

ZEITEN°Grad

Abschlussbericht

—

Integriertes energetisches
Quartierskonzept Sieverstedt

Impressum

Auftraggeber:



Gemeinde Sieverstedt
Tornschaer Str. 3-5
D-24963 Tarp

Ansprechpartner*innen:
Horst Rudolph, Clarissa Henningsen

Auftragnehmer:

ZEITEN°GRAD
KOMPETENZ IM KLIMASCHUTZ

Zeiten°Grad
Krug und Poggemann GbR
Holtenauer Straße 76
24105 Kiel

Ansprechpartner:
Dr. Sebastian Krug
(Geschäftsführer)
Jan Möller (Senior Consultant)

mit Unterstützung von:

Energieberatung Asbahr

Energieberatung Asbahr
Inh. Jan Asbahr, Ingenieur M.A.
Hauptstraße 26
25582 Hohenaspe

Ansprechpartner: Jan Asbahr
(Inhaber und Geschäftsführer)

sowie:



SO Ingenieure GmbH
Kirchenstraße 2
25582 Hohenaspe

Ansprechpartner: Sönke Otte
(Geschäftsführer)

und



SolarHub GmbH
Bäumleacker 9
79117 Freiburg

Ansprechpartner: Daniel Watz
(Geschäftsführer)

Förderhinweis:

Das Projekt Integriertes Quartierskonzept für das Dichterviertel in der Gemeinde Trittau wird gefördert aus Mitteln des Bundes im Rahmen des KfW-Programms 432 „Energetische Stadtsanierung“, ergänzt durch Mittel des Landes Schleswig-Holstein.



Haftungsausschluss:

Bei diesem Bericht wurden die aktuellen Informationen und der aktuelle Stand der Technik für die beschriebenen Bereiche zugrunde gelegt. Dennoch kann keine Haftung für unter Umständen enthaltene Fehler oder Abweichungen übernommen werden.

Hinweis:

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

Veröffentlichungsdatum: 20.12.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung.....	10
2	Einleitung.....	11
2.1	Anlass und Zielsetzung.....	11
2.2	Quartiersbeschreibung.....	12
2.2.1	Lage und Charakterisierung.....	12
2.2.2	Gebäudebestand.....	13
2.2.3	Demographie.....	15
2.2.4	Klimatische Faktoren.....	16
3	Methodik.....	18
4	Ausgangsanalyse.....	19
4.1	Energetischer Gebäudezustand:.....	19
4.1.1	Aussagen zu den Sanierungsquoten.....	20
4.2	Wärme.....	22
4.3	Strom.....	24
4.3.1	Stromverbrauch.....	24
4.3.2	Stromerzeugung.....	25
4.3.3	Straßenbeleuchtung.....	25
5	Analyse der Mobilitätssituation in Sieverstedt.....	26
5.1.1	Allgemeine Mobilitätsinfrastruktur.....	26
5.1.2	Schienenverkehr.....	26
5.1.3	Busverkehr.....	27
5.1.4	Motorisierter Individualverkehr (MIV).....	27
5.1.5	Radverkehr.....	28
5.1.6	Fußverkehr.....	30
6	Energie- und Treibhausgasbilanz.....	30
6.1	Methodik.....	30
6.2	Energie- und CO ₂ eq-Bilanz.....	31
7	Musterhäuser.....	33
7.1	Sanierungspotenzial der untersuchten Musterhäuser.....	35
7.2	Nachträgliche Sanierungsmöglichkeiten.....	37
7.2.1	Kerndämmung.....	37

7.2.2	Kellerdeckendämmung.....	37
7.3	Grundsätzliche Einsparpotenziale im Haushalt	38
7.3.1	Verhaltensänderungen:	40
7.3.2	Investive Maßnahmen:	41
8	Wärmeversorgungsvarianten für Sieverstedt	43
8.1	Wärmenetz-Optionen	44
8.2	Wärmeversorgungsarten (dezentral und zentral)	47
8.2.1	Dezentrale Wärmeversorgung.....	47
8.2.2	Zentrale Wärmeversorgung.....	50
8.2.3	Wärmeversorgungsvarianten.....	54
9	Potenzialanalyse für das Projektgebiet Sieverstedt.....	66
9.1	Stromversorgung.....	66
9.1.1	Windenergie	66
9.1.2	Photovoltaik	68
9.1.3	Photovoltaik auf Freiflächen	68
9.1.4	Photovoltaik auf Dachflächen	68
9.1.5	Förderung von PV-Dachanlagen	69
9.1.6	Arten von PV-Dachanlagen.....	69
9.2	Wärmeversorgung	70
9.3	Stromwende	77
9.4	Mobilitätswende.....	83
9.5	Konsumwende.....	85
9.6	Klimaanpassung	87
9.7	CO ₂ -Ausgleich.....	89
10	Maßnahmen.....	92
10.1	Organisation und Umsetzung	93
10.2	Wärmeversorgung und energetische Gebäudesanierung.....	98
10.3	Stromversorgung und -erzeugung	109
10.4	Mobilitätswende.....	119
10.5	Klimaanpassung und nachhaltige Siedlungsstruktur.....	128
11	Beteiligung der Öffentlichkeit.....	137
11.1	Auftaktveranstaltung und Workshop	137
11.2	Informationsabend zu regenerativen Wärmeversorgungsvarianten	138
11.3	Abschlussveranstaltung	139

11.4	Kontakt zu den Anwohner*innen.....	139
11.5	Verlosungen für Energie-Checks und PV-Beratungen	141
12	Hemmnisse und Lösungsansätze:.....	143
13	Aussagen zu Kontrolle und Monitoring	146
14	Fazit und Handlungsempfehlung.....	149
	Literaturverzeichnis	151
	Anlagen	154

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Lages des Quartiers "Kerngemeinde Sieverstedt".....	12
Abbildung 2: Gebäude und Wohnungsbestand in Sieverstedt	13
Abbildung 3: Verteilung der Gebäudealtersklassen.....	14
Abbildung 4: Altersstruktur Sieverstedt.....	15
Abbildung 5: Starkregenkarte für den Ortsteil Sieverstedt.....	17
Abbildung 6: Starkregenkarte für den Ortsteil Süderschmedeby.....	17
Abbildung 7: Schema zur Vorgehensweise eines energetischen Quartierskonzeptes	18
Abbildung 8: Aufteilung der Gebäudeeffizienzklassen in Sieverstedt	21
Abbildung 9: Photovoltaik-Anlage auf dem Dach im Quartier	25
Abbildung 10: Ein - Auspendlerströme der Amtes Oeversee mit der Gemeinde Sieverstedt	28
Abbildung 11: Anzahl Fahrräder der Teilnehmer der Umfrage.....	29
Abbildung 12: Gesamtbewertung und mögliche Energieeinsparung bei Installation einer Wärmepumpe	36
Abbildung 13: Einbringen der Kerndämmung von außen (links).....	37
Abbildung 14: CO2-Emissionen, die direkt durch Feuerungsanlagen in privaten Haushalten verursacht werden.....	38
Abbildung 15: CO2-Emissionen, die direkt durch Feuerungsanlagen in privaten Haushalten verursacht werden.....	39
Abbildung 16: Visuelle Darstellung der Wärmebedarfe in Sieverstedt/Stenderup.	46
Abbildung 17: Visuelle Darstellung der Wärmebedarfe in Süderschmedeby.....	46
Abbildung 18: Schematische Darstellung einer Wärmenetzvariante mit möglicher Berücksichtigung von Bestandsbiogasanlage und Biomassekessel	52
Abbildung 19: Nennweiten und Netzlängen der zentralen Wärmeversorgungsvarianten	53
Abbildung 20: Schematische Darstellung des Nahwärmenetzes auf Basis eines Biomassekessels mit Holzhackschnitzelbasis.	55
Abbildung 21: Schematische Darstellung des Nahwärmenetzes auf Basis eines Biomassekessels mit Holzhackschnitzelbasis.	56
Abbildung 22: Schematische Darstellung des Nahwärmenetzes mit der Wärmebereitstellung mittels Erdwärme.....	57
Abbildung 23: Schematische Darstellung des Nahwärmenetzes mit einer großen Luft-Wärmepumpe,	58
Abbildung 24: Schematische Darstellung einer Wärmeversorgung ohne Nahwärmenetz.....	59
Abbildung 25: Jahresmittel der Windgeschwindigkeiten in 10m Höhe.....	67
Abbildung 26: Direkteinstrahlung in Deutschland im Jahr 2023 ¹	74
Abbildung 27: Hausverbrauch (oben) und Stromproduktion (unten) eines Einfamilienhauses (4 Personen).....	78
Abbildung 28: Auswertung der Solaranlagen aus dem Marktstammdatenregister, Stand Dezember 2024.....	79
Abbildung 29: Windeignungsfläche in Sieverstedt	81
Abbildung 30: Ladestationen in Sieverstedt vor der Sporthalle.....	84
Abbildung 31: Auftaktveranstaltung und Workshop mit Bürger*innen von Sieverstedt.....	138
Abbildung 32: Auszug aus dem Emailverteiler Sieverstedt	140
Abbildung 33: Veranstaltungsflyer Sieverstedt von Zeiten°Grad.....	140

Abbildung 34: Beispiele für einen Kurzbericht der „Energie-Checks“ 141
 Abbildung 35: Übersicht der Solarberatungen und Angebote durch SolarHub..... 142

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der energetischen Klassifizierung und der Baubestandsvergleiche der Gebäude in dem Quartiersgebiet Sieverstedt (Bundesministerium der Justiz, 2024; Verbraucherzentrale, 2023)20
 Tabelle 2: Stromverbrauch und Stromerzeugung im Quartier24
 Tabelle 3: Fahrzeugbestand nach Kraftstoff-/Energiequelle im Quartier (Stand 01.03.2024, Quelle: Kfz-Zulassungsstelle)27
 Tabelle 4: Übersicht der für das Quartier relevanten Emissionsfaktoren Endenergie31
 Tabelle 5: Gesamt Energie- und CO₂eq-Bilanz für das Quartier31
 Tabelle 6: Übersicht der Musterhäuser34

KfW-Checkliste (Variante A)

Inhaltliche Mindestanforderungen an das integrierte Quartierskonzept laut Merkblatt	Kapitel/Seite
Betrachtung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren (insbes. komm. Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, private Haushalte) (Ausgangsanalyse)	Ausgangsanalyse / 19
Beachtung von Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepten, integrierten Stadtteilentwicklungskonzepten oder wohnwirtschaftlichen Konzepten bzw. von integrierten Konzepten auf Quartiersebene	Anlass und Zielsetzung / 11
Beachtung der baukulturellen Zielstellungen unter besonderer Berücksichtigung von Denkmälern, erhaltenswerter Bausubstanz und Stadtbildqualität	Gebäudebestand / 13
Aussagen zu Energieeffizienzpotenzialen und deren Realisierung im Bereich der quartiersbezogenen Mobilität	Analyse der Mobilitätssituation in Sieverstedt / 26
Identifikation von alternativen, effizienten und gegebenenfalls erneuerbaren lokalen oder regionalen Energieversorgungsoptionen und deren Energieeinspar- und Klimaschutzpotenziale für das Quartier	Potenzialanalyse für das Projektegebiet Sieverstedt / 66
Bestandsaufnahme von Grünflächen, Retentionsflächen, Beachtung von naturschutzfachlichen Zielstellungen und der vorhandenen natürlichen Kühlungsfunktion der Böden	Klimaanpassung / 87
Gesamtenergiebilanz des Quartiers (Vergleich Ausgangspunkt und Zielaussage)	Energie- und CO ₂ eq-Bilanz / 31
Bezugnahme auf Klimaschutzziele der Bundesregierung und energetische Zielsetzungen auf kommunaler Ebene	Anlass und Zielsetzung / 11
konkreter Maßnahmenkatalog unter Berücksichtigung quartiersbezogener Wechselwirkungen	Maßnahmen / 92
Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse und deren Überwindungsmöglichkeiten	Hemmnisse und Lösungsansätze: / 143
Aussagen zu Kosten, Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Investitionsmaßnahmen	Wärmeversorgungsvarianten / 54
Einbeziehung betroffener Akteure bzw. Öffentlichkeit in die Aktionspläne/Handlungskonzepte	Beteiligung der Öffentlichkeit / 137
Maßnahmen zur organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzepts (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichkeiten)	Organisation und Umsetzung / 93
Maßnahmen der Erfolgskontrolle und zum Monitoring	Aussagen zu Kontrolle und Monitoring / 146

1 Zusammenfassung

Das vorliegende energetische Quartierskonzept für die Gemeinde Sieverstedt stellt eine umfassende Analyse des aktuellen energetischen Zustands des Quartiers bereit und zeigt Wege zur Umsetzung einer klimafreundlichen und nachhaltigen Entwicklung auf. Ziel des Konzeptes ist es, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu reduzieren, die Energieeffizienz zu steigern und Maßnahmen zur Klimaanpassung zu implementieren.

In der Ausgangsanalyse werden die zentralen Handlungsfelder identifiziert:

- **Wärmeversorgung:** Der Wärmebedarf wird überwiegend durch fossile Energieträger, wie Erd- bzw. Flüssiggas und Heizöl gedeckt, während erneuerbare Energien bisher nur einen geringen Anteil ausmachen. Viele Gebäude gehören den mittleren Energieeffizienzklassen D bis F an, was großes Potenzial für energetische Sanierungen bietet.
- **Stromversorgung:** Der Stromverbrauch liegt bei rund 5.700 MWh/Jahr, wobei Photovoltaikanlagen nur einen geringen Anteil zur Stromerzeugung beitragen.
- **Mobilität:** Die Mobilität ist sehr stark auf den motorisierten Individualverkehr (MIV) ausgerichtet. Es bestehen Defizite in der öffentlichen Verkehrsanbindung, der Fahrradinfrastruktur und beim Fußverkehr.
- **Klimaanpassung:** Zunehmende Starkregenereignisse, längere Trockenperioden und der Temperaturanstieg erfordern gezielte Anpassungsmaßnahmen, insbesondere für die vorhandene Landwirtschaft als Wirtschaftszweig der Gemeinde.

Die Potenzialanalyse zeigt konkrete Wege zur Energieeinsparung und Emissionsreduktion auf.

Im Bereich der Wärmewende werden Maßnahmen wie Wärmedämmung, moderne Heiztechnologien und der Ausbau von Wärmenetzen vorgeschlagen.

Die Stromwende betont den Ausbau der Photovoltaiknutzung auf Dach- und Freiflächen, die Eigenstromerzeugung und die Verbesserung der Energieeffizienz.

Die Mobilitätswende umfasst die Förderung des Radverkehrs, die Reduktion des MIV, die Elektrifizierung des Verkehrs und die Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs.

Die Klimaanpassung zielt auf Maßnahmen zur Starkregenvorsorge, die Nutzung von Retentionsflächen und die Erhaltung natürlicher Kühlungsfunktionen.

Ein umfangreicher Maßnahmenkatalog strukturiert die vorgeschlagenen Schritte, bewertet deren Wirtschaftlichkeit, Machbarkeit und CO₂-Reduktionspotenziale und benennt klare Verantwortlichkeiten sowie zeitliche Prioritäten. Zudem werden mögliche Hemmnisse identifiziert und Lösungsstrategien zur Überwindung entwickelt. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Beteiligung der Öffentlichkeit geschenkt: Im Rahmen von Workshops, Informationsveranstaltungen und gezielten Beratungsangeboten (u.a. Musterhaussanierungskonzepte, Energie- und PV-Beratungen) wurden die Anwohner*innen aktiv einbezogen. Insgesamt liefert das Quartierskonzept eine solide Grundlage für die zukünftige Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung, Klimaanpassung und nachhaltigen Mobilitätsentwicklung. Es steht im Einklang mit den Klimaschutzzielen der Bundesregierung und bietet der Gemeinde Sieverstedt einen klaren Fahrplan zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und zur Verbesserung der Lebensqualität.

2 Einleitung

2.1 Anlass und Zielsetzung

Die globalen Auswirkungen des Klimawandels auf Menschen und Umwelt sind unübersehbar und weltweit besteht Einigkeit darüber, dass es notwendig ist, die Emission von Treibhausgasen (THG) signifikant zu verringern. In Deutschland sorgen steigende Energiepreise und neue gesetzliche Vorgaben derzeit für eine verstärkte öffentliche Auseinandersetzung mit den Themen Klimaschutz, Anpassung an den Klimawandel und Nachhaltigkeit. Besonders die Sicherstellung einer zuverlässigen Versorgung mit Energie aus erneuerbaren Quellen zieht die Aufmerksamkeit von Regierung, Wirtschaft und Bürgern auf sich und konfrontiert sie mit verschiedenen Schwierigkeiten.

Das vorliegende Quartierskonzept für die Kerngemeinde Sieverstedt verfolgt das Ziel, die Grundlagen für eine klimafreundliche Energieversorgung zu schaffen und zugleich die Sanierungsquote von Gebäuden zu steigern. Es berücksichtigt dabei eine Vielzahl an Faktoren, darunter technische, ökologische, ökonomische, städtebauliche, naturschutzrelevante und soziale Aspekte. Mit einer aktiven Einbindung der Anwohnerinnen, relevanter Akteure und des Netzbetreibers sollen alle Beteiligten dazu motiviert werden, durch Maßnahmen wie energetische Sanierungen, den Umstieg auf elektrische Antriebe oder energieeffizientes Verhalten zur Reduktion von CO₂-Emissionen beizutragen. Die Förderung erneuerbarer Energien und die Entwicklung nachhaltiger Strategien stehen dabei im Einklang mit den Klimazielen der Bundesregierung. Das Konzept bietet eine fundierte Basis und Orientierung für Entscheidungsträgerinnen und die Bevölkerung, um zukünftige energetische Planungen und Maßnahmen im Quartier gezielt und wirkungsvoll umzusetzen.

Der vorliegende Bericht stellt einen wichtigen Schritt für den Klimaschutz in der Gemeinde Sieverstedt dar und setzt einen wertvollen Impuls für zukünftige Projekte, insbesondere die verpflichtende kommunale Wärmeplanung, die bis 2028 abgeschlossen sein muss. Synergieeffekte aus dem Bericht können dabei optimal genutzt werden, um die klimafreundliche Entwicklung der Gemeinde weiter voranzutreiben. Nach aktueller Recherche gibt es in Sieverstedt bislang keine vergleichbaren Konzepte, was die Bedeutung dieses Berichts zusätzlich unterstreicht. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass sich als wahrscheinliches Folgeprojekt eine BEW-Machbarkeitsstudie anbietet, um eine nachhaltige und klimaneutrale leitungsgebundene Wärmeversorgung systematisch zu planen und umzusetzen.

2.2 Quartiersbeschreibung

2.2.1 Lage und Charakterisierung

Die Gemeinde Sieverstedt liegt im Kreis Schleswig-Flensburg in Schleswig-Holstein, südlich von Flensburg und hat etwa 1.692 Einwohner (Stand 2023). Die Gemeinde umfasst die Orte Jalm, Sieverstedt, Stenderup, Stenderupau und Süderschmedeby sowie mehrere Streusiedlungen. Sie gehört zur touristischen Region "Grünes Binnenland" und bietet somit touristische Anreize. Die Gemeinde ist, wie in dieser Region Schleswig-Holsteins üblich, überwiegend landwirtschaftlich geprägt, ergänzt durch ortsübliches Kleingewerbe.

Geprägt durch eine lange Geschichte, wurde Sieverstedt in seiner heutigen Form recht jung, 1971 gegründet. Historische Sehenswürdigkeiten umfassen die St.-Petri-Kirche aus dem 12. Jahrhundert und archäologische Funde. Die Gemeinde bietet verschiedene Freizeit- und Sportmöglichkeiten sowie eine gute Verkehrsanbindung durch die Nähe zur Autobahn A7.

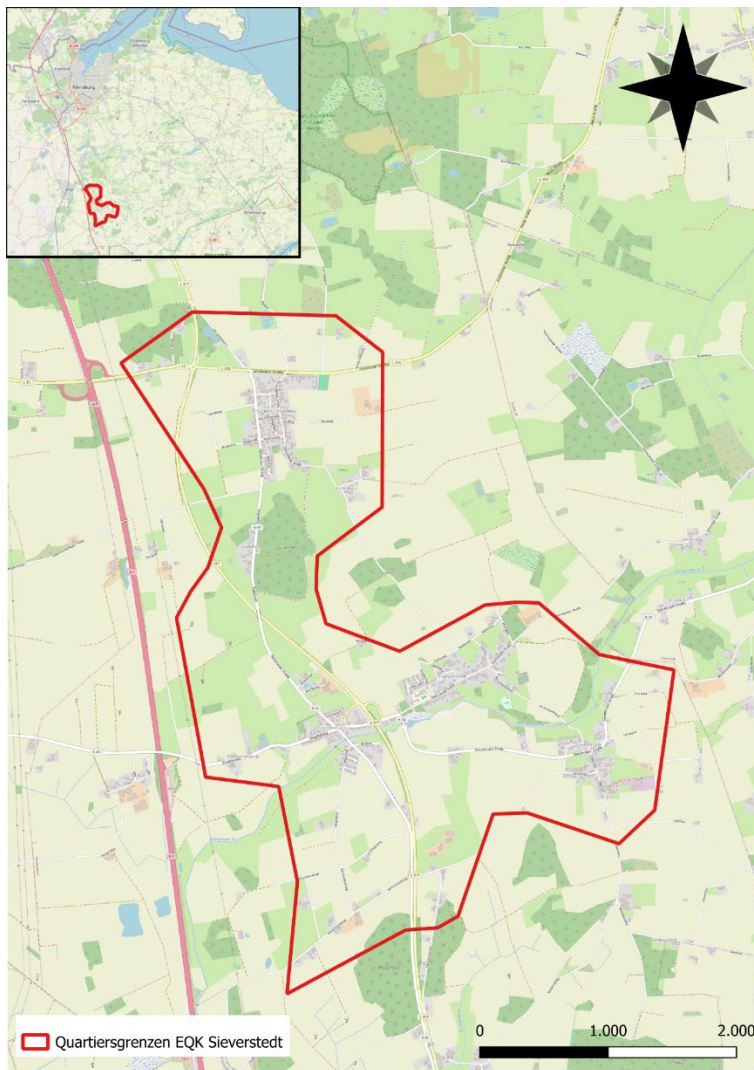


Abbildung 1 Lages des Quartiers "Kerngemeinde Sieverstedt" (rot = Gebietsfläche) (Quelle: Zeiten^oGrad, Daten: QGIS 2024)

2.2.2 Gebäudebestand

Die Gemeinde Sieverstedt zeichnet sich durch Gebäude aus, die unterschiedliche Funktionen und historische Bedeutungen haben. Insgesamt gibt es in dem untersuchten EQK-Quartier in Sieverstedt 959 Gebäude. Von diesen sind 880 Wohngebäude, was den größten Teil des Gebäudebestands ausmacht. Explizit für die Landwirtschaft genutzte Gebäude werden mit 44 Einheiten angegeben, während die restlichen 74 Gebäude gewerblichen Zwecken dienen.

Die durchschnittliche Wohnfläche in der Gemeinde Sieverstedt beträgt 191 m² und wurde aus dem Durchschnittswert der angegebenen Werte der erhaltenen Fragebögen der Bewohner*innen errechnet. Mit durchschnittlich 2,9 Einwohner*innen pro Haushalt liegt der Wert pro Person bei 65m² und somit über dem Durchschnitt sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene. In Schleswig-Holstein beträgt die durchschnittliche Wohnfläche pro Person etwa 48,9 m² ¹, und bundesweit liegt dieser Wert bei etwa 47,4 m² (Stand 2022)².

Das überdurchschnittlich viel Wohnfläche zur Verfügung steht, kann man ebenfalls an der Verteilung der Wohnungen in den Gebäuden erkennen, woraus hervorgeht, dass der überwiegende Anteil von 3/4 des Baubestandes keine Mehrfachnutzung aufweisen.

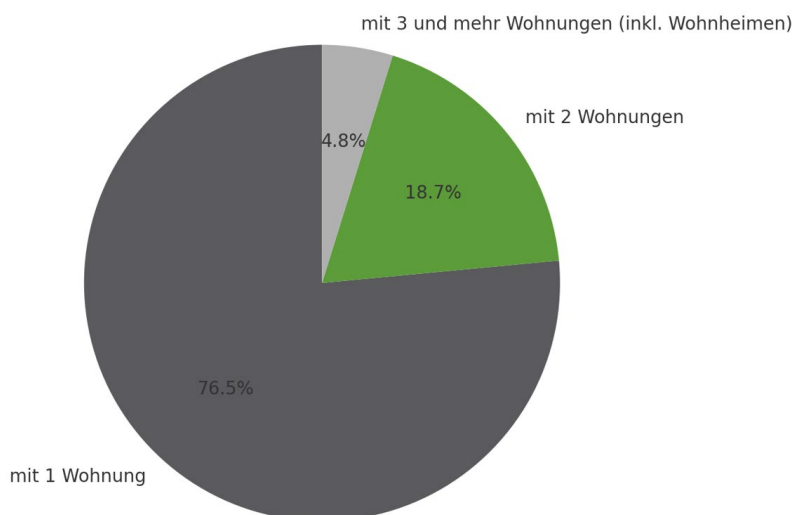


Abbildung 2: Gebäude und Wohnungsbestand in Sieverstedt (Quelle: verändert nach Statistikamt Nord, 2024)

Dies zeigt, dass die Bewohner von Sieverstedt im Vergleich zu den Durchschnittswerten in Schleswig-Holstein und ganz Deutschland erheblich mehr Wohnraum zur Verfügung haben. Dies könnte auf eine niedrigere Bevölkerungsdichte und die wegen der landwirtschaftlichen Nutzung größeren Grundstücke in der ländlichen Gemeinde hinweisen.

Ein bedeutendes Baudenkmal die St.-Petri-Kirche, die aus dem 12. Jahrhundert stammt, stellt ein zentrales kulturelles Erbe der Region dar.

Die Verteilung der Baualtersklassen in Sieverstedt zeigt eine klare Konzentration auf bestimmte Bauperioden. So stammen jeweils 19 % der Gebäude aus der Zeit vor 1919 und aus dem Zeitraum zwischen 1919 und 1958. Mit 20 % hat die Bauphase von 1958 bis 1978 den größten Anteil am Gebäudebestand. Somit sind fast die Hälfte der Gebäude mindestens 46 Jahre alt. Der Anteil der Gebäude nimmt in den jüngeren Baualtersklassen deutlich ab, wobei zwischen 1995 und 2001 ein größerer Anteil jüngere Gebäude (11%)gebaut wurde. Ab 2002 bis 2024 summieren sich die Werte auf 13% der Gesamtgebäude Sieverstedts.

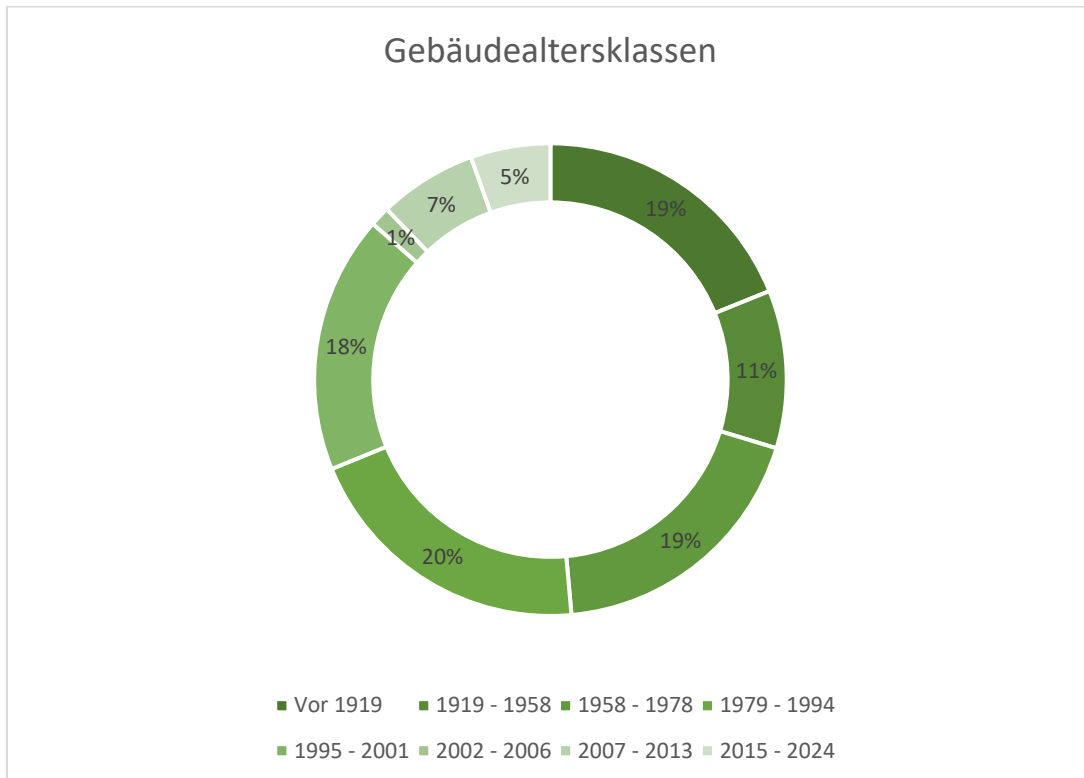


Abbildung 3: Verteilung der Gebäudealtersklassen (Quelle: Fragebögen)

2.2.3 Demographie

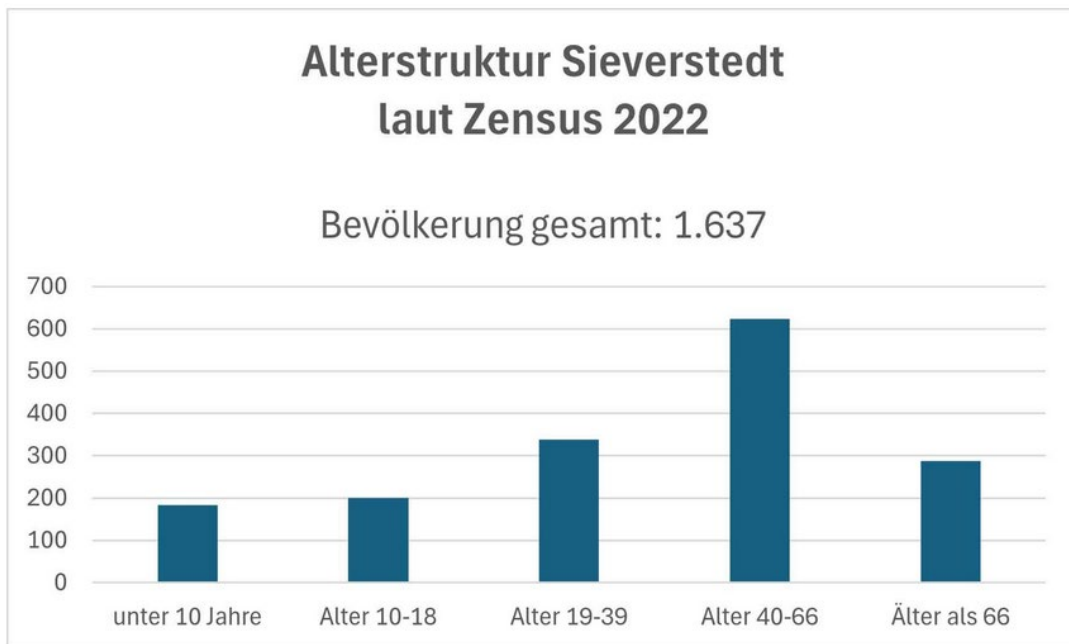


Abbildung 4: Altersstruktur Sieverstedt (Quelle: Zensus, 2022)

Die demographische Analyse von Sieverstedt zeigt eine detaillierte Übersicht der Bevölkerung und ihrer Struktur. Die Gesamtbevölkerung beläuft sich auf 1.637 Personen (Stand 2022), verteilt auf 1.154 Gebäude. Von den 1.637 Einwohnern sind 892 männlich und 809 weiblich. Das Durchschnittsalter der Bevölkerung liegt bei 41,5 Jahren, was auf eine ausgewogene Altersverteilung hinweist.

Ein genauere Blick auf die Alterskategorien zeigt, dass es 287 Rentner*innen gibt, die 65 Jahre oder älter sind. Dies entspricht etwa 17,5 % der Gesamtbevölkerung. Die Altersgruppe der 60- bis 66-Jährigen umfasst 130 Personen, während die Altersgruppe der 40- bis 59-Jährigen mit 493 Personen die größte Einzelgruppe bildet und etwa 30 % der Bevölkerung ausmacht. Die Altersgruppe der 25- bis 39-Jährigen zählt 259 Personen, was darauf hindeutet, dass ein signifikanter Teil der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter ist. Die Gruppe der 19- bis 24-Jährigen umfasst 79 Personen. Kinder und Jugendliche unter 19 Jahren machen einen erheblichen Anteil der Bevölkerung aus, mit insgesamt 384 Personen. Dies deutet auf eine potenziell wachsende Bevölkerungsgruppe hin, die zukünftig vermehrt Bildungs- und Freizeitangebote benötigen wird³

Insgesamt zeigt die demographische Struktur von Sieverstedt eine diversifizierte Altersverteilung mit einer bedeutenden Anzahl an älteren Einwohnern und einer starken Präsenz jüngerer Altersgruppen, was auf eine stabile und wachsende Gemeinschaft hinweist.

2.2.4 Klimatische Faktoren

1. Auswirkungen auf Schleswig-Holstein

Schleswig-Holstein ist in verschiedenen Bereichen zunehmend von den Folgen des Klimawandels betroffen. Dazu gehören die biologische Vielfalt, die Wasserwirtschaft, der Küstenschutz, die Land- und Forstwirtschaft, der Tourismus sowie der Verkehr. Auf Landes- und Kommunalebene werden daher kontinuierlich Anpassungsmaßnahmen und entsprechende Strategien entwickelt, um auf die klimatischen Veränderungen zu reagieren.

2. Temperaturentwicklung

In den letzten Jahrzehnten hat sich der Klimawandel auch in Schleswig-Holstein deutlich bemerkbar gemacht. Seit 1881 ist die durchschnittliche Jahrestemperatur um etwa 1,3 °C gestiegen. Diese Erwärmung führte zu einer Zunahme von Sommertagen und Hitzewellen, während frostige Tage immer seltener wurden⁴. Künftig ist mit längeren und intensiveren Hitzeperioden zu rechnen, die gesundheitliche Risiken und Belastungen für die Infrastruktur mit sich bringen. Diese Hitzewellen gehen oft mit Trockenperioden einher, die zu Dürrezuständen führen können und somit die Landwirtschaft, natürliche Ökosysteme sowie die Wasserressourcen beeinträchtigen.

3. Meeresspiegelanstieg

Der Meeresspiegel an der Ostseeküste ist im letzten Jahrhundert um etwa 16 cm angestiegen⁵. Laut den Prognosen des Weltklimarats (IPCC) wird sich dieser Trend fortsetzen. Aktuelle Modelle zeigen, dass bis zum Jahr 2100 ein weiterer Anstieg des Meeresspiegels um 100 bis 200 cm möglich ist⁶.

4. Veränderungen im Niederschlagsverhalten

Klimamodelle deuten darauf hin, dass die Niederschlagsmengen in Schleswig-Holstein um mehr als 10 % zunehmen könnten. Besonders in den Wintermonaten ist eine deutliche Zunahme der Niederschläge zu erwarten. Darüber hinaus wird ein Anstieg extremer Starkregenereignisse prognostiziert, die das Risiko von Überschwemmungen und weiteren Schäden in der Region erhöhen⁴.

5. Starkregenkarte Schleswig-Holstein

Im Zuge der prognostizierten Zunahme von Starkregenereignissen hat das Land Schleswig-Holstein während der Projektlaufzeit eine Starkregenkarte für das gesamte Bundesland online veröffentlicht, um auf die zunehmend intensiveren Wetterereignisse zu reagieren. Diese Karten bieten die Möglichkeit die potenziellen Auswirkungen von Starkregenereignissen und möglichen Überflutungsgefahren besser absehen zu können. So sind auf dieser Karte für jedes potenzielle Überflutungsgebiet sowohl die Intensität als auch die möglichen Fließgeschwindigkeiten dargestellt. Gut zu erkennen, lassen sich gefährdetere Gebiete an bestehenden Wasserflächen oder an Flussläufen wie der Bollingstedter Au.



Abbildung 5: Starkregenkarte für den Ortsteil Sieverstedt (Quelle: Starkregenkarte des MEKUN, 2024)

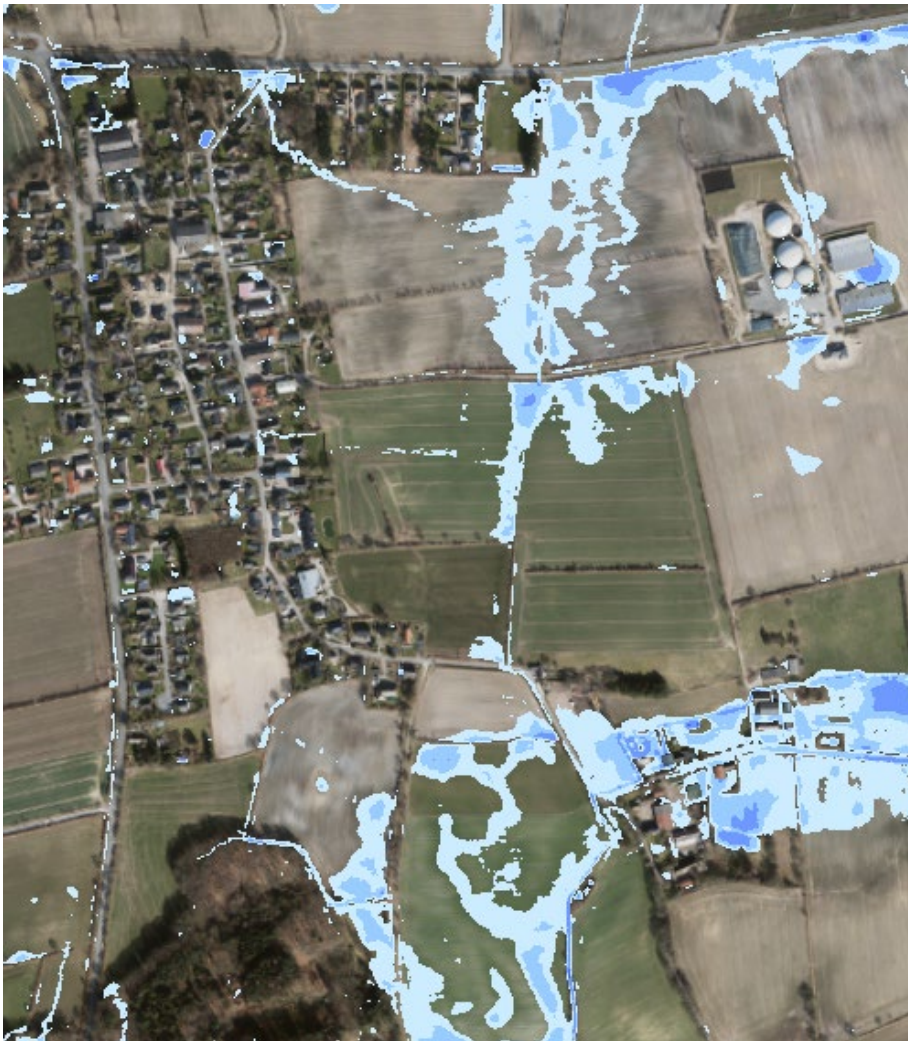


Abbildung 6: Starkregenkarte für den Ortsteil Süderschmedeby (Quelle: Starkregenkarte des MEKUN, 2024)

3 Methodik

Die Erarbeitung eines Quartierskonzepts beginnt mit einer umfassenden Ist-Analyse, bei der Informationen aus verschiedenen Quellen wie der Kommunalvertretung, Energieversorgern, Bezirksschornsteinfegern, den unteren Naturschutz- und Bodenbehörden, dem Marktstammdatenregister, der Kfz-Zulassungsstelle und den Anwohner*innen systematisch erhoben werden (siehe Abbildung 7). Diese Daten werden analysiert, aufbereitet und in den digitalen Zwilling des Quartiers integriert, um eine präzise Energie- und Treibhausgasbilanz zu erstellen. Im vorliegenden Konzept wurde die Software von Greenventory für die Erstellung des digitalen Zwillings verwendet.



Abbildung 7: Schema zur Vorgehensweise eines energetischen Quartierskonzeptes (Quelle: Zeiten^oGrad)

Ergänzend zu den quantitativen Daten werden im Rahmen eines Auftaktworkshops gemeinsam mit Anwohner*innen und relevanten Akteuren Ideen für Maßnahmen in den jeweiligen Handlungsfeldern der Potenzialanalyse gesammelt. Dabei werden auch mögliche Hemmnisse und Informationen über geeignete Energiequellen zur Wärmeversorgung identifiziert. Auf Grundlage der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Rückmeldungen von Anwohner*innen und Akteuren erfolgt die Analyse der Potenziale des Quartiers. Diese Potenziale werden in die Handlungsfelder Stromwende, Wärmewende, Mobilitätswende, Konsumwende, CO₂-Bindung und Klimaanpassung gegliedert.

Die Handlungsfelder Strom- und Wärmewende bieten das größte Potenzial für CO₂-Einsparungen und Nutzen für den Klimaschutz und erfahren einen hohen Fokus. Um die Anwohner*innen bereits während der Konzepterstellung aktiv einzubeziehen, wurden zehn Energieberatungen der Verbraucherzentrale und zehn Photovoltaik-Beratungen von SolarHub verlost. Zudem wurden drei Musterhaussanierungskonzepte für repräsentative Baualtersklassen entwickelt, die als Vorbilder dienen, um Wissen zu teilen und sich gegenseitig bei der Wärmewende zu unterstützen.

Neben den Maßnahmen auf Einzelhausebene nimmt die Berechnung verschiedener Wärmenetzvarianten eine zentrale Rolle im Quartierskonzept ein. Für diese Berechnungen wurden die Daten der Ist-Analyse und die identifizierten Potenziale genutzt.

In der anschließenden Phase der Maßnahmenentwicklung wurde ein umfangreicher Maßnahmenkatalog erstellt, der sich auf folgende Themenfelder konzentriert:

1. Energetische Gebäudesanierungen,
2. Energieversorgung und Infrastrukturmaßnahmen,
3. Nachhaltige Mobilitätslösungen sowie
4. Klimaanpassungsstrategien und die Planung einer zukunftsfähigen Siedlungsstruktur.

Alle identifizierten Potenziale wurden dabei auf das Quartier abgestimmt und klar strukturiert, um eine schnelle Umsetzung zu ermöglichen. Neben qualitativen Beschreibungen der Maßnahmen wurden auch quantitative Analysen durchgeführt, um die zu erwartenden Emissionseinsparungen, den Zeitaufwand, den Personalbedarf und die Kosten abzuschätzen. Die Maßnahmenblätter wurden dabei so gestaltet, dass sie den Anforderungen der KfW-Bankengruppe entsprechen, insbesondere hinsichtlich der Finanzierungsoptionen.

Das Ergebnis dieses Prozesses ist ein umfassendes Quartierskonzept, das die Analyseergebnisse, Potenziale und Maßnahmen in einem klar strukturierten Dokument zusammenfasst. Es bietet eine fundierte Grundlage für die zukünftige Planung und Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen und dient als Leitfaden für eine nachhaltige Entwicklung des Quartiers.

4 Ausgangsanalyse

Die Ausgangsanalyse beinhaltet eine detaillierte Erhebung der relevanten Daten zu Gebäuden, Energieversorgung und Mobilität, um ein umfassendes Bild der aktuellen Situation im Quartier zu zeichnen. Auf Basis der gesammelten Informationen wurde anschließend die Energie- und Treibhausgasbilanz erstellt.

4.1 Energetischer Gebäudezustand:

Zusätzlich zu der bereits vorgestellten Gebäudealtersklassenverteilung ist es für die Bewertung der Energiebilanzen der Gebäude hilfreich, eine Aussage zu den Sanierungsquoten – und Potenzialen zu tätigen. Anhand der bestehenden Gebäudetypen und Altersverteilungen wird die Einteilung der aktuellen Energieeffizienzklassen für Wohngebäude in Deutschland hinterlegt. Diese sind im Gebäudeenergiegesetz (GEG) in § 86 und Anlage 10 festgelegt. Diese Klassifizierung hilft, den energetischen Zustand von Gebäuden schnell und vergleichbar zu bewerten. Je besser die Klasse (also je näher an A+), desto energieeffizienter ist das Gebäude, was sich in niedrigeren Heizkosten und geringeren CO₂-Emissionen niederschlägt (Effizienzhaus online)^{7,8}.

Diese Klassen reichen von A+ bis H und basieren auf dem jährlichen Endenergieverbrauch oder -bedarf in Kilowattstunden pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche.

Tabelle 1: Zusammenfassung der energetischen Klassifizierung und der Baubestandsvergleiche der Gebäude in dem Quartiersgebiet Sieverstedt (Bundesministerium der Justiz, 2024; Verbraucherzentrale, 2023)

Energetische Klassifizierung	Energieeffizienz	Vergleichswerte Baubestand
A+	≤ 30 kWh/m ² a	Effizienzhaus 40
A	≤ 50 kWh/m ² a	MFH-Neubau
B	≤ 75 kWh/m ² a	EFH-Neubau
C	≤ 100 kWh/m ² a	EFH energetisch gut modernisiert
D	≤ 130 kWh/m ² a	
E	≤ 160 kWh/m ² a	Durchschnitt Wohngebäudebestand
F	≤ 200 kWh/m ² a	MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
G	≤ 250 kWh/m ² a	EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert
H	> 250 kWh/m ² a	

4.1.1 Aussagen zu den Sanierungsquoten

Die Analyse der Gebäude in der Gemeinde Sieverstedt anhand ihrer energetischen Klassifizierung zeigt deutliche Unterschiede in der Energieeffizienz. Die folgende Darstellung analysiert die Verteilung der Gebäude in den verschiedenen Energieeffizienzklassen und deren Anzahl.

Die aktuelle Energieeffizienz der Gebäude in Sieverstedt kann mit den typischen Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden in Deutschland verglichen werden, die im GEG festgelegt sind. Im nationalen Durchschnitt befinden sich viele Gebäude noch immer in den mittleren bis niedrigen Energieklassen (D bis H), was zeigt, dass auch in anderen Regionen ein erhebliches Sanierungspotenzial besteht.

1. Energetische Klassifizierung der Gebäude in Sieverstedt

Man sieht die Energieeffizienz von Gebäuden, gemessen in kWh/m² pro Jahr, sowie die Anzahl der Gebäude in jeder Kategorie. Die Klassen reichen von A+ (sehr energieeffizient) bis H (sehr ineffizient).

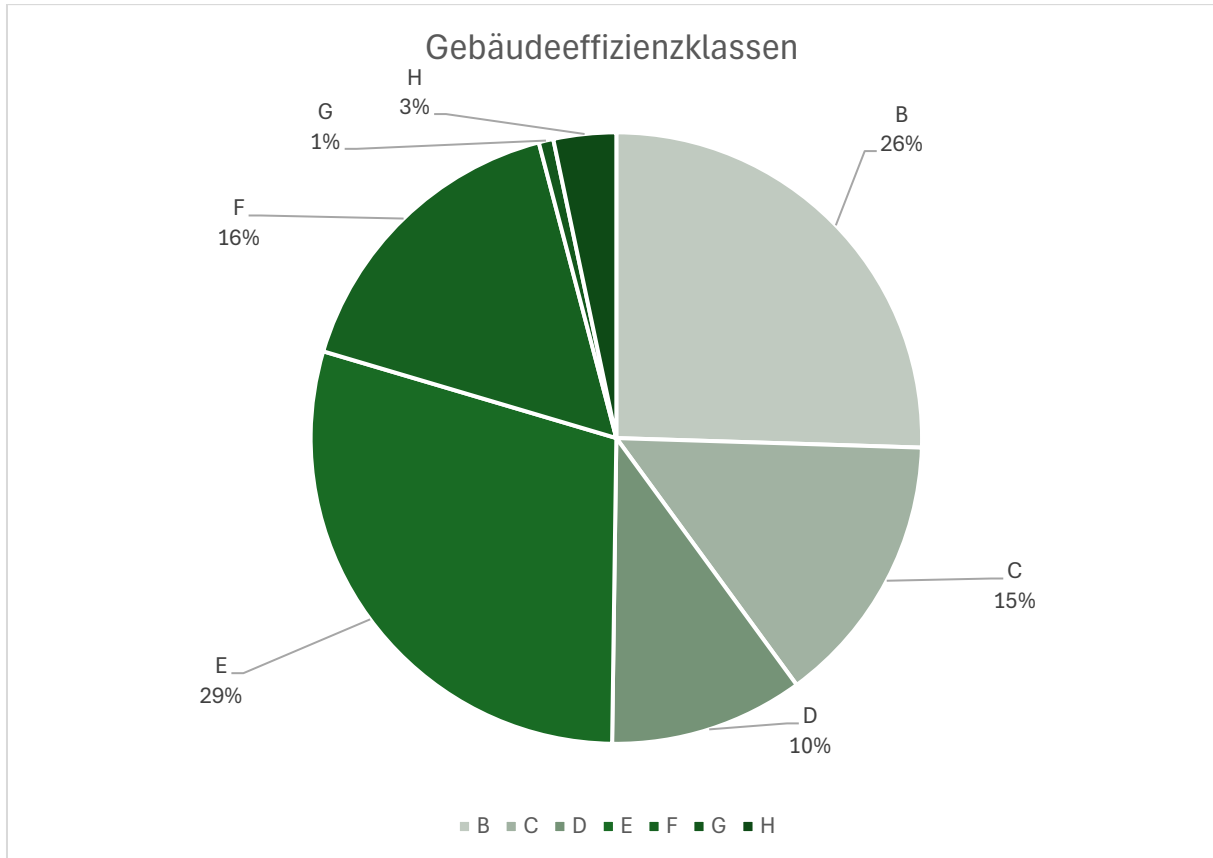


Abbildung 8: Aufteilung der Gebäudeeffizienzklassen in Sieverstedt (Quelle: Fragebögen, Greenventory)

2. Hauptbefunde

Die Analyse zeigt, dass der größte Teil der Gebäude in den mittleren Energieeffizienzklassen D, E und F zu finden ist. Diese machen etwa 55 % aller Gebäude aus. Dies weist darauf hin, dass viele Gebäude im Quartier energetisch moderat bis schlecht optimiert sind, was zu hohen Heizkosten und CO₂-Emissionen führt.

Im Gegensatz dazu umfassen die oberen Energieeffizienzklassen A, B und C zusammen etwa 36 % der Gebäude. Hervorzuheben ist die hohe Anzahl von Gebäuden in den Kategorien B. Dies zeigt, dass bereits ein beträchtlicher Teil der Gebäude energetisch optimiert wurde oder zumindest einen guten energetischen Standard aufweist.

Ein kleiner Teil der Gebäude fällt in die unteren Klassen G und H. Diese Gebäude haben die schlechtesten energetischen Standards und benötigen dringend energetische Sanierungen.

3. Schlussfolgerung und Empfehlungen

Die Verteilung der Gebäude auf die Energieeffizienzklassen zeigt, dass es noch erhebliches Potenzial gibt, die Energieeffizienz in der Gemeinde Sieverstedt zu verbessern. Besonders die Klassen D bis H weisen auf Gebäude hin, die entweder energetisch optimiert werden könnten oder dringend sanierungsbedürftig sind. Eine gezielte Förderung von Sanierungsmaßnahmen könnte helfen, den Energieverbrauch zu senken und die CO₂-Emissionen zu reduzieren. Diese Maßnahmen sind nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch ökonomisch vorteilhaft, da sie langfristig Energiekosten sparen und den Wert der Immobilien steigern können.

4.2 Wärme

Wärmeversorgung in der Gemeinde Sieverstedt

In der Gemeinde Sieverstedt dominieren Einfamilienhäuser die Wohnform, wobei viele landwirtschaftliche Betriebe und Höfe, sowie große Häuser mit viel Wohnfläche vorhanden sind. Die Wärmeversorgung erfolgt hauptsächlich primär über Erd- bzw. Flüssiggas und Heizöl, weswegen die Hauptenergiequellen fossile Energieträger sind.

Die Nutzung von Wärmepumpen ist in der Gemeinde nur vereinzelt anzutreffen, mit 55 benannten Anlagen laut Angaben von SH-Netz.

Die Datengrundlage stammt hauptsächlich von Schornsteinfegern, der Netzversorger, wobei jedoch keine spezifischen Verbrauchswerte gemeldet wurden. Hierzu wurden ergänzende Datenquellen, wie eine Verbraucherbefragung zu Jahresverbräuchen aufgesetzt und ausgewertet, um ein umfassenderes Bild der Wärmeversorgung und der entsprechenden Verbräuche zu erhalten. Der Vergleich mit den Daten aus der Bewohnerbefragung zeigt eine Konsistenz in den angegebenen Wärmequellen.

Der summierte Wärmebedarf in dem untersuchten Quartier dieses Konzeptes liegt bei etwa 17 GWh pro Jahr. Die Kategorie "Sonstige Energiequellen" umfasst die Nutzung von Wärmepumpen, Holzpellet-Kesseln und Holzöfen. Diese Information basiert auf Angaben aus den erhaltenen, ausgefüllten Fragebögen, sowie den integrierten Bestandsdaten und durch die notwendige Extrapolation dieser Daten kann das eine gewisse Ungenauigkeit zur Folge haben.

Der Anteil fossiler Energieträger am Gesamtenergieverbrauch ist hoch, wobei auf (Flüssig-)Gas und Öl die überwiegende Mehrheit ausmachen. Im Vergleich dazu machen sonstige Energiequellen lediglich 7 % des Gesamtverbrauchs aus. Eine für das untersuchte Quartier in Sieverstedt zu nennende Besonderheit bei der Wärmeversorgung stellen die bereits etablierten Wärmenetze der Biogasanlagen in Sieverstedt und Stenderup dar, die zur Wärmeversorgung beitragen.

Nennwerte hohe Wärmebedarfe haben vor allem die großen kommunalen Liegenschaften, wie beispielsweise die in Sieverstedt gelegene Schule mit 171MWH oder das Freibad der Gemeinde, mit 185MWH, welche für die Warmwasserbereitstellung über die Biogasanlage mit Wärme versorgt wird. Die detailliertere Betrachtung der Wärmeversorgung findet sich im Kapitel 8 Wärmeversorgungsvarianten für Sieverstedt

Insgesamt zeigt die Analyse, dass die Wärmeversorgung in Sieverstedt mit einem überwiegenden Anteil von fossilen Energieträgern abhängig ist, während erneuerbare Energien eine wachsende, aber noch begrenzte Rolle spielen.

4.3 Strom

4.3.1 Stromverbrauch

Der Stromverbrauch basiert auf Daten der Anwohner*innenbefragung und wird für ein gesamtheitliches Bild des untersuchten Gebietes mit statistischen Daten aus Greenventory ergänzt. Im Rahmen der Anwohnerbefragung im Quartier Sieverstedt wurden insgesamt 73 Fragebögen zurückgesendet, was in etwa 8,5 % von den ansässigen privaten Haushalten entspricht. Hiervon haben 53 Haushalte ihre Stromverbrauchsdaten angegeben. Auf Basis dieser Angaben wurde der Gesamtstromverbrauch für das Quartier hochgerechnet. Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher Stromverbrauch von etwa 6.760 kWh pro Haushalt und Jahr für die befragten Haushalte. Weiterhin wurden Daten zurückgemeldet welcher Stromtarif genutzt wird. Von den Haushalten, die ihre Daten zurückgemeldet haben, nutzen 30 Ökostrom, während 32 Haushalte Normalstrom beziehen. Elf Haushalte machten keine Angaben zu ihrem Stromanbieter. Erfahrungsgemäß wählen viele Verbraucher unbewusst bilanzierten Ökostrom, da dieser meist preiswerter ist als zertifizierter Ökostrom. Während zertifizierter Ökostrom durch Herkunftsnachweise garantiert, dass die Strommenge tatsächlich aus erneuerbaren Energiequellen stammt, handelt es sich bei bilanziertem Ökostrom lediglich um eine rechnerische Deckung des Verbrauchs durch erneuerbare Energien. Der physische Strom im Netz enthält dabei weiterhin Anteile aus fossilen und konventionellen Quellen.

Normalstrom in Deutschland setzt sich aus einem Mix verschiedener Energiequellen zusammen. Im Jahr 2023 betrug der Anteil erneuerbarer Energien 57 %, während fossile Energieträger 41,5 % ausmachten. 1,5 % des Stroms stammten aus Kernenergie. Aufgrund des Atomausstiegs in Deutschland wird der Anteil der Kernenergie ab 2024 vollständig entfallen. Diese Zahlen verdeutlichen, dass der Normalstrommix nach wie vor stark von fossilen Energien geprägt ist, erneuerbare Energien jedoch kontinuierlich an Bedeutung gewinnen. Es wäre daher sinnvoll, die Bewohner*innen über die Unterschiede zwischen zertifizierten und bilanzierten Ökostromtarifen aufzuklären, um deren Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung gezielt zu verstärken.

Für das gesamte betrachtete Quartier liegt der Stromverbrauch bei einem Wert von 5.948 MWh/Jahr für die dort ansässigen 880 privaten Haushalte, was einen leicht geringeren individuellen Stromverbrauch aufzeigt. Ergänzend dazu sollte erwähnt werden, dass von den befragten Haushalten der Anteil der bereits verbauten Wärmepumpen bei 15 Prozent lag und somit bei diesen Haushalten ein höherer Stromverbrauch anzunehmen ist.

Tabelle 2: Stromverbrauch und Stromerzeugung im Quartier

	Stromverbrauch ¹	Stromerzeugung ²
Anzahl Haushalte / Anlagen	880	171*
MWh / Jahr	5.948MWh	7,89MWh

*Werte beziehen sich auf die Gemeinde Sieverstedt, nicht ausschließlich auf das Quartier des EQK

Quelle: ¹Umfragen, Greenventory, ²Marktstammdatenregister

4.3.2 Stromerzeugung

Laut Marktstammdatenregister sind derzeit (Stand Juli 2024) 171 PV-Anlagen in der Gemeinde Sieverstedt als aktiv gemeldet mit insgesamt 12466 Kilowatt Peak (kWp) installierter Leistung.



Abbildung 9: Photovoltaik-Anlage auf dem Dach im Quartier (Quelle: Google Street View)

Die Menge an Strom, die eine PV-Anlage erzeugt, hängt von mehreren Faktoren ab, wie der Sonneneinstrahlung, dem Winkel und der Ausrichtung der Module, potenziellen Verschattungen, dem Systemwirkungsgrad und lokalen Wetterbedingungen. In Deutschland wird oft mit einem durchschnittlichen Ertrag von rund 800 bis 1000 kWh pro installiertem kWp pro Jahr gerechnet.

Da die Sonneneinstrahlung in Norddeutschland im Vergleich zu Süddeutschland geringer ist, nehmen wir zur Berechnung der Stromerzeugung einen Wert von 850 kWh/kWp pro Jahr an.

4.3.3 Straßenbeleuchtung

In dem untersuchten Quartier in Sieverstedt wurde die Straßenbeleuchtung bereits zu einem großen Teil auf moderne LED-Technologie umgestellt. Nur vereinzelt sind noch ältere Leuchtmittel im Einsatz, deren Austausch jedoch zeitnah geplant ist. Die Umrüstung auf LED-Technik bietet den Kommunen zahlreiche Vorteile:

- **Bessere Lichtqualität und erhöhte Sicherheit:** LED-Leuchten sorgen für eine gleichmäßige, helle Ausleuchtung mit hoher Farbwiedergabe. Dies verbessert die Sichtverhältnisse auf Straßen und Gehwegen und trägt zu einer höheren Verkehrssicherheit bei.
- **Minimierung der Lichtverschmutzung:** LEDs lassen sich gezielt ausrichten und steuern, wodurch Streulicht vermieden wird. Dies kommt der lokalen Tierwelt zugute und verbessert die nächtliche Lebensqualität für die Anwohner*innen.
- **Längere Lebensdauer und weniger Wartung:** LEDs verfügen über eine durchschnittliche Betriebsdauer von bis zu 100.000 Stunden, wodurch der Wartungsaufwand erheblich verringert und die Betriebskosten gesenkt werden.
- **Energie- und Kosteneffizienz:** Dank der hohen Energieeffizienz von LED-Leuchten lässt sich der Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung um bis zu 70 % reduzieren, was zu spürbaren Einsparungen im kommunalen Budget führt.

- **Umweltvorteile:** Durch den geringeren Energieverbrauch und die lange Lebensdauer helfen LEDs, CO₂-Emissionen deutlich zu reduzieren. Außerdem sind sie frei von umweltschädlichen Substanzen wie Quecksilber.¹²

Die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik ist eine zukunftsorientierte Maßnahme, die ökologische und wirtschaftliche Vorteile miteinander verbindet. Sie zeigt den Bewohner*innen anschaulich, wie nachhaltige Investitionen in der Praxis aussehen und kann als Inspiration dienen, auch privat aktiv zu werden.

5 Analyse der Mobilitätssituation in Sieverstedt

5.1.1 Allgemeine Mobilitätsinfrastruktur

Die Mobilitätsinfrastruktur der Gemeinde Sieverstedt befasst sich mit den Themen der Anbindung an öffentliche Verkehrsinfrastruktur, motorisierten Individualverkehr und zeigt ebenfalls auf, welche alternativen Angebote und Mobilitätsformen genutzt werden können, jedoch auch wo aktuell noch deutliche Lücken existieren. Im ländlichen Raum ist die Mobilität stark geprägt von der täglichen Pendlerbewegung der arbeitenden Bevölkerung.

5.1.2 Schienenverkehr

Sieverstedt hat keine eigene Bahnanbindung, was die Mobilität der Einwohner erheblich einschränkt. Der nächstgelegene Bahnhof befindet sich in Tarp, etwa 8 Kilometer vom Ortskern Sieverstedt entfernt. Dieser Bahnhof ist jedoch nicht durch den öffentlichen Nahverkehr erreichbar, was bedeutet, dass die Einwohner auf private Fahrzeuge oder alternative Transportmittel angewiesen sind, um den Bahnhof zu erreichen. Trotz der fehlenden direkten Bahnanbindung in Sieverstedt ist die Region durch die Hauptverkehrslinie Flensburg-Hamburg der Deutschen Bahn indirekt erschlossen. Diese Strecke wird stündlich bedient, wobei täglich etwa 19 Züge verkehren. Die Fahrzeit zwischen Flensburg und Hamburg beträgt durchschnittlich zwischen 1 Stunde und 55 Minuten und 2 Stunden und 3 Minuten. Diese Verbindung wird sowohl durch Regionalzüge als auch durch Intercity-Züge bedient, was eine flexible und relativ schnelle Reiseoption für die Bewohner darstellt, sofern sie den Bahnhof in Tarp oder Flensburg erreichen können.

5.1.3 Busverkehr

Der Busverkehr in Sieverstedt wird hauptsächlich von den Verkehrsbetrieben Schleswig-Flensburg GmbH und Autokraft betrieben. Es gibt mehrere Hauptverkehrslinien:

- **Buslinie 4810:** Verbindet Flensburg ZOB mit Kiel, und hat mehrere Haltestellen in Sieverstedt.
- **Buslinie R150:** Verbindet Flensburg ZOB mit Schleswig ZOB.
- **Buslinie 1595:** Verbindet Oeversee Juhlschau mit Sankelmark und hält ebenfalls an mehreren Haltestellen in Sieverstedt.
- **Buslinie 1565:** Verbindet Stenderup/ Sieverstedt mit Flensburg.
- **Buslinie 1551:** Verbindet Tarp mit verschiedenen Haltestellen in Sieverstedt.
- **Buslinie 1559:** Bedient verschiedene Haltestellen innerhalb von Sieverstedt, darunter Stenderup/Ortsmitte und Sieverstedt Schule.

Die durchschnittliche Taktung dieser Buslinien beträgt etwa alle 1,5 Stunden, was bedeutet, dass die Busse eher selten fahren und eine eingeschränkte Flexibilität für die Einwohner zur Folge hat. Die Abwesenheit von Nachtbussen und Ruf-Taxis, wie dem Smile24 Angebot zur Erweiterung des Busverkehrs deutet auf eine stark eingeschränkte Flexibilität und Verfügbarkeit des öffentlichen Verkehrs außerhalb der Kernzeiten hin, was die Attraktivität dieser Mobilitätsoptionen, insbesondere für Nachtschichtarbeiter oder das junge Publikum, mindert.

5.1.4 Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Tabelle 3: Fahrzeugbestand nach Kraftstoff-/Energiequelle im Quartier (Stand 01.03.2024, Quelle: Kfz-Zulassungsstelle)

Benzin	Diesel	Elektro	Plug-in-Hybrid	Hybrid	Sonstige
771	767	26	Keine Daten	Keine Daten	24

In Sieverstedt sind laut Aussage der zuständigen Zulassungsstelle insgesamt 1904 Autos registriert, wovon 771 Benzinfahrzeuge, 767 Dieselfahrzeuge und 26 Elektrofahrzeuge sind. Bei den Elektrofahrzeugen ist zu erwähnen, dass hier eine gewisse Diskrepanz möglich ist. Die Ausweisung eines Kennzeichens mit dem Zusatz „E“ ist nicht zu 100 % eindeutig, denn diese Zusatzangabe ist freiwillig. Jedoch zeigt diese Zahl die Mindestanzahl und idealerweise ist die Anzahl höher. Darüber hinaus gibt es 154 Motorräder und 82 LKWs. Im Durchschnitt besitzt jeder Haushalt in Sieverstedt etwa 1,6 Fahrzeuge. Diese Zahlen unterstreichen die Bedeutung des motorisierten Individualverkehr (MIV) im Alltag der Einwohner*innen der Gemeinde Sieverstedt, da die ländliche Prägung und die bestehende Infrastruktur nur begrenzte Alternativen zum Auto bieten. Viele Ziele innerhalb und außerhalb der Gemeinde sind mangels ausreichend ausgebauter Alternativen wie öffentlichem Nahverkehr oder Radwegen fast ausschließlich mit dem Auto erreichbar, was insbesondere für Berufspendler*innen eine Herausforderung darstellt.

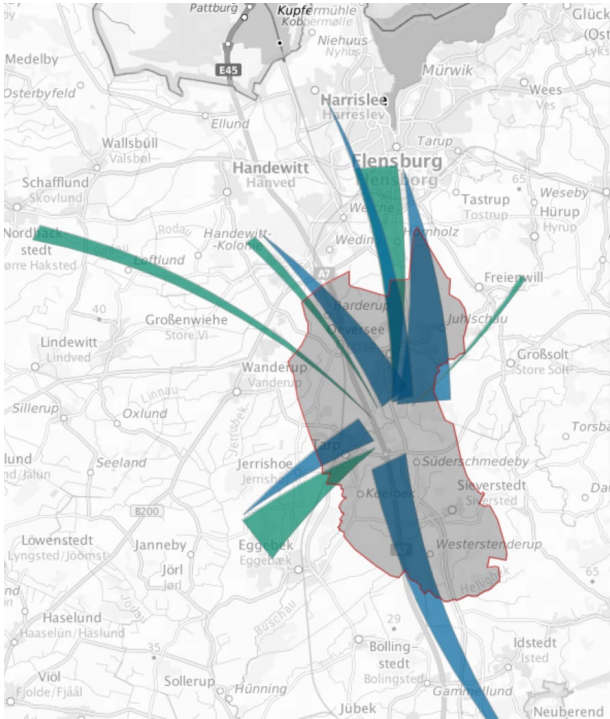


Abbildung 10: Ein - Auspendlerströme der Amtes Oeversee mit der Gemeinde Sieverstedt (Quelle: <https://pendleratlas.statistikportal.de/>)

5.1.5 Radverkehr

Der Radverkehr in Sieverstedt weist für den ländlichen Raum typische Schwächen auf. Obwohl viele Haushalte Fahrräder besitzen (insgesamt 175 Fahrräder in den 72 Rückmeldungen der Anwohner*innenbefragung), gibt es keine speziellen Fahrradstraßen oder getrennte Rad- und Autostraßen außer an der Bundesstraße und zu Teilen in den Ortskernen. Nur 35 Haushalte besitzen E-Bikes, was zeigt, dass der Anteil an Elektrofahrrädern vergleichsweise gering ist. Es gibt keine aktuellen, genannten Maßnahmen oder Projekte zur Verbesserung der Fahrradinfrastruktur, und die Gemeinde hat keine Bewertung im Fahrradklimatest des ADFC erhalten. Dies zeigt, dass das Fahrradfahren in Sieverstedt nicht besonders gefördert wird und es an Infrastruktur mangelt.

Radverkehr Hochrechnung

Um die Rückmeldungen der Fragebögen auf den gesamtheitlich, betrachteten Quartiersraum hochzurechnen, wird folgendes durchgeführt und die Realdaten der Fragebögen in folgende Annahmen übertragen:

Die Hochrechnung der Fragebogendaten auf den gesamten Quartiersraum mit 867 Haushalten ergibt folgende Werte:

- Durchschnittliche Anzahl Fahrräder pro Haushalt: 175 Fahrräder in 66 Haushalten → ca. 2,65 Fahrräder/Haushalt.
→ Hochgerechnet: 867 Haushalte × 2,65 → ca. 2299 Fahrräder.
- Durchschnittliche Anzahl Elektrofahrräder pro Haushalt: 56 Elektrofahrräder in 66 Haushalten → ca. 0,85 Elektrofahrräder/Haushalt.
→ Hochgerechnet: 867 Haushalte × 0,85 → ca. 736 Elektrofahrräder.

Zusammenfassung:

Für den Quartiersraum Sieverstedt ergibt sich eine theoretische Gesamtzahl von etwa **2299** Fahrrädern und **736** Elektrofahrrädern

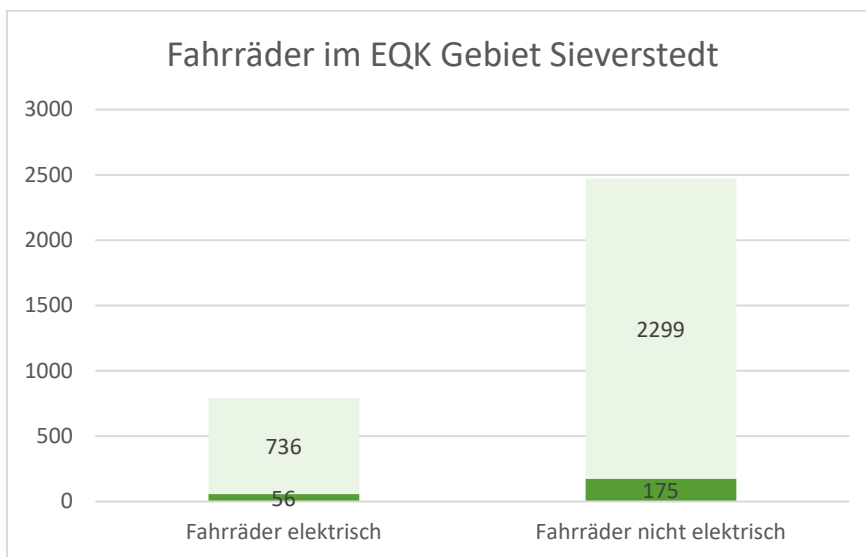


Abbildung 11: Anzahl Fahrräder der Teilnehmer der Umfrage (Quelle: Umfrageergebnisse). Hinweis: Der nicht transparente Teil der Säulen zeigt die Anzahl der Fahrräder der 64 Haushalte, die den Fragebogen beantwortet hatten. Der helle, transparente Teil zeigt die Anzahl der Fahrräder hochgerechnet auf die 959 Haushalte im EQK Gebiet Sieverstedt, jeweils für elektrifiziert und nicht elektrifiziert.

5.1.6 Fußverkehr

Die Verfügbarkeit von Gehwegen ist in Sieverstedt primär in den Ortskernen, ansonsten eher vereinzelt gegeben, insbesondere entlang der Bundesstraße. Es besteht gelegentliches Konfliktpotenzial bei der Überquerung dieser Straßen, hierbei vor allem bei den stark und schnell befahrenen Bundesstraßen, was die Sicherheit der Fußgänger beeinträchtigen kann. Es sind keine Pläne für den Ausbau der Gehwege bekannt.

Fazit

Zusammenfassend zeigt die Analyse, dass die Mobilität in der Gemeinde Sieverstedt durch eine starke Ausrichtung auf den motorisierten Individualverkehr (MIV) und Defizite in der öffentlichen und nachhaltigen Verkehrsanbindung, hierbei vor allem an den Schienenverkehr und Busverkehr charakterisiert ist. Die fehlenden Verknüpfungen zwischen den verschiedenen Mobilitätsformen sowie das Ausbleiben von Investitionen in eine umweltbewusstere Infrastruktur sind zentrale Herausforderungen.

Um ein umfassendes und klimafreundliches Mobilitätsnetz zu fördern, müssten gezielte Strategien entwickelt werden, die insbesondere die Integration von öffentlichem Verkehr, Fahrradmobilität und umweltfreundlichen Fahrzeugtechnologien vorantreiben. Ein solcher Ansatz könnte die Lebensqualität der Bewohner erheblich verbessern und einen wichtigen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten.

6 Energie- und Treibhausgasbilanz

6.1 Methodik

Die Energie- und THG-Bilanz wurde unter Verwendung des Methodenpapiers „Bilanzierungssystematik kommunal“, dem sogenannten BSKO-Standard⁹ erstellt. Der BSKO-Standard wurde vom Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH (ifeu) entwickelt und basiert auf dem endenergiebasierten Territorialprinzip ohne Witterungskorrektur. Dieses Vorgehen hat sich bundesweit durchgesetzt, wodurch eine Vergleichbarkeit zwischen Kommunen gewährleistet wird. Um die Endenergie- und Kraftstoffverbräuche in THG-Emissionen umzurechnen, werden sogenannte Emissionsfaktoren genutzt. Ein Emissionsfaktor gibt die THG-Menge an, die bezogen auf eine geeignete Bezugsgröße z.B. kWh oder Einwohner*in, emittiert wird.

Bei der Erstellung einer THG-Bilanz werden zur Vollständigkeit nicht nur CO₂-Emissionen, sondern auch die weitaus schädlicheren Treibhausgase Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) betrachtet. Zur ganzheitlichen Betrachtungsweise wird daher der Ausdruck CO₂-Äquivalente (CO₂eq) bzw. THG verwendet. Bei der Berechnung der Emissionsfaktoren im Sektor der stationären Energie werden die Emissionen der Vorketten wie Förderung, Aufbereitung und Transport für verschiedene Energieträger in die Bilanzierung einberechnet. Für die Stromemissionen wird ein bundesweit einheitlicher Emissionsfaktor genutzt, der aus dem sogenannten Bundesmix errechnet wurde¹¹.

Tabelle 4: Übersicht der für das Quartier relevanten Emissionsfaktoren Endenergie

Endenergie	Emissionsfaktor (t/MWh)	Quelle
Erdgas	0,202	BAFA (2023)
Heizöl	0,276	BAFA (2023)
Strom (Bundesmix)	0,380	UBA (2024)
Holz	0,025	BAFA (2023)
Biogas	0,326	BAFA (2023)

6.2 Energie- und CO₂eq-Bilanz

Basierend auf den angegebenen Emissionsfaktoren wurden die Endenergieverbräuche der Gebäude im Quartier in die entsprechenden CO₂eq-Emissionen umgerechnet.

Tabelle 5: Gesamt Energie- und CO₂eq-Bilanz für das Quartier

Energieträger	Endenergieverbrauch [MWh]	CO ₂ -Emissionen [t CO ₂ eq]
Strom		
Verbrauch	5.948	2.260
Erzeugung (aus PV)	66	-25
Wärme		
Erdgas	3.732,3	754
Heizöl	6.834	1.886
Holz	1.533	38
Gesamt (Verbrauch - Erzeugung)	18.113	4.913

Der Stromverbrauch für die Gesamtzahl der Wohngebäude im untersuchten Quartier wurde auf Basis der Verbrauchsdaten der Haushalte berechnet, die in der Anwohnerbefragung Auskunft zu Ihren individuellen Stromverbräuchen gemacht haben.

Zunächst wurde der durchschnittliche Stromverbrauch pro Haushalt ermittelt, indem deren Gesamtverbrauch durch die Anzahl der Haushalte geteilt wurde.

Daraus ergibt sich ein Verbrauch von 6.760kWh pro Haushalt. Anschließend wurde dieser Wert mit der Gesamtzahl der Wohngebäude im untersuchten Quartier multipliziert, um den Gesamtverbrauch zu berechnen. Das Ergebnis beträgt 5.948 MWh. Bei einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von 2,92 Personen beträgt der individuelle Stromverbrauch pro Person: 2316 kWh/Person.

Der jährliche Gesamtenergieverbrauch liegt in Sieverstedt bei ca. 18,1 GWh und entspricht einem CO₂-Ausstoß von 4913 t.

7 Musterhäuser

Um diese Maßnahmen in der Realität zu bewerten und den Anwohner*innen diese transparent darzulegen wurden unter den Bewerber*innen für die Energieberatungen in Sieverstedt drei Musterhaus-Sanierungsfahrpläne erstellt. Beginnend mit einer umfassenden Bestandsanalyse wurden für die ausgewählten Gebäude individuelle Sanierungsfahrpläne entwickelt, die mindestens den Anforderungen eines individuellen Sanierungsfahrplans gemäß der Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausführungkontrolle (BAfA) entsprechen. Die Sanierungsfahrpläne sind im Anhang vollständig angehängt. Bei der Auswahl der Musterhäuser wurde darauf geachtet, Gebäude auszuwählen, die in Baujahr und Struktur möglichst repräsentativ für andere Gebäude im Quartier sind. Dadurch sollen die erarbeiteten Maßnahmen auf ähnliche Gebäude im Quartier übertragbar sein. Ziel war es, energetische Sanierungsmaßnahmen wie die Verbesserung der Dämmung, den Austausch von Fenstern oder die Optimierung der Heizungsanlage zu entwickeln, die von Besitzer*innen ähnlicher Gebäude unkompliziert übernommen werden können.

Die Maßnahmen wurden so aufbereitet, dass sie leicht verständlich und praktisch umsetzbar sind, um anderen Gebäudeeigentümer*innen den Zugang zu den Erkenntnissen aus den Musterhäusern zu erleichtern. Durch diese gezielte Auswahl und Aufbereitung wird eine breite Akzeptanz und Umsetzung von energetischen Verbesserungen in Sieverstedt angestrebt. Dies trägt dazu bei, den Energieverbrauch zu senken, den Wohnkomfort zu steigern und den CO₂-Fußabdruck des Quartiers zu reduzieren.




	1	2	3
Baujahr	1897	1956	1994
Geschosse	1,5	1,5	1,5
Keller	nicht vorhanden	teilunterkellert	teilunterkellert
Beheiztes Volumen	320 m ³	387 m ³	994m ³
Energiebezugsfläche n	103 m ²	124 m ²	318 m ²
Heizung	Ölheizung 1997	Ölheizung 1994	Ölheizung 1995
Wärmeverteilung	schlecht, unzureichend gedämmt, kein hyd. Abgleich	verbesserungswürdig, unzureichend gedämmt, kein hyd. Abgleich	Befriedigend, gut gedämmt, kein hyd. Abgleich
Primärenergiebedarf (kWh/m ² a)			
Primärenergie Gesamt	46.914 kWh/a	40.572 kWh /a	54.478 kWh / a
CO ₂ -Emission (Wärme)	13.910 kg/a	11.756 kg/a	16.250 kg/a

Tabelle 6: Übersicht der Musterhäuser.

Geschosse: Geschossezahl = 1,5 bedeutet, dass das Gebäude über ein vollständiges Geschoss sowie ein zusätzliches Teilgeschoss verfügt. Ein „+“ zeigt an, dass der darüber befindliche Spitzboden beheizt ist.

Keller: kein Keller, vollunterkellert oder teilunterkellert.

Beheiztes Volumen: Beheiztes Gebäudevolumen inkl. Mauerwerk und Dach in m³.

Energiebezugsflächen: Energiebezugsflächen in m² sind die Flächen im Haus, welche beheizt werden.

Primärenergiebedarf: Gesamtenergieverbrauch inkl. der Erzeugungsenergie des jeweiligen Brennstoffs pro m² und Jahr. Klassifizierung gemäß GEG 2023.

Primärenergie Gesamt: Wärmeverbrauch pro Jahr.

7.1 Sanierungspotenzial der untersuchten Musterhäuser

Die Untersuchungsergebnisse verdeutlichen wesentliche energetische Schwachstellen und bieten fundierte Ansätze zur Effizienzsteigerung, die übergreifend auf andere Bestandsgebäude im Projektgebiet angewandt werden können

1. Energetische Sanierung und Dämmmethoden

Alle Gebäude wurden als unsaniert eingestuft, was bedeutet, dass überwiegend keine oder wenige umfassenden energetischen Maßnahmen wie Dämmungen von Dach, Kern oder Kellerdecke sowie der obersten Geschossdecke durchgeführt wurden. Die Dämmung der Kellerdecke wird als kosteneffiziente Maßnahme empfohlen, da sie einfach umsetzbar ist und auch die Wohnqualität durch eine höhere Bodentemperatur verbessern kann. Diese Maßnahme wird für eine breite Anwendung im Projektgebiet als geeignet betrachtet, hat jedoch eine eher geringe Energieeffizienzsteigerung im Vergleich zu intensiveren Maßnahmen.

2. Fenster

Ein Austausch der vorhandenen Fenster gegen dreifach verglaste Wärmeschutzfenster wird empfohlen. Fenster sind oft Schwachstellen in der Gebäudehülle und verursachen erhebliche Wärmeverluste. Der Einbau moderner Fenster kann die Gebäudehülle erheblich verbessern und Energieeinsparungen bewirken. In einem der Gebäude ist bereits eine Kerndämmung vorhanden, die den Fensteraustausch begünstigt. Diese Maßnahme lässt sich als Standard für das gesamte Projektgebiet empfehlen.

3. Heizungssanierungen

Im Rahmen der Beratungen wurde die Möglichkeit eines effizienten Heizsystems besprochen, wobei insbesondere der Austausch veralteter Heizkörper und die Installation einer Wärmepumpe als sinnvoll erachtet werden. Die aktuell betrachteten Häuser hatten alle eine fossile betriebene Heizzentrale. Die Wirksamkeit einer Wärmepumpe zeigte sich zum Teil sehr stark bei der Gesamtbewertung des Primärenergiebedarfes und der stark gesunkenen Brennstoffeinsparung. Diese Empfehlungen bieten Potenzial für ähnliche Gebäude im Projektgebiet, um durch eine abgestimmte Heizungsmodernisierung deutliche Energieeinsparungen zu erzielen.

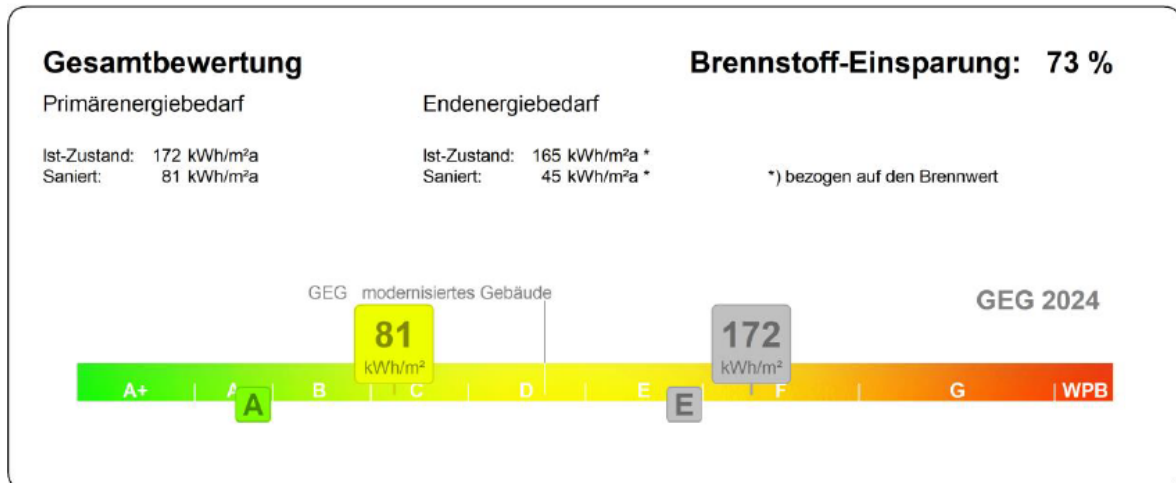


Abbildung 12: Gesamtbewertung und mögliche Energieeinsparung bei Installation einer Wärmepumpe (Quelle: Sanierungsfahrplan Asbahr)

4. aktuell nicht umgesetzte Maßnahmen

Die aufgezeigten energetischen Modernisierungen, wie die Kellerdeckendämmung, der Fensteraustausch sowie die Installation von Fußbodenheizungen und Wärmepumpen, wurden bislang nicht alle bei den betrachteten Häusern umgesetzt. Die Gründe können häufig bei den finanziellen und technischen Hürden gefunden werden. Dennoch zeigen die Berichte, dass diese Maßnahmen großes Potenzial für zukünftige Einsparungen bieten und als Leitlinien für Sanierungen in ähnlichen Gebäuden genutzt werden können. Häufig zeigte sich, dass eine Kombination von Maßnahmen höhere Effizienzsteigerungen aufwies und mit dem Tausch der Heiztechnik deutliche Verbesserungen möglich waren.

5. Fazit

Die Ergebnisse der drei Musterhäuser zeigen, dass diese repräsentativen Gebäude energetische Defizite aufweisen und ein großes Potenzial für Sanierungsmaßnahmen besteht. Die vorgeschlagenen Maßnahmen bieten eine solide Grundlage, um ähnliche energetische Optimierungen für andere Gebäude im Projektgebiet zu entwickeln und damit eine umfassende Steigerung der Energieeffizienz im gesamten Quartier zu erreichen.

7.2 Nachträgliche Sanierungsmöglichkeiten

7.2.1 Kerndämmung



Abbildung 13: Einbringen der Kerndämmung von außen (links), Eingespritztes Dämmmaterial: Mineralfaser der Wärmeleitstufe (WLS) 035 (rechts)

Eine nachträgliche Kerndämmung ist eine sinnvolle Maßnahme für Gebäude mit zweischaligem Mauerwerk, bei denen zwischen den beiden Schichten bisher keine Dämmung vorhanden ist. Hierbei wird der Hohlraum zwischen den Mauerschichten mittels Einblasverfahren mit Dämmmaterial gefüllt, wie beispielsweise Mineralfasern. Die Kosten für diese Maßnahme liegen bei einem Einfamilienhaus etwa zwischen 3.000 und 4.000 €. Durch diese Dämmung lässt sich der Energieverbrauch um durchschnittlich 20 bis 30 % reduzieren.

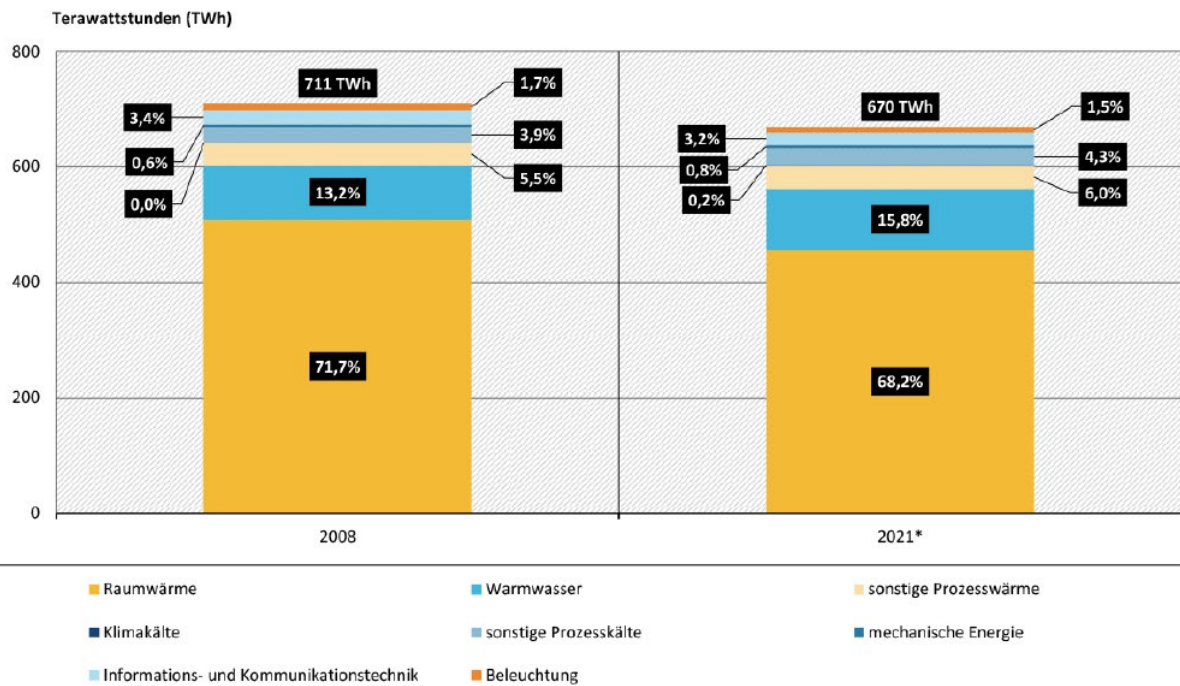
7.2.2 Kellerdeckendämmung

Für die Dämmung der Kellerdecke wird Dämmmaterial auf der Unterseite der Decke angebracht. Diese Installation kann mithilfe von Dübeln oder Kleber in Eigenarbeit durchgeführt werden. Durch diese zusätzliche Dämmung wird nicht nur Energie gespart, sondern auch die gefühlte „Fußkälte“ in den darüberliegenden Wohnräumen verringert. Je nach Höhe der Kellerdecke wird eine Dämmstoffdicke von 60 bis 100 mm empfohlen. Die Materialkosten liegen, abhängig vom verwendeten Produkt und der zu dämmenden Fläche, bei etwa 1.200 € (bei Eigenmontage). Diese Maßnahme kann zu einer Energieeinsparung von rund 6 % führen.

7.3 Grundsätzliche Einsparpotenziale im Haushalt

Mit ca. 84 % ist der Bereich Wärme (Raumwärme und Warmwasser) für den Großteil des Endenergieverbrauchs in privaten Haushalten verantwortlich¹² (s. Abbildung 12). Dementsprechend hoch ist der Anteil der THG-Emissionen, der durch den Wärmesektor im Privathaushalten verursacht wird

Anteile der Anwendungsbereiche am Endenergieverbrauch der privaten Haushalte 2008 und 2021



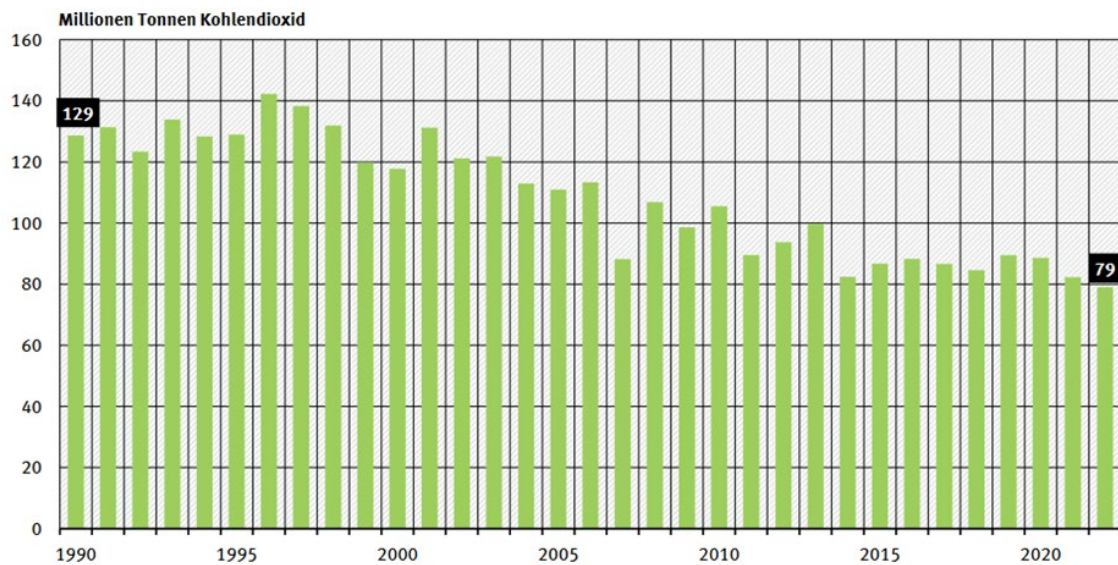
*vorläufige Angaben

Quelle: Eigene Darstellung UBA auf Basis AGES, Anwendungsbilanzen, Stand 02/2023

Abbildung 14: CO₂-Emissionen, die direkt durch Feuerungsanlagen in privaten Haushalten verursacht werden (Quelle: Umweltbundesamt. Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2022, Stand 06/202312)

Grundsätzlich besteht für Privathaushalte damit ein großes Potenzial zur Minderung des eigenen Energiebedarfs für die Wärmeversorgung und damit für die Reduktion der dadurch verursachten THG-Emissionen. Diese können in zwei Kategorien unterschieden werden – Verhaltensänderungen und investive Maßnahmen. Während die Verhaltensänderungen durch alle Bewohner*innen der Privathaushalte umgesetzt werden können, können investive Maßnahmen teilweise nur durch die Gebäudeeigentümer*innen umgesetzt werden. Hier kann es sich als zielführend erweisen, wenn Bewohner*innen und Eigentümer*innen ein gemeinsames, abgestimmtes Vorgehen anstreben.

Direkte* Kohlendioxid-Emissionen von Feuerungsanlagen der privaten Haushalte*



* d.h. ohne Strom und Fernwärme

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2022, Stand 06/2023

Abbildung 15: CO₂-Emissionen, die direkt durch Feuerungsanlagen in privaten Haushalten verursacht werden (Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990-2022, Stand 06/2023¹²)

7.3.1 Verhaltensänderungen:

Die Veränderung des Verhaltens ist ein wesentlicher Faktor, um den Energieverbrauch für die Wärmeversorgung in privaten Haushalten zu senken. Durch gezielte Maßnahmen lässt sich der Energiebedarf für Heizung und Warmwasser nachhaltig reduzieren. Hier einige Ansätze:

1. Heizkörper entlüften:

Eine der einfachsten Maßnahmen, um Heizkosten zu sparen, ist das Entlüften der Heizkörper. Luftansammlungen im Heizkörper können die Effizienz beeinträchtigen und zu Energieverlusten führen. Typische Anzeichen dafür sind gluckerende Geräusche oder unzureichende Wärmeabgabe, obwohl das Thermostat aufgedreht ist.

2. Die Anpassung der Raumtemperatur

Bereits eine Absenkung um 1°C kann zu einer Einsparung von rund 6 Prozent führen. Es ist wichtig, für jeden Raum im Haus eine passende Temperatur zu wählen. Im Wohnzimmer sind etwa 20 Grad Celsius ausreichend, während in der Küche Temperaturen zwischen 18 und 20 Grad Celsius genügen. Für das Badezimmer wird eine höhere Temperatur von 23 Grad Celsius empfohlen, um den Komfort zu gewährleisten. Das Kinder- und Arbeitszimmer sollten einen Bereich von 20 bis 22 Grad Celsius aufweisen. Im Schlafzimmer hingegen reichen 16 bis 18 Grad Celsius, und für den Flur sind 16 Grad Celsius völlig ausreichend, da dort nur eine minimale Beheizung notwendig ist.

3. Manuelle Thermostate gegen programmierbare austauschen:

In vielen Haushalten sind noch immer mechanische Thermostate im Einsatz. Diese führen häufig zu ineffizienter Nutzung, da man sie manuell anpassen muss, um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen. Der Austausch gegen programmierbare Thermostate ermöglicht eine gezielte Steuerung, die sich dem Tagesablauf anpasst. So wird nur dann geheizt, wenn es tatsächlich nötig ist, was Energie und Kosten spart.

4. Effektiv lüften:

Richtiges Lüften ist nicht nur für die Luftqualität, sondern auch zur Schimmelvermeidung wichtig. Ein vollständiger Luftaustausch sollte 3–4-mal täglich stattfinden. Dies gelingt am besten durch Stoßlüften, bei dem gegenüberliegende Fenster weit geöffnet werden, um eine effektive Querbelüftung zu ermöglichen. Ist dies nicht möglich, sollten dennoch alle Fenster vollständig geöffnet werden, da gekippte Fenster nicht denselben Luftaustausch gewährleisten und zu unnötigem Energieverlust führen. Im Winter sollte die Lüftung 5 Minuten dauern, im Sommer etwa 30 Minuten, während in den Übergangszeiten (Frühling und Herbst) 10 bis 20 Minuten angemessen sind.

5. Duschen statt Baden:

Ein durchschnittlicher Duschvorgang (etwa 10 Minuten) benötigt nur ein Drittel der Warmwassermenge eines Bades. Durch das Duschen anstelle von Baden lässt sich der Energieverbrauch für Warmwasser deutlich reduzieren, was sowohl ökologisch als auch ökonomisch sinnvoll ist.

7.3.2 Investive Maßnahmen:

Durch technische Maßnahmen am Gebäude lässt sich der Energieverbrauch erheblich senken. Die folgende Übersicht zeigt die wichtigsten investiven Maßnahmen auf:

1. Effiziente Wärmedämmung:

Um Wärmeverluste zu minimieren, ist eine umfassende Wärmedämmung essenziell. Investitionen in Dämmstoffe für Wände, Dächer, Böden und Fenster helfen, den Heizbedarf deutlich zu reduzieren. Besonders vorteilhaft sind nachhaltige und umweltfreundliche Materialien, die zusätzlich zum Klimaschutz beitragen.

2. Moderne Fensterinstallation:

Der Austausch veralteter Fenster gegen energieeffiziente Modelle mit mehrschichtiger Verglasung und Wärmeschutzbeschichtung verringert Wärmeverluste und senkt den Heizbedarf erheblich. Dies trägt nicht nur zur Energieeffizienz, sondern auch zur Behaglichkeit der Wohnräume bei.

3. Einsatz von Solarenergie:

Die Installation von Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung oder zur Unterstützung der Raumheizung kann die Energiekosten reduzieren und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern. Ergänzend kann die Installation einer Photovoltaikanlage langfristig zur Reduzierung der Stromkosten beitragen, insbesondere in Kombination mit einer Wärmepumpe.

4. Heizungsoptimierung und -modernisierung:

Die Umrüstung auf moderne Heizungstechnologien wie Wärmepumpen oder Solarthermie steigert die Effizienz und reduziert die Treibhausgasemissionen. Programmierbare Thermostate unterstützen eine präzise Steuerung der Heizung und tragen so zu einem geringeren Energieverbrauch bei.

5. Biomasse-Heizsysteme:

Der Einsatz von Biomasse, wie zum Beispiel Pellet- oder Hackschnitzelheizungen, stellt eine umweltfreundliche Alternative dar, besonders in Verbindung mit Nah- oder Fernwärmenetzen, die sich in größeren Gemeinschaften besonders gut integrieren lassen.

6. **Wärmerückgewinnung:**

Die Installation von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kann die Heizlast senken, indem die verbrauchte Luft genutzt wird, um frische Zuluft vorzuwärmen. Diese Technik spart Energie und sorgt gleichzeitig für ein angenehmes Raumklima.

7. **Hybride Heizsysteme:**

Die Kombination verschiedener Heiztechnologien, beispielsweise eine Wärmepumpe mit einer Gasbrennwertanlage, kann die Gesamteffizienz steigern und den Energieverbrauch durch optimale Nutzung der jeweiligen Systeme minimieren.

8. **Smart-Home-Lösungen:**

Smarte Technologien, wie vernetzte Thermostate und Heizungssteuerungen, ermöglichen eine flexible und bedarfsgerechte Anpassung der Heizzeiten, wodurch gezielt Energie eingespart werden kann.

9. **Energieberatung in Anspruch nehmen:**

Eine professionelle Energieberatung hilft dabei, individuelle Einsparpotenziale zu erkennen und die Maßnahmen gezielt zu planen. So können Investitionen optimal genutzt werden, um langfristig die Energiekosten zu senken.

Obwohl investive Maßnahmen anfängliche Kosten verursachen, führen sie langfristig zu erheblichen Energieeinsparungen und amortisieren sich häufig innerhalb weniger Jahre. Gleichzeitig tragen sie zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei und leisten somit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

8 Wärmeversorgungsvarianten für Sieverstedt

Nachdem die individuellen Maßnahmen und Möglichkeiten erörtert wurden, was den Gebäudebestand betrifft sollen nun Möglichkeiten für eine umfassende Wärmeversorgung im Projektgebiet dargelegt werden. Die Wärmeversorgung eines Quartiers kann entweder zentral oder dezentral organisiert werden.

Zentrale Wärmeversorgung

Bei einer zentralen Wärmeversorgung erfolgt die Bereitstellung der Wärme über Fern- oder Nahwärmenetze. Die Wärme wird in einer zentralen Heizzentrale, in diesem Fall bereits etablierte Biogasanlagen, erzeugt und über ein Netz aus gedämmten Leitungen an die angeschlossenen Gebäude verteilt. Diese Lösung bietet den Vorteil, dass effiziente und nachhaltige Wärmeerzeuger zum Einsatz kommen können. Insbesondere in dicht bebauten Gebieten oder bei einer gemeinsamen Nutzung erneuerbarer Wärmequellen kann die zentrale Versorgung eine wirtschaftliche und klimaschonende Option darstellen.

Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentrale Wärmeversorgung stellt eine flexible und weit verbreitete Option für die Wärmebereitstellung dar, bei der die benötigte Energie direkt in jedem einzelnen Gebäude erzeugt wird. Im betrachteten Quartier ist diese Form der Wärmeversorgung aktuell die dominierende Praxis. Typische Heizungsanlagen sind Gasheizungen, Öl-Heizkessel oder zunehmend auch Wärmepumpen. Dezentrale Lösungen bieten den Vorteil, dass sie individuell an die spezifischen Anforderungen eines Gebäudes angepasst werden können, was eine hohe Flexibilität gewährleistet. Gleichzeitig erfordern sie jedoch größere Investitionen sowie einen höheren Wartungsaufwand für jedes einzelne Gebäude. Diese Form der Wärmeversorgung ist besonders in Gemeinden sinnvoll, in denen der Aufbau eines zentralen Wärmenetzes aufgrund fehlender Bebauungsdichte oder einer zu geringen Anschlussquote nicht wirtschaftlich umsetzbar ist. Nachfolgend werden sowohl fossile, als auch regenerative Beispiele für dezentrale Wärmeversorgungsanlagen vorgestellt.

Zielsetzung des Kapitels

In diesem Kapitel werden beide Ansätze näher untersucht. Es werden mögliche Varianten für zentrale und dezentrale Wärmeversorgungsvarianten vorgestellt und hinsichtlich ihrer ökologischen und ökonomischen Potenziale bewertet. Dabei wird besonders auf die Integration erneuerbarer Energien und die Reduzierung von CO₂-Emissionen geachtet, um eine nachhaltige Wärmeversorgung des Quartiers sicherzustellen.

8.1 Wärmenetz-Optionen

Ein Wärmenetz stellt eine effiziente und umweltfreundliche Lösung zur Wärmeversorgung dar und bietet eine Alternative zu individuellen Heizsystemen¹³. Der Grundgedanke hinter einem solchen Netz besteht darin, Wärmeenergie zentral zu erzeugen, idealerweise unter Verwendung erneuerbarer Energieträger. Dazu können Biomasse, Biogas, Solarthermie, Umweltwärme, Geothermie oder industrielle Abwärme genutzt werden. Die erzeugte Wärme wird dann über einen zentralen Übergabepunkt an die angeschlossenen Haushalte verteilt. Indem viele Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen werden, lassen sich durch den Einsatz erneuerbarer Energien erhebliche Klimaschutzeffekte erzielen, die in ihrer Wirkung einer schrittweisen Umstellung auf Einzellösungen weit überlegen sind.

Ein wesentlicher Vorteil von Wärmenetzen ist die Flexibilität bei der Auswahl der Energiequellen¹⁴. Abhängig von den lokalen Gegebenheiten und verfügbaren Ressourcen können verschiedene Energiequellen wie Solarkollektoren, saisonale Wärmespeicher oder Erdwärmekollektoren eingebunden werden, um die Wärmeversorgung zu optimieren. Diese Flexibilität erhöht die Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit der angeschlossenen Haushalte. Diese Variante wird in Sieverstedt bereits in dem südlichen Teil des Quartiers mit der Nutzung der örtlichen Biogasanlagen und kleinen Inselnetzen betrieben.

Auch wirtschaftlich bieten Nahwärmenetze Vorteile. Da die Investitionskosten auf mehrere Nutzerinnen verteilt werden, können die Gesamtkosten der Wärmeversorgung oft reduziert werden¹⁵. Außerdem sind die Betriebs- und Wartungskosten im Vergleich zu individuellen Heizsystemen häufig niedriger, was zu Kosteneinsparungen für die Verbraucherinnen führt.

Für das Quartier Sieverstedt wurde die generelle Eignung für die Nutzung eines Wärmenetzes auf Basis erneuerbarer Energien untersucht. Auf Grundlage dieser Analyse wurden verschiedene Netzoptionen entwickelt und deren spezifische Vor- und Nachteile dargestellt.

Anschlussquote

Die Anschlussquote ist einer der zentralsten Faktoren für den Erfolg eines Nahwärmenetzes. Sie zeigt an, wie viele Gebäude oder Wohneinheiten tatsächlich an das Netz angeschlossen werden. Eine hohe Anschlussquote ist wünschenswert, da sie eine effiziente Nutzung der erzeugten Wärme sicherstellt und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit des Systems verbessert, was finanzielle Vorteile für alle Anschlussnehmer*innen mit sich bringt^{16,17}. Um eine solche hohe Anschlussquote zu erzielen, sind gezielte Informationskampagnen und Überzeugungsarbeit sowie attraktive Anschlussbedingungen entscheidend. Allerdings erreicht die Anschlussquote in der Praxis selten 100 %, da es verschiedene Gründe geben kann, die Gebäudeeigentümerinnen davon abhalten, sich anzuschließen. Dazu gehören technische Hürden, die Entfernung zum Netz oder wirtschaftliche Überlegungen.

Für das Quartier Sieverstedt wird bei allen untersuchten Wärmenetz-Optionen von einer Anschlussquote von 70 % der Gebäude ausgegangen. Diese Annahme basiert auf mehreren Überlegungen:

1. Realistische Netzplanung und Dimensionierung: Eine Anschlussquote von 70 % erlaubt eine realistischere Planung des Wärmenetzes. Würde man das Netz von Anfang an für 100 % der Gebäude auslegen, könnte dies zu einer Überdimensionierung und höheren Infrastrukturkosten führen. Mit einer geringeren Anschlussquote kann das Netz zunächst auf die tatsächliche Nachfrage ausgelegt und bei Bedarf schrittweise erweitert werden.
2. Vermeidung hoher Anfangsinvestitionen: Durch die Planung mit einer niedrigeren Anschlussquote lassen sich die anfänglichen Investitionen reduzieren. Das macht das Projekt wirtschaftlich attraktiver und erhöht die Chancen auf eine erfolgreiche Umsetzung.
3. Anpassung an schrittweise energetische Sanierungen: Für das Quartier Sieverstedt darf in den kommenden Jahren mit einer sukzessiven Sanierung des Gebäudebestands gerechnet werden. Dadurch könnten sich zukünftig weitere Gebäude an das Netz anschließen, selbst bei gleichbleibender Netzleistung, da weniger Wärmeenergie pro Haushalt notwendig sein wird. So könnten mehr als die bisherigen Gebäude der Nahwärmenetze in Sieverstedt in Zukunft an die Wärmenetze angebunden werden, ohne dass eine signifikante Steigerung der Netzleistung erforderlich wäre. Dies wäre die aktuell realistische Option nach Auswertung der vorherrschenden Versorgungslage, denn die aktuellen Biogasanlagenbetreiber teilten mit, dass die Anlagen an der Kapazitätsgrenze der Wärmeerzeugung angekommen sind und ein weiterer Ausbau aktuell nicht vorgesehen ist.

In der Praxis haben sich zwei Kennzahlen als hilfreich erwiesen, um frühzeitig die Attraktivität einer zentralen Wärmeversorgung zu bewerten:

- **Wärmebedarfsdichte:** Diese Kennzahl gibt den geschätzten Wärmebedarf pro Flächeneinheit an, zum Beispiel in einem Quartier oder Baugebiet. Ein Orientierungswert, der als Indikator für die Eignung einer Fläche zur zentralen Wärmeversorgung dient, beträgt etwa 150 MWh pro Hektar und Jahr¹⁸. Mit der Wärmebedarfsdichte lässt sich der Energiebedarf eines Gebiets quantifizieren, um dessen Potenzial für eine zentrale Versorgung zu evaluieren.
- **Wärmelinien-dichte:** Diese Kennzahl beschreibt die Wärmeabgabemenge pro Meter Wärmetrasse, also wie viel Wärmeenergie pro Längeneinheit der Trasse verteilt werden kann. Die KfW setzt hier einen Richtwert von etwa 500 kWh pro Meter Trasse und Jahr an¹⁸. Die Wärmelinien-dichte ist somit ein Maß für die Effizienz der Wärmeverteilung im Netz und zeigt, wie viel Wärme pro Meter Leitung abgegeben wird.

Diese beiden Kennzahlen – Wärmebedarfsdichte und Wärmelinien-dichte – sind zentrale Indikatoren für die Bewertung der Eignung eines Gebiets für eine zentrale Wärmeversorgung.

Sie ermöglichen eine fundierte Planungsgrundlage, indem sie sowohl den Bedarf als auch die Effizienz der Verteilung berücksichtigen. Eine höhere Dichte bedeutet, dass mehr Wärme über kürzere Leitungstrecken transportiert wird, was zu geringeren Energieverlusten, niedrigeren Betriebskosten und einem besseren wirtschaftlichen Ergebnis führt.

Im Quartier Sieverstedt wurden für die Ortsteile Sieverstedt /Stenderupau sowie Süderschmedeby die folgenden Wärmelinindichten für die jeweiligen Straßenzüge ermittelt:



Abbildung 16: Visuelle Darstellung der Wärmebedarfe in Sieverstedt/Stenderup. Die Wärmebedarfe wurden mit frei verfügbaren Daten berechnet und können im Detail vom tatsächlichen Verbrauch abweichen (Quelle: Greenventory)

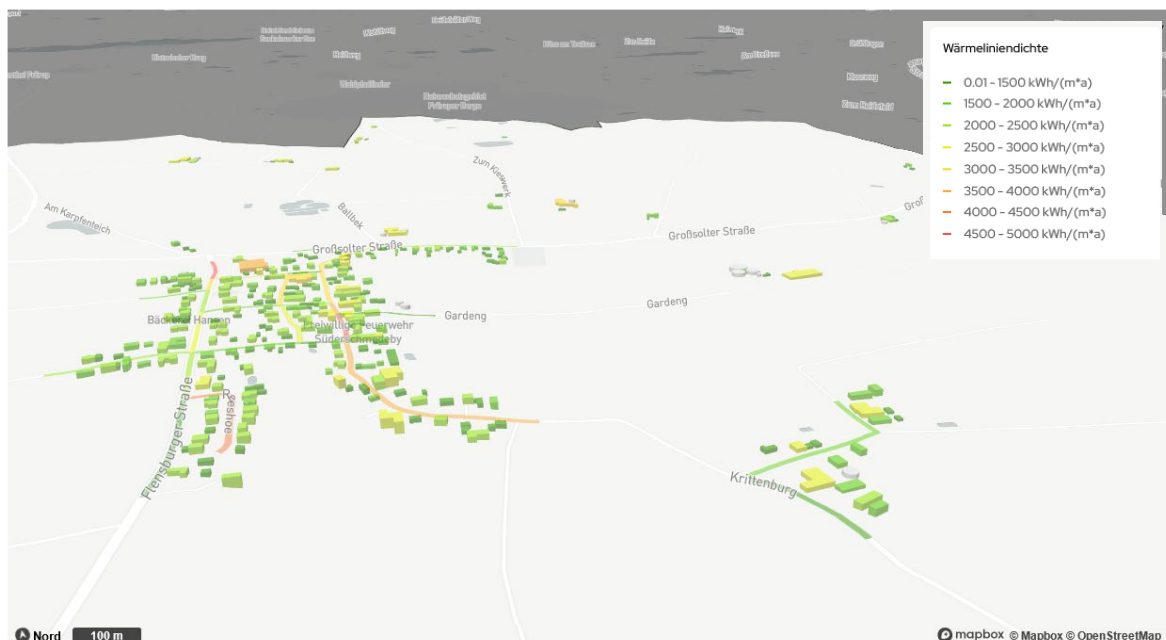


Abbildung 17: Visuelle Darstellung der Wärmebedarfe in Süderschmedeby. Die Wärmebedarfe wurden mit frei verfügbaren Daten berechnet und können im Detail vom tatsächlichen Verbrauch abweichen (Quelle: Greenventory)

8.2 Wärmeversorgungsarten (dezentral und zentral)

8.2.1 Dezentrale Wärmeversorgung

Die dezentrale Wärmeversorgung bietet eine flexible Alternative zu zentralen Wärmenetzen, insbesondere in Gemeinden, in denen der Aufbau eines Wärmenetzes aufgrund fehlender Bebauungsdichte oder unzureichender Anschlussquote nicht wirtschaftlich realisierbar ist. Dezentrale, nicht-fossile Heizlösungen können in solchen Fällen eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherstellen. Nachfolgend werden verschiedene Heiztechnologien vorgestellt, die zur dezentralen Wärmeversorgung eingesetzt werden können.

Öl- und Gasheizung

Bei Öl- und Gasheizungen handelt es sich um etablierte Heizsysteme, die jedoch aufgrund ihrer CO₂-Emissionen zunehmend an Bedeutung verlieren.

- **Ölheizung:** Das Heizöl wird in einem Tank gelagert und in einem Brennraum verbrannt. Die entstehende Wärme wird über einen Wärmeübertrager an das Heizsystem abgegeben.
- **Gasheizung:** Erdgas wird direkt aus dem Gasnetz bezogen oder alternativ durch Flüssiggastanks eingelagert. Die Verbrennung von Erdgas ist im Vergleich zu Heizöl sauberer, dennoch entstehen erhebliche Mengen an CO₂.

Für beide Technologien gelten gesetzliche Einschränkungen: Heizungsanlagen, die vor dem 1. Januar 1991 installiert wurden, dürfen nicht weiter betrieben werden, und Anlagen in Bestandsgebäuden dürfen maximal 30 Jahre alt sein (Ausnahme: Niedertemperatur- und Brennwertkessel). Zudem müssen neu installierte Öl- und Gasheizungen ab 2029 schrittweise erneuerbare Energien nutzen und ab 2045 vollständig CO₂-neutral betrieben werden.

Holzpellet- und Hackschnitzelkessel

- **Holzpelletkessel:** Holzpellets werden separat gelagert und automatisch zur Verbrennung in die Heizungsanlage befördert. Obwohl Holz als CO₂-neutral gilt, da das freigesetzte CO₂ innerhalb von 20 Jahren wieder gebunden wird, ist die nachhaltigere Nutzung von Holz als Baumaterial vorzuziehen, um das CO₂ langfristig zu binden.
- **Holz hackschnitzelkessel:** Diese Kessel arbeiten ähnlich wie Pelletkessel, verwenden jedoch Holz hackschnitzel anstelle von Pellets. Sie eignen sich besonders für Regionen mit bestehenden Hackschnitzellieferketten, wie in ländlichen Gemeinden.

Wärmepumpe

Wärmepumpen sind eine umweltfreundliche Technologie, die erneuerbare Wärmequellen wie Umgebungsluft oder Erdreich nutzt. Sie arbeiten mit einem elektrisch betriebenen Verdichter, der die Wärme von einem niedrigen Temperaturniveau auf ein nutzbares Niveau anhebt.

- **Leistungszahl (COP):** In Bestandsgebäuden können Haushaltswärmepumpen eine Leistungszahl von 3 erreichen, das heißt, eine Kilowattstunde Strom erzeugt drei Kilowattstunden Wärme.
- **Wärmequellen:** Je nach Standort und Gegebenheiten können Umgebungsluft, Erdreich oder Grundwasser als Wärmequelle genutzt werden.

Wärmepumpen bieten eine nachhaltige Lösung zur dezentralen Wärmeversorgung und sind insbesondere in Kombination mit Ökostrom eine Möglichkeit, den CO₂-Ausstoß signifikant zu reduzieren.

Während der Erarbeitung des Quartierskonzepts wurde die Luft-Wärmepumpe als eine machbare und praktikable Lösung, sowohl für die zentrale als auch für die dezentrale Wärmeversorgung identifiziert und daher genauer untersucht. Dennoch bleibt die Wahl des Heizsystems eine individuelle Entscheidung, die von den spezifischen Gegebenheiten jedes Gebäudes abhängt und sorgfältig geprüft werden sollte.

Die Luft-Wärmepumpe nutzt die Wärmeenergie der Umgebungsluft als Quelle. Im Vergleich zu anderen Quellen wie Erdreich oder Grundwasser weist Luft insbesondere im Winter niedrigere Temperaturen auf, was die Effizienz (Leistungszahl) der Anlage verringern kann. Geringere Investitionskosten gegenüber erdgekoppelten Systemen gleichen diesen Nachteil jedoch teilweise aus. Eine zusätzliche PV-Anlage zur Eigenstromerzeugung könnte die Effizienz der Wärmepumpe weiter verbessern, wird jedoch als optionale Ergänzung betrachtet und in der Wirtschaftlichkeitsbewertung nicht berücksichtigt.

Gemäß den Vorgaben der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) darf die Vorlauftemperatur der Wärmepumpe in Wohngebäuden maximal 55 °C betragen. Daher ist es bei älteren Gebäuden (vor allem vor Baujahr 1980) wichtig, eventuelle Sanierungskosten in die Bewertung einzubeziehen. Diese können von Faktoren wie der Heizkörperart, dem Gebäudealter und der vorhandenen Wärmedämmung abhängen.

Aufgrund der niedrigeren Effizienz der Luft-Wärmepumpe im Winter kann der Einsatz eines zusätzlichen elektrischen Heizelements sinnvoll sein, um Spitzenlasten abzudecken. Dieses Heizelement erzeugt unabhängig von der Außentemperatur Wärme durch Strom und bietet eine flexible Ergänzung.

Die Investitionskosten für eine nachhaltige Wärmeversorgung können durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) erheblich reduziert werden. Die BEG, die am 1. Januar 2021 eingeführt wurde, löste frühere Programme wie „Energieeffizient Bauen und Sanieren“ (KfW) und „Heizen mit Erneuerbaren“ (BAFA) ab. Sie bietet umfassende Unterstützung für Sanierungen, den Einbau neuer Heizungsanlagen und die Optimierung der Gebäudetechnik. Seit Januar 2024 gelten überarbeitete Förderrichtlinien.

Programme Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Die BEG-Förderung ist in vier Teilprogramme gegliedert:

1. **BEG WG** – Wohngebäude
2. **BEG NWG** – Nichtwohngebäude
3. **BEG EM** – Einzelmaßnahmen (für Bestandsgebäude)
4. **BEG KfN** – Klimafreundlicher Neubau

Das Programm Einzelmaßnahmen (BEG EM) fördert spezifische Maßnahmen unabhängig vom Gebäudestandard, darunter Arbeiten an der Gebäudehülle, Heizungssysteme und technische Optimierungen. Auch Fachplanungen und Baubegleitungen sind förderfähig.

Fördersätze und Boni

Die BEG bietet verschiedene Fördersätze, die durch Boni erhöht werden können. Die maximalen Fördersätze gestalten sich wie folgt:

- **Gebäudehülle, Anlagentechnik und Heizungsoptimierung:** 15 % + 5 % iSFP-Bonus (bei individuellem Sanierungsfahrplan)
- **Heizung:**
 - Grundförderung: 30 %
 - Einkommensbonus: 30 % (für selbstnutzende Wohneigentümer*innen mit einem Haushaltseinkommen < 40.000 €/Jahr)
 - Klimageschwindigkeitsbonus: bis zu 25 % (2024, nimmt ab 2025 ab)
 - Effizienzbonus: 5 % (bei Nutzung von Erdreich, Grund- oder Abwasser oder Wärmepumpen mit natürlichem Kältemittel)

Die Boni können bis zu einem maximalen Fördersatz von 70 % kombiniert werden. Die Höhe des Klimageschwindigkeitsbonus nimmt zeitlich ab, um Anreize für eine frühzeitige Umsetzung zu schaffen:

- 2024: 25 %
- 2025/26: 20 %
- 2027/28: 15 %
- Ab 2029: Reduzierung um 3 % alle zwei Jahre

Fördersätze für Wärmepumpen

Ein zusätzlicher Effizienzbonus von 5 % wird für Wärmepumpen gewährt, die umweltfreundliche Quellen wie Erdreich, Grund- oder Abwasser nutzen oder ein natürliches Kältemittel verwenden.

Maximale förderfähige Kosten

- Effizienzmaßnahmen: 30.000 € pro Wohneinheit (60.000 € mit Sanierungsfahrplan)
- Heizungsmaßnahmen: 30.000 € pro Wohneinheit

Wirtschaftliche Bewertung

Für die wirtschaftliche Betrachtung der vorgestellten Wärmeversorgungsvarianten wird von einem durchschnittlichen Fördersatz von 40 % ausgegangen. Diese Unterstützung bietet insbesondere für nachhaltige Technologien wie Wärmepumpen oder Gebäudedämmung eine erhebliche finanzielle Entlastung.

8.2.2 Zentrale Wärmeversorgung

Im Gegensatz zu einer dezentralen Wärmebereitstellung wird bei einem zentralen Versorgungssystem die benötigte Wärme in einer außerhalb der Wohnbebauung gelegenen Heizzentrale erzeugt. Diese Wärme wird über ein Verteilnetz an die angeschlossenen Gebäude im Quartier geliefert. Dank der höheren Leistungen, die in einer zentralen Anlage möglich sind, können effiziente Großanlagen eingesetzt werden, die deutlich effektiver arbeiten als kleinere Einzellösungen für Einfamilienhäuser. Darüber hinaus führen Skaleneffekte bei steigender Anlagengröße dazu, dass die Investitionskosten pro erzeugter Kilowattstunde niedriger ausfallen als bei individuellen Heizsystemen in jedem Gebäude. Ein weiterer Vorteil eines zentralen Wärmenetzes liegt darin, dass die Leistung der zentralen Anlage aufgrund des sogenannten Gleichzeitigkeitsfaktors geringer dimensioniert werden kann. Das bedeutet, dass nicht alle angeschlossenen Haushalte gleichzeitig den maximalen Wärmebedarf abrufen.

Den Vorteilen stehen jedoch auch Herausforderungen gegenüber, insbesondere die hohen Investitionskosten für den Bau und die Verlegung des Verteilnetzes sowie die unvermeidlichen Wärmeverluste während des Transports. Für die Wirtschaftlichkeit eines solchen Netzes ist vor allem die Wärmelinienichte entscheidend – also die abgegebene Wärmemenge pro verlegtem Meter Trasse.

Die folgenden Abschnitte erläutern die technische Funktionsweise eines klassischen Nahwärmenetzes. Zudem werden mögliche Förderprogramme sowie spezifische Konzepte für das Quartier Sieverstedt dargestellt.

Fördermöglichkeiten für Wärmenetze

Das wichtigste und umfassendste Förderinstrument für erneuerbare Wärmenetze ist die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), welche seit dem 15. September 2022 die vorherige Förderung „Wärmenetze 4.0“ ersetzt. Zusätzlich existiert in Schleswig-Holstein die Richtlinie zur Förderung nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme, die speziell auf regionale Bedürfnisse zugeschnitten ist. Die Programme sind nicht kombinierbar, jedoch ermöglicht die Richtlinie eine Anhebung der Förderung durch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG).

Für die geplanten Varianten des Nahwärmenetzes wird die BEW als zentrales Förderprogramm berücksichtigt. Im Folgenden werden die BEW sowie weitere relevante Förderprogramme detailliert beschrieben.

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Die BEW besteht aus vier Modulen, die unterschiedliche Aspekte der Wärmenetzplanung und -umsetzung abdecken:

1. Machbarkeitsstudien und Transformationspläne: In Modul 1 werden die Grundlagen für neue oder bestehende Netze untersucht. Ziel ist ein detaillierter Plan zur Treibhausgasneutralität, gefördert mit einer Quote von 50 %.
2. Investitionen in Neubau- und Bestandsnetze: Modul 2 deckt 40 % der Kosten für Erzeugungsanlagen und Infrastruktur ab. Förderfähig sind Anlagen wie Solarthermie, Wärmepumpen oder Wärmespeicher.
3. Einzelmaßnahmen: Dieses Modul gilt nur für bestehende Netze und ist für Neubauprojekte nicht relevant.
4. Betriebskostenförderung: Betriebskosten für Solarthermieanlagen und Wärmepumpen können über einen Zeitraum von 10 Jahren gefördert werden, sofern diese bereits in Modul 2 oder 3 berücksichtigt wurden.

Um die Förderung zu erhalten, müssen Wärmenetze bestimmte Kriterien erfüllen, darunter eine Wärmeversorgung von mindestens 16 Gebäuden sowie ein erneuerbarer Anteil von über 75 % bei der Wärmebereitstellung.

Förderung nachhaltiger Wärmeversorgungssysteme

Schleswig-Holstein bietet mit Unterstützung aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) ein spezifisches Förderprogramm für nachhaltige Wärmeversorgungssysteme an. Dieses richtet sich an Projekte mit mindestens 10 angeschlossenen Gebäuden und einem Temperaturniveau von maximal 95 °C. Die Basisförderung beträgt bis zu 40 %, kann aber für kleine und mittlere Unternehmen bei landespolitischem Interesse auf bis zu 50 % angehoben werden. Eine zusätzliche Förderung von 15 % ist möglich, wenn ausschließlich erneuerbare Energiequellen genutzt werden.

Technische Anforderungen umfassen unter anderem:

- Wärmenetzverluste von maximal 20 %.
- Mindestens 75 % der Wärme aus erneuerbaren Energien oder Abwärme.

Nicht förderfähig sind beispielsweise Planungsleistungen oder Investitionen in fossile Redundanzsysteme.

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Das KWKG unterstützt den Ausbau von Wärmenetzen mit bis zu 40 % der Investitionskosten, sofern mindestens 75 % der Wärme aus KWK-Anlagen, erneuerbaren Energien oder Abwärme stammt. Der KWK-Anteil muss dabei mindestens 10 % betragen.

Nahwärmenetz

Ein Nahwärmenetz umfasst drei wesentliche Komponenten: eine zentrale Heizzentrale, ein Verteilnetz und Übergabestationen in den angeschlossenen Gebäuden. Die Heizzentrale produziert Wärme, die über isolierte Leitungen – bestehend aus einem Vor- und Rücklauf – an die Verbraucher verteilt wird. Der Vorlauf transportiert das erhitzte Wasser zu den Gebäuden, während das abgekühlte Wasser über den Rücklauf zurück zur Heizzentrale fließt.

Ein Wärmenetz kann aus verschiedenen regenerativen Energiequellen gespeist werden. Dazu zählen beispielsweise in Sieverstedt die bereits etablierten Biogasanlagen oder die betrachteten Biomassekessel. Auch regenerative elektrische Energie aus Wind- und Photovoltaikanlagen kann über Wärmepumpen, Heizstäbe oder Elektrodenheizkessel eingebunden werden. Solarthermieranlagen bieten zusätzlich die Möglichkeit, direkte Sonneneinstrahlung in Wärme umzuwandeln und ins Netz einzuspeisen.

Beispiel technische Lösung

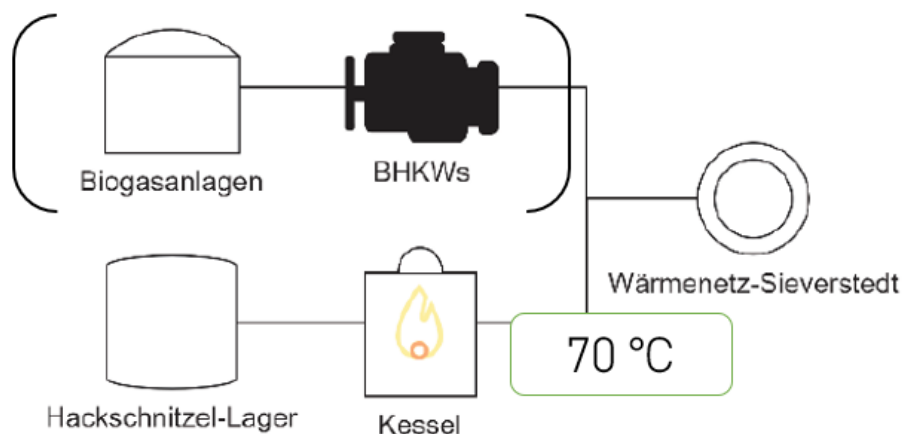


Abbildung 18: Schematische Darstellung einer Wärmenetzvariante mit möglicher Berücksichtigung von Bestandsbiogasanlage und Biomassekessel (eigene Darstellung SO Ingenieure)

Im vorgestellten Konzept wird die Haupttrasse im Endausbau eine Gesamtlänge von etwa 6,3 Kilometern erreichen. Zusätzlich sind die Leitungen für die Hausanschlüsse in die Gesamtlänge des Hauptleitungsnetzes mit eingeflossen. Die Dimensionierung der Hausanschlussleitungen richtet sich nach dem Wärmebedarf der jeweiligen Liegenschaften. Die Verteilung der Nennweiten und entsprechenden Rohrdimensionierungen ist der Abbildung 19 zu entnehmen.

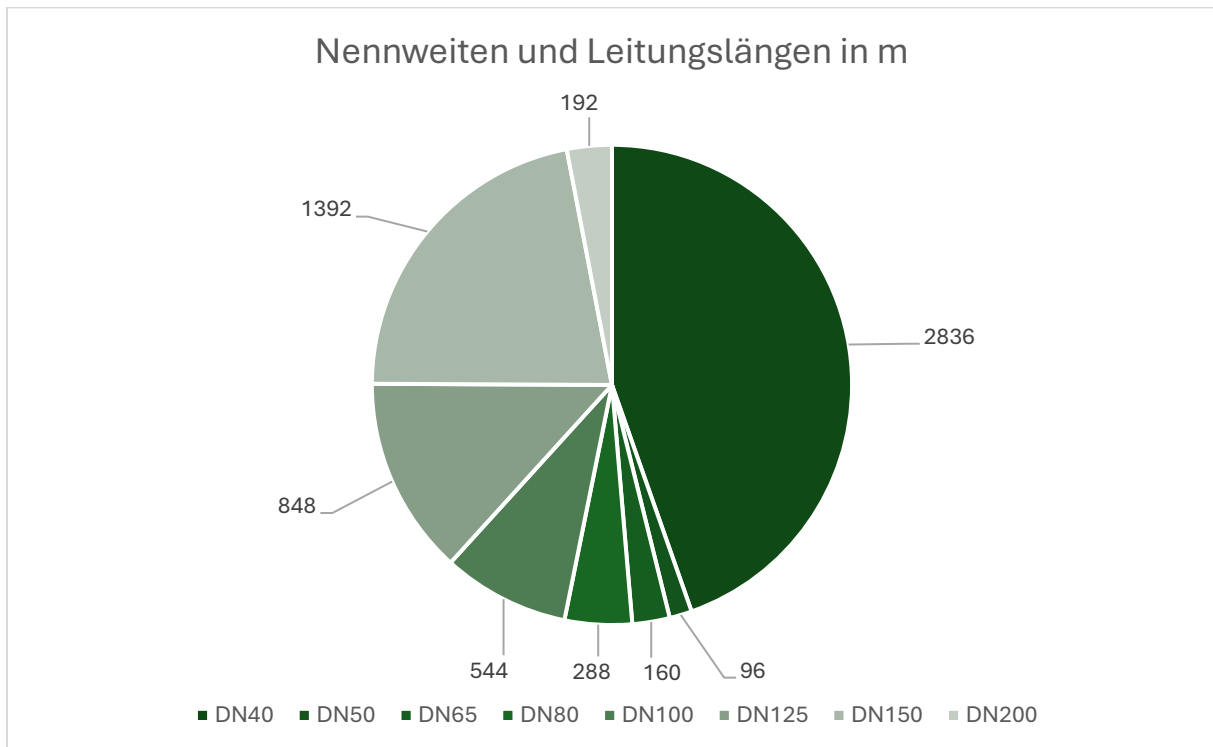


Abbildung 19: Nennweiten und Netzlängen der zentralen Wärmeversorgungsvarianten (eigene Darstellung nach SO Ingenieure)

8.2.3 Wärmeversorgungsvarianten

Vorwort Variantenbetrachtung:

Im Zuge des Projektes wurden unterschiedliche Wärmeversorgungskonzepte betrachtet und verglichen. Hierbei wurde auch eine bestmögliche Versorgungsmöglichkeit der einzelnen Quartiere im Betrachtungsgebiet vorgenommen. Zu Beginn des Projektes wurde zunächst die Möglichkeit geprüft, ein umfassendes Wärmenetz für das gesamte Gemeindegebiet zu planen. Diese Idee wurde jedoch verworfen, da die Berechnungen zeigten, dass die Kosten für die langen Verbindungsleitungen zwischen Süderschmedeby und Sieverstedt zu hoch ausfallen würden. Zusätzlich wären die Wärmeverluste aufgrund der langen Trassenstrecken zu hoch gewesen.

Eine weitere Annahme zu Projektbeginn war, dass die bestehenden Biogasanlagen in das geplante Gesamtnetz einspeisen und dieses entsprechend erweitert werden könnte. Diese Annahme musste allerdings revidiert werden, da die Betreiber der Biogasanlagen auf ihre Auslastungsgrenzen und die bereits erreichte Kapazität verwiesen.

Im Zuge der Anpassungen wurde entschieden, dass die bereits an die Biogasanlagen angeschlossenen Gebäude bei der Dimensionierungsberechnung der neuen Wärmenetze herausgerechnet werden. Diese Gebäude sind, da Sie bereits über einen aktiven Wärmeanschluss verfügen daher für die Planung nicht relevant. Als Ergebnis dieser Überlegungen und Gegebenheiten wurden beschlossen zwei separate Wärmenetze zu planen. Die bestehenden Biogasanlagen wurden dennoch berücksichtigt, indem der bekannte Wärmebedarf der bisher angeschlossenen Gebäude, sowie deren Anzahl aus der Berechnung exkludiert wurde. Dieser Ansatz stellt sicher, dass belastbare Aussagen zur Dimensionierung und Versorgung der Netze getroffen werden können. Gleichzeitig macht er die Planung unabhängiger von den aktuellen Kapazitätsaussagen der Biogasanlagenbetreiber. Perspektivisch bleibt dennoch die Möglichkeit offen, in einem ganzheitlichen Ansatz erneut mit den Betreibern der Biogasanlagen zusammenzuarbeiten. Dies könnte langfristig zu noch attraktiveren Wärmegestehungskosten führen und ermöglicht eine flexible Einbindung der Biogasanlagen in zukünftige Netzkonzepte.

Auf diese Weise werden die bestehenden Biogasanlagen nicht vollständig ausgeschlossen, während gleichzeitig verlässliche Netzoptionen geschaffen werden, die die unterschiedlichen Varianten tragfähig darstellen.

Zwei der Wärmenetzkonzepte basieren auf der Nutzung von Umgebungstemperaturen, einmal in Form einer Erdwärmennutzung, sowie der zentralen Luftwärmepumpe als Wärmequelle. Die anderen Konzepte haben einen Biomassekessel als Grundlage. Als Vergleich zu den zentralen Varianten betrachtet eine weitere Variante ein dezentrales Versorgungskonzept für Einzelhäuser, das auf Luft-Wärmepumpen basiert.

Variante 1:

Die Evaluierungen der ausgehändigten Fragebögen, sowie die Aussagen der Biogasanlagenbetreiber legte nahe, dass für die Versorgung der aktuellen Bestandsgebäude hohe Vorlauftemperaturen die dominierenden Temperaturen waren. Deshalb wurde bei den Varianten, wie hier in der ersten Variante mit einer Vorlauftemperatur von 70°C gerechnet. Die Berechnung berücksichtigt, wie bereits erwähnt die zentrale Wärmebereitstellung durch einen Biomassekessel auf Holzhackschnitzelbasis. Eine theoretische Erweiterung des vorhandenen Bestandsnetze der Biogasanlagen mit zusätzlicher Unterstützung dieser Variante ist denkbar, jedoch in den jeweiligen Varianten nicht in die Berechnungen eingeflossen, da es in der Realität aktuell nicht so abbildbar war.

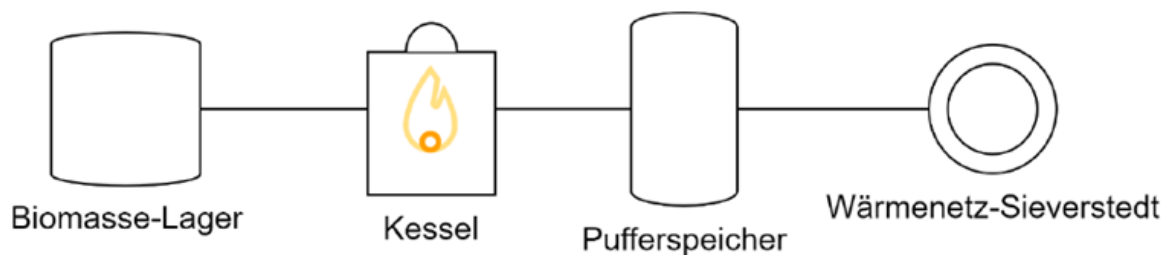


Abbildung 20: Schematische Darstellung des Nahwärmenetzes auf Basis eines Biomassekessels mit Holzhackschnitzelbasis (mit einer möglichen Erweiterung der vorhandenen Bestandsnetze der Biogasanlagen) Die Vorlauftemperatur des Netzes entspricht 70°C.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Beschaffungsstruktur bereits etabliert • Benötigte Netztemperaturen können geliefert werden • zuverlässige und flexible Wärmerzeugung 	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit vom Biomasse-Markt (zukünftige Entwicklung der Kosten und politische Regularien nicht absehbar) • Hohe Wärmeverluste • Aufwändigere Genehmigungsverfahren • Bei Bestandserweiterung größere Abhängigkeit von Privatpersonen

Variante 2:

Die weitere Betrachtung stellt ein sogenanntes Low-Ex Netz (40°C) mit einer zentralen Wärmebereitstellung dar. Die Variante ist technisch identisch aufgebaut wie Variante 1, jedoch ist hierbei die theoretischen Annahmen einer deutlichen Sanierungsquote für die Bestandsgebäude vorausgesetzt, die mit verringerten Vorlauftemperaturen arbeiten könnten. Das würde bedeuten, dass weniger Energie aufgebracht werden müsste, um mehr Häuser zu versorgen und fügt sich somit in die Aussage der aktuellen Biogasanlagenbesitzer ein, dass eine aktuelle Netzerweiterung nicht geplant ist.

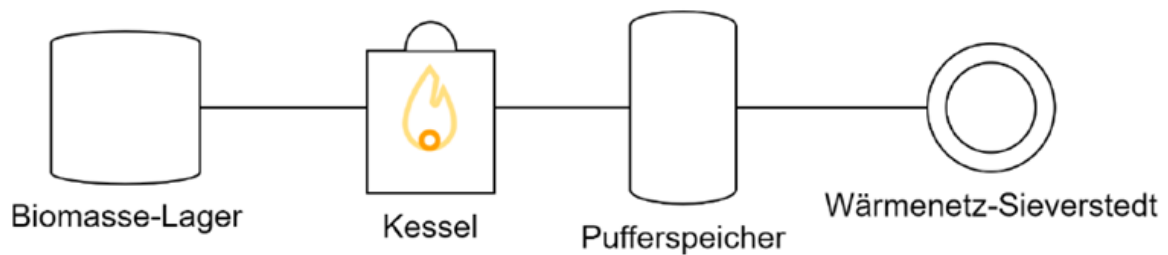


Abbildung 21: Schematische Darstellung des Nahwärmenetzes auf Basis eines Biomassekessels mit Holzhackschnitzelbasis (mit einer möglichen Erweiterung der vorhandenen Bestandsnetze der Biogasanlagen) Die Vorlauftemperatur des Netzes entspricht 40°C..

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Beschaffungsstruktur bereits etabliert • Benötigte Netztemperaturen können geliefert werden • zuverlässige und flexible Wärmerzeugung • geringere Wärmeverluste 	<ul style="list-style-type: none"> • Abhängigkeit vom Biomasse-Markt (zukünftige Entwicklung der Kosten und politische Regularien nicht absehbar) • aufwändigere Genehmigungsverfahren • bei Bestandserweiterung größere Abhängigkeit von Privatpersonen

Variante 3:

Die Variante 3 untersucht die zentrale Wärmebereitstellung durch eine Sole-Wärmepumpe und einem Erdwärmesondenfeld. Hierbei wird eine bereits bestehende und in der Gemeinde Sieverstedt eingesetzte Technik für die Wärmeversorgung der örtlichen Sporthalle hochskaliert und für eine theoretische Wärmebereitstellung der Bestandshäuser betrachtet.

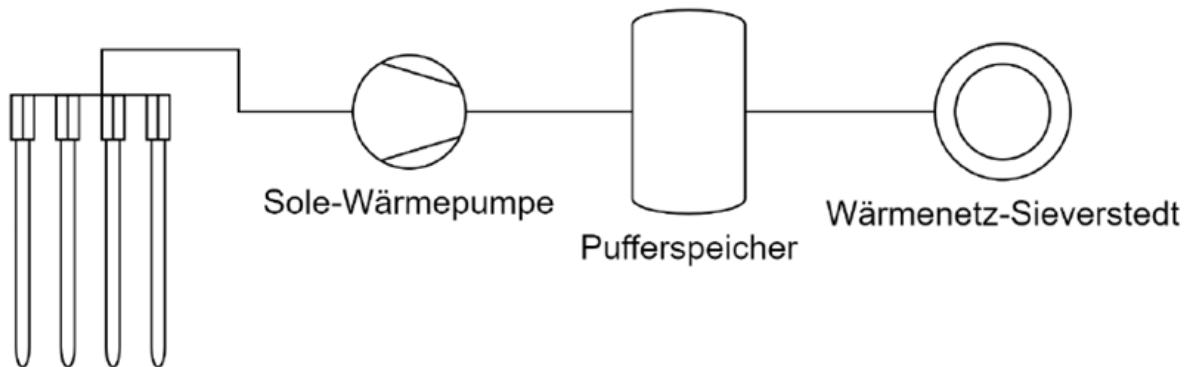


Abbildung 22: Schematische Darstellung des Nahwärmenetzes mit der Wärmebereitstellung mittels Erdwärme, welche als alleinige Wärmebereitstellungsquelle genutzt wird, um das jeweilige Nahwärmenetz zu versorgen.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • sehr gute Effizienz von Erdwärmenutzung in einem Geothermiefeld • geringere Temperaturschwankungen als das Medium Luft • Möglichkeit von Eigenstromnutzung für Wärmepumpe • Verbesserte Klimabilanz 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Investitionskosten • flächenintensiv

Variante 4:

Um die Versorgung der Gemeindeteile auch mit geringinvestiven Maßnahmen planen zu können, wurde das Konzept einer großen, zentralen Luft-Wärmepumpenvariante für das Wärmenetz betrachtet. Hierbei wird eine zentrale Anlage aufgebaut, die für die gesamte Wärmeproduktion aufkommt.

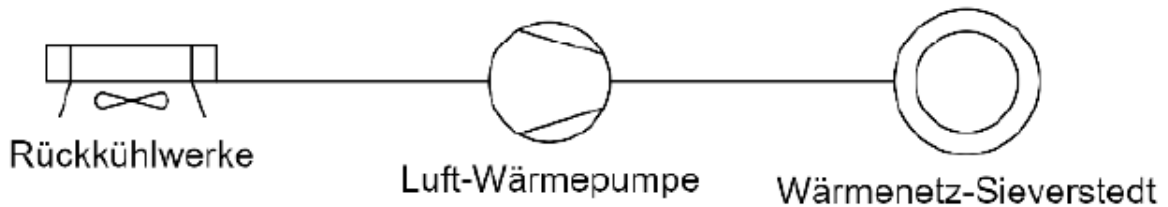


Abbildung 23: Schematische Darstellung des Nahwärmenetzes mit einer großen Luft-Wärmepumpe, welche als alleinige Wärmebereitstellungsquelle genutzt wird, um das jeweilige Nahwärmenetz zu versorgen.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • geringe Investitionskosten • Möglichkeit von Eigenstromnutzung für Wärmepumpe • 	<ul style="list-style-type: none"> • Ineffizientere Wärmeerzeugung mit dem Medium „Luft“, vor allem im Winter • Schallemissionen

Variante 5:

Für die Vergleichbarkeit von netzgebundenen und nicht-netzgebundenen Varianten wurde abschließend noch die Möglichkeit von flächendeckender dezentraler Wärmeversorgung der Häuser analysiert. Bei dieser Variante gibt es keine leitungsgebundene Energieversorgung und alle Häuser nutzen den Umstieg auf eine eigene Wärmepumpe.



Abbildung 24: Schematische Darstellung einer Wärmeversorgung ohne Nahwärmenetz. Alle Gebäude sind mit Wärmepumpen und wenn möglich mit Photovoltaik-Anlage ausgestattet.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilität in der Installation • Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen • Geringere Anfangsinvestition / Schnelle Umsetzbarkeit • In Kombination mit Ökostrom nahezu CO₂-neutral 	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Effizienz bei niedrigen Außentemperaturen • Wärmebedarfsdeckung bei Bestandsgebäuden • Ggf. Sanierungen notwendig, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu sichern

Analyse der möglichen Wärmeversorgungsvarianten

Die Untersuchung der Wärmeversorgungsoptionen im Rahmen des energetischen Quartierskonzepts zeigt, dass jede der betrachteten Varianten spezifische Vor- und Nachteile hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Umweltfreundlichkeit und technischer Umsetzung bietet. Die Analyse beleuchtet sowohl die Investitions- und Betriebskosten als auch die langfristigen ökologischen und sozialen Effekte, um eine fundierte Empfehlung abzugeben.

Technologische Bewertung der Wärmeversorgungsvarianten

Der überwiegende Teil der untersuchten Varianten basiert auf einem zentralen Wärmenetz mit einer Vorlauftemperatur von 70°C und einer Rücklauftemperatur von 50°C. Dies ermöglicht eine vergleichbare Ausgangsbasis hinsichtlich der Systemeffizienz und Wärmeverluste. Die Netzlänge von 6.356 m (bei allen Varianten außer Süderschmedeby mit 3.332 m) beeinflusst sowohl die Investitionskosten als auch die Wärmeverluste, die bei den längeren Netzlängen mit etwa 1.342 MWh/Jahr höher ausfallen.

Die reine Biomasse-Variante für Süderschmedeby profitiert von einer kürzeren Netzlänge und einer damit einhergehenden Reduktion der Wärmeverluste auf 653 MWh/Jahr. Dies zeigt, dass die geografische Nähe zwischen der Erzeugungseinheit und den angeschlossenen Gebäuden maßgeblich zur Energieeffizienz beiträgt.

Hinsichtlich der eingesetzten Technologien zeichnen sich deutliche Unterschiede ab:

- **Biomasse-basierte Systeme** setzen auf Holzpellets oder Hackschnitzel oder ähnliche nachhaltige Brennstoffe, die eine weitgehend CO₂-neutrale Verbrennung ermöglichen. Allerdings ist die Abhängigkeit von Biomassepreisen sowie die Verfügbarkeit ein Risiko, insbesondere bei steigender Nachfrage nach nachhaltigen Energieträgern.
- **Erdwärme- und Luftwärmepumpensysteme** bieten den Vorteil, vollständig auf erneuerbare Energiequellen zu setzen und fossile Energieträger zu vermeiden. Jedoch erfordern sie einen höheren Strombedarf, was die Betriebskosten belastet. Die Versorgungssicherheit hängt hier maßgeblich von der Verfügbarkeit und den Kosten regenerativen Stroms ab.

Ein wichtiger Aspekt ist die Flexibilität der Technologien. Während Luftwärmepumpen standortunabhängig betrieben werden können, setzen Biomasse- und Erdwärmesysteme spezifische Anforderungen an den Standort, wie eine ausreichende Biomasse-Lieferkette oder geeignete geologische Bedingungen für die Erdwärmenutzung.

Wirtschaftliche Betrachtung:

Investitionskosten

Die Investitionskosten umfassen die Ausgaben für Gebäudeanbindung, Wärmenetz, Energiezentrale sowie Planung und unvorhergesehene Kosten. Nach Abzug von Fördermitteln (40 % der Gesamtinvestitionen) ergeben sich folgende Restkosten:

- **Variante 1: Biomasse (70°C)**
Nach Abzug der Förderung belaufen sich die Gesamtkosten auf 5,79 Mio. €. Der größte Posten ist das Wärmenetz mit 3,81 Mio. €. Die Kosten für die Energiezentrale, insbesondere den Biomassekessel (685.500 €), sind im Vergleich zu anderen Technologien moderat. Die Restkosten nach Förderung sind relativ niedrig, was diese Variante besonders attraktiv macht.
- **Variante 2: Biomasse (40°C)**
Bei dem Low-Ex entstehen im Vergleich zur Variante 1 etwas höhere Invest-Kosten aufgrund der größeren Rohrdimensionen. Die zentrale Wärmeerzeugungsanlage konnte kleiner dimensioniert werden. Jedoch decken sich derzeit die eingesparten Kosten mit den Kosten durch die zusätzlichen dezentralen Heizstäbe. Abzüglich der Förderung liegen die Investitionskosten bei 5,95 Mio.€.
- **Variante 3: Erdwärme (70°C)**
Mit 11,41 Mio. € nach Förderung hat diese Variante die höchsten Gesamtkosten. Dies liegt insbesondere an der aufwendigen Infrastruktur der Energiezentrale. Die Investitionen in die Erdwärmesonden und den Wärmespeicher machen allein 4,13 Mio. € aus. Hinzu kommen hohe Planungskosten (1,39 Mio. €). Die Fördermittel mindern die Belastung, aber die Ausgangsinvestitionen sind dennoch deutlich höher als bei den anderen Optionen.

- **Variante 4: Luftwärme (70°C)**
Diese Variante liegt mit 7,70 Mio. € nach Förderung zwischen Biomasse und Erdwärme. Die Kosten für die Luftwärmepumpen betragen 2,75 Mio. €, was diese Technologie im Vergleich zu Erdwärmesystemen günstiger macht. Der größte Anteil der Investitionen fließt wie bei den anderen Varianten in das Wärmenetz. Diese mittleren Kosten machen die Luftwärme-Variante interessant, wenn ein Kompromiss zwischen Kosten und Unabhängigkeit von Biomasse gesucht wird.
- **Süderschmedeby (Biomasse 70°C)**
Mit Gesamtkosten von nur 2,96 Mio. € nach Förderung ist diese Variante mit Abstand die kostengünstigste Lösung. Die Gründe liegen in der kürzeren Netzlänge (3.332 m) und der damit verbundenen Reduktion der Netzbaukosten (1,99 Mio. €). Auch die Energiezentrale ist mit 370.000 € deutlich günstiger als bei den anderen Biomasse-Varianten. Allerdings ist bei dieser Variante anzumerken, dass es hierbei nur um eine Versorgung von Süderschmedeby geht, was die anderen Gebiete unberücksichtigt lässt und auch mit weniger Bewohner*innen zu tragen wäre.

Betriebskosten – Langfristige Belastungen

Neben den Investitionskosten sind die jährlichen Betriebskosten ein entscheidender Faktor, da sie die langfristige Wirtschaftlichkeit maßgeblich beeinflussen. Die Betriebskosten umfassen Brennstoffkosten, Stromverbrauch, Wartung sowie Abschreibungen. Nach Abzug von Betriebskostenförderungen ergibt sich folgendes Bild:

- **Variante 1: Biomasse (70°C)**
Die jährlichen Gesamtkosten betragen 1,10 Mio. €. Dabei stellen die Brennstoffkosten den größten Anteil dar (708.080 €/Jahr). Die Stromkosten für die Pumpen sind mit 32.640 € moderat, und die Wartungskosten belaufen sich auf 55.490 €. Die niedrigen Gesamtkosten sind vor allem auf die Förderung und die effiziente Nutzung der Biomasse zurückzuführen.
- **Variante 2: Biomasse (40°C)**
Wie schon bei den Investitionskosten stellt sich beim Vergleich zur Variante 1 ein ähnliches Verhältnis dar. Geringere Betriebskosten in der Energiezentrale werden überschattet von hohen Stromkosten durch die zusätzlichen elektrischen Heizstäbe (0,69 Mio.€). Die Gesamtkosten belaufen sich auf 1,47 Mio.€ im Jahr.
- **Variante 3: Erdwärme (70°C)**
Die Betriebskosten von 1,54 Mio. € pro Jahr machen diese Variante zur teuersten Option. Der Haupttreiber sind die Stromkosten von 863.875 €, da die Wärmepumpen und Sonden einen erheblichen Strombedarf aufweisen. Hinzu kommen Wartungskosten von 91.052 €, die durch die Komplexität der Systeme bedingt sind. Trotz der Förderung der Betriebskosten bleibt die jährliche Belastung deutlich höher als bei Biomasse.
- **Variante 4: Luftwärme (70°C)**
Mit 1,57 Mio. € pro Jahr liegen die Betriebskosten leicht über der Erdwärme-Variante. Auch hier treiben die hohen Stromkosten (1,09 Mio. €) die Gesamtkosten in die Höhe. Die

Wartungskosten fallen mit 74.000 € etwas niedriger aus als bei Erdwärme, was auf die einfachere Technik der Luftwärmepumpen zurückzuführen ist.

- **Süderschmedeby (Biomasse 70°C)**

Mit 669.000 € pro Jahr ist diese Variante die mit Abstand kostengünstigste. Die niedrigeren Brennstoffkosten (437.000 €) und die geringeren Wartungskosten (31.000 €) senken die laufenden Ausgaben erheblich. Die kompakten Netzlängen reduzieren die Pumpenleistung und damit die Stromkosten auf nur 17.760 € pro Jahr.

Umweltbewertung

- Die ökologische Bewertung spielt in der Entscheidungsfindung eine zentrale Rolle, da das Quartierskonzept das Ziel verfolgt, langfristig klimaneutral zu werden. Biomasse-Systeme gelten als CO₂-neutral, wenn die verwendeten Brennstoffe aus nachhaltiger Forstwirtschaft stammen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass der Transport der Biomasse die Klimabilanz negativ beeinflussen kann, insbesondere wenn regionale Ressourcen nicht ausreichend verfügbar sind.
- Erdwärme- und Luftwärmesysteme sind theoretisch emissionsfrei, sofern der Strommix zu 100 % aus erneuerbaren Quellen stammt. Da jedoch der derzeitige Strommix in Deutschland noch nicht vollständig klimaneutral ist, führen diese Systeme indirekt zu CO₂-Emissionen, die durch den höheren Strombedarf verstärkt werden.
- Ein weiterer ökologischer Aspekt ist die Flächeninanspruchnahme. Biomasse-Systeme erfordern größere Lagerflächen für Brennstoffe, während Erdwärmesysteme größere Eingriffe in den Boden benötigen, die die lokale Umwelt beeinträchtigen können.

Soziale und logistische Aspekte

- Ein entscheidender Faktor für die Umsetzbarkeit ist die Akzeptanz der Anwohner. Biomasse-Systeme sind etabliert und stoßen in der Regel auf breite Akzeptanz, da sie auf einem bewährten Prinzip basieren. Jedoch können Aspekte wie der Platzbedarf für Lagerung und mögliche Emissionen von Feinstaub zu Bedenken führen. Luft- und Erdwärmesysteme hingegen sind nahezu emissionsfrei und bieten einen geräuscharmen Betrieb, was sie in dicht besiedelten Quartieren attraktiver macht.
- Logistisch gesehen bieten die Biomasse-Varianten Vorteile durch ihre einfache Implementierung und bewährte Technologie. Erdwärmesysteme erfordern hingegen aufwendige Bohrarbeiten und Genehmigungen, die die Projektumsetzung verzögern könnten. Luftwärmesysteme hingegen sind unkomplizierter in der Installation und erfordern weniger infrastrukturelle Anpassungen.

Vergleich der Wärmegestehungskosten

Die Wärmegestehungskosten der untersuchten Varianten stellen sich wie folgt dar:

- **Variante 1: Biomasse (70°C):** 17 ct/kWh
- **Variante 2: Biomasse (40°C):** 22 ct/kWh
- **Variante 3: Erdwärme (70°C):** 23 ct/kWh
- **Variante 4: Luftwärme (70°C):** 24 ct/kWh
- **Biomasse (70°C, Süderschmedeby):** 16 ct/kWh
- **Variante: Dezentrale Luftwärme:** 18-23 ct/kWh

Analyse der Wärmegestehungskosten

1. Variante 1: Biomasse (70°C)

Mit Wärmegestehungskosten von 17 ct/kWh liegt diese Variante im unteren Bereich und bietet eine wirtschaftlich tragfähige Lösung. Die moderaten Betriebskosten, insbesondere für die Biomassebeschaffung, gleichen die etwas höheren Netzlängen aus. Im Vergleich zu Erdwärme und Luftwärme ist diese Option preislich vorteilhaft und stellt eine solide Wahl für größere Quartiere dar.

2. Variante 2: Biomasse (40°C)

Die Berechnung des Low-Ex Netzes ergibt nach aktuellem Stand Wärmegestehungskosten von 22 ct/kWh. Maßgebenden Einfluss für die hohen Kosten hat, wie bereits beschrieben, die dezentrale elektrische Nacherhitzung der Gebäude. Hierbei stellt sich das große Potenzial bei großflächigen Sanierungsmaßnahmen dar. Zum aktuellen Zeitpunkt wird diese Option eher als theoretisches, zukünftiges Potenzial gewertet.

3. Variante 3: Erdwärme (70°C)

Die Wärmegestehungskosten von 23 ct/kWh spiegeln die hohen Investitions- und Betriebskosten wider, die durch die stromintensiven Erdwärmesysteme entstehen. Besonders der hohe Stromverbrauch der Sonden und Wärmepumpen trägt erheblich zu den erhöhten Gestehungskosten bei. Diese Variante ist nur in Szenarien sinnvoll, in denen eine langfristige Unabhängigkeit von Biomasse gewünscht ist und regenerative Stromquellen in ausreichender Menge zur Verfügung stehen.

4. Variante 4: Luftwärme (70°C)

Mit 24 ct/kWh weist diese Variante die höchsten Wärmegestehungskosten auf. Dies liegt an der relativ ineffizienten Umwandlung von elektrischer Energie in Wärme bei Luftwärmepumpen sowie den hohen Strompreisen. Diese Option kann dennoch in Betracht gezogen werden, wenn Standort- oder Platzbeschränkungen die Installation von Biomasse- oder Erdwärmesystemen erschweren.

5. Biomasse (70°C, Süderschmedeby)

Mit nur 16 ct/kWh sind die Wärmegestehungskosten bei dieser Variante die niedrigsten. Dies ist insbesondere auf die kürzeren Netzlängen und die damit einhergehende Reduktion der Wärmeverluste zurückzuführen. Gleichzeitig profitiert diese Variante von niedrigeren Investitionskosten und einem effizienten Einsatz von Biomasse. Damit stellt sie die wirtschaftlich attraktivste Option dar.

Einordnung der Wärmegestehungskosten in die Gesamtkostenbetrachtung

Die Wärmegestehungskosten verdeutlichen, dass die Varianten mit Biomasse sowohl bei den Investitionskosten als auch bei den laufenden Kosten überlegen sind. Die Erdwärme- und Luftwärmevarianten sind trotz ihrer Umweltfreundlichkeit in der Wärmeerzeugung durch höhere Gestehungskosten benachteiligt. Diese Varianten erfordern hohe Anfangsinvestitionen und verursachen durch den hohen Stromverbrauch langfristig höhere Betriebskosten.

Abschließende Empfehlung

Die Biomasse-Varianten, insbesondere das ausgekoppelte Süderschmedeby-Szenario mit Wärmegestehungskosten von nur 16 ct/kWh, stellen eine für den Ortsteil wirtschaftliche, interessante Lösung dar. Diese Option bietet für den Gemeindeteile nicht nur die geringsten laufenden Kosten, sondern auch eine stabile Grundlage für eine kostengünstige und nachhaltige Wärmeversorgung.

Auch für die südlichen, zusammengefassten Gemeindeteile liegt der Wärmegestehungspreis fast auf dem Niveau von Süderschmedeby und auch hier zeigt sich die Variante der biomassebasierten Wärmeversorgung als die zum aktuellen Zeitpunkt günstigste Variante. So ergibt sich aus einer rein wirtschaftlichen Betrachtung die Empfehlung zur genaueren Betrachtung dieser Variante aus den Analysen.

Sollte eine unabhängige und vollständig regenerative Lösung angestrebt werden, könnte Erdwärme trotz der höheren Wärmegestehungskosten eine geeignete Alternative sein, wenn eine langfristige Stabilität der Strompreise und ein nachhaltiger Strommix gewährleistet sind.

Letztlich hängt die Wahl der besten Variante auch von den lokalen Gegebenheiten, der Verfügbarkeit von Ressourcen und den Prioritäten der Quartiersentwicklung (Kosteneffizienz vs. Klimaneutralität) ab.

9 Potenzialanalyse für das Projektegebiet Sieverstedt

9.1 Stromversorgung

Die Stromversorgung in Sieverstedt kann durch erneuerbare Energien wie Windkraft und Photovoltaik entscheidend zur Erreichung der Klimaziele beitragen. Dabei spielt insbesondere die Windenergie durch das vorhandene Windvorranggebiet eine zentrale Rolle.

9.1.1 Windenergie

Wind ist eine der zentralen regenerativen Ressourcen, die in weiten Teilen Schleswig-Holsteins effektiv genutzt werden kann. In Sieverstedt befindet sich ein bereits etablierter Bürgerwindpark im ausgewiesenen Windvorranggebiet. Dieser liefert bereits heute einen signifikanten Beitrag zur regenerativen Stromerzeugung. Allerdings fällt der Bürgerwindpark jedoch bis 2031 noch unter die EEG-Förderung, weshalb eine direkte Stromnutzung der Gemeinde aktuell nicht vorhanden ist. Es sollten rechtzeitig Überlegungen angestellt werden, wie die Anlagen nach Auslaufen der Förderung weiterhin wirtschaftlich betrieben, durch modernere Anlagen ersetzt werden können oder alternativ der Strom durch eine Direktvermarktung (PPA) für die Gemeinde nutzbar gemacht werden können.

Das Erzeugungsprofil der Windenergie ist wetterabhängig und unterliegt tages- und jahreszeitlichen Schwankungen. Generell sind die Erträge in den Herbst-, Winter- und Frühlingsmonaten höher als im Sommer. Windenergieanlagen werden oft als Teil eines Parks errichtet und speisen in das öffentliche Netz ein. Alternativ kann der Strom über Direktleitungen an lokale Großverbraucher geliefert werden, was eine interessante Option für den Bürgerwindpark sein könnte.

Für neue Windenergieanlagen gelten klare gesetzliche Regelungen. Diese dürfen nur in den im Regionalplan ausgewiesenen Windvorranggebieten errichtet werden, die alle Mindestabstände zu Wohnbebauungen und anderen Schutzbereichen einhalten. Zudem müssen sie über eine Genehmigung nach §4 BImSchG verfügen. Das vorhandene Windvorranggebiet in Sieverstedt bietet eine gute Grundlage für mögliche Erweiterungen oder Repowering-Projekte. Hierbei könnten modernere Anlagen mit höheren Erträgen auf den bestehenden Flächen installiert werden, um die Effizienz zu steigern.

Die jüngsten Entwicklungen in der Windenergieplanung des Landes Schleswig-Holstein eröffnen weitere Perspektiven. Mit den neuen Eckpunkten der Landesregierung vom 19. Dezember 2023 wird die Positivplanung für Windenergiegebiete fortgeschrieben. Dadurch könnten in Zukunft zusätzliche Flächen für die Windenergienutzung erschlossen werden. Die Reduzierung von Abwägungskriterien zugunsten der Windenergie, die flächenscharfe Anpassung von Abständen zu Wäldern und Schutzgebieten sowie die Streichung bestimmter Restriktionen schaffen mehr Planungssicherheit für neue Projekte.

Neben großen Windenergieanlagen könnten auch Kleinwindenergieanlagen in Sieverstedt eine Rolle spielen. Diese können unter bestimmten Voraussetzungen als Nebenanlagen genehmigungsfrei oder im vereinfachten Verfahren errichtet werden. Aufgrund ihrer geringeren Nabenhöhe und dem daraus resultierenden niedrigeren spezifischen Ertrag sind Kleinwindenergieanlagen jedoch meist weniger wirtschaftlich. Sie könnten dennoch eine sinnvolle Ergänzung für Betriebe oder Haushalte sein, die einen hohen Anteil Eigenstromversorgung anstreben.

Die Windkraft in Sieverstedt, insbesondere durch den Bürgerwindpark, bleibt ein zentrales Element der regionalen Energiewende. Der Übergang in die Zeit nach der EEG-Förderung wird dabei entscheidend sein, um den langfristigen Beitrag der Windenergie zur nachhaltigen Stromversorgung sicherzustellen.

Wie auf der Karte des deutschen Wetterdienstes zu erkennen ist, liegt Sieverstedt in einem Gebiet mit einer hohen durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von etwa 5m/s, 10 Meter über Grund in Schleswig-Holstein.

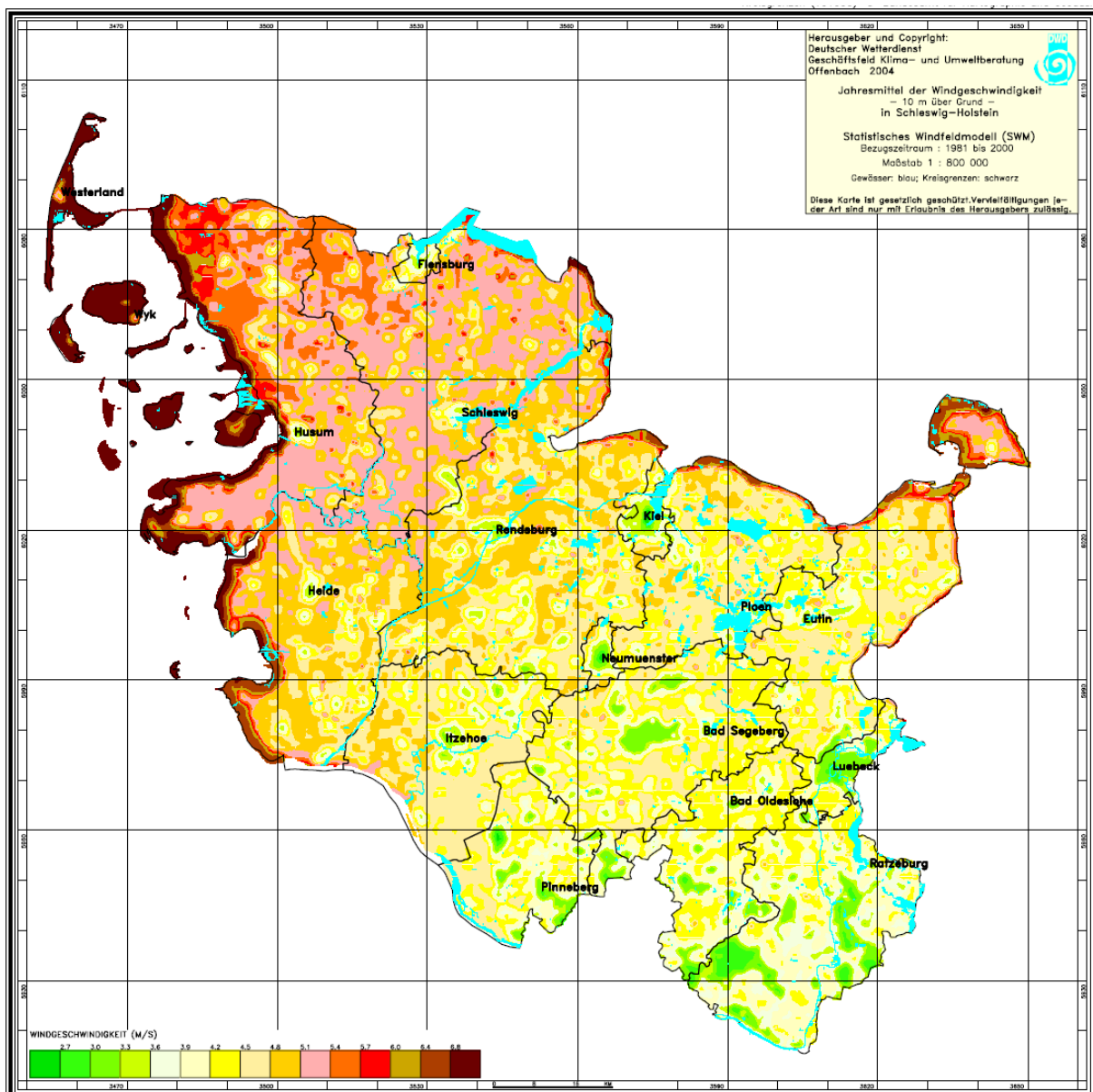


Abbildung 25: Jahresmittel der Windgeschwindigkeiten in 10m Höhe (Quelle: DWD,2024)²⁰

Trotz der bereits vorhandenen Windenergieanlagen und der nutzbaren Flächen im Landkreis wurde die Nutzung durch Eigenstromnutzung in dieser Betrachtung nicht vertieft betrachtet, da sich die aktuelle Situation, dass der Strom bis zum Auslaufen aus der EEG-Förderung nicht für die direkte Nutzung für die Gemeinde zur Verfügung steht. Nach telefonischer Aussage der Betreiber wird sich bis 2031 nichts an der aktuellen Situation ändern.

9.1.2 Photovoltaik

Photovoltaik (PV) bezeichnet die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie. In den Solarzellen erzeugt die Wechselwirkung von Licht mit Halbleitermaterialien Gleichstrom, der durch einen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt wird. PV-Anlagen bestehen aus modular aufgebauten Solarzellen, die in ihrer Leistung flexibel skaliert werden können. Das Erzeugungsprofil schwankt tages- und jahreszeitlich: Die höchsten Stromerträge sind zur Mittagszeit und in den Sommermonaten zu erwarten. Hauptanwendungsbereiche sind Freiflächen-Photovoltaik und Dach-Photovoltaik.

9.1.3 Photovoltaik auf Freiflächen

Freiflächen-PV bietet die Möglichkeit, landwirtschaftlich wenig ertragreiche oder nicht nutzbare Flächen in Sieverstedt sinnvoll zu verwenden. Dazu gehören beispielsweise Wiesen, brachliegende Ackerflächen oder wiedervernässte Moorflächen, die durch eine Doppelnutzung mit PV-Anlagen einen Mehrwert für Klimaschutz und Biodiversität schaffen können. Diese Flächen tragen zur Regeneration von Böden und Grundwasser bei, die durch intensive Landwirtschaft belastet wurden. Solche Anlagen sind oft mit einem eigenen Netzverknüpfungspunkt ausgestattet, um den erzeugten Strom ins Netz einzuspeisen.

Die Landesregierung Schleswig-Holstein bietet mit dem Landesentwicklungsplan (LEP) einen Rahmen für die Entwicklung von Freiflächen-Photovoltaik. Zwar werden keine festen Eignungs- oder Vorrangflächen vorgegeben, jedoch kann die Gemeinde Sieverstedt durch Flächennutzungs- und Bebauungspläne Sondergebiete für Photovoltaik ausweisen. Dadurch könnte die Umsetzung von Freiflächenprojekten im Gemeindegebiet erleichtert werden.

9.1.4 Photovoltaik auf Dachflächen

Dach-Photovoltaikanlagen bieten in Sieverstedt ein großes Potenzial, um die lokale Stromversorgung zu stärken, da z.T. sehr große Dachflächen vorhanden sind. Dabei werden die PV-Module direkt auf Dächern installiert, um den Strombedarf der jeweiligen Gebäude zu decken. Überschüssige Energie kann in Batteriespeichern zwischengespeichert oder ins öffentliche Netz eingespeist werden. Die Installation erfolgt durch Fachbetriebe, während Betrieb und Wartung in der Verantwortung der Eigentümer*innen liegen.

Entscheidend für die Effizienz der PV-Anlage sind die Dachausrichtung und -neigung. Optimal ist eine Süd- oder Ost-/West-Ausrichtung mit einer Neigung von 20 bis 35 Grad. Zudem muss die Statik des Daches den Anforderungen entsprechen, und eine ausreichende Netzanschlussleistung sollte verfügbar sein. Neben klassischen Schrägdächern können PV-Anlagen auch auf Flachdächern, Carports und ähnlichen Strukturen installiert werden. Kleinere Lösungen wie Balkonkraftwerke, die auf Balkonen oder Terrassen aufgestellt werden, stellen ebenfalls eine Möglichkeit dar, insbesondere für Haushalte ohne Zugang zu größeren Dachflächen.

Die Gemeinde Sieverstedt könnte durch gezielte Informationskampagnen und Beratung die Nutzung von Dachflächen für PV-Anlagen weiter fördern. Die Einbindung lokaler Akteure und die Zusammenarbeit mit Fachbetrieben sowie Energieberatern könnten die Umsetzung erleichtern und den Ausbau der erneuerbaren Energien vorantreiben.

9.1.5 Förderung von PV-Dachanlagen

Die Förderung von PV-Dachanlagen erfolgt über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Dabei hängt die Höhe des Fördersatzes von der Anlagengröße und der Art der Einspeisung ab. Die Tabelle zeigt exemplarisch die Vergütungssätze für Anlagen, die zwischen dem 1. Februar und dem 31. Juli 2024 in Betrieb genommen werden. Diese Werte basieren auf den Vorgaben der Bundesnetzagentur.

Vergütungssätze für PV-Dachanlagen bei Inbetriebnahme ab 01.02.2024

Anlagengröße	Eigenverbrauch [ct/kWh]	Volleinspeisung [ct/kWh]
Bis 10 kW	8,51	13,27
Bis 40 kW	7,43	11,19
Bis 100 kW	6,14	11,19
Bis 400 kW	6,14	9,31

9.1.6 Arten von PV-Dachanlagen

- **Eigenverbrauchsanlagen:** Diese Anlagen versorgen zunächst das Gebäude mit Strom und speisen nur überschüssige Energie ins öffentliche Netz ein. Die Kombination aus Eigenverbrauch und Netzeinspeisung erhöht die Wirtschaftlichkeit der Anlage.
- **Volleinspeisungsanlagen:** Diese Anlagen decken keinen Eigenverbrauch des Gebäudes ab, sondern speisen den erzeugten Strom vollständig ins Netz ein. Sie können vor allem bei günstigen Installationskosten wirtschaftlich interessant sein.
- **Kombinierte Anlagen:** Es ist auch möglich, auf einem Dach Anlagen zu betreiben, die sowohl Eigenverbrauch als auch Volleinspeisung kombinieren. Diese Modelle erlauben eine flexible Nutzung je nach Verbrauchsprofil und Einspeisestrategie.

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit von PV-Dachanlagen hängt maßgeblich von den Installationskosten, dem Eigenverbrauchsanteil und den Vergütungssätzen ab. Unter konservativen Annahmen sind Anlagen vor allem bei hohem Eigenverbrauch wirtschaftlich betreibbar. Sinken die Installationskosten weiter, könnte jedoch auch die Volleinspeisung zunehmend attraktiv werden, insbesondere bei größeren Anlagen, die von Skaleneffekten profitieren.

Die Förderung durch das EEG stellt einen wichtigen Anreiz dar, um die Nutzung von Dachflächen für erneuerbare Energien zu steigern. Die Kombination aus Förderprogrammen und individueller Planung ermöglicht es, PV-Dachanlagen in Sieverstedt effektiv und wirtschaftlich zu betreiben.

9.2 Wärmeversorgung

In Deutschland stammen aktuell 74 % der bereitgestellten Wärme aus fossilen Brennstoffen, hauptsächlich durch dezentrale Öl- oder Gasheizungen. Auch die Fernwärmenetze werden ebenfalls häufig mit fossilen Energieträgern wie Kohle oder Gas betrieben, was den Anteil fossiler Quellen in der Wärmeversorgung weiter erhöht. Der Wärmebereich birgt daher ein großes Potenzial für die Dekarbonisierung und den Ausbau regenerativer Alternativen.

Regenerative Alternativen zur Wärmeerzeugung

Für Sieverstedt bieten regenerative Alternativen erhebliche Chancen, den CO₂-Ausstoß im Wärmesektor zu senken. Ein besonders großes Potenzial wird in der Nutzung von Biomassekesseln gesehen, da diese gut kombinierbar mit den bisherigen Energieerzeugungsanlagen sind und einfach skalierbar.

1. Wärmepumpentechnologie

Für Gebäude in dem untersuchten Gemeindegebiet von Sieverstedt, die nicht an ein potenzielles Wärmenetz angeschlossen werden können oder angeschlossen werden möchten, ist die Möglichkeit einer Wärmepumpe zur regenerativen Wärmeversorgung ein attraktives Modell. Es stellt aktuell eine der gängigsten Möglichkeiten dar, die Wärmeversorgung weg von fossilen Brennstoffen zu vollziehen.

a) Effizienz von Wärmepumpen

Die Effizienz einer Wärmepumpe wird durch die Leistungszahl, auch Coefficient of Performance (COP) genannt, beschrieben. Der COP gibt das Verhältnis zwischen abgegebener thermischer Energie und der zugeführten elektrischen Energie an. Ein höheres Temperaturniveau der Wärmequelle führt zu einer höheren Effizienz der Wärmepumpe. Dies macht die Wahl der Wärmequelle, wie beispielsweise Erdreich oder Umgebungsluft, besonders relevant für die Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit der Anlage.

b) Potenziale für Sieverstedt

Für die Wärmeversorgung in Sieverstedt könnte der Einsatz von dezentralen Wärmepumpen in entlegenen Gemeindeteilen einen zentralen Baustein darstellen, um die Abkehr der fossilen Energieträger flächendeckend zu etablieren. Als dezentrale Lösung auf Grundstücksebene bieten Wärmepumpen flexible Einsatzmöglichkeiten, um fossile Brennstoffe langfristig zu ersetzen.

c) Nutzung der Umgebungsluft

Die Umgebungsluft ist eine universell verfügbare Wärmequelle, die an jedem Standort für den Betrieb einer Wärmepumpe genutzt werden kann. Mithilfe von Ventilatoren wird die Luft durch sogenannte Rückkühler geleitet, wo sie einen Teil ihrer Wärmeenergie abgibt. Im Vergleich zu anderen Wärmepumpensystemen sind bei Luft-Wärmepumpen keine umfangreichen Kollektor- oder Rohrsysteme erforderlich, was die Investitionskosten reduziert. Aufgrund dieser Vorteile ist die Luft-Wärmepumpe die am häufigsten eingesetzte Wärmepumpenvariante.

Die Luft-Wärmepumpe zeichnet sich durch ihren platzsparenden Aufbau aus und ermöglicht die Nutzung großer Mengen erneuerbarer Energie. Die Effizienz der Wärmepumpe, gemessen an der Leistungszahl (Coefficient of Performance, COP), hängt sowohl von der Quelltemperatur als auch von der erforderlichen Vorlauftemperatur des Heizsystems ab.

Im Sommer erreicht die Luft-Wärmepumpe ihre höchste Effizienz, da die Umgebungsluft wärmer ist. Auch im Winter ist sie funktionsfähig, da selbst bei Minusgraden noch Wärmeenergie in der Luft vorhanden ist. Allerdings sinken mit abnehmender Lufttemperatur sowohl die verfügbare Wärmeenergie als auch die Effizienz der Pumpe. Diese Einschränkungen werden jedoch durch die geringe Investitionshöhe, die einfache Installation und die jederzeitige Verfügbarkeit der Luft als Wärmequelle ausgeglichen.

Zusätzlich können Luft-Wärmepumpen bei Bedarf nicht nur zur Wärmeversorgung, sondern auch zur Kühlung von Gebäuden im Sommer eingesetzt werden, wodurch sie eine vielseitige Lösung für ganzjährige Energieanforderungen darstellen.

Moderne Wärmepumpentechnologien weisen in ihrer Effizienz Unterschiede zwischen Haushaltsanwendungen und Großanlagen auf. Während Haushaltswärmepumpen etwa 40 % der theoretisch maximal möglichen Leistungszahl erreichen (entspricht einem Gütegrad von 40 %), erzielen moderne Großwärmepumpen höhere Gütegrade zwischen 55 % und 60 %.

Für die Wärmeentnahme aus der Umgebungsluft werden Rückkühler eingesetzt, die entweder als Tischkühler oder V-Kühler ausgeführt sein können. Um das Vereisen dieser Rückkühler zu verhindern, schaltet die Wärmepumpe bei Bedarf in einen Abtaumodus. Hierbei kann die Wärme des Rücklaufs aus einem Wärmenetz genutzt werden, um die Rückkühler von Eis zu befreien und den Betrieb aufrechtzuerhalten.

Je nach Standort der Heizzentrale kann es notwendig sein, Schallschutzmaßnahmen zu ergreifen, um die maximal zulässigen Schallemissionen einzuhalten. Dies ist insbesondere in Wohngebieten oder anderen geräuschempfindlichen Umgebungen relevant. Durch die Kombination aus effizienter Technik und angepassten Maßnahmen kann die Luft-Wärmepumpe eine zuverlässige und umweltfreundliche Wärmequelle darstellen.

2. Erdwärme

Die Nutzung von Erdwärme lässt sich in zwei Hauptkategorien unterteilen: oberflächennahe Geothermie und tiefe Geothermie. Oberflächennahe Geothermie umfasst Wärmenutzung aus einer Tiefe von bis zu 400 Metern, während bei größeren Tiefen von tiefer Geothermie gesprochen wird. Projekte zur Nutzung tiefer Geothermie erfordern meist erhebliche Investitionen aufgrund der notwendigen Bohrtiefen. Außerdem bleibt trotz umfangreicher Untersuchungen ein Restrisiko, dass die erschlossenen Ressourcen nicht den Erwartungen entsprechen. Daher wird hier der Fokus auf die oberflächennahe Geothermie gelegt.

a) Oberflächennahe Geothermie

Für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie sind drei Hauptkomponenten erforderlich: die Wärmequellenanlage, die Wärmepumpe und die Wärmenutzungsanlage. Diese Systeme werden oft als Erd-Wärmepumpen bezeichnet. Die Wärmequellenanlage extrahiert Wärme aus dem Boden mittels eines Frostschutz-Wasser-Gemischs, der sogenannten Sole. Diese transportiert die Wärme an die Oberfläche, wo sie in der Wärmepumpe komprimiert und so weiter erhitzt wird. Anschließend wird die erzeugte Wärme an die Wärmenutzungsanlage abgegeben. Die Regeneration der Wärmequelle erfolgt durch Nachströmen von Energie aus dem umliegenden Boden.

b) Flächenkollektoren

Flächenkollektoren bestehen aus Kunststoffrohren, durch die die Sole fließt. Diese Rohre werden horizontal unterhalb der Frostgrenze (ca. 1,5 m Tiefe) verlegt. Die benötigte Fläche für die Kollektoren beträgt das 1,5- bis 2-fache der zu beheizenden Wohnfläche. Um eine kontinuierliche Wärmeversorgung sicherzustellen, darf die Fläche nicht überbaut oder dauerhaft verschattet sein, damit sich der Boden im Sommer regenerieren kann. Der Platzbedarf liegt bei etwa 15 bis 30 m² Kollektorfläche pro kW Heizleistung, abhängig von den Bodenverhältnissen.

Da in Sieverstedt bereits Erfahrungen mit der Nutzung von Erdwärme vorhanden sind und somit auch die Nutzbarkeit bestätigt werden konnte, wurde die Betrachtung von Geothermie in die Potenziale mit aufgenommen und als Variante mit betrachtet.

3. Abwasser

Abwasser stellt eine weitere potenzielle Quelle für die Gewinnung von Umweltwärme dar, die mit Hilfe von Wärmepumpen genutzt werden kann. Durch die Ableitung von Abwasser aus privaten Haushalten und industriellen Prozessen liegt dessen Temperatur häufig zwischen 10 und 20 °C. Laut Umweltbundesamt beträgt der durchschnittliche Wasserverbrauch privater Haushalte etwa 130 Liter pro Person und Tag (UBA, 2022). Diese Mengen bieten ein grundsätzliches Potenzial für die Wärmerückgewinnung.

Die Wärme aus dem Abwasser wird mittels Wärmetauschern entzogen und an eine Wärmepumpe weitergeleitet. Besonders vorteilhaft ist die Nutzung von Abwasserwärme in der Nähe von Kläranlagen, wo größere Abwassermengen konzentriert zusammenlaufen. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass eine zu starke Abkühlung des Abwassers die biologischen Prozesse in der Kläranlage beeinträchtigen kann.

In Sieverstedt ist die Nutzung von Abwasserwärme jedoch durch die zu große Entfernung zu der nächstgrößeren Kläranlage bei Tarp grundsätzlich nicht denkbar und der Wärmeverlust wäre zu immens, weswegen dieses Potenzial in der weiteren Betrachtung nicht näher berücksichtigt wurde.

4. Biomasse

Biomasse umfasst organische Materialien pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, die zur Energiegewinnung genutzt werden können. Häufig wird unter Biomasse im Wärmesektor vor allem Holz verstanden, beispielsweise in Form von Hackschnitzeln oder Pellets. Neben Holz können jedoch auch andere Stoffe wie Stroh oder schnell wachsende Pflanzen wie Miscanthus als Brennstoff für Biomasseanlagen dienen. In solchen Anlagen wird die Biomasse meist automatisch in eine Brennkammer befördert und verbrannt, wobei die freigesetzte Wärme zur Erhitzung von Wasser genutzt wird. Dieses Wasser speist anschließend über einen Wärmeübertrager einen Heizkreislauf.

Holz ist ein nachwachsender Rohstoff und zählt zu den erneuerbaren Energieträgern. Obwohl bei der Verbrennung CO₂ freigesetzt wird, handelt es sich dabei um die gleiche Menge, die der Baum während seines Wachstums aufgenommen hat. Diese Menge würde auch bei einem natürlichen Zersetzungsprozess wieder an die Umwelt abgegeben. Deshalb wird Holz als CO₂-neutral angesehen und ist von CO₂-Abgaben befreit. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass das freigesetzte CO₂ erst innerhalb der nächsten 20 Jahre wieder vollständig gebunden wird, was für die Zielsetzung der Klimaneutralität bis 2045 eine Herausforderung darstellt.

In ländlichen Gemeinden wie dem betrachteten Quartier gibt es jedoch deutlich bessere Bedingungen für die Nutzung von Biomasse als in städtischen Quartieren. Bereits etablierte Lieferketten für Hackschnitzel bieten eine zuverlässige und nachhaltige Versorgung. Zudem gibt es in der Gemeinde Betriebe, die nicht nur Holz verarbeiten, sondern auch den Aufbau von Holz hackschnitzelanlagen mit Miscanthus planen, wodurch das Biomassepotenzial weiter gesteigert wird. Diese Kombination eröffnet zusätzliche Möglichkeiten für eine lokale und nachhaltige Wärmeversorgung.

Dank der vorhandenen regionalen Biomasse-Ressourcen sowie der bestehenden Infrastruktur stellt Biomasse in dieser Gemeinde eine praktikable und umweltfreundliche Alternative oder Ergänzung zu anderen Wärmeversorgungstechnologien dar. Ein nachhaltiger Einsatz von Biomasse kann insbesondere in Kombination mit anderen Maßnahmen zur Energiewende einen wichtigen Beitrag zur regionalen Energieversorgung leisten.

5. Solarthermie

Solarthermie bezeichnet die Nutzung von Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme. Hierbei wird ein Trägermedium, meist ein Wasser-Frostschutz-Gemisch, durch Solarkollektoren geleitet und dabei von der Sonneneinstrahlung erhitzt. Die gewonnene Wärme kann entweder direkt genutzt oder für eine spätere Verwendung in Speichersystemen zwischengespeichert werden.

Es gibt zwei Haupttypen der Solarthermie: nichtkonzentrierende und konzentrierende Systeme. Nichtkonzentrierende Solarthermie wird typischerweise in Flach- oder Röhrenkollektoren eingesetzt und ist für die dezentrale Wärmeversorgung, wie die Erwärmung von Brauchwasser oder Unterstützung der Raumheizung, geeignet. Konzentrierende Solarthermie, bei der die Sonnenstrahlen mit Spiegeln gebündelt werden, kommt überwiegend in großtechnischen Anwendungen und bei sehr hoher direkter Sonneneinstrahlung zum Einsatz.

Ein entscheidender Faktor für die Effizienz der Solarthermie ist die direkte Sonneneinstrahlung. Für die betrachtete Gemeinde liegt diese gemäß Daten des Deutschen Wetterdienstes bei etwa 500 kWh/m² jährlich (siehe Abbildung 26). Solarthermische Anlagen sind somit vor allem in den sonnenreicheren Monaten effektiv, während in den Wintermonaten ihr Beitrag zur Wärmeversorgung begrenzt ist.

Direktstrahlung (auf horizontaler Ebene) in Deutschland

Basierend auf Satellitendaten und Bodenwerte aus dem DWD-Messnetz

Jahressumme 2023

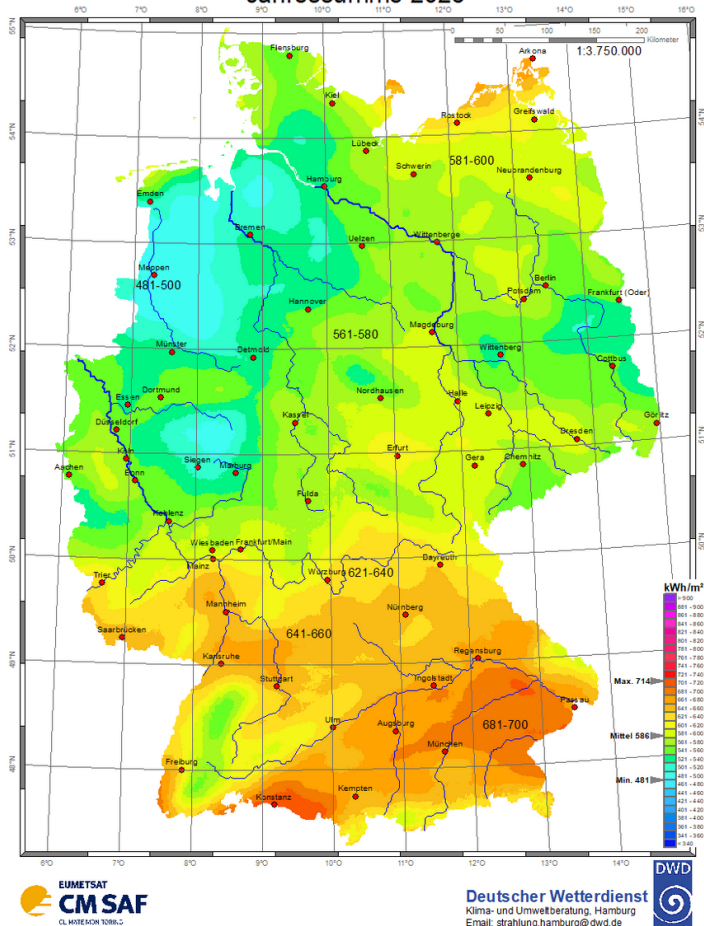


Abbildung 26: Direkteinstrahlung in Deutschland im Jahr 2023 (Quelle: DWD, 2024)²¹

Im Vergleich zur Photovoltaik, die auch diffuse Strahlung (gestreutes Sonnenlicht) zur Energiegewinnung nutzen kann, ist die Solarthermie stärker auf direkte Sonneneinstrahlung angewiesen. Dennoch kann Solarthermie in einer ländlichen Gemeinde mit größeren Dach- oder Freiflächen und entsprechenden Speicherlösungen eine wertvolle Ergänzung zu anderen Wärmeversorgungstechnologien darstellen, insbesondere bei saisonalen Nutzungskonzepten.

6. Kurzzeitspeicher / Pufferspeicher

Pufferspeicher dienen der Zwischenspeicherung von Wärme. Sie ermöglichen eine zeitliche und hydraulische Entkopplung von Wärmeerzeugung und -verbrauch. Das bedeutet, dass die erzeugte Wärme unabhängig vom momentanen Verbrauch zwischengespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt genutzt werden kann. Dies erlaubt eine Kombination mehrerer Wärmeerzeuger in einer Heizungsanlage, den Ausgleich von zeitlichen Schwankungen zwischen Erzeugung und Verbrauch sowie eine Überbrückung von Ausfällen, um die Wärmeversorgung aufrechtzuerhalten.

Neben der reinen Wärmespeicherung sind Pufferspeicher auch in Varianten mit integriertem Heizstab erhältlich. Der Heizstab, der elektrisch betrieben wird, ermöglicht eine zusätzliche Erwärmung des gespeicherten Wassers.

7. Langzeitspeicher / Saisonalspeicher

Für eine langfristige Wärmespeicherung über Wochen oder Monate werden sogenannte Saisonalspeicher verwendet, auch bekannt als Jahreszeitspeicher. Diese speichern Wärmeenergie aus dem Sommer, die dann im Winter zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden kann.

Saisonalspeicher lassen sich in verschiedene Typen einteilen:

- **Behälter-Wärmespeicher:** Funktionieren ähnlich wie Pufferspeicher, jedoch mit einer größeren Kapazität.
- **Erdbecken-Speicher:** Diese Speicher bestehen aus ausgehobenen, mit Folien abgedichteten Becken, die mit Wasser gefüllt und isoliert sind. Sie können, abhängig von ihrer Größe, ganze Wohnsiedlungen mit Wärme versorgen.
- **Erdsonden-Wärmespeicher:** Diese Speicher arbeiten nach dem Prinzip der oberflächennahen Geothermie, jedoch umgekehrt. Im Sommer wird Wärme durch Erdwärmesonden in den Boden geleitet und gespeichert. Im Winter wird diese Wärme mithilfe der Wärmepumpentechnik aus dem Erdreich zurückgewonnen.
- **Eisspeicher:** Diese Speicher nutzen die Energie, die beim Phasenwechsel von Wasser zu Eis freigesetzt wird. Diese Wärme kann effizient zum Heizen genutzt werden.
- **Aquifer-Wärmespeicher:** Hierbei handelt es sich um natürliche Grundwasserspeicher, die durch zwei Bohrungen erschlossen werden. Das Wasser wird über eine Bohrung entnommen, erwärmt und anschließend wieder zurückgeführt. Bei Bedarf wird das erwärmte Wasser entnommen und das abgekühlte Wasser zurückgeleitet. Dieser Speichertyp kann sowohl für Heiz- als auch Kühlzwecke eingesetzt werden.

Langzeitspeicher wie Saisonalspeicher bieten eine flexible Möglichkeit, erneuerbare Energiequellen optimal zu nutzen, indem sie saisonale Schwankungen zwischen Wärmeangebot und -bedarf ausgleichen. Sie eignen sich besonders für größere Anlagen oder Quartiere, in denen ganzjährige Wärmeversorgung mit minimalen fossilen Ressourcen gewährleistet werden soll.

8. Fazit und Empfehlung

Die Potenzialanalyse zeigt, dass sowohl zentrale als auch dezentrale Wärmeversorgungs­lösungen ihre spezifischen Vor- und Nachteile haben. Zentralisierte Lösungen wie Nahwärmenetze, insbesondere basierend auf Biomasse, bieten hohe Effizienz und Umweltvorteile durch CO₂-neutrale Wärmebereitstellung. Allerdings sind sie mit hohen Investitionskosten verbunden und setzen eine ausreichende Anschlussquote sowie die langfristige Verfügbarkeit von Biomasse voraus. Dezentrale Systeme wie Wärmepumpen bieten hingegen Flexibilität, sind unabhängig von Netzanschlüssen und ermöglichen eine schrittweise Umstellung. Sie erfordern jedoch höhere Anfangsinvestitionen pro Gebäude und sind in ihrer Effizienz stark von den lokalen Gegebenheiten abhängig.

Aus den untersuchten Potenzialen, sowie den beschriebenen Wärmeversorgungs­optionen lassen sich folgende Handlungsempfehlung ableiten:

1. **Priorisierung eines zentralen Biomasse-Wärmenetzes:** Basierend auf den wirtschaftlichen und ökologischen Vorteilen sowie den bestehenden Strukturen und Ressourcen sollte ein Nahwärmenetz auf Biomassebasis priorisiert werden. Der Fokus sollte auf einer schrittweisen Erweiterung und einer realistischen Anschlussquote (70 %) liegen, um eine Wirtschaftlichkeit sicherzustellen.
2. **Parallelförderung dezentraler Wärmepumpenlösungen:** Für nicht angeschlossene Gebäude sollten dezentrale Wärmepumpenlösungen gefördert werden. Dabei ist auf eine Kombination mit Photovoltaikanlagen zur Eigenstromversorgung zu achten, um Betriebskosten zu minimieren.
3. **Fördermittel und Anreizprogramme maximieren:** Eine umfassende Nutzung von Förderprogrammen ist entscheidend, um Investitionshürden zu senken und die Akzeptanz der Anwohner*innen zu erhöhen. Informationskampagnen und Energieberatungen sollten zur Aufklärung über Fördermöglichkeiten beitragen.
4. **Erhöhung der Sanierungsquote:** Da die Effizienz sowohl zentraler als auch dezentraler Systeme von einer guten Gebäudehülle abhängt, ist eine verstärkte energetische Sanierung der Bestandsgebäude essenziell. Es sollte ein individueller Sanierungsfahrplan für jedes Gebäude entwickelt werden.
5. **Langfristige Perspektive einbeziehen:** Da sich die Technologien und die Förderlandschaft stetig weiterentwickeln, sollte eine flexible Planungsstrategie verfolgt werden. Langfristig könnten innovative Lösungen wie Geothermie oder saisonale Wärmespeicher als Ergänzung sinnvoll sein.

Diese Maßnahmen stellen sicher, dass das Quartier sowohl kurzfristig wirtschaftlich als auch langfristig ökologisch nachhaltig versorgt wird.

9.3 Stromwende

Neben der Wärmeversorgung trägt der Stromverbrauch zu etwa 20 % der THG-Emissionen im Bereich der privaten Haushalte bei. Dies verdeutlicht das erhebliche Potenzial zur Reduktion dieser Emissionen. Um diese Potenziale gezielt zu erschließen, können sie in vier wesentliche Bereiche unterteilt werden:

- Klimafreundliche Stromversorgung: Der Umstieg auf erneuerbare Energien und zertifizierte Ökostromtarife reduziert die Emissionen nachhaltig.
- Stromverbrauch senken: Durch Effizienzmaßnahmen wie den Einsatz moderner Geräte, den Verzicht auf Stand-by-Betrieb und bewussteres Nutzerverhalten lässt sich der Strombedarf deutlich verringern.
- Solarpotenziale nutzen: Dachflächen und Freiflächen im Projektgebiet bieten Chancen zur Installation von Photovoltaikanlagen, um die Solarenergie effizient zu erschließen.
- Eigenstromerzeugung fördern: Der Ausbau der dezentralen Stromerzeugung und die Kombination mit Speichern ermöglichen eine unabhängige und klimafreundliche Energieversorgung.

Klimafreundliche Stromversorgung

Private Haushalte haben zahlreiche Möglichkeiten, ihre Stromversorgung umweltfreundlicher und sogar klimaneutral zu gestalten. Diese reichen von einfachen Maßnahmen, wie dem Wechsel zu einem zertifizierten Ökostromanbieter, bis hin zu Investitionen in eigene Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Ein Wechsel zu einem Ökostromanbieter ist eine der schnellsten und kostengünstigsten Optionen, um den CO₂-Fußabdruck zu verringern. Heutzutage sind Ökostromtarife preislich mit herkömmlichen Tarifen vergleichbar, wodurch Nutzer*innen ohne größere finanzielle Belastung ihren Beitrag zum Klimaschutz leisten können. Einige Anbieter bieten zudem flexible Tarife an, die es ermöglichen, durch Marktpreisschwankungen finanzielle Vorteile zu erzielen.

Solarpotenziale nutzen

Für Haushalte, die in eigene erneuerbare Energien investieren möchten, ist die Installation von Photovoltaikanlagen eine vielversprechende Option. Hausbesitzerinnen können damit ihren eigenen sauberen Strom erzeugen und Überschüsse ins Netz einspeisen, während Mieterinnen auf kleinere Lösungen wie sogenannte Balkonkraftwerke zurückgreifen können. Diese Mini-PV-Anlagen sind einfach zu installieren und ermöglichen es auch Menschen ohne Eigenheim, einen Teil ihres Strombedarfs klimafreundlich abzudecken. Solche Investitionen amortisieren sich oft nach einigen Jahren durch die Einsparungen bei den Stromkosten und bieten daher langfristige ökologische und ökonomische Vorteile.



Abbildung 27: Hausverbrauch (oben) und Stromproduktion (unten) eines Einfamilienhauses (4 Personen) mit einer 6,9 kWp-PV-Anlage in Kiel. Orange zeigt den Strom der direkt verbraucht wurde, grün den Strom, der zunächst im 6 kWh-Speicher zwischengespeichert wurde, dunkelblau den Anteil von bezogenem Netzstrom, hellblau den Anteil der Netzspeisung

Darüber hinaus trägt Solarenergie maßgeblich zur Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern bei und verringert die Abhängigkeit von Energieimporten, was die Energiesicherheit nachhaltig stärkt.

Ein weiterer Vorteil der Solarenergie ist die dezentrale Strom- und Wärmeerzeugung. Photovoltaikmodule lassen sich unkompliziert auf den Dächern von Einfamilienhäusern installieren. Dadurch wird nicht nur das überregionale Stromnetz entlastet, sondern auch Energieverluste minimiert, die beim Transport von Strom über weite Strecken entstehen. Ein zusätzlicher Nutzen der Solarenergienutzung liegt in der deutlichen Reduktion der Energiekosten. Die Bewohner*innen von Einfamilienhäusern haben die Möglichkeit, durch selbst erzeugten Solarstrom ihre Stromausgaben erheblich zu senken. Da Sonnenenergie kostenlos verfügbar ist, kann der selbst produzierte Strom direkt für den Eigenverbrauch genutzt werden. Dies führt zu spürbaren finanziellen Entlastungen und erhöht die Wirtschaftlichkeit der Haushalte langfristig.

Bei der Betrachtung der Rückmeldungen den Fragebögen zeigt sich, dass von den 73 erhaltenen Fragebögen der Haushalte bereits 28 eine PV-Anlage oder Balkonkraftwerk besitzen. Somit haben die Rückmeldungen der Fragebögen aus dem betrachteten Quartier mit 38% eine deutlich höhere Quote, als die 16% welche mittels Abfrage des Marktstammdatenregisters über die gesamte Gemeinde Sieverstedt ermittelt wurde.

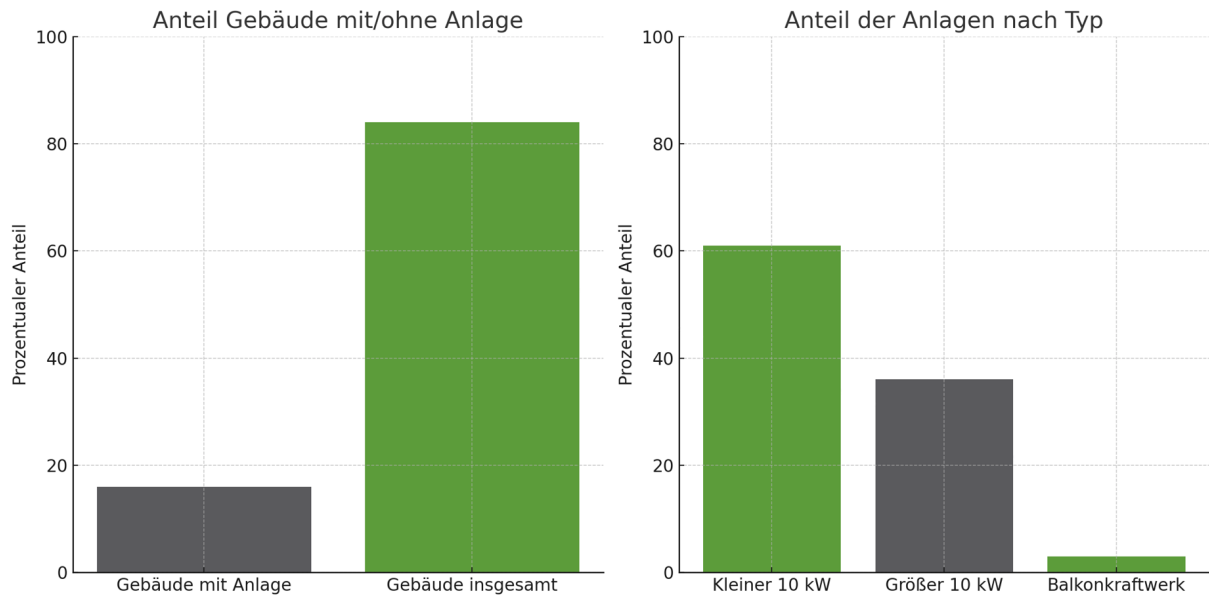


Abbildung 28: Auswertung der Solaranlagen aus dem Marktstammdatenregister, Stand Dezember 2024

Die Abbildung 28 verdeutlicht, dass trotz der Dynamik in der Nutzung von PV-Anlagen im Gegensatz zu dem EQK-Quartier noch hohe Ausbaupotenziale in der Gemeinde bestehen. Ein Anteil von 16 % Gebäuden mit PV-Anlagen zeigt, dass die Solarenergienutzung bisher nur einen kleinen Teil der Gebäude erreicht hat. Dies liegt deutlich unter der Quote von 37,5 %, die aus den Fragebogenergebnissen des untersuchten Quartiers festgestellt wurde. Die Dominanz kleiner PV-Anlagen (61 %) spiegelt die allgemeine Tendenz zur Installation von Einzelanlagen auf privaten Wohngebäuden wider, während der geringe Anteil an Balkonkraftwerken (3 %) darauf hindeutet, dass Mieter und Bewohner von kleineren Wohneinheiten bisher wenig zur PV-Nutzung beitragen. Insbesondere durch die gezielte Förderung und zusätzliche Sensibilisierungs- und Fördermaßnahmen kann die Verbreitung von PV-Anlagen im Quartier gesteigert werden.

Reduktion des Strombedarfs

Neben der klimafreundlichen Stromversorgung können private Haushalte durch eine Reduzierung des Stromverbrauchs ebenfalls erheblich zur Emissionsminderung beitragen. Hier einige leicht umsetzbare Maßnahmen:

1. **Effiziente Beleuchtung:** Der Austausch alter Glühlampen gegen LED-Leuchten kann den Energieverbrauch für Beleuchtung um bis zu 80 % reduzieren.
2. **Vermeidung des Standby-Betriebs:** Mit schaltbaren Steckdosenleisten lassen sich Geräte vollständig vom Netz trennen, um den Energieverbrauch im Standby-Modus zu vermeiden.
3. **Energieeffiziente Haushaltsgeräte:** Beim Neukauf sollten Geräte mit einem hohen Effizienzlabel bevorzugt werden, da diese deutlich weniger Energie verbrauchen.
4. **Effiziente Küchennutzung:** Der Einsatz eines Wasserkochers anstelle des Herdes oder die Verwendung von passenden Töpfen mit Deckeln kann den Energieverbrauch minimieren.
5. **Optimale Beladung von Geräten:** Haushaltsgeräte wie Waschmaschinen und Geschirrspüler sollten immer voll beladen werden, um den Energieaufwand pro Durchlauf zu optimieren.
6. **Wäschepflege:** Waschen bei niedrigeren Temperaturen spart Energie, und das Lufttrocknen der Wäsche ist effizienter als die Nutzung eines Trockners.
7. **Bewusstes Verhalten:** Durch einfache Maßnahmen wie das Ausschalten von Lichtern und das Abziehen von Ladegeräten lässt sich der Stromverbrauch weiter senken.

Eigenstromerzeugung im Projektgebiet:

Eine besondere Möglichkeit im Quartier Sieverstedt stellt der Bürgerwindpark dar. Obwohl der Windpark aufgrund der aktuellen Förderrichtlinien momentan noch keinen direkten Stromverkauf an die Bewohner*innen ermöglicht, könnte nach Ablauf dieser Förderung eine direkte Vermarktung eine attraktive Option sein. Diese Entwicklung würde die lokale Stromversorgung sowohl regional als auch nachhaltig gestalten und die Abhängigkeit von externen Energiequellen weiter reduzieren.

Die Erzeugung von regenerativem Strom in der Gemeinde Sieverstedt kann bei der Wärmeversorgung unterstützen, indem der Strom für Power-to-Heat Anwendungen genutzt wird. Explizit bei den Versorgungsvarianten mit einer Wärmepumpenlösung kann diese Erzeugungsform eine sinnvolle Ergänzung in der Gesamtvariante bedeuten.

In der Gemeinde kann Strom aus Windenergie gewonnen werden und grundsätzlich entweder über das öffentliche Netz oder über eine Direktleitung an die Wärmeerzeuger geliefert werden. Die Gemeinde und deren Anwohner können zusätzlich durch den Verkauf überschüssiger Energie profitieren. Im Folgenden werden die Potentiale zur Stromerzeugung und die Belieferungsoptionen dargestellt.

1. Windenergie

Die nähere Umgebung von Sieverstedt wurde auf ausgeschriebenen Potentialflächen und Windvorranggebieten untersucht.

Hierbei wurde die in Abbildung 29 blau gekennzeichneten Fläche als Windvorranggebiet identifiziert:

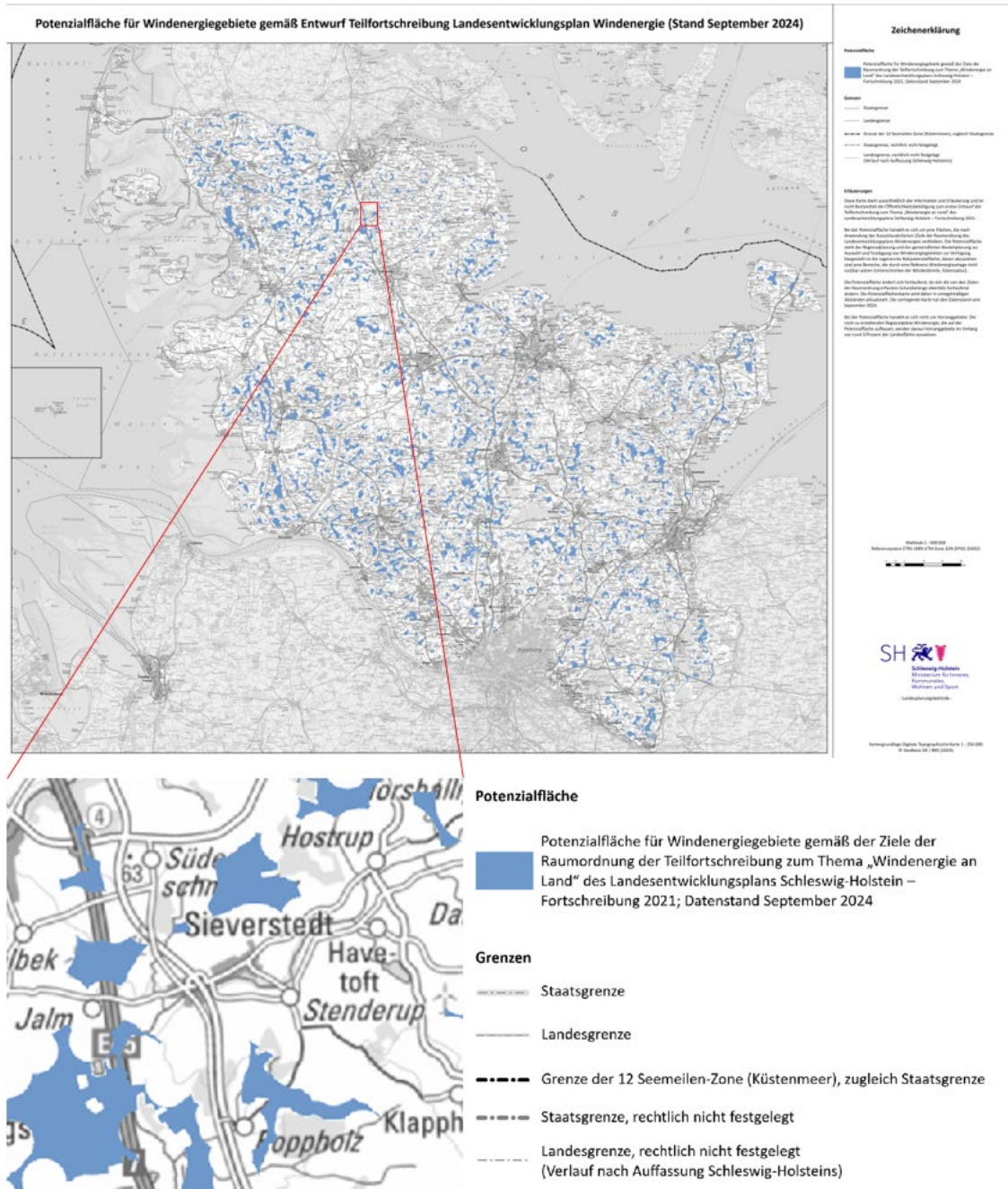


Abbildung 29: Windeignungsfläche in Sieverstedt (Quelle: DANord, Landesentwicklungsplan Windenergie, Stand September 2024; Potentialflaechenkarte_20240925_300dpi.pdf)

Die Fläche befindet sich ca. 2 km entfernt vom Sieverstedter Dorfkern und könnte somit potenziell elektrische Energie für die beschriebene Wärmeversorgung bereitstellen.

Belieferungsoptionen von EE-Anlagen

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, den Strom aus EE-Anlagen über das Erneuerbare-Energien-Gesetz zu vermarkten (z.B. Volleinspeisung und Überschussstromspeisung). Eine Alternative ist die Vermarktung über einen Stromliefervertrag, z.B. ein Power Purchase Agreement, kurz PPA. Dies ist ein oft langfristiger Stromliefervertrag zwischen zwei Parteien, meist zwischen einem Stromerzeuger und einem Stromverbraucher (oder Stromhändler). Hierunter können unterschiedliche Arten von PPA subsumiert werden. Wir ziehen die nachfolgende Unterscheidung der Arten heran:

On-site PPA mit direkter physischer Belieferung über eine Direktleitung

Off-site PPA mit bilanzieller Belieferung über das öffentliche Stromnetz

1. On-site PPA über Direktleitung

Die Bereitstellung von elektrischer Energie der Wärmeerzeugungseinheiten könnte grundsätzlich per Direktleitung erfolgen. Das Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG) definiert eine Direktleitung unter § 3 Nr. 12 EnWG wie folgt:

„Eine Leitung, die einen einzelnen Produktionsstandort mit einem einzelnen Kunden verbindet, oder eine Leitung, die einen Elektrizitätserzeuger und ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen zum Zwecke der direkten Versorgung mit ihrer eigenen Betriebsstätte, Tochterunternehmen oder Kunden verbindet, oder eine zusätzlich zum Verbundnetz errichtete Gasleitung zur Versorgung einzelner Kunden.“

Im Vorfeld ist insbesondere zu prüfen, inwiefern die technischen Anlagen, wie Übergabestationen, an die die Wärmeerzeuger angeschlossen werden, im Einklang mit den Vorgaben des Netzbetreibers und den Anforderungen aus den technischen Richtlinien (VDE-AR-N 4110 für Netzanschluss in der Mittelspannung, VDE-AR-N 4120 für Netzanschluss in der Hochspannung) stehen.

Bei einer Belieferung über eine Direktleitung können einzelne Strompreisbestandteile, wie Netzentgelte, entfallen. Die Umsetzung einer Direktleitung müsste sich auch über die Einsparung der Strompreisbestandteile finanzieren. Beim On-site PPA wird der Strom der EE-Anlage über eine Direktleitung an die Technologien geleitet. Überschussstrom wird über die Leitung und über den Netzanschlusspunkt in das öffentliche Netz geleitet. Der Netzbezug erfolgt in Zeiten, in denen die EE-Erzeugung niedriger ist als der Verbrauch.

2. Off-site PPA

Die Bereitstellung von elektrischer Energie der Wärmeerzeugungseinheiten könnte auch grundsätzlich über das öffentliche Netz erfolgen. Bei einem Off-site PPA bzw. Sleeved PPA fällt weiterer Aufwand an:

„Im Gegensatz zu On-site PPAs liefert der Erzeuger den Strom durch das öffentliche Stromnetz an den Verbraucher. Daher ist eine zusätzliche Abwicklung über die Bilanzkreise der stromerzeugenden Anlage und des abnehmenden Verbrauchers nötig.“

Sleeved PPA ist einfach gesprochen ein Off-site PPA, bei dem ein Energiedienstleister verschiedene Prozesse übernimmt und als Intermediär zwischen Erzeuger und Verbraucher fungiert. Er erbringt zum Beispiel folgende Dienstleistungen: die Bilanzkreisführung, das Zusammenschließen

verschiedener Stromproduzenten zu einem Anlagenportfolio, die Lieferung von Reststrommengen oder der Verkauf von Überschussmengen, die Erstellung von Einspeiseprognosen, die Vermarktung von Grünstromzertifikaten oder auch die Übernahme von verschiedenen Risiken, die sich etwa aus Ausgleichsenergiekosten oder Ausfallrisiken eines Vertragspartners (Insolvenz) ergeben.

Bei einer Belieferung über das öffentliche Stromnetz können ebenso einzelne Strompreisbestandteile, allerdings in Abhängigkeit der Verbrauchstechnologie, entfallen.

Fazit

Durch die Kombination aus klimafreundlicher Stromversorgung und bewusster Reduktion des Strombedarfs können Haushalte einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Die Integration des Bürgerwindparks Sieverstedt als lokale und nachhaltige Stromquelle könnte das Quartier Sieverstedt in eine Vorreiterrolle versetzen und die regionale Wertschöpfung stärken. Gleichzeitig können kleine Anpassungen im Alltag und der Einsatz energieeffizienter Technologien den Stromverbrauch und die damit verbundenen Emissionen deutlich senken, was sowohl ökologisch als auch ökonomisch vorteilhaft ist.

9.4 Mobilitätswende

Das Handlungsfeld Mobilität bietet auch im Quartier Sieverstedt zahlreiche Potenziale zur Reduktion von Treibhausgasemissionen. Gleichzeitig stellt es eine der größten Herausforderungen dar, da ein grundlegendes Umdenken und somit das Verlassen der gewohnten Komfortzone, gerade im ländlichen Raum, erforderlich ist. Ziel muss es sein, den Anteil des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zu verringern, beispielsweise durch die Vermeidung unnötiger Fahrten oder die Förderung der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sowie von Rad- und Fußwegen. Dafür sind in Sieverstedt der Ausbau des öffentlichen Nah- und Schienenverkehrs (ÖPNV und SPNV) sowie die Verbesserung und Attraktivierung von Rad- und Fußwegen essenziell. Die verbleibenden Fahrzeuge, die trotz dieser Maßnahmen notwendig bleiben, sollten auf regenerative Antriebe umgestellt werden, um einen Beitrag zur Klimaneutralität zu leisten.

Reduktion des MIV

Die Bedingungen, den motorisierten Individualverkehr (MIV) im Quartier Sieverstedt zu verringern, gestalten sich angesichts der bisherigen Analyse der öffentlichen Verkehrsanbindung als herausfordernd. Keiner der Ortsteile des Quartiers verfügt über einen Bahnhof, und der nächstgelegene Bahnhof in Tarp ist ohne Auto, als nicht erreichbar einzustufen, was die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel erschwert. Eine potenzielle Maßnahme zur Reduktion des MIV könnte die Einführung von Carsharing-Angeboten oder eines gemeinschaftlich genutzten Fahrzeugs, wie dem Konzept des „Dörpsmobils“, darstellen. Solche Initiativen könnten helfen, die Anzahl der privat genutzten Fahrzeuge zu reduzieren. Diese Konzepte erfordern jedoch vergleichsweise hohe Investitionen und sollten durch gezielte Maßnahmen und begleitende Unterstützung etabliert werden, um ihre Wirksamkeit zu maximieren.

Im Hinblick auf den Ausbau des Fuß- und Radverkehrs ist das Potenzial für Verbesserungen im ländlichen Raum, wie dem Quartier Sieverstedt, begrenzt. Die Distanzen zwischen den verschiedenen Punkten im Quartier sind schlicht zu groß, um den Fuß- oder Radverkehr als praktikable Alternative zum Auto im Alltag zu etablieren.

Umstellung auf regenerative Antriebe

Angesichts der bestehenden Infrastruktur und der hohen Anzahl registrierter Fahrzeuge ist es langfristig unrealistisch anzunehmen, dass die Bewohner*innen des Quartiers Sieverstedt vollständig oder mehrheitlich auf private Fahrzeuge verzichten werden. Um dennoch die negativen Auswirkungen des Verbrennungsmotorverkehrs zu minimieren, sollte ein Fokus daraufgelegt werden, Anreize für den Umstieg auf Fahrzeuge mit regenerativen Antrieben zu schaffen. Dadurch könnte die Notwendigkeit eines eigenen Fahrzeugs bestehen bleiben, aber mit deutlich geringerer Umweltbelastung.

Um diesen Übergang zu erleichtern, ist der Ausbau der Ladeinfrastruktur von entscheidender Bedeutung. Dies betrifft sowohl öffentliche Ladepunkte, wie die bereits existierende 22-kW-Ladestation an der Sporthalle im Zentrum von Sieverstedt, als auch die Förderung privater Wallboxen für Haushalte. Ein gezielter Ausbau dieser Infrastruktur ist notwendig, um eine flächendeckende Versorgung mit Ladestationen zu gewährleisten und den Umstieg auf Elektrofahrzeuge attraktiv zu machen.



Abbildung 30: Ladestationen in Sieverstedt vor der Sporthalle (Quelle: eigene Aufnahme)

9.5 Konsumwende

1. Potenziale der Konsumwende zur Einsparung von Treibhausgasen

Die Konsumwende bietet erhebliche Potenziale zur Einsparung von Treibhausgasen (THG). Die wesentlichen Handlungsfelder umfassen „reuse“ (Wiederverwendung), „refuse“ (Vermeidung), „reduce“ (Reduzierung) und „recycle“ (Recycling). Diese Prinzipien helfen dabei, den Ressourcenverbrauch zu minimieren und gleichzeitig die Umweltbelastung zu senken. Insbesondere in ländlichen Gemeinden wie Sieverstedt, die überwiegend aus privaten Haushalten bestehen, gibt es zahlreiche Möglichkeiten, durch gemeinschaftliche Maßnahmen den Konsum nachhaltiger zu gestalten.

2. Maßnahmen zur Förderung nachhaltigen Konsums in Sieverstedt

In Sieverstedt könnten die Anwohner*innen dazu angeregt werden, verstärkt auf die lokalen Angebote der Nachbarschaft zurückzugreifen. Mithilfe von Plattformen wie nebenan.de oder Kleinanzeigen können Haushalte Dinge miteinander teilen, tauschen, verkaufen oder auch gemeinsame Projekte zur Förderung eines bewussteren Konsumverhaltens initiieren. Solche Gemeinschaftsaktivitäten fördern nicht nur die Wiederverwendung, sondern stärken auch das soziale Gefüge innerhalb der Gemeinde.

Zudem bietet der Einkauf bei lokalen landwirtschaftlichen Betrieben eine nachhaltige Alternative zum herkömmlichen Konsum. Hier können Produkte oft direkt und ohne unnötigen Verpackungsmüll erworben werden, was zu einer Reduzierung von Abfall beiträgt. Die Anwohner*innen könnten dazu ermutigt werden, auf Einwegverpackungen zu verzichten und stattdessen Mehrwegbehälter zu verwenden. Dies schont nicht nur Ressourcen, sondern reduziert auch den CO₂-Fußabdruck der Konsumierenden.

3. Förderung lokaler und regionaler Angebote

Um das regionale Angebot weiter zu stärken, könnten lokale Landwirte in Sieverstedt beispielsweise Automaten mit saisonalen und regionalen Produkten aufstellen. Dadurch wird der Zugang zu frischen, regionalen Lebensmitteln erleichtert und gleichzeitig die Konsumwende im Bereich der Ernährung gefördert. Solche Maßnahmen unterstützen eine nachhaltige Lebensweise und tragen dazu bei, dass weniger verpackte und importierte Waren konsumiert werden.

4. Gemeinsame Projekte und Aufklärungsarbeit

Um das Bewusstsein für nachhaltigen Konsum in der Gemeinde weiter zu stärken, könnten gemeinsame Projekte und Aufklärungsinitiativen durch Freiwillige oder Kampagnen der Gemeinde durchgeführt werden. So könnten beispielsweise Recycling-Container oder spezielle Abgabestellen für Elektrogeräte eingerichtet werden, um das Recycling und die Wiederverwendung von Gegenständen zu fördern.

Auch die Wiedereröffnung der Grüngutannahmestelle in Tarp wäre eine sinnvolle Maßnahme, da dies den Anwohner*innen einen weiten Weg nach Eggebek ersparen würde und gleichzeitig die Entsorgung von Gartenabfällen erleichtert.

5. Einbeziehung von Bildungseinrichtungen

Die Konsumwende sollte nicht nur die Anwohner*innen und den Handel ansprechen, sondern auch Bildungseinrichtungen wie Schulen und Kindergärten miteinbeziehen. In Zusammenarbeit mit diesen Einrichtungen könnten Projekte entwickelt werden, bei denen Kinder lernen, wie sie Abfall vermeiden, recyceln, Wasser sparen und sogar ihr eigenes Gemüse anbauen können. Solche Bildungsinitiativen vermitteln bereits den Jüngsten die Bedeutung von Nachhaltigkeit und legen den Grundstein für ein langfristig umweltbewusstes Verhalten.

6. Dialog mit der Gemeinschaft

Ein wichtiger Bestandteil der Konsumwende ist der regelmäßige Dialog mit den Bewohner*innen. Durch den Austausch von Ideen und Feedback können neue Ansätze und Maßnahmen entwickelt werden, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Gemeinde abgestimmt sind. Die Einbindung der Gemeinschaft in diesen Prozess ist entscheidend, um langfristige und nachhaltige Veränderungen im Konsumverhalten zu erreichen. Dies fördert nicht nur den Umweltschutz, sondern stärkt auch das Bewusstsein für gemeinschaftliches Handeln in Sieverstedt.

7. Fazit

Die Konsumwende in Sieverstedt kann durch gezielte Maßnahmen zur Wiederverwendung, Vermeidung, Reduzierung und Recycling erheblich zur Reduzierung von THG-Emissionen beitragen. Gemeinschaftliche Initiativen, der verstärkte Einsatz regionaler Produkte und die Einbindung der Bildungseinrichtungen sind entscheidende Bausteine, um die Gemeinde auf einen nachhaltigen Kurs zu bringen. Langfristig kann durch die aktive Beteiligung der Bevölkerung und die Umsetzung praktischer Projekte ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

9.6 Klimaanpassung

Der Klimawandel lässt sich nicht mehr vollständig stoppen, sondern nur noch begrenzen. In Schleswig-Holstein sind die Folgen bereits deutlich sichtbar und spürbar. Deshalb ist es umso wichtiger, Strategien zu entwickeln und aktiv umzusetzen, um angemessen auf die unvermeidlichen Auswirkungen und veränderten klimatischen Bedingungen zu reagieren. Auch Sieverstedt ist von den Herausforderungen betroffen, die der Klimawandel mit sich bringt. Aus diesem Grund müssen bei der Erstellung eines Quartierskonzepts immer Maßnahmen zur Anpassung an die erwarteten klimatischen Veränderungen integriert werden.

In Sieverstedt muss die Widerstandsfähigkeit gegenüber Trockenheit, Starkregen sowie den daraus resultierenden Folgen wie Ernteaufschlägen, Bodenerosion und Bodenverdichtung gestärkt werden. Auch besteht eine erhöhte Überflutungsgefahr, insbesondere durch die Nähe zur Bollingstedter Au. Die Auswirkungen des Klimawandels stellen ländliche Kommunen, insbesondere landwirtschaftlich geprägte Regionen, vor besondere Herausforderungen. Hierfür gibt es zahlreiche Potenziale, für die konkrete Lösungsansätze erarbeitet werden sollten. Vorrangig gehört hierzu die Einführung nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken, die sowohl auf privaten als auch gemeinschaftlichen Flächen dazu beitragen können, die negativen Folgen des Klimawandels abzumildern:

1. **Anpassung der Landwirtschaft an Trockenperioden:** Der Einsatz von trockenresistenten Pflanzensorten kann helfen, die Auswirkungen von Dürrephasen auf die Ernte zu minimieren. Darüber hinaus sollten Bewässerungssysteme optimiert werden, beispielsweise durch Tropfbewässerung, um den Wasserverbrauch zu senken und die Erträge trotz Trockenheit zu sichern. Die Anwendung von Mulch auf Feldern kann helfen, die Bodenfeuchtigkeit zu bewahren und die Verdunstung zu verringern.
2. **Schutz vor Erosion und Starkregen:** Die Anpflanzung von Hecken, Baumreihen und Schutzpflanzungen bietet den ländlichen Gemeinden Schutz vor Wind- und Wassererosion und mindert das Risiko von Ernteverlusten durch Starkregen. Diese natürlichen Barrieren verzögern den Wasserabfluss, fördern die Versickerung und verringern die Bodenerosion. Weitere Maßnahmen wie Terrassierung und der Anbau von Zwischenfrüchten tragen dazu bei, den Boden zu stabilisieren und fruchtbare Schichten zu erhalten.
3. **Vermeidung von Bodenverdichtung:** Die durch industrielle Landwirtschaft bedingte Bodenverdichtung verringert die Wasserdurchlässigkeit und verschärft die Effekte von Starkregen sowie Trockenheit. Um dem entgegenzuwirken, sollten landwirtschaftliche Maschinen möglichst bodenschonend eingesetzt werden. Dazu gehören leichtere Maschinen oder der Verzicht auf schwere Geräte bei nassen Bedingungen. Der Einsatz von Pflanzen mit tiefen Wurzeln kann ebenfalls die Bodenstruktur verbessern und die Durchlässigkeit erhöhen.

4. **Förderung der Bodenfruchtbarkeit:** Regelmäßige Anwendung von organischen Düngern wie Kompost oder Mist verbessert die Bodenstruktur, erhöht die Wasserspeicherkapazität und unterstützt die Nährstoffversorgung. Eine regenerative Landwirtschaft, die auf Fruchtwechsel, Gründüngung und den Verzicht auf chemische Pestizide setzt, trägt langfristig zur Gesundheit des Bodens und seiner Widerstandsfähigkeit gegenüber klimatischen Extremen bei.

5. **Schwammstadt-Prinzip in der Landwirtschaft:** Auch in ländlichen Bereichen kann das „Schwammstadt“-Prinzip eingesetzt werden. Die Schaffung von Retentionsflächen wie Feuchtbiotopen oder Mulden auf landwirtschaftlichen Flächen kann helfen, Starkregen abzufangen und die Überschwemmungsgefahr zu mindern. Gleichzeitig fördern solche Maßnahmen die Biodiversität, indem sie wertvolle Lebensräume für Flora und Fauna schaffen.

6. **Förderung der Biodiversität:** Das Anlegen von Blühstreifen, Hecken und artenreichen Grünflächen verbessert nicht nur die Bodenfruchtbarkeit, sondern fördert auch die Biodiversität. Dies wirkt sich positiv auf das gesamte Ökosystem aus, verbessert die Bestäubung der Nutzpflanzen und erhöht die Widerstandsfähigkeit der Landwirtschaft gegenüber klimatischen Schwankungen.

7. **Verbesserung der Wasserspeicherung:** Die Errichtung von Regenwasserspeichern, Zisternen oder kleinen Teichen bietet in Trockenzeiten wertvolles Wasser zur Bewässerung und sorgt dafür, dass landwirtschaftliche Erträge gesichert und der Wasserverbrauch effizient gestaltet wird.

8. **Förderung einer nachhaltigen Weidewirtschaft:** Durch schonende und rotierende Beweidung wird der Druck auf die Böden reduziert. Dies verhindert Überweidung, schützt die Grasnarbe und fördert die Wasseraufnahme- und Speicherkapazität des Bodens.

9. **Kohlenstoffbindung durch Agroforstwirtschaft:** Die Integration von Bäumen und Sträuchern auf landwirtschaftlichen Flächen (Agroforstsysteme) kann helfen, Kohlenstoff im Boden zu speichern, die Bodenerosion zu verringern und Mikroklimata zu schaffen, die die Auswirkungen von Hitze und Trockenheit abmildern.

Neben der Anpassung der landwirtschaftlichen Praktiken sollte auch die Weiterentwicklung ländlicher Strukturen in Sieverstedt angestrebt werden, um die Widerstandsfähigkeit gegenüber extremen Wetterereignissen zu erhöhen. Hierzu zählen die Schaffung natürlicher Retentionsflächen, die Entsiegelung von Flächen und der Bau von Rückhaltebecken, die große Wassermengen aus

Starkregenereignissen aufnehmen können. Diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Folgen von Überschwemmungen und Erosion zu verringern.

Auch bei den Gebäuden ist Anpassung erforderlich. Die Sicherung von Gebäuden und Infrastrukturen durch bauliche Maßnahmen wie Rückstauklappen oder erhöhte Lichtschächte kann Schäden durch Überflutungen und Starkregenereignisse reduzieren. Die Installation von Regenrückhaltesystemen hilft, Wasser effizient zu nutzen und die Gefahr von Überschwemmungen zu verringern.

Abschließend sollten durch Öffentlichkeitsarbeit und Schulungen in der Gemeinde das Bewusstsein für klimafreundliche und resilienzfördernde Maßnahmen gestärkt und die Bewohnerinnen sowie Landwirtinnen von Sieverstedt zur Umsetzung motiviert werden.

9.7 CO₂-Ausgleich

1. Ziel der Potenzialanalyse zum CO₂-Ausgleich

Das übergeordnete Ziel der Potenzialanalyse besteht darin, Möglichkeiten zur Reduktion von CO₂-Emissionen zu identifizieren und in der Praxis umzusetzen. Maßnahmen, die auf die Minimierung von CO₂-Emissionen durch gesteigerte Energieeffizienz, die Nutzung erneuerbarer Energien und andere nachhaltige Praktiken abzielen, sollten immer oberste Priorität haben. Diese Ansätze tragen langfristig zur Verringerung des CO₂-Ausstoßes bei und sollten daher bevorzugt werden, bevor alternative Maßnahmen, wie etwa Kompensationsprojekte, in Betracht gezogen werden.

2. CO₂-Kompensation als ergänzende Maßnahme

Da die Umsetzung von Minimierungsmaßnahmen nicht immer unmittelbar oder vollständig realisierbar ist, bietet die CO₂-Kompensation eine zusätzliche Möglichkeit, verbleibende Emissionen auszugleichen. Wichtig ist dabei, dass CO₂-Kompensation nicht als Ersatz für die Reduktion von Emissionen gesehen werden darf. Sie sollte lediglich übergangsweise oder ergänzend genutzt werden, um nicht vermeidbare Emissionen auszugleichen.

Effektive Maßnahmen zur CO₂-Kompensation umfassen die Nutzung natürlicher Kohlenstoffsinken wie Wälder und Moore. Bäume und Moore binden Treibhausgase und tragen zur Verringerung des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre bei. Solche Projekte können im eigenen Garten umgesetzt oder als Gemeinschaftsprojekte initiiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Aufforstungs- oder Moorschutzprojekte finanziell zu unterstützen, um CO₂ langfristig zu binden.

3. Berechnung und Kompensation von CO₂-Emissionen

Für bereits ausgestoßene Treibhausgasemissionen, beispielsweise durch Reisen oder den Versand von Gütern, gibt es Organisationen, die die Menge der Emissionen berechnen und entsprechende Kompensationsprojekte anbieten. Solche Projekte beinhalten oft die Unterstützung erneuerbarer Energien oder den Schutz von Wäldern. Es ist jedoch wichtig, auf die Seriosität dieser Projekte zu achten, da es in manchen Fällen zu Greenwashing kommen kann. Dabei werden die eingesparten Emissionen nicht ausreichend nachgewiesen oder von unabhängigen Instanzen überprüft.

4. Priorisierung der CO₂-Reduktion

Die tatsächliche Einsparung von CO₂-Emissionen sollte durch bewussten Konsum, die Nutzung erneuerbarer Energien und die Unterstützung lokaler Geschäfte und Dienstleister erreicht werden. Eine nachhaltige Lebensweise, die auf Reduktion anstelle von Kompensation setzt, hat einen langfristig positiveren Effekt auf das Klima. Es ist entscheidend, dass die Reduktion von Emissionen immer Vorrang vor der Kompensation hat, um die Gesamtmenge der Treibhausgase nachhaltig zu senken.

10 Maßnahmen

Übersicht

O1	Etablierung von Personalkapazitäten / Kollaborationen zur Maßnahmenumsetzung
O2	Einrichtung einer zentralen Beratungsmöglichkeit
W1	Informationskampagne für Energieeffizienzsteigerungen durch Gebäudedämmung
W2	Informationskampagne / Beratung Heizungstausch für Einzelhauslösungen
W3	Bündelausschreibung für Heizungen und Gebäudesanierungen
W4	Entscheidung für oder gegen weitergehende Planungen zu einem Wärmenetz (Durchführung BEW-Machbarkeitsstudie) treffen
W5	Betreiberstrukturen für ein Wärmenetz bestimmen
W6	Anschlussnehmer*innenakquise durchführen
S1	LED-Informations-Kampagne
S2	Informationskampagne / Beratung Installation von Photovoltaikanalagen zur Stromversorgung
S3	Ladestromflexibilisierung
S4	Kampagne zum Weißgerätetausch
S5	Prüfung direkte Stromnutzung aus Bürgerwindpark Sieverstedt
M1	Förderung der Elektromobilität durch Ausbau der Ladeinfrastruktur
M2	Attraktivierung klimafreundliche Mobilität
M3	Carsharing - Stellplatz
M4	E-Mobilitäts-Kampagne
M5	Nutzung der Möglichkeiten aus der Neuordnung der StVO
A1	Informationskampagne zu Klimaanpassung
A2	Starkregenkonzept entwickeln
A3	Direktansprache von Anwohner*innen im Starkregenrisikobereich
A4	Anreize für Schaffung von Retentionsflächen

Hinweis:

Aktuell erarbeiten mehrere Kommunen in der näheren Umgebung der Gemeinde Sieverstedt ein energetisches Quartierskonzept oder haben dieses kürzlich fertiggestellt (z.B. Gemeinde Harrislee, Gemeinde Sterup, Gemeinde Steinbergkirche, Gemeinde Rabenholz, Gemeinde Oeversee). Da die meisten Kommunen hinsichtlich der Herausforderungen im kommunalen Klimaschutz vor ähnlichen oder sogar den gleichen Aufgaben stehen, müssen einige der im Folgenden vorgestellten Maßnahmen so oder in ähnlicher Art und Weise auch in diesen Kommunen umgesetzt werden. Daher kann in einer Bündelung / in einem gemeinsamen Vorgehen ein hohes Potenzial zur Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen liegen. Wir empfehlen daher ausdrücklich, Kontakt zu Klimaschutzregion Flensburg sowie zu den betroffenen Kommunen aufzunehmen, um Synergienmöglichkeiten bei den einzelnen Maßnahmen zu prüfen und ggf. zielführend zu heben.

10.1 Organisation und Umsetzung

Die erfolgreiche Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und nachhaltigen Initiativen im Quartier Sieverstedt erfordert eine strukturierte und gut organisierte Vorgehensweise. Das Handlungsfeld "Umsetzung und Organisation" bildet die zentrale Basis, auf der alle weiteren Maßnahmen aufbauen. Eine klare Organisation ist entscheidend, um die vielfältigen Aktivitäten zu koordinieren, Verantwortlichkeiten zu definieren und sicherzustellen, dass die angestrebten Ziele erreicht werden.

In diesem Handlungsfeld geht es darum, Strukturen und Prozesse zu etablieren, die eine effiziente und effektive Umsetzung der geplanten Maßnahmen ermöglichen. Dies umfasst die Einrichtung von Beratungsstellen, die Bereitstellung von personellen Kapazitäten, die Entwicklung von Kooperationsmodellen sowie die fortlaufende Evaluierung und Anpassung der Strategien. Eine enge Zusammenarbeit zwischen der Gemeinde, den Anwohner*innen, regionalen Unternehmen und weiteren relevanten Akteuren ist hierbei unerlässlich.

Durch eine systematische Herangehensweise im Bereich "Umsetzung und Organisation" können Hemmnisse überwunden, Synergien genutzt und nachhaltige Erfolge erzielt werden. Nur durch eine koordinierte und gut organisierte Umsetzung kann das Quartier Sieverstedt seine Klimaziele erreichen und sich als Vorbild für andere Quartiere positionieren.

01 Etablierung von Personalkapazitäten / Kollaborationen zur Maßnahmenumsetzung

Zielsetzung

Bereitstellung von personellen Kapazitäten und/oder Zusammenarbeit mit geeigneten Organisationen, um die Umsetzung und nachhaltige Betreuung des energetischen Quartierskonzepts in Sieverstedt effizient zu gewährleisten.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Hauseigentümer*innen / Anwohner*innen
Gemeindeverwaltung / Kommunalpolitik

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt
Klimaschutzregion Flensburg

Beschreibung

Die Erarbeitung des energetischen Quartierskonzeptes sowie der hier vorliegende Maßnahmenkatalog bilden die Grundlage zur zukunftsfähigen Ausrichtung des Quartiers Sieverstedt. Auf dieser Basis können eine klimafreundliche Wärmeversorgung aufgebaut und weitere Klimaschutzmaßnahmen in Sieverstedt umgesetzt werden.

Zur Umsetzung der Maßnahmen müssen Verantwortlichkeiten klar verteilt werden und personelle Kapazitäten geschaffen werden. Es muss eine (oder mehrere) Person geben, die die Maßnahmenumsetzung steuert, projiziert und vorantreibt. Ursprünglich war dazu die zweite Phase des Förderprogramms KfW 432 des Bundes zur Einrichtung eines auf drei Jahre angelegten Sanierungsmanagements vorgesehen. Dieses wurde jedoch zu Anfang des Jahres eingestellt, sodass der Gemeinde Sieverstedt dieser Weg nun nicht mehr zur Verfügung steht. Diese Leistungen müssten stattdessen nun z.B. durch die Gemeinde Sieverstedt oder auch in Zusammenarbeit mit anderen Initiativen oder Organisationen (z.B. der Klimaschutzregion Flensburg) erbracht werden. Im Optimalfall werden für die Maßnahmenumsetzung neue Personalkapazitäten geschaffen. Sollten die personellen Ressourcen hingegen nicht (oder nur eingeschränkt) durch die Gemeinde Sieverstedt oder durch z. B. die Klimaschutzregion Flensburg bereitgestellt werden können, könnte sich die Gemeinde Sieverstedt auch externer Unterstützung bedienen.

Ggf. könnten zur Finanzierung des Vorhabens Fördermittel über andere Fördermittelgeber in Anspruch genommen werden (z.B. EKSH oder AktivRegion Schlei-Ostsee).

Strategisches Vorgehen

1. Prüfung der verwaltungsinternen Personalkapazitäten
2. Prüfung der Unterstützungsleistung durch die Klimaschutzregion Flensburg
3. Prüfung der Haushaltsmittel zur Finanzierung externer Unterstützungsleistung
4. Entscheidung (politischer Beschluss oder verwaltungsinterne Entscheidung) welche Kapazitäten zur Umsetzung der Maßnahmen genutzt werden soll
5. ggf. Beschluss zur Finanzierung durch die Gemeinde Sieverstedt erwirken
6. ggf. Fördermittelantrag stellen (z.B. bei AktivRegion Schlei-Ostsee)

Arbeitsaufwand



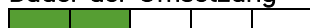
10 - 30 Arbeitstage

Kostenaufwand



10 - 30 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



Herausforderungen

- Keine eigenen Kapazitäten zur Verfügung
- keine finanziellen Mittel zur Umsetzung durch Externe

1 - 2 Jahre

THG-Reduktion



keine

Priorität



Hoch

Lösungen

- Klare Kommunikation der Auswirkungen sowie der Notwendigkeit zur Bereitstellung entsprechender Personalressourcen
- Ebenso kann ggf. durch ein gemeinsames Vorgehen mehrerer Kommunen eine zielführende Lösung gefunden werden (siehe Hinweis zu Anfang des Maßnahmenkatalogs)

02 Einrichtung einer zentralen Beratungsmöglichkeit

Zielsetzung

Es soll eine Anlaufstelle für Sieverstedt geschaffen werden, die im Anschluss ans das Quartierskonzept in fachlichen Fragen unterstützen kann und den Informationsfluss in Sieverstedt gewährleistet.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Hauseigentümer*innen / Anwohner*innen

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt
Anwohner*innen

Beschreibung

Nachdem das Quartierskonzept entwickelt wurde, steht die Umsetzung der darin festgelegten Maßnahmen im Fokus. Während dieses Prozesses werden im Quartier sowohl fachliche als auch Zuständigkeitsfragen bei den Hauseigentümer*innen / Anwohner*innen auftreten. Insbesondere die vielen Fragen rund um Gebäudesanierung und die Einrichtung einer klimafreundlichen dezentralen Wärmeversorgung (Einzelhauslösungen) werden hier im Fokus stehen (siehe auch Maßnahmen W1 – W2). Um die weitere Umsetzung der Maßnahmen zielführend zu unterstützen, die Fragen der Gebäudeeigentümer*innen und Anwohner*innen aufzunehmen und eine transparente Kommunikation über den Projektfortschritt zu gewährleisten, ist es entscheidend, eine Beratungsmöglichkeit in Sieverstedt (alternativ telefonisch oder online) zu etablieren sowie regelmäßig Beratungsangebote vor Ort anzubieten. Zum aktuellen Zeitpunkt sollten insbesondere die Gemeinde Sieverstedt, Vertreter*innen des Quartiers, sowie qualifizierte Energieeffizienzexpert*innen (EEE) in die Beratungsangebote einbezogen werden, um eine umfassende Beratung für alle Bewohner*innen mit ihren individuellen Bedürfnissen sicherzustellen. Zusätzlich könnten anlassbezogen und zur Abbildung thematischer Beratungsschwerpunkte weitere Akteure eingebunden werden (z.B. Klimaschutzmanagement der Klimaschutzregion Flensburg, Verbraucherzentrale SH, etc.). Um das durch das Quartierskonzept ausgelöste Momentum aufrechtzuerhalten, wird empfohlen, regelmäßige Beratungsangebote anzubieten, idealerweise mindestens einmal im Monat. Ein gemeinsamer Ansatz zusammen mit anderen Kommunen oder über die Klimaschutzregion Flensburg kann hier ebenfalls zielführend sein.

Strategisches Vorgehen

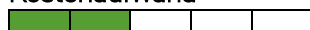
1. Beschluss zur Einrichtung einer zentralen Beratungsstelle
2. ggf. Beschluss zur Finanzierung durch die Gemeinde Sieverstedt erwirken
3. ggf. Fördermittelantrag stellen (z.B. bei AktivRegion Schlei-Ostsee)
4. Festlegung des Standorts und der Infrastruktur für die Beratungsstelle
5. Einstellung und Schulung von Berater*innen
6. Festlegung der Beratungszeiten mit allen Akteuren und Bekanntgabe des Angebots

Arbeitsaufwand



10 – 30 Arbeitstage

Kostenaufwand



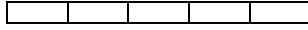
10 – 15 T€ / Jahr

Herausforderungen

- Angebot wird nicht wahrgenommen aufgrund von mangelndem Interesse bzw. aus Unkenntnis

Dauer der Umsetzung

1 – 2 Jahre

THG-Reduktion

keine

Priorität

Hoch

- Expert*innen stehen für Veranstaltungen oder Beratungen nicht zur Verfügung

Lösungen

- massive Bewerbung des Angebots sowie eine arbeitszeitfreundliche Erreichbarkeit der Beratungsstelle begegnet werden
- Abstimmung mit Klimaschutzregion Flensburg, EEE, VZSH, etc. wie die benötigten Personen bereitgestellt werden können.
- Ebenso kann ggf. durch ein gemeinsames Vorgehen mehrerer Kommunen eine zielführende Lösung gefunden werden (siehe Hinweis zu Anfang des Maßnahmenkatalogs).

10.2 Wärmeversorgung und energetische Gebäudesanierung

Die geplanten Maßnahmen zur Wärmeversorgung und Gebäudesanierung im Quartier Sieverstedt bieten signifikante Potenziale zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und zur Erhöhung der Energieeffizienz.

Die Einführung von Wärmepumpen und die Nutzung von Solarthermie als dezentrale Lösungen bieten eine effiziente und umweltfreundliche Möglichkeit, die Wärmeversorgung in Ein- und Mehrfamilienhäusern zu sichern.

Der Aufbau eines zentralen Wärmenetzes kann ebenso eine wirtschaftlich attraktive und nachhaltige Alternative darstellen. Die Durchführung einer BEW-Machbarkeitsstudie (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) zur vertiefenden Berechnung eines potenziellen Wärmenetzes für den Kern von Sieverstedt wird daher empfohlen. Um dezentrale sowie zentrale Lösungen im Anschluss an die Konzepterstellung umsetzen zu können, sind die Einbindung der Anwohner*innen sowie die Zusammenarbeit mit potenziellen Betreibern, zum Beispiel den lokalen Biogasanlagenbetreibern, entscheidende Faktoren für den Erfolg der Maßnahmen.

Gebäudesanierungen sind für die Mehrheit der Gebäude in Sieverstedt sinnvoll, um die Wärmeversorgung optimal zu nutzen und damit den Verbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen zu senken. Durch gezielte Informationskampagnen und Beratungsangebote wird die Akzeptanz und Beteiligung der Bewohner*innen gefördert, was wiederum die Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit des Projekts erhöht.

Ein effektives Controlling gewährleistet die kontinuierliche Überwachung und Optimierung der Maßnahmen, sodass Anpassungen zeitnah umgesetzt werden können, um die Zielerreichung sicherzustellen. Insgesamt zeigen die vorgeschlagenen Maßnahmen ein hohes Potenzial, das Quartier Sieverstedt zu einem Vorreiter in Sachen klimaneutrale Wärmeversorgung und nachhaltige Energieinfrastruktur zu machen.

W 1 Informationskampagne für Energieeffizienzsteigerungen durch Gebäudedämmung

Zielsetzung

Unterstützung von Hauseigentümer*innen zur Erhöhung der Energieeffizienz im Quartier Sieverstedt durch umfassende Gebäudedämmung, um den Heizenergiebedarf zu senken und CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Hauseigentümer*innen

Zuständigkeit

Gemeinde Sieverstedt in Zusammenarbeit mit Gebäudeeigentümer*innen, Energieberater*innen, Fachbetriebe, Nachbarkommunen, Klimaschutzregion Flensburg

Beschreibung

Die Verbesserung der Wärmedämmung von Gebäuden reduziert den Wärmeverlust und senkt den Heizenergiebedarf. Durch die Dämmung von Außenwänden, Dächern, Kellerdecken und den Austausch alter Fenster können hier Einsparungen erzielt werden. Die Gemeinde Sieverstedt kann ein umfassendes und zielführendes Informations- und Unterstützungsangebot bereitstellen (z.B. zur Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne), um dazu beizutragen, dass Eigentümer*innen fachlich fundierte Sanierungsmaßnahmen durchführen können.

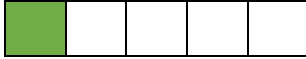
Individuelle Sanierungsfahrpläne berücksichtigen die spezifischen Bedürfnisse und Möglichkeiten der Eigentümer*innen und geben gezielte Empfehlungen. Dies steigert die Energieeffizienz und trägt maßgeblich zum Klimaschutz bei.

Zur zielgerichteten Umsetzung der Maßnahme kann eine Verknüpfung mit bestehenden Angeboten (z.B. der Klimaschutzregion Flensburg oder der VZSH) und / oder ein gemeinsames Vorgehen mit anderen Kommunen (siehe Hinweis zu Beginn des Maßnahmenkatalogs) sinnvoll sein.

Strategisches Vorgehen

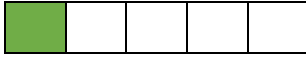
1. Beschluss zur Durchführung einer Informationskampagne herbeiführen;
2. Ggf. Verknüpfung mit bestehenden Angeboten prüfen;
3. Ggf. Zusammenarbeit mit anderen Kommunen prüfen;
4. Ggf. Beschluss zur Finanzierung durch die Gemeinde Sieverstedt erwirken;
5. Ggf. Fördermittelantrag stellen (z.B. AktivRegion Schlei-Ostsee)
6. Informationskampagne erarbeiten und durchführen: Information und Sensibilisierung der Hauseigentümer*innen über die Vorteile und Fördermöglichkeiten der Gebäudedämmung

Arbeitsaufwand



5-10 Arbeitstage

Kostenaufwand



5-10 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



1-2 Jahre THG-Einsparung



Indirekt

Priorität



Hoch

Herausforderungen:

- Finanzierung der Kampagne
- Akzeptanzprobleme bei Eigentümer*innen und Mieter*innen
- Notwendigkeit einer detaillierten Planung und Koordination

Lösungsansätze:

- Intensive Bewerbung, Aufklärung und Beratung der Hauseigentümer*innen
- Zusammenarbeit mit erfahrenen Fachbetrieben und Energieberatern

W2 Informationskampagne/Beratung Heizungstausch für Einzelhauslösungen

Zielsetzung

Austausch alter Heizkessel gegen klimafreundliche Alternativen

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Gebäudeeigentümer*innen

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt

Beschreibung

Um die Klimaschutzziele zu erreichen, ist eine Umstellung von Öl- und Gasheizungen auf klimafreundliche Versorgungslösungen, wie beispielsweise Wärmepumpen oder Solarthermie, erforderlich. Im vorliegenden Konzept werden diese Lösungen als „dezentrale Einzellösungen“ bezeichnet und für alle Gebäude außerhalb der untersuchten Kerngebiete empfohlen.

Derzeit herrscht auf Seiten der Gebäudeeigentümer*innen jedoch eine große Verunsicherung bezüglich geeigneter und nachhaltiger Technologien aufgrund der sich rasch ändernden gesetzlichen Rahmenbedingungen und gestreuter Falschinformationen. Darüber hinaus stehen Handwerksleistungen und / oder benötigtes Material teilweise nur in begrenztem Ausmaß zur Verfügung.

Die Gemeinde Sieverstedt sollte den Anwohner*innen des Quartiers eine*n Energieberater*in mit einer Informationskampagne zur Seite stellen, die/der diese Beratungsleistungen übernehmen kann. Zusätzlich kann (z.B. in Zusammenarbeit mit der IHK) eine Liste mit regionalen Handwerksbetrieben als Handreichung vorbereitet und den Hauseigentümer*innen zur Verfügung gestellt werden. Ebenso können die Anwohner*innen auf diese Weise über aktuelle Förderrichtlinien informiert und bei der Antragsstellung unterstützt werden. Eine Informationskampagne zu Beginn dieser Unterstützungsleistungen kann motivieren, diese Leistungen wahrzunehmen und den Schritt in Richtung einer klimafreundlichen Wärmeversorgung im Bestand zu wagen.

Strategisches Vorgehen

1. Informationskampagne zu Fördermitteln sowie Zusammenarbeit mit einem Energieberatungsbüro initiieren
2. Zusammenarbeit mit Klimaschutzregion bzw. anderen Kommunen prüfen;
3. Beratung der interessierten Anwohner*innen ähnlich den Musterhaussanierungen
4. Unterstützung der Anwohner*innen bei der Umrüstung z.B. durch stellen der Fördermittelanträge, Suche nach geeignetem Handwerksbetrieben

Arbeitsaufwand



30 - 60 Arbeitstage

Kostenaufwand



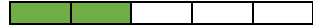
25 - 50 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



3 - 5 Jahre

THG-Reduktion



Im Rahmen der
Maßnahmen

Priorität



hoch

Herausforderungen

- Anwohner*innen sind nicht offen für neue Technologien
- Der (finanzielle) Aufwand ist zu hoch
- Fördermöglichkeiten ändern sich oder werden vollständig gestrichen, sodass die finanzielle Unterstützung der Anwohner*innen bei der Umrüstung entfällt
- Weder Energieeffizienzexpert*innen, Material noch Handwerksbetriebe sind am Markt verfügbar

Lösungen

- Sorgen und Vorbehalte der Anwohner*innen im Rahmen von Informationsleistungen aufgreifen und unabhängig aufbereiten.
- Im Rahmen der Informationsleistungen auch Wege zur Finanzierung sowie die wirtschaftlichen Vorteile herausstellen.
- Bürger*innen rechtzeitig über anstehende Änderungen aufklären, sodass ggf. Fördermittel noch rechtzeitig in Anspruch genommen werden können.
- Abstimmung mit EEE, VZSH, IHK, etc. wie die benötigten Ressourcen bereitgestellt werden können.

W3 Bündelausschreibung für Heizungstausch und Gebäudesanierungen

Zielsetzung:

Das Ziel einer Bündelausschreibung ist es, durch die gemeinsame Vergabe mehrerer Aufträge Kostenvorteile zu erzielen, die Effizienz zu steigern und eine höhere Qualität bei der Umsetzung von Maßnahmen sicherzustellen.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Gebäudeeigentümer*innen

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt
Klimaschutzregion Flensburg
Ggf. Externer Dienstleister

Beschreibung

Die Gemeinde Sieverstedt (oder die Klimaschutzregion Flensburg) übernimmt die Koordination der Ausschreibung für Heizungstausch- und Sanierungsmaßnahmen und begleitet deren Umsetzung. Geeignete Maßnahmen können im Vorfeld aus den Sanierungsfahrplänen des vorliegenden Konzepts oder in Verbindung mit den Maßnahmen W1 und W2 identifiziert werden. Dabei wird sichergestellt, dass qualifizierte Betriebe für die Durchführung beauftragt werden, um eine hohe Qualität zu gewährleisten. Vor der Vergabe werden mehrere Angebote eingeholt und evaluiert, um den Teilnehmenden die bestmögliche Lösung zu bieten. Sollte es die Gemeinde für sinnvoll erachten, kann zudem ein externer Dienstleister für die Koordination oder Umsetzung der Maßnahmen hinzugezogen werden, um eine reibungslose Durchführung zu gewährleisten.

Durch die gebündelte Ausschreibung profitieren die Hauseigentümer*innen nicht nur finanziell, sondern auch von einer erheblichen Vereinfachung des gesamten Prozesses. Zudem fördert die kollektive Herangehensweise ein Gemeinschaftsgefühl im Quartier und wirkt motivierend und inspirierend auf andere Eigentümer*innen, ebenfalls aktiv zu werden.

Strategisches Vorgehen

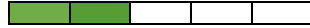
1. Beschluss und ggf. Beauftragung eines externen Dienstleisters
2. Ggf. Zusammenarbeit mit Klimaschutzregion initiieren
3. Bedarfserhebung und Maßnahmenidentifikation
4. Angebotseinholung
5. Information und Beratung der Eigentümer*innen
6. Durchführung der Maßnahmen

Arbeitsaufwand



30 - 60 AT

Kostenaufwand



5 - 15 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



1 Jahr

THG-Reduktion



Im Rahmen der
Maßnahmen

Priorität



hoch

Herausforderungen

- Hoher Koordinationsaufwand zwischen Eigentümer*innen, Handwerkern und der Gemeinde;
- Investitionskosten könnten für einige Eigentümer*innen zu hoch sein;
- Hohe Nachfrage nach qualifizierten Handwerkern kann zu Verzögerungen führen;

Lösungsansätze

- Ein externer Dienstleister kann die Koordination erleichtern;
- Fördermittelberatung: Eigentümer*innen sollten umfassend über Fördermöglichkeiten informiert werden;
- Frühzeitige Handwerkerplanung: Frühe Einbindung von Handwerkern verhindert Engpässe;

W4 Entscheidung für oder gegen weitergehende Planungen zu einem Wärmenetz (Durchführung BEW-Machbarkeitsstudie) treffen

Zielsetzung

Evaluierung und Entscheidung zur tiefergehenden Prüfung einer Wärmenetzlösung zur effizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung des Kerns von Sieverstedt.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Gemeinde Sieverstedt,
Gebäudeeigentümer*innen

Zuständigkeit

Gemeinde Sieverstedt,
potenzielle Betreiber,
Biogasanlagenbetreiber

Beschreibung

Die ersten grundlegenden Berechnungen von unterschiedlichen Versorgungsvarianten im vorliegenden Konzept haben ergeben, dass für den Kern von Sieverstedt eine zentrale Wärmeversorgung grundsätzlich infrage kommen könnte. Für eine finale Entscheidung für oder gegen den Aufbau eines Wärmenetzes für den Kernort Sieverstedt müssen jedoch tiefergehende Berechnungen getätigt werden.

Im Rahmen dieser Maßnahme soll eine fundierte Entscheidung getroffen werden, ob die Idee einer zentralen Wärmeversorgung für den Kern von Sieverstedt weiterverfolgt und im Rahmen einer BEW-Machbarkeitsstudie tiefergehend berechnet werden soll. Dies umfasst eine detaillierte Analyse der wirtschaftlichen, technischen und ökologischen Aspekte, die über die bisherigen Berechnungen hinausgeht (Machbarkeitsstudie). Dabei werden u.a. weitergehende Gespräche mit Biogasanlagenbetreibern geführt, intensive Akteursbeteiligung durchgeführt und Betreiberkonstellationen wirtschaftlich geprüft.

Strategisches Vorgehen

1. Herbeiführung einer Entscheidung für oder gegen die weitere Prüfung einer Wärmenetzversorgung für den Kernort Sieverstedt;
2. Fördermittelbeantragung zur Durchführung einer BEW-Machbarkeitsstudie;
3. Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur tiefergehenden Betrachtung einer Wärmenetzlösung
4. Wirtschaftlichkeitsanalyse und Kosten-Nutzen-Rechnung
5. Stakeholder-Beteiligung und Informationsveranstaltungen für Anwohner*innen
6. Analyse der Umwelt- und Klimavorteile eines Wärmenetzes
7. Entscheidungsfindung basierend auf den Studienergebnissen und Feedback der Stakeholder
8. Erstellung eines detaillierten Plans für die Umsetzung oder Ablehnung des Projekts

Arbeitsaufwand



50-100 Arbeitstage

Kostenaufwand



Herausforderungen:

- Technische und infrastrukturelle Anforderungen
- Passendes Betreibermodell und Betreiber müssen gefunden werden

60 - 150 T€

Dauer der Umsetzung

--	--	--	--	--

1 - 2 Jahre THG-

Einsparung

--	--	--	--	--

keine direkten

Priorität

--	--	--	--	--

Hoch

- Akzeptanz und Beteiligung der Anwohner*innen und Hausverwaltungen, um möglichst hohe Anschlussnehmerquote zu erreichen

Lösungsansätze:

- Nutzung von Fördermitteln und Subventionen
- Durchführung umfassender Informations- und Beteiligungsveranstaltungen
- Zusammenarbeit mit erfahrenen Energieversorgern und Fachplaner*innen

W5 Betreiberstrukturen für ein Nahwärmenetz bestimmen

Zielsetzung

Ist die Umsetzung eines Nahwärmenetzes wahrscheinlich, muss zügig ein Betreiber gefunden werden.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Gebäudeeigentümer*innen*innen
Potenzieller Betreiber

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt

Beschreibung

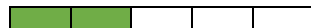
Kommt der Wille zum Aufbau einer Nahwärmenetzlösung entsprechend Maßnahme W4 zustande, braucht es ein Betreiberkonzept für Netz und Heizanlagen. Potenziell steht hier eine Reihe von Lösungen zur Verfügung, die geprüft und gegeneinander abgewogen werden müssen. Insbesondere muss geklärt werden, ob die Gebäudeeigentümer*innen im Quartier selbst den Betrieb des Netzes und / oder der Heizanlagen übernehmen möchten (beispielsweise im Rahmen einer Genossenschaft), oder ob ggf. Gemeindewerke den Betrieb übernehmen können / sollen.

Ist dies nicht oder nur für einen Teil der Infrastruktur (z.B. nur das Netz) gewollt, muss der Betrieb der anderen oder aller Infrastrukturelemente durch Externe übernommen werden. Dazu müssen wiederum umfangreiche Abstimmungsgespräche mit potenziellen Betreibern geführt werden.

Strategisches Vorgehen

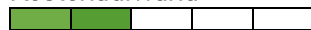
1. Optionen für Betreiber aufbereiten und abstimmen.
2. Chancen für Genossenschaft/Gemeindewerke ausloten.
3. Gespräche mit externen, potenziellen Betreibern führen.
4. Abstimmung über Betreibermodell herbeiführen.

Arbeitsaufwand



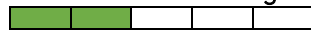
5 - 15 Arbeitstage

Kostenaufwand



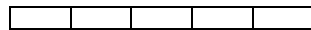
5 - 15 T€

Dauer der Umsetzung



1-2 Jahre

THG-Reduktion



keine direkten

Priorität



hoch

Herausforderungen

- Eine Genossenschaft oder Gemeindewerke sind nicht umsetzbar oder von den Beteiligten nicht gewünscht.
- Es findet sich kein externer Betreiber, der bereit ist, das Wärmeversorgungsprojekt zu übernehmen.
- Genossenschaftliche oder Gemeindewerkslösungen scheitern an finanziellen Hürden.

Lösungen

- Alternative Betreibermodelle: Prüfung von Private-Public-Partnerships (PPP)-Modellen oder Kooperationen mit regionalen Versorgern
- Frühzeitige Ansprache und Anreize für potenzielle Betreiber
- Nutzung von Förderprogrammen und innovativen Finanzierungsmodellen wie Bürgerbeteiligungen

W6 Anschlussnehmer*innenakquise durchführen

Zielsetzung

Gewinnung von Gebäudeeigentümer*innen und Unternehmen als Anschlussnehmer*innen für neue oder bestehende Energie- und Wärmenetze, um die Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Gebäudeeigentümer*innen,
Unternehmen

Zuständigkeit

Gemeinde Sieverstedt
Betreiber

Beschreibung

Diese Maßnahme fokussiert sich auf die Akquise von Anschlussnehmer*innen für ein Wärmenetz. Durch gezielte Informationskampagnen und persönliche Beratungen sollen Gebäudeeigentümer*innen und Unternehmen von den Vorteilen eines Anschlusses überzeugt werden. Die Akquise umfasst die Identifikation potenzieller Anschlussnehmer*innen, die Ansprache und Information sowie die Unterstützung bei der Umsetzung des Anschlusses.

Strategisches Vorgehen/Meilensteine

1. Ermittlung potenzieller Anschlussnehmer*innen durch Marktanalysen und Bestandsaufnahmen
2. Entwicklung von Informationsmaterialien und Argumentationshilfen
3. Organisation von Informationsveranstaltungen und Beratungsterminen
4. Durchführung von individuellen Beratungen und Vertragsverhandlungen
5. Unterstützung der Anschlussnehmer*innen bei technischen und administrativen Fragen
6. Monitoring des Fortschritts und Anpassung der Strategien bei Bedarf

Arbeitsaufwand



30-55 Arbeitstage

Kostenaufwand



15-45 T€

Dauer der Umsetzung



1 - 2 Jahre

THG-Einsparung



mittel

Priorität

Herausforderungen:

- Skepsis und Vorbehalte gegenüber neuen Technologien und Netzanschlüssen
- Heterogene Zielgruppe mit unterschiedlichen Bedürfnissen und Erwartungen
- Finanzielle und technische Hürden für potenzielle Anschlussnehmer

Lösungsansätze:

- Transparente und umfassende Information über Vorteile und Kosten
- Individuelle Beratung und maßgeschneiderte Lösungen anbieten
- Förderprogramme und Finanzierungsmöglichkeiten aufzeigen und vermitteln



10.3 Stromversorgung und -erzeugung

Maßnahmen zur Stromversorgung und Stromerzeugung in Sieverstedt bieten großes Potenzial zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und zur Steigerung der Energieeffizienz.

Photovoltaikanlagen ermöglichen es, sauberen Strom direkt vor Ort zu erzeugen und zu nutzen.

Durch den Einsatz intelligenter Ladesysteme für Elektrofahrzeuge kann der Stromverbrauch auf Zeiten hoher Verfügbarkeit von Solarstrom verlagert werden, wodurch der Eigenverbrauch erhöht, und das Netz entlastet wird.

Der Austausch ineffizienter Weißgeräte durch energiesparende Modelle trägt zur Reduktion des Stromverbrauchs bei, was sowohl die Energiekosten senkt als auch die CO₂-Bilanz verbessert.

Die Gründung einer Bürgerenergiegenossenschaft könnte es den Anwohner*innen ermöglichen, gemeinschaftlich in Photovoltaikanlagen und oder Windparks zu investieren und den erzeugten Strom lokal zu nutzen, was die Unabhängigkeit von externen Anbietern stärkt.

Um diese Maßnahmen erfolgreich umzusetzen, ist die aktive Einbindung der Anwohner*innen sowie die Zusammenarbeit mit regionalen Partnern von großer Bedeutung.

S1 LED-Informations-Kampagne

Zielsetzung

Die Bewohner*innen sollen zur Umrüstung auf LED ermutigt werden.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Anwohner*innen

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt
Klimaschutzregion Flensburg

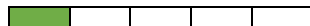
Beschreibung

Die Umrüstung der Beleuchtung auf LED entspricht nicht nur dem aktuellen Stand der Technik sondern ist durch die sehr effiziente Nutzung von Strom auch sehr kostenfreundlich. Entsprechende Maßnahmen rentieren sich daher in der Regel sehr schnell. Durch die Präsentation der gängigsten Leuchtmittel im Rahmen eines Treffens der Bewohner*innen von Sieverstedt (z.B. im Rahmen einer ohnehin angesetzten Bürger*innenveranstaltung) können sich interessierte Personen von der sparsamen und leuchtstarken Technologie überzeugen. In diesem Rahmen könnte die Gemeinde Sieverstedt eine Tauschaktion auf den Weg bringen. Im Rahmen der Tauschaktion können interessierte Bewohner*innen ihre alten Leuchtmittel gegen eine entsprechende LED-Lampe eintauschen. Die Finanzierung einer solche Maßnahme könnte durch Fördermittel (z.B. über die EKSH (z.B. *KliKom*) oder die AktivRegion) bezuschusst werden, sodass der Gemeinde selbst keine großen Kosten entstehen. Darüber hinaus sollte der Kontakt zur Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein gesucht werden, die mithilfe eines oder einer Expert*in und eines Lampenkoffers über technische Aspekte informieren sowie für individuelle Fragen zu stromsparender Beleuchtung zur Verfügung stehen kann.

Strategisches Vorgehen

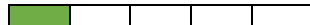
1. Kontakt zur Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein als Partner für die Aktion suchen
2. Förderantrag für eine kreative LED-Kampagne schreiben (z.B. EKSH / AktivRegion)
3. Abstimmung mit der Bürgerschaft zur Terminierung der Aktion
4. Durchführung der LED-Informations-Kampagne und -Austauschaktion

Arbeitsaufwand



10 AT

Kostenaufwand



5 T€

Dauer der Umsetzung



2 - 5 Monate

THG-Einsparung



Bis zu 80 % je
ausgetauschter Lampe

Priorität



gering

Herausforderungen:

- Finanzielle Hürden durch fehlende Fördermittel
- Keine Beteiligung der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein für diese Maßnahme

Lösungsansätze:

- Ausschau halten nach anderen Geldgeber*innen (z.B. einen regionalen Elektrobetrieb oder -fachmarkt) oder Einbringung von Eigenmitteln
- Andere Partner finden (z. B. einen regionalen Elektrobetrieb oder -fachmarkt) oder die notwendigen Informationen werden durch die Klimaschutzregion Flensburg aufbereitet und kommuniziert

S2 Informationskampagne/Beratung bei der Installation von Photovoltaikanlagen zur Stromversorgung

Zielsetzung

Erhöhung der Eigenstromerzeugung und Reduktion der CO₂-Emissionen durch die Installation von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) auf Dächern und Balkonkraftwerken im Quartier Sieverstedt.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Hauseigentümer*innen und Mieter*innen

Zuständigkeit

Gebäudeeigentümer*innen,
Energieberater*innen, Fachbetriebe

Beschreibung

Um die Transformation von Sieverstedt zukunftsfähig zu gestalten, ist eine klimafreundliche Energieversorgung aller Haushalte unerlässlich. Insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen und Elektromobilität ist die Installation von Photovoltaikanlagen (PV) auf Dächern oder anderen geeigneten Flächen eine wichtige Maßnahme zum Klimaschutz. Der selbst erzeugte Strom kann den Strombedarf für Haushalte, Elektrofahrzeuge und Wärmepumpen decken, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern und langfristig die Anwohner*innen finanziell entlasten sowie den Immobilienwert steigern.

Die Anwohnerinnen sollten umfassend über die verschiedenen Möglichkeiten informiert und bei der Umsetzung durch Energieberaterinnen unterstützt werden. Dies könnte auch Informationen zu aktuellen Fördermitteln und deren Beantragung umfassen. Eine Informationskampagne könnte den Einstieg in erneuerbare Energien fördern und Anreize schaffen, vorhandene Dachflächen optimal zu nutzen. Gemeinsame Projekte und kollektive Anschaffungen könnten die Kosten weiter senken und die Akzeptanz erhöhen.

Zudem könnte in Zusammenarbeit mit der IHK eine Liste regionaler Handwerksbetriebe erstellt werden, die den Gebäudeeigentümer*innen als Orientierungshilfe dient. Die Maßnahme kann mit weiteren laufenden Kampagnen, wie z.B. aus Maßnahme W1, kombiniert werden, um Synergieeffekte zu nutzen und die Energiewende im Quartier voranzutreiben.

Strategisches Vorgehen

1. Zusammenarbeit mit Klimaschutzregion Flensburg bzw. anderen Kommunen prüfen;
2. Informationskampagne, sowie Zusammenarbeit mit einem Energieberatungsbüro initiieren und lokalen Handwerksbetriebe vermitteln;
3. Beratung der interessierten Anwohner*innen durch Expert*innen;
4. Unterstützung der Anwohner*innen z.B. durch Stellen der Fördermittelanträge

Arbeitsaufwand



5-10 Arbeitstage

Kostenaufwand



5-10 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



2-3 Jahre THG-Einsparung



Indirekt

Priorität



Hoch

Herausforderungen:

- Akzeptanzprobleme bei Eigentümer*innen und Mieter*innen (Statik, Investitionskosten etc.)
- Technische und rechtliche Hürden bei der Installation

Lösungsansätze:

- Informationen zur Nutzung von Förderprogrammen zur Reduktion der Kostenbelastung
- Intensive Aufklärung und Beratung der Betroffenen
- Zusammenarbeit mit erfahrenen Fachbetrieben und Energieberatern
- Einfache und kostengünstige Lösungen für Mieter*innen durch Balkonkraftwerke

S3 Ladestromflexibilisierung

Zielsetzung

Um das Stromnetz zu entlasten, wird durch einen Drittanbieter das Ladeverhalten von Elektrofahrzeugen gesteuert.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Stromnetz-Betreiber
Elektrofahrzeugbesitzer*innen
Anbieter für Ladeflexibilisierung

Verantwortlich

Anwohner*innen
Gemeinde Sieverstedt
Klimaschutzregion Flensburg

Beschreibung

Die Ladestromflexibilisierung bezeichnet die Anpassung der Ladevorgänge von Elektrofahrzeugen an die Schwankungen im Stromnetz oder an variable Strompreise. Durch flexible Steuerung des Ladestroms kann die Belastung des Stromnetzes reduziert werden, insbesondere während Spitzenlastzeiten. Dies trägt zur Verbesserung der Netzstabilität bei und unterstützt die Integration erneuerbarer Energien. Die Ladestromflexibilisierung kann durch intelligente Ladestationen, Fahrzeug-zu-Grid-Technologie oder Tarifstrukturen ermöglicht werden, die Anreize bieten, das Laden zu bestimmten Zeiten durchzuführen.

Dadurch könnten Besitzer*innen von Elektrofahrzeugen durch Ladestromflexibilisierung künftig von günstigeren Stromtarifen profitieren, die außerhalb von Spitzenlastzeiten oder zu Zeiten mit einem Überschuss an erneuerbaren Energien angeboten werden. Dadurch können die Gesamtstromkosten reduziert werden, da der Ladevorgang an die Bedürfnisse des Stromnetzes angepasst werden kann. Mit zunehmender Anzahl von Elektrofahrzeugen in Sieverstedt können die Anwohner*innen somit zur Entlastung des Netzes und zum Ausbau der erneuerbaren Energien beitragen.

Zusätzlich können durch individuelle Beratungen durch Anbieter Lösungen entwickelt werden, die die spezifischen Potenziale des Netzgebiets in Sieverstedt optimal nutzen. Dabei werden die aktuellen Gegebenheiten des Gebiets berücksichtigt und individuell zugeschnittene Maßnahmen vorgeschlagen.

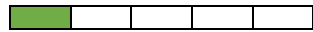
Durch Produktpräsentationen und den Zugang zu Demonstrationsplattformen können Anwohner*innen über die Vorteile und Möglichkeiten informiert werden, die eine flexible Stromnutzung bietet und ermutigt werden, sich aktiv an der Gestaltung und Optimierung des Energienetzes zu beteiligen.

Diese Maßnahme ist insbesondere in Zusammenhang mit Maßnahme M1 (Ausbau Ladeinfrastruktur) zu sehen bzw. baut idealerweise darauf auf.

Strategisches Vorgehen

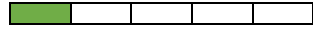
1. Identifizierung von Anbietern wie z.B. EnergieDock
2. Erstgespräche mit Anbietern, um Machbarkeit zu prüfen
3. Stakeholder-Einbindung (Netzbetreiber / Endkunden)

Arbeitsaufwand



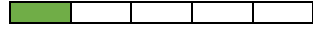
10 Arbeitstage

Kostenaufwand



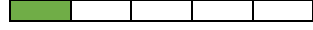
5 - 10 T€

Dauer der Umsetzung



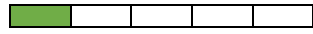
6 Monate

THG-Einsparung



Indirekt durch
Netzstabilisierung

Priorität



gering

Herausforderungen

- Netz muss eventuell vom Betreiber ertüchtigt werden
- Finanzielle Hürden
- Mangelndes Verständnis der Anwohner*innen

Lösungen

- Zusammenarbeit mit dem Netzbetreiber zur Netzertüchtigung
- Verfügbarkeit von Förderprogrammen prüfen und sicherstellen
- Aufklärung durch transparente Kommunikation

S4 Kampagne zum Weißgerätetausch

Zielsetzung

Unterstützung der Bewohner*innen bei der Reduzierung ihres Stromverbrauchs durch die Initiierung einer Kampagne zum Austausch alter, energieineffizienter Haushaltsgroßgeräte.

Wärme

Strom

Mobilität

Mobilität

Zielgruppe

Anwohner*innen

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt

Ggf. Klimaschutzregion Flensburg /
Nachbarkommunen

Beschreibung

Alte, energieineffiziente Haushaltsgroßgeräte wie Kühlschränke, Geschirrspüler oder Gefriertruhen verbrauchen deutlich mehr Strom als moderne, energieeffiziente Neugeräte. Ein Austausch dieser Geräte führt nicht nur zu erheblichen Energieeinsparungen, sondern auch zu einer Kostenreduktion für die Nutzer*innen. Im Rahmen dieser Maßnahme werden die Anwohner*innen des Quartiers Sieverstedt dazu aufgerufen, sich an der Kampagne zu beteiligen, indem sie ihren Bedarf an neuen Geräten melden. Die Gemeinde unterstützt bei der Entsorgung der Altgeräte sowie bei der Bestellung und Lieferung der Neugeräte. Idealerweise wird ein regionaler Partner, wie beispielsweise ein Elektrofachmarkt, in die Aktion eingebunden, der bei der Beschaffung und Entsorgung der Geräte hilft.

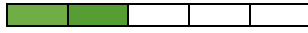
Als Vorbild dient das Förderprogramm "Kühlgeräte-Austausch für Kieler Haushalte", das darauf abzielt, den Energieverbrauch in privaten Haushalten durch den Austausch älterer Kühlgeräte gegen neue, energieeffizientere Modelle zu reduzieren. Bürgerinnen erhalten dort einen Zuschuss von bis zu 150 € pro Gerät. Obwohl ein solches Förderprogramm in Sieverstedt derzeit nicht existiert, könnte die Gemeinde ein ähnliches Programm initiieren, um die Bewohner*innen finanziell zu unterstützen und den Klimaschutz voranzutreiben. Wie bei einigen anderen Maßnahmen bietet sich auch hier ein gemeinsames, abgestimmtes Vorgehen zusammen mit der Klimaschutzregion Flensburg bzw. den Nachbarkommunen oder sogar dem Kreis Schleswig-Flensburg an.

Strategisches Vorgehen

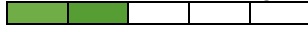
1. Prüfung Zusammenarbeit Klimaschutzregion Flensburg, Nachbarkommunen, Kreis Schleswig-Flensburg;
2. Prüfung der Möglichkeit, ein kommunales Förderprogramm einzurichten, eventuell durch Nutzung von Fördermitteln oder Umschichtung bestehender Budgets.
3. Identifizierung regionaler Elektrofachmärkte oder Entsorgungsbetriebe, die bereit sind, bei der Aktion mitzuwirken.
4. Erstellung eines detaillierten Aktionsplans inklusive Zeitrahmen, Kommunikationsstrategie und Logistik.
5. Umsetzung der Kampagne, Bewerbung bei den Anwohner*innen, Koordination von Bestellung, Lieferung und Entsorgung der Geräte.

Arbeitsaufwand

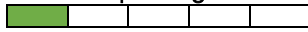
5 - 15 Arbeitstage

Kostenaufwand

5 - 15 T€

Dauer der Umsetzung

1 - 2 Jahre

THG-Einsparung

Ca. 19 Tonnen

Priorität

gering

Herausforderungen

- Sicherstellung der finanziellen Mittel für das Förderprogramm.
- Risiko, dass kein geeigneter regionaler Partner gefunden wird.
- Motivation der Bewohner*innen, sich an der Kampagne zu beteiligen.

Lösungsansätze

- Prüfung von Landes- oder Bundesprogrammen zur finanziellen Unterstützung.
- Nutzung lokaler Medien, Flyer und Veranstaltungen, um die Aktion bekannt zu machen.
- Falls kein Partnerunternehmen gefunden wird, kann die Gemeinde die Koordination der Beschaffung und Entsorgung selbst übernehmen.

S5 Prüfung direkte Stromnutzung aus Bürgerwindpark Sieverstedt

Zielsetzung

Untersuchung der Machbarkeit und des Nutzens von Stromdirektbezug vom Bürgerwindpark.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Gemeinde Sieverstedt

Anwohner*innen

Zuständigkeit

Gemeinde Sieverstedt

Nachbarkommunen

Beschreibung

Die Gemeinde Sieverstedt kann mit Ihren Bürgerwindpark theoretisch selbst- und regional erzeugten Strom für die Gemeinde nutzen. Im Zusammenhang mit den erwähnten Wärmeversorgungsvarianten ließen sich hier noch weitaus mehr Synergieeffekte erzielen. Im Gemeindegebiet besteht damit ein sehr hohes Potenzial zum Ausbau von Erneuerbaren Energien (EE), da ein Windeignungsgebiet vorliegt.

Um auch die Akzeptanz der Bürger*innen bei diesen Projekten zu erhöhen, sollte geprüft werden, wie diese ebenfalls direkt oder indirekt partizipieren und nach Möglichkeit von solchen Vorhaben profitieren können.

So sollte auch geprüft werden, ob die Bürger*innen in Sieverstedt durch solche Projekte im Ort direkt profitieren könnten, indem sie besonders günstige / attraktive Strombezugskonditionen angeboten bekommen. Somit hätten die Bürger*innen die Möglichkeit, Strom aus EE-Quellen aus dem eigenen Ort zu beziehen, was die Akzeptanz entsprechender Projekte maßgeblich erhöht, die Identifikation mit dem eigenen Ort stärkt und wirtschaftliche Vorteile für alle Beteiligten generiert.

Strategisches Vorgehen

1. Prüfen der rechtlichen Rahmenbedingungen direkten Strombezug aus Bürgerwindpark;
2. Stakeholder-Beteiligung und Informationsveranstaltungen für Anwohner*innen
3. Entwicklung eines Betreibermodells;
4. Entscheidungsfindung basierend auf den Studienergebnissen und Feedback der Stakeholder;
5. Ergebnisbewertung

Arbeitsaufwand



25-40 Arbeitstage

Kostenaufwand



10 - 20 T€

Dauer der Umsetzung



1 - 2 Jahre

THG-Einsparung



Mittel; indirekt

Priorität



Hoch

Herausforderungen:

- Komplexe rechtliche Vorgaben
- Klärung des Betriebes der Anlagen und der Stromvermarktung
- Skepsis Bürger*innen

Lösungsansätze:

- Rechtliche Beratung durch Fachkanzleien
- Transparente Kommunikation

10.4 Mobilitätswende

Durch die Förderung der Elektromobilität, Einführung eines Car-Sharing-Programms, Verbesserung der Fuß- und Radwege und die Optimierung des ÖPNV-Angebots kann das Quartier Sieverstedt erhebliche Fortschritte in Richtung nachhaltiger Mobilität und Klimaschutz erzielen. Diese Maßnahmen tragen zur Reduktion von CO₂-Emissionen bei und verbessern die Lebensqualität der Anwohner*innen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen der Gemeinde, den Anwohner*innen und den Verkehrsbetrieben ist entscheidend für den Erfolg dieser Maßnahmen.

M1 Förderung der Elektromobilität durch Ausbau der Ladeinfrastruktur			
Zielsetzung Ausbau der Ladeinfrastruktur zur Förderung der Nutzung von Elektrofahrzeugen und Reduktion der CO ₂ -Emissionen im Quartier Sieverstedt.			
Wärme	Strom	Mobilität	Anpassung
Zielgruppe Anwohner*innen, Besucher*innen Gewerbebetriebe		Pendler*innen,	Zuständigkeit Gemeinde Sieverstedt Energieversorger private Investoren Gewerbebetriebe
Beschreibung Die Maßnahme zielt darauf ab, die Elektromobilität im Quartier Sieverstedt durch den Ausbau der Ladeinfrastruktur zu fördern. Dies beinhaltet die Errichtung von öffentlichen Ladesäulen und die Unterstützung bei der Installation privater Wallboxen, um den Anwohner*innen den Umstieg auf Elektrofahrzeuge zu ermöglichen. Auch ansässige Unternehmen und Betriebe sollten gezielt angesprochen werden. Aktuell ist auf das Förderprogramm (z.B. KfW 441) gestoppt worden und kann nicht mehr genutzt werden.			
Strategisches Vorgehen/Meilensteine			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifizierung von Bedarfspunkten 2. Planung und Genehmigung von Standorten für öffentliche Ladesäulen 3. Zusammenarbeit mit Energieversorgern und Investoren zur Finanzierung und Errichtung der Ladeinfrastruktur 4. Informationskampagnen zur Förderung der Nutzung von Elektrofahrzeugen, 5. Unterstützung von Anwohner*innen bei der Installation privater Wallboxen 6. Monitoring von Angebot und Nachfrage, ggf. Erweiterung der Infrastruktur 			

Arbeitsaufwand



20-30 Arbeitstage

Kostenaufwand



5-10 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



3 - 5 Jahre THG-

Einsparung



Mittel

Priorität



Mittel

Herausforderungen:

- Hohe Investitionskosten
- Genehmigungsverfahren und bürokratische Hürden
- Akzeptanz und Nutzung durch die Anwohner*innen

Lösungsansätze:

- Recherchieren von geeigneten externen Dienstleistern
- Beschleunigung der Genehmigungsverfahren
- Informations- und Aufklärungskampagnen zur Steigerung der Akzeptanz

M2 Attraktivierung klimafreundliche Mobilität

Zielsetzung

Optimierung des ÖPNV, Anlehnung an SMILE 24 Konzepte, um Anreiz zur Nutzung zu erhöhen.

Wärme Strom **Mobilität** Konsum Anpassung Ausgleich

Zielgruppe

Anwohner*innen,
Besucher*innen
Gewerbebetriebe

Pendler*innen,

Verantwortlich

Klimaschutzmanagement
Gemeinde Sieverstedt

Beschreibung

Aufgrund der Lage von der Gemeinde Sieverstedt als Siedlung in ländlich geprägter Umgebung ist der motorisierte Individualverkehr (MIV) mit dem Auto die meistgenutzte Mobilitätsform. Da von den Fahrzeugen im Quartier der mit Abstand größte Teil Verbrenner-KFZ sind, ist der dadurch verursachte Ausstoß an Treibhausgasen hoch. Die Gemeinde kann und sollte hier gezielt Anreize zum Umstieg auf die Angebote des ÖPNV setzen. Beispiele für Maßnahmen könnten sein:

- Ausbau der Verbindungen zu der Stadt Flensburg, sowie zum Bahnhof Tarp
- Bessere Busanbindung des Quartiers
- Abstimmung mit Gemeinden, wo SMILE24 eingesetzt wird und Erfahrungsaustausch.

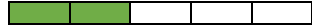
Die Bürger*innen sollten regelmäßig über das Angebot sowie die Ausbaustufen informiert werden. Dies animiert die Bürger*innen auf mittelfristige Sicht, das Angebot (zumindest testweise) anzunehmen.

Strategisches Vorgehen

1. Ausbau der Fahrzeiten in den zeitlichen Randbereichen (morgens und abends)
2. Ausbau der Fahrzeiten an Sonntagen

3. Kontinuierliche Informationskampagne für die Bürger*innen

Arbeitsaufwand



20 AT

Kostenaufwand



220 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



3 Jahre

THG-Einsparung



mittel, durch reduz. MIV

Priorität



Hemmnisse / Risiken

1. Bürger*innen nehmen Angebote nicht an.
Insbesondere die Attraktivität des MIV kann die Bürger*innen davon abhalten, auf den ÖPNV umzusteigen. Daher sollten die Angebote so attraktiv gestaltet werden, dass die Entscheidung pro ÖPNV leichtfällt.
2. ÖPNV-Unternehmen wollen / können keine Kapazitäten bereitstellen.
ÖPNV-Unternehmen leiden aktuell unter mangelnden (Personal-)Kapazitäten. Diese gilt es in Zukunft aufzulösen und durch neue technische Lösungsansätze (autonome Fahrzeuge).
3. Ausbau des Angebots verzögert sich immer weiter.
Durch immer weitere Verzögerungen beim Ausbau der Angebote verlieren Bürger*innen das Vertrauen. Dies gilt es durch zügige Umsetzung von Maßnahmen zu vermeiden.

Zielsetzung

Durch die Etablierung eines Carsharing-Stellplatzes in Sieverstedt wird ein Anreiz geschaffen auf einen eigenen PKW zu verzichten.



Wärme Strom **Mobilität** Konsum Anpassung Ausgleich

Zielgruppe

Anwohner*innen,
Pendler*innen,
Besucher*innen
Gewerbebetriebe

Verantwortlich

Klimaschutzmanagement
Sanierungsmanagement

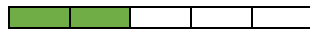
Beschreibung

Carsharing bietet eine effiziente Möglichkeit, die Anzahl der PKW zu reduzieren, da es ermöglicht, Fahrzeuge bei Bedarf zu nutzen, ohne die Kosten für den Kauf, die Wartung und den Parkplatz eines Autos tragen zu müssen. Insbesondere der Einsatz eines größeren Carsharing-Fahrzeugs zum Transport von z.B. Gartenabfällen oder mehreren Personen könnte bei den Bewohner*innen von Sieverstedt ein Wandel hin zu weniger und kleineren Privat-Pkw erwirken. Als sinnvoller Stellplatz kommt der Parkraum vor der Sporthalle in Frage, da so gleichzeitig aufgrund der vorhandenen Ladesäulen ein Elektrocarsharingangebot aufgebaut werden kann.

Strategisches Vorgehen

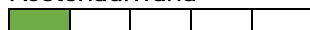
1. Gespräch mit möglichen Anbietern von Carsharing-Programmen zu deren Entwicklungsplänen
2. Nutzung der Kommunikationskanäle zur Bedarfsgenerierung
3. Blitz-Umfrage in der Gemeinde zum Bedarf
4. Gespräch mit der Gemeinde Sieverstedt zur Entwicklung eines gemeinsamen Projekts
5. Stellplatzsuche

Arbeitsaufwand



20 AT

Kostenaufwand



5 T € / Jahr

Dauer der Umsetzung



1-2 Jahre

THG-Einsparung



Ca. 2 T pro Fahrzeug

Priorität



Hemmnisse / Risiken

Anbieter haben kein Interesse zu erweitern – Sollte kein Interesse bestehen weitere Stellplätze aufzubauen, müssen ggf. weitere Anbieter kontaktiert werden.

Mangelnder Bedarf – Sollten die Bürger*innen aktuell kein Interesse an Carsharing zeigen, so sollte das Projekt zunächst für ein Jahr pausiert werden, bevor ein neuer Anlauf gestartet wird.

Stellplatzkonkurrenz – Es stehen nur wenige potenzielle Stellplätze für Carsharing-Autos zur Verfügung. Daher müssen, durch eine gute Kommunikation, die Auswirkungen transparent gemacht werden.

M4 E-Mobilitäts-Kampagne

Zielsetzung

Steigerung des Anteils an Elektroautos, durch private E-Auto Partys und Events

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Anwohner*innen

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt

Anwohner*innen

Klimaschutzregion Flensburg

Nachbarkommunen

Beschreibung

Eine zielgerichtete Kommunikationskampagne zur Steigerung des Anteils an Elektrofahrzeugen in Sieverstedt könnte wesentlich dazu beitragen, das Bewusstsein für die Vorteile der E-Mobilität zu schärfen. Durch gezielte Informationsvermittlung sollen die ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile von Elektrofahrzeugen, wie z. B. geringere Umweltauswirkungen und niedrigere Betriebskosten, klar herausgestellt werden.

Die Kampagne soll außerdem dazu dienen, über folgende zentrale Themen aufzuklären:

1. Die vorhandenen öffentlichen Ladestationen und Lademöglichkeiten im Quartier werden umfassend vorgestellt, um potenzielle Nutzer*innen den Zugang zu erleichtern.
2. Es wird erklärt, dass es möglich ist, ein Elektrofahrzeug mithilfe einer eigenen Photovoltaikanlage zu betreiben und mindestens die Hälfte des Jahresverbrauchs (ca. 12.000 km Fahrleistung) mit selbstproduziertem Strom abzudecken.
3. Vorurteile und Missverständnisse rund um die E-Mobilität sollen abgebaut und durch faktenbasierte Informationen ersetzt werden, um Unsicherheiten zu beseitigen.

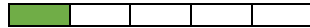
Durch die gezielte Kommunikation und den offenen Erfahrungsaustausch in der Gemeinde wird das Interesse an E-Mobilität gesteigert und die Akzeptanz dieser Technologie als echte Alternative zu Verbrennerfahrzeugen erhöht. Ein bewährter Ansatz, der auch in Sieverstedt erfolgreich umgesetzt werden könnte, sind sogenannte E-Auto-Partys. Dabei laden bestehende E-Auto-Besitzer*innen aus der Gemeinde zu informellen Treffen ein, bei denen Bekannte und Nachbar*innen die Möglichkeit haben, Elektrofahrzeuge aus erster Hand zu erleben und bei Probefahrten direkte Erfahrungen zu sammeln. Diese Art von Veranstaltung fördert nicht nur den Austausch von praktischen Informationen, sondern bauen auch Hemmschwellen bei potenziellen Nutzer*innen ab.

Durch die Kombination aus fundierter Information und persönlicher Erfahrung zielt die Kampagne darauf ab, die Nutzung von E-Mobilität in Sieverstedt nachhaltig zu fördern und den Umstieg auf klimafreundliche Verkehrsmittel zu unterstützen.

Strategisches Vorgehen

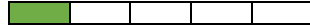
1. E-Auto Besitzer*innen kontaktieren und nachhaken, ob sie „E-Auto-Partys“ ausrichten möchten
2. Ggf. Autohaus kontaktieren, um einen Tag der offenen Tür inklusive Probefahrten zu organisieren
3. Informationsmaterial entwerfen und Kampagne starten

Arbeitsaufwand



10 Arbeitstage

Kostenaufwand



5 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



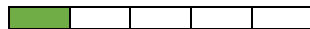
1 Jahr

THG-Einsparung



Ca. 800 t in 10 Jahren

Priorität



gering

Herausforderungen

- Niemand möchte eine E-Auto-Party veranstalten und auch kein Autohaus diesen Service zur Verfügung.
- Fehlende Langzeitwirkung

Lösungen

- Gemeinde Sieverstedt veranstaltet eine E-Auto-Party
- Kontinuierliche Informationsangebote

M5 Nutzung der Möglichkeiten aus der Neuordnung der StVO

Zielsetzung

Steigerung der Sicherheit im Straßenverkehr und Schaffung besserer Verkehrsbedingungen

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Anwohner*innen

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt

Amt Oeversee

Kreis Schleswig-Flensburg

Beschreibung

Bisher war es für Kommunen schwieriger, Tempo-30-Zonen umzusetzen. Dies soll sich nun ändern: Sowohl Kommunen als auch Straßenbehörden können in Zukunft einfacher Straßen für den Autoverkehr sperren oder unbürokratisch Busspuren und Fußgängerüberwege einrichten. Das neue Straßenverkehrsgesetz wurde bereits vom Bundeskabinett beschlossen, jedoch zunächst vom Bundesrat blockiert. In der Juli-Sitzung hat der Bundesrat schließlich grünes Licht gegeben und die Änderungen an der Straßenverkehrsordnung final bestätigt, nachdem er zuvor das Straßenverkehrsgesetz verabschiedet hatte.

U.a. neu geschaffene Möglichkeiten für Kommunen:

- Künftig können Kommunen leichter Tempo 30 vor Spielplätzen, stark frequentierten Schulwegen, Fußgängerüberwegen und Zebrastreifen einführen. Auch für Straßenabschnitte zwischen bestehenden Tempo-30-Zonen gilt diese Vereinfachung, um den Verkehrsfluss zu verbessern.
- Die Regelung betrifft auch Tempolimits auf Bundes-, Landes- und Kreisstraßen sowie weiteren Vorfahrtsstraßen.
- Darüber hinaus erhalten Kommunen mehr Freiheiten bei der Einrichtung von Busspuren und Radwegen.

Die Gemeinde Sieverstedt sollte zusammen mit dem zuständigen Amt sowie dem Kreis Schleswig-Flensburg prüfen, welche der neu geschaffenen Möglichkeiten Anwendung finden könnten und sollten. Diese sollten dann schnellstmöglich umgesetzt werden.

Strategisches Vorgehen

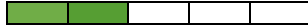
1. Neuerungen in der StVO prüfen.
2. Relevanz für Sieverstedt, das Amtsgebiet sowie die Kreisstraßen prüfen.
3. Maßnahmen mit allen Beteiligten abstimmen und beschließen.
4. Umsetzung der Maßnahmen

Arbeitsaufwand



15 - 30 Arbeitstage

Kostenaufwand



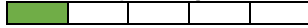
15 - 25 T€

Dauer der Umsetzung



2 Jahre

THG-Einsparung



gering

Priorität



mittel

Herausforderungen

- Kreis und Amt haben kein Interesse an der Umsetzung entsprechender Maßnahmen;
- Maßnahmen treffen auf geringe Akzeptanz bei den Bürger*innen

Lösungen

- Verstärkte Interessenvertretung der Gemeinde bei Kreis und Amt unter klarer Benennung der Gründe und Vorteile.
- Kontinuierliche Information der Bürger*innen und Herausstellung, warum die Umsetzung der Maßnahmen sinnvoll für die Ortentwicklung ist.

10.5 Klimaanpassung und nachhaltige Siedlungsstruktur

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Klimaanpassung und zur Förderung einer nachhaltigen Siedlungsstruktur im Quartier Sieverstedt bieten erhebliche Potenziale zur zukunftsfähigen Ausrichtung der Gemeinde und zur Verbesserung der Lebensqualität vor Ort. Durch die Sensibilisierung für Klimaanpassung, insbesondere bezüglich Starkregenereignissen, die Schaffung von Retentionsflächen, die Begrünung von Dächern und Fassaden und den Ausbau des Baumbestands können nachhaltige Fortschritte erzielt werden.

A1 Informationskampagne zu Klimaanpassung

Zielsetzung

Die Anwohner*innen von Sieverstedt über Klimaanpassungsmaßnahmen und lokale Handlungsmöglichkeiten informieren.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Anwohner*innen

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt
Klimaschutzregion Flensburg
Nachbarkommunen

Beschreibung

Eine Kampagne zur Klimaanpassung in Sieverstedt sollte das Ziel haben, die Anwohner*innen umfassend über die Bedeutung und Möglichkeiten zur Anpassung an den Klimawandel aufzuklären. Dabei stehen praktische Lösungen und lokale Initiativen im Vordergrund, die dazu beitragen, die Gemeinde auf die zunehmenden Herausforderungen des Klimawandels vorzubereiten und dessen Widerstandsfähigkeit zu stärken. Themen wie Starkregen, Hitzeperioden und Trockenheit im Sommer, die direkte Auswirkungen auf das Leben und die Infrastruktur vor Ort haben, sind dabei besonders relevant. Aber auch Auswirkungen auf die Landwirtschaft sowie auf die Biodiversität sollten fokussiert werden und Lösungsansätze wie z.B. angepasste landwirtschaftliche, gartenbauliche Techniken oder naturnahe Landschaftsgestaltung aufgezeigt werden.

Ein mögliches Format wäre ein Informationsabend, bei dem Expert*innen Vorträge halten und in einer anschließenden Diskussionsrunde praktische Handlungsmöglichkeiten vorgestellt werden. Anwohner*innen könnten sich dabei gezielt zu Themen wie Starkregenprävention, effiziente Wassernutzung, Gebäudesicherung und Begrünungsmaßnahmen austauschen und beraten lassen. Dieses Veranstaltungsformat würde es den Bürger*innen ermöglichen, direkt mit Fachleuten ins Gespräch zu kommen und ihre Fragen zu klären.

Ergänzend oder alternativ könnte ein „Klima-Spaziergang“ durch Sieverstedt organisiert werden. Bei diesem Format würden die Teilnehmer*innen zusammen mit Expert*innen durch den Ortsteil spazieren und an verschiedenen Stationen über lokale Klimaanpassungsmaßnahmen informiert werden. So könnten Themen wie wasserspeichernde Grünflächen, Überflutungsschutz oder Hitzeminderung durch städtische Begrünung direkt vor Ort anschaulich erläutert werden.

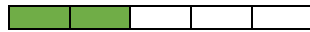
Beide Formate bieten eine gute Gelegenheit, das Bewusstsein für Klimaanpassung zu stärken und den Anwohner*innen praxisnahe Lösungen an die Hand zu geben, um den Folgen des Klimawandels in Sieverstedt besser begegnen zu können.

Ergänzend können Beispiele aus der Gemeinde, die zeigen, wie kleine Klimaanpassungsmaßnahmen erfolgreich umgesetzt wurden, alle Anwohner*innen motivieren.

Strategisches Vorgehen

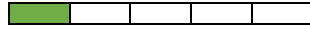
1. Herbeiführung eines Beschlusses zur Umsetzung der Maßnahme
2. Ggf. Abstimmung mit Klimaschutzregion Flensburg bzw. Nachbarkommunen
3. ggf. Fördermittelantrag stellen (z.B. EKSH / AktivRegion)
4. Bereitstellung der finanziellen Mittel
5. Terminierung der Maßnahme
6. Durchführung der Maßnahme

Arbeitsaufwand



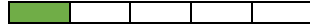
10 -15 Arbeitstage

Kostenaufwand



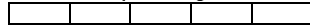
1 - 5 T€

Dauer der Umsetzung



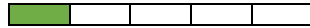
6 Monate

THG-Einsparung



keine

Priorität



gering

Herausforderungen

- Kein/kaum Interesse oder Ablehnung der Anwohner*innen

Lösungen

- Die Zusammenarbeit mit lokalen Fachbetrieben, wie Garten- und Landschaftsbauern oder landwirtschaftlichen Betrieben, die praktische Beispiele für die vorgeschlagenen Maßnahmen zeigen, kann dazu beitragen, deren Vorteile anschaulich zu vermitteln und die Akzeptanz bei den Anwohner*innen zu erhöhen.

A2 Starkregenkonzept entwickeln

Zielsetzung

Schutz vor den Auswirkungen von Starkregenereignissen durch die Entwicklung und Umsetzung eines umfassenden Starkregenvorsorgekonzepts.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Anwohner*innen

Zuständigkeit

Gemeinde Sieverstedt
Nachbarkommunen
Amt Oeversee

Beschreibung

Um die Gemeinde Sieverstedt wirksam vor den zunehmenden Risiken durch Starkregenereignisse zu schützen, ist die Entwicklung eines umfassenden Starkregenvorsorgekonzepts von entscheidender Bedeutung. Diese Maßnahme soll sicherstellen, dass die Gemeinde auf zukünftige Extremwetterereignisse vorbereitet ist und sowohl präventive als auch akute Schutzmaßnahmen ergreifen kann, um Schäden an öffentlichen und privaten Gebäuden sowie der Infrastruktur zu minimieren.

Die Grundlage des Konzepts bildet die Analyse der Ergebnisse der „Hinweiskarte Starkregengefahren für Schleswig-Holstein“, die mögliche Gefährdungsbereiche im Ort aufzeigt (https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/H/hydrologie_und_niederschlag/hinweiskartenStarkregengefahren). Diese weist auch für das Gemeindegebiet Sieverstedt Bereiche aus, die bei Starkniederschlagsereignissen besonders betroffen sein könnten.

Mithilfe dieser Angaben können gezielte Maßnahmen geplant werden, wie z. B. die Einrichtung von Rückhaltebecken, der Ausbau von Versickerungsflächen oder die Optimierung des örtlichen Abwassersystems. Durch die detaillierte Kartierung werden nicht nur Hotspots für Überflutungen identifiziert, sondern auch mögliche Lösungen zur Minderung dieser Risiken erarbeitet.

Zur Umsetzung dieser Maßnahme bietet sich ggf. ein gemeinsames Vorgehen mit den Nachbarkommunen oder auf Amtsebene an.

Strategisches Vorgehen

1. Durchführung einer Risikoanalyse basierend auf der „Hinweiskarte Starkregengefahren für Schleswig-Holstein“
2. Entwicklung von Maßnahmen zur Verbesserung der Entwässerung und Versickerung
3. Erstellung eines Notfallplans für Starkregenereignisse
4. Durchführung von Informationsveranstaltungen für die Anwohner*innen
5. Implementierung der baulichen und organisatorischen Maßnahmen

Arbeitsaufwand



30 Arbeitstage

Kostenaufwand



30 T€

Dauer der Umsetzung



2-3 Jahre

THG-Einsparung



keine

Priorität



Niedrig

Herausforderungen:

- Finanzierung, Koordination zwischen verschiedenen Akteuren
- Akzeptanz bei der Bevölkerung

Lösungsansätze:

- Nutzung von Förderprogrammen und Zuschüssen zur Finanzierung
- Einrichtung eines Koordinationsgremiums zur Steuerung der Maßnahmen
- Intensive Informations- und Aufklärungskampagnen zur Sensibilisierung der Anwohner*innen

A3 Direktansprache von Anwohner*innen im Starkregenrisikobereich

Zielsetzung

Bereiche in Sieverstedt sind durch die Überflutung bei Starkregenereignissen gefährdet. Direkte Aufklärung und Unterstützung bei Maßnahmen soll die Vulnerabilität der gefährdeten Anwohner*innen gegenüber Starkregen verringern.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Anwohner*innen

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt
Klimaschutzregion Flensburg
Nachbarkommunen

Beschreibung

Im Rahmen dieser Maßnahme werden die Haushalte in den besonders gefährdeten Gebieten über die Risiken durch Starkregenereignisse aufgeklärt und zu möglichen Schutzmaßnahmen beraten. Die Sensibilisierung der Anwohner*innen ist ein zentraler Bestandteil, um das Bewusstsein für die Gefahren zu schärfen und sie dazu zu motivieren, präventiv aktiv zu werden. Dies umfasst Empfehlungen zur baulichen Anpassung ihrer Gebäude, wie die Erhöhung von Lichtschächten oder die Sicherung von Kellerräumen vor eindringendem Wasser.

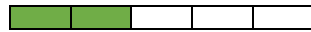
Darüber hinaus werden praktische Tipps zur Entsiegelung von Grundstücksoberflächen vermittelt, um die Versickerung von Regenwasser zu verbessern. Die Schaffung von Regenwasserrückhaltebecken oder anderen Rückhaltemöglichkeiten wird ebenfalls als wirksame Maßnahme vorgestellt, um Starkregenereignisse besser bewältigen zu können.

Die direkte Ansprache wird durch Informationsmaterialien unterstützt, die den betroffenen Haushalten zur Verfügung gestellt werden, um konkrete Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Ziel dieser Maßnahme ist es, den Anwohner*innen die Möglichkeit zu geben, frühzeitig Vorsorge zu treffen und ihre Immobilien sowie ihr Eigentum besser gegen die Risiken von Starkregen zu schützen.

Strategisches Vorgehen

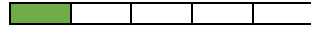
1. Ggf. Zusammenarbeit mit der Klimaschutzregion sowie ein gemeinsames Vorgehen mit den Nachbarkommunen abstimmen;
2. Ausarbeitung einer Kommunikationsstrategie für betroffene Haushalte
3. Verteilung der Informationen und Start der Direktansprache

Arbeitsaufwand



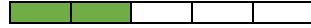
20 AT

Kostenaufwand



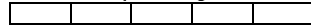
1 - 5 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



1 - 2 Jahre

THG-Einsparung



keine unmittelbare

Priorität



mittel

Herausforderungen

- betroffenen Haushalte reagieren ablehnend auf das Informationsangebot

Lösungen

- Kooperation mit lokalen Fachbetrieben wie z. B. Garten-Landschaftsfirmen oder Sanitärbetrieben kann bei der Umsetzung der Maßnahme hilfreich sein
- Praxisbeispielen aus der Gemeinde können zur Umsetzung motivieren

A4 Anreize zur Schaffung von Retentionsflächen

Zielsetzung

Die Retentionsflächen in Sieverstedt erhöhen.

Wärme

Strom

Mobilität

Anpassung

Zielgruppe

Anwohner*innen Sieverstedt
Gebäudeeigentümer*innen Sieverstedt
Flächeneigentümer*innen Sieverstedt

Verantwortlich

Gemeinde Sieverstedt
Nachbarkommunen

Beschreibung

Maßnahmen wie die Schaffung von Retentionsflächen, Dachbegrünungen sowie die Pflanzung von Bäumen und Sträuchern tragen nicht nur zur Stärkung der Biodiversität bei, sondern erhöhen auch die Widerstandsfähigkeit von Gebäuden und Infrastruktur gegenüber Starkregenereignissen und langanhaltenden Regenphasen. Diese Flächen nehmen Wasser auf und lassen es versickern, wodurch Überflutungen verringert werden. Gleichzeitig speichern Vegetationsflächen Wasser, was hilft, lange Trockenperioden besser zu überstehen. Darüber hinaus kühlen Pflanzen im Sommer die Umgebung und wirken so als natürliche Klimaanlage.

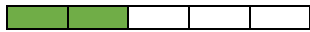
Die Gemeinde Sieverstedt könnte ein Förderprogramm auflegen, um Anreize für die Anwohner*innen zu schaffen, solche Retentionsflächen zu schaffen. Da Gründächer auch den Ertrag von darauf installierten Photovoltaikanlagen steigern, könnte diese Maßnahme mit entsprechenden Maßnahmen verknüpft werden.

Zur Finanzierung des Vorhabens könnte die Gemeinde Sieverstedt Fördermittel bei Programmen wie der EKSH (KliKom) oder der AktivRegion beantragen.

Strategisches Vorgehen

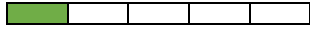
1. Beschlussfassung zur Durchführung der Maßnahme
2. Ggf. Fördermittelbeantragung
3. Festlegung der Förderrichtlinie
4. Bewerbung des Programms bei allen Bewohner*innen
5. Durchführung der Maßnahme

Arbeitsaufwand



20 Arbeitstage

Kostenaufwand



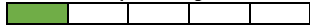
10 T€ / Jahr

Dauer der Umsetzung



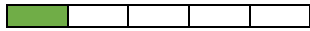
1 – 3 Jahre

THG-Einsparung



CO₂-Bindung neu
angepflanzter Pflanzen

Priorität



gering

Herausforderungen:

- Das Förderprogramm wird nicht in Anspruch genommen

Lösungen:

- regelmäßige Bewerbung des Programms

11 Beteiligung der Öffentlichkeit

Das Quartierskonzept in Sieverstedt wurde durch eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit und die gezielte Einbindung der Anwohner*innen begleitet. Im Folgenden werden die durchgeführten Veranstaltungen, der Austausch mit dem Anwohner*innen, Presseberichte sowie die Verlosungen von Energie- und PV-Beratungen und die Umsetzung von Musterhaussanierungen näher erläutert.

11.1 Auftaktveranstaltung und Workshop

Die Auftaktveranstaltung ist ein zentrales Element jedes energetischen Quartierskonzepts und spielt eine entscheidende Rolle für die Akzeptanz und den Erfolg des Projekts. Ziel der Veranstaltung ist es, ein gemeinsames Verständnis des Vorhabens zu schaffen, indem alle Beteiligten – insbesondere die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde – umfassend informiert und aktiv einbezogen werden. Diese Informationsveranstaltung legt den Grundstein für den weiteren Verlauf des Projekts und gewährleistet, dass die Erwartungen und Ziele klar kommuniziert werden.

Um sicherzustellen, dass die Anwohnerinnen von Sieverstedt über die Veranstaltung informiert waren, wurden verschiedene Kommunikationskanäle genutzt. Im Vorfeld der Auftaktveranstaltung wurden Briefe an alle Bewohnerinnen verschickt, die das Quartierskonzept erläuterte, zur Teilnahme an der Veranstaltung einlud und über Verlosungen informierte. Dieses Vorgehen half, das Interesse und die Neugier für das Projekt zu wecken und eine breite Beteiligung der Bevölkerung sicherzustellen.

Die Auftaktveranstaltung, die von Zeiten^oGrad in enger Zusammenarbeit mit der Gemeinde Sieverstedt und der Lenkungsgruppe des Projekts organisiert wurde, fand im März 2024 in der Sporthalle von Sieverstedt statt. Mit etwa 140 Teilnehmer*innen war die Veranstaltung gut besucht, was das wachsende Bewusstsein und Interesse der Gemeinde für das Thema der regenerativen Energieversorgung und nachhaltigen Entwicklung verdeutlichte. Ein besonderes Augenmerk lag auf der aktiven Beteiligung der Bürger*innen. Der Workshopcharakter der Veranstaltung ermöglichte es den Anwesenden, frühzeitig tiefere Einblicke in die lokalen Gegebenheiten und die Struktur des Projektgebiets zu gewinnen. Der aktuelle Status quo der Klimabilanz sowie die nationalen und internationalen Trends zur Klimaveränderung wurden präsentiert, ebenso wie die Klimaziele des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes (EWKG) für Schleswig-Holstein, das bis 2040 Klimaneutralität anstrebt. Ein zentrales Element der Veranstaltung war die aktive Bürgerbeteiligung, die als wesentlicher Bestandteil eines erfolgreichen Quartierskonzepts gilt. In verschiedenen Workshop-Gruppen diskutierten die Bürger*innen die zentralen Handlungsfelder der Stromwende, Mobilitätswende, Konsumwende und Klimaanpassung. Die Ergebnisse dieser Diskussionen wurden auf Stellwänden festgehalten und dienten als wertvolle Grundlage für die weitere Ausarbeitung des energetischen Quartierskonzepts. Die Bürger*innen brachten viele wertvolle Anregungen und Ideen aus der Gemeinde und den umliegenden Siedlungen ein. Diese Vorschläge wurden im weiteren Verlauf des Projekts berücksichtigt und trugen dazu bei, dass das Konzept auf die spezifischen Bedürfnisse und Gegebenheiten des Quartiers abgestimmt wurde.

Zum Abschluss der Veranstaltung wurden die Ergebnisse der Arbeitsgruppen präsentiert und ein Ausblick auf die nächsten Projektschritte gegeben. Diese Auftaktveranstaltung markierte einen bedeutenden ersten Meilenstein auf dem Weg zu einem nachhaltigeren und klimagerechten Quartier in Sieverstedt. Durch die enge Zusammenarbeit mit den Bürger*innen und die Berücksichtigung ihrer Anregungen und Bedürfnisse wurde eine solide Basis für die weitere Umsetzung des Projekts geschaffen. Die nächsten Schritte werden nun darauf abzielen, die erarbeiteten Maßnahmen und Ideen in die Tat umzusetzen und das Quartier in Sieverstedt zukunftsfähig und klimafreundlich zu gestalten



Abbildung 31: Auftaktveranstaltung und Workshop mit Bürger*innen von Sieverstedt (Quelle: Zeiten°Grad)

11.2 Informationsabend zu regenerativen Wärmeversorgungsvarianten

Das energetische Quartierskonzept analysiert mögliche und zukünftige Wärmeversorgungsoptionen im Projektgebiet. Dabei wird der Übergang von fossilen Brennstoffen wie Gas und Öl zu nachhaltigen, regenerativen Energiequellen besonders in den Fokus gerückt. Die Auswertung der Auftaktveranstaltung und der eingereichten Fragebögen hat klar gezeigt, dass es erhebliche Herausforderungen und viele offene Fragen seitens der Bürger*innen in Bezug auf die verschiedenen Versorgungsoptionen und die Sicherstellung der Versorgungssicherheit gibt. Deshalb hat die Lenkungsgruppe die Informationsveranstaltung zu regenerativen Wärmeversorgungsmöglichkeiten besonders sorgfältig vorbereitet.

Den Bürgerinnen der Gemeinde Sieverstedt wurde ein umfassendes Programm präsentiert, das detaillierte Einblicke in verschiedene mögliche Wärmeversorgungsvarianten bot. Diese wurden auf Basis der gesammelten Daten und Ergebnisse erarbeitet. Die Lenkungsgruppe hat beschlossen, zwei kleinere Veranstaltungen zu einer großen zusammenzufassen, um den Bürgerinnen eine vollständige Übersicht zu geben. Schließlich sind die Themen von großer Relevanz. Dabei wurden die theoretischen Wärmeversorgungsvarianten erstmals vorgestellt und es wurde darüber informiert, welche Arbeiten und welche Vor- und Nachteile sich für die Hausbesitzer*innen aus den jeweiligen Optionen ergeben würden. Im Vordergrund stand eine übersichtliche Darstellung der Kombination von Vorlauftemperaturen, dem Stand der Gebäudesanierung sowie der Kompatibilität mit den unterschiedlichen Gebäudestrukturen in der Gemeinde.

Als weiteres Kernelement der Veranstaltung referierte Jan Asbahr zum Thema "Klimafreundliche Wärmeversorgung und Solarenergie vom eigenen Dach". Herr Asbahr, der im Rahmen des Beratungsangebots der Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein auftrat, zeigte auf, wie eine klimafreundliche Wärmeversorgung möglich ist. Dabei machte er deutlich, dass Solarenergie eine wichtige Rolle spielt. Diese kann sowohl auf Dächern als auch auf Balkonen eingesetzt werden. Sein Fokus lag dabei auf den Bürger*innen, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen sind oder nicht in einem potenziellen Versorgungsgebiet liegen. Zudem zeigte er die neuesten Entwicklungen im Bereich der Wärmepumpentechnologie auf und erklärte die notwendigen Vor- und Nacharbeiten, die bei der Installation dieser Systeme in Wohngebäuden anfallen.

Die Bürger*innen von Sieverstedt waren begeistert von der Informationsveranstaltung und beteiligten sich aktiv am Austausch mit Herrn Asbahr. Die Bürger*innen nutzten die Gelegenheit, spezifische technische Fragen zu stellen, die ausführlich beantwortet wurden. Die Veranstaltung bot somit nicht nur eine neutrale Plattform zur Vorstellung alternativer Wärmeversorgungsoptionen, sondern auch die Möglichkeit, Unsicherheiten und Fragen im Zusammenhang mit der Umstellung auf nachhaltige Wärmeversorgung zu klären. Damit leistete sie einen wichtigen Beitrag zur Sensibilisierung für die zukünftige Nutzung regenerativer Wärmeversorgungslösungen in der Gemeinde.

11.3 Abschlussveranstaltung

Zum Ende des Jahres fand die letzte und abschließende Veranstaltung mit der Öffentlichkeit in Sieverstedt statt. Am 12. Dezember lud die Lenkungsgruppe erneut ein, um einen kurzen Rückblick über das letzte Jahr des Projektes, die aktuellen Ergebnisse und Empfehlungen der sich ergebenden Maßnahmen, sowie einen Ausblick zu geben, wie es weitergehen kann und muss, damit das Thema der regenerativen Energieversorgung in Sieverstedt Bestand haben kann. Das Interesse der Bürger*innen, die an der Veranstaltung teilnahmen war groß und es wurde bereits auf der Veranstaltung intensiv über gemeinschaftliche Lösungen diskutiert. Ebenso wurde das Bewusstsein gestärkt, dass die vorhandenen Potenziale deutlich stärker genutzt werden sollten, als Sie es bisher werden um sowohl eine regenerativere, als auch weniger abhängige Energie- und Wärmeversorgung für das Quartier zu bewirken. Die Anregungen zum Austausch untereinander schienen bei den Beteiligten aufgenommen und gelebt zu werden und so konnte mit dieser Stimmung der weitere Weg für Folgeprojekte bereitet werden.

11.4 Kontakt zu den Anwohner*innen

Um den Bürger*innen der Gemeinde Sieverstedt zusätzlich zu den Veranstaltungen die Möglichkeit zu geben die aktuellen Entwicklungen im Projekt zu verfolgen wurden Emailverteiler eingerichtet und regelmäßig bespielt. Interessierte Personen konnten sich über eine Liste, die auf allen Veranstaltungen auslag, in einen E-Mail-Verteiler eintragen, um weiterführende Informationen zu erhalten. Über diesen Verteiler wurden regelmäßige Einladungen zu den Veranstaltungen, Updates zu aktuellen Projektfortschritten und neue Erkenntnisse versendet. So wurde sichergestellt, dass interessierte Bürger*innen kontinuierlich informiert blieben.

Hallo im Kreis der Interessierten am energetischen Quartierskonzept für Sieverstedt. Herzlich Willkommen im E-Mail-Verteiler!

Vielen Dank für Ihr Interesse und die rege Teilnahme an unserer gemeinsamen Auftaktveranstaltung. Es hat uns sehr viel Spaß gemacht, gemeinsam mit Ihnen die ersten Schritte für dieses Projekt zu gehen.



In der Anlage erhalten Sie die versprochene Präsentation des Abends und einige weitere Informationen.

Wo finde ich die Fragebögen und den digitalen Auftritt der Gemeinde?

1. Die Webseite der Gemeinde und den digitalen Fragebogen finden Sie hier: <https://www.sieverstedt.de/aktuelles/quartierskonzept/>
2. Dort finden Sie ebenfalls den Fragebogen in digitaler Form: https://www.sieverstedt.de/headmin/download/Sieverstedt/20240226_Vorlage_Datenabfrage_EGK_Fragebogen_Sieverstedt_digital_ausfuellbar.pdf

Vielen Dank für die Fragebögen die uns bisher erreicht haben und die große Resonanz.

Wir möchten Sie bitten, uns weitere Fragebögen bis spätestens **19.04.2024** zukommen zu lassen, damit wir diese verwenden können.

Wo finde ich die Präsentation?

Die Präsentation des Abends finden Sie als PDF im Anhang dieser E-Mail.

Was passiert gerade bei Zeiten°Grad und im Projekt?

Aktuell sind wir mit der Auswertung der bereits eingegangenen Fragebögen beschäftigt und bereiten diese Daten für den dargestellten digitalen Zwilling auf.

Darüber hinaus sind wir bereits in enger Abstimmung mit der Lenkungsgruppe dabei, mögliche Wärmeversorgungsvarianten zu erarbeiten.

Wann erfahre ich von der Energie- oder PV-Beratung?

Wenn Sie zu den Gewinner*innen zählen, noch einmal herzlichen Glückwunsch! Wir haben Ihre Daten bereits an unsere Konsortialpartner zur Kontaktaufnahme weitergeleitet. Diese werden Sie in Kürze mit der Gewinnbenachrichtigung kontaktieren.

Abbildung 32: Auszug aus dem Emailverteiler Sieverstedt(Quelle: ZeitenGrad)

Weiterhin wurden Flyer durch Zeiten°Grad design, welche sowohl digital auf dem für das Projekt eingerichteten Internetauftritt der Gemeinde und ergänzend dazu bei den zugehörigen Aushängen des Amtes veröffentlicht wurde.

Abbildung 33: Veranstaltungsflyer Sieverstedt von Zeiten°Grad (Quelle: Zeiten°Grad)

11.5 Verlosungen für Energie-Checks und PV-Beratungen

Als wichtiges Element der Öffentlichkeitsarbeit wurden im Rahmen des Quartierskonzepts in Sieverstedt unter interessierten Anwohner*innen 10 Energieberatungen der Verbraucherzentrale („Energie-Checks“) sowie 10 individuelle Photovoltaik-Beratungen des Projektpartners SolarHub verlost.

Energie-Checks

Im Rahmen des Beratungsangebots der Verbraucherzentrale wurde durch deren Energieberatung ein Kurzbericht über den energetischen Zustand des jeweiligen Gebäudes sowie die dazugehörigen Verbräuche erstellt. Mithilfe dieser Kurzberichte konnten Einsparpotenziale aufgezeigt, entsprechende Verhaltensänderungen angestoßen und bei Bedarf ein Austausch ineffizienter Geräte durchgeführt werden (Abbildung 32).



Abbildung 34: Beispiele für einen Kurzbericht der „Energie-Checks“ (Quelle: Energieberatung Asbahr)

PV-Beratungen

Zum Auftakt wurden ebenfalls Beratungsangebote zu individuellen PV-Möglichkeiten im eigenen Haus verlost. Hierbei konnten die Gewinner*innen im Rahmen der Beratungen Informationen zur Nutzung, sowie Finanzierungsmöglichkeiten und staatliche Förderprogramme für Photovoltaik-Anlagen erhalten.

Diese Beratungsgespräche wurden größtenteils online oder per Telefon durchgeführt. Im Rahmen der Kampagne bestand zudem die Möglichkeit, ein unverbindliches Angebot bei einem lokalen Installationsbetrieb einzuholen.

Dieses Angebot wurde von 10 Haushalten wahrgenommen. In der Gesamtübersicht zeigt die Auswertung aller verlostten Beratungen und die Beratungsphasen der Firma SolarHub.

Sieverstedt Beratungsphase (blau=Registrierungen + Beratung | rot= Regist...

NACH 1.4.2022

FILTER (3)

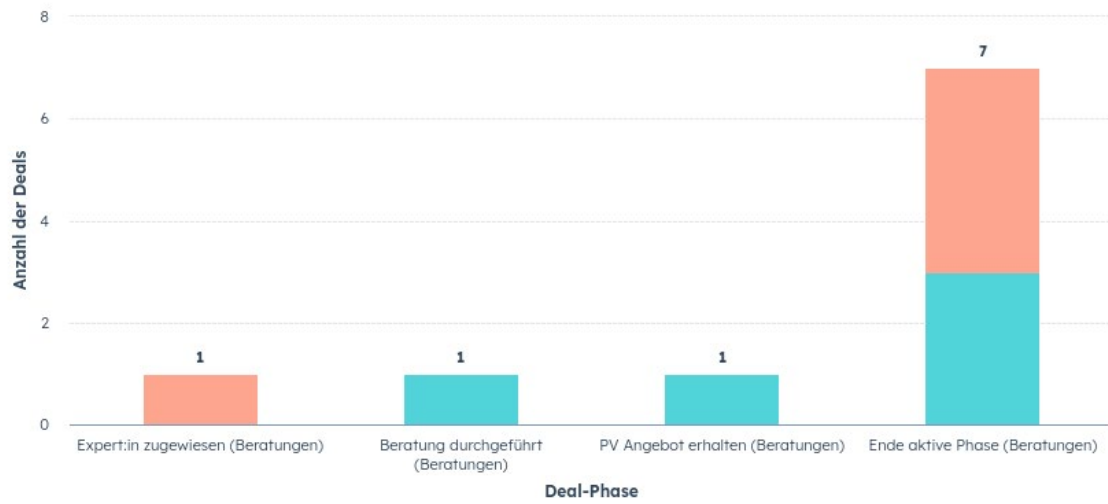


Abbildung 35: Übersicht der Solarberatungen und Angebote durch SolarHub (Quelle: SolarHub)

12 Hemmnisse und Lösungsansätze:

Abhängigkeit bei der Umstellung auf regenerative Energieversorgung

Hemmnis:

Ein wichtiges Hemmnis, das während der Abschlussveranstaltung thematisiert wurde, betrifft die Abhängigkeit, die auch bei einer Umstellung von der aktuell fossilen Energieversorgung auf eine regenerative Energieversorgung entstehen kann. Diese Abhängigkeit kann in verschiedenen Formen auftreten. Wenn Biomasse oder Biogas von bestimmten Personen oder Unternehmen bereitgestellt werden müssen, entsteht eine Abhängigkeit von diesen Betreibern, wie zum Beispiel Landwirte oder Biogasanlagenbetreiber, die die Erzeugung übernehmen. Bei der Einbindung externer Betreiber oder Lieferanten kann die regionale Souveränität der Energieversorgung beeinträchtigt werden. Zudem kann die Art der Biomasse, wie etwa Holzhackschnitzel oder Miscanthus-Gras, aufgrund steigender Nachfrage zur knappen Ressource werden, was die langfristige Verfügbarkeit und Versorgungssicherheit gefährden könnte.

Lösungsansätze

Um den genannten Hemmnissen entgegenzuwirken, wurden folgende Ansätze für die Gemeinde Sieverstedt identifiziert. Es ist entscheidend, genügend Fläche einzuplanen, um die Versorgungssicherheit mit Biomasse langfristig zu gewährleisten. Hierzu sollten Gespräche mit relevanten Akteuren wie Landeigentümern, Landwirten und der Gemeinde geführt werden, um ausreichend Anbauflächen für Biomasse bereitzustellen und eine unabhängige, resiliente Energieversorgung zu ermöglichen. Eine Diversifikation der Energiequellen ist ebenfalls essenziell. Dabei sollte auf mehrere Wärmelieferanten und unterschiedliche Arten von Biomasse gesetzt werden, um Abhängigkeiten zu minimieren. Ein Mix aus Holzhackschnitzeln, Miscanthus-Gras und landwirtschaftlichen Reststoffen sowie mehreren unabhängigen Betreibern oder Lieferanten innerhalb des Netzes könnte die Versorgungssicherheit zusätzlich stärken.

Ein besonderer Vorteil in Sieverstedt ist die starke Gemeinschaft und das vorhandene Engagement. Viele relevante Akteure sind bereits vor Ort vorhanden, darunter Landwirte mit Zugang zu geeigneten Flächen und Ressourcen, Betreiber von Biogasanlagen mit technischem Know-how und Erfahrung sowie Personen und Initiativen, die ein starkes Interesse am Aufbau biomassebasierter Heizsysteme zeigen. Durch eine enge Zusammenarbeit dieser Akteure kann eine nachhaltige, lokal verankerte Lösung entwickelt werden.

Die genannten Hemmnisse, insbesondere die mögliche Abhängigkeit bei einer regenerativen Energieversorgung, stellen Herausforderungen dar, die durch gezielte Maßnahmen adressiert werden können. In Sieverstedt besteht bereits eine starke Basis aus engagierten Akteuren, die zusammen mit der Gemeinde und den Landeigentümern eine souveräne und diversifizierte Energieversorgung sicherstellen können. Die Planung ausreichender Flächen und die Diversifikation der Biomassequellen sind hierbei zentrale Stellschrauben für eine langfristige Versorgungssicherheit.

Fehlende Umsetzungskapazität

Hemmnis

Eine weitere Herausforderungen nach dem Abschluss des energetischen Quartiersentwicklungskonzeptes in Sieverstedt ist, dass das bisher von der KfW geförderte Sanierungsmanagement, welches eine zentrale Rolle spielte, um Gemeinden bei der Umsetzung von Maßnahmen zu begleiten und die Koordination zwischen den beteiligten Akteuren sicherzustellen 2024 ausgelaufen ist. Mit dem Auslaufen der Förderung im Programm „Energetische Stadtsanierung“ ab 2024 steht die Gemeinde vor der Aufgabe, mit geringer Personalkapazität, alternative Wege zur Weiterführung des Projekts zu entwickeln.

Lösungsansatz

Ein möglicher Lösungsansatz besteht darin, die anfallenden Aufgaben auf mehrere Akteure zu verteilen, um die Arbeitslast zu reduzieren und die Effizienz zu erhöhen. Unterstützung könnte beispielsweise durch das Klimaschutzmanagement der Klimaschutzregion Flensburg erfolgen, zu der Sieverstedt gehört und die mit ihrer Expertise und ihrem Netzwerk wertvolle Hilfe leisten kann. Alternativ bietet sich die Beauftragung externer Planungs- oder Ingenieurbüros an, welche auch von den Bürger*innen genutzt werden kann, um die kontinuierliche Umsetzung der Maßnahmen zu gewährleisten. Diese externe Beratung hat bereits im Zuge des Projekts unterstützt und aktiv durch die Bürger*innen in Sieverstedt erbeten, was zeigt, dass hier die Bereitschaft aktiv vorhanden ist.

Zentrale Wärmeversorgung

Hemmnisse

Die Herausforderungen bei der Umsetzung eines Wärmenetzes lassen sich in persönliche und bauliche Hemmnisse unterteilen. Auf persönlicher Ebene spielen Faktoren wie eine geringe Akzeptanz und Vorurteile gegenüber neuen Technologien, fehlendes Interesse oder mangelndes Verständnis für die Funktionsweise von Wärmenetzen sowie die Angst vor mangelnder Versorgungssicherheit eine zentrale Rolle. Zudem tragen ein geringes Umweltbewusstsein und die Unterschätzung des finanziellen Einsparpotenzials, etwa durch den Wegfall von Wartungs- und Schornsteinfegerkosten, zur Zurückhaltung bei.

Auf baulicher Ebene stellen die hohen Investitionskosten für den Bau des Wärmenetzes, Schwierigkeiten bei der Standortsuche für Heizzentralen und Nutzungseinschränkungen aufgrund von Auflagen, wie etwa bei der Nutzung von Erdwärmesonden, bedeutende Herausforderungen dar. Hinzu kommt die potenzielle Unwirtschaftlichkeit, die durch zu geringe Anschlussquoten entstehen kann.

Ein weiteres Problem ergibt sich durch die Zeit, die bei der Planung und Umsetzung eines zentralen Wärmenetzes verstreicht. Mit zunehmender Unsicherheit der Bürger*innen entstehen individuelle Lösungen, die in der Regel schneller umgesetzt werden können. Dies kann einen Schneeballeffekt auslösen, bei dem immer mehr Haushalte unabhängige Einzellösungen favorisieren und sich einem Wärmenetz entziehen, wodurch die Anschlussquote weiter sinkt. Zudem stehen Nahwärmenetze in Sieverstedt in Abhängigkeit vom Fortbestehen biomassebasierter Energieträger. Sollten diese Energieträger zukünftig nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen oder deren Nutzung

unrentabel werden, könnte dies zu Unsicherheiten bei der langfristigen Versorgungssicherheit führen.

Lösungsansatz

Zur Überwindung dieser Hemmnisse ist umfassende Aufklärungsarbeit essenziell. Informationskampagnen, Aushänge und Infoveranstaltungen können dazu beitragen, Ängste und Vorbehalte abzubauen. Eine frühzeitige und transparente Kommunikation ist der Schlüssel, um Vertrauen aufzubauen, individuelle Bedenken aufzugreifen und die notwendige Anschlussquote zu erreichen. Es gilt, sowohl die finanziellen Einsparpotenziale als auch die langfristigen Vorteile eines Wärmenetzes klar zu vermitteln.

Für die bauliche Umsetzung sollten flexible Lösungen geprüft werden, die auch eine Einbindung der Gemeinschaft bedeuten können. Eine direkte Beteiligung kann die Akzeptanz deutlich erhöhen und das Gemeinschaftsgefühl fördern. Dabei ist es entscheidend, den Dialog mit möglichen Betreibern offen zu halten, um alle verfügbaren Technologien und Versorgungsmodelle in Betracht zu ziehen. Das heißt konkret auch mit den Biogasanlagenbetreibern zu sprechen und Sie über die Planungsstände zu informieren und mit einzubeziehen, obwohl zum aktuellen Zeitpunkt eine Integration keine Variante beinhaltet. Darüber hinaus sollte die Planung zukunftsfähig gestaltet werden, um Abhängigkeiten von einzelnen Energieträgern zu minimieren.

Eine klare Ansprache der individuellen Bedürfnisse und Sorgen der Anwohner*innen ist unerlässlich. Durch gezielte Gespräche, Informationsangebote und die Einbindung der lokalen Gemeinschaft kann die Akzeptanz für das Wärmenetz gesteigert und ein gemeinsames Verständnis für die Vorteile einer zentralen, nachhaltigen Wärmeversorgung geschaffen werden.

13 Aussagen zu Kontrolle und Monitoring

Um die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen anzustoßen, zu begleiten und zu bewerten, ist es notwendig eine verantwortliche Person oder Personengruppe zu bestimmen. Diese sollte, um die erfolgreiche Umsetzung des Konzepts zu gewährleisten, entsprechende Zeitpläne erarbeiten, Maßnahmen priorisieren sowie Akteur*innen mobilisieren.

Das Sanierungsmanagement bot sich für die Umsetzung der im Quartierskonzept vorgeschlagenen Maßnahmen an und wäre zu Beginn 2024 auch die Empfehlung gewesen. Obwohl die Förderung der KfW für diese zweite Phase inzwischen ausgelaufen ist, bleibt die Einrichtung eines Sanierungsmanagements eine zentrale Empfehlung. Um die notwendigen Aufgaben dennoch zu bewältigen, wird vorgeschlagen, interne Personalkapazitäten bereitzustellen oder die Aufgaben klar auf vorhandene Stellen und externe Partner zu verteilen. Eine strukturierte Aufgabenverteilung und klare Verantwortlichkeiten können sicherstellen, dass die Maßnahmen effektiv umgesetzt und langfristig verstetigt werden. Die frühzeitige Klärung von Zuständigkeiten ist dabei essenziell.

Um zu kontrollieren, ob eine Maßnahme erfolgreich umgesetzt wird, bietet es sich an, zu Beginn der Umsetzungsphase gemeinsam mit den relevanten Akteur*innen einen passenden Indikator für den Umsetzungserfolg festzulegen.

Für die aufgeführten Maßnahmen sind folgende Indikatoren zu empfehlen:

Maßnahme	Indikator
Etablierung von Personalkapazitäten	Einstellung Personal, Verteilung v. Zuständigkeiten
Einrichtung eines Beratungsbüros in Sieverstedt	Räume gemietet, Beratungsbüro beauftragt
Sanierungsquote erhöhen - Informationskampagne	Anzahl umgesetzter Renovierungen
Finale Entscheidung für oder gegen ein Wärmenetz	Beschluss für oder gegen ein Wärmenetz
Betreibersuche für ein Nahwärmenetz	Betreiber gefunden / nicht gefunden
Umrüstung dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen	Anzahl umgerüsteter Gebäude
LED-Informations-Kampagne	Anzahl ausgetauschter Leuchtmittel
Prüfung direkte Stromnutzung aus Bürgerwindpark Sieverstedt	Positive Gespräche, Vorverträge, LOIs
Kampagne zum Weißgerätetausch	Anzahl getauschter Geräte
Unterstützung bei der Installation von PV-Anlagen	Anzahl installierter Photovoltaikanlagen
Nutzung der Möglichkeiten aus der Neuordnung der StVO	Änderung der Tempolimits
Attraktivierung klimafreundliche Mobilität	Anzahl Nutzer*innen ÖPNV
Carsharing - Stellplatz	Stellplatz eingerichtet
E-Mobilitäts-Kampagne / E-Auto-Partys	Anzahl Veranstaltungen, Anzahl E-Autos
Direktansprache von Anwohner*innen im Starkregenrisikobereich	Anzahl angesprochener Haushalte

Für die erfolgreiche Umsetzung des vorliegenden Konzepts ist es nach dem Wegfall des Sanierungsmanagements umso wichtiger, dass eine verantwortliche Person oder ein engagiertes Team kontinuierlich die Schwerpunktthemen betreut und vorantreibt. Gleichzeitig spielt die aktive Mitwirkung der Anwohner*innen im Quartier Sieverstedt eine entscheidende Rolle.

Um Transparenz zu schaffen und die Bevölkerung einzubeziehen, sollten Fortschritte und Erfolge aus den unterschiedlichen Bereichen regelmäßig aufbereitet und über die offiziellen Kanäle der Gemeinde veröffentlicht werden. Dies stärkt das Vertrauen und fördert die Identifikation der Bürger*innen mit den Maßnahmen.

Für ausgewählte Themen, die einen besonderen Schwerpunkt erfahren haben und auch in der Erarbeitung des Konzeptes seitens der Beteiligten einen Schwerpunkt zugesprochen bekommen haben, wurden kurze detaillierte Kontrollmöglichkeiten beschrieben:

Wärmenetz

Für die Umsetzung des Wärmenetzes ist ein kontinuierliches Controlling der laufenden Maßnahmen unverzichtbar. Ein wichtiger Fokus liegt auf der Ermittlung und Überwachung der Anschlussquote, die regelmäßig aktualisiert und bei den beteiligten Haushalten abgefragt werden sollte. Die Entwicklung der tatsächlichen Anschlussquoten dient als zentrales Instrument, um den Fortschritt zu messen und den Grad der Zielerreichung abzuschätzen. Gleichzeitig sollte auch die Wärmeversorgung hinsichtlich der eingesetzten Energieträger geprüft werden und die angesprochene Versorgungssicherheit gewährleistet sein.

Strom

Im Bereich der Stromversorgung ist es wichtig, für Transparenz hinsichtlich des allgemeinen Stromverbrauchs in der Gemeinde Sieverstedt zu sorgen. Dazu könnten anonymisierte Auswertungen des Stromverbrauchs pro Gemeindeteil herangezogen werden, um Trends zu erkennen und zu beobachten, ob der Gesamtverbrauch über die Zeit sinkt. Ein solcher Rückgang könnte durch die Umsetzung von gering investiven Maßnahmen erzielt werden, wie sie in diesem Bericht beschrieben sind – etwa der Einsatz energieeffizienter Geräte oder ein bewussterer Stromverbrauch im Alltag. Darüber hinaus sollte das Potenzial der Photovoltaik-Nutzung kontinuierlich ermittelt und dem jeweiligen Stromverbrauch gegenübergestellt werden. Dies würde mögliche Einsparpotenziale aufzeigen und verdeutlichen, wie viel des Bedarfs durch lokale Solarstromerzeugung gedeckt werden könnte. Eine derartige Auswertung schafft nicht nur Klarheit über den Fortschritt der Maßnahmen, sondern kann auch einen Anreiz bieten, sich aktiv am Klimaschutz zu beteiligen. Die regelmäßige Transparenz und der Vergleich von Erfolgen zwischen den Gemeindeteilen könnten zudem die Motivation fördern und eine gemeinschaftliche Dynamik entwickeln, um gemeinsam Erfolge zu erzielen und voranzutreiben.

Koordination durch die Gemeindeverwaltung

Die Koordination und Steuerung der verschiedenen Maßnahmen fällt in den Verantwortungsbereich der Gemeindeverwaltung Sieverstedt. Dabei spielt die Zusammenarbeit mit regionalen und überregionalen Unternehmen eine entscheidende Rolle. Externe Partner – etwa für den Ausbau von Wärmenetzen oder die Installation von PV-Anlagen – sind wichtig für eine integrierte Quartiersversorgung. Die Verwaltung übernimmt hier die zentrale Aufgabe, die Akteure effizient zu steuern und sicherzustellen, dass die geplanten Maßnahmen zielgerichtet umgesetzt werden.

Themenspezifische Arbeitsgruppen

Um die im Bericht definierten Prioritäten auch ohne das Sanierungsmanagement voranzubringen, sollten spezialisierte Arbeitsgruppen eingerichtet werden. Diese können aus Mitgliedern der Lenkungsgruppe sowie engagierten Bürger*innen aus Sieverstedt bestehen. Durch diesen Ansatz lässt sich die Akzeptanz der Maßnahmen innerhalb der Gemeinde stärken.

Öffentlichkeitsarbeit

Eine effektive Öffentlichkeitsarbeit bleibt in Sieverstedt ein zentraler Baustein für den Erfolg der energetischen Quartiersentwicklung. Während des Projekts hat sie maßgeblich dazu beigetragen, eine vertrauensvolle Verbindung zwischen der Lenkungsgruppe und den Anwohner*innen zu schaffen und das Verständnis für die geplanten Maßnahmen zu verbessern. Zielgerichtete Kommunikationsmaßnahmen können komplexe Themen – wie etwa den Aufbau eines Wärmenetzes – klar und verständlich vermitteln. Eine proaktive und gut organisierte Öffentlichkeitsarbeit hilft zudem, Missverständnisse frühzeitig zu identifizieren und Konflikte zu vermeiden.

14 Fazit und Handlungsempfehlung

Das vorliegende energetische Quartierskonzept für die Gemeinde Sieverstedt bietet eine solide Grundlage für die Umsetzung einer zukunftsfähigen, klimafreundlichen und resilienten Entwicklung. Es berücksichtigt die lokalen Gegebenheiten, technischen Möglichkeiten sowie die ökonomischen und sozialen Rahmenbedingungen.

1. Wesentliche Erkenntnisse:

- Die **Wärmeversorgung** basiert derzeit größtenteils auf fossilen Energieträgern wie Flüssiggas und Heizöl. Hier besteht ein erhebliches Potenzial zur Reduktion von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen durch Maßnahmen wie energetische Sanierungen, Heizungsmodernisierungen und den Einsatz erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen oder biomassebasierten Nahwärmenetzen im Gemeindegebiet. Das große Potenzial liegt in den Erfahrungen mit bereits implementierten Biogas-Wärmenetzen. Um auch weitere Gebäude an ein Wärmenetz anzuschließen, sollte nun hierfür die Betreibersuche und die BEW-Machbarkeitsstudie forciert werden, damit die genannten Möglichkeiten zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung in die Realität umgesetzt werden können. Hier sollte der Kontakt zu den Einwohnern, bisherigen Betreibern, sowie der Bevölkerung stets gehalten werden.
- Im **Stromsektor** zeigt sich eine wachsende Bedeutung erneuerbarer Energien, insbesondere durch Photovoltaik oder Windkraft. Der derzeitige Erzeugungsanteil von PV-Anlagen im Quartier ist jedoch ausbaufähig, um einen größeren Teil des Energiebedarfs vor Ort zu decken.
- In der **Mobilität** dominiert der motorisierte Individualverkehr (MIV). Fehlende Radwege, eine eingeschränkte ÖPNV-Anbindung und geringe Ladeinfrastruktur für E-Mobilität hemmen die Entwicklung nachhaltiger Verkehrsalternativen. Verbesserungen in der Fahrradinfrastruktur, gezielte Angebote zur E-Mobilität und eine bessere Busverbindung können den Anteil klimafreundlicher Mobilität erhöhen.
- Die **Klimaanpassung** erfordert gezielte Maßnahmen zur Starkregenvorsorge und zur Nutzung von Grünflächen als natürliche Kühlungs- und Retentionsflächen. Dies ist angesichts zunehmender Starkregenereignisse und längerer Trockenperioden von großer Bedeutung.

2. Handlungsschwerpunkte:

Aus der Analyse ergeben sich zentrale Handlungsfelder für die Umsetzung:

- **Energetische Gebäudesanierung:** Steigerung der Sanierungsquote durch gezielte Anreize und Beratungsangebote zur Wärmedämmung, Heizungsmodernisierung und dem Austausch von Fenstern, um den Gesamtenergiebedarf des Quartiers zu reduzieren.

- **Ausbau der erneuerbaren Energien:** Erhöhung der Photovoltaikkapazitäten auf Dach- und Freiflächen, zur erhöhten Eigenstromnutzung, sowie Prüfung der Potenziale für dezentrale Stromerzeugung und Nutzung innerhalb der Gemeinde des Bürgerwindparks.
- **Nachhaltige Mobilität:** Förderung des Radverkehrs durch Ausbau der Fahrradinfrastruktur, Errichtung von Ladesäulen für Elektrofahrzeuge und Verbesserung der Busverbindungen. Alternativangebote wie Carsharing-Systeme können zusätzlich zur Reduktion des MIV beitragen.
- **Klimaanpassung:** Umsetzung von Maßnahmen durch Schaffung von Retentionsflächen, Erhalt und Renaturierung von Grünflächen sowie der Schutz der natürlichen Kühlungsfunktionen der Böden.

3. Bürgerengagement und Motivation:

Die Konzepterstellung für Sieverstedt wurde durch die aktive Beteiligung der Öffentlichkeit unterstützt und geprägt. Workshops, Informationsveranstaltungen sowie Energie- und PV-Beratungen förderten das Interesse und die Bereitschaft der Anwohner*innen, sich für die Wärmewende und Klimaschutzmaßnahmen einzusetzen. Die Entwicklung von Musterhaussanierungskonzepten soll in dieser Gemeinschaft praxisnahe Lösungsansätze, die auf ähnliche Gebäude übertragen werden können zur Verfügung stellen.

Um diese Motivation zu erhalten und zielgerichtet zu nutzen, sollten Beratungsangebote und Informationskampagnen fortgeführt werden. Dies ist besonders wichtig, um den Anwohnenden Orientierung für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen und den Einsatz erneuerbarer Energien zu geben. Gleichzeitig kann die aktive Einbindung der Bürger*innen durch eine kontinuierliche Kommunikation dazu beitragen, die Akzeptanz und das Vertrauen in die geplanten Maßnahmen langfristig zu sichern.

4. Erfolgsfaktoren für die Umsetzung:

Für die erfolgreiche Umsetzung des Quartierskonzepts sind folgende Aspekte entscheidend:

- **Bürgerbeteiligung:** Die aktive Einbindung der Öffentlichkeit ist essenziell für die Akzeptanz und Realisierung der vorgeschlagenen Maßnahmen. Veranstaltungen, Workshops und Beratungsangebote sollten weitergeführt werden.
- **Finanzielle Förderung:** Die Nutzung von Fördermitteln für energetische Sanierungen, Umstellung auf erneuerbare Energien und Mobilitätsprojekte ist ein zentraler Punkt für die Umsetzung.
- **Monitoring und Erfolgskontrolle:** Ein kontinuierliches Monitoring der CO₂-Einsparungen, Sanierungsquoten und Energieerzeugung ermöglicht die Bewertung und Optimierung der Maßnahmen.

5. Zusammenfassung und Ausblick:

Mit der konsequenten Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen kann die Gemeinde Sieverstedt ihre Abhängigkeit von fossilen Energieträgern deutlich reduzieren, CO₂-Emissionen senken und die Energieeffizienz steigern. Die Maßnahmen tragen nicht nur zur Erreichung der Klimaziele auf Bundes- und kommunaler Ebene bei, sondern stärken auch die Lebensqualität der Bewohner*innen und die Anpassungsfähigkeit der Gemeinde an zukünftige klimatische Herausforderungen.

Das Quartierskonzept bildet somit eine fundierte Grundlage für die nachhaltige und klimafreundliche Entwicklung Sieverstedts und schafft die Basis für eine zukunftsfähige, resiliente und lebenswerte Gemeinde.

Literaturverzeichnis

1. Investitionsbank Schleswig-Holstein (IB.SH). Wohnungsmarktprofil 2023 - Wohnungsmarktregion Kiel. Kiel: Investitionsbank Schleswig-Holstein; 2023 Dez S. 21.
2. Umweltbundesamt (UBA). Wohnfläche [Internet]. Wohnfläche. 2024. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#zahl-der-wohnungen-gestiegen>
3. Statistische Ämter des Bundes und der Länder. Zensus 2022 [Internet]. 2022. Verfügbar unter: <https://atlas.zensus2022.de/>
4. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR), Herausgeber. Klimareport Schleswig-Holstein: Fakten bis zur Gegenwart - Erwartungen für die Zukunft. 1. Auflage. Offenbach am Main: Deutscher Wetterdienst; 2017. 40 S.
5. Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein (MELUND). Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein (Fortschreibung 2022). Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein; 2022.
6. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Internet]. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press; 2021. Verfügbar unter: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf
7. ISTA. Energieeffizienzklassen fürs Haus. [Internet]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.ista.com/de/kontakt-service/fachwissen/energieeffizienzklassen-fuers-haus/>
8. Bundesamt für Justiz (BfJ). Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden* (Gebäudeenergiegesetz - GEG) Anlage 10 (zu § 86) Energieeffizienzklassen von Wohngebäuden [Internet]. Aug 8, 2020. Verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/geg/anlage_10.html

9. Hertle H, Dünnebeil F, Gugel B, Rechsteiner E, Reinhard C. BSKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal: Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland (Aktualisierung 11/2019) [Internet]. 2019. Verfügbar unter: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf
10. Icha P, Lauf DrT. Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2022. Umweltbundesamt, Herausgeber. 2023;
11. Umweltbundesamt (UBA). Spezifische Emissionsfaktoren für den deutschen Strommix [Internet]. 2024. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/emissionen-von-luftschadstoffen/spezifische-emissionsfaktoren-fuer-den-deutschen>
12. Umweltbundesamt (UBA) / Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB). Höchster Anteil am Energieverbrauch zum Heizen [Internet]. Energieverbrauch privater Haushalte. 2024. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte#endenergieverbrauch-der-privaten-haushalte>
13. Schrag T, Ehrenwirth M, Ramm T, Vannahme A, Trinkl C. Solar Energy Use in District Heating Networks. In: Belasri A, Beldjilali SA, Herausgeber. ICREEC 2019 [Internet]. Singapore: Springer Singapore; 2020 [zitiert 16. Dezember 2024]. S. 3–10. (Springer Proceedings in Energy). Verfügbar unter: http://link.springer.com/10.1007/978-981-15-5444-5_1
14. Vandermeulen A, Van Der Heijde B, Helsen L. Controlling district heating and cooling networks to unlock flexibility: A review. Energy [Internet]. 2018 [zitiert 16. Dezember 2024];151:103–15. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360544218304328>
15. Sarma U, Karnitis G, Zutens J, Karnitis E. District heating networks: enhancement of the efficiency. Insights Reg Dev [Internet]. 2019 [zitiert 16. Dezember 2024];1:200–13. Verfügbar unter: <https://jssidoi.org/ird/article/15>
16. Howard DA, Filonenko K, Busk FS, Veje C. Methodology for Evaluation of District Heating Network Efficiency. Bevrani H, Herausgeber. E3S Web Conf [Internet]. 2020 [zitiert 16. Dezember 2024];186:01006. Verfügbar unter: <https://www.e3s-conferences.org/10.1051/e3sconf/202018601006>
17. Jeandaux C, Videau JB, Prieur-Vernat A. Life Cycle Assessment of District Heating Systems in Europe: Case Study and Recommendations. Sustainability [Internet]. 2021 [zitiert 16. Dezember 2024];13:11256. Verfügbar unter: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/20/11256>
18. Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein. Die kommunale Wärmeplanung [Internet]. 2014. Verfügbar unter: https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/V/Service/Broschueren/Broschueren_V/Umwelt/pdf/FlyerKommunaleWaermep lanung.pdf?__blob=publicationFile&v=1
19. Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages. Primärenergiefaktoren [Internet]. 2016. Verfügbar unter:

<https://www.bundestag.de/resource/blob/487664/1a1c2135f782ff50b84eb3e7e0c85ef3/wd-5-103-16-pdf-data.pdf>

20. Deutscher Wetterdienst (DWD). Windkarten zur mittleren Windgeschwindigkeit [Internet]. 2024. Verfügbar unter:
https://www.dwd.de/DE/leistungen/windkarten/deutschland_und_bundeslaender.html

Anlagen

Anonymisierte Musterhaussanierungsfahrpläne

Fragebögen

Kostenkalkulation Wärmeversorgungs-Optionen

