Maasbüll, in Husby einschließlich des kalten Nahwärmenetzes Bregning West, in Großsolt und Mühlenbrück sowie in Ausacker. Ergänzend besteht in Tastrup eine Fernwärmeversorgung. Diese Infrastrukturen wurden bei der Gebietseinteilung als wesentliche Ausgangsbedingung berücksichtigt. In ihrem Umfeld ist nicht allein die Frage eines vollständigen Netzneubaus relevant, sondern insbesondere die langfristige Sicherung, Transformation, Verdichtung oder gegebenenfalls Erweiterung bestehender Strukturen.

Konkreter Planungs- und Umsetzungsstand:

Für die räumliche Einteilung wurde berücksichtigt, ob sich eine leitungsgebundene Versorgung lediglich aus theoretischen Potenzialen ableiten lässt oder ob bereits weitergehende Planungen und Umsetzungsprozesse bestehen. Dies betrifft insbesondere die Netzentwicklung in Hürup und Husby. Bereits begonnene beziehungsweise konkret vorbereitete Erweiterungen werden daher von Gebieten unterschieden, für die eine leitungsgebundene Versorgung zunächst weiter untersucht werden muss.

Anschlussbereitschaft und Akteursstrukturen:

Die Erfahrungen aus den energetischen Quartierskonzepten und Sanierungsmanagements zeigen, dass die technische Erschließbarkeit allein keine Umsetzung gewährleistet. Insbesondere die tatsächliche Anschlussbereitschaft der Gebäudeeigentümer*innen und die Verfügbarkeit geeigneter Betreiber- und Akteursstrukturen sind für Wärmenetzvorhaben von hoher Bedeutung. So wurden beispielsweise in Husby grundsätzlich erschließbare Bereiche nicht in die bisherige Ausbauplanung aufgenommen, weil keine ausreichende Anschlussbereitschaft erreicht wurde. Auch die Bewertung früher untersuchter Netzvarianten in Freienwill und Großsolt wurde durch die zwischenzeitlich gewonnenen Erkenntnisse zur Umsetzbarkeit weiterentwickelt.

Verfügbarkeit geeigneter Wärmequellen und Erzeugungsflächen:

Für eine langfristig klimaneutrale leitungsgebundene Wärmeversorgung ist neben der Netzstruktur eine geeignete erneuerbare Wärmebereitstellung erforderlich. Dabei wurden vorhandene und potenzielle Wärmequellen sowie geeignete Erzeugungsstandorte berücksichtigt. Eine besondere Bedeutung besitzt die Konversionsfläche zwischen Hürup und Husby. Dort werden unterschiedliche erneuerbare Wärmeerzeugungs- und Speicheroptionen verfolgt, die perspektivisch für die Weiterentwicklung bestehender Wärmenetze relevant werden können.

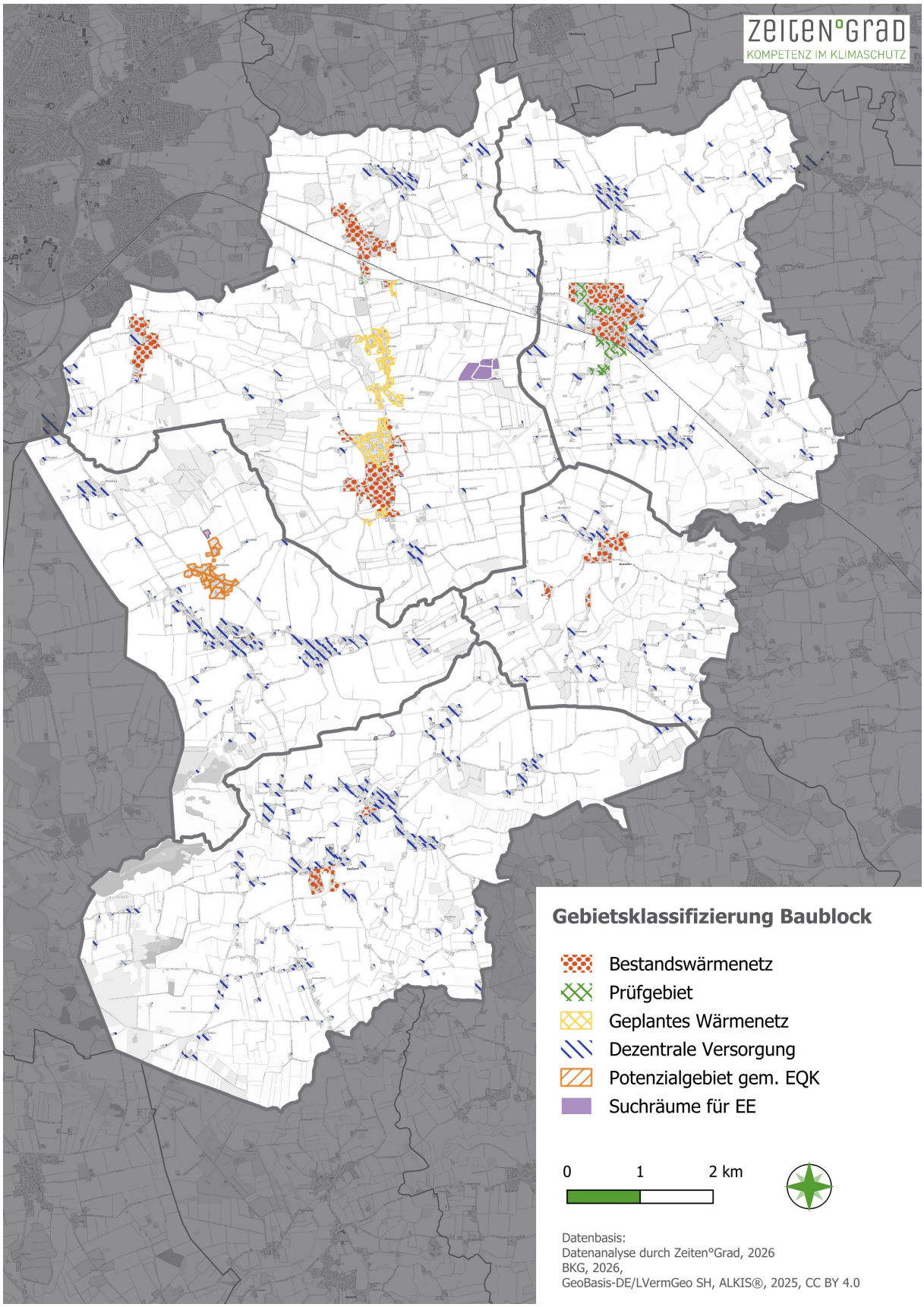


Abbildung 27: Räumliches Konzept zur klimaneutralen Wärmeversorgung des Konvois Amt Hürup als Übersichtskarte (Eigene Darstellung Zeiten°Grad, Quelle: LVermGeo SH).

Aus der gemeinsamen Betrachtung der genannten Faktoren ergibt sich die nachfolgende Einteilung des Amtsgebietes (vgl. Abbildung 28).

1. Bestandswärmenetze

Die Kategorie „Bestandswärmenetz“ umfasst Bereiche, in denen zum Zeitpunkt der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung eine leitungsgebundene Wärmeversorgung tatsächlich besteht und genutzt wird. Maßgeblich ist damit der dokumentierte Ist-Zustand und nicht eine lediglich vorgesehene oder technisch mögliche Erschließung.

Im Amt Hürup bestehen unterschiedliche Wärmenetzstrukturen mit verschiedenen Betreiber-, Erzeugungs- und Eigentumsmodellen. Hierzu gehören unter anderem die durch die Boben Op Nahwärme eG betriebenen Netze in Hürup und Maasbüll, die leitungsgebundene Versorgung im Hauptort Husby sowie das kalte Nahwärmenetz Bregning West, die bestehenden Netze in Großsolt und Mühlenbrück, die lokale Nahwärmeversorgung in Ausacker sowie die Fernwärmeversorgung in Tastrup.

Für diese Gebiete liegt der zukünftige Schwerpunkt insbesondere auf der Sicherung des Netzbetriebs, der weiteren Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung sowie dort, wo die technischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen gegeben sind, auf einer Verdichtung oder Weiterentwicklung der bestehenden Netze.

2. Geplante Wärmenetzgebiete

Als geplante Wärmenetzgebiete werden Bereiche dargestellt, für die gegenüber einer reinen Prüfoption bereits ein weiter fortgeschrittener Planungs- oder Umsetzungsstand vorliegt. Die Einstufung bedeutet jedoch nicht, dass sämtliche Gebäude innerhalb dieser Gebiete zukünftig verbindlich an ein Wärmenetz angeschlossen werden.

Diese Kategorie ist insbesondere für die bereits angestoßenen Erweiterungen der Wärmenetzinfrastruktur in Hürup und Husby relevant. Sie bildet damit den Übergang zwischen dem heutigen Bestandsnetz und denjenigen Netzabschnitten ab, deren Umsetzung bereits konkret vorbereitet oder begonnen wurde, die zum für die Bestandsanalyse maßgeblichen Zeitpunkt jedoch noch nicht vollständig in Betrieb sind.

Nach Fertigstellung und tatsächlicher Inbetriebnahme können diese Bereiche im Rahmen einer zukünftigen Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung als Bestandswärmenetz eingeordnet werden.

3. Prüfgebiete für leitungsgebundene Wärmeversorgung

Als Prüfgebiete werden Bereiche dargestellt, in denen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung nach aktuellem Kenntnisstand grundsätzlich weiter untersucht wird, deren technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit jedoch noch nicht abschließend geklärt ist. Die Einstufung stellt daher keine Ausbauzusage dar, sondern kennzeichnet Gebiete, für die weiterführende Untersuchungen und Abstimmungen erforderlich sind.

Im Amt Hürup betrifft dies insbesondere Bereiche in Husby-Süd sowie Teile von Bregning. Für diese Gebiete wird derzeit geprüft, ob eine Erweiterung der bestehenden leitungsgebundenen Wärmeversorgung unter den örtlichen Rahmenbedingungen wirtschaftlich und technisch tragfähig

umgesetzt werden kann. In Husby-Süd können dabei auch größere Wärmeabnehmer, insbesondere die AWO-Einrichtung und die dänische Schule, für die weitere Bewertung von Bedeutung sein.

Für eine mögliche Umsetzung sind insbesondere die erreichbare Anschlussbereitschaft, der zukünftige Wärmebedarf, die erforderlichen Leitungslängen, die Investitions- und Betriebskosten sowie die langfristige Bereitstellung ausreichend erneuerbarer Wärme zu berücksichtigen. Auch die weitere Entwicklung des bestehenden Husbyer Wärmenetzes und die mögliche Anbindung an die Konversionsfläche zwischen Husby und Hürup sind für die langfristige Einordnung dieser Gebiete relevant.

Erst auf Grundlage der weiteren technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Prüfung kann entschieden werden, ob einzelne Prüfgebiete zukünftig als geplante Wärmenetzgebiete weiterentwickelt werden können. Bis dahin bleibt für die betroffenen Gebäude auch eine dezentrale erneuerbare Wärmeversorgung eine mögliche Versorgungsoption.

4. Potenzialgebiete gemäß energetischem Quartierskonzept

Eine Besonderheit des räumlichen Konzepts für das Amt Hürup ist die zusätzliche Kategorie „Potenzialgebiet gemäß energetischem Quartierskonzept“. Sie dient dazu, die umfangreichen Vorarbeiten aus früheren Untersuchungen sichtbar zu erhalten, ohne diese automatisch als aktuelle Wärmenetzempfehlung fortzuschreiben.

In verschiedenen Quartierskonzepten wurden leitungsgebundene Wärmeversorgungslösungen untersucht und teilweise als technisch grundsätzlich mögliche Entwicklungsoptionen bewertet. Seit Erstellung dieser Konzepte haben sich jedoch teilweise die wirtschaftlichen, infrastrukturellen oder organisatorischen Rahmenbedingungen verändert. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden die früheren Ergebnisse deshalb mit dem heutigen Kenntnisstand abgeglichen.

So wurden beispielsweise in Freienwill unterschiedliche Wärmenetzvarianten intensiv untersucht. Nach heutiger Einordnung wird dort jedoch eine überwiegend dezentrale Entwicklung als wahrscheinlicher bewertet. Auch eine umfangreiche Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes in Großsolt wird aufgrund langer Leitungswege, bestehender Netzverluste und der derzeitigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zurückhaltender eingeschätzt.

Die Darstellung als Potenzialgebiet bedeutet deshalb ausdrücklich nicht, dass dort aktuell ein Wärmenetz empfohlen oder dessen Umsetzung als wahrscheinlich angesehen wird. Sie dokumentiert vielmehr, dass bereits vertiefte Untersuchungen vorliegen und die betreffenden Ansätze bei zukünftig wesentlich veränderten Rahmenbedingungen erneut geprüft werden können.

5. Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung

Die überwiegenden Teile des Amtsgebietes werden nach aktuellem Kenntnisstand einer dezentralen Wärmeversorgung zugeordnet. Dies betrifft insbesondere räumlich aufgelockerte Siedlungsbereiche, kleinere Ortsteile, Hofstellen und Einzelgebäude sowie weitere Gebiete, in denen keine ausreichend belastbare Perspektive für eine leitungsgebundene Versorgung besteht.

Für diese Bereiche liegt der Schwerpunkt auf dem schrittweisen Ersatz fossiler Einzelheizungen durch erneuerbare Versorgungslösungen. Eine zentrale Rolle werden dabei insbesondere Wärmepumpen und, abhängig von den jeweiligen Grundstücks- und Gebäudeeigenschaften, die Nutzung von Umgebungsluft oder oberflächennaher Geothermie spielen. Ergänzend sind

energetische Gebäudemodernisierungen von Bedeutung, da sie den Wärmebedarf reduzieren und die Voraussetzungen für einen effizienten Betrieb erneuerbarer Heizsysteme verbessern.

Die Einordnung als Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung schließt gemeinschaftliche oder kleinräumige Lösungen nicht grundsätzlich aus. Sie bedeutet vielmehr, dass auf Grundlage des heutigen Kenntnisstandes keine flächendeckende leitungsgebundene Versorgung als wahrscheinlichster Entwicklungspfad angenommen wird.

6. Suchräume für erneuerbare Energien

Ergänzend zu den Wärmeversorgungsgebieten wird die Konversionsfläche zwischen Hürup und Husby als Suchraum für erneuerbare Energien dargestellt. Die Kennzeichnung dient dazu, die besondere strategische Bedeutung der Fläche für die zukünftige Wärmeversorgung sichtbar zu machen. Sie stellt keine flächenscharfe Festlegung einzelner Erzeugungsanlagen oder Technologien dar.

Für die Konversionsfläche werden unterschiedliche Möglichkeiten zur erneuerbaren Wärmeerzeugung und Wärmespeicherung verfolgt. Vorgesehen ist eine schrittweise Entwicklung mit Freiflächen-Solarthermie und Wärmespeichern, ergänzend wird die Einbindung einer Großwärmepumpe geprüft. Gleichzeitig bestehen bereits infrastrukturelle und planerische Voraussetzungen für eine zukünftige Einbindung der Fläche in die leitungsgebundene Wärmeversorgung.

Auf eine flächendeckende Ausweisung und Quantifizierung weiterer Freiflächenpotenziale für Solarthermie wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung verzichtet. Mit der Konversionsfläche zwischen Hürup und Husby besteht bereits ein räumlich konkretisierter Standort mit fortgeschrittener Projektentwicklung, der deshalb als Suchraum für erneuerbare Energien in das räumliche Konzept aufgenommen wird.

Die Darstellung der Konversionsfläche als Suchraum verdeutlicht damit ihre mögliche Funktion als zukünftiger Standort für erneuerbare Wärmeerzeugung und Speicherung, ohne den Ergebnissen der weiteren Planung vorzugreifen.

Einordnung des räumlichen Konzepts

Das räumliche Konzept bildet den zum Zeitpunkt der Erstellung bekannten Stand der Wärmeversorgung und der relevanten Planungen ab. Es ist ausdrücklich nicht als gebäudescharfe Vorgabe oder verbindliche Entscheidung über die zukünftige Heiztechnologie einzelner Eigentümer*innen zu verstehen.

Die unterschiedlichen Kategorien machen vielmehr sichtbar, wie weit die jeweilige Entwicklung bereits fortgeschritten ist. Während in Bestandswärmenetzgebieten die Sicherung und Dekarbonisierung der vorhandenen Infrastruktur im Vordergrund steht, geht es in geplanten Wärmenetzgebieten um die Umsetzung bereits konkreter Vorhaben. Prüfgebiete benötigen weiterführende Untersuchungen, Potenzialgebiete gemäß EQK dokumentieren frühere fachliche Ansätze ohne aktuelle Umsetzungsempfehlung, und in den dezentral eingestuften Bereichen liegt der Schwerpunkt auf der Transformation der einzelnen Gebäudeversorgung.

Die kommunale Wärmeplanung schafft damit einen strategischen Orientierungsrahmen, der bei zukünftigen Planungen, Investitionsentscheidungen und der Fortschreibung der Wärmeplanung weiter konkretisiert und an veränderte Rahmenbedingungen angepasst werden kann.

4.2. Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Für die weitere Umsetzung der Wärmewende sollte das Amt Hürup seine koordinierende und unterstützende Rolle auch nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung fortführen. Das Amt sollte den Wärmenetzbetreibenden und den jeweiligen Gemeinden weiterhin als Ansprechpartner zur Verfügung stehen, Abstimmungen zwischen Betreibenden, Gemeinden und weiteren relevanten Akteuren unterstützen und bei gemeindeübergreifenden oder sich überschneidenden Planungen frühzeitig koordinierend tätig werden.

Die weitere Umsetzung sollte dabei den unterschiedlichen Ausgangssituationen innerhalb des Amtsgebietes Rechnung tragen. In Hürup und Husby stehen insbesondere die Weiterentwicklung bestehender Wärmenetze, die Umsetzung bereits vorbereiteter Erweiterungen und die weitere Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Vordergrund. Bestehende Wärmenetzstrukturen in Großsolt, Ausacker und Tastrup sind entsprechend ihrer jeweiligen örtlichen Rahmenbedingungen in die weitere Entwicklung einzubeziehen. Für große Teile des Amtsgebietes stellt dagegen eine dezentrale Wärmeversorgung den nach aktuellem Kenntnisstand wahrscheinlichsten Entwicklungspfad dar. Dort liegen die wesentlichen Aufgaben im schrittweisen Ersatz fossiler Einzelheizungen, in der energetischen Modernisierung des Gebäudebestands und in der Unterstützung der Gebäudeeigentümer*innen bei der Auswahl und Umsetzung geeigneter erneuerbarer Wärmeversorgungslösungen.

Als Bindeglied zwischen der kommunalen Wärmeplanung und der anschließenden Umsetzung ist im Rahmen des KWP-Prozesses für den 19. November 2026 eine Fokusveranstaltung für Bürger*innen vorgesehen. Im Mittelpunkt stehen insbesondere individuelle Lösungen für Gebäude, bei denen perspektivisch kein Anschluss an ein Wärmenetz möglich oder vorgesehen ist. Thematisiert werden die Funktionsweise, Voraussetzungen und Einsatzmöglichkeiten dezentraler Wärmeversorgung, Möglichkeiten der energetischen Sanierung und der Nutzung von Photovoltaik sowie Fragen zum Heizungstausch. Ergänzend werden durch die Energieberatung der Verbraucherzentrale die aktuellen Förderbedingungen erläutert.

Die Veranstaltung greift damit zentrale Fragestellungen der im räumlichen Konzept als dezentral zu versorgend eingestuften Bereiche auf und unterstützt Gebäudeeigentümer*innen dabei, die strategischen Aussagen der kommunalen Wärmeplanung auf die eigene Situation zu übertragen. Gleichzeitig kann sie als Auftakt für weiterführende Informations- und Beratungsangebote dienen und damit den Übergang von der kommunalen Wärmeplanung zur späteren individuellen Umsetzung vorbereiten.

Quartierswärmemanagement (QWM) für dezentral zu versorgende Gebiete

Für die im räumlichen Konzept als dezentral zu versorgend eingestuften Bereiche sollte das Amt prüfen, ob das seit März 2026 bestehende Förderprogramm des Landes Schleswig-Holstein zum Quartierswärmemanagement genutzt werden kann. Das Programm richtet sich gezielt an Quartiere, für die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine dezentrale, nicht leitungsgebundene Wärmeversorgung vorgesehen ist. Ziel ist es, Eigentümer*innen bei energetischen

Gebäudemodernisierungen und beim Austausch ihrer Heizungsanlagen kontinuierlich und umsetzungsorientiert zu begleiten.

Ein Quartierswärmemanagement kann insbesondere individuelle Eigentümer*innenberatungen koordinieren, bei der Vorbereitung und Umsetzung von Heizungswechseln und Sanierungsmaßnahmen unterstützen, Informationsveranstaltungen und Erfahrungsaustausche organisieren sowie die Umsetzung innerhalb des Quartiers begleiten. Damit setzt das Instrument dort an, wo die kommunale Wärmeplanung zwar einen strategischen Entwicklungspfad aufzeigt, die tatsächliche Umsetzung jedoch von zahlreichen individuellen Investitionsentscheidungen der Gebäudeeigentümer*innen abhängt.

Für die Auswahl geeigneter Gebiete sollte zunächst auf die Gebietseinteilung der kommunalen Wärmeplanung zurückgegriffen werden. Nach der Förderrichtlinie soll ein Quartier grundsätzlich mindestens 100 Gebäude beziehungsweise 200 Wohneinheiten umfassen. Mehrere Quartiere können in einem gemeinsamen Antrag zusammengefasst werden. Für das Amt Hürup bietet es sich daher an, nicht ausschließlich einzelne Gemeindeteile isoliert zu betrachten, sondern auch zu prüfen, ob mehrere dezentral zu versorgende Bereiche, gemeindeübergreifend organisatorisch gemeinsam betreut werden können. Dadurch können Beratungsangebote, Öffentlichkeitsarbeit und Umsetzungsbegleitung gebündelt und auch kleinere Teilräume in eine gemeinsame Struktur eingebunden werden.

Bei der Gebietsauswahl ist gleichzeitig zu berücksichtigen, ob für den jeweiligen Bereich bereits ein Sanierungsmanagement im früheren KfW-Programm 432 gefördert wurde. Quartiere, wie Hürup-Nord und -Süd, Maasbüll und Husby, die bereits im Programmteil Sanierungsmanagement gefördert wurden oder werden, sind von einer Förderung über das Quartierswärmemanagement ausgeschlossen. Dies ist insbesondere bei den bereits intensiv bearbeiteten Quartieren im Amtsgebiet vor einer Antragstellung gebietsscharf zu prüfen.

Für die weitere Vorbereitung wird folgendes Vorgehen empfohlen:

Geeignete Gebiete identifizieren und Förderfähigkeit prüfen: Auf Grundlage des räumlichen Konzepts sollten zunächst die dezentral eingestuften Gebiete betrachtet und hinsichtlich ihrer Größe, ihrer bisherigen Förderung und ihrer Eignung für eine gemeinsame Umsetzungsbegleitung bewertet werden. Dabei sollte auch geprüft werden, welche Teilräume sinnvoll in einem gemeinsamen Antrag gebündelt werden können.

Quartiersabgrenzung, Ziele und Aufgaben festlegen: Für die ausgewählten Gebiete sind die räumliche Abgrenzung, die Anzahl der Gebäude und Wohneinheiten sowie die konkreten Ziele des Quartierswärmemanagements festzulegen. Darauf aufbauend sollten die vorgesehenen Beratungs-, Informations- und Unterstützungsangebote sowie ein Zeit- und Finanzierungsplan entwickelt werden. Eine gesonderte formale Beschlussfassung zur Festlegung des Quartiers ist nach der Förderrichtlinie nicht erforderlich.

Umsetzungsstruktur und Projektbeschreibung vorbereiten: Anschließend ist festzulegen, ob das Quartierswärmemanagement durch eigenes Personal oder durch einen qualifizierten externen Dienstleister umgesetzt werden soll. Die Projektbeschreibung sollte insbesondere darlegen, wie Eigentümer*innen angesprochen und beraten, vorhandene Beratungsangebote koordiniert und konkrete Maßnahmen zur energetischen Modernisierung und zum Heizungstausch begleitet werden

sollen. Die IB.SH stellt hierfür entsprechende Antragsunterlagen und eine Vorlage für die Projektskizze zur Verfügung.

Förderantrag vor Projektbeginn einreichen: Der Förderantrag ist vor Beginn des Vorhabens bei der Investitionsbank Schleswig-Holstein einzureichen. Die Förderung beträgt bis zu 90 % der zuwendungsfähigen Kosten und grundsätzlich maximal 225.000 Euro für einen Förderzeitraum von bis zu drei Jahren. Eine Verlängerung um weitere zwei Jahre kann unter den Voraussetzungen der Förderrichtlinie beantragt werden. Mit der Umsetzung beziehungsweise dem Abschluss entsprechender Lieferungs- oder Leistungsverträge darf grundsätzlich erst nach Bewilligung begonnen werden. Ein vorzeitiger Maßnahmenbeginn kann beantragt werden.

Die Einrichtung eines amtsweit koordinierten Quartierswärmemanagements beziehungsweise die Bündelung mehrerer geeigneter dezentraler Teilräume sollte daher als eine der kurzfristig zu prüfenden Umsetzungsmaßnahmen nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung betrachtet werden. Dadurch kann die strategische Gebietseinteilung der Wärmeplanung insbesondere in denjenigen Bereichen in eine kontinuierliche Umsetzungsbegleitung überführt werden, in denen kein Wärmenetzbetreiber die Transformation der Wärmeversorgung zentral vorantreibt.

4.3. Fokusgebiete für die kurz- und mittelfristige Umsetzung der Wärmewende

Auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse sowie der bereits im Amt Hürup durchgeführten energetischen Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements werden drei Fokusgebiete identifiziert, in denen die Transformation der Wärmeversorgung kurz- und mittelfristig prioritär vorangetrieben werden sollte. Für die Auswahl wurden insbesondere die Baualtersstruktur, der Sanierungsstand der Gebäude, der Anteil fossiler Wärmeversorgung sowie die bereits vorhandenen Planungen, Akteursstrukturen und Umsetzungsvoraussetzungen berücksichtigt.

Die Auswahl der Fokusgebiete stellt keine abschließende Rangfolge des Handlungsbedarfs zwischen den Gemeinden dar. Vielmehr werden bewusst drei unterschiedliche Ausgangssituationen betrachtet. Husby-Dorf steht für die Weiterentwicklung einer bereits begonnenen leitungsgebundenen Wärmeversorgung bei weiterhin hohem Anteil fossiler Heizungen. Die Ortslage Ausacker steht für einen überwiegend älteren, dezentral versorgten Gebäudebestand mit erheblichem Sanierungs- und Heizungserneuerungsbedarf. Hürup-Süd zeigt dagegen, dass auch in einem bereits weit entwickelten Wärmenetzgebiet zusätzliche Potenziale insbesondere bei der energetischen Qualität der Gebäude und bei der weiteren Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung bestehen.

Fokusgebiet Husby-Dorf

Der Hauptort Husby wird als Fokusgebiet ausgewählt, da hier ein weiterhin hoher Transformationsbedarf mit einer bereits weit fortgeschrittenen Entwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung und einem zugleich erheblichen Modernisierungsbedarf im Gebäudebestand zusammentrifft. Die aktuelle Bestandsanalyse weist für die gesamte Gemeinde 768 wärmeversorgte Gebäude aus. Davon werden 270 Gebäude mit Heizöl und 210 Gebäude mit Erdgas versorgt. Damit entfallen rund 62,5 % des Gebäudebestands auf diese beiden fossilen Energieträger. Gleichzeitig sind bereits 161 Gebäude einer Nahwärmeversorgung zugeordnet und 70 Gebäude

werden über Wärmepumpen versorgt. Rund 61 % der Gebäude wurden vor 1990 errichtet. Besonders auffällig ist die Baualtersklasse 1910 bis 1919 mit 175 Gebäuden beziehungsweise rund 23 % des wärmeversorgten Gebäudebestands. Für das im Fokusgebiet liegende Quartier Husby-Dorf zeigen frühere Untersuchungen zudem, dass umfassende energetische Sanierungen bislang nur vereinzelt vorgenommen wurden.

Damit ergibt sich für Husby ein doppelter Handlungsbedarf. Einerseits bestehen bereits umfangreiche Strukturen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung. Ausgangspunkt des durch die enercity Contracting GmbH betriebenen Ortsnetzes ist das Wärmenetz im Bereich Soolücke, das in den vergangenen Jahren schrittweise erweitert wurde. Das bestehende Heizwerk wurde inzwischen ertüchtigt. Die Gemeinde errichtet die Netzinfrastruktur und verpachtet diese an die enercity Contracting GmbH. Ergänzend besteht im Neubaugebiet Bregning West ein kaltes Nahwärmenetz mit 21 Hausanschlüssen und dezentralen Sole-Wasser-Wärmepumpen.

Andererseits bleibt die energetische Verbesserung des Gebäudebestands ein zentraler Bestandteil der Wärmewende in Husby. Der hohe Anteil älterer Gebäude und die bislang nur vereinzelt vorgenommenen umfassenden Sanierungen weisen auf einen weiterhin erheblichen Handlungsbedarf hin. Im Vordergrund stehen dabei insbesondere Maßnahmen an Gebäudehülle und Wärmeverteilung, die Reduzierung des Wärmebedarfs sowie die Vorbereitung der Gebäude auf eine erneuerbare Wärmeversorgung. Gerade bei älteren Bestandsgebäuden ist es sinnvoll, energetische Verbesserungen mit ohnehin anstehenden Instandhaltungs- und Erneuerungsmaßnahmen zu verbinden und schrittweise umzusetzen.

Der Umsetzungsschwerpunkt für Husby liegt damit gleichermaßen auf der Weiterentwicklung der bestehenden leitungsgebundenen Wärmeversorgung und auf der energetischen Modernisierung des Gebäudebestands. Für die weitere Netzentwicklung sind neben der Fertigstellung bereits begonnener Bauabschnitte insbesondere die langfristige Wärmebereitstellung und die mögliche Anbindung an die Konversionsfläche von Bedeutung. Die hierzu laufenden Abstimmungen zwischen der Gemeinde, der enercity Contracting GmbH und der Boben Op Nahwärme eG sollten fortgeführt werden. Die Realisierung einer Transportleitung und die künftige Wärmelieferung sind dabei weiterhin als noch nicht abschließend gesicherte Projektbestandteile einzuordnen. Für Bereiche, die nicht über bestehende oder künftig weiterentwickelte Wärmenetzstrukturen versorgt werden können, bleibt zugleich die Umstellung auf dezentrale erneuerbare Heizsysteme erforderlich. Husby eignet sich daher als Fokusgebiet, in dem die Entwicklung der Wärmeinfrastruktur, die Verringerung des Wärmebedarfs und die Umstellung der verbleibenden dezentralen Wärmeversorgung gemeinsam betrachtet werden können. Weiterführende Angaben zu den konkreten Ausbauplanungen und Entwicklungsperspektiven werden im gemeindespezifischen Teil für Husby dargestellt.

Fokusgebiet Ortslage Ausacker

Die zusammenhängende Ortslage Ausacker wird aufgrund des hohen Alters des Gebäudebestands, des dokumentierten Sanierungsbedarfs und der weiterhin stark fossil geprägten Wärmeversorgung als zweites Fokusgebiet ausgewählt.

Die aktuelle kommunale Wärmeplanung umfasst 201 wärmeversorgte Gebäude in der gesamten Gemeinde. Die Baualtersauswertung weist auf einen ausgeprägt alten Bestand hin. Rund 118 Gebäude werden der Baualtersklasse 1910 bis 1919 zugeordnet. Es herrscht eine außergewöhnlich

starke Konzentration älterer Gebäude, die einen erheblichen Anteil des Bestands ausmachen, während Neubauten ab dem Jahr 2000 bislang nur einen vergleichsweise kleinen Anteil darstellen. Das integrierte energetische Quartierskonzept für die Ortslage Ausacker bestätigt diese Grundtendenz und identifizierte insbesondere Gebäude aus der Zeit vor 1918 sowie aus den Jahren zwischen 1958 und 1978 als prägend.

Besonders relevant ist der bereits im Quartierskonzept untersuchte energetische Zustand. Auf Grundlage einer Energieumfrage, ergänzender Begehungen und typologischer Annahmen wurden mehr als 84 % der damals betrachteten Wohngebäude als nicht oder nur gering modernisiert eingestuft. Dieser Wert bezieht sich ausschließlich auf die 2019 untersuchte Ortslage und darf nicht als aktueller Sanierungsstand der gesamten Gemeinde interpretiert werden. Für das ausgewählte Fokusgebiet weist er jedoch auf einen erheblichen langfristigen Handlungsbedarf an der Gebäudehülle hin.

Die Wärmeversorgung ist weiterhin überwiegend fossil geprägt. Von den 201 wärmeversorgten Gebäuden werden 78 mit Erdgas und 57 mit Heizöl versorgt. Einschließlich Flüssiggas entfallen damit rund 70 % des Gebäudebestands auf fossile Energieträger. Ergänzend besteht im Ortskern ein Nahwärmenetz, das 21 Abnehmer beziehungsweise Hofstellen versorgt. Installiert wurden insgesamt 30 Wärmeübergabestationen. Da die Zahl der Übergabestationen nicht unmittelbar der Zahl der versorgten Gebäude oder Haushalte entspricht, ist eine gebäudescharfe Zuordnung auf Grundlage der vorliegenden Informationen nur eingeschränkt möglich.

Das energetische Quartierskonzept hatte bereits eine leitungsgebundene Wärmeversorgung unter Einbindung der örtlichen Biogasanlage untersucht. Die heute vorliegenden Informationen zeigen, dass sich die örtliche Wärmeversorgung seitdem weiterentwickelt hat und inzwischen tatsächlich eine Nahwärmeversorgung besteht. Diese wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als bestehende Versorgungsstruktur berücksichtigt, ohne daraus weitergehende Aussagen zu möglichen Ausbauperspektiven abzuleiten.

Der Schwerpunkt der Umsetzungsstrategie unterscheidet sich damit deutlich von anderen Gemeinden im Amt. In Ausacker steht zunächst die schrittweise energetische Verbesserung des Gebäudebestands in Kombination mit dem Ersatz fossiler Einzelheizungen im Vordergrund. Prioritär sollten ältere Gebäude mit hohem Wärmebedarf und absehbarem Heizungserneuerungsbedarf angesprochen werden. Geeignet sind insbesondere aufeinander abgestimmte Maßnahmen an Dach und oberster Geschossdecke, Fenstern, Fassade und Wärmeverteilung sowie die Prüfung der Voraussetzungen für den Einsatz von Wärmepumpen. Dabei ist nicht in jedem Gebäude eine umfassende Vollsanierung erforderlich. Entscheidend ist vielmehr, energetische Verbesserungen mit ohnehin anstehenden Instandhaltungs- und Erneuerungsmaßnahmen zu verbinden.

Die Ortslage weist innerhalb der Gemeinde zugleich die höchste räumliche Konzentration des Wärmebedarfs auf. Mehrere Baublöcke erreichen dort Wärmebedarfe zwischen 250 und 500 MWh pro Jahr, punktuell werden noch höhere Werte ausgewiesen. Für die überwiegenden Bereiche außerhalb der bestehenden Nahwärmeversorgung ist weiterhin von einer dezentralen Transformation auszugehen. Aus dem bestehenden Netz lässt sich nach aktuellem Kenntnisstand keine belastbare Aussage über eine weitergehende Ausdehnung der leitungsgebundenen Versorgung im Gemeindegebiet ableiten.

Ausacker eignet sich damit besonders als Fokusgebiet für einen gebäudeorientierten Ansatz der Wärmewende. Die bestehende Nahwärmeversorgung ergänzt diese Ausrichtung, ohne sie grundlegend zu verändern. Die Erfahrungen können zugleich auf weitere ländlich geprägte und überwiegend dezentral versorgte Bereiche des Amtsgebiets übertragen werden.

Fokusgebiet Hürup-Süd

Das Quartier Hürup-Süd wird als drittes Fokusgebiet ausgewählt, weil hier bereits wesentliche Fortschritte bei der Transformation der Wärmeversorgung erzielt wurden, gleichzeitig jedoch ein ausgeprägter Sanierungsstau im Gebäudebestand fortbesteht. Das Gebiet bildet damit eine andere Ausgangssituation als Husby und Ausacker ab.

Das Quartier umfasst große Teile des alten Dorfkerns von Hürup und wird überwiegend durch selbstgenutzte Einfamilienhäuser geprägt. Im zugrunde liegenden Quartierskonzept wurden von damals 98 betrachteten Gebäuden 71 als nicht saniert und weitere 17 als geringfügig saniert eingestuft. Lediglich zehn Gebäude wurden als mittel beziehungsweise gut saniert bewertet. Das zwischen 2021 und 2024 durchgeführte Sanierungsmanagement kommt zu dem Ergebnis, dass sich dieser Ausgangszustand trotz intensiver Beratung nicht wesentlich verändert hat. Aus den Verbrauchsdaten waren keine nennenswerten Einsparungen abzuleiten, die auf eine breite Umsetzung energetischer Gebäudesanierungen schließen lassen. Auch die Begehungen bestätigten den weiterhin bestehenden Sanierungsbedarf.

Bei der Wärmeversorgung verlief die Entwicklung dagegen deutlich dynamischer. Zum Ende des Sanierungsmanagements waren innerhalb der ursprünglichen Quartiersgrenzen 38 Nahwärmeanschlüsse fertiggestellt. 20 der angeschlossenen Liegenschaften wurden zuvor mit Heizöl und weitere Gebäude mit Erdgas oder Stromheizungen versorgt. Darüber hinaus reicht das Teilnetz Hürup-Süd inzwischen über die ursprünglichen Quartiersgrenzen hinaus.

Die Erfahrungen aus dem Sanierungsmanagement zeigen damit eine für die weitere Wärmeplanung wichtige Trennung: Die Bereitschaft zum Heizungstausch und zum Anschluss an das Wärmenetz war deutlich höher als die Bereitschaft, umfangreiche Maßnahmen an der Gebäudehülle umzusetzen. Trotz mindestens 182 dokumentierter Energie- und Sanierungsberatungen konzentrierten sich die Anfragen vor allem auf den Netzanschluss und den Austausch der Wärmeversorgung. Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung spielten dagegen eine untergeordnete Rolle.

Für Hürup-Süd besteht deshalb weiterhin ein erhebliches Effizienzpotenzial, obwohl die Transformation der Wärmeversorgung bereits weit fortgeschritten ist. Kurzfristig sollte die bestehende Beratungs- und Kommunikationsstruktur genutzt beziehungsweise in geeigneter Form weiterentwickelt werden, um gezielt niedrigschwellige und schrittweise Sanierungsmaßnahmen im Bestand anzustoßen. Der Fokus sollte dabei insbesondere auf Maßnahmen liegen, die den Wärmebedarf reduzieren und gleichzeitig niedrigere Systemtemperaturen ermöglichen. Dies verbessert sowohl die energetische Qualität der Gebäude als auch die Voraussetzungen für einen effizienten zukünftigen Wärmenetzbetrieb.

Parallel ist die Wärmeerzeugung des bestehenden Netzes weiter zu dekarbonisieren. Der derzeitige Wärmemix basiert auf lokal erzeugten Holzhackschnitzeln sowie Erdgas in Blockheizkraftwerken und in geringem Umfang zur Spitzenlastabdeckung. Die weitere Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung ist eng mit der vorgesehenen Entwicklung der

Konversionsfläche verbunden. Dort ist eine stufenweise Errichtung von Freiflächen-Solarthermie und Wärmespeichern vorgesehen, ergänzend wird die Einbindung einer Großwärmepumpe geprüft. Die Umsetzung soll schrittweise erfolgen und ist vom weiteren Planungs-, Genehmigungs- und Förderverlauf abhängig. Perspektivisch soll die auf der Konversionsfläche erzeugte Wärme in die bestehende Netzstruktur eingebunden werden.

Hürup-Süd steht damit exemplarisch für die nächste Stufe der kommunalen Wärmewende. Nach dem erfolgreichen Aufbau der leitungsgebundenen Infrastruktur müssen nun die weitere Dekarbonisierung der Erzeugung und die energetische Verbesserung des angeschlossenen Gebäudebestands stärker miteinander verknüpft werden. Die Erfahrungen aus diesem Gebiet können insbesondere für weitere bestehende und zukünftig auszubauende Wärmenetzgebiete im Amt Hürup genutzt werden.

Übertragbarkeit auf das Amtsgebiet

Die drei Fokusgebiete bilden unterschiedliche, im Amt Hürup wiederkehrende Ausgangssituationen ab. In Husby steht der Ausbau einer bereits begonnenen leitungsgebundenen Versorgung und die Entscheidung über zukünftige erneuerbare Wärmeerzeugung im Mittelpunkt. In Ausacker liegt der Schwerpunkt auf einem älteren und weitgehend dezentral versorgten Gebäudebestand, bei dem Gebäudeeffizienz und der Austausch fossiler Einzelheizungen gemeinsam betrachtet werden müssen. Hürup-Süd zeigt schließlich, dass der Anschluss an eine klimafreundlichere Wärmeversorgung die energetische Modernisierung des Gebäudes nicht ersetzt.

Die aus den drei Fokusgebieten abzuleitenden Vorgehensweisen können daher auch als Orientierung für weitere Teilräume des Amtsgebiets dienen. Die konkrete Übertragbarkeit ist jeweils anhand der lokalen Gebäude-, Eigentümer-, Infrastruktur- und Akteursstruktur zu prüfen.

5. Maßnahmenprogramm

In diesem Kapitel wird zunächst ein zeitlicher Vorschlag für die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen vorgestellt. Anschließend folgt eine kompakte Tabelle mit allen wesentlichen Informationen zum Maßnahmenkatalog. Den Abschluss bilden einseitige Steckbriefe zu jeder einzelnen Maßnahme mit ausführlichen Informationen zur Maßnahme, Umsetzungsschritte, Hürden während der Umsetzung und Angaben zum Zeit- und Kostenrahmen. Die Kosten, die auf die Kommune als Eigenanteil zukommen, werden in drei Kategorien eingeteilt: Kosten niedrig (< 20.000 €), mittel (20.000 - 60.000 €) und hoch (>60.000 €).

Das Programm umfasst insgesamt 15 Maßnahmen. Die Maßnahmen aus dem Maßnahmenbereich vier beziehen sich überwiegend auf einzelne Gemeinden. Es ist ratsam, diese innerhalb der kommenden drei Jahre anzustoßen, damit die vielfältigen Schritte sorgfältig vorbereitet werden können und die beteiligten Akteure frühzeitig eingebunden sind. Die Maßnahmen werden den Prozess der Wärmewende im Amtsgebiet anschließend kontinuierlich begleiten und stärken.

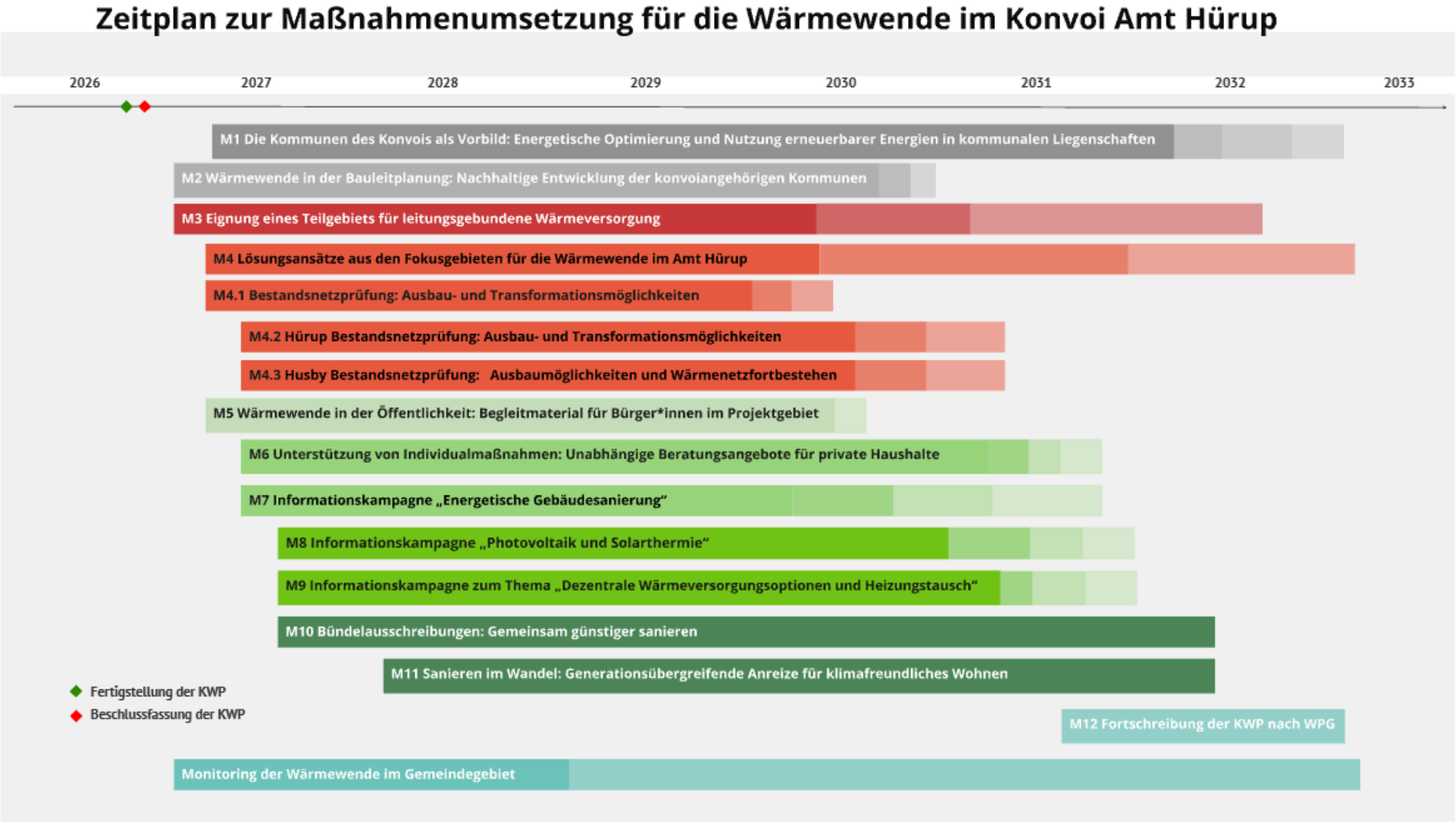


Abbildung 28: Vorschlag zur zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen im Konvoi Amt Hürup (Eigene Darstellung Zeiten°Grad).

Tabelle 9: Die Maßnahmen in der Übersicht

Nr.	Bezeichnung	Relevante Akteure	Umsetzungsdauer	Inhalt	Priorität
M1	Die Gemeinden des Amtes als Vorbild – Energetische Optimierung von und Nutzung erneuerbarer Energien in kommunalen Liegenschaften	Gemeindeverwaltung (Fachbereiche, Bürgermeister), externe Fachplaner, lokale Handwerksbetriebe	1. Quartal 2027 - fortlaufend	Energetische Sanierung und Einsatz erneuerbarer Energien in kommunalen Gebäuden zur Reduktion des Energieverbrauchs und als Vorbildfunktion für Bürger*innen	Hoch
M2	Wärmewende in der Bauleitplanung – Nachhaltige Entwicklung der amtsangehörigen Gemeinden	Gemeindeverwaltung (Fachbereiche, Bürgermeister), Gemeindepolitik, externe Fachplaner und Moderierende, bei Bedarf Kreis Schleswig-Flensburg, Grundstückseigentümer*innen	4. Quartal 2026 – 4. Quartal 2027	Schulungen von Mitarbeitenden und Entwicklung eines Leitbilds zur konsequenten Integration und Verankerung energieeffizienter und klimafreundlicher Wärmeversorgungslösungen in der Bauleitplanung	Hoch
M3	Prüfung der Eignung eines abgegrenzten Teilgebiets für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung	Potenzielle Netzbetreiber, Baugenossenschaft, Gemeindeverwaltung (vor allem als Kommunikator), ggf. fachliche Begleitung durch ein spezialisiertes Ingenieurbüro, Einwohner*innen	4. Quartal 2026 – 4. Quartal 2032	Potenzielle Wärmenetz- und Erweiterungsgebiete sollen bei veränderten Rahmenbedingungen regelmäßig neu bewertet und bei verbesserten Voraussetzungen vertieft geprüft werden.	Mittel
M4	Übertragbare Lösungsansätze aus den Fokusgebieten für die Wärmewende im Amt Hürup	Gemeinden des Amtes Husby, Gebäudeeigentümer*innen, Energieberater*innen, Klimaschutzagentur Schleswig-Flensburg, Verbraucherzentrale, Fachhandwerk, Fachplanungsbüros sowie Fördermittelgeber und Finanzierungspartner	1. Quartal 2027 – fortlaufend	Nutzung unterschiedlicher Erfahrungen und Lösungsansätze aus den Fokusgebieten als übertragbare Praxisbeispiele für die weitere Wärmewende im gesamten Amt Hürup.	Hoch
M4.1	Bestandsnetzprüfung: Untersuchung von Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten	Gemeinden mit bestehenden Netzen, bestehender Netzbetreiber und Versorger, externe Fachplaner und beratende Büros, Gebäudeeigentümer*innen im Umfeld des derzeitigen Versorgungsgebiets	1. Quartal 2027 – 3. Quartal 2028	Technisch-wirtschaftliche Prüfung zur Erweiterung und Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes im genannten Gebiet	Mittel

M4.2	Hürup Bestandsnetzprüfung: Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten	Netzbetreiber, Gemeindeverwaltung (vor allem als Kommunikator), Bürgermeister, ggf. fachliche Begleitung durch ein spezialisiertes Ingenieurbüro, Gebäudeeigentümer*innen angrenzender Gebäude	2. Quartal 2027 – 2. Quartal 2031	Ausbau der regenerativen Wärmeerzeugung durch Solarthermie und Wärmespeicherung sowie schrittweise Ablösung der fossilen Spitzenlastkessel bei gleichzeitiger Sicherstellung der Wärmeversorgung.	**Hoch**
M4.3	Husby Bestandsnetzprüfung: Ausbaumöglichkeiten und Wärmenetzfortbestehen	Netzbetreiber, Gemeindeverwaltung (vor allem als Kommunikator), Bürgermeister, ggf. fachliche Begleitung durch ein spezialisiertes Ingenieurbüro, Gebäudeeigentümer*innen angrenzender Gebäude	2. Quartal 2027 – 4. Quartal 2031	Prüfung des bestehenden Wärmenetzes hinsichtlich einer Netzerweiterung sowie des weiterführenden Betriebes der Anlage nach Auslaufen der bestehenden Wärmelieferverträge.	**Hoch**
M5	Wärmewende in der Öffentlichkeit – Begleitmaterial für alle Bürger*innen im Amtsgebietes Hürup	Gemeinden und Amt, ext. Kommunikationsagentur, lokale Medien und Kommunikationskanäle, Schulen/Vereine/Initiativen	1. Quartal 2027 – 4. Quartal 2028	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 2027 – 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)	2. Quartal 2027 – 4. 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)	3. Quartal 2027 – 2. Quartal 2031	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)	3. Quartal 2027 – 2. Quartal 2031	Informationsoffensive zu klimafreundlichen Heizsystemen wie Wärmepumpen, Pelletheizungen oder Hybridlösungen als Alternative zu Öl und Gas	**Hoch**
M10	Bündelausschreibungen – Gemeinsam günstiger sanieren	Gemeinden, Amtsverwaltung, evtl. koordinierender Dienstleister, interessierte Gebäudeeigentümer*innen, lokale Handwerksbetriebe	3. Quartal 2027 – 2. Quartal 2032	Organisation gemeinsamer Sanierungsprojekte zur Kostensenkung durch gebündelte Ausschreibungen für mehrere Haushalte	**Niedrig**
M11	Sanieren im Wandel – Generationsübergreifende Anreize für klimafreundliches Wohnen	Gemeindeverwaltung (Fachbereiche, Bürgermeister), Gemeindepolitik, externe Fachplaner und Moderierende, interessierte junge Familien & Senior*innen	1. Quartal 2028 – 4. Quartal 2032	Förderung des Generationenwechsels durch Beratung, finanzielle Anreize und/oder der Schaffung von alternativem Wohnraum	**Niedrig**
M12	Fortschreibung des Wärmeplans nach §25 WPG	Gemeindeverwaltung, evtl. unterstützende*r Dienstleister*in, Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber, Wohnungswirtschaft, Schornsteinfeger*innen	1. Quartal 2031 – 4. Quartal 2031	Die Fortschreibung des Wärmeplans umfasst eine systematische Überprüfung aller Datengrundlagen, Analysen und Maßnahmen.	**Mittel**

Nr. M1	Die Gemeinden des Amtes als Vorbild – Energetische Optimierung von und Nutzung erneuerbarer Energien in kommunalen Liegenschaften

Zielsetzung

Die Gemeinden gehen zukunftsweisend voran und dienen mit der energetischen Sanierung der eigenen Liegenschaften als Vorbild für Bürger*innen. Ziel ist die Reduktion des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen durch Gebäudesanierung sowie Integration erneuerbarer Energien in den Gebäudebestand der kommunalen Liegenschaften.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Gemeindeverwaltung in enger Abstimmung mit den Bürgermeistern und der jeweiligen Gemeindevertretung, ggf. Amtsverwaltung	Gemeindeverwaltung, ggf. Amtsverwaltung, externe Fachplaner, lokale Handwerksbetriebe	Hoch

Beschreibung

Die Gemeinden überprüfen systematisch ihre Liegenschaften auf energetische Schwachstellen. Gemeinsam mit einem/ einer Energieberater*in wird ein Sanierungsfahrplan (nach DIN V 18599) erstellt. Dieser betrachtet auf Basis des einzelnen Gebäudes den energetischen Zustand und empfiehlt zeitlich gestaffelte Maßnahmen wie Dämmung, Fenstertausch und weitere Optionen. Parallel erfolgt eine Optimierung des Nutzerverhaltens durch Sensibilisierung der Mitarbeitenden. Das BAFA unterstützt Kommunen dabei, die Energieverbräuche und den energetischen Zustand der Liegenschaften zu ermitteln (Energieaudit), je nach Höhe der Heizkosten und Gebäudegröße gibt es für ein Energieaudit bis zu 3.000 € Förderung und für Energieberatungen für Nichtwohngebäude (DIN V 18599) einen Zuschuss von bis zu 4.000 €. Ziel ist es, Energieverbrauch und CO_2-Emissionen dauerhaft zu senken und Impulse für private und gewerbliche Nachahmer zu geben. Anschließende Sanierungsmaßnahmen der Liegenschaften können sowohl über die BAFA, die KRL als auch die KfW Bank unterstützt werden.

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. Technische Komplexität
4. Akzeptanzprobleme bei Eingriffen

Maßnahmen zur Überwindung

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

Kosten



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

Finanzierung

BAFA (DIN V 18599 und Einzelmaßnahmen Energetische Sanierung), KfW, NKI/ KRL, Förderprogramme des Landes (z.B. über IB.SH), Kreis Schleswig-Flensburg, Eigenmittel

THG-Einsparung



hoch, insbesondere bei Komplettsanierungen und Nutzung von PV oder Wärmepumpen

Umsetzungsbeginn

Q4 2026

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 THG-armen Entwicklung neuer und bestehender Baugebiete.

Verantwortlichkeit

Gemeindeverwaltung, ggf. Amtsverwaltung (Fachbereich Bauen und Umwelt) in Kooperation mit der jeweiligen Gemeindevertretung

Relevante Akteur*innen

Gemeindeverwaltung und -politik, ggf. Amtsverwaltung, externe Planungsbüros und Moderierende, bei Bedarf Kreis Schleswig-Flensburg (Regionalplanung, Klimaschutz), Träger öffentlicher Belange, Bürger*innen (insbesondere bei Beteiligungsverfahren), am Vertrieb von Wärme interessierte Energieversorgungsunternehmen und Grundstückseigentümer*innen

Priorität

Hoch

Beschreibung

Das Amt und die dazugehörigen Gemeinden verankern Anforderungen zur Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien über die gesetzlichen Vorgaben hinaus 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

Fördermittel ggf. Kreis Schleswig-Flensburg prüfen, 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

Q3 2026

Umsetzungsdauer

1 Jahr, 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. M 3	Prüfung der Eignung eines abgegrenzten Teilgebiets für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung

Zielsetzung

Regelmäßige Überprüfung potenzieller Wärmenetz- und Erweiterungsgebiete, um Veränderungen der Anschlussbereitschaft, der technischen Rahmenbedingungen und der Wirtschaftlichkeit frühzeitig zu erkennen und bei verbesserten Voraussetzungen eine erneute Prüfung einzuleiten.

Verantwortlichkeit

Potenzielle Netzbetreibende, Baugenossenschaft und Gemeindeverwaltung, insbesondere in koordinierender und kommunikativer Funktion. Bei Bedarf fachliche Begleitung durch ein spezialisiertes Ingenieurbüro

Relevante Akteur*innen

Potenzielle Netzbetreibende, Baugenossenschaft, Gemeinde beziehungsweise Amtsverwaltung, Gebäudeeigentümer*innen und Einwohner*innen im Untersuchungsgebiet sowie gegebenenfalls ein spezialisiertes Ingenieurbüro.

Priorität

Mittel

Beschreibung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden im Amt Hürup verschiedene Teilbereiche auf ihre Eignung für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung geprüft. In einzelnen Gebieten kann eine vertiefte Betrachtung grundsätzlich sinnvoll sein, derzeit sprechen jedoch unter anderem geringe Anschlussbereitschaften, begrenzte Wärmedichten, hohe Leitungslängen oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen gegen eine weitere Konkretisierung. Dies betrifft beispielsweise technisch grundsätzlich erschließbare Bereiche in Husby sowie bereits untersuchte Versorgungsoptionen in Freienwill und Kleinwolstrup. Diese Einordnung stellt jedoch eine Momentaufnahme dar. Veränderte Anschlussinteressen, Eigentümerwechsel,technische Entwicklungen oder veränderte wirtschaftliche Rahmenbedingungen können die Ausgangslage künftig verändern. Entsprechende Teilgebiete sollen daher insbesondere im Zuge der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erneut betrachtet und bei erkennbar verbesserten Voraussetzungen vertieft geprüft werden.

Strategie / Meilensteine

1. Prüfbereiche dokumentieren: Technisch grundsätzlich anschließbare sowie bereits untersuchte, derzeit jedoch nicht weiterverfolgte Gebiete erfassen und die jeweiligen Ausschluss- beziehungsweise Hemmnisgründe dokumentieren.
2. Rahmenbedingungen regelmäßig überprüfen: Veränderungen bei Anschlussinteresse, Wärmebedarf, Wärmeliniendichte, Netzkapazitäten, Wärmequellen, größeren Abnehmenden und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen beobachten.
3. Erneute Prüfung bei verändertem Ausgangszustand: Bei konkreten neuen Anschlussinteressen, zusätzlichen Ankerkunden oder verbesserten technischen und wirtschaftlichen Bedingungen eine aktualisierte Vorprüfung durchführen.
4. Vertiefung bei positiver Entwicklung:

Umsetzungshindernisse

1. Derzeit geringe Umsetzungswahrscheinlichkeit: In mehreren bereits untersuchten Bereichen reichen Anschlussbereitschaft, Wärmedichte oder wirtschaftliche Voraussetzungen gegenwärtig nicht für eine belastbare Wärmenetzperspektive aus.
2. Veränderungen werden ohne regelmäßige Neubewertung möglicherweise nicht erkannt: Die heutigen Bewertungen können durch Eigentümerwechsel, Heizungswechsel, neue Bauentwicklungen, zusätzliche Wärmeabnehmer oder veränderte technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen überholt werden.

Überwindung

1. Regelmäßige Neubewertung potenzieller Prüfgebiete bei veränderten Rahmenbedingungen
2. Erneute Abfrage der Anschlussbereitschaft
3. Aktualisierung der technischen und wirtschaftlichen Bewertung

Kosten



Niedrig, abhängig von Projektumfang und Fortschritt der Meilensteine

Finanzierung

NKI/KRL (z.B. für Moderation des Prozesses), Förderprogramme des Landes (z.B. über IB.SH), Kofinanzierung durch Netzbetreiber (bei Eigeninteresse eines Ausbaus)

THG-Einsparung



Bei Umsetzung der Maßnahme hoch

Umsetzungsbeginn

Q4 2026

Umsetzungsdauer

5 Jahre

Monitoring

1. Dokumentation der aktuell zurückgestellten Prüf und Erweiterungsgebiete
2. Regelmäßige Abstimmung mit Gemeinden und Wärmenetzbetreibenden
3. Beobachtung von Veränderungen bei Anschlussinteresse, Wärmebedarf, Netzkapazitäten und möglichen Wärmequellen

Nr. M4	Übertragbare Lösungsansätze aus den Fokusgebieten für die Wärmewende im Amt Hürup

Zielsetzung
Beschleunigung der Wärmewende. Die drei exemplarischen Gebiete bilden unterschiedliche Handlungsansätze ab: Wärmenetzausbau und Ersatz fossiler Heizungen in Husby, Gebäudeeffizienz und dezentrale erneuerbare Wärmeversorgung in Ausacker sowie die Verbindung von Gebäudesanierung und weiterer Dekarbonisierung des bestehenden Wärmenetzes in Hürup-Süd.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amt Hürup und die jeweiligen Gemeinden, gemeinsam mit den zuständigen Wärmeversorgungsunternehmen und weiteren Umsetzungspartnern, Bürgermeister*in	Gemeinden des Amtes Hürup, Gebäudeeigentümer*innen, Energieberater*innen, Klimaschutzagentur Schleswig-Flensburg, Verbraucherzentrale, Fachhandwerk, Fachplanungsbüros sowie Fördermittelgeber und Finanzierungspartner	Hoch

Beschreibung

Die drei Fokusgebiete stehen exemplarisch für unterschiedliche Ausgangslagen, Herausforderungen und Lösungsansätze der Wärmewende im Amt Hürup. Sie zeigen praxisnah, wie Wärmenetzentwicklung, Dekarbonisierung bestehender Versorgungsstrukturen, Gebäudesanierung und der Ersatz fossiler Einzelheizungen unter unterschiedlichen Rahmenbedingungen umgesetzt werden können. Die dabei gewonnenen Erfahrungen und Lösungsansätze sollen auf vergleichbare Bereiche im Amtsgebiet übertragen werden und so über die drei Fokusgebiete hinaus als konkrete Praxisbeispiele und Orientierung für die weitere Umsetzung der kommunalen Wärmewende dienen.

Strategie / Meilensteine

1. Zuständigkeiten und Umsetzungsstrukturen festlegen.
2. Planungsstände und Ausgangsdaten regelmäßig aktualisieren.
3. Technische und wirtschaftliche Versorgungsoptionen konkretisieren.
4. Beratungs-, Sanierungs- und Umstellungsmaßnahmen gezielt anstoßen.

Umsetzungshindernisse

1. Hohe Investitionskosten
2. Begrenzte personelle und finanzielle Ressourcen
3. Unsichere bzw. wechselnde Förderbedingungen
4. Unterschiedliche Investitions-, Sanierungsbereitschaft und Anschlussbereitschaft

Kosten



Mittel bis hoch, abhängig ob Beratung/Planung oder direkte Investition zur Umsetzung und Technikausbau.

Finanzierung
Investitionen der Wärmeversorgungsunternehmen, Eigenmittel und Kredite der Gebäudeeigentümer*innen, Bundesförderung für effiziente Wärmenetze,Bundesförderung für effiziente Gebäude,ergänzende Landes- und kommunale Förderprogramme

THG-Einsparung



Mittel, abhängig von der Größe der Netze - und Transformationspotenzial, sowie den Sanierungsmaßnahmen und Energieeinsparungen

Umsetzungsbeginn
Q1 2027

Überwindung:
1. Unabhängige Energie- und Fördermittelberatung
2. Transparente Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
3. Kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit und direkte Ansprache

Umsetzungsdauer
kurzfristig bis 2030, mittel und langfristig 2035/2040

Monitoring
1. Anzahl ersetzter fossiler Heizungen
2. Anzahl neuer Wärmenetzanschlüsse
3. Anzahl umgesetzter Sanierungsmaßnahmen
4. Anzahl durchgeführter Beratungen

Nr. M4.1 Bestandsnetzprüfung: Untersuchung von Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten

Zielsetzung

Analyse der bestehenden Wärmenetze in den Gemeinden hinsichtlich ihrer technischen Zustände und Erweiterbarkeit sowie der Möglichkeit zur Umstellung auf erneuerbare Energieträger und zur Integration umliegender Gebäude.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Netzbetreiber, Gemeindeverwaltung (vor allem als Kommunikator), Bürgermeister*in, ggf. fachliche Begleitung durch ein spezialisiertes Ingenieurbüro	Netzbetreiber und -versorger (Boben Op Nahwärme eG und enercity Contracting GmbH), Gemeindeverwaltung, ggf. Ingenieurbüros für technische Begleitung, Gebäudeeigentümer*innen angrenzender Gebäude	Mittel

Beschreibung

Die bestehenden Wärmenetze in den Gemeinden Hürup und Husby werden auf die technischen Zustände und Ihre Zukunftsfähigkeit untersucht. Betrachtet werden Potenziale zur Nachverdichtung sowie Anbindung weiterer Gebäude, zur Steigerung der Effizienz und zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung. Die Ergebnisse fließen in einen Transformationsfahrplan für die Netze ein, sofern es einen solchen noch nicht gibt. Für die Transformation bestehender Netze ist der Netzbetreiber verantwortlich. Den Gemeinden kommt dabei aber eine wichtige Rolle zu, indem sie auf die Netzbetreiber aktiv zugehen und die Transformation forcieren und bei Bedarf als Kommunikator zwischen den beteiligten Akteuren auftreten.

Strategie / Meilensteine

1. Dialog initiieren mit dem Netzbetreiber und -versorger
2. Unterstützung des Netzbetreibers bei Erhebung des Erweiterungs- und Transformationspotenzials und bei Machbarkeitsstudie zu Ausbau- und Transformationsmöglichkeiten
4. Diskussion mit möglichen weiteren Anschlussnehmenden
5. Bei Bauvorhaben für Netzerweiterung die Planungen, wenn möglich, mit eigenen Bauvorhaben in der Gemeinde synchronisieren.

Umsetzungshindernisse

1. Datenlücken oder Desinteresse beim Netzbetreiber
2. Unsicherheit bei Eigentümer*innen

Kosten



Niedrig bis mittel, je nach Umfang der Analyse und notwendigen Vorarbeiten, zudem in Abhängigkeit von Beteiligung der Gemeinde an Netzversorgung

Finanzierung

NKI/KRL (z.B. für Moderation des Prozesses), BEW-Transformationsstudie Förderprogramme des Landes (z.B. über IB.SH), Kofinanzierung durch Netzbetreiber (bei Eigeninteresse eines Ausbaus), Gemeindehaushalt (bei Beteiligung an Ausbau)

THG-Einsparung



Mittel, abhängig von der Größe der Netze und Erweiterungs- und Transformationspotenzial

Umsetzungsbeginn

Q1 2027

Umsetzungsdauer

Ca. 2 Jahre, wiederkehrend zur Fortschreibung der KWP

Überwindung:

1. Netzbetreiber: enge Kooperation und gesetzliche Regelungen, frühzeitige Einbindung

2. Eigentümer*innen: Transparente Kommunikation, Infoveranstaltungen, runder Tisch

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. M 4.2 Hürup Bestandsnetzprüfung – Ausbaumöglichkeiten und Wärmenetztransformation

Zielsetzung

Sicherstellung einer langfristig erneuerbaren und erweiterungsfähigen Wärmeversorgung für das Hüruper Wärmenetz durch Prüfung einer zweiten Energiezentrale und einer möglichen Wärmebelieferung über die Konversionsfläche.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Boben Op Nahwärme eG als Wärmenetzbetreiber, Gemeinde Hürup, Amt Hürup in koordinierender und kommunikativer Funktion	Gemeinde Hürup und Amt Hürup, Boben Op Nahwärme eG, Eigentümer*innen beziehungsweise Projektverantwortliche der Konversionsfläche, Genehmigungsbehörden und Fördermittelstellen	Hoch

Beschreibung

Das bestehende Wärmenetz der Boben Op Nahwärme eG wird in Hürup bereits überwiegend regenerativ betrieben. Die Wärmebereitstellung erfolgt primär über Pellet- und Holzhackschnitzelkessel. Die aus dem Gemeindebestand übernommenen gasbetriebenen Kessel beziehungsweise Blockheizkraftwerke werden nur noch zur Abdeckung seltener Spitzenlastzeiten eingesetzt. Mit dem weiteren Ausbau der Konversionsfläche und der dort vorgesehenen Kombination aus Solarthermie und saisonaler Wärmespeicherung in einem Erdspeicher soll auch dieser verbleibende fossile Anteil perspektivisch ersetzt werden. Die Gemeinde verfolgt den Projektfortschritt und prüft bei Bedarf, ob sie im Rahmen ihrer rechtlichen, finanziellen oder koordinierenden Möglichkeiten zur Umsetzung beitragen kann.

Strategie / Meilensteine

1. Technische Bestandsprüfung des Wärmenetzes
2. Analyse des tatsächlichen Einsatzes der gasbetriebenen Blockheizkraftwerke und Spitzenlastkessel sowie Festlegung, unter welchen technischen und zeitlichen Voraussetzungen diese außer Betrieb genommen oder ersetzt werden können.
3. Abstimmung mit der Entwicklung der Konversionsfläche
4. Überführung der Ergebnisse in einen verbindlichen Fahrplan mit Zuständigkeiten, Entscheidungspunkten, Investitionsschritten und einem Zieltermin für die vollständig regenerative Wärmeversorgung.

Umsetzungshindernisse

1. Abhängigkeit von der Umsetzung auf der Konversionsfläche
   Verzögerungen bei Flächenverfügbarkeit, Planung, Genehmigung, Finanzierung oder technischer Realisierung können die Ablösung der gasbetriebenen Spitzenlasterzeugung verzögern.
2. Hoher technischer und finanzieller Abstimmungsbedarf
   Die Kombination aus bestehendem Wärmenetz, Solarthermie, saisonalem Erdspeicher und weiterer Erzeugungstechnik erfordert erhebliche Investitionen sowie eine enge Abstimmung zwischen Netzbetreiberin, Gemeinde, Genehmigungsbehörden und Fachplanung.

Überwindung

1. Verbindliche Projekt- und Zeitplanung für die Konversionsfläche
2. Technische Fachplanung und Prüfung kommunaler Unterstützungsmöglichkeiten

Kosten



hoch, da aktuelles Vorgehen sowohl planerisch, vertrieblich als auch bautechnisch intensiv ist

Finanzierung

Eigen- und Fremdmittel der Boben Op Nahwärme eG, Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) als zentraler Förderansatz, Betriebskostenförderung nach BEW, KfW-Investitionskredit

THG-Einsparung



Bei Umsetzung hoch

Umsetzungsbeginn

Q2 2027

Umsetzungsdauer

5-10 Jahre, fortlaufend

Monitoring

1. jährlicher Erdgasverbrauch der Spitzenlastanlagen
2. Betriebsstunden und Wärmeerzeugung der Gas-BHKW beziehungsweise Gaskessel
3. Umsetzungsstand auf der Konversionsfläche

Nr. M 4.3	Husby Bestandsnetzprüfung – Ausbaumöglichkeiten und Wärmenetztransformation

Zielsetzung

Sicherstellung einer langfristig erneuerbaren und erweiterungsfähigen Wärmeversorgung für das Husbyer Wärmenetz durch Prüfung einer zweiten Energiezentrale und einer möglichen Wärmebelieferung über die Konversionsfläche.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Enercity Contracting GmbH als Wärmenetzbetreiber, Gemeinde Husby, Amt Hürup in koordinierender und kommunikativer Funktion	Enercity Contracting GmbH, Gemeinde Husby und Amt Hürup, Boben Op Nahwärme eG, Eigentümer*innen beziehungsweise Projektverantwortliche der Konversionsfläche, Genehmigungsbehörden und Fördermittelstellen	Hoch

Beschreibung

Für die weiteren Ausbaugebiete des Husbyer Wärmenetzes sollen unterschiedliche Versorgungsvarianten betrachtet und zu einer einheitlichen zukünftigen Strategie zusammengeführt werden. Dabei werden insbesondere der Bau eines zweiten Heizwerks durch enercity Contracting GmbH sowie eine mögliche Wärmebelieferung über die geplante Solarthermieanlage und Wärmespeicherung auf der Konversionsfläche untersucht. Eine zusätzliche Energiezentrale muss regenerativ betreibbar, ausreichend dimensioniert und mit späteren Netzerweiterungen sowie der langfristigen Dekarbonisierung vereinbar sein. Ergänzend ist zu prüfen, unter welchen technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Bedingungen eine Kooperation mit Boben Op Nahwärme eG tragfähig umgesetzt werden kann.

Strategie / Meilensteine

1. Wärmebedarf und Ausbauplanung konkretisieren
2. Varianten technisch und wirtschaftlich vergleichen
3. Dekarbonisierungspfad festlegen
4. Kooperations- und Umsetzungsmodell vereinbaren

Umsetzungshindernisse

1. Offene Entscheidung über die zukünftige Erzeugungsvariante
2. Hoher Abstimmungsbedarf zwischen mehreren Beteiligten

Überwindung

1. Gemeinsame Varianten- und Machbarkeitsprüfung
2. Strukturierter Abstimmungs- und Entscheidungsprozess

Kosten



hoch, da aktuelles Vorgehen sowohl planerisch, vertrieblich als auch bautechnisch intensiv ist

Finanzierung

NKI/KRL (z.B. für Moderation des Prozesses), Förderprogramme des Landes (z.B. über IB.SH), BEW-Machbarkeitsstudie, Kofinanzierung durch Netzbetreiber (bei Eigeninteresse eines Ausbaus), Gemeindehaushalt (bei Beteiligung am Prozess)

THG-Einsparung



Bei Umsetzung hoch

Umsetzungsbeginn

Q2 2027

Umsetzungsdauer

3-7 Jahr

Monitoring

1. Stand der Variantenprüfung und der Grundsatzentscheidung
2. Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung
3. Stand der Planung und Umsetzung der zweiten Energiezentrale beziehungsweise der Anbindung an die Konversionsfläche

Nr. M5	Wärmewende in der Öffentlichkeit – Begleitmaterial für alle Bürger*innen im Gebiet des Amtes Hürup

Zielsetzung

Sensibilisierung, Information und Aktivierung der Bürger*innen im Amtsgebietes zur aktiven Mitgestaltung der kommunalen Wärmewende durch leicht verständliches, zielgruppengerechtes Informationsmaterial.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Gemeindeverwaltung unterstützt durch die Bürgermeister*innen und lokale Initiativen, ggf. Amtsverwaltung und Kreis Schleswig-Flensburg, fachliche Begleitung durch ein Büro für Öffentlichkeitsarbeit, Klimaschutzagentur	Gemeindeverwaltungen, Netzbetreiber, ggf. VZSH und EKSH sowie Planungs- und Beratungsbüros, verschiedene 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).

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, Social Media, 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
5. Finanzielle Restriktionen

Kosten



niedrig, je nach Umfang der Gestaltungstiefe der Materialien

Finanzierung

NKI/ KRL (Öffentlichkeitsarbeit im Klimaschutz), Kreis Schleswig-Flensburg, VZSH, 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)
5. Einwerben von Drittmitteln

Umsetzungsbeginn

Q1 2027

Umsetzungsdauer

ca. zwei bis drei Jahre, je nach Entwicklung und Fortschritt

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

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

Relevante Akteur*innen

Gemeindeverwaltung, VZSH, ggf. Kreis Schleswig-Flensburg als Unterstützung, lokale Initiativen als Multiplikator, Klimaschutzagentur, Gebäudeeigentümer*innen und Mieter*innen in den Gemeinden als Zielgruppen

Priorität

Hoch

Beschreibung

Private Haushalte erhalten durch unabhängige, regelmäßige Beratungsangebote Hilfe bei der Entscheidung zu Sanierungsmaßnahmen, Heizungsumstellungen oder zur Nutzung erneuerbarer Energien. 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. 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. Eine gemeinsame Organisation der Informationsangebote mit Nachbargemeinden bietet sich an, um Ressourcen zu schonen.

Strategie / Meilensteine

1. Abstimmung mit Gemeinden und der VZSH 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 Schleswig-Flensburg (für Begleitung), Sponsoring oder ehrenamtliche Mitwirkung denkbar sowie Eigenmittel der Gemeinden (zur Deckung unvermeidbarer Kosten)

THG-Einsparung



Maßnahmen zur 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 2027

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 Informationen über Vorteile, Fördermöglichkeiten und konkrete Umsetzungswege energetischer Gebäudesanierungen – zielgruppengerecht, praxisnah und lokal verankert.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Gemeindeverwaltung unterstützt durch Amtsverwaltung, lokale Initiativen	Lokale, unabhängige Energieberater*innen und Expert*innen, Multiplikatoren (z.B. Handwerksbetriebe, Wohnbaugenossenschaften, Praxisbeispiele von Bürger*innen), ggf. Kreis Schleswig-Flensburg, Ehrenamt, Gebäude-eigentümer*innen und Mieter*innen der Gemeinden als Zielgruppen	Hoch

Beschreibung

Eine mehrjährige Informationskampagne klärt Bürger*innen 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 Synergieeffekte zu erzielen, sollte diese Maßnahme eng auf die Maßnahmen M6 und M8 abgestimmt sein und gemeinsam mit Nachbargemeinden organisiert werden, um Ressourcen zu schonen.

Strategie / Meilensteine

1. Abstimmung mit Nachbargemeinden
2. Entwicklung eines Kampagnenkonzepts (Themen, Kanäle, Zeitplan) und 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



Niedrig, abhängig von Materialumfang und Veranstaltungsform

Finanzierung

VZSH (häufig kostenfrei oder bezuschusst), NKI/KRL (für flankierende Maßnahmen wie Bewerbung, Raummiete), Kreis Schleswig-Flensburg (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

Q2 2027

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	Relevante Akteur*innen	Priorität
Gemeindeverwaltung unterstützt durch Amtsverwaltung, lokale Initiativen, Ehrenamt	Lokale, unabhängige Energieberater*innen und Expert*innen, Multiplikatoren (z.B. Handwerksbetriebe, Wohnbaugenossenschaften, Praxisbeispiele von Bürger*innen), Klimaschutzagentur, Gebäudeeigentümer*innen und Mieter*innen der Gemeinden als Zielgruppen	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 und gemeinsam mit Nachbargemeinden organisiert werden, um Ressourcen zu schonen.

Strategie / Meilensteine

1. Abstimmung mit Nachbargemeinden
2. Entwicklung des Kampagnenplans (Inhalte, Formate, Zeitrahmen)
3. Durchführung von Informationsabenden und „Solarsprechtagen“
4. Veröffentlichung von Best-Practice-Beispielen aus dem Amt und Sichtbarmachung des lokalen Solarpotenzials (z. B. Karten, Solarkataster des Landes, Berechnungstools)
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), Kreis Schleswig-Flensburg (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

Q3 2027

Umsetzungsdauer

Ca. vier 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 GMG.

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

Beschreibung

Infolge gesetzlicher Vorgaben (z. B. GMG, 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 Schleswig-Flensburg (ggf. Beteiligung an Kampagnenarbeit), KfW, 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

Q3 2027

Umsetzungsdauer

Ca. 4 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

Gemeindeverwaltung mit Unterstützung eines Fachbüros (Koordination, rechtliche Rahmenprüfung), Amtsverwaltung als Unterstützung

Relevante Akteur*innen

Gemeindeverwaltungen; 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/ bezuschusst), NKI/KRL (für flankierende Maßnahmen wie Bewerbung, Raummiete), KfW, Kreis Schleswig-Flensburg (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

Q3 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
Gemeindeverwaltung mit Unterstützung der Amtsverwaltung und eines externen Fachbüros	Gemeindeverwaltung; ggf. Fachbüros für Energieberatung & Sanierung, Wohnungsbaugesellschaften, Multiplikatoren (z.B. aus der Bevölkerung), Gebäudeeigentümer*innen und Mieter*innen im Projektgebiet 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 Sanierung im Eigenheim durchzuführen und wünschen sich kleinere, sanierte und barrierefreien Alternativen. Jüngere Generationen wiederrum suchen Eigentum und sind finanziell – trotz vorhandener KfW-Förderungen – oft limitiert. Im Fokus steht eine Kampagne, die generationenübergreifende Wohn- und Sanierungsperspektiven sichtbar macht: Workshops, Beratungen und Förderlotsen sowie Vernetzung untereinander helfen Eigentümer*innen und Mieter*innen, Maßnahmen zur energetischen Sanierung gemeinsam zu planen und umzusetzen. Ältere Eigentümer*innen/ 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

1. Geringes Interesse
2. Angst vor Kosten und Folgen
3. Begrenzte zeitliche Verfügbarkeit der Beteiligten
4. Skepsis gegenüber gemeinsamer Organisation

Maßnahmen zur Überwindung

1. Ausreichend intensive Öffentlichkeitsarbeit und gute Planung
2. Aufklärung über Fördermöglichkeiten und Vollkosten
3. Digitale Angebote und gut aufbereitetes Informationsmaterial
4. Gezielte Ansprache durch persönliches Engagement und Aufzeigen von Vorteilen

Kosten



Niedrig bis mittel, je nach Personal- und Sachkosten

Finanzierung

Bundes- und Landesförderprogramme für innovative Klimaschutzprojekte, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit (z.B. NKI, Klikom), ggf. Kreis Schleswig-Flensburg oder Klimaschutzagentur(für Begleitung), Kooperation mit VZSH (ggf. kostenfrei), Sponsoring/ ehrenamtliche Mitwirkung denkbar, Eigenmittel der Gemeinden (Deckung unvermeidbarer Kosten)

THG-Einsparung



Mittel, abhängig von der tatsächlichen Umsetzung

Umsetzungsbeginn

Q1 2028

Umsetzungsdauer

Ca. vier Jahre, je nach Bedarf auch länger

Monitoring

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

Nr. M12 Fortschreibung des Wärmeplans nach §25 WPG

Zielsetzung

Die Vorbereitung und Umsetzung der Fortschreibung des Wärmeplans nach den gesetzlichen Vorgaben in einem 5-Jahres Intervall.

Verantwortlichkeit	Relevante Akteur*innen	Priorität
Amtsverwaltungen und Gemeindepolitik	Amts- und Gemeindeverwaltung, evtl. unterstützende*r Dienstleister*in, Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber, Wohnungswirtschaft, Schornsteinfeger*innen	mittel

Beschreibung

Die Fortschreibung des Wärmeplans umfasst eine systematische Überprüfung aller Datengrundlagen, Analysen und Maßnahmen. Dabei werden neue Verbrauchsdaten, Potenzialanalysen für erneuerbare Energien, technische Entwicklungen und politische Rahmenbedingungen berücksichtigt. Im Dialog mit relevanten Akteuren werden bestehende Strategien bewertet, aktualisiert und falls erforderlich ergänzt, um die Zielerreichung sicherzustellen. Durch die Fortschreibung bleibt der Plan ein dynamisches Steuerungsinstrument, das die Wärmewende lokal wirksam unterstützt. Der Wärmeplan muss 5 Jahre nach Beschluss fortgeschrieben werden.

Strategie / Meilensteine

1. Datenaktualisierung für Monitoring kontinuierlich durchführen (Kapitel 5).
2. Vorbereitung der Fortschreibung mit Zeitplan, Verantwortlichkeiten und Ziele der Fortschreibung definieren
3. Ggf. Ausschreibung für externe Unterstützung
4. Fortschreibung mit Datenerhebung, Bewertung und Anpassung bestehender und neuer Maßnahmen, Akteursbeteiligung
5. Beschluss des fortgeschriebenen Wärmeplans

Umsetzungshindernisse

1. Unsicherheit bzgl. rechtlicher und politischer Entwicklung der Rahmenbedingungen
2. Ressourcen und Kapazitätsmangel
3. Beteiligung und Akzeptanz

Kosten



Niedrig bis mittel, abhängig vom Bedarf an externer Begleitung

Finanzierung

Konnexitätsmittel nach EWKG § 38 (3), Eigenmittel der Stadt, evtl. Förderprogramme des Landes, Kreis Schlewig-Flensburg (ggf. Klärung rechtlicher und organisatorischer Fragen)

THG-Einsparung



Umsetzungsbeginn

3. Quartal 2031

Umsetzungsdauer

Ca. 1 Jahr

Maßnahmen zur Überwindung:

1. Gute Aufbereitung der gesetzlichen Vorgaben und Verfolgung gesetzlicher Entwicklungen
2. Konnexitätsmittel rechtzeitig beantragen, Dienstleister als Unterstützung,
3. Öffentliche Bürger-Informationen über Fortschreibung der KWP und ob sich Inhalte im Verlauf bereits geändert haben.

Monitoring

1. Zeitliche Fristen einhalten
2. Datenerhebung evaluieren
3. Dokumentation des Prozesses
4. Öffentlichkeitswirksame Darstellung der Ergebnisse
5. Aufnahme als wiederholbares Instrument in den kommunalen Wärmeplan

6. Monitoring und Verstetigung

Mit der Fertigstellung der kommunalen Wärmeplanung ist der Transformationsprozess nicht abgeschlossen. Der Wärmeplan bildet vielmehr den strategischen Ausgangspunkt für die Umsetzung, Überprüfung und Weiterentwicklung der vorgesehenen Maßnahmen. Ein strukturiertes Monitoring ist erforderlich, um Fortschritte sichtbar zu machen, Abweichungen von den angenommenen Entwicklungspfaden frühzeitig zu erkennen und bei veränderten technischen, wirtschaftlichen oder rechtlichen Rahmenbedingungen reagieren zu können. Dies entspricht auch § 25 WPG, wonach der Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen, die Umsetzung der Strategien und Maßnahmen zu überwachen und der Wärmeplan bei Bedarf zu aktualisieren ist.

Für die kontinuierliche Steuerung bietet sich der Demingkreis als wiederkehrender Verbesserungsprozess an. Dieser gliedert die Umsetzung in die vier aufeinander aufbauenden Phasen Plan, Do, Check und Act.

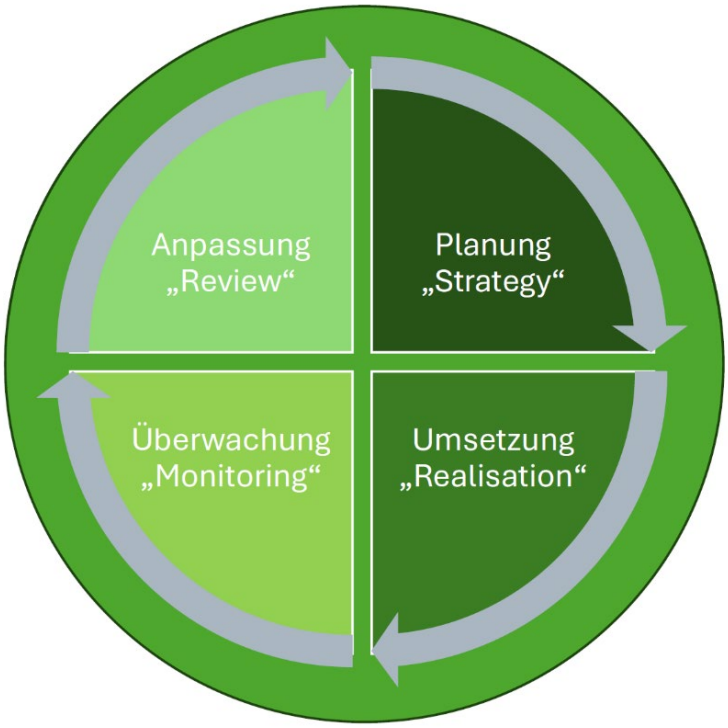


Abbildung 29:Demingkreis für die Monitoringphase im Projektgebiet (Eigene Darstellung Zeiten°Grad).

1. **Planungsphase (Plan):** Ausgangspunkt bildet der jeweils aktuelle Stand der Wärmeplanung einschließlich des Maßnahmenprogramms, der Gebietseinteilung und der laufenden Projekte. Auf dieser Grundlage werden die für den nächsten Umsetzungszeitraum relevanten Maßnahmen priorisiert und konkrete Zuständigkeiten, Zeitpläne sowie überprüfbare Zielgrößen festgelegt. Im Amt Hürup betrifft dies beispielsweise die Weiterentwicklung und Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze, die weitere Entwicklung der Konversionsfläche, die Umsetzung dezentraler Versorgungslösungen, energetische Sanierungsmaßnahmen sowie Maßnahmen an kommunalen Liegenschaften. Bereits vorhandene Planungen der Netzbetreibenden und Erkenntnisse aus Quartierskonzepten und Sanierungsmanagements sind dabei einzubeziehen. Die

kommunale Wärmeplanung baut ausdrücklich auf diesen bestehenden Strukturen und Erfahrungen auf.

2. **Umsetzungsphase (Do):** In dieser Phase werden die priorisierten Maßnahmen durch die jeweils verantwortlichen Akteure konkret weiterverfolgt. Hierzu gehören unter anderem Machbarkeitsuntersuchungen und Transformationsplanungen, der Ausbau oder die Nachverdichtung von Wärmenetzen, die Umsetzung von Maßnahmen an kommunalen Gebäuden, die Umstellung dezentraler Heizsysteme sowie die Inanspruchnahme und Vermittlung geeigneter Förderprogramme. Die Umsetzung erfolgt dabei nicht ausschließlich durch Amt und Gemeinden. Insbesondere bei Wärmenetzen und Erzeugungsanlagen kommt den bestehenden Wärmeversorgungsunternehmen und lokalen Akteuren eine zentrale Rolle zu. Das Amt übernimmt insbesondere dort eine koordinierende Funktion, wo gemeindeübergreifende Fragestellungen, kommunale Zuständigkeiten oder Schnittstellen zu anderen Planungen bestehen.
3. **Überwachungsphase (Check):** In regelmäßigen Abständen wird überprüft, in welchem Umfang die vorgesehenen Maßnahmen umgesetzt wurden und ob sich die tatsächliche Entwicklung mit den Annahmen der Wärmeplanung deckt. Sinnvoll ist hierfür eine jährliche, kompakte Fortschrittskontrolle. Betrachtet werden sollten insbesondere der Umsetzungsstand der Maßnahmen, die Entwicklung bestehender Wärmenetze einschließlich neuer Anschlüsse und gegebenenfalls veränderter Erzeugungsstrukturen, die Umsetzung kommunaler Projekte, die Entwicklung dezentraler erneuerbarer Wärmeerzeugungsanlagen, erkennbare Fortschritte bei der Gebäudesanierung sowie der Stand beantragter oder bewilligter Fördermittel. Ergänzend sind neue gesetzliche Vorgaben, Förderbedingungen, technische Entwicklungen und veränderte Planungen der beteiligten Akteure zu berücksichtigen. Die Auswahl der Kennzahlen sollte sich auf Daten konzentrieren, die mit vertretbarem Aufwand regelmäßig und belastbar erhoben werden können. Dies ist insbesondere deshalb relevant, weil die KWP im vereinfachten Verfahren auf modellierten Wärmebedarfen aufbaut und nicht sämtliche Veränderungen des Gebäudebestands oder der Wärmeverbräuche jährlich flächendeckend erfasst werden können.
4. **Anpassungsphase (Act):** Auf Grundlage der Monitoring-Ergebnisse wird bewertet, ob Maßnahmen, Prioritäten oder Annahmen angepasst werden müssen. Verzögerte oder nicht realisierbare Maßnahmen können verändert oder durch andere Ansätze ersetzt werden. Gleichzeitig können neue technische Möglichkeiten, Förderprogramme, Projektideen oder Entwicklungen der Wärmenetze aufgenommen werden. Die Ergebnisse dieser Phase bilden wiederum die Grundlage der nächsten Planungsphase. Damit entsteht ein kontinuierlicher Kreislauf, durch den die Wärmeplanung schrittweise an reale Entwicklungen angepasst wird. Spätestens mit der gesetzlich vorgesehenen Fortschreibung werden die zwischenzeitlich gewonnenen Erkenntnisse wieder in eine umfassendere Aktualisierung der Datengrundlagen, Szenarien, Gebietseinteilung und Maßnahmen überführt.

Für das Amt Hürup bestehen gute Voraussetzungen, diesen Prozess dauerhaft zu verstetigen. Bereits vor der KWP wurden durch energetische Quartierskonzepte, Sanierungsmanagements und konkrete Wärmenetzprojekte umfangreiche fachliche und organisatorische Erfahrungen aufgebaut. Gleichzeitig bestehen mit den Gemeinden, den Wärmenetzbetreibenden und Wärmeversorgenden, der Bürgerenergiegenossenschaft Boben Op Nahwärme eG, weiteren regionalen Energieerzeugern sowie der Klimaschutzregion Nord e. V. zahlreiche Akteure, deren Fachwissen für die weitere Umsetzung genutzt werden kann.

Die übergeordnete Koordination des Monitorings sollte auf Amtsebene verankert werden, während die Gemeinden und verantwortlichen Projektakteure die jeweils relevanten Informationen zuliefern. Entscheidend ist dabei eine klare Zuständigkeit für die jährliche Zusammenführung und Bewertung der Daten. Die Verstetigung sollte nicht allein vom Engagement einzelner Personen oder ehrenamtlicher Strukturen abhängen. Vielmehr ist sicherzustellen, dass Projektstände, Entscheidungen und Erkenntnisse nachvollziehbar dokumentiert werden und auch bei personellen Veränderungen für die weitere Umsetzung verfügbar bleiben. So kann der Wärmeplan als dauerhaftes Steuerungsinstrument genutzt und im Rahmen des Demingkreises kontinuierlich weiterentwickelt werden.

7. Kommunikationsstrategie

Die kommunale Wärmeplanung für das Amt Hürup wurde als Wärmeplanung im Verfahren nach § 11 EWKG Schleswig-Holstein durchgeführt. Damit ist gegenüber dem regulären Verfahren eine reduzierte Öffentlichkeitsbeteiligung zulässig. Insbesondere kann der Kreis der formal zur Stellungnahme Beteiligten auf die nach § 7 Absatz 2 WPG einzubeziehenden Akteure beschränkt werden. Der Planentwurf ist dennoch für mindestens einen Monat öffentlich auszulegen. Das vereinfachte Verfahren bedeutet somit keine vollständige Aufgabe der Beteiligung, sondern eine Konzentration auf die für die Wärmeversorgungsplanung unmittelbar relevanten Akteure. Die schleswig-holsteinischen Informationen zum vereinfachten Verfahren weisen entsprechend darauf hin, dass die Öffentlichkeitsbeteiligung in diesem Verfahren geringer ausfallen kann.

Im Projekt für das Amt Hürup wurde diese Möglichkeit zur Verfahrensverschlankung nicht mit einem reduzierten fachlichen Austausch gleichgesetzt. Vielmehr fand über den gesamten Bearbeitungszeitraum eine kontinuierliche, themenspezifische Kommunikation mit den für die Wärmeplanung relevanten Akteuren statt. Die erarbeiteten Auswertungen, Annahmen und räumlichen Bewertungen wurden regelmäßig mit dem Amt, den Gemeinden sowie Netz- und Wärmeversorgungsunternehmen abgeglichen.

Ein zentraler Kommunikationsweg war der grundsätzlich im Drei-Wochen-Rhythmus durchgeführte Jour fixe zwischen Amt Hürup, Klimaschutzregion Nord e. V. und Zeiten°Grad. In diesem Rahmen wurden neue Datengrundlagen, Zwischenergebnisse, Gebietseinteilungen, offene Fragestellungen und die nächsten Bearbeitungsschritte abgestimmt. Dadurch konnten fachliche und örtliche Erkenntnisse zeitnah in die weitere Bearbeitung einfließen.

Von besonderer Bedeutung war darüber hinaus der direkte Austausch mit den bestehenden und potenziellen Wärmenetzbetreibenden und Wärmeversorgenden. Mit Akteuren wie enercity Contracting GmbH und Boben Op Nahwärme eG wurden bestehende Versorgungsstrukturen, aktuelle und mögliche Anschlussgebiete, Ausbauperspektiven, zusätzliche

Wärmeerzeugungsstandorte und die zukünftige Rolle der Konversionsfläche erörtert. Die Erkenntnisse dieser Abstimmungen flossen unmittelbar in die Gebietseinteilung und in die Entwicklung der Maßnahmen ein. Auch frühere Quartierskonzepte und Sanierungsmanagements wurden nicht lediglich übernommen, sondern über Gespräche mit den damals beteiligten Fachakteuren auf ihren aktuellen Stand geprüft.

Gerade bei geplanten Wärmenetzgebieten ist diese direkte Kommunikation auch künftig von besonderer Bedeutung. Eigentümer*innen benötigen frühzeitig belastbare Informationen dazu, ob und in welchem Zeitraum ein Anschluss tatsächlich angeboten werden kann und welche technischen, vertraglichen, förderrechtlichen und gesetzlichen Rahmenbedingungen dann gelten. Dabei ist klar zwischen einer strategischen Darstellung in der KWP, konkreten Ausbauplanungen eines Netzbetreibenden und gegebenenfalls späteren förmlichen Gebietsausweisungen oder kommunalen Regelungen zu unterscheiden. Die Netzbetreibenden sind hierfür wesentliche Informationsgeber, während Amt und Gemeinden eine koordinierende und einordnende Funktion übernehmen.

Die im Amt bereits vorhandenen Strukturen bieten hierfür eine gute Grundlage. Aus den früheren Sanierungsmanagements bestehen Erfahrungen mit lokalen Ansprechpartner*innen, persönlicher Beratung und der Einbindung fachkundiger Multiplikator*innen. Für die weitere Umsetzung können diese Strukturen ebenso genutzt werden wie die fachlichen Angebote der Klimaschutzregion Nord e. V. und weitere unabhängige Beratungsangebote. Die Kommunikationsstrategie sollte daher auch nach Abschluss der KWP nicht auf einzelne öffentliche Veranstaltungen beschränkt bleiben, sondern den bereits im Projekt praktizierten direkten Austausch zwischen Verwaltung, Gemeinden, Fachakteuren, Wärmeversorgenden und betroffenen Eigentümer*innen fortführen.

Die Kommunikation erfüllt damit vor allem eine praktische Funktion: Sie soll sicherstellen, dass neue Projektstände schnell zwischen den relevanten Beteiligten ausgetauscht, rechtliche und technische Veränderungen korrekt eingeordnet und die für Gebäudeeigentümer*innen entscheidenden Informationen rechtzeitig verfügbar gemacht werden. Auf diese Weise kann die Kommunikation unmittelbar zur Umsetzung und Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung beitragen.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Unterschiede zwischen Primär-, End- und Nutzenergie 12
Abbildung 2: Potenzialbegriffe in der Definition 20
Abbildung 3: Wasserstoffnetz 2030 42
Abbildung 4: Übersicht der betrachteten Kommunen des Amtes Hürup 51
Abbildung 5: Darstellung von Schutzgebieten im Projektgebiet des Konvois Amt Hürup 53
Abbildung 6: Darstellung (trink-)wasserrechtlicher Einschränkungen im Projektgebiet des Konvois Amt Hürup 54
Abbildung 7:Wärmeversorgter Gebäudebestand Projektgebiet des Konvoi Amt Hürup nach BISKO-Sektoren 55
Abbildung 8: Kartografische Darstellung der BISKO-Sektoren im Projektgebiet des Konvois Amt Hürup 56
Abbildung 9: Wohngebäudetypologie für die wärmeversorgten Gebäude im gesamten Projektgebiet 57
Abbildung 10: Baualtersklassen im Projektgebiet 58
Abbildung 11: Baualtersstruktur je Kommune 58
Abbildung 12: Sanierungsstand der Wohngebäude in Schleswig-Holstein basierend auf einer Befragung von CO2online (2002–2022). Dargestellt sind die Anteile unsanierter, teilsanierter, vollsanierter sowie neu errichteter Gebäude 59
Abbildung 13: Anteilige Versorgungsarten der wärmeversorgten Gebäude im Projektgebiet des Amtes Hürup (Einzelraum- und Zentralfeuerstätten) 61
Abbildung 14: Wärmenetze im Amt Hürup nach Status 64
Abbildung 15: Prozentuale Verteilung genutzter und ungenutzter Dächer (links) sowie die Verteilung der PV-Anlagen nach Größenklassen (rechts) im Amt Hürup 66
Abbildung 16: Wärmebedarf (Endenergie) im Projektgebiet nach BISKO in GWh/a 68
Abbildung 17: Kartografische Darstellung der Wärmebedarfe (Endenergie) im Projektgebiet Amt Hürup auf Baublockebene 70
Abbildung 18: THG-Emissionen für Wärme in t CO_2eq nach BISKO-Sektoren im Projektgebiet 71
Abbildung 19: THG-Emissionen für Wärme nach Versorgungsart im Projektgebiet 72
Abbildung 20: Projektweite Darstellung der Wärmeleitfähigkeit in bis zu 100 m Tiefe zur hydrothermalen Nutzung im Konvoi Amt Hürup 75
Abbildung 21: Projektweite Darstellung der Verbreitung eines hydrothermalen Nutzungshorizont für tiefe Geothermie im Konvoi Amt Hürup 78
Abbildung 22: PV-Potenzial auf Dachflächen im Amt Hürup 80
Abbildung 23: Darstellung der Windvorranggebiete und Potenzialflächen gemäß des ersten Entwurfs zur Teilaufstellung des Regionalplans des Planungsraums I in Schleswig-Holstein Kapitel 4.7 zum Thema Windenergie an Land 83
Abbildung 24: Prognostizierte Entwicklung der verwendeten Energieträger im Amt Hürup bis zum Zieljahr 2040 89
Abbildung 25: Prognostizierte Entwicklung des Gesamtwärmebedarfs im Amt Hürup bis zum Zieljahr 2040 90
Abbildung 26: Prognostizierte Entwicklung der THG-Emissionen im Amt Hürup in t CO_2eq/a je Energieträger bis zum Jahr 2040 91

Abbildung 27: Räumliches Konzept zur klimaneutralen Wärmeversorgung des Konvois Amt Hürup als Übersichtskarte 94
Abbildung 28: Vorschlag zur zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen im Konvoi Amt Hürup 105
Abbildung 29:Demingkreis für die Monitoringphase im Projektgebiet 124

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die betrachteten Potenziale und die Ebenen auf denen sie beschrieben werden. 21
Tabelle 2: Wesentliche Annahmen zu Berechnung des Potenzials aus flacher Geothermie im Amt Hürup. 27
Tabelle 3: Annahmen für eine hypothetische Dublette. 29
Tabelle 4: Bevölkerung der Gemeinden im Amt Hürup zum 31.12.2025. 49
Tabelle 5: Erzeugungsanlagen im Projektgebiet Amt Hürup 65
Tabelle 6: Amtsweite und gemeindebezogene Übersicht zu Bevölkerung, wärmeversorgten Gebäuden, Wärmebedarf und hybridem Wärmeverbrauch. Quellen: Statistikamt Nord und Grafikmaster. 68
Tabelle 7: Annahmen zur Quantifizierung des theoretischen tiefe Geothermie-Potenzials 76
Tabelle 8: Übersicht relevanter Faktoren für die Erstellung der Szenarien im t Amt Hürup bis zum Jahr 2040 86
Tabelle 9: Die Maßnahmen in der Übersicht 106

Literaturverzeichnis

Berger, M., & Worlitschek, J. (2019). The link between climate and thermal energy demand on national level: A case study on Switzerland. *Energy and Buildings*, *202*, 109372. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109372

BMWK. (2022, Oktober 18). *Technischer Annex der Kommunalrichtlinie: Inhaltliche und technische Mindestanforderungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)*. https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/20221101_NKI_Kommunalrichtlinie_Technischer-Annex.pdf

BUND Bundesarbeitskreis Energie, Purper, G., & Neumann, Dr. W. (2013, Mai). *Solarthermie—Wärme von der Sonne*. https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/solarthermie_position.pdf#:~:text=400%E2%80%93600%20kWh%20pro%20m2%20Kollektorfl%C3%A4che%20verglichen%20mit,die%20Kollektoren%20in%20nutzbare%20W%C3%A4rme%20umge%2D%20wandelt2

BuVEG. (2026, Februar 2). *Energetische Sanierungsquote im deutschen Gebäudebestand 2025*. Sanierungsquote. https://buveg.de/sanierungsquote/

co2online. (2023). *Wohnen und Sanieren Wohngebäude-Statistiken 2002 bis heute*. Sanieren SH. https://www.wohngebaeude.info/daten/#/sanieren/schleswig-holstein;main=sanierungsstand

dena. (2021). *Dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität* (S. 312). Deutsche Energie-Agentur GmbH.

Dr. Benjamin Pfluger, Dr. Stella Oberle, Dr. Pia Manz, & Dr.-Ing. Markus Fritz. (2025). *Heizen mit Wasserstoff: Aufwand und Kosten für Haushalte anhand aktueller Daten und Prognosen* (S. 39). Fraunhofer IEG. https://www.greenpeace.de/publikationen/251014_Studie_Heizen_mit_Wasserstoff_20251013.pdf

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2025). *Verbrennungstechnische Daten von festen, flüssigen und gasförmigen Bioenergieträgern* [Datensatz]. https://mediathek.fnr.de/grafiken/bioenergie/feste-biobrennstoffe/verbrennungstechnische-daten-von-festen-flussigen-und-gasformigen-bioenergietragern.html

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

GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ). (1997). *Geowissenschaftliche Bewertungsgrundlagen zur Nutzung hydrogeothermaler Ressourcen in Norddeutschland* [Geothermie Report 97-1]. Scientific Technical Report STR97/15. https://gfzpublic.gfz.de/rest/items/item_8454_3/component/file_10034/content

KfW 572—Förderkredit Geothermie. (2025, Dezember). https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Energie-Versorgung-und-Netze/KfW-F%C3%B6rderkredit-Geothermie-(572)/

Kleinräumige Bevölkerungs- und Haushaltsprognose. (2026). *Kleinräumige Bevölkerungs- und Haushaltsprognose für den Kreis Schleswig-Flensburg bis zum Jahr 2040*. Gertz Gutsche Rümenapp GbR. https://kreisinfo.schleswig-flensburg.de/sdnetrim/UGhVM0hpd2NXNFdFcExjZW0mLyKrFBGaYq5nNPmNuDjYrq4mbC2

d9UoKBrbxCRT6/Abschlussbericht_Bevoelkerungs-_und_Haushaltsprognose_Kreis_SL-FL.pdf

Landesamt für Denkmalschutz SH. (2024). *Denkmaldatenbank Schleswig-Holstein* [Datensatz]. https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/LD/Kulturdenkmale/Datenbank/_documents/Datenbankrecherche

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

MEKUN. (2024a, Februar). *Die Wasserstoffstrategie für das klimaneutrale Industrieland Schleswig-Holstein*. https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/energie/wasserstoff/ExterneLinks/Wasserstoffstrategie_Fortschreibung_2023.pdf?__blob=publicationFile&v=5

MEKUN. (2024b, Oktober 22). *Großer Schritt für die Energiewende: Bundesnetzagentur bestätigt Anträge für das Wasserstoffkernnetz*. https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/V/Presse/PI/2024/10/241022_H2_Netz

MEKUN. (2025). *Stromnetz-Engpassmanagement in Schleswig-Holstein* (S. 5). https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/N/netzausbau/Downloads/bericht_engpassmanagement_sh.pdf?__blob=publicationFile&v=3

MIKWS. (2025). *Teilaufstellung des Regionalplans des Planungsraums I in Schleswig-Holstein Kapitel 4.7 zum Thema Windenergie an Land* [Karte]. https://www.bolapla-sh.de/verfahren/c091a652-3224-4074-ba7d-b27882b67cb4/public/detail

MIKWS & MEKUN. (2024). *Grundsätze zur Planung von großflächigen Solar-Freiflächenanlagen im Außenbereich*. https://www.gesetze-rechtsprechung.sh.juris.de/bssh/document/VVSH-VVSH000009689

Quartierskonzept Ausacker. (2019). *Integriertes energetisches Quartierskonzept für den Ortsteil Ausacker*. Treurat und Partner Unternehmensberatungsgesellschaft mbH.

Quartierskonzept Freienwill. (2022). *Energetisches Quartierskonzept Freienwill*. IPP ESN Power Engineering GmbH. https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/41af65bdd4237b7bc6077f6a007d3076205371/220930_qk_freienwill_abschlussbericht.pdf

Quartierskonzept „Großsolt-Ortskern“. (2023). *Energetisches Quartierskonzept „Großsolt-Ortskern“*. IPP ESN Power Engineering GmbH. https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/41af65bdd4237b7bc6077f6a007d3076205371/230307_qk_grosssolt_abschlussbericht.pdf

Quartierskonzept Hürup-Nord. (2020). *Energetische Stadtsanierung im Quartier Hürup-Nord*. IPP ESN Power Engineering GmbH. https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/41af65bdd4237b7bc6077f6a007d3076205371/200701_qk_huerup-nord_abschlussbericht.pdf

Quartierskonzept Husby-Dorf. (2020). *Energetische Stadtsanierung im Quartier Husby-Dorf*. IPP ESN Power Engineering GmbH. https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/41af65bdd4237b7bc6077f6a007d3076205371/200701_qk_husby-dorf_abschlussbericht.pdf

Quartierskonzept Kleintastrup. (2020). *Energetische Stadtsanierung im Quartier Kleintastrup*. IPP ESN Power Engineering GmbH. https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/41af65bdd4237b7bc6077f6a007d3076205371/200630_qk_tastrup_kleintastrup.pdf

Quartierskonzept Maasbüll-Dorf. (2020). *Energetische Stadtsanierung im Quartier Maasbüll-Dorf*. IPP ESN Power Engineering GmbH. https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/41af65bdd4237b7bc6077f6a007d3076205371/200701_qk_maasbuell-dorf_abschlussbericht.pdf

Quartierskonzept Tastrupfeld. (2020). *Energetische Stadtsanierung im Quartier Tastrupfeld*. IPP ESN Power Engineering GmbH. https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/41af65bdd4237b7bc6077f6a007d3076205371/200630_qk_tastrup_tastrupfeld.pdf

Sanierungsmanagement Husby-Dorf. (2025). *Sanierungsmanagement Husby-Dorf*. IPP ESN Power Engineering GmbH.

Solarkataster SH. (2023). *Solarkataster Schleswig-Holstein*. https://www.solarkataster-sh.de/#s=map

Solarkataster SL-FL. (2023). *Solarkataster Kreis Schleswig-Flensburg*. https://energieportal.schleswig-flensburg.de/v/solarkataster/#s=startscreen

Statistikamt Nord. (2026). *Bevölkerung der Gemeinden in Schleswig-Holstein 4. Quartal 2025* [STATISTISCHE BERICHTE Kennziffer: A I 2 - vj 4/25 SH]. https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/A_I_2_vj_25-4_Zensus22_SH.pdf

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

Umweltbundesamt. (2025, Februar 20). *Tiefe Geothermie*. Geothermie. https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/geothermie#tiefe-geothermie

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