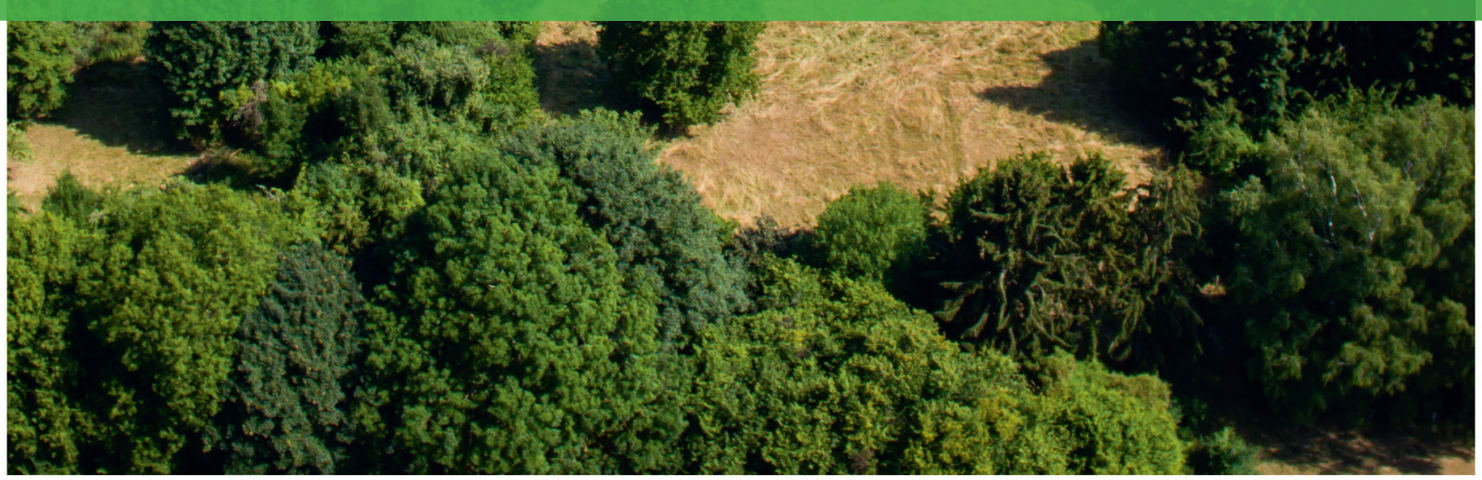
Salzhemmendorf
...natürlich & aktiv!



INTEGRIERTES ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT FÜR DAS QUARTIER „WALLENSEN & THÜSTE“



DSK STADT ENTWICKLUNG

Für Kommunen. Deutschlandweit. Seit 1957.

www.dsk-gmbh.de
www.salzhemmendorf.de

AUFTRAGGEBER

Flecken Salzhemmendorf
Hauptstraße 2
31020 Salzhemmendorf

Ansprechpartner
Florian Heise
Fachdienst Zentrale Dienste
Telefon: 05153 808-104
E- Mail: heise@salzhemmendorf.de
www.salzhemmendorf.de

AUFTRAGNEHMER

DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH
Wiesenstraße 21
40549 Düsseldorf

Ansprechpartner
Daniel Lange
Telefon: 0211 56002-19
E- Mail: daniel.lange@dsk-gmbh.de
www.dsk-gmbh.de

Bearbeitungsstand: Januar 2024

Hinweis zur Gender-Formulierung:

Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung alle Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit die männliche oder weibliche Form steht.

INHALT

1. EINFÜHRUNG ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT 5
1.1. Übersicht zum Förderprogramm KfW 432 7
1.2. Methodik und Aufbau des Konzepts 8
1.3. Zielsetzung 9

2. ALLGEMEINE AUSGANGSLAGE *10*
2.1. Lage und Bedeutung des Flecken Salzhemmendorf 10
2.2. Lage, Größe und Abgrenzung des Quartiers „Wallensen & Thüste“ 11
2.3. Planungsrechtliche und konzeptionelle Grundlagen 12
2.4. Vorbereitung zur Informations- und Öffentlichkeitsarbeit 14
2.5. Soziodemografische Entwicklung 14
2.6. Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur, Sozialstruktur und Tourismus 17

3. DAS QUARTIER WALLENSEN & THÜSTE – BEBAUUNGS- UND SIEDLUNGSSTRUKTUR *19*
3.1. Methodik zur Datenverarbeitung – Gebäudetypologien im Quartier 20
3.2. Typologien der quartierstypischen Gebäude 21
3.3. Baualter und Quartierstypische Gebäude 23
3.4. Fassade 25
3.5. Dach und Dachformen 27
3.6. Sanierungszustand der Wohngebäude 28
3.7. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz 30

4. KLIMATISCHE AUSWIRKUNGEN *31*
4.1. Klimawandel und die Notwendigkeit der Klimaanpassungsmaßnahmen 31
4.2. Verortung innerhalb der Umweltkarte Niedersachsens 31
4.3. Klimaschutz- und Folgeanpassungen durch Grün-Blaue-Infrastruktur 32

5. ANALYSE DES ENERGETISCHEN IST-ZUSTANDES *34*
5.1. Endenergieverbrauch und CO_2-Emissionen 34
5.2. Technische Infrastruktur im Untersuchungsgebiet 35

6. ENERGIE- UND TREIBHAUSGAS BILANZIERUNG *36*
6.1. Methodisches Vorgehen 36

7. MOBILITÄT *40*
7.1. Regionale Verflechtungen 40
7.2. Motorisierter Individualverkehr 40
7.3. Pendlerbewegungen 40
7.4. ÖPNV 41
7.5. Fußgänger- und Radverkehr 41
7.6. Leihsysteme und Ladeinfrastruktur 42

8. POTENZIALANALYSEN UND POTENZIALERMITTLUNG IM QUARTIER *42*
8.1. Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung 42
8.2. Potenziale durch Austausch der Heizungsanlagen 46
8.3. Potenziale durch Veränderung des Verbrauchsverhaltens 48
8.4. Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung 50
8.5. Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung 58
8.6. Potenziale im Verkehrssektor 66

9. SZENARIEN *68*
9.1. Trendszenario 68
9.2. Klimaschutzszenario – Verschärfte Maßnahmen 70
9.3. Klimaschutzszenario mit zentraler Wärmeversorgung 71

10. INFORMATIONS- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT *74*
10.1. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit 74
10.2. Kommunikation auf städtischer Homepage & Lokalanzeiger 74
10.3. Projektauftakt und Lenkungsrunde 75

11. MASSNAHMENKATALOG *76*

12. UMSETZUNGSHEMMNISSE *92*
12.1. Kommunale Ebene und Lösungsansätze 92
12.2. Private Eigentümer:innen 93

13. CONTROLLING *96*
13.1. Monitoring und Berichtswesen 96
13.2. Maßnahmencontrolling 97
13.3. Personalressource – Sanierungsmanagement 99

1. EINFÜHRUNG
ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT

Die Auswirkungen des Klimawandels sind mittlerweile auch in Deutschland – durch anhaltende Dürreperioden mit Trockenheit oder im Gegensätzlichen durch zunehmende und häufig wiederkehrende Starkregenereignisse – bemerkbar. Der Klimawandel wird als eine der größten, wenn nicht die größte Herausforderung, des 21. Jahrhundert gesehen. Der Temperaturanstieg wird auf die seit Beginn der Industrialisierung gestiegenen Treibhausgasemissionen und damit einhergehende Folgeeffekte zurückgeführt. Mit zunehmender Temperatur werden die Auswirkungen auf Mensch und Natur – Anstieg der Meeresspiegel und damit einhergehend große Flüchtlingsbewegungen, Artensterben, Hungers- und Wassernot – steigen. Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, Starkniederschläge und damit verbundene Überschwemmungen wie zuletzt 2021 im Ahrtal in Nordrhein-Westfalen häufen sich und haben regionale unterschiedliche Auswirkungen auf das Leben der Menschen und auf deren Siedlungsentwicklung. Es gilt daher, Ziele und Maßnahmen zu initiieren, um den Klimawandel und seine Auswirkungen einzudämmen.

Zur Begrenzung der steigenden mittleren globalen Temperatur, sind eine Vielzahl von Instrumenten und Vereinbarungen auf verschiedenen politischen Ebenen – global, staatenübergreifend sowie auf nationalen Ebenen – entwickelt worden. Die Bundesregierung und die Europäische Union (EU) haben dies erkannt und seither anspruchsvolle Klimaschutzziele auf nationaler bzw. europäischer Ebene auf den Weg gebracht und grundlegende internationale Vereinbarungen wie das Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 verabschiedet. Daraus leitet sich die deutsche Klimaanpassungsstrategie (DAS) ab. Diese wird in regelmäßigen Abständen an den aktuellen Stand der Forschung angepasst und bildet die Grundlage für strategische Planungsdokumente zur Umsetzung der Zielvorgaben.

Dazu zählt der deutsche Klimaschutzplan 2050 mit den zentralen Bestandteilen:

- Treibhausgasneutralität durch Kompensation und Emissionsreduktion bis 2050
- Ausbau von erneuerbaren Energien zur Strom- und Wärmeversorgung
- Energieeffizienz in Sektoren Gebäude, Verkehr, Industrie usw.
- Mobilitätswende in klimafreundliche Verkehrsmittel
- Nachhaltige Landwirtschaft

Im Jahr 2019 stellte die Europäische Kommission mit dem „European Green Deal“ eine umfassende Wachstumsstrategie für eine klimaneutrale und ressourcenschonende Wirtschaft vor. Übergeordnetes Ziel ist die EU-weite Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2050. Das Etappenziel für das Jahr 2030 sieht einen Emissionsrückgang um 55 Prozent vor.

Auf nationaler Ebene geht Deutschland mit der Energiewende voran und hat sich eigene ehrgeizige Emissionsreduktionsziele gesetzt, die einen Rückgang der Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 Prozent bis zum Jahr 2050 vorsehen. Durch das im Jahr 2020 verabschiedete und 2021 verschärfte Klimaschutzgesetz wurden die Zielsetzungen noch einmal ambitionierter. Demnach sollen die Emissionen bis 2030 um 65 Prozent und bis 2040 um 88 Prozent fallen. Im Jahr 2045 sollen Klimaneutralität und ab dem Jahr 2050 negative Emissionen erreicht werden. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass unsere Energie zur Beheizung von Wohnraum und zur Warmwassererzeugung nur noch aus erneuerbaren Quellen bezogen werden darf. Aus diesem Grund wurde die KfW-Förderbank damit beauftragt, Fördermittel für die energetische Stadtsanierung aufzustellen und zu vergeben. Für einen wirkungsvollen Klimaschutz bedarf es bei der Themenfülle der betreffenden Fachbereiche einer abgestimmten strategischen sowie integrierten Vorgehensweise. Diese wird den Kommunen im Rahmen der „Energetischen Stadtsanierung“ geboten. Klimaschutz gehört im Sinn der Selbstverpflichtung zu den kommunalen Aufgaben und erfordert in der Umsetzung das Zusammenwirken mehrerer Fachbereiche.

Die Bundesregierung hat mit dem im November 2022 novellierten Klimaschutzgesetz nicht nur die langfristigen Reduktionsziele verschärft, sondern auch rechtlich verpflichtende sektorale Minderungsvorgaben bis 2030 formuliert. Zum 1. Januar 2024 sollen im Rahmen des ebenfalls novellierten Gebäudeenergiegesetzes (GEG) neu eingebaute Heizungsanlagen mit mindestens 65 Prozent erneuerbaren Energien betrieben werden. Ab 2045 dürfen Heizungen nicht mehr mit fossilen Brennstoffen/fossilem Erdgas oder Heizöl betrieben werden. Das steigert den Handlungsdruck bei der Einführung notwendiger Maßnahmen auf allen politischen Ebenen inklusive der Selbstverwaltungskörperschaften.

Durch die Etablierung der CO_2-Bepreisung wurde zudem ein marktwirtschaftliches Instrument eingeführt, durch das der Ersatz fossiler Energieträger durch nachhaltige Technologien unterstützt werden soll. Diese Zielsetzungen sind ohne aktives Handeln auf allen Ebenen nicht zu erreichen.

In Niedersachsen werden bereits zahlreiche Strategien und Maßnahmen auf kommunaler Ebene umgesetzt. Nunmehr hat sich auch der Flecken Salzhemmendorf im Landkreis Hameln-Pyrmont diesem Prozess angeschlossen.

So wird auf dem Gemeindegebiet von Salzhemmendorf bereits deutlich mehr Strom produziert als verbraucht. Dazu tragen ein Windpark mit 10 MW, ein Solarpark und fünf Biogasanlagen bei. Diese dienen nicht nur der Stromerzeugung, sondern sie werden auch für die Wärmeversorgung verschiedener Firmen wie der Ith-Sole-Therme und privater Abnehmer genutzt. An die Fernwärme angeschlossen sind bereits die außerhalb des Quartiers liegenden Liegenschaften der Schule am Kanstein, der Kreissporthalle und Schwimmhalle Salzhemmendorf sowie die Grundschule, Kindertagesstätte, Sporthalle und Feuerwehrhaus Oldendorf und weitere verschiedene öffentliche Gebäude. Weitere Möglichkeiten ergeben sich durch die verstärkte Nutzung der Solarenergie. Auch hier wurden die Dachflächen der gemeindeeigenen Gebäude entsprechend ausgestattet. Für das vorbildliche Engagement im Ausbau und der konsequenten Förderung der Wind- und Bioenergienutzung in der Region wurde der Flecken Salzhemmendorf mit dem Deutschen Solarpreis 2008 ausgezeichnet.

Um die Bestrebungen zum Klimaschutz noch weiter zu intensivieren und strategisch auszubauen, hat der Rat des Fleckens Salzhemmendorf im Jahr 2021 einen kommunalen Klimaschutzplan beschlossen. Dieser legt die Grundlage für eine langfristige und zielgerichtete Entwicklung in Richtung Klimaneutralität. In einem Maßnahmenplan sind verschiedene Aktionen vorgesehen, die das Ziel verfolgen, den CO_2-Ausstoß und den Energiebedarf der Ortsteile Salzhemmendorfs deutlich zu reduzieren.

Eine darauf aufbauende Maßnahme ist nun das vorliegenden Quartierskonzept, indem die entwickelten Ziele und Maßnahmen mit einem anschließenden (ebenfalls geförderten) Sanierungsmanagement umgesetzt werden können.

1.1. ÜBERSICHT ZUM FÖRDERPROGRAMM KFW 432

Aufbauend auf die Empfehlungen im Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzepts des Fleckens Salzhemmendorf aus dem Jahr 2021 hat der Flecken bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Rahmen des Förderprogrammes 432 „Energetische Stadtsanierung“ die Erstellung eines integrierten energetischen Quartierskonzepts beauftragt.

Durch dieses Programm, in dessen Rahmen neben der Förderung integrierter Quartierskonzepte auch die entsprechende Umsetzungsbegleitung (Sanierungsmanagement) gefördert wird, soll vor allem ein Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur insbesondere zur Wärme- und Kälteversorgung geleistet werden. Integrierte Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher, demografischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale im Quartier auf (siehe Abbildung 1). Sie zeigen, mit welchen Maßnahmen kurz-, mittel- und langfristig die CO_2-Emissionen reduziert werden können. Die Konzepte bilden eine zentrale Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete quartiersbezogene Investitionsplanung. Aussagen zur altersgerechten Sanierung des Quartiers, zum Barriereabbau im Gebäudebestand und in der kommunalen Infrastruktur können ebenso Bestandteil der Konzepte sein, wie etwa Aussagen zur Sozialstruktur des Quartiers und Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Bewohner.

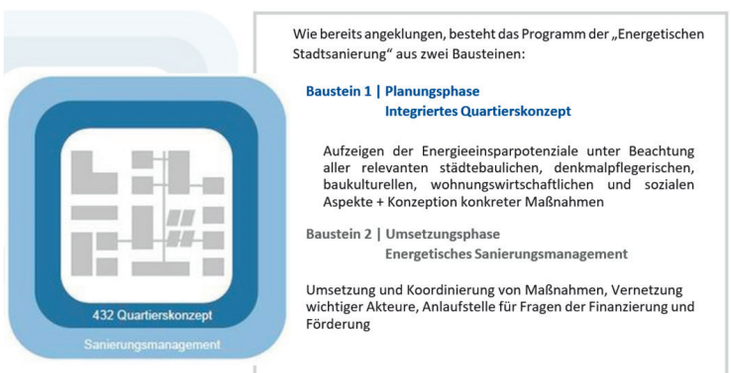


Abbildung 1: Bausteine der energetischen Stadtsanierung

Quelle: Urbanizers, KEEA C

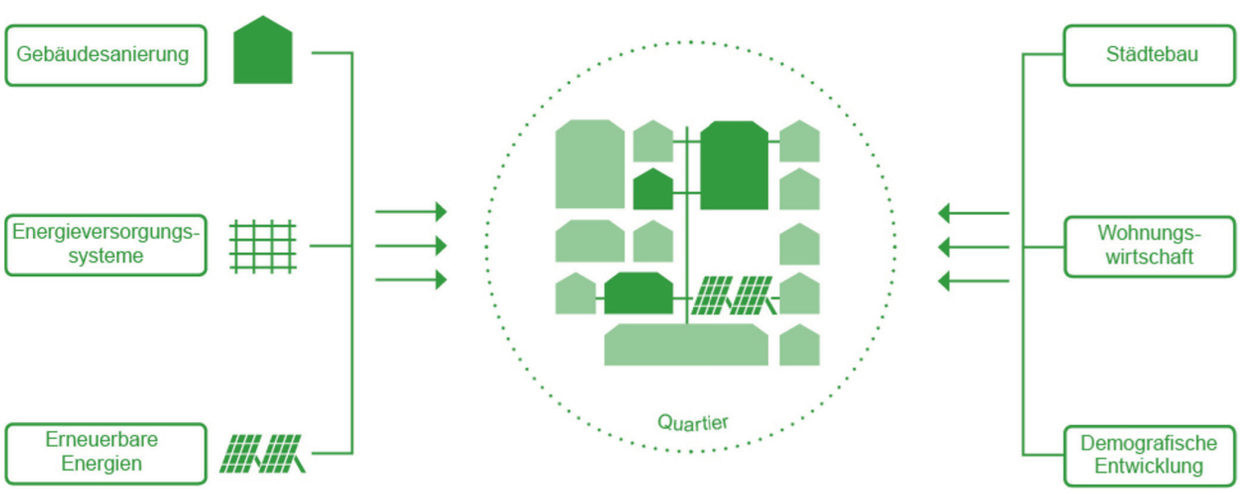


Abbildung 2: Verknüpfungsbereiche der energetischen Quartiersentwicklung

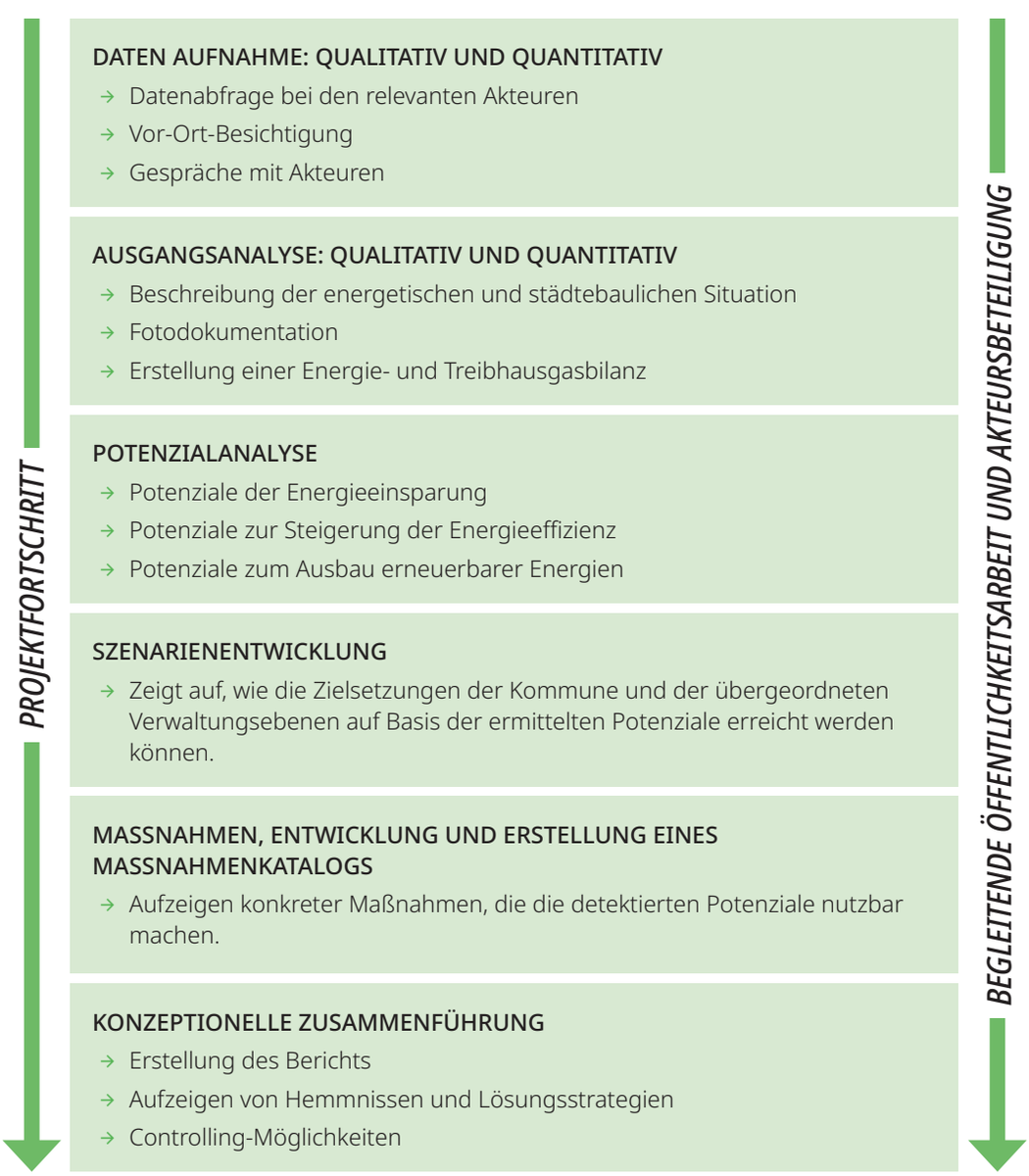
Quelle: energetische-sanierung.info

Die Erstellung der integrierten Quartierskonzepte wurde durch die DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH mit Hauptsitz in Wiesbaden realisiert. Dieses unter anderem auf das Thema energetische Sanierung spezialisierte Unternehmen erhob die für das Konzept relevanten Daten, bereitete die Aufstellung der Energie- und CO_2-Bilanzen und Potenzialanalysen vor, beteiligte sich an der Öffentlichkeitsarbeit, setzte entscheidende Impulse und gestaltete durch stetiges Feedback die Maßnahmenentwicklung.

1.2. METHODIK UND AUFBAU DES KONZEPTS

Für die Erstellung des Integrierten Energetischen Quartierskonzepts wurden relevante Forschungsergebnisse des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), des Darmstädter Instituts Wohnen und Umwelt (IWU), des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), sowie vorhandene Untersuchungen und Konzepte und Vorgaben der Landesplanung herangezogen.

Abbildung 3: Schematischer Ablauf der Erstellung eines Integrierten Energetischen Quartierskonzepts



Weiterhin wurden aufgenommene Daten aus Vor-Ort-Begehungen, individuellen Gesprächen mit der Westfalen Weser Energie GmbH, den Biogasanlagenbetreibern des Hof Block in Thüste sowie Austauschgesprächen mit Anwohnern, und der auf Landkreis- und Kommunalebene vorhandenen konzeptionellen Dokumente und statistischen Unterlagen, inkl. der Daten des Statistischen Amtes Niedersachsen berücksichtigt. Schematisch lässt sich die Vorgehensweise bei der Erarbeitung des Konzepts wie in Abbildung 3 darstellen.

Die Ausgangsanalyse bildet die Basis für die Einordnung der Ortsteile „Wallensen“ und „Thüste“ und die anschließende energetische Bilanzierung und Ableitung der Minderungspotenziale im Bereich des Energieverbrauchs und Treibhausgas (THG)-Ausstoßes. Diese werden zunächst in eine Szenarienentwicklung überführt und münden in einem Maßnahmenkatalog, der durch Controlling-Möglichkeiten ergänzt wird. Letzteres soll die Überprüfbarkeit der Auswirkungen einzelner Handlungsempfehlungen gewährleisten und zur erfolgreichen Umsetzung des Gesamtkonzepts beitragen. Die Beteiligung der relevanten Akteure in den Quartieren fließen ebenfalls ein.

Die Ergebnisse des Integrierten Energetischen Quartierskonzepts sollen eine Arbeitsgrundlage für die Verwirklichung konkreter Maßnahmen schaffen. Ein Sanierungsmanager, dessen Einsatz im Rahmen des KfW-Programms 432 „Energetische Stadtsanierung“ Teil B gefördert werden kann, wird für die Koordination der Umsetzung empfohlen.

Für die Dauer von in der Regel drei Jahren, maximal für die Dauer von fünf Jahren, können 75 Prozent der Kosten (Personal- und Sachkosten) für ein Sanierungsmanagement gefördert werden. Die maximale Zuschusshöhe beträgt bei einem Förderzeitraum von drei Jahren 210.000 Euro, bei einer Verlängerung auf fünf Jahre 350.000 Euro.

Förderfähige Leistungen des Sanierungsmanagements sind insbesondere:

- Aufgaben des Projektmanagements (Koordination der Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen, Projektüberwachung),
- Fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen,
- Durchführung und Inanspruchnahme (verwaltungs-)interner Informationsveranstaltungen und Schulungen,
- Unterstützung bei der systematischen Erfassung und Auswertung von Daten im Zuge der energetischen Sanierung (Controlling),
- Methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Energieverbrauchs- oder Energieeffizienzstandards und Leitlinien für die energetische Sanierung,
- Aufbau von Netzwerken,
- Kosten für die Koordinierung der Mieter-, Eigentümer- und Bürgerinformation und -partizipation,
- Inhaltliche Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit.

Laut Definition der KfW besteht ein Quartier „aus mehreren flächenmäßig zusammenhängenden privaten und/oder öffentlichen Gebäuden einschließlich öffentlicher Infrastruktur. Ein Quartier entspricht üblicherweise einem Gebiet unterhalb der Stadtteilgröße[1].

1.3. ZIELSETZUNG

Der Flecken Salzhemmendorf setzt sich bereits seit langem intensiv mit der Klimaschutzthematik auseinander. Auch auf Kreisebene liegen bereits zentrale Vorarbeiten vor, die nun für den Flecken Salzhemmendorf und seine Ortsteile Wallensen und Thüste aufgegriffen werden. Mit der Entwicklung des energetischen Quartierskon-

1) KfW.de 2020

zepts für das Quartier „Wallensen und Thüste“ soll eine langfristige und zielgerichtete Entwicklung in Richtung einer CO_2-armen Energie- und Wärmeversorgung angestoßen werden

Die Ziele der kommunalen Energie- und Klimaschutzpolitik, die auch die Zielsetzungen auf Bundes- und Landesebene berücksichtigen müssen, lassen sich nur durch ein Zusammenspiel von Maßnahmen zur Verringerung des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien und somit einer weitgehenden Dekarbonisierung der Energienutzung erreichen. Dies muss sowohl den Bereich der Wärme- als auch der Stromversorgung betreffen.

Der Flecken Salzhemmendorf bekennt sich zu den übergeordneten Zielen der EU, des Bundes und des Landes Niedersachsen und möchte einen eigenen lokalen Beitrag zu deren Erreichen leisten. Dies kann jedoch nur mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehenden Mittel und Möglichkeiten der Einflussnahme erfolgen. Für das Quartier „Wallensen und Thüste“ gilt es ein innovatives Energieversorgungskonzept zu installieren, welches in der Zukunft nach dem neusten Stand der Technik ausgebaut und angepasst werden kann.

Der Flecken wird auf lokaler Ebene die Schaffung von institutionellen Rahmenbedingungen unterstützen, die zur Umsetzung der Klimaschutzziele beitragen. Hierzu zählt beispielsweise die Unterstützung für den Aufbau eines Sanierungsmanagements.

Das Ziel des Quartierskonzepts Wallensen & Thüste ist, eine bürgerorientierte energetische Versorgungsstrategie zu konzipieren, mit der eine möglichst große Einsparung an Treibhausgasemissionen erreichet wird. Die Bewohnerinnen und Bewohner sollen überdies aufgezeigt bekommen, welche Möglichkeiten einer bezahlbaren, krisensicheren und auf erneuerbaren Energien gründende Wärmeversorgung bestehen. Darüber hinaus sollen die lokalen bestmöglich miteinbezogen werden und für eine nachhaltige Entwicklung der Dörfer mit Weitsicht Entscheidungen getroffen werden. Mit Blick auf die oben erwähnte Gesetzesnovelle des Gebäudeenergiegesetzes wird hierbei die zukünftig angestrebte 65 Prozent-erneuerbare-Energien-Vorgabe berücksichtigt und es wird versucht, diese Vorgabe zu übertreffen.

2. ALLGEMEINE AUSGANGSLAGE

Der Flecken Salzhemmendorf befindet sich im ländlichen Raum des Weserberglands eingebettet zwischen den drei Höhenzügen Ith, Osterwald und Thüster Berg. Der Flecken Salzhemmendorf ist in den Landkreis Hameln-Pyrmont integriert. Salzhemmendorf besteht insgesamt aus elf einzelnen Ortsteilen und hat inklusive des Hauptorts derzeit rund 9503 Einwohner (Stand 12.2022), wobei die Zahl der Einwohner je Ortsteil teils große Unterschiede aufweist.

2.1. LAGE UND BEDEUTUNG DES FLECKEN SALZHEMMENDORF

Die gesamte Region um den Landkreis Hameln-Pyrmont hat einen geschichtsträchtigen Hintergrund. Noch heute sind zahlreiche historische Burgen und Ruinen Zeitzeugen der bis in das erste Jahrtausend zurückreichende Geschichte. Erste Nennungen der Ortschaften reichen bis ins Jahr 804 n. Chr. zurück. Im Rahmen der Verwaltungs- und Gebietsreform von 1973 entstand die Einheitsgemeinde Flecken Salzhemmendorf mit den elf Ortsteilen. Hierzu wurde durch die beteiligten Gemeinden ein Gebietsänderungsvertrag geschlossen. Erster gewählter Bürgermeister wurde im April 1973 Otto Hesse.

Das heutige Salzhemmendorf umfasst eine Fläche von 94,39 km^2 und liegt ca. 25 Autominuten östlich von der Stadt Hameln. Etwa 30 km weiter östlich befindet sich Großstadt Hildesheim und die Landeshauptstadt Hannover ist rund 45 km nördlich gelegen. Die

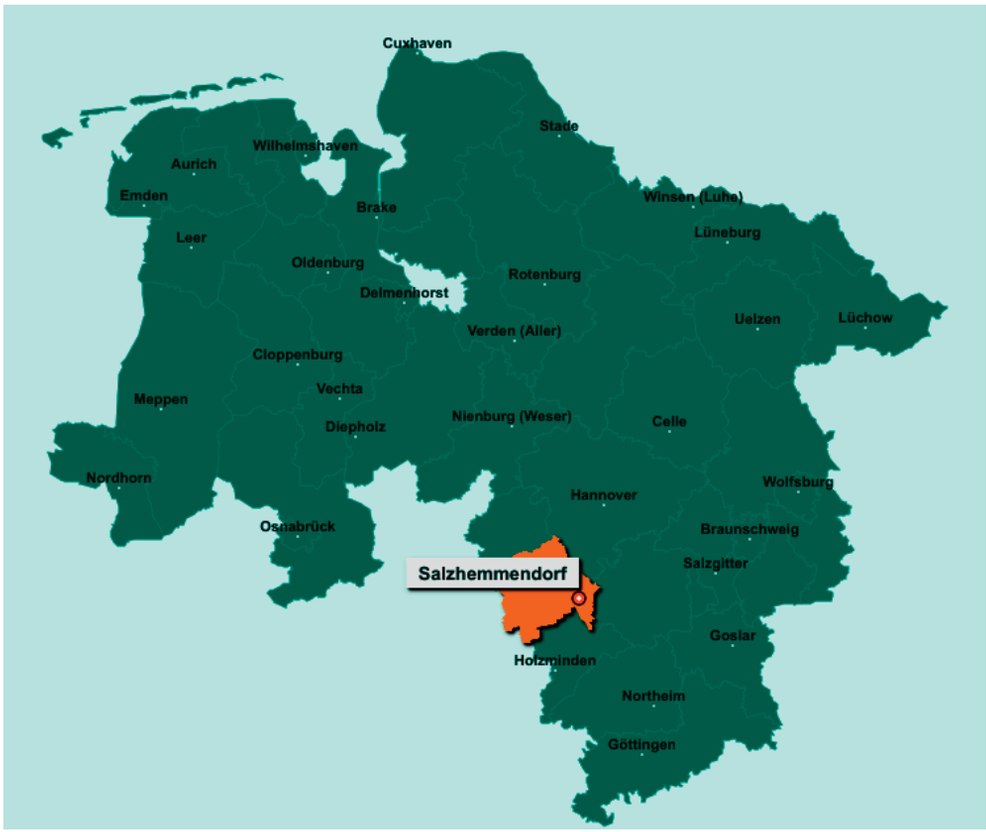


Abbildung 4: Räumliche Lage des Flecken Salzhemmendorf im Bundesland Niedersachsen

Quelle: ‚suche-postleitzahl.org; openstreetmap

hier näher betrachteten Ortsteile wiederum trennen lediglich etwa zwei Kilometer voneinander.

Wallensen und Thüste haben zusammen etwa 1.400 Einwohner:innen, wovon Thüste 488 Einwohner und Wallensen 940 Einwohner beherbergt. Die Ortsteile liegen inmitten des ländlichen Raumes zwischen dem östlichen Thüster Berg und dem westlichen Ith.

Beide Ortschaften sind in Hinblick auf die Flächennutzung stark durch forst- und landwirtschaftliche Nutzung geprägt, die räumliche Nutzung erstreckt sich dabei um einen Gürtel von etwa zwölf Kilometern um beide Dörfer herum. Anschließend daran erfolgt der Beginn der Ither Waldflächen und der des Thüster Berges, außerdem verläuft von Ost nach West der kleine Fluss Saale quer durch die Wallenser Ortschaft. Neben den in der Gemeinde vielfältig vorhanden Vereinen, verfügen beide auch über diverse kleinere und größere Gewerbetreibende (Handwerk, Handel und Dienstleistung).

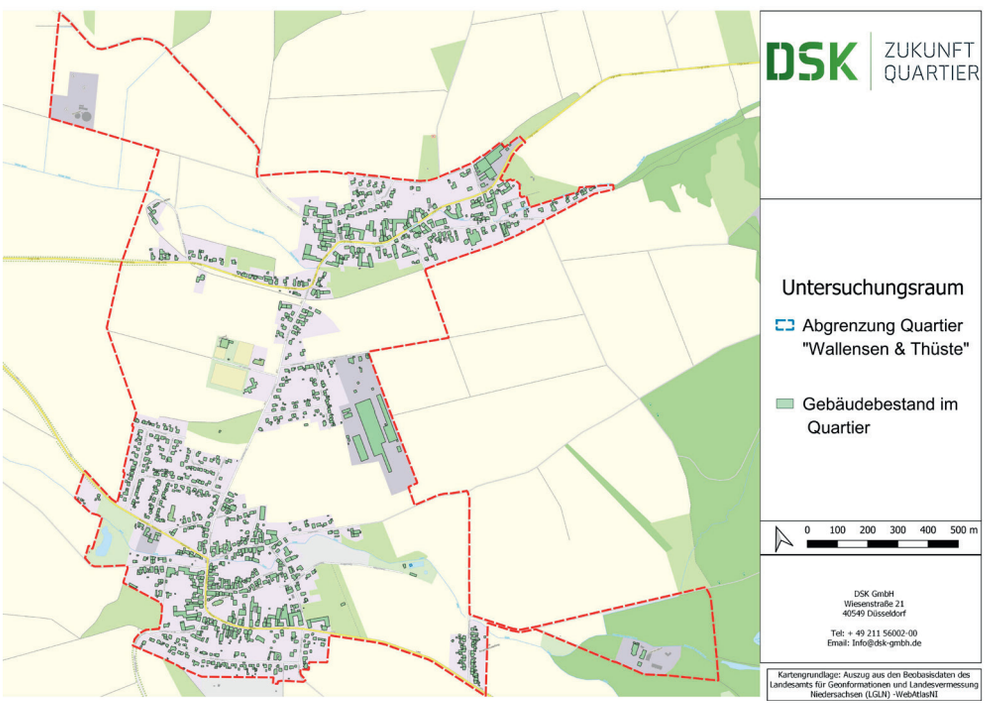
2.2. LAGE, GRÖSSE UND ABGRENZUNG DES QUARTIERS „WALLENSEN & THÜSTE“

Das Quartier „Wallensen und Thüste“ befindet sich im südöstlichen Zeil des Fleckens Salzhemmendorf. Es erstreckt sich über eine Fläche von etwa zwei km² und umfasst dabei die beiden Ortschaften Wallensen im Süden und Thüste im Norden vollständig. Die Grenze des Quartiers verläuft im Norden entlang der Schmiedebrink Straße und weiter ab Beginn der Seebaumsmühlestraße in Richtung Süden bis nach Wallensen, sie orientiert sich dabei stets an den Flurstücken der Wohnbebauung. Im Ortsteil Wallensen verläuft die Abgrenzung entlang der L43 und weiter südlich unterhalb der Hagen Straße. Die Quartiersabgrenzung wurde so gewählt, dass im Norden der Ortsteil Thüste und im Süden die Ortschaft Wallensen umfasst werden. Im Quartier Wallensen und Thüste ist der größte Anteil der Bebauung vorwiegend zu Wohnzwecken genutzt und befindet sich in Privatbesitz. Der nordwestliche Teil von Wallensen weist dabei noch ein im Verhältnis junges Wohnbaugebiet auf. Im Zentrum des Quartiers sind neben weiteren Wohnhäusern unter anderem

der Unternehmenssitz samt Werkhalle des mittelständischen Unternehmens Danform GmbH & Co. KG anzutreffen. Sowohl im südlichen als auch im nördlichen Teil des Quartiers verläuft die L 463 und beide Ortschaften sind durch die Straße „Am Kirchsteig“ direkt miteinander verbunden. Neben den innerhalb des Quartiers unterschiedlichen Unternehmen befindet sich zudem eine nordöstlich von Thüste errichtete Biogasanlage, betrieben vom Hof Block, die Teil der Betrachtung des Integrierten Energetischen Quartierskonzepts (IEQK) ist. Südöstlich von Wallensen befindet sich noch eine ehemalige Bergmannsiedlung mit zahlreichen Häusern aus den späten 1950er Jahren und das Hotel Humboldt, welches ebenfalls in die Planungsarbeiten miteinbezogen wurde.

Abbildung 5: Untersuchungsgebiet Quartier Wallensen & Thüste mit Gebäudebestand

Quelle: DSK



2.3. PLANUNGSRECHTLICHE UND KONZEPTIONELLE GRUNDLAGEN

2.3.1. Bundes,- Landes-, und gesamtstädtische Ebene

Die übergeordneten Ziele des Bundes und des Landes Niedersachsen sehen bis zum Jahr 2045 Treibhausgasneutralität und auf Landesebene sogar Klimaneutralität vor. So wurde es in der im Juni 2022 verabschiedeten Novelle zum Niedersächsischen Klimagesetz festgehalten. Für das Land Niedersachsen bedeutet dies vor allem, einen großen Teil der energiebedingten CO_2-Emissionen zu senken. Großes Augenmerk liegt deshalb darauf, Energie zu sparen, die Energieeffizienz zu steigern und allgemein erneuerbare Energien auszubauen. Im Flecken Salzhemmendorf wurde im Jahr 2021 das Klimaschutzkonzept erstellt, in dem die Klimaschutzziele auf Ebene der Gemeinde formuliert wurden. Hierbei werden vor allem eine deutliche Reduktion des Energiebedarfs sowie einer damit einhergehenden Reduktion des CO_2-Ausstoßes in den Mittelpunkt gestellt.

Neben den gesetzlich festgehaltenen Zielen auf Bundes- und Landesebene, sowie den kommunalen Zielsetzungen gibt es weitere planungsrechtliche Grundlagen. Für das Land Niedersachsen sei hier die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen zu nennen, welche eine Vielzahl von Themenfeldern vertritt. Neben den klassischen Feldern der Wärme, des Stroms und dem Bereich Bauen & Sanieren, werden hier auch Themengebiete aus Mobilität und nachhaltiger Klimabildung vertieft.

Das Land Niedersachsen gibt keine konkreten Vorgaben auf kommunaler Ebene hinsichtlich der Energieversorgung vor. Ziele und Grundsätze sind, dass geeignete Standorte für Erzeugung und Speicherung von Energie in den Regional- und Bauleitplänen festgelegt werden sollen. Die Energieversorgung soll nachhaltig gestaltet werden. Hierbei sind vorrangig erneuerbare Energieträger einzusetzen. Unter Vereinbarkeit der Klimaschutzziele können erneuerbare Energien (EE) um die hocheffiziente Nutzung fossiler Energieträger flexibel ergänzt werden. Hier sollen vor allem der Ausbau der dezentralen, effizienten und klimafreundlichen Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) einen wichtigen Baustein zur Erreichung einer klimafreundlichen Energieversorgung darstellen. Weiterhin wird dem Bau und dem Ausbau von Wärmenetzen eine besondere Bedeutung beigemessen, da sie eine „wertvolle und umweltfreundliche Infrastruktur“ für die Versorgung von „Stadtquartieren, sowie von Industrie- und Gewerbestandorten“ mit Wärme und Kälte bieten.

Außerdem sollen die Emissionen von Treibhausgasen zum Schutz des Klimas durch eine auf Siedlungsschwerpunkte ausgerichtete Siedlungsstruktur und durch technische und infrastrukturelle Maßnahmen, vor allem im Energie-, Bau- und Verkehrsbereich reduziert werden. Neben dem Ausbau regenerativer Energieträger sollen natürliche Voraussetzungen zur Erhaltung und Verbesserung der lokalen Klimaverhältnisse sowie der Lufthygiene bei allen Planungen und Maßnahmen berücksichtigt werden. Bei der Inanspruchnahme von Flächen für Bauvorhaben ist darauf zu achten, Beeinträchtigungen klimatischer Ausgleichsleistungen, insbesondere der Luftaustauschbedingungen zu vermeiden. Dadurch wird die Belastung der Luft mit Schadstoffen vermindert oder möglichst gering gehalten. Moore und Wälder als besonders ausgewiesene CO_2-Senken sollen geschützt und weiterentwickelt werden.

Hinsichtlich der THG-Emissionseinsparung im Bereich des motorisierten Individualverkehrs (MIV) wurde im Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität von 2009 das Ziel festgehalten, „dass bis zum Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren“ sollten. Dieser Wert wurde über ein Jahr zu spät, erst Mitte des Jahres 2021 erreicht. Im Jahr 2022 betrug die Anzahl der Elektroautos in Deutschland ca. 1,1 Millionen. Da bisher insgesamt die Anzahl der Pkw jährlich steigt, wird bis zum Jahr 2030 die Anzahl der Elektroautos in Deutschland auf sechs Millionen geschätzt.

Entscheidend für die zukünftige energetische Versorgung von Städten und einzelnen Gebäuden werden weiterhin das Gebäudeenergiegesetz 2023 (bzw. die Gesetzesänderung des Gebäudeenergiegesetzes 2020) und das Gesetz für die Wärmeplanung [und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze] sein. Eine der wohl wichtigsten Vorgaben des Entwurfes zur Änderung des Gebäudeenergiegesetzes 2023 ist die Vorgabe, dass zur Gebäudebeheizung bereits ab dem Jahr 2028 neue Heizungen, die verbaut werden, mindestens 65 Prozent erneuerbare Energien einsetzen werden müssen. Diese wichtige Vorgabe soll bereits in den Planungen im Quartierskonzept berücksichtig werden. Die kommunale Wärmeplanung stellt die energetische Ausgangssituation für (den Großteil) des Fleckens dar und ermittelt die Potenziale für eine zukünftige (klimafreundliche) Wärmeversorgung. Hierbei wird für Stadtgebiete (Quartiere) festgelegt, wie diese zukünftig mit Wärme versorgt werden sollen – also, ob ein Gebiet bspw. über eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (Wärmenetz) versorgt werden soll, oder ob für die Gebäude individuelle Versorgungslösungen (dezentrale Versorgungslösungen) vorgesehen werden sollen. Der Flecken Salzhemmendorf hat bereits im 2. Quartal 2023 einen Antrag auf Förderung zur Erarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung bei der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) eingereicht.

2.3.2. Quartiersebene

Für das in diesem Konzept betrachtete Quartier liegen keine konkreten Zielsetzungen hinsichtlich der Energie- oder Treib-

hausgaseinsparung durch den Flecken Salzhemmendorf vor. Das Ziel des Quartierskonzepts Wallensen & Thüste ist, eine Versorgungsstrategie zu konzipieren, mit der eine möglichst große Einsparung an Treibhausgasemissionen erreichet wird. Mit Blick auf die oben erwähnte Gesetzesnovelle des Gebäudeenergiegesetzes wird hierbei die zukünftig angestrebte 65-Prozent-erneuerbare-Energien-Vorgabe berücksichtigt und es wird versucht, diese Vorgabe zu übertreffen.

2.4. VORBEREITUNG ZUR INFORMATIONS- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Die prozessbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit setzte sich zum einen aus der Durchführung öffentlicher Veranstaltungen, die mit einer Presseberichterstattung verbunden waren und zum anderen aus informellen Besprechungen zusammen. Des Weiteren wurden Informationen während der Erstellung des IEQK auf der Website des Flecken Salzhemmendorf bereitgestellt (www.salzhemmendorf.de).

Parallel zur Konzepterstellung fanden öffentliche Veranstaltungen statt, die sich thematisch mit dem Quartierskonzept und den in diesem Zusammenhang geplanten städtebaulichen und energetischen Maßnahmen beschäftigten.

Am 21. November 2022 wurde das Integrierte Energetische Quartierskonzept im Rahmen einer Auftaktveranstaltung pandemiebedingt in Form einer digitalen Videokonferenz vorgestellt. Themenschwerpunkte bildeten dabei die Rahmenbedingungen des KfW-432-Programms, die Handlungsbedarfe auf kommunaler Ebene und eventuell mögliche Maßnahmen. Dabei wurden zunächst keine Eigentümer:innen oder privaten Akteure innerhalb des Quartiers zu der Veranstaltung eingeladen sondern nur die zuständigen Verwaltungsmitarbeiter und Mitarbeiter der DSK. Dafür wurde zeitnah eine begleitende Pressemitteilung für das weitere Vorgehen im Quartierskonzept erstellt.

Integrale Bestandteile der Öffentlichkeitsarbeit sind eine stetige und transparente Information der Öffentlichkeit über geplante und laufende Aktivitäten und deren Ergebnisse. Bürgerbeteiligung sowie Informations- und Öffentlichkeitsarbeit bilden die Voraussetzung für die aktive Beteiligung der Bürger:innen und die Umsetzung einzelner Maßnahmen zur Steigerung des Bewusstseins für Klimabelange und breiteren Verankerung des integrierten energetischen Quartierskonzeptes des Flecken Salzhemmendorf. Dies leistet somit auch einen Beitrag zum Aufbau eines umfassenden kommunalen Klimaschutzgedankens.

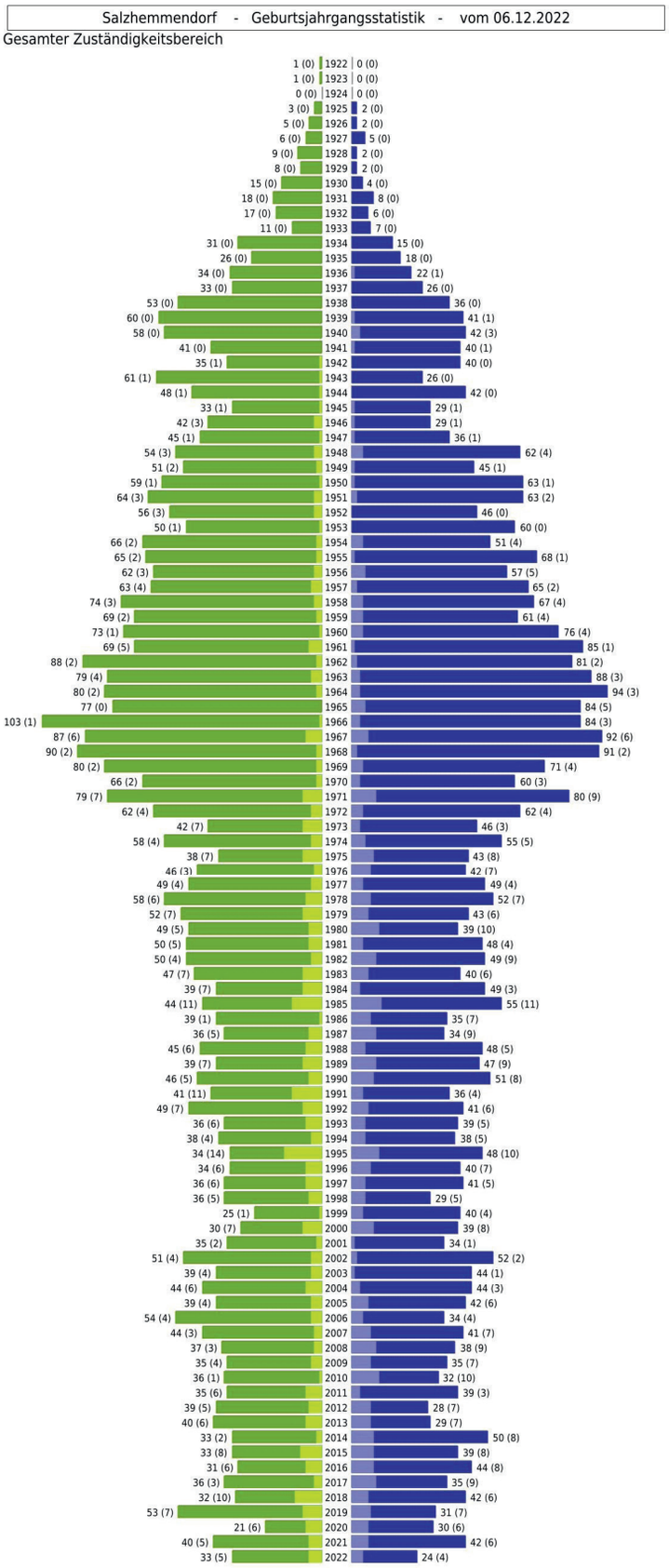
2.5. SOZIODEMOGRAFISCHE ENTWICKLUNG

2.5.1. Allgemeine Bevölkerungsentwickung und Altersstruktur

Zum 30. Juni 2023 zählte der Flecken Salzhemmendorf 9338 Einwohner:innen. Zu Beginn des Jahres 2020 hatte der Flecken 9156 Einwohner:innen. Dies bedeutet eine Stabilisierung und leichten Zuwachs der Bevölkerungszahlen in den letzten Jahren. Nach dem zwischenzeitlichen Höchststand aus 1993 (11.188 EW) sanken die Bevölkerungszahlen kontinuierlich bis diese 2019 mit 9.104 Einwohner:innen den Tiefstand erreichten[2].

Die Situation im ländlichen Raum ist geprägt von einer komplexen Mischung aus demografischen, wirtschaftlichen und sozialen Faktoren. Da der Flecken Salzhemmendorf zum ländlichen Raum zählt ist auch das Quartier von diesen Faktoren betroffen. Der natürliche Bevölkerungssaldo ist seit Jahren negativ, sodass im Flecken durchschnittlich mehr Menschen sterben als geboren werden. Die Bevölkerungszugewinne sind daher nur auf die Wanderungen zurückzuführen. Die Abbildungen zu 6 zeigen die aktuelle soziodemografische Verteilung der im Untersuchungsraum und darüber hinaus gemeldeten Personen für den gesamten Flecken Salzhemmendorf.

2) LSN-Online 2023



	weiblich	männlich	unbestimmt	gesamt
Summe Deutsche	4486	4281	0	8767
Summe Ausländer	347	395	0	742
Einwohner gesamt	4833	4676	0	9509
Altersdurchschnitt in Jahren	47,5	45,4	0,0	46,5

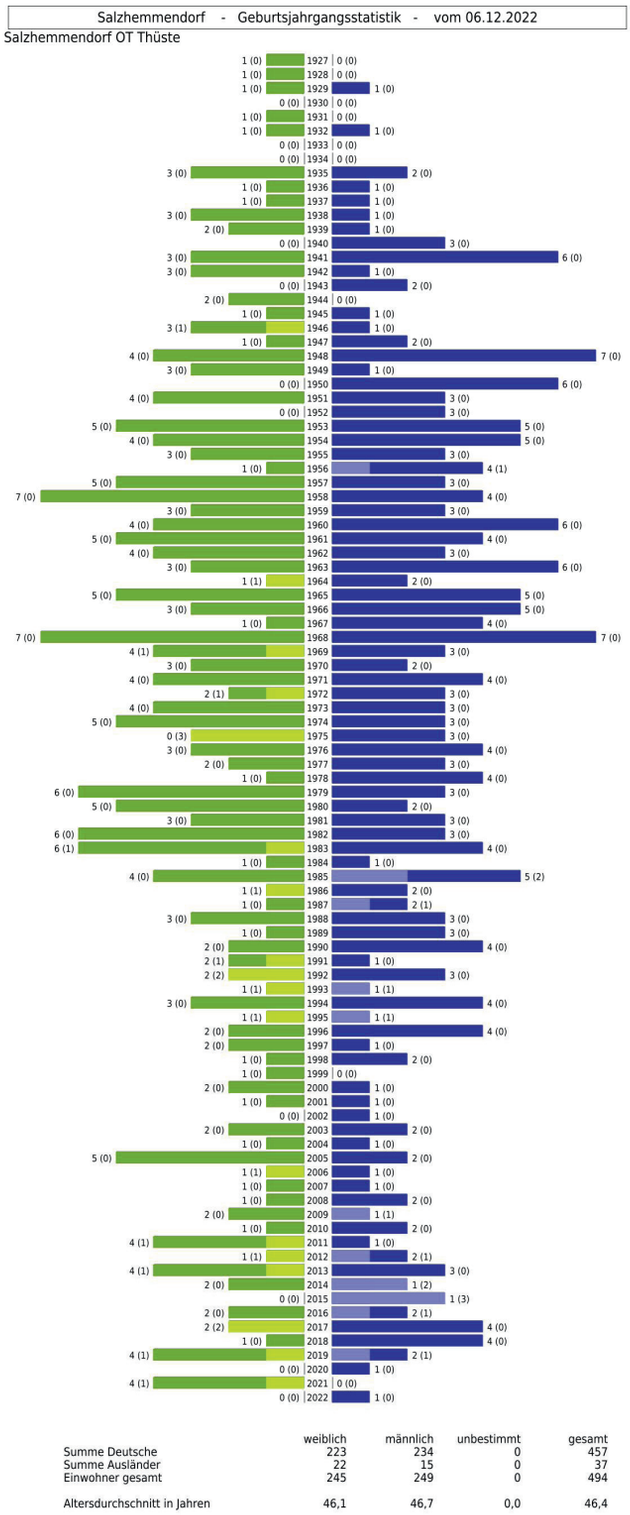
erstellt am: 06.12.2022

männlich | männlich (nicht deutsch) | weiblich | weiblich (nicht deutsch) | Anzahl Dt. (Anzahl Ausl.)

Seite 8 von 8

Abbildung 6: Verteilung / Geburtenstatistik Flecken Salzhemmendorf,

Quelle : Flecken Salzhemmendorf



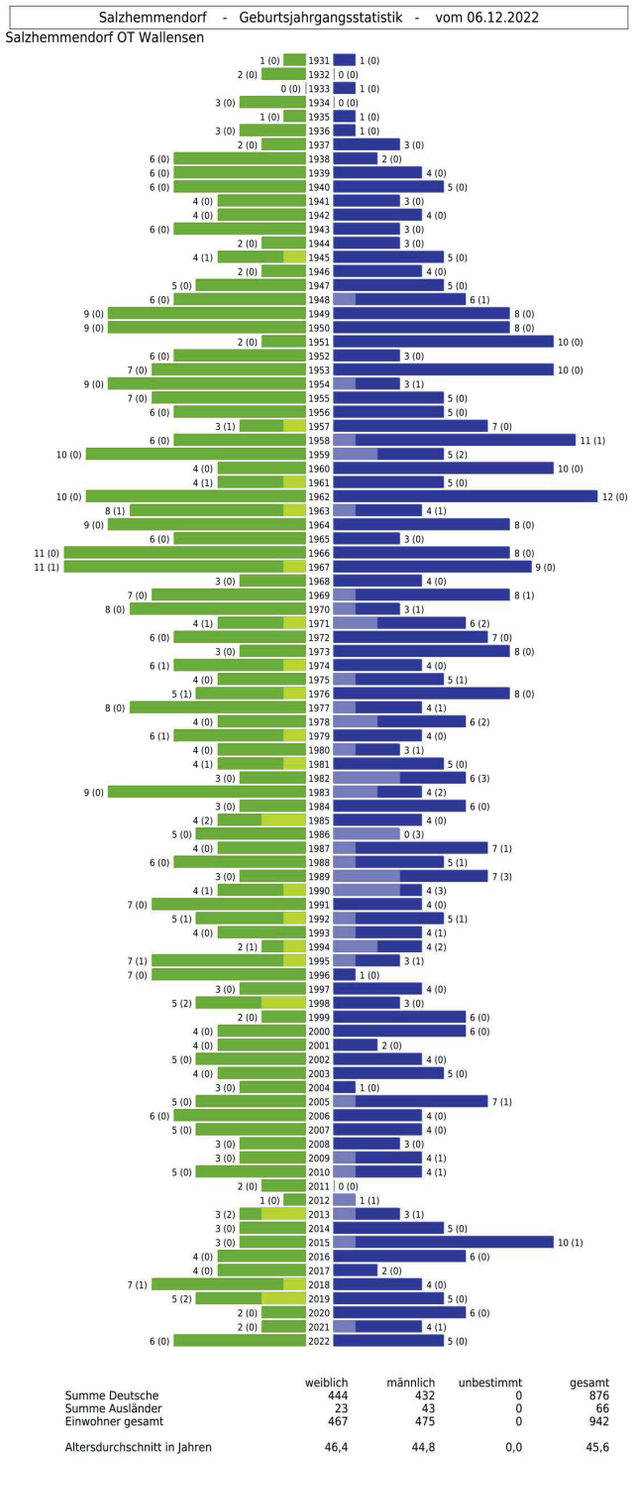
	weiblich	männlich	unbestimmt	gesamt
Summe Deutsche	223	234	0	457
Summe Ausländer	22	15	0	37
Einwohner gesamt	245	249	0	494
Altersdurchschnitt in Jahren	46,1	46,7	0,0	46,4



Abbildung 7:

Soziodemografische Verteilung / Geburtenstatistik Thüste

Quelle: Flecken Salzhemmendorf



	weiblich	männlich	unbestimmt	gesamt
Summe Deutsche	444	432	0	876
Summe Ausländer	23	43	0	66
Einwohner gesamt	467	475	0	942
Altersdurchschnitt in Jahren	46,4	44,8	0,0	45,6



Abbildung 8:

Soziodemografische Verteilung / Geburtenstatistik Wallensen

Quelle: Flecken Salzhemmendorf

Eines der zentralen Merkmale des ländlichen Raums in Niedersachsen ist der anhaltende Bevölkerungsrückgang. Jüngere Menschen ziehen oft in städtische Zentren, um bessere Bildungs- und Arbeitsmöglichkeiten zu finden, während die verbleibende Bevölkerung tendenziell älter wird. Dies führt zu einer Überalterung in vielen ländlichen Gebieten, was soziale und wirtschaftliche Herausforderungen mit sich bringt, insbesondere im Gesundheits- und Pflegesektor. Weiter sind ländliche Gebiete oft mit einer weniger gut entwickelten Infrastruktur im Vergleich zu urbanen Zentren ausgestattet. Dies betrifft neben dem Zugang zu Gesundheitsversorgung vor allem Bildungseinrichtungen und Arbeitsplätzen. Überdies führen die oftmals begrenzten Mobilitätsmöglichkeiten dazu, dass Menschen für eine neue Arbeitsstelle oder Weiterbildung längere Strecken pendeln müssen. Verlassen sie für die Arbeitsstelle den ländlichen Raum kann dies die soziale Isolation der verbliebenen Bevölkerung verstärken und die wirtschaftliche Entwicklung behindern.

Dies verdeutlichen auch die nachfolgenden Abbildungen, die die Altersstruktur für das Quartier Wallensen und Thüste darstellen. Es wird ersichtlich, dass im Untersuchungsgebiet überwiegend Menschen wohnen die zwischen den Jahren 1949 bis 1979 geboren wurden. Dies zeigt sich auch im Altersdurchschnitt der Bewohner. Dieser liegt in Thüste bei 46,4 Jahren und in Wallensen bei 45,6. Deutschlandweit zählt der Flecken damit zum oberen Drittel der Altersstruktur. Im Vergleich zum gesamten Bundesland Niedersachsen liegt der Altersdurchschnitt im Jahr 2021 bei 44,8 Jahren.

Die Bevölkerungsentwicklung des Flecken Salzhemmendorf folgt [dem BBSR 2021 zufolge] dabei dem allgemeinen negativen Trend in Niedersachsen, sodass mit einem Rückgang der Bevölkerung von ca. 9 bis zu 15 Prozent bis zum Jahr 2040 auszugehen ist. Der Flecken Salzhemmendorf hat die Herausforderungen und Chancen des ländlichen Raums erkannt und arbeitet aktiv an der Entwicklung und Stärkung der Region. Der Flecken bietet eine hohe Lebensqualität durch die Nähe zur Natur. Die reizvolle Landschaft und saubere Luft sind zudem attraktive Merkmale, welche positiv auf Lebensqualität der Bewohner einwirken. Untermauert wird dies durch die Förderung von Wirtschaftsinitiativen, Verbesserungen in der Bildungsinfrastruktur und die Schaffung von Anreizen für junge Menschen, in der Region zu bleiben. Gleichzeitig bleibt die Bewahrung der natürlichen Umgebung und der Lebensqualität ein wichtiger Aspekt der regionalen Identität.

2.6. WIRTSCHAFTS- UND BESCHÄFTIGUNGSSTRUKTUR, SOZIALSTRUKTUR UND TOURISMUS

2.6.1. Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur

Hinsichtlich der Wirtschafts- und Beschäftigungsstruktur im Flecken Salzhemmendorf zeigt sich, dass eine homogene Verteilung der Beschäftigten auf die einzelnen Wirtschaftsbereiche gegeben ist. Zu nahezu gleichen Teilen mit jeweils ca. 40 Prozent arbeiten die Menschen in Salzhemmendorf in den Bereichen „Produzierendes Gewerbe“ und im „Dienstleistungssektor“. Knapp 20 Prozent der Menschen in Salzhemmendorf arbeiten im Handel, Verkehr, Lagerei und Gastgewerbe.

Das Untersuchungsgebiet „Wallensen & Thüste“ stellt sich als sehr homogenes ländlichens Quartier dar. Die größeren Gewerbeunternehmen sind in privater Hand und die Mitarbeitenden meist schon seit mehreren Jahren oder generationenübergreifend im Unternehmen angestellt. Nach Angaben des Landesamts für Statistik Niedersachsen sind im Flecken Salzhemmendorf 1.683 Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt.

Die Beschäftigungsquote sozialversicherungspflichtig Beschäftigter (SvB) im erwerbsfähigen Alter von 15 bis 64 Jahren am Wohnort stieg in den vergangenen 10 Jahren (Bezugszeitraum 2011 bis 2021) um 7,1 Prozent von 55 Prozent auf 62,1 Prozent. Der gesamtdeutsche Schnitt liegt bei 62,3 Prozent.[3] Dies zeigt auch, dass gerade

3) Wegweiser Kommune 2023

im ländlichen Raum wie in Salzhemmedorf viele Personen einer unentgeltlichen Tätigkeit in der Kindererziehung, der Pflege oder ähnlichen Beschäftigung nachgehen. Nichtsdestotrotz zeigt sich, dass ein stabiler und leicht wachsender Arbeitsmarkt und damit eine positive wirtschaftliche Dynamik zu verzeichnen ist.

Dies spiegelt auch die wirtschaftliche Stärke der Einwohnerschaft im Flecken in Form der Kaufkraft wieder. Der Indikator gebildet aus der Summe der Nettoeinkünfte lag im Flecken Salzhemmendorf für das Referenzjahr 2021 bei 48.441 Euro pro Haushalt und lag damit über der Kaufkraft des Landkreises Hamlen-Pyrmont mit 45.820 Euro/Haushalt. Vermutlich der ländlichen Lage geschuldet liegt die Kaufkraft im Flecken Salzhemmendorf im Vergleich zum landesweiten Durchschnitt von Niedersachsen um rund 3000 Euro niedriger. Dieser lag im Jahr 2021 bei 51.694 Euro/Haushalt (Wegweiser Kommune 2023).

2.6.2. Sozialstruktur

2021 lebten 44,3 Prozent der Bevölkerung in Salzhemmendorf in Einpersonenhaushalten (LK Hameln-Pyrmont: 47,4 Prozent, Niedersachsen: 40,4 Prozent) sowie 25,5 Prozent in Haushalten mit Kindern (LK Hameln-Pyrmont 23,6 Prozent, Niedersachsen: 28,1 Prozent). Die Sozialstruktur entspricht damit einer sehr ländlichen Struktur, die zudem mit 80,8 Prozent durch einen hohen Anteil von Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt ist (LK Hameln-Pyrmont: 57,0 Prozent, Niedersachsen: 60,6 Prozent).

Unberücksichtigt von der Haushaltsgröße ist für eine intakte Sozialstruktur das Einkommen eine wichtige Indikation. Ab einem durchschnittlichen Gesamtnettoeinkommen unter 25.000 Euro pro Jahr spricht man hierbei von „niedrigem Einkommen". Haushalten mit „mittlerem Einkommen" steht zwischen 25.000 Euro und bis unter 50.000 Euro pro Jahr zur Verfügung. Wohingegen Haushalte mit „hohem Einkommen" über mehr als 50.000Euro pro Jahr verfügen können. Das Haushaltseinkommen basiert auf den Daten der Kaufkraft. Es fasst die Einkommen aller Haushaltsmitglieder zusammen. Bei der Erstellung der Einkommensklassen der Haushalte wird die Haushaltsgröße nicht berücksichtigt. Es kann sein, dass z. B. Single-Haushalte und auch Familien in dieser Einkommensklasse liegen.

Die Einkommenssituation ist in Salzhemmendorf im Landesvergleich leicht unterdurchschnittlich:

- Haushalte mit niedrigem Einkommen 46,9 Prozent (LK Hameln-Pyrmont: 45,6 Prozent, Niedersachsen: 43,6 Prozent)
- Haushalte mit mittlerem Einkommen 32,9 Prozent (LK Hameln-Pyrmont: 33,4 Prozent, Niedersachsen: 34,3 Prozent)
- Haushalte mit hohem Einkommen 19,8 Prozent (LK Hameln-Pyrmont: 21,0 Prozent, Niedersachsen: 22,1 Prozent)

Gerade bei den Haushalten mit hohem Einkommen verzeichnet der Flecken Salzhem-

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort

Quelle: Landesamt für Statistik Niedersachsen, 2023: LSN-Online: Tabelle K70I5101

Wirtschaftsbereiche (Stichtag 30.06.2022) Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte am Arbeitsort	*Beschäftigte am Arbeitsort [Anzahl]*	*Anteil [in %]*
Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft	**23**	**1,40**
Produzierendes Gewerbe	**681**	**40,5**
Handel, Verkehr und Lagerei, Gastgewerbe	**321**	**19,1**
Sonstige Dienstleistungen	**658**	**39,1**
davon Erbringung von Unternehmensdienstleistungen	120	7,1
davon Öffentliche und private Dienstleistungen	538	32,0

mendorf genauso wie der Landkreis Hameln-Pyrmont und das Land Niedersachsen ein merkliches Wachstum. So hat sich für den Flecken die Quote von 16,7 Prozent im Referenzjahr 2011 auf 19,8 Prozent im Jahr 2021 gesteigert. Die Folgen der weltweiten Coronapandemie hat dieser Einkommensgruppierung durchschnittlich zu mehr Nettovermögen verholfen, wohingegen die niedrigen und mittleren Einkommen durchschnittlich eher Einbußen hinnehmen mussten[4].

3. DAS QUARTIER WALLENSEN & THÜSTE – BEBAUUNGS- UND SIEDLUNGSSTRUKTUR

Im folgenden Kapitel werden zunächst Bautyp, Baujahr, der allgemeine äußerliche Sanierungszustand und die Geschosse der vorhandenen Gebäude aufgezeigt. Beim Bautyp wurden Ein- und Zweifamilienhäuser, Reihen-/Doppelhäuser und Mehrfamilienhäuser, Nebengebäude sowie Nichtwohngebäude im Quartier erhoben. Bei der Bewertung der Baujahre wurden die vorhandenen Gebäude entsprechend des äußeren Erscheinungsbildes in Kategorien von vor dem Jahr 1949 bis nach 2010 eingestuft. Ergänzend dazu wurde die Geschosshöhe der Wohngebäude aufgenommen sowie der allgemeine Sanierungsstand der Wohngebäude bewertet. Neben den Hauptgebäuden gibt es im Quartier zahlreiche Nebengebäude. Dazu gehören alle Gebäude, die zur Lagerung oder zum Parken genutzt werden sowie landwirtschaftlich genutzte Gebäude wie Scheunen oder Ställe.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden auch äußere Erscheinungsmerkmale aufgenommen. Die betrifft z. B. die Fassaden der Gebäude und das eingesetzte Fassadenmaterial. Danach wurde der Zustand der Fassade mit drei Kategorien (kein bis geringer Sanierungsbedarf, mittlerer Sanierungsbedarf, erhöhter Sanierungsbedarf bis abgängig) bewertet.

Im ersten Teil des Kapitels werden die Nutzungen der Gebäude kategorisiert und die Gebäude jeweils hinsichtlich ihrer Nutzung bewertet. Da es kaum gewerbliche Nutzungen im Erdgeschoss und Wohnnutzungen in den Obergeschossen als Wohnen und Gewerbe gibt, wird eine allgemeine Aussage hierzu getroffen. Es können vor allem Wohn- und Mischnutzungen sowie gewerbliche Nutzungen und öffentliche bzw. kirchliche Nutzungen festgestellt werden. Daneben sind im Quartier Einzelhandels- und Dienstleistungsnutzungen vorhanden.

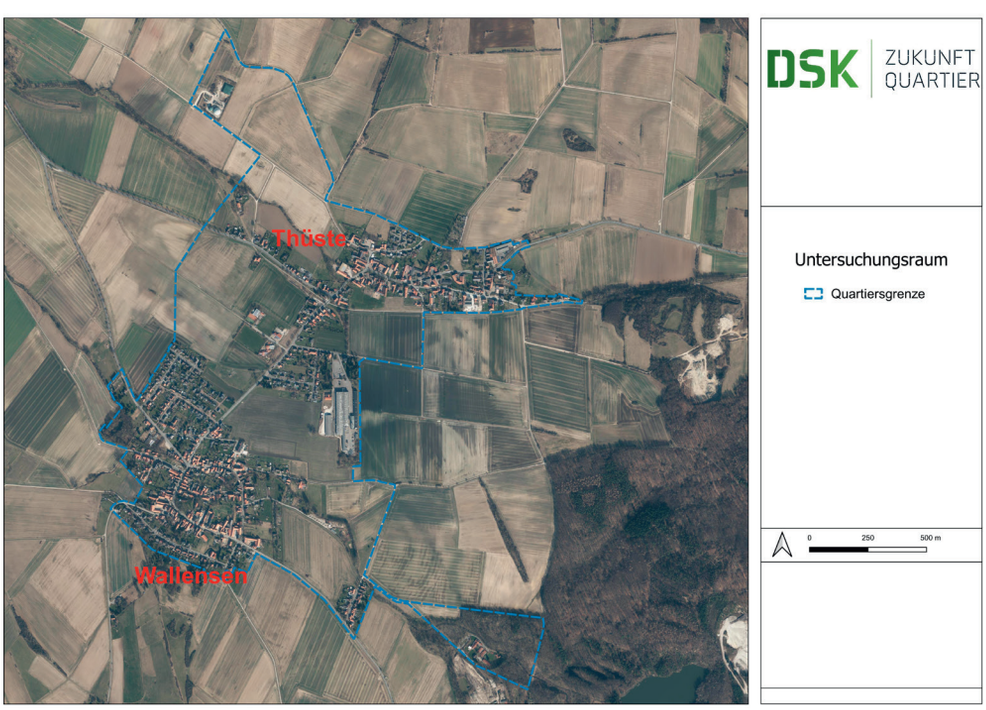


Abbildung 9: Luftbild des Quartiers Wallensen & Thüste mit Abgrenzung des Untersuchungsgebiets.

Quelle: DSK

4) Wegweiser Kommune 2023

3.1.
METHODIK ZUR DATENVERARBEITUNG – GEBÄUDETYPOLOGIEN IM QUARTIER

Der Wohngebäudetypologie liegt die im Rahmen des EU-Projektes „Tabula“ vom Institut für Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt erarbeitete Untersuchung „Deutsche Gebäudetypologie – Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden“ (vgl. IWU 2011) zugrunde. Aus diesem Projekt heraus wurde ein Webtool entwickelt, aus dem für einzelne Gebäudetypen spezifische Kennwerte entnommen werden können (siehe IWU Webtool).

In der Gebäudetypologie werden Gebäude zum einen nach Baualter, zum anderen nach Typ (Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser und Geschosswohnungsbau) eingeteilt. Unter Zuhilfenahme statistischer Materialen und einzelner Eckparameter wie Klimadaten können aus diesen Daten für typisierte Referenzgebäude deren spezifische Wärmeverbräuche errechnet werden.

Die Einteilung der Baualtersklassen erfolgte anhand ökonomischer und soziologischer Gegebenheiten, die sich in der Wohnraumschaffung des jeweiligen Errichtungszeitraumes widerspiegeln. So beinhaltet eine Baualtersklasse die Wiederaufbaujahre nach Ende des 2. Weltkrieges. In ihr musste Wohnraum schnell geschaffen werden, Baumaterialien waren jedoch knapp, sodass auf die Qualität der Bauausführung und Wärmedämmung weniger geachtet wurde bzw. werden konnte. Eine weitere Klasse stellen die Jahre nach den Ölkrisen dar, durch die den Menschen ihre Abhängigkeit sowie die Endlichkeit der fossilen Energieträger bewusst wurde. Dieses Denken ist auch an den in diesem Zeitraum errichteten Gebäuden zu erkennen, bei denen vermehrt auf eine Verringerung der Wärmeverluste über die Gebäudehülle geachtet wurde. Weitere Einschnitte und Verbesserungen im Baustandard sind durch die in den Jahren 1982, 1994 und 1995 in Kraft getretenen Wärmeschutzverordnungen und die darauffolgenden Energieeinsparverordnungen zu verzeichnen.

Abbildung 10: Auszug aus der Gebäudetypologie, verwendete Gebäudeklassen

Quelle: IWU 2011



Die Typeneinteilung der Gebäude erfolgt nach den gängigen Baugrößen Einfamilienhaus (EFH), Reihen- bzw. Reihenendhaus (RH) und Mehrfamilienhaus (MFH). Erweitert wurden diese Größenklassen durch große Mehrfamilienhäuser (Geschosswohnungsbau bzw. Hochhäuser).

Aufgrund der oben genannten Gebäude- und Altersstruktur des Quartiers sind lediglich einige Typen aus den Baualtersklassen zusammengefasst ab 1949 vorhanden. Große Mehrfamilienhäuser sind ebenfalls nicht im Quartier zu finden.

3.2. TYPOLOGIEN DER QUARTIERSTYPISCHEN GEBÄUDE

Im Untersuchungsraum des Quartiers Wallensen & Thüste wurden digital über 1.000 Bauwerke erfasst. Diese teilen sich vollständig auf für Wohnzwecke genutzte Gebäude und auf Nichtwohngebäude auf. Im Quartier wurden zu einem überwiegenden Teil Gebäude zur Wohnnutzung errichtet. Weiter sind im Untersuchungsraum zahlreiche Gebäuden, die als Nebengebäude (z. B. Garagen) oder als landwirtschaftlich genutzte Gebäude (z. B. Höfe, Scheunen) verwendet werden, erbaut. Der insgesamt 525 umfassende Wohngebäudebestand wird nachfolgenden in Einfamilien-, Zweifamilien-, Reihen-, und Doppelhäuser sowie Mehrfamilienhäuser unterteilt. Einige der Wohn- und Nebengebäude sind über 150 Jahre alte Fachwerkhäuser die teils unter Denkmalschutz stehen. Neben den Wohngebäuden bildet die Niederlassung der Danform GmbH den einzigen größeren Gewerbebetrieb im Untersuchungsgebiet. Weitere Gebäude ohne Wohnnutzung sind die ehemalige Grundschule an der Marienwalder Straße in Wallensen, der Kindergarten Wallensen e. V., die Freiwillige Feuerwehr Wallensen und die „Glück Auf“-Sporthalle Thüste (Kategorie Sonstige). Ergänzt wird dies durch die evangelische St.-Martin-Kirche Wallensen und das Gebäude der Ev.-Luth. Kirchengemeinde Wallensen.

Neben den Hauptgebäuden gibt es im Quartier zahlreiche Nebengebäude. Dazu gehören alle Gebäude, die zur Lagerung oder zum Parken genutzt werden. Es wurden rund 700 Nebengebäude (überwiegend Garagen, Scheunen) im Quartier erfasst. Im Mittelpunkt des Konzepts stehen die Hauptgebäude, da sie das Bild des Quartiers prägen, von den Menschen am häufigsten genutzt werden und die zentralen Energieverbraucher im Quartier sind. Nebengebäu-

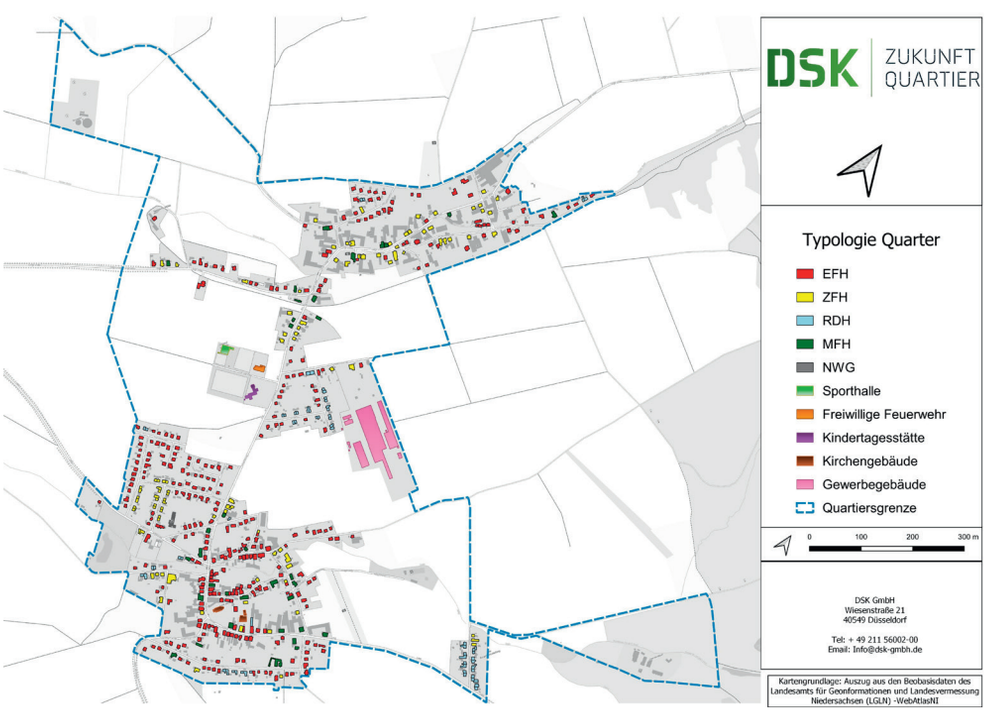


Abbildung 11: Gebäudetypologie Gesamtuntersuchungsraum.

Quelle: DSK

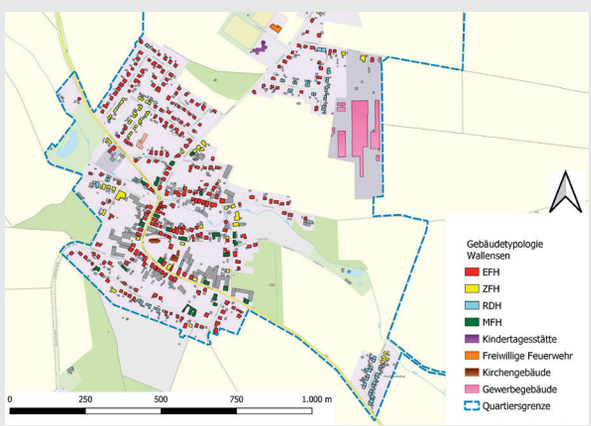
de, die eine städtebauliche Kante darstellen, wie z. B. in der Straße Obertor, sind jedoch auch prägend für den Untersuchungsraum.

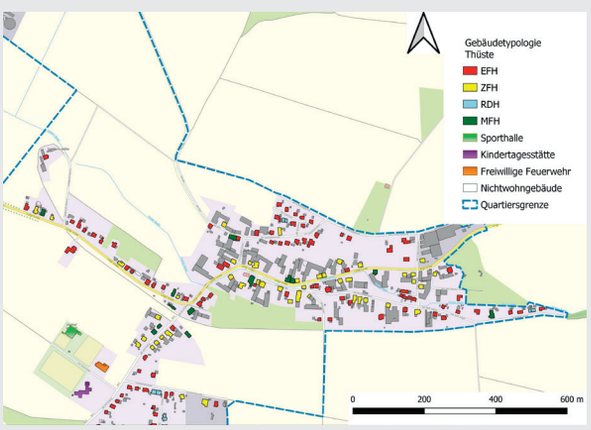
Die nachfolgende Abbildung zeigt die räumliche Verortung der bewohnten Gebäudetypologien für die beiden Ortschaften Wallensen und Thüste.

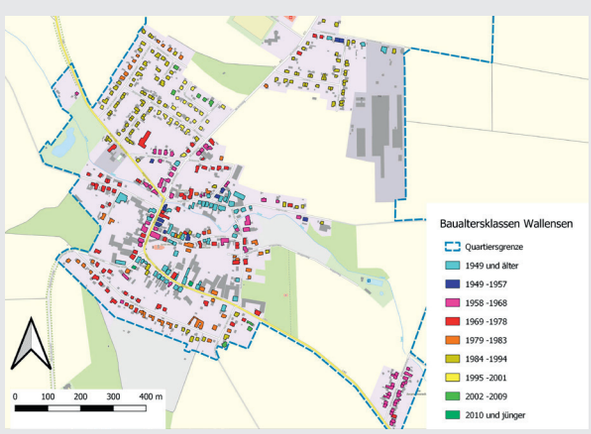
In der Bestandsaufnahme vor Ort wurde der vorhandene Gebäudebestand im Quartier detailliert untersucht. Neben der Gebäudetypologie und -nutzung wurden Baualtersklassen sowie die Geschossigkeiten der Gebäude aufgenommen. Darüber hinaus wurden zu jedem Hauptgebäude die Gebäudeelemente „Fassade“ und „Dach“ einzeln erfasst und bewertet.

Alle Wohnanschriften im Quartier Wallensen & Thüste wurden hinsichtlich der Gebäudetypen katalogisiert und in nachfolgende Tabelle eingetragen.

Die Daten stützen sich aus Auswertungen von Planungs- und Erhebungsdaten des Flecken Salzhemmendorf sowie auf die Datenaufnahmen der Quartiersbegehung im Februar 2023.







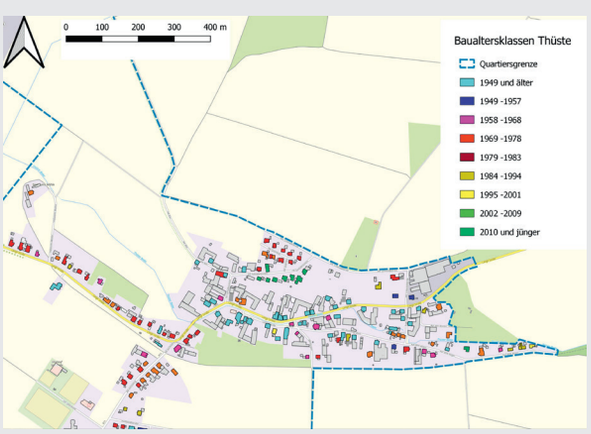


Abbildung 12 bis 15: IWU-Gebäudetypologien und Baualtersklassen in den Ortschaften Wallensen (links) und Thüste (rechts)

Quelle: DSK

Wohngebäudetypen nach IWU					
Einfamilienhaus (EFH)	Zweifamilienhaus (ZFH)	Reihendoppel-haus (RDH)	Mehrfamilien-haus (MFH)	Sonstige	Gesamt
321	93	66	39	6	525

Aufteilung nach IWU-Gebäudetypen der Wohngebäude im Quartier

Quelle: Eigene Darstellung, DSK GmbH

Von den insgesamt 525 Gebäuden im Quartier Wallensen & Thüste sind 321 Gebäude der Typologie Einfamilienhaus (EFH) zuzuordnen. 93 Gebäude sind Zweifamilienhäuser (ZFH), 66 Reihendoppelhäuser (RDH) befinden sich im Quartier und insgesamt 39 Mehrfamilienhäuser (MFH). In der Gesamtverteilung sind mit fast zwei Drittel (rund 61 Prozent) im Quartier Wallensen & Thüste mehrheitlich Einfamilienhäuser errichtet. Danach folgen Zweifamilienhäuser (rund 18 Prozent) und Reihendoppelhäuser (rund 13 Prozent). Mehrfamilienhäuser machen nur etwa 7 Prozent der Bebauung im Quartier aus. Die Sonstige Bebauung mit nur ca. 1 Prozent wird and dieser Stelle nicht weiter untersucht. Hierbei handelt es sich um Bauten die nicht den IWU Typen zuordenbar sind.

Gebäudetypologien

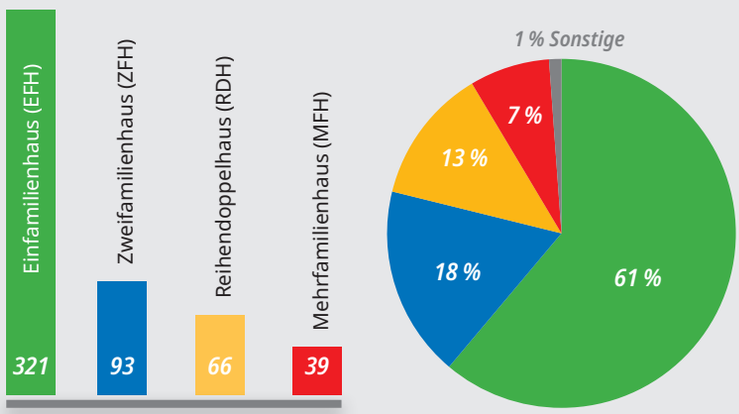


Abbildung 16: Verteilung Gebäudetypologie Gesamtuntersuchungsraum

Quelle: DSK

3.3. BAUALTER UND QUARTIERSTYPISCHE GEBÄUDE

Das Salzhemmendorfer Quartier „Wallensen & Thüste“ ist ein historisch gewachsenes Quartier mit an einigen Stellen noch sichtbarem älteren Gebäudebestand von vor 1949, vereinzelt noch Gebäude die noch vor 1900 errichtet wurden. Einige Gebäude im Quartier stammen hinsichtlich ihrer Gebäudesubstanz unmittelbar aus der Wiederaufbauzeit nach dem zweiten Weltkrieg. Die beiden Ortsteile haben sich in jüngerer Vergangenheit stellenweise dynamisch erneuert, so wurde z. B. im Ortsteil Wallensen in den 1990er Jahren ein Wohnbaugebiet errichtet. Ein genauerer Blick zeigt, dass auch der alte Gebäudebestand aus der Wiederaufbauzeit an einigen Stellen kernsaniert und energetisch aufgewertet wurde oder durch neue Bauten ersetzt wurde – teils mit sich in das Ortsbild einfügender historischer Fassade. Neben den beiden relativ gut erkennbaren Denkmälern, der evangelischen Kirche St.-Martin und dem benachbarten

Abbildung 17 bis 19 (von links): Mehrfamilienhaus errichtet vor 1949, zwischen 1969 und 1978, zwischen 1969 und 1978

Quelle: DSK







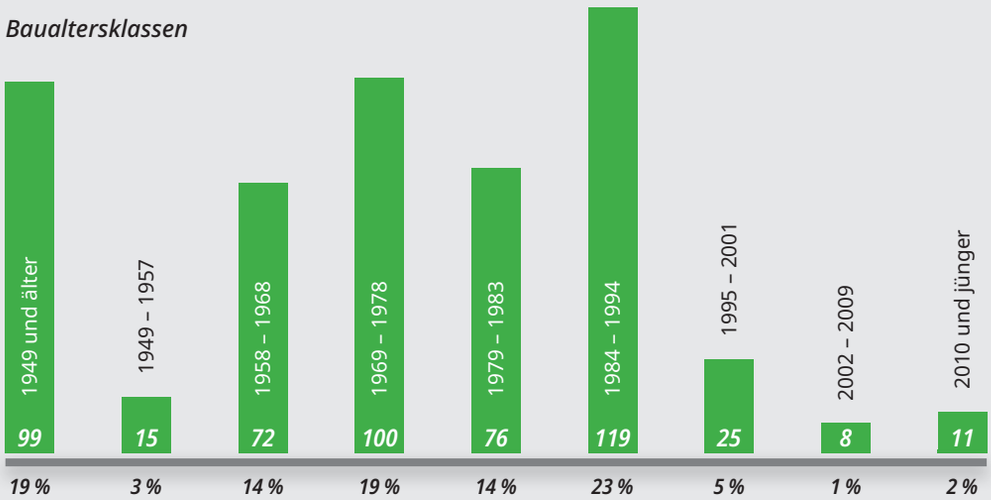


Abbildung 20: Aufteilung nach Baualtersklassen der Wohngebäude im Quartier

Quelle: DSK

Kirchgemeindehaus finden sich aber noch wenige weitere erhaltene Denkmäler im Quartier, wie beispielsweise ein sehr gut erhaltener und gepflegter alter Bauernhof in Fachwerkbauweise aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts (vgl. Kapitel 2.1.5).

Der Gebäudebestand ist in Bezug auf das Baujahr sehr heterogen. In beiden Ortsteilen befinden sich die ältesten Gebäude in den jeweiligen Ortskernen. Die folgende Tabelle der IWU-Baualtersklassen der Wohngebäude im Untersuchungsgebiet Quartier Wallensen & Thüste zeigt, in welchen Bauabschnitten die Wohngebäude errichtet wurden. Ein Großteil der Baualter konnte durch die Quartiersbegehung abgeschätzt bzw. vor Ort durch Gespräche mit den Bewohnenden erhoben werden. Weitere Informationen zu den Baualtersklassen konnte aus vorhanden Planungsakten übernommen werden. Die verschiedenen Baualtersklassen sind in nachfolgender Abbildung 20 dargestellt.

Es zeigt sich, dass ein großer Teil (ca. 55 Prozent) der für Wohnzwecke genutzten Gebäude noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung aus dem Jahr 1977 errichtet wurde. Dem gegenüber steht ein kleiner Teil von rund 8 Prozent an Wohngebäuden, die um oder nach der Jahrtausendwende entstanden und somit zu den jüngeren Wohngebäuden zählen. Hierbei handelt es sich ausschließlich um EFH oder RDH. Es gibt im Untersuchungsgebiet kein MFH, welches nach 1983 errichtet wurde. Im Rahmen der Quartiersbegehung konnten zudem nur sehr vereinzelt energetischen Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden älteren Baualters festgestellt werden. Einige der Häuser befinden sich daher in einem, aus energetischer Sicht, sehr sanierungsbedürftigen Zustand oder stehen leer. An einigen Gebäudefassaden konnten optische Aufwertungen oder Renovierungsarbeiten festgestellt werden.

Der Sanierungsgrad der Gebäude in Zusammenhang mit dem Baualter bildet einen wesentlichen Indikator für den Wärmebedarf. Durch verschiedene Sanierungsmaßnahmen kann der Wärmebedarf älterer Gebäu-

Abbildung 21 bis 23 (von links): Einfamilienhaus errichtet vor 1949, zwischen 1969 und 1978 sowie 2010 und jünger

Quelle: DSK









Abbildung 24 (oben): Feuerwehrhaus der freiwilligen Feuerwehr Wallensen



Abbildung 25: „Glück-Auf“-Sporthalle und Vereinsheim Wallensen
Quelle: Flecken Salzhemmendorf

de um bis zu 80 Prozent im Vergleich zum unsanierten Zustand gesenkt werden. Zu den wirksamsten Maßnahmen gehören die Modernisierung der Heizungstechnik und der Austausch von Fenstern und Türen. Weitere Einsparungen können durch die Dämmung von Dach, Außenwänden und Kellerdecke bzw. Bodenplatte erzielt werden. Alle nachfolgenden Bilder sind durch die Vor-Ort-Begehung des Untersuchungsraums aufgenommen worden und exemplarisch für das Baualter ausgewählt.

Im Rahmen der Quartiersbegehungen konnten die unterschiedlichen Gebäudetypen und Baualtersklassen aufgenommen werden. Die Dokumentation erlaubt für den Untersuchungsraum einen insgesamten Eindruck der Gebäudezustände.

Ein nicht zu unterschätzender Anteil der Gebäude befindet sich noch im ursprünglichen unsanierten Ausgangszustand. Teilweise sind noch Fenster mit einfachverglasten Holzrahmen verbaut oder Glasbausteine, die im Allgemeinen schlechte Dämmeigenschaften aufweisen.

Die „Glück-Auf“-Sporthalle samt Freisportfläche, das Gebäude der freiwilligen Feuerwehr und der Kindergarten „Stoppelhopser“ Wallesen e. V. sind die einzigen kommunalen Liegenschaften im Quartier. An diesen wurden bereits umfangreiche bauliche Änderungen und damit einhergehende energetische Sanierungsmaßnahmen durchgeführt.

So wurde beispielsweise auf allen vorgenannten Gebäuden Photovoltaik installiert, die Fenster ausgetauscht und Dächer gedämmt. Aufgrund der bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen bzw. Neubauten werden keine weiteren Einsparungen im Wärmebedarf für die Gebäude vermutet.

3.4. FASSADE

Als Außenhülle eines Hauses übernimmt die Fassade viele wichtige Funktionen: Sie schützt vor Kälte, Wärme, Wind und Wetter, sichert vor Lärm und Feuer, sorgt für Licht und Luft und verleiht nicht zuletzt dem Haus ein „Gesicht“. Als Schnittstelle und Gebäudehülle wird die Fassade sowohl von Innen als auch von Außen beansprucht. Sie schafft den Bewohnenden eines Gebäudes eine angenehme und behagliche Raumatmosphäre. Nach Außen bietet die Fassade Schutz vor den Witterungen und hat so einen enormen Einfluss auf die Energieeffizienz eines Gebäudes.



Abbildung 26: Fassadenmaterial Fachwerk (verputzt)



Abbildung 27: Fassadenmaterial Holz (Fachwerkbau)



Abbildung 28: Fassadenmaterial Klinker

Abbildung 29: Fassadenmaterial Putz

Fassadenmaterial der Wohngebäude im Quartier

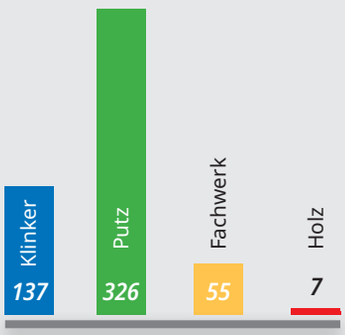
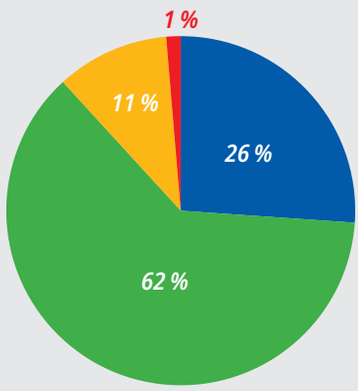


Abbildung 25: Aufteilung nach Baualtersklassen der Wohngebäude im Quartier

Quelle: DSK



Bei der Erhebung der Fassaden der Wohngebäude wurde immer das Material erfasst, das von außen erkennbar ist. Das Material der Fassade ist ein wichtiger Indikator für den Zustand, die Dämmung und des Alters der Gebäude. Die Analyse der Bauwerke im Untersuchungsraum ergab, dass über 60 Prozent der Wohngebäude im Quartier über eine verputzte Fassade verfügen. Ältere Gebäude, die noch deutlich vor 1949 erbaut wurden, haben meist eine Fachwerkfassade (11 Prozent), zu einem sehr geringen Anteil teilweise auch mit Holzvertäfelung (~1 Prozent). Die restlichen etwa 25 Prozent der Wohngebäude haben eine Klinkerfassade. Sonstige Fassadentypen wurde im Konzept nicht weiter untersucht. Bei Fassaden, die mehrere Materialien aufweisen, wurde immer der Typ zugeordnet, der für das Gebäude visuell charakteristisch ist.



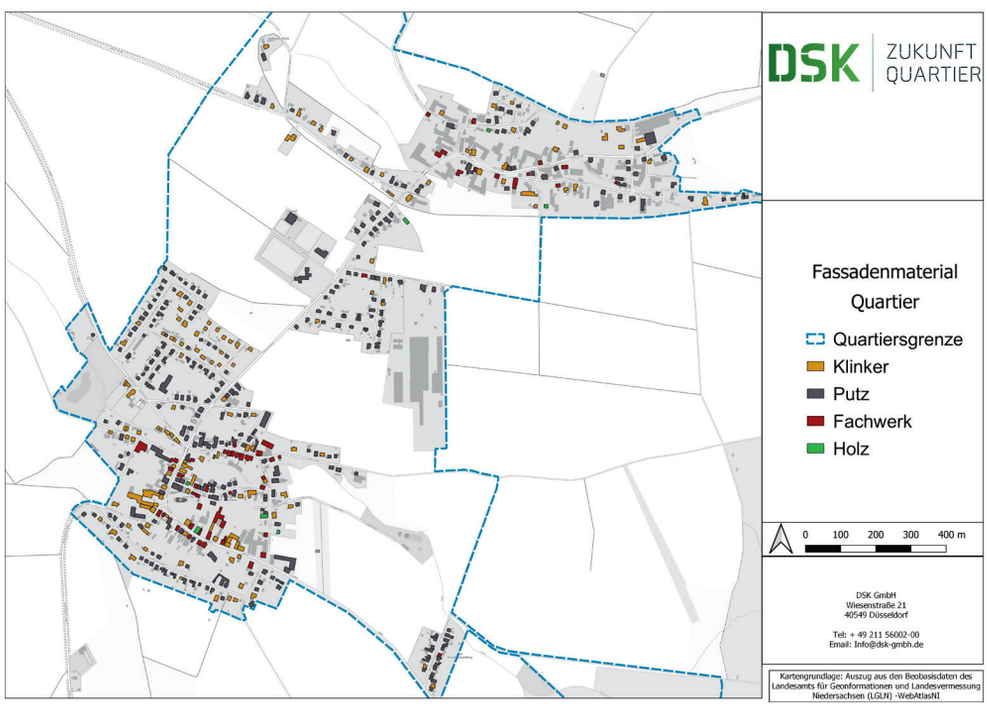


Abbildung 30: Fassadenmaterial der Hauptgebäude im Untersuchungsgebiet.

Quelle: DSK

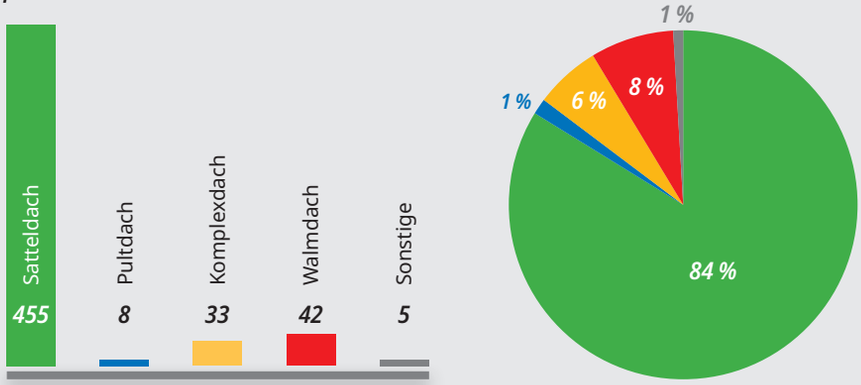
3.5. DACH UND DACHFORMEN

Der Zustand der Dächer ist ein Schlüsselindikator zur Feststellung des Sanierungszustands eines Gebäudes. Um Energiekosten zu senken, Ressourcen zu schonen und damit die Umwelt zu entlasten, sollte stets auch die Nutzung der zur Verfügung stehenden Dachflächen berücksichtigt werden. Hierfür wurden die Dachformen und das verwendete Dachmaterial der Wohngebäude im Untersuchungsgebiet, soweit straßenseitig ersichtlich, erhoben. Neben der potenziellen Nutzung der Dachflächen für Photovoltaik oder Solarthermie spielt zudem vor allem die Wärmedämmung eine wichtige Rolle bei der Energieeffizienz von Gebäuden.

Im Rahmen der Untersuchung wurden die Dächer hinsichtlich ihrer Dachform (Komplexdach, Pultdach, Satteldach, Walmdach und sonstige Dachform) katalogisiert.

Im Quartier Wallensen & Thüste dominieren mit ca. 84 Prozent des gesamten untersuchten Gebäudebestands die Dachform der Satteldächer. Es wurden jedoch auch ein Teil Walmdächer (ca. 8 Prozent) und komplexe Dachformen (6 Prozent) erfasst. Darüber hinaus gibt es im Quartier vereinzelt Pult- bzw. Flachdächer (zusammen ca. 1 Prozent) und sonstige Dachformen (ebenfalls ca. 1 Prozent). Unter den Gebäuden mit größeren Pult- bzw. Flachdächern zählt auch die „Glück-Auf“-Sporthalle und das Feuerwehrgebäude.

Dachformen



Abbildungen 31: Dachformen der Wohngebäude im Quartier.

Quelle: DSK

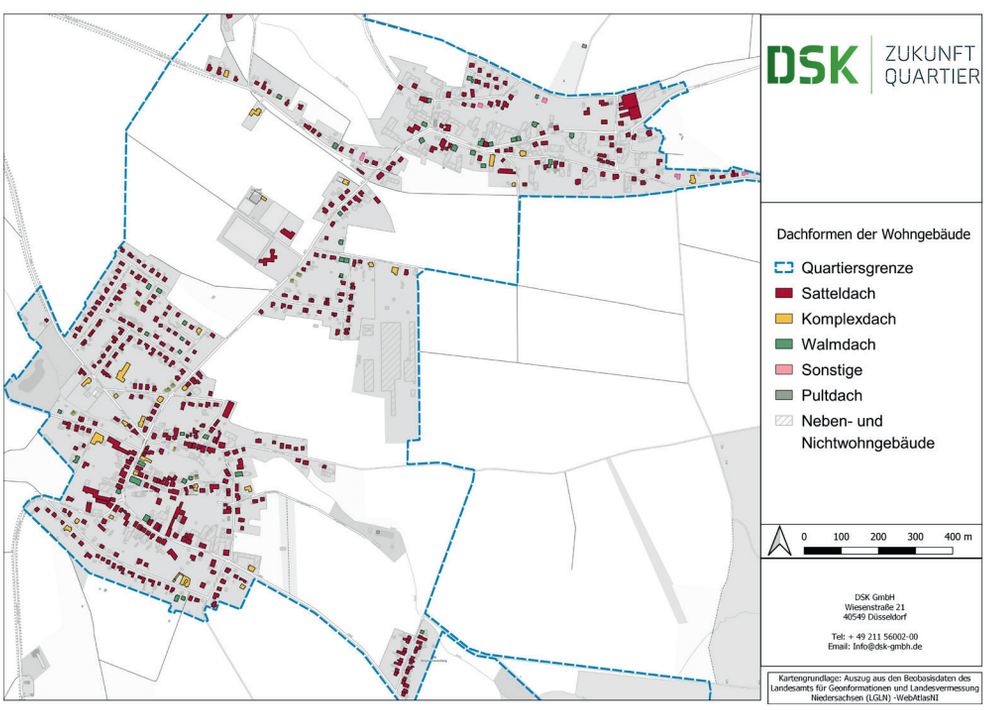


Abbildung 32: Dachformen der Haupt- und Wohngebäude im Quartier (räumlich).

Quelle: DSK

3.6. SANIERUNGSZUSTAND DER WOHNGEBÄUDE

Neben dem Baualter ist aber auch der Sanierungsstand ausschlaggebend für den Energieverbrauch. Ein Blick auf den Sanierungsstand soll deshalb helfen, den Energieverbrauch besser einzuschätzen.

Zur Ermittlung des Zustands der Bausubstanz wurde eine Einzelhausaufnahme durchgeführt, bei der die Gebäude anhand der von außen sichtbaren Eigenschaften in drei Kategorien eingeteilt wurden. Die Klassifizierung erfolgte auf der Grundlage des allgemeinen Zustands der Fassade der straßenseitig einsehbaren Fenster und, soweit einsehbar, des Daches.

- Gebäude mit keinem bis geringem Sanierungsbedarf
- Gebäude mit kleinem bis mittlerem Sanierungsbedarf
- Gebäude mit mittlerem bis hohem Sanierungsbedarf

Erfasst wurden alle Hauptgebäude im Untersuchungsgebiet sowie alle ortsraumprägenden Nebengebäude. Dies sind vor allem solche Nebengebäude, die entweder direkt an der Straßengrenze errichtet wurden oder die trotz ihrer Lage auf zurückgesetzten Grundstücksflächen aufgrund ihrer Größe deutlich sichtbar sind.

Im Untersuchungsgebiet ergeben sich für die ca. 557 (darin eingeschlossen einige Ortsbildende Höfe und Scheunen) bewerteten Gebäude die folgenden Werte:

- 215 Gebäude (39 Prozent) weisen keinen bis geringen Sanierungsbedarf auf und befinden sich in einem insgesamt guten Zustand.
- 298 Gebäude (53 Prozent) weisen einen geringen bis mittleren Sanierungsbedarf auf und befinden sich in einem insgesamt mittleren Zustand.
- 44 Gebäude (8 Prozent) weisen einen mittleren bis hohen Sanierungsbedarf auf, der zum Erhalt der Bausubstanz zwingend beseitigt werden sollte. Sie befinden sich in einem insgesamt schlechten Zustand.

Im Hinblick auf den allgemeinen Sanierungszustand im Quartier ist eine deutliche Heterogenität zu erkennen. Obwohl sich mit über 39 Prozent (215) Gebäude mehr als ein Drittel aller Wohngebäude in einem allgemein guten Zustand befindet ist die räumliche Verteilung auffällig. Gerade in den Randlagen und jüngeren Wohnbaubereichen (zu nennen sind hier die Wohnhäuser entlang der Straße „Auf dem Graben“, der „Pfarrlandstraße“, der „Nordstraße“, des „Ul-

Abbildung 33: Sanierungsstand der Wohngebäude im Quartier Wallensen & Thüste

Quelle: DSK

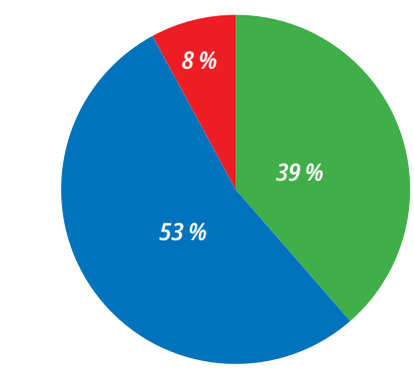








Abbildung 34 bis 36: von links: Gebäude mit schlechtem, mittlerem und gutem Sanierungszustand

Quelle: DSK

menweg“ und des „Rotdornweg“ im nördlichen Quartiersbereich von Wallensen) sind die Wohnhäuser durchschnittlich in einem, aus energetischer Sicht, besseren bzw. insgesamt guten Zustand. Mittlerer und hoher Sanierungsbedarf herrscht überwiegend bei den teilweise sehr alten Wohngebäuden im verdichteten Innerörtlichen Bereich der Straßen „Obertor“, „Mühlenwall“ und der „Angerstraße“ im Zentrum von Wallensen (vgl. Abbildung 37.). Gerade hinsichtlich des erhalts der denkmalgeschützen Gebäude herrscht hier Handlungsbedarf.

Für den Ortsteil Thüste lässt sich ein ähnliches Bild zeichnen wie im Ortsteil Wallensen. Auch hier befinden sich in den Randlagen tendenziell eher jüngere und modernere Wohngebäude in einem allgemein guten Zustand. Zu nennen sind hier die Wohngebäude in der „Humboldstraße“, dem „Ithweg“ sowie die neueren Gebäude „Im Gänsebrunnen“. Im Gegensatz dazu befinden sich im zentralen Ortskern von Thüste entlang der „Lange Straße“ und der Straße „Am Kirchsteig“ eher Wohngebäude mit einem mittleren bis hohen Sanierungs-

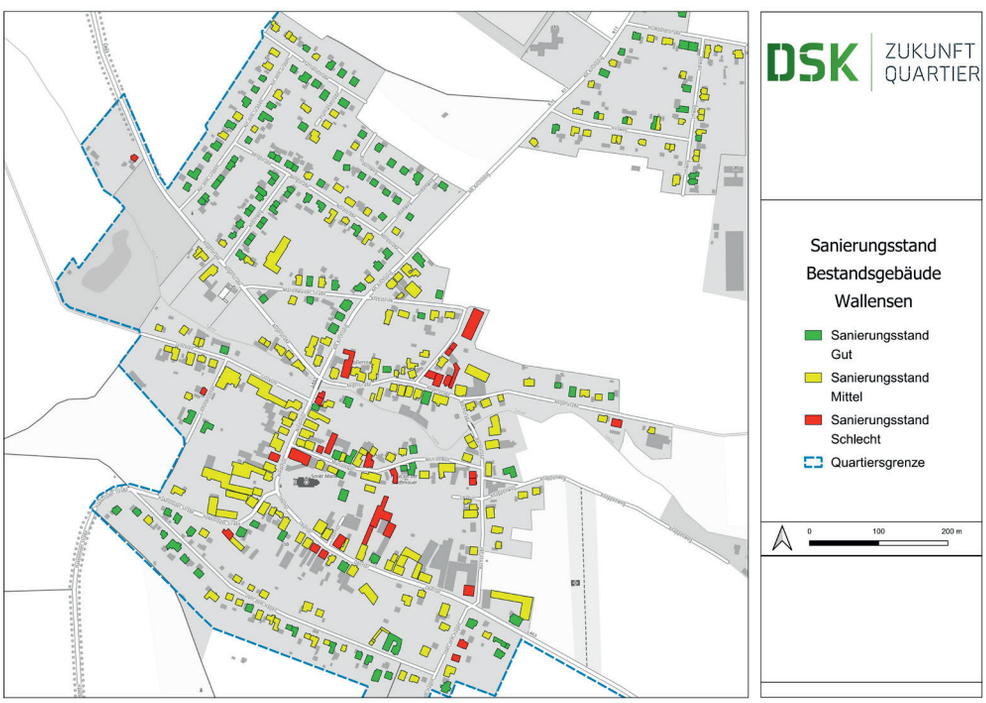


Abbildung 37: Räumliche Verortung der Wohngebäude nach Sanierungszustand in Wallensen

Quelle: DSK

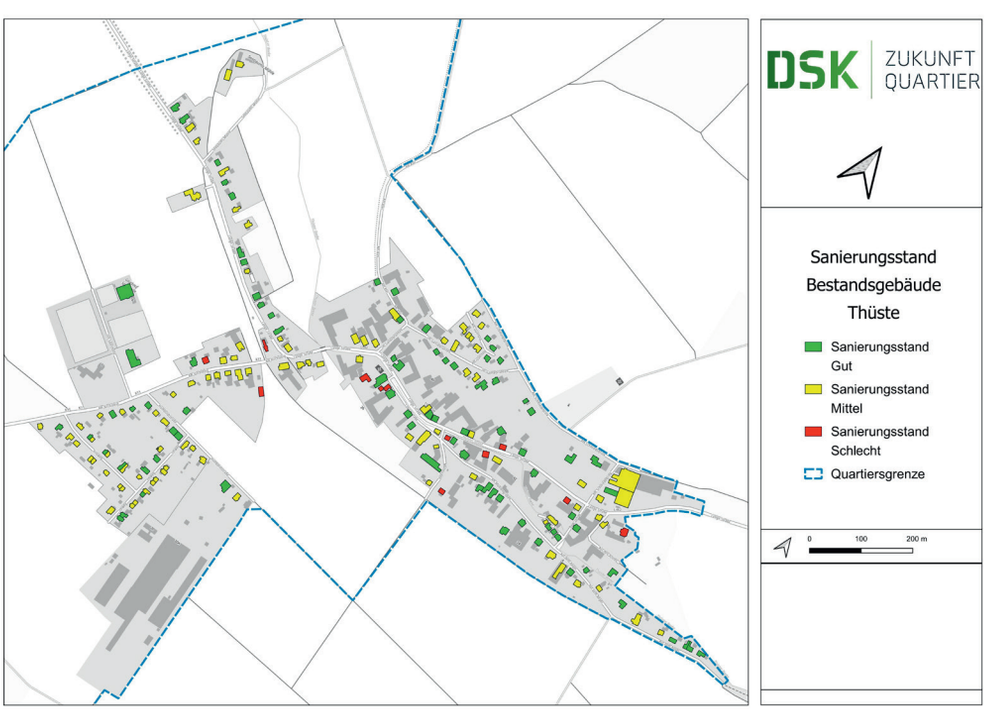


Abbildung 38: Räumliche Verortung der Wohngebäude nach Sanierungszustand in Thüste

Quelle: DSK

bedarf. Dies ist vor allem auf das Baualter der Gebäude zurückzuführen.

Exemplarisch wurden für die Darstellung des Sanierungsstands drei Wohngebäude im Untersuchungsraum ausgewählt die den oben genannten Sanierungsklassifikationen entsprechen.

3.7. BAUDENKMALE UND ERHALTENSWERTE BAUSUBSTANZ

Aufgrund der historischen Entwicklungsgeschichte, die sich noch im städtebaulichen Grundriss und dem erhaltenen Stadtbild widerspiegelt, sind noch vereinzelte Gebäude im Quartier auch aus denkmalpflegerischer Sicht von besonderer Bedeutung. Von den über 500 Wohngebäuden stehen nach dem Denkmalatlas Niedersachsen 2023 des Flecken Salzhemmendorf 36 unter Denkmalschutz oder werden als ortsbildprägend und erhaltenswert eingestuft. Darunter unter anderem die evangelische St.-Martin-Kirche Wallensen und das Gebäude der Ev.-Luth. Kirchengemeinde Wallensen. Bei der Renovierung denkmalgeschützter Wohngebäude müssen besondere Sanierungsbedingungen und Richtlinien der jeweiligen Denkmalschutzgesetze beachtet werden.

Die unten stehende Übersichtskarte zeigt die Verortung der unter Denkmalschutz stehender Gebäude in Wallensen.

Neben dem Kirchgebäude und dem Kirchgemeindehaus in der Straße Obertor befinden sich im Ortsteil Wallensen einige denkmalgeschütze Gebäude u. a. in der Angerstraße, der Straße „Niedertor“ und in der „Bachstraße“.

In Thüste befinden sich einige denkmalgeschützte Gebäude in der Straße „Am Kichsteig“ und in der „Lange Straße“. Bei den Bauten handelt es sich teilweise um Wohnhäuser und landwirtschaftliche Gebäude aus dem 18. und 19. Jahrhundert.



Abbildung 39: Verortung denkmalgeschützter Gebäude in Wallensen

Quelle: NISA Landesamt für Denkmalpflege 2022



Abbildung 40: Evangelisches Kirchgemeindehaus, Wallensen

Quelle: DSK



Abbildung 41: Denkmalgeschütztes Gebäude Bachstraße 3, Wallensen

Quelle: DSK

4. KLIMATISCHE AUSWIRKUNGEN

4.1. KLIMAWANDEL UND DIE NOTWENDIGKEIT DER KLIMAANPASSUNGSMASSNAHMEN

Die Auswirkungen des Klimawandels wurden im Kommunalen Klimaschutzplan des Flecken Salzhemmendorf 2021 bereits sehr detailliert herausgearbeitet. Es wird deshalb auf eine Herleitung der Wirkzusammenhänge des Klimawandels auf das städtische Quartier verzichtet und auf die Klimaanpassungsstrategie verwiesen. Hierauf aufbauend sollen die folgenden Analysen die Betroffenheit sowie Lösungsansätze für das Quartier „Wallensen & Thüste“ aufzeigen.

4.2. VERORTUNG INNERHALB DER UMWELTKARTE NIEDERSACHSENS

Das Quartier Wallensen und Thüste ist in der Umweltkarte Niedersachsen zentral gelegen. Die Grenze des Quartiers ist in rot hervorgehoben. Das Quartier liegt zu Fü-

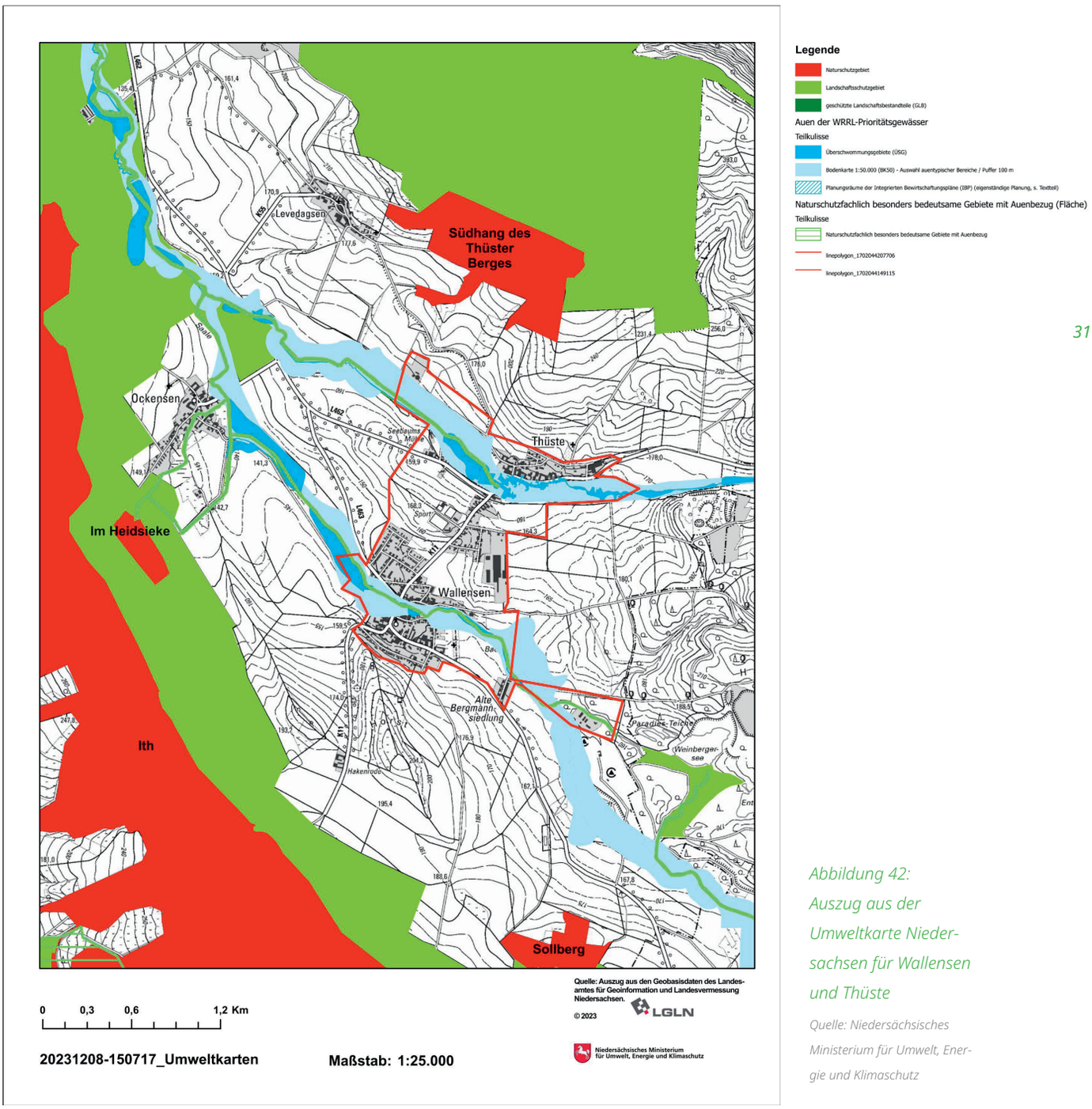


Abbildung 42: Auszug aus der Umweltkarte Niedersachsen für Wallensen und Thüste

Quelle: Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

ßen des Südhangs des Thüster Berges und westlich des Ith. Beide sind zu großen Teilen Natur- und oder Landschaftsschutzgebiete.

Die Hauptwindrichtung ist die für diese Breiten typische Südost oder Südwest. Der Flecken Salzhemmendorf zählt zur Windzone 1 (Grundgeschwindigkeiten 22,5m/s) (vgl. windfinder.com). Eine Frischluftzufuhr in das Quartier aus diesen Richtungen ist durch die unbebaute Umgebung und die landwirtschaftlichen Freiflächen durchgängig möglich. In Fließrichtung des Flusses Saale wird zudem Frischluft aus dem nordwestlichen Gebiet in den östlichen Teil transportiert.

Als Basisdaten für die Umweltkarte wurden vom Landesamt Bebauungsart, Bebauungsdichte und die Anordnung der Baukörper sowie die Wärmekapazitäten der Baustoffe, die Bodenversiegelung, fehlende Vegetationsfläche und Schadstoffemissionen ausgewertet (vgl. Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, 2023).

Das Quartier liegt eingebettet zwischen dem westlich gelegenen Ith und dem nordöstlichen Thüster Berg in einem Tal. Von Südosten aus wird das Quartier im Ortsteils Wallensen in nordwestlicher Richtung von der Saale (einem Zufluss der Leine) durchzogen. Diese entspringt im Naturschutzgebiet Ithwiesen am Nordhang des Ith. Die Saale durchfließt den Humboldtsee und die Duinger Seenplatte auf Gemeindegebiet des Flecken Salzhemmendorf. Nach Wallensen und Ockensen erreicht sie den Kernort Salzhemmendorf. Sie speist bei Elze die Leine.

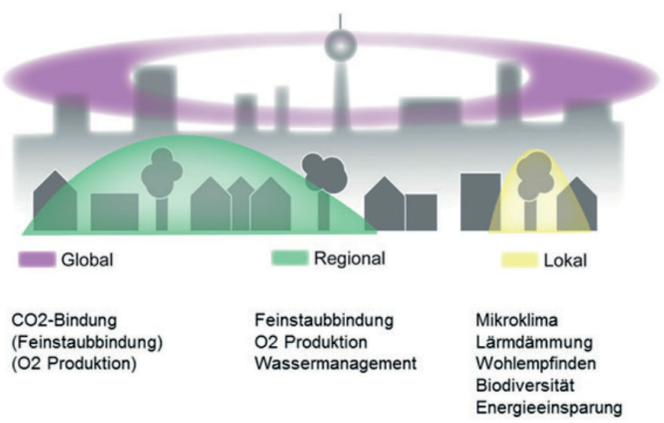
4.3. KLIMASCHUTZ- UND FOLGEANPASSUNGEN DURCH GRÜN-BLAUE-INFRASTRUKTUR

Im Rahmen einer nachhaltigen Quartiers- bzw. Gemeindeentwicklung nimmt die Bedeutung von Grün-, Frei- und Wasserflächen zukünftig eine noch bedeutendere Rolle ein, wenn es um die (Weiter-)Entwicklung der besiedelten Flächen geht.

Urbanes Grün führt nicht nur zu einer Steigerung der Attraktivität und Lebensqualität, sondern städtisches Grün reguliert das Mikroklima, reinigt die Luft, hat eine lärmdämmende Wirkung und wirkt sich damit positiv auf das lokale Klima, auf die Gesundheit und das Wohlbefinden ihrer Bewohner:innen aus. Zudem bieten Grün- und Freiflächen Lebensraum für Flora und Fauna und unterstützen damit die biologische Vielfalt, d. h. die Biodiversität im städtischen wie auch im ländlichen Raum.

Abbildung 43: Globale, regionale und lokale Auswirkungen von Grün im Gemeinderaum

Quelle: DSK



Gerade für zukünftige Neubaugebiete ist es Aufgabe der Kommunen, im Rahmen der Bebauungspläne gewisse Vorgaben hinsichtlich Bepflanzung, Verschattung oder Entsiegelung sowohl auf den öffentlichen Flächen festzulegen als auch Festsetzungen für gewisse Begrünungsmaßnahmen auf privaten Grundstücken zu beschließen, die damit für die zukünftigen Eigentümer:innen bindend sind (Pflanzgebote). Diese Maßnahmen im bebauten Siedlungsbereich dienen dem Klimaausgleich (geringere Aufheizung) und sind daher ein immer wichtiger werdender Baustein im Zuge einer möglichst nachhaltigen Baugebietsentwicklung.

Dagegen sind die Einfluss- bzw. Eingriffsmöglichkeiten vonseiten des Planungsrechts bzw. der Gemeinde im älteren Bestandsquartier deutlich schwieriger. Im Ortskernbereich von Thüste gibt es öffentlichen Freiflächen (Verkehrsflächen ausgenommen), welche sich im Rahmen der Klimaanpassung zur städtebaulich aufwertenden und ökologisch wertvollen Gestaltung eignen. Gerade der freie Platz vor der St. Jürgen-Kapelle in Thüste, der überwiegend versiegelt ist, könnte für eine Umstrukturierung in Frage kommen. Im Untersuchungsgebiet sind durch die Saale mehrere Zugänge zum Fluss vorhanden, welche zum Teil im Rahmen der Konzeptumsetzung ertüchtigt werden könnten (s. Steckbrief 6). Entlang der Lange Straße in Thüste fließt zudem der Thüster Beeke als kleiner Entwässerungskanal durch das Quartier, welcher ebenfalls überprüft werden könnte. Zudem sind planungsrechtliche Eingriffe der Kommune aufgrund der vorhandenen Bestandsbebauung von großteils Ein- und Zweifamilienhäusern sowie noch betriebenen oder ehemaligen landwirtschaftlichen Höfen, die zuteilen über größere private Grünflächen verfügen und damit eine grundsätzlich lockere Bebauungsstruktur darstellen, nicht zwingend notwendig. Darüber hinaus haben Kommunen häufig die Möglichkeit – je nach Bundesland – über kommunale Satzungen örtliche Bauvorschriften zu erlassen und dadurch beispielsweise ein Verbot von Stein- und Schottergärten durchzusetzen. Medial hat diese Steuerungsmöglichkeit anfangs noch für viel Aufmerksamkeit gesorgt, wird aber mittlerweile von zahlreichen Kommunen deutschlandweit eingeführt.

Über die Möglichkeit einer Satzung hinaus sollten die Eigentümer:innen im Bestandsquartier dafür sensibilisiert werden, den Fokus zukünftig auf private – freiwillige – Entsiegelungsmaßnahmen zu legen, um die Versickerungsfähigkeit des Bodens zu erhöhen. Der Versiegelungsgrad innerhalb des Quartiers in Höfen und Wegen kann im Zuge von Modernisierungs- und Gestaltungsmaßnahmen verringert werden, indem neue Flächenbefestigungen in Form von wasserdurchlässigen Befestigungssystemen mit möglichst hohem Grünanteil eingesetzt werden. Besonders Rasengittersteine, Rasenfugenpflaster, Kies-Split-Decken oder Schotterrasen eignen sich (in unterschiedlichem Maße, je nach Intensität der Nutzung sowie des vorhandenen Unterbodens) für Parkplatz- und Hofflächen, Fußwege oder Spiel- und Bewegungsflächen (vgl. StMUV 2020).

Belagstyp	Mittlerer Abflussbeiwert	Anwendungen
Rasen Schotterrasen	C = 0,1-0,2 C = 0,2	Gärten, Seiten- und Mittelstreifen, gelegentlich benutzte Parkflächen
Rasengittersteine Rasenfugenpflaster	C = 0,1 C = 0,25	wenig befahrene Wege, Stellplätze, Feuerwehrzufahrten
Betonpflaster mit Dränfugen	C = siehe Herstellerangaben	Geh- und Radwege, Parkplätze, Fußgängerzonen

Abflussbeiwert

Der Abflussbeiwert beschreibt den Anteil des Gesamtniederschlages, der abfließt (d.h. nicht versickert oder verdunstet). Ein niedriger Wert bedeutet eine hohe Durchlässigkeit des Belages und dementsprechend eine geringe Abflussbildung. Es wird zwischen dem Spitzenabflussbeiwert (für die Kanalnetzbemessung und für Überflutungsbetrachtungen) und dem mittleren Abflussbeiwert (für die Bemessung von Versickerungsanlagen, Regenrückhalteräumen und den Drosselabfluss ins Gewässer) unterschieden.

Abbildung 44: Belagstypen und deren Abflussbeiwerte

Quelle: Wassersensible Siedlungsentwicklung – Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) 2020

Um die Bewohner:innen für die ökologisch Bedeutung solcher alternativen durchlässigen Flächenbefestigungen zu sensibilisieren, empfiehlt es sich, dieses Thema im Zuge der Maßnahmenumsetzung (Sanierungsmanagement) zukünftig beispielsweise in Infobroschüren oder in einer Förder- oder Baufibel (s. Steckbrief im Maßnahmenkatalog) mit aufzunehmen, wie sie für das Städtebaufördergebiet bereits besteht. Beispielhafte Maßnahmen inklusive groben Kostenaufstellungen bauen Hürden ab und motivieren private Eigentümer:innen bestenfalls zur Umsetzung. Neben privaten Maßnahmen sollten auch öffentliche Flächen auf entsprechende Maßnahmen geprüft werden

5. ANALYSE DES ENERGETISCHEN IST-ZUSTANDES

Der Flecken Salzhemmendorf ist sich seiner Vorbildfunktion bewusst und hat ein integriertes energetisches Quartierskonzept beauftragt. Ein solches Konzept leistet einen wesentlichen Beitrag zu Energieeffizienz und Klimaschutz auf lokaler Ebene. Eine zukunftsfähige Energieversorgung kommt eine existenzielle Bedeutung zu und trägt zur Zukunftssicherung und Daseinsvorsorge im Quartier Wallensen & Thüste bei.

Im folgenden Kapitel wird die technische Ausgangssituation im Quartier Wallensen & Thüste beschrieben. Alle getroffenen Aussagen beruhen auf Daten der Netzbetreiber (Westfalen Weser Netz), Daten und Gesprächen mit der Verwaltung und eigenen Erhebungen.

5.1. ENDENERGIEVERBRAUCH UND CO_2-EMISSIONEN

Beim Energieeinsatz sind dessen Formen Nutz-, End- und Primärenergie zu unterscheiden. Wärme, Licht und Kraft werden als Nutzenergie bezeichnet. Sie dienen zur Abdeckung unserer energetischen Bedürfnisse, wie z. B. eine angemessene Zimmertemperatur im Winter oder Licht. Hierzu sind sekundäre Energieträger (Erdgas, Strom, Heizöl) zu dem Nutzungsort zu transportieren und in die benötigte Nutzenergie umzuwandeln. Transport und Umwandlung der Energie ist mit Verlusten verbunden, deren Größe über einen Wirkungsgrad beschrieben werden kann. Der Wirkungsgrad solcher energetischen Prozesse errechnet sich aus dem Nutzen im Verhältnis zum aufzubringenden Aufwand. Ebenso ist es möglich, die Effizienz eines Prozesses – d. h. der Aufwand im Verhältnis zum Nutzen und damit dem Kehrwert des Wirkungsgrads – über Nutzungsfaktoren zu beschreiben.

Der Nutzungsfaktor von End- zu Nutzenergie kann also folgendermaßen beschrieben werden:

$$\eta = \text{eingesetzte Endenergie / benötigte Nutzenergie}$$
$$= (\text{Nutzenergie + Umwandlungsverluste}) / \text{benötigte Nutzenergie}$$

Die Umwandlung der Primärenergieträger (Erdgas, Erdöl, Steinkohle oder Holz) kann ebenfalls über einen entsprechenden Nutzungsfaktor, den Primärenergiefaktor, beschrieben werden, wobei der Aufwand die eingesetzte Primärenergie, der Nutzen die erhaltene Endenergie darstellt. Hier entstehen die Verluste in Prozessketten, beispielsweise bei der Raffinierung von Erdöl, der Förderung des Gases oder der Erzeugung elektrischer Energie im Kohlekraftwerk.

Die Art und Effizienz der Prozesse, ausgedrückt über die Höhe der energetischen Verluste, bestimmt die Ansatzmöglichkeiten für eine Verringerung des Energieaufwandes. Es kann, z. B. durch Wärmedämmung, der benötigte Nutzenergieaufwand reduziert werden. Es können aber auch durch effizientere Techniken die Umwandlungs- und Verteilverluste verringert werden. Es ist entsprechend notwendig, die gesamten Prozessketten und deren Verluste zu kennen, um die effektivsten Reduktionsansätze verfolgen zu können.

Zur Ermittlung des Endenergieverbrauchs des Quartiers wurde eine übliche und verständliche Unterscheidung zwischen den Bereichen Wärme (= Nutzenergie) und Strom (= Endenergie als gebräuchliches Synonym der Nutzenergien Licht+Kraft)[5] vorgenommen.

Im Bereich Wärme erfolgte die Berechnung zum einen über die zur Beheizung der Objekte erforderlichen Heizwärme und den Bedarf der Einwohner an Warmwasser, zum anderen wurde aus den vorliegenden Verbrauchs- und Statistikdaten eine Aufteilung zur Bereitstellung dieser benötigten Wärme auf die dafür eingesetzten Energieträger vorgenommen. Im Bereich Strom wurde der reine Endenergieeinsatz in den Objekten, also deren Stromverbrauch bilanziert. Eine gegebenenfalls vorhandene dezentrale Stromerzeugung wurde mitberücksichtigt.

Da Klimaschadstoffe global zu betrachten sind, sind bei der Bilanzierung der Kohlendioxidemissionen alle Prozesse mitsamt den daraus resultierenden Emissionen mit zu betrachten, um ein Gesamtbild zu erhalten. Die in dieser Studie verwendeten Faktoren wurden dem Tabellen der AGFW-Richtlinie FW 309, die wiederum mit den Vorgaben der DIN V 18599 resp. dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) harmonisiert wurden, und aktuellen Angaben des Bundesumweltamtes (vgl. UBA 2021. Ökobilanzrechner für Photovoltaikanlagen, Fraunhofer IBP und ProBas) entnommen. Sie sind als Äquivalente angegeben, beinhalten also Vorketten wie den Wirkungsgrad der Energieerzeugungsanlagen, die Energie der verwendeten Energieträger, die Verluste in den Energieverteilnetzen und den Energieaufwand für Herstellung und Entsorgung.

5.2. TECHNISCHE INFRASTRUKTUR IM UNTERSUCHUNGSGEBIET

Stromversorgung

Das untersuchte Quartiersgebiet ist flächendeckend mit einem Stromversorgungsnetz erschlossen. Dieses wird von den Stadtwerken Hameln Weserbergland mit Sitz in Hameln betrieben. Grundversorger im Gemeindegebiet des Flecken Salzhemmendorf ist die E.ON Energie Deutschland GmbH.

Gasversorgung

Im Untersuchungsraum ist kein flächendeckendes Erdgasnetz verlegt. Demzufolge besteht auch aktuell keine Möglichkeit sich an ein Erdgasnetz anzuschließen. Auch ist für die nahe Zukunft nicht geplant ein Erdgasnetz auf Quartiersebene zu verlegen.

Trinkwasser-, und Abwasser- und Abfallversorgung

Das Quartier ist flächendeckend mit einem Trinkwassernetz erschlossen. Für die Bereitstellung von Trinkwasser sorgt die Wasser GmbH Salzhemmendorf, die im Untersuchungsgebiet zwei Brunnen betreibt und auch die Entsorgung des Abwassers übernimmt. Der Brunnen in Wallensen befindet sich zudem in einem Trinkwasserschutzgebiet. Die Abfallentsorgung wird über die Kreisabfallwirtschaft Hameln-Pyrmont (KAW) mit Sitz im Hameln gesteuert.

	Primärenergiefaktoren [-] (nicht erneuerbarer Anteil)	*CO_2-Faktoren [g/kWh]*
Erdgas	1,1	240
Heizöl	1,1	310
Pellets	0,2	40
Holz	0,2	20
Stromnetz	1,8	409
PV	0	67
KWK-Strom	2,8	860

Verwendete Primärenergie- und CO_2-Faktoren

5) Da keine Stromheizungen im Quartier vorhanden sind, ist diese Aufteilung derzeit noch statthaft. Zukünftig wird Strom in Strom zur Wärmeerzeugung (in Wärmepumpen, direkte Beheizung etc.) und für Licht+Kraft zu differenzieren sein

Nah-/ Fernwärme

Bisher wird im Untersuchungsgebiet kein vollständiges Fern- oder Nahwärmenetz betrieben. Daten vom zuständigen Bezirksschornsteinfeger wurden angefragt, es konnten jedoch keine Daten zur Verfügung gestellt werden.

Aus energetischer Sicht wurden ca. 60 Prozent der bestehenden Gebäude vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 erbaut. Nur etwa 8 Prozent der Gebäude wurden nach Einführung der ersten Energieeinsparverordnung (EnEV) ab 2001 erbaut und weisen damit erstmal einen gesetzlich relativ akzeptablen energetischen Zustand auf. Es liegt also aus heutiger Perspektive ein hauptsächlich alter Gebäudebestand in baualtersbedingt energetisch schlechtem Zustand vor.

Im Rahmen der Quartiersbegehung konnten kleinteilige energetischen Sanierungsmaßnahmen an einigen Gebäuden festgestellt werden. Dies umfasst zumeist eine optische Aufwertung der Gebäudefassaden, den Austausch von Haustüren und Fenstern oder eine Sanierung des Daches. Die meisten der denkmalgeschützen Gebäude im Untersuchungsraum sind im Fachwerkbaustil zwischen 1730 und 1850 errichtet worden und befinden sich heute im Privatbesitz. Neben den Wohngebäuden stehen auch einige Nichtwohngebäude oder sonstige Bauwerke unter Denkmalschutz. Dazu zählen beispielsweise die St.-Martin-Kirche nebst Kirchhof und Pfarrhaus, mehrere landwirtschaftlich genutzte Scheunen, Kriegsdenkmäler und eine Brücke.

Da im Quartier kein Gasnetz verlegt ist, werden alle Wohn- und Nichtwohngebäude mit unterschiedlichen Brennstoffen beheizt. Überwiegend kommt Heizöl zum Einsatz, gefolgt von Flüssiggas und Holzpellets. Vereinzelt wurde bereits auf eine Wärmeversorgung durch erneuerbare Energien umgestellt. Im Zuge der Datenaufnahme durch die Vor-Ort-Begehungen und durch Auswertungen von Luftbildaufnahmen wurden an vereinzelten Gebäuden Photovoltaik (PV)-Anlagen oder Solarthermieanlagen detektiert.

6. ENERGIE- UND TREIBHAUSGAS BILANZIERUNG

6.1. METHODISCHES VORGEHEN

Die im Folgenden dargestellten Energieverbräuche werden zuerst in der Endenergieform angegeben. Endenergie ist das Endprodukt der Energiebereitstellung, wie sie beim Verbraucher vorliegt. Es handelt sich also um den nach Umwandlungs- und Übertragungsverlusten verbleibenden Teil der Primärenergie, die an den Endenergieverbraucher geliefert und von diesem bezahlt wird.

Zudem erfolgt auch eine primärenergiebasierte Darstellung der Energieverbrauchsbilanz. Obwohl diese Energieform für den Endverbraucher schwerer greifbar ist, wird sie auf politischer Ebene als Messgröße für einzelne Minderungsziele verwendet und findet sich auch in den regulatorischen Vorgaben (GEG) für Neubauten oder in Energieausweisen wieder. Die anschließende Berechnung der Treibhausgasemissionen erfolgt auf Basis der Endenergie.

Die Berechnung der Primärenergie erfolgt unter Einbeziehung des Primärenergiefaktors. Die Berechnung der Treibhausgasemissionen beruht auf den Vorgaben der CO_2-Emissionsparametern der KfW (s. Tabelle).

- Primärenergiefaktoren sind energieträgerspezifische Konversionsfaktoren, die zur Umrechnung der Endenergieverbrauchswerte in Primärenergiewerte dienen. Sie berücksichtigen die Umweltauswirkungen von Energieträgern während ihres gesamten Lebenszyklus. Über diesen Parameter wird somit der Energieaufwand eines Energieträgers inkl. der Vorketten (z. B. Erzeugung bzw. Förderung, Verteilung bzw. Transport) dargestellt.
- Der *CO_2-Emissionsparameter* gibt an, wie viel CO_2 bei der Erzeugung einer Energieeinheit aus einem konkreten Energieträger entsteht und berück-

sichtigt hierbei ebenfalls auch die Vorketten. Somit wird auch erneuerbaren Energien wie Photovoltaik oder Windkraft ein – wenn auch geringer – Treibhausgasausstoß zugeschrieben. Denn für die Herstellung der Anlagen wird auch Energie aus fossilen Energieträgern verwendet. Durch den Parameter wird nicht nur der Ausstoß von CO_2, sondern auch anderen treibhauswirksamen Gasen berücksichtigt. Diese Gase werden entsprechend ihrer Wirksamkeit in CO_2-Äquivalente umgerechnet. Daher die Bezeichnung CO_2äq.

- *Strom-Mix:* Für eine exakte Aussage bezüglich der CO_2-Emission in der Primärenergiebilanz ist der Strom-Mix entscheidend. Der Strom-Mix gibt an, zu welchen Anteilen der Strom aus welchen Energieträgern stammt. Energieträger können hierbei fossile Rohstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas sein, aber zudem auch Kernenergie und erneuerbare Energien.

Die Energiebilanzierung wird in folgenden Kategorien und Schritten durchgeführt:

- *Endenergieverbrauchsbilanz* – weist den Energieverbrauch auf dem Quartiersgebiet aus. Die Stromeinspeisung durch KWK und Photovoltaik wird hier vom Erdgasverbrauch bzw. vom Stromverbrauch abgezogen. Zugleich wird die anteilig zur Stromerzeugung im BHKW verfeuerte Erdgasmenge vom Erdgasverbrauch abgezogen und lediglich die vom BHKW erzeugte und im Quartier verbrauchte Strommenge berücksichtigt. Somit wird eine Doppelzählung vermieden, da ansonsten der Erdgasverbrauch des BHKWs (zur Strom- und Wärmeerzeugung) und die erzeugte und im Quartier verbrauchte Strommenge gleichermaßen gezählt würden.
- *Primärenergieverbrauchsbilanz* – bezieht sich auf die Endenergieverbrauchsbilanz und wandelt diese unter Heranziehung der oben genannten spezifischen Primärenergiefaktoren in Primärenergie um.

Kategorie	*Energieträger*	*Primärenergiefaktoren [-] (nicht erneuerbarer Anteil)*	*CO_2-Faktoren [kg/kWh]*
Strom	Strom (netzbezogen) Stand: 2022	1,8	0,428
	Erneuerbarer Strom *(im Quartier erzeugter Strom aus Photovoltaik oder Windkraft)*	0	0
Bestehende Wärmequellen im Quartier	Erdgas	1,1	0,240
	Heizöl	1,1	0,310
	Holz	0,2	0,020
	Nah-/Fernwärme aus fossilen Brennstoffen, mind. 70 % aus KWK	0,7	0,180
Mögliche zukünftige Energiequellen im Quartier	Nah-/Fernwärme aus erneuerbaren Brennstoffen, mind. 70 % aus KWK	0,2	0,040
	Erneuerbare Wärme *(Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungskälte)*	0	0
	Biogas	1,1	0,140

Emissionsfaktoren und Primärenergiefaktoren der Energiequellen im Untersuchungsgebiet

Quelle: KfW, Formularnummer: 600 000 4832

- *Treibhausgasbilanz* – bezieht sich auf die Endenergieverbrauchsbilanz und stellt für diese die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen in Form von CO_2-Äquivalenten dar. Es handelt sich somit um eine Territorialbilanz, d. h. der auf einem bestimmten Gebiet stattfindende Verbrauch wird entsprechend der CO_2-Faktoren der verbrauchten Energieträger diesem Gebiet zugeschrieben.
- *Verkehrsbilanz* – beruht auf dem Verursacherprinzip. Hierbei wird der Verbrauch und Treibhausgasausstoß einem Verbraucher zugeschrieben unabhängig davon, wo der Verbrauch tatsächlich stattfindet. Im Falle eines Quartieres würde den Einwohner:innen und somit auch dem Quartier der gesamte Verbrauch der auf diesem Gebiet zugelassenen Fahrzeuge zugeschrieben werden, unabhängig davon, dass nur ein Bruchteil der Fahrleistung tatsächlich innerhalb der Quartiersgrenzen erfolgt. Dieser Ansatz berücksichtigt weder den Transitverkehr noch den Verkehr von Touristen/Besuchern, deren Fahrzeuge nicht innerhalb des Quartiersgebietes angemeldet sind.

Der Endenergieverbrauch auf dem Quartiersgebiet wird in der Bilanz differenziert nach einzelnen Energieträgern und Sektoren dargestellt. Die Stadtwerke Hameln-Weserbergland als Betreiberin des Stromnetzes hat Verbrauchsdaten für Strom im Quartier für die Jahre 2020, 2021 und 2022 zur Verfügung gestellt. Daten zu energieeinspeisenden Anlagen wurden von den Stadtwerken nicht herausgegeben.

Bei der Bilanzierung wurde wie gefolgt vorgegangen bzw. wurden folgende Annahmen getroffen:

- Da seitens der Stadtwerke, des Schornsteinfegers und des Netzversorgers keine Angaben zu den verwendeten Energieträgern zur Wärmeversorgung herausgegeben worden sind bzw. keine leitungsgebundene Gasversorgung im Quartier vorliegt, erfolgte die Ermittlung der Wärmebedarfe der Bestandsgebäude nach Absprache mit der Gemeindeverwaltung anhand statistischer Energie-Kennzahlen (TABULA, AGES GmbH).
- Aufgrund der sich daraus ergebenden Datenlage erfolgt die Abschätzung der Anteile der Energieträger an der Wärmeversorgung (Öl, Gas, Strom, Biomasse) anhand statistisch gemittelter Werte.
- Für Solarthermie-Anlagen im Quartier ist eine durchschnittliche Wärmeerzeugung[6] von 494 kWh/m² angenommen worden.
- Hingewiesen wird darauf, dass es sich – mit Ausnahme öffentlicher Objekte – bei der sektoralen Aufteilung um Näherungswerte handelt, da zahlreiche Gebäude auch eine gemischte Nutzung (Gewerbe und Wohnen) aufweisen.
- Die *territoriale Bilanz* des Verkehrssektors ist aufgrund der Datenlage und der Gegebenheiten eines Quartiers auf dieser Ebene komplex und führt nicht zu sehr zuverlässigen Ergebnissen. Für den Verkehrssektor ergibt sich der Energieverbrauch aus den gefahrenen Kilometern. Realdaten über die Fahrleistung bzw. die gefahrenen Kilometer oder über den Fahrzeugbestand innerhalb des untersuchten Quartiers liegen nicht vor. Eine entsprechende Datenerhebung im Rahmen des Quartierskonzepts war nicht vorgesehen und wäre äußerst aufwendig, da sie über verschiedene repräsentative Zeiträume verteilte Verkehrszählungen und ggf. Erhebungen zum Fahrverhalten von Bewohnenden und Touristen erfordern würde. Aus diesem Grund wurde eine Bilanz auf Grundlage des *Verursacherprinzips* angestrebt und daher auf deutschlandweite und niedersächsische Statistiken zurückgegriffen. Da die Anzahl der Fahrzeugtypen (PKW, LKW, etc.) lediglich für den Gesamtflecken Salzhemmendorf vorliegt, wird der Fahrzeugbestand auf die Einwohnerzahl des Quartieres statistisch herun-

6) Ermittlung des Wertes aus Multiplikation der durschnittlichen Globalstrahlung für LK Hameln-Pyrmont mit dem Wirkungsgrad 0,5; https://www.hameln-pyrmont.de/media/custom/2749_4014_1.PDF?1571918218

tergerechnet sowie die Verteilung der Antriebsarten auf Grundlage der vom Kraftfahrtbundesamt zur Verfügung gestellten Statistiken für das Land Niedersachsen herangezogen. Für die Berechnung des Endenergieverbrauches werden ermittelte Durchschnittswerte für Verbrauch und Fahrleistung ebenfalls vom Kraftfahrtbundesamt herangezogen. Mit den entsprechenden Umrechnungsfaktoren werden dann die Menge an Treibhausgasen und der Primärenergie für den Sektor Verkehr bestimmt. Für Elektroautos wurde angenommen, dass der Strom aus dem Netz stammt (Strommix). Für Hybridfahrzeuge wurden Anteile der Fahrleistung nach elektrischer und kraftstoffbetriebener Antriebsart aufgeteilt.[7]

Verteilung der Antriebsarten auf verschiedene Verkehrsmittel in %[8]

Statistikdatenebene	*Benzin*	*Diesel*	*Gas (LPG, CNG)*	*Elektro*	*Hybrid*
Deutschland	62,7	29,6	0,8	2,1	4,8
Niedersachsen	56,5	36,7	0,9	2,4	3,5

	Benzin	*Diesel*	*Erdgas (CNG)*	*LPG*	*Strom[6]*
g CO_2-Aqu./kWh	264	266	201	239	428

CO_2-Emissionsfaktoren der Energieträger für den Verkehrssektor[9]

6.1.1. Ergebnisse der Bilanzierung

Im Folgenden werden die ermittelten Endenergiebedarfe, Primärenergiebedarfe und die Treibhausgas-Emissionen aufgeteilt gezeigt. Damit beläuft sich der gesamte Endenergieverbrauch im Quartier auf 52.739.452 kWh im Jahr, woraus sich ein Primärenergiebedarf von 62.265.949 kWh ergibt. Der gesamte jährliche Treibhausgas-Ausstoß in Höhe von 14.942 t CO_2-Äquivalente wurde ermittelt.

Ohne den Sektor Verkehr beläuft sich der Endenergieverbrauch im Quartier auf 28.876.469 kWh im Jahr, woraus sich ein Primärenergiebedarf von 32.785.180 kWh ergibt. Der gesamte jährliche Treibhausgasausstoß in Höhe von 8.503 t CO_2-Äquivalente wurde ermittelt.

Der größte Anteil am Gesamt-Endenergiebedarf (47 Prozent) wird für die Bereitstellung von Wärme im Quartier verwendet, wobei hieraus der größte daraus resultierende Anteil an Treibhausgasemissionen

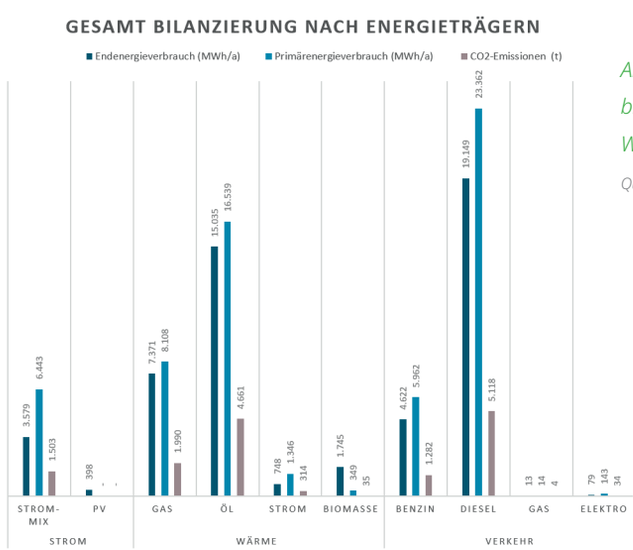


Abbildung 45: Gesamtbilanz für das Quartier Wallensen & Thüste

Quelle: DSK, Eigene Erhebung

Sektor	*Endenergie [MWh/a]*	*Primärenergie [MWh/a]*	*THG-Emissionen [t CO_2-Äq./a]*
Strom	3.977	6.443	1.503
Wärme	24.899	26.342	7.000
Verkehr	23.863	29.481	6.439

Energieverbräuche und THG-Emissionen zusammengefasst

7) Fraunhofer ISI, 2022, Plug-in-Hybride: Kraftstoffverbrauch neuer Modelle weicht noch stärker von Testzyklen ab

8) Kraftfahrt-Bundesamt, FZ 13, 2023

9) Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2023, Informationsblatt CO2-Faktoren; 6) GEG 2023

(47 Prozent) entsteht. Der Verkehrssektor macht hierbei den zweitgrößten Anteil des Endenergiebedarfes und THG-Emissionen aus. Mit einem Anteil in Höhe von 8 Prozent am Endenergiebedarf und einem Anteil in Höhe von 10 Prozent an den daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen macht der Stromsektor den kleinsten Anteil aus.

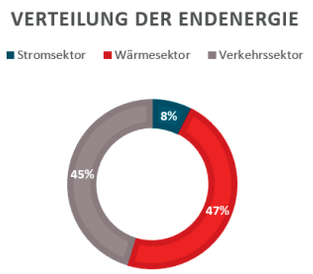


Abbildung 46: Verteilung der Endenergie im Quartier auf die Sektoren Strom, Wärme, Verkehr

Quelle: DSK, eigene Erhebung

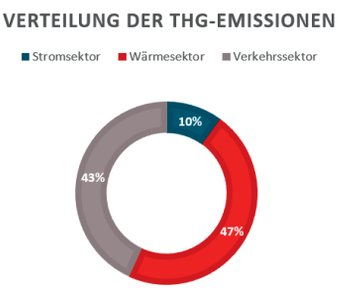


Abbildung 47: Verteilung der THG-Emissionen im Quartier auf die Sektoren Strom, Wärme, Verkehr

Quelle: DSK, eigene Erhebung

7. MOBILITÄT

7.1. REGIONALE VERFLECHTUNGEN

Die zu untersuchenden Gebiete gehören funktionell zur Gemeinde Salzhemmendorf. Die nächstgelegenen zentralen Orte sind nachfolgend gelistet.

Die größten Pendlerbewegungen spiegeln diese Verbindungen wieder. Von 527 Einpendelnden kommen 136 (25 Prozent) aus Hameln. Von 1.811 Auspendelnden fahren 715 (39 Prozent) nach Hameln, 715 (23 Prozent) nach Hannover und 226 (12 Prozent) nach Hildesheim.

Anschluss an zentrale Orte mittels MIV

Quelle: Eigene Darstellung DSK

Zentraler Ort	*Funktion*	*Fahrtzeit in Minuten*	*Richtwert*	*Entfernung in Straßen-km*
Salzhemmendorf	Grundzentrum	6	20	6
Hameln	Mittelzentrum	30	30	30
Hannover	Oberzentrum	60	60	50
Hildesheim	Oberzentrum	45	60	35

7.2. MOTORISIERTER INDIVIDUALVERKEHR

Der genaue Bestand privater Pkw ist nicht bekannt. Es ist davon auszugehen, dass, wie im ländlichen Raum üblich, der private Pkw-Verkehr die Hauptlast im Verkehr trägt und pro Haushalt zwei bis drei Pkw zur Verfügung stehen. Die nächsten zentralen Orte sind mit dem Pkw, wie nachfolgend veranschaulicht, innerhalb der empfohlenen Zeiten erreichbar.

Die Straßen im Quartier sind zweistreifig und asphaltiert. Sie haben vereinzelte Verschleißerscheinungen in Form von Fahrspurrinnen und Kältesprengungen. Fahrzeuge sind mehrheitlich auf den Grundstücken abgestellt. Das Abstellen von Fahrzeugen auf der Fahrbahn ist erlaubt. Besondere Unfallschwerpunkte sind nicht bekannt.

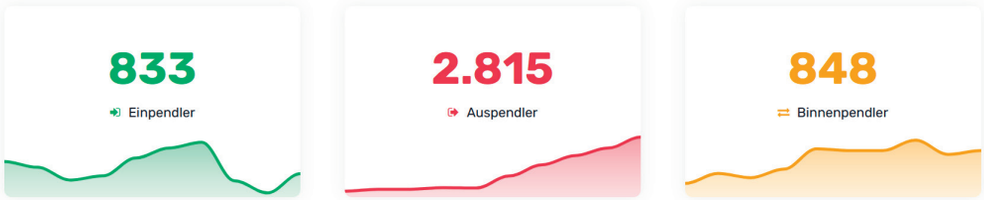


Abbildung 48: Pendlerbewegungen für den Flecken Salzhemmendorf des Jahres 2022

Quelle: Pendleratlas 2022

7.3. PENDLERBEWEGUNGEN

Da der Flecken Salzhemmendorf im ländlichen Raum verortet ist, treffen auch für das Quartier Wallensen & Thüste viele der klassischen Pendlerbewegungen zu. Eine Übersicht hierfür liefert der Pendleratlas Deutschland. Dieser bündelt die amtlichen Statistiken und Mobilitätsströme jeder Gemeinde einschließlich Einpendler, Auspendler, Binnenpendler, dem Pendlersaldo und der Tagesbevölkerung. Für das Jahr 2022 stehen die nachfolgende dargestellten Pendlerzahlen zur Verfügung.

Täglich pendeln im Flecken Salzhemmendorf 833 Menschen ein und über 2.815 aus. Dazu kommen nochmals 848 Binnenpendler innerhalb des Fleckens. Bei rund 9.400 EW bedeutet dies, dass der Flecken täglich um mehr als 20 Prozent seiner Bevölkerung schrumpft. Diese Differenz zwischen Einpendler und Auspendler wird als Pendlersaldo bezeichnet. In absoluten Zahlen liegt das Pendlersaldo bei -1.982. Im Tagesmittel liegt die Zahl der Bevölkerung bei 7.396.

Dabei werden die Hauptpendlerrouten überwiegend mit dem MIV abgedeckt. Das eigene KFZ ist damit das dominierende Bewegungsfortmittel.

7.4. ÖPNV

Innerhalb des Untersuchungsgebiets gibt es Bushaltestellen in Thüste und Wallensen. Die meisten Fahrten beginnen bzw. Enden in Thüste. Diese sind barrierefrei gestaltet und mit einem Fahrgastunterstand ausgestattet. Unter Zugrundelegung eines Einzugsbereichs von 600 m sind beide Ortschaften damit erschlossen.

Ein rudimentäres Angebot, das marginal über die Grundversorgung hinausgeht, verbindet Thüste mit dem Bahnhof in Alfeld (Mo bis Fr sechs Fahrten, Sa 3 Fahrten) und dem Bahnhof in Hameln (Mo bis Fr sieben Fahrten, Sa eine Fahrt). Es gibt samstäglich drei Fahrten eines Bürgerbusses, der in Salzhemmendorf Anschluss an den Regionalbus nach bzw. von Hameln hat.

Das reguläre Angebot wird über die Kreisverkehrsgesellschaft Hameln-Pyrmont und die Regionalverkehrsgesellschaft Hildesheim bereitgestellt. In beiden Fällen sind auf den Webseiten Fahrpläne, Netzpläne und Routenplaner mit maximal zwei Klicks erreichbar.

Eine eigene Initiative ist die Thüster Mitfahrbank. Diese befindet sich im Ortsteil Thüste und soll gerade der älteren Bevölkerung eine zusätzliche Möglichkeit des Transports und der Mitfahrgelegenheit bieten.

7.5. FUSSGÄNGER- UND RADVERKEHR

Die Gehwege sind augenscheinlich in überwiegend gutem Zustand. Sie sind durch



Abbildung 49: Thüster Mitfahrbank in Thüste

Quelle: DSK, eigene Erhebung 2023

Flachborde von der Fahrbahn abgetrennt und teilweise für Radverkehr freigegeben. Entlang der Verbindungsstraße zwischen Thüste und Wallensen gibt es einen Radweg. Die Verkehrsstärken erlauben das Führen des Radverkehrs auf der Fahrbahn. Am Ortsende von Wallensen in Richtung Thüste endet der Ortsbereich und die zugelassene Höchstgeschwindigkeit außerorts beträgt 70 km/h. Die gerade Streckenführung führt hier teilweise zu riskanten Überholmanövern und Tempoüberschreitungen.

7.6. LEIHSYSTEME UND LADEINFRASTRUKTUR

Im Untersuchungsraum gibt es zum heutigen Stand keine Leihangebote von Sharingfahrzeugen. Weder im Bereich des Carsharings noch des Kleinfahrzeugsharings (E-Scooter, Leichtkrafträder, etc.). Im Untersuchungsraum wurden bisher kein Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge errichtet. Lademöglichkeiten sind jedoch vereinzelt an privaten Haushalten zu finden.

8. POTENZIALANALYSEN UND POTENZIALERMITTLUNG IM QUARTIER

8.1. ENERGIEEINSPARPOTENZIALE DURCH GEBÄUDESANIERUNG

In diesem Kapitel werden die Energieeinsparpotenziale betrachtet, die sich durch dämmende Maßnahmen an den Gebäudehüllen bzw. dem Austausch schlecht isolierender Fenster der Bestandswohngebäude ergeben. Die Gebäudehülle kann vereinfacht in vier Flächen bzw. Bauteile aufgeteilt werden:

- Kellerdecke bzw. Bodenplatte
- Fassaden bzw. Außenwände
- Dach
- Fenster

Gebäudesanierungsmaßnahmen sind in der Regel mit hohem investivem Aufwand verbunden. Oft amortisieren sich die aufgebrachten Mittel durch Förderung und Einsparung wieder. Allerdings kann man dies nicht von allen Maßnahmen erwarten. Neue Fenster sind bspw. teure Bauteile, die sich aus energetischer Sicht meist nicht bezahlt machen. Wenn allerdings aus baulicher Notwendigkeit Elemente erneuert werden müssen, zahlt es sich oft aus, in effiziente Systeme zu investieren.

Sanierungen sind in der Regel energieeffizient auszuführen. Maßgeblich hierfür ist u. a. das Gebäudeenergiegesetz (GEG), das im Sanierungsfall entweder Anforderung an die Gesamtgebäudeeffizienz oder an die Qualität von einzelnen relevanten Bauteilen stellt. Hierfür stehen diverse Förderprogramme zur Verfügung, die meist dem Grundsatz folgen: je energieeffizienter die Maßnahmen, desto besser die Förderkonditionen. Nach diesem Vorgehen funktionieren bspw. die Förderdarlehen und Zuschussprogramme der KfW.

Viele Verbesserungen durch Sanierungsmaßnahmen lassen sich monetär nicht bewerten. Neue Systeme und Baustoffe bieten meist mehr Sicherheit als die alten. Neue Fenster und Türen lassen sich einbruchhemmend und/oder mit Verschattungselementen ausführen, die dann auch den sommerlichen Wärmeschutz unterstützen. Durch höhere Oberflächentemperaturen an den Innenflächen gut gedämmter Bauteile lässt sich die Behaglichkeit im Innenraum deutlich steigern. Zudem kann dadurch die Gefahr von Feuchte- und Schimmelschäden gesenkt werden. Durch den Einsatz von modernen Baustoffen und Systemen lässt sich der Brandschutz verbessern.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um in Gebäuden Heizenergie einzusparen. Dies ist zum einen durch eine Veränderung des Nutzerverhaltens als nichtinvestive Maßnahme möglich. Weitere Möglichkeiten sind eine Senkung der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste, sowie eine Optimierung der Anlagentechnik. Bei der energetischen Sa-

nierung eines Gebäudes sollten zuerst die Transmissions- und Lüftungswärmeverluste durch eine Sanierung der Gebäudehülle gesenkt werden. Eine Optimierung der Anlagentechnik sollte erst nach der Sanierung der Gebäudehülle erfolgen, um die Anlage an den gesunkenen Heizenergiebedarf anzupassen.

- Die Transmissionswärmeverluste geben an, wie viel Energie durch wärmeübertragende Flächen der Gebäudehülle nach außen abgegeben wird.
- Die Lüftungswärmeverluste geben an, wie viel Energie durch Lüftungsvorgänge, Undichtigkeiten, Schornsteinabzug und Abluft nach außen entweicht.

Die Transmissions- und Lüftungswärmeverluste können durch verschiedene Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle gesenkt werden und sind immer individuell zu betrachten. Folgende Energieeinsparpotenziale können aber grundsätzlich erreicht werden:

- Dachdämmung: ca. 20 Prozent
- Dämmung der Außenwand: ca. 30 Prozent
- Austausch der Fenster: ca. 10 Prozent
- Dämmung der Kellerdecke: ca. 10 Prozent
- Dämmung der obersten Geschossdecke: ca. 10 Prozent

Dachdämmung

Das Dach besitzt einen hohen Flächenanteil an der Gebäudehülle. Außerdem steigt warme Luft aufgrund ihrer geringeren Dichte nach oben. Dies sind Gründe, weshalb das Dach eines Gebäudes gut gedämmt sein sollte. Bei einem typischen Steildach gibt es drei gängige Varianten der Dämmung:

- Zwischensparrendämmung
- Untersparrendämmung
- Aufsparrendämmung

Das GEG setzt im Falle von energetischen Sanierungsmaßnahmen gewisse einzuhaltende Mindeststandards an den Wärmeschutz in Form von Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) voraus. Der Wärmedurchgangskoeffizient eines Bauteils gibt an, wie viel Wärme bei einem Temperaturunterschied von einem Grad Celsius pro Quadratmeter Bauteilfläche und Stunde durch das Bauteil hindurch geleitet wird. Der Wärmedurchgangskoeffizient von Dachflächen darf demnach nicht größer als 0,24 W/m2K[10] sein. Soll die Sanierungsmaßnahme durch die KfW gefördert werden, gelten strengere Anforderungen an den Mindestwärmeschutz. Bei Schrägdächern liegt der zu erreichende Wärmedurchgangskoeffizient bei maximal 0,14 W/m²K[11].

Die Zwischen- und Untersparrendämmung lässt sich von innen ausführen. Eine Aufsparrendämmung muss von außen angebracht werden. Diese Art der Dachdämmung ist vergleichsweise aufwendig, da hierfür das gesamte Dach abgedeckt werden muss und deshalb auch sehr teuer. Sie sollte daher mit einer Neueindeckung des Daches kombiniert werden. Häufig wird die Zwischensparrendämmung ausgeführt. Hierbei wird das Dämmmaterial zwischen den Dachsparren angebracht. Eine Zwischensparrendämmung lässt sich mit deutlich geringeren Kosten als eine Aufsparrendämmung realisieren. Durch die Sparren entstehen jedoch Wärmebrücken, da diese die Wärmedämmung unterbrechen und keine durchgehende Dämmschicht vorhanden ist. Häufig sind die Dachsparren auch nicht hoch genug für eine ausreichende Dämmstärke. Hier kann entweder eine Aufdopplung der Sparren durch Aufschrauben weiterer Holzleisten auf die vorhandenen oder eine zusätzliche Untersparrendämmung helfen. Eine zusätzliche Untersparrendämmung bietet den Vorteil, dass dadurch Wärmebrücken reduziert werden und sich der Wärmeschutz verbessert. Hierbei wird das Dämmmaterial von innen unterhalb der Sparren angebracht. Da dies eine Verringerung des Wohnraums zur Folge hat, wird die Dämmstärke einer Untersparrendämmung geringgehalten. Aufgrund dessen eignet diese sich häufig nicht als alleinige Dämmmaßnahme.

10) Anlage 7 zu § 48 Gebäudeenergiegesetz - GEG

11) KfW Energieeffizient Sanieren - Kredit und Investitionszuschuss (152/430) – Technische Mindestanforderungen

Dämmung der obersten Geschossdecke

Durch die Dämmung der oberen Geschossdecke kann verhältnismäßig einfach viel Energie eingespart werden. Sofern das Dachgeschoss nicht bewohnt wird und in näherer Zukunft kein Dachausbau geplant ist, bietet die Dämmung der obersten Geschossdecke eine günstige Alternative zur Dachdämmung. Die Maßnahme kann in einfachen Fällen auch ohne das Hinzuziehen eines Fachbetriebs, vom Eigentümer selbst ausgeführt werden. Allerdings sind auch hierbei einige Punkte zu beachten, bspw. sind Wärmebrücken zu vermeiden. Bei der Dämmung der obersten Geschossdecke wird zwischen begehbarer und nicht begehbarer Dämmung unterschieden. Dient der Dachboden als Abstellfläche, sollte eine begehbare Dämmung gewählt werden.

Auch bei der Dämmung der obersten Geschossdecke darf der Wärmedurchgangskoeffizient 0,24 W/m²K nach EnEV bzw. 0,14 W/m²K nach KfW nicht überschreiten.

Dämmung der Außenwand

Oft ist die Außenwand das größte Bauteil der wärmeübertragenden Umfassungsfläche eines Gebäudes. Ein großer Teil der Wärmeverluste ist daher auf eine unzureichend oder ganz ungedämmte Außenwand zurückzuführen. Für die Fassadendämmung kommen je nach Bauart des Gebäudes verschiedene Systeme zum Einsatz:

- Wärmedämmverbundsystem
- Hinterlüftete, vorgehängte Fassade
- Kerndämmung
- Innendämmung

Eine Möglichkeit der Wärmedämmung von außen stellt das Wärmedämmverbundsystem dar. Diese Variante der Fassadendämmung kommt am häufigsten vor. Dabei werden Dämmplatten von außen an das Mauerwerk angebracht und anschließend verputzt oder anderweitig verkleidet. Für mehr Gestaltungsfreiraum der Fassade eignet sich die Dämmvariante der hinterlüfteten, vorgehängten Fassade. Hierbei wird die Verkleidung, welche aus verschiedenen Materialien bestehen kann (z. B. Holz oder Metall) nicht direkt auf das Dämmmaterial, sondern auf eine Unterkonstruktion angebracht. Die Luftschicht zwischen Dämmmaterial und Verkleidung sorgt für eine optimale Feuchtigkeitsregulierung. Ist die Außenwand als zweischaliges Mauerwerk ausgeführt, kann, bei ausreichendem Hohlraum, zwischen den beiden Mauerwerksschalen das Dämmmaterial durch ein Einblasverfahren eingebracht werden. Der Vorteil hierbei ist, dass das äußere Erscheinungsbild der Fassade nicht verändert wird und Aufwand und Kosten verhältnismäßig gering sind. Soll bzw. darf das äußere Erscheinungsbild eines Gebäudes (z. B. aus Denkmalschutzgründen) nicht verändert werden und handelt es sich nicht um ein zweischaliges Mauerwerk, gibt es die Möglichkeit, die Fassade von innen zu dämmen. Eine Innendämmung geht jedoch zulasten des Wohnraums. Die Maßnahme ist technisch und bauphysikalisch anspruchsvoll und sollte immer von einem Fachplaner ausgeführt werden.

Steht ohnehin eine Sanierung der Gebäudefassade an, sollte eine Dämmung der Außenwand aus Kostengründen gleich mit erfolgen. Das GEG gibt hierfür den Grenzwerte von 0,24 W/m²K[12] vor, der zwingend einzuhalten sind. Bei der Förderung bspw. durch die KfW als Einzelmaßnahme ist ein Wert von 0,20 W/m²K[13] umzusetzen.

Dämmung der Kellerdecke

Ist der Keller eines Gebäudes unbeheizt kann durch eine Dämmung der Kellerdecke einfach und kostengünstig Energie eingespart werden. Hierbei werden Dämmplatten unter die Kellerdecke geklebt. Diese Dämmmaßnahme kann auch ohne Fachbetrieb, vom Eigentümer selber ausgeführt werden. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Dämmung Auswirkungen auf die Deckenhöhe hat. Ferner sind unter der Kellerdecke oft strom- oder wasserführende Leitungen verlegt oder Beleuchtung o. ä. angebracht was die Maßnahme erschweren kann. Aufgrund dessen sollten bei ohnehin niedrigen Kellerdecken Dämmmaterialien mit niedriger Wärmeleitfähigkeit gewählt werden, um die Dämmstärke möglichst gering zu halten

12) Anlage 7 zu § 48 Gebäudeenergiegesetz - GEG

13) KfW Energieeffizient Sanieren - Kredit und Investitionszuschuss (152/430) – Technische Mindestanforderungen

und trotzdem den Anforderungen des GEG bzw. der KfW zu entsprechen (U-Wert von 0,30 bzw. 0,25 W/m²K).

Austausch der Fenster

Neue Fenster weisen wesentlich niedrigerer Wärmedurchgangskoeffizienten als alte Fenster auf. Fenster aus den 70er Jahren besitzen einen U-Wert von ungefähr 5,0 W/m²K. Moderne Fenster mit dreifacher Wärmeschutzverglasung hingegen besitzen U-Werte von deutlich unter 1,0 W/m²K. Neue Fenster können neben einem verbesserten Wärmeschutz aber auch andere Vorteile wie Sonnenschutz, Schallschutz, Einbruchschutz oder Barrierefreiheit bieten.

Das GEG und die KfW stellen auch beim Austausch der Fenster zu erreichende Mindestanforderungen auf. Diese liegen bei einem U-Wert von 1,3 W/m²K (EnEV) bzw. 0,95 W/m²K (KfW). Beim Austausch der Fenster kann zwischen Zwei- und Dreifachverglasten Fenstern gewählt werden. Zweifachverglaste Fenster stellen den Mindeststandard dar. Mit ihnen lassen sich die Mindestanforderungen des GEG erreichen. Mit dreifachverglasten Fenstern lassen sich U-Wert von 0,5 bis 0,9 W/m²K erzielen.

Ein Austausch der Fenster sollte unbedingt mit der Dämmung der Außenwand abgestimmt werden, da sonst Wärmebrücken entstehen können und die Gefahr von Schimmelbildung steigt.

Weitere Maßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung, die im weiteren nicht näher beschrieben werden, stellen die Dämmung der Kellerwand, der Bodenplatte, des Gebäudesockels, von Rohren und Heizkörpernischen und der Austausch von Türen dar.

Zur Abschätzung der Einsparpotenziale wurden zwei durch das IWU (Institut für Wohnen und Umwelt) definierte Sanierungsvarianten – konventionell und zukunftsweisend – betrachtet. Die beiden Sanierungsvarianten definieren jeweils in der Sanierungstiefe unterschiedliche Maßnahmen an den Gebäudeflächen bzw. hinsichtlich der Fensterflächen. Die konventionelle Sanierung führt zum Einhalten der Mindestanforderungen an die Gebäudehülle nach EnEV 2014, die weitestgehend auch im GEG gelten. Durch die zukunftsweisende Sanierung werden Dämmstandards erreicht, die üblich für Passivhäuser sind.

Energie-Einsparungen des Nutzwärmebedarfs

Hieraus resultieren die in Abbildung 50 und 51 dargestellten Einsparungen im Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf im Wohngebäudebestand. Dargestellt ist die prozentuale Einsparung bei vollumfänglichen Sanierungsmaßnahmen an sämtlichen Gebäudehüllen der Wohnbestandsgebäude und der verbleibende Wärmebedarf gemessen am heutigen Wärmebedarf (100 Prozent).

Bei konventionellen Sanierungsmaßnahmen des gesamten Wohngebäudebestandes sinkt der Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf von 20.869.944 kWh auf 12.856.835 kWh im Jahr, was einer Einsparung von ca. 38 Prozent entspricht. Im Falle einer vollumfänglichen Sanierung aller Wohngebäude könnte der Heiz- und Trinkwarmwasserbedarf auf bis zu 4.744.882 kWh gesenkt werden, was einer Einsparung von ca. 77 Prozent entspricht.

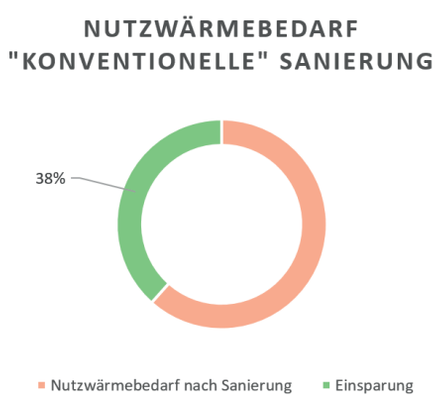


Abbildung 50: Maximales Einsparpotenzial bezügliches des Nutzwärmebedarfs nach Szenario „konventionelle Sanierung“

Quelle: DSK, eigene Erhebung

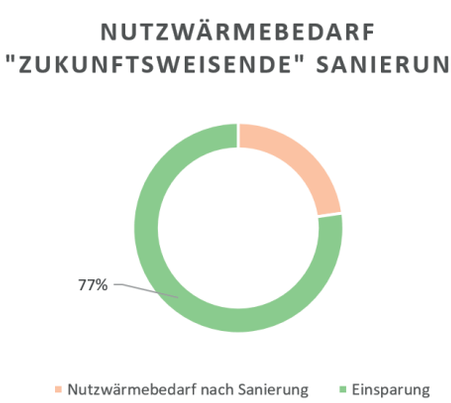


Abbildung 51: Maximales Einsparpotenzial bezügliches des Nutzwärmebedarfs nach Szenario „zukunftsweisender Sanierung“

Quelle: DSK, eigene Erhebung

Die berechneten Einsparungen stellen jeweils die maximalen und theoretisch erreichbaren Einsparungen in den Szenarien „Konventionell“ und „Zukunftsweisend“ dar. In der Realität ist nicht davon auszugehen, dass diese Potenziale voll ausgeschöpft werden. Dies ist auf hohe Investitionskosten bei vollumfänglichen Sanierungsmaßnahmen und den zusätzlich noch höheren Investitionskosten bei zukunftsweisenden Sanierungsmaßnahmen (mehr Dämmmaterial), aber auch auf die technisch/wirtschaftliche Umsetzbarkeit der Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen. Aufgrund der guten Fördermöglichkeiten (KfW, BAFA, ggf. kommunale Förderungen) sollten dämmende Sanierungsmaßnahmen aber in jedem Fall und mit dem Ziel der Maximierung von Energieeinsparungen durchgeführt werden.

8.2. POTENZIALE DURCH AUSTAUSCH DER HEIZUNGSANLAGEN

Mit der Novelle des Gebäudeenergiegesetz 2023 wird der alleinige Austausch eines Erdgas- oder Ölbasierten Wärmeerzeugers für den Großteil der Gebäudebesitzer:innen nicht mehr möglich sein. Der Gesetzesentwurf des GEG 2023 fordert 65 Prozent erneuerbare Energien zur Deckung des Wärmebedarfs. Demnach können noch 35 Prozent der Wärme durch Erdgas bereitgestellt werden. Für die praktische Realisierung der 65-Prozent-Regelung kommen verschiedene Technologien in Frage. Im Folgenden werden diverse Technologien in Form von dezentralen Wärmeversorgungsanlagen – d. h. ein Gebäude erhält ein individuelles Wärmeerzeugungssystem – dargelegt. Neben der dezentralen Versorgung von Gebäuden kommt auch die zentrale Versorgung über ein Wärmenetz in Frage. Die Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung werden in Kapitel 1.5 dargestellt.

Generell kommen die folgenden Wärmeerzeuger/Heizungsanlagen zur Erfüllung der 65 Prozent-Regelung in Frage:

1. Wärmepumpe
2. Hybridheizung
3. Stromdirektheizung
4. Biomasseheizung
5. Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase
6. Anschluss an ein Wärmenetz (s. Kapitel 8.5)

8.2.1. Wärmepumpe

Die Wärmepumpe wird als die Schlüsseltechnologie zum Gelingen der Energiewende betrachtet. Das Funktionsprinzip der Wärmepumpe basiert darauf, einer natürlichen Wärmequelle (Luft, Erdwärme, solar gewonnener Wärme, etc.) Wärme zu entziehen und diese Wärme auf ein höheres Temperaturniveau zu „pumpen“. Hierzu wird Strom eingesetzt. Durch die Nutzung der Umweltwärme ist der Anteil an benötigtem Strom aber wesentlich geringer als beim Betrieb eines rein elektrisch betriebenen Wärmeerzeugers. Ziel des Betriebs einer Wärmepumpe sollte es sein, den Stromeinsatz möglichst gering zu halten, um einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass die Anhebung der Temperatur durch die Wärmepumpe nur relativ klein sein sollte. Die durch die Umwelt bereitgestellte Wärme hat jedoch für gewöhnlich vergleichsweise niedrige Temperaturen (bspw. liegen die Temperaturen beim Einsatz von Luft als Wärmequelle im Winter oft unter 0° C). Die benötigte Vorlauftemperatur von alten Bestandsgebäuden beträgt oft mehr als 60° C. Diese vermeintliche Problematik wird oft bei der Behauptung, dass sich Wärmepumpen nicht für Bestandsgebäude eignen, angeführt.

Bei derart hohen Temperaturdifferenzen müsste so viel Strom eingesetzt werden, um die nötigen Vorlauftemperaturen zu erreichen, sodass es zu horrenden Stromkosten kommen würde. Damit ein effizienter Betrieb einer Wärmepumpe gewährleistet werden kann, muss entweder der Temperaturunterschied der Wärmequelle zur benötigten Vorlauftemperatur möglichst gering sein oder an dem Heizungssystem im und am Gebäude selbst Maßnahmen vorgenommen werden, die die Vorlauftemperaturen senken. Hier sollten dämmende Maßnahmen der Gebäudehülle, oder auch der Aus-

tausch der Heizkörper zu flächenbasierten Heizungen vorgenommen werden. Durch die großen Oberflächen von beispielsweise Fußbodenheizungen können die Vorlauftemperaturen gesenkt werden, sodass der Betrieb einer Wärmepumpe effizienter und kostengünstiger wird.

Verschiedene Studien, unter anderem des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme [Fraunhofer ISE; 2020], [Agora; 2022] haben die technische Machbarkeit von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden untersucht. Eine Zusammenfassung der Studien liefert etwa das Umweltbundesamt [UBA; 2023].

Die Studien kommen insbesondere zu dem Ergebnis, dass die technische Machbarkeit bzw. der Einsatz einer Wärmepumpe zur Bereitstellung des Heizwärmebedarfs in wesentlich mehr Bestandsgebäuden realisiert werden kann, als aktuell allgemein angenommen.

8.2.2. Hybridheizung

Eine Hybridheizung ist eine Kombination aus zwei (oder mehr) Wärmeerzeugungsanlagen. Hierbei müssen wiederum nach den gesetzlichen Vorgaben 65 Prozent der Energie aus erneuerbaren Energien stammen. Eine Kombinationsmöglichkeit wäre etwa eine Wärmepumpe und eine Gasbrennwerttherme. Der Erdgaseinsatz darf dann maximal 35 Prozent des Wärmebedarfs abdecken. Als weitere erneuerbare Energieträger zur Abdeckung der 65 Prozent lassen sich sämtliche Regenerativen Technologien einsetzen. Zum Beispiel:

- Wärmepumpe
- Grüne Gase
- Biomasse
- Solarthermie
- Heizstab (betrieben mit Strom aus einer PV-Anlage)

8.2.3. Stromdirektheizung

Eine Stromdirektheizung wandelt den Strom aus dem öffentlichen Netz und einer ggf. vorhandenen Photovoltaikanlage in Wärme. Eine Stromdirektheizung erfüllt die Anforderungen an einen erneuerbaren Energienanteil von 65 Prozent, da der Strom aus dem öffentlichen Netz mit zunehmendem Ausbau der regenerativen Energien langfristig zu (nahezu) 100 Prozent aus erneuerbaren Energien stammen wird. Darüber hinaus kann in Kombination mit einer Photovoltaikanlage ein Teil des gebäudenah produzierten Stroms zum Betrieb der Stromdirektheizung eingesetzt werden.

8.2.4. Biomasseheizung

Eine Biomasseheizung erzeugt Wärme durch die Verbrennung von fester oder flüssiger Biomasse. Hierzu zählen insbesondere feste Brennstoffe wie Holzheizungen und Pelletheizungen. Holz als erneuerbarer Brennstoff hat bilanziell betrachtet nur geringe Treibhausgasemissionen. Darüber hinaus sind Holzbrennstoffe von der CO_2-Steuer ausgenommen, sodass es diesbezüglich zu keiner Preiserhöhung kommt (Stand August 2023). Allerdings wird aufgrund der in Zukunft steigenden Nachfrage nach Brennstoffen aus Biomasse erwartet, dass der Einkaufspreis zunehmen wird. Holzbrennstoffe stehen zudem auch in der Kritik. Der Grund hierfür ist, dass Holz Jahre braucht, um nachzuwachsen. Zwar bindet Holz bzw. ein Baum beim Wachsen wieder Kohlenstoffdioxid, jedoch sind die bei der Verbrennung entstehenden Treibhausgase vor Ort sehr hoch, zumal Holz einen geringeren Energiegehalt hat als bspw. Erdgas. Daher muss vergleichsweise wesentlich mehr Holz (Masse) verbrannt werden, um die gleiche Wärmemenge bereitzustellen. Des Weiteren sind die Brennholzkapazitäten in Deutschland beschränkt. Wird der Ausbau an Holzfeuerungsanlagen stark vorangetrieben, muss Holz früher oder später importiert werden. Ein weiterer zu berücksichtigender Faktor beim Einsatz von Holz als Wärmelieferant sind städtebauliche Aspekte und Geruchsemissionen. Üblicherweise erhalten mit einer Holzfeuerungsanlage nachgerüstete Gebäude einen an der Außenwand des Gebäudes montierten Edelstahlschornstein. Diese Schornsteine können mit einigen Gebäudetypen als unästhetisch empfunden werden. Weiterhin kommt

es mit zunehmendem Anteil an Holzfeuerungsanlagen in einem Gebiet zu einem flächendeckenden Geruch nach verbranntem Holz. Dies kann ebenfalls als unangenehm empfunden werden. Daher sollte der Anteil an dezentralen Holzfeuerungsanlagen möglichst geringgehalten werden und sich in innerstädtischen Bereichen auf möglichst wenige Standorte konzentrieren.

8.2.5. Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase

Eine reine Gasheizung kann weiterhin eingesetzt werden, sofern die 65-Prozent-Regelung erfüllt ist. Hierzu muss die Heizung in der Lage sein, auch mit regenerativen (grünen) Gasen wie Biomethan, grünem Wasserstoff oder Bio-Flüssiggas befeuert zu werden.

8.2.6. Heizungsvergleich

Nachfolgend sind in der Tabelle Heizungssysteme, die für eine zukünftig klimafreundliche Wärmeversorgung in Frage kommen, deren jeweilige Wärmegestehungsvollkosten[14] sowie deren erwarteten jährlichen Treibhausgasemissionen in Tonnen CO_2-Äquivalente angegeben. Bei den angegebenen Wärmerntstehungsvollkosten muss berücksichtigt werden, dass es sich um Durchschnittswerte handelt. Je nach Wärmebedarf eines Gebäudes, der bedingt durch die eingesetzten Baustoffe, Dämmungen, Form des Gebäudes und das individuelle Heizverhalten variiert, können sich Abweichungen für Gebäude gleichen Typs, Baualtersklasse und Nutzfläche ergeben. Die angegebenen Kosten dienen somit als Orientierungsgrößen.

8.3. POTENZIALE DURCH VERÄNDERUNG DES VERBRAUCHSVERHALTENS

Beträchtliche Einsparpotenziale können allein durch Veränderungen des alltäglichen Verbrauchsverhaltens in Haushalten erzielt werden, ohne dass sich daraus überhaupt spürbare Auswirkungen auf den Lebenskomfort ergeben. Weitere Einsparungen können durch geringinvestive Maßnahmen oder das Vorziehen von ohnehin anstehenden Kaufentscheidungen erreicht werden. Dies hat nicht nur positive Effekte auf den Treibhausgasausstoß, sondern auch auf die von einem Haushalt aufzubringenden Energiekosten. Die in Abbildung 52 gezeigten Verbrauchskennwerte geben hierbei Richtwerte für die Bewertung des Stromverbrauches in privaten Haushalten.

Abbildung 53 zeigt die Aufteilung des Stromverbrauchs nach einzelnen Nutzungs-

Abbildung 52: Vergleichswerte für den Stromverbrauch nach Haushaltskategorien

Quelle: CO_2-online (2023): Stromspiegel für Deutschland 2022/2023

Gebäudetyp	Warmwasser	Personen im Haushalt	Verbrauch in Kilowattstunden (kWh) pro Jahr						
			A	B	C	D	E	F	G
Haus	ohne Strom	1	bis 1.400	bis 1.800	bis 2.200	bis 2.600	bis 3.400	bis 4.500	über 4.500
		2	bis 2.000	bis 2.500	bis 2.800	bis 3.100	bis 3.500	bis 4.300	über 4.300
		3	bis 2.500	bis 3.000	bis 3.500	bis 3.900	bis 4.400	bis 5.200	über 5.200
		4	bis 2.800	bis 3.500	bis 3.900	bis 4.300	bis 5.000	bis 6.000	über 6.000
		5+	bis 3.200	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.200	bis 6.000	bis 7.600	über 7.600
	mit Strom	1	bis 1.500	bis 2.000	bis 2.500	bis 3.000	bis 4.000	bis 5.500	über 5.500
		2	bis 2.400	bis 2.900	bis 3.300	bis 3.800	bis 4.500	bis 6.000	über 6.000
		3	bis 3.000	bis 3.600	bis 4.100	bis 5.000	bis 6.000	bis 7.500	über 7.500
		4	bis 3.500	bis 4.200	bis 5.000	bis 5.700	bis 7.000	bis 8.900	über 8.900
		5+	bis 4.000	bis 5.000	bis 6.000	bis 7.000	bis 8.200	bis 10.800	über 10.800
Wohnung	ohne Strom	1	bis 800	bis 1.000	bis 1.300	bis 1.500	bis 1.700	bis 2.100	über 2.100
		2	bis 1.400	bis 1.700	bis 2.000	bis 2.300	bis 2.500	bis 3.000	über 3.000
		3	bis 1.700	bis 2.100	bis 2.500	bis 2.900	bis 3.300	bis 3.800	über 3.800
		4	bis 1.800	bis 2.300	bis 2.600	bis 3.000	bis 3.600	bis 4.400	über 4.400
		5+	bis 1.500	bis 2.100	bis 2.700	bis 3.400	bis 4.100	bis 5.500	über 5.500
	mit Strom	1	bis 1.100	bis 1.400	bis 1.600	bis 1.900	bis 2.200	bis 2.800	über 2.800
		2	bis 1.900	bis 2.300	bis 2.600	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	über 4.000
		3	bis 2.500	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.500	über 5.500
		4	bis 2.500	bis 3.400	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.000	bis 6.400	über 6.400
		5+	bis 2.000	bis 3.000	bis 4.000	bis 5.000	bis 6.000	bis 7.500	über 7.500

14) Die Wärmegestehungs(voll)kosten (bspw. in [ct/kWh]) sind die Kosten die Bewohnende bzw. Endverbraucher je Einheit Wärme bezahlen. Hierbei werden alle Kosten berücksichtigt die für die Investition in die Anlage und zugehörige Komponenten, die verbrauchsgebundenen Kosten (also bspw. Strom zum Betrieb) und betriebsbedingte Kosten (bspw. Wartung der Anlage) nötig sind.

kategorien für einen Haushalt ohne elektrische Warmwassererzeugung. Es lässt sich schlussfolgern, dass der Verbrauch in den einzelnen Kategorien im unterschiedlichen Ausmaß von der energetischen Qualität der Geräte und dem Nutzerverhalten bzw. den nutzerbedingten Einstellungen abhängt. Das Einsparpotenzial kann durch den Ersatz älterer ineffizienter Stromverbraucher, den Austausch von Leuchtmitteln, die Veränderung von Werkseinstellungen bei einzelnen Geräten (z. B. Helligkeitseinstellung beim Fernseher, Kältestufe beim Kühlschrank/Gefriertruhe), die Minimierung von Stand-by-Zeiten etwa durch die Nutzung von schaltbaren Steckerleisten oder durch das Befolgen von einfachen Verhaltensregeln beim Kochen, Waschen (Verwendung von optimierten Waschprogrammen und niedrigeren Waschtemperaturen) usw. ausgeschöpft werden.

Erhebliches Einsparpotenzial lässt sich durch das Vorziehen von Kaufentscheidungen bei noch funktionierenden älteren ineffizienten Haushaltsgeräten ausschöpfen. Hierzu zählen neben Kühl- und Gefrierschränken Waschmaschinen und Trockner. Auswertungen für mittlere Verbrauchswerte von Kühl- und Gefrierkombinationen zeigen, dass der durchschnittliche Verbrauch der Neugeräte im Jahr 2001 bei 373 kWh/a lag, bei Geräten im Jahr 2012 auf 216 kWh/a und bei Geräten im Jahr 2016 auf 192 kWh/a sank. Ein durchschnittliches Gerät aus dem Jahr 2016 verbrauchte somit 49 Prozent weniger Energie als ein 15 Jahre alter Kühlschrank. Dies entspricht einer Kosteneinsparung von ca. 53 Euro pro Jahr (co2online.de)[15]. Noch größer ist laut Daten der Stiftung Warentest das Einsparpotenzial bei Umwälzpumpen (s. Abbildung 54). Wobei das Umweltbundesamt bei alten ungeregelten Pumpen von einem noch weitaus höherem Einsparpotenzial ausgeht (Verbrauch der Altanlagen wird hier mit 400 bis 600 kWh/Jahr angegeben[16]).

Präzise Aussagen über das Einsparpotenzial im Bereich des Stromverbrauchs privater Haushalte können für das Quartier nicht gemacht werden. Einsparpotenziale in den Haushalten sind sehr stark von individuellen Faktoren abhängig, zu denen u. a. das Alter der in einem Haushalt lebenden Personen, die Berufstätigkeit, das Einkommen, die Ausstattung mit elektrischen Geräten usw. zählen. Darüber hinaus müssen Rebound-Effekte berücksichtigt werden. Also Mehrverbräuche, die durch die zunehmende Ausstattung von Haushalten mit Elektro- und insbesondere Multimediageräten, Informationstechnologien und deren parallele Nutzung verursacht wird (z. B. statt ausschließlich fernzusehen, wird heutzutage gleichzeitig am Tablet und Handy gesurft). Unter der Annahme statistischer Durchschnittswerte kann für die Haushalte in dem Quartier dennoch von einem realistischen Einsparpotenzial in einer Größenordnung von 5 Prozent ausgegangen werden.

Im Wärmebereich können Einsparpotenziale neben der Sanierung der Gebäudehülle auch durch das Verändern oder Anpassen des Verbrauchsverhaltens realisiert werden. So steigen die Heizkosten bei einer Erhöhung der Temperatur in beheizten Räumen um ein Grad Celsius um durchschnittlich etwa sechs Prozent. Einsparungen müssen dabei nicht unbedingt durch das generelle Verringern der Wohnungstemperatur erreicht werden. Vielmehr geht es darum, sich mit dem individuellen Heizverhalten auseinanderzusetzen und mögliche Ineffizienzen zu erkennen. So eignen sich bspw. für unterschiedliche Räume unterschiedliche Temperaturen. Durch den Einbau von Hei-

Verbrauchsbereich	Anteil (Ø)	Verbrauchsanteile verschiedener Haushaltsgrößen ohne elektrische WWB [%] 1-Pers.	2-Pers.	3-Pers.	4-Pers.	5-Pers.
Büro	**14,02**	17,95	13,93	13,17	12,66	12,36
TV/Audio	**12,77**	14,68	12,86	13,23	11,63	11,43
Kühlen	**12,14**	17,78	13,14	11,08	10,11	8,60
Kochen	**10,90**	11,07	12,21	10,78	10,73	9,73
Licht	**10,62**	10,74	10,19	10,00	10,39	11,77
Umwälzpumpe	**7,01**	5,80	6,74	7,04	7,76	7,69
Trocknen	**6,67**	2,34	5,22	7,44	8,93	9,44
Spülen	**5,65**	2,81	5,14	6,33	6,94	7,02
Waschen	**5,22**	4,19	4,75	5,40	5,67	6,09
Gefrieren	**5,16**	3,06	5,39	5,51	5,86	5,99
Andere*	**9,85**	9,58	10,43	10,02	9,33	9,89

Abbildung 53: Stromverbrauch im Privathaushalt

Quelle: Energieagentur NRW; Erhebung „Wo im Haushalt bleibt der Strom?“

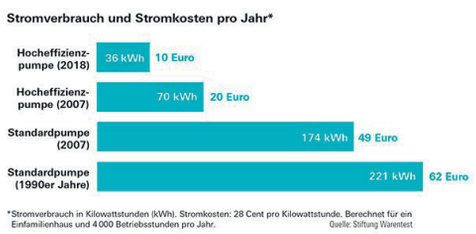


Abbildung 54: Effizienzsteigerung und verbrauchsgebundene Kosten von Heizungsumwälzpumpen

15) Co2online (2017): Wie senke ich den Stromverbrauch beim Kühlschrank; https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartipps/strom-verbrauch-kuehlschrank/.

16) UBA (2015): Heizungsumwälzpumpe; https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/heizungsumwaelzpumpe#textpart-2.

zungsreglern/Thermostaten mit Zeitschaltfunktion kann eine bedarfsgenaue Steuerung der Wärmezufuhr erreicht werden, was insbesondere bei Haushalten, in denen die Bewohner:innen tagsüber abwesend sind, vorteilhaft ist.

Erfahrungen der Münchener Gewofag zeigen, dass Einsparungen insbesondere durch einfache technische Maßnahmen zu erreichen sind, die den Verbraucher:innen bei der Optimierung ihrer Nutzerverhalten unterstützen (intelligente Thermostatventile mit Fensterkontakt). So können durch das Befolgen von einfachen Regeln beim Lüften (kurzes Stoßlüften ist besser als langfristig angekippte Fenster) relevante Effizienzgewinne erzielt werden. Ebenso empfiehlt es sich, die Heizung regelmäßig zu entlüften, die Heizkörper möglichst unverdeckt zu halten (vermeiden von Wärmestaus am Heizkörper) oder, wo dies relevant ist, Heizkörpernischen zu dämmen. Erhebliche Einsparpotenziale lassen sich auch durch die regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs erzielen.

Im Internet oder bei Verbraucherzentralen bestehen bereits zahlreiche Informations- und Beratungsangebote für die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der Energiekosten in Haushalten. Genannt werden kann an dieser Stelle beispielhaft die von der Deutschen Energieagentur (dena) durchgeführte und vom BMWi unterstützte Initiative EnergieEffizienz-Private Haushalte oder das Energie-Sparschwein des Umweltbundesamts.

Problematisch ist, dass einzelne Haushaltsgruppen durch dieses Informations- und Beratungsangebot nicht erreicht werden (z. B. ältere Menschen), sodass sie für diese Problematik nicht ausreichend sensibilisiert sind (d.h. sie suchen schlichtweg nicht nach entsprechenden Informationen und sind sich des Einsparpotenzials nicht bewusst) oder durch die Informationsflut sowie die Art der Informationsdarstellung überfordert werden. Vor diesem Hintergrund muss eine zielgruppengerechte Informationsvermittlung stattfinden, die insbesondere bei älteren Menschen auch den persönlichen Kontakt umfassende Formen verlangt. Vorstellbar ist beispielsweise die Durchführung von thematischen Veranstaltungen in Gemeindegebäuden oder eine aufsuchende Beratung, die zuvor durch eine öffentliche Veranstaltung, einen Artikel in der lokalen Presse oder eine Briefkastenaktion angekündigt wird.

Auch das Involvieren der kommunalen Verwaltungsstrukturen in die Sensibilisierungskampagne ist zu empfehlen. Die Koordinierung, Organisation und Durchführung der Informations- und Beratungsangebote sowie die notwendige Einbindung relevanter Akteure sollten von einem bzw. einer Sanierungsmanager:in übernommen werden.

8.4. POTENZIALE DER ENERGIEERZEUGUNG UND VERSORGUNG

5.4.1. Potenziale aus erneuerbaren Energien – Oberflächennahe Geothermie

Unter der Nutzung der Umweltwärme wird im Allgemeinen die Nutzbarmachung der Wärme der oberflächennahen Luft-, Wasser- und Bodenschichten bis zu einer Tiefe von ca. 400 m verstanden. Diese Energie wird durch Wärmepumpen, welche die Umgebungswärme nutzen und die bestehende Wärme mittels Antriebsenergie auf ein höheres Temperaturniveau „pumpen“, nutzbar gemacht. Je geringer der Temperaturunterschied zwischen Umgebungswärme und erforderlicher Heizwärme ist, desto weniger Antriebsenergie ist im Verhältnis zum Gesamtwärmeertrag erforderlich. So weisen Sole- bzw. Wasserwärmepumpen eine Jahresarbeitszahl (Verhältnis zwischen abgegebener Wärme und aufgenommener elektrischer Energie) von 4 bis 6, während die Jahresarbeitszahlen bei Luftwärmepumpen bei etwa 3 bis 4 liegen. Zurückzuführen ist dies darauf, dass Erdreich und Wasser als Wärmequelle ganzjährig über ein relativ gleichbleibendes Temperaturniveau von ca. 10 °C verfügen, die Luft als Wärmequelle im Winter aber oft im Frostbereich liegt und somit mehr Antriebsenergie zum Erreichen der erforderlichen Heiztemperatur benötigt wird. Eine Arbeitszahl von 4 bedeutet da-

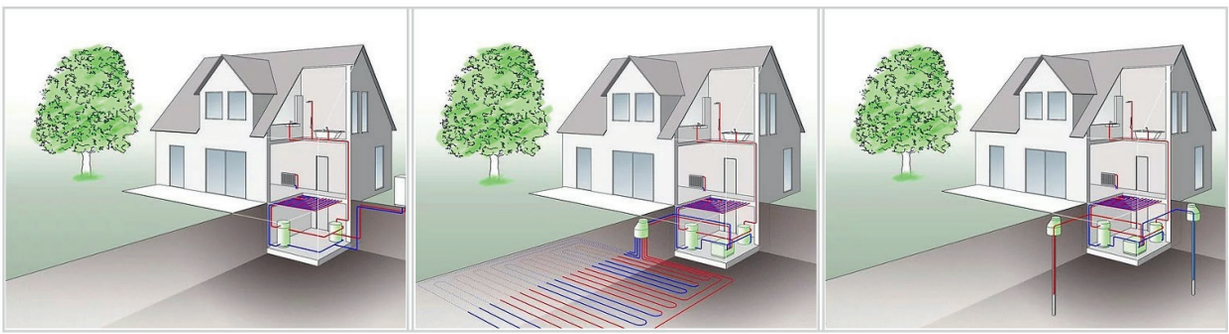


Abbildung 55: Vergleich der Nutzung: Erdwärmekollektor, Erdwärmesonde und Luftwärmepumpe.
Quelle: BWP 2022

bei beispielsweise, dass die Wärmepumpe durchschnittlich aus einer Kilowattstunde Antriebsenergie (i.d.R. Strom) mit Hilfe der Umweltwärme vier Kilowattstunden Wärmeenergie nutzbar machen kann.

Voraussetzung für diese guten Arbeitszahlen ist u. a. eine im Heizsystem ausreichende niedrige Vorlauftemperatur zur Beheizung der Gebäude. Optimal ist eine Fußboden- oder ggf. auch eine Wandheizung, da hier wesentlich niedrigere Vorlauftemperaturen von 30 bis 40 °C erforderlich sind. Darüber hinaus kommen auch besonders effiziente und meist sehr große Niedertemperaturheizkörper in Frage. Ab einer Notwendigkeit von Vorlauftemperaturen über 55 °C (typischer konventioneller Heizkörper im Altbau mit schlechtem energetischem Zustand) ist der Einsatz einer Wärmepumpe aktuell nicht mehr zu empfehlen. Hier wird das Verhältnis von Antriebsenergie zu bereitgestellter Energie so ineffizient, dass sich sowohl ein wirtschaftlicher als auch ein ökologischer Nutzen nur unter sehr günstigen Bedingungen einstellt. Hier sollte zunächst energetisch saniert werden. Als Faustregel und Orientierungspunkt kann ein spezifischer Wärmebedarf von ca. 150 kWh/m² herangezogen werden. Bei Gebäuden unterhalb dieses Wertes kann eine Wärmepumpe i.d.R. auch ohne energetische Sanierung neben den energetischen Vorteilen auch Kostenvorteile aufweisen, und darüber sollte zunächst saniert werden. Gleichwohl möchte die im September 2021 gewählte Bundesregierung die wirtschaftlichen Bedingungen für Wärmepumpen verbessern. Ebenso empfiehlt die DENA-Leitstudie zur Erreichung der Klimaneutralität eine weitgehende Elektrifizierung des Wärmesektors (DE-NA 2021). Wärmepumpen könnten also auch kurzfristig im Bestand deutlich an Bedeutung gewinnen.

Es gibt jedoch noch weitere Einschränkungen, wo eine Wärmepumpe ggf. nur mit erhöhtem Aufwand oder gar nicht eingebaut werden kann. Hierzu zählt u. a. auch die städtebauliche Dichte. Insbesondere in stark verdichteten Quartieren kann ganz einfach der Platz fehlen, die für Wärmepumpen benötigten Außengeräte aufzustellen. Denn Luft/Wasser-Wärmepumpen benötigen einen Außengerät in dem ein Ventilator eingebaut ist, von dem u. a. auch Schall-Emissionen ausgehen. Es muss deshalb i.d.R. ein ausreichender Abstand zum Nachbargrundstück eingehalten werden. Darüber hinaus benötigen Wasser/Wasser- oder Boden/Wasser-Wärmepumpen eine unbebaute Außenfläche, in der der Wärmetauscher (z. B. Erdwärmekorb, Brunnen) installiert werden kann. In manchen Fällen ist es zwar möglich, den Brunnen im Keller des Gebäudes zu installieren, jedoch ist dies i.d.R. mit hohen Kosten verbunden und meist nur im Rahmen einer umfangreicheren Sanierung möglich. Darüber hinaus kann es bei größeren Gebäuden mit höherer Heizlast der Fall sein, dass mehrere Erdwärmesonden benötigt werden. Der hier benötigte Mindestabstand von ca. 6 m zueinander und mindestens 5 m zum Nachbargrundstück kann auf kleinen Grundstücken mit wenig geeigneten Standorten das Potenzial ebenso deutlich einschränken. Wärmepumpen eignen sich deshalb vor allem für weniger dicht bebaute Quartiere und für Gebäude, die entsprechende Außenflächen aufweisen. Für die dichter bebauten Quartiere eignet sich dagegen eher der Einsatz eines Wärmenetzes (dessen Energiequelle aber auch eine Wärmepumpe sein kann).

Die Karte in Abbildung 56 zeigt die Wärmeleitfähigkeit oberflächennaher Erdschichten im Untersuchungsgebiet, die potenziell für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie als Wärmequelle für Wärmepumpen geeignet sind. Die Karte zeigt für die Erdwärmenutzung durch Erdwärmekollektoren eine Klassifikation in vier Flächenkategorien die nach Wärmeentzungsleistung klassifiziert sind:

- gut geeignet – Wärmeentzungsleistung >30W/m² möglich,
- geeignet – Wärmeentzungsleistung 20-30W/m²
- wenig geeignet – Wärmeentzungsleistung <20W/m² möglich und
- nicht geeignet – Untergrund nicht nutzbar Fels der Bodenklasse 7n.

Diese Einteilung entspricht dem im Leitfaden „Erdwärmenutzung in Niedersachsen" beschriebenen Zulassungsverfahren zur Errichtung und zum Betrieb von Erdwärmekollektoren. Sie beinhaltet ausdrücklich keine Angaben zur technischen Erschließungsmöglichkeit von Erdwärme, sondern lediglich eine potenzielle Verfügbarkeit.

Die zuständige Untere Wasserbehörde prüft in den Gebieten, in denen beim LBEG Einschränkungsgründe bekannt sind, und in den Gebieten, in denen beim LBEG keine Einschränkungsgründe bekannt sind, anhand der erforderlichen Anzeige bzw. des Antrags und der Standortbedingungen, ob die Voraussetzungen für den Bau und Betrieb einer Erdwärmekollektoranlage erfüllt sind. In Gebieten, in denen dem LBEG keine Einschränkungen bekannt sind, prüft die Untere Wasserbehörde, ob ihr für den Standort weitere Informationen vorliegen, die nicht in der Karte des LBEG verzeichnet sind. Sind keine Einschränkungsgründe für das Erdwärmevorhaben gegeben, kann das geplante Vorhaben im Anzeigeverfahren bearbeitet werden. Hierbei sind die im Leitfaden „Erdwärmenutzung in Niedersachsen" beschriebenen Anforderungen an Bauausführung und Betrieb für die Nutzung von Erdwärme (Anhang 1b) zu beachten. Ist am geplanten Standort durch Einschränkungsgründe eine Betroffenheit gegeben, wird die Anzeige als Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gewertet, sofern der Antragsteller dies in seinem Antrag zum Ausdruck gebracht hat. Im Erlaubnisverfahren stellt die Untere Wasserbehörde im Rahmen einer wasserrechtlichen Einzelfallprüfung fest, ob und unter welchen Voraussetzungen eine Erdwärmenutzung möglich ist. Die Untere Wasserbehörde beurteilt, welche über die allgemeinen Anforderungen des Leitfadens hinausgehenden Auflagen im Rahmen einer Erlaubnis nach §§ 8, 9 WHG erteilt werden müssen. Der Antragsteller erhält in diesem Fall eine wasserrechtliche Erlaubnis mit Nebenbestimmungen. In Gebieten, in denen dem LBEG Einschränkungen bekannt sind, (siehe Leitfaden „Erdwärmenutzung in Niedersachsen", Standortfaktoren Kapitel 6) prüft die Untere Wasserbehörde zunächst, ob die angegebenen Einschränkungsgründe für das geplante Erdwärmevorhaben relevant sind oder am Standort nicht zutreffen, z. B. weil der Einschränkungsgrund in einer größeren Tiefe auftritt und die geplante Erdwärmeanlage diese Tiefe nicht erreicht. Sollte es am geplanten Standort durch diese Einschränkungsgründe keine Betroffenheit geben, prüft die Untere Wasserbehörde, ob am Standort weitere Informationen vorliegen, die nicht in der Karte des LBEG verzeichnet sind. Sind auch hier keine Einschränkungsgründe für das Erdwärmevorhaben gegeben, kann das geplante Vorhaben im Anzeigeverfahren bearbeitet werden. Hierbei sind die im Leitfaden „Erdwärmenutzung in Niedersachsen" beschriebenen Anforderungen an Bauausführung und Betrieb für die Nutzung von Erdwärme (Anhang 1b) zu beachten. Ist am geplanten Standort durch Einschränkungsgründe eine Betroffenheit gegeben, wird die Anzeige als Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis gewertet, sofern der Antragsteller dies in seinem Antrag zum Ausdruck gebracht hat. Im Erlaubnisverfahren stellt die Untere Wasserbehörde im Rahmen einer wasserrechtlichen Einzelfallprüfung fest, ob

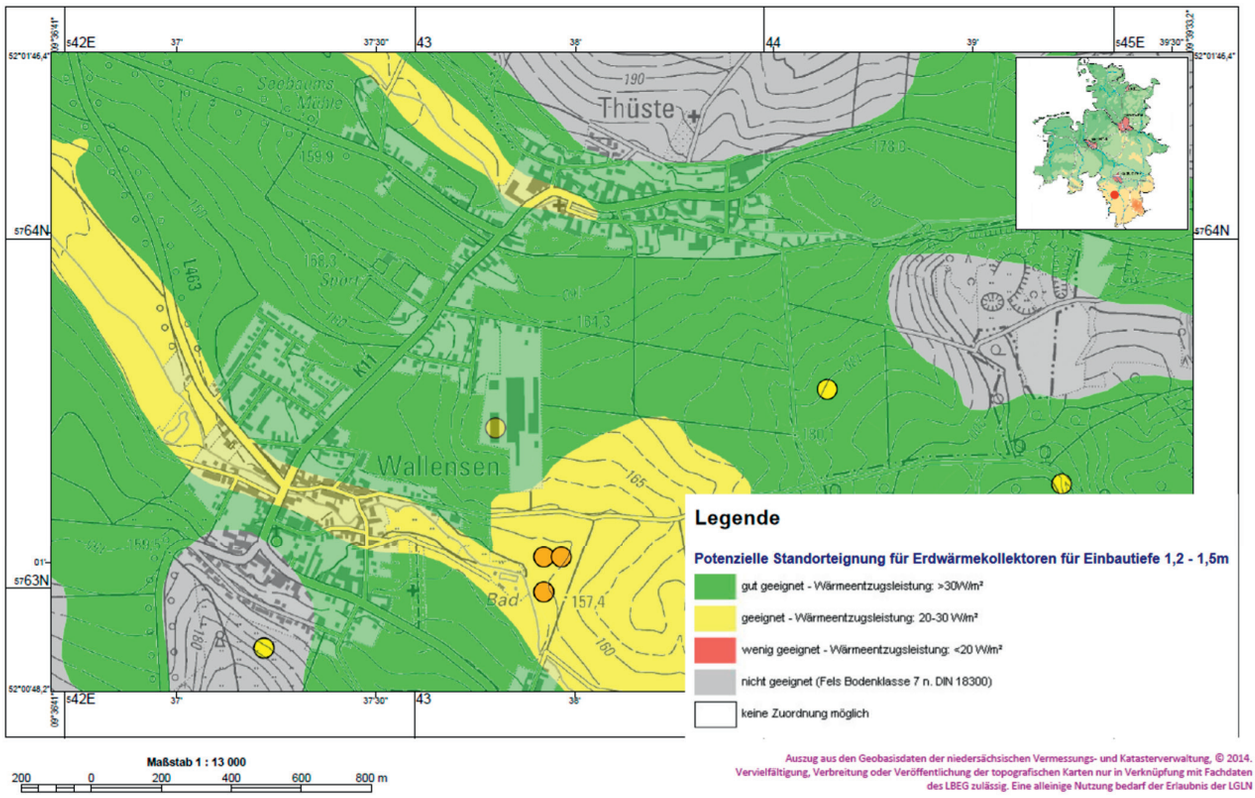


Abbildung 56: Wärmeleitfähigkeit der oberflächennahen Erdschicht (bis ca. 1,5m)

Quelle: LBEG, eigene Darstellung mit NIBIS

und unter welchen Voraussetzungen eine Erdwärmenutzung möglich ist. Die Untere Wasserbehörde beurteilt, welche über die allgemeinen Anforderungen des Leitfadens hinausgehenden Auflagen im Rahmen einer Erlaubnis nach §§ 8, 9 WHG erteilt werden müssen. Der Antragsteller erhält in diesem Fall eine wasserrechtliche Erlaubnis mit Nebenbestimmungen. Die unterschiedlichen Ursachen für die Zuordnung eines Gebietes zu dieser Flächenkategorie sind in der Legende zusammenfassend aufgelistet. – In den unzulässigen Gebieten ist aufgrund der Nähe zu Wassergewinnungsanlagen die Nutzung von Erdwärme verboten. In diesen Gebieten wird in der Regel die Durchführung eines Erdwärmevorhabens durch die Untere Wasserbehörde abgelehnt. Die unterschiedlichen Ursachen für die Zuordnung eines Gebiets zu dieser Flächenkategorie sind in der Legende zusammenfassend aufgelistet. Sofern eine sichere Zuordnung eines Standorts auf der Basis der Karte nicht möglich ist oder es lokal sonstige Hinweise auf Bedingungen gibt, die die Nutzung oberflächennaher Erdwärme beeinflussen, gibt die Untere Wasserbehörde oder ggf. das LBEG auf Anfrage Hilfestellung. Die Daten dienen einer ersten Einschätzung zu den Nutzungsbedingungen für Erdwärmekollektoren und ersetzen nicht die konkrete Überprüfung im Rahmen des Anlagenbaus anhand der örtlich angetroffenen Verhältnisse. Weitere Informationen zu rechtlichen und technischen Grundlagen sind im „Leitfaden Erdwärmenutzung in Niedersachsen“ (GeoBerichte 24) zu finden.

Erdwärmekollektoren bestehen aus Kunststoffrohren, die horizontal in einer Tiefe von 80 bis 160 cm im Boden verlegt werden. Bei der Kollektortechnologie wirken sich jahreszeitliche Temperaturschwankungen in den oberflächennahen Bodenschichten nachteilig auf den Wärmeertrag aus. Außerdem wird aufgrund der horizontalen Rohrverlegung für Erdwärmekollektoren eine größere Fläche als für Erdwärmesonden benötigt. Der Bedarf an möglichst nicht überbauten Flächen beträgt bei herkömmlichen Erdwärmekollektoren etwa das 1,5 bis 2-fache der zu beheizenden Fläche. Die benötigte Kollektorfläche beträgt nach gängigen Abschätzungen etwa 15 bis 30 m^2 pro kW Heizleistung. Hierbei handelt es sich jedoch nur um eine grobe Faustregel, da die genaue Leistungsfähigkeit des Erdwärmekollektors stark von der Bodenbeschaffenheit und der tatsächlichen Betriebsstundenanzahl abhängt (bei der Nutzung zur reinen Hei-

zungsunterstützung wird von einer jährlichen Betriebszahl von 1.800 Volllaststunden ausgegangen, erfolgt auch die Warmwasserbereitung, wird mit 2.400 Volllaststunden gerechnet). Die spezifische Entzugsleistung beträgt laut der VDI-Richtlinie 4640 bei trockenen, nicht bindigen Böden etwa 10 W/m² bei 1.800 Volllaststunden/a (bzw. 8 W/m² bei 2.400 Volllaststunden/a), bei bindigen, feuchten Böden 20 bis 30 W/m² (bzw. 16 bis 24 W/m²) und bei wassergesättigten Sand- oder Kiesböden 40 W/m² (bzw. 32 W/m²).

Für den Großteil des Quartiersgebiets klassifiziert das LBEG die Wärmeentzugsleistung auf über 30 W/m². Die Verlegung von Erdwärmekollektoren auf einer Fläche von 25 m² würde bei 1.800 h Betriebsstunden, bei Annahme der Entzugleistung von mindestens 30 W/m², somit einen mittleren jährlichen Wärmeertrag von 1.350 kWh mit sich bringen. An dieser Stelle würde eine Wärmepumpe die Wärme des Bodens auf die gewünschte Temperatur für den Gebäudebedarf erhitzen.

Die in der Abbildung 56 eingezeichneten Punktdaten beschreiben die Wärmeleitfähigkeit für Erdwärmesondenanlagen bereits durchgeführter Bohrungen bis zu einer Leistung von 30 kW und einer Erdsondenlänge von 40 m (gelbe Punkte) und 60 m (orangefarbene Punkte). Für eine Planung neuer Erdwärmesonden können die dargestellten Werte eine Orientierung geben, mit welcher durchschnittlichen Wärmeleitfähigkeit – vorausgesetzt der Untergrundaufbau ist vergleichbar – bei einer Sondenlänge von 40m bzw. 60m zu rechnen ist. Die Daten dienen einer ersten Einschätzung möglicher Wärmeleitfähigkeiten und ersetzen jedoch nicht die konkrete Überprüfung im Rahmen des Anlagenbaus anhand der örtlich angetroffenen Verhältnisse. Ebenso gibt die VDI-Richtlinie 4640 die folgenden Richtwerte bezüglich der Entzugsleistungen für Erdwärmesonden bis zu einer Tiefe von 100 m an:

Hydrogeologische Untersuchungsergebnisse

Als Besonderheit des Gebiets Wallensen ist die thermale Warmwasserquelle am Knap-

*Richtwerte zur Leistungsfähigkeit von Erdwärmesonden für Wärmeleitfähigkeiten des Bodens < 1,5 W/(m*K)*

Quelle: VDI 4640

Sondenlänge	*Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)*	*Spez. Entzugsleistung [W/m]*		*Entzugsleistung [kW]*		*Jahresertrag [kWh/a]*	
		1800 h	2400 h	1800 h	2400 h	1800 h	2400 h
40	< 1,5	25	20	1	0,8	1.800	1.920
60	< 1,5	25	20	1,5	1,2	2.700	2.880
80	< 1,5	25	20	2	1,6	3.600	3.840
100	< 1,5	25	20	2,5	2	4.500	4.800

*Richtwerte zur Leistungsfähigkeit von Erdwärmesonden für Wärmeleitfähigkeiten des Bodens 1,5 - 3 W/(m*K)*

Quelle: VDI 4640

Sondenlänge	*Wärmeleitfähigkeit [W/(m*K)*	*Spez. Entzugsleistung [W/m]*		*Entzugsleistung [kW]*		*Jahresertrag [kWh/a]*	
		1800 h	2400 h	1800 h	2400 h	1800 h	2400 h
40	1,5 – 3,0	60	50	2,4	2	4.320	4.800
60	1,5 – 3,0	60	50	3,6	3	6.480	7.200
80	1,5 – 3,0	60	50	4,8	4	8.640	9.600
100	1,5 – 3,0	60	50	6	5	10.800	12.000

penweg hervorzuheben, welche für das ehemalige Freibad Wallensen zuvor thermisch genutzt worden ist. Die aktuellsten hydrogeologischen Untersuchungen wurden im Mai 2014 durch das Unternehmen Dr. Köhler & Dr. Pommerening GmbH durchgeführt. Im Rahmen dessen wurde neben dem Bodenschichtaufbau die allgemeine Förderfähigkeit der Brunnen getestet sowie Temperaturmessungen des Grundwassers in drei Brunnen in einer Tiefe in bis zu 60 m unter der Bodenunterkante durchgeführt. Die entsprechenden Temperaturprofile sind in Abbildung 57 dargestellt.

Die Wassertemperaturen schwanken bei anfänglicher Messtiefe zwischen ca. 11°C (Br 3) und ca. 21°C (Br 2). Mit zunehmender Messtiefe ist eine allgemeine Zunahme der Wassertemperaturen bei allen drei Brunnen zu erkennen, die Temperaturen von Brunnen 1 und Brunnen 3 nähern sich auf einen mutmaßlichen gemeinsamen Wert von ca. 18 °C an. Brunnen 2 weist in letztlicher Tiefe bei ca. 48 m den höchsten Temperaturmesswert von etwas über 22,5 °C auf.

Im Vergleich zum durchschnittlich angenommen Temperaturniveau von 10 °C des Erdbodens in Tiefen von 10 bis 100 m weisen die Untersuchungsergebnisse damit auf eine günstige Wärmequelle hin, die beispielsweise durch Grundwasser-Wärmepumpen zur Wärmeversorgung im Quartier nutzbar gemacht werden kann. Die quantitative Abschätzung der maximal geothermisch nutzbaren Umweltwärmemenge hängt hierbei von der Fördermenge und nutzbaren Temperaturhubs des Grundwassers ab, für die weitergehende Untersuchungen benötigt werden.

5.4.2. Potenziale aus erneuerbaren Energien – Windkraft

Kleinstwindkraftanlagen können – ähnlich wie Photovoltaikanlagen – theoretisch an nahezu jedem Gebäude oder auf jedem Grundstück errichtet werden. Die Planung einer Kleinstwindkraftanlage ist jedoch aus technischer Sicht wesentlich anspruchsvoller als die einer Photovoltaikanlage. Während für Photovoltaikanlagen mit Hilfe von Wetterstatistiken der letzten Jahre nahezu überall verlässliche durchschnittliche Erträge prognostizierbar sind, existieren für Kleinstwindkraftanlagen in den meisten Fällen keine fundierten Grundlagen über die mikroklimatischen Windgeschwindigkeiten und deren Häufigkeitsverteilungen – und damit über das Ertragspotenzial. Darüber hinaus muss verschiedenen baurechtlichen und immissionsschutzrechtlichen Belangen Rechnung getragen werden. So muss im Gegensatz zu einer Photovoltaikanlage

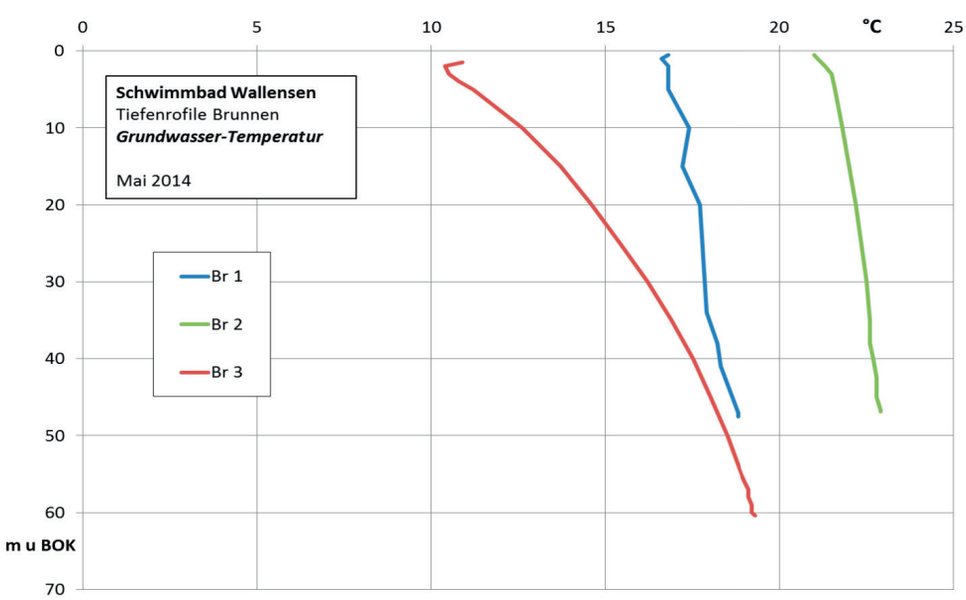


Abbildung 57: Graphische Darstellung der Messergebnisse zur Grundwassertemperatur – Tiefenprofile der drei Brunnen in Nähe des ehemaligen Freibads Wallensen

Quelle: Dr. Köhler & Dr. Pommerening GmbH, Hydrogeologische Untersuchungen der Brunnen 2014

– die keine Betriebsgeräusche verursacht – auch dafür Sorge getragen werden, dass keine Lärmbelästigung auf Nachbar:innen ausgeht. Darüber hinaus sind z. B. bei Dachinstallationen die Baustatik auf Grund der höheren Angriffsfläche des Windrads für Windböen und eine schalltechnische Entkopplung des Windrads zum eigenen Dach besonders zu berücksichtigen. Für das Quartier konnten keine Richtwerte für Kleinstwindkraftanlagen herangezogen werden, weshalb für eine zuverlässige Aussage Messungen bezüglich des nutzbaren Potenzials für Kleinstwindkraftanlagen vor Ort durchgeführt werden sollten.

8.4.3. Potenziale aus erneuerbaren Energien – Solare Energie

Dachflächen bieten erhebliches Potenzial für die zukünftige Energieversorgung. Obwohl die Technologien Solarthermie- und Photovoltaik seit Jahren wirtschaftlich sind und die Dächer von Bestandsgebäuden im Allgemeinen die Installierbarkeit solarenergetischer Anlagen erlauben, sind viele potenziell geeignete Dachflächen nicht mit solar-energetischen Anlagen bestückt. Dies zeigt sich auch im Untersuchungsgebiet.

Ob sich einzelne Objekte für die Nutzung eignen, hängt von mehreren Faktoren ab. Vor der Installation einer solar-energetischen Anlage sollte insbesondere für Gebäude mit großen (Flach-) Dächern eine Prüfung der Dachstatik erfolgen. Es muss gewährleistet sein, dass die Tragfähigkeit eines Daches unter Berücksichtigung sämtlicher auftretender Lasten (bspw. Schnee- und Windlast) und der Zusatzbelastung durch die solarenergetische Anlage sichergestellt ist. Weiterhin ist die wirtschaftliche Eignung abhängig vom Ertrag der Anlage, der durch mehrere Faktoren beeinflusst wird. Die horizontale Ausrichtung der Dachfläche ist dabei der Faktor, der den erzielbaren Ertrag der Anlage am meisten beeinflusst. Bei einer südlichen, südöstlichen oder südwestlichen Ausrichtung sind die höchsten Erträge zu erwarten. Aber auch bei einer östlichen oder westlichen Ausrichtung können gute Erträge erzielt werden, sodass eine solche Ausrichtung prinzipiell ebenfalls für die Nutzung von Sonnenenergie geeignet ist. Ein weiterer Faktor, der den Ertrag der Anlage beeinflusst, ist die Dachneigung. Die Sonnenenergie kann optimal genutzt werden, wenn das Sonnenlicht im rechten Winkel auf die Anlage trifft.

Zur Abschätzung der solaren Potenziale in Abhängigkeit der horizontalen Ausrichtung und des Neigungswinkels wird die für das Untersuchungsgebiet angegebene durchschnittliche Globalstrahlung sowie der Flächenfaktor f, in Abbildung 58 gezeigt, benötigt. Der Flächenfaktor f ist das Verhältnis aus der tatsächlich verfügbaren Strahlung (abhängig von Himmelsrichtung und Neigung) und der gemessenen Strahlung auf eine horizontale Fläche. Der Landkreis Hameln-Pyrmont gibt einen mittleren Globalstrahlungswert von 987 kWh / (m^2*a)[17] an.

Ein Beispiel zur Ermittlung der Potenziale: Ist die Ausrichtung eines Schrägdaches bspw. Westen und der Neigungswinkel der Anlage beträgt 45 Grad, liegt der Flächenfaktor f zwischen 80 und 90 Prozent. Der Flächenfaktor liegt in diesem Fall schon oberhalb der Klassenmitte zur nächsthöheren Klasse und wird mit 87,5 Prozent abgeschätzt. Die tatsächlich erzielbare Solareinstrahlung ergibt sich nun durch Multiplikation des Flächenfaktors f mit dem zuvor ermittelten Wert der durchschnittlichen Strahlungsenergie von 987 kWh pro Quadratmeter und Jahr. Der theoretisch erzielbare Solarertrag liegt bei einer westlichen Ausrichtung und einem Neigungswinkel von 45 Grad somit bei etwa 870 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

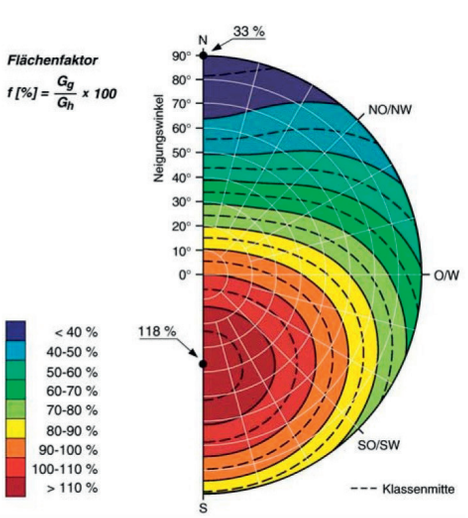


Abbildung 58: Grafik zur Ermittlung des Flächenfaktors

17) https://www.hameln-pyrmont.de/media/custom/2749_4014_1.PDF?1571918218

Aus Abbildung 56 geht hervor, dass sich die maximale Ausbeute (eine statisch installierte Anlage, die sich nicht dem Sonnenverlauf anpasst, vorausgesetzt) bei einer südlichen Ausrichtung und einem Neigungswinkel von etwa 37 Grad ergibt. Die geringsten Erträge fallen hingegen bei einer nördlichen Ausrichtung und einem Neigungswinkel von 90 Grad an.

Da sich der Einstrahlwinkel der Sonne im Jahresverlauf ändert, hängt die optimale Dachneigung von der Art der Nutzung ab. Solarthermieanlagen zur Trinkwassererwärmung werden etwa größtenteils im Sommer genutzt, sodass sich hier durch den hohen Sonnenstand im Sommer ein geringerer Neigungswinkel von rund 30 bis 50 Grad eignet. Solarthermie zur Heizungsunterstützung wird oft in den Übergangsmonaten im Frühjahr und Herbst genutzt, wenn die Sonne tiefer am Himmel steht. Daher ist bei dieser Form der Nutzung eine Neigung von rund 45 bis 70 Grad ideal – ein zu hoher Ertrag im Sommer kann aufgrund mangelndem Wärmebedarfs ohnehin nur zu geringen Teilen genutzt werden und es kann zur Stagnation kommen. Für PV-Anlagen zur Stromerzeugung liegt die optimale Dachneigung in Deutschland zwischen 30 und 35 Grad, wobei sich im Norden eine eher steilere Dachneigung vorteilhaft auswirkt.

In Deutschland ist neben der direkten Sonnenstrahlung auch ein hoher Anteil an diffuser Strahlung (Strahlung, die von Objekten reflektiert wird und somit nicht mehr parallel zu der direkt von der Sonne eintreffenden Strahlung ist) vorhanden. Aufgrund dessen sind auch Dächer mit einer Abweichung von der optimalen Dachneigung für die Nutzung von Sonnenenergie geeignet. Um auch Flachdächer und Dächer mit geringem Neigungswinkel für die Strom- oder Wärmeerzeugung durch Solarenergie nutzbar zu machen, ist hier eine Aufständerung der Anlage auf dem Dach möglich.

Neben den bereits genannten Einflussfaktoren wirken sich mögliche Verschattungen einer Anlage auf deren Ertrag aus und sollten bei der Planung der Anlage Berücksichtigung finden. Zu großflächigen Verschattungen kommt es häufig durch Bäume oder größere Gebäude in der Umgebung. Aber auch kleinere Verschattungen z. B. durch Satellitenschüsseln oder Schornsteine beeinflussen den Ertrag der Anlage.

Zur Berechnung des Gesamtpotenzials wurden die folgenden Flächenfaktoren entsprechend der Dachausrichtungen bestimmt:

Dachausrichtung	*Ermittelter Flächenfaktor f*
Süd	1,14
Südwest	1,1
Südost	1,1
Nord	0,7
Nordost	0,75
Nordwest	0,75
Ost	0,95
West	0,95
Flach	1

Ermittelte Flächenfaktoren zur Abschätzung der Dachpotenziale

Quelle: DSK, eigene Erhebung

In der Realität können die Erträge in Abhängigkeit zur Bauform (bei Photovoltaikanlagen: polykristallin/ monokristallin/ Dünnschicht, bei Solarthermieanlagen: Röhren- oder Flachkollektor) abweichen, stellen jedoch das grundsätzliche Potenzial im Wesentlichen sehr gut verallgemeinernd dar. Für verschattende Hindernisse wurden Abschläge berücksichtigt. Gebäude mit denkmalgeschützter Bausubstanz wurden in der Berechnung des solaren Potenzials ausgenommen.

In der Betrachtung sind bislang noch keine Untersuchungen hinsichtlich der statischen Tragfähigkeit und sonstigen technischen Eignung der Dächer erfolgt, weshalb nicht der gesamte, aber erwartungsgemäß der größte Teil des ausgewiesenen Potenzials tatsächlich genutzt werden kann. Aus diesem Grund wurden in der Potenzialbetrachtung pauschal nur 75 Prozent des Gesamtpotenzials ausgewiesen.

Die Potenzialbetrachtung erfolgt in Anlehnung an die Methodik des „Leitfaden Energienutzungsplan“. Der im Folgenden dargestellte Vergleich der Szenarien soll helfen, die weiteren Ausführungen zur Potenzialermittlung einordnen zu können (vgl. STMUG 2011):

- **100 Prozent Solarthermie-Szenario**
  Alle Dachflächen würden mit solarthermischen Anlagen belegt. Es wird das maximale Wärmepotenzial genutzt. Es können dann keine Photovoltaikanlagen mehr auf den Dächern errichtet werden.
- **100 Prozent Photovoltaik-Szenario**
  Alle Dachflächen würden mit PV-Anlagen belegt. Es wird das maximale Strompotenzial genutzt. Es können dann keine solarthermischen Anlagen mehr auf den Dächern errichtet werden.

Das Gesamtpotenzial der Solareinstrahlung auf den Dächern im Quartier gestaltet sich unter Berücksichtigung der oben genannten Abschläge wie folgt:

Auf den Dächern der Gebäude (ausgenommen denkmalgeschützte Gebäude) wurde für das 100 Prozent-Photovoltaik-Szenario ein jährliches Potenzial der Stromproduktion in Höhe von ca. 21.498.563 kWh/a berechnet. Damit kann bilanziell das Quartier um ca. das 5,4-fache (Strombedarf im Quartier: ca. 3.977.197 kWh/a) jährlich gedeckt werden. Dabei unberücksichtigt bleiben jedoch zusätzliche zukünftige Stromverbräuche in anderen Sektoren (Wärmepumpen, Elektrofahrzeuge).

Bei Ausnutzung der Dachflächen für Solarthermie-Anlagen ergibt sich ein Wärmeerzeugungspotenzial in Höhe von 59.718.231 kWh/a. Damit kann bilanziell das Quartier um ca. das 2,4-fache (Wärmebedarf im Quartier: ca. 24.899.273 kWh/a) jährlich gedeckt werden.

8.4.4. Potenziale aus erneuerbaren Energien – Biomasse

Es befindet sich eine NawaRo Biogasanlage am nördlichen Rand von Thüste, die Biogas produziert. Eine Anfrage der DSK in Bezug zur Produktionsleistung und dem möglichen Potenzial zur Wärmeversorgung des Quartiers wurde gestellt. Nach Aussage des Betreibers beträgt die jährliche Rohbiogas-Produktionsleistung 1,3 Mio. Nm^3, die aktuell durch 6 BHKW vollverstromt werden und unteranderem für den Eigenbedarf des Betriebs genutzt wird. Der Betreiber gibt einen Methangehalt von 50 Prozent an, was einem Energiegehalt von ca. 5 kWh/m^3 Rohbiogas entspricht. Bei einem angenommenen thermischen Wirkungsgrad von 55 Prozent für ein Blockheizkraftwerk ergibt sich dadurch ein jährliches Wärmepotenzial in Höhe von 3.575.000 kWh Wärme. Bezogen auf den Gesamt-Wärmebedarf des Quartiers (ca. 24.899.273 kWh) könnte der Wärmebedarf des Quartieres damit bilanziell zu ca. 14,36 Prozent abgedeckt werden.

8.5. POTENZIALE EINER LEITUNGSGEBUNDENEN WÄRMEVERSORGUNG

Das Prinzip der zentralen Wärmeversorgung basiert in der Regel auf der Erzeugung der Wärme an einem alleinigen zentralen Standort (Heizzentrale) und deren Verteilung an die Wärmeabnehmende über ein Wärmeverteilnetz. Die über das Netz transportierte Wärme wird über einen Wärmetauscher (innerhalb der Gebäude) an das Heizungssystem des Abnehmers übergeben. Dabei können im Versorgungsgebiet durchaus auch weitere Anlagen zum Einsatz kommen, die unterstützend die Temperatur des Vorlaufs oder des Rücklaufs anheben, um etwa weitere Gebiete versorgen zu können. Möglich ist zudem die abermalige Nutzung des Rücklaufstroms, wenn das dort vorhandene Temperaturniveau ausreichend hoch ist, um etwa den geringeren Wärmebedarf von Neubauobjekten zu decken. Die zentrale Wärmeversorgung kann bei hohem Anteil erneuerbarer Energien und einer hohen Effizienz, einen geringeren Energieeinsatz und damit verbunden geringere THG-Emissionen aufweisen als dezentrale Versorgungsvarianten. Dies kann vorwiegend darüber begründet werden, dass bei der zentralen

Versorgungsvariante eine oder mehrere große Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzt werden, die generell eine höhere Effizienz als (viele) kleine Anlagen aufweisen. Entscheidend für den ökologischen Vorteil einer zentralen Wärmeversorgung gegenüber dezentralen Wärmeversorgungslösungen sind unter anderem die Wärmeverluste durch die Verteilung über das Wärmenetz. Diese steigen mit zunehmender Vorlauftemperatur und Netzlänge.

Es kann somit festgehalten werden, dass der Umstieg auf eine zentrale Wärmeversorgung aus ökologischer Sicht sinnvoll ist, wenn:

- Die Wärmeverluste durch die Verteilung im Netz gering sind
- Die Anlagen zur Erzeugung der Wärme möglichst effizient arbeiten
- Die wärmeerzeugenden Anlagen mit regenerativer Energie betrieben werden

Die pauschale Aussage, dass ein Wärmenetz bzw. eine zentrale Wärmeversorgung in jedem Fall ökologisch sinnvoller ist als eine dezentrale Wärmeversorgung kann nach aktuellen Studien nicht getroffen werden (s. [Pfnür; 2016]). Ein Wärmenetz bietet aber auch weitere Vorteile gegenüber dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen. Bspw. kann der Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen zur dezentralen Wärmeversorgung großer Bestandsgebäude häufig technisch nicht realisiert werden. Denn neben Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle ist auch die Auslegung des Heizungssystems für eine effiziente Funktionsweise der Wärmepumpe entscheidend. Nur bei geringen Vorlauftemperaturen lassen sich mit Wärmepumpen hohe Wirkungsgrade erreichen. Die Wärmeübergabeflächen der klassischen Heizungsanlagen im Gebäudebestand sind dagegen für den Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen häufig zu klein. Eine Umrüstung auf eine Flächenheizung ist mit erheblichen Umbaumaßnahmen verbunden, sofern eine Umrüstung technisch überhaupt realisierbar ist. Hinzu kommen bei Luft-Wasser-Wärmepumpen die Platzbedarfe für die Verdampfer-Einheiten, die auch zur Qualitätsminderung des Stadtbilds beitragen können. Alternativen wie die dezentrale Beheizung mit Pelletöfen bedürfen Lagerräume bzw. Pellettanks, die in innerstädtischen Bestandsgebäuden (insbesondere ohne Keller) nicht realisiert werden können. Einen weiteren Faktor stellen die lokalen Emissionen dar, die durch die Verbrennung entstehen und insbesondere im Fall von zahlreichen Anlagen eine Beeinträchtigung der Luftqualität in urbanen Bereichen nach sich ziehen können. In solchen Fällen erweist sich die Fokussierung einer zentralen Wärmeversorgung als sinnvoll. Weitere Vorteile für die Wärmeabnehmer die sich aus dem Anschluss an ein Wärmenetz ergeben sind:

- Mehr Platz (im Keller)
- Kein Gefahrengut im Haus
- Keine Wartungs- und Reparaturkosten
- Keine Anschaffungskosten, keine Rücklagen, kein Wertverlust
- Keine Schornsteinfegerkosten
- Keine Feuerstättenbeschau, keine Abgasmessungen
- Versorgungssicherheit:
  - *Einsatz modernster Anlagentechnik mit Ausfall-Sicherung*
  - *Langfristiger Komfort, minimaler Aufwand*
  - *Bequeme Abrechnung*

Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen

Die mit dem Bau und Betrieb eines Wärmenetzes einhergehenden erwarteten Kosten sind eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung eines Netzes. Neben den Vorteilen, die sich aus dem Anschluss an ein Wärmenetz ergeben, dürfen die Kosten für die bereitgestellte Wärme für den Endkunden nicht übermäßig groß werden.

Eine allererste Einschätzung der Wirtschaftlichkeit lässt sich durch zwei relativ einfach zu bestimmende Parameter bestimmen. Die Abschätzung ersetzt keine detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnung einer zentralen Wärmeversorgung, erlaubt aber erste Rückschlüsse hinsichtlich der Beurteilung der

Eignung eines Versorgungsgebiets und der möglichen Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes auf Basis von Erfahrungswerten. Die beiden verwendeten Parameter sind:

- Wärmeliniendichte [kWh/m Trasse*a]
- Wärmeflächendichte [kWh/m2a] (alternativ [MWh/ha*a])

Die Wärmeliniendichte stellt den wichtigsten Parameter zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes dar. Zur Bestimmung der Wärmeliniendichte wird der bekannte oder abgeschätzte Wärmebedarf eines oder mehrerer Abnehmer auf die zur Versorgung der Abnehmer benötigte Trassenlänge bezogen. Die Trassenlänge ist hierbei die einfache Strecke von der Heizzentrale zu den betrachteten Wärmeabnehmern inklusive der Verteilleitungen.

Zur Bestimmung der Wärmeflächendichte werden die Wärmebedarfe eines oder mehrerer Abnehmer auf eine bestimmte Fläche (Zonenfläche), die die Abnehmer umschließt, bezogen. Je nach Ansatz, wie die Zonenfläche festgelegt wird, können die Wärmeflächendichten hierbei stark variieren.

Ein weiterer Faktor, der erheblichen Einfluss auf die beiden Parameter hat, ist die Anschlussdichte. Die Anschlussdichte gibt an, wie viele der betrachteten Abnehmer sich tatsächlich an ein Netz anschließen lassen. Bei sinkender Anschlussdichte sinkt die Wärmeabnahme am Netz, wodurch Wärmelinien- und Wärmeflächendichte sinken und die Wirtschaftlichkeit abnimmt.

Aufgrund der oben dargelegten Unsicherheiten sollten bei einer konkreter werdenden Planung eines Wärmenetzes Optimierungen hinsichtlich der Trassenführung erfolgen. Relevant für die Bestimmung des Netzverlaufs ist die Gewinnung von Ankerkunden, insbesondere Abnehmern mit großen Wärmebedarfen, die möglicherweise bereits eine ausreichend hohe Auslastung des Wärmenetzes ermöglichen. Die Trassenplanung sollte zu deren Versorgung idealerweise Bereiche mit hoher Wärmedichte, hohem Anschlusspotenzial und einer zu erwartenden hohen Anschlussbereitschaft queren. Aus diesem Grund sollte im Vorfeld mit den Bürger:innen bzw. Vermieter:innen und Hausverwaltungen die Bereitwilligkeit zum Anschluss geklärt werden, sodass im Vorfeld die Anschlussdichte abgeschätzt werden kann. Hierzu ist ein Beteiligungsverfahren erforderlich, in dem über das Projekt informiert und über Umfragen relevante Daten und die vorläufige Anschlussbereitschaft ermittelt wird.

Zur Beurteilung der berechneten Parameter werden Erfahrungswerte herangezogen, die Rückschlüsse auf die Wirtschaftlichkeit geben. Je größer Wärmeliniendichte bzw. Wärmeflächendichte sind, desto größer wird das wirtschaftliche Potenzial eingeschätzt. Somit sollten die Wärmebedarfe möglichst groß, die Trassen möglichst kurz und die Bebauungsdichte möglichst hoch sein, um das größte wirtschaftliche Potenzial zu erzielen.

Die Tabelle ermöglicht eine erste Abschätzung des wirtschaftlichen Potenzials in Abhängigkeit von der Wärmeliniendichte. Es muss berücksichtigt werden, dass die aktuellen Förderkonditionen zum Bau von Wärmenetzen sich in den letzten Jahren und Monaten deutlich verbessert haben. Es wird daher vermutet, dass sich ein wirtschaftlicher Betrieb eines Wärmenetzes bereits bei geringeren Wärmeliniendichten, als den

Empirische Wirtschaftlichkeitsabschätzung eines Wärmenetzes. Bewertungskriterium Wärmeliniendichte

Quelle: Averdung, 2021, S.14

Wärmeliniendichte [kWh/mTra]	*Wirtschaftliche Einschätzung*
< 750	Wärmenetz nicht wirtschaftlich umsetzbar
<= 1.500	Wärmenetz mit günstigen Wärmequellen wirtschaftlich umsetzbar
> 1.500	Wärmenetz wirtschaftlich umsetzbar
> 3.000	Wärmenetz besonders wirtschaftlich umsetzbar

in Tabelle angegebenen, ergibt. Dies kann aufgrund fehlender Erfahrungswerte nicht genauer quantifiziert werden.

Im Folgenden wird das Quartier auf das Potenzial zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung überprüft.

Hierzu werden hypothetisch mittels einer GIS-Software mögliche Trassenverläufe in das Quartier verlegt und mit den ermittelten Wärmebedarfen der daran anliegenden Gebäude verknüpft. Abhängig von der Trassenlänge und des Wärmebedarfes wird anhand der in der links stehenden Tabelle gezeigten Kennwerte eine erste vorläufige Einschätzung der Wirtschaftlichkeit des Netzes ermittelt. Im Anschluss werden dann mögliche Versorgungsvarianten aufgezeigt und hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit eingeschätzt.

8.5.1. Auswahl der Versorgungsgebiete

Räumlich teilt sich das Quartier in ein jeweils nördliches (Thüste) und südliche Agglomeration (Wallensen) auf. Zur Agglomeration Thüste, entlang der Straße Am Kirchsteig, gehören die Liegenschaften (Freiwillige Feuerwehr, Kindergarten Wallensen, Sportverein SV WTW), ein kleines Wohngebiet sowie zwei daran angrenzende Unternehmen (Thüste Kartonagen GmbH, Danform GmbH & Co. KG).

Den Untersuchungsergebnissen nach befinden sich in Wallensen die Gebäude mit dem größten Wärmebedarf entlang der Straßen Obertor/Niedertor sowie zentral um die Sankt Martin Kirche. Die dort befindlichen Gebäude sind den Ergebnissen der Ausgangsanalyse nach die ältesten in Wallensen. In die Auswahl nicht miteinbezogen wird die im Vergleich zum Restbestand jüngere Einfamilienhaus-Siedlung im Norden von Wallensen, welches durch die Straßen Niedertor, Marienwalder Str. und Angerstraße vom Rest Wallensen abgegrenzt wird. Erfahrungsgemäß stellt sich in den meisten Fällen eine netzgebundene Wärmeversorgung für solche Wohnstrukturen als nicht wirtschaftlich heraus, da sich aufgrund besserer Dämmstandards und der daraus ergebenden geringeren Wärmebedarfe ein wirtschaftlicherer Betrieb im Vergleich zu dezentralen System nicht darstellen lässt. In Thüste wird das gesamte Gebiet zur Untersuchung herangezogen, da hier eine Durchmischung der verschiedenen Baualtersklassen vorliegt.

8.5.2. Untersuchungsergebnisse und Versorgungsvarianten

Wärmeliniendichten

Wallensen

Für das Untersuchungsgebiet Wallensen ergeben sich straßenzugsweise die folgenden errechneten Wärmeliniendichten. Die Kolorierung der ermittelten Wärmeliniendichten orientiert sich hierbei an der in Abbildung 59 gezeigten Kennzahlen. Die rotgestrichelte Linie stellt die Zulieferungstrasse dar, die dem Transport der Wärme in das Versorgungsnetz dient.

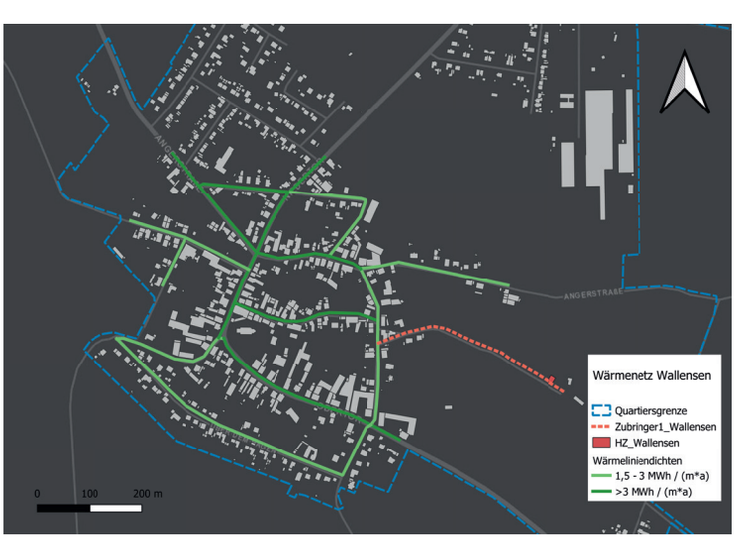


Abbildung 59: Graphische Darstellung der errechneten Wärmeliniendichten eines Wärmenetzes in Wallensen

Quelle: DSK, eigene Erhebung

Ermittelte Wärmeliniendichte für alle Trassen zusammengefasst

Quelle: DSK, eigene Erhebung

Gesamtlänge aller Trassen [m]	Gesamt-Wärmebedarf [MWh/a]	Gesamt-Wärmeliniendichte [MWh/(m*a)]
3.974,92	11.777,92	2,96

Insgesamt können die Trassen als „wirtschaftlich umsetzbar" klassifiziert werden, wobei die Trassen Mühlenwall, Angerstraße_West, Obertor und Niedertor mit einer Wärmeliniendichte über 3 MWh/(m*a) als „besonders wirtschaftlich umsetzbar" eingestuft werden können.

Bezieht man die Gesamtlänge aller Trassen, inklusive der Zubringerleitungen, auf den Gesamt-Wärmebedarf aller an das Netz angeschlossener Objekte, so kann mit einer Wärmeliniendichte von 2,96 MWh/(m*a) nach erster Einschätzung das Gesamt-Wärmenetz für Thüste als „wirtschaftlich umsetzbar" bewertet werden.

Wärmeliniendichten im Gebiet Wallensen

Quelle: DSK, eigene Erhebung

Straße / Trasse	*Länge [m]*	*Wärmebedarf [MWh/a]*	*Wärmeliniendichte [MWh/(m *a)]*
Versorgungsleitungen bis zur Heizzentrale			
Zuliefertrasse_1	392,17	–	–
Wärmeabnahme-Trassen (Anschluss Gebäude)			
Bachstraße	309,21	835,79	2,70
Mühlenwall	287,81	1313,28	4,56
Angerstraße_West	458,95	1562,02	3,40
Obertor	397,98	1605,89	4,04
Niedertor	178,56	1847,31	10,35
Linnenbrunnen	101,28	158,99	1,57
Glocksee	246,44	644,37	2,61
Über dem Hagen	628,52	1636,50	2,60
Hakenroder Straße	231,60	389,29	1,68
Marienwalder Straße	179,08	652,43	3,64
Angerstraße_Ost	288,57	713,12	2,47
Krebsbrink	274,75	418,92	1,52

Thüste

Für das Untersuchungsgebiet Thüste ergeben sich straßenzugsweise die folgenden errechneten Wärmeliniendichten.

In rötlicher Farbe dargestellt ist die Position der Biogasanlage im Quartier und in rot gestrichelt die entsprechenden Versorgungsleitungen, die an das Versorgungsnetz anschließen.

Die Trassen Auf den Rotten, Mülthopen, Zur Sporthalle und Humboldtstraße sind nach Ermittlung als „mit günstiger Wärmequellen wirtschaftlich" klassifiziert. Mit Ausnahme der Trassen Am Schmiedebrink, Auf der Zinne und Dan-form mit einer Wärmeliniendichte über 3 MWh / (m*a) und damit als „besonders wirtschaftlich umsetzbar" eingestuft werden können, sind alle restlichen Trassen als „wirtschaftlich umsetzbar" klassifiziert. Die Trasse Danform umfasst hierbei die beiden Unternehmen Danform GmbH & Co. KG und Thüster Kartonagen GmbH, die aufgrund der Unternehmenstätigkeit- und Gebäudegröße entsprechend hohe Wärmebedarfe aufweisen.

Straße/Trasse	*Länge [m]*	*Wärmebedarf [MWh/a]*	*Wärmeliniendichte [MWh/(m*a)]*
Versorgungsleitungen bis zur Heizzentrale			
Zuliefertrasse_1	820,80	–	–
Zuliefertrasse_2	712,42	–	–
Wärmeabnahme-Trassen (Anschluss Gebäude)			
Am Kirchsteig	490,96	861,44	1,75
Im Gänsebrunnen	303,82	462,98	1,52
Am Querfeld	124,47	234,09	1,88
Auf den Rotten	66,9	68,99	1,03
Am Schmiedebrink	309,95	1.012,59	3,27
Auf der Zinne	43,96	176,41	4,01
Neuer Weg	101,6	167,83	1,65
Auf dem Anger	357,53	615,38	1,72
Am Mühlengraben	328,22	577,65	1,76
Mülthopen	92,39	89,68	0,97
Am Klei	105,61	211,80	2,01
Lange Straße	1.294,29	3.088,80	2,39
Zur Sporthalle	207,85	282,32	1,36
Humboldtstraße (inkl. Hilsweg und Ithweg)	701,45	956,46	1,36
Danform	189,06	1.947,32	10,30

Wärmeliniendichten im Gebiet Thüste

Quelle: DSK, eigene Erhebung

Gesamtlänge aller Trassen [m]	Gesamt-Wärmebedarf [MWh/a]	Gesamt-Wärmeliniendichte [MWh/(m*a)]
5.538,86	10.753,75	1,94

Ermittelte Wärmeliniendichte für alle Trassen zusammengefasst

Quelle: DSK, eigene Erhebung

In der Berechnung der Wirtschaftlichkeit des gesamten Wärmenetzes wurde die längere Zuliefertrasse einkalkuliert. Mit einer Wärmeliniendichte von 1,94 MWh / (m * a) ist nach erster Einschätzung damit das Netz für Thüste als „wirtschaftlich umsetzbar“ zu bewerten.

Hierbei gilt stets zu Beachten, dass alle Werte auf Übermittlungsdaten in Form eines Fragebogens des Hofes Block vom August 2023 basieren. Bereits kleine Änderungen in der Betriebsführung der Biogasanlage können signifikante Unterschiede in der Verfügbarkeit von Biogas haben. Es wird empfohlen im Rahmen eines persönlichen Akteursgesprächs mit den Betreibern nochmals klare Werte zu erheben.

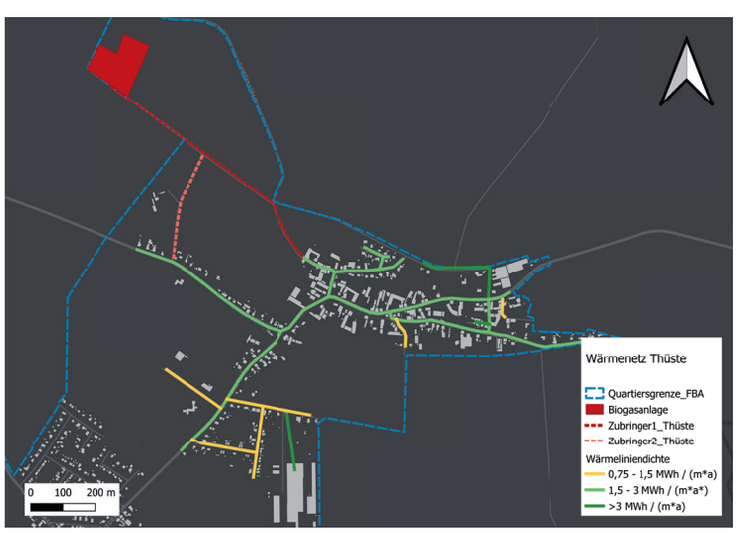


Abbildung 60: Graphische Darstellung der errechneten Wärmeliniendichten eines Wärmenetzes in Thüste

Quelle: DSK, eigene Erhebung

Varianten

Für das Quartier wurde auf Grundlage der vorhandenen Datengrundlage und der ermittelten Potenziale daher die folgenden Varianten entwickelt und in einer ersten, vorläufigen Abschätzung die Investivkosten berechnet.

Variante 0 –
Dezentrale Versorgungslösung

In dieser Variantenbetrachtung wird angenommen, dass innerhalb des Quartiers keine gemeinsame, zentrale Wärmeversorgung in Betracht bezogen wird. Dadurch ist es den Objekt- bzw. Gebäudeeigentümer: innen selbst überlassen, inwiefern die Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben realisieren wollen. Mögliche Handlungsoptionen wären hier die energetische Sanierung der Gebäudehülle, der dezentrale Einsatz regenerativer Anlagen zur Wärmeversorgung wie beispielsweise die Nutzung von Wärmepumpen oder solarthermischer Anlagen und die Anpassung der Wärmeverteilung im Gebäude (z. B. Einbau eines Wärmeverteilungssystems im Fußboden). All diese Maßnahmen können entweder einzeln oder in Kombination genutzt werden, die Möglichkeiten zur Nutzung dieser können jedoch in der praktischen Umsetzung aufgrund technischer Hürden oder finanzieller Belastungen eingeschränkt bzw. gar nicht vorhanden sein.

Variante 1 & 2 –
Zentrale Versorgungslösung – „Wärmeinseln Wallensen & Thüste“

In dieser Variante wird die Wärmeversorgung über zwei voneinander getrennte Wärmenetze für jeweils Wallensen und Thüste betrachtet.

Variante 1 – Wärmeinsel Wallensen

Aufgrund der der Nähe des Gebietes zur thermalen Quelle stellt sich die geothermische Nutzung des um die 20°C warmen Thermalwassers als eine mögliche regenerative Wärmequelle dar, die zu einer emissionsärmeren Wärmeversorgung beitragen kann. Da die Temperatur des Thermalwassers für die Nutzung von Heiz- und Trinkwarmwasser nicht ausreicht, bedarf es einer energetischen „Aufwertung“ der Wärme durch Grundwasser-Wärmepumpen. Als Redundanz und Spitzenlastanlage wird zusätzlich eine Verbrennungsanlage auf Basis von Biomasse (bspw. Holzhackschnitzel-Kessel) eingesetzt. Auf Grundlage der Erfahrungswerte von bereits durch die DSK realisierten Projekten werden im Folgenden die Investivkosten für den Bau wie folgt eingeschätzt:

Investivkostenabschätzung des Wärmenetzes Wallensen

Quelle: DSK, eigene Erhebung

Investivmaßnahme	*Kostenabschätzung*
Trassenbau (Trassen, Pumpen, Steuerungs- und Regelungstechnik)	5.167.396 €
Heizzentrale (Wärmepumpe, Steuerungs- und Regelungstechnik)	500.000 €
Heizzentrale (Erdbrunnen, Bohrung, Steuerungs- und Regelungstechnik)	115.000 €
Redundanzanlage (Holzhack-Kessel, Steuerungs- und Regelungstechnik)	220.000 €
Anschlusskosten Bestandsgebäude (Wärmeübergabestation, Steuerungs- und Regelungstechnik)	936.000 €
Summe Investivkosten ohne Förderung	6.938.396 €
Summe inkl. BEW-Förderung (40 %)	**4.163.038 €**

Es ist zu beachten, dass dies lediglich eine vorläufigte Abschätzung darstellt und zukünftige wirtschaftliche Entwicklungen nicht berücksichtigt werden können.

Variante 2a – Thüste

Die Wärmeversorgung von Thüste erfolgt über die nördlich gelegende Biogasanlage. Hierfür ist vorgesehen, über eine in das Quartier verlaufende Zubringertrasse auf-

bereitetes Biogas bzw. Biomethan zunächst in eine Heizzentra-e zu transportieren. Die Erzeugung der Wärme erfolgt dort durch ein BHKW. Als Redundanz und Ausfallsicherheit wird zusätzlich eine Verbrennungsanlage auf Basis von Biomasse (bspw. Holzhackschnitzel-Kessel) eingesetzt. Da die Biogasanlage den Wärmebedarf aktuellem Stand nach in Thüste nicht vollständig abdecken kann, müssen weitere potenzielle Wärmequellen erschlossen werden. Hierbei könnte auf verschiedenste Technologien (bspw. Solarthermie-Felder, Erdsondenfelder) zugegriffen werden, die jedoch zur genaueren Kostenabschätzung einer tiefergehenderen Fachplanung bedingen.“

Variante 2b – Thüste

Alternativ kann auch die wärmbereitstellende Heizzentrale direkt vor Ort bei der Biogasanlage lokalisiert werden, sodass über die Zubringertrasse anstelle von Gas direkt nutzbares Heizungs- und Trinkwarmwasser in das Versor-gungsnetz transportiert wird. Hierbei ist zu beachten, dass höhere Wärmeverluste durch den längeren Transport auftreten können. Auf Grundlage der Erfahrungswerte von bereits durch die DSK realisierten Projekten werden im Folgenden die Investivkosten für den Bau wie folgt eingeschätzt:

Investivmaßnahme	*Kostenabschätzung*
Trassenbau (Trassen, Pumpen, Steuerungs- und Regelungstechnik)	7.200.518 €
Heizzentrale (Wärmepumpe, Steuerungs- und Regelungstechnik)	500.000 €
Redundanzanlage (Holzhack-Kessel, Steuerungs- und Regelungstechnik)	220.000 €
Anschlusskosten Bestandsgebäude (Wärmeübergabestation, Steuerungs- und Regelungstechnik)	788.000 €
Summe Investivkosten ohne Förderung	8.708.518 €
Summe inkl. BEW-Förderung (40 %)	**5.225.111 €**

Investivkosten-abschätzung des Wärmenetzes Thüste

Quelle: DSK, eigene Erhebung

Es ist zu beachten, dass alle hier aufgeführten Werte lediglich eine vorläufigte Abschätzung und Annäherung darstellen und zukünftige wirtschaftliche Entwicklungen nicht berücksichtigt werden können.

Variante 3 – Zentrale Versorgungslösung – „Gemeinsames Netz“

In dieser Variante werden die beiden Netze aus Variante 1 und 2 hydraulisch miteinander gekoppelt und Wärme im Verbund durch die thermale Quelle bzw. Wärmepumpe, durch die Biogasanlage sowie entsprechenden Redundazanlagen aus verschiedenen Einspeisepunkten in das Versorgungsnetz einspeist. Dies stellt komplexere technische Anforderungen an die Steuerung und Regulierbarkeit des Netzes im Betrieb vorraus. Da bereits durch die Varianten 1 und 2 beide Quartiersgebiete erfasst werden, wird die Variante 3 nicht tiefergehend betrachtet. Ein Zusammenschluss beider Netze aus den Varianten 1 und 2 kann zu einem späteren Zeitpunkt immer noch getätigt werden.

Aus wirtschaftlicher Sicht ist ein Zusammenschluss nur dann empfehlenswert, wenn sowohl die Versorgungssicherheit der Biogasanlage wie auch die Schüttfähigkeit der Brunnen gewährleistet ist. Zum jetzigen Zeitpunkt kann hier aber keine verifizierte Aussage getroffen werden. Es wird empfohlen eine vertiefte Untersuchung durch eine BEW-Machbarkeitsstudie Modul 1 durchzuführen. So können Infrastrukturkosten wie auch Betriebskosten für das spätere Netz dezidiert ermittelt werden (siehe Maßnahme EV E2 Prüfung netzgebundener Wärmeversorgung).

Zum aktuellen Ausgangsstand wird die Variante 3 aufgrund der großen Netzlänge und der noch nicht sicheren Versorgungsstruktur nicht empfohlen.

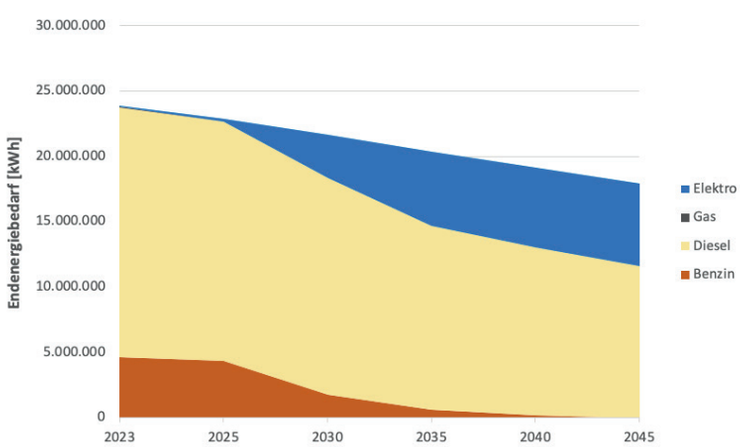
8.6. POTENZIALE IM VERKEHRSSEKTOR

In diesem Zusammenhang soll darauf hingewiesen sein, dass die Verkehrsbilanz nach dem Verursacherprinzip, nicht nach dem Territorialprinzip erstellt wurde. Es werden somit die verkehrsbedingten Emissionen betrachtet, die durch die Einwohner*innen des Quartiers durch die Nutzung von Fahrzeugen entstehen. Hierbei wird nicht unterschieden ob die Nutzung innerhalb des Quartiers, oder außerhalb erfolgt. Weiterhin konnten im Rahmen des Quartierskonzeptes keine Kfz-Meldedaten erhoben werden. Die Ermittlung verkehrsbedingter Emissionen basiert somit auf statistischen Daten des KBA, die auf das Quartier heruntergerechnet wurden.

Ausgehend von den ermittelten Emissionen im Sektor Verkehr kann von einem hohen Einsparpotenzial ausgegangen werden. Die größten Potenziale sind durch den Umstieg brennstoffbasierter auf elektrische Antriebe, sowie eine Verschiebung der Verkehrsleistung vom motorisierten Individualverkehr zu umweltfreundlicheren Transportmitteln und den öffentlichen Nahverkehr, sowie dessen Umstieg auf regenerative Antriebe zu erwarten. Maßgeblich für die Umwälzung des Pkw-Bestandes sind gesetzliche Vorgaben auf Bundes-/Landesebene hinsichtlich eines Verbotes für neue Benzin- und Dieselfahrzeuge. Ein konkretes Datum für ein Verbot neuer Benzin- und Dieselmotoren gibt es zum aktuellen Zeitpunkt nicht. Derzeitige Annahmen für ein Verbot zielen frühestens auf das Jahr 2030. Unter einer angenommenen durchschnittlichen Pkw Lebensdauer von 14 Jahren würden die letzten mit fossilen Brennstoffen betriebenen Pkw im Jahr 2045 von den deutschen Straßen verschwinden. Abbildung 61 zeigt eine mögliche Entwicklung der Endenergieträger im Verkehrssektor. Die Annahmen hierzu basieren überwiegend aus der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ des Umweltbundesamtes [Umweltbundesamt, 2021] und eigenen Annahmen. Ausgehend von den im Jahr 2021 gesamt gefahrenen Kilometern (ca. 51.300.000 km) wird bis zum Jahr 2045 ein Rückgang um 25 Prozent angenommen. Dies wird durch eine Verschiebung des Modal Split im Individualverkehr erreicht. Dies bedeutet, dass die jährlichen Personenkilometer tendenziell gleich hoch bleiben, aber mehr Menschen auf Fuß-, Rad-, den öffentlichen Straßenverkehr und Schienenverkehr umsteigen. Weiterhin soll eine höhere Auslastung durch Pooling-Fahrzeuge, Car- und Ride-Sharing den Rückgang des individuellen Personenverkehrs unterstützen. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur treibt den Umstieg auf elektrifizierte Antriebe nur geringfügig an. Die entscheidenden Faktoren zum Umstieg auf E-Mobilität stellen ein Verbot fossiler, brennstoffbasierter Antriebe, sowie die CO_2-Bepreisung nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) dar. Für die Abschätzung wurde angenommen, dass es ab dem Jahr 2030 bedingt durch die hohen Preise und einem Verbot neuer Benzin- und Diesel- betriebener Pkw, zu einem starken Rückgang im Individualverkehr kommt. Wie in Abbildung 61 zu sehen steigt ab 2025, mit

Abbildung 61: Mögliche Entwicklung des Endenergiebedarfes im Sektor Verkehr bis 2045

Quelle: DSK, eigene Erhebung



Hinblick auf das bevorstehende Verbot, der Anteil an elektrifizierten Antrieben und damit des Endenergieträgers Strom. Generell wäre ein Umstieg auf Wasserstoff, Flüssig-, oder Erdgas-, basierte Antriebe denkbar. Die derzeitig verfügbaren Power-to-Gas- und Power-to-Liquid-Verfahren zur Produktion synthetischer Brennstoffe wie Wasserstoff und Erdgas weisen heutzutage jedoch zu geringe Wirkungsgrade auf um eine wirtschaftliche Nutzung im Individualverkehr als realistisch erscheinen zu lassen. Daher wurden die bereits geringen Anteile Flüssiggas- und Erdgasbetriebener Pkw kontinuierlich auf null im Jahr 2045 reduziert. Der hohe Anteil des Energieträgers Diesel am Endenergiebedarf, was ebenfalls in Abbildung 61 erkennbar ist, bedingt sich durch die hohen Anteile von Fahrzeugen landwirtschaftlicher und gewerblicher Nutzungsart im Quartier. Für Fahrzeuge landwirtschaftlicher und gewerblicher Nutzungsart im Quartier wird bis 2045 zunächst eine relative geringfügige Reduzierung der Treibhausgasemissionen angenommen, da die künftige Elektrifizierung oder anderweitige Änderung von Antriebsarten (Wasserstoff, Erdgas) für diese Art von Fahrzeugflotten zum jetzigen Zeitpunkt sich als schwer prognostizierbar herausstellt.

Der im Jahr 2023 erfasste Endenergiebedarf in Höhe von 23.862.983 kWh im Verkehrssektor senkt sich in diesem Szenario um ca. 25 Prozent auf 17.797.238 kWh im Jahr 2045. Im Jahr 2045 liegt der Bedarf der dann rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge im Individualverkehr bei ca. 6.264.033 KWh, was einem Gesamtanteil am Endenergiebedarf von ca. 35 Prozent entspricht.

Abbildung 62 zeigt die in dem Szenario resultierenden THG-Emissionen des Verkehrssektors, welche von ca. 6.438 Tonnen CO_2-äq im Jahr 2023 um ca. 44 Prozent auf ca. 3.595 Tonnen CO_2-äq bis zum Jahr 2045 zurückgehen werden. Hierbei wurde die nicht realistische Annahme getroffen, dass der Endenergiebedarf der anteilig zunehmenden Elektro-Fahrzeuge nur aus dem Stromnetz bezogen wird. Mit dem wahrscheinlichen Ausbau privater PV-Anlagen in Kombination mit Wallboxen wird ein großer Teil der Elektrofahrzeuge mit klimaneutralem PV-Strom geladen werden, sodass tendenziell geringere THG-Emissionen angenommen werden können. Auffällig ist, dass trotz einer weiteren Zunahme an Elektroantrieben von 2035 bis 2045 die hierdurch bedingten Treibhausgasemissionen augenscheinlich kaum zunehmen. Dies ist auf die Annahme zurückzuführen, dass der Anteil regenerativer Energien am deutschen Strommix steigt. Hierdurch sinken die THG-Emissionen je erzeugter kWh Strom. Für das Szenario wurde eine Verringerung des THG-Emissionsfaktors des deutschen Strommixes von 2020 (560 gCO_2-äq/kWhStrom [GEG, 2021]) bis zum Jahr 2050 um 66 Prozent angenommen [Prognos, 2020]. Sollte künftig der Anteil des Energieträgers Diesel durch klimaneutrale Antriebsarten ersetzt werden, so wäre eine Reduzierung der Treibhausgasemission im Jahr 2045 um bis zu ca. 97 Prozent möglich.

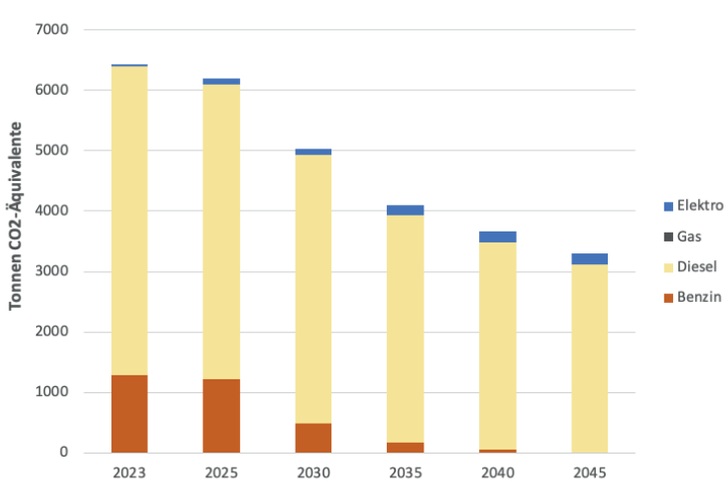


Abbildung 62: Entwicklung der Endenergie im Klimaszenario – Zentrale Wärmeversorgung, ohne Verkehrssektor

Quelle: DSK, eigene Erhebung

9. SZENARIEN

9.1. TRENDSZENARIO

Das Trendszenario soll ganz grundsätzlich die weitere Entwicklung darstellen, wie sie ohne weiteres Zutun mit der größten Wahrscheinlichkeit eintreten wird. Hierfür wurden die folgenden groben Grundannahmen getroffen:

- Es wird angenommen, dass kein Quartiersmanagement zur Aktivierung und Animation der Bevölkerung installiert wird. Es findet also keine zusätzliche Sensibilisierung der Bevölkerung auf Basis der Erkenntnisse des vorliegenden Quartierskonzepts statt – und somit auch keine Verstärkung der Klimaschutzmaßnahmen.
- Energetische Sanierungen der Gebäudehülle finden wegen der hohen Kosten und der fehlenden Kommunikation der Vorteile weiterhin nur reserviert statt. Dennoch sorgen staatliche Anreizprogramme und die steigende CO_2-Abgabe dazu, dass ein geringer Anteil der Objekte trotzdem saniert werden (Mobilisierung eines Einsparpotenzials von 7,6 Prozent des heutigen Endenergiebedarfs im Quartier [Sanierungsquote in Höhe von ca. 1 %/a bis 2045])
- Die CO_2-Abgabe (Regelmechanismus der Bundesregierung zum Erreichen der Klimaneutralität bis 2045) erhöht sich bis 2045 kontinuierlich über den aus heutiger Sicht höchsten Stand im Jahr 2025 (55 €/Tonne) hinaus. Im Jahr 2045 werden die für eine Klimaneutralität benötigten, mindestens ca. 350 €/Tonne erreicht (vgl. MCC 2018). Fossile Energieträger wie Heizöl und Erdgas werden hierdurch deutlich teurer. Dies führt dazu, dass die o. g. sanierten Objekte i.d.R. mit Wärmepumpen ausgestattet werden.
- Es werden im Untersuchungsgebiet keine Überlegungen hinsichtlich einer übergeordneten Wärmeplanung bzw. Bau eines (klimafreundlichen) zentralen Wärmeversorgungsnetzes gemacht. Die vorhandenen fossilen, dezentralen Anlagen (Flüssiggas, Öl) in den Bestandsgebäuden werden bis 2045 sukzessiv anteilig durch Wärmepumpen sowie Anlagen auf Biomasse-Basis (Holzhackschnitzel, Pellets) ersetzt werden, sodass der Wärmebedarf im Quartier noch zu ca. 30 Prozent durch fossile Energieträger im Jahr 2045 bereitgestellt wird.
- Der Strombedarf für elektrische Anwendungen (also ohne Heizstrom bzw. Strom für Wärmepumpen) ändert sich kaum. Etwaige Einspar- und Effizienzsteigerungspotenziale werden durch Rebound-Effekte (anspruchsvollere Unterhaltungselektronik, etc.) substituiert.
- Bis 2045 wird angenommen, dass 40 Prozent des Stromverbrauchs im Quartier durch PV-Anlagen gedeckt wird. Es wird angenommen, dass mit dem vermehrten Einbau von Wärmepumpen im Quartier auch ein gleichzeitger Ausbau von PV-Dachanlagen stattfindet.
- Die Emissions-Faktoren sowohl für den Kraftwerkpark-Mix der Bundesrepublik Deutschland als auch im internationalen Umfeld (z. B. Fahrzeugbau) verbessern sich auf Grund der fortschreitenden Energiewende im selben Maß wie bisher. Quartiersbezogene Entscheidungen haben hierauf keinen Einfluss. Dennoch wird im Trend-Szenario angenommen, dass deutschland- und weltweit nur ungenügend Treibhausgase reduziert werden und in einer linearen Fortschreibung der vergangenen Entwicklung das Ziel der Klimaneutralität nicht erreicht wird. Die Annahme: Genauso wie im Quartier wird deutschland- und weltweit nur ungenügend Klimaschutz betrieben.

Dies hat weitreichenden Einfluss auf indirekte Emissionen in der Vorkette: Die Emissionsfaktoren sind in Zukunft nicht so gut wie im Klimaschutz-Szenario.

In Abbildung 63 ist die Entwicklung des Endenergiebedarfs bis zum Jahr 2045 unter Annahme des Trendszenarios dargestellt. Die negative Y-Achse zeigt den Anteil an PV erzeugten Strom (Quartiersstrom), welches den Netzstrombedarf substituiert. Insgesamt reduziert sich der Endenergiebedarf um ca. 7,9 Prozent auf eine Gesamtsumme in zu 26.587.295 kWh im Jahr. Im Jahr 2045 beläuft sich der Anteil der bereitgestellten Wärme durch Wärmepumpen (Strom für WP (9 Prozent) + Umweltwärme für WP (13 Prozent) auf 22 Prozent. Der bis dahin größte Anteil (39 Prozent) wird durch Biomassebetriebene Kessel (Holz, Hackschnitzel) bereitgestellt werden. Der restliche Anteil des Bedarfes wird durch die Energieträger Gas (11 Prozent) und Öl (15 Prozent) gedeckt werden. Die restlichen 13 Prozent des Endenergiebedarfes entfallen auf den regulären Strombedarf im Quartier (13 Prozent), welcher zu 40 Prozent durch PV-Anlagen im Jahr 2045 bereitgestellt werden soll.

In Abbildung 64 ist die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2045 unter den Annahmen des Trendszenarios dargestellt. Insgesamt reduziert sich die Menge der CO_2-Treibhaugase-Äquivalente um ca. 71 Prozent auf eine Gesamtsumme von 2.443 t CO_2-Äq im Jahr 2045. Die Reduzierung der Emissionen des Strombedarfs aus dem Netz sowie für die Wärmepumpen wird durch den Ausbau von PV-Anlagen und des angepassten Emissionsfaktors für Netzstrom bis zum Jahr 2045 realisiert. Damit entfallen im Jahr 2045 33 Prozent der THG-Emissionen werden auf Ölbetriebene Wärmerzeugungsanlagen, 51 Prozent auf Gasbetriebene Anlagen, 3 Prozent auf den Strombedarf für Wärmepumpen, 8 Prozent auf biomassebetriebene Anlagen sowie 4 Prozent auf den allgemeinen Strombedarf.

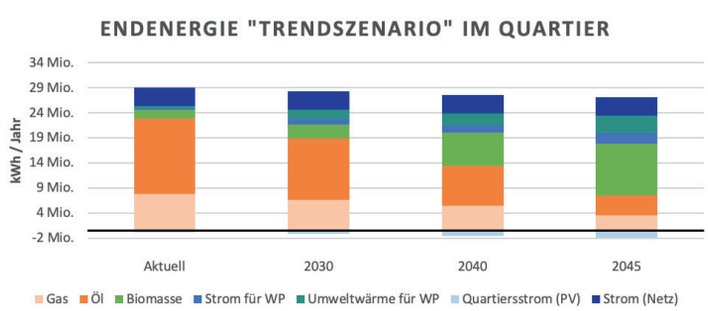


Abbildung 63: Entwicklung der Endenergie im Trendszenario, ohne Verkehrssektor

Quelle: DSK, eigene Erhebung

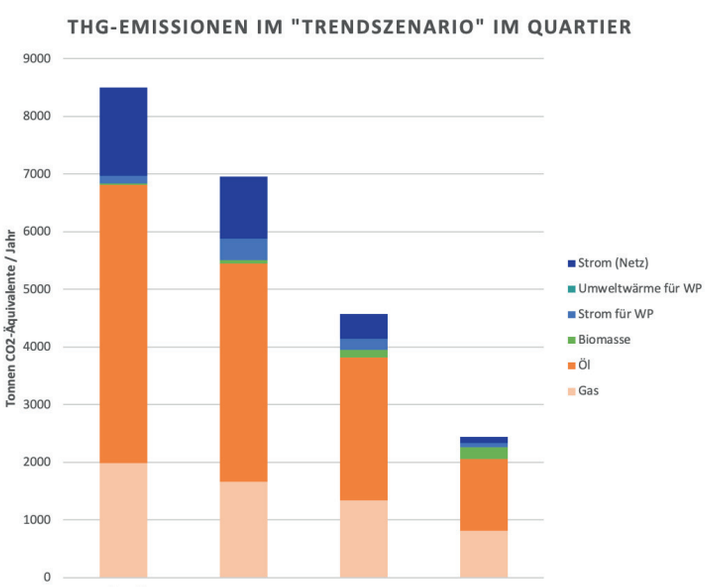


Abbildung 64: THG-Emissionen im Trendszenario, ohne Verkehrssektor

Quelle: DSK, eigene Erhebung

9.2. KLIMASCHUTZSZENARIO – VERSCHÄRFTE MASSNAHMEN

Das Klimaschutzszenario stellt die Entwicklung dar, die durch Aktivierung der Quartiersbewohner: innen und mittels entsprechender Förderung von Beratungsangeboten erreicht werden könnte und setzt verstärkte Bemühungen bei der Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen sowie beim Anlagentausch voraus. Im Folgenden werden dazu die folgenden Annahmen vorausgesetzt:

- Es wird ein Quartiersmanagement zur Beratung und Aktivierung der Bevölkerung vorgesehen. Damit einhergehend wird ein verstärkter Austausch von Heizungsanlagen und Durchführung entsprechender Sanierungsmaßnahmen an den Gebäudehüllen im Quartier erwartet. Die Sanierungsquote wird im Vergleich zum Trendszenario auf 2 Prozent p. a. steigen.
- Die CO_2-Abgabe (Regelmechanismus der Bundesregierung zum Erreichen der Klimaneutralität bis 2045) erhöht sich bis 2045 kontinuierlich über den aus heutiger Sicht höchsten Stand im Jahr 2025 (55 €/Tonne) hinaus. Im Jahr 2045 werden die für eine Klimaneutralität benötigten, mindestens ca. 350 €/Tonne erreicht (vgl. MCC 2018). Fossile Energieträger wie Heizöl und Erdgas werden hierdurch deutlich teurer. Dies führt dazu, dass die o. g. sanierten Objekte i.d.R. mit Wärmepumpen ausgestattet werden.
- Es wird im Untersuchungsgebiet keine zentrale Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien errichtet. Anstelle dessen werden die vorhandenen fossilen, dezentralen Anlagen (Flüssiggas, Öl) in den Bestandsgebäuden bis 2045 sukzessiv anteilig durch Wärmepumpen sowie Anlagen auf Biomasse-Basis (Holzhackschnitzel, Pellets) ersetzt werden, sodass der Wärmebedarf im Quartier noch zu ca. 10 Prozent durch fossile Energieträger im Jahr 2045 bereitgestellt wird, da einige Anlagen eventuell noch als Hybridanlagen genutzt werden könnten.
- Der Strombedarf für elektrische Anwendungen (also ohne Heizstrom bzw. Strom für Wärmepumpen) wird sich durch Sensibilisierungsmaßnahmen geringfügig verringern, dadurch sinkt der Endenergiebedarf im Quartier zusätzlich.
- Bis 2045 wird angenommen, dass 65 Prozent des Stromverbrauches im Quartier durch PV-Anlagen gedeckt wird. Es wird angenommen, dass mit dem vermehrten Einbau von Wärmepumpen im Quartier auch ein gleichzeitiger Ausbau von PV-Dachanlagen stattfindet.
- Die Emissions-Faktoren sowohl für den Kraftwerkpark-Mix der Bundesrepublik Deutschland als auch im internationalen Umfeld (z. B. Fahrzeugbau) verbessern sich auf Grund der fortschreitenden Energiewende schneller als im Trendszenario und damit auch die im Szenario verwendeten Emissionsfaktoren. Quartiersbezogene Entscheidungen haben hierauf keinen Einfluss. Für die hier gemachten Berechnungen wurde die Annahme getroffen, dass der THG-Emissionsfaktor des Deutschen Strommixes bis zum Jahr 2050 auf 32 gCO_2-äq/kWh sinkt. Dieser Wert wurde in Anlehnung an eine Studie des IINAS (IINAS, 2020) gewählt. Als Ausgangswert wird der im GEG 2021 angegebene Wert von 560 g CO_2-äq/kWh Strom angesetzt. Durch diese Annahme beträgt der THG-Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes im Jahr 2045 noch ca. 123 g CO_2-äq/kWh Strom.

In Abbildung 66 ist die Entwicklung des Endenergiebedarfes bis zum Jahr 2045 unter Annahme des Klimaszenarios mit verschärften Maßnahmen dargestellt. Im Vergleich zum

Trendszenario sinkt der allgemeine Endenergiebedarf aufgrund verstärkter Sanierungsmaßnahmen um ca. 14,2 Prozent auf eine Gesamtsumme in Höhe von 24.765.820 kWh im Jahr. Die negative Y-Achse zeigt den Anteil an PV erzeugten Strom (Quartiersstrom), welches den Netzstrombedarf substituiert. Im Jahr 2045 beläuft sich der Anteil der bereitgestellten Wärme durch Wärmepumpen (Strom für WP (11 Prozent) + Umweltwärme für WP (16 Prozent) auf ca. 28 Prozent. Der bis dahin größte Anteil wird durch Biomassebetriebene Kessel (Holz, Hackschnitzel) bereitgestellt werden (48 Prozent). Der restliche Anteil des Bedarfes wird durch die Energieträger Gas (5 Prozent) und Öl (5 Prozent) gedeckt werden. Die restlichen ca. 14 Prozent des Endenergiebedarfes entfallen auf den regulären Strombedarf im Quartier, welcher zu ca. 65 Prozent durch PV-Anlagen im Jahr 2045 bereitgestellt werden soll.

In Abbildung 65 ist die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2045 unter den Annahmen des Klimaszenarios – Verschärfte Maßnahmen dargestellt. Insgesamt reduziert sich die Menge der CO_2-Treibhausgase-Äquivalente um ca. 87 Prozent auf eine Gesamtsumme in Höhe von ca. 1.132 t CO_2-Äq im Jahr 2045. Die Reduzierung der Emissionen des Strombedarfes aus dem Netz sowie für die Wärmepumpen wird durch den Ausbau von PV-Anlagen und des angepassten Emissionsfaktors für Netzstrom bis zum Jahr 2045 realisiert. Damit entfallen im Jahr 2045 ca. 33 Prozent der restlichen THG-Emissionen auf Ölbetriebene Wärmerzeugungsanlagen, ca. 30 Prozent auf Gasbetriebene Anlagen, ca. 7 Prozent auf den Strombedarf für Wärmepumpen, ca. 21 Prozent auf Biomassebetriebene Anlagen sowie ca. 9 Prozent auf den allgemeinen Strombedarf.

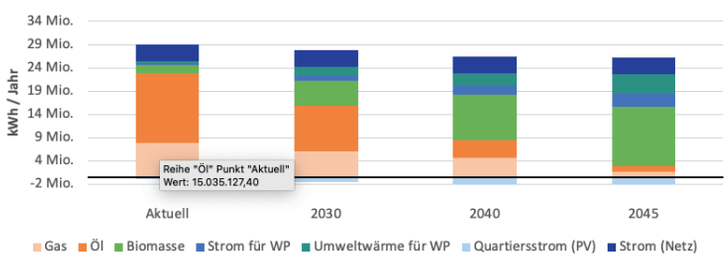


Abbildung 65: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Klimaszenario – Verschärfte Maßnahmen, ohne Verkehrssektor

Quelle: DSK, eigene Erhebung

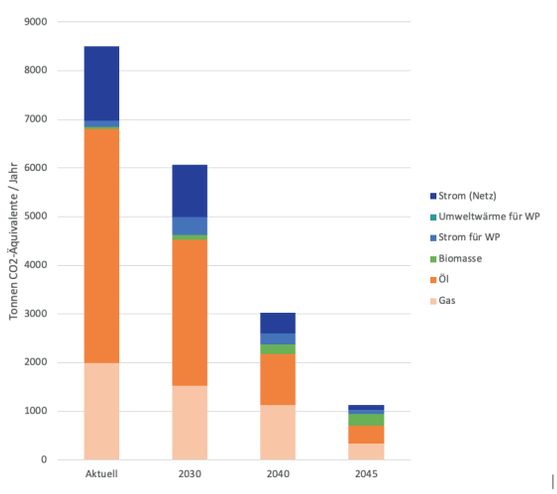


Abbildung 66: Entwicklung der Endenergie im Klimaszenario – Verschärfte Maßnahmen, ohne Verkehrssektor

Quelle: DSK, eigene Erhebung

9.3. KLIMASCHUTZSZENARIO MIT ZENTRALER WÄRMEVERSORGUNG

In diesem Szenario wird der Ausbau einer zentralen Wärmeversorgungsstruktur angenommen. Dafür werden die folgenden Annahmen getroffen:

- Es wird angenommen, dass zum Jahr 2030 die jeweiligen Wärmenetze in Wallensen & Thüste fertiggestellt werden. Aufgrund der überwiegenden Anzahl an Bestandsgebäuden älteren Baualters und der relativ dichten Bebauungsstruktur, für die sich der Einsatz von Wärmepumpen oder anderweitiger Anlagen als nicht empfehlenswert herausstellt, wird in diesem Szenario ein nahezu vollständiger Anschluss des Quartieres an das Wärmenetz bis zum Jahr 2045 angenommen. Es wird vorausgesetzt, dass aufgrund übergeordneter Verordnungen ab dem Jahr 2035 Öl

nicht mehr zur Gebäudebeheizung genutzt wird. Für 2030 wird zunächst eine Abschlussquote von ca. 40 Prozent des Gebäudebestandes angenommen. Dieser Anteil wird aufgrund der zuvor genannten Gegebenheiten und unter Ausschluss der Wohngebiete, die sich aufgrund jüngeren Baualters und der Lage im Quartier eher für dezentrale Versorgungslösungen eignen, im Jahr 2045 auf ca. 80 Prozent geschätzt werden. Es wird angenommen, dass die Wärmeversorgung durch die geothermale Quelle, durch die Biogasanlage und durch weitere Anlagen auf Biomasse-Basis (Holz, Hackschnitzel) sichergestellt wird. Damit werden 2045 ca. 87 Prozent des Wärmebedarfes durch das Wärmenetz gedeckt. Sämtliche Liegenschaften im Quartier werden ebenfalls an das Netz angeschlossen werden.

- Wie im Klimaszenario – Verschärfte Maßnahmen wird ein Quartiersmanagement zur Beratung und Aktivierung der Bevölkerung vorgesehen. Dadurch wird weiterhin eine Sanierungsrate in Höhe von 2Prozent p. a. angenommen.
- Die Stromproduktion durch KWK-Anlagen wird nicht berücksichtigt im Szenario.
- Es erfolgt weiterhin der Ausbau von PV-Anlagen, sodass bis 2045 weiterhin 65 Prozent des regulären Strombedarfes durch PV-Strom gedeckt wird.
- Wie im vorherigen Szenario verbessern sich die Emissions-Faktoren sowohl für den Kraftwerkpark-Mix der Bundesrepublik Deutschland als auch im internationalen Umfeld (z. B. Fahrzeugbau) auf Grund der fortschreitenden Energiewende und damit auch die im Szenario verwendeten Emissionsfaktoren. Quartiersbezogene Entscheidungen haben hierauf keinen Einfluss. Für die hier gemachten Berechnungen wurde deshalb ebenfalls die Annahme getroffen, dass der THG-Emissionsfaktor des Deutschen Strommixes bis zum Jahr 2050 auf 32 gCO_2-äq/kWh sinkt. Dieser Wert wurde in Anlehnung an eine Studie des IINAS (I-INAS, 2020) gewählt. Als Ausgangswert wird der im GEG 2021 angegebene Wert von 560 g CO_2-äq/kWhStrom angesetzt. Durch diese Annahme beträgt der THG-Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes im Jahr 2045 noch ca. 123 gCO_2-äq/kWh Strom.
- Die CO_2-Abgabe (Regelmechanismus der Bundesregierung zum Erreichen der Klimaneutralität bis 2045) erhöht sich bis 2045 kontinuierlich über den aus heutiger Sicht höchsten Stand im Jahr 2025 (55 €/Tonne) hinaus. Im Jahr 2045 werden die für eine Klimaneutralität benötigten, mindestens ca. 350 €/Tonne erreicht (vgl. MCC 2018). Fossile Energieträger wie Heizöl und Erdgas werden hierdurch deutlich teurer. Dies führt dazu, dass die o. g. sanierten Objekte i.d.R. mit Wärmepumpen ausgestattet werden oder sich an das Wärmenetz anschließen werden.

In Abbildung 67 ist die Entwicklung des Endenergiebedarfes bis zum Jahr 2045 unter Annahme des Klimaszenarios – Zentrale Wärmeversorgung dargestellt. Wie im vorherigen Szenario sinkt der allgemeine Endenergiebedarf aufgrund verstärkter Sanierungsmaßnahmen ebenfalls um ca. 14,2 Prozent auf eine Gesamtsumme in Höhe von 24.765.820 kWh im Jahr. Die negative Y-Achse zeigt den Anteil an PV erzeugten Strom (Quartiersstrom), welches den Netzstrombedarf substituiert. Im Jahr 2045 beläuft sich der Anteil der bereitgestellten Wärme durch Wärmepumpen (Strom für WP (11Prozent) + Umweltwärme für WP (17Prozent) auf ca. 38Prozent. Der bis dahin größte Anteil wird durch Biomassebetriebene Kessel (Holz, Hackschnitzel) bereitgestellt werden (47Prozent). Der Anteil der fossilen Anteile an der Wärmebereitstellung wird bis 2045 auf 0Prozent sinken. Die restlichen

ca. 15 Prozent des Endenergiebedarfes entfallen auf den regulären Strombedarf im Quartier, welcher zu 65Prozent durch PV-Anlagen im Jahr 2045 bereitgestellt werden soll.

In Abbildung 68 ist die Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2045 unter den Annahmen des Klimaszenarios – Zentrale Wärmeversorgung dargestellt. Durch den Wegfall der fossilen Energieträger an der Energieversorgung sinken die jährlich zu erwartenden Treibhausgasemissionen um ca. 95 Prozent auf ca. 455 t CO_2-Äq im Jahr 2045. Der größte Anteil der restlichen Treibhausgase wird, mit einem Anteil von ca. 51 Prozent, durch die Verbrennung biogener Energieträger für das Wärmenetz verursacht, die restlichen Emissionen entfallen auf den regulären Strombedarf (24 Prozent) sowie auf den Bedarf für Wärmepumpen (25 Prozent) im Quartier, was durch den weiteren Ausbau von PV-Anlagen und durch Verbesserung des Strommixes in Deutschland weiter gesenkt werden könnte.

Die Umstrukturierung der Energieversorgung geht, wie in den jeweiligen Szenarien bereits dargestellt, mit einer grundsätzlichen Senkung der Treibhausgas-Emissionen einher. Zusammengefasst zeigt sich bei allen Szenarien, dass durch die Reduzierung der fossilen Anteile an der Wärme- und Strombereitstellung das größte Einsparpotenzial zur Senkung der Treibhausgas-Emissionen erreicht werden kann. Durch entsprechende energetische Sanierungsmaßnahmen senkt sich der Energiebedarf der Objekte weiter, sodass hier ebenfalls eine geringfügige Reduzierung einhergehen kann, dies hängt allerdings von der Sanierungsbereitschaft ab.

In dem Klimaschutzszenario - Zentrale Wärmeversorgung werden die konventionellen fossilen Energieträger gänzlich bis zum Jahr 2045 verdrängt, sodass sich hier das größte Potenzial der Einsparung von Treibhausgasemission ergibt. In diesem Szenario entfällt knapp die Hälfte der restlichen Emissionen auf biogene Energieträger, da der Aufwand für die Herstellung und Transport dieser Brennstoffe derzeit noch durch fossile Energieträger realisiert wird. Entsprechend können durch Dekarbonisierung der Transport- und Lieferketten zusätzliche Einspareffekte erzielt werden. Weiterhin bietet die Variante der Netzversorgung den Vorteil, anderweitige Wärmequellen in Form von Solarthermie oder ggf. künftig klimaneutralem Wasserstoff einzubinden und damit die Emissionen zusätzlich zu senken. Die verbleibenden Treibhausgasemissionen entstehen durch den Strombedarf im Quartier und für den Strombedarf der Wärmepumpen. Der Ausbau von Photovoltaik senkt den Anteil des netzbezogenen Stroms und kann dadurch zur Einsparung von Treibhausgasemissionen führen. Dennoch hängen die Emissionen stark von der Entwicklung des deutschen Strommixes ab.

Abbildung 67: Entwicklung der Endenergie im Klimaszenario – Zentrale Wärmeversorgung, ohne Verkehrssektor

Quelle: DSK, eigene Erhebung

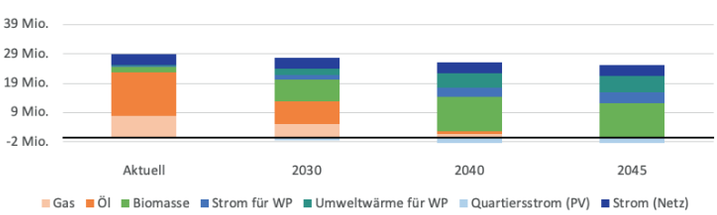


Abbildung 68: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Klimaszenario – Zentrale Wärmeversorgung, ohne Verkehrssektor

Quelle: DSK, eigene Erhebung



10. INFORMATIONS- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Ein integriertes energetisches Quartierskonzept ist weitaus mehr als nur die technische Optimierung von Gebäuden. Es umfasst eine ganzheitliche Herangehensweise an die Stadtplanung und die Entwicklung des Quartiers. Darin zu berücksichtigen sind auch allem die Interessen der Bewohner:innen und diese mit der Wirtschaftlichkeit und dem Umweltschutz in Einklang zu bringen. Ein innovatives Quartierskonzept kann besonders erfolgreich sein, wenn es die Akzeptanz und das Engagement der Bürger:en sowie der relevanten Interessengruppen gewinnt. Hier setzt die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit an.

10.1. KONZEPTBEGLEITENDE INFORMATIONS- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Ziel der konzeptbegleitenden Informations- und Öffentlichkeitsarbeit ist es, eine positive Beziehung zwischen dem Projekt bzw. den Projektverantwortlichen und der Gemeinschaft, bestehend aus Bewohnerinnen und der Verwaltung aufzubauen. Verständnis und Akzeptanz für das Konzept sollen gefördert und die Bedürfnisse und Anliegen der Betroffenen angemessen berücksichtigt werden.

Deshalb sollten die Akteure frühzeitig über den fortschritt und die Aktivitäten des Projekts informiert und gleichzeitig deren Meinung und Feedback berücksichtigt werden. In diesem Kontext wurden im vorliegende integrierten energetischen Quartierskonzept folgende Aspekte berücksichtigt:

Information und Transparenz: Die Öffentlichkeit und die betroffenen Gemeinschaften werden über die Ziele, den Zeitplan und die geplanten Maßnahmen des Quartierskonzepts informiert.

Partizipation und Beteiligung: Informations- und Öffentlichkeitsarbeit ermöglicht es den Bewohnern, Interessengruppen und anderen Akteuren, aktiv am Planungsprozess teilzunehmen. Dies fand in Form eines öffentlichen Bürgerinformationsabends statt.

Kommunikation der Vorteile: Die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit betont die Vorteile des Quartierskonzepts, sowohl in Bezug auf Energieeffizienz und Umweltschutz als auch hinsichtlich der Lebensqualität in den betroffenen Quartieren.

Krisenkommunikation: Falls während der Konzipierung unerwartete Probleme oder Herausforderungen auftreten, ist eine frühzeitige Kommunikation zum AG möglich. So kann kurzfristig über Maßnahmen zur Problemlösung informiert werden.

Langfristige Kommunikation: Die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit endet nicht zwingend mit dem Ende des Konzepts, sondern wird anschließend in das begleitende Quartiers- und Sanierungsmanagement integriert. Darauf baut sich eine langfristige Pflege des Quartiers und die Kommunikation von Ergebnissen und Erfolgen auf.

10.2. KOMMUNIKATION AUF STÄDTISCHER HOMEPAGE & LOKALANZEIGER

Um die Quartiersbewohnerschaft über das Projekt, dessen Anlass und Ziele zu informieren, wurden unterschiedliche Medien und Kommunikationskanäle genutzt. Das parallele Bespielen mehrerer Kanäle soll das Ziel verfolgen, Interessierte und vorallem im betreffenden Quartier lebende Bürger:innen verschiedener Altersgruppen über das Quartierskonzept zu informieren und gleichzeitig ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass der Flecken Salzhemmendorf im Rahmen ihrer Handlungsmöglichkeiten (und u. a. auch mit der Beauftragung des vorliegenden Konzepts) darum bemüht ist, Potenziale im Bereich Energieffizienz und Klimaschutz auf kommunaler Ebene zu identifizieren. Die Mitwirkungsbereitschaft der Bürgerschaft und besonders der privaten Eigentümerschaft ist hierfür unabdingbar.

Parallel zur Veröffentlichung von Artikeln auf der städtischen Homepage (https://www.salzhemmendorf.de/burgerservice/klimaschutz/) und in der regionalen Presse (z. B. Dewezet), hat die Gemeindeverwaltung auch einen Informationsflyer an die Bürgerschaft versendet.

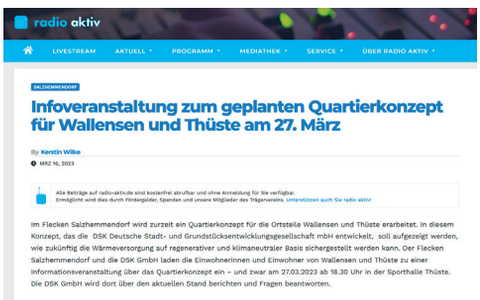




Abbildung 69: Digitale und analoge Bekanntmachung zum Quartierskonzept

Quelle: DSK 2023

https://www.salzhemmendorf.de/burgerservice/klimaschutz/

10.3. PROJEKTAUFTAKT UND LENKUNGSRUNDE

Im Rahmen des *Projektauftakts*, der am 21. November 2022 zunächst über Zoom mit mehreren Mitarbeitenden der Verwaltung, dem Bürgermeister Herr Pommering und dem Ortsbürgermeister Wallensen Herrn Grießner sowie dem Projekteam der DSK stattfand, wurde das Projekt vorgestellt und die nächsten Arbeitsschritte geplant.

Im Auftaktgespräch wurde vereinbart, dass die DSK eine erste Pressemitteilung zur Bürgerinformation für die anstehende Ortsbegehung vorbereitet und der Verwaltung im Entwurf übersende. Zudem wurde gemeinsam darüber diskutiert, welche thematischen Schwerpunkte im Projektverlauf forciert betrachtet werden sollen, wobei der Konsens hier auf den Bereich der Bürgerbeteiligung und einer alternativen Wärmeversorgung für die ortschaften Wallensen und Thüste gelegt wurde.

Weitere digitale Abstimmungstermine fanden im März, im August und Oktober 2023 statt.

10.3.1. Öffentliche Veranstaltungen

Im Rahmen der Erabeitung des Quartierskonzepts Wallensen & Thüste fanden mehrere Gesprächstermine Termine sowie zwei öffentliche Veranstaltungen mit Bürger:innen statt.

Die Gesprächsrunden fanden überwiegend Online statt. Eine allgemeine und öffentliche Bürgerbeteiligungs- und Informationsveranstaltungen mit einer Zwischenpräsentation von Ergebnissen und einer Beteiligung von über 60 Personen wurde am 27.03.2023 in der „Glück-Auf“-Sporthalle in Wallensen abgehalten. Eine Fotodokumentation zu diesem Termin fand nicht statt. Die offizielle Abschlussveranstaltung mit der Ergebnisvorstellung des Quartierskonzepts fand am 30. Januar 2024 ebenfalls in der Sporthalle in Wallensen statt.

10.3.2. Pressearbeit

Um die Bürgerinnen und Bürger über den Projektauftakt und das weitere vorgehen zu informieren veröffentlichte der Flecken Salzhemmendorf im März 2023 einen von der DSK GmbH erstellten Informationsflyer. Darin enthalten waren neben allgemeinen Hintergründen und Informationen zum Förderprogramm KfW 432 auch Zielsetzungen, ein Projektablaufplan und der Aufruf zur Beteiligung beim Bürgerinformationsabend am 27. März 2023. Diesem Aufruf folgten mehr als 60 Interessenten die dem Beitrag und der Präsentation der Mitarbeitenden der DSK folgten.

10.3.3. Empfehlung zur Beteiligung: Öffentlicher Thermografierundgang

Ein wichtiger Schritt auf dem Weg in die Klimaneutralität ist neben der Erschließung regenerativer Energiequellen auch die Sanierung von Bestandsgebäuden. Daher müssen auch die privaten Immobilieneigentümer:innen mitgenommen werden. Der Flecken Salzhemmendorf hat sich frühzeitig dazu entschieden auch schon im Rahmen der Konzepterstellung auf die Bürger:innen zuzugehen und für die energetische Sanierung zu sensibilisieren. In einem nächsten Schritt könnte nun den interessierten Eigentümer:innen mehrere Termine angeboten werden, um ihr Gebäude von außen mittels einer Wärmebildkamera beurteilen zu lassen. Im Rahmen eines Rundgangs können die Bewohner:innen einen Blick auf ihr Haus werfen. Bei dieser Gelegenheit könnte auch gleich auf die verschiedenen bestehenden Fördermöglichkeiten der KfW und des BAFA aufmerksam gemacht werden und ebenso auf die geförderten Beratungsmöglichkeiten durch die Energie-Effizienz-Experten. Erfahrungsgemäß ist die Resonanz sehr hoch. Empfehlenswert ist die Fortsetzung im Rahmen des Sanierungsmanagements durchzuführen.

11. MASSNAHMENKATALOG

Dieses Kapitel behandelt die auf die Ergenisse der vorhergehenden Kapitel aufbauenden Maßnahmenvorschläge zur Senkung des CO_2-Ausstoßes und zur Verbesserung der Energiebilanz des Quartiers. Die aufgeführten Maßnahmen sind in Form eines Steckbriefs dargestellt. Die einzelnen Maßnahmen werden dabei sieben Handlungsfeldern zugeordnet.

Ein Maßnahmensteckbrief untergliedert sich wie folgt:

- *Nummerierung/Bezeichnung:* Ordnet die Maßnahme einem Handlungsfeld zu.
- *Ziel/Zielgruppe:* Beschreibt die mit der Maßnahme angestrebten Ziele und benennt Akteure und Partner, an die sich die Maßnahme richtet .
- *Priorität:* Schreibt der Maßnahme die Priorität gering, mittel oder hoch zu.
- *Kurzbeschreibung:* Beschreibt die Maßnahme zusammenfassend.
- *Mögliche Effekte/CO_2-Einsparpotenzial:* Gibt mögliche Effekte und ggf. auch die damit verbundene Höhe des Einsparpotenzials für den CO_2-Ausstoß wieder.
- *Kosten:* Beziffert die mit der Maßnahme verbundenen Kosten bzw. Aufwendungen.
- *Finanzierung/Förderung:* Benennt mögliche Finanzierungs- und Förderquellen für die jeweilige Maßnahme
- *Umsetzungszeitraum:* Gibt einen möglichen oder notwendigen Zeitraum für die Umsetzung der Maßnahme an.
- *Akteure:* Nennt die für die Umsetzung notwendigen Akteure.
- *Einschätzung der Umsetzbarkeit/ Risiken und Hemmnisse:* Benennt und bewertet mögliche Risiken oder Hemmnisse bei der Maßnahmenumsetzung.
- *Status/Nächste Schritte:* Enthält den aktuellen Stand der Vorbereitung oder Umsetzung der Maßnahme sowie die notwendigen Schritte für die Umsetzung der Maßnahme.

ÜBERBLICK ÜBER DIE MASSNAHMENBLÄTTER

Handlungsfeld 1: ***Siedlungsstruktur und Bebauung***

1 **S1** Energieeffiziente Standards für Neubauten

Handlungsfeld 2: ***Gebäudesanierung***

2 **G1** Energetische Sanierung von privaten Wohn- und Geschäftshäusern

Handlungsfeld 3: ***Energieversorgung im Quartier***

3 **E1** Nutzung solarer Energie auf Dachflächen des Quartiers

4 **E2** Prüfung netzbasierter Wärmelösung im Quartier

5 **E3** Nutzung nachhaltiger dezentraler Wärmeversorgungstechnik

6 **E4** Nutzung warmer Thermalquelle in Wallensen

Handlungsfeld 4: ***Mobilität***

7 **NM1** Begutachtung Fuß- und Radwege im Quartier

8 **NM2** Aufwertung der Haltestellen

9 **NM3** Anreiz für Anschaffung E-Fahrzeuge für private Nutzer

Handlungsfeld 5: ***Klimaanpassung***

10 **K1** Fassadenbegrünung

Handlungsfeld 6: ***Informations- und Öffentlichkeitsarbeit***

11 **Ö1** Informationsveranstaltungen

12 **Ö2** Quartier zum Anfassen

Handlungsfeld 7: ***Umsetzungsstrategie***

13 **U1** Sanierungsmanagement nach KfW432

14 **U2** Sanierungsgebiet nach §142 BauGB

S1

Siedlungsstruktur und Bebauung

ENERGIEEFFIZIENTE STANDARDS FÜR NEUBAUTEN

ZIEL:

Energieeffiziente Neubauten

KURZBESCHREIBUNG:

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) definiert Mindeststandards hinsichtlich Heizungstechnik und Wärmedämmung von Gebäuden. Dies gilt auch für neue Gebäude in Neubaugebieten und für die Bebauung von Baulücken. Um nicht nur die Mindeststandards zu erfüllen, sondern möglichst energieeffiziente Neubauten errichten zu lassen, kann bei solchen Bauprojekten gezielt auf die Möglichkeiten und Vorteile der verschiedenen Effizienzhausklassen hingewiesen und informiert werden. Dies kann sowohl für Wohngebäude als auch für Nichtwohngebäude erfolgen. Es gibt sowohl für Wohngebäude als auch Nichtwohngebäude verschiedene Effizienzgebäude-Stufen, die jeweils eine höhere Gesamtenergieeffizienz als die Mindeststandards erreichen.

ZEITRAUM:

Ab Beginn des Sanierungsmanagements

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

Abhängig von Gebäudetyp, Effizienzhausniveau und Maßnahmen

AKTEURE:

Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümer:innen, Sanierungsmanagement

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Große Einsparpotenziale im Vergleich zum Referenzgebäude bzw. Mindeststandard möglich, abhängig von der jeweiligen Effizienzgebäude-Stufe.

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

Private Investitionen notwendig

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Koordinierung des Informations- und Beratungsangebots über das Sanierungsmanagement

ERGÄNZENDE MASSNAHME:

E3 – Nutzung solarer Energie auf Dachflächen, U1 – Sanierungsmanagement nach KfW 432

PRIORITÄT:

mittel

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Private Investitionen, Förderung möglich über:
KfW 261 – Wohngebäude (Kredit)
KfW 263 – Nichtwohngebäude (Kredit)

Für Wohngebäude (EH) und Nichtwohngebäude (EG) u. a.:
EH/EG 55: max. Fördersatz 40 %
EH/EG 40: max. Fördersatz 45 %

G1

Handlungsfeld Gebäudesanierung

BERATUNG ZUR ENERGETISCHEN SANIERUNG VON WOHN- UND GESCHÄFTSHÄUSERN

ZIEL:

Unterstützung und Motivation zur energetischen Gebäudesanierung

KURZBESCHREIBUNG:

Mit dieser Maßnahme sollen Gebäudeeigentümer:innen im Quartier ein Beratungsangebot hinsichtlich energetischer Sanierungsmaßnahmen sowie Unterstützung bei den ersten Schritten erhalten. In vielen Fällen ist mit einer ersten, orientierenden Einschätzung zu möglichen Maßnahmen sowie der Vermittlung von weiterführenden Informationen der Anfang gemacht. Dies soll durch eine aufsuchende Beratung umgesetzt werden. Zudem sollen Gebäudeeigentümer:innen auch zu jeweils aktuell verfügbaren Fördermitteln beraten werden.

ZEITRAUM:

Ab Beginn des Sanierungsmanagements

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

Kosten pro Beratung ca. 400 bis 500 Euro

AKTEURE:

Sanierungsmanagement, Gebäudeeigentümer:innen

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Grds. kann von folgenden Energie-Einsparpotenzialen bei den verschiedenen Sanierungsmaßnahmen ausgegangen werden (u.a. abhängig von den verschiedenen Bauteilen und Dämmstärken):

- Dachdämmung: ca. 20 %
- Dämmung der Außenwand: ca. 30 %
- Austausch der Fenster: ca. 10 %

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

Private Investitionen notwendig, Beratungsangebot wird ggf. nicht in dem erforderlichen Maß angenommen

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Koordinierung über das Sanierungsmanagement

ERGÄNZENDE MASSNAHME:

Ö1 – Infomationsveranstaltungen, Ö2 – Quartier zum Anfassen

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Finanzierung der Beratungen erfolgt über das Sanierungsmanagement, Fördermittel für energetische Sanierungsmaßnahmen sind über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) verfügbar, z. B.:
Maßnahmen an der Gebäudehülle mit 15 %
(zzgl. ggf. iSFP-Bonus 5 %)
Anlagentechnik mit 15 % (zzgl. Ggf. iSFP-Bonus 5 %)
Heizungstechnik s. Maßnahme E2

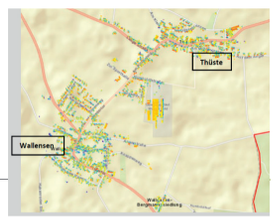
E1

Handlungsfeld Energieversorgung im Quartier

NUTZUNG SOLARER ENERGIE AUF DACHFLÄCHEN DES QUARTIERS

ZIEL:

Erhöhung der Nutzung solarer Energie im Quartier



KURZBESCHREIBUNG:

Im Quartier sind bei einer Vielzahl privater Gebäude Potenziale zur Nutzung solarer Energie in Form einer PV-Anlage zur Stromerzeugung oder einer Solarthermie-Anlage zur Warmwassererzeugung auf den Hausdächern vorhanden. Diese Potenziale sollen genutzt und somit der Anteil regenerativ erzeugten Stroms sowie Wärme erhöht werden. Die Nutzung der solaren Energie kann Teil des Beratungsangebots durch das Sanierungsmanagement sein. Private Eigentümer:innen sollen animiert werden, ihre Dächer für die Nutzung solarer Energie bereitzustellen. Die Stadtverwaltung ist bereits mit gutem Beispiel vorangegangen und hat die im Quartier befindlichen öffentlichen Gebäude bereits umfassend mit PV-Anlagen bestückt. Da der Strombedarf hauptsächlich tagsüber besteht, kann hier von einem hohen Eigenverbrauchsanteil ausgegangen werden.

ZEITRAUM:

Ab sofort / fortlaufend

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

PV-Anlagen erhalten über das EEG eine Einspeisevergütung pro eingespeister kWh. Ein monokristallines PV-Modul mit einer Leistung von 350 bis 450 Watt kostet zwischen 150 bis 350 Euro

AKTEURE:

Verwaltung, Gebäudeeigentümer:innen im Quartier

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

In Abhängigkeit vom Strommix lassen sich je erzeugter Kilowattstunde (kWh) ca. 415g CO_2 vermeiden (im Vergleich zu einner kWh aus dem Netz, Strommix Stand 2023). Bei Solarthermie-Anlagen kann von einer Wärmeerzeugung von 450 kWh pro m^2 Kollektorfläche und Jahr ausgegangen werden. Dies bedeutet eine jährliche Einsparung von rund 100g CO_2 pro m^2 Kollektorfläche.

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

Gebäudeeigentümer:innen: Fehlendes Wissen und zu hohe Investitionskosten

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Einzelprüfung und Machbarkeit je Wohngebäude.

ERGÄNZENDE MASSNAHME:

EÖ1 – Informations- und Öffentlichkeitsarbeit, G1 – Energetische Sanierung privater Gebäude

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Über die BEG werden PV-Anlagen im Rahmen von Sanierungen zu Effizienzhaus-Niveaus gefördert (Mittels Kredit, Zuschuss):
261, 262 Wohngebäude – Kredit
270 Erneuerbare Energien – Standard
442 Förderprogramm Solarstrom für E-Fahrzeuge
Einige Städte und Kommunen bieten eigene Fördermittel an.

E2

Handlungsfeld Energieversorgung im Quartier

PRÜFUNG EINER NETZBASIERTEN WÄRMELÖSUNG IM QUARTIER

ZIEL:

Schaffung einer klimafreundlichen Wärmeversorgung im Quartier durch ein großflächiges Wärmenetz auf Basis erneuerbarer Energien

KURZBESCHREIBUNG:

Ein Wärmenetz im Quartier schafft günstige Voraussetzungen für die Wärmeerzeugung auf der Basis von Quellen aus erneuerbaren Energien. Für die Projektierung sind viele Fragen zu beantworten:

- Welche Gebäude sind für einen Anschluss geeignet, welche Gebäudeeigentümer:innen haben Interesse an einem Anschluss (Anschlussquote)? Wie hoch ist der Wärmebedarf?
- Welches Wärmenetz ist geeignet (z. B. Niedertemperatur/Low-Ex, kalte Nahwärme mit Wärmepumpe)?
- Wie wird die Wärme erzeugt, welche Energiequellen stehen lokal zur Verfügung (nachhaltiges Biogas vom Hof Block, Fläche für Bohrung der Thermalquelle, weitere)?

Die Initiierung sowie notwenige Informations- und Öffentlichkeitsarbeit erfolgt durch das Sanierungsmanagement. Die detaillierte Planung erfolgt über Dritte sowie die Projektierung und Umsetzung durch den potenziellen Netzbetreiber.

ZEITRAUM:

Unter Berücksichtigung von Planung und intensiver Öffentlichkeitsarbeit im Vorfeld ca. 5 Jahre.

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

Die konkreten Kosten sind abhängig von der letztendlichen Größe und Ausgestaltung des Wärmenetzes

AKTEURE:

Gebäudeeigentümer:innen im Quartier, Stadtverwaltung, potenzieller Netzbetreiber

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Das konkrete Einsparpotenzial ist abhängig von der konkreten Planung sowie auch der verwendeten Wärmequelle.

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

Projektkomplexität; die Umsetzungschancen dieser Maßnahme hängen stark von dem Interesse der Gebäudeeigentümer:innen an einem Anschluss ab, da die Anschlussquote der wesentliche Faktor für eine wirtschaftliche Darstellung des Wärmenetzes ist.

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE: Information und Aktivierung der Gebäudeeigentümer:innen sowie weiterer Akteure, Entwicklung eines Betreibermodells, Planungsprozess initiieren

ERGÄNZENDE MASSNAHME:

Ö1 – Informations- und Öffentlichkeitsarbeit, Ö2 – Quartier zum Anfassen, Ö3 - Internetpräsenz

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Je nach Energieträgermix und Ausgestaltung treffen unterschiedliche Förderprogramme zu:
KWKG, Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW), Bafa Effiziente Wärmenetze 4.0 (Planung und Realisierung), KfW Erneuerbare Energien – Premium, KfW 202 – Quartiersversorgung. Eine Förderquote von 40 % erscheint realistisch.

E3

Handlungsfeld Energieversorgung im Quartier

NACHHALTIGE, DEZENTRALE HEIZUNGSSYSTEME

ZIEL:

Umstieg auf klimafreundliche Heizungstechnik

KURZBESCHREIBUNG:

Zur Substitution der fossilen Energieträger Gas und Öl sowie anstelle eines ggf. nicht möglichen Anschlusses an ein Wärmenetz soll im Quartier auch individuell der Umstieg auf klimafreundlichen Heizungstechniken erfolgen. Insbesondere für neuere Bestandsobjekte im Quartier (Erbaut nach 2010), die über eine effiziente Gebäudehülle und Niedertemperatur-Flächen-Heizsysteme verfügen, stellen Niedertemperatur-Heizsysteme auf Basis von Wärmepumpen eine sinnvolle Lösung dar.
Hierzu sind u. a. folgende Heizungstechniken denkbar:

- Wärmepumpen
- Erneuerbare-Energien-Hybridheizungen
- Solarthermie-Anlagen
- Anschluss an Wärmenetze

Informationen und eine erste Beratung können im Rahmen des Beratungsangebots durch das Sanierungsmanagement erfolgen und durch intensive Informationsarbeit begleitet werden.

ZEITRAUM:

Ab Beginn des Sanierungsmanagements; in Abhängigkeit vom Alter der bestehenden Heizungssysteme

AKTEURE:

Gebäudeeigentümer:innen, Sanierungsmanagement, Energieberater:innen, lokale Handwerksbetriebe

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

Abhängig von der Ausgestaltung des Heizungssystems sowie von Angebot und Nachfrage

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Stark abhängig von der jeweiligen Heizungstechnik und Energiequelle; Einsparpotenzial im Vergleich zu anderen Sanierungsmaßnahmen als hoch zu bewerten.

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

Private Investitionen notwendig, mangelndes Interesse

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Koordinierung von Beratungen und Informationsveranstaltungen über das Sanierungsmanagement

ERGÄNZENDE MASSNAHME:

G1 Energetische Sanierung von Wohnhäusern, E1 Nutzung netzbasierter Wärme Ö1 Informationsveranstaltungen

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Das Bafa fördert über das Programm Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) den Einbau diverser nachhaltiger Heizungssysteme: Solarthermieanlagen mit 25 %, Wärmenetzanschluss mit 25 % (ggf. zzgl. 10 % Heizungsaustausch-Bonus), Wärmepumpen mit 25 % (ggf. zzgl. 10 % Heizungsaustausch-Bonus), Biomasseanlagen mit 10 % (ggf. zzgl. 10 % Heizungsaustausch-Bonus), Erneuerbare Energien-Hybridheizungen (EE-Hybride) mit 25 % (ggf. zzgl. 10 % Heizungsaustausch-Bonus)

E4

Handlungsfeld Energieversorgung im Quartier

NUTZUNG DER THERMALEN QUELLE ZUR SPEISUNG EINES WÄRME-NETZES

ZIEL:

Erhöhung der Wärmetemperatur eines geplanten Wärmenetzes für den Ortsteil Wallensen.

KURZBESCHREIBUNG:

Im östlichen Ortsteil von Wallensen befindet sich eine stillgelegte Thermalquelle. Diese wurde früher für ein Freizeitbad genutzt und liegt mittlerweile brach. Untersuchungen aus dem Jahr 2014 ergaben, dass die dortigen Brunnen bis zu 22°C warmes Thermalwasser führen. Zur Speisung eines zukünftigen Wärmenetzes sollte diese Warmwasserquelle unbedingt genutzt werden. Dafür sind diverse Voruntersuchungen zu tätigen wie bspw. das Einholen der nötigen Genehmigungen bei der Wasserschutzbehörde, die Planungen von Förder- und Injektionsbohrungen, Untersuchungen zu den chemischen Eigenschaften des Grundwassers notwendig. Überdies wird Obertagetechnik in Form von Wärmetauschern und einer Großwärmepumpe zum Einsatz kommen. Diese kann das „warme“ Thermalwasser mittels elektrischen Strom auf das benötigte Temperaturniveau zur Gebäudebeheizung anheben

Weitere Schritte:

- Voruntersuchungen und einholen von Schürfrechten, evtl. Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
- Fachberatung durch Geothermie-Expert:innen
- Einsatz von Obertage- und Fördertechnik

ZEITRAUM:

ab Beginn des Sanierungsmanagements

AKTEURE:

Sanierungsmanagement, Verwaltung

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

Abhängig von der Ausgestaltung der Förderdupletten, der Obertagetechnik sowie des anschließenden Wärmenetzes ~ 5 bis 7 Mio. Euro (förderfähig)

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Stark abhängig von der jeweiligen Umsetzung und der Anschlussrate der Heizungstechnik und Energiequelle; Einsparpotenzial im Vergleich zu anderen Sanierungsmaßnahmen als extrem hoch zu bewerten.

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

Mögliche Hemmnisse: Entzug der Fördergenehmigung, Betreiberstruktur unklar, zusätzliche private Investitionen notwendig, hoher Investvkosteneinsatz

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Koordinierung und Hinzuziehen von Fachexpert:innen (z. B. Fraunhofer IEG, Bochum), Beratungen zu Fördermöglichkeiten, Aufsuchungserlaubnis bei Wasserschutzbehörden des Landes

ERGÄNZENDE MASSNAHME:

E1 Nutzung netzbasierter Wärme Ö1 Informationsveranstaltungen

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

BEW Bundesförderung für effiziente Wärmenetze und BAFA Zuschuss
EBN Bundeförderung zur Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme

Handlungsfeld Nachhaltige Mobilität

NM1 BEGUTACHTUNG ALLER ABKÜRZENDEN FUSS- UND RADWEGE AUF ANGSTRÄUME

ZIEL:

Inklusive Gestaltung des Wegenetzes und Verbessern der Zugänglichkeit des Fuß- und Radverkehrs.

KURZBESCHREIBUNG:

Insbesondere weibliche und ältere Menschen haben ein erhöhtes Bedürfnis nach Sicherheit im öffentlichen Raum. Das gilt insbesondere während der Tagesrandzeiten. Dieses Bedürfnis soll damit beantwortet werden, dass erkannte Angsträume entdeckt und beseitigt werden. Damit steigt die Bereitschaft, Autofahrten durch das Gehen zu Fuß oder das Fahren mit dem Rad zu ersetzen.

ZEITRAUM:

ab sofort und fortlaufend

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

Es entstehen ggf. Kosten für Grünschnitt oder zusätzliche Leuchtpunkte.

AKTEURE:

Verwaltung, Gleichstellungsbeauftragte, Interessensvertreter:innen, Bürger:innen

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Die innerstädtischen Autofahrten können leicht durch das Gehen zu Fuß und das Fahren mit dem Rad ersetzt werden. Während einer Autofahrt entstehen etwa 120 bis 130 g CO_2 je km. Die meisten innerstädtischen Autofahrten enden nach 5 km. Gelänge es, täglich zehn Fahrten durch Fußwege und Radfahrten zu ersetzen, entspräche das einer Minderung von 6 kg CO_2 pro Tag bzw. ca. 1,5 bis 2 t CO_2 pro Jahr.

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Öffentliche Begehung gemeinsam mit Betroffenen.

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

unbekannt

NM2

Handlungsfeld Nachhaltige Mobilität

AUFWERTUNG HALTESTELLEN

ZIEL:

Der Zugang zum ÖPNV soll erleichtert werden. Der ÖPNV soll besser mit dem Radverkehr verknüpfbar werden.

KURZBESCHREIBUNG:

An den Haltestellen sollen Anlehnbügel für Fahrräder aufgestellt werden.

ZEITRAUM:

mittelfristig

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

ca. 600 Euro pro Anlehnbügel zzgl. Tiefbau

AKTEURE:

Verwaltung, Verkehrsbehörde, Aufgabenträgerin des ÖPNV

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Überörtliche Autofahrten können ersetzt werden, wenn regionaler ÖPNV und Radverkehr kombinierbar sind. Während einer Autofahrt entstehen etwa 120 bis 130 g CO_2 je km. Während einer Busfahrt entstehen nur ca. 30 bis 60 g. Gelänge es, täglich zwei Autofahrten von 15 km Länge zu ersetzen, entspräche das einer Minderung von etwa 2,5 kg CO_2 pro Tag bzw. ca. 0,5 bis 1 t CO_2 pro Jahr.

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Dialog mit Verkehrsbehörde und Aufgabenträgerin des ÖPNV bezüglich einer Umsetzung der Maßnahmen.

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Maßnahmen zur Verbesserung der Nahmobilität in Gemeinden werden durch die Förderrichtlinie Nahmobilität (FöRi-Nah) der NRW Bank in Form von Zuschüssen gefördert. Hierzu zählen investive Maßnahmen wie der Bau von Radverkehrsanlagen oder Fahrradabstellanlagen sowie Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit zur Förderung der Nahmobilität.

NM3

Handlungsfeld Nachhaltige Mobilität

ELEKTRISCHE ANTRIEBE IM PRIVATEN PKW-VERKEHR

ZIEL:

Erhöhen des Anteils elektrisch angetriebener Fahrzeuge.

KURZBESCHREIBUNG:

Die Verbreitung elektrisch angetriebener Fahrzeuge mindert den Eintrag von THG in die Atmosphäre und erleichtert die Abkehr von fossilen Kraftstoffen.

ZEITRAUM:

ab sofort

AKTEURE:

Pkw-Besitzer:innen

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

–

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Während ein Verbrenner ca. 235 g CO_2 pro Fahrzeug-km emittiert, sind es bei einem Elektroauto pro km aktuell etwa 100 g CO_2. Mit einem höheren Anteil von Strom aus regenerativen Quellen wird sich der Wert weiter vermindern.

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Bewerben von Fördermöglichkeiten

PRIORITÄT:

mittel

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Bundesprogramme mit veränderlichen Förderquoten.

K1

Klimaanpassung

FASSADENBEGRÜNUNG

ZIEL:

Verbesserung des Stadtklimas

KURZBESCHREIBUNG:

Die Begrünung von Fassaden hat gerade in dicht bebauten Gebieten positive Auswirkungen auf das Mikroklima. Neben der Bindung von CO_2 kann Fassadenbegründung durch Verdunstung von Niederschlagswasser die Temperatur in der unmittelbaren Umgebund senken. Des Weiteren bietet sie Lebensraum für Vögel und Insekten.
Neben den positiven Auswirkungen auf das Mikroklima trägt Fassadenbegrünung zum Schutz der Bausubstanz bei, da diese somit vor direkter UV-Strahlung, Schmutzablagerungen und Starkregen geschützt wird.
Zudem tragen die Begrünungsmaßnahmen zur Dämmung der Gebäude bei.
Aufgrund der geringen Anzahl an Gebäuden mit Flachdächern im Quartier wird die Dachbegrünung hier nicht als explizite Maßnahme aufgeführt. Denkbar ist die Maßnahme sowohl an privaten als auch an kommunalen Gebäuden. Über die Vorteile von Fassadenbegrünung kann im Rahmen des Sanierungsmanagements explizit informiert werden.

ZEITRAUM:

ab Beginn des Sanierungsmanagements, langfristiger Ansatz

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

ab ca. 15-35 Euro/m^2, aber abhängig von Art, Aufbau und Größe

AKTEURE:

Gebäudeeigentümer:innen, Stadtverwaltung

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Keine konkreten Einsparpotenziale, aber Verbesserung des Mikroklimas, Erhöhung der Artenvielfalt und Schutz der Bausubstanz.

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

Geringes Interesse der Gebäudeeigentümer.innen, Pflegeaufwand für die Begrünung

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Information der Gebäudeeigntümer:innen über die Vorteile einer Fassadenbegrünung, Koordinierung über das Sanierungsmanagement

ERGÄNZENDE MASSNAHME:

Ö1 – Informationsveranstaltungen,

PRIORITÄT:

niedrig

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Förderung von Erhalt und Neuanlage von Fassadenbegrünung über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) möglich.

Ö1

Handlungsfeld Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

INFORMATIONSVERANSTALTUNGEN

ZIEL:

Stärkung des Bewusstseins für Energieeffizienz und Klimaschutz im Quartier.

KURZBESCHREIBUNG:

Im Quartier sollen regelmäßig Informationsveranstaltungen stattfinden, um die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz stärker in das Bewusstsein zu rücken. Die Veranstaltungen können jeweils zu verschiedenen Themen informieren, z.B.:

- Nutzung von Solarenergie
- Heizungstechnik
- Optimierung des Nutzerverhaltens zur Energieeinsparung
- Nahwärme (Nahwärmenetz, Thermalquelle, Biogas)
- Best-Practice-Sanierungsmaßnahmen aus dem Quartier
- Nachhaltige Mobilität

Die Informationsveranstaltungen können durch Pressearbeit sowie Informationsmaterial flankiert sowie werden.

ZEITRAUM:

ab Beginn des Sanierungsmanagements, langfristiger Ansatz

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

ca. 1.000 Euro/Veranstaltung, je nach Einladung von Referent:innen, Saalmiete

AKTEURE:

alle Akteur:innen im Quartier

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Indirekte Einspareffekte durch Aktivierung und Sensibilisierung für energetische Sanierungsmaßnahmen sowie klimabewusstes Verhalten.

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

ggf. mangelndes Interesse der Akteur:innen

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Koordinierung durch das Sanierungsmanagement

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Finanzierung erfolgt über das Sanierungsmanagement

Ö2

Handlungsfeld Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

QUARTIER ZUM ANFASSEN

ZIEL:

Interesse und Bewusstsein für verschiedene Themen im Bereich Energieeffizienz und Klimaschutz stärken

KURZBESCHREIBUNG:

Zur Umsetzung von Maßnahmen aus dem Quartierskonzept ist die Einbeziehung und Mitnahme der Einwohner:innen unabdingbar. Um die verschiedenen Themen im Quartier erlebbar zu machen, können vielfältige Angebote erarbeitet werden. Denkbar sind z. B.:

- **Thermografiespaziergang**

Mit einer Wärmebildkamera können Schwachstellen in der Gebäudehülle sichtbar gemacht und somit das Bewusstsein für Sanierungsmaßnahmen gestärkt werden (nur im Winter durchzuführen)

- **Thematische Quartiersspaziergänge**

z. B. zu Nahwärme, Barrierefreiheit, Mobilität

- **Gläserne Baustellen**

Besichtigung von Best-Practice-Sanierungen im Quartier

Die Informationsveranstaltungen können durch Pressearbeit sowie Informationsmaterial flankiert werden

ZEITRAUM:

ab Beginn des Sanierungsmanagements, langfristiger Ansatz

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

ca. 900 bis 1.000 Euro pro Veranstaltung, je nach Einladung von Referent:innen, Aktivität

AKTEURE:

alle Akteur:innen im Quartier

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Keine konkreten Einsparpotenziale, aber Bewusstseinsbildung u. a. für Sanierungsmaßnahmen, höhere Identifikation mit dem Quartier.

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

ggf. mangelndes Interesse der Akteur:innen

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Koordinierung durch das Sanierungsmanagement

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

Finanzierung erfolgt über das Sanierungsmanagement

U1

Handlungsfeld Umsetzungsstrategie

SANIERUNGSMANAGEMENT NACH KFW 432 TEIL B

ZIEL:

Motivation und fachliche Begleitung interessierter Bürger:innen und Hausbesitzer:innen bei energetischen Sanierung durch Ansprechpartner:innen vor Ort.

KURZBESCHREIBUNG:

Das Sanierungsmanagement soll auf der Basis des energetischen Quartierskonzeptes den Prozess der Umsetzung fachlich begleiten, einzelne Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteure initiieren, Maßnahmen der Akteure koordinieren, bewerben und kontrollieren. Das Sanierungsmanagement dient neben der Initiierung von kommunalen Maßnahmen als zentrale Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung für private Gebäudeeigentümer:innen. Das Sanierungsmanagement kann flexibel organisiert werden. Es ist sowohl die Anstellung einer Person bei der Verwaltung möglich als auch die Vergabe an externe Dienstleister. Ebenfalls denkbar sind Mischformen. Bestehende Initiativen können durch das Sanierungsmanagement weiter ausgebaut werden. Ergänzt werden kann die Umsetzungsphase durch eine begleitende Steuerungsrunde, die sich aus verschiedenen Akteuren des Quartiers zusammen setzt.

ZEITRAUM:

3 bis maximal 5 Jahre

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

maximal förderfähige Kosten für das Sanierungsmanagement 210.000 Euro pro Quartier für drei Jahre, verlängerbar um zwei Jahre

AKTEURE:

Stadtverwaltung, Sanierungsmanagement

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Durch das Sanierungsmanagement werden die im Konzept entwickelten Maßnahmen begleitet und neue Maßnahmen initiiert. Es gibt im Quartier vor Ort eine:n Ansprechpartner:in, die/der zeitnah Beratungen und Unterstützung bei Projekten anbieten kann.

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

Projektkomplexität; die Umsetzungschancen dieser Maßnahme hängen stark von dem Interesse der Gebäudeeigentümer:innen an einem Anschluss ab, da die Anschlussquote der wesentliche Faktor für eine wirtschaftliche Darstellung des Wärmenetzes ist.

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Sicherstellung der Finanzierung, Antragstellung für das Sanierungsmanagement bei der KfW und NBank

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

75 % Zuschuss der fördefähigen Gesamtkosten aus dem KfW-Programm 432,
Max. 20 % Ergänzende Förderung des Eigenanteils durch die NBank „Energetische Satdtsanierung – Zuschuss Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier“

U2

Handlungsfeld Umsetzungsstrategie

SANIERUNGSGEBIET NACH § 142 BAUGB

ZIEL:

Förmliche Festlegung eines Sanierungsgebiets im vereinfachten Verfahren und damit verbundener finanzieller Anreiz

KURZBESCHREIBUNG:

Der Flecken Salzhemmendorf kann ein Gebiet, in dem eine städtebauliche Sanierungsmaßnahme durchgeführt werden soll, durch Beschluss förmlich als Sanierungsgebiet festlegen (förmlich festgelegtes Sanierungsgebiet nach § 142 BauGB). Hierdurch wird es Gebäudeeigentümer:innen im Sanierungsgebiet ermöglicht, die Kosten für Sanierungsmaßnahmen einkommenssteuerrechtlich geltend zu machen.
Das Sanierungsgebiet wurd durch Ratsbeschluss der Satzung zum Gebiet (Sanierungssatzung) auf i.d.R. zehn bis fünfzehn Jahre förmlich festgelegt und nach Abschluss der Sanierung wieder aufgehoben.

ZEITRAUM:

ein Sanierungsgebiet im vereinfachten Verfahren wird i.d.R. für 10 bis 15 Jahre ausgewiesen

WIRTSCHAFTLICHKEIT/ KOSTENABSCHÄTZUNG:

Keine zusätzlichen Kosten

AKTEURE:

private Gebäudeeigentümer:innen

CO_2-MINDERUNGSPOTENZIAL:

Erhöhung der Sanierungsrate im Gebiet durch steuerrechtliche Vergünstigungen bei Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen

MÖGLICHE RISIKEN UND HEMMNISSE:

geringer bürokratischer Aufwand

NÄCHSTE HANDLUNGSSCHRITTE:

Festlegung der Abgrenzung des Sanierungsgebiets, Beschluss der Sanierungssatzung durch den Rat

ERGÄNZENDE MASSNAHME:

Ö1 – Informationsveranstaltungen

PRIORITÄT:

hoch

FÖRDERMÖGLICHKEITEN:

unbekannt

12. UMSETZUNGSHEMMNISSE

Um den künftigen Erfolg des vorliegenden Quartierskonzepts auch in der angesprochenen Umsetzungsphase zu gewährleisten, sind eine Identifikation von und die Auseinandersetzung mit vorhandenen Hemmnissen und Barrieren bezüglich der Maßnahmenimplementierung relevant. Diese sollen nachfolgend gebündelt und unterteilt nach einzelnen Akteursgruppen dargestellt sowie, wo möglich, durch potenzielle Lösungsoptionen zu deren Überwindung ergänzt werden.

12.1. KOMMUNALE EBENE UND LÖSUNGSANSÄTZE

Zur Umsetzung konkreter baulicher, gestalterischer und infrastruktureller Maßnahmen auf Quartiersebene sind teilweise erhebliche finanzielle Aufwendungen erforderlich. Mit Rücksicht auf die Haushaltslage stellt die tatsächliche finanzielle Leistungsfähigkeit ein vielfach zitiertes Hindernis dar. Die Bundes- und Landesregierungen stellen den Kommunen jedoch aufgrund der hohen Priorität energetischer Stadtsanierung – entweder direkt oder mittels entsprechender Einrichtungen (beispielsweise KfW, NKI) – über diverse Förderprogramme umfangreiche Fördermittel zur Verfügung.

So sind beispielsweise die Personalkosten des Sanierungsmanagements im Rahmen des KfW-Programms 432 „Energetische Stadtsanierung“ mittlerweile zu 75 Prozent förderfähig. Durch die Kommunalrichtlinie werden der Ausbau von Fahrradinfrastruktur samt des dazugehörenden Leitsystems bzw. von alternativen Mobilitätsoptionen sowie weitere Projekte im Bereich der energetischen Sanierung kommunaler Liegenschaften (im betreffenden Quartier, aber auch in weiteren Quartieren) gefördert. Somit werden Kommunen bei der Realisierung ihrer Projekte finanziell entlastet.

Nicht zu unterschätzen ist die sich selbsttragende Wirtschaftlichkeit vieler Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Denn obwohl der anfängliche Investitionsaufwand hoch erscheint, führen viele investive Maßnahmen auf längere Sicht zu relevanten Energie(kosten)einsparungen, die den Aufwand rechtfertigen. (Bei einer solchen Abwägung bestimmter Maßnahmen/ Investitionen muss dringend die seit 2022 fortan steigende CO_2-Besteuerung mitberücksichtigt werden, die einen ursprünglich geplanten Investitionsaufwand künftig beträchtlich in die Höhe treiben kann, sofern gewisse Grenzwerte an Emissionen überschritten werden.) Durch die genaue Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einzelner Umsetzungs- und Finanzierungsoptionen kann letztendlich eine den Interessen und Möglichkeiten der Stadt am besten entsprechende Variante identifiziert werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Verknüpfung ohnehin anstehender und notwendiger Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen mit energetischen Optimierungen. Aufgrund der verhältnismäßig langen Investitions- und Sanierungszyklen sollten dabei möglichst anspruchsvolle energetische Lösungen gewählt werden.

Für die Umsetzung einzelner Maßnahmen sind zudem beispielsweise **Contracting-Modelle vorstellbar**, die eine direkte finanzielle Beteiligung der Kommune umgehen. Hier können entweder lokale Energieversorger bzw. Netzbetreiber wie die Stadtwerke oder auch externe Akteure involviert werden. Auch Sponsoring durch einzelne auf kommunaler Ebene vertretene Wirtschaftsakteure ist bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen vorstellbar.

Das Engagement lokaler Wirtschaftsakteure (z. B. Stadtwerke/AVG) hat sich beispielsweise bei der Errichtung von Elektroladestationen bewährt. Möglich ist auch deren Beteiligung an anderen Maßnahmen, bspw. bei der Installation von EE-Anlagen an öffentlichen Liegenschaften im Rahmen von Betreiber-Modellen. (Private) Unternehmen, die sich an der Umsetzung von Maßnahmen beteiligen, können von der Stadt für ihr besonderes klimapolitisches Engagement mit Urkunden ausgezeichnet werden. Eine be-

gleitende Öffentlichkeitsarbeit ist hier von besonderer Bedeutung.

Einzelne Maßnahmen können schrittweise implementiert werden und teils aus den bereits realisierten Kosteneinsparungen (mit) finanziert werden. So müssen beispielsweise bei der Implementierung eines städtischen Energiemanagements (auf die Gesamtstadt bezogen) nicht alle kommunalen Liegenschaften gleichzeitig mit intelligenten Mess- und Steuerungssystemen ausgestattet werden. Hier ist ein schrittweises Vorgehen möglich, das ggf. mit der Modernisierung technischer Anlagen einhergeht. Auch hierbei ist eine Unterstützung durch den Netzbetreiber oder einen Contractor vorstellbar.

Zudem sind in vielen Fällen erhebliche Einsparungen bereits durch nicht- oder geringinvestive Maßnahmen möglich, die insbesondere Verhaltens- und Verbrauchsveränderungen stimulieren sollen.

Aufgrund der vielerorts bestehenden personellen Unterbesetzung des kommunalen Verwaltungsapparats, stellt der mit der Umsetzung der energetischen Quartierssanierung sowie der begleitenden Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung einhergehende zeitliche und personelle Aufwand ebenfalls eine nicht zu unterschätzende Herausforderung dar. Das Aufgabengebiet ist zudem so umfangreich und vielfältig, dass es nur schwer auf eine einzige Person in der Verwaltung übertragen werden kann, besonders nicht, sofern sie parallel für andere Aufgabenbereiche Verantwortung trägt. Neben einer intensiven Begleitung stellt die Komplexität einzelner Projekte zudem besondere Anforderungen an die fachlichen Kompetenzen. Vor diesem Hintergrund ermöglicht der zweite Baustein des KfW-Förderprogrammes 432 die Förderung eines Sanierungsmanagements. Dieses ist über den Zeitraum von drei (bis zu fünf) Jahren ausschließlich mit der Umsetzung des Maßnahmenkatalogs und einer begleitenden Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung beauftragt. Die Auswahl einer Fachkraft mit umfassenden Erfahrungen im Bereich der Projektsteuerung bzw. des Projektmanagements ist hier von besonderer Bedeutung.

Ein spezifisches Hemmnis – insbesondere im Falle eingeschränkter finanzieller Mittel – können zudem divergierende parteipolitische Prioritäten darstellen, die in den zuständigen politischen Gremien zu Verzögerungen oder Verweigerungen der Mittelfreisetzung führen können. Hier ist eine umfangreiche Aufklärungsarbeit erforderlich, die auch eine regelmäßige Berichterstattung über die bereits erzielten Erfolge (insbesondere in Form von Verbrauchssenkungen und Kosteneinsparungen) vor den relevanten politischen Gremien wie Ausschüssen und Stadtrat einschließt. Auch hier kann ein Sanierungsmanagement eine zentrale Funktion einnehmen.

12.2. PRIVATE EIGENTÜMER:INNEN

Ein Argument, das häufig von privaten Eigentümer:innen als Umsetzungshemmnis (konkreter Maßnahmen) angebracht wird ist das eigene, bereits hohe Lebensalter, das dazu führt, dass sich Maßnahmen mit höheren Investitionskosten und oft langen Amortisationszeiträumen bei vielen Bewohnerinnen und Bewohner:innen nicht mehr innerhalb der verbleibenden Lebensspanne finanziell tragen lassen, was bei der Entscheidung über eine Sanierung oder Modernisierung demotivierend wirkt. Die durch energetische Sanierungen erzielten Wertsteigerungen bei den Immobilien sind, wenn diese von den Bewohner:innen bis zum Ableben bewohnt werden, ebenfalls nur bedingt als Motivation zu sehen. Anders ist dies jedoch, wenn die Immobilie als Kapitalanlage gesehen wird, deren Veräußerung ein besseres Auskommen im hohen Alter ermöglichen soll.

In manchen Fällen kann bzw. konnte der Wertzuwachs (in den vergangenen Jahren) durch die energetische Optimierung höher liegen als die tatsächlichen Investitionskosten. (Je nachdem wie sich die Zinshöhe zukünftig entwickeln wird.) Bereits heute schon ist auf dem Immobilienmarkt zu erkennen, dass der Bestand in den Energieeffizienz-

klassen C und schlechter einen deutlichen Wertverlust aufweist zu vergleichbaren Objekten in besserem energetischen Zustand. Gleiches gilt für die Heizungsanlagen[18].

Wichtig ist auch, dass einzelne Optimierungsmaßnahmen durchaus geringe Amortisationszeiten aufweisen und einen unmittelbaren Komfortzuwachs mit sich bringen (z. B. Dämmung der obersten Geschossdecke zum Kaltdach, Dämmung der Kellerdecke). Entscheidend ist zudem, dass bei Instandhaltungsmaßnahmen parallel auch energetische Belange berücksichtigt werden und in diesem Fall eine möglichst anspruchsvolle Lösung gewählt wird (z. B. bei der Sanierung von Fenstern). Selbst im Falle von Einzelmaßnahmen können attraktive Förderkonditionen in Anspruch genommen werden (z. B. KfW Energieeffizient Sanieren – Einzelmaßnahme). Möglich ist zudem die Verknüpfung von energetischen Sanierungsmaßnahmen mit baulichen Maßnahmen zur Erhöhung der Barrierefreiheit, die im Alter häufig notwendig sind. Nicht zu unterschätzen ist zudem die Verbesserung der Wohnqualität im Zuge einzelner energetischer Optimierungen. Dies ist insbesondere durch die Einführung intelligenter Systeme zur Heizungsregelung zu erreichen, die bei einer Modernisierung von Heizungsanlagen mitbedacht werden sollten. Die Sanierung der Heiztechnik bietet mit Hinblick auf den hohen Bestand alter Anlagen im Quartier erhebliche Effizienzpotenziale und zeichnet sich gegenüber baulichen Maßnahmen durch kürzere Amortisationszeiträume aus.

Bei Mehrgenerationen-Haushalten sollte der Aspekt der verhältnismäßig langen Amortisationszeiten einzelner baulicher Sanierungsmaßnahmen eine geringere Hemmschwelle darstellen. Dennoch können hier die hohen Kosten eine Investitionsentscheidung erschweren. Grundsätzlich sollten Hauseigentümer:innen über die bestehenden Fördermöglichkeiten für die Bereiche der baulichen und anlagentechnischen Gebäudeoptimierung informiert werden (s. Maßnahmensteckbrief Bau-/Förderfibel). Hierzu kann bspw. einmal pro Jahr eine Informationsveranstaltung angeboten werden, bei der anhand praktischer Beispiele die Kosten eines Sanierungsprojekts und die Vorteile des Lebens in einer energetisch optimierten Immobilie aufgezeigt werden. Darüber hinaus werden vom BAfA besondere Fördermöglichkeiten für die energetische Beratung von Hausbesitzenden angeboten, über die informiert werden sollte.

Für den Fall, dass private Immobilieneigentümer:innen im Quartier ihr Objekt (auch) zu touristischen Zwecken vermieten, können damit zusammenhängende **Sanierungsausgaben steuerlich geltend gemacht werden.** Diese Möglichkeit sollte in Kombination mit der Inanspruchnahme entsprechender Fördermittel zur möglichst anspruchsvollen energetischen Optimierung der Gebäude genutzt werden.

Erhebliche Einsparungen sind auch durch nicht- oder geringinvestive Maßnahmen zu erreichen. Ein erster wichtiger Schritt besteht bereits in der nachhaltigen Änderung des Nutzungsverhaltens (z. B. nutzungsorientierte Beheizung der Räume, richtige Lüftung, bewusster Umgang mit Elektrogeräten). Dies kann durch einfache und günstige technische Maßnahmen (z. B. Anschaffung von abschaltbaren Steckerleisten, Umtausch der Beleuchtung) ergänzt werden. Mit der Verbreitung von Informationsmaterialien oder den Energieberatungen zum sparsamen Verhalten können hier kleine Schritte zur merkbaren Verbrauchssenkung getätigt werden. Wichtig ist hierbei, Materialien auch mehrsprachig im Quartier zur Verfügung zu stellen. Eine zu geringe Nachfrage und erfahrungsgemäß mangelnde Teilnahmebereitschaft nach und an Beratungsangeboten stellt jedoch ein Hemmnis dar, das mit steigendem Alter tendenziell eher zunimmt. Diesem Problem kann durch eine kontinuierliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit entgegengewirkt werden, indem das Informationsangebot auch über Kanäle verbreitet wird, die von der älteren Bevölkerung stärker beansprucht werden (Zeitungsartikel, Versenden eines Flyers mit Informationen zum Energiesparen zusammen mit städtischen Schreiben, Informationsschaukasten im Quartier usw.). Zudem sollte

18) vgl. Artikel BZ vom 08. Juli 2023

auf bestehende Beratungsangebote hingewiesen werden (z. B. Beratungsangebot des Sanierungsmanagements, Quartiersbüro, Verbraucherzentrale).

Einen besonderen Kanal zur Informationsvermittlung stellen Energieversorger und Schornsteinfeger:in dar. Erstere können im Zuge der jährlichen Abrechnungen entsprechendes Informationsmaterial (z. B. Energiespartipps für Haushalte) versenden. Dies wird großteils bereits umgesetzt. Die Schornsteinfeger sollten im Rahmen der Inspektionen und Messung bspw. über die Vorteile des hydraulischen Abgleichs und anderer Optimierungsmaßnahmen an den Heizungsanlagen und der Peripherie informieren. Hierzu zählt auch der Austausch alter Umwälzpumpen. Viele dieser Maßnahmen werden vom BAfA gefördert. Auch auf diesen Aspekt sollte von den Schornsteinfeger:innen hingewiesen werden.

Grundsätzlich sind die Hemmnisse in der Gruppe der privaten Hauseigentümer:innen hauptsächlich durch eine Kombination aus Maßnahmen zur Steigerung des Bewusstseins für Energiefragen und der Handlungsbereitschaft zum Energiesparen sowie Angeboten zur Information über bestehende Fördermöglichkeiten und dem Nutzen oder die Vorteile einzelner Lösungen abzubauen (Stichwort CO_2-Besteuerung). Letztere können bspw. in Form von Nachbarschaftsgesprächen vermittelt werden, in denen Besitzer:innen von kürzlich sanierten Immobilien über ihre Erfahrungen und die erreichten Veränderungen informieren (s. oben). Darüber hinaus kann die Stadtverwaltung mit gutem Beispiel vorangehen und in den eigenen Objekten (im Quartier und darüber hinaus) entsprechend hohe energetische Standards erreichen.

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten
Öffentliche Fördermöglichkeiten bestärken grundsätzlich die Entscheidungsfindung für eine Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen – besonders seit den extremen Kostensteigerungen für Investitionen in Wärmepumpen etc. seit Beginn der Energiekrise.

Neben Förderprogrammen der KfW-Bank stehen unterschiedliche Bundes- und Landesprogramme zur Verfügung, die in unterschiedlichem Maße von der Stadt, Privatpersonen und Unternehmen im Zusammenhang mit energetischen Sanierungen und Modernisierungen genutzt werden können. Um die Zukunftsfähigkeit des Quartiers sowie eine dauerhafte finanzielle Tragfähigkeit und eine möglichst zügige Realisierung der Maßnahmen sicherzustellen, ist eine Verknüpfung verschiedener Förderangebote (sofern förderrechtlich möglich) sinnvoll.

13. CONTROLLING

Um den tatsächlichen Umsetzungsgrad sowie die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen zu überprüfen, bedarf es eines kontinuierlichen Controllings. Mit diesem sollen die Entwicklungen in der Umsetzungsphase einzelner Maßnahmen systematisch erfasst, evaluiert, begleitet und die Maßnahmen bei Bedarf angepasst und weiterentwickelt werden. Hiermit soll zugleich gewährleistet werden, dass bei Fehlentwicklungen und Zielabweichungen rechtzeitig gegengesteuert wird bzw. positive Tendenzen aufgriffen werden. Das Controlling zielt somit auch auf eine bessere Regelung des Implementierungsprozesses ab und führt bei Bedarf zur Optimierung einzelner Maßnahmen. Demnach stehen in seinem Fokus neben dem Gesamtziel – dem Erreichen der Energie und CO_2-Reduktionsvorgaben – auch einzelne Detailvorhaben – die erfolgreiche Implementierung einzelner Maßnahmen. Vor diesem Hintergrund muss das Controlling sowohl eine generalisierende Top-down- als auch eine maßnahmenspezifische Bottom-up-Herangehensweise enthalten. In der wirtschaftswissenschaftlichen Terminologie entsprechen Erstere dem strategischen und Letztere dem operativen Controlling.

13.1. MONITORING UND BERICHTSWESEN

Die Top-down-Herangehensweise prüft auf Ebene des gesamten Quartiers, ob die im Quartierskonzept angestrebten Ziele erreicht werden können und welche Auswirkungen die bereits eingeschlagenen Schritte zeigen. Zugleich können hier eventuelle Veränderung der Rahmenbedingungen oder maßnahmenübergreifende Auswirkungen identifiziert und entsprechende Anpassungen vorgenommen werden. Vor diesem Hintergrund wird zur zielführenden Umsetzung des vorliegenden Konzepts die regelmäßige Erstellung eines Kurzberichts empfohlen. Dieser kann zugleich als wichtiges Instrument der Öffentlichkeitsarbeit dienen und daher den Verwaltungsmitarbeiter:innen im Amt sowie den Bewohner:innen des Quartiers zur Verfügung gestellt werden.

Der Kurzbericht sollte die im Berichtzeitraum angestoßenen, laufenden und umgesetzten Maßnahmen erfassen, kurz beschreiben und bewerten. Bestandteil der Bewertung sollte auch die Einschätzung eventuell eingetretener Hemmnisse sein. Bewertet werden müssen in diesem Zusammenhang auch die Zusammenarbeit einzelner beteiligter Akteur:innen und die Funktionsweise der ggf. etablierten Strukturen. Zugleich sollte der Bericht Ausblick über die anstehenden Schritte geben. Im Bericht können zudem relevante Veränderungen in den gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen beispielsweise hinsichtlich der Fördermöglichkeiten und Programme (z. B. EEG, GEG, Kommunalrichtlinie, KfW- und BAFA-Förderprogramme, Förderprogramme des Landes Niedersachsen, usw.) aufgegriffen werden. Daraus können sich eventuell auch neue Handlungsbereiche ergeben oder die Priorisierung und Reihenfolge einzelner Maßnahmen angepasst werden (bspw. wenn ein neues Förderprogramm mit einer begrenzten Laufzeit aufgesetzt wird). Der Kurzbericht sollte mit einer Periodizität von einem Jahr angefertigt werden. Er sollte zielführend sein und daher mit möglichst geringem Aufwand hergestellt werden. Es geht somit weniger um die Länge des Berichts, sondern viel mehr um die strukturierte Darstellung des Zurückliegenden und ein Ausblick auf die kommenden Schritte. Möglich ist auch eine tabellarische Berichtsform, bspw. im Rahmen einer Excel-Datei, die den kontinuierlichen Vergleich einzelner Maßnahmen und Berichtszeiträume erlaubt.

Zum Abschluss des Sanierungsmanagements wird die Erstellung eines umfassenden Abschlussberichts empfohlen. Dieser sollte neben der Zusammenfassung der durchgeführten Maßnahmen auch die noch erforderlichen weiteren Schritte skizzieren und somit einen Handlungsleitfaden für die weiteren Jahre schaffen.

Als zentrales Instrument des Top-down-Controllings kann zudem die Fortschreibung der Energie- und CO_2-Bilanz des Quartiers („Quartiersbilanz“) eingesetzt werden. Diese ermöglicht es Entwicklungen des Energieverbrauchs und den daraus resultierenden THG-Ausstoß zu erfassen, nach einzelnen Sektoren auszuwerten und somit auch qualifizierte Aussagen über erzielte Fortschritte zu treffen. Die Bilanzierung kann grundsätzlich entsprechend den methodischen Hinweisen aus diesem Konzept durchgeführt werden. Problematisch ist jedoch, dass die Bilanzierung eine gewisse Erfahrung erfordert und somit für Personen, die sich hiermit bisher nicht befasst haben, zeitlich aufwändig sein kann. Eine weitere Herausforderung stellt die für die Erstellung der Bilanz notwendige Datenerfassung dar. Diese ist ebenfalls zeitaufwendig und erfordert bei Datenlücken das Einsetzen von Parametern, Schätzungen und Annahmen. Grundsätzlich empfiehlt es sich die Energieverbrauchs- und Treibhausgasbilanzierung zumindest am Anfang und am Ende des Sanierungsmanagements durchzuführen und hierbei dasselbe methodische Vorgehen und Annahmen anzuwenden. Die Berichterstattung muss jedoch auch durch eine begleitende Betrachtung und Auswertung der einzelnen Maßnahmen flankiert werden.

13.2. MASSNAHMENCONTROLLING

Das Controlling auf Ebene einzelner Maßnahmen stellt eine operative bzw. Bottom-up-Herangehensweise dar und dient zum einen der Betrachtung und Bewertung des Erfolges bzw. der Ergebniseffizienz konkreter Maßnahmen und zum anderen der Begleitung bei der Umsetzung dieser Maßnahmen bzw. ihrer Einzelschritte. Hier ist auch die Auswertung der Hindernisse und Identifizierung von Optimierungspotenzialen auf Ebene der Maßnahmen notwendig (Prozess-Management).

Der Inhalt des Bottom-up-Controllings besteht somit im ersten Schritt aus der Festlegung von Kriterien und Indikatoren anhand derer der Erfolg einer konkreten Maßnahme beurteilt werden kann. Bei technischen bzw. sogenannten „harten“ Maßnahmen sind dabei durch die Erfassung von Kennzahlen auch konkrete Rückschlüsse auf den Energieverbrauch und THG-Ausstoß möglich. Beispiele für derartige Maßnahmen aus dem in diesem Konzept vorliegendem Katalog sind: Optimierung der Heizungsanlagen, Sanierung von kommunalen Liegenschaften, Ausbau der Photovoltaik usw.

Mit Hinblick auf die kommunalen Liegenschaften wird an dieser Stelle insbesondere auf die Vorteile eines Energiemanagements hingewiesen. Es erlaubt nicht nur die Erfassung von Verbräuchen und Kosten, sondern ermöglicht auch die Bildung von spezifischen Kennzahlen. Ziel ist eine transparente Darstellung der Verbrauchs- und Kostenentwicklung in einzelnen Gebäuden sowie deren Vergleichbarkeit. Kern des Energiemanagements bildet eine Datenbank, in der Verbrauchswerte systematisch und zeitnah gesammelt und ausgewertet werden. Einsetzbar sind hierzu verschiedene EDV-Lösungen, die von Office-Anwendungen (Excel) bis hin zu speziell für diese Zwecke entwickelten Programmen (z. B. ProOffice, Pitkommunal usw.) reichen. Mithilfe der Auswertungen können zeitnah Probleme bzw. Abweichungen in den Verbräuchen erkannt und behoben werden. Zugleich erlauben sie eine bessere Planung des Mitteleinsatzes und Priorisierung der nächsten Schritte. Eine Sensibilisierung und Schulung einzelner Verwaltungsmitarbeiter hinsichtlich der Pflege und des Umgangs mit der Datenbank ist in der Regel erforderlich.

+ Zusatz Verpflichtung für niedersächsische Kommunen durch Niedersächsisches Klimagesetz

Bei manchen Maßnahmen im Bereich der Informationsverbreitung oder Sensibilisierung können kaum konkrete und unmittelbare Rückschlüsse auf den Verbrauch und THG-Ausstoß gezogen werden, da die Auswirkungen erst mit Verzögerung auftreten oder schwer von externen Einflussfaktoren zu trennen sind. Hier müssen eher leicht quantifizierbare Werte und Indikatoren (z. B. Teilnehmerzahlen, Anzahl durchgeführter Veranstaltungen oder Beratungsgespräche, Anzahl veröffentlichter Artikel usw.) erfasst werden, auf deren Grundlage die gesellschaftliche Resonanz der jeweiligen Maßnahme bewertet werden kann. Die konkrete Wirkung von weichen Maßnahmen kann auf Grundlage einer Evaluation durch Kurzinterviews oder Fragebögen der Teilnehmer:innen ggf. Beratungsempfänger:innen durchgeführt werden. Hierbei handelt es sich jedoch um eine äußerst zeit- und arbeitsaufwendige Methode, die von dem/der Sanierungsmanager:in selbst kaum bewältigt werden kann. Fragebogenerhebungen können jedoch bspw. im Rahmen von Schul- oder Forschungsprojekten erfolgen.

Im Rahmen eines Prozessmanagements ist bei einzelnen – insbesondere längerfristig angelegten oder komplexen Maßnahmen wie beispielweise bei dem Aufbau des Nahwärmenetzes – die kontinuierliche Zwischenbewertung und der Abgleich mit dem im Vorfeld festgelegten Realisierungsplan (Zeit- und Projektabfolgeplan) durchzuführen. Dies erlaubt, den Fortschritt zu überwachen und bei Bedarf Modifikationen im Umsetzungsprozess durchzuführen.

Vor diesem Hintergrund muss die konkrete Umsetzung einzelner Maßnahmen als dyna-

mischer Prozess betrachtet werden, dessen stetige Anpassung an die sich wandelnde Realität sowie neu gewonnenen Erkenntnisse erforderlich ist. Die in der folgenden Tabelle ausgearbeiteten Bewertungshilfen können bei komplexen, langfristig angelegten oder investiven Maßnahmen nicht die konkreten Projektzeit- und Umsetzungspläne ersetzen. Die obere Tabelle bietet einen zusammenfassenden Überblick möglicher Indikatoren für das Bottom-up-Controlling einzelner in diesem Konzept vorgeschlagener Maßnahmen sowie der Basis, auf deren Grundlage sie ermittelt, erfasst oder bewertet werden können.

Bei technischen bzw. sogenannten **„harten"** Maßnahmen sind dabei durch die Erfassung von Kennzahlen auch konkrete Rückschlüsse auf den Energieverbrauch und CO_2-Ausstoß möglich. Beispiele für derartige Maßnahmen aus dem in diesem Konzept vorliegendem Katalog sind: Optimierung der Heizungsanlagen, energetische Sanierung von privaten Liegenschaften, Ausbau regenerativer Energieträger usw.

Bei **„weichen"** Maßnahmen im Bereich der Informationsverbreitung oder Sensibilisierung können kaum konkrete und unmittelbare Rückschlüsse auf den Verbrauch und CO_2-Ausstoß gezogen werden, da die Auswirkungen erst mit Verzögerung auftreten oder schwer von externen Einflussfaktoren zu trennen sind. Hier müssen eher leicht quantifizierbare Werte und Indikatoren (z. B. Teilnehmerzahlen, s. Tabelle) erfasst werden, auf deren Grundlage die gesellschaftliche Resonanz der jeweiligen Maßnahme bewertet werden kann (s. Maßnahmensteckbriefe). Die konkrete Wirkung von weichen Maßnahmen kann auf Grundlage einer Evaluation durch Kurzinterviews oder Fragebögen der Teilnehmer:innen oder ggf. Beratungsempfänger:innen durchgeführt werden. Hierbei handelt es sich jedoch um eine äußerst zeit- und arbeitsaufwendige Methode, die vom Sanierungsmanagement selbst kaum bewältigt werden kann. Fragebogenerhebungen könnten jedoch bspw. im Rahmen von Schul-/Studien- oder Forschungsprojekten erfolgen.

In der folgenden Tabelle werden Indikatoren für Maßnahmen vorgeschlagen, um die erreichten Ergebnisse zu dokumentieren. Hierbei handelt es sich aus den oben genannten Gründen insbesondere um quantitative Indikatoren (da nicht alle im Konzept entwickelten Maßnahmen eine Kontrolle mittels quantitativer Indikatoren zulassen). Aus diesem Grund ist zusätzlich eine detaillierte und vertiefte Betrachtung der umgesetzten Maßnahmen durch das energetische Sanierungsmanagement in Form eines Berichtes zu dokumentieren. Die Auswahl der Indikatoren für die Maßnahmen-Evaluierung in der Tabelle erfolgte unter der Vorgabe einer möglichst einfachen Erfassbarkeit und Verfügbarkeit der erforderlichen Daten.

Controlling der Energieverbräuche

Das Top-down-Controlling kann angewandt werden, um die Ziele der Energieeinsparung und CO_2-Minderung bei der Umsetzung zu überprüfen. Falls die Umsetzung der geplanten Maßnahmen nicht zur Einsparung von Energie und Minderung der CO_2-Emissionen im Quartier beiträgt, müssen diese angepasst und die Ziele korrigiert werden. Die Ziele können sowohl nach unten als auch nach oben korrigiert werden.

Die Zielüberprüfung orientiert sich an der im Konzept aufgestellten Energie- und CO_2-Bilanz. Mithilfe eines Controllings werden die Fortschreibung der Bilanzen ermöglicht und somit die Erfolge der erreichten Energie- und CO_2-Einsparungen ersichtlich. Die Schlussfolgerungen im Rahmen des Controllings erfolgen von oben nach unten.

Beim Top-down-Controlling ist das Festlegen von überwachten Indikatoren, welche sich im Wesentlichen nach der Kalkulation der CO_2-und Energiebilanz richten, besonders wichtig. Es empfiehlt sich, adäquate EDV-Werkzeuge (z. B. GIS, Excel) einzusetzen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Indikatoren für das Top-down-Controlling im Quartier „Wallensen & Thüste" dargestellt.

Die zukünftige Bilanzierung im Rahmen des Controllings kann grundsätzlich entsprechend den methodischen Hinweisen aus

diesem Konzept durchgeführt werden. Problematisch ist jedoch, dass die Bilanzierung eine gewisse Erfahrung erfordert und somit für Personen, die sich hiermit bisher nicht befasst haben, zeitlich aufwendig sein kann. Eine weitere Herausforderung stellt die für die Erstellung der Bilanz notwendige Datenerfassung dar. Diese ist ebenfalls zeitaufwendig und erfordert bei Datenlücken das Einsetzen von Parametern, Schätzungen und Annahmen. Manche Indikatoren können jedoch auch mittels Vor-Ort-Beobachtungen (bspw. Fertigstellungen von Sanierungen, installierte Photovoltaik-Anlagen) erfasst werden.

Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Energie- und CO_2-Bilanzierung zumindest am Anfang (vgl. Konzeptstand) und am Ende des Sanierungsmanagements durchzuführen und hierbei jeweils dieselben methodischen Vorgehen und Annahmen anzuwenden.

13.3. PERSONALRESSOURCE – SANIERUNGSMANAGEMENT

Die Schaffung entsprechender personeller Ressourcen, die zur Moderation, Steuerung und Sicherung der Maßnahmenumsetzung beitragen, wird empfohlen. Das Sanierungsmanagement übernimmt zugleich auch die entscheidende Rolle im Controlling-Prozess. Es kann neben der Begleitung bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen sowie der entsprechenden Berichterstattung auch eine Koordinierungsfunktion einnehmen und als zentrales Bindeglied zwischen Politik, Verwaltung, Quartiersbewohner:innen und anderen relevanten Akteuren agieren. Untertützt werden sollte das Sanierungsmanagement in seiner Tätigkeit durch das Energienetzwerk/Steuerungsgruppe. Der Posten eines/r Sanierungsmanager:in wird von der KfW im Rahmen des Programms 432 „Energetische Stadtsanierung“ sowie zusätzlich durch die NBank gefördert.

Förderfähig sind die Personal- und Sachkosten für ein Sanierungsmanagement für die Dauer von in der Regel drei Jahren, maximal für die Dauer von fünf Jahren. Das Sanierungsmanagement hat die Aufgabe, auf der Basis eines integrierten Konzepts

- 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.

Maßnahme	*Indikatoren*
Energieberatung	Anzahl durchgeführter Energieberatungen pro Jahr
Energetische Sanierung kommunaler Gebäude	Anzahl durchgeführter Sanierungen pro Jahr
Förderung solarer Energie	Anzahl geförderter Balkon-Solaranlagen über kommunales Förderprogramm pro Jahr
Öffentlichkeitsarbeit	Anzahl durchgeführter Beratungen, Veranstaltungen und Infokampagnen pro Jahr
Förderungen	Anzahl der geförderten Projekte pro Jahr, Gesamtfördersumme pro Jahr
Maßnahmenkatalog	Anzahl umgesetzter Maßnahmen und investierte Mittel pro Jahr

Vorschläge für quantitativ messbare Indikatoren im Rahmen der Maßnahmenumsetzung

Quelle: DSK GmbH 2023

Indikator	*Einheit*	*Verantwortlichkeit/Datenquelle*
installierte PV-Leistung im Quartier	kWpeak	Stadtwerke, BAfA (geförderte Photovoltaik-Anlagen)
Stromverbrauch im Quartier	MWh	Stadtwerke
Heizenergieverbrauch im Quartier	MWh	Bezirksschornsteinfeger
Gasverbrauch im Quartier	MWh	Stadtwerke

Indikatoren zur Messung der Energieverbräuche im Rahmen des Controlling

Quelle: DSK GmbH 2023

Die Aufgabe des Sanierungsmanagements kann von einer oder mehreren Personen als Team erbracht werden. Je nach Umfang der geplanten Aufgaben kann auch mehr als eine Stelle gerechtfertigt sein. Förderfähige Leistungen sind insbesondere:

- Aufgaben des Projektmanagements wie 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)
- Methodische Beratung bei der Entwicklung konkreter Qualitätsziele, Energieverbrauchs- oder Energieeffizienzstandards und Leitlinien für die energetische Sanierung
- Aufbau von Netzwerken
- Kosten für die Koordinierung der Mieter-, Eigentümer- und Bürgerinformation und -partizipation
- Inhaltliche Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit.

Die förderfähigen Personalkosten für zusätzliches Fachpersonal sind nach dem Tarifvertrag des Öffentlichen Dienstes zu beantragen. Im Zusammenhang mit der Förderung der Personalkosten können auf Antrag auch Sachausgaben in Höhe von bis zu 20 Prozent der Personalausgaben bezuschusst werden.

Eine zentrale Aufgabe des Sanierungsmanagements in der Stadt Salzhemmendorf kann in der Koordinierung der einzelnen Schritte im Zusammenhang mit der möglichen Etablierung eines Nahwärmenetzes liegen. Hierzu sind im ersten Schritt detaillierte Untersuchungen der Wirtschaftlichkeit und der Vorrausetzungen für die Netzentwicklung durchzuführen. Dabei sind auch Maßnahmen zur Information der Bewohner:innen über das Vorhaben und deren Gewinnung für das Projekt durchzuführen. Anschließend sollte das Sanierungsmanagement den Planungsprozess begleiten und auch die Umsetzung verfolgen.

Weitere wichtige Aufgaben können der Aufbau eines Energiemanagementsystems/ Unterstützung beim Aufbau sein sowie die Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen (hier ist bspw. die Gewinnung von Referent:innen und die Einladung von Zielgruppen relevant). Auch die Initiierung und Koordinierung der Umsetzung weiterer Projekte sind relevant.

Abkürzungen

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wideraufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
Lkw	Lastkraftwagen
MFH	Mehrfamilienhaus
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
t	Tonne
THG	Treibhausgas
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
VDI	Vereinigung Deutscher Ingenieure
W	Watt
W/m2K	Wärmedurchgangskoeffizient
WLS	Wärmeleitfähigkeitsstufe

gefördert durch:



NBank
Wir fördern Niedersachsen