



# HENNSTEDT

## ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT

ENDBERICHT 2024



AUTOR:INNEN

Treurat und Partner Unternehmensberatungsgesellschaft mbH

Lars Kaiser  
+49 (0) 431 59 368  
lkaiser@treurat-partner.de

Lisa Tischmann  
+49 (0) 431 59 363  
ltischmann@treurat-partner.de

Matthias Schneider  
+49 (0) 431 59 36 376  
mschneider@treurat-partner.de

ABSCHLUSSDATUM

April 2024

FÖRDERHINWEIS

Das Projekt energetische Stadtsanierung wurde mit Mitteln des Bundes im Rahmen des KfW-Programms 432 „Energetische Stadtsanierung“ gefördert sowie über die Ko-Förderung des Schleswig-Holsteinischen Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung das Land bezuschusst.

Gefördert durch:



**KFW**

SH

Schleswig-Holstein  
Ministerium für Energiewende,  
Landwirtschaft, Umwelt, Natur  
und Digitalisierung

Aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

# INHALTSVERZEICHNIS

Tabellenverzeichnis .....	4
Abbildungsverzeichnis .....	5
Abkürzungsverzeichnis .....	6
Zusammenfassung .....	7
<b>1 Einführung .....</b>	<b>9</b>
1.1 Motivation und Ziele .....	10
1.2 Methodik, Vorgehensweise und Konzepterstellung .....	13
1.3 Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsprozess .....	14
<b>2 Übergeordnete Energie- und Klimaschutzziele sowie nachhaltige Aktivitäten .....</b>	<b>19</b>
2.1 Bund .....	19
2.2 Land Schleswig-Holstein .....	21
2.3 Landkreis und Kommune .....	21
<b>3 Ausgangssituation .....</b>	<b>22</b>
3.1 Wärme und Strom .....	22
3.2 Sanierungszustand .....	24
3.3 Ortsbild und Denkmalschutz .....	25
3.4 Gebäudeenergieberatungen .....	26
<b>4 Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz .....</b>	<b>30</b>
<b>5 Potenzialanalyse .....</b>	<b>33</b>
5.1 Wärmeverbrauch .....	33
5.2 Wärmeversorgung .....	39
5.3 Photovoltaik-Planung .....	47
5.4 Bewertung der Potenziale .....	50
<b>6 Leitbild und Strategie .....</b>	<b>54</b>
<b>7 Handlungsfelder und Maßnahmenkatalog .....</b>	<b>57</b>
7.1 Energieverbrauch .....	59
7.2 Energieeffizienz .....	61
7.3 Verkehr und Mobilität .....	64
7.4 Erneuerbare Energien .....	66
7.5 Suffizienz, Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit und Bildung .....	69
7.6 Sonstiges .....	72
<b>8 Umsetzung und Erfolgskontrolle .....</b>	<b>74</b>

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Durch das IEQ bearbeitete SDGs .....	20
Tabelle 2: Gebäudeinfrastruktur .....	22
Tabelle 3: Emissionsfaktoren und Primärenergiefaktoren .....	31
Tabelle 4: Energie und CO <sub>2</sub> -Bilanz .....	32
Tabelle 5: Vor- und Nachteile energetischer Gebäudesanierung .....	35
Tabelle 6: Wirkung des hydraulischen Abgleichs, .....	36
Tabelle 7: Sanierungsintensität bei „Adäquate Maßnahmen“ .....	37
Tabelle 8: Wirkung der „Adäquate Maßnahmen“, .....	37
Tabelle 9: Sanierungsintensität für "ENEV 2009-Bestand" .....	38
Tabelle 10: Wirkung der Maßnahme „ENEV 2009-Bestand“, .....	38
Tabelle 11: Vor- und Nachteile Wärmepumpe .....	40
Tabelle 12: Vor- und Nachteile Wärmenetz .....	41
Tabelle 13: Wirkung der Maßnahme Wärmenetz, .....	46
Tabelle 14: Wärmepumpenpotential nach der Gebäudetypologie SH, .....	46
Tabelle 15: Wirkung der Maßnahme „Heizungstausch“, .....	47
Tabelle 16: Wirkung der Maßnahme „PV-Planung“, .....	48
Tabelle 17: Vergleich Stromkosten (eigene Berechnung) .....	50
Tabelle 18: Einsparungen nach Konzeptannahmen, .....	53
Tabelle 19: Gewichtung der Maßnahmen .....	58
Tabelle 20: Maßnahmenkatalog Übersicht .....	58
Tabelle 21: Übersicht Maßnahmen mit Priorisierung und Akteuren .....	75

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Das Quartier als Handlungsebene der kommunalen Entwicklungsplanung .....	9
Abbildung 2: Geographische Einordnung.....	12
Abbildung 3: Lage des Quartiers .....	12
Abbildung 4: Luftbild.....	13
Abbildung 5: Ablaufplan IEQ .....	14
Abbildung 6: Öffentlichkeitsarbeit über die Projektwebseite Mitmachwärme .....	16
Abbildung 7: Der am häufigsten eingesetzte Brennstoff unter den Teilnehmenden.....	17
Abbildung 8: Heizungsalter der befragten Haushalte .....	17
Abbildung 9: Interesse der Teilnehmenden an Fernwärme,.....	18
Abbildung 10: Die 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (SDGs).....	19
Abbildung 11: Brennstoffeinsatz beim Heizen , Quelle: Energieumfrage 2023 .....	23
Abbildung 12: Vorhandensein von Kamin oder Holzofen , Quelle: Energieumfrage 2023.....	23
Abbildung 13: Sanierungsgrad je Gebäudealtersklasse .....	25
Abbildung 14: Ablauf bei der Erstellung eines Gebäudeenergieausweises.....	26
Abbildung 15: Pferdekrug 1 .....	27
Abbildung 16: Hennstedterstr. 1 - Energieeinsatz und Energieverluste .....	27
Abbildung 17: Energiearten - Vereinfachte Erklärung.....	30
Abbildung 18: Funktionsweise des hydraulischen Abgleichs .....	36
Abbildung 19: Wärmenetz Bestand .....	42
Abbildung 20: Solarthermie-Feld am Freibad .....	48
Abbildung 21: Solarthermieanlage auf dem Gebäude .....	49
Abbildung 22: typisches Erzeugungsprofil einer PV-Anlage.....	49
Abbildung 23: Vergleich Eigenverbrauchsquote (eigene Berechnung).....	49
Abbildung 24: Vergleich Stromgestehungskosten verschiedener Varianten .....	50
Abbildung 25: Priorisierung der Maßnahmen im Sektor Wärme,.....	51

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<b>BAFA</b>	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
<b>BEG</b>	Bundesförderung für effiziente Gebäude
<b>BMU / BMUB</b>	Bundesumweltministerium
<b>BMWi</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
<b>CO<sub>2</sub></b>	Kohlenstoffdioxid
<b>EEG</b>	Erneuerbare Energien-Gesetz
<b>EEWärmeG</b>	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
<b>EFRE</b>	Europäischen Fonds für regionale Entwicklung
<b>EnEG</b>	Energieeinsparungsgesetz
<b>EnEV</b>	Energieeinsparverordnung
<b>EWKG</b>	Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein
<b>GEG</b>	Gebäudeenergiegesetz
<b>GHD</b>	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
<b>GWh</b>	Gigawattstunde
<b>IB.SH</b>	Investitionsbank Schleswig-Holstein
<b>IEQ</b>	Integriertes energetisches Quartierskonzept
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change
<b>iSEP</b>	individueller Sanierungsfahrplan
<b>IWU</b>	Institutes für Wohnen und Umwelt
<b>K</b>	Kelvin
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau
<b>kWh</b>	Kilowattstunde
<b>KWK</b>	Kraft-Wärme-Kopplung
<b>MIV</b>	Motorisierte Individualverkehr
<b>MWh</b>	Megawattstunde
<b>NKI</b>	Nationale Klimaschutzinitiative
<b>OG</b>	Obergeschoss
<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr
<b>OWG</b>	Open World Group
<b>PEF</b>	Primärenergiefaktor
<b>Pkw</b>	Personenkraftwagen
<b>SDGs</b>	Sustainable Development Goals
<b>SH</b>	Schleswig-Holstein
<b>UW</b>	U-Wert
<b>W</b>	Watt
<b>WDVS</b>	Wärmedämm-Verbundsystem
<b>WLG</b>	Wärmeleitfähigkeitsgruppe
<b>WSchVO</b>	Wärmeschutzverordnung

## ZUSAMMENFASSUNG

### DAS QUARTIER

Das Quartier „Hennstedt.“ umfasst den Kernort der gleichnamigen Gemeinde. Die Gemeinde liegt im Kreis Dithmarschen im Land Schleswig-Holstein. Es handelt sich um ein ländlich geprägtes Dorf. Die Gemeinde verzeichnet 2.042 Einwohner:innen (Stand 31.12.2022) und hat eine Gesamtfläche von rund 21,9 km<sup>2</sup>. Die Quartiersgrenze orientiert sich an der Wohnbebauung und wird umgeben von landwirtschaftlich genutzten Flächen und Wiesen. Das Quartier umfasst 676 Gebäude. Die Wohnbebauung zeichnet sich überwiegend durch eine typische Einfamilienhausbebauung aus.

### AUFGABENSTELLUNG

Ziel des Quartierskonzeptes (IEQ) ist es, Optionen technischer und wirtschaftlicher Energieeinsparpotenziale im Quartier zu erheben sowie konkrete Maßnahmen aufzuzeigen, um kurz-, mittel- und langfristig CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Ein wesentliches Ziel ist dabei die Machbarkeitsprüfung eines Ausbaus des bestehenden Wärmenetzes. Hierfür wurden lokale Energiequellen analysiert und die Gebäudeeigentümer:innen über Vor- und Nachteile eines Wärmenetzes informiert, um das Interesse abzufragen. In diesem Rahmen wurde ebenfalls erläutert, welche Optionen zu Wärmeversorgung Ihnen zukünftig zur Verfügung steht. Die Entwicklungsaussagen innerhalb des Quartierskonzeptes wurden unter Mitwirkung der Gemeindevertretung sowie den Bürger:innen aus dem Quartier im Rahmen der Mitarbeit innerhalb der Lenkungsgruppe und in Öffentlichkeitsveranstaltungen erarbeitet. Darüber hinaus ist die Motivationslage der Haushalte anhand postalischer und digitaler Umfragen erhoben worden.

### POTENZIALANALYSE

Aufgrund des Sanierungsstandes der Gebäude besteht ein Energieeinsparpotenzial. Dies setzt

jedoch eine hohe Investitionsbereitschaft der Eigentümer:innen voraus.

Zudem besteht Potenzial in Bezug auf den Ausbau einer trassengebundenen Wärmeversorgung. Hier wird auf eine klimaschonende Anlagentechnik zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser abgezielt. Dies hat einen enormen Einfluss auf die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz des Quartiers. Wenn die Kosten dieser Versorgungsalternative wettbewerbsfähig gegenüber fossilen Einzelfeuerungsanlagen sind, wird der Sanierungsdruck gesenkt und hohe Investitionskosten vermieden.

Der Ausbau erneuerbarer Energien zur Stromgewinnung sowie deren Nutzung im Quartier stellt ein weiteres Potenzial in Bezug auf die örtliche Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz dar.

Insgesamt ist durch das Konzept und den anzunehmenden Potenzialen eine realistisch umsetzbare Endenergieeinsparung von 8.784 MWh/a und eine entsprechende Treibhausgasminderung um 3.323 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr anzunehmen.

### LEITBILD UND ZIELE

Leitbild und Ziele bedingen sich gegenseitig. Das Leitbild legt fest, nach welchen Grundsätzen die künftige Daseinsvorsorge der Gemeinde praktiziert werden soll. Die formulierten Ziele müssen daher konsistent zum Leitbild sein. Im vorliegenden Fall sind eine klimaschonende Gemeindeentwicklung, sowie die Absenkung des Energieverbrauchs und eine Steigerung der Energieeffizienz wesentliche Eckpunkte.

### STRATEGIE UND MAßNAHMEN

Insgesamt liegen 15 Maßnahmen vor, deren Umsetzung Einfluss auf die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz haben. Die Empfehlungen in diesem Konzept können teilweise mit Unterstützung durch För-

dermittel in den nächsten Jahren umgesetzt werden. Dies kann jedoch nur in enger Abstimmung mit den wesentlichen Akteuren im Ort erfolgen.

## 1 EINFÜHRUNG

Für eine nachhaltige Entwicklung sind durch politische Zielsetzungen der Vereinten Nationen insgesamt 17 Ziele definiert worden, die sogenannten Sustainable Development Goals (SDGs). Gesellschaftlich relevante Maßnahmen werden durch Berücksichtigung dieser Ziele zu einer nachhaltigen Entwicklung sowohl auf ökonomischer als auch auf sozialer und ökologischer Ebene beitragen. Denn es sind Themen und Einflüsse, die nicht nur Kommunen und Landschaften, sondern auch gesellschaftliche, ökologische und wirtschaftliche Lebensbedingungen prägen. Der Klima- und Umweltschutz ist wiederum die Herausforderung, um den Folgen der Erderwärmung sukzessive entgegenzutreten.

### KFW-PROGRAMM 432 ENERGETISCHE STADTSANIERUNG

Ein nachhaltiger Beitrag kann dabei ein vom Bund und Land gefördertes Integriertes Energetisches Quartierskonzept (IEQ) sein. Mit dem Programmteil 432 des KfW-Programms Energetische Stadtsanierung (KfW-Programm 432) soll eine Energieeffizienzsteigerung durch kommunale Verantwortung erzielt werden.

Ausgangspunkt des KfW-Programms 432 ist das Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010, dessen Kern die Transformation des deutschen Energiesystems ist. Zur Erreichung der Energie- und Klimaziele bis 2030 bzw. 2045 sind Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in den Kommunen zwingend erforderlich. Mit dem KfW-Programm 432 wurde das hier vorliegende Konzept zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur insbesondere zur Wärmeversorgung entwickelt. Die Zuschussförderung unterstützt damit die kommunalen Entscheidungstragenden auf Quartiers-ebene bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen der energetischen Stadtsanierung.

Die zentrale Handlungsebene des KfW-Programms 432 ist das Quartier. Mit dem KfW-Programm 432 wird die folgende Definition für ein Quartier festgehalten: *„Ein Quartier besteht aus mehreren flächenmäßig zusammenhängenden privaten und/oder öffentlichen Gebäuden einschließlich öffentlicher Infrastruktur. Das Quartier*

*entspricht einem Gebiet unterhalb der Stadtteilgröße.“* (Vgl. KfW: Merkblatt, 2019)

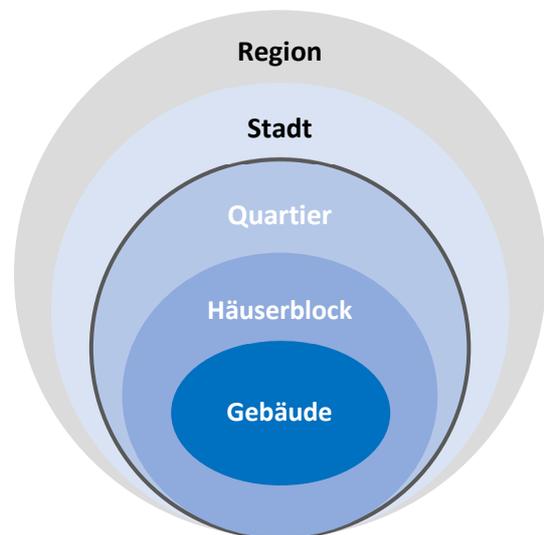


Abbildung 1: Das Quartier als Handlungsebene der kommunalen Entwicklungsplanung

Der integrierte Ansatz – die Sichtweise auf das Quartier und auf jedes Gebäude innerhalb des Untersuchungsbereichs – bietet in vielerlei Hinsicht Vorteile für alle Beteiligten. Es ist die Ebene, auf der soziale und demographische sowie ökologische Herausforderungen sichtbar werden. Hier findet kommunale Daseinsvorsorge statt und es ist der Ort, an dem sich Menschen geborgen und „zu Hause“ fühlen. Er hat unmittelbaren Einfluss auf das Wohlbefinden und damit die Gesundheit der Menschen und ist damit die logische Handlungsebene der kommunalen Entwicklungsplanung.

Das IEQ ist ein Instrument, mit dem technische und wirtschaftliche Energieeinspar- und Energieeffizienzpotenziale sowie Einsatzmöglichkeiten Erneuerbarer Energien in einem Quartier offen gelegt werden. Es skizziert bestehende Potenziale und Chancen, aber auch Risiken sowie Herausforderungen und stellt konkrete Maßnahmen vor, um kurz-, mittel- und langfristig CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Das Konzept mit seinen Ansätzen und Handlungsempfehlungen wurde unter Beachtung relevanter städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher und sozialer Aspekte aufgesetzt. Es bildet damit eine zentrale strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine nachhaltige Quartiersentwicklung.

## **DIE 2 BAUSTEINE DER ENERGETISCHEN STADTSANIERUNG**

Das KfW-Programm 432 bestand ursprünglich aus zwei Bausteinen. Neben der Erstellung des Quartierskonzeptes wurden auch die Maßnahmenumsetzung, einschließlich der energetischen Sanierungsmaßnahmen in den Bereichen Wärmeversorgung, Energieeinsparung, -speicherung und -gewinnung, sowie die Einstellung eines Sanierungsmanagements gefördert bzw. bezuschusst. Mit Einstellung des Förderprogramms ist eine Beantragung von Mitteln für das Sanierungsmanagement jedoch nicht mehr möglich und es müssen zur Umsetzung der Maßnahmen entsprechend andere Finanzierungsformen genutzt werden.

### **1.1 MOTIVATION UND ZIELE**

Die Folgen des Klimawandels sind längst zu spüren. Hauptursache der globalen Erwärmung ist die Verbrennung fossiler Energieträger und der damit verbundene Ausstoß des Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Zudem wird durch den Ukraine- Krieg schmerzlich deutlich: Wir müssen die Energie- und Wärmewende mit deutlichem Tempo vorantreiben und endlich unabhängig von fossilen Energieträgern werden.

Klimaschutz ist dabei nicht nur Aufgabe der Staatsregierungen, vor allem auf kommunaler Ebene bestehen Gestaltungsspielräume, u.a. in Bezug auf die Energiegewinnung und die Energieverbräuche. Aufgabe der Kommune ist es, ihrer Vorbildrolle gerecht zu werden und den Klimaschutz aktiv voranzutreiben.

Das Konzept für das Quartier „Hennstedt“ ist die erste energetische Potenzialstudie in der Gemeinde.

Ein weiterer Fokus im Bearbeitungsprozess des Quartierskonzeptes lag auf der Information der Bürgerinnen und Bürger und auf dem Aufzeigen von Umsetzungsmöglichkeiten konkreter energetischer Sanierungsmaßnahmen an privaten Wohngebäuden. Ziel war es, durch das in die Zukunft gerichtete Handeln im Sinne der Bürgerschaft und der Unternehmen zu agieren und durch den Einsatz kommunaler Mittel größtmöglichen Nutzen für die Gemeinde zu generieren.

Die Kommune nimmt somit die neuen Herausforderungen an und stellt die Aufgabe, kurz-, mittel- und langfristige, integrierte sowie klimagerechte und energieeffiziente Handlungsansätze im Rahmen des Projektes zu erhalten.

## **ABGRENZUNG UND BESCHREIBUNG DES QUARTIERS**

Weit außerhalb des Quartiers liegende Objekte werden im Rahmen des IEQs nicht berücksichtigt. Allerdings schließen die entwickelten Maßnahmen die Gebäude außerhalb des Betrachtungsbereichs nicht aus. Klimaschutz endet an keiner Grenze. Die nachfolgenden Abbildungen ( Abbildung 2, Abbildung 3 und Abbildung 4) zeigen die Verortung der Gemeinde und des Quartiers. Der Betrachtungsbereich umfasst die folgenden Straßenzüge:

- Am Kakerberg
- Am Markt
- Am Mühlenberg
- An der Kirche
- Birkenweg
- Busch
- Fedderinger Straße
- Feldstraße
- Friedhofstraße
- Gärtnerweg
- Grüner Weg
- Heider Straße
- Heideweg
- Hinterm Klever Weg
- Horster Straße
- Im Winkel
- Kiefernweg
- Kirchenstraße
- Kirchspielschreiber-Schmidt-Straße
- Klever Weg
- Kreuzstraße
- Kummerfeld
- Kummerfeldweg
- Meiereistraße
- Mittelstraße
- Mühlenstraße
- Norderstraße
- Ottensstraße
- Rolfsstraße
- Sattlergang
- Schmiedegang
- Schulstraße
- Siedlerstraße
- Süderstraße
- Tellingstedter Chaussee
- Tellingstedter Straße
- Verschönerung
- Vesterkoppel
- Westerweide
- Wiesengrund

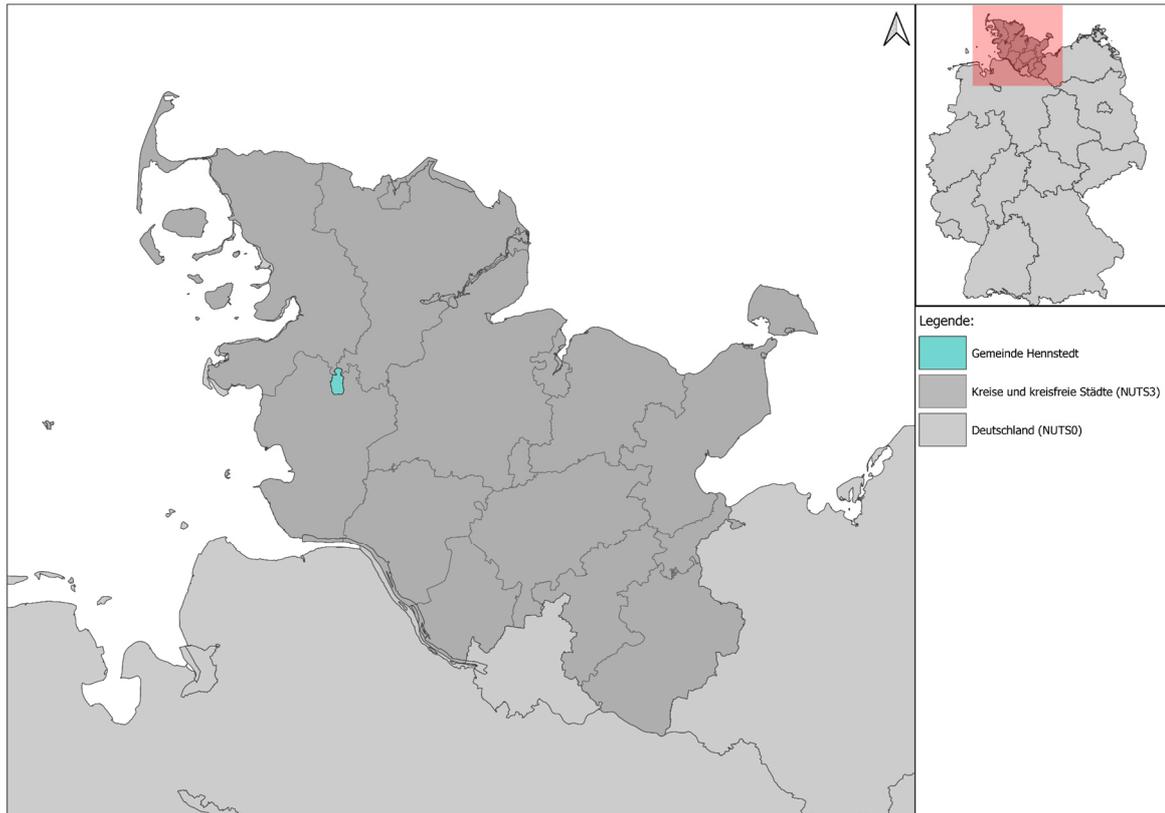


Abbildung 2: Geographische Einordnung

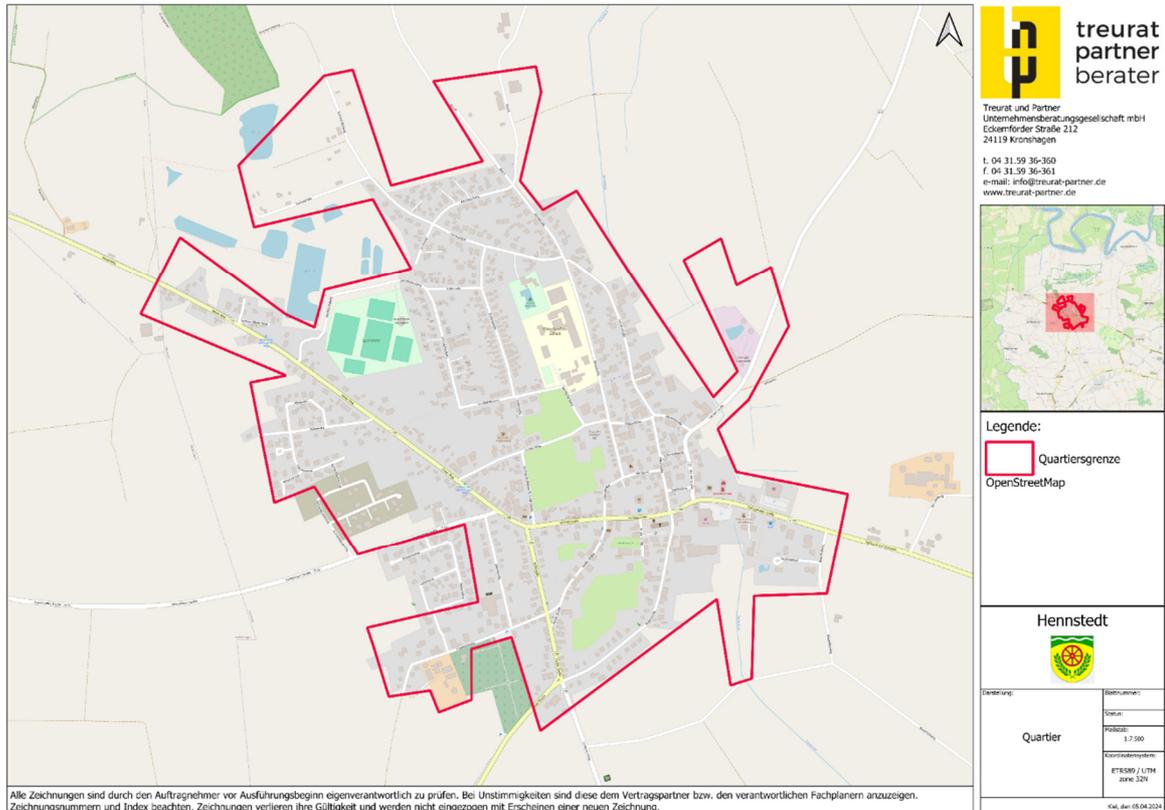


Abbildung 3: Lage des Quartiers



Abbildung 4: Luftbild

## 1.2 METHODIK, VORGEHENSWEISE UND KONZEPTERSTELLUNG

Das Konzept zeigt Wege zur nachhaltigen Quartiersentwicklung auf und stellt den Aspekt des Klimaschutzes in den Vordergrund. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und sozialer Begebenheiten wird ein nachhaltiger Entwicklungspfad aufgezeigt. Es werden Handlungsempfehlungen formuliert, mit denen Treibhausgase eingespart werden können. Sie werden an die wesentlichen Anspruchsgruppen adressiert und in Form von Maßnahmen erläutert. Voraussetzung dafür ist die Analyse der räumlichen und technischen Infrastruktur von Energiequellen und -senken. Der Schwerpunkt liegt dabei sowohl auf der Minderung als auch auf der Substitution des Endenergie- bzw. Primärenergieeinsatzes der Haushalte sowie die Verbesserung der Energieeffizienz bei der Versorgung des Quartiers. Zur Entwicklung

von Maßnahmen sind die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt worden (vgl. Abbildung 5): Die Arbeitsschritte *Identifizieren* und *Planen* bedingen eine detaillierte Untersuchung der Ausgangssituation (Bestandsanalyse), die in eine Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz mündet. An ihr lassen sich Potenziale und deren notwendige Maßnahmen abbilden sowie deren Einfluss bewerten. Eine exemplarische Darstellung von Maßnahmen (Energieberatung u.a.) hat das Ziel, den Anwohnenden Einflüsse auf die Energiebilanz durch das Umsetzen von Maßnahmen zu erläutern. Unterstützt werden diese Arbeitsschritte über transparenzbildende Maßnahmen zur Erreichung einer hohen Mitwirkungsbereitschaft und Akzeptanzbildung.

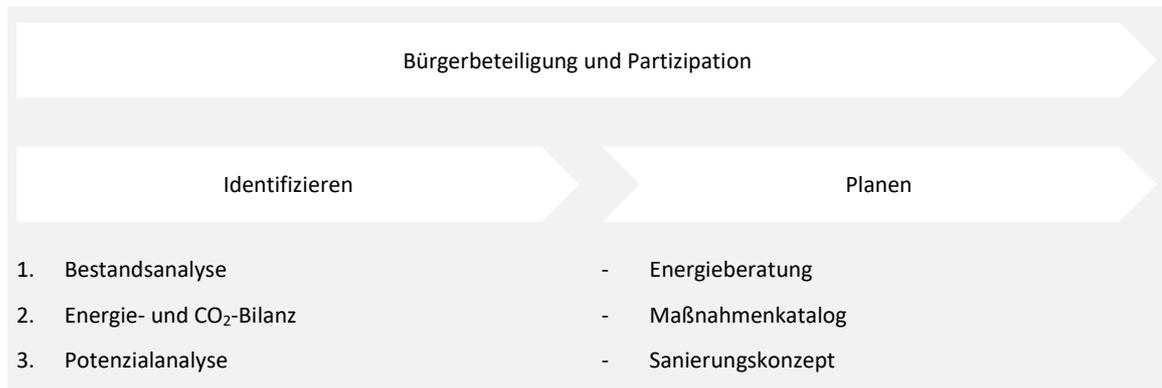


Abbildung 5: Ablaufplan IEQ

### 1.3 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND BETEILIGUNGSPROZESS

Um die unterschiedlichen Interessen im Quartier wie auch die verschiedenen fachlichen Anforderungen in Einklang zu bringen, wurden von Beginn an möglichst viele Akteure angesprochen und aktiviert. Zu Beginn des Projektes wurde eine Lenkungsgruppe aus interessierten Bürger:innen und Vertreter:innen der Gemeindevertretung gegründet. In der Projektlaufzeit wurden Zwischenergebnisse dokumentiert und diskutiert, sodass durch die hiesigen Akteursgruppen Einfluss auf den Projektverlauf genommen werden konnte.

Im Rahmen des Konzeptes sind neben der Gemeindeverwaltung und der politischen Selbstverwaltung auch die Eigentümer:innen der Liegenschaften bzw. Bewohner:innen des Quartiers wichtige Akteure. Auf diese Gruppe kommt es an, wenn es um das Heben der Energiesparpotenziale im Quartier sowie um die Umsetzung entsprechender Maßnahmen geht. Der Erfolg des Quartierskonzeptes „Hennstedt“ ist folglich auch von einer gelungenen Einbindung, Motivierung und Aktivierung der Eigentümer:innen/ Bewohner:innen abhängig. Für eine aktive Partizipation der Öffentlichkeit sind folgende Maßnahmen durchgeführt worden:

#### 1.3.1 TERMINE UND VERANSTALTUNGEN

##### LENKUNGSGRUPPENTREFFEN ALS GRUNDLAGE FÜR WEITERES VORGEHEN

Am 12. Januar 2023 fand das erste Lenkungsgruppentreffen in Form eines digitalen Auftaktgesprächs statt. In diesem Lenkungsgruppentreffen wurden u.a. die genauen Inhalte und Zielbilder des Quartierskonzeptes festgelegt. Die Datensammlung unterschiedlicher Stellen wurde abgestimmt und der Grundstein für die weitere Veranstaltungen gelegt, indem diese thematisch abgestimmt und Möglichkeiten analysiert wurden, um möglichst viele Bürger:innen der Gemeinde einzubinden.

##### ÖFFENTLICHE AUFTAKTVERANSTALTUNG AM 22. FEBRUAR

Die Auftaktveranstaltung fand am Montag, den 02. Februar 2023, im Markttreff „Inne Meern“ in Hennstedt statt. Ziel der Auftaktveranstaltung war es, über das Projekt und die Projektvorhaben zu informieren und die Bürgerinnen und Bürger als zentralen Aspekt der Maßnahmenentwicklung herauszustellen.

Zudem wurde das methodische Vorgehen erläutert. Ein Fokus wurde dabei auf die zukünftigen Heizsysteme, u.a. auf Fernwärme gelegt. Dabei wurde die Notwendigkeit eines neuen Wärmekonzeptes für das bestehende Wärmenetz der

Fernwärmeversorgung Niederrhein GmbH in der Gemeinde thematisiert. Das Netz wird noch bis zum 31.12.2025 mit der Abwärme einer lokalen Biogasanlage gespeist, die im Anschluss nicht mehr zur Verfügung steht.

Herausgestellt wurde auch die Notwendigkeit der Teilhabe der Bürger:innen. Dazu wurde die Energieumfrage und deren Inhalte erläutert und etwaige Rückfragen geklärt. Abschließend wurden drei Mustersanierungen in Form von bedarfsorientierten Energieausweisen verlost. Ein wichtiger Punkt war auch, dass die beteiligten Planer:innen und Energieberater:innen auf der Veranstaltung vorgestellt wurden, um Berührungspunkte zu vermeiden. Auf der Veranstaltung wurde die Möglichkeit gegeben, die Kosten der unterschiedlichen Heizformen zu vergleichen sowie Fragen zu individuellen Lösungsoptionen zu stellen.

#### **INFORMATIONSVORANSTALTUNG ZU POTENZIELLEN WÄRMENETZEN AM 31. JANUAR 2024**

Im Rahmen des IEQ wurde gemeinsam mit der Fernwärmeversorgung Niederrhein GmbH ein Konzept erarbeitet, wie eine zukünftige Versorgung des Wärmenetzes in Hennstedt auf Basis Erneuerbarer Energien umgesetzt werden kann. Dabei wurden auch die Möglichkeiten von Nachverdichtung und Ausbau des Wärmenetzes betrachtet, um möglichst vielen Bürgerinnen und Bürgern in der Gemeinde an das Wärmenetz anschließen zu können. Im Januar wurde deshalb in

einer Veranstaltung das Thema der trassengebundenen Wärmeversorgung erläutert. Deutlich wurde auch gemacht, dass diese Option maßgeblich von dem Interesse der Bürger:innen abhängt.

#### **INFORMATIONSVORANSTALTUNG ZU DEN THEMEN GEBÄUDESANIERUNG, FÖRDERMITTEL UND PV-EIGENSTROM AM 25. MÄRZ 2024**

Neben dem aktuellen gesetzlichen und energiepolitischen Rahmen stand in dieser Veranstaltung das Thema energetisch Sanieren im Fokus: Welche Sanierungsmaßnahmen bringen kostengünstig deutliche Energie- und Kosteneinsparung? Und welche Fördermöglichkeiten können hierfür genutzt werden?

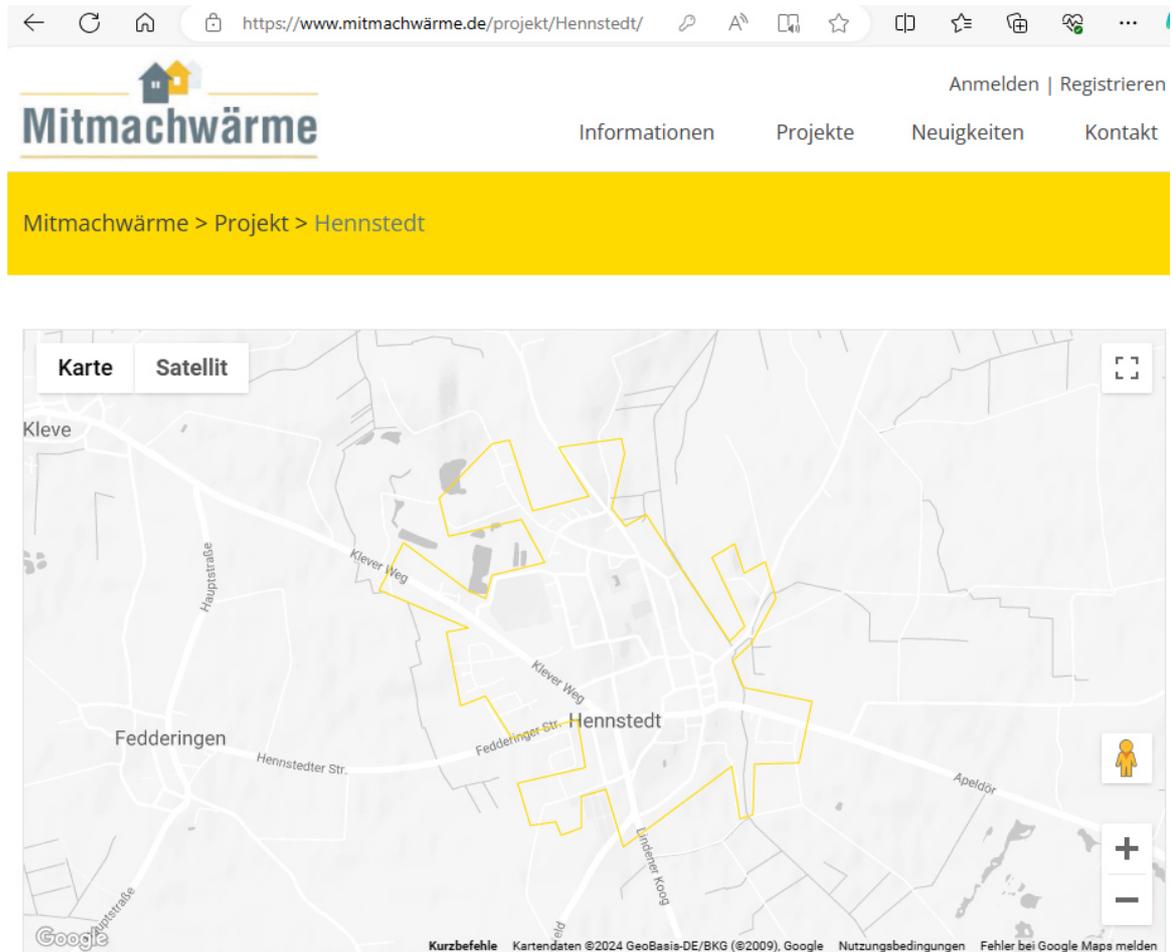
Zudem wurde an dem Abend das Thema Eigenstrom erläutert. Konkret ging es darum, wie Eigenstrom durch eine Solaranlage funktioniert und was dadurch gespart werden kann. Am Beispiel einer PV-Anlage auf dem Schwimmbad der Gemeinde wurden verschiedene wirtschaftliche Optionen aufgezeigt.

#### **1.3.2 INTERNETAUFTRITT**

##### **MITMACHWÄRME**

Informationen zum Projektfortschritt, Newsmeldungen sowie Veranstaltungsankündigungen wurden über die Projektwebseite Mitmachwärme:

[www.mitmachwärme.de/projekt/Hennstedt/](http://www.mitmachwärme.de/projekt/Hennstedt/) bereitgestellt.



## Quartierskonzept

### Quartierskonzept Hennstedt

Abbildung 6: Öffentlichkeitsarbeit über die Projektwebseite Mitmachwärme

#### 1.3.3 ENERGIEUMFRAGE UND INTERESSENSBEKUNDUNGEN -

Mit Hilfe einer Energieumfrage wurden die Haushalte zu ihren Energieverbräuchen sowie energetischen Informationen zur Gebäudestruktur befragt. Die Energieumfrage zielt zudem darauf ab, die Bürger:innen zu mobilisieren und diese für die Themen der Energienutzung zu sensibilisieren.

Die Haushalte im Quartier wurden postalisch dazu aufgefordert, an der Energieumfrage teilzunehmen. Die Fragebogen konnten dabei entweder händisch ausgefüllt und persönlich, über den Postweg oder eingescannt via E-Mail, abgegeben

werden. Zudem bestand die Möglichkeit, den Fragebogen online auszufüllen.

Im Laufe des Konzeptes konnten somit über die Energieumfrage Verbrauchsdaten und Daten zur verwendeten Erzeugungstechnik von insgesamt 51 Haushalten im Quartier ermittelt werden.

Die Auswertung der abgegebenen Fragebögen zeigt, dass in der Wärmebereitstellung im Quartier bei den nicht an das Wärmenetz angeschlossenen Haushalten derzeit die fossilen Energieträger dominieren. 65 % der Teilnehmenden antworteten, dass sie an das Fernwärmenetz angeschlossen seien. Die übrigen Haushalte heizen

mit Erdgas (18 %), Heizöl (14 %) und Wärmepumpen (4 %). Bei der Bewertung der Umfrage fällt auf, dass sich überproportional viele Haushalte mit Wärmenetzanschluss beteiligt haben. Dies ist darauf zurückzuführen, dass durch den zukünftigen Wegfall der Biogasanlage die Personen in diesen Haushalten für das Thema besonders sensibilisiert sind.

Etwa 29 % der Teilnehmenden verfügen über eine Heizung, die nicht älter als 10 Jahre ist. Weitere 55 % der Teilnehmenden besitzen eine Heizung, die zwischen 11-30 Jahre alt ist. Nur rund

4 % der Heizungen sind älter als 30 Jahre. Bei 12 % der Gebäude gab es keine Angabe zum Heizungsalter

Die Hälfte der Teilnehmenden heizen zusätzlich mit einem Kamin oder einem Holzofen.

Die Nutzung von Solarthermieanlagen zur regenerativen Energiebereitstellung ist laut Umfrage nicht weit verbreitet. Nur auf 3 Gebäuden ist eine solche Anlage zur teilweisen Deckung des Wärmebedarfes installiert.

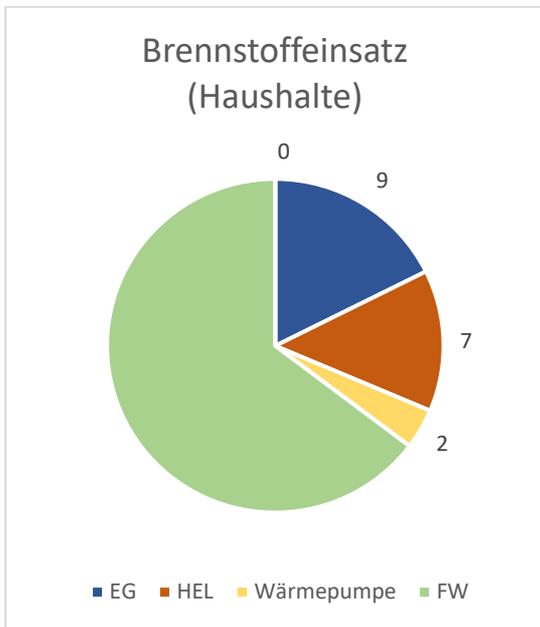


Abbildung 7: Der am häufigsten eingesetzte Brennstoff unter den Teilnehmenden, Quelle: Energieumfrage, 2023

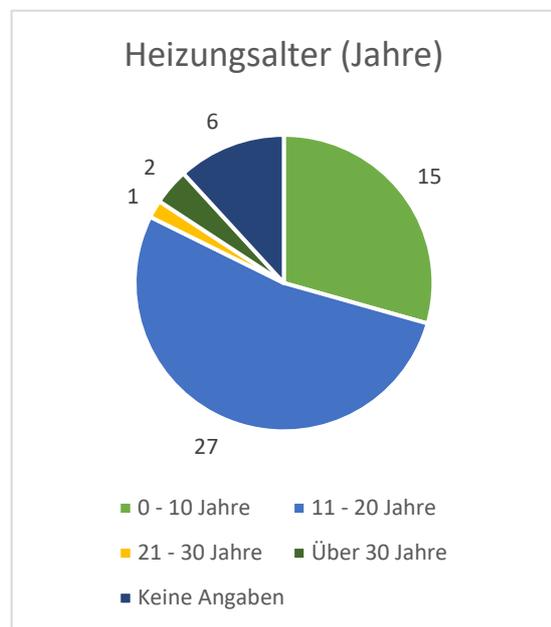


Abbildung 8: Heizungsalter der befragten Haushalte, Quelle: Energieumfrage, 2023

Zudem wurde abgefragt, ob und wie viel Photovoltaik (PV) schon auf den Dächern der Bewohnenden Hennstedt installiert worden ist. 10 % der Teilnehmenden antwortete, dass sie bereits über eine PV-Anlage Strom selbst produzieren. Die angegebene installierte Leistung in Hennstedt beträgt 56,3 kWp.

Rund ein Drittel der Teilnehmer der Energieumfrage haben angegeben, dass sie Interesse an

Fernwärme haben. Hierbei ist zu beachten, dass viele der Haushalte, die bereits an das Wärmenetz angeschlossen sind hier kein zusätzliches Interesse bekundet haben. Von den Haushalten, die noch nicht an das Wärmenetz angeschlossen sind und auch keine Wärmepumpe betreiben, haben rund 56 % Interesse an einem Anschluss gezeigt.

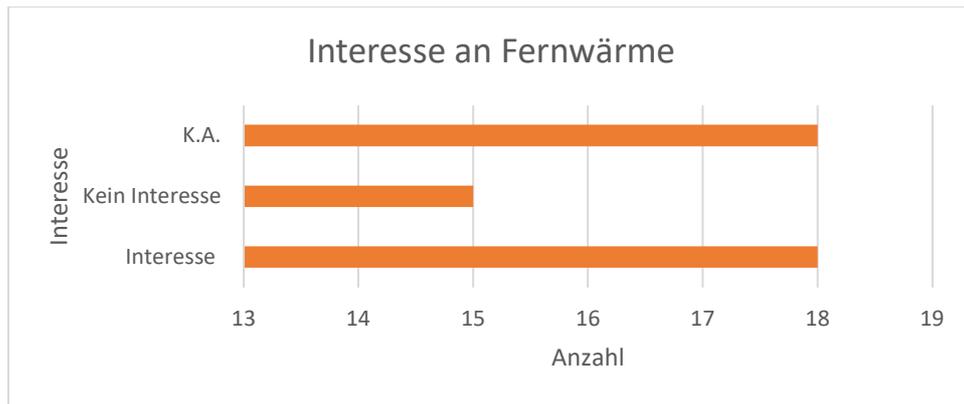


Abbildung 9: Interesse der Teilnehmenden an Fernwärme<sup>1</sup>, Quelle: Energieumfrage, 2023

Auch das Interesse an einem Carsharing für den Ort wurde abgefragt. Hier antworteten jedoch nur 6 der Befragten Haushalte, dass sie Interesse

an einem solchen alternativen Mobilitätsangebot hätten.

---

<sup>1</sup> Unter der Angabe „Kein Interesse“ befinden sich auch die Teilnehmenden, die bereits an der Fernwärme angeschlossen sind.

## 2 ÜBERGEORDNETE ENERGIE- UND KLIMASCHUTZZIELE SOWIE NACHHALTIGE AKTIVITÄTEN

Der Klimaschutz auf Gemeindeebene wird durch vielfältige Rahmenbedingungen übergeordneter Entscheidungsebenen beeinflusst. Das IEQ für die Gemeinde liegt daher im Kontext internationaler Energie- und Klimaschutzziele sowie Aktivitäten des Bundes, des Landes und des Kreises.

### 2.1 BUND

Der Bund misst der im Jahr 2015 von der Weltgemeinschaft verabschiedeten Agenda 2030 hohe Bedeutung zu. Diese wird sich dafür einsetzen, die „Substanz des Vorschlages“ der Open Working Group (OWG) zu den nachhaltigen Entwicklungszielen (SDGs) in seiner Gesamtheit zu erhalten. Mit den SDGs soll der notwendige Wandel in Staat, Wirtschaft und Gesellschaft in Richtung einer ausgewogenen Integration aller drei Dimensionen der Nachhaltigkeit (ökonomisch, ökologisch, sozial) global und national vorangetrieben werden. Die Agenda ist ein Fahrplan für die Zukunft. Ihr Leitziel ist es, weltweit menschenwürdiges Leben zu schaffen. Dies umfasst insgesamt 17 ökonomische, ökologische und soziale Ziele, die in weitere 169 Unterziele aufgeteilt werden können.

Die Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 65 % bis zum Jahr 2030 und bis 2040 um 88 % – gegenüber 1990, ist in Deutschland das erklärte Klimaziel der Bundesregierung. Im Jahr 2045 soll dann sogar Treibhausgasneutralität verbindlich erreicht werden. Diese Zielsetzungen stellen eine Verschärfung der ursprünglichen Ziele dar und wurden durch die Bundesregierung im Rahmen der Novelle des Bundes-Klimaschutzgesetzes (KSG) im Juni 2021 beschlossen.

Mit der Durchführung von Quartierskonzepten kann die Kommune je nach Aufgabenstellung einige SDGs bearbeiten. Für die Gemeinde Hennstedt werden durch die Erarbeitung der Maßnahmen im Rahmen des IEQs Inhalte zur Zielerreichung der SDGs 7, 9, 11 und 13 bereitgestellt.



Abbildung 10: Die 17 Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (SDGs)

Tabelle 1: Durch das IEQ bearbeitete SDGs

Bearbeitetes SDG (Nr.)	Oberziel
	<p>Als eine wesentliche Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung weckt das SDG 7 hohe Ambitionen, <b>den Zugang zu erschwinglicher, zuverlässiger, nachhaltiger und moderner Energie für alle bis 2030 zu gewährleisten.</b></p> <p>Der Energiesektor leistet einen großen Beitrag zum Klimawandel. Hauptverursacher mit knapp der Hälfte der energiebedingten Treibhausgas-Emissionen ist die Energiewirtschaft. Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergiebedarf beträgt derzeit (Stand 2021) lediglich 19,7 %. Deshalb ist es notwendig, den Übergang durch intelligente Politik und technologische Fortschritte zu beschleunigen. Um potenzielle Zielkonflikte zu vermeiden, ist eine Steigerung der Energieeffizienz unumgänglich.</p>
	<p>Oberstes Ziel des SDG 9 ist der <b>Aufbau einer widerstandsfähigen Infrastruktur, eine breitenwirksame und vor allem nachhaltige Industrialisierung sowie die Förderung von Innovationen.</b></p> <p>Der Begriff Infrastruktur steht dabei nicht nur für Straßen- und Schienennetze, gemeint ist auch die Versorgung mit Strom, Wärme, Wasser oder dem ÖPNV. Die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ist von diesen Faktoren abhängig. In Bezug auf die Entwicklung und Produktion von Technologien zum Umweltschutz und erneuerbaren Energien spielt Deutschland bereits eine wichtige Rolle. Dennoch liegt noch eine Menge Arbeit vor uns, denn Energie-, Wärme-, und Verkehrswende schreiten nur sukzessiv voran und der Zugang zu hochwertiger Infrastruktur ist noch ungleichmäßig. IEQs bieten einen geeigneten Rahmen diese Themen zu berücksichtigen und in die Zukunftsfähigkeit von Kommunen zu investieren.</p>
	<p>Ziel des SDG 11 ist es, <b>unsere Lebensräume inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig zu gestalten.</b></p> <p>Eine zentrale Herausforderung ist dabei vor allem die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum und gleichzeitig die Erhaltung des öffentlichen Raums sowie die Stadtnatur zu schützen. Auch der Ausbau des ÖPNVs und der Ausbau von Fahrrad- und Fußwegen sind Teil einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Stets berücksichtigt werden sollten dabei die ländlichen Räume. Es gilt die Lebensqualität und alle einhergehenden Faktoren in Stadt und Land anzugleichen, und auf diese Weise ländliche Regionen zu attraktiven Standpunkten für Wirtschaft und Innovation zu machen. IEQs bieten einen geeigneten Ansatz den deutlichen Handlungsbedarf im ländlichen Raum anzugehen. Gerade in interkommunaler Zusammenarbeit bieten IEQs vielfältige Chancen für Landgemeinden und verfügen über das Potenzial, das Überleben dieser zu sichern.</p>
	<p>Das SDG 13 ist besonders wichtig, da die Auswirkungen des anthropogenen Klimawandels es erschweren, die Ziele aller anderen SDGs zu erreichen. <b>Im Zentrum stehen demnach umgehende Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner weitreichenden Auswirkungen sowie eine Stärkung der Widerstandskraft und der Anpassungsfähigkeit gegenüber klimabedingten Gefährdungen.</b></p> <p>Dazu bedarf es einer Verbesserung personeller und institutioneller Kapazitäten sowie finanzieller Mittel in Bezug auf Klimaaktivitäten. Die Förderung von Klimaschutzkonzepten und IEQs sind demnach ein Ausdruck der Schwerpunktsetzungen in der Energie- und Klimapolitik der Bundesregierung. Erklärtes Ziel ist die Umsetzung nationaler klimapolitischer Ansätze und Absichten auf breiter (lokaler) Ebene.</p>

## 2.2 LAND SCHLESWIG-HOLSTEIN

Die Landesregierung Schleswig-Holstein hat mit dem Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG) Klimaschutzziele festgelegt und eine rechtliche Grundlage für die Energiewende, Klimaschutz- und Klimaschutzanpassungsmaßnahmen im Land geschaffen. Die Ziele zur Verringerung der Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein werden dabei von den Bundeszielen übernommen. Weitere Zielsetzungen sind: bis 2025 min. 37 TWh Strom aus Erneuerbaren Energien und einen Anteil von min. 22 % regenerativer Energien am Wärmeverbrauch, sowie höhere energetische Standards und eine CO<sub>2</sub>-neutrale Strom- und Wärmeversorgung der Landesliegenschaften.

## 2.3 LANDKREIS UND KOMMUNE

Klimaschutz ist bereits seit vielen Jahren ein wichtiges Thema im Kreis Dithmarschen. Seit 2013 gibt es für den Kreis ein Klimaschutzkonzept, das im September 2022 in einem erweiterten Konzept „IKK Dithmarschen 2030“ fortgeschrieben wurde.

Zur Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen hat der Kreis Dithmarschen ein Klimaschutzmanagement (KSM) eingerichtet: „Das KSM koordiniert und fördert die kontinuierliche Umsetzung des Konzeptes, berät Projektträger, initiiert Projekte, setzt diese teilweise selbst um und vermittelt den Prozess nach „Innen“ und „Außen.“<sup>2</sup>

Der Kreis Dithmarschen hat Schwerpunkte in den Themen Bildung, Wärmewende, Kreislaufwirtschaft und einem Solar- und Gründachkataster gesetzt.

Die Gemeinde Hennstedt hat bislang keine eigenen Klimaschutzziele definiert.

.

---

<sup>2</sup> Quelle: <https://www.dithmarschen.de/themen/umwelt/klimaschutz/klimaschutzmanagement>

### 3 AUSGANGSSITUATION

Grundlage für die Maßnahmenentwicklung und Bewertung von Potenzialen bildet die Analyse der Ausgangssituation. Hierfür wurden folgende Informationen miteinander verschnitten:

- Daten der Umfrage
- Detailuntersuchungen durch den Gebäudeenergieberater
- Quartiersbegehungen
- Datenbereitstellung des Amtes/Gemeinde
- Datenbereitstellung nach § 7 EWKG (Netzbetreiber Strom und Gas)

Tabelle 2: Gebäudeinfrastruktur

Sektor	Gebäude	Anzahl
Private Haushalte	Einfamilienhaus	566
	Doppelhaushälfte/Zweifamilienhaus	24
	Reihenhaus	7
	Mehrfamilienhaus	17
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) Mischgebäude	Gastronomie, Landwirtschaft, Gewerbe u.a.	51
Öffentliche Liegenschaften		11
<b>Summe</b>		<b>676</b>

#### 3.1 WÄRME UND STROM

Die durchgeführte Energieumfrage liefert exakte adressbezogene Informationen über u.a. die Wärme- und Stromverbräuche eines Gebäudes und dessen Haushalt. Teilweise konnten so auch die Verbräuche der Nichtwohngebäude ermittelt werden. Informationen über tatsächliche Verbräuche bieten für die Ermittlung der Energie- und Treibhausgasbilanz die beste Datengrundlage. Da aber nicht alle Eigentümer:innen an der Umfrage teilnahmen, mussten die übrigen Wohngebäude in ihren Energiebedarfen abgeschätzt werden. Hierfür wurde anhand von Quartiersbegehungen die notwendigen Informationen über eine äußerliche Begutachtung gesammelt (Baualter, Sanierungsstand und Geschossanzahl). Über Geodaten vom Landesamt für Vermessung

Der Gebäudebestand im Quartier umfasst 676 Gebäude. Der überwiegende Teil der Gebäude sind Wohngebäude. Wesentliches Quartiersmerkmal ist die hohe Anzahl an Einfamilienhäusern. Ansässige relevante Wirtschaftsbetriebe im Quartier sind in erster Linie aus den Bereichen Lebensmittelhandel, Einzelhandel, Handwerk und Landwirtschaft / Gärtnerei vorzufinden.

und Geoinformation konnte dann mittels der Grundfläche eine hinreichend genaue Energiebezugsfläche ermittelt werden. Über das Baualter wird ein Bedarfswert (kWh/m<sup>2</sup>a) für Wärme jedes Gebäudes errechnet. Ausgehend von typischen Jahresstromverbräuchen nach dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW)<sup>3</sup> wird der Strombedarf der Haushalte über einen regionalspezifischen Durchschnittswert abgebildet. Im Quartier wird ein durchschnittlicher Jahresstromverbrauch von 2.890 kWh je Haushalt pro Jahr angenommen.

Für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser werden in dem Großteil der Gebäude, welche die Energieumfrage eingereicht

<sup>3</sup> Vgl. BDEW (2013): Energie-Info Stromverbrauch im Haushalt, S. 5.

haben, Einzelfeuerungsanlagen eingesetzt. Deren Alter liegt im Durchschnitt bei 11 Jahren. In der Praxis werden Heizungen häufig bis zu 30 Jahren oder darüber hinaus genutzt. Jedoch ist ab einem Heizungsalter von 30 Jahren im Zusammenhang mit § 72 Gebäudeenergiegesetz (GEG) eine Nachrüstung bei Anlagen und Gebäuden durch den Sachverhalt der Erneuerung relevant. So sind „[...] Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr zu betreiben“ (§ 72 GEG, Absatz 1) - oder „[...] ab dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nach Ablauf von 30 Jahren nach Einbau oder Aufstellung nicht mehr betreiben.“ (§ 72 GEG, Absatz 2) Diese Regeln sind jedoch nicht maßgeblich, wenn es sich dabei um Niedertemperatur-Heizkessel oder

Brennwertkessel handelt oder es sich um eine Nennleistung von weniger als 4 kW oder mehr als 400 kW handelt.

Gemäß § 72 Absatz 4 GEG dürfen ab dem 31. Dezember 2044 keine Heizkessel mit fossilem Brennstoff mehr betrieben werden.

Der Hauptenergieträger im Quartier zur Bereitstellung von Warmwasser und Heizen ist Heizöl. Die Auswertung der Energieumfrage hat ergeben, dass rund die Hälfte der Gebäude mit diesem Energieträger heizen.

49 % der Teilnehmenden der Energieumfrage nutzen Scheitholzöfen oder Kaminöfen zusätzlich zur Einzelfeuerung.

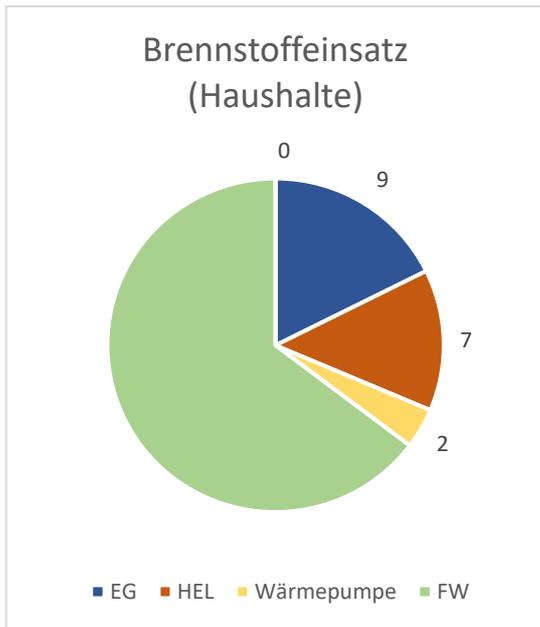


Abbildung 11: Brennstoffeinsatz beim Heizen , Quelle: Energieumfrage 2023

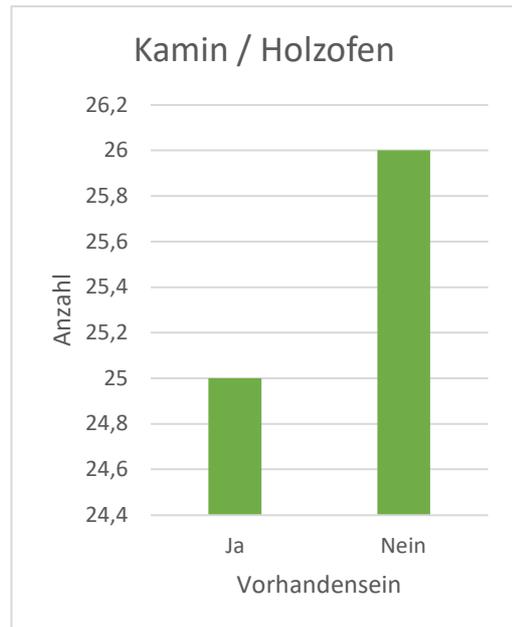


Abbildung 12: Vorhandensein von Kamin oder Holzofen , Quelle: Energieumfrage 2023

### 3.2 SANIERUNGSZUSTAND

Für die Bestimmung des energetischen Modernisierungspotenzials liegt eine Klassifizierung der Wohngebäude im Rahmen der Gebäudetypologie zugrunde. Eine Gebäudetypologie besteht aus einem Satz von Modellgebäuden, die bestimmte Größen- und Baualtersklassen des Gebäudebestands repräsentieren. Die Gebäudetypologie für das Land Schleswig-Holstein berücksichtigt im Vergleich zu deutschlandweiten Typologien, wie beispielsweise die des Institutes für Wohnen und Umwelt (IWU), landesspezifische Baucharakteristika und ist somit für eine regionale Abbildung zu bevorzugen.

Im Quartier sind unterschiedliche Formen von Sanierungszuständen vorhanden. So liegen von einigen wenigen Neueindeckungen von Dächern, Photovoltaik- und Solarthermie-Systemen bis hin zu Neufassaden einige Varianten vor, die klimaschützende Energieeinsparungen unterstützen. Die Angaben aus den Fragebögen sowie die Erkenntnisse der Quartiersbegehung fließen bei der Klassifikation mit ein. Die Berücksichtigung des Modernisierungszustand ist notwendig, da eine umfangreiche Modernisierung zu einer deutlichen Reduktion des Wärmeverbrauchs führt. Zu erwähnen ist aber auch, dass die vorliegende Einschätzung keine gebäudespezifische Beurteilung durch eine/n Fachplaner:in ersetzt. Folgende Modernisierungszustände werden für Wohngebäude unterschieden:<sup>4</sup>

#### **NICHT MODERNISIERT**

Seit der Erbauung gab es keine wesentlichen Modernisierungen, d.h. maximal eine Maßnahme an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik

im Standard nach WSchVO 1977/1984 bzw. maximal eine Maßnahme an der Gebäudehülle im Flächenumfang von 50 % des Bauteils oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchVO 1995.

#### **GERING MODERNISIERT**

An wesentlichen Bauteilen oder Komponenten wurden teilweise Modernisierungen durchgeführt, d.h. maximal zwei Maßnahmen an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchVO 1977/1984 bzw. maximal eine Maßnahme an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchVO 1995.

#### **MITTEL / GRÖßTENDEILS MODERNISIERT**

An wesentlichen Bauteilen oder Komponenten wurden größtenteils Modernisierungen durchgeführt, d.h. mehr als zwei Maßnahmen an der Gebäudehülle und/oder Anlagentechnik im Standard nach WSchVO 1977/1984 bzw. mehr als eine Maßnahme an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchVO 1995.

Es können 25 Wohngebäude entsprechend ihrem Modernisierungszustand bewertet werden. Die übrigen Gebäude wurden über die Quartiersbegehung energetisch beurteilt. Daraus ergibt sich der energetische Sanierungszustand je Baualtersklasse und Modernisierungszustand im Quartier. Insgesamt liegen rund 76 % der Wohngebäude in einem nicht modernisierten Zustand vor. Allerdings ist es nicht ungewöhnlich, dass Gebäude, die nach 1987 erbaut wurden, aufgrund ihres jungen Baualters noch nicht energetisch saniert wurden.

---

<sup>4</sup> Übernommen aus Gebäudetypologie Schleswig-Holstein, Band 47, Juni 2012, S.17.

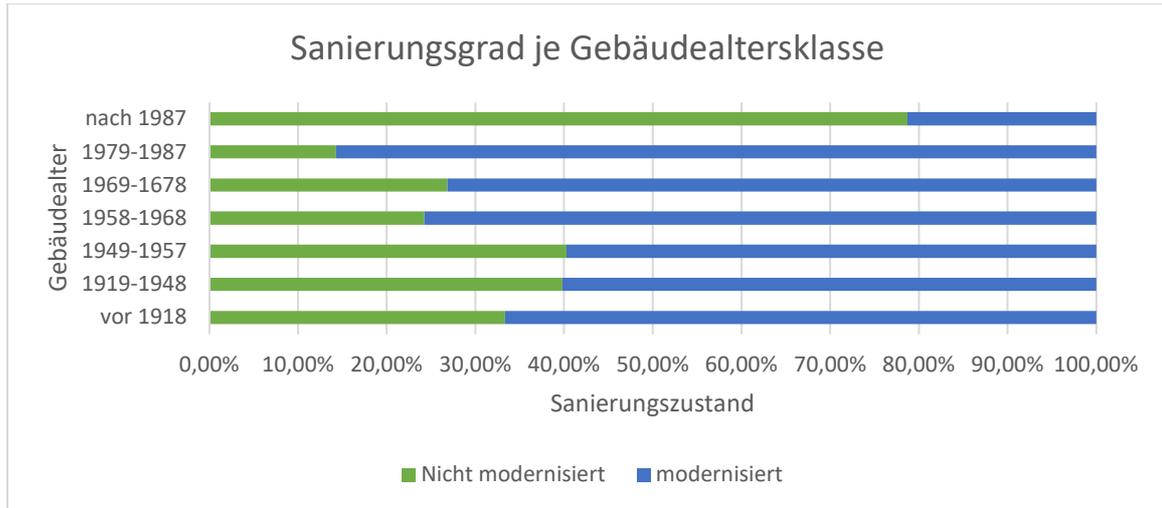


Abbildung 13: Sanierungsgrad je Gebäudealtersklasse, Quelle: Eigene Berechnung

### 3.3 ORTSBILD UND DENKMALSCHUTZ

Die Häuser in Hennstedt sind überwiegend zweigeschossig und haben steile Satteldächer. Diese Bauweise ermöglichte es den Bewohnern, die begrenzte Fläche optimal zu nutzen und bietet gleichzeitig Schutz vor den teilweise rauen Witterungsbedingungen der Region. Die Fenster sind oft klein und symmetrisch angeordnet, um den Wärmeverlust zu minimieren und das Haus vor kalten Winden zu schützen.

Neben den Wohnhäusern prägen auch landwirtschaftliche Gebäude wie Scheunen und Ställe das Dorfbild. Diese Gebäude sind oft funktional und schlicht gestaltet, um den Bedürfnissen der Landwirte gerecht zu werden. Sie sind in der Regel aus Holz oder Backstein gebaut und fügen sich nahtlos in die natürliche Umgebung ein.

Durch die ohnehin bereits heterogene Struktur des Dorfes, ohne wahren Dorfkern ist eine Beeinträchtigung des Ortsbildes durch energetische Sanierungen nicht zu befürchten.

Wer ein denkmalgeschütztes Haus energetisch sanieren möchte, muss neben den Gesetzen der

Bauphysik auch viele andere Regelungen beachten. Der Denkmalschutz ist im jeweiligen landeseigenen Denkmalrecht verankert. Hausbesitzer sollten die Denkmalschutzbehörde von Anfang an in ihre Sanierungspläne einbeziehen, denn jede bauliche Veränderung benötigt eine amtliche Zustimmung.

Folgende Gebäude im Quartier unterliegen dem Denkmalschutz:

#### BAUDENKMAL KIRCHE ST. SECUNDUS <sup>5</sup>



Neben der Kirche sind auch der Kirchhof, die Granitböschung und der Lindenkranz mit Denkmalschutz belegt.

<sup>5</sup> Denkmaldatenbank Schleswig-Holstein, Kirche St. Secundus mit Ausstattung

Darüber hinaus sind folgende drei Wohn- und Geschäftshäuser geschützt:

**BAUDENKMAL KIRCHENSTRASSE 1<sup>6</sup>**



**BAUDENKMAL MÜHLENSTRASSE 13<sup>7</sup>**



**BAUDENKMAL TELLINGSTEDTER STRASSE 7<sup>8</sup>**



**3.4 GEBÄUDEENERGIEBERATUNGEN**

Um den Sanierungszustand und mögliche Potenziale zu identifizieren, wurde im Rahmen des Quartierskonzeptes ein referenzielles Gebäude innerhalb des Quartiers mithilfe eines bedarfsorientierten Energieausweises untersucht. Zwei weitere Energieausweise, die auf der Auftaktveranstaltung verlost wurden, konnten auf Grund kurzfristiger Absagen durch die Hauseigentümer nicht erstellt werden.

Für das Referenzgebäude wurde anhand nachfolgender Methodik der Energieausweis erstellt:



Abbildung 14: Ablauf bei der Erstellung eines Gebäudeenergieausweises

Das betrachtete Gebäude ist: Pferdekrug 1

Die Gebäude wurden im Rahmen der ersten Veranstaltung über eine Verlosung ausgewählt. Die ausgewählten Gebäude besitzen unterschiedliche Baujahre und damit auch einen unterschiedlichen Baustandard.

Die Untersuchung des Gebäudes fand gemeinsam mit den Eigentümer:innen vor Ort statt.

Das Gebäude in der Pferdekrug 1 wurde im Jahr 1906 errichtet und besitzt eine Gebäudenutzfläche

<sup>6</sup> Denkmaldatenbank Schleswig-Holstein, Kirchenstraße 1

<sup>7</sup> Denkmaldatenbank Schleswig-Holstein, Mühlenstraße 13

<sup>8</sup> Denkmaldatenbank Schleswig-Holstein, Kirche St. Secundus mit Ausstattung

che von 193,6 m<sup>2</sup>. Das Gebäude ist ein freistehendes Einfamilienhaus und wird aktuell mit Heizöl und einer Wärmerückgewinnung aus dem benachbarten Melkstall beheizt.



Abbildung 15: Pferdekrug 1

Das Gebäude ist in einem sehr guten Zustand. Die umfassende Sanierung Anfang der 80er Jahre wurde sehr

gewissenhaft umgesetzt. Der Umstieg auf eine Brennwertheizung im Jahr 2014 hat ebenfalls zu einer Verbesserung der energetischen Situation geführt. Dennoch bietet es sich im Zuge der energiepolitischen Lage in der wir uns befinden an, über eine Erneuerung oder zumindest einer Optimierung nachzudenken.

Die Warmwasserbereitung findet aktuell via Wärmetauscher über die Milchkühlung statt. Da diese in Zukunft eventuell aufgegeben wird ist hier eine neue Planung denkbar. Eine Dachsanierung 2020 dafür gesorgt, dass der obere Gebäudeabschluss sehr gut ausgeführt wurde, sodass hier keine Verbesserungen zu empfehlen sind.

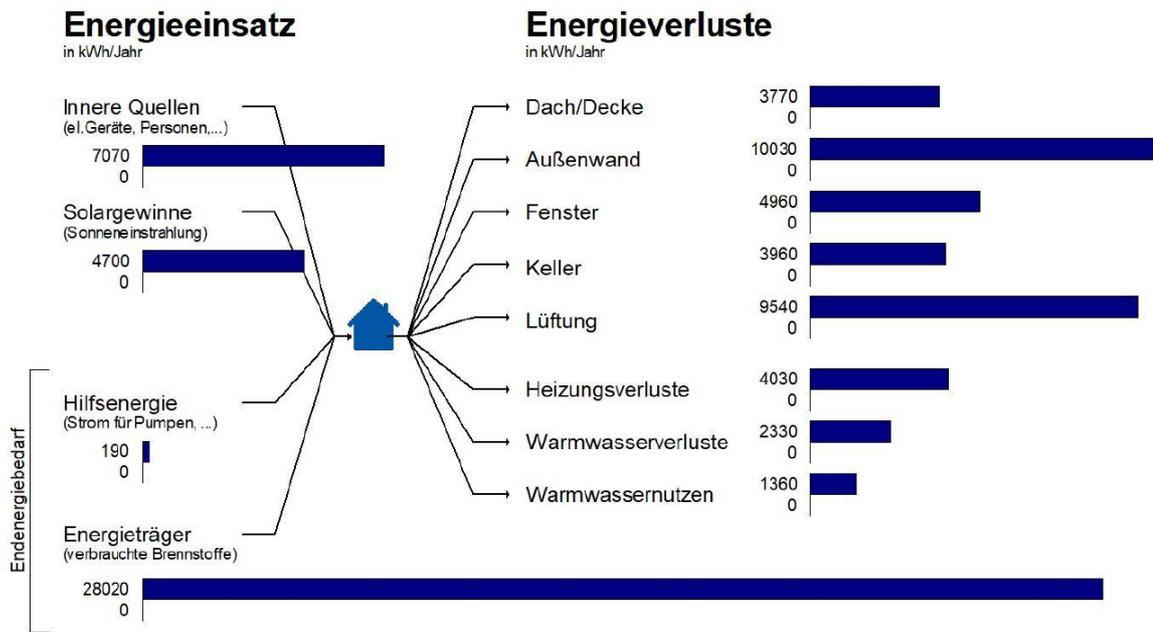


Abbildung 16: Hennstedterstr. 1 - Energieeinsatz und Energieverluste

In der oben dargestellten Grafik sind die einzelnen Bilanzierungspositionen zu erkennen. Daraus lassen sich zügig Einsparpotenziale erkennen. So ist das Gebäude energetisch ohne klare Schwachstelle. Die Heizung lässt sich optimieren.

Die bestehende Heizungsanlage ist keine 10 Jahre alt und sollte daher noch nicht ersetzt werden. Dennoch könnte beispielsweise im Zuge der Veränderung der Warmwasserbereitung das Heizungssystem modernisieren. Zur bestehenden Brennwertheizung wird eine moderne Luft-Was-

ser- Wärmepumpe implementiert. Eine gemeinsame Steuerung und ein entsprechender Pufferspeicher verbindet beide Heizsysteme. Die Kombination beider Systeme ermöglicht eine effiziente Wärmebereitstellung, auch an kalten Wintertagen. Die Wärmepumpe alleine kann die benötigte Wärme in solchen Phasen oft nicht allein bereitstellen, weshalb das Brennwertgerät als zweiter Wärmeerzeuger einspringt und hilft, die Spitzenlast abzudecken. Dabei wird so lange wie wirtschaftlich möglich, die Wärmeenergie über die Wärmepumpe bereitgestellt, bevor die Brennwert-Anlage zum Einsatz kommt.

Aufgrund der deutlich niedrigeren Vorlauftemperaturen der Wärmepumpe im Optimalfall zwischen 35 und 40 Grad im Vergleich zum Brennwertkessel mit ca. 60-75 Grad, kann es sein, dass die vorhandenen Heizkörper nicht ausreichen, um ausreichend Wärmeenergie an den Raum abzugeben. In diesem Fall kann es erforderlich sein, Heizkörper auszutauschen, wobei Flächenheizkörper besonders empfehlenswert sind. Die dabei entstehenden Kosten können als Umfeldmaßnahme unter bestimmten Voraussetzungen förderfähig sein. Der Vorteil einer Hybridanlage ist, dass ein Heizkörperaustausch nicht zwingend ist. Das Brennwertsystem schafft aktuell ja auch die höheren Vorlauftemperaturen verlässlich. Größere Heizflächen sorgen jedoch für niedrigere Vorlauftemperaturen und können so einen Betrieb wirtschaftlicher gestalten.

Ein hydraulischer Abgleich ist zwingend vorgeschrieben, wenn Heizungsanlagen gefördert werden sollen. Im Zuge dessen müssen entsprechend voreinstellbare Thermostatventile eingebaut werden, was zusätzliche Kosten verursachen kann. Auch diese Kosten können förderfähig sein.

Es ist daher ratsam, eine rechtzeitige Planung in Erwägung zu ziehen um die richtige Größe der Komponenten zu wählen. Um den Kostenfaktor der Wärmepumpe zu reduzieren, kann unter be-

stimmten Voraussetzungen (insb. Deckungsanteil) eine Förderung in Betracht gezogen werden. Durch zusätzliche Fördermittel kann sich der Mehraufwand für die Anschaffung und Installation der Hybridheizung zeitnah amortisieren. Um eine hohe Effizienz zu erreichen, ist eine fachmännische Planung unerlässlich. Insbesondere die Auslegung der Wärmeerzeuger, die notwendige Heizlast und die Wärmeübertragung sollten im Vorfeld von einem erfahrenen Fachplaner geprüft und berücksichtigt werden.

Die Hybridanlage sorgt nicht nur für eine effiziente Wärmeversorgung in Bezug auf die Raumheizung, sondern auch für eine zuverlässige Warmwasserversorgung. Schon bei der Heizung ist ein Pufferspeicher nötig um die beiden verschiedenen Heizsysteme zu verbinden und effizient zu nutzen. Dieser sollte in etwa bei 600 Liter Fassungsvermögen liegen (Wird final vom Fachhandwerker geplant). Beachten Sie die dafür nötige Größe bei der Planung in Bezug auf die freie Fläche im Heizungsraum. Auch beim Warmwasser kommt dem Pufferspeicher (oder ggf einem separaten WW-Speicher) eine wichtige Aufgabe zu, der für eine kontinuierliche Verfügbarkeit von Warmwasser sorgt. Das bedeutet, dass Warmwasser jederzeit und in ausreichender Menge zur Verfügung steht, ohne dass ein sehr kurzfristiges und starkes zusätzliches Aufheizen des Wassers notwendig ist.

Die Wärmeerzeugung für die Warmwasserversorgung erfolgt dabei identisch zur Wärmeerzeugung für die Heizung. Das heißt, dass die moderne Steuerung der Hybridanlage bestimmt, welcher Wärmeerzeuger aktuell die effizientere Lösung für die Bereitstellung von Warmwasser ist. Dies geschieht in Abhängigkeit von der Außentemperatur, der benötigten Warmwassermenge und anderen Faktoren, die die Wärmeerzeugung beeinflussen können. Auf diese Weise wird eine optimale Ausnutzung der Energiequellen erreicht und somit eine hohe Effizienz der Hybridanlage gewährleistet.

Bei der Planung ist die Größe der Speicher genau auf die Bedürfnisse ausgelegt werden. Dieser sollte groß genug sein, um den Warmwasserbedarf des Haushalts abzudecken. Eine zu kleine Speicherkapazität kann dazu führen, dass das Warmwasser nicht ausreichend verfügbar ist. Ein zu großer Speicher sorgt für zu große Bereitstellungsverluste.

Hygienische Aspekte: Es ist wichtig, die hygienischen Aspekte bei der Warmwasserbereitung zu berücksichtigen, um die Bildung von Bakterien wie Legionellen zu vermeiden. Daher ist bei Warmwasser regelmäßig eine Temperatur von ca. 60 Grad zu erreichen. Hier liegt ebenfalls eine Stärke der Hybridheizung, da eine reine Wärmepumpe diese Temperaturen in kalten Jahreszeiten nicht ohne elektrische Zuheizung stemmen kann.

Die 55 kWp-große PV-Anlage könnte die Betriebskosten einer Wärmepumpe senken

Zur Südwest-Seite sind die beiden Velux-Fenster noch nicht erneuert worden. Die gegenüberliegende Dachseite zeigt, welchen Mehrwert dies bietet. Alleine die Vorteile durch den erhöhten sommerlichen Hitzeschutz, welcher die Behaglichkeit ungemein steigert, sprechen für eine Sanierung. Aus rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist dies nicht der Fall. Dies liegt jedoch an der zu geringen Fläche. So würde ein Austausch den Endenergiebedarf Ihres Gebäudes um knappe 1 % reduzieren.

Das bestehende Mauerwerk weist eine Hohl-schicht auf. Hier könnte man eine Dämmung einbringen um die Wärmeverluste nochmals zu reduzieren. Alternativ besteht die Möglichkeit, ein Wärmedämmverbundsystem von außen anzubringen, dies ist jedoch neben erheblich höheren Kosten mit einer Veränderung der Gebäudeoptik

verbunden. Aufgrund der Minderung der Wohnfläche ist eine Innendämmung der Außenwände nicht vorgesehen. Zur Förderfähigkeit der Maßnahme wird ein Dämmstoff der Wärmeleitgruppe (WLG) 035 verwendet. Der Hohlraum weist eine Breite von etwa 6 cm auf. Bei der Einblasdämmung werden flocken- oder granulatförmige Dämmstoffe unter Verwendung einer speziellen Maschinenteknik in die Konstruktion eingeblasen. Vor Beginn der Arbeiten prüft ein Experte mit einem Endoskop an mehreren Stellen das Mauerwerk, um die bauliche Substanz zu begutachten und die Dicke der Luftschicht zu ermitteln.

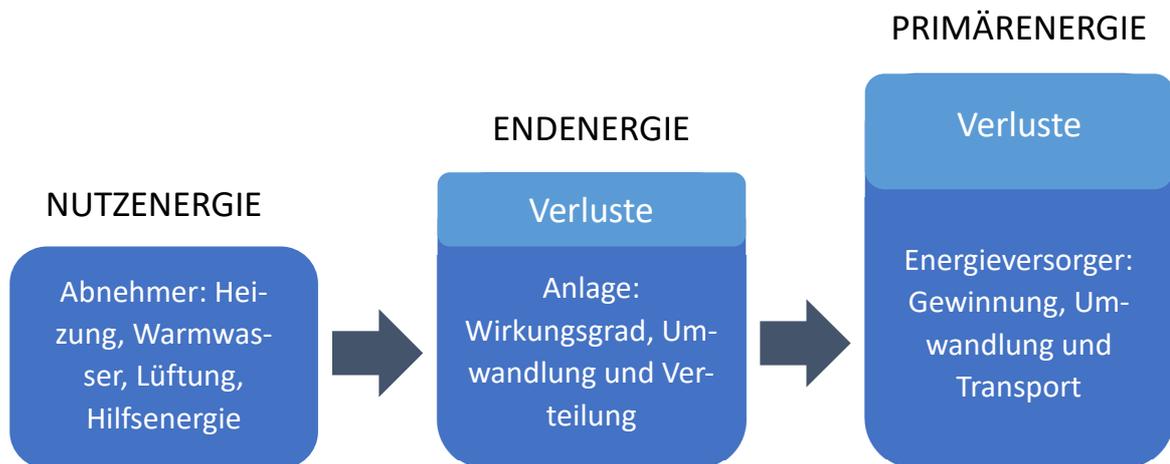
Anschließend werden in regelmäßigen Abständen Löcher in die T-Fugen gebohrt, durch die der Dämmstoff eingeblasen wird. Dabei entstehen nur geringe Öffnungen in der Fassadenfläche, die einfach und ohne größere optische Beeinträchtigungen wieder geschlossen werden können.

Das vorliegende Gebäude weist ein zweischaliges Mauerwerk aus Ytong (24 cm) und Verblender auf. Eine Kerndämmung kann dazu führen, dass die Temperatur an der Innenseite der Außenschale weiter absinkt und die Menge an Tauwasser zunimmt. Wenn diese Feuchtigkeit kapillar nach innen transportiert wird, kann dies zu feuchten Innenwänden und Schimmelbildung führen. Aus diesem Grund ist es unbedingt erforderlich, dass ein Kerndämmstoff das Wasser nicht kapillar von außen nach innen leiten kann, sondern wasserabweisend (hydrophob) sein muss. Diese Eigenschaft wird im Rahmen des Zulassungsverfahrens vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) geprüft und wurde bei der Sanierungsvariante berücksichtigt. Es ist daher notwendig, die Tau- und Verdunstungsmenge im Vorfeld zu berechnen, um mögliche Feuchtigkeitsprobleme zu vermeiden. Nach Umsetzung der Maßnahme reduziert sich der Endenergiebedarf des Gebäudes um 6-7 %.

## 4 ENERGIE- UND CO<sub>2</sub>-BILANZ

Die Bestandsanalyse mündet in einer Energie- und Treibhausgasbilanz (Energie- und THG-Bilanz). Diese setzt sich aus Endenergiebedarfs- und Verbrauchswerten zusammen und gibt an, wie viel Endenergie im Quartier jährlich benötigt

wird. Weiterhin gibt sie die Höhe der notwendigen Primärenergie an. Folgende Begriffe sind im Zusammenhang mit der Beurteilung des Energiebedarfs gebräuchlich:



### Primärenergie:

- Die Energie, die in einer natürlich vorkommenden Energiequelle steckt

### Endenergie:

- Die Energie, die bei der/dem Endenergieverbraucher:in ankommt bzw. eingekauft wird
- Die nach weiteren Verlusten durch Gewinnung, Umwandlung, Speicherung, Transport bei der/dem Endenergieverbraucher:in ankommt
- Und ggf. bei der/den Endenergieverbraucher:in weiter umgewandelt wird

### Nutzenergie:

- Die Energie, die durch Umwandlung und Verteilung aus Endenergie hervorgeht und direkt genutzt wird

### Primärenergiefaktor:

- beschreibt das Verhältnis von (gelieferter) Endenergie in kWh zum Primärenergieaufwand in kWh des jeweiligen Energieträgers

Abbildung 17: Energiearten - Vereinfachte Erklärung, Quelle: KfW, 2022

Zudem werden die klimarelevanten THG-Emissionen ermittelt. Die THG-Emissionen werden in der Einheit CO<sub>2</sub>-Äquivalent (CO<sub>2</sub>e) angegeben. Das CO<sub>2</sub>-Äquivalent ist die Summe der treibhauseffektwirksamen Emissionen, welche die gleiche Wirkung wie die angegebenen Menge CO<sub>2</sub> besitzt. Das CO<sub>2</sub>-Äquivalent wird spezifisch

für jeden Brennstoff angegeben. Damit lassen sich die Äquivalentmengen und damit die Umweltwirksamkeit eines (End-) Energieverbrauchs angeben und bewerten. Hierfür werden Umrechnungsfaktoren verwendet.

Tabelle 3: Emissionsfaktoren und Primärenergiefaktoren , Quelle: KfW Formular 600 000 4999, 2022

Endenergie	Energieträger	CO <sub>2</sub> -Äquivalente [t/MWh]	Primärenergiefaktor $f_p$
Wärme	Heizöl	0,31	1,1
	Erdgas	0,24	1,1
	Flüssiggas	0,27	1,1
	Holz	0,02	0,2
	Biogas	0,14	1,1
Fernwärme bis 400 kW	aus erneuerbaren Brennstoffen, mind. 70% aus KWK	0,04	0,2
	aus erneuerbaren Brennstoffen, ohne KWK	0,06	0,2
Strom	Bundesstrommix	0,56	1,8
	Erneuerbarer Strom (im Quartier erzeugt)	0	0
	Verdrängungsstrommix	0,86	2,8

Der Energiekonsum sowie daraus abgeleitete THG-Emissionen werden in den Sektoren private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) sowie öffentliche Liegenschaften ausgewiesen. Der Energieverbrauch des Sektors Verkehr ist nicht Gegenstand der quantitativen Analyse.

Für Strom wird der Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes (Der Bundesstrommix setzt sich aus dem bundesweiten Kraftwerkseinsatz zusammen) verwendet. Um die lokalen Bemühungen im Stromerzeugungsbereich nicht unberücksichtigt zu lassen, sieht der hier zu Grunde liegende Standard „Bilanzierungs-Systematik Kommunal“ (BISKO) vor, zusätzlich den Territorialmix Strom zu berechnen. Es soll damit keine zweite THG-Bilanz mit einem zweiten Wert der Emissionen erzeugt werden, sondern die Einsparung/Steigerung der THG-Emissionen in Relation zur Basisbilanz dargestellt werden. Hierzu werden die lokalen Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bilanziert und ein Emissionsfaktor für den lokal erzeugten Strom berechnet. In Hennstedt werden ca. 130.000 MWh

Strom im Jahr lokal erzeugt (PV, Wind und Biogas). Der Strom aus Windkraft macht dabei den größten Anteil aus. Der Stromverbrauch der privaten Haushalte im Quartier liegt bei 2.192 MWh im Jahr. Somit kann der Stromverbrauch im Quartier mit dem lokalen Emissionsfaktor von 0,0 t/MWh berechnet wurde - bilanziert werden. Die Einsparung der THG-Emissionen an dieser Stelle in Relation zur Basisbilanz betragen damit knapp 1.200 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr (siehe Tabelle 4). In die Berechnungen der Tabelle sind im Bereich GHD aus der Umfrage und den aus Angaben des Wärmenetzbetreibers vorliegenden Daten berücksichtigt, darüberhinausgehende Bedarfswerte werden in der Bilanz nicht erfasst. Die Basis für die Bedarfswerte der kommunalen Liegenschaften sind Daten, die durch die Gemeinde bzw. das Amt zur Verfügung gestellt wurde.

Die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz ist der Ausgangspunkt für eine energetische Bewertung möglicher Maßnahmen. Die formulierten Ziele nach Kap. 2 und die Ausgangssituation im Quartier beinhalten unterschiedliche Potenziale, die in Kap. 5 auf ihren Einfluss auf die Bilanz beurteilt werden.

Tabelle 4: Energie und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Codierung	Sektor	Endenergie (MWh/a)	Primärenergie (MWh/a)	CO <sub>2</sub> -Äquivalente (t/a)
<b>Wärme</b>				
PH	Private Haushalte	14.883	11.198	2.536
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	550	200	26
Industrie	Industrie	0	0	0
Öffentliche Liegen- schaft	Öffentliche Liegenschaften	1.783	419	14
<b>Summe</b>		<b>17.217</b>	<b>11.816</b>	<b>2.576</b>
<b>Strom (Bundesstrommix)</b>				
PH	Private Haushalte	2.186	3.935	1.224
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	nicht bekannt	nicht bekannt	nicht bekannt
Industrie	Industrie	0	0	0
Öffentliche Liegen- schaft	Öffentliche Liegenschaften	77	90	43
<b>Summe</b>		<b>2.264</b>	<b>4.025</b>	<b>1.268</b>
<b>Strom (Territorialmix)</b>				
PH	Private Haushalte	2.186	719	91
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	nicht bekannt	nicht bekannt	nicht bekannt
Industrie	Industrie	0	0	0
Öffentliche Liegen- schaft	Öffentliche Liegenschaften	77	25	3
<b>Summe</b>		<b>2.264</b>	<b>744</b>	<b>94</b>
<b>Gesamt</b>				
PH	Private Haushalte	17.069	15.133	3.760
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	550	200	26
Industrie	Industrie	0	0	0
Öffentliche Liegen- schaft	Öffentliche Liegenschaften	1.861	509	57
<b>Summe</b>		<b>19.480</b>	<b>15.841</b>	<b>3.844</b>

## 5 POTENZIALANALYSE

Auf Basis der Bestandsanalyse, der Lenkungsgruppentreffen, der Vor-Ort-Begehungen, den Ergebnissen der Energieumfrage und der Energieberatung konnten Potenziale beim Wärme- und Stromverbrauch und der Wärmeversorgung identifiziert werden.

### 5.1 WÄRMEVERBRAUCH

Gutes Wohnklima bedeutet rundum warm empfundene Wände ohne Feuchtigkeit und Schimmel. Dieses gewünschte Klima kann durch einen guten Wärmeschutz erreicht werden. Bauübliche Dämmstoffdicken führen zu ausreichend hohen Oberflächentemperaturen an den Innenoberflächen. An Fehlstellen, Durchdringungen usw. können jedoch Wärmebrücken entstehen, die zu Kondensat und Schimmel führen können. Zur Vermeidung von bauphysikalischen Problemen muss der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108 an allen Stellen gewährleistet sein. Insbesondere im Sanierungsfall ist auf eine wärmebrückenarme Ausführung zu achten.

Der Wärmeschutz ist vor allem auch bei den Fenstern wichtig. So ermöglicht z.B. eine Dreischeibenverglasung in einem entsprechenden Fensterrahmen, auch nahezu raumhohe Verglasungen ohne Ausgleichsheizungen auszuführen. Während es bei Zweischeibenverglasungen notwendig ist, im Brüstungsbereich Heizkörper zu installieren, um Zugscheinungen durch kalte Fallwinde am Fenster entgegenzuwirken, sind die angesprochenen Dreischeiben-Fenster auch im Kernwinter ausreichend warm, um Aufenthaltsqualität auch in der Nähe des Fensters zu bieten.

Eine luftdichte Gebäudehülle dient nicht nur der Energieeinsparung, sondern vor allem auch der Vermeidung von Bauschäden durch Kondensationswasser aufgrund von Durchströmungen oder Abkühlung an Bauteilen. Die luftdichte Ausführung der Gebäudehülle war bereits in der EnEV festgeschrieben. Die privaten Haushalte in Deutschland benötigen mehr als zwei Drittel ihres Endenergiebedarfs, um Räume zu heizen. Sie

nutzen dafür hauptsächlich Erdgas und Heizöl. An dritter Stelle folgt die Gruppe der Erneuerbaren Energien, an vierter die Fernwärme. Zu geringen Anteilen werden auch Strom, bspw. in Nachspeicheröfen, und Kohle eingesetzt. Die übrigen Anwendungsbereiche werden dominiert vom Energieverbrauch für Warmwasser sowie sonstiger Prozesswärme (Kochen, Waschen etc.) bzw. Prozesskälte (Kühlen, Gefrieren etc.).

Der Trend zu mehr Haushalten, größeren Wohnflächen und weniger Mitgliedern pro Haushalt führt tendenziell zu einem höheren Verbrauch. Diesem Trend wirkt jedoch der immer bessere energetische Standard bei Neubauten und die Sanierung der Altbauten teilweise entgegen.

Im Quartier wurden der Modernisierungsstand, die Baualtersklasse und der Typ aller Wohngebäude beurteilt. Hiernach können Maßnahmenpakete benannt werden, um die Wirkung und Kosten beim Wärmebedarf abzubilden. Je nach Umsetzungstiefe von Modernisierungsmaßnahmen bei einzelnen Gebäuden sind in den vergangenen Jahren bereits einige, aber vergleichsweise wenige, Energiesparmaßnahmen umgesetzt worden. Bei dem Großteil der Gebäude ist jedoch, außer Fenstererneuerungen und Erneuerungen der Heizungsanlagen oder Dämmung des Daches, keine energetische Modernisierung durchgeführt worden.

Die wichtigste Leitlinie zur Durchführung der energetischen Sanierungsmaßnahmen ist die Kosten/Nutzen-Analyse. Auf eine energetische Fragestellung bezogen, muss identifiziert werden, welche Maßnahmen das beste Verhältnis

von Geldeinsatz der Gebäudeeigentümer:innen und Energieeinsparung aufzeigen. Des Weiteren gilt es die Machbarkeit der Umsetzung zu betrachten. Die Machbarkeit hängt stark von der Höhe der notwendigen Gesamtinvestition für die verschiedenen Maßnahmen ab. Diese Problematik wird vom Gesetzgeber erkannt. Aus diesem Grund können für energetische Sanierungsmaßnahmen verschiedene Förderungen in Anspruch genommen werden.

### 5.1.1 VORGEHENSWEISE

Die Potenzialanalyse baut größtenteils auf den Sanierungsempfehlungen der Gebäudetypologie auf und wird um eine nichtinvestive Maßnahme erweitert. Im ersten Schritt sind drei Maßnahmenpakete zusammenzufasst, um diese bezüglich Energieeinsparpotenzial bewerten. Diese Maßnahmenpakete sind nachfolgend definiert:

#### HYDRAULISCHER ABGLEICH

Das erste Maßnahmenpaket betrachtet ausschließlich die kleininvestive Maßnahme und Wirkung des hydraulischen Abgleiches in den nicht modernisierten und gering modernisierten Wohngebäuden. Die mittel bzw. größtenteils sanierten Gebäude werden im Rahmen dieses Maßnahmenpaketes ausgeklammert, da anzunehmen ist, dass diese Gebäude im Rahmen einer Heizungsmodernisierung einen hydraulischen Abgleich durchgeführt haben.

#### ADÄQUATE MAßNAHMEN

Das zweite Maßnahmenpaket ergibt sich einerseits aus der Gebäudetypologie Schleswig-Holstein und wird ergänzt durch Maßnahmen, die dem Quartier zugeschnitten werden können. Dies wird unter der Begrifflichkeit „Adäquate Maßnahmen“ geführt. Adäquate Maß-

nahmen: Durchführung von gebäudespezifischen, adäquaten (technisch und wirtschaftlich sinnvollen) Modernisierungsmaßnahmen.

Dabei dürfen die energetischen Eigenschaften der Bauteile nach Umsetzung der Maßnahmen, die nach GEG festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten der betreffenden Außenbauteile nicht überschreiten.“<sup>9</sup>

#### ENEV 2009-BESTAND

Das dritte Maßnahmenpaket ergibt sich ebenfalls aus der Typologie und ist benannt als „ENEV 2009-Bestand“. „ENEV 2009-Bestand“: Diese Gebäude dürfen einen Jahresprimärenergiebedarf von 140 % der errechneten Werte für ein entsprechendes Referenzgebäude nach GEG nicht überschreiten. Gleichzeitig dürfen die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte nach Tabelle 2 Anlage 1 der EnEV 2009 um nicht mehr als 40 von Hundert überschreiten.“<sup>10</sup>

Durch die Errechnung von Kennzahlen entsteht eine Bewertungs- und Entscheidungsgrundlage für die Bürger:innen, die vor der Wahl stehen, Maßnahmen ergreifen zu wollen.

### 5.1.2 VOR- UND NACHTEILE

Die energetische Gebäudesanierung durch unterschiedliche Einzelmaßnahmen geht mit Vor- und Nachteilen einher. Folgende Aspekte (vgl. Tabelle 5) sind besonders herauszustellen:

<sup>9</sup> Gebäudetypologie Schleswig-Holstein, Band 47, Juni 2012, S.18.

<sup>10</sup> ebd., S.19.

Tabelle 5: Vor- und Nachteile energetischer Gebäudesanierung

## Pros

- Einzelmaßnahmen sind für jeden individuell umsetzbar
- Umfang der Sanierung ist für jeden individuell wählbar (Umsetzung einer einzelnen Modernisierungsmaßnahme bis hin zu einer Modernisierung der Bestandsimmobilie auf einen KfW-Standard)
- Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung werden durch verschiedene Förderprogramme finanziell unterstützt
- Flächendeckende und fachmännische Begleitung der Modernisierungen durch Energieberater möglich
- Verbesserung des Modernisierungsstandes erhöhen den Wert der Immobilie
- Investitionen in die Modernisierung der Gebäude können insbesondere in Zeiten niedriger Zinsen als Wertanlage dienen

## Cons

- Verschiedene Maßnahmen haben sehr unterschiedliche Effekte auf die Energieeffizienz
- Ggf. hohe Amortisationszeiten
- Hohe Kosten bei größerem Modernisierungsumfang
- Ursprüngliches Aussehen des Gebäudes kann langfristig verändert werden
- Nach energetischer Sanierung kann das Thema Lüften maßgeblich für den Substanzerhalt werden (Schimmelbildung)

### 5.1.3 UMFANG DER VERBESSERUNG

Für das Potenzial beim Wärmeverbrauch werden zwei Maßnahmenpakete und eine Maßnahme näher betrachtet, um verschiedene Wirkungen auf den Energiebedarf abbilden zu können. Die Einsparungen werden immer auf die Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz bezogen. Eine Modernisierungsumsetzung ist bei älteren Gebäuden wahrscheinlicher als bei jüngeren. Somit wird für die Bewertung des Potenzials energetischer Sanierungen angenommen, dass alle nicht bis gering modernisierten Wohngebäude vor der ersten Energieeinsparverordnung 2002, ausgehend von ihrem derzeitigen Zustand, sanierungsfähig sind.

#### MAßNAHME - HYDRAULISCHER ABGLEICH

Bei dieser Maßnahme wird ausschließlich ein hydraulischer Abgleich der Heizungsanlagen (vgl. Abbildung 18) durchgeführt.

Die Maßnahme geht mit dem Austausch der Thermostatventile und dem Austausch der Umwälzpumpe einher. Es wird angenommen, dass die Maßnahme empirisch begründet zu rund 6,0 % Einsparung der Endenergie zur Deckung des Wärmebedarfes führt. Die Umsetzung dieser Maßnahme würde dazu führen, dass rund 5,0 % der Treibhausgase pro Jahr, bezogen auf die Gesamtbilanz, eingespart werden (vgl. Tabelle 6).

Die Umsetzung des hydraulischen Abgleiches ist nach aktuellen Förderrahmenbedingungen für den Austausch von Heizungsanlagen nach der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG EM) obligatorisch geworden.

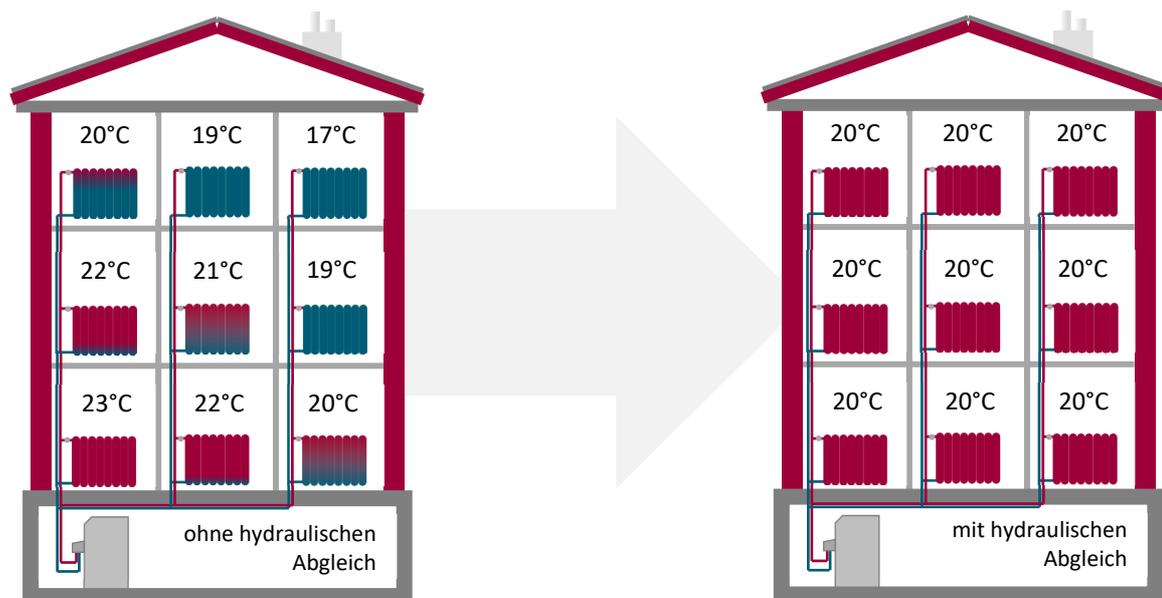


Abbildung 18: Funktionsweise des hydraulischen Abgleichs

Tabelle 6: Wirkung des hydraulischen Abgleichs, Quelle: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Quartier Hennstedt, 2023

	Endenergiebedarf [MWh]	Primärenergiebedarf [MWh]	CO <sub>2</sub> -Ausstoß [t/a]
Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	19.480	15.841	3.844
Einsparung	1.168	860	193
Einsparung [%]	6,0%	5,4%	5,0%

### ADÄQUATE MAßNAHMEN

Die Modernisierungsmaßnahmen in diesem Szenario richten sich streng nach der Gebäudetypologie Schleswig-Holstein. Ausgewählt worden ist das Maßnahmenpaket „Adäquate Maßnahmen“. Hier werden für jede Baualterklasse die konkreten Einzelmaßnahmen benannt, die umgesetzt werden müssen, um die dargestellten Effizienzverbesserungen zu erreichen (vgl. Tabelle 7). Exemplarisch sind nachfolgend die adäquaten

Maßnahmen aufgelistet, welche bei einem nicht modernisierten Einfamilienhaus der Baualterklasse E 57 notwendig sind. Diese Maßnahmen sind der Gebäudetypologie Schleswig-Holstein entnommen.<sup>11</sup> Eine Umsetzung dieses Maßnahmenpaketes in dem zuvor genannten Umfang, würde zu einer Reduzierung von rund 12,1% beim Ausstoß der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Quartier führen (vgl. Tabelle 8).

<sup>11</sup> ebd., S.41.

Tabelle 7: Sanierungsintensität bei „Adäquate Maßnahmen“

Bauteil	Umfang der Sanierung
Außenwände	Dämmung von 40 % der Außenwände mit 16 cm Wärmedämmung WLG 035, Wärmeverbundsystem
Kellerdecke	Dämmung der Kellerdecke unterseitig mit 12 cm Wärmedämmung WLG 035
OG-Decke	Dämmung der obersten Geschossdecke mit 24 cm Wärmedämmung WLG 035, Ausführung als begehbare Deckenkonstruktion
Fenster	Austausch der Fenster auf den für eine Außenwanddämmung vorgesehenen Gebäudeseiten (40 % der gesamten Fensterfläche, z.B. im Bereich von Neben- und Schlafräumen), neue Fenster mit $UW < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (3-fach Wärmeschutzverglasung, mittlerer Standard), Anpassung der Fensterlage bzw. Verlegung der Dämmstoffebene inkl. Neuer Innenfensterbänke
Gerüst	Arbeitsgerüst aufstellen und über die gesamte Zeit der Maßnahme vorhalten
Anlagentechnik	Optimierung des vorhandenen Heizsystems und der Wärmeverteilungsleitungen (teilweise Austausch von Pumpen bzw. Armaturen)

Tabelle 8: Wirkung der „Adäquate Maßnahmen“, Quelle: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Quartier Hennstedt, 2023

	Endenergiebedarf [MWh]	Primärenergiebedarf [MWh]	CO <sub>2</sub> -Ausstoß [t/a]
Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	19.480	15.841	3.844
Einsparung	3.109	2.134	465
Einsparung [%]	16,0%	13,5%	12,1%

**ENEV 2009-BESTAND**

Auch dieses Szenario richtet sich streng nach der Gebäudetypologie. Im Gegensatz zum vorherigen Szenario erhöht sich hier die Intensität des Maßnahmenpaketes. Dieses Maßnahmenpaket wird unter dem Begriff „ENEV 2009-Bestand“ geführt. Auch für dieses Maßnahmenpaket sollen wieder am Beispiel eines nicht modernisierten Einfamilienhauses der Baualtersklasse „nach 1987“ die

konkreten Maßnahmen der Sanierung benannt werden (vgl. Tabelle 9). Die Änderungen gegenüber den adäquaten Maßnahmen sind kursiv dargestellt. Bei einer vollständigen Umsetzung der Maßnahmen besteht die Möglichkeit rund 28,9 % des bisherigen CO<sub>2</sub>-Ausstoßes im Quartier einzusparen (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 9: Sanierungsintensität für "ENEV 2009-Bestand"

Bauteil	Umfang der Sanierung
Außenwände	Dämmung von 100 % der Außenwände mit 16 cm Wärmedämmung WLG 035, Wärmeverbundsystem
Kellerdecke	wie zuvor bei den adäquaten Maßnahmen
OG-Decke	wie zuvor bei den adäquaten Maßnahmen
Fenster	Komplett – <i>Austausch der Fenster</i> , neue Fenster mit $UW < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (3-fach Wärmeschutzverglasung, mittlerer Standard), Anpassung der Fensterlage bzw. Verlegung der Dämmstoffebene inkl. neuer Innenfensterbänke
Gerüst	wie zuvor bei den adäquaten Maßnahmen
Anlagentechnik	Optimierung des vorhandenen Heizsystems und der Wärmeverteilungsleitungen (teilweise Austausch von Pumpen bzw. Armaturen).

Tabelle 10: Wirkung der Maßnahme „ENEV 2009-Bestand“, Quelle: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Quartier Hennstedt, 2023

	Endenergiebedarf [MWh]	Primärenergiebedarf [MWh]	CO <sub>2</sub> -Ausstoß [t/a]
Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	19.480	15.841	3.844
Einsparung	7.429	5.099	1.112
Einsparung [%]	38,1%	32,2%	28,9%

#### 5.1.4 IDENTIFIKATION UND ANALYSE MÖGLICHER UMSETZUNGS- HEMMNISSE

Die Bürgerinnen und Bürger im Quartier sind angehalten, Maßnahmen umzusetzen. Über das IEQ wurde die Vorteilhaftigkeit diverser Maßnahmen berichtet. Auf Grund der aktuellen Sanierungsraten in Deutschland ist es nicht zu erwarten, dass alle Bürger:innen die Maßnahmen umsetzen. Grund dafür sind verschiedene Formen von Barrieren, die ein Hinderungsgrund sind. Sie können im Einzelfall vorhanden und unterschiedlich stark ausgeprägt sein.

- Baulich-technische Barrieren
- Ängste und Bedenken
- Fehlende Perspektive
- Geringes Involvement
- Finanzbarrieren

#### HOHER INVESTITIONSBEDARF

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die umfangreiche energetische Modernisierung von Gebäuden mit erheblichen Investitionsaufwand für die Gebäudeeigentümer:innen verbunden ist. Es steht außer Frage, dass diese hohen Investitionen ebenfalls zu hohen Energieeinsparungen führen, welche zu der Amortisation der Investition führen. Dieser hohe Investitionsbedarf kann für Bürger:innen als wirtschaftliches Hemmnis gesehen werden. In erster Linie wird aus ihrer Sichtweise die Investitionssumme betrachtet werden und nicht der Kostenvorteil, welcher durch einen geringeren Energieverbrauch jährlich auftritt.

Dieses Problem wurde vom Gesetzgeber schon erkannt. Als Gegenmaßnahmen wurden Förderprogramme entwickelt, welche den Bürger:innen Investitionszuschüsse und zinsgünstige Darlehen bieten. Problematisch ist das Bindeglied zwischen den Bürger:innen, welche die Investitionen täti-

gen sollen, und den Fördermittelgebern. An dieser Stelle stehen in der energetischen Gebäudesanierung in erster Linie die geprüften Energieberater:innen. Die Energieberater:innen zeigen die Sinnhaftigkeit von Modernisierungsmaßnahmen auf und liefern Förder- und Finanzierungslösungen. Vielen Bürger:innen ist dieses Angebot nicht bekannt. Gerade in aktuellen Zeiten, in denen die Förderprogramme fortlaufend angepasst und verändert werden, ist es unabdingbar, dass Energieberater:innen eingebunden werden.

## 5.2 WÄRMEVERSORGUNG

Früher oder später steht für jede/n Gebäudeeigentümer:in der Heizungstausch an. Durch das steigende Heizungsalter lässt nicht nur die Effizienz eines Wärmeversorgungssystems nach, sondern entsprechend ist dieses auch nicht mehr auf dem Stand der Technik.

Die aktuellen energiepolitischen Entwicklungen lassen nur wenige Optionen zur Transformation des Heizsystems zu. Die erneuerbaren Optionen zum Heizen beschränken sich grundsätzlich auf Wärmepumpensysteme oder die Versorgung über ein Wärmenetz.

Wärmepumpensysteme können durch die Nutzung von elektrischer Energie Wärmeenergie aus der Umwelt, wie bspw. der Luft oder dem Erdreich, auf ein höheres Temperaturniveau anheben und dadurch die Wärme für das Gebäude bereitstellen. Wärmepumpen können dezentral in Gebäuden eingesetzt werden und die bestehende Wärmeerzeugung ersetzen.

In einem Wärmenetz wird ein zentraler Energieerzeuger eingesetzt. Das kann bspw. ein Biogas-Blockheizkraftwerk (BHKW) sein, dessen Ab-

## ZIELGRUPPENABHÄNGIG

Alle Gemeinden, egal ob im ländlichen Raum oder in urbanen Gebieten, sind dem demografischen Wandel unterworfen. Während der Durchführung von Quartierskonzepten fällt auf, dass insbesondere ältere Gebäudeeigentümer:innen wenig Interesse an umfangreichen energetischen Modernisierungsmaßnahmen haben. Der Grund dafür könnte die, auf Grund des hohen Investitionsbedarf, lange Amortisationszeit dieser Maßnahmen sein. Dadurch wird die notwendige Modernisierung häufig um eine Generation verschoben und es entsteht ein unvermeidbarer Sanierungsstau.

wärme genutzt wird, oder auch ein Biomassekessel oder eine Großwärmepumpe, welche die Wärme bereitstellt. Grundbedingung ist jedoch, dass Wasser erhitzt wird, welches durch ein Wärmenetz fließt und dadurch die Wärme in die Gebäude transportiert.

Beide Optionen zur Transformation der Wärmeversorgung von Gebäuden sind nicht für jedes Quartier und jeden Gebäudetypen geeignet.

Eine Wärmepumpe kann nicht jede bestehende Wärmeerzeugung bedingungslos ersetzen. Das Temperaturniveau der Wärmepumpe liegt unter den üblichen Temperaturen der fossilen Versorgung. Dieses hohe Temperaturniveau wird jedoch in vielen älteren Gebäuden und den bestehenden Heizsystemen benötigt, um die Wärmemenge bereitzustellen. Um trotzdem in diesen Gebäuden eine Wärmepumpe zu nutzen, ist eine gute Dämmung notwendig. Die Dämmung der Fenster, des Daches und der Außenwände sichert die Verringerung der Wärmeverluste, sodass ein Wärmepumpeneinbau möglich ist. Außerdem sollte das Wärmeversteilsystem des Gebäudes zu einer Wärmepumpe passen. Um die niedrigen Vorlauftemperaturen effizient zum Heizen in älteren Gebäuden zu nutzen, sind großflächige Heizversteilsysteme empfehlenswert. Das können

bspw. Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen sein. Sind diese Kriterien nicht erfüllt, ist der Ein-

bau einer Wärmepumpe ineffizient und die entstehenden Stromkosten stehen nicht im Verhältnis zur regenerativen Wärmeerzeugung.

Tabelle 11: Vor- und Nachteile Wärmepumpe

Pros	Cons
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Senkung des Primärenergiebedarfes und der CO<sub>2</sub>-Bilanz bei Verwendung erneuerbaren Stroms zur Wärmeerzeugung</li> <li>▪ Nutzung von Energie aus der Umwelt</li> <li>▪ Verbesserung der Fördermöglichkeiten bei Sanierungsmaßnahmen an und in den Gebäuden</li> <li>▪ Hoher Grad bei der Erfüllung der Klimaschutzziele des Bundes</li> <li>▪ Ersparnisse bei den Wartungs- und Schornsteinfegerkosten bei den jeweiligen Hauseigentümer:innen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nicht für jedes Gebäude geeignet</li> <li>▪ Ggf. Sanierungsmaßnahmen erforderlich</li> </ul>

Die Umsetzung eines Wärmenetzes führt zu einer Umstellung von einzelnen Zentralfeuerungsanlagen in den Gebäuden auf eine zentrale Wärmeversorgung. Daraus folgt eine Verbesserung der energetischen Situation in den Gebäuden und dem Quartier. Neben der zukunftssicheren Versorgung im Hinblick auf gesetzliche Anforderungen werden auch Rahmenbedingungen für innovative Wärmetechnologien geschaffen.

Trotz der vielen Vorteile eines Wärmenetzes beeinflussen viele Faktoren die Versorgung über ein Wärmenetz. Die angeschlossenen Gebäude sollten nicht weit voneinander entfernt liegen, um die Effizienz des Netzes zu gewährleisten. Außerdem fallen meist hohe Investitionen an, welche

durch die Anschlussnehmenden über den Wärmepreis finanziert werden. Nur durch eine gewisse Zahl an Abnehmer:innen sowie einem entsprechenden Wärmeverbrauch kann sich das Wärmenetz für die/den Einzelne/n rentieren. Somit ist man nicht nur allein für sein Heizsystem verantwortlich, wie es zurzeit bei der Einzelkesselversorgung ist, sondern die Rentabilität und die Durchführbarkeit eines Wärmenetzes ist von allen potenziellen Anschlussnehmenden im Potentialgebiet abhängig.

Folgende Vor- und Nachteile für ein Wärmenetz (s. Tabelle 12) sind besonders herauszustellen:

Tabelle 12: Vor- und Nachteile Wärmenetz

## Pros

- Senkung des Primärenergiebedarfes und der CO<sub>2</sub>-Bilanz bei Verwendung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung
- Verbesserung der Fördermöglichkeiten bei Sanierungsmaßnahmen an und in den Gebäuden
- Hoher Grad bei der Erfüllung der Klimaschutzziele des Bundes
- Platzersparnisse in den einzelnen Gebäuden
- Ersparnisse bei den Wartungs- und Schornsteinfegerkosten bei den jeweiligen Hauseigentümer:innen
- Einspareffekte bei Gemeinschaftsbestellungen (Durchführung eines hydraulischen Abgleichs im Heizverteilungssystems)

## Cons

- Ein kurzfristiger Anbieterwechsel ist nicht gegeben (fehlender Wettbewerb)
- Es sollte keine andere Heizungsart (Ausnahme Heizanlagen auf Basis Erneuerbare Energien) verwendet werden
- Abhängigkeit von Nachbar:innen

### 5.2.1 WÄRMENETZPLANUNG

In Hennstedt existiert bereits ein Wärmenetz, an das ein Großteil der Bestandsgebäude angeschlossen ist (vgl. Abbildung 19). Betreiber und Inhaber dieses Wärmenetzes ist die Fernwärmeversorgung Niederrhein GmbH (FN). Das Netz wird heute nahezu vollständig mit KWK-Wärme aus Biogas-BHKW betrieben. Das Biogas wird von der Bioenergie Hennstedt GmbH erzeugt, die über eine Rohbiogasleitung in den Ort 3 Satelliten-BHKW der FN versorgt. Zusätzlich zum Rohbiogas wird auch Wärme aus weiteren BHKW und einem Redundanz-Ölkessel von der Biogasanlage der Bioenergie Hennstedt GmbH (Biogasanlage) bezogen.

Zum 31.12.2025 fällt die Biogasanlage als Lieferant für Rohbiogas und Wärme aus, da das Biogas zukünftig zu Biomethan aufbereitet und in das Erdgasnetz eingespeist werden soll. Vor diesem Hintergrund sollen alternative Erzeugungskon-

zepte zur Aufrechterhaltung der netzgebundenen Wärmeversorgung in Hennstedt entwickelt werden. Das zukünftige Versorgungskonzept soll möglichst vollständig klimaneutral sein und Potenziale für Erweiterung und Nachverdichtung des Wärmenetzes berücksichtigen.

In direkter Nachbarschaft zur Biogasanlage befindet sich ein Gewächshaus der Westhof Bio-Gemüse GmbH & Co. KG (Westhof). Das Gewächshaus wird aktuell ebenfalls von der Biogasanlage anteilig mit Wärme versorgt. Zusätzliche Wärme wird mit eigenen KWK-Anlagen erzeugt, die Biomethan aus dem Erdgasnetz beziehen. Die Wärme der Biogasanlage fällt auch für Westhof zum 31.12.2025 weg. Außerdem stehen Westhof zukünftig nicht mehr die vollen Bezugsmengen von Biomethan aus dem Erdgasnetz zur Verfügung. Vor diesem Hintergrund bietet es sich, ein gemeinsames Konzept zu entwickeln, um Synergien und Skaleneffekte beim Aufbau neuer Wärmeversorgungs-lösungen zu nutzen.

Die Einflussmöglichkeiten der Gemeinde auf die Wärmenetzplanungen sind aktuell gering, da das Netz von einem Dritten (FN) betrieben wird. Auf Amtsebene besteht die Möglichkeit, dass über eine kommunale Beteiligung der Amtswerke am

Wärmenetz in Zukunft Einfluss genommen werden kann. Erste Gespräche hierzu laufen bereits.

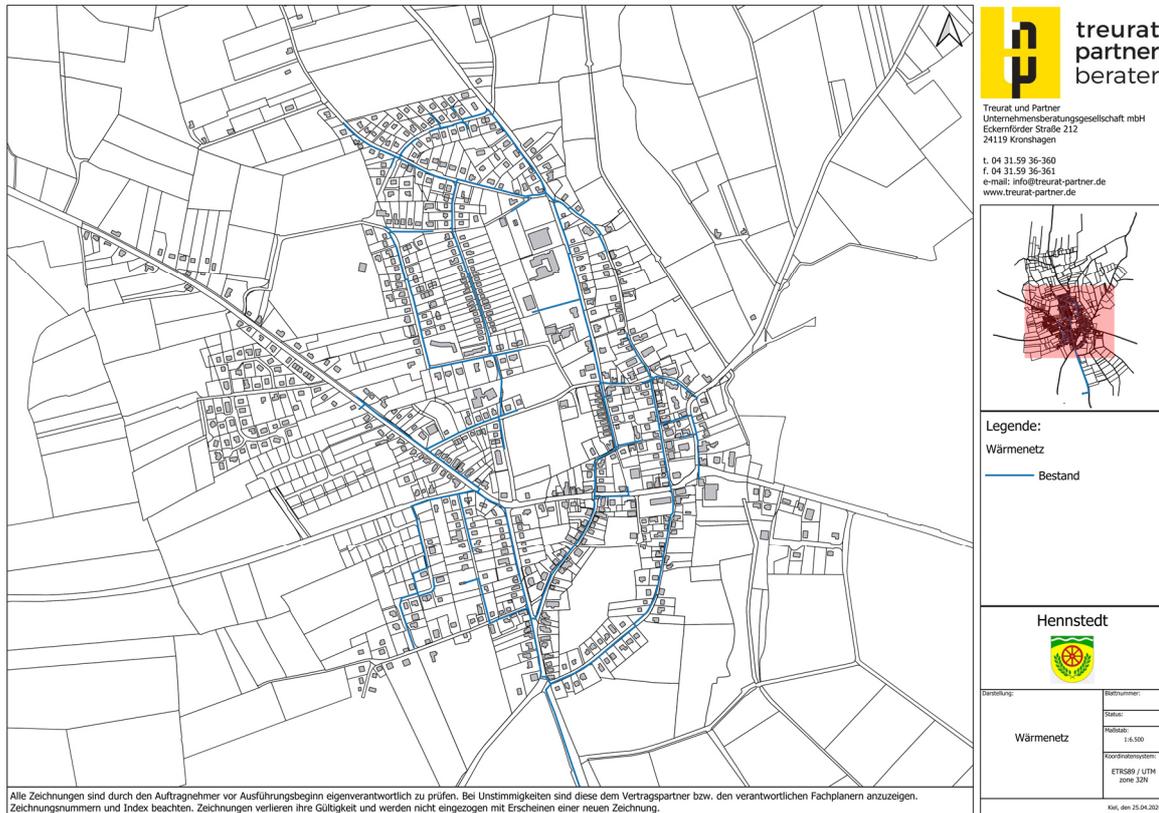


Abbildung 19: Wärmenetz Bestand

### WÄRMEBEDARF

An das Hennstedter Nahwärmenetz sind derzeit 258 Übergabestationen zur Heizwärme- und Trinkwarmwasserversorgung von Gebäuden angeschlossen. Wie folgend näher erläutert, liegt der jährliche Wärmeabsatz bei ca. 8.000 MWh/a. Das Netz wird ganzjährig mit einer Vorlauftemperatur von ca. 80 °C betrieben. Die Rücklauftemperatur liegt bei ca. 55 °C bis 60 °C.

Im Rahmen einer Nachverdichtung entlang der bereits bestehenden Leitungen ergibt sich ein Potenzial von weiteren 2.441 MWh. Darin enthalten sind Anschlüsse ohne zusätzliche Straßenquerungen, die also ohne großen Aufwand angeschlossen werden könnten. Diese Wärmemenge kann

mit den heute verbauten Leitungen bereitgestellt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass nicht alle Hausanschlüsse realisiert werden (vgl. Kapitel 0). Das tatsächlich umsetzbare Potenzial liegt demnach bei rund 1.800 MWh für die Nachverdichtung.

Wenn neben den einfach zu erschließenden Anschlüssen auch alle anderen Verbraucher entlang der Straßenzüge, in denen aktuell Wärmeleitungen liegen, angeschlossen würden, erhöht sich das theoretische Potenzial auf rund 5.800 MWh (rund 300 Haushalte). Diese Wärmemengen lassen sich jedoch nicht mit den verlegten Leitungsdimensionen bereitstellen, so dass größere Investitionen in das Leitungsnetz notwendig wären.

Es ist sowohl technisch als auch wirtschaftlich möglich, eine klimaneutrale Wärmeversorgung für Gewächshaus und Wärmenetz in Hennstedt aufzubauen und dass eine gemeinschaftliche Versorgung wirtschaftliche Vorteile gegenüber getrennter Versorgungskonzepten bietet.

### **POTENZIAL ERNEUERBARER ENERGIEN UND ABWÄRME**

Die bestehende Biogasanlage Bioenergie Hennstedt GmbH bietet grundsätzlich ein hohes Potenzial für die regionale und erneuerbare Wärmebereitstellung. Die Anlage wird jedoch für die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan umgerüstet und nach Aussage des Betreibers steht nach der Umstellung keine Wärme für externe Prozesse mehr zur Verfügung. Daher werden im Folgenden verschiedene Optionen betrachtet, wie die Wärme zukünftig bereitgestellt werden könnte.

#### *Wärmepumpen:*

Da das Gewächshaus bereits heute mit einer Vorlauftemperatur von 55 °C auskommt und auch der Temperaturbedarf im Wärmenetz durch Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden perspektivisch abnehmen sollte, erscheint ein Erzeugungskonzept mit Großwärmepumpen vielversprechend, da die Wirtschaftlichkeit dieser Konzepte enorm von der benötigten Vorlauftemperatur abhängt. Für ein Versorgungskonzept mit Wärmepumpen spricht auch die hohe Verfügbarkeit von regionalem EE-Strom aus Bürgerwindparks, die zum Teil schon kurz vor dem Ende ihrer EEG-Laufzeit stehen.

Der Standort einer Wärmepumpenlösung sollte in räumlicher Nähe des Gewächshauses liegen, da dort die meiste Wärme abgesetzt wird, entsprechende Infrastruktur wie Speicher und Netzanbindung bereits existieren und unbebauten Freiflächen für neue Anlagentechnik verfügbar ist. Entsprechend kommt als Quelle lediglich Geothermie oder Luft in Frage. Der Standort bietet außerdem die Option, später zusätzlich Abwärme

aus der geplanten Biogasaufbereitung an der benachbarten Biogasanlage in das Wärmepumpenkonzept zu integrieren.

Darüber hinaus gibt es noch eine Kläranlage am östlichen Ortsrand von Hennstedt. Das Potenzial wird jedoch in Relation zu dem hohen Wärmebedarf als gering eingeschätzt. Außerdem ist die Wärmenetzinfrastruktur im Bestand nicht für eine große Wärmeerzeugung am Standort der Kläranlage ausgelegt. Die Erschließung dieser Abwärmequelle wird aus diesem Grund nicht näher betrachtet. Sollte es nicht gelingen, ein gemeinsames Versorgungskonzept für die Gemeinde und das Gewächshaus zu etablieren, würde eine Wärmepumpenlösung an der Kläranlage zur Versorgung des Nahwärmenetzes wieder näher in den Fokus rücken.

Auf Grund der benötigten Vorlauftemperaturen von 55 °C für die Beheizung des Gewächshauses und bis zu 80 °C für die Versorgung des Nahwärmenetzes in den Wintermonaten, ist ein Wärmequelle mit einer möglichst hohen Temperatur notwendig, um die Wärme mittels Wärmepumpe bereitzustellen.

#### *Solarthermie:*

Die Integration von Solarthermie wäre auf Grund der verfügbaren Flächen, der geeigneten Vorlauftemperaturen sowie dem hohen Wärmebedarf des Gewächshauses in den Sommermonaten grundsätzlich eine vielversprechende Option für eine günstige erneuerbare Wärmebereitstellung. Durch die Integration eines Erdbeckenwärmespeichers zur saisonalen Speicherung der solaren Wärme, wären auch hohe solare Deckungsbeiträge möglich. Wegen des hohen Grundwasserspiegels im Projektgebiet wird die Errichtung eines Erdbeckenspeichers jedoch als schwer machbar eingeschätzt. Der Deckungsbeitrag von Solarthermie zu einer vollständig CO<sub>2</sub>-neutralen Wärmeerzeugung ist entsprechend limitiert, weshalb

weitere EE-Wärmeerzeugungstechnologien komplementär zur Solarthermie implementiert werden müssten.

#### *Biomasse:*

Auf Grund der geringen Verfügbarkeit von nachhaltig verfügbarem Holz aus der Region, wurden Versorgungskonzepte mit großen Anteilen von fester Biomasse nicht verfolgt.

#### **UMFANG DER VERBESSERUNG**

Durch die Umstellung von dezentralen, fossilen Feuerungsanlagen auf eine Versorgung über ein Wärmenetz fallen die Emissionen der Einzelfeuerungsanlagen in den Wohngebäuden und der eingesetzten Brennstoffe weg. Dies verringert den Primärenergiebedarf und senkt die CO<sub>2</sub>-Bilanz im Quartier. Die Substitutionseffekte bei der Umstellung werden über die Umrechnungsfaktoren abgebildet.

Durch den Anschluss an das Wärmenetz wird der Nutzenergiebedarf der einzelnen Gebäude nicht verändert. Einzig die verhinderten Verluste der Heizungsanlagen bringen eine Steigerung der Energieeffizienz mit sich. Trotz Einsparung an Primärenergie sind die Anschlussnehmenden dazu angehalten, weitere Einzelmaßnahmen durchzuführen, um den Energieverbrauch zu senken. Sanierungsmaßnahmen von Anschlussnehmenden, die zu einer Senkung des Wärmeverbrauchs führen, müssen für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Netzes zu bewältigen sein. Zu benennen ist hier insbesondere der hydraulische Abgleich der Heizungsanlagen, welcher zur Reduzierung des Endenergieverbrauches führt, aber auch die Effizienz eines Wärmenetzes steigert.

#### **Förderung von Wärmenetzen**

Erneuerbare Energieprojekte sind sehr kapitalintensiv. Mithilfe von Investitionsförderungen kann die zu finanzierende Investitionssumme reduziert werden. Für die Errichtung von Wärmenetzen, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden,

stehen unterschiedliche Förderprogramme zur Verfügung.

#### **Bundesförderung für effiziente Gebäude**

Als Kernelement des nationalen Klimaschutzprogramms 2030 wurde die energetische Gebäudesanierung seit dem 01. Januar 2024 mit der Anpassung der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) neu strukturiert. Neben der Investition in erneuerbare Einzelheizungen, wie u. a. Wärmepumpen oder Biomassekessel, wird ebenso der Anschluss an ein Wärmenetz gefördert. Die Höhe der Förderung für einen Anschluss an ein Netz, beträgt 30 % der förderfähigen Kosten. Wird eine Heizölheizung, oder eine Erdgasheizung mit einem Alter von über 20 Jahren ersetzt, wird die Förderquote auf 50 % erhöht.

#### **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze**

Das Ziel der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) lautet, den Anteil erneuerbarer Energien in Wärmenetzen bis 2030 auf 30 % auszubauen. Die Förderung umfasst einen Zuschuss zu den Kosten für die Erstellung von Machbarkeitsstudien und Transformationsplänen sowie einen Investitionszuschuss für Anlagen zur erneuerbaren Wärmebereitstellung. Darüber hinaus kann eine Betriebskostenförderung für Anlagen gewährt werden, deren Betrieb eine Wirtschaftlichkeitslücke gegenüber einer fossilen Wärmeerzeugung aufweist. Die Förderquote beträgt für den Neubau 40 % auf alle förderfähigen Kosten, wobei die Förderung auf einen Gesamtbetrag von 50.000.000 € begrenzt ist. Zu den förderfähigen Kosten zählen demnach Anlagen zur Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien, die Einbindung von Abwärme, Infrastruktur für die Wärmeverteilung inklusive der Übergabestationen sowie Maßnahmen im Umfeld wie eine Heizzentrale zur Einbindung der Anlagen. Voraussetzung für die Antragstellung ist die Anfertigung einer Machbarkeitsstudie. Eine Machbarkeitsstudie soll die folgenden Mindestinhalte beleuchten:

1. Analyse der Wärmebedarfe des zu versorgenden Gebietes
2. Ermittlung der Potenziale erneuerbarer Energien und von Abwärme im Untersuchungsgebiet
3. Analyse des Wärmeerzeugerportfolios unter Berücksichtigung der Anforderungen an ein Wärmenetzsystem, ggf. Durchführung einer Variantenbetrachtung zur Ermittlung einer favorisierten und wirtschaftlichen Wärmeversorgung im Untersuchungsgebiet
4. Skizzierung des Zielbildes des treibhausgasneutralen Wärmenetzes und des Transformationspfades. Dabei sind ansteigende indikative Anteile erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung für die Wegmarken 2030, 2035 und 2040 anzugeben. In Netzen mit einer Länge von 20 - 50 km ist der Zielanteil von Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge im Netz auf 25 % begrenzt und bis spätestens 2045 zu erreichen. In Netzen mit einer Länge größer 50 km ist der Zielanteil von Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge im Netz auf 15 % begrenzt und auch bis spätestens 2045 zu erreichen.
5. Untersuchung der Phase-out-Optionen für etwaige fossile gekoppelte und insbesondere ungekoppelte Wärmeerzeugung im Untersuchungsgebiet bis spätestens 2045
6. Analyse der notwendigen Wärmenetzparameter (Temperatur, Druck, Volumenströme etc.) und Ermittlung der erforderlichen Maßnahmen zur Netzausgestaltung
7. Erstellung eines Zeit- und Ressourcenplans für den Bau des Wärmenetzes und ggf. Durchführung der dafür notwendigen Planung gemäß 4.1.3 der Richtlinie. (Inhalte befinden sich noch in Abstimmung und werden hier nicht gesondert erläutert)
8. Kurze Beschreibung der Maßnahmen zur Bürgereinbindung (inkl. Planung), um mittels hoher Akzeptanz eine schnelle Realisierung des Vorhabens zu erreichen

Ein Großteil der geforderten Mindestinhalte für Machbarkeitsstudien können durch die mit diesem Konzept durchgeführten Untersuchungen abgedeckt werden. In Merkblättern der Bewilligungsbehörde können diese jedoch noch weiter konkretisiert werden.

#### **WIRKUNG DES WÄRMENETZES**

Die gesamten Gebäude, welche in der Wärmenetzplanung berücksichtigt worden sind, benötigen eine Wärmebereitstellung in Höhe von 2.242 MWh. Zusätzlich zu der Energiebereitstellung für die Gebäude, werden die kalkulatorischen Verluste in Höhe von 213 MWh berücksichtigt.

Die Ermittlung der energetischen Wirkung des Wärmenetzes erfolgt auf Basis der oben beschriebenen bereits existierenden Anschlüsse plus die theoretisch weiteren Anschlüsse in der Nachverdichtung mit insgesamt etwas über 100 zusätzlichen Anschlüssen.

Der Wärmenetzanschluss der Gebäude kann den Primärenergiebedarf um 2.200 MWh senken und dadurch eine Einsparung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 17,4 % bewirken.

Tabelle 13: Wirkung der Maßnahme Wärmenetz, Quelle: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Quartier Hennstedt, 2023

	Endenergiebedarf [MWh]	Primärenergiebedarf [MWh]	CO <sub>2</sub> -Ausstoß [t/a]
Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	19.480	15.841	3.844
Einsparung	183	2.200	670
Einsparung [%]	0,9%	13,9%	17,4%

### 5.2.2 HEIZUNGSTAUSCH IN PRIVATEN HAUSHALTEN

Die Voraussetzungen für ein Wärmenetz in Hennstedt sind grundsätzlich gegeben. Gegen die Wärmenetzplanung spricht jedoch der oben beschriebene geringe Wärmeabsatz bezogen auf die Leitungslänge (Wärmeliniendichte).

Die Option neben dem Wärmenetzanschluss ist der Heizungstausch zu einer Wärmepumpe. Wie bereits erläutert, müssen gewisse Sanierungsstandards eingehalten werden, um eine Wärmepumpe effizient zu nutzen. Anhand der Gebäudetypologie ergeben sich folgende Potentiale zum Heizungstausch:

Tabelle 14: Wärmepumpenpotential nach der Gebäudetypologie SH, Quelle: Eigene Darstellung, 2023

Wärmepumpenpotential			
Typ	nicht modernisiert	gering modernisiert/ nach neustem Standard erreicht	mittel/ größtenteils modernisiert/ nach ENEC 2014 errichtet
E 18	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
E 48	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
E 57	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
E 68	Nicht möglich	Möglich	Möglich
E 78	Nicht möglich	Möglich	Möglich
E 87	Nicht möglich	Möglich	Möglich
M 18	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
M 48	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
M 57	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
M 68	Nicht möglich	Möglich	Möglich
M 78	Nicht möglich	Möglich	Möglich
M 87	Nicht möglich	Möglich	Möglich
nach 1987	Möglich	Möglich	Möglich

Die Maßnahme des Heizungstausches unter Berücksichtigung der aktuellen Gebäudestruktur kann die folgenden energetischen Auswirkungen haben:

Tabelle 15: Wirkung der Maßnahme „Heizungstausch“, Quelle: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Quartier Hennstedt, 2023

	Endenergiebedarf [MWh]	Primärenergiebedarf [MWh]	CO <sub>2</sub> -Ausstoß [t/a]
Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	19.480	15.841	3.844
Einsparung	2.782	2.198	453
Einsparung [%]	14,3%	13,9%	11,8%

Durch die Umstellung der fossilen Heizungssysteme auf Wärmepumpen sinkt der Endenergiebedarf im Quartier. Die energetischen Verluste bei Verbrennung der fossilen Energieträger können durch die Nutzung von Wärmepumpen verhindert werden. Außerdem kann eine Wärmepumpe ein Vielfaches an Wärme aus dem Endenergieträger Strom generieren. Somit ist der Strom-, und damit der Endenergieeinsatz, deutlich reduziert. Konkret in Hennstedt kann eine Einsparung von rund 14,3 % erreicht werden. Auch der Primärenergiebedarf und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß können reduziert werden.

**IDENTIFIKATION UND ANALYSE MÖGLICHER UMSETZUNGHEMMNISSE**

Die aktuellen energiepolitischen Rahmenbedingungen zeigen, dass zukünftig ein Heizungstausch auf alle Gebäudeeigentümer:innen, welche mit fossilen Brennstoffen heizen, zukommen wird. Die kurzfristige Umsetzung dieser Maßnahme unterliegt jedoch vielen Faktoren.

Laut Auswertung der Umfrage sind rund 40 % der Heizungen zwischen 20 und 30 Jahren alt oder älter. Oft ist die Erneuerung der Heizung erst ab diesem Alter technisch notwendig. Auch die Bereitschaft zur Investition bei jüngeren Heizungsaltern ist gering. Der Einsatz einer Wärmepumpe bedarf zudem häufig vorausgehende Sanierungsmaßnahmen. Dies verursacht weitere Investitionskosten, welche durch die/den Eigentümer:in

zu tragen sind. Die Investitionskosten können jedoch durch die BEG gefördert werden (siehe Kapitel 5.2.1)

**5.3 PHOTOVOLTAIK-PLANUNG**

**PRIVATHAUSHALTE**

Die wirksamste Maßnahme, die Emissionen des Strombezugs lokal zu reduzieren, besteht darin, eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) auf dem Hausdach zu installieren, die elektrische erneuerbare Energie erzeugt und sowohl im Gebäude verbraucht als auch in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann. Die Kosten einer solchen Anlage können durch zinsgünstige Kredite finanziert werden. Durch den aktuellen Entfall der Umsatzsteuer bei der Anschaffung einer solchen Anlage wird der Erwerb noch attraktiver.

Viel interessanter ist jedoch die Ersparnis durch den entfallenen Strombezug bei einer Eigenstromnutzung. Unter den Teilnehmenden der Energieumfrage haben 10 % angegeben, dass sie bereits eine PV-Anlage auf ihren Dächern installiert haben. Im Rahmen des Konzeptes wurde das weitere Potential der Eigenstromnutzung im Zusammenhang mit PV-Anlagen analysiert.

Die Potentialfläche innerhalb des Quartiers entspricht der ermittelten Dachfläche. Dies bedeutet, dass theoretisch 83.300 m<sup>2</sup> Dachfläche bereitsteht, um eine Photovoltaikanlage zu installieren. Diese Fläche stellt das theoretische Gesamtpotential dar. Diese Größenordnung sagt jedoch

noch nichts über die Eignung aus. Die Leistung sowie der Ertrag und damit maßgeblich die Wirtschaftlichkeit sind abhängig von der Dachausrichtung, dem Neigungswinkel und der Verschattung des Daches. Das tatsächliche Potential verringert sich somit um die Gebäude, dessen Dachflächen z.B. stark verschattet durch andere Bauwerke oder Bäume sind. Außerdem verringert sich das theoretische Potential um die Gebäude, auf denen aufgrund der Statik keine Installation einer Photovoltaikanlage möglich ist.

Nach Abzug dieser nicht-nutzbaren Dachflächen ergibt sich ein tatsächliches Potential von 25.000 m<sup>2</sup> Dachfläche. Dieses Potential entspricht rund 30 % des theoretischen Potentials.

Durch diese Dachflächen besteht die Möglichkeit rund 5.000 kWp Leistung an Photovoltaikanlagen innerhalb des Quartiers zu installieren, was einer Energiemenge von 4.750 MWh pro Jahr entspricht.

Tabelle 16: Wirkung der Maßnahme „PV-Planung“, Quelle: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Quartier Hennstedt, 2023

	Endenergiebedarf [MWh]	Primärenergiebedarf [MWh]	CO <sub>2</sub> -Ausstoß [t/a]
Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz	19.480	15.841	3.844
Einsparung	4.746	11.391	3.512
Einsparung [%]	24,4%	71,9%	91,4%

**KOMMUNALE LIEGENSCHAFT FREIBAD**

Neben der Ermittlung der Potenziale auf Dächern der Privathaushalte wurde die Möglichkeit der Eigenstromnutzung für das Freibad in Hennstedt untersucht.

Bereits heute wird mittels Solarthermie Wasser für das Schwimmbecken und den Sanitärbereich erhitzt. Hauptwärmequelle ist dabei ein Solarthermie-Feld neben dem Parkplatz mit einer Größe von rund 120 m<sup>2</sup>.



Abbildung 20: Solarthermie-Feld am Freibad

Darüber hinaus werden Teile der Dachflächen des angrenzenden Gebäudes für Solarthermie genutzt:



Abbildung 21: Solarthermieanlage auf dem Gebäude

Bisher wird kein Strom aus PV für die Eigenstromnutzung erzeugt. Die Betriebszeiten des Schwimmbads liegen von Anfang Mai bis Mitte September, währenddessen zwei Umwälzpumpen mit einer Leistung von insgesamt rund 10 kW die Hauptstromverbraucher sind. Die Pumpen laufen somit im Sommerhalbjahr fast durchgängig, was der Ausnutzung des Profils der Stromerzeugung einer PV-Anlage in den ertragreichen Monaten zugutekäme (vgl. Abbildung 22). Die Umwälzpumpen sind dabei für rund 76 % des

Stromverbrauchs im Freibad von insgesamt rund 50.000 kWh/a verantwortlich.

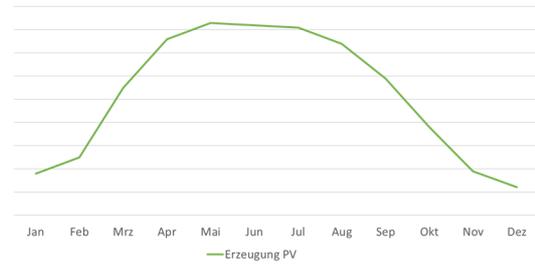


Abbildung 22: typisches Erzeugungsprofil einer PV-Anlage

Es wurden mehrere Varianten der Stromversorgung miteinander verglichen. Die Eigenverbrauchsquote, also der Strom der direkt vor Ort verbraucht werden kann, variiert dabei je nach Größe der PV Anlage (vgl. Abbildung 23). Beim Vergleich der Eigenverbrauchsquoten fällt auf, dass bei kleineren Anlagen ein größerer Anteil des erzeugten Stromes direkt vor Ort genutzt werden kann.

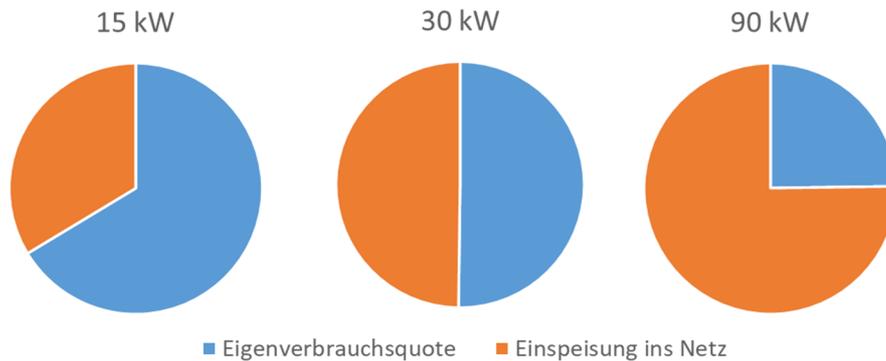


Abbildung 23: Vergleich Eigenverbrauchsquote (eigene Berechnung)

Zur Bewertung der Potenziale ist es zentral, die Stromgestehungskosten zu bewerten. Abbildung 24 zeigt für die untersuchten Varianten die Entwicklung der jeweiligen Preise. Diese Preise sind als Vollkostenpreise inklusive der folgenden Parameter zu verstehen:

- Einspeisevergütung für „überschüssigen“ Strom

- Kosten Strombezug Netz
- Kosten Finanzierung der Investitionssumme (4,5 % Zinsen, 20 a Laufzeit)
- Wartung und Instandhaltung
- Inflationsrate von jährlich 2 %

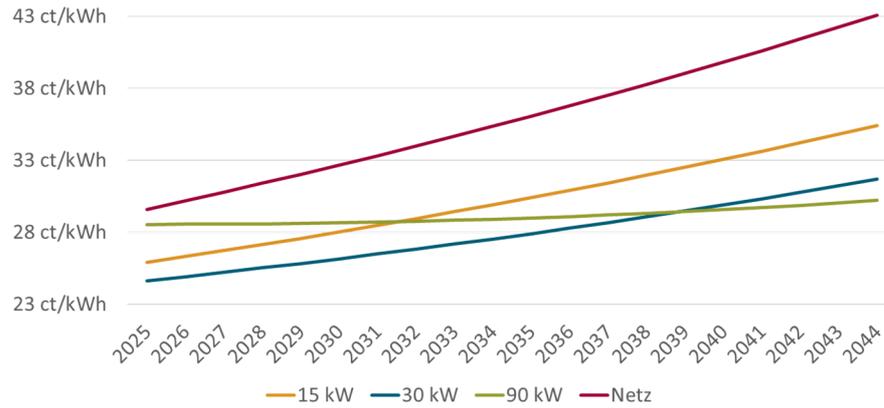


Abbildung 24: Vergleich Stromgestehungskosten verschiedener Varianten

Im Ergebnis zeigt sich, dass alle drei Varianten über einen Betrachtungszeitraum von 20 Jahren günstiger sind als der reine Strombezug aus dem Stromnetz der öffentlichen Versorgung (vgl. Tabelle 17). Die wirtschaftlichste Variante ist mit Gesamtkosten von rund 275.000 € der Bau einer PV-Anlage in der Größenordnung von 30 kW. Sollte die Fläche hierfür jedoch nicht ausreichen, sind auch kleinere Varianten gegenüber dem reinen Netzbezug wirtschaftlicher.

Tabelle 17: Vergleich Stromkosten (eigene Berechnung)

	Kumulierte Stromkosten
reiner Netzbezug	360.000 €
15 kW PV	310.000 €
30 kW PV	275.000 €
90 kW PV	290.000 €

Mögliche Standorte für die PV-Anlage sind einerseits die vorhandenen Dachflächen. Darüber hinaus gibt es Überlegungen, die heutige Fläche der Solarthermieanlage durch einen überdachten Parkplatz zu ersetzen. Die so entstehende neue Dachfläche kann sowohl für Solarthermie als auch zusätzlich PV genutzt werden.

#### 5.4 BEWERTUNG DER POTENZIALE

In der Realität werden nicht alle Haushalte eine oder mehrere Maßnahmen umsetzen. Die

Gründe dafür sind vielfältig und können auch durch Gespräche oder Öffentlichkeitsarbeit nicht unbedingt reduziert werden.

Bei einer Umsetzungsbereitschaft ist davon auszugehen, dass kostengünstige Maßnahmen bevorzugt umgesetzt werden. Weitreichende energetische Maßnahmen werden vorwiegend zum Substanzerhalt der Gebäude durchgeführt.

Zudem bedingen sich die Maßnahmen gegenseitig. Ein Gebäude des Typs E18 gemäß der Gebäudetypologie SH kann bspw. die Maßnahme des Heizungstausches nicht umsetzen, da die Wärmepumpe die benötigte Energie ohne weitere Sanierung nicht bereitstellen kann. Wird in einem solchen Gebäude jedoch erst eine Sanierung nach ENEV 2009-Bestand durchgeführt, ist es der Gebäudeklasse E18b zuzuordnen und ist für die Nutzung einer Wärmepumpe geeignet (siehe Tabelle 14). Außerdem verringert sich durch die Sanierung der Endenergiebedarf, welcher in den Auswirkungen der Nutzung der Wärmepumpe berücksichtigt werden muss.

Um diese Abhängigkeiten der Maßnahmen in der Szenario-Betrachtung darzustellen, wurde eine Priorisierung der Maßnahmen erstellt.

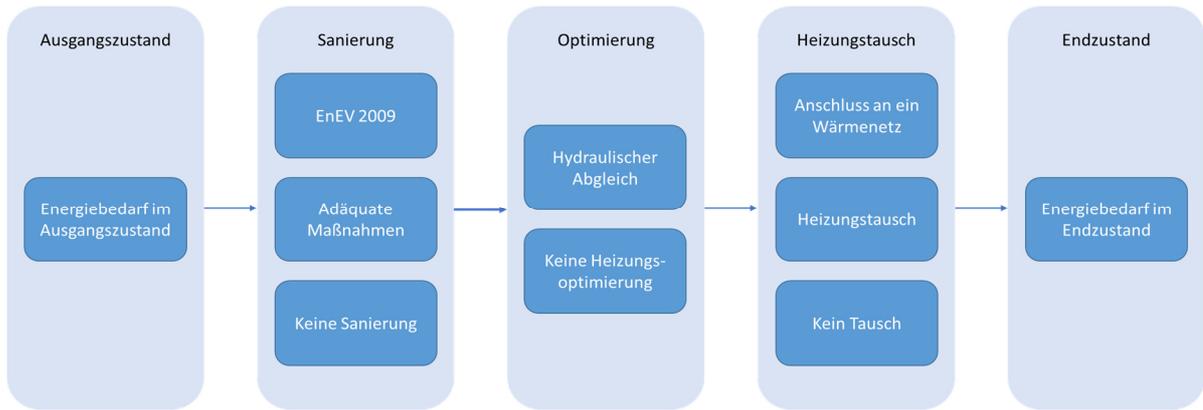


Abbildung 25: Priorisierung der Maßnahmen im Sektor Wärme, Quelle: Eigene Darstellung, 2023

Zu Beginn werden die Maßnahmen der Sanierung betrachtet. Den Gebäuden wird anhand der Gebäudeklasse nach der Gebäudetypologie SH eine Sanierungswahrscheinlichkeit für die Maßnahmen EnEV 2009-Bestand und den adäquaten Maßnahmen zugeteilt.

Gleiches gilt für den Heizungstausch, die Optimierung des Heizungssystems durch den hydraulischen Abgleich und den Anschluss an das Wärmenetz. Die jeweils durch die Maßnahme veränderten energetischen Gegebenheiten in den Gebäuden dienen als Ausgangszustand für die in der Abbildung 25 folgenden Maßnahmen.

Es ist anzunehmen, dass folgende Maßnahmen im Ort zeitnah umgesetzt werden:

- 80 % „Hydraulischen Abgleich“,
- 12 % „Adäquate Maßnahmen“,
- 19 % „ENEV 2009-Bestand“
- 70 % „Heizungstausch“
- 80 % „Wärmenetz“
- 50 % Photovoltaik-Ausbau

Langfristig sollte es das Ziel sein, möglichst viele Maßnahmen an vielen Gebäuden innerhalb des Quartiers umzusetzen. Doch auch die kurzfristige Umsetzung gemäß der vorherigen Beteiligungsquoten kann effektiv den Ausstoß der klimaschädlichen THG reduzieren. Die Maßnahmen haben eine CO<sub>2</sub>-Reduktion um 3.204 t pro Jahr zur Folge.

Das Konzept hat erste Maßnahmen aufgezeigt, mit denen kostengünstiger Klimaschutz betrieben werden kann. Besonders in den kommenden drei Jahren können erhebliche THG-Minderungspotenziale umgesetzt werden. Einen besonders großen Beitrag leisten dabei die Sanierung sowie der Ausbau der PV-Anlagen im Quartier (vgl.

Tabelle 18).

Tabelle 18: Einsparungen nach Konzeptannahmen, Quelle: Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz Quartier Hennstedt, 2023

	Endenergiebedarf [MWh/a]	Primärenergiebedarf [MWh/a]	CO <sub>2</sub> -Äquivalente [t/a]
Energetische Ausgangssituation	19.480	15.841	3.844
Einsparung durch die Maßnahme Adäquate Maßnahmen"	406	279	61
Einsparung durch die Maßnahme EnEV – 2009 Bestand"	1.512	1.038	226
Einsparung durch die Maßnahme hydraulischer Abgleich"	918	630	137
Einsparung durch den Heizungstausch	3.579	1.178	578
Einsparung durch Wärmenetzausbau"	-41	1.329	446
Einsparung durch die PV-Planung	2.373	5.696	1.756
Effekt der Einsparung gesamt	8.747	10.150	3.204
<b>Bilanz nach Umsetzung</b>	<b>10.733</b>	<b>5.691</b>	<b>640</b>

## 6 LEITBILD UND STRATEGIE

Der nachfolgende Entwurf für eine Formulierung eines kommunalen Leitbildes basiert auf den inhaltlichen Aussagen des Förderprogramms „Energetische Stadtsanierung“. Zum einen sind die Zielaussagen und Maßnahmenvorschläge auf die Themen Energie und Klimaschutz ausgerichtet. Durch systematische und kontinuierliche Bemühungen sollen im Quartier die energetischen Aufwendungen und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert werden, um auf diese Weise auch einen Beitrag zum nationalen Klimaschutz zu leisten. Zum anderen sind die Bemühungen darauf ausgerichtet,

durch die o.g. Ziele und Maßnahmen die Attraktivität und Vitalität des Quartiers nachhaltig zu stärken. Neben den Klimaschutzpolitischen Herausforderungen stellen vor allem demografische und die wirtschaftlichen Entwicklungen den Ort in den nächsten Jahren vor weitere Herausforderungen. Der Entwurf des Leitbildes fußt auf der Verknüpfung aller Prozesse und Maßnahmen in den Bereichen Klima und Energie. Durch den Betrachtungsschwerpunkt des IEQ auf das Thema Energieeffizienz werden die Aussagen an dieser Stelle konkreter.

## ENTWURF FÜR EIN LEITBILD ZUR NACHHALTIGEN UND ENERGIEEFFIZIENTEN PLANUNG

**PRÄAMBEL.** Der Klimawandel ist eines der größten Probleme, dem die Weltgemeinschaft gegenübersteht. Hauptursache der globalen Erwärmung ist die Verbrennung fossiler Energieträger und der damit verbundene Ausstoß des Treibhausgases CO<sub>2</sub>. Die Zeit zu handeln ist jetzt - Klimaziele und Maßnahmen müssten dringend verbessert werden. Klimaschutz fällt dabei nicht allein in die Zuständigkeit von Staatsregierungen. Auch oder vor allem auf kommunaler Ebene bestehen Gestaltungsspielräume u.a. zur Einflussnahme auf die Arten der Energiegewinnung und auf die Menge der Energieverbräuche. Die kommunale Ebene stellt die Umsetzungsebene dar. Städte und Gemeinden können beim Klimaschutz beispielhaft vorgehen, geeignete Rahmen setzen sowie ihre Bürger:innen sachverständig informieren und beraten.

**LEITBILD.** Die Gemeinde Hennstedt orientiert sich an den Energie- und Klimazielen des Kreises Dithmarschen und verpflichtet sich dem Leitbild die Energieeffizienz im Gemeindegebiet zu steigern sowie einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Stadtplanung. Angestrebt wird eine möglichst regenerative und sichere Energieversorgung für heutige und nachfolgende Generationen.

### ZIELE EINER NACHHALTIGEN UND ENERGIEEFFIZIENTEN GEMEINDEENTWICKLUNG

- Es soll eine kompakte und verkehrsvermeidene Siedlungsstruktur erreicht werden
- Bei der Erschließung von neuen Baulandflächen ist eine ressourcenschonende Konzeption zu wählen
- Mit einem klimagerechten Ausbau der Gemeinde soll die Bodenversiegelung reduziert und ein günstiges Kleinklima geschaffen werden
- Der Bebauungsplanung werden energieeffiziente Siedlungskonzepte und eine klima- und umweltfreundliche Energieversorgung zugrunde gelegt
- Wo technisch und wirtschaftlich sinnvoll, sollen gegenüber den gesetzlichen Standards erhöhte energetische Standards festgelegt werden
- Der Ausbau regenerativer Energiegewinnung und -verteilung vor Ort soll unterstützt werden
- Die Wärmeversorgung der Gebäude soll mit einem hohen Anteil regenerativer Energie erfolgen. Die Gebäude sollen vorrangig mit Wärme über das regenerative Wärmenetz versorgt werden
- Die Gemeinde geht mit gutem Beispiel voran: Die Energieeffizienz der öffentlichen Liegenschaften soll gesteigert werden
- Private Gebäudeeigentümer:innen sowie private Anlagen, wie z.B. landwirtschaftliche Betriebe und touristische Einrichtungen, sollen ebenfalls für Möglichkeiten der Energieeffizienzsteigerung sensibilisiert und motiviert werden
- Es sollen ressourcenschonende Verkehrsmittel (Fahrrad, ÖPNV, Dorfmobile usw.) besonders unterstützt werden
- Der Ausbau der E-Mobilität sowie der entsprechenden Ladeinfrastruktur soll geprüft und vorangetrieben werden
- In der Gemeindeentwicklung sollen bedarfsgerechte Wohnformen gefördert werden
- In der Gemeindeentwicklung soll das barrierefreie Wohnen im Innen- und Außenbereich unterstützt werden

**WEGWEISER.** Zur Umsetzung des Leitbilds für eine nachhaltige und energieeffiziente Gemeindeplanung bieten die folgenden Wegweiser eine hilfreiche Orientierung:

- Das kompakte Dorf mit hinreichend hoher baulicher Dichte: Ein kompaktes, sich vornehmlich nach innen entwickelndes Dorf verringert die Ausweitung der Siedlungsfläche und damit die Ausgesetztheit von Siedlungsflächen gegenüber Klimaänderungen. Gleichzeitig bleiben dadurch CO<sub>2</sub>-Senken im Freiraum bestehen
- Ein engmaschiges Infrastrukturnetz zur Energieversorgung mit vielen Knoten bietet die Voraussetzung für den Einsatz dezentraler Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien und somit zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Verringerung des Ressourcenein- und umsatzes, Abfall- und Verkehrsvermeidung zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Erhöhung der Robustheit neu entwickelter Siedlungsflächen: Eine erhöhte Robustheit kann den negativen Einfluss klimabedingter Extremwetterereignisse oder schleichender Umweltveränderungen verringern
- Die durchgrünte Gemeinde bietet die Voraussetzung für ein angenehmes Gemeindeklima
- Soziokulturelle Leitbilder: Neben Aspekten der Gemeindeplanung gehört auch der gesellschaftliche Wertekanon zum Leitbild einer klimagerechten Gemeinde. Modelle für nachhaltigere Lebensstile oder die aktive Übernahme von Verantwortung für kommende Generationen erweitern diesen Wertekanon und sind wichtiger Bestandteil einer Richtschnur hin zur klimagerechten und energieeffizienten Kommune.

### **VORGEHEN ZUR WEITERENTWICKLUNG UND VERABSCHIEDUNG DES LEITBILDES.**

Damit das Leitbild seine Funktion als Richtschnur für die Gemeindeentwicklung erfüllen kann, sollte es:

- Möglichst in Zusammenarbeit sowie im Konsens mit allen Akteuren der Gemeindeentwicklung entstehen,
- Bürger:innen bei der Entwicklung des Leitbildes einbeziehen,
- Ganzheitlich angelegt sein und sich damit im Gleichgewicht befinden zwischen einer systematischen und konzeptorientierten Gesamtstrategie und den einzelnen Strategien der beteiligten Akteure (z.B. Wohnungsunternehmen, Energieversorger, aktive Bürgergruppen und Vereine). (s. Deutscher Städtetag, S.14),
- In eine zielgerichtete Umsetzung und Prozessgestaltung eingebettet sein,
- Durch ein funktionierendes Monitoring begleitet werden,
- In der Erstellung sowie bei der Umsetzung personell und finanziell hinterlegt sein,
- Durch den Beschluss politischer Entscheidungsträger:innen legitimiert werden. Danach kann das Leitbild als Grundlage für alle raumrelevanten Planungen dienen. (s. BBSR 24/2009, S.7)

Quelle: Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e.V., <http://www.klimascout.de>, 02.05.2019)

## 7 HANDLUNGSFELDER UND MAßNAHMENKATALOG

Die Analysen und Potenzialberechnungen zeigen, dass im Quartier in unterschiedlichen Bereichen Optionen zur Verbesserung der Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz vorhanden sind. Diese Ebenen, im Folgenden Handlungsfelder genannt, beziehen sich auf die Bereiche

- Energieverbrauch
- Energieeffizienz
- Mobilität und Verkehr
- Erneuerbare Energien
- Suffizienz, Nutzverhalten, Öffentlichkeitsarbeit und Bildung
- Sonstiges

In den genannten Handlungsfeldern können Maßnahmen formuliert werden, die die benannten Ziele unterstützen werden. Die Übergänge zu den einzelnen Handlungsfeldern sind z.T. interdependent. Eine verbesserte Energieeffizienz hat auch einen verringerten Energieverbrauch zur Folge. Sofern Effizienzeffekte nicht durch unvorteilhaftes Nutzerverhalten konterkariert werden. Dies gilt es über das Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit zu vermeiden. Letztlich geht es bei allen Maßnahmen darum, den Umfang eingesetzter Energie zumindest relativ zu verringern und damit auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu mindern oder gänzlich durch den Einsatz erneuerbarer Energien zu vermeiden.

Die Maßnahmenblätter sind entsprechend der Handlungsfelder gegliedert. Sie sind teilweise transferfähig und damit auf andere Ortsteile übertragbar. Alle Maßnahmen sind gemäß der Aussage, dass sie alle einen Beitrag zum Klimaschutz leisten, wichtig. Gleichwohl wurden sie entsprechend ihrer Wirkung auf die Bilanz gewichtet (vgl. Tabelle 19).

Die Maßnahmen stellen nur einen Teil der individuellen Möglichkeiten dar. Es handelt sich somit

um keine vollständige und endgültige Aufstellung. Es ist darüber hinaus notwendig, dass diese Maßnahmen auch umgesetzt werden

Tabelle 19: Gewichtung der Maßnahmen

Gewichtung/ Priorität	Aussage
	Die Maßnahme hat einen hohen Einfluss auf die Energie- und CO <sub>2</sub> -Bilanz und/oder ist relativ kurzfristig umsetzbar.
	Die Maßnahme hat Energie- und Klimaschutzeffekte und/oder bedarf weiterer vorbereitender Schritte für die Umsetzung.
	Die Maßnahme hat geringere Energie- und Klimaschutzeffekte und/oder ist aufgrund verschiedener Umstände erst mittel- bis langfristig umsetzbar und bedarf weiterer intensiver Planungsschritte.

Tabelle 20: Maßnahmenkatalog Übersicht

Nr.	Energieverbrauch	Energieeffizienz	Verkehr und Mobilität	Erneuerbare Energien	Öffentlichkeitsarbeit	Sonstiges
1	Optimierung Heizung und Lüftung 	Energieeffizienz von elektrischen Geräten 	Einführung eines elektrischen Carsharings 	Versorgung über ein Wärmenetz 	Themenbezogene Informationsvermittlung 	Sanierungskataster und Controlling 
2	Sanierung von Wohn- und Geschäftsgebäuden 	Thermografie-spaziergang 	Förderung der E-Mobilität 	Bau von PV-Anlagen 	Beratung von Haushalten und Gewerbe 	Richtig Lüften! 
3		Heizungstausch 		Bau von Solarthermieanlagen 	Kampagne CO <sub>2</sub> -Fußabdruck 	

## 7.1 ENERGIEVERBRAUCH

<b>Handlungsfeld: Energieverbrauch</b>	
<b>Nr. 1</b>	Optimierung Heizung und Lüftung
<b>Ziel</b>	Optimiertes Heizen und Lüften im privaten Wohn- und Geschäftsbereich
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Eine optimale Temperatur und Lüftung in jedem Raum senkt den Energieverbrauch und fördert das Wohnklima. Für schlecht temperierte Räume liegt oftmals ein nicht hydraulisch abgeglichenes System vor. Zudem führt eine falsche Belüftung der Räume zu einem schlechten Wohnklima und im schlimmsten Fall zu Schimmel.</p> <p>Ein optimiertes Heizungs- und Lüftungssystem können daher sinnvolle Ergänzungen für ein Gebäude sein. Sofern Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle erfolgen sollen, ist dies vermutlich sogar notwendig.</p> <p>Richtiges manuelles Lüften in Bestandsgebäuden kann über das Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit den Akteuren nähergebracht werden.</p> <p>Siehe auch: <a href="https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/schimmel/richtig-lueften-schimmelbildung-vermeiden">https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/schimmel/richtig-lueften-schimmelbildung-vermeiden</a></p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Gegenüber dem unsanierten Zustand bringen optimierte Lüftungs- und Heizungssysteme Energieeinsparungen in Größenordnungen von 15 bis 30 %.</p> <p>Die Maßnahme hydraulischer Abgleich macht bezogen auf das Quartier eine Endenergieeinsparung entsprechend der Konzeptannahmen von bis zu 918 MWh aus. Dies entspricht einer CO<sub>2</sub>-Reduktion um 6,0 %.</p>	
<b>Kosten</b>	Die Kosten sind individuell abhängig vom Umfang der Optimierung. Während ein hydraulischer Abgleich für ein normales Wohngebäude rd. 1300 EUR abzüglich Förderung kostet, werden Lüftungsanlagen je nach Anwendungsform und Gebäude konzipiert und eingebaut. Hier müssen die Kosten individuell ermittelt werden.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	BEG Einzelmaßnahmen - Zuschussförderung, Programmteil Heizungsoptimierung KfW Energieeffizient Sanieren in verschiedenen Varianten (Kredit 151, 167)
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Eigentümer:innen privater Immobilien, Öffentliche Liegenschaften, Gewerbetreibende
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Wesentliches Problem ist den Akteuren die Vorteile der Optimierung sowie den Vorgang der Fördermittelakquise zu vermitteln. Zudem muss das Vorhaben in die Lebenssituation des jeweiligen Akteurs passen.

<b>Handlungsfeld: Energieverbrauch</b>	
<b>Nr. 2</b>	Sanierung von Wohn- und Geschäftsgebäuden
<b>Ziel</b>	Energie- und THG-Einsparungseffekte realisieren; Energiekosten senken
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Die Dämmung der Gebäudehülle (Außenwände, ggf. Innenwände, Dach, oberste Geschosdecke, Fenster, Kellerdecke) beinhaltet die größten Energieeinspareffekte im privaten Bereich.</p> <p>Die Maßnahmen bieten sich an, wenn ohnehin ein Sanierungsbedarf am Gebäude besteht („Ohnehin-Maßnahmen“). Deshalb ist es wichtig, gerade solche Immobilienbesitzer:innen im Vorfeld dieser „Ohnehin-Maßnahmen“ über die Möglichkeiten und Vorteile einer energetischen Sanierung zu informieren und zu beraten. Handwerker:innen, Kreditunternehmen sowie andere, im Vorfeld der Maßnahme eingeschaltete Akteure, sollten in diese Beratungsfunktion einbezogen werden.</p> <p>Diese energetische Sanierung lässt sich in die Maßnahmenpakete „Adäquate Maßnahmen“ und „EnEV-2009 Bestand“ der Gebäude unterscheiden (vgl.5.1) und bietet somit Handlungsmöglichkeiten für jeden in Abhängigkeit der Baualtersklasse und Sanierungsstandes eines jeden Gebäudes.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Der Energiebedarf kann bei vollständiger Sanierung in einer Bestandsimmobilie problemlos um 60 bis 70 % gesenkt werden. Entsprechend geringer ist der mit dem Energiebedarf verbundene CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Die positiven wirtschaftlichen Effekte können sich ebenfalls positiv auf die örtliche und regionale Wirtschaft auswirken.</p> <p>Sofern alle Gebäude in Hennstedt entsprechend der Konzeptannahmen langfristig saniert werden, kann Endenergie im Umfang von rd. 1.316 MWh eingespart werden. Dies umfasst ein Reduktionspotenzial von bis zu 287 t CO<sub>2</sub> pro Jahr. Das unbestimmte Potenzial für Gewerbebetriebe ist hier noch nicht berücksichtigt.</p>	
<b>Kosten</b>	Die Kosten sind individuell abhängig vom Umfang sowie vom Standard der Sanierungsmaßnahmen.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<p>Die benannten Kosten können durch Förderprogramme gesenkt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEG Einzelmaßnahmen - Zuschussförderung, Programmteil Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle</li> <li>• KfW-Förderprogramm „Energieeffizient sanieren“ in verschiedenen Varianten (Kredit 151, 167)</li> </ul>
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Eigentümer:innen privater Immobilien
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Fehlende Umsetzungsbereitschaft älterer Immobilienbesitzer:innen. Trotz der bestehenden Widerstände sollte es im Rahmen von Information und Öffentlichkeitsbeteiligungen gelingen, die Sanierungsrate zu erhöhen.

## 7.2 ENERGIEEFFIZIENZ

<b>Handlungsfeld: Energieeffizienz</b>	
<b>Nr. 1</b>	Energieeffizienz von elektrischen Geräten in privaten Haushalten und öffentlichen Einrichtungen
<b>Ziel</b>	Effiziente Energienutzung im privaten Bereich durch den Einsatz energieeffizienter Maschinen und Geräte
<b>Kurzbeschreibung</b>	
Nach wie vor wird in privaten Haushalten Energie verschwendet, d.h. es werden (End-)Geräte und Einrichtungen verwendet, die nicht (mehr) dem aktuellen technischen Standard entsprechen und vergleichsweise viel Energie verbrauchen.	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Es ist zu erwarten, dass eine Vielzahl an Haushalten veraltete Geräte nutzt. Ältere Geräte weisen zumeist eine geringere Energieeffizienz als neuere Geräte auf. Durch ansteigende Energiekosten ist dies nun kein unwesentliches Thema mehr.</p> <p>Beispiel LED-Leuchtmittel: Der Energieverbrauch kann bei gleicher Lichtausbeute um bis zu 90 % gegenüber herkömmlichen Leuchtmitteln (Glühbirne) gesenkt werden. Die technischen Einspareffekte bei Verwendung neuer Maschinen und Geräte in anderen Bereichen ist zwar nicht so groß, gleichwohl macht sich die Anschaffung in aller Regel über die gesamte Betriebsdauer bezahlt. Laut dem Portal co2online beträgt das durchschnittliche Sparpotenzial 240 € pro Jahr und Haushalt (vgl. <a href="https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stroms-partipps/eu-energielabel-ab-2021/">https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stroms-partipps/eu-energielabel-ab-2021/</a>).</p>	
<b>Kosten</b>	Bei steigenden Strompreisen kann der Erwerb neuerer, energieeffizienter Geräte die Betriebskosten senken und zu einer zügigen Amortisation führen. Die Kosten sind individuell abhängig vom Ersatz des Gerätes.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	Keine
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Privatpersonen
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	<p>Das größte Problem bei der Umsetzung ist das fehlende Bewusstsein für den Sinn und Zweck der Maßnahmen. Bei Stromkosten von täglich etwa 3 Euro in einem durchschnittlichen Privathaushalt wird ein neues Gerät angeschafft, weil das alte kaputt gegangen oder nicht mehr zeitgemäß ist. Energieverbrauch und Kosten spielen selten die entscheidende Rolle.</p> <p>In wenigen Fällen können auch die Investitionskosten eine Rolle spielen. Eine neue Waschmaschine kostet auch als Sonderangebot einige hundert Euro, die nicht jede/r problemlos aufbringen kann.</p> <p>Ein weiteres Problem ist der Rebound-Effekt. Ein neues Gerät wird zwar angeschafft, das alte aber nicht abgeschafft oder der 37 Zoll Fernseher wird durch einen 80 Zoll-Fernseher ersetzt. In beiden Fällen wird nach der Neuanschaffung mehr Energie verbraucht als vorher.</p>

<b>Handlungsfeld: Energieeffizienz</b>	
<b>Nr. 2</b>	Thermografiespaziergang
<b>Ziel</b>	Durch die Thermografie kann das Problem ineffizienten Energieeinsatzes sehr anschaulich dargestellt werden. Verbunden damit ist eine allgemeine Verbesserung des Problembewusstseins.
<b>Kurzbeschreibung</b>	
Bei der Maßnahme handelt es sich um eine Gruppenveranstaltung, bei der ein/e Sachverständige/r mit Hilfe der Thermografie an ausgewählten Beispielsobjekten energetische Schwachstellen aufdeckt. Bewohnende des Quartiers erkennen so an der eigenen Immobilie den offensichtlichen Handlungsbedarf hinsichtlich eines effizienten Energieeinsatzes.	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
Vorrangiger Effekt ist eine Steigerung des Problembewusstseins. Konkrete Energie- und CO <sub>2</sub> -Einspareffekte ergeben sich erst aus anschließenden Sanierungsmaßnahmen.	
<b>Kosten</b>	Die Kosten für einen solchen Thermografiespaziergang belaufen sich auf wenige 100 Euro.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	BEG Einzelmaßnahmen - Zuschussförderung, Programmteil Fachplanung und Baubegleitung
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Immobilienbesitzer:innen im Quartier
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Für den Spaziergang ist eine Wärmebildkamera notwendig. Einige Planungsbüros haben diese Kameras.

<b>Handlungsfeld: Energieeffizienz</b>	
<b>Nr. 3</b>	Heizungstausch
<b>Ziel</b>	Substitution fossiler Energieträger und CO <sub>2</sub> -Minderung durch den Einsatz von Wärmepumpen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Umfangreiche Umsetzung der hier vorgestellten Heizungstausch-Planungen (Vgl. Kap. 5.2.2). Wärmepumpen stellen eine der wenigen Lösungen dar, Wärmeverbräuche effizienter und klimafreundlicher bereitzustellen. Durch die Wärmepumpen kann ein Vielfaches der eingesetzten Strommenge als Wärme in Gebäuden nutzbar gemacht werden.</p> <p>Die Wärmepumpe kann in Verbindung mit einer Photovoltaikanlage genutzt werden.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Durch den Einsatz von elektrischer Energie, welche ein Vielfaches an Wärme bereitstellen kann, sinkt der Endenergieverbrauch der entsprechenden Gebäude.</p> <p>Wird die Wärmepumpe in Verbindung mit einem Ökostrom-Tarif genutzt, lassen sich alle Emissionen bilanziell reduzieren.</p> <p>Bei Kombination mit einer eigenen Photovoltaik-Anlage kann die Wärmepumpe, bei entsprechender Auslegung, die Wärme ebenfalls emissionsfrei bereitstellen. Außerdem ermöglicht das Nutzen von eigenproduziertem Strom, Kosteneinsparung, da der Netzbezug entfällt.</p> <p>Durch die Umsetzung der Maßnahme Heizungstausch können im Quartier potenziell knapp 1.178 MWh Primärenergie, bzw. 3.579 MWh Endenergie, wenn die Gebäude entsprechend der Konzeptannahmen durch eine Wärmepumpe versorgt wird, eingespart werden. Die entspricht einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 26,9 %.</p>	
<b>Kosten</b>	Eine Wärmepumpe kostet zwischen 25.000 € und 45.000 €.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	BEG Einzelmaßnahmen - Zuschussförderung, Programmteil Heizungsoptimierung
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Immobilienbesitzer:innen im Quartier
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Der Einsatz einer Wärmepumpe kann vorherige Sanierungsmaßnahmen voraussetzen, sodass die Vorlauftemperatur im Gebäude gesenkt werden kann.

## 7.3 VERKEHR UND MOBILITÄT

<b>Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität</b>	
<b>Nr. 1</b>	Einführung eines elektrischen Carsharings
<b>Ziel</b>	Mit der Einführung eines Carsharing-Modells wird das Ziel verfolgt, dem „Zwang“ zum eigenen Auto bzw. zum Zweitauto entgegenzuwirken und auf diese Weise das Verkehrsaufkommen und einhergehende klimaschädliche Emissionen zu reduzieren sowie die Teilhabe für Personen mit Mobilitätseinschränkungen zu gewährleisten.
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Unter dem Begriff alternative Mobilitätsangebote werden innovative bzw. neuartige Mobilitätsformen und -dienstleistungen verstanden. Ein Beispiel ist das klassische stationsbasierte Carsharing (Auto teilen). Diese alternativen Mobilitätsangebote sind häufig nicht gut ausgebaut, sodass der motorisierte Individualverkehr (MIV) vor allem im ländlichen Raum derzeit noch die am meisten genutzte Mobilitätsform darstellt. Die Folge sind ein erhöhtes Verkehrsaufkommen, mehr Abgase und steigende Unfallzahlen.</p> <p>Mit einem stationsbasierten Carsharing für die Gemeinde kann sowohl dem „Zwang“ zu einem eigenen Auto bzw. Zweitwagen entgegengewirkt als auch die Teilhabe für Personen mit Mobilitätseinschränkungen gewährleistet werden. Im Sinne des Klimaschutzes wird empfohlen, ein elektrisch betriebenes Carsharing-Auto anzuschaffen. Wird dieses mit regional erzeugtem Ökostrom getankt, kann der Schadstoffausstoß weiter reduziert bzw. vermieden werden.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
Durch die Einführung eines Carsharings kann das Verkehrsaufkommen allgemein reduziert und damit CO <sub>2</sub> -Emissionen gesenkt werden. Ein elektrisch betriebenes Fahrzeug führt zu einer 100 % Verringerung der CO <sub>2</sub> -Emissionen im Gebrauch, wenn der verwendete Strom aus erneuerbaren Energien stammt.	
<b>Kosten</b>	Die Kosten für eine Carsharing-Mitgliedschaft variieren je nach Anbieter und Modell. In der Regel belaufen sich die Kosten auf einen fixen Monatsbeitrag sowie Zeit- und Kilometer-Kosten bei Nutzung eines entsprechenden Sharing-Fahrzeuges. Für den Fall, dass das Carsharing genossenschaftlich betrieben wird, wird bei Beitritt in die Genossenschaft i.d.R. Genossenschaftsanteil fällig, der jedoch bei Austritt wieder zurückerstattet wird.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	In Schleswig-Holstein wird das Carsharing in den Kommunen seit 2016 unter dem Namen „Dörpsmobil“ über die AktivRegionen gefördert. Für die Errichtung von Ladeinfrastruktur kann über die Richtlinie Ladeinfrastruktur Elektrofahrzeuge SH unter bestimmten Voraussetzungen die Höhe der Förderung 50 % der förderfähigen Kosten, max. 2 Mio Euro pro Vorhaben, betragen.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Nutzenden des motorisierten Individualverkehrs
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Die Einführung eines elektrischen Carsharings bedarf der Initiative der Bürger:innen vor Ort. Ein solches Projekt rechnet und trägt sich nur, wenn eine gewisse Mitgliederzahl erreicht wird. Können nicht genügend Interessierte / Mitglieder akquiriert werden, kann dies eine Umsetzung des Projektes hindern.

<b>Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität</b>	
<b>Nr. 2</b>	Förderung der E-Mobilität
<b>Ziel</b>	Generelles Ziel ist der Umstieg der Verkehrsteilnehmenden vom motorisierten Individualverkehr auf der Basis von Verbrennungsmotoren auf elektrisch betriebene Fahrzeuge.
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>In ländlichen Regionen spielt der MIV - aufgrund größerer Distanzen und einem Mangel an Alternativen - eine essenzielle Rolle, wenn es um die Fortbewegung geht.</p> <p>Maßnahmen wie z.B. die Einrichtung eines (E-)Sharing-Dienstes oder auch die Schaffung von Bedarfsmobilitätsangeboten, wie z.B. einem smarten Dorfs Shuttle, können Lösungen sein, um eine Verlagerung des MIVs zu erzielen.</p> <p>Trotz der Bemühungen wird es immer Bürgerinnen und Bürger geben, die nicht auf ein eigenes Auto verzichten wollen bzw. können. Diese Zielgruppe gilt es für den Umstieg auf die E-Mobilität zu gewinnen. Dazu sollen im Quartier in regelmäßigen Abständen gezielte Aktionen durchgeführt werden.</p> <p>Der Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur vor Ort ist eine erste Möglichkeit potenzielle Haushalte von einem E-Auto zu überzeugen.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Der Umstieg von Fahrzeugen mit konventionellen Motoren auf Fahrzeuge mit E-Motoren führt zu einer 100 % Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebrauch, wenn der verwendete Strom aus erneuerbaren Energien stammt.</p>	
<b>Kosten</b>	Nach wie vor liegen die Anschaffungskosten vergleichbarer PKW mit Elektroantrieben über denen mit konventionellem Antrieb. Im laufenden Betrieb ist das E-Fahrzeug umso günstiger, je mehr km zurückgelegt werden. Gerade „Vielfahrer“ auf kurzen bis mittleren Strecken können mit dem E-Fahrzeug deutlich Kosten sparen.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	Die Anschaffung von Elektrofahrzeugen wird aktuell nicht gefördert.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Nutzenden des motorisierten Individualverkehrs
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	<p>Nach wie vor führen neben dem erhöhten Anschaffungspreis die relative geringe Reichweite sowie die Angst vor fehlenden „Tankstellen“ dazu, dass die Bereitschaft, sich ein Fahrzeug mit E-Antrieb anzuschaffen, noch gering ist.</p> <p>Es muss deutlich gemacht werden, dass bereits heute 95 % aller Fahrten mit vorhandenen E-Fahrzeugen möglich sind, da die gefahrenen Strecken unter 100 Kilometern liegen.</p>

## 7.4 ERNEUERBARE ENERGIEN

<b>Handlungsfeld: Erneuerbare Energien</b>	
<b>Nr. 1</b>	Wärmenetz Ausbau
<b>Ziel</b>	Substitution fossiler Energieträger und CO <sub>2</sub> -Minderung
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Umfangreiche Umsetzung der hier vorgestellten Wärmeplanungen (Vgl. Kap. 5.2.1).</p> <p>Fernwärme ist Energie, die in Form von erhitztem Wasser durch ein System isolierter Rohre zum Endverbraucher gelangt. Diese Energie wird dann zur Beheizung von Gebäuden und zur Erhitzung des Brauchwassers genutzt.</p> <p>Nah- und Fernwärmenetze können ermöglichen, klimafreundliche Energieversorgung im Versorgungsgebiet flexibler zu gestalten und im Ort vorhandene Potenziale für erneuerbare Energien besser nutzbar zu machen. Dabei ergibt sich für Hennstedt die Herausforderung, dass der Wärmenetzbetreiber eine neue Energiequelle ab dem Jahr 2026 benötigt. Dies werden nach aktuellem Stand der Planungen in Zukunft Wärmepumpen sein.</p> <p>Das Quartierskonzept hat im Wesentlichen die Potentialgebiete identifiziert, in denen der Betrieb eines Netzes und der Anschluss an das bestehende Wärmenetz möglich ist.</p> <p>Die Gemeinde könnte über eine Beteiligung von Amtswerken direkt Einfluss auf die zukünftige Ausgestaltung des Wärmenetzes nehmen.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Durch den Anschluss an ein erneuerbares Wärmenetz (Primärenergiefaktor nahe 0) reduzieren sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen dieser Gebäude je nach eingesetztem Energieträger um bis zu 100 % im Sektor Wärme. Im Kapitel 5.2 wurden das mögliche Wärmenetz dargestellt. Die Zusammensetzung der Primärenergieträger ermöglicht es die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren.</p>	
<b>Kosten</b>	Die Investitionskosten in das Wärmenetz sind aktuell noch nicht absehbar. Sie hängen insbesondere von den Ergebnissen der technischen Planung bezüglich der Erzeugerstruktur und Nachverdichtung bzw. Netzausbau der Fernwärmeversorgung Niederrhein ab.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	Abhängig von der Erzeugerstruktur und Betreibergesellschaft können unterschiedliche Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten genutzt werden, u.a.: Bundesförderung effiziente Wärmenetze über das BAFA oder einer Zuschlagszahlung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz, BEG-EM und landeseigene Förderprogramme, Richtlinie des Landes Schleswig-Holstein Gl. Nr. 6603.19).
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Fernwärmeversorgung Niederrhein, Eigentümer:innen privater Immobilien, Gemeinde
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Im Zusammenhang mit der langfristigen Wirtschaftlichkeit muss durch ausreichend neue Anschlüsse sichergestellt werden, dass auch nach energetischen Sanierungsmaßnahmen der Gesamtenergiebedarf zur Netzauslastung nicht sinkt.

<b>Handlungsfeld: Erneuerbare Energien</b>	
<b>Nr. 2</b>	Bau von PV-Anlagen
<b>Ziel</b>	Reduzierung des externen Strombezuges durch Eigenproduktion, CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch Verringerung des Einsatzes von fossilen Brennstoffen
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Photovoltaikanlagen können mittlerweile in vielfältiger Weise auf oder neben dem Gebäude im heimischen Garten verwendet werden. Der Betrieb führt dazu, dass weniger Strom aus dem Stromnetz bezogen wird, was sowohl eine Kosteneinsparung zur Folge hat als auch den CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduziert.</p> <p>Neben den PV-Anlagen auf Privathäusern ist auch die Umsetzung von PV für die Eigenstromnutzung des Freibades zu empfehlen.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Es wird Strom aus eigener Energieproduktion bezogen. Dadurch wird der Primärenergieverbrauch im Sektor Strom reduziert und eine CO<sub>2</sub>-Minderung findet statt. Das Potenzial ist abhängig vom Technologieeinsatz, u.a. dem Modultyp und einem evtl. Speicher.</p> <p>Für die Gemeinde Hennstedt wurde eine potenzielle Primärenergieeinsparung von 5.696 MWh berechnet, das potenzielle CO<sub>2</sub>-Minderungspotenzial beträgt damit 139 %.</p>	
<b>Kosten</b>	<p>Je nach Dachgröße und Modul unterschiedlich.</p> <p>Für das Freibad ist mit Investitionskosten in Höhe von rund 950€/kW zu rechnen.</p>
<b>Finanzierung und Förderung</b>	KfW-Förderung für die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen (Programm 270), Vergütung durch geförderte Einspeisung des erzeugten Stroms nach EEG
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Immobilienbesitzer:innen im Quartier
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	<p>Größte Schwierigkeit ist die begrenzte Wirtschaftlichkeit bei ungünstigen Standortbedingungen. Weiterhin ist eine technische Beurteilung des Dachaufbaus notwendig.</p> <p>Wahrung der Personenidentität sowie der räumlichen Zusammengehörigkeit beim Bezug von Eigenstrom.</p>
<b>Handlungsfeld: Erneuerbare Energien</b>	

<b>Nr. 3</b>	Bau von Solarthermie-Anlagen															
<b>Ziel</b>	CO <sub>2</sub> -Einsparungen durch Verringerung des Einsatzes von fossilen Brennstoffen															
<b>Kurzbeschreibung</b>																
Der Einsatz der Solarthermie zur Warmwasserversorgung und/oder zur Heizungsunterstützung ist ein bewährtes Verfahren, selbst erzeugte Energie zu nutzen. Die technischen Voraussetzungen sind verhältnismäßig einfach und die Investitionskosten im Verhältnis eher gering. In Kombination mit einer Wärmenetzumsetzung kann die notwendige Leistung der Wärmenetzquelle reduziert werden.																
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>																
Bei einem Energieertrag von rund 500 kWh pro m <sup>2</sup> können in einem 4-Personen-Haushalt zur Warmwassererzeugung jährlich 500 kg (bisher Gas) bis 1.500 kg (bisher Strom) CO <sub>2</sub> eingespart werden, wenn der Einsatz fossiler Energieträger entsprechend reduziert wird. Soll die Anlage auch der Heizungsunterstützung dienen, ist sie entsprechend größer zu dimensionieren und die Einspareffekte sind ebenfalls entsprechend höher.																
<b>Kosten</b>	<p>Die Kosten für eine solarthermische Anlage variieren in Abhängigkeit von der Leistung, die wiederum auf dem Zweck der Anlage beruht. Als Faustzahlen für eine Anlage in einem 4-Personen-Haushalt können die folgenden Werte angehalten werden (ohne Förderung):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Komponenten</th> <th>Warmwasserbereitung</th> <th>Heizungsunterstützung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kollektor</td> <td>2.250 €</td> <td>5.000 €</td> </tr> <tr> <td>Speicher</td> <td>1.500 €</td> <td>2.500 €</td> </tr> <tr> <td>Installation</td> <td>1.875 €</td> <td>2.500 €</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamtkosten</b></td> <td><b>5.625 €</b></td> <td><b>10.000 €</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: <a href="https://www.energieheld.de/solaranlage/solarthermie/kosten">https://www.energieheld.de/solaranlage/solarthermie/kosten</a>, Abruf 01.08.2022.</p>	Komponenten	Warmwasserbereitung	Heizungsunterstützung	Kollektor	2.250 €	5.000 €	Speicher	1.500 €	2.500 €	Installation	1.875 €	2.500 €	<b>Gesamtkosten</b>	<b>5.625 €</b>	<b>10.000 €</b>
Komponenten	Warmwasserbereitung	Heizungsunterstützung														
Kollektor	2.250 €	5.000 €														
Speicher	1.500 €	2.500 €														
Installation	1.875 €	2.500 €														
<b>Gesamtkosten</b>	<b>5.625 €</b>	<b>10.000 €</b>														
<b>Finanzierung und Förderung</b>	BEG -EM – Zuschussförderung, Programmteil: Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik) und zinsgünstige Kredite über das KfW Programm Erneuerbare Energien – Standard (270).															
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Immobilienbesitzer:innen im Quartier															
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Ein mögliches Problem stellt die begrenzte Wirtschaftlichkeit bei ungünstigen Standortbedingungen dar.															

## 7.5 SUFFIZIENZ, NUTZERVERHALTEN, ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND BILDUNG

<b>Handlungsfeld: Suffizienz, Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit und Bildung</b>	
<b>Nr. 1</b>	Themenbezogene Informationsvermittlung
<b>Ziel</b>	Bereitstellung kontinuierlicher Informationsvermittlungsangebote. Private Investor:innen für das Thema Energie und Klimaschutz aktivieren und motivieren.
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Die Vorteilhaftigkeit von Effizienzmaßnahmen, Sanierungen u.a. sollte wiederkehrend im Quartier aufgezeigt und erklärt werden. Sowohl die Förderkulisse als auch die Möglichkeiten sind in vielfältiger Weise vorhanden und den Überblick zu behalten ist nicht einfach.</p> <p>Im Quartier sollten in den nächsten 5 Jahren jährlich ein bis zwei Informationsveranstaltungen zum Thema Energie- und Klimaschutz stattfinden. Wünschenswert ist, diese Veranstaltungen im Rahmen einer Veranstaltungsreihe mit einem festen Begriff und damit Wiedererkennungsmerkmal anzubieten.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Durch die Kontinuität der Maßnahme soll das Bewusstsein der Bewohnenden des Quartiers nachhaltig für die Themen Energie, Klimaschutz und Klimaanpassung sensibilisiert werden.</p>	
<b>Kosten</b>	Je nach Thema und Informationstiefe unterschiedlich.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	Es können die Beratungsangebot der Verbraucherzentrale genutzt werden. Eine Förderung ist darüber hinaus ggfs. über Förderprogramme der Nationalen Klimaschutzinitiative möglich.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Einwohnenden des Quartiers; Gemeinde
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Die Maßnahme ist relativ kostengünstig, bedarf keiner langen Vorbereitung und kann damit kurzfristig zum Einsatz kommen.

<b>Handlungsfeld: Suffizienz, Nutzverhalten, Öffentlichkeitsarbeit und Bildung</b>	
<b>Nr. 2</b>	Beratung von Haushalten und Gewerbe
<b>Ziel</b>	Umsetzung investiver Maßnahmen zur Energieeinsparung; Änderung des Nutzerverhaltens
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Prinzipiell kann sich jede/r über Möglichkeiten der Energieeinsparung, in welcher Form auch immer, in den verschiedensten Medien und an unterschiedlichsten Stellen informieren. Erfahrungsgemäß ist der Umsetzungserfolg aber wesentlich größer, wenn eine persönliche Ansprache oder Beratung stattfindet.</p> <p>Der Beratungsansatz der Verbraucherzentrale ist empfehlenswert und anzuraten. Das Beratungsangebot ist mit anderen, bereits bestehenden Angeboten abzustimmen, z. B. Angebote des Energieversorgers oder auch des Klimaschutzmanagements aus der Region.</p> <p>Die persönliche Beratung kann begleitet und unterstützt werden durch eine entsprechende Medienarbeit (Homepage der Gemeinde, Presse, Infoveranstaltungen, Flyer etc.).</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
Sensibilisierung der Verbraucher:innen und Motivation zur Projektumsetzung.	
<b>Kosten</b>	Abhängig vom Beratungstyp und -umfang; s.u.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	<p>Eine Objektberatung durch eine/n KfW-zertifizierten Berater:in, die mit einem KfW-Förderantrag verknüpft ist, muss vom Investor grundsätzlich selbst getragen werden, wird aber ebenfalls mit bis zu 50 % der Kosten gefördert.</p> <p>Andere Beratungsformate sind oft ebenfalls kostenfrei für die/den Verbraucher:in oder es wird nur eine geringe Beratungsgebühr verlangt (Verbraucherzentrale).</p>
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Gemeinde, Verbraucher:innen
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Verhaltensänderung hängt von vielen intrinsischen Motiven ab.

<b>Handlungsfeld: Suffizienz, Nutzerverhalten, Öffentlichkeitsarbeit und Bildung</b>	
<b>Nr. 3</b>	Kampagne CO <sub>2</sub> -Fußabdruck
<b>Ziel</b>	Die Kampagne soll das Bewusstsein dafür schärfen, dass jede/r auf seine Weise zum Klimawandel beiträgt und damit auch zum Klimaschutz beitragen kann.
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Das Projekt basiert auf kontinuierlicher Informations- und Öffentlichkeitsarbeit. Es setzt dafür ein Symbol, den Fußabdruck, ein. Dieses Symbol soll an möglichst vielen Stellen im öffentlichen Raum und in den Medien präsent sein. Dahinter verbergen sich dann Informationen, wie jede/r Einzelne durch individuelles Verhalten zum Klimaschutz und damit zur eigenen Zukunft sowie der Zukunft der nachfolgenden Generationen beitragen kann. Die Informationen beziehen sich auf alle Lebensbereiche und Lebenssituationen.</p> <p>Die Aufmerksamkeit für die Zielsetzungen sollte durch öffentlichkeitswirksame Aktionen gefördert werden (Kalender, Gewinnspiele, Wettbewerbe, Events usw.).</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
Vordergründiger Effekt ist eine Bewusstseinschärfung bei allen Bewohnenden und sonstigen Akteuren im Quartier und damit verbunden mittel- bis langfristig ein verändertes „Klimaverhalten“.	
<b>Kosten</b>	Die Kosten der Kampagne hängen von deren Intensität ab. Ein Mindestbudget von 5.000 € pro Jahr sollte allerdings zur Verfügung stehen.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	Die Grundfinanzierung sollte über das Amt sichergestellt werden, da diese Maßnahme auch interkommunal durchgeführt werden kann. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob für einzelne Aktionen Fördermittel zur Verfügung stehen.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Einwohnenden und sonstigen Akteure im Quartier; Gemeinde
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Die Bereitschaft zum Mitmachen muss gegeben sein.

## 7.6 SONSTIGES

<b>Handlungsfeld: Sonstiges</b>	
<b>Nr. 1</b>	Sanierungskataster und Controlling
<b>Ziel</b>	Systematische Erfassung und Auswertung energetischer Sanierungsmaßnahmen im Quartier zur Fortschreibung der Energiebilanz und zum Informations- und Erfahrungsaustausch für Bauherr:innen unter Berücksichtigung einer barrierefreien Umgestaltung.
<b>Kurzbeschreibung</b>	
<p>Private und öffentliche Sanierungsmaßnahmen im energetischen Bereich werden weder systemisch erfasst noch analysiert. Erfahrungen werden deshalb nicht weitergegeben, Fehler werden wiederholt. Die Wirksamkeit von Maßnahmen kann nicht verglichen werden, Verbesserungspotenziale werden nicht erschlossen. Ein Sanierungskataster könnte innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums diese Defizite beheben.</p> <p>Das Kataster sollte folgende Punkte mindestens erfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Art und Umfang der Sanierungsmaßnahme(n)</li> <li>▪ Ausführende Unternehmen</li> <li>▪ Kosten; Finanzierung, Förderung, Beratungsleistungen</li> <li>▪ Einsparziele, Einspareffekte</li> <li>▪ Erfahrungen in der Bauphase</li> <li>▪ Erfahrungen in der anschließenden Wohnphase (Probleme, Mängel etc.)</li> </ul> <p>Das Kataster ist ein wichtiger Teil des Monitoring-Systems.</p>	
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>	
<p>Hauptziel des Katasters ist eine systematische Betrachtung und Analyse energetischer Sanierungsmaßnahmen, um Schwachstellen und Umsetzungsdefizite erkennen und beseitigen zu können.</p>	
<b>Kosten</b>	Sind abhängig vom Detaillierungsgrad und der Gemeindegröße.
<b>Finanzierung und Förderung</b>	Die Förderlandschaft ist aktuell in einem Umbruch. Gegebenenfalls können Programme der Nationalen Klimaschutzinitiative genutzt werden.
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Akteure im Quartier, Gemeinde
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	<p>Die Datenschutzbestimmungen sind zu beachten.</p> <p>Das Sanierungskataster ist in das Management- und Controlling-System des Klimaschutzkonzepts bzw. des Masterplanmanagements zu integrieren.</p>

<b>Handlungsfeld: Sonstiges</b>													
<b>Nr. 2</b>	Richtig Lüften!												
<b>Ziel</b>	Bewusstseinsbildung und Schulung zum Thema eigenes Handeln und Steigerung des Wohnkomforts.												
<b>Kurzbeschreibung</b>													
<p>Wohnkomfort bedeutet, dass die Innenluftqualität gut sein muss und nicht durch Feuchte, Gerüche oder Schadstoffe belastet sein darf. Dies lässt sich nur durch ausreichendes Lüften erreichen: Ausgenommen an sehr exponierten Standorten ist die Außenluftqualität immer sehr viel besser als die Raumluftqualität. Fensterlüftung ist zwar ausreichend, aber nicht immer praktikabel z.B. bei Abwesenheit oder während der Nachtstunden. Insbesondere dann, wenn Räume während der Nachtstunden genutzt werden und/oder wenn das Umfeld lärmbelastet ist, empfiehlt sich die mechanische Lüftung der Räumlichkeiten. Eingesetzt werden können im Wohnungsbau z.B. Abluftanlagen oder Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung. Lüftung (keine Behandlung der Luft, nur Förderung) darf nicht mit Kühlung oder Klimatisierung (Heizen, Kühlen, Feuchte) verwechselt werden!</p> <p>Empfehlungen für Fensterlüftung alle zwei Stunden. Notwendige Lüftungsdauer für einen Luftwechsel bei Stoßlüftung (ganz geöffnetes Fenster bei Windstille) je nach jahreszeitlicher Außentemperatur:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Monate</th> <th>Lüftungsdauer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dezember, Januar, Februar</td> <td>4 bis 6 min</td> </tr> <tr> <td>März, November</td> <td>8 bis 10 min</td> </tr> <tr> <td>April, Oktober</td> <td>12 bis 15 min</td> </tr> <tr> <td>Mai, September</td> <td>16 bis 20 min</td> </tr> <tr> <td>Juni, Juli, August</td> <td>25 bis 30 min</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: Hessisches Ministerium für Wirtschaft und Technik (Hrsg.): Energiesparinformationen (8) Lüftung im Wohngebäude.</p>		Monate	Lüftungsdauer	Dezember, Januar, Februar	4 bis 6 min	März, November	8 bis 10 min	April, Oktober	12 bis 15 min	Mai, September	16 bis 20 min	Juni, Juli, August	25 bis 30 min
Monate	Lüftungsdauer												
Dezember, Januar, Februar	4 bis 6 min												
März, November	8 bis 10 min												
April, Oktober	12 bis 15 min												
Mai, September	16 bis 20 min												
Juni, Juli, August	25 bis 30 min												
<b>Mögliche Effekte / Einsparpotenzial</b>													
Neben der Bewusstseins-schärfung für das Thema Wohnklima, kann durch eine Korrektur des Lüftungsverhaltens auch Endenergie eingespart werden.													
<b>Kosten</b>	Sind abhängig vom Detaillierungsgrad und der Gemeindegröße.												
<b>Finanzierung und Förderung</b>	Die Förderlandschaft ist aktuell in einem Umbruch. Gegebenenfalls können Programme der Nationalen Klimaschutzinitiative genutzt werden.												
<b>Zielgruppe / Akteure</b>	Alle Akteure im Quartier, Gemeinde												
<b>Machbarkeit / mögliche Probleme</b>	Das Thema kann im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung als auch über Flyer beworben werden.												

## 8 UMSETZUNG UND ERFOLGSKONTROLLE

Alle benannten Maßnahmen setzen teilweise komplexe Prozesse voraus auf die die Gemeinde wenig bis kaum Einfluss ausüben kann. Sie kann aber günstige Rahmenbedingungen schaffen, die eine Umsetzung der Maßnahmen begünstigen. Denn eine Vielzahl der Maßnahmen müssen von den Einwohnenden selbst umgesetzt werden. Eine zielgerichtete Umsetzung setzt voraus, dass die Einwohnenden stetig über die Vorteilhaftigkeit der Maßnahmen informiert und motiviert werden. Dieser nicht unerhebliche Aufwand ist schwer auf Personen in der Gemeindeverwaltung umzulegen. Daher gibt es für die Umsetzung einiger der vorgeschlagenen Maßnahmen jeweils die Möglichkeit, Fördermittel zu beantragen und somit externe Dienstleistungen zu nutzen.

Obwohl das Förderprogramm des sogenannten Sanierungsmanagements nicht fortgeführt wird, bietet sich die Schaffung einer Art Kümmerers im Sinne des Sanierungsmanagements an. Denn die Aufgaben sind unabhängig hiervon für die Umsetzung der Maßnahmen hilfreich.

Sanierungsmanager:innen können auch sein:

- Beschäftigte einer Kommune oder eines kommunalen Unternehmens,
- Träger der städtebaulichen Sanierung oder sonstige Beauftragte im Sinne der Verwaltungsvereinbarung (VV) Städtebauförderung,

werden Starpunkte für die Umsetzung der Maßnahmen angegeben. Da es sich um zumeist langfristige Prozesse mit wiederkehrenden Elementen handelt, wird bewusst kein Enddatum angegeben. Die Maßnahme kann erst dann als abgeschlossen angesehen werden, wenn die THG-Minderungsziele erreicht wurden. Hierbei handelt es sich um eine Übersicht der in Kapitel 7 dargestellten Handlungsfelder und Maßnahmen:

### UMSETZUNGSPLAN (ÜBERSICHT)

Im Folgenden wird ein zusammenfassender Umsetzungsplan für die Maßnahmen dargestellt. Es

Tabelle 21: Übersicht Maßnahmen mit Priorisierung und Akteuren

Maßnahme	Gewichtung	Start Umsetzung	Akteure
Optimierung Heizung und Lüftung		Q4 2024	Eigentümer:innen privater Immobilien, Öffentliche Liegenschaften, Gewerbetreibende
Sanierung von Wohn- und Geschäftsbauten		Q4 2024	Eigentümer:innen privater Immobilien
Energieeffizienz von elektrischen Geräten		Q4 2024	Privatpersonen
Thermographiespaziergang		Q1 2025	Alle Immobilienbesitzer:innen im Quartier
Heizungstausch		Q2 2025	Alle Immobilienbesitzer:innen im Quartier
Einführung eines elektrischen Carsharings		Q4 2025	Alle Nutzenden des motorisierten Individualverkehrs
Förderung der E-Mobilität		Q4 2025	Alle Nutzenden des motorisierten Individualverkehrs
Wärmenetz Ausbau		Q4 2024	Eigentümer:innen privater Immobilien, Gemeinde, Biogasanlagenbetreiber, ggfs. regionale Energieversorger
Bau von PV-Anlagen		Q3 2024	Alle Immobilienbesitzer:innen im Quartier
Bau von Solarthermieanlagen		Q3 2024	Alle Immobilienbesitzer:innen im Quartier
Themenbezogene Informationsvermittlung		Q4 2024	Alle Einwohnenden des Quartiers; Gemeinde
Beauftragung von Haushalten und Gewerbe		Q4 2024	Gemeinde, Verbraucher:innen
Kampagne CO <sub>2</sub> -Fußabdruck		Q1 2026	Alle Einwohnenden und sonstigen Akteure im Quartier; Gemeinde
Sanierungskataster und Controlling		Q4 2024	Alle Akteure im Quartier, Gemeinde
Richtig Lüften!		Q1 2025	Alle Akteure im Quartier, Gemeinde

**ORGANISATION<sup>12</sup>**

Das Sanierungsmanagement hat die Aufgabe, auf der Basis des vorliegenden Konzeptes:

- den Prozess der Umsetzung zu planen,
- einzelne Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure zu initiieren,

- Sanierungsmaßnahmen der Akteure zu koordinieren und zu kontrollieren und
- als Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung zur Verfügung zu stehen.

Die Aufgaben können von einer oder mehreren Personen (als Team) erbracht werden. Sanierungsmanager:innen verfügen über fundierte

<sup>12</sup> Vgl. Merkblatt Energetische Stadtsanierung Zuschuss Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier, S. 6f.

Kenntnisse auf dem Gebiet der energetischen Sanierung und der Energieversorgung (insbesondere Wärme- und Kälteversorgung), städtebauliche, wohnungs- oder immobilienwirtschaftliche Grundkenntnisse und Erfahrungen.

Zentrale Aufgaben des Sanierungsmanagements können sein:

- Aufgaben des Projektmanagements (Koordination der Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen, Projektüberwachung),
- fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen des Konzepts,
- Durchführung und Inanspruchnahme (verwaltungs-)interner Informationsveranstaltungen und Schulungen,
- Unterstützung bei der systematischen Erfassung und Auswertung von Daten im Zuge der energetischen Sanierung (Controlling),
- Koordinierung von Maßnahmen zur Anwuchspflege im Rahmen der Begrünung von Straßen und Plätzen
- methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Energieverbrauchs- oder Energieeffizienzstandards und Leitlinien für die energetische Sanierung,
- Kosten für die Koordinierung der Mieter:innen, Eigentümer:innen- und Bürger:innen-Information und -Partizipation,
- Inhaltliche Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit.

### **BILANZFORTSCHREIBUNG**

Um eine Ziel- und Erfolgskontrolle zu ermöglichen, ist eine Erfassung und Fortschreibung der energie-relevanten Daten im Quartier notwendig. Die Verwaltung und das Sanierungsmanagement erhalten auf diese Weise Informationen, die Aussagen zur aktuellen und zukünftigen Entwicklung der lokalen Energieverbräuche und CO<sub>2</sub>-Emissionen ermöglichen. Kernparameter der Fortschreibung können sein:

- Stromverbrauchsmengen vom Netzbetreiber,
- Verbrauchsmengen der nicht leitungsgebundenen Energieträger (z.B. Holz)
- Fahrzeugbestand im Quartier
- Stromerzeugungsmengen durch erneuerbare Energien

Die Ergebnisse der Fortschreibung sollten in einem jährlichen Energiebericht dargestellt und den politischen Gremien sowie ggf. der Öffentlichkeit vorgestellt werden.

### **ZIEL- UND WIRKUNGSMANAGEMENT**

Die Vielzahl „weicher“ Ziel- und Maßnahmenvorschläge des Quartierskonzepts können mit einem klassischen Monitoring nicht ausreichend evaluiert werden. Hierfür sollte eine ergänzende Form der Evaluierung eingerichtet werden. Dabei werden zunächst in regelmäßigen Abständen die umgesetzten Maßnahmen und die Wirkungen von „weichen“ Maßnahmen analysiert. Diese Analyse sollte mindestens jährlich in systematischer Form stattfinden, beispielsweise im Rahmen einer Fragebogenerhebung.

Eine zentrale Frage bleibt für den Zeitraum, auf den das Konzept ausgerichtet ist, immer relevant: Erreichen die Zielsetzungen und Maßnahmenvorschläge auch tatsächlich die Menschen im Quartier? In welcher Weise identifizieren sich die Menschen im Quartier auf Dauer mit diesen Zielsetzungen und wie nehmen sie die durchgeführten Maßnahmen an? Gerade im Zusammenhang mit den formulierten Zielsetzungen ist ein permanenter Dialog zwischen Verwaltung, Politik und Bewohnenden sowie sonstigen Akteuren im Quartier sehr zu empfehlen.

Das Sanierungsmanagement hat die Aufgabe, einen Dialog dauerhaft im Quartier zu etablieren und als institutionellen Rahmen festzusetzen, damit er auch nach Abschluss der geförderten Sanierungsphase weiter besteht.

**PERSONELLE RESSOURCEN**

Das Controlling-Konzept ist nur durch den Einsatz entsprechender personeller Ressourcen zu realisieren. Der Arbeitsumfang ist allerdings nicht genau zu quantifizieren.

**NETZWERK(-ORGANISATION)**

Kommunaler, lokaler Klimaschutz ist eine allumfassende Aufgabe, die alle Bürger:innen sowie alle öffentlichen und privaten Institutionen betrifft. Ihre Einbindung in die Konzepterstellung durch die Lenkungsgruppe dokumentiert dieses Grundverständnis von integrierter Ortsentwicklung und Klimaschutz. Insofern wäre es folgerichtig und wünschenswert, dass weiterhin Bürger:innen des Quartiers in den Umsetzungs- und Controlling-Prozess eingebunden werden. Eine wichtige Aufgabe dieses Gremiums ist die Unterstützung des Sanierungsmanagements. Dieses Gremium sollte nicht mehr als zehn bis zwölf Teilnehmende umfassen. Es trifft sich in regelmäßigen Abständen mit folgenden Aufgabenstellungen:

- Erstellung des jährlichen Arbeitsplanes für das Sanierungsmanagement,
- Erörterung des jährlichen Energieberichts,
- Ziel- und Maßnahmensteuerung in Abhängigkeit von den Monitoring- und Evaluationsergebnissen,
- Abstimmung der Öffentlichkeitsarbeit und spezieller Aktionen.

Die Mitglieder der Lenkungsgruppe haben weiterhin die Aufgabe, als Multiplikator:innen und in externen Netzwerken zu agieren. Teil der Netzwerkarbeit des Sanierungsmanagements ist auch die Abstimmung mit Klimaschutzprozessen auf der regionalen Ebene.

Ein besonderes Augenmerk gilt der Implementierung einer kontinuierlichen Begleitung des Sanierungsprozesses nach Ablauf des Sanierungsmanagements. Diese Aufgabe könnte z.B. ein/eine öffentlich eingesetzte/r „Klimabeauftragte/-beauftragter“ sein. Dabei kann es sich sowohl um ein Kommunalbediensteten als auch um eine Person oder Institution aus der Privatwirtschaft handeln.

## **ÜBER TREURAT UND PARTNER**

Treurat und Partner ist eine deutschlandweit aktive Unternehmensberatung mit über 20 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in drei Büros. Das Unternehmen verbindet ausgeprägte Branchenspezialisierung mit hoher Methodenkompetenz in der Strategieentwicklung und Unternehmensberatung. Gemeinsam mit unseren Kund:innen entwickelt Treurat und Partner nachhaltige Entwicklungsstrategien und dies seit über 30 Jahren.

Treurat und Partner ist eine Tochter des Konzernnetzwerkes des landwirtschaftlichen Buchführungsverbands. Dieser ist in Norddeutschland mit über 100 Kanzleien vertreten.

Weitere Informationen finden Sie unter **[www.treurat-partner.de](http://www.treurat-partner.de)**