DSK-BIG
PROJEKT- UND STADTENTWICKLUNG

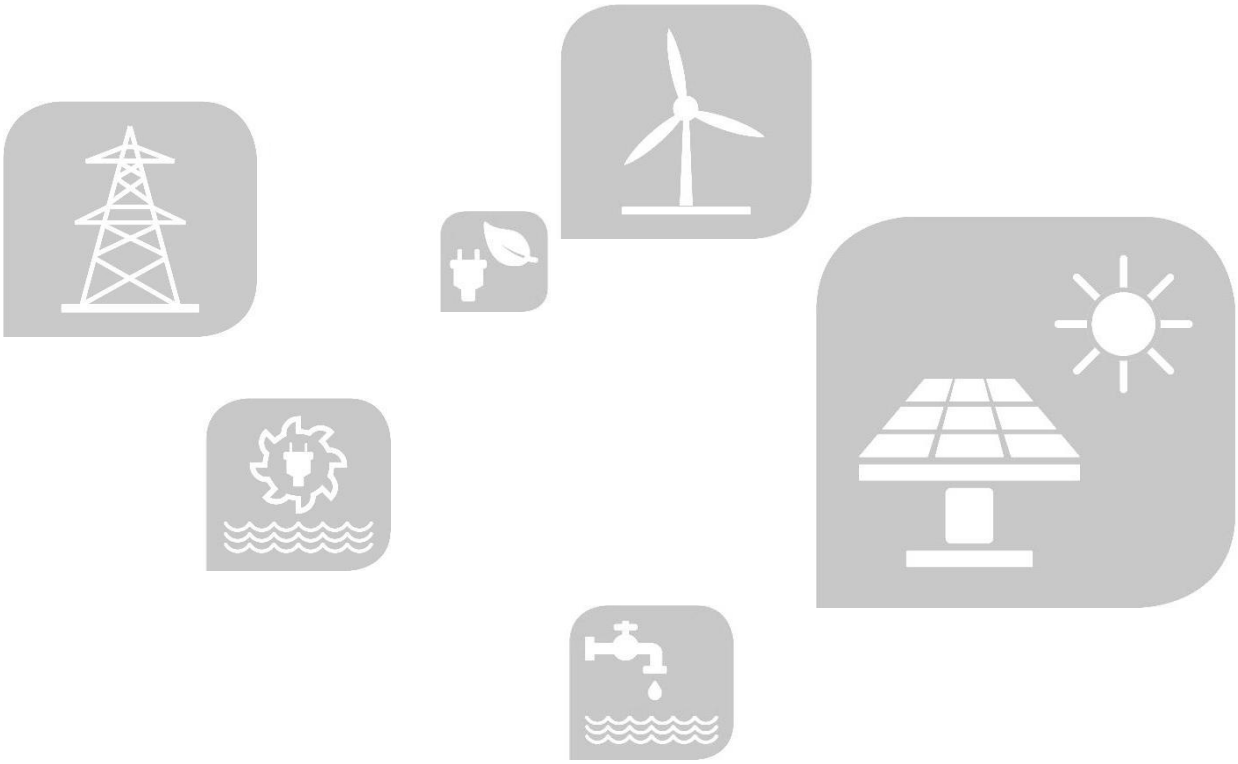
Gemeinde Malente

Integriertes energetisches Quartierskonzept für die Innenstadt

Stand // 14.08.2020

Malente

M(T)ALENTE
... unser Malente 2030!



Fördermittelgeber

KfW FÖRDERBANK

SH Schleswig-Holstein
Ministerium für Inneres,
ländliche Räume
und Integration

Auftraggeber

Gemeinde Malente
Bahnhofstraße 31
23714 Bad Malente-Gremsmühlen
www.malente.de

Ansprechpartner
Tanja Rönck
Bürgermeisterin
T 04523 99 20 30
tanja.roenck@gemeinde-malente.landsh.de

Auftragnehmer // Bietergemeinschaft

BIG Städtebau GmbH
Eckernförder Straße 212
24119 Kronshagen
www.dsk-big.de

Ansprechpartner
Philipp Düring
Telefon 0049 431 5468-205
philipp.duering@dsk-big.de

DSK Deutsche Stadt- und
Grundstücksentwicklungsgesellschaft
mbH & Co. KG
Wiesenstraße 21,
40549 Düsseldorf

Ansprechpartner
Projektleiter
Volker Broekmans
Telefon 0049 211 56002 14
Mobil 0049 172 5721403
volker.broekmans@dsk-big.de

14. August 2020

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung 7

1.1. Übersicht zum Förderprogramm KfW 432 7

1.1.1. Methodik und Aufbau des Konzeptes 8

2. Allgemeine Ausgangsanalyse 9

2.1. Lage und Bedeutung der Gemeinde 9

2.2. Abgrenzung des Quartiers 11

2.3. Planungsrechtliche und konzeptionelle Grundlagen 12

2.3.1. Klimaziele auf Ebene der EU, des Bundes und des Landes Schleswig-Holstein 12

2.3.2. Gemeindeebene 13

2.4. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz 19

2.5. Öffentliche Räume im Quartier 19

2.6. Soziodemografische Entwicklung 20

2.6.1. Bevölkerungsentwicklung 20

2.6.2. Altersstruktur 22

2.6.3. Erwerbstätige 23

2.7. Akteursstruktur 23

3. Gebäudebestand und energetische Situation im Quartier 25

3.1. Nutzungsart und Eigentümer*innenstruktur 25

3.2. Gebäudetypologie 27

3.3. Sanierungsstand 32

3.3.1. Bestandsgebäude 32

3.3.2. Kommunale Liegenschaften 37

3.4. Anlagetechnik 44

3.5. Technische Infrastrukturen im Untersuchungsgebiet 46

4. Mobilität 48

4.1.1. Straßennetz 48

4.1.2. Parken 48

4.1.3. ÖPNV 49

4.1.4. Fahrradnetz 50

4.1.5. Elektromobilität 51

4.1.6. Carsharing 51

5. Informations- und Öffentlichkeitsarbeit 52

5.1. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit 52

5.1.1. Öffentliche Veranstaltungen 52

5.1.2. Pressearbeit 53

5.1.3. Persönliche Besprechungen 53
5.2. Weiterführende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit 53
6. Bilanzierung 54
6.1.1. Methodisches Vorgehen 54
6.2. Ergebnisse der Bilanzierung 57
7. Potenzialanalyse 61
7.1. Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung 61
7.1.1. Energetische Gebäudesanierungsmaßnahmen 62
7.1.2. Wohngebäude 64
7.1.3. Kommunale Liegenschaften 77
7.2. Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung 88
7.2.1. Potenziale aus erneuerbaren Energien 88
7.2.2. Potenziale durch Austausch der Heizungsanlagen 100
7.3. Potenzial einer zentralen Wärmeversorgung 108
7.4. Potenziale durch Sanierung der Straßenbeleuchtung 115
7.5. Potenziale durch Veränderung des Verbrauchsverhaltens 121
8. Potenziale der Energieverbrauchs- und Treibhausgasreduktion 124
9. Zielformulierung 128
10. Maßnahmenkatalog 130
10.1. Einzelmaßnahmen 131
10.2. Umsetzungsplan 157
11. Umsetzungshemmnisse und Lösungsansätze 160
11.1. Ansätze der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit 161
11.2. Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten 163
12. Controlling 166
12.1. Monitoring und Berichtswesen 166
12.2. Maßnahmencontrolling 167
12.2.1. Personalressource – Quartiersmanager*in 169
13. Schlusswort 171
14. Anhang 172

Statista, 2020: Bevölkerung in Schleswig-Holstein nach Altersgruppen 2018; https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1096114/umfrage/bevoelkerung-schleswig-holsteins-nach-altersgruppen/ 175

Klimaschutz
Grußwort der Bürgermeisterin

Liebe Bürgerinnen und Bürger in unserer Gemeinde Malente,

gemeinsam sind wir stärker! Und die großen Herausforderungen des Klimawandels können wir besser bewältigen, wenn wir einerseits wissen, was wir vor Ort tun können und andererseits wissen, wo ortsübergreifende Maßnahmen erforderlich werden.
Vor diesem Hintergrund haben wir die Chance ergriffen ein energetisches Quartierskonzept für die Malenter Innenstadt erstellen zu lassen. Untersucht werden sollen die Möglichkeiten der klimafreundlichen Energieversorgung und der Energieeinsparung.
Das Thema betrifft nahezu jeden. Es geht um die Energieversorger, beginnend mit den kleineren, die vielleicht nur eine Solaranlage auf Ihrem Dach betreiben, über die Betreiber von Nahwärmenetzen, die ganze Orte versorgen können, bis hin zu den großen. Es geht auch um jede/n MitbürgerIn, EigentümerIn und Gast/Gästin in der Gemeinde, der einen Beitrag zur Energieeinsparung leisten kann. Nicht zuletzt befassen wir uns mit dem Thema Mobilität, um unseren Verkehr umweltfreundlicher gestalten zu können.
Hierzu liegt uns mit diesem spannenden Bericht ein energetisches Konzept vor. Es bestimmt die energetischen Ziele und Maßnahmen. Zugleich ist es die Grundlage für ein einzuführendes energetisches Sanierungsmanagement, welches die Umsetzung der vielen Maßnahmen in den nächsten Jahren begleiten und unterstützen soll.

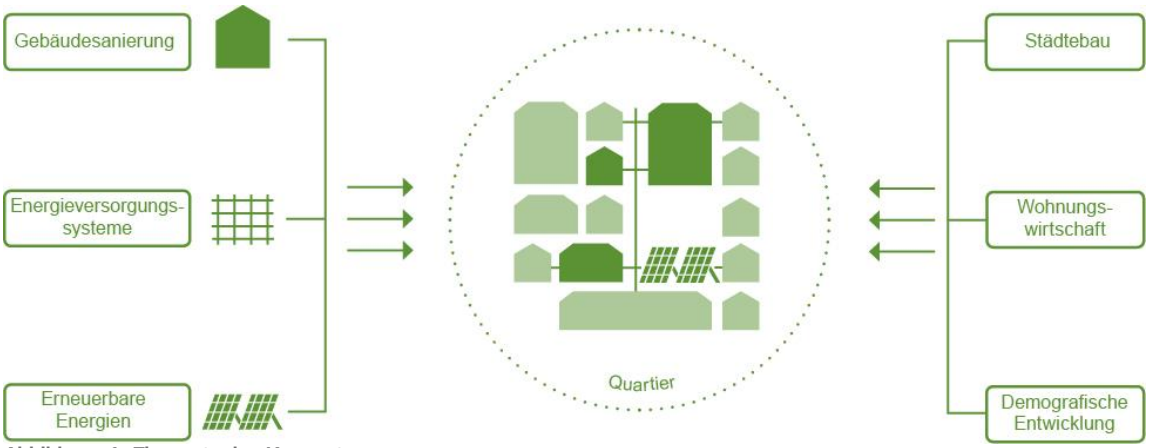


Abbildung 1: Elemente des Konzeptes

Herzliche Grüße

Bürgermeisterin
Tanja Rönck

1. Einführung

Der Klimawandel stellt die mit Abstand größte globale Herausforderung des 21. Jahrhunderts dar. Die Bundesregierung hat dies erkannt und setzt sich sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene für anspruchsvolle Klimaschutzziele ein. Unter deutscher EU-Ratspräsidentschaft wurden weitreichende Zielsetzungen formuliert, die im Dezember 2008 in das Energie- und Klimapaket der EU aufgenommen wurden. Diese als „20-20-20" bezeichneten Ziele sollten bis zum Jahr 2020 erreicht werden und beinhalten: ein Treibhausgasreduktionsziel in Höhe von 20 % gegenüber 1990, die Steigerung der Energieeffizienz um 20 % und das Erreichen eines Anteils erneuerbarer Energien (EE) am Gesamtenergieverbrauch von 20 %. Zur Umsetzung dieser Ziele wurden auf EU-Ebene insbesondere die Emissionshandels-Richtlinie (2009/29/EG), die Erneuerbare-Energien-Richtlinie (2009/28/EG) sowie die Energieeffizienzrichtlinie (2009/125/EG) verabschiedet. Letztere wurde im Jahr 2012 durch die Richtlinie 2012/27/EG novelliert.

Auf nationaler Ebene geht Deutschland mit der Energiewende voran und hat sich mit dem im Jahr 2010 verabschiedeten Energiekonzept eigene ehrgeizige Emissionsreduktionsziele gesetzt: Klimarelevante Emissionen sollen demnach gegenüber dem Basisjahr 1990 bis 2020 um 40 %, bis 2030 um 55 %, bis 2040 um 70 % und bis 2050 um 80 bis 95 % gemindert werden. Diese Zielsetzungen sind ohne aktives Handeln auf allen Ebenen nicht zu erreichen. Umso schwerer wiegt, dass die Bundesrepublik Deutschland die Reduktionsziele 2020 mit einem Rückgang der Treibhausgasemissionen um 32 % nicht erreicht hat.

Dennoch hält die Bundesregierung an den langfristigen Reduktionszielen fest. Mit dem im Oktober 2019 beschlossenen Klimaschutzprogramm 2030 und dem im Dezember 2019 in Kraft getretenen Klimaschutzgesetz möchte die Bundesregierung sicherstellen, dass Deutschland seine Klimaziele für das Jahr 2030 erreicht.

Das bedeutet eine erhebliche Erhöhung der notwendigen Maßnahmen auf allen Ebenen der Regierungen und Selbstverwaltungskörperschaften. In Schleswig-Holstein sind zahlreiche Gemeinden aktiv und erstellen energetische Konzepte zur Verbesserung der örtlichen Klimabilanz. Nunmehr hat sich die Gemeinde Malente diesem Prozess angeschlossen. Auf der Basis des vorliegenden Konzeptes sollen die Ziele und Maßnahmen mit einem (geförderten) Sanierungsmanagement umgesetzt werden.

1.1. Übersicht zum Förderprogramm KfW 432

Ergänzend zum Klimaschutzkonzept aus dem Jahr 2013 hat die Gemeinde Malente bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Rahmen des Förderprogrammes Nr. 432 „Energetische Stadtsanierung" die Erstellung eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes für die Innenstadt beantragt.

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. Dabei sind vor allem die kommunalen energetischen Ziele zu beachten, die aus vorhandenen integrierten Stadt(teil)entwicklungskonzepten, aus wohnwirtschaftlichen Konzepten oder kommunalen Klimaschutzkonzepten abgeleitet werden. Integrierte Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung städtebaulicher, denkmalpflegerischer, baukultureller, wohnungswirtschaftlicher, demografischer und sozialer Aspekte die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale im Quartier auf. 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 Aussagen zur Sozialstruktur des Quartiers und Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Bewohner.

Die Erstellung des integrierten Quartierskonzepts wurde durch die BIG Städtebau GmbH 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.

1.1.1. Methodik und Aufbau des Konzeptes

Für die Erstellung der integrierten energetischen Quartierskonzepte wurden relevante Forschungsergebnisse des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), des Darmstädter Instituts Wohnen und Umwelt GmbH (IWU), des Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW) und vorhandene Untersuchungen und Konzepte sowie Vorgaben der Landesplanung herangezogen.

Das vorliegende Quartierskonzept stützt sich zudem auf Vor-Ort-Begehungen, individuelle Gespräche mit einzelnen relevanten Akteur*innen, Ergebnisse von mehreren thematisch fokussierten Workshops, eine fragebogenbasierte Befragung der Immobilieneigentümer, die Auswertung von Daten der Schornsteinfeger sowie der auf Landkreis- oder Gemeindeebene vorhandenen konzeptionellen Dokumente und statistischen Unterlagen, inkl. der Daten des Statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig-Holstein. Schematisch lässt sich die Vorgehensweise bei der Erarbeitung des Konzeptes wie folgt darstellen (s. Abbildung 2).

Die Ausgangsanalyse bildet die Basis für die Einordnung der Gemeinden und die anschließende energetische Bilanzierung und Ableitung der Minderungspotenziale im Bereich des Energieverbrauchs und THG-Ausstoßes. Diese münden in einen Maßnahmenkatalog, der durch ein Controlling-Konzept ergänzt wird. Letzteres soll die Überprüfbarkeit der Auswirkungen einzelner Handlungsempfehlungen gewährleisten und zur erfolgreichen Umsetzung des Gesamtkonzeptes beitragen. Die Beteiligung der relevanten Akteur*innen im Quartier und eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit fließen ebenfalls ein. Die Ergebnisse des integrierten energetischen Quartierskonzeptes sollen eine Arbeitsgrundlage für die Verwirklichung konkreter Maßnahmen schaffen. Ein/e Sanierungsmanager*in, dessen Einsatz im Rahmen des KfW-Programms 432 „Energetische Stadtsanierung“ gefördert werden kann, wird für die Koordination der Umsetzung empfohlen.

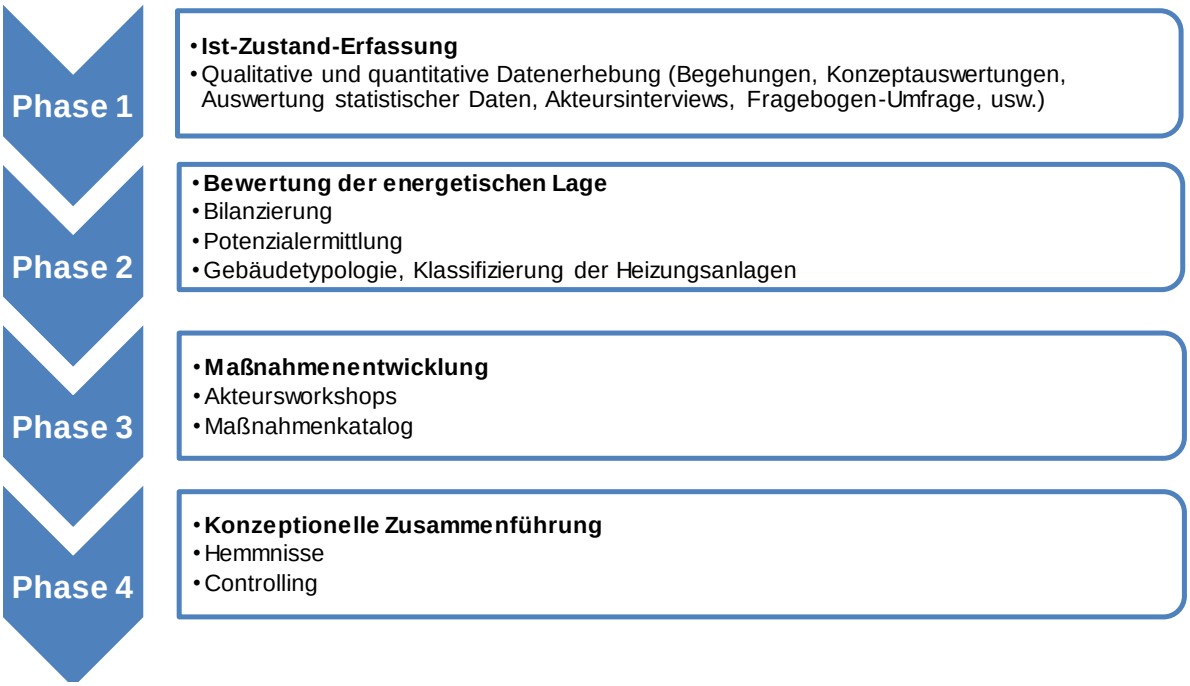


Abbildung 2: Integriertes energetische Quartierskonzept: Vorgehensweise

2. Allgemeine Ausgangsanalyse

2.1. Lage und Bedeutung der Gemeinde

Die Großgemeinde Malente liegt zwischen den Oberzentren Kiel und Lübeck sowie in weiterer Entfernung nordöstlich der Metropole Hamburg im Landkreis Ostholstein im Bundesland Schleswig-Holstein. Fast das gesamte Gemeindegebiet liegt im Landschaftsschutzgebiet „Holsteinische Schweiz". Die Gemeinde mit ihrem Zentralort Bad Malente-Gremsmühlen und neun Dorfschaften umfasst eine Fläche von etwa 7,1 km², von der lediglich 6,8 % als Siedlungsfläche dienen. Mit 35 km² wird über die Hälfte der Gemeindefläche für landwirtschaftliche Zwecke genutzt, während ca. 22 % aus Waldflächen und ca. 14 % aus Wasserflächen bestehen. In der Gemeinde leben 11.615 Einwohner*innen, wobei 66 % der Einwohner*innen im Zentralort Bad Malente-Gremsmühlen angesiedelt sind. Seit 1955 ist Malente-Gremsmühlen anerkanntes Kneipp-Heilbad und erhielt daher 1996 das Prädikat „Bad".

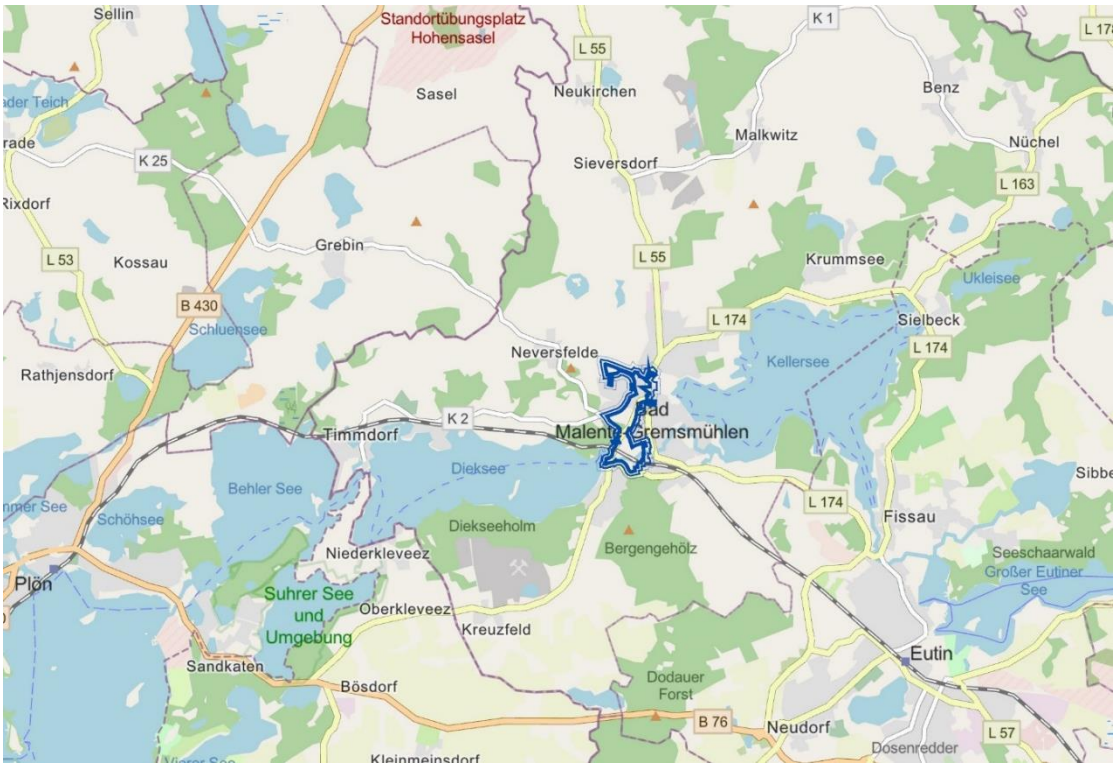


Abbildung 3: Lage der Gemeinde Malente (Quelle: OpenStreetMaps)

Das Siedlungsgebiet des Zentralorts Bad Malente-Gremsmühlen mit ihren zwei Ortsteilen Neversfelde und Rachut liegt zwischen dem Dieksee und dem Kellersee, eingebettet und in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang zu Wasser, Wäldern und Landwirtschaftsflächen. Die Dörfer (Timmdorf, Kreuzfeld, Neukirchen, Sieversdorf, Krummsee, Malkwitz, Nüchel, Benz und Söhren) und Ortsteile liegen entweder an den Ufern der beiden großen oder kleineren Seen oder mitten in der Landschaft. Mit rund 15 Quadratkilometer Waldfläche weist Malente einen besonders hohen Waldanteil auf, der doppelt so hoch ist, wie der Landesdurchschnitt mit rd. 11 %.

Geschichte der Gemeinde

Der Zentralort Bad Malente-Gremsmühlen wuchs im Laufe seiner Geschichte aus den beiden Orten Malente und Gremsmühlen zusammen. Das damalige Dorf Malente wurde im Jahre 1215 erstmals erwähnt und beschränkte sich auf das Gebiet um die heutige nördliche Bahnhofstraße und den Lenter Platz, von der Malenter Au bis zum Godenberg. Im Norden des Dorfes Malente befanden sich weitere Ländereien – darunter das Dorf Eggersdorf im Bereich der heutigen Kellerseestraße. Im Laufe der Jahrhunderte wuchsen beide Dörfer zusammen. Südlich des

Dorfes Malente am Ostufer des Dieksees gelegen befand sich der Ort Gremsmühle, dessen gleichnamige Mühlenanlage seit dem Jahr 1280 nachweisbar ist. Mit dem Bau der Eisenbahnlinie Neumünster – Neustadt im Jahr 1866 wurden die beiden Orte gut für den Tourismus erschlossen und es entstanden zahlreiche Hotels und Pensionen an der Diekseepromenade in Gremsmühlen. In Malente entwickelte die Bahnhofstraße ihre heutige Struktur wodurch das Dorf nach und nach städtischen Charakter erhielt. Im Jahr 1905 vereinigten sich die beiden Orte Malente und Gremsmühlen zu einem Ort. Mit dem Bau eines Sanatoriums, einschließlich eines Kurhauses, setzte der Kur- und Gesundheitstourismus ein. Im Laufe der Jahre stieg die Zahl der Gäste permanent an. Dadurch gewann Malente immer mehr an Bedeutung für den Tourismus und bekam bald einen Schnellzuganschluss. Im Jahr 1955 wurde die Gemeinde als Kneipp-Heilbad anerkannt und erhielt 1996 das Prädikat „Bad“.

Kultur, Freizeit und Tourismus

Die Gemeinde zeichnet sich durch ihren hohen gesundheitstouristischen Stellenwert als heilklimatischer Kurort und Kneipp-Heilbad aus. Das Kultur- und Freizeitangebot umfasst zahlreiche Parks und Museen. Dazu zählt ein Kurpark, ein ca. 12 ha großer Wildpark mit angrenzendem Arboretum (einer Sammlung exotischer Gehölze), der Naturpfad „WunderWasserWelt“, das Immenhof-Museum und das Heimatmuseum. Von dem Sport- und Bildungszentrum des Landessportverbandes und dem Uwe Seeler Fußball Park, der Fußballschule des Schleswig-Holsteinischen Fußballverbandes, gehen zudem viele Impulse sowohl in den Breiten- als auch in den Spitzensport aus. Darüber hinaus finden das ganze Jahr über verschiedene Veranstaltungen wie Märkte, Konzerte etc. im Gemeindegebiet statt.

Abbildung 4: Malente (Quelle: IGEK)

2.2. Abgrenzung des Quartiers

Das Untersuchungsgebiet umfasst den zentralen Bereich des Hauptortes Bad Malente-Gremsmühlen. Die Bahnhofstraße zieht sich von Süden bis Norden durch das Gebiet und ist die zentrale Einkaufsstraße. Im nördlichen Bereich wird das Untersuchungsgebiet von der Gemeinschaftsschule sowie dem Nahversorger Aldi begrenzt. Im Süden reicht das Gebiet über den Bahnhof hinaus bis zum Hotel Intermar und bezieht das Schönow-Gelände an der Eutiner Straße mit ein. Im Westen begrenzen die Schienen der Kleinbahn sowie das Kleingartengelände das Gebiet. Im Osten liegt die Grenze am Kurpark sowie der Augustenstraße, Friedrichstraße. Das Quartier umfasst ca. 66 ha und besteht überwiegend aus Wohngebäuden. Einzelne Objekte weisen eine gemischte Nutzung auf und besitzen im Erdgeschoss Flächen, die durch den Einzelhandel oder gewerbliche Nutzung beansprucht werden. Darüber hinaus befinden sich im Quartier das zentrale Rathaus sowie die geplante Rathaus-Nebenstelle am Lenter Platz und der historische und denkmalgeschützte Kurpark mit prägenden Gebäuden wie dem Haus des Gastes und der Liegehalle. Außerdem befindet sich neben der Gemeinschaftsschule im Norden des Untersuchungsgebietes auch eine Grundschule im Quartier. Zudem existieren Potenzial- und Entwicklungsflächen für KiTa-Neubau und Schulerweiterung.

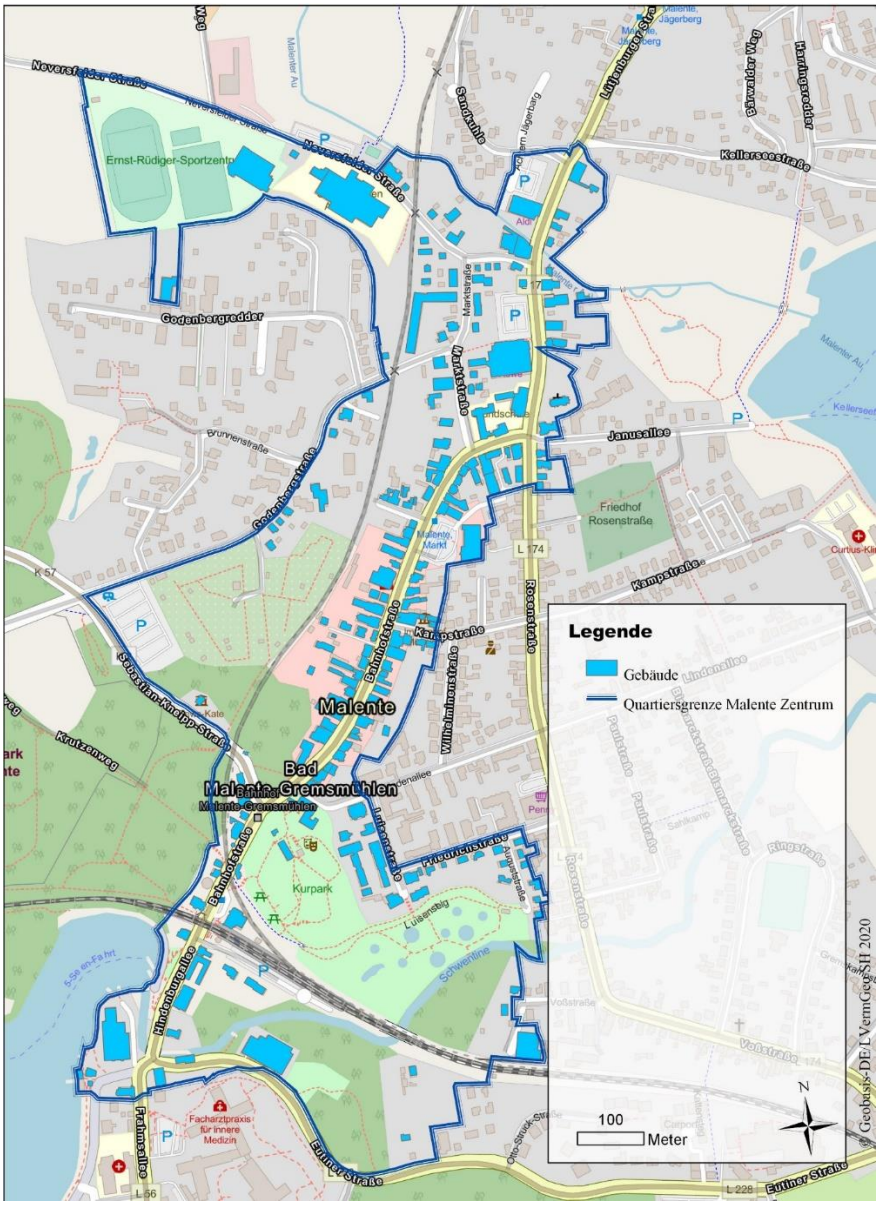


Abbildung 6: Untersuchungsgebiet Malente Innenstadt

2.3. Planungsrechtliche und konzeptionelle Grundlagen

2.3.1. Klimaziele auf Ebene der EU, des Bundes und des Landes Schleswig-Holstein

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts dar. Um den Klimawandel und seine Auswirkungen auf ein möglichst geringes Ausmaß zu begrenzen, ist ein gemeinsames Handeln auf allen Ebenen erforderlich. Im Oktober 2014 wurde von den EU-Mitgliedsstaaten der Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 beschlossen. Demnach sollen die Treibhausgasemissionen um mindestens 40 % sinken und der EU-weite Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch auf mindestens 32 % steigen. Außerdem soll die Energieeffizienz um 32,5 % gesteigert werden. Langfristig wird ein Rückgang der Emissionen um 80 % bis zum Jahr 2050 angestrebt (der Meilenstein für den Rückgang bis 2040 beträgt 60 %), der in Einklang mit den Verpflichtungen der Staats- und Regierungsvertreter der EU steht, bis zum Jahr 2050 eine Minderung von 80 bis 95 % im Rahmen der Gruppe der entwickelten Industrieländer zu erreichen. Teilziele werden auf Ebene der EU auch für die Sektoren Energieerzeugung (nahezu komplette Vermeidung von Emissionen), Industrie (Rückgang um über 80 %), Gebäudesektor (Minderung um etwa 90 %), Verkehr (Minderung um über 60 %) genannt (vgl. EK, 2020).

Bundesebene

Auf nationaler Ebene geht Deutschland mit der Energiewende voran und hat mit dem im Jahr 2010 verabschiedeten Energiekonzept die europäischen Ziele auf Bundesebene übernommen und adaptiert: klimarelevante Emissionen sollen demnach gegenüber dem Basisjahr 1990 bis 2020 um 40 %, bis 2030 um 55 %, bis 2040 um 70 % und bis 2050 um 80 bis 95 % gemindert werden. Flankierende Ziele wurden für den Ausbau erneuerbarer Energien, die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung des Energieverbrauchs im Gebäudebereich oder den Ausbau der Elektromobilität festgelegt (vgl. UBA 2019). Die Reduktionsziele für das Jahr 2020 hat die Bundesregierung nicht erreichen können. Das Ziel wurde mit einem Reibhausgasrückgang von 32 % um 8 % verfehlt. Trotzdem hält die Bundesregierung an den langfristigen Reduktionszielen fest und möchte mit dem im Oktober 2019 beschlossenen Klimaschutzprogramm 2030 und dem im Dezember 2019 in Kraft getretenen Klimaschutzgesetz sicherstellen, dass Deutschland seine Klimaziele für die kommenden Jahre erreicht.

Landesebene

Die Übertragung der Bundesziele auf Ebene des Landes Schleswig-Holstein erfolgt über das Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein (Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein - EWKG) vom 07. März 2017 (vgl. EWKG 2017). Hier wurden von der Landesregierung Klimaschutzziele festgelegt und eine rechtliche Grundlage für Energiewende-, Klimaschutz- und Klimaschutzanpassungsmaßnahmen in Schleswig-Holstein geschaffen.

Das EWKG kann inhaltlich in drei Regelungsbereiche unterteilt werden:

1. Formulierung von landesweiten Zielen der Energiewende- und Klimaschutzpolitik:
    - Minderung der Treibhausgasemissionen gegenüber den Gesamtemissionen im Jahr 1990 um jeweils mindestens 40 % bis 2020, 55 % bis 2030, 70 % bis 2040 und 80-95 % bis 2050, dabei wird der obere Rand des Zielkorridors angestrebt
    - Mindestens 37 TWh Strom aus erneuerbaren Energien im Jahr 2025
    - Mindestens 22 % Anteil Wärme aus erneuerbaren Energien am EEV Wärme bis 2025
2. Ziele und Maßnahmen der Landesregierung im Rahmen ihrer Vorbildfunktion für Landesverwaltung und Landesliegenschaften, unter anderem:
    - bis 2020 soll eine Verringerung der flächenspezifischen CO_2-Emissionen des Strom- und Wärmeverbrauchs um 40 % bezogen auf das Referenzjahr 1990 erfolgen. Ziel ist die CO_2-freie Strom- und Wärmeversorgung von Landesliegenschaften bis 2050
    - Höhere energetische Standards für Landesliegenschaften bei Sanierung und Neubau (mindestens 30 % über den Anforderungen der EnEV vom 24.10.2015)

- Bei Sanierungen soll ein jährlicher Wärmebedarf von maximal 50 kWh/m^2_{NGF} erreicht werden
- die CO_2-freie Restwärmeversorgung von Landesliegenschaften soll vorrangig durch effiziente Nutzung erneuerbarer Energien realisiert werden, wobei der Anbindung der Landesliegenschaften an Wärmenetze zur Erreichung dieses Ziels eine hohe Bedeutung zukommt

3. Unterstützung des kommunalen Klimaschutzes und der Energiewende im Wärmesektor:
    - Rechtsgrundlage für Kommunen, Daten für kommunale Wärmeplanungen zu erheben
    - Mehr Transparenz in der Fernwärmeversorgung
    - Änderung der Amtsordnung, um die Erstellung von Klimaschutzkonzepten durch die Möglichkeit der Aufgabenübertragung von Gemeinden auf Ämter zu vereinfachen

Bei den CO_2-Minderungszielen übernimmt das Land Schleswig-Holstein somit die Zielvorgaben des Bundes. Zusätzlich dazu werden für erneuerbare Energien auch eine absolute Zielmarke für den Bereich der Stromerzeugung (37 TWh bis 2025; Stand 2016: 19,2 TWh) und eine relative Zielmarke für den Bereich des Endenergieverbrauchs für Wärme (22 % bis 2025; Stand 2016: 14,3 %) eingeführt. Explizite Ziele bezüglich der zu erreichenden Energiestandards und Emissionsniveaus werden zudem für den Bereich der eigenen Liegenschaften formuliert. Ziele für weitere Sektoren oder Bereiche, wie beispielsweise für die landeseigene Fahrzeugflotte werden in diesem Gesetz nicht festgelegt.

2.3.2. Gemeindeebene

Landesentwicklungsplan (LEP)

Der Landesentwicklungsplan Schleswig-Holsteins gibt mit seinen Zielen und Grundsätzen den Rahmen für die zukünftige Raumentwicklung vor. In seinem *Zentrale-Orte-System* legt er ein normiertes, flächendeckendes und hierarchisches System von Orten fest, die komplexe Funktionen für ihr Umland erfüllen. Die Gemeinde Malente mit dem Zentralort Bad Malente-Gremsmühlen, ist im Landesentwicklungsplan von Schleswig-Holstein als Stadtrandkern II. Ordnung ausgewiesen. Malente ist dem Mittelzentrum Eutin zugeordnet und neben den Gemeinden Bosau, Süsel und Kasseedorf Bestandteil eines ausgewiesenen Stadt-Umland-Bereiches im ländlichen Raum. Dementsprechend nimmt Malente wichtige Aufgaben für den Nahbereich sowie Versorgungsaufgaben im eigenen Gemeindegebiet wahr. Im Landesentwicklungsplan ist Malente jedoch zusätzlich als Schwerpunktraum für Tourismus und Erholung charakterisiert. Dementsprechend soll dem Tourismus und der Erholung besondere Bedeutung beigemessen werden. Maßnahmen zur Struktur- und Qualitätsverbesserung sowie zur Saisonverlängerung haben dabei Vorrang vor einer reinen Kapazitätserweiterung des Angebotes bzw. dem Bau neuer Anlagen. Zusätzliche Kapazitäten sind nichtsdestotrotz denkbar, wenn sie eine Struktur- und/oder Qualitätsverbesserung des Angebots bewirken. Kennzeichnend für Schwerpunkträume des Tourismus und der Erholung sollen Kultur- und Einkaufsangebote und eine gute verkehrliche Anbindung sein.
Hinsichtlich der Energieversorgung trifft der LEP keine direkten Aussagen, die Malente im Einzelnen betreffen. Der LEP formuliert jedoch verschiedene Grundsätze und Ziele der Raumordnung, die gewisse Rückschlüsse auf die künftige Struktur der Energieversorgung der Gemeinde zulassen. Unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten, der Belange von Natur und Landschaft und der weitgehenden Akzeptanz der Bevölkerung soll die Nutzung regenerativer Energiequellen, wie Windenergie, Biomasse, Solarenergie, Geothermie und anderer, sowie von Ersatzbrennstoffen verstärkt ermöglicht werden.

Neben einer nachhaltigen und sicheren Energieversorgung nennt der LEP insbesondere den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) aus industrieller Abwärme und den Einsatz von BHKWs und Nahwärmenetzen in Wohngebieten. Zudem sieht der LEP in der Entwicklung kommunaler und regionaler Energieversorgungskonzepte einen wichtigen Beitrag zur sparsamen und rationellen Energieversorgung im vorgenannten Sinne. Dabei sollen unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten insbesondere regenerative Energiequellen verstärk genutzt werden, um eine positive Energie und Ökobilanz des Gesamtprozesses zu erzielen (vgl. LEP 2010, S. 72).

Außerdem sollen die Emissionen von Treibhausgasen zum Schutz des Klimas durch eine auf Siedlungsschwerpunkte ausgerichtete Siedlungsstruktur und geeignete 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 sollen Beeinträchtigungen klimatischer Ausgleichsleistungen, insbesondere der Luftaustauschbedingungen, vermieden werden. Die Belastung der Luft mit Schadstoffen soll vermindert oder möglichst geringgehalten werden. Moore und Wälder als besonders ausgewiesene CO2-Senken sollen geschützt und weiterentwickelt werden. (vgl. LEP 2010, S. 110).

Regionalplan Schleswig-Holstein Ost, 2004

Die Regionalpläne beinhalten für die jeweiligen Planungsräume die sogenannten Ziele und Grundsätze der Raumordnung. Wesentliche Vorgaben dafür liefert der Landesentwicklungsplan. Die Regionalpläne konkretisieren diese und setzen sie bezogen auf den jeweiligen Planungsraum um. Die Ziele und Grundsätze müssen von allen öffentlichen Planungsträgern beachtet bzw. berücksichtigt werden, insbesondere von den Gemeinden bei ihrer Bauleitplanung. In Schleswig-Holstein werden in den nächsten Jahren alle Regionalpläne vollständig neu aufgestellt. Entsprechend der Anfang 2014 neu eingeteilten Planungsräume, wird es zukünftig aber nur noch drei statt bislang fünf Regionalpläne geben. Bisher war der Kreis Ostholstein, einschließlich Malente, dem Planungsraum II – Schleswig-Holstein Ost zugeordnet. Mit der Umstrukturierung gehört der Kreis zukünftig allerdings dem Planungsraum III an.

Landschaftsrahmenplan, 2003

Der Landschaftsrahmenplan stellt die Ziele, Erfordernisse und Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftsplanung flächendeckend im Kreis Ostholstein und Hansestadt Lübeck dar. Das Untersuchungsgebiet grenzt demnach an erhaltenswerte Naturräume des Landschaftsschutzgebiets Holsteinische Schweiz. Die Seen Dieksee und Kellersee sowie die zum Großteil von Wäldern eingenommen Randlagen stehen unter Schutz. Die landschaftliche Situation hat zu Siedlungsschwerpunkten in Malente sowie einer entsprechenden Konzentration von Erholungssuchenden und Touristen geführt. Hierdurch entsteht ein großer Erholungsdruck auf die Seen und die sie umgebenden Wälder. Die Schwentine zwischen Eutin und Malente ist eine wichtige regionale Grünverbindung und steht ebenfalls unter Landschaftsschutz. Das Einzugsgebiet für die Naherholung reicht bis nach Hamburg und besitzt somit eine über Schleswig- Holstein hinausreichende Bedeutung als Heilklimatischer Kurort sowie Kneippheilbad.

Entwurf Landschaftsrahmenplan III, Sachthema Energie

Durch die neue Einteilung der Planungsräume liegt die Gemeinde Malente zukünftig im Planungsraum III. Der neue Landschaftsrahmenplan für diesen Planungsraum ist im Januar 2020 veröffentlicht worden.

Hier ist die Versorgung mit Energie durch die Abkehr von atomaren und fossilen und dem Ausbau erneuerbarer Energieträger geprägt. Bis zum Jahr 2025 sollen in Schleswig-Holstein rund 37 Terrawattstunden (TWh) und bis zum Jahr 2030 rund 44 TWh Strom aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt werden (siehe § 3 Absatz 3 Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein EWKG). Die Nutzung von Wind, Photovoltaik und Biomasse sowie der Ausbau der Höchstspannungsstromnetze stehen dabei im Vordergrund. (vgl. LRP Entwurf S. 189)

Ausschließlich durch die von den Kommunen aufzustellenden Flächennutzungs- und Bebauungspläne wird die Planung von Freiflächenphotovoltaikanlagen geregelt. Bauleitpläne für großflächige Photovoltaikanlagen auf Freiflächen dürfen dabei nicht im Widerspruch zu sonstigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften stehen. (vgl. LRP Entwurf S. 193) Die Energieerzeugung und besonders die Stromerzeugung aus Biomasse erfolgt überwiegend über die Erzeugung und Verbrennung von Biogas aus Reststoffen, wie beispielsweise Gülle und nachwachsenden Rohstoffen. Bei den nachwachsenden Rohstoffen stehen die landwirtschaftlichen Erzeugnisse im Vordergrund. (vgl. LRP Entwurf S. 194)

Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan bildet den Rahmen für die geordnete städtebauliche Entwicklung des gesamten Gemeindegebietes Malente. Die Gemeinde nimmt damit ihr grundgesetzlich festgeschriebenes Recht auf eigene Planungshoheit wahr. Aufgabe der Flächennutzungsplanung ist die Abstimmung und Koordination der Flächen- und Raumansprüche für Naturschutz- und Siedlungsflächen, für Landwirtschaft, Gewerbe, Erholung, Sport und Tourismus im Interesse einer ökologisch und ökonomisch ausgewogenen Entwicklung. Der Flächennutzungsplan der Gemeinde Malente von 1970 mit 50 Änderungsverfahren entsprach nicht mehr den aktuellen Erfordernissen. Die Gemeindevertretung leitete eine Neuaufstellung ein und hat diesen am 24. November 2005 beschlossen. Im Untersuchungsgebiet wurde der Flächennutzungsplan im Rahmen seiner 2. Änderung (Bereich Lenter Platz und Umgebung) angepasst.

Für das Untersuchungsgebiet sind die wesentlichen Nutzungen gemäß der Neuaufstellung von 2005 zum Zeitpunkt Konzepterstellung wie folgt beschrieben:

- Bahnhofstraße und Marktstraße größtenteils als gemischte Bauflächen und teilweise Wohnflächen
- Seifen-Sievers-Platz als Parkplatz
- Lärmschutzvorkehrungen entlang der Bahnhofstraße, als örtliche Hauptverkehrsstraße
- Intermar auf Sondergebiet der Erholung und Kur ausgewiesen
- Kurpark als Grünfläche

Bebauungsplan

Im Untersuchungsgebiet „Zentrum Malente“ gelten die Bebauungspläne 41, 44, 51 d, 57, 60, 90 und ggf. eingetragenen Änderungen. Der Bebauungsplan Nr. 41 gilt für das ehemalige Seifen-Sievers Gelände (Mischgebiet), welches in der zweiten Reihe zwischen Marktstraße / Bahnhostraße, Godenbergstraße und Dammstraße liegt. Der B-Plan 44 gilt für die vorhandene Wohnbebauung sowie das Christliche Jugenddorf (CJD) Bildungszentrum. Im Bebauungsplan 51 d mit 1. Änderung (Sondergebiet) sind Festsetzungen für den Bootssteg am Dieksee im Bereich Intermar und Café Colonial (Hindenburgallee) festgelegt. Der B-Plan 57 mit 1. Änderung ist ein vorhabenbezogener Bebauungsplan für den Frischemarkt Bahnhofstraße 61-65. Im Bereich Lenter Platz und Umgebung gilt der Bebauungsplan 60, 1. Änderung entlang der nördlichen Bahnhofstraße und der Rosenstraße. Die 2. Änderung gilt entlang der nördlichen Bahnhofstraß (Lenter Platz) (Mischgebiet). Das Gelände von Pein (Pein`sches Gelände) umfasst den B-Plan Nr. 90 und setzt dieses als Allgemeines Wohngebiet fest. Das Gelände hat eine schmale Zuwegung zur Bahnhofstraße. Die Gemeinde Malente hat keine Sanierungssatzungen, Erhaltungssatzungen oder Gestaltungssatzungen erlassen.

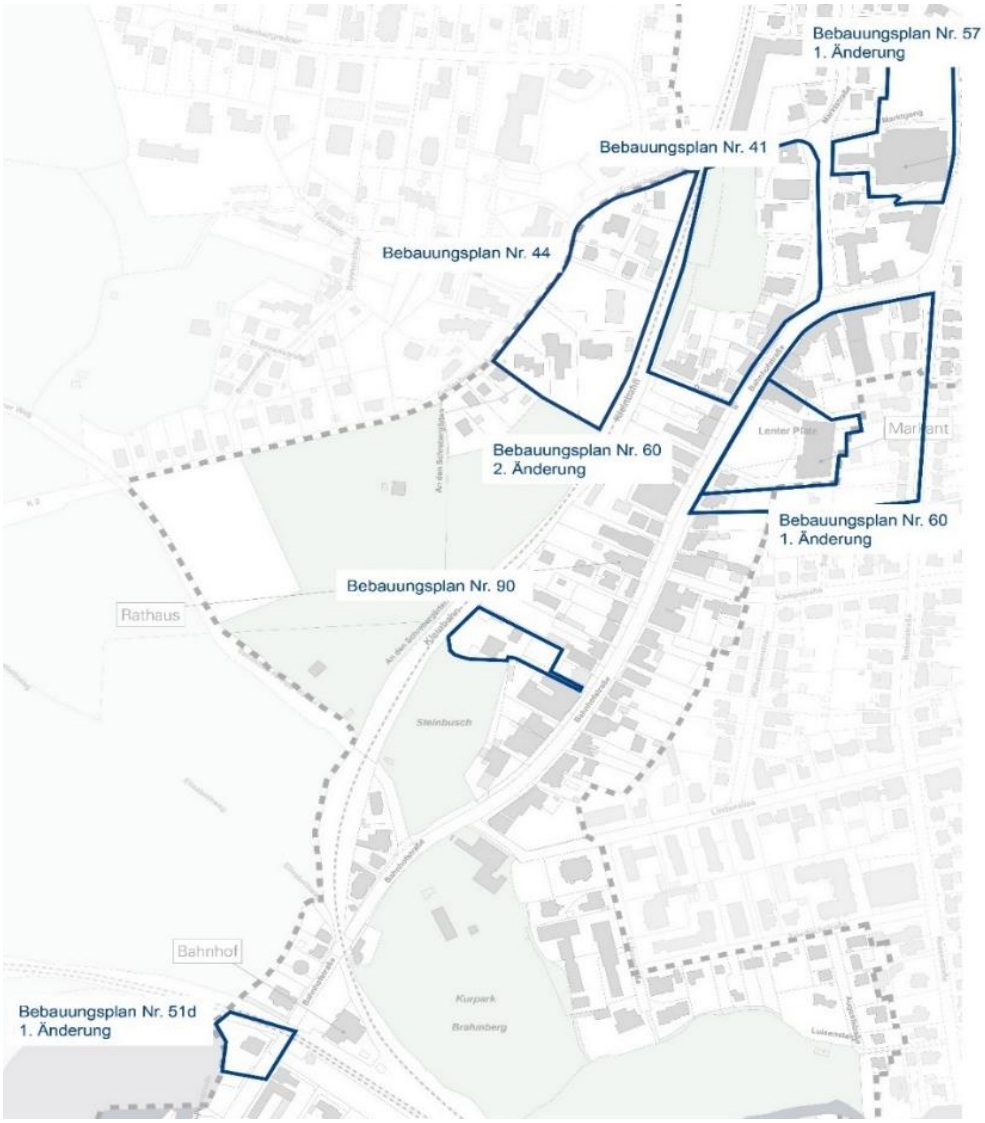


Abbildung 5: Übersicht der geltenden Bebauungspläne

Integriertes Gemeindeentwicklungskonzept

Das integrierte Gemeindeentwicklungskonzept ist als strategischer Rahmen der kommunalen Entwicklung zu verstehen. Mit der Erstellung des IGEK wurde 2016 begonnen und am 26.09.2018 wurde dieses einstimmig von der Gemeindevertretung beschlossen. Die Strategie „Unser Malente 2030!“ ist querschnittsorientiert, die gegenüber der bisherigen Gemeinde- bzw. Stadtentwicklungspolitik eine inhaltliche und methodische Neuorientierung ermöglicht. Durch das methodische Vorgehen auf Basis von Analyse, Zielen und den dazugehörigen Leitprojekten wird der prozesshafte Charakter der Malenter Gemeindeentwicklung untermauert. Das vorliegende integrierte Gemeindeentwicklungskonzept bildet letztlich eine Arbeitsgrundlage für alle gemeindeentwicklungsrelevanten Prozesse und Maßnahmen. Dabei ist das IGEK nur ein Baustein des Gesamtprozesses „Unser Malente 2030!“, der auch weitere gesamtstädtische Vorgänge und Projekte miteinschließt. Die Strategie dient als zentrales Steuerungsinstrument und als Leitprogramm für alle Entwicklungsvorhaben der Gemeinde. Darüber hinaus wird sie sowohl gegenüber dem Land als Fördergrundlage dienen, als auch gemeindeintern als politischer Wegweiser. Die Strategie zeigt die Statusbestimmung, leitet strategische Leitlinien und Entwicklungsziele ab und formuliert die zentralen Vorhaben der Gemeindeentwicklung. Mit dem vorgesehenen Beschluss durch die Gemeindevertretung erlangt die Strategie „Unser Malente 2030!“ die erforderliche Verbindlichkeit bzgl. der Leitlinien, Ziele und Leitprojekte.

Integriertes Klimaschutzkonzept

Um Entwicklungsperspektiven in den Bereichen nachhaltige Energieerzeugung und -speicherung sowie sparsamer Umgang mit Energien aufzeigen zu können, hat die Gemeinde im Jahr 2011 ein Klimaschutzkonzept beauftragt, welches im Jahr 2013 fertiggestellt wurde. Mit der Erarbeitung des Konzepts wurde die B.A.U.M. Consult AG aus Hamburg beauftragt. Das Konzept wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert. Ziel des Konzepts war es, Wege für eine Reduzierung der Energieverbräuche und Treibhausgase aufzuzeigen.

Als Grundlage für die Entwicklung von Handlungsstrategien wurde eine Energie- und CO_2-Bilanz erstellt. Hierfür wurden die Energieverbräuche in den Sektoren Haushalte, kommunale Gebäude und Wirtschaft für die Nutzungsarten Wärme, Strom und Treibstoffe analysiert. Der Endenergiebedarf der Gemeinde Malente betrug demnach im Jahr 2011 285 GWh/a. Der größte Teil der Energie wurde mit 40 % im Sektor Wirtschaft verbraucht. 34 % der verbrauchten Energie entfielen auf den Sektor Verkehr, während die Haushalte einen Anteil am Endenergiebedarf von 26% hatten. 0,29 % des Endenergiebedarfs entfielen auf die öffentliche Verwaltung. Insgesamt wurden von der Gemeinde Malente verursachte CO_2-Emissionen von 88.100 t/a ermittelt. Davon lässt sich der größte Teil mit 42 % auf den Wärmebedarf zurückführen. Treibstoffe machen einen Anteil von 33 % an den CO_2-Emissionen aus und der Strombedarf ist für 25 % verantwortlich (s. Abbildung 6). [1] Auf Grundlage der Energie- und CO2-Bilanz wurden die Potenziale für den Ausbau der regenerativen Energien und der Reduktion der Energieverbräuche analysiert, mit dem Ergebnis, dass sich dadurch die CO_2-Emissionen bis zum Jahr 2035 um bis zu 48 % senken ließen.

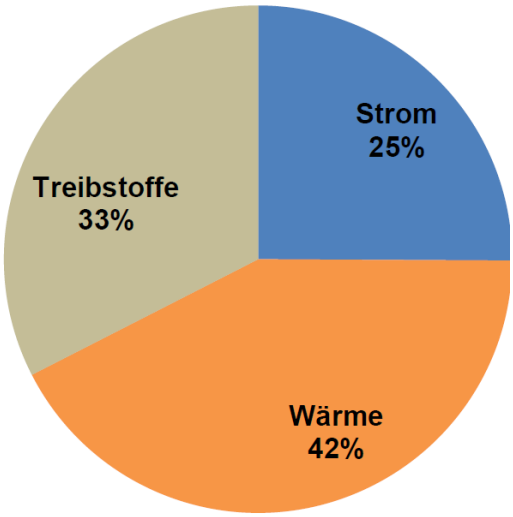


Abbildung 6: Endenergieverbrauch der Gemeinde Malente nach Sektoren im Jahr 2011 (Quelle: Klimaschutzkonzept)

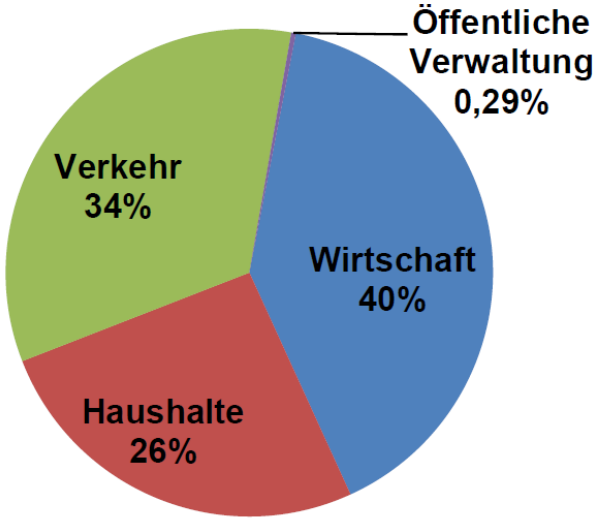


Abbildung 7: CO2-Emissionen in der Gemeinde Malente nach Nutzungsarten im Jahr 2011 (Quelle: Klimaschutzkonzept, 2013)

Potenziale wurden hauptsächlich bei der Reduktion der Verbräuche gesehen und weniger beim Ausbau der Windenergienutzung. Die erschließbaren Potentiale für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiesystemen sind in Abbildung 8 dargestellt. Dabei stellen die Nutzung von Photovoltaik mit ca. 8 GWh/a und Biogas mit 3 GWh/a die wesentlichen Potentiale dar. Die Stromerzeugung aus Wasser, Wind und Tiefengeothermie ist in dem integrierten Klimaschutzkonzept entsprechend den damaligen Rahmenbedingungen mit Null angesetzt. Die Abbildung stellt in abweichender Schraffur das zusätzliche Potenzial dar.

[1] Vgl. Klimaschutzkonzept Malente 2013, S.7

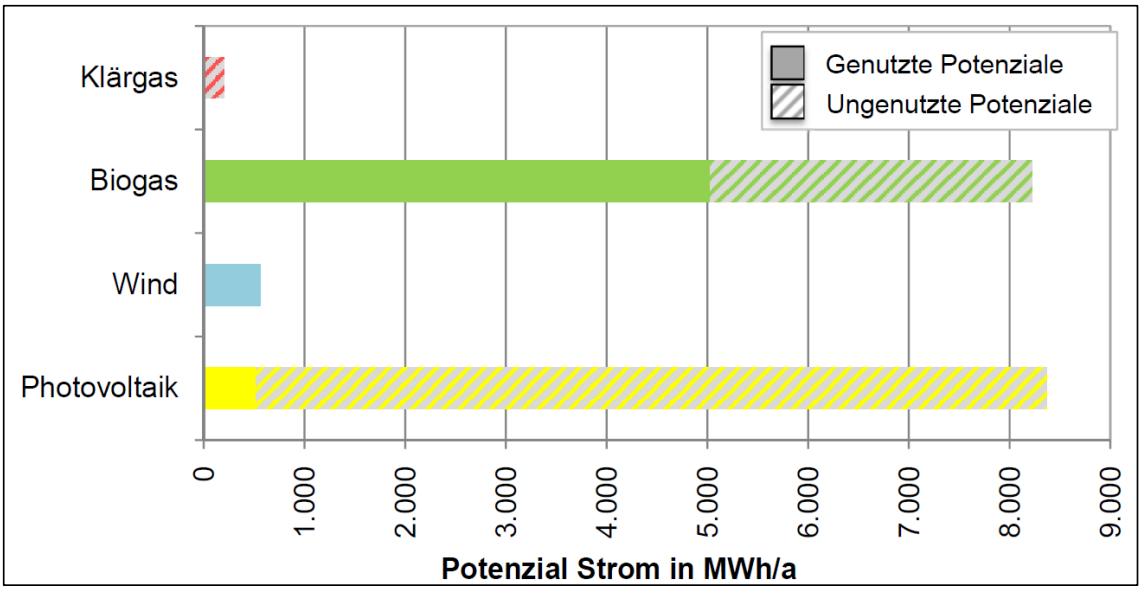


Abbildung 8: Potenziale für die Stromerzeugung in der Gemeinde Malente (Quelle: Klimaschutzkonzept, 2013)

Im Bereich der Wärmenutzung stellt die Abbildung 9 das Gesamtpotenzial aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2035 dar. Bei der Erzeugung von Wärme besteht das größte Gesamtpotenzial bei der Biomassenutzung mit 6 GWh/a durch Biogas. Eine Intensivierung der Nutzung fester Biomasse, z.B. durch Kurzumtriebsplantagen, wird auf Grund Natur- und Landschaftsschutzvorgaben, nicht angestrebt. Mittels Wärmepumpen können 5,5 GWh/a des Geothermiepotenzials genutzt werden. Solarthermische Anlagen können in der Region mit einem Gesamtpotenzial von 5 GWh/a zur Wärmeversorgung beitragen. Potenziale aus Industriegasen spielen laut des integrierten Klimaschutzkonzeptes in der Gemeinde Malente keine Rolle.

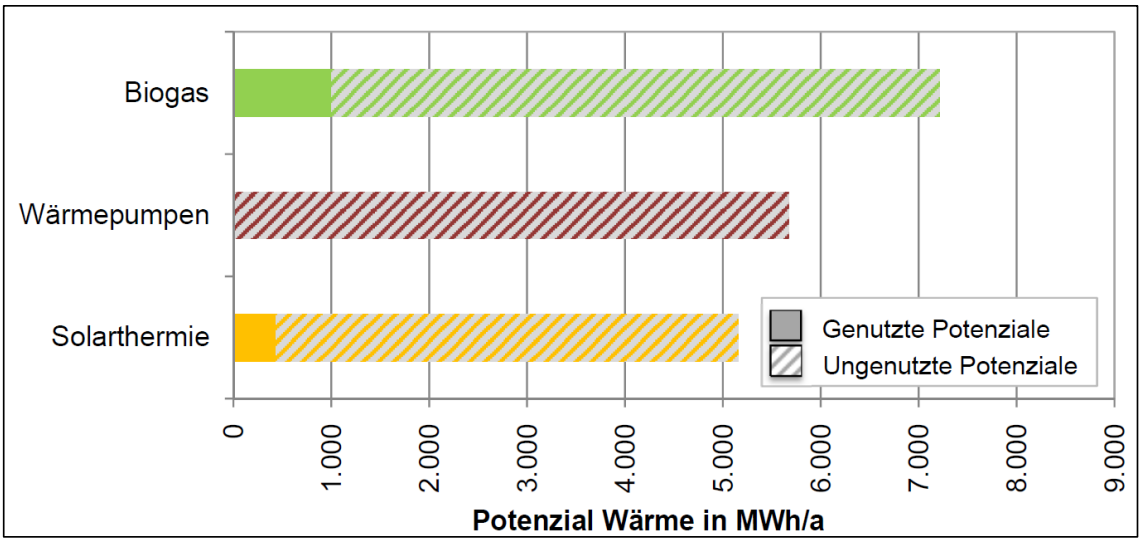


Abbildung 9: Potenziale für die Wärmegewinnung in der Gemeinde Malente (Quelle: Klimaschutzkonzept, 2013)

Im Bereich der Treibstoffe kann der Treibstoffverbrauch bis 2035 um 14 % reduziert werden, wobei sich die CO2-Emissionen gleichzeitig um 46 % verringern. Dies soll durch Kampagnen, technischen Fortschritt und den Ausbau des ÖPNV-Angebotes, mit einer Umstellung auf erneuerbare Energien, realisiert werden.

Neben der Potentialanalyse findet sich im integrierten Klimaschutzkonzept ein Maßnahmenkatalog aus 11 Maßnahmen, welche ebenfalls überwiegend auf die Reduktion der Energieverbräuche, vor allem im Bereich Mobilität, ausgerichtet sind.

2.4. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz

Im Untersuchungsgebiet befinden sich laut Denkmalliste Ostholstein einige Kulturdenkmale. Der historische Kurpark zählt zu den Gründenkmälern und beinhaltet einige Baudenkmäler. Anforderungen an den Denkmalschutz stellen insbesondere bei energetischen Sanierungen an der Gebäudehülle eine relevante Beeinträchtigung der Handlungsoptionen dar, sie haben jedoch im Hinblick auf die Bewahrung des besonderen Charakters des Quartiers große Bedeutung. Denkmalgeschützte Objekte müssen bei energetischen Sanierungen geringere Standards erfüllen und können zudem besondere Fördermöglichkeiten (z. B. KfW) in Anspruch nehmen.

Tabelle 1: Baudenkmale im Quartiersgebiet

Adresse	Objekt
Bahnhofstraße 4a	Haus des Kurgastes
Bahnhofstraße (Kurpark)	Liegehalle (Kurpark)
Bahnhofstraße (Kurpark)	WC-Häuschen (Kurpark)
Bahnhofstraße (Kurpark)	Musikpavillon (Kurpark)
Bahnhofstraße (Kurpark)	Freilichtbühne (Kurpark)
Bahnhofstraße 59	St. Maria Magdalenen Kirche
Eutiner Straße 1	Gremsmühle
Marktstraße 13	Thomsen-Kate (Heimat- und Verschönerungsverein)
Sebastian-Kneipp-Straße 1	Tews-Kate (Heimatmuseum)

Abbildung 11: Haus des Kurgastes

Abbildung 10: Thomsen-Kate

2.5. Öffentliche Räume im Quartier

Im Süden des Untersuchungsgebiets stellt die Uferpromenade zu dem im Westen gelegenen Dieksee einen bedeutenden öffentlichen Raum für das Quartier dar. Der Bahnhof mit Bahnhofsvorplatz ist als Mobilitätsdrehpunkt ebenfalls von hoher Bedeutung. Nördlich des Bahnhofs stellen der Kurpark und der Spielplatz öffentliche Räume mit hoher Aufenthaltsqualität dar. Weitere öffentliche Einrichtungen im Quartier sind das in der Bahnhofsstraße gelegene Rathaus, die drei Schulen (Grund-, Gemeinschafts- und Berufsschule), die Kirche, und die Sportanlage. Das Ortszentrum Malentes verfügt über keinen öffentlichen Platz oder Marktplatz. Der zentral gelegene Lenter Platz könnte diese Funktion erfüllen wird jedoch als reine Parkplatzfläche eines großen Nahversorgers genutzt. Nur an Wochenmarkttagen wandelt sich der Lenter Platz zu einem „Marktplatz“, jedoch ohne Aufenthaltsqualitäten und der Atmosphäre eines öffentlichen Platzes.

2.6. Soziodemografische Entwicklung

Die Zahlen und Daten zur soziodemografischen Entwicklung liegen für Malente nur als gesamtstädtische Statistiken vor. Somit können keine detaillierten Aussagen nur zum Untersuchungsgebiet „Malente Zentrum“ hinsichtlich Bevölkerungsentwicklung und -struktur getätigt werden.

2.6.1. Bevölkerungsentwicklung

Nach Angaben des Statistikamtes Nord lebten im Jahr 2018 10.773 Einwohner*innen in der Gemeinde Malente. Aufgrund seiner Lage im ländlichen Raum steht die Gemeinde im Kreis Ostholstein aufgrund des demografischen Wandels vor zentralen Herausforderungen. Demnach wird bis 2030 im Kris Ostholstein ein Bevölkerungsrückgang von 8.080 Einwohner*innen erwartet. Die Zentren wie der Großraum Hamburg, Kiel, Lübeck und Flensburg erwarten einen starken Bevölkerungszuwachs, sodass in SH mit einem Bevölkerungsanstieg von ca. 40.000 Menschen im Jahr 2030 gerechnet wird.

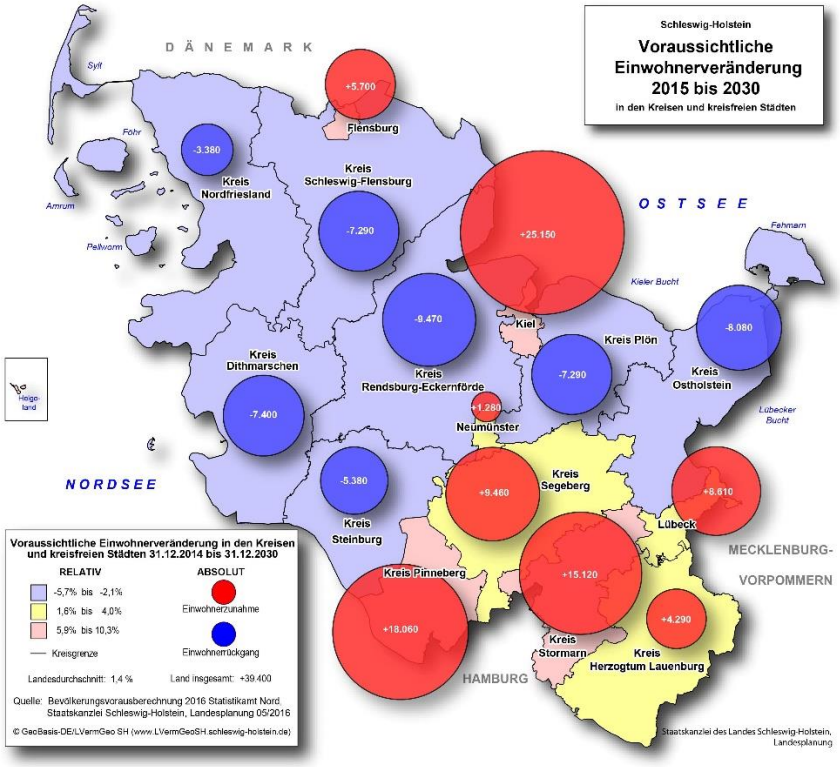


Abbildung 12: Voraussichtliche Einwohner*innenentwicklung von 2015 bis 2030 in Schleswig-Holstein (Quelle: Innenministerium, 2016)

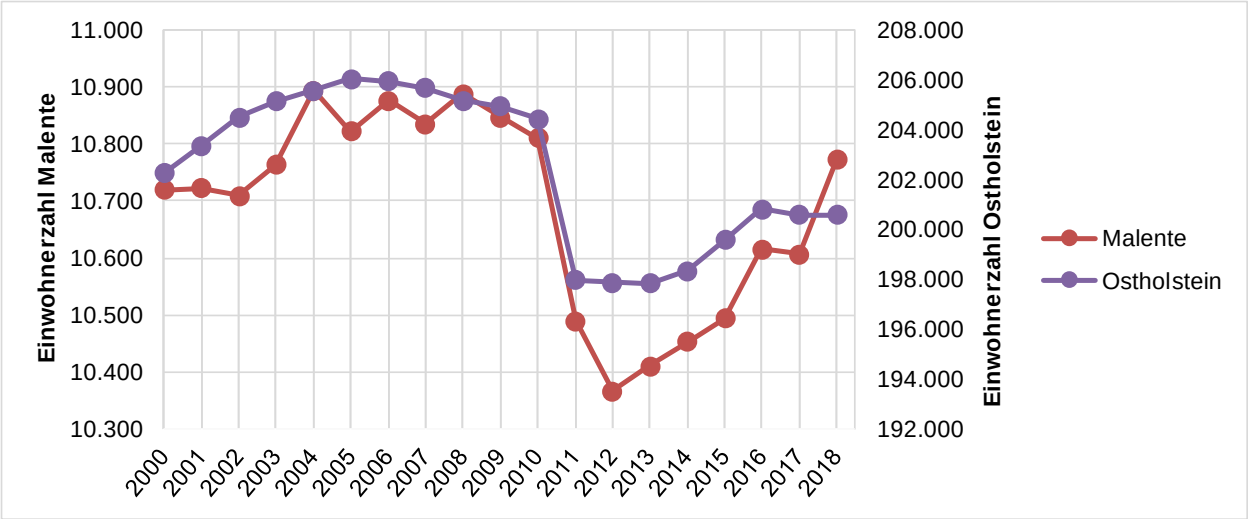


Abbildung 13: Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde Malente und des Kreises Ostholstein (Datenquelle: Statistikamt Nord, 2018)

Zur besseren Bewertung der örtlichen Entwicklung werden Daten des Kreises herangezogen. Die Entwicklung der Bevölkerung in der Gemeinde Malente zeigt in den letzten Jahren einen leicht positiven Trend. Der starke Rückgang der Bevölkerung im Jahre 2011 ist auf den deutschlandweit durchgeführten Zensus zurück zu führen. Seitdem ist die Einwohner*innenzahl der Gemeinde, bis auf eine Ausnahme im Jahr 2017, jährlich gestiegen. Die Entwicklung der Einwohner*innenzahlen im gesamten Kreis Ostholstein weist ein ähnliches Bild auf, jedoch ist hier die Einwohner*innenzahl in den letzten zwei Jahren leicht gesunken.

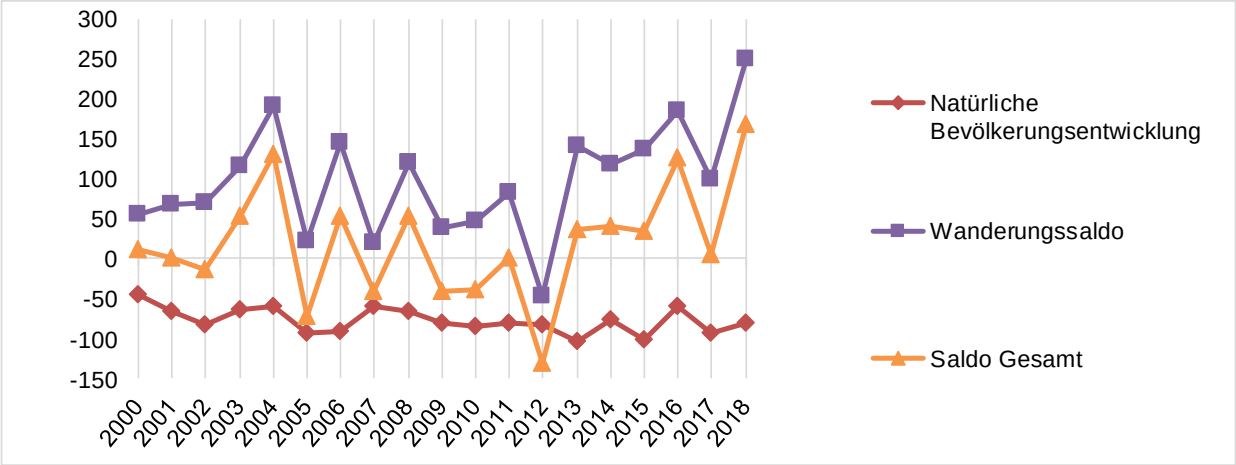


Abbildung 14: Bevölkerungssaldo (Datenquelle: Statistikamt Nord, 2018)

Die Bevölkerungsentwicklung setzt sich aus zwei Komponenten zusammen. Sie wird zum einen von der natürlichen Bevölkerungsentwicklung, welche den Saldo der Geburten und Sterbefälle beschreibt, zum anderen durch die Zu- und Abwanderungen, also dem Wanderungssaldo bestimmt. In Abbildung 14 ist dargestellt, wie sich diese zwei Komponenten in Malente verhalten, ebenso ist der aus beiden Salden gebildete Gesamtsaldo der Bevölkerungsentwicklung abzulesen. Dabei fällt auf, dass der Einwohner*innenzuwachs der letzten Jahre in erster Linie durch die hohen Wanderungsgewinne erreicht werden konnte. Demgegenüber ist die natürliche Bevölkerungsentwicklung in den letzten zehn Jahren stabil abnehmend und beläuft sich auf ein Minus von bis zu einhundert Personen pro Jahr.

2.6.2. Altersstruktur

Abbildung 15 zeigt die Verteilung der Altersgruppen innerhalb der Gemeinde. Der größte Anteil der Bevölkerung ist mit 29 % 65 Jahre alt oder älter. Die über 50-jährigen machen einen Anteil von mehr als der Hälfte der Bevölkerung in der Gemeinde aus. Am geringsten sind die Anteile der 18 bis 29- jährigen mit zusammen 11 %. Im Vergleich zum Land Schleswig-Holstein ist die Verteilung der Kinder und Jugendliche ähnlich. Allerdings ist der Anteil älterer Menschen im Vergleich im der Gemeinde Malente etwa 6 % höher. Aufgrund der unterschiedlichen Alterseinteilungen lassen sich die Altersstrukturen zwischen 25 und 64 Jahren nur schlecht miteinander vergleichen.

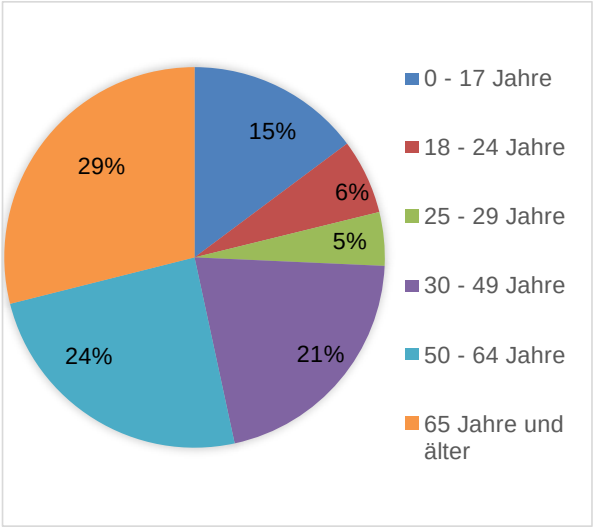


Abbildung 15: | Altersstruktur in der Gemeinde Malente im Jahr 2018 (Datenquelle: Statistikamt Nord, 2018)

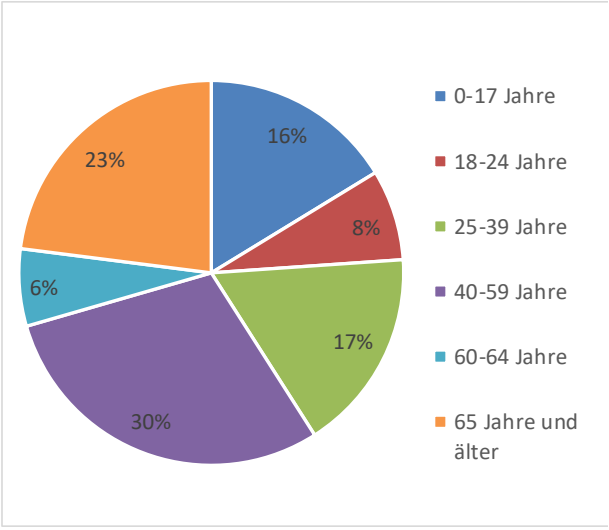


Abbildung 16: | Altersstruktur in SH im Jahr 2018 (Datenquelle: statista, 2020)

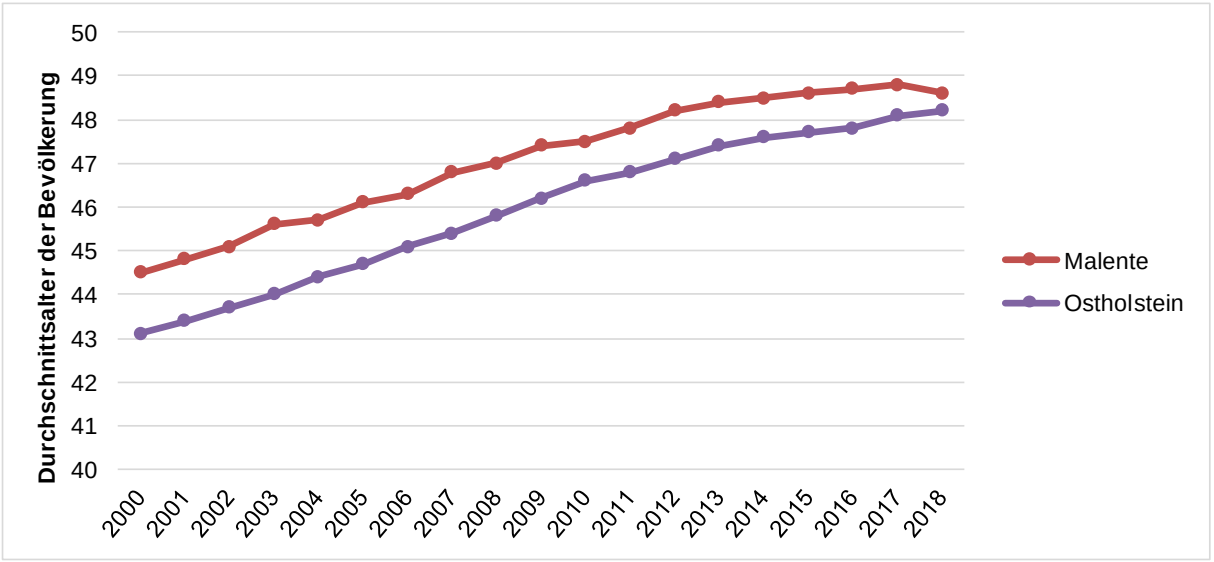


Abbildung 17: Entwicklung des Altersdurchschnitts in der Gemeinde Malente und im Kreis Ostholstein (Datenquelle: Statistikamt Nord, 2018)

Die Altersstrukturen der vergangenen Jahre spiegeln die Auswirkungen des demografischen Wandels in der Gemeinde wider. Malente wird älter, d.h. die Altersgruppen insbesondere der Senioren aber auch der Personen im erwerbsfähigem Alter nimmt anteilig zu und gleichzeitig nimmt die Anzahl der jungen Bevölkerung konstant ab. Im Jahr 2018 lag das Durchschnittsalter in der Gemeinde bei knapp 49 Jahren (s. Abbildung 17). Nach einer Prognose der Bertelsmann-Stiftung mit dem Basisjahr 2012 werden für Malente bis 2030 die größten Bevölkerungsverluste im Bereich des Alters zwischen Schule und Beruf erwartet. Laut des Innenministeriums werden im Jahr 2030 ca. 36 % der Menschen in Schleswig-Holstein älter als 60 Jahre sein und nur noch 17 % jünger als 20 Jahre.

2.6.3. Erwerbstätige

Die Ermittlung der Erwerbstätigen erfolgt auf Grundlage der veröffentlichten Daten der Bundesagentur für Arbeit. Da für die weitere Untersuchung/Bilanzierung die Art sowie die tatsächliche Zahl der Arbeitsplätze vor Ort von Interesse sind, wurden die „sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort“ betrachtet. Im Jahr 2018 waren in der Gemeinde Malente insgesamt 2.683 Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Der größte Teil der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten am Arbeitsort Malente ist im Bereich „Sonstige Dienstleistungen“ tätig. Knapp ein Drittel der Beschäftigten ist im produzierenden Gewerbe tätig und 19 % im Handel, Verkehr und Gastgewerbe. Im Wirtschaftszweig Land-, Forstwirtschaft und Fischerei sind lediglich 1 % der Beschäftigten tätig (s. Abbildung 18). Die Verteilung der Erwerbstätigen entspricht in den Bereichen Land- und Forstwirtschaft sowie dem Bereich sonstige Dienstleistungen auch der landesweiten Verteilung in SH. In der Gemeinde Malente sind im Vergleich zu SH mehr Beschäftigte im produzierenden Gewerbe und weniger im Handel und Gastgewerbe tätig.

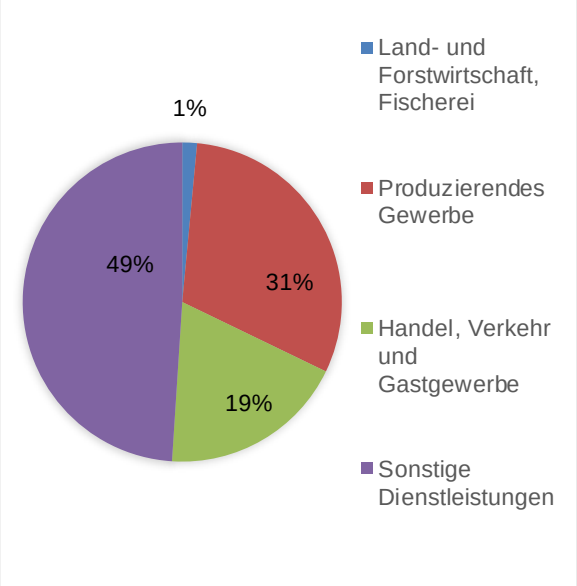


Abbildung 18: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen am Arbeitsort Malente (Datenquelle: Bundesagentur für Arbeit Statistik, 2018)

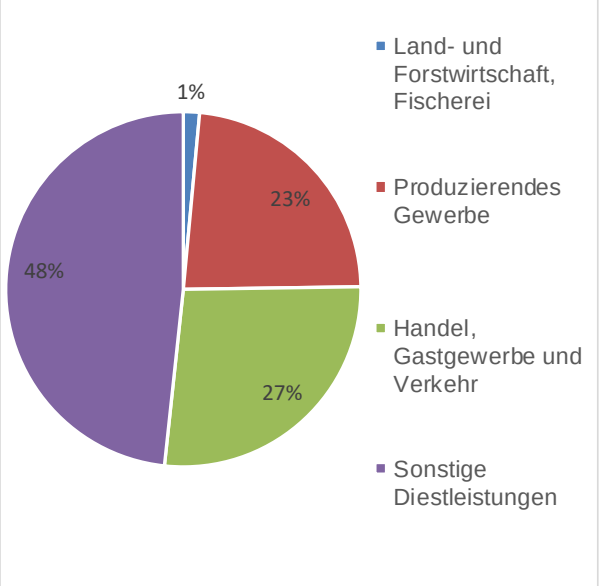


Abbildung 19: Sozialversicherungspflichtige Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen am Arbeitsort Malente (Datenquelle: Bundesagentur für Arbeit Statistik, 2018)

2.7. Akteursstruktur

Akteursgruppe Ver- und Entsorger

In der Gemeinde wird der Betrieb des Strom- und Erdgasnetzes durch die Schleswig-Holstein Netz AG gewährleistet. Diese wurde im Rahmen der Bestandsaufnahme kontaktiert und stellte die Daten zum Strom- und Erdgasverbrauch im Quartier für die Jahre 2016 bis 2018 zur Verfügung. Die Trinkwasserversorgung übernehmen die Gemeindewerke. Für die Abfallentsorgung und die Abwasserbeseitigung ist der Zweckverband Ostholstein (ZVO) zuständig.

Gemeindewerke

Die Gemeindewerke Malente waren bisher nur für die Trinkwasserversorgung zuständig. Seit Anfang des Jahres 2020 liefern die Gemeindewerke neben Wasser auch Energie in Form von Strom und Gas. Im Quartier erfolgt die Wärmeerzeugung vorwiegend über Erdgas. Ein Fern- oder Nahwärmenetz wird derzeit nicht betrieben. Sollte ein Nahwärmenetz in dem Quartier bzw. in der Gemeinde Malente wirtschaftlich darstellbar sein, stellen die Gemein-

dewerke einen möglichen Betreiber eines solchen Netzes dar. Neben Strom, Gas und Wasser stellen die Gemeindewerke Energieausweise für Immobilien aus und sind Ansprechpartner bei der Konzeption für Lade-Infrastruktur im Bereich Elektromobilität.

Akteursgruppe private Eigentümer*innen

Die privaten Eigentümer*innen stellen die zahlenmäßig größte Akteursgruppe innerhalb des Quartiers dar. Zugleich zeichnen sie sich durch eine hohe Heterogenität aus. Die Beteiligung der Eigentümer erfolgte vorwiegend durch deren Teilnahme an öffentlichen Veranstaltungen zur Vorstellung des Projektes und durch die Quartiersbegehung statt.

Amts-/Gemeindeverwaltung

Die Verwaltung stellt aufgrund seiner Vorbildfunktion für den Umgang mit Energie- und Klimaschutz eine zentrale Akteurin für das Erreichen der Ziele dar. Die Gemeinde besitzt verschiedene öffentliche Liegenschaften im Quartiersgebiet, wie das zentrale Rathaus, den historischen und denkmalgeschützten Kurpark mit prägenden Gebäuden wie dem Haus des Kurgastes und der Liegehalle. Außerdem befindet sich eine Gemeinschaftsschule und eine Grundschule im Quartier. Zudem ist die Gemeinde für die Betreibung der öffentlichen Straßenbeleuchtung zuständig. Mitarbeiter der Gemeinde sowie der Amtsverwaltung wurden aktiv in den Prozess der Konzepterstellung einbezogen. Sie nahmen an Vor-Ort-Begehungen, einzelnen Workshops und Projektpräsentationen teil, unterstützten das Projektteam bei der Datenerhebung und beteiligten sich auch als selbstbewusster Ideengeber an der Entwicklung einzelner Maßnahmen.

Schornsteinfeger

Der für das Quartiersgebiet verantwortliche Schornsteinfeger wurde über das Quartierskonzept persönlich informiert und um Zusammenarbeit bei der Datenerhebung zur Heiztechnik gebeten. Nach dem Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein vom 7. März 2017 sind die Gemeinden grundsätzlich berechtigt, energiewirtschaftliche Daten zum Gemeindegebiet oder zu bestimmten Teilen davon in zusammengefasster und anonymisierter Form zu erheben.

Zukünftig wird die Einbindung der Quartiersmanager*innen zur Umsetzung des vorliegenden Konzeptes eine zentrale Bedeutung gewinnen.

3. Gebäudebestand und energetische Situation im Quartier

Zur Aufnahme des Gebäudebestandes wurden mehrere Vor-Ort-Begehungen durchgeführt, in deren Rahmen die einzelnen Objekte nach diversen Kriterien äußerlich erfasst wurden. Angaben zu der Heiztechnik wurden zudem durch eine Anfrage bei dem zuständigen Schornsteinfeger sowie durch statistische Daten erhoben. Daten zu den Objekten, die sich direkt im Eigentum der Gemeinden befinden, wurden freundlicherweise von der Gemeinde bereitgestellt. Weitere Informationen wurden auch aus Daten des Statistischen Amtes für Hamburg und Schleswig-Holstein sowie den Ergebnissen der Zensus-Befragung herangezogen.

3.1. Nutzungsart und Eigentümer*innenstruktur

Die Zahlen und Daten der Eigentümer*innenstruktur liegen für Malente nur als gesamtstädtische Statistiken vor. Es können keine präzisen Aussagen nur zum Untersuchungsgebiet „Malente Zentrum“ getätigt werden.

Eigentumsformen im Gebäudebestand

Abbildung 20 ist die Aufteilung der Gebäude mit Wohnraum in der Gemeinde Malente nach den Eigentümer*innen entsprechend den Ergebnissen der Zensus-Erhebung zu entnehmen.

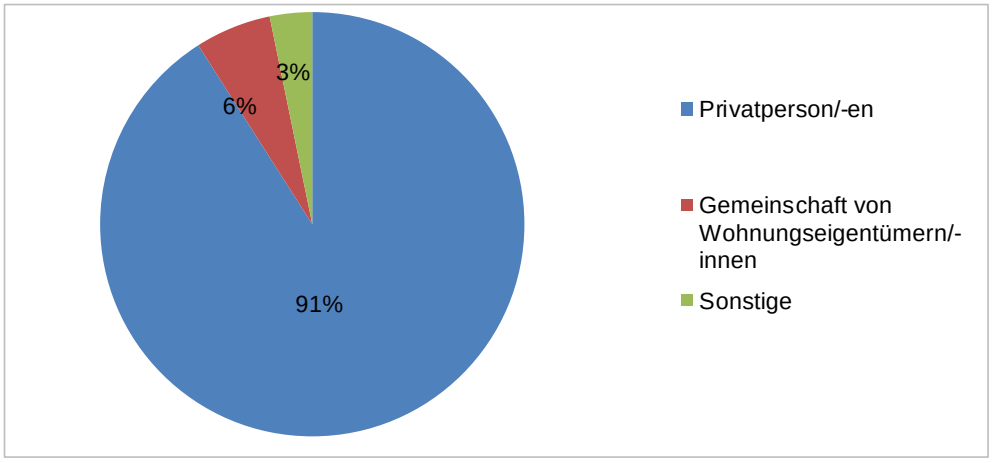


Abbildung 20: Gebäude nach Eigentumsform des Gebäudes in der Gemeinde Malente (Datenquelle: Statistikamt Nord, 2011)

In der Gemeinde wurden im Rahmen der Zensus-Zählung insgesamt 3069 Gebäude mit Wohnraum statistisch erfasst. Mit 91 % lag der größte Teil des Gebäudebestands im Eigentum von Privatpersonen. Der übrige Gebäudebestand befand sich zu 6 % im Eigentum von Wohnungseigentümer*innengemeinschaften und zu 3 % von Sonstigen (z.B. kommunalen und privatwirtschaftlichen Wohnungsunternehmen, Wohnungsgenossenschaften etc.).

Eigentumsformen im Wohnungsbestand

Abbildung 21 ist die Aufteilung der Wohnungen in der Gemeinde Malente nach den Eigentümer*innen entsprechend den Ergebnissen der Zensus-Zählung zu entnehmen.

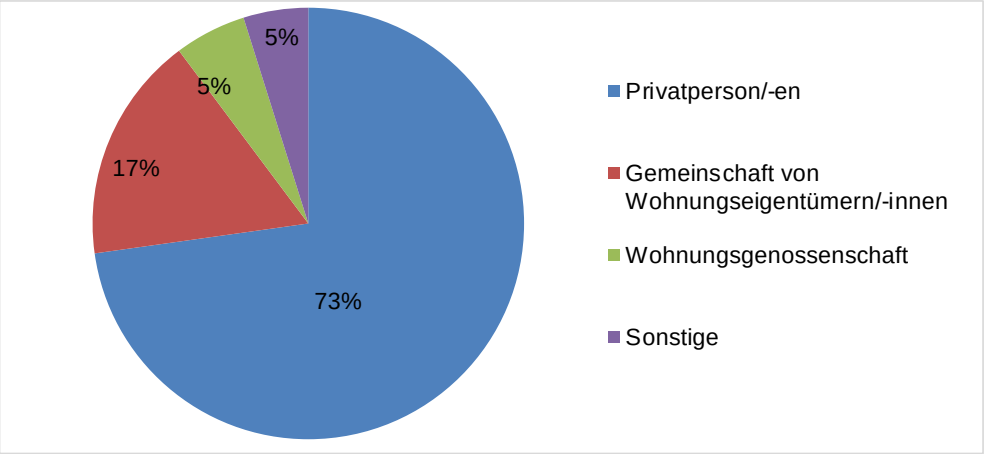


Abbildung 21: Wohnungen nach Eigentumsform des Gebäudes in der Gemeinde Malente (Datenquelle: Statistikamt Nord, 2011)

In der Gemeinde wurden im Rahmen der Zensus-Zählung insgesamt 5416 Wohnungen statistisch erfasst. Auch der größte Teil des Wohnungsbestands befand sich mit 73 % im Eigentum von Privatpersonen. Der übrige Wohnungsbestand befand sich zu 17 % im Eigentum von Wohnungseigentümer*innengemeinschaften und zu 5 % im Eigentum von Wohnungsgenossenschaften. Der Rest des Wohnungsbestands befand sich im Eigentum von Sonstigen (z.B. kommunalen oder privatwirtschaftlichen Wohnungsunternehmen).

Wohnungsbestand in der Gemeinde nach Nutzungsart

Abbildung 22 ist die Verteilung des Wohnungsbestands der Gemeinde Malente nach Art der Wohnnutzung entsprechend den Ergebnissen der Zensus-Zählung zu entnehmen.

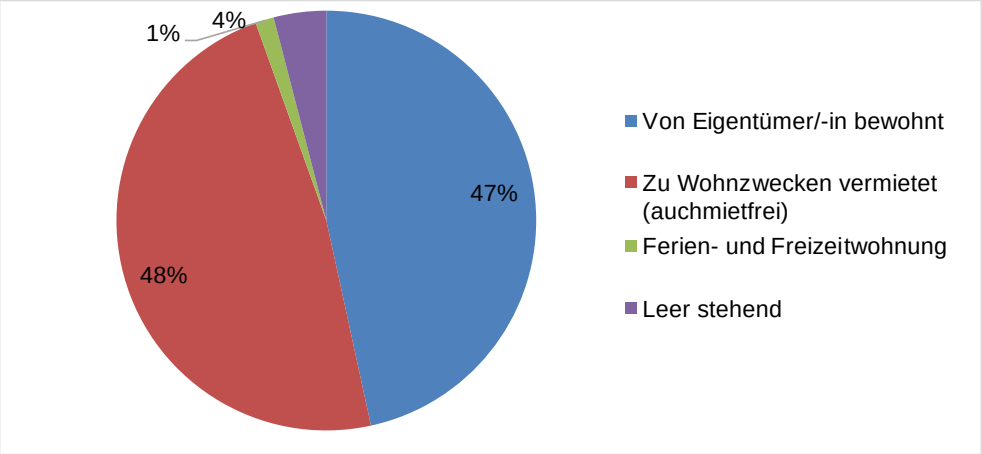


Abbildung 22: Wohnungsbestand nach Art der Wohnnutzung (Datenquelle: Statistikamt Nord, 2011)

Es zeigt sich, dass der größte Teil der Wohnungen mit 48 % zu Wohnzwecken vermietet waren. 47 % der Wohnungen waren vom Eigentümer*innen selbst bewohnt. 4 % der Wohnungen waren zum Zeitpunkt der Zensus-Zählung leerstehend und rund 1 % als Ferien- oder Freizeitwohnung genutzt.

Gebäudebestand im Untersuchungsgebiet nach Nutzungsart

Die Nutzungsart des Wohnungsbestandes in der Malenter Innenstadt ist sehr vielfältig. Die Bahnhofstraße ist zentraler Nahversorgungs-, Dienstleistungs-, und Gastronomiestandort Malentes und verfügt über eine sehr dichte Bebauungstruktur. Entlang der Bahnhofstraße sind überwiegend Wohn- und Geschäftshäuser angesiedelt, welche im Erdgeschoss Flächen für Einzelhandel, Gastronomie, Gewerbe, Dienstleistungen sowie medizinische Einrichtungen vorhalten. In den Obergeschossen und im rückwertigen Bereich überwiegt das Wohnen. Im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebiets Marktstraße und Rosenstraße sowie im südwestlichen Teil Friedrichstraße und Auguststraße überwiegt das Wohnen in freistehenden Ein- und Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern. Als anerkannter Kurort weist Malente ein überdurchschnittliches Angebot an medizinischer Infrastruktur auf, die auch im Zentrum sehr präsent ist. Neben zahlreichen Ärzten sind auch mehrere Apotheken sowie Geschäfte für Sanitätsbedarf ansässig. In der Bahnhofstraße gibt es ein Ärztehaus. Hinzu kommt eine Reihe von praktizierenden Ärzten, die ihre Praxen in Wohn- und Geschäftshäusern haben. Das Malenter Zentrum verfügt über drei Schulen. In der Neversfelder Straße befindet sich die Gemeinschaftsschule und in der Marktstraße die Grundschule. In der Luisenstraße ist die Berufliche Schule des Kreises Ostholstein in Eutin ansässig sowie die Lehr- und Versuchsanstalt für Milchwirtschaft. In der Janusalle hat die Diakonie eine Sozialstation für Pflege und Beratung von Pflegeangelegenheiten. Das Christliche Jugenddorfwerk Deutschland (CJD) Malente hat seinen Sitz in der Godenbergstraße in drei Gebäudekomplexen. Der touristische geprägte Zentralort Malentes verfügt über einige kulturelle- und freizeitbezogene Nutzungen. Das Gebäudeensemble im Kurpark sowie das Haus des Kurgastes am Eingang des Kurparks sind denkmalgeschützt und bieten Räumlichkeiten für Bürger*innen und TouristInnen. Im nördlichen Teil der Bahnhofstraße befindet sich die Maria-Magdalenen Kirche. Das angrenzende Gemeindezentrum liegt nicht im Untersuchungsgebiet. Im Untersuchungsgebiet sind zwei Museen angesiedelt, in der Kampstraße das Museum zur Fernsehserie Immenhof und das Heimatmuseum in der Sebastian-Kneipp-Straße. Großflächigen Gewerbeeinheiten weist das Untersuchungsgebiet nicht auf. Ein Autohaus in der Bahnhofstraße sowie eine Tankstelle in der Rosenstraße sind die einzigen Gewerbeeinheiten. [2]

3.2. Gebäudetypologie

Der Gebäudebestand im Untersuchungsgebiet kann in fünf Typen unterteilt werden, die in Tabelle 2 näher beschrieben werden. Hinzu kommen verschiedene Arten von Nebengebäuden (z. B. Garagen oder Nebenanlagen), sowie sonstige Gebäudetypen wie z.B. Kirche und Schulen. Das Untersuchungsgebiet umfasst ca. 198 Gebäude.

[2] Vgl. VU 2019

Tabelle 2: Gebäudetypen im Quartiersgebiet

Gebäudetyp	Beispiel	Beschreibung
Wohn- und Geschäftshaus		Dieser Gebäudetyp ist ortsbildprägend für die Bahnhofstraße und somit für das Untersuchungsgebiet. Viele Gebäude stammen noch aus der Gründerzeit. Mit der Zeit wurde der Einzelhandel im Erdgeschoss durch Vorbauten erweitert. Viele dieser Vorbauten stammen aus den 1960er bis 1980er Jahren und prägen das Ortsbild. Im Rückwärtigen Bereich verfügen die Wohn- und Geschäftshäuser häufig über Anbauten mit Wohnnutzung. Dieser Gebäudetyp ist vorwiegend zweigeschossig mit ausgebautem Dachgeschoss. Die Dächer zeichnen sich überwiegend durch flache Satteldächer oder steile Walm- bzw. Krüppelwalmdächer aus.
Ein- / Zweifamilienhaus		Dieser Gebäudetyp tritt vermehrt in der Friedrichstraße, Auguststraße sowie im rückwertigen Bereich der Bahnhofstraße und entlang der Marktstraße und Neversfelder Straße auf. Vorwiegend eingeschossig mit ausgebautem Dachgeschoss und steilem Satteldach.
Gewerbeimmobilie		Zu diesem Gebäudetyp zählen u.a. Hotels, Einzelhändler und drei großflächige Nahversorger (Aldi, Rewe und Markant).
Mehrfamilienhaus		Dieser Gebäudetyp ist größtenteils im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebiets vorhanden (Marktstraße, Neversfelder Straße und Bahnhofstraße). Vereinzelt auch in der Friedrichstraße sowie in der Nähe des Bahnhofs. Vorwiegens zweigeschossig mit ausgebautem Dachgeschoss und steilem Sattel- oder Walmdach.

Gebäudetyp	Beispiel	Beschreibung
Reihenhaus		Der Gebäudetyp Reihenaus ist im Untersuchungsgebiet zweimal vorhanden. Er zeichnet sich im Quartier durch ein- bzw. zweigeschossige Gebäude mit ausgebautem Dachgeschoss und flachem Satteldach aus.

Mehr als ein Viertel der Gebäude sind Wohn- und Geschäftshäuser zugleich (s. Abbildung 23 & Abbildung 24). Diese sind größtenteils in der Bahnhofstraße angesiedelt und zeichnen sich durch eine Nutzung durch den Einzelhandel im Erdgeschoss und durch Wohnnutzung im Obergeschoss aus. Weitere 27 % der Gebäude im Quartiersgebiet sind Ein- und Zweifamilienhäuser. Ein weiteres Viertel des Gebäudebestands dient ausschließlich zur gewerblichen Nutzung. Mehrfamilienhäuser befinden sich größtenteils im nördlichen Bereich des Quartiers und machen einen Anteil von 13 % des Gebäudebestands aus. Die restlichen Gebäude dienen größtenteils der öffentlichen Nutzung (z.B. Schulen und Kirchen).

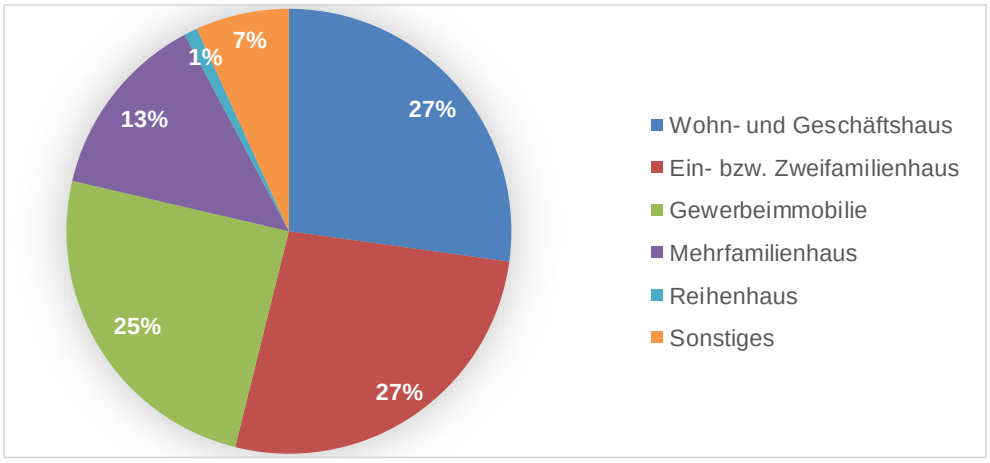


Abbildung 23: Gebäudebestand nach Gebäudetypen

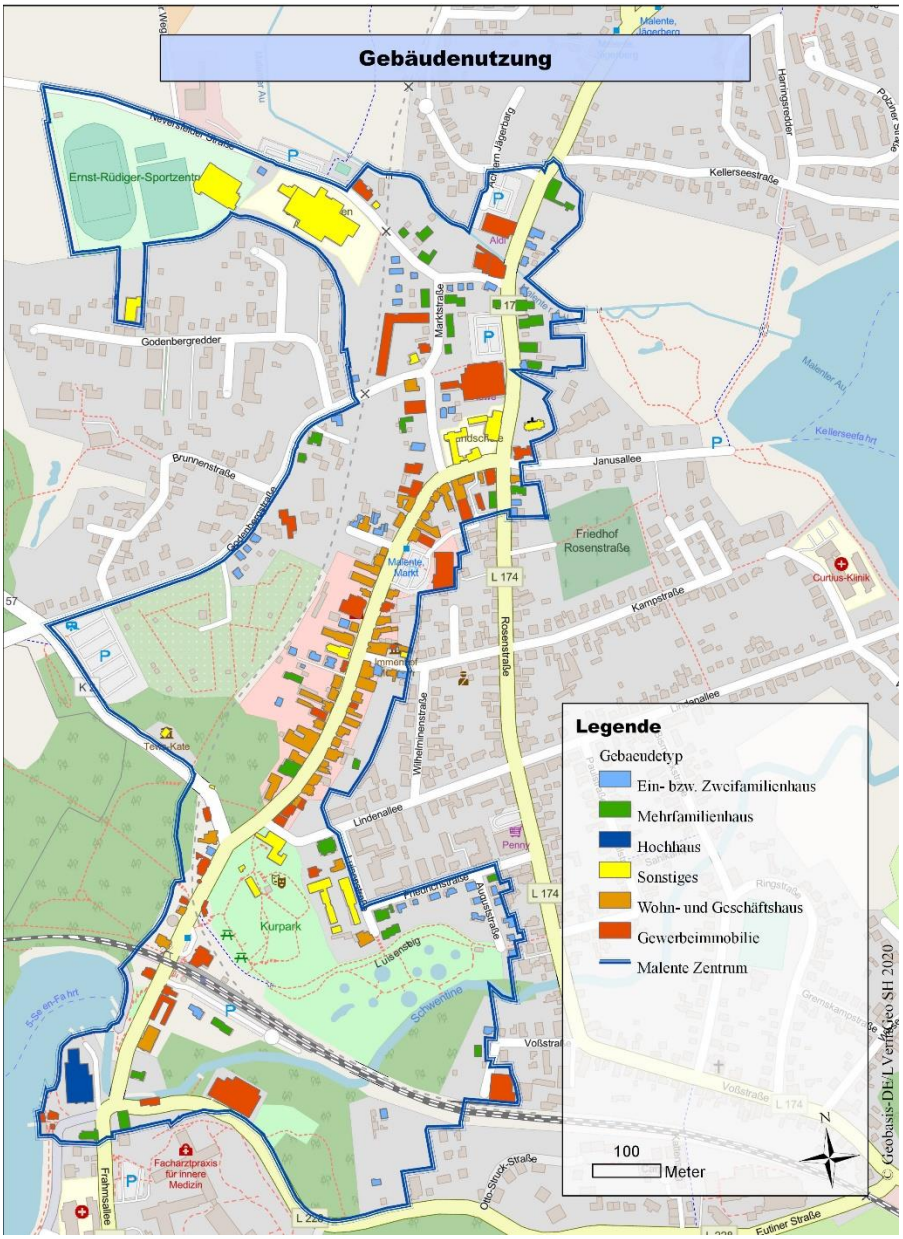


Abbildung 24: Kartografische Darstellung der Gebäudenutzung im Quartier

Bei den Gebäuden im untersuchten Quartier sind alle Baualtersklassen vertreten. Insgesamt befinden sich etwa 198 Gebäude im Quartier. Abbildung 25 zeigt den heutigen Gebäudebestand des Untersuchungsgebiets nach Baualtersklassen. Es wird ersichtlich, dass mit ca. 34 % der größte Teil der Gebäude im Untersuchungsgebiet vor 1918 erbaut wurde. Weitere 15 % der Gebäude sind zwischen 1918 und 1948 gebaut worden. Zwischen 1949 und 1957 sind nur 5 % des heutigen Gebäudebestands errichtet worden. Die restlichen 46 % des Gebäudebestands sind nach 1957 entstanden. Betrachtet man die Baualtersklassen der einzelnen Gebäudetypen (s. Abbildung 26), wird deutlich, dass vor allem die Wohn- und Geschäftshäuser zum Großteil vor 1918 erbaut worden sind. Auch der größte Teil der anderen Gebäudetypen ist vor 1918 entstanden. Der Gebäudebestand der Ein- und Zweifamilienhäuser ist jedoch auch noch nach 1918 stark gewachsen. So sind viele Gebäude dieses Gebäudetyps zwischen 1918 und 1948 und zwischen 1958 und 1968 erbaut worden. Der Gebäudetyp Gewerbeimmobilien ist der Gebäudetyp, der nach 1968 am häufigsten im Quartiersgebiet entstanden ist.

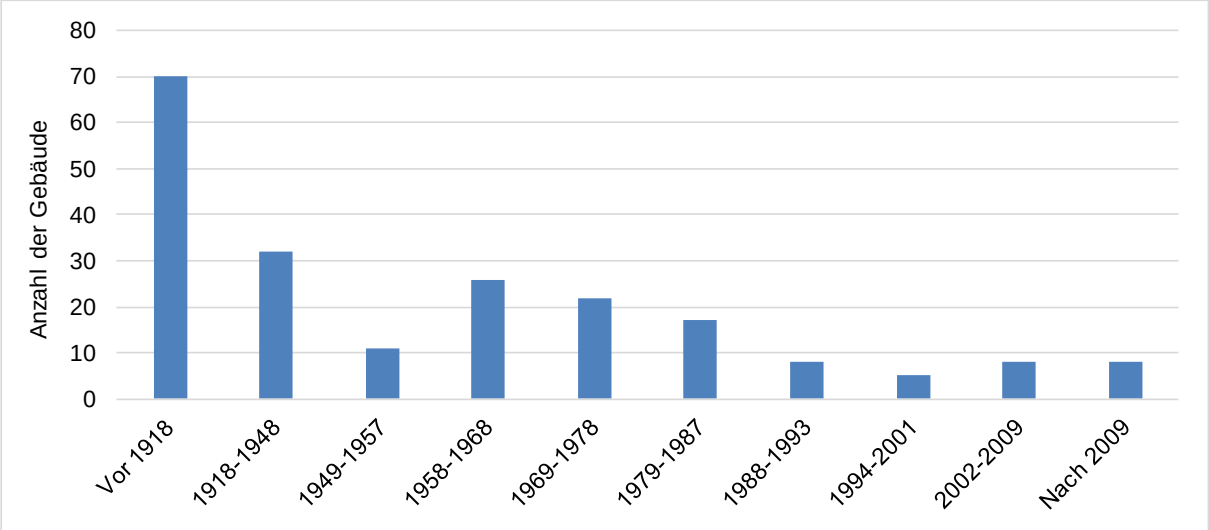


Abbildung 25: Gebäudebestand nach Baualtersklassen

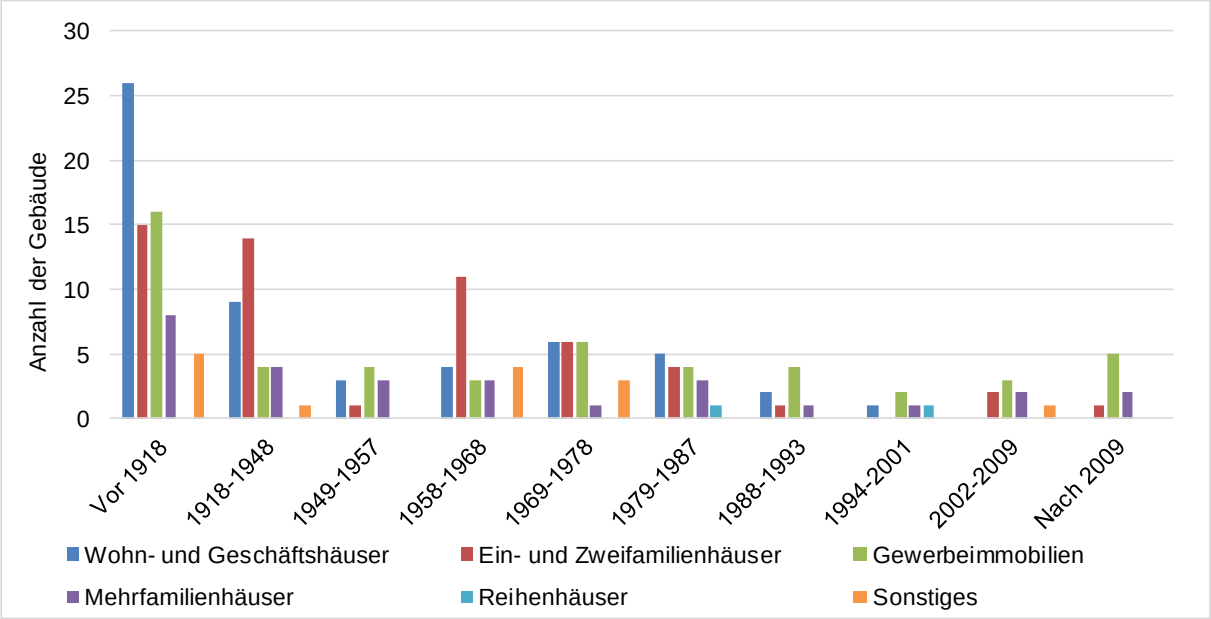


Abbildung 26: Gebäudetypen nach Baualtersklassen

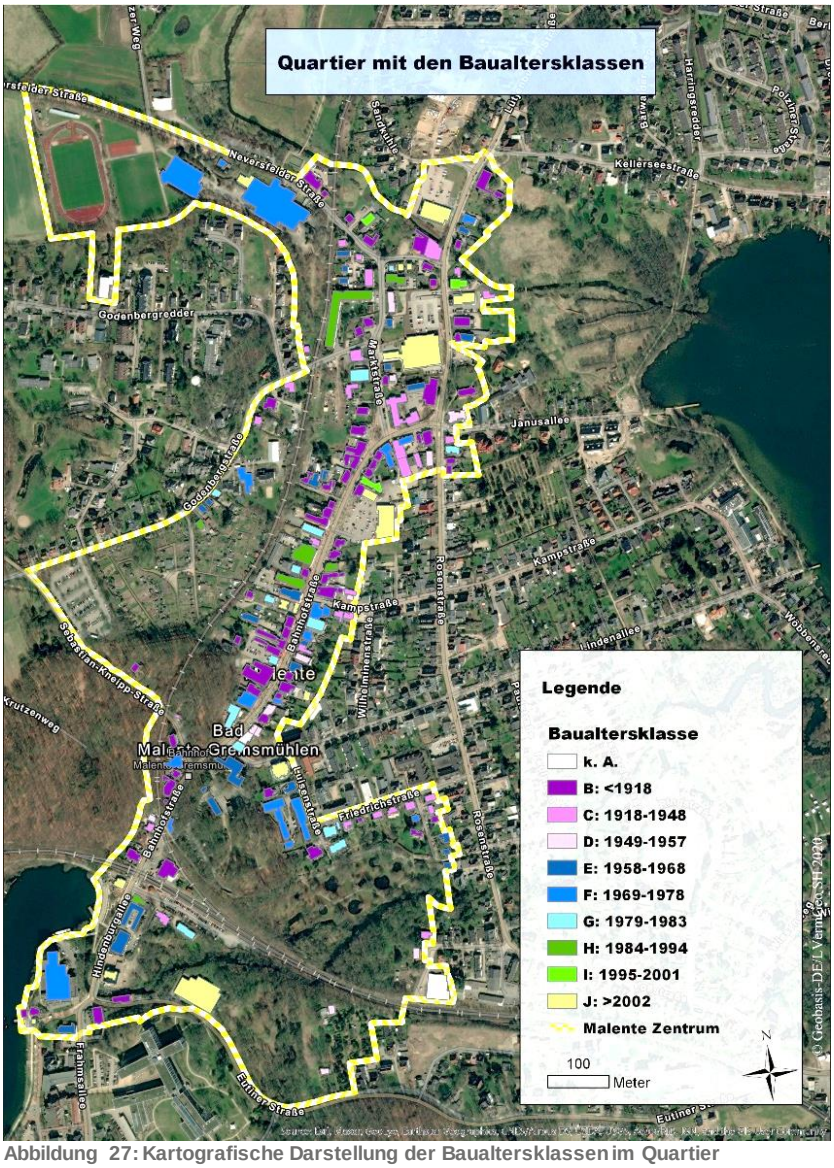


Abbildung 27: Kartografische Darstellung der Baualtersklassen im Quartier

3.3. Sanierungsstand

3.3.1. Bestandsgebäude

Die Datenbasis zum aktuellen Sanierungsstand der Gebäude im Quartiersgebiet stützt sich auf die Ergebnisse der durchgeführten Ortsbegehungen. Hierbei wurde der gesamte Gebäudebestand des Quartiers aufgenommen. Neben der Nutzung wurden die Anzahl der Geschosse, das Baualter und der Zustand der Gebäude abgeschätzt und festgehalten. Bei den kommunalen Liegenschaften konnten Gebäudebegehungen durchgeführt werden. Bei den Gebäuden in Privatbesitz konnte nur eine Sichtung von außen erfolgen, die nur beschränkte Aussagen über bereits realisierte energetische Sanierungsmaßnahmen ermöglicht. Vor diesem Hintergrund wurden auch Ergebnisse der auf Schleswig-Holstein konzentrierten Untersuchungen zur Erstellung des *Leitfadens für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualtersklassen* (vgl. ARGE 2012) herangezogen. Außerdem wurde im Zuge der Vorbereitenden Untersuchungen zum Quartier ein Fragebogen an die Quartiersbewohner verteilt und anschließend ausgewertet. Inhalt des Fragebogens waren unter anderem Fragen zum Sanierungsstand der Gebäude. Somit konnte für die Gemeinden ein umfassendes, wenn auch nicht alle Gebäude in Gänze abdeckendes Gesamtbild erstellt werden.

Die Datenerfassung zum Sanierungsstand umfasste die Bereiche:

- Sockelbereich
- Fassade/Außenwände
- Fenster
- Dach

Die Ortsbegehung hat gezeigt, dass bei der überwiegenden Zahl der Gebäude im Privatbesitz im Untersuchungsgebiet seit 1990 energetische und gestalterische Sanierungsarbeiten in unterschiedlichem Ausmaß realisiert wurden. Da sich die Beurteilung der privaten Gebäude auf die externe Begehung und vereinzelte Gespräche mit Eigentümer*innen stützt, muss jedoch drauf hingewiesen werden, dass über Maßnahmen an von außen nicht sichtbaren Gebäudebestandteilen (Keller, Bodenplatte, Dachgeschoss) keine definitiven Aussagen getroffen werden können. Inwiefern es sich bei den durchgeführten Maßnahmen um energetische Sanierungen handelt und welchen Standard diese erreichen, konnte im Rahmen der Ortsbegehung daher nicht abschließend beurteilt werden.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass sich der Gebäudebestand im Quartiersgebiet äußerlich in einem guten Sanierungszustand befindet. So sind die Fassaden und Dächer der überwiegenden Zahl der Gebäude in einem gepflegten Zustand. Mit Ausnahme weniger Gebäude erfolgte seit 1990 die Erneuerung der Fenster. Inwiefern es auch zu nachträglichen Dämmungen der Fassaden und Dächer gekommen ist lässt sich nicht eindeutig beurteilen. Aufgrund der Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude kann hier jedoch von einem Handlungsbedarf und entsprechenden Einsparpotenzialen ausgegangen werden.

Im Folgenden sollen die Ergebnisse der Vor-Ort-Begehungen für die einzelnen Gemeinden tabellarisch dargestellt werden.

Die Abbildung 28 zeigt die Ergebnisse der Erfassung zur Geschossigkeit der Objekte im Quartier. Es überwiegt die ein- bis zweigeschossige Bauweise. Dabei liegt der Anteil von Gebäuden mit zwei Geschossen bei 50 % und mit einem Geschoss bei 45 %

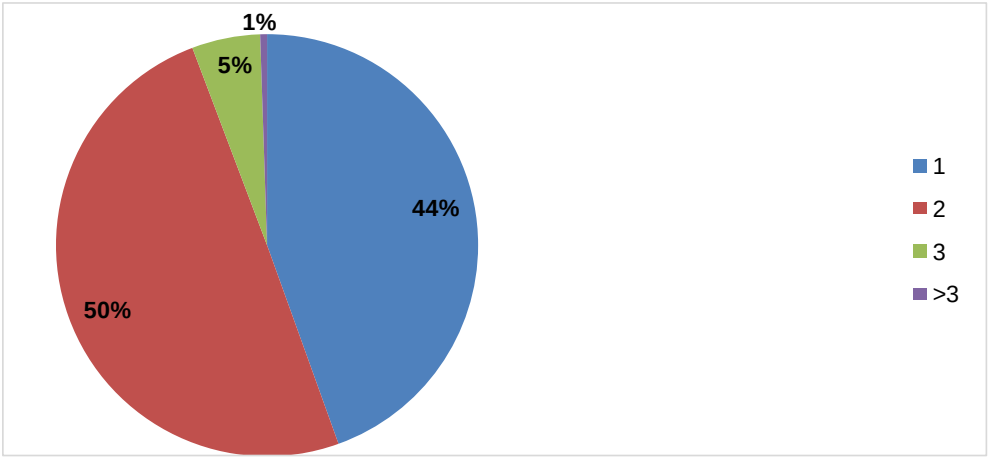


Abbildung 28: Geschossigkeit der Gebäude im Quartier

Die Abbildung 29 zeigt die Ergebnisse der Erfassung zum Zustand der Gebäudesockel. Die Kategorisierung erfolgte nach den Kriterien sehr gut, instandgehalten oder schadhaft. Nach äußerer Sichtung kann der Zustand der Gebäudesockel als gut bis sehr gut bewertet werden. Mehr als die Hälfte der Gebäudesockel sind als top in Ordnung eingestuft worden. Offensichtlich schadhafte Sockel konnten lediglich bei 12 Gebäuden beobachtet werden.

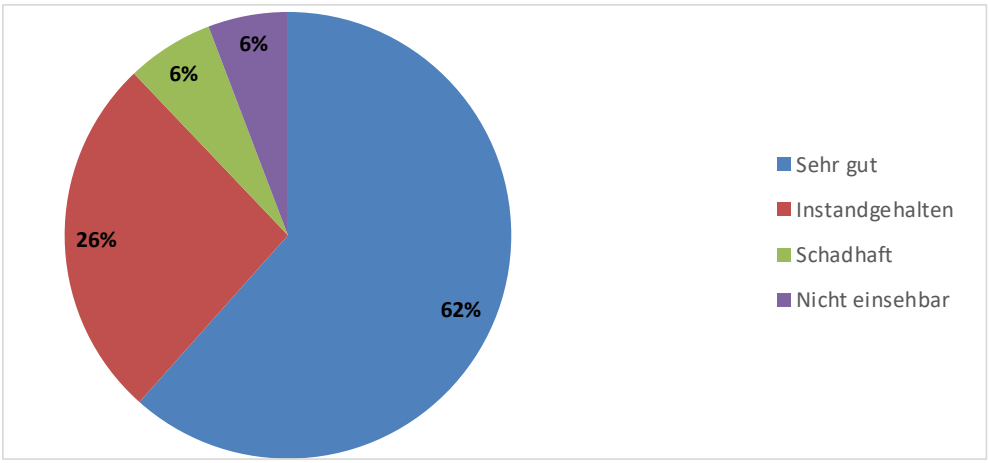


Abbildung 29: Zustand der Gebäudesockel im Quartier

Die Abbildung 30 zeigt die Ergebnisse der Erhebungen zum Zustand der Objektfassaden im Quartier. Die Gebäudefassaden sind mit wenigen Ausnahmen in einem guten bis sehr guten Zustand. Explizit hingewiesen wird an dieser Stelle darauf, dass aufgrund der rein äußerlichen Bestandsaufnahme im Rahmen der Datenerfassung keine Einschätzung zur energetischen Qualität oder Dämmung der Fassaden möglich war. Eventuell vorhandene Kerndämmungen oder ggf. sogar Innendämmungen konnten nicht dokumentiert werden. Durch derartige nachträgliche oder bereits während der Bauphase durchgeführte Maßnahmen kann die energetische Qualität der Fassade erheblich verbessert werden. So weist ein zweischaliges Mauerwerk (Innere Mauer d = 10 - 12 cm, Luftschicht d = 7 cm, Vormauerwerk d = 10 - 12 cm), so wie sie bei den Objekten der beiden Baualtersklassen vor 1918 und 1919 - 48 in der Regel vorkommt und somit auch häufig in dem Quartier vertreten ist, ein U-Wert von ca. 2,0 W/m^{2}K auf. Durch eine nachträgliche Kerndämmung mit expandierten Perlit (d = 6 cm) sinkt dieser Wert auf 0,55 W/m^{2}K.

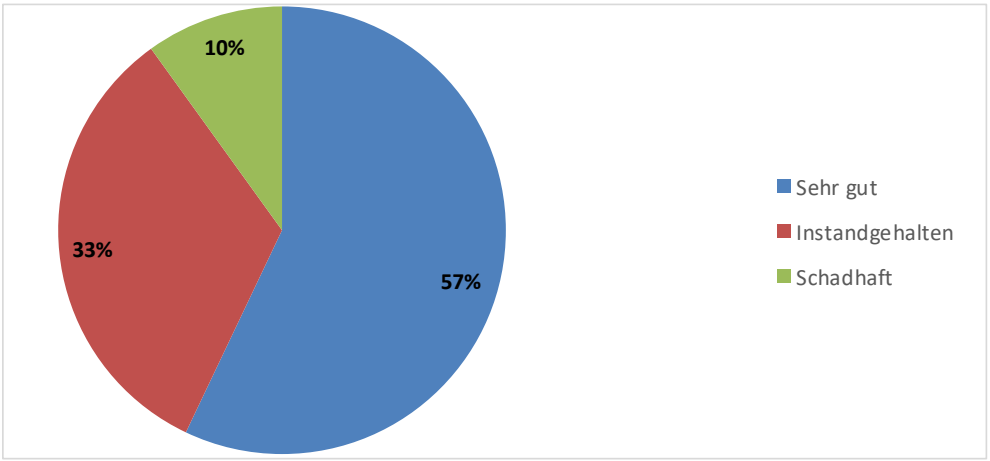


Abbildung 30: Zustand der Fassaden an den Gebäuden im Quartier

Die Abbildung 31 zeigt die Ergebnisse der Datenerfassung zu den im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fensterkategorien. Die Fenster der Gebäude im Quartiergebiet befinden sich überwiegend in einem guten energetischen Zustand. Bei ca. 10% der Gebäude sind die Fenster durch äußere Inaugenscheinnahme als unzureichend zu bewerten. Der überwiegende Teil der Gebäude ist bereits heute mit Doppelverglasung oder Isolierfenstern ausgestattet. Lediglich im Bereich der Bahnhofstraße befinden sich in Einzelhandelsgeschäften zum Teil große Schaufensterflächen mit Einfachverglasung. Hingewiesen wird an dieser Stelle darauf, dass belastbare Aussagen zur energetischen Qualität der Fenster durch eine äußere Datenerhebung nur mit Abstrichen getroffen werden können. Das liegt an der unterschiedlichen Qualität der Verglasung sowie der Rahmenprofile, die durch eine äußere Sichtung in der Regel nicht zu erkennen sind. So können alte Fenster mit zwei Scheiben Isolierverglasung einen U-Wert von

2,8 aufweisen, wogegen moderne Zwei-Scheiben-Fenster mit Wärmedämmverglasung bei 1,2 liegen können. Somit kann selbst bei einem verhältnismäßig guten Zustand der Fenster ein durchaus relevantes Einsparpotenzial bestehen.

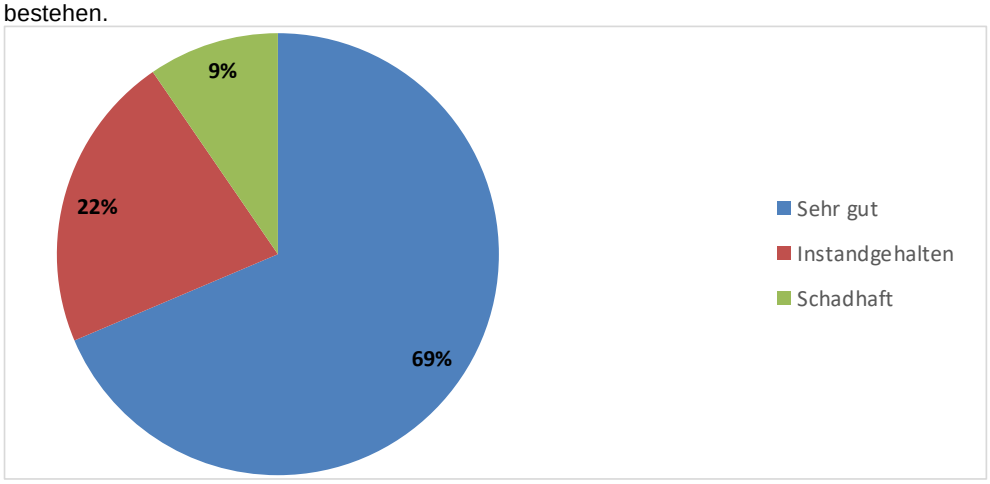


Abbildung 31: Zustand der Fenster der Gebäude im Quartier

Die Abbildung 32 zeigt die Ergebnisse der Datenerfassung zum Zustand der Dacheindeckung im untersuchten Quartier. Die äußere Sichtung der Dacheindeckung hat ergeben, dass sich etwa zwei Drittel der Gebäudedächer in einem guten bis sehr guten Zustand befinden. Im Rahmen der Bestandsaufnahme konnten die Dächer nur von außen beurteilt werden, Aussagen zur Dämmung der Dachflächen (Zwischensparren- oder Aufsparrendämmung) oder der obersten Geschossdecke können nicht getroffen werden. Nur ein kleiner Teil der Gebäudedächer ist als schadhaft eingestuft worden. Ca. ein Viertel der Gebäudedächer war nicht einsehbar und konnte deshalb im Rahmen der Bestandsaufnahme nicht bewertet werden. Unter Beachtung der Gebäudeausrichtung und Dachneigung besteht aufgrund des hohen Anteil mit Dachpfannen gedeckter Häuser theoretisch großes Potential zur Installation von Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen.

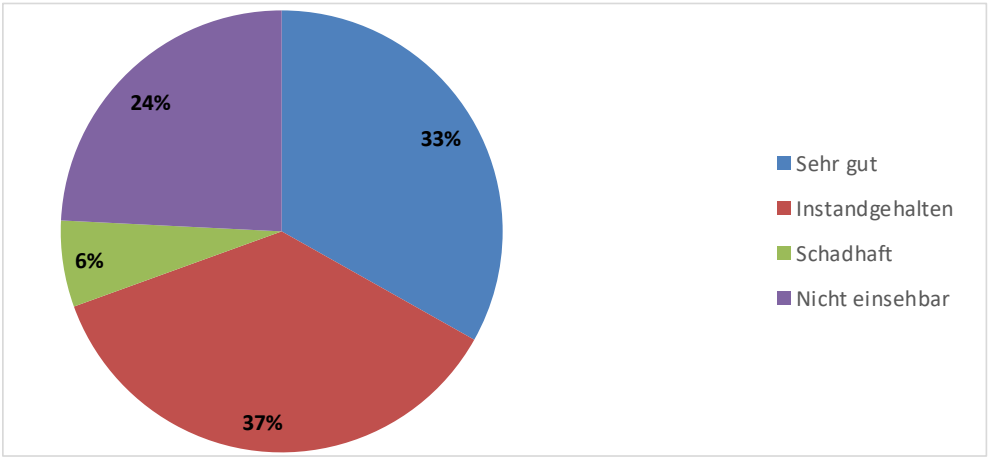


Abbildung 32: Dacheindeckung der Gebäude im Quartier

Insgesamt kann der Sanierungszustand der Bestandsgebäude im Quartiergebiet als verbesserungswürdig bewertet werden. Gerade die älteren Gebäude weisen teilweise erhebliche Mängel auf, wodurch hier ein hoher Modernisierungs- und Instandsetzungsbedarf besteht. Obwohl durch die Vor-Ort-Bestandsaufnahme keine präzisen Erkenntnisse über den energetischen Zustand einzelner Bestandteile der Gebäudehülle gesammelt werden konnten, decken sich die Beobachtungen grundsätzlich mit den Ergebnissen der Untersuchungen, die im Zusammenhang mit der Erstellung des *Leitfadens für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualtersklassen* (vgl. ARGE 2012) gemacht wurden. Zudem decken sich die Einschätzungen der Gebäudeeigentümer*in-

nen zum Gebäudezustand mit den Beobachtungen der Vor-Ort-Bestandsaufnahmen (s. Abbildung 33). Grundsätzlich gilt jedoch, dass selbst Gebäude mit bereits realisierten energetischen Sanierungsmaßnahmen über zum Teil erhebliches Einsparpotenzial verfügen. Dieses geht zum einen darauf zurück, dass nicht alle Bestandteile der Gebäudehülle ertüchtigt wurden und zum anderen darauf, dass die erreichten Zustände in unterschiedlichem Ausmaß von den heutigen Standards abweichen. Eine entsprechende Potenzialbetrachtung findet in Kapitel 7.1statt.

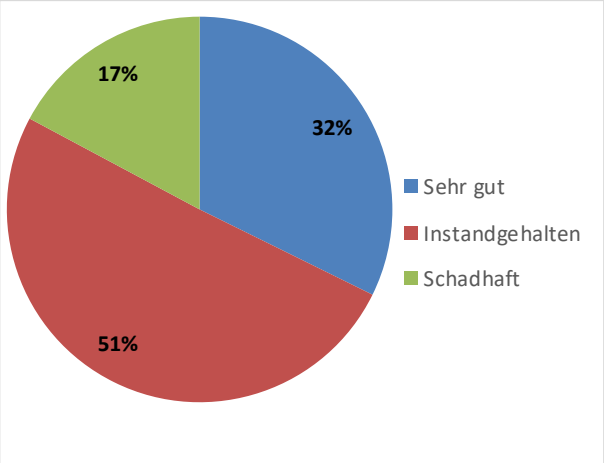


Abbildung 33: Gesamtsanierungsstand der Gebäude im Quartier nach Ergebnissen der Vor-Ort-Bestandsaufnahme

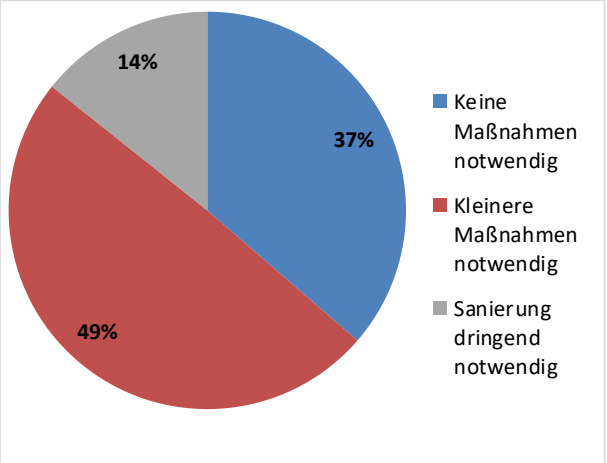


Abbildung 34: Gesamtsanierungsstand der Gebäude im Quartier laut Fragebogenumfrage

Gebäude, die vor 1978 erbaut worden sind, weisen die größten energetischen Sanierungspotenziale auf, da sich diese häufig in einem mittleren bis schlechten Sanierungszustand befinden (s. Abbildung 35). Gebäude, die nach 1994 entstanden sind, befinden sich zu mindestens 75 % in einem guten Sanierungszustand. Aber auch hier, kann durch einzelne Sanierungsmaßnahmen der Energiebedarf gesenkt werden. Bei genauerer Betrachtung des Sanierungszustands nach Gebäudetypen fällt auf, dass sich auffällig viele Gebäude im Bereich „Sonstiges“ in einem schlechten Sanierungszustand befinden (s. Abbildung 36). Diese Gebäude sind zum Großteil öffentliche Gebäude, wie z.B. das Haus des Kurgastes und die Grund- und Gemeinschaftsschule. Ansonsten ist der Anteil der Gebäude, die sich in einem schadhaften Zustand befinden bei den Wohn- und Geschäftshäusern und den Gewerbeimmobilien an größten.

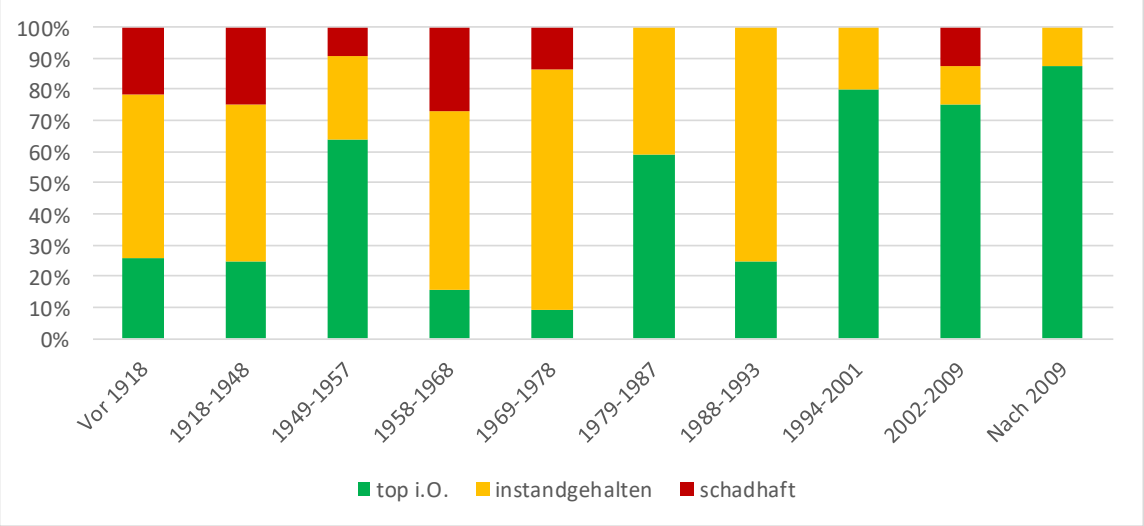


Abbildung 35: Sanierungszustand der Bestandsgebäude nach Baualtersklassen

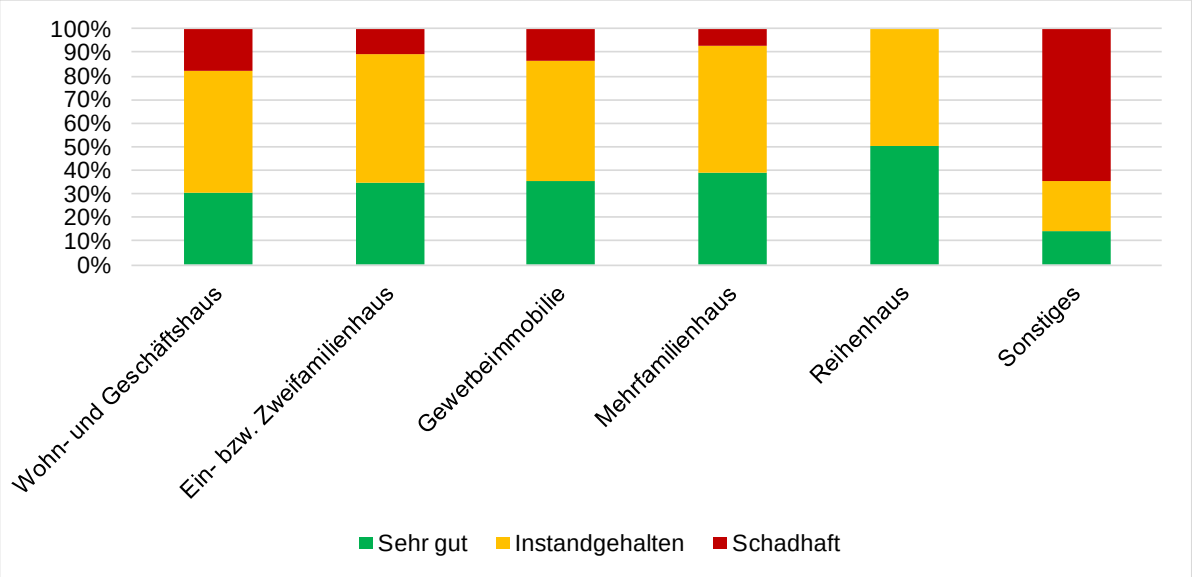


Abbildung 36: Sanierungszustand der Bestandsgebäude nach Gebäudetypen

3.3.2. Kommunale Liegenschaften

Bei den kommunalen Liegenschaften, die im Rahmen der Bestandsaufnahme begangen wurden, handelt es sich um das Rathaus der Gemeinde Malente, die Grundschule in der Marktstraße, die Gemeinschaftsschule in der Neversfelder Straße und die sich im Kurpark befindenden Kulturdenkmäler, wie das Haus des Kurgastes und die Liegehalle. Das Rathaus befindet sich in einem grundlegend guten Sanierungszustand. Der Zustand der Kulturdenkmäler im Kurpark und der Grund- und Gemeinschaftsschule sind insgesamt als schlecht zu bewerten. Aufgrund dessen diskutiert die Gemeinde derzeit darüber, an einem neuen Schulstandort Grund- und Gemeinschaftsschule in einem Neubau zu bündeln. Die Alternative zu einem neuen Schulstandort wäre die Sanierung der bestehenden Schulgebäude.

Haus des Kurgastes

Das denkmalgeschützte Haus des Kurgastes ist 1969 erbaut worden. Es ist zentral in der Bahnhofstraße von Malente gelegen und bildet den Eingang zum ebenfalls denkmalgeschützten Kurpark. Das Kurhaus dient als öffentlicher Aufenthalts- & Veranstaltungsort mit einem Lesezimmer, einem Besprechungszimmer, einem Vortragszimmer und einem Kursaal, in dem sowohl kulturelle Veranstaltungen als auch Veranstaltungen der Gemeinde abgehalten werden. Diese Räumlichkeiten werden jedoch nur teilweise genutzt, es fehlt ein klares Nutzungsprofil. Zudem befinden sich die Kurparkverwaltung und die Geschäftsstelle der AktivRegion in diesem Gebäude. Das Kurhaus wird ganzjährig genutzt. Das ein- bis zweigeschossige Gebäude ist teilweise unterkellert und mit einem Flachdach erbaut worden. Es weist einen hohen, insbesondere energetischen, Modernisierungs- und Instandsetzungsbedarf auf. Das Gebäude ist durch einen hohen Fensteranteil geprägt. Die Fenster sind jedoch aufgrund des Denkmalschutzes des Gebäudes nie ausgewechselt worden, weshalb sich größtenteils einfachverglaste Fenster mit Aluminiumrahmen von 1968 im Gebäude befinden. Diese Fenster besitzen einen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von etwa 5 W/m^{2}K. Je höher der U-Wert, desto mehr Wärme wird durch das Fenster nach draußen geleitet. Moderne Fenster mit Dreifachverglasung besitzen im Vergleich dazu U-Werte von bis zu 0,5 W/m^{2}K. Nach Angaben der Kurverwaltung ist es im Winter, abhängig von den Witterungsbedingungen, schwierig, den Kursaal ausreichend zu beheizen. Die Annahme, dass dies mit den hohen Wärmeverlusten durch die einfachverglasten Fenster zusammenhängt, liegt aufgrund des hohen Fensteranteils im Kursaal nahe. Durch den Austausch der Fenster im Haus

des Kurgastes ergibt sich demnach ein hohes energetisches Einsparpotenzial. Auch der momentane Heizenergieverbrauch des Gebäudes ist mit 142 kWh/m² hoch. Laut VDI-Richtlinie 3807 besitzen Bürger*innenhäuser im Mittel einen Heizenergieverbrauch von 110 kWh/m². Als anzustrebender Richtwert im Falle einer energetischen Modernisierung sollte ein Heizenergiekennwert von 84 kWh/m² angestrebt werden. Das Einsparpotenzial beträgt hier demnach ca. 58 kWh/m². Zudem muss berücksichtigt werden, dass der ermittelte Kennwert von 142 kWh/m² den energetischen Zustand des Gebäudes nicht objektiv abbildet, da einzelne Räume, insbesondere im Kellergeschoss und der Kursaal, lediglich temperiert werden. Bei einer vollen Beheizung dieser Räume wäre der Heizenergiekennwert des Gebäudes noch höher. Beheizt wird das Gebäude mit Erdgas. Die Heizungsanlage befindet sich in einem guten Zustand. Im Jahr 2017 ist hierfür ein neuer Brennwertkessel mit einer Nennleistung von 200 kW angeschafft worden. Die Heizungsrohre im Heizungsraum sind gedämmt. Die Erdgeschossaußenwand besteht aus 24 cm Kalksandsteinmauerwerk, Schalenfuge und einen 5,5 cm Verblendriemchen. Die Konstruktion des Obergeschosses ist im Bereich der Fenster eine Stahlkonstruktion auf einem Stahlbetonüberzug, der mit Waschbetonfassadenplatten verkleidet ist. Im Bereich der geschlossenen Fassade besteht der Wandaufbau im Obergeschoss aus tragendem Porenbetonmauerwerk, Schalenfuge und einer im Mörtelbett vorgehängten Fassade aus Waschbetonplatten (vgl. Modernisierungsgutachten Haus des Kurgastes, 2016). Zudem verringern Einsparungen im Bereich der Heizkörper das Mauerwerk auf eine Wandstärke von ca. 10 cm. Die Außenwände des Anbaus bestehen aus nur 6,5 cm dicken Sandwichelementen, die Wände sind in Teilbereichen innen und außen mit Asbestzementplatten verkleidet. An den Wandoberflächen der Außenwände sind deutlich Schimmelsporen zu erkennen, die durch Tauwasseranfall an den schlecht isolierten Wänden entstanden sind. Die Räume sind in einem recht desolaten Zustand und nicht mehr nutzbar. Die Beleuchtungstechnik im Gebäude ist sehr heterogen. Sie setzt sich in der Eingangshalle aus Leuchtstoffröhren, Halogendampflampen und Glühbirnen zusammen. Der Kursaal wird im Wesentlichen durch LED-Strahler und Glühbirnen beleuchtet. Zudem befinden sich auf der Bühne veraltete Scheinwerfer, Strahler und Halogendampflampen mit hoher Leistungsaufnahme. Die Bühnenbeleuchtung entspricht nach Aussagen der Mitarbeiter nicht den aktuellen technischen Anforderungen und wird daher selten genutzt.

Abbildung 40: Rückseite des Haus des Kurgastes

Abbildung 39: Eingang vom Haus des Kurgastes

Abbildung 38: Lesezimmer Haus des Kurgastes

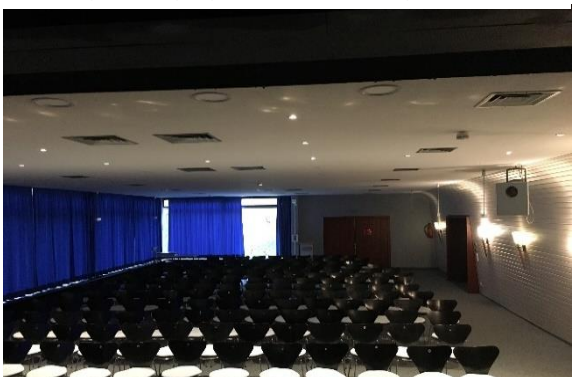


Abbildung 37: Kursaal von der Bühne aus

Liegehalle

Die denkmalgeschützte Liegehalle befindet sich ebenfalls im Kurpark. Die Liegehalle ist ein Saal mit Entspannungsliegen, welcher täglich geöffnet ist und frei genutzt werden kann. Vornehmlich zum Ausruhen, finden dort auch sportliche Veranstaltungen und Kurse statt. Die eingeschossige Liegehalle kennzeichnet sich, wie auch das Haus des Kurgastes, durch großzügige Fensterfronten, durch die man einen schönen Blick in den Kurpark hat. Diese sind ebenfalls einfachverglast, mit einem Aluminiumrahmen ausgestattet und von Baujahr 1969. Die in Skelettbauweise errichtete Liegehalle besitzt ein 24 cm dickes Kalksandsteinmauerwerk mit einer Schalenfuge und Verblendriemchen mit 5,5 cm Stärke. Das Gebäude wird über eine Heizungsanlage zusammen mit dem WC-Haus, welches sich gegenüber der Liegehalle befindet, beheizt. Der Heizungsraum befindet sich im WC-Haus. Die beiden Gebäude werden durch einen Gasbrennwertkessel von 2004 mit einer Leistung von 35 kW mit Wärme versorgt. Der Sanierungszustand der Liegehalle ist insgesamt als schlecht zu bewerten und weist somit einen hohen energetischen Sanierungsbedarf auf. Der Heizenergieverbrauch für das WC-Haus und die Liegehalle zusammen liegt bei ca. 137 kWh/m^2. Nach Angaben der Kurparkverwaltung wird das Gebäude im Winter kaum genutzt und nicht ständig beheizt bzw. nur leicht temperiert. Bedenkt man dies, ist der Heizenergieverbrauch deutlich zu hoch.

Abbildung 41: Liegehalle Außenansicht

Abbildung 42: Liegehalle von Innen

Rathaus

Das Rathaus in der Bahnhofstraße ist in regelmäßigen Abständen modernisiert und erweitert worden. So sind Baumaßnahmen in den Jahren 1942, 1968 und 1993 durchgeführt worden. Das Gebäude befindet sich insgesamt in einem als gut zu bewertenden Sanierungszustand. Trotzdem sind vereinzelt Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen notwendig. Das Gebäude besitzt zwei Vollgeschosse, ein ausgebautes Dachgeschoss und einen Keller. Das Gebäude besteht aus einem zur Bahnhofstraße ausgerichteten Altbau und einem zum Parkplatz auf dem Innenhof ausgerichteten Anbau. Das massiv errichtete Bauwerk weist im alten Gebäudeteil 38 cm dickes verputztes Außenmauerwerk auf. Im Anbau beträgt die Wandstärke des unverputzten Ziegel-/Klinkermauerwerks 44 cm. Die Gebäudefassade ist dabei grundlegend in einem guten Zustand. Im Dachgeschoss befindest sich neben dem veralteten Dach ein neu aufgesetztes Dach. Bei der Umbaumaßnahme wurde auch die Dachform geändert. Das sanierte Dach weist augenscheinlich keine Mängel auf und besitzt eine 18 cm starke Zwischensparrendämmung aus Mineralwolle. Die obere Geschossdecke ist zusätzlich mit einer aufkaschierten Mineralwolle gedämmt. Die Fenster besitzen Kunststoffrahmen und sind mit Zweischeiben-Isolierverglasung ausgestattet. Das Alter der Fenster ist sehr unterschiedlich. So sind Fenster von 1994, 2001 und 2014 im Gebäude zu finden.

Abbildung 43: Altbau Rathaus

Abbildung 44: Anbau Rathaus

Das Rathaus besitzt eine eigene Wärmeversorgung. Ein Gas-Brennwertkessel von 2007 versorgt das Gebäude mit einer Nennleistung von 120 kW. Sowohl die Pumpen als auch die Rohre im Bereich des Heizungsraums sind gedämmt und augenscheinlich in einem guten Zustand. Das Rathaus weist einen jährlichen Heizenergieverbrauch von 69 kWh/m^2 auf. Dieser liegt laut VDI-Richtlinie unter dem mittleren Heizenergieverbrauch von Verwaltungsgebäuden mit 98 kWh/m^2. Der zu erreichende Richtwert bei einer energetischen Sanierung von Verwaltungsgebäuden liegt bei 59 kWh/m^2. Demnach beträgt das Einsparpotenzial für Heizenergie im Rathaus ca. 14 %. Die Beleuchtung wird überwiegend durch T8-Röhren, welche nicht dem Stand der Technik entsprechen, und energieeffiziente LEDs sowie Halogen-Einbaustrahler sichergestellt. Ein Beleuchtungskonzept, das den Austausch der veralteten Leuchtmittel vorsieht, wurde bereits teilweise umgesetzt. Der jährliche Stromverbrauch liegt mit 22 kWh/m^2 knapp über dem durchschnittlichen Stromverbrauch von Verwaltungsgebäuden. Hier können durch Modernisierungsmaßnahmen laut VDI-Richtlinie Einsparungen von über 50 % erreicht werden.

Abbildung 45: Heizungsanlage im Rathaus

Grundschule

Die Grundschule von Malente ist zentral in der Marktstraße gelegen und wird von 252 Schülerinnen und Schülern besucht. Die Schule setzt sich aus vier Gebäuden zusammen (Gebäude A, B, C und Turnhalle). Das Hauptgebäude (Gebäude B) der Schule ist 1953 erbaut worden und besitzt zwei Vollgeschosse, ein ausgebautes Dachgeschoss und einen Keller. Das Gebäude ist mit einem Walmdach erbaut worden. Im Erd- und Obergeschoss befinden sich

u.a. sieben Klassenzimmer, ein Lehrerzimmer, eine Hausmeisterwohnung, eine Wohnung zur Nachmittagsbetreuung, Garderoben und WCs. Im Dachgeschoss befindet sich eine kleine Aula, das Schulmuseum und ein Boden (Kaltbereich). Im Keller des Hauptgebäudes befindet sich ein Heizungsraum mit zwei Kesseln der Firma Viessmann von 1993 die mit Erdgas betrieben werden. Ein Brennwertkessel mit einer Nennwärmeleistung von 143,5 kW und ein Niedertemperaturkessel mit einer Nennwärmeleistung von 130 kW versorgen das Hauptgebäude sowie Gebäude A und C in drei Heizkreisen mit Wärme. Die Steuerung und Wartung der Anlagen wird von einem Contractor übernommen. Die Stadt hat keine Zugangsberechtigung zur Steuerung, weshalb die Heizkurve und Heiztemperaturen nicht geprüft und nur von der Stadt eingestellt werden können. Sowohl die Heizungsrohre von Vor- und Rücklauf als auch die Kesselanlage und Pumpen sind gedämmt. Die Wärmeübertragung erfolgt durch Flachheizkörper die sich augenscheinlich in einem guten Zustand befinden. Die Thermostatventile im Flur im Erdgeschoss waren zum Zeitpunkt der Begehung auf eins eingestellt, besaßen jedoch unterschiedliche Temperaturen. Dies deutet auf die Notwendigkeit eines hydraulischen Abgleichs der Heizungsanlage hin. Nach Aussagen der Mitarbeiter werden die Heizkörper über drei Mischer reguliert, von denen zwei defekt sind. Die Außenwände des, in Massivbauweise errichteten, Hauptgebäudes zeichnet sich durch unverputztes Klinkermauerwerk aus. Die Mauerstärke ist Bauteilabhängig und beträgt 35 cm oder 47 cm. Die Fenster des Hauptgebäudes besitzen Kunststoffrahmen und sind mit Zweischeiben-Isolierverglasung ausgestattet. Die Fenster sind unterschiedlich alt. Bei einer stichprobenartigen Besichtigung der Fenster in unterschiedlichen Räumen sind Fenster von 1998, 2003 und 2010 aufgefallen. Im Geschossdeckenbereich ist eine 10 bis 18 cm dicke Dämmung vorhanden, die jedoch an den Seiten in Richtung Traufen teilweise lückenhaft ist. Eine Zwischensparrendämmung im Dach ist nicht vorhanden. Die Beleuchtung erfolgt überwiegend durch T8 Leuchtstofflampen (58 W). Der jährliche Heizenergieverbrauch der Grundschulgebäude A, B und C liegt mit 129 kWh/m^2 leicht über dem vom VDI angegebenen mittleren Heizenergieverbrauch von Grundschulen. Der zu erreichende Richtwert bei einer energetischen Sanierung von Grundschulen liegt laut VDI-Richtlinie bei 73 kWh/m^2. Demnach können durch energetische Sanierungsmaßnahmen fast die Hälfte an Heizenergie eingespart werden. Der jährliche Stromverbrauch der Gebäude A, B und C ist mit 8 kWh/m^2 deutlich kleiner als der durchschnittliche Verbrauch von 20 kWh/m^2.

Im Gebäude A, dem Altbau der Schule, befinden sich drei Klassenräume, der Schulkindergarten, ein Computer-, ein Werkraum und ein Gerätezimmer. Das zweigeschossige Gebäude ist ebenfalls mit einem Walmdach ausgestattet. Die Fenster sind von 2003, besitzen Kunststoffrahmen und sind mit Zweischeiben-Isolierverglasung ausgestattet. Die ebenfalls zweifachverglaste Eingangstür ist von 2009. Eine Besichtigung des Dachbodens war bei der Begehung des Gebäudes nicht möglich, weshalb keine Aussagen zur Dämmung in diesem Bereich getroffen werden können. Die Beleuchtung des Gebäudes erfolgt überwiegend durch T8 Leuchtstoffleuchten (58W). In einzelnen Klassenräumen befinden sich LED-Leuchtmittel. Die Außenwände des massiv errichteten Bauwerks sind durch ein unverputztes Klinkermauerwerk mit einer Wandstärke von 36 cm gekennzeichnet.

Zur Grundschule gehört auch der Anbau (Gebäude C). Das zweigeschossige Gebäude ist mit einem Pultdach versehen, auf welchem eine Photovoltaikanlage mit einer Leistung von 30 kW installiert ist. Die Anlage gehört einem externen Betreiber. Die erzeugte Energie wird in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist. In dem Gebäude sind vier Klassenräume, drei Gruppenräume, vier Garderoben und eine Schulbücherei untergebracht. Die Fenster in dem Gebäude sind unterschiedlich alt. Bei Stichproben sind Fenster sowohl von 2010 als auch von 2003 und 1998 gesichtet worden. Alle Fenster besitzen Kunststoffrahmen und sind mit Zweischeiben-Isolierverglasung ausgestattet. Die Eingangstür des Gebäudes ist nur einfachverglast. Einzelne Heizkörper im Gebäude sind abgeklemmt. Die Außenwände des, in Massivbauweise errichteten, Gebäudes zeichnen sich durch ein Klinkermauerwerk mit einer Wandstärke von 36 cm aus. Im Bereich des Treppenhauses verfügt das Gebäude über eine Glasfassade. Die Turnhalle der Grundschule ist 1986 erbaut worden. Das massiv erbaute, eingeschossige Gebäude ist mit einem Walmdach ausgestattet. Das Gebäude besitzt eine eigene Wärmeversorgung. Ein Gaskessel von 1989 mit einer Nennwärmeleistung von 70 kW versorgt die Turnhalle mit Wärme. Die Rohre sind gedämmt und augenscheinlich in einem guten Zustand.

Abbildung 46: Eingang des Hauptgebäudes

Abbildung 47: Hauptgebäude vom Schulhof

Abbildung 48: Klassenzimmer im Hauptgebäude

Abbildung 49: Turnhalle

Abbildung 50: Anbau (Gebäude C)

Abbildung 51: Heizungsraum im Hauptgebäude

Sowohl der Kessel als auch die Pumpen entsprechen nicht dem Stand der Technik und sollten ausgetauscht werden. Die Warmwasserbereitung geschieht über die zentrale Heizungsanlage. Zur Speicherung dient ein stehender Warmwasserspeicher mit einem Fassungsvermögen von 750 Litern. Da die Duschen in der Turnhalle nur selten genutzt werden, ist eine Vorhaltung des Warmwassers energetisch ungünstig. Das Gebäude besitzt eine unverputzte Klinkerfassade mit einer Wandstärke von 42 cm. Die Dämmung des Daches besteht im Wesentlichen aus einer Strecklattung von 2 cm, einer 8,5 cm dicken Dämmschicht und den Falzziegeln. In dem Gebäude sind Fenster mit einer Zweifach-Isolierverglasung verbaut. Die Beleuchtung des Gebäudes erfolgt überwiegend durch T8 Leuchtstoffleuchten (58W). Der Eingangsbereich und die WCs sollen mit Bewegungsmeldern für die Beleuchtung ausgestattet werden. Der jährliche Heizenergieverbrauch der Turnhalle ist mit 182 kWh/m^2 deutlich höher als der laut

VDI-Richtlinie mittlere Heizenergieverbrauch von Turnhallen in dieser Größenordnung mit 146 kWh/m^2. Laut dem vom VDI angegeben Richtwert von 101 kWh/m^2 ist lässt sich der Heizenergiebedarf durch energetische Modernisierungsmaßnahmen fast halbieren. Auch der jährliche Stromverbrauch liegt mit 32 kWh/m^2 deutlich über dem Durchschnitt von 11 kWh/m^2.

Gemeinschaftsschule

Die größtenteils in den 1970er Jahren erbaute Gemeinschaftsschule in der Neversfelder Straße im nördlichen Quartiersgebiet wird von ca. 300 Schülerinnen und Schülern besucht. Das Gebäude ist eingeschossig, teilweise unterkellert und mit einem Flachdach erbaut. Der Heizungsraum befindet sich im Keller des Schulgebäudes. Ein Gas-Brennwertkessel von 2012 mit einer Wärmenennleistung von 185 kW und ein Gaskessel von 1989 mit 230 kW Wärmenennleistung, der als Ersatzkessel dient, versorgen die Schule mit Heizenergie. Die Heizungsrohre von Vor- und Rücklauf sind gedämmt. Die Wärmeübertragung erfolgt durch Flachheizkörper die sich augenscheinlich in einem guten Zustand befinden. Die Fenster des Schulgebäudes besitzen Kunststoffrahmen und sind mit Zweischeiben-Isolierverglasung ausgestattet. Die Fenster sind unterschiedlich alt, bei Stichproben sind Fenster von 2004 und teilweise von 2003 aufgefallen. Das Gebäude verfügt über einen kleinen Anbau in dem sich eine kleine Aula mit Bühne befindet. Die Schule verfügt über eine Gebäudeautomation, die eine raumscharfe Wärmesteuerung erlaubt und vom Hausmeister überwacht und betrieben wird. Dadurch kann eine sinnvolle Beheizung der Räume und ein zeitnahes Erkennen von Fehlstellungen sichergestellt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass für die Einstellungen der Temperaturen in den einzelnen Räumen klare Vorgaben bestehen und diese nicht auf Grundlage individueller Wohlbefinden der Lehrkräfte eingestellt werden. Der Heizenergieverbrauch der Schule liegt mit 93 kWh/m^2 unterhalb des mittleren Heizenergieverbrauchs von Gesamtschulen, welcher laut VDI-Richtlinie 106 kWh/m^2 beträgt. Im Falle einer energetischen Sanierung ist laut VDI eine Reduzierung des Heizenergieverbrauchs um ca. 18 % möglich. Im Gebäude werden weitestgehend T8-Leuchstoffröhren (58/36 W) verwendet.

Abbildung 52: Haupteingang der Schule

Abbildung 53: Flur im Schulgebäude

Abbildung 54: Klassenzimmer

Abbildung 55: Heizungsraum im Schulgebäude

Die Dämmung des Daches konnte im Rahmen der Gebäudebegehung nicht augenscheinlich in Betracht genommen werden. Auf Grundlage der Aussagen des Hausmeisters ist jedoch davon auszugehen, dass sich keine Dämmung zwischen Schalung und Deckenbekleidung befindet.

Ernst-Rüdiger-Sportzentrum

Das Ernst-Rüdiger-Sportzentrum dient als Sporthalle der Gemeinschaftsschule. Es handelt sich um ein ein- bis zweigeschossiges Gebäude mit Flachdach. Das Gebäude besitzt eine eigene Wärmeversorgung. Ein Gas-Brennwertkessel von 2010 versorgt die Sporthalle mit einer Nennleistung von 400 kW mit Wärme. Die Heizungsrohre von Vor- und Rücklauf sind einfach gedämmt. Die elektronisch geregelten Hocheffizienzpumpen befinden sich in einem guten Zustand und entsprechen dem Stand der Technik und sind größtenteils gedämmt. Im Leitungsschacht hinter dem Heizungsraum befinden sich jedoch noch Pumpen und Motoren für die Lüftungsanlage, welche aufgrund der Effizienzklasse nicht dem Stand der Technik entsprechen. Die Pumpen sind zudem nicht gedämmt. und nicht gedämmt sind. An den Heizkörpern in den Fluren befinden sich Büroventile mit Festeinstellung. Die Fassade besteht aus zweischaligem Außenmauerwerk. Dabei besteht die innenliegende Wandseite aus 24 cm Vollmauerziegeln und die Außenseite aus einer 11,5 cm Vollmauerziegel-Schicht. Dazwischen befindet sich eine 1 cm dicke Hartschaumschicht. Das Flachdach besteht aus einer Stahlkonstruktion mit einem begehbaren Hohlraum für Wartungen und einer abgehängten ballwurfsicheren Akustikdecke. Die obere Abdeckung besteht aus Aluspundwandprofilen. Die Fenster sind größtenteils Zweifachverglaste Isolierfenster. Bei der Begehung ist jedoch auch eine einfachverglaste Eingangstür aufgefallen. Die Beleuchtung besteht augenscheinlich aus T8- Leuchtstoffröhren. Der spezifische jährliche Heizenergieverbrauch ist mit 190 kWh je Quadratmeter überdurchschnittlich hoch.
Der durchschnittliche Verbrauch für Vergleichsgebäude liegt nach Angaben des VDI bei 132 kWh/m^2. Der anzustrebende Richtwert im Falle einer energetischen Sanierung liegt sogar nur bei 67 kWh/m^2. Damit würden sich mehr als die Hälfte an Heizenergie einsparen lassen.

Abbildung 56: Sportzentrum

Abbildung 57: Heizungsraum im Sportzentrum

3.4. Anlagetechnik

Die Daten zur Heizungsanlagentechnik wurden (nach einer Anfrage der Gemeinde) durch den zuständigen Bezirksschornsteinfeger für markante Straßenzüge im Quartier (z.B. Bahnhofstraße, Marktstraße) bereitgestellt. Durch Auswertung der Daten konnten durch Hochrechnung und unter Berücksichtigung der Ergebnisse einer Studie des Heizungsmarktes in Deutschland des Bundeverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) Rückschlüsse auf die Anlagentechnik im gesamten Quartier gezogen werden.

Die Auswertungen ergaben, dass es im Quartier ca. 293 Heizungsanlagen in 198 Gebäuden gibt. In einigen Gebäuden existiert mehr als eine Heizungsanlage. Dies ist besonders oft der Fall, wenn ein zusätzlicher Kamin vor-

handen ist. In großen Gebäuden, bspw. den Schulen, befinden sich zum Teil auch zwei Heizkessel. Die Feuerungsanlagen im Quartier werden mit einem Anteil von 82 % an der installierten Gesamtleistung von ca. 9.580 kW überwiegend durch den Energieträger Erdgas befeuert (s. Abbildung 58). Der am zweithäufigsten vorkommende Energieträger zur Anlagenfeuerung im Quartiersgebiet ist Heizöl, mit einem Anteil von 15 % an der installierten Leistung. Etwa 30 Gebäude besitzen zusätzlich zu ihrer Gas- bzw. Ölheizung eine Einzelfeuerungsanlage, die mit Holz befeuert wird. Da die erzeugte Wärme durch diese Einzelfeuerungsanlagen nur geringfügig ist, liegt der Anteil des Energieträgers Holz an der installierten Leistung der Feuerungsanlagen im Quartier nur bei ca. 3 %. Neben der Wärmeerzeugung durch kontrollpflichtige Feuerungsanlagen werden einige Gebäude im Quartier zusätzlich oder ausschließlich durch strombasierte Heizungen (Speicherheizungen oder Wärmepumpen) beheizt. Zudem kommt im Quartier auch Solarthermie zum Einsatz, wobei hier davon ausgegangen wird, dass diese primär für die Erzeugung von Warmwasser dient. Der Anteil nichtfossiler Energien an der Wärmeversorgung im Quartier ist nur sehr gering. Auf ca. 5 Dachflächen ist eine Solarthermie-Anlage installiert. Des Weiteren gibt es eine installierte Wärmepumpe und 5 Speicherheizungen im Quartier.

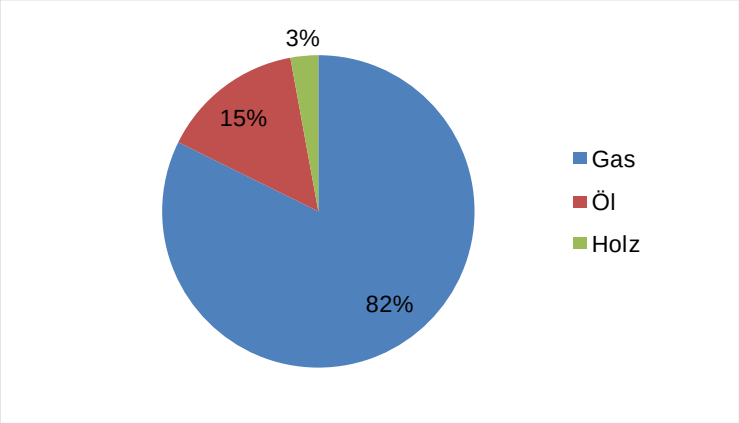


Abbildung 58: Anteile der Energieträger an der Wärmeversorgung durch Feuerungsanlagen im Quartier

Vergleicht man die Auswertungsergebnisse mit den Ergebnissen der Studie des BDEW so wird ein Unterschied von etwa 30 % beim Anteil des Energieträgers Gas deutlich, wobei der Anteil von Gas an der Wärmeversorgung auch laut den Studienergebnissen am größten ist (s. Abbildung 59). Auch der Anteil von Heizöl an der Wärmeversorgung ist im Quartier etwa doppelt so hoch als laut Studienergebnissen im Bundesdurchschnitt. Der Unterschied kommt unter anderem dadurch zustande, dass die Gebäude im Quartier nicht an ein Wärmenetz angeschlossen sind. Unter den Begriff „Sonstige“ fallen u.a. die Energieträger Holz, Kohle und Flüssiggas. In dem untersuchten Gebiet gibt es jedoch kaum Wärmeerzeugungsanlagen, die nicht auf Erdgas oder Heizöl basieren.

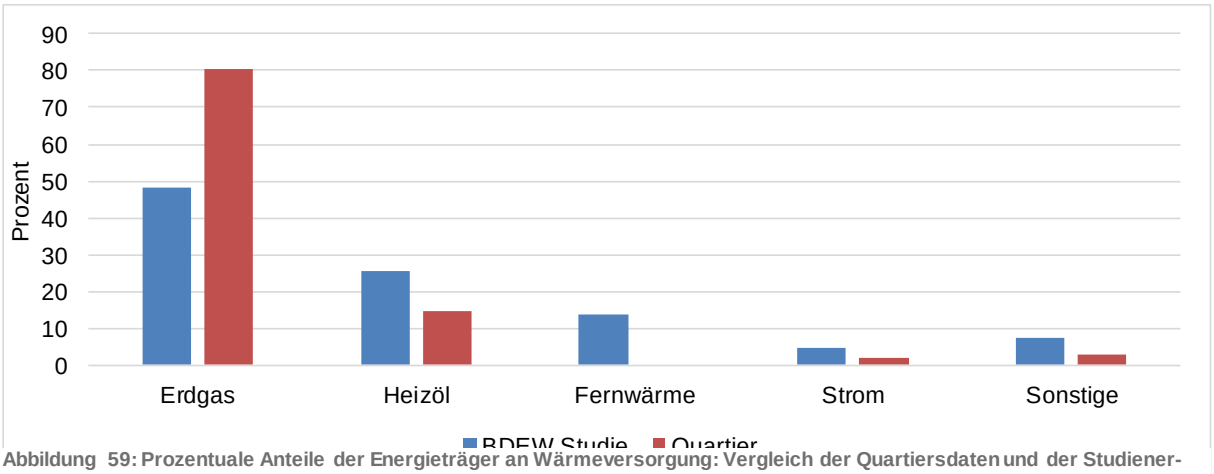


Abbildung 59: Prozentuale Anteile der Energieträger an Wärmeversorgung: Vergleich der Quartiersdaten und der Studienergebnisse

Die Auswertungen der Schornsteinfegerdaten ergaben außerdem, dass die Heizkessel, die älter als 25 Jahre alt sind zum Großteil mit Heizöl befeuert werden (s. Abbildung 60). Mehr als 40 % der im Quartier vorhandenen Ölkessel sind älter als 25 Jahre. Von den Gaskesseln knapp ein Viertel. Der überwiegende Teil der Gaskessel ist mit knapp über 40 % unter 15 Jahre alt. Von den Ölkesseln sind weniger als 10 % unter 15 Jahre alt. Laut §10 Energieeinsparverordnung besteht für Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen gespeist werden, nach 30 Jahren i.d.R. eine Austauschpflicht, sofern es sich nicht um Niedertemperatur- oder Brennwertkessel handelt. Geht man davon aus, dass es sich bei derartig alten Heizkesseln um Konstanttemperaturkessel handelt, müssen demnach 24 % der Heizkessel in den nächsten 5 Jahren ausgetauscht werden. Außerdem wird ein Austausch der Heizkessel bereits nach 15 Jahren empfohlen, da sich die Heizungstechnik seitdem erheblich weiterentwickelt hat. Die Auswertungen ergaben, dass etwa 36 % der Öl- und Gaskessel im Quartier zwischen 15 und 25 Jahre alt sind. Aufgrund dessen kann durch den Austausch alter Heizkessel von einem großem Energieeinsparpotenzial ausgegangen werden. Die Ergebnisse der Auswertungen decken sich mit den Ergebnissen der Heizungsstudie des BDEW für das bundesdurchschnittliche Alter von Heizkesseln.

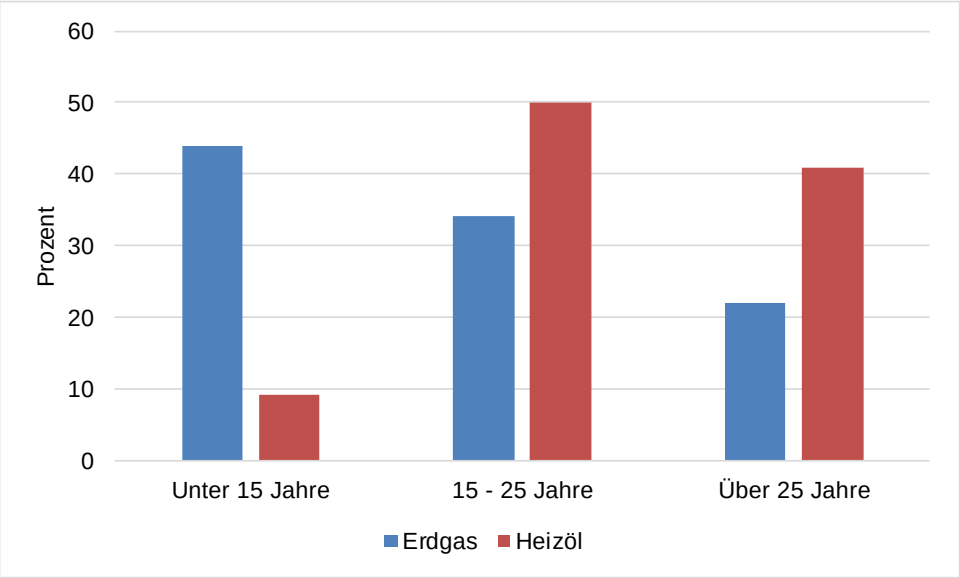


Abbildung 60: Prozentuale Anteile der Heizkessel im Quartier nach Alter und Energieträgern

3.5. Technische Infrastrukturen im Untersuchungsgebiet

Stromversorgung

Das untersuchte Quartiersgebiet ist flächendeckend mit einem Stromversorgungsnetz erschlossen. Dieses wird von dem E.ON-Tochterunternehmen Schleswig-Holstein Netz AG betrieben. Neu- oder Ausbaumaßnahmen an dem Netz in offener Bauweise sind derzeit nicht geplant.

Gasversorgung

Die untersuchten Gemeindegebiete sind nahezu flächendeckend mit einem Erdgasnetz erschlossen. Dieses wird von dem E.ON-Tochterunternehmen Schleswig-Holstein Netz AG betrieben. Neu- oder Ausbaumaßnahmen an dem Netz sind derzeit nicht geplant.

Trinkwasser- und Abwasserversorgung

Die untersuchten Gemeinden sind flächendeckend mit einem Trinkwassernetz sowie einer Kanalisation erschlossen. Für die Abwasserbeseitigung ist der Zweckverband Ostholstein (ZVO) zuständig. Die Trinkwasserversorgung übernehmen die Gemeindewerke.

Straßenbeleuchtung

Zuständig für den Bau und Betrieb der Straßenbeleuchtungsanlage ist die Gemeinde. Alle Straßen im Untersuchungsgebiet sind mit einer Straßenbeleuchtung ausgestattet. Je nach Straßentyp kommen unterschiedliche Leuchten zum Einsatz. Am häufigsten werden Natrium-Dampf-Lampen mit einer Leistung von 50 W verwendet. Diese sind überwiegend in der Bahnhofstraße zu finden. Das am zweithäufigsten im Quartier vorkommende Leuchtmittel sind 70 W Halogen-Metalldampf-Lampen. Auch Quecksilberdampflampen (HQL-Lampen) kommen noch im Quartier zum Einsatz. Diese sind hauptsächlich auf dem Schulgelände der Schule an den Auewiesen, in der Neversfelder Straße, beim Parkdeck in der Eutiner Straße, am Luisensteig und vereinzelt an anderen Punkten im Quartier zu finden. Neon-Lampen kommen hauptsächlich im Bereich der Eutiner-Straße vor. Die Gemeinde Malente ist dabei, ihre Straßenbeleuchtung schrittweise auf LED-Technik umzustellen. Bisher befindet sich eine 24 W LED-Leuchte im Quartier.

Nah-/ Fernwärme

Im Untersuchungsgebiet wird bislang kein Fern- oder Nahwärmenetz betrieben.

4. Mobilität

Der Verkehrssektor trägt in der Bundesrepublik Deutschland erheblich zu den CO_2-Emissionen bei (s. Abbildung 61). Nach der Energiewirtschaft ist er damit der zweitgrößte Emittent. Relevante Einsparungen konnten in diesem Sektor bislang nicht erreicht werden. Vor diesem Hintergrund bleibt das Thema Mobilität und Verkehr ein wichtiger Aspekt, auch wenn die Möglichkeiten für das Quartiersgebiet beschränkt sind. Im Folgenden werden daher die Ansätze und Möglichkeiten auf Gemeindeebene und nicht nur auf Quartiersebene betrachtet.

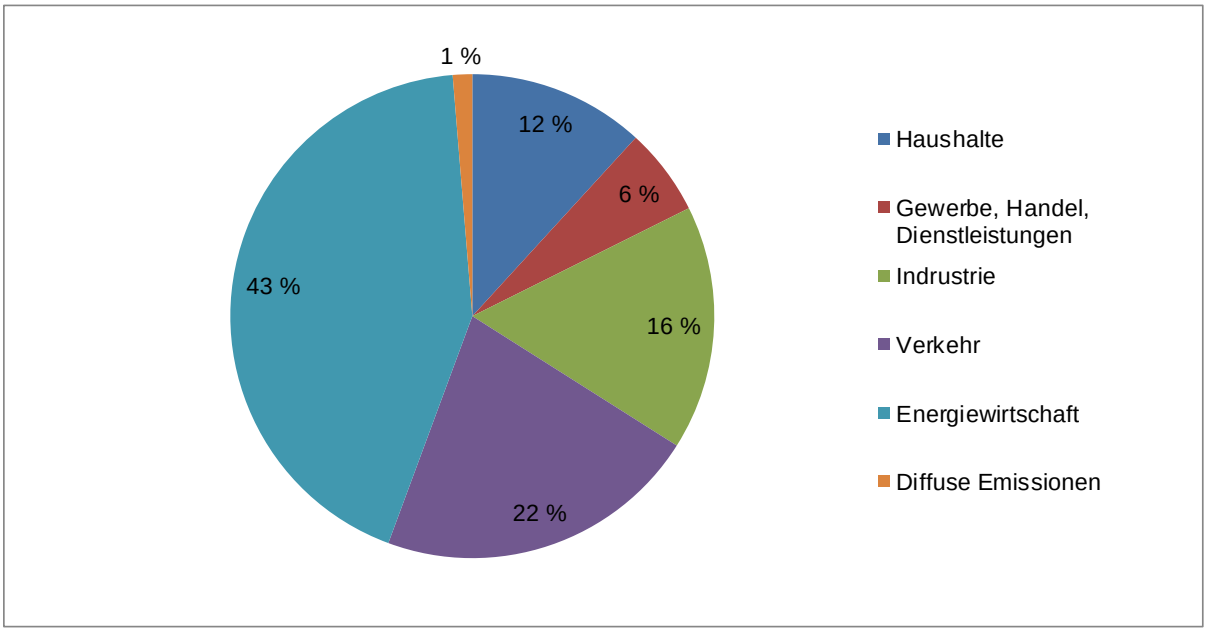


Abbildung 61: Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Quellengruppen 2016 (Datenquelle: statista, 2020)

4.1.1. Straßennetz

Im Untersuchungsgebiet besteht das Straßennetz im Wesentlichen aus Landesstraßen, Kreisstraßen und Gemeindestraßen. Die Haupterschließung erfolgt über die im Quartier von Süden nach Norden verlaufende Bahnhofstraße (L56), welche die Gemeinde mit dem Umland verbindet und so seine Versorgungsfunktion sicherstellt. Das Tempolimit beträgt 50 km/h. Gleichzeitig ist die Bahnhofstraße eine Durchgangsstraße und bringt somit ein erhöhtes Verkehrsaufkommen ins Ortszentrum Malente. Insbesondere im Bereich Eutiner Straße (L228) und Bahnhofstraße kommt es zu Konflikten zwischen den Verkehrsteilnehmern aufgrund des schmalen Straßenprofils und des hohen Verkehrsaufkommens. Die meisten Straßen im Untersuchungsgebiet gehen von der L56 ab. Die aufgrund ihrer weiteren Erschließung wichtigsten Straßen sind die Rosenstraße (L174) und die Eutiner Straße (L228). Die Kreisstraße (K2) Sebastian-Kneipp-Straße verbindet die Bahnhofstraße mit dem Wildpark Malente und ist eine überörtlich wichtige Anbindung für die Dörfer Timmdorf, Neversfelde und Grebin. Neben den erschließenden Gemeindestraßen gibt es noch Anliegerstraßen, die von der Bahnhofstraße abgehen.[3]

4.1.2. Parken

Im Untersuchungsgebiet gibt es vielfältige Parkmöglichkeiten. Es wird entweder auf dem eigenen Grundstück, auf Besucher- und Kundenparkplätzen oder im Straßenraum geparkt. Entlang der Bahnhofstraße sind 50 kostenpflichtige Parkbuchten in Längsaufstellung vorhanden. Am Bahnhof stehen ca. 80 sehr gut frequentierte Stellplätze für die Dauer von drei Stunden kostenlos zur Verfügung. Auf dem Besucherparkplatz am Krützen (Sebastian-Kneipp-

[3] Vgl. VU 2019

Straße) sind ca. 240 Pkw- und Wohnmobilstellplätze kostenlos zu nutzen. Ergänzend bieten die Nahversorger Rewe, Aldi und Markant eine Vielzahl von zeitbegrenzten Kundenparkplätzen an.[4] Außerdem steht im südlichen Teil, neben der Klinik ein mehr-etagisches Parkhaus. Die Parkplatzsituation ist somit grundsätzlich als gut zu bewerten. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass insbesondere der motorisierte Individualverkehr neben der Erzeugung von Luft- und Schallemissionen zur die Versiegelung von Flächen beiträgt. Somit steigt das Risiko von Hochwasser bei Starkregen und die Aufenthaltsqualität kann durch erhöhte Temperaturen sinken. Schotterrasen oder bewachsene und begrünte Rasengittersteine auf Parkflächen können zu einer verringerten Versiegelung einen Beitrag leisten. Eine Ausweisung von zusätzlichen Parkplätzen für Elektrofahrzeuge auf öffentlichen Parkflächen und weitere Ladesäulen könnte zudem die Akzeptanz für die Elektromobilität erhöhen.

4.1.3. ÖPNV

Der Bahnhof der Gemeinde liegt im südlichen Bereich des Untersuchungsgebiets. In wenigen Gehminuten kann vom Bahnhof die Diekseepromenade, der Kurpark sowie die Bahnhofstraße mit Rathaus und Geschäften erreicht werden. Vom Bahnhof Malente-Gremsmühlen können Fahrgäste fast ganztägig halbstündig mit dem Regionalexpress nach Kiel und nach Lübeck verkehren. Die Landeshauptstadt Kiel wird von Malente aus in 40 Minuten erreicht, in 30 Minuten sind Fahrgäste in Lübeck und in 90 Minuten in Hamburg. Das Bahnhofsgebäude mit Vorplatz sowie die Bahnsteiganlagen befinden sich in einem funktional und substanziell schlechten Zustand. Der Vorplatz dient eigentlich dem örtlichen Busverkehr als ZOB. Aufgrund seiner Größe und Gestaltung können dort keine Busse mehr sicher halten, wenden und parken. Die zusätzliche Funktion als zentraler Taxistand kann in Kombination mit dem ZOB aus Platzgründen nicht gewährleistet werden. Fahrradfahrende finden keine ausreichenden und sicheren Abstellflächen für ihre Räder. Zudem wird die Bahnunterführung als Angstraum wahrgenommen. Der Pkw-Parkplatz ist durch die Kopfsteinpflasterung nicht barrierefrei. Die gesamte Liegenschaft Bahnhof ist wichtig für die Verknüpfung des Malenter Zentrums mit umliegenden Dörfern und weiter entfernten Zielen. Dabei sind alle Zielgruppen mit dem ÖPNV angesprochen - pendelnde Personen, Schülerschaft, touristische Nutzungen und Freizeitverkehr findet hier Ziel und Startpunkt. Die Eigentumsverhältnisse des gesamten Areals sind komplex. Das Bahnhofsgebäude mit einem umlaufenden Grundstück ist in Privateigentum und eine beabsichtigte Nutzung nach derzeitiger Sanierung ist nicht bekannt. Weiterhin gehört die Schienenverbindung nach Lütjenburg im nördlichen Bereich (derzeit nicht befahren) einer Privatperson. Die Gemeinde verfügt über den Bahnhofsvorplatz, der derzeit vorrangig als ZOB, Taxistand und Kiss-and-Ride Parkplatz dient, sowie über den südlichen Parkplatz mit WC-Anlage. Die Bahnsteige, die Unterführung sowie die befahrene Strecke Kiel – Neustadt befinden sich im Eigentum der DB AG. [4]
Die Bahntrasse nach Lütjenburg wurde offiziell 1996 stillgelegt und wird zeitweise mit Draisinen befahren. Eine Erneuerung der Bahngleise mit einer Wiederaufnahme des Bahnverkehrs sollte geprüft werden.

Abbildung 62: Bahnhofsgebäude

[4] Vgl. VU 2019

Der öffentliche Buslinienverkehr erfolgt über die Rohde-Verkehrsbetriebe. Insgesamt wird die Gemeinde Malente durch vier Linien bedient:
Linie 5503: Eutin – Malente
Linie 5506: Eutin – Sielbeck – Malente
Linie 5507: Eutin – Sieversdorf – Malente
Linie 5510: Timmdorf – Malente – Oberkleveez

Zeitlich sind die Verbindungen vor allem auf den Schüler- und Pendlerverkehr ausgerichtet - Nachbesserungen erfolgen bedarfsgerecht. Für die Nutzung außerhalb der Pendelzeiten ist der Busverkehr hingegen kaum geeignet - in vielen Dörfern fährt außerhalb dieser Zeiten überhaupt kein Bus, einen festen Rhythmus gibt es nicht. In den Schulferien ist die Situation besonders problematisch. Insbesondere die Dörfer der sogenannten Südschleife sind nicht oder nur schlecht durch den öffentlichen Nahverkehr abgedeckt. Aufgrund der mangelhaften Anbindung an das Gemeinde- und Versorgungszentrum sind einige Dörfer als unterversorgt anzusehen. Touristische Ziele sind zudem bei der Linienplanung offenbar nicht berücksichtigt. Um die Mobilität und Erreichbarkeit zwischen dem Zentralort und den Dörfern, besonders in der Südschleife, aufrecht zu erhalten und zu verbessern, wurde das Projekt „BürgerBus“ ins Leben gerufen. Das Konzept wurde in Kooperation zwischen dem Kreis Ostholstein, der Gemeinde Malente und dem Verein BürgerBus Malente e.V. entwickelt. Die Beförderung der Fahrgäste wird durch die ehrenamtlichen Fahrer des Malenter BürgerBus-Vereins sichergestellt. Die Abrechnung der laufenden Betriebskosten, wie auch die Investitionskosten für das Fahrzeug, werden über die Gemeinde Malente abgewickelt, die die Trägerschaft übernommen hat. Die Anschaffung des Fahrzeuges und damit die Realisierung des Projektes ließ sich nur mit einer Förderung durch die AktivRegion Schwentine-Holsteinische Schweiz und der Ko-Finanzierung durch den Kreis Ostholstein verwirklichen. Die Fahrt ist für die Nutzer kostenfrei - allerdings besteht die Möglichkeit der Spende an die Gemeinde oder den BürgerBus-Verein, um eine Teilabdeckung der Betriebskosten und die ehrenamtliche Tätigkeit der Vereinsmitglieder zu ermöglichen. Der BürgerBus stellt ein alternatives Mobilitätsangebot - außerhalb der ÖPNV-Struktur - dar, wie es in Schleswig-Holstein bisher nicht üblich ist. [5]

4.1.4. Fahrradnetz

Malente hat innerhalb des Untersuchungsgebiets zum Teil ausgewiesene Fahrradwege, größtenteils konkurrieren sich die Radnutzungen jedoch mit den Fußgängernutzungen.
Der Fahrradweg entlang der zentralen Verkehrsachse und Einkaufsstraße Bahnhofstraße wird beidseitig auf den Straßennebenflächen geführt. Die Fahrradspur ist nicht durchgängig klar abgegrenzt und es kommt immer wieder zu Behinderungen mit Passanten, welche den Fahrradweg nicht als solchen erkennen. Am südlichen Ende der Bahnhofstraße/Höhe Kurpark, der Hindenburgallee, der Diekseepromenade und der Frahmsallee wird der Radweg in beide Richtungen einseitig geführt. Der Radweg ist in einem guten Zustand, jedoch kommt es durch das erhöhte Radverkehrsaufkommen durch den Kurtourismus und gestiegene Geschwindigkeiten durch die vermehrte E-Bike Nutzung immer wieder zu Gefahrensituationen und Unfällen. Im nördlichen Teil der Bahnhofstraße (Ecke Marktstraße, Rosenstraße) wird der Radweg ebenfalls nur einseitig geführt und endet an der Kreuzung Bahnhofstraße/Rosenstraße.
Entlang der Rosenstraße ist kein Radweg auf der Nebenfläche vorhanden. Die Radfahrer müssen ohne Schutzstreifen auf der Straße fahren. Die Rosenstraße weist ein hohes Verkehrsaufkommen mit Schwerlastverkehr auf. Das Radfahren entlang der Rosenstraße birgt für Radfahrer ein Gefahrenpotenzial.
Abstellmöglichkeiten für Fahrräder sind in der Bahnhofstraße nur vor Geschäften vorhanden. Öffentliche Abstellmöglichkeiten sind nicht vorhanden. Am Bahnhof sind hinter dem Bahnhofsgebäude Fahrradbügel vorhanden. Diese sind jedoch in keinem zeitgemäßen Zustand und bieten keine sichere Abstellmöglichkeit für Nutzer. [6]

[5] Vgl. Strategie unser Malente 2030
[6] Vgl. VU 2019

Abbildung 63: Fahrradweg auf der Bahnhofstraße

Abbildung 64: Fahrradabstellanlage am Bahnhof

Abbildung 65: Verkehrsführung am Bahnhof

4.1.5. Elektromobilität

Durch die Lage Malentes im ländlichen Raum, erfolgt ein Großteil der individuellen Mobilität durch den motorisierten Individualverkehr. Der wesentliche Anreiz innerhalb des Ortes auf andere Verkehrsmittel auszuweichen ist die sehr kompakte städtebauliche Situation Malentes. Das gesamte Gemeindegebiet lässt sich in weniger als 30 Minuten durchqueren, wodurch alle Einrichtungen und Infrastrukturen fußläufig erreichbar sind. Darüber hinaus besteht der Bedarf, den Radtourismus durch zeitgemäße Infrastrukturen zu bedienen. Malente hat diese Entwicklung im Blick und hat bereits eine Ladeinrichtung mit zwei Ladepunkten (je 22 kW) am Lenter Platz errichten lassen. Eine weitere Ladeeinrichtung soll am Bahnhof entstehen. Betrieben werden die Ladesäulen von den Stadtwerken Eutin.

Abbildung 67

Abbildung 66

4.1.6. Carsharing

Ein Carsharing-Konzept ist in der Gemeinden derzeit noch nicht etabliert.

5. Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit steht für jegliche Aktivitäten von Unternehmen, Organisationen, Institutionen aber auch Einzelpersonen des öffentlichen Lebens zur Erzielung von Bekanntheit und zur positiven Beeinflussung der öffentlichen Meinung. Öffentlichkeitsarbeit wendet sich sowohl an sogenannte Meinungsmultiplikatoren, als auch direkt an die einzelnen Zielgruppen, die für den Sender der Informationen von Bedeutung sind.

Klassische Formen der Öffentlichkeitsarbeit sind die Pressearbeit und die Lobbyarbeit. Zu den jüngsten Varianten zählt die Nutzung der sozialen Netzwerke.

5.1. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Die prozessbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit setzte sich zum einen aus der Durchführung öffentlicher Veranstaltungen, die mit einer Presseberichterstattung verbunden waren und informellen Besprechungen zusammen. Ergänzende Informationen sind im Internet abrufbar.

Interessante Links im Kontext der Konzepte sind:

Allgemein
Amt Malente: https://www.malente.de/
KFW 432-Prgramm: www.energetische-Stadtsanierung.de
Investitionsbank Schleswig-Holstein: https://www.ib-sh.de/
Kommunaler Klimaschutz: https://www.umweltbundesamt.de/tags/kommunaler-klimaschutz

Fördermöglichkeiten für Private:
KFW: https://www.kfw.de/kfw.de.html
BAFA: http://www.bafa.de/DE/Home/home_node.html
Verbraucherzentrale Schleswig-Holstein: https://www.verbraucherzentrale.sh/

5.1.1. Öffentliche Veranstaltungen

Parallel zur Konzepterstellung fanden öffentliche Veranstaltungen statt, die sich thematisch mit dem Quartierskonzept und den in diesem Zusammenhang geplanten städtebaulichen und energetischen Maßnahmen beschäftigten. Die anfänglich Mitte März geplanten Öffentlichkeitveranstaltungen mussten aufgrund der Pandemie durch COVID-19 kurzfristig abgesagt werden.

Die Auftaktinformation zum KQ Innenstadt - verwaltungsintern sowie vor der Gemeindevertretung - haben am **15.08.2019** stattgefunden.

Am **07. Juli 2020** wurde das Integrierte Energetische Quartierskonzept im Haus des Kurgastes in Malente vorgestellt. 13 Gäste, darunter eine Vielzahl der Gemeindevertreter, besuchten die abendliche Veranstaltung. Aufgrund der COVID-19-Maßnahmen wurde von einer größeren Beteiligung abgesehen.

Dafür wurde am **08. Juli 2020** ein Quartiersspaziergang zum Thema **„Energetische Gebäudesanierung“** durchgeführt. Hierzu wurden alle interessierten Bürger*innen und Bürger eingeladen, sich über das den energetischen Zustand der kommunalen Objekte zu informieren. Neben einer allgemeinen Einführung in die Thematik wurden die Ziele des energetischen Quartierskonzepts und erste Ergebnisse der Ist-Analyse vorgestellt. Auch der Planungsfortschritt des Nahwärmenetzes wurde dabei diskutiert. Während des Spaziergangs konnten die Teilnehmer allgemeine und individuelle Fragen zur Sanierung und zum Nahwärmenetz stellen.

Abbildung 68: Beginn des Spaziergang mit kartografischen Übersichten zum Quartier

Abbildung 69: Endpunkt des Spaziergangs und möglicher Startpunkt für das Wärmenetz – die Gemeindewerke Malente

5.1.2. Pressearbeit

Insbesondere zum Auftakt und zum Abschluss war die lokale Presse beteiligt und berichtete über die Arbeiten und Maßnahmen. Neben den Einladungen zu den öffentlichen Veranstaltungen wurde zudem der Quartiersrundgang begleitet und durch Bernd Schröder in einem ausdruckstarken Artikel veröffentlicht.

5.1.3. Persönliche Besprechungen

Persönliche Besprechungen fanden regelmäßig mit der Bürgermeisterin Tanja Rönck und der Projektkoordinatorin Birgit Boller statt. Hierbei wurden in der ersten Phase verschiedenste qualitative und quantitative Daten zu den Quatieren und den sich dort befindenden kommunalen Liegenschaften bzw. zur Infrastruktur erhoben. Im späteren Konzeptverlauf wurden zudem Ziele und Maßnahmenvorschläge erörtert.
Ein informativer Austausch fand darüber hinaus mit dem Geschäftsführer der Gemeindewerke Mario Lüdemann statt. Dabei wurden Varianten und Ziele für das Wärmenetz entwickelt und diskutiert.
Ein Dank gilt außerdem dem Schornsteinfeger der Gemeinde – Michael Quander - zu dessen Kehrbezirk das untersuchten Gemeindegebiete gehört. Hier wurden Einschätzungen zum Zustand der Heizungsanlagen und zur möglichen Optimierungen abgefragt.

5.2. Weiterführende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Integrale Bestandteile der Öffentlichkeitsarbeit sind eine kontinuierliche und transparente Information der Öffentlichkeit über geplante und laufende Aktivitäten und deren Ergebnisse sowie Handlungen zur aktiven Einbeziehung der Öffentlichkeit in diese Aktivitäten. Bürger*innenbeteiligung sowie Informations- und Öffentlichkeitsarbeit bilden die Voraussetzung für die aktive Beteiligung der Bürger*innen und die Umsetzung einzelner Maßnahmen zur Steigerung des Bewusstseins der Bürger*innen für Klimabelange und breiteren Verankerung des integrierten energetischen Quartierskonzeptes in den Gemeinden und über ihre Grenzen hinaus. Dies leistet somit auch einen Beitrag zum Aufbau eines umfassenden kommunalen Klimaschutzgedankens.

6. Bilanzierung

6.1.1. Methodisches Vorgehen

Die im Folgenden dargestellten Energieverbräuche werden zuerst in der Endenergie-Form 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 Primärenergie-basierte 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 (EnEV) für Neubauten oder in Energieausweisen wieder.

Die anschließende Berechnung der Treibhausgasemissionen erfolgt ebenfalls auf Basis der Primärenergie. So wird beispielsweise der im Endverbrauch emissionsfreie Energieträger Strom mit den Emissionen der zu seiner Erzeugung eingesetzten fossilen Brennstoffe inkl. der Verluste in den Umwandlungsprozessen belastet. Ähnlich werden in die Treibhausgasbilanzen aller anderen fossilen und erneuerbaren Energieträger Energieverbräuche, verbunden mit deren Gewinnung, dem Transport und ggf. der Veredlung, bilanziell berücksichtigt.

Die Berechnung der Primärenergie erfolgt unter Einbeziehung des Primärenergiefaktors (s. Tabelle 3). Die Berechnung der Treibhausgasemissionen beruht auf CO_2-Emissionsparametern des Umweltbundesamtes sowie der Datenbank Ecospeed (s. Tabelle 4).

- 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 berücksichtigt 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-Äkquivalente 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 Strommix 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 Treibhausgasbilanzierung wurde auf Grundlage des bundesdeutschen Strommixes (wie vom Umweltbundesamt angegeben) durchgeführt.

Tabelle 3: Primärenergiefaktoren für relevante Energieträger (nach EnEV)

Energieträger	Primärenergiefaktor
Erdgas	1,1
Heizöl	1,1
Holz	0,2
Strom	1,8
Umweltwärme	0
Solarthermie	0

Tabelle 4: CO2-Emissionsparameter [7]

Energieträger	CO_2- Emissionsparameter in g $CO_{2äq}$/kWh
Strommix (Inlandsverbrauch)	537
Heizöl EL	266
Erdgas	202
Flüssiggas	239
Holz	29
Pellets	23
Biogas	148
Biodiesel	96
Benzin	264
Diesel	266

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 berücksichtig. Somit wird eine Doppelzählung vermieden, da ansonsten der Erdgasverbrauch des BHKWs (zur Strom- und Wärmeerzeugung) und die erzeugte und im Quartier verbrauchte Strommenge gezählt würden.
- Primärenergieverbrauchsbilanz – bezieht sich auf die Endenergieverbrauchsbilanz und wandelt diese unter Heranziehung der oben genannten spezifischen Primärenergiefaktoren in Primärenergie um.
- Treibhausgasbilanz – bezieht sich auf die Endenergieverbrauchsbilanz und stellt für diese die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen in Form von CO_2-Äkquivalenten 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

[7] BAFA 2019

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 SH-Netz als Betreiberin des Erdgas- und Stromnetzes hat Verbrauchsdaten für Strom und Erdgas im Quartier für die Jahre 2016, 2017 und 2018 zur Verfügung gestellt. Die SH-Netz hat ebenfalls Daten zur Erzeugung und Einspeisung von Strom aus KWK und Photovoltaik bereitgestellt. Daten zur installierten Leistung von PV-Anlagen im Quartier wurden aus Auswertungen der Datenbank energymap entnommen. Die Anzahl von Solarthermieanlagen in dem Quartier wurde durch die Auswertung von Luftbildern, die im Digitalen Atlas Nord zur Verfügung stehen, sowie durch Vor-Ort-Begehungen ermittelt. Für die Anlagen wurde eine durchschnittliche Fläche von 5 m^2 angenommen. Die Gemeinde Malente hat Verbrauchsdaten für den Zeitraum zwischen 2016 bis 2018 für kommunale Liegenschaften und Objekte im Quartiersgebiet zur Verfügung gestellt.

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

- Auf Grundlage des bekannten Erdgasverbrauchs und der aus den Schornsteinfegerdaten ermittelten Verteilung der Energieträger für Heizzwecke im Quartier sind die Gesamtverbräuche für Heizöl und feste Biomasse ermittelt worden.
- Bei Einzelfeuerungsstätten wurde angenommen, dass es sich hier um Kaminöfen zur Biomasse-Verbrennung handelt, die zur Ergänzung der gas- oder ölbasierten Hauptheizung eingesetzt werden und zum Teil auch dekorativen Zwecken dienen. Somit wurde für diese Kategorie eine gegenüber Gas- und Ölanlagen verminderte Nutzungszeit unterstellt.
- Für Solarthermie-Anlagen im Quartier ist eine durchschnittliche Fläche von 5 m^2 und eine Wärmeerzeugung von 450 kWh/m^2 angenommen worden.
- Bei Wärmepumpen wurde mit einer Jahresnutzungszahl von 3,5 gerechnet.
- 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 Bilanzierung des Verkehrssektors ist aufgrund der Datenlage und der Gegebenheiten eines Quartiersgebietes auf dieser Ebene aufwendig und führt zu wenig belastbaren Ergebnissen. Für den Sektor Verkehr ergibt sich der Energieverbrauch aus der erbrachten Fahrleistung. Es existieren keine Angaben zur innerhalb des untersuchten Quartiers erfolgten Fahrleistung bzw. gefahrenen Kilometern. Eine entsprechende Datenerhebung im Rahmen des Quartierskonzeptes war nicht vorgehsehen und wäre äußerst aufwendig, da sie über unterschiedliche repräsentative Zeiträume verteilte Verkehrszählungen und ggf. Abfragen zum Fahrverhalten der Einwohner*innen und Touristen erfordern würde. Aufgrund dessen sind Daten der deutschlandweiten Befragung „Mobilität in Deutschland“ herangezogen worden. Darauf aufbauend sind Annahmen zur Fahrleistung der Einwohner*innen im Quartier getroffen worden, die für Kleinstadtgebiete in ländlichen Räumen an normalen und anormalen Tagen (z.B. Reisen) typisch sind (s. Tabelle 6). Hierbei ist auch die Fahrleistung verschiedener Altersgruppen und Geschlechter unter Berücksichtigung der Altersstruktur im Quartier einbezogen worden. Auch der Wirtschaftsverkehr ist in der Verkehrsbilanz berücksichtigt worden. Dieser wurde den Einwohner*innen im Quartier als Overhead zugerechnet. Außerdem ist eine in Tabelle 5 dargestellte Verteilung der Antriebsarten auf Grundlage der Befragung „Mobilität in Deutschland“ angenommen worden.

Tabelle 5: Verteilung der Antriebsarten auf verschiedene Verkehrsmittel [8]

	Benzin	Diesel	Strom	Kerosin
MIV (Fahrer)	**58,1%**	**41,9%**	0%	0%
MIV (Mitfahrer)	0%	0%	0%	0%
ÖPNV / ÖPFV (Bus / Bahn / Schiff)	0%	**35%**	**65%**	0%
ÖPFV (Flugzeug)	0%	0%	0%	**100%**
Leichte Nutzfahrzeuge	**6,0%**	**94,0%**	0%	0%
Schwere Nutzfahrzeuge und sonstiges	0%	**100%**	0%	0%

Tabelle 6: Durchschnittliche Fahrleistungen verschiedener Einwohner*innengruppen an normalen und anormalen Tagen

	Mann 18-59 Jahre alt	Frau 18-59 Jahre alt	Mann 60-99 Jahre alt	Frau 60-99 Jahre alt	Kinder	Gesamt
Fahrleistung in km an normalen Tagen	46,3	33,5	25,0	19,2	18,6	**31,7**
Fahrleistung in km an anormalen Tagen	79,8	67,9	76,2	65,4	57,0	**70,2**

6.2. Ergebnisse der Bilanzierung

Abbildung 70 zeigt die Anteile einzelner Energieträger am Endenergieverbrauch und am Primärenergieverbrauch auf dem Quartiersgebiet. Der Endenergieverbrauch für die Sektoren Strom und Wärme liegt im Durchschnitt bei etwa 19,1 GWh. Der Primärenergieverbrauch liegt bei durchschnittlich 24,0 GWh. Den größten Anteil am Endenergie- und Primärenergieverbrauch besitzt der Energieträger Erdgas. Der zweitgrößte Anteil entsteht durch den Energieträger Strom.

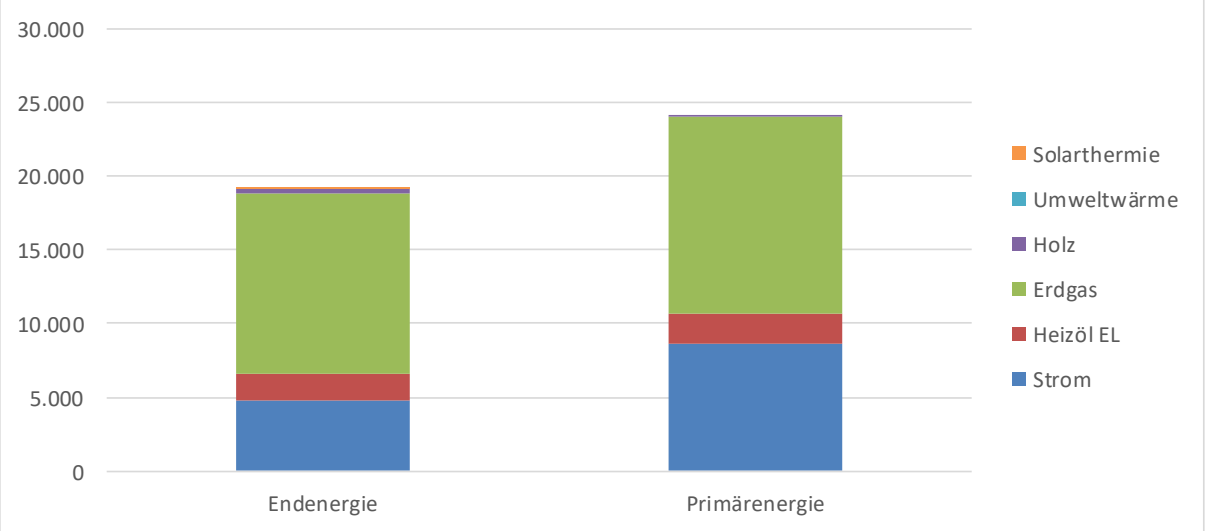


Abbildung 70: Endenergie- und Primärenergieverbrauch: Anteile der Energieträger [MWh]

[8] BMVI, 2008

Abbildung 71 zeigt die Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach einzelnen Sektoren. Der Sektor Gewerbe ist demnach die größte Verbrauchergruppe im Quartier, mit einem Anteil von 47 % am Endenergieverbrauch. Die zweitgrößte Verbrauchergruppe sind die privaten Haushalte im Quartier mit einem Anteil von 39 %. Mit 14 % sind die kommunalen Objekte und Liegenschaften die kleinste Verbrauchergruppe. Die Abbildung zeigt, dass vor allem der Wärmeverbrauch der kommunalen Objekte sehr hoch ist. Hierfür sind vor allem große Liegenschaften wie das Haus des Kurgastes, die Grundschule, die Asylbewerberunterkunft und die Gemeinschaftsschule verantwortlich. Aufgrund von verbesserungswürdigen energetischen Gebäudezuständen sind die Heizenergieverbräuche mancher

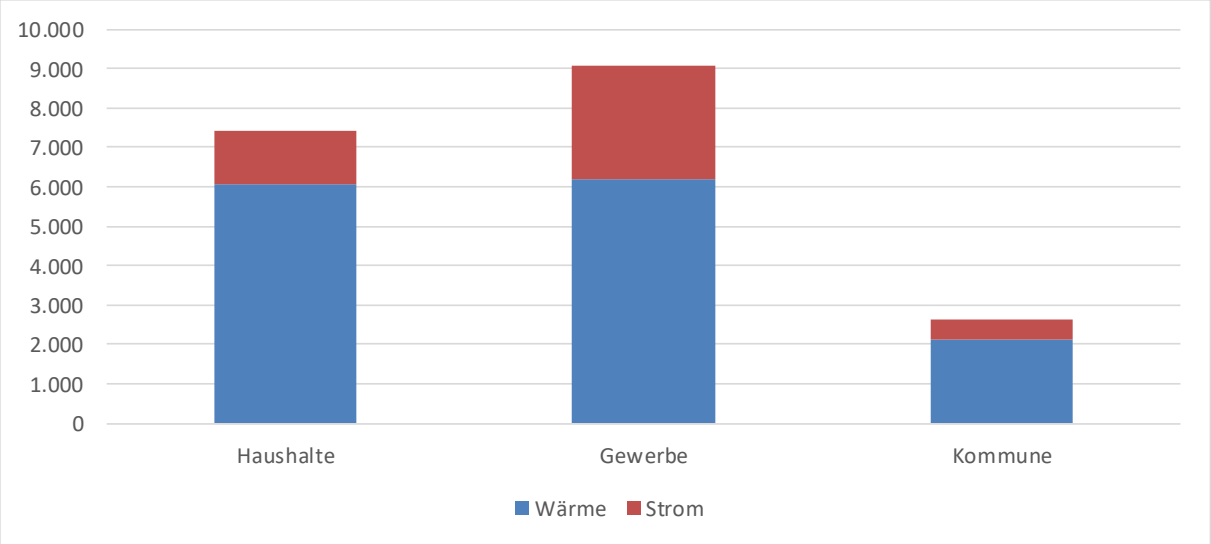


Abbildung 71: Endenergieverbrauch: Anteile einzelner Sektoren [MWh]

Liegenschaften überdurchschnittlich hoch. Der Wärmeverbrauch privater Haushalte und des Gewerbesektors ist mit jeweils rund 6 GWh etwa gleich hoch. Der Stromverbrauch des Gewerbesektors ist jedoch doppelt so hoch wie der, der privaten Haushalte.

Abbildung 72 zeigt die Energieerzeugung aus EE-Anlagen innerhalb der definierten Quartiersgrenze. Der größte Anteil erneuerbar produzierter Energie wird durch Photovoltaik erzeugt. Insgesamt zeigt sich aber, dass der Anteil der erneuerbar erzeugten Energie im Quartier am Endenergieverbrauch nur sehr gering ist. Dies liegt daran, dass im Quartier nur sehr wenig EE-Anlagen zur Energieerzeugung installiert sind. Hier ist noch ein großes Potenzial, vor allem für die Nutzung von Sonnenenergie in Form von Photovoltaik zur Stromerzeugung oder von Solarthermie zur Wärmeerzeugung, vorhanden. Hierauf wird in Kapitel 7.2.1 genauer eingegangen.

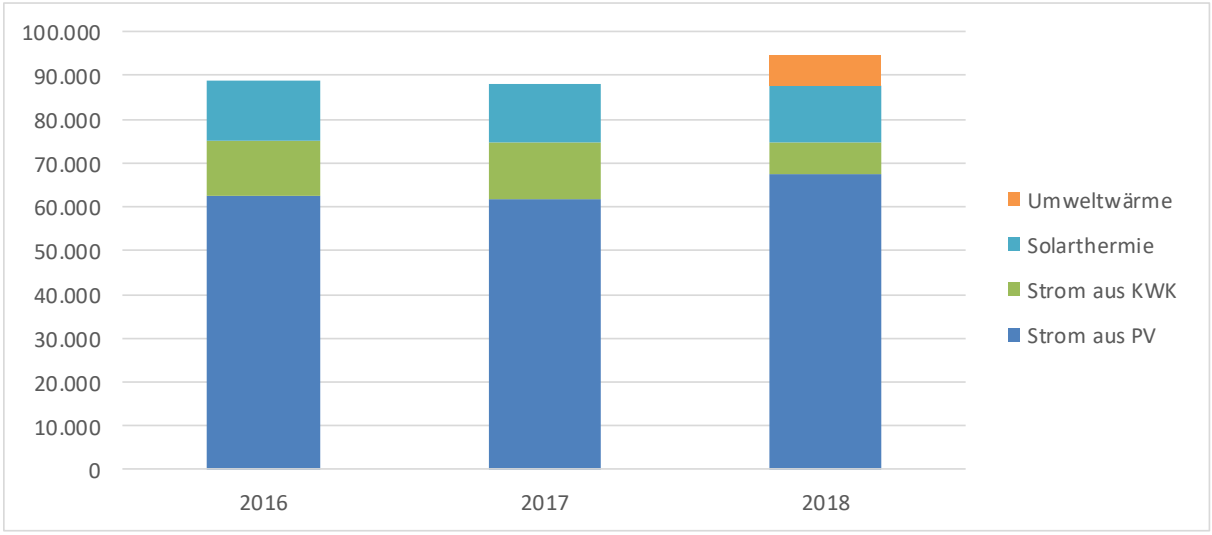


Abbildung 72: Energieerzeugung aus EE-Anlagen [kWh]

Abbildung 73 zeigt die Treibhausgasbilanz des Quartiers nach Energieträgern. Die Gesamtemissionen im Quartier betragen 6.316 t $CO_{2äq}$. Dies entspricht etwa 5,92 t $CO_{2äq}$ pro Kopf (Haupt- und Nebenwohnsitze kumuliert). Die Energieträger Erdgas und Strom sind für den größten Anteil der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Obwohl deutlich mehr Erdgas als Strom im Quartier verbraucht wird, unterscheiden sich die Treibhausgasemissionen der beiden Energieträger nicht so stark. Dies hängt mit der Zusammensetzung des Strommixes zusammen. Da noch ein Großteil des Stroms konventionell durch die Verbrennung von Kohle erzeugt wird, ist der CO_2-Emissionsfaktor des Strommixes höher als der von Erdgas. Aufgrund dessen sind die Treibhausgasemissionen von Strom und Erdgas im Quartier trotz verschieden hoher Verbräuche in etwa gleich hoch. Den drittgrößten Anteil an den Treibhausgasemissionen besitzt der Energieträger Heizöl. Durch die Energieträger Holz, Solarthermie und Umweltwärme wird nur eine geringe Menge an Treibhausgasen emittiert. Berücksichtigt man bilanziell die auf dem Quartiersgebiet durch PV und KWK verbrauchte Strommenge, ergibt sich daraus eine Verringerung des Treibhausgasausstoßes um 8 t $CO_{2äq}$. In diesem Fall würden die Gesamtemissionen 6.308 t $CO_{2äq}$ betragen.

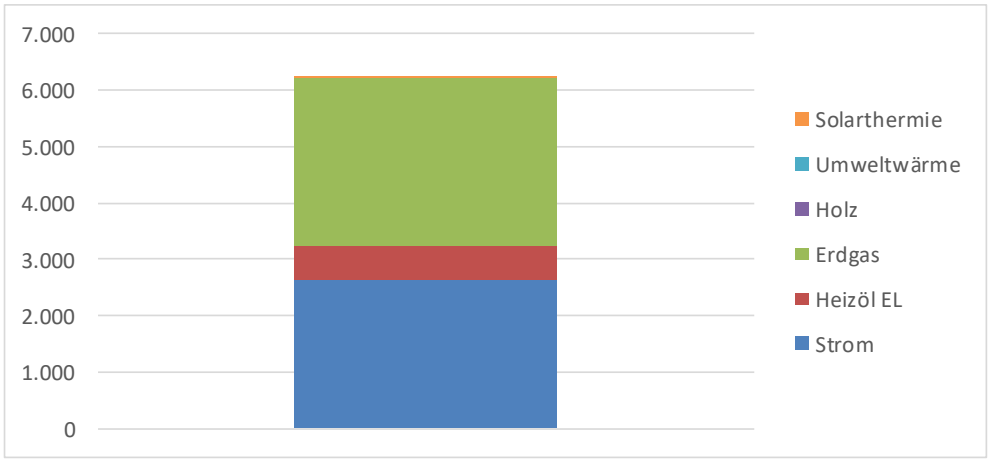


Abbildung 73: Treibhausgasbilanz [t CO2äq]

Bei einer verursacherbasierten Bilanzierung des Verkehrssektors ergeben sich die in Abbildung 74 und Abbildung 75 dargestellten Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen für das Quartiersgebiet. Den größten Anteil am Endenergieverbrauch im Verkehrssektor hat demnach der Energieträger Diesel mit 56 %, gefolgt von Benzin mit 43 %. Der Energieträger Strom hat nur einen sehr geringen Anteil am Energieverbrauch im Verkehrssektor. Insgesamt besitzt der Verkehrssektor bei einer verursacherbasierten Bilanzierung einen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch des Quartiers von 31 % und an den Treibhausgasemissionen von 30 %.

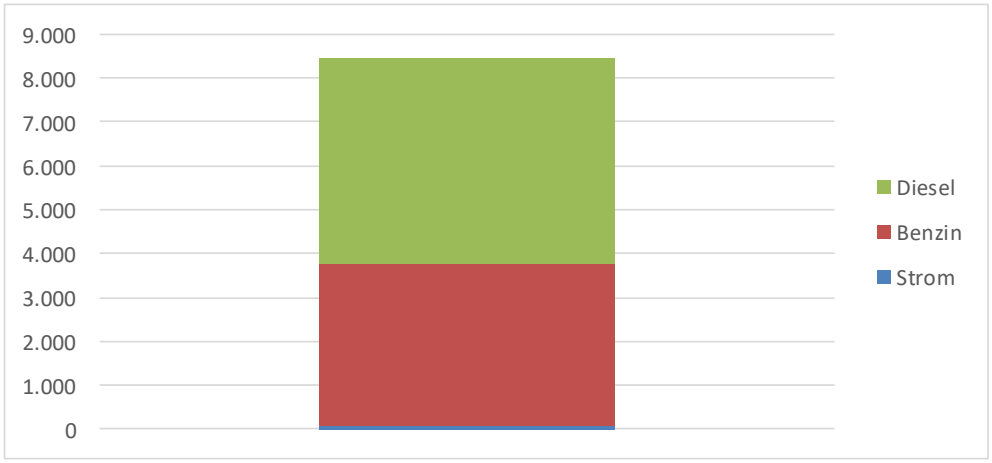


Abbildung 74: Endenergiebilanz des Verkehrssektors [MWh]

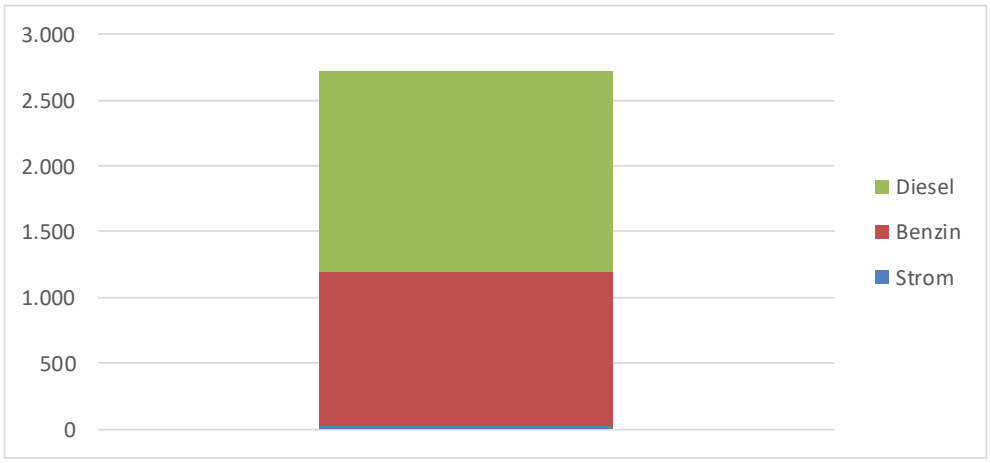


Abbildung 75: Treibhausgasbilanz des Verkehrssektors [t CO2äq]

7. Potenzialanalyse

Die klimapolitischen Ziele im Gebäudesektor können nur durch eine Kombination von Maßnahmen, die zur Verringerung des Energieverbrauchs und Steigerung der Nachhaltigkeit bei der Energie- bzw. Wärmeversorgung führen, erreicht werden. Bei der Verringerung des Wärmeverbrauchs spielt die energetische Qualität der Gebäudehülle, die das unnötige Entweichen der Wärme über einzelne Gebäudebestandsteile verhindern soll und somit zu einem möglichst geringen Nutzwärmebedarf führt, eine wesentliche Rolle. Vor diesem Hintergrund stellen Maßnahmen zur Sanierung des Wohngebäudebestandes einen wesentlichen Bestandteil der Klimastrategie auf Bundes- und Landesebene und sollten auch in dem untersuchten Quartier eine entsprechende Beachtung erhalten. Den Potenzialen, die sich aus der Optimierung des Gebäudebestandes ergeben, wird das Kapitel 7.1 gewidmet. Der Energieverbrauch wird zudem über das individuelle Nutzerverhalten bestimmt. Selbst ein die höchsten energetischen Standards erfüllendes Gebäude kann aufgrund ineffizienten Nutzerverhaltens hohe Verbräuche aufweisen (s. Kapitel 7.5). Die zuvor genannten Punkte sollen den Energieverbrauch verringern. Unvermeidlich ist jedoch immer eine möglichst effiziente und klimaverträgliche Erzeugung der benötigten Energie. Dies kann durch die Nutzung von Potentialen zum Einsatz erneuerbarer Energien sowie eine besonders effiziente Energieerzeugung auch unter Einsatz zentraler netzbasierter Systeme gewährleistet werden (s. Kapitel 7.2).

7.1. Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung

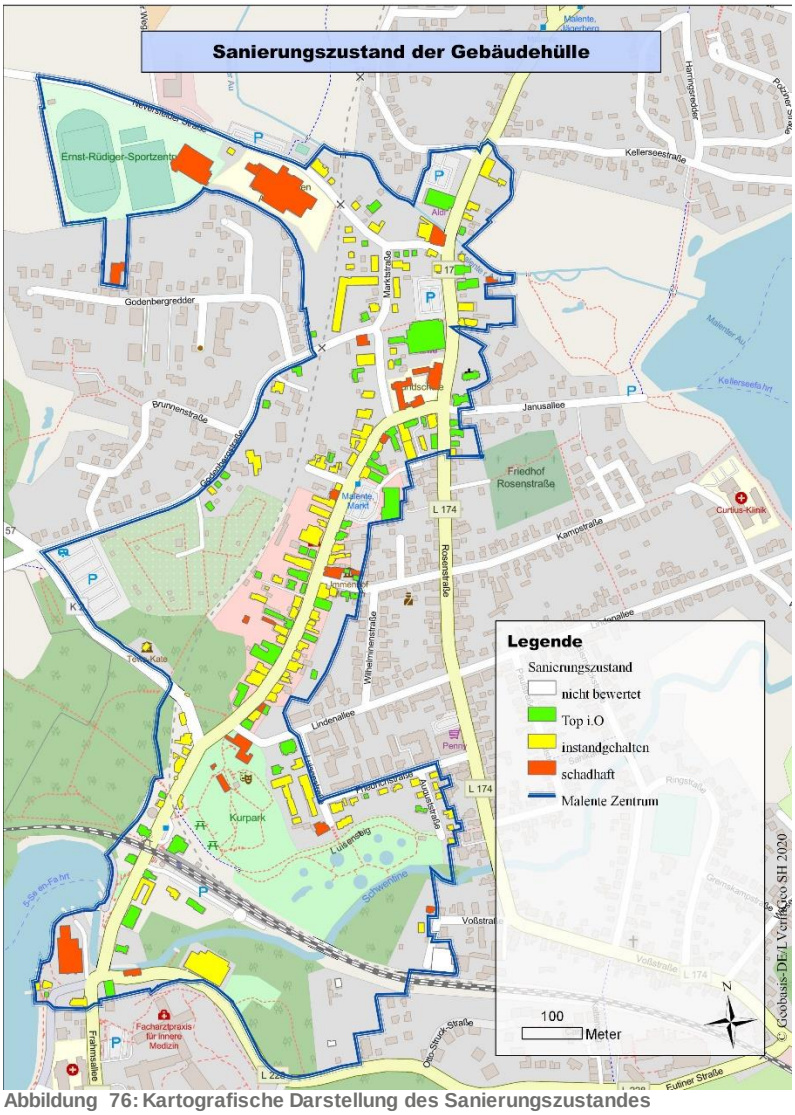


Abbildung 76: Kartografische Darstellung des Sanierungszustandes

Auf Quartiersebene befinden sich enorme energetische Einsparpotenziale im Gebäudebereich. Durch Dämmmaßnahmen von Fassade, Dach etc. und einen Austausch von Fenstern und Heizungsanlage lässt sich der Heizenergiebedarf eines Gebäudes um bis zu 80 % reduzieren. Im Folgenden werden daher sowohl die Einsparpotenziale im Bereich der privaten Wohngebäude im Quartier, als auch die Einsparpotenziale im Bereich der kommunalen Gebäude ermittelt. Zuvor wird auf die möglichen Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung und deren grundsätzliches Einsparpotenzial eingegangen.

7.1.1. Energetische Gebäudesanierungsmaßnahmen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um in Gebäuden Heizenergie einzusparen. Dies ist zum einen durch eine Veränderung des Nutzerverhaltens als nichtinvestive Maßnahme möglich (siehe Kapitel 7.5). Weitere Möglichkeiten sind eine Senkung der Transmissions- und Lüftungswärmeverluste, sowie eine Optimierung der Anlagentechnik (siehe Kapitel 7.2.2). Bei der energetischen Sanierung 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. Folgende Energieeinsparpotenziale können durch diese Maßnahmen grundsätzlich erreicht werden:

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

Im Folgenden werden die genannten Sanierungsmaßnahmen näher erläutert.

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

Die EnEV 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/m^{2}K 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/m^{2}K.

Die Zwischen- und Untersparrendämmung wird von innen ausgeführt. Eine Aufsparrendämmung wird von außen angebracht. Diese Art der Dachdämmung ist sehr aufwändig, da hierfür das gesamte Dach abgedeckt werden muss und deshalb auch sehr teuer. Sie sollte daher mit einer Neueindeckung des Daches kombiniert werden. Am häufigsten 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 Holzsparren 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 auch nicht als alleinige Dämmmaßnahme.

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 auch ohne das Hinzuziehen eines Fachbetriebs, von dem/der Eigentümer*in selbst ausgeführt werden. 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.

Die Dämmung der obersten Geschossdecke ist für Eigentümer*innen nach EnEV Pflicht, sofern das Dach nicht gedämmt ist und den Anforderungen an den Mindestwärmeschutz entspricht oder das Gebäude bis zum 01.02.2002 nicht von dem /der Eigentümer*in selbst bewohnt wurde. Auch bei der Dämmung der obersten Geschossdecke darf der Wärmedurchgangskoeffizient 0,24 W/m^{2}K nach EnEV bzw. 0,14 W/m^{2}K nach KfW nicht überschreiten.

Dämmung der Außenwand

Ein großer Teil der Wärmeverluste eines Gebäudes ist neben dem Dach auf eine ungedämmte Außenwand zurückzuführen. Für die Fassadendämmungen kommen je nach Bauart des Gebäudes verschiedene Dämmvarianten 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. 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. Besteht das Gebäude aus einem zweischaligen Mauerwerk kann in den 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 auch die 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 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.

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, von dem/der Eigentümer*in selber ausgeführt werden. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Dämmung Auswirkungen auf die Deckenhöhe hat. Aufgrund dessen sollten bei ohnehin niedrigen Kellerdecken Dämmmaterialien mit niedriger Wärmeleitfähigkeit gewählt werden, um die Dämmstärke möglichst gering zu halten und trotzdem den Anforderungen der EnEV bzw. der KfW zu entsprechen (U-Wert von 0,30 bzw. 0,25 W/m^{2}K).

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 W/m^{2}K. Moderne Fenster mit dreifacher Wärmeschutzverglasung hingegen besitzen U-Werte von deutlich unter 1 W/m^{2}K. Neue Fenster können neben einem verbesserten Wärmeschutz aber auch andere Vorteile wie Sonnenschutz, Schallschutz, Einbruchschutz oder Barrierefreiheit bieten. Die EnEV und die KfW stellen auch beim Austausch der Fenster zu erreichende Mindestanforderungen auf. Diese liegen bei einem U-Wert von 1,3 W/m^{2}K (EnEV) bzw. 0,95 W/m^{2}K (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 der EnEV erreichen. Mit dreifachverglasten Fenstern lassen sich U-Wert von 0,5 bis 0,9 W/m^{2}K erzielen.

Ein Austausch der Fenster sollte mit einer Dämmung der Außenwand kombiniert werden, da sonst 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.

7.1.2. Wohngebäude

Der für das Quartier charakteristische Wohngebäudebestand weist aufgrund des Baualters und des Sanierungsgrades der Bausubstanz enormes Effizienzpotential durch energetische Ertüchtigungsmaßnahmen an der Gebäudehülle auf. Die nachstehenden Empfehlungen beziehen die Erkenntnisse der Vor-Ort-Begehungen in dem untersuchten Quartiersgebiet sowie die Ergebnisse empirischer Untersuchungen, die zur Erstellung des *Leitfadens für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualtersklassen* (vgl. ARGE 2012) ermittelt wurden, ein. Aufgrund der hohen Objektanzahl in dem untersuchten Quartiersgebiet wurde hier auf Gebäudetypologien zurückgegriffen. Diese beziehen sich sowohl auf einzelne Bestandteile der Gebäudehülle als auch auf für einzelne Baualtersklassen charakteristische Gebäudetypen.

Der von der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. erstellte *Leitfaden für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualtersklassen* für die Gebäudetypologie Schleswig-Holsteins zeigt auf, welche Verbrauchs- bzw. Emissionseinsparungen für Wohngebäude verschiedener Baualtersklassen und Modernisierungszustände durch eine Sanierung der Gebäudehülle möglich sind. Hierfür sind Untersuchungen über durchgeführte energetische Gebäudemodernisierungen und über tatsächliche Energieverbräuche von Wohngebäuden in

Schleswig-Holstein gemacht worden. Das Ergebnis des im Rahmen der Vor-Ort-Begehung beurteilten und in Kapitel 3.3 beschriebenen Sanierungsstands der Gebäude im Quartier deckt sich mit den Ergebnissen der Untersuchungen der ARGE e.V. zum Modernisierungsstand der Gebäude in Schleswig-Holstein. Demnach ist ein Großteil der Gebäudetypen in Schleswig-Holstein bisher nur gering modernisiert. Das bedeutet, dass an wesentlichen Komponenten bzw. Bauteilen teilweise Modernisierungen durchgeführt worden sind (max. zwei Maßnahmen an Gebäudehülle und/oder Anlagentechnik nach WSchV 1977/1984 bzw. max. eine Maßnahme an Gebäudehülle oder Anlagentechnik nach WSchV 1995). Einige Gebäude sind bereits mittel bzw. größtenteils modernisiert und nur ein kleiner Anteil der Gebäude ist bisher nicht modernisiert worden. Des Weiteren werden im Leitfaden der ARGE e.V. Sanierungsvarianten für verschiedene Modernisierungsstandards dargelegt. Diese Modernisierungsstandards werden im Folgenden erläutert.

Adäquate Maßnahmen:
Durchführung von gebäudespezifischen, adäquaten (technisch und wirtschaftlich sinnvollen) Modernisierungsmaßnahmen. Dabei dürfen die energetischen Eigenschaften der Bauteile nach Umsetzung der Maßnahmen die nach Anlage 3 der EnEV2009 festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten der betreffenden Außenbauteile nicht überschreiten.

Altbaustandard (EnEV2009-Bestand):
Diese Gebäude dürfen einen Jahres-Primärenergiebedarf von 140 % der errechneten Werte für ein entsprechendes Referenzgebäude nach EnEV2009 nicht überschreiten. Gleichzeitig dürfen die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte nach Tabelle 2 Anlage 1 der EnEV2009 um nicht mehr als 40 vom Hundert überschreiten.

Effizienzhäuser 85 (E85):
Diese Gebäude dürfen einen Jahres-Primärenergiebedarf von 85 % und den Transmissionswärmeverlust von 100 % der errechneten Werte für ein entsprechendes Referenzgebäude nach EnEV2009 nicht überschreiten. Gleichzeitig sind die Höchstwerte nach Tabelle 2 Anlage 1 der EnEV2009 zu beachten.

Eine Auswertung der Ergebnisse des Leitfadens zeigt, dass je nach angestrebten Modernisierungsstandard und Baualtersklasse bei gering modernisierten Ein-bzw. Zweifamilienhäusern Heizenergieeinsparungen von bis zu 180 kWh je Quadratmeter und Einsparung von CO_2-Emissionen von bis zu 65 % möglich sind (s. Abbildung 78). Auch bei adäquaten Modernisierungsmaßnahmen ist bereits eine Einsparung von bis zu 17 % der jährlich anfallenden CO_2-Emissionen möglich. Es wird deutlich, dass bei Gebäuden aller Baualtersklassen nennenswerte Einsparungen durch Modernisierungsmaßnahmen möglich sind. Bei älteren Ein- und Zweifamilienhäusern ist das Einsparpotenziell jedoch tendenziell höher als bei neueren Gebäuden. Am geringsten sind die Einsparpotenziale bei Gebäuden, die zwischen 1969 und 1978 errichtet worden sind. Ähnlich sieht es bei bisher gering modernisierten Mehrfamilienhäusern aus (s. Abbildung 77). Dort sind Heizenergieverbrauchseinsparungen von bis zu 124 kWh je Quadratmeter und somit Einsparung von CO_2-Emissionen von bis zu 68 % möglich. Selbst bei adäquaten Modernisierungsmaßnahmen lassen sich die CO_2-Emissionen um bis zu 26 % reduzieren. Auch hier kann vereinfacht festgestellt werden, dass die Einsparpotenziale mit zunehmender Alter der Gebäude steigen. Auch bereits mittel bzw. größtenteils modernisierte Gebäude verfügen trotz bereits durchgeführter Sanierungsmaßnahmen zum Teil noch über ein hohes Einsparpotenzial.

Die EnEV stellt gewisse Mindeststandards für die Modernisierung ganzer Gebäude oder Gebäudeteile auf. Dies gilt beispielsweise, wenn der Putz einer Fassade erneuert wird oder die Fenster ausgetauscht werden. Soll das Haus nur neu gestrichen werden, greift die EnEV nicht. Bei der Erneuerung von Bestandsbauten gibt es zwei Möglichkeiten, die EnEV-Anforderungen zu erfüllen.

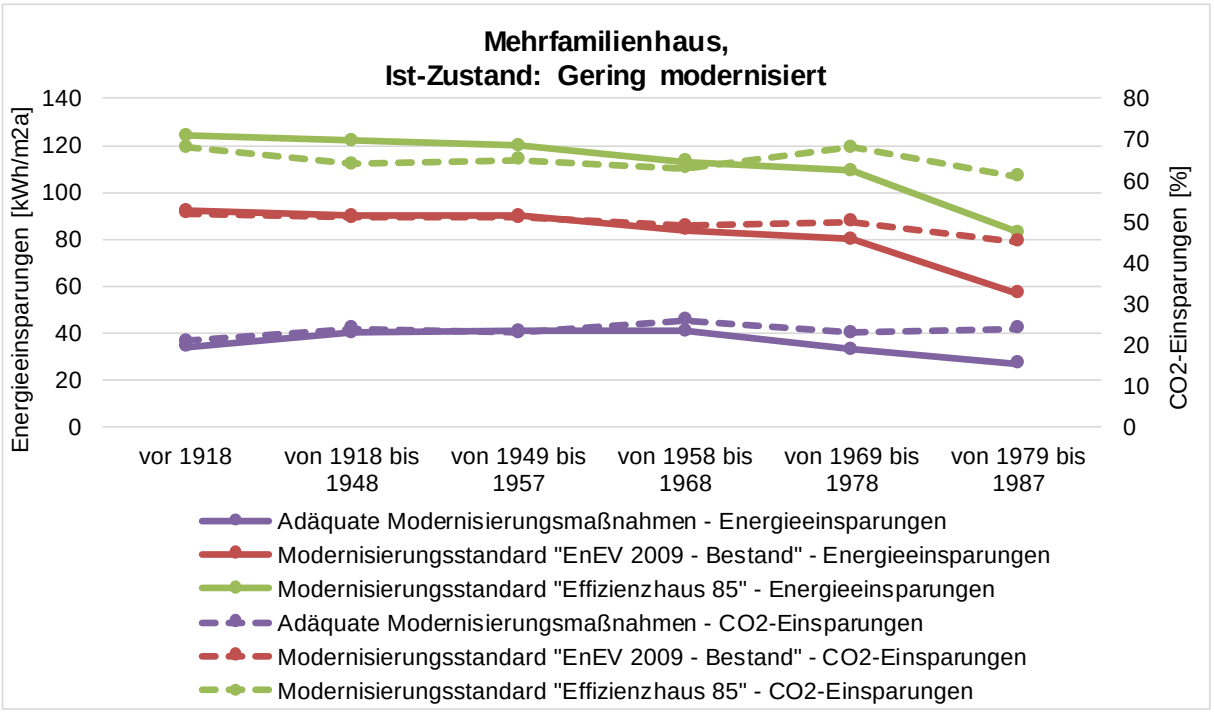


Abbildung 77: Einsparungen im Heizenergiebereich von Mehrfamilienhäusern verschiedener Baualtersklassen mit geringem Modernisierungsstand bei unterschiedlichen Modernisierungsstufen

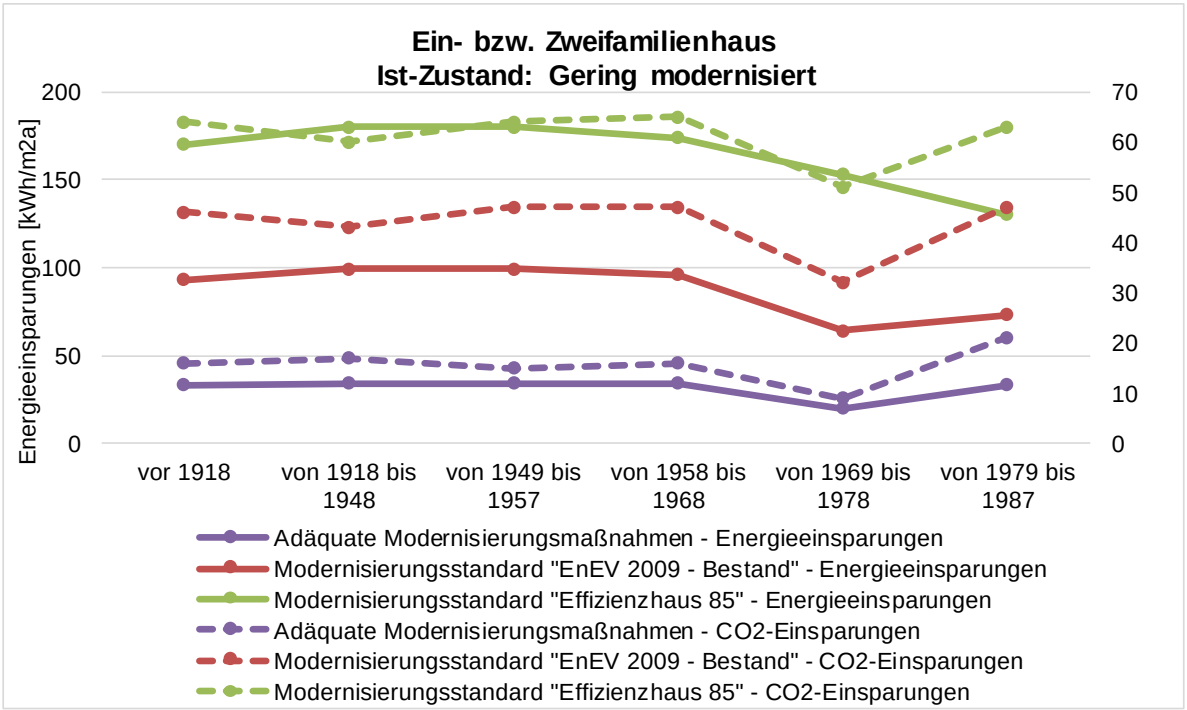


Abbildung 78: Einsparungen im Heizenergiebereich von Ein- bzw. Zweifamilienhäusern verschiedener Baualtersklassen mit geringem Modernisierungsstand bei unterschiedlichen Modernisierungsstufen

Bei umfassenden Modernisierungen wird – vergleichbar mit einem Neubau – eine energetische Gesamtbilanzierung durchgeführt. Der Primärenergiebedarf des sanierten Gebäudes darf dabei bis zu 87 % höher bleiben als der eines entsprechenden Neubaus. Erfolgen nur einzelne Teilsanierungen (zum Beispiel Dämmung der Fassade) oder werden lediglich Bauteile erneuert (etwa Austausch der Fenster), gibt die EnEV bestimmte Anforderungswerte an den Wärmedurchgangskoeffizienten ausschließlich des erneuerten Bauteils vor (s. Tabelle 7).

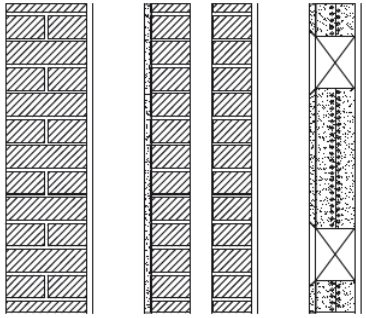
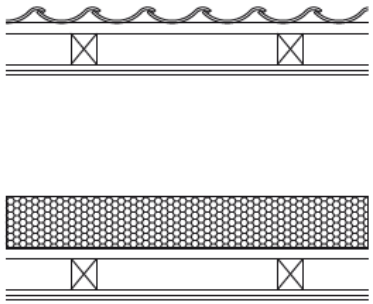
Tabelle 7: Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen[9]

Bauteil	Wohngebäude mit Innentemperaturen mind. 19°C	Umsetzung (Orientierungswerte)
Außenwände	0,24 W/(m²K)	Dämmung ca. 14 cm
Fenster, Fenstertüren	1,3 W/(m²K)	2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
Dachflächenfenster	1,4 W/(m²K)	
Verglasung (Ersatz)	1,1 W/(m²K)	
Vorhangfassaden	1,5 W/(m²K)	
Glasdächer	2,0 W/(m²K)	
Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfester mit Sonderverglasung	2,0 W/(m²K)	
Sonderverglasung	1,6 W/(m²K)	
Vorhangfassaden mit Sonderverglasung	2,3 W/(m²K)	
Außentür (Ersatz)	1,8 W/(m²K)	
Dachflächen einschließlich Dachgauben, Wände gegen unbeheizten Dachraum (einschließlich Abseitenwände), oberste Geschossdecken	0,24 W/(m²K)	Dämmung ca. 15 cm
Dachflächen mit Abdichtung (Flachdächer)	0,20 W/(m²K)	Dämmung ca. 18 cm
Wände gegen Erdreich oder unbeheizte Räume (mit Ausnahme von Dachräumen) sowie Decken nach unten gegen Erdreich oder unbeheizte Räume	0,30 W/(m²K)	Dämmung ca. 12 cm
Fußbodenaufbauten	0,50 W/(m²K)	Dämmung ca. 8 cm
Decken nach unten an Außenluft	0,24 W/(m²K)	Dämmung ca. 15 cm

Im Folgenden werden auf Grundlage des Leitfadens verschiedene Modernisierungsvarianten, die zur Erreichung eines Modernisierungsstands eines KfW-Effizienzhauses 85 führen, für die im Quartier am häufigsten vorkommenden Gebäudetypen (s. Kapitel 3.2) dargestellt. Dabei beziehen sich die Sanierungsvorschläge aufgrund der Ergebnisse der Vor-Ort-Begehung und der Ergebnisse der ARGE eV auf bisher gering modernisierte Gebäude. In den Datenblättern werden jeweils die Ausganszustände und die empfohlenen Sanierungsmaßnahmen dargestellt. Die in Form des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) aufgeführten energetischen Eigenschaften der Bauteile im Bestand stellen allgemeine Durchschnittswerte dar und sind deshalb als Orientierungshilfen zu verstehen.
Die dargestellten Handlungsempfehlungen ersetzen keine architekten- bzw. ingenieurmäßige Bestandsaufnahme und -beurteilung der individuellen Gebäudesubstanz vor Ort. Vielmehr sollen sie als erste Informationsgrundlage zur Vorbereitung von Investitionsentscheidungen dienen.

[9] EnEV 2014/2016, Anlage 3; Verbraucherzentrale (2017); Dena (2015)

Tabelle 8: Sanierungsvorschläge für Gebäudetyp EFH/ZFH vor 1918, gering modernisiert

Gebäudetyp 1 EFH/ZFH Baualter: vor 1918	Annahmen zum Gebäude: Geschosszahl: 1- 2 A/V-Verhältnis: 0,78 Zweifamilienhaus Wohnfläche 204 m² mit unbeheiztem Vollkeller und Spitzboden Energieträger: Erdgas		
Bauteil Skizze schematisch	**Beschreibung**	**U-Wert (W/m²K)**	**Sanierungsmaßnahme**
Außenwand 	einschalig, d = 20-25 cm, Vollstein, im Verband gemauert, Sichtmauerwert z.T. verputzt auch als Schmuckfassade Zweischalig, Kerndämmung aus expandiertem Perlit, d = 6 cm Fachwerk, innen Lehmputz, Vereinzelt auch Teilbereiche in historischen Gebäuden	2,00 0,55 2,28	Hofseite, Giebelseiten (ca. 70 % der Außenwände): Dämmung mit 16 cm Wärmedämmung WLG 035, Wärmedämmverbundsystem Straßenseite (ca. 30 % der Außenwände): Innendämmung 16 cm WLG 045
Dachschräge 	Zwischensparrendämmung 10 cm	0,32	Dämmung der Dachflächen mit 16 cm Wärmedämmung WLG 035. Dämmarbeiten in Zusammenhang mit einer Neueindeckung des Daches. Ggf. Aufdoppelung der alten Sparren. Erstellung einer Luftdichtheitsebene (Folie) im Dachbereich, Verkleidung mit Gipsfaserplatten, inkl. der erforderlichen Anschlüsse.

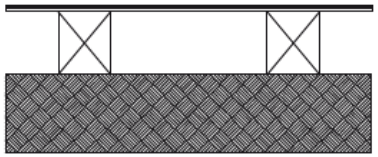
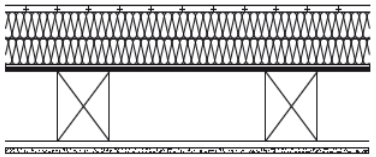
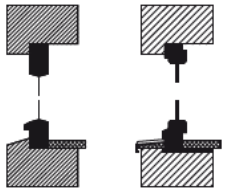
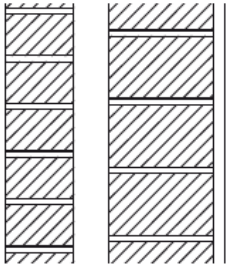
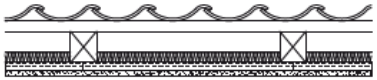
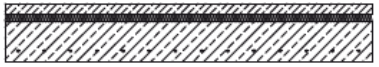
Bauteil Skizze schematisch	Beschreibung	U-Wert (W/m²K)	Sanierungsmaßnahme
Kellerdecke	Kappendecke gemauert, auch Beton mit Dielung auf Lagerhölzern ohne Schüttung	1,21	Dämmung der Kellerdecke unterseitig mit 12 cm Wärmedämmung WLG 035
Fußboden EG nicht unterkellert 	Holzfußboden entfernt, Unterbeton, Dämmung d = 6 cm, schwimmender Estrich, neuer Bodenbelag	0,57	
Oberste Geschossdecke 	Wärmedämmung lose verlegt, ca. 10 cm	0,32	Dämmung der obersten Geschossdecke mit 30 cm Wärmedämmung WLG 035, Ausführung als begehbare Deckenkonstruktion
Fenster 	Überwiegend durch isolierverglaste Elemente ausgetauscht	2,8	Neue Fenster mit UW < 1,1 W/m²K (3-fach Wärmeschutzverglasung), Anpassung der Fensterlage bzw. Verlegung in die Dämmstoffebene inkl. neuer Innenfensterbänke
Anlagetechnik	Öl- / Gasheizung, z.T. Niedertemperaturtechnik, Warmwasser über elektrische Speicherwasserwärmer oder über Zentralheizung, z.T. elektrische Durchlauferhitzer		Wärmepumpe (Sole/Wasser) mit solarthermischer Unterstützung der Warmwasserbereitung

Tabelle 9: Sanierungsvorschläge für Gebäudetyp EFH/ZFH 1958 – 1968, gering modernisiert

Gebäudetyp 2 EFH/ZFH Baualter: 1958-1968	Annahmen zum Gebäude Geschosszahl: 1 - 2 A/V-Verhältnis: 0,84 Einfamilienhaus Wohnfläche 112 m^2 mit unbeheiztem Vollkeller und Spitzboden Energieträger: Erdgas		
Bauteil Skizze schematisch	**Beschreibung**	**U-Wert (W/m^2K)**	**Sanierungsmaßnahme**
Außenwand 	Zweischalig, Kerndämmung aus expandiertem Perlit, d = 6 cm	0,55	Dämmung von 100 % der Außenwände mit 16 cm Wärmedämmung WLG 035, Wärmedämmverbundsystem
Dachschräge 	Zwischensparrendämmung 10 cm	0,32	Zwischensparrendämmung mit 16 cm Wärmedämmung WLG 035, zuzüglich 10 cm Wärmedämmung auf den Sparren. Dämmarbeiten in Zusammenhang mit einer Neueindeckung des Daches. Ggf. Aufdoppelung der alten Sparren. Erstellung einer Luftdichtheitsebene im Dachbereich inkl. der erforderlichen Anschlüsse.
Kellerdecke 	Beton d = 15 cm Dämmung d = 3 cm Schwimmender Estrich d = 4 cm	0,90	Dämmung der Kellerdecke unterseitig mit 12 cm Wärmedämmung WLG 035

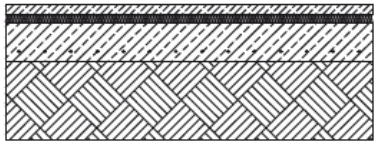
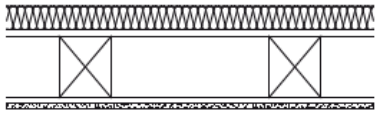
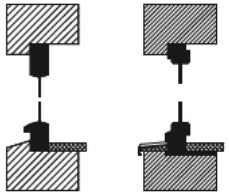
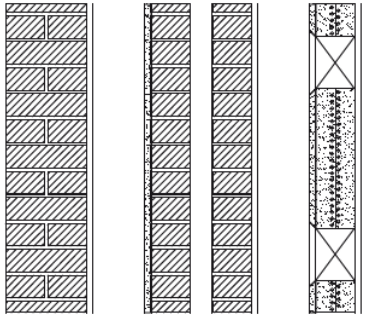
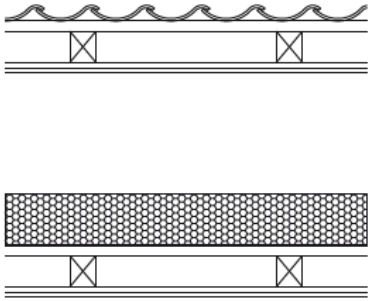
Bauteil Skizze schematisch	Beschreibung	U-Wert (W/m²K)	Sanierungsmaßnahme
Fußboden EG (nicht unterkellert) 	Beton d = 15cm Dämmung d =3 cm Schwimmender Estrich d = 5 cm	1,07	
Oberste Geschossdecke 	Wärmedämmung lose verlegt, ca. 10 cm	0,32	Dämmung der obersten Geschossdecke mit 30 cm Wärmedämmung WLG 035, Ausführung als begehbare Deckenkonstruktion
Fenster 	Ungegliederte Fenster (isolierverglast) wurden teilweise durch wärmeschutzverglaste Fenster ersetzt	2,8 1,5	Neue Fenster mit UW < 1,1 W/m²K (3-fach Wärmeschutzverglasung), Anpassung der Fensterlage bzw. Verlegung in die Dämmstoffebene inkl. neuer Innenfensterbänke
Anlagetechnik	Öl- / Gasheizung, z.T. Niedertemperaturtechnik, Warmwasser überwiegend durch Zentralheizung		Wärmepumpe (Sole/Wasser) mit solarthermischer Unterstützung der Warmwasserbereitung

Tabelle 10: Sanierungsvorschläge für Gebäudetyp MFH vor 1918, gering modernisiert

Gebäudetyp 3 Mehrfamilienhaus Baualter: Vor 1918	Annahmen zum Gebäude: Geschosszahl: 2 + A/V-Verhältnis: 0,51 10 Wohneinheiten Wohnfläche 682 m^2 mit unbeheiztem Vollkeller und Spitzboden Energieträger: Erdgas		
Bauteil Skizze schematisch	**Beschreibung**	**U-Wert (W/m^2K)**	**Sanierungsmaßnahme**
Außenwand 	einschalig, d = 25-38 cm, Vollstein Sichtmauerwert z.T. verputzt, auch als Schmuckfassade zweischalig, Kerndämmung aus expandiertem Perlit, d = 6 cm	1,68 0,55	Hofseite, Giebelseiten (ca. 70 % der Außenwände): Dämmung mit 16 cm Wärmedämmung WLG 035, Wärmedämmverbundsystem Straßenseite (ca. 30 % der Außenwände): Innendämmung 16 cm WLG 045
Dachschräge 	Tonziegel auf Lattung, Sparschalung mit Putz auf Rohrmatte	2,74	In Verbindung mit Dämmarbeiten an der obersten Geschossdecke erfolgen Instandsetzungsarbeiten an der Dachkonstruktion inkl. Neueindeckung des Daches

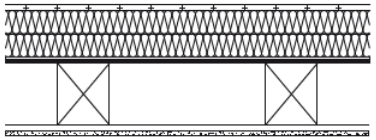
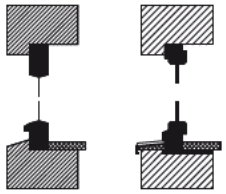
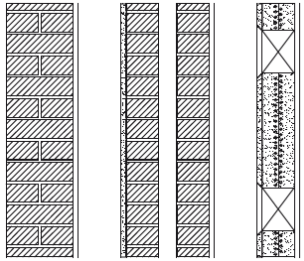
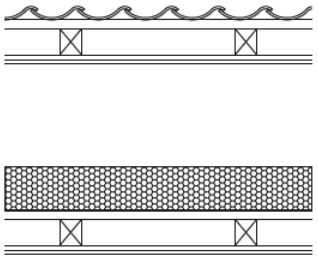
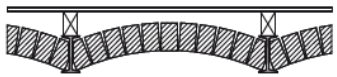
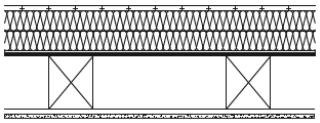
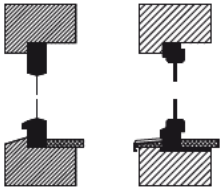
Bauteil Skizze schematisch	Beschreibung	U-Wert (W/m²K)	Sanierungsmaßnahme
Kellerdecke	Kappendecke gemauert, auch Beton Sparschalung mit Putz auf Rohrmatte	1,21	Dämmung der Kellerdecke unterseitig mit 12 cm Wärmedämmung WLG 035
Oberste Geschossdecke 	Wärmedämmung lose verlegt, ca. 10 cm	0,32	Dämmung der obersten Geschossdecke mit 24 cm Wärmedämmung WLG 035, Ausführung als begehbare Deckenkonstruktion
Fenster 	Meist aus Kunststoff, isolierverglast, Teilweise wärmeschutzverglast aus Holz oder Kunststoff	2,8 1,5	Neue Fenster mit UW < 1,1 W/m²K (3-fach Wärmeschutzverglasung), Anpassung der Fensterlage bzw. Verlegung in die Dämmstoffebene inkl. neuer Innenfensterbänke
Anlagetechnik	Fernheizung, Gas-Etagenheizung, selten Zentralheizung, Warmwasser häufig über Durchlauferhitzer, teilweise über Kombithermen		Brennwerttechnik mit solarthermischer Unterstützung der Heizung und Warmwasserbereitung

Tabelle 11: Sanierungsvorschläge für Gebäudetyp MFH 1918 – 1948, gering modernisiert

Gebäudetyp 4 Mehrfamilienhaus Baualter: 1918 – 1948	Annahmen zum Gebäude: Geschosszahl: 2 + A/V-Verhältnis: 0,63 8 Wohneinheiten Wohnfläche 383 m² mit unbeheiztem Vollkeller und Spitzboden Energieträger: Erdgas		
Bauteil Skizze schematisch	**Beschreibung**	**U-Wert (W/m²K)**	**Sanierungsmaßnahme**
Außenwand 	Einschalig, Rück- und Giebelseiten mit Wärmedämmverbundsystem verkleidet, d = 6-10 cm Zweischalig, Kerndämmung aus expandiertem Perlit, d = 6 cm	0,3 0,55	Hofseite, Giebelseiten (ca. 62,5 % der Außenwände): Dämmung mit 20 cm Wärmedämmung WLG 035, Wärmedämmverbundsystem Straßenseite (ca. 37,5 % der Außenwände): Innendämmung 16 cm WLG 045
Dachschräge 	Teilweise Zwischensparrendämmung	0,32	In Verbindung mit Dämmarbeiten an der obersten Geschossdecke erfolgen Instandsetzungsarbeiten an der Dachkonstruktion inkl. Neueindeckung des Daches
Kellerdecke 	Beton d = 16 cm, mit Dielung auf Lagerhölzern	1,31	Dämmung der Kellerdecke unterseitig mit 12 cm Wärmedämmung WLG 035
Bauteil Skizze schematisch	**Beschreibung**	**U-Wert (W/m²K)**	**Sanierungsmaßnahme**

Oberste Geschossdecke 	Teilweise Wärmedämmung, d = 10 cm	0,32	Dämmung der obersten Geschossdecke mit 24 cm Wärmedämmung WLG 035, Ausführung als begehbare Deckenkonstruktion
Fenster 	Holz- oder Kunststoffelemente, isolierverglast, Teilweise wärmeschutzverglast aus Holz oder Kunststoff	2,8 1,5	Neue Fenster mit UW < 1,1 W/m²K (3-fach Wärmeschutzverglasung), Anpassung der Fensterlage bzw. Verlegung in die Dämmstoffebene inkl. neuer Innenfensterbänke
Anlagetechnik	Fernheizung, Gas-Etagenheizung, selten Zentralheizung, Warmwasser häufig über Durchlauferhitzer, teilweise über Kombithermen		Brennwerttechnik mit solarthermischer Unterstützung der Heizung und Warmwasserbereitung

Um die Wirtschaftlichkeit der Modernisierungsmaßnahmen zu ermitteln, ist für die zuvor behandelten Gebäudetypen eine statische Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zur Erreichung eines Modernisierungsstandards eines KfW-Effizienzhauses 85 ohne Einbeziehung möglicher Inflationseinflüsse durchgeführt worden. Bei den Berechnungen wird ein Zuschuss in Höhe von 30 % der förderfähigen Kosten berücksichtigt, der im Rahmen des „KfW-Programms 430 – Energieeffizient sanieren“ erhältlich ist. Zudem wird die von der Bundesregierung im Klimaschutzprogramm beschlossene CO_2-Abgabe, die im Jahr 2021 eingeführt werden soll, berücksichtigt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Wirtschaftlichkeit von Gebäudemodernisierungen zur Erreichung des Modernisierungsstandards eines KfW-Effizienzhauses 85 für unterschiedliche Gebäudetypen

	Gebäudetyp 1 EFH/ZFH Vor 1918	**Gebäudetyp 2** EFH/ZFH 1958-1968	**Gebäudetyp 3** MFH Vor 1918	**Gebäudetyp 4** MFH 1918-1948
Fläche in m^2	204	112	682	383
Jährlicher Verbrauch vor der Sanierung in kWh/m^2	193	197	171	173
Jährlicher Verbrauch nach der Sanierung in kWh/m^2 *1	23	23	47	51
Jährliche Energieeinsparungen in kWh/m^2	170	174	124	122
Kosten in EUR/m^2	470 - 560	590 - 710	350 - 410	450 - 530
Gesamtinvestitionskosten in EUR *2	95.880- 114.240	66.080 – 79.520	238.700 – 279.620	172.350 – 202.990
Höhe der KfW-Förderung (30%) in EUR *3	28.764 - 34.272	19.824 - 23.856	71.610 - 83.886	51.705 - 60.897
Gesamtinvestitionskosten abzüglich der Förderung in EUR *2*3	67.116 – 79.968	46.256 – 55.664	167.090 - 195.734	120.645 - 142.093
Höhe der eingesparten CO_2-Abgaben in EUR *4	471	265	1149	635
Jährliche Kosteneinsparungen in EUR (mit Berücksichtigung der CO_2-Abgaben) *5	1.888 (2.359)	1.063 (1.328)	5.459 (6.608)	3.038 (3.673)
Amortisationszeit in Jahren (mit Berücksichtigung der CO_2-Abgaben)	36 – 43 (29 – 34)	43 – 53 (35 – 42)	31- 36 (26 – 30)	40 – 47 (33 – 39)

Die Kennwerte für den Endenergieverbrauch beziehen sich auf die Gebäudenutzfläche (AN) gemäß EnEV und schließen den Energieverbrauch für die Warmwasserbereitung mit ein.

*1 Wärmeerzeugung nach Modernisierung:
EFH/ZFH: Wärmepumpe (JAZ: 3,5) + Solarthermische Unterstützung (10% des Heizenergiebedarfs)
MFH: Erdgas + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (10% des Heizenergiebedarfs) + Solarthermische Unterstützung (10% des Heizenergiebedarfs)

*2 Die Kostenangaben sind inklusive der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Baunebenkosten, wie Architekten-, Ingenieur- sowie Sachverständigenhonorare, Gebühren oder Versicherungsbeiträge sind nicht eingeschlossen.

*3 Es wurde eine KfW-Zuschuss nach KfW-430 in Höhe von 30% der förderfähigen Kosten berücksichtigt.

*4 Ab 2021 ist die Einführung eines CO2-Preises für Erdgas geplant. Es wurde mit einem CO_2-Preis von 55 €/t_{CO2} (ab 2025) gerechnet.

*5 Es ist mit folgenden Energiepreisen gerechnet worden: Erdgas: 7 ct/kWh , Strom für Wärmepumpen: 22 ct/kWh

Die Berechnungen berücksichtigen nicht die Unterscheidung zwischen ohnehin notwendigen Instandsetzungskosten und den energetisch bedingten Mehrkosten. Aus wirtschaftlicher Sicht ist die Verbindung von ohnehin anstehenden Instandsetzungsarbeiten mit anspruchsvollen energetischen Sanierungsmaßnahmen äußerst sinnvoll.

Dies betrifft sowohl die Gebäudehülle als auch die Anlagetechnik. Tabelle 13 zeigt anhand ausgewählter Sanierungsmaßnahmen das Verhältnis zwischen den Vollkosten einer Sanierungsmaßnahme und dem Anteil der auf die energetische Ertüchtigung zurückzuführen ist. Ersichtlich ist, dass diese bei mehreren Maßnahmen nicht einmal die Hälfte der Vollkosten ausmacht. Insbesondere bei der flächenmäßig kostspieligsten Maßnahme, der Fenstererneuerung, liegt der Anteil bei lediglich 13 %. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Untersuchungen des Institutes für Wohnen und Umwelt (vgl. IWU 2015 B). Ein weiterer Aspekt, den man im Zusammenhang mit der Gebäudesanierung berücksichtigen muss, betrifft die durch die energetische Sanierung und Anlagenerneuerung verbesserte Wohnqualität. Nicht zu vernachlässigen ist auch die Wertsteigerung der Immobilie, die sich durch die Erhöhung des energetischen Standards ergibt.

Tabelle 13: Vergleich Vollkosten und energetisch bedingte Mehrkosten

Maßnahme	Vollkosten [EUR/m²]	energetische Mehrkosten [EUR/m²]	Anteil
Dämmung Außenwand mit WDVS 16 cm	155	71	45 %
Steildachdämmung von außen 24 cm	237	74	31 %
Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	478	61	13 %
Kellerdecke Dämmung 8 cm	44	0	100 %
Oberste Geschossdecke, begehbar 24 cm	77	0	100 %

7.1.3. Kommunale Liegenschaften

Die im Rahmen der Vor-Ort-Begehung besichtigten Gebäude werden in den folgenden Gebäudesteckbriefen beschrieben. Die Gebäudesteckbriefe enthalten, neben allgemeinen Daten, Informationen über die Bauweise, die Energieverbrauchsdaten des Gebäudes und die Heizungsanlage. Außerdem enthält jeder Gebäudesteckbrief spezifische Handlungsempfehlungen zur Reduktion der Verbräuche.

Haus des Kurgastes - Bahnhofstraße 4a

Nutzungsart	Mehrzweckgebäude
Baujahr	1969
Nettogrundfläche (NGF)	1.680 m²
Vollgeschosse	2
Unterkellert	Teilweise
Dachboden	Nein
Denkmalschutz	Ja

Bauweise	Dachform	Flachdach
	Baukonstruktion	Pfosten-Riegel-Fassade
	Fassade	EG: Kalksandsteinmauerwerk 24 cm, Schalenfuge, Verblendriemchen 5,5cm OG: Porenbetonmauerwerk, mit vorgehängter Fassade aus Kieselwaschbetonplatten
	Dach	Stahlträger mit eingeschobenen ungedämmten Holzbalken, Schalung und bituminöse Abklebung
	Fensterkonstruktion	Aluminiumrahmen, Einfachverglasung
Verbrauchsdaten (IST-Zustand)	Heizenergieverbrauch (Baseline)	239.014 kWh/a
	Heizenergieverbrauch (Kennzahl)	142 kWh/m² NGF/a
Verbrauchsdaten (Gesamt für Kurpark)	Stromverbrauch (Baseline)	45.954 kWh/a
	Stromverbrauch (Kennzahl)	23 kWh/m² NGF/a
Heizung	Energieträger	Gas
	Kesseltyp	Brennwertkessel
	Baujahr	2017
	Leistung	200 kW

Handlungsempfehlungen

- Einführung eines Energiemanagementsystems zur Erfassung der Energieverbräuche und –kosten für die einzelnen Gebäude/Abnehmer im Kurpark von Malente

Nutzerverhalten:

- regelmäßige Sensibilisierung des Personals hinsichtlich energiesparender Verhaltensweisen

Gebäudehülle:

- Austausch der Fenster und Türen durch dreifach Wärmeschutzverglasung (U-Wert < 1,1 W/m²K)
- Dämmung von Außenfassade und Dach mit 16 cm Wärmedämmung

Heizungsanlage:

- Anschluss an ein möglicherweise entstehendes Nahwärmenetz
- Regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs für bedarfsangepasste Volumenströme.

Beleuchtung:

- Umstellung der Beleuchtung auf effiziente LED–Technik mit Tageslichtsteuerung
- Ausstattung der Flure und WCs mit Bewegungsmeldern
- Austausch der veralteten Beleuchtungstechnik auf der Bühne des Kursaals

Kostenschätzung*

Fenster: 926 € pro Fenster (1,3m x 1,3m, Aluminiumrahmen, Dreifachverglasung, U-Wert: 0,95 W/m²K) **

Dämmung Fassade: (Innendämmung): 30 – 100 €/m² (abhängig von Dämmstoff und Dämmverfahren) *** Dämmung Dach: 25 - 100 €/m² ***
* Die Kosten sind nur als Richtwerte zu verstehen. Wie hoch die Kosten tatsächlich ausfallen, ist neben der baulichen Situation vom gewählten Dämmstoff und dessen Stärke abhängig. ** Die Kosten beruhen auf einer Studie des VFFs und des BFs *** Die Kosten beruhen auf Kostenschätzungen der Bosch Thermotechnik GmbH (www.effizienzhaus-online.de)

Rathaus - Bahnhofstraße 31

Nutzungsart	Rathaus
Baujahr	k. A.
Nettogrundfläche (NGF)	1.370 m²
Vollgeschosse	2
Dachgeschoss	Ausgebaut
Unterkellert	Teilweise
Dachboden	Ja

Bauweise	Dachform	Satteldach
	Baukonstruktion	Massivbauweise
	Fassade	Ziegelmauerwerk 38 cm, verputzt Anbau Mauerwerk 44 cm, unverputzt
	Dach	Dach: 18 cm Mineraldämmwolle Oberste Geschossdecke: 6 cm Mineral-wolle alukaschiert
	Fensterkonstruktion	Kunststoffrahmen, Zweifach-Isolierverglasung
Verbrauchsdaten (IST-Zustand)	Heizenergieverbrauch (Baseline)	93.918 kWh/a
	Heizenergieverbrauch (Kennzahl)	69 kWh/m² NGF/a
	Stromverbrauch (Baseline)	30.669 kWh/a
	Stromverbrauch (Kennzahl)	22 kWh/m²NGF/a
Heizung	Energieträger	Gas
	Kesseltyp	Brennwertkessel
	Baujahr	2007
	Leistung	120 kW

Handlungsempfehlungen

Nutzerverhalten:

- regelmäßige Sensibilisierung des Personals hinsichtlich energiesparender Verhaltensweisen

Gebäudehülle:

- Austausch alter Fenster und Türen gegen dreifach Wärmeschutzverglasung (U-Wert < 1,1 W/m²K)

Heizungstechnik:

- Anschluss an ein möglicherweise entstehendes Nahwärmenetz
- Regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs für bedarfsangepasste Volumenströme

Beleuchtung:

- Umstellung der Beleuchtung auf effiziente LED–Technik mit Tageslichtsteuerung

- Ausstattung der Flure und WCs mit Bewegungsmeldern

Stromerzeugung:

- Fachkundige Untersuchung der Eignung der Dachfläche des Anbaus für die Errichtung einer nach Süden ausgerichteten PV-Anlage. Unterstützung der Vorbildfunktion der Gemeinde.

Kostenschätzung*

Fenster: ca. 465 €/m2 (1,3m x 1,3m, Kunststoffrahmen, Dreifachverglasung, U-Wert: 0,95 W/m²K) **

Dämmung Fassade: WDVS: 110 – 140 €/m² ***

Kerndämmung: ca. 30 €/m² ***

* Die Kosten sind nur als Richtwerte zu verstehen. Wie hoch die Kosten tatsächlich ausfallen, ist neben der baulichen Situation vom gewählten Dämmstoff und dessen Stärke abhängig.

** Die Kosten beruhen auf einer Studie des VFFs und des BFs

*** Die Kosten beruhen auf Kostenschätzungen der Bosch Thermotechnik GmbH (www.effizienzhaus-online.de)

Grundschule (Hauptgebäude; Gebäude B) – Marktstraße 2

Nutzungsart	Grundschule
Baujahr	1953
Nettogrundfläche (NGF)	1.894 m²
Vollgeschosse	2
Dachgeschoss	Ausgebaut
Unterkellert	Teilweise
Dachboden	Ja

Bauweise	Dachform	Walmdach
	Baukonstruktion	Massivbauweise
	Fassade	47 cm/ z. T. 35 cm Ziegelmauerwerk
	Dach	10-18 cm Geschossdeckendämmung, keine Zwischensparrendämmung
	Fensterkonstruktion	Kunststoffrahmen, Zweifach-Isolierverglasung
Verbrauchsdaten (Gesamt für Gebäude A, B und C)	Heizenergieverbrauch (Baseline)	357.677 kWh/a
	Heizenergieverbrauch (Kennzahl)	129 kWh/m² NGF/a
	Stromverbrauch (Baseline)	23.401 kWh/a
	Stromverbrauch (Kennzahl)	8 kWh/m²NGF/a
Heizung (Gesamt für Gebäude A, B und C)	Energieträger	Gas
	Kesseltyp	1 x Brennwertkessel 1 x Niedertemperaturkessel
	Baujahr	1993
	Leistung	Brennwertkessel: 143,5 kW Niedertemperaturkessel: 130 kW

Handlungsempfehlungen

- Einführung eines Energiemanagementsystems zur Erfassung der Energieverbräuche und –kosten für die einzelnen Grundschulgebäude

Nutzerverhalten:

- regelmäßige Sensibilisierung des Personals und der Schüler*innen hinsichtlich energiesparender Verhaltensweisen, Einführung von entsprechenden Unterrichtsinhalten, Teilnahme an Energiesparwettbewerben.

Gebäudehülle:

- Austausch alter Fenster und Türen gegen dreifach Wärmeschutzverglasung (U-Wert < 1,1 W/m²K)

- Flächendeckende Dämmung der oberen Geschossdecke oder Zwischensparrendämmung des Daches

Heizungstechnik:

- Austausch der beiden alten Heizkessel gegen moderne Brennwertkessel oder Anbindung an Wärmenetz
- Unklarheiten mit Contractor klären bzw. Contracting-Vertrag kündigen
- Regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs für bedarfsangepasste Volumenströme
- Im Zuge eines Austauschs der Heizkessel ist der Einbau einer Gebäudeleittechnik zu empfehlen. Durch diese kann die optimale Einstellung der Heizzeiten und -temperaturen an den tatsächlichen Nutzungsbedarf erreicht werden.

Beleuchtung:

- Umstellung der Beleuchtung auf effiziente LED–Technik mit Tageslichtsteuerung
- Ausstattung der Flure und WCs mit Bewegungsmeldern

Kostenschätzung *

Fenster: ca. 465 €/m2 (1,3m x 1,3m, Kunststoffrahmen, Dreifachverglasung, U-Wert: 0,95 W/m²K) **

Fassade: Kerndämmung: ca. 30 €/m² ***

WDVS: 110 – 140 €/m² ***

Geschossdecke: 25 – 50 €/m² ***

Dach: Zwischensparrendämmung: 60 – 80 €/m² ***

* Die Kosten sind nur als Richtwerte zu verstehen. Wie hoch die Kosten tatsächlich ausfallen, ist neben der baulichen Situation vom gewählten Dämmstoff und dessen Stärke abhängig.

** Die Kosten beruhen auf einer Studie des VFFs und des BFs

*** Die Kosten beruhen auf Kostenschätzungen der Bosch Thermotechnik GmbH (www.effizienzhaus-online.de)

Grundschule (Gebäude A) – Marktstraße 2

Nutzungsart	Grundschule
Baujahr	1953
Nettogrundfläche (NGF)	455 m²
Vollgeschosse	2
Dachgeschoss	Nein
Unterkellert	Nein
Dachboden	Ja

Bauweise	Dachform	Walmdach
	Baukonstruktion	Massivbauweise
	Fassade	44 cm Ziegelmauerwerk
	Fensterkonstruktion	Kunststoffrahmen, Zweifach-Isolierverglasung

Handlungsempfehlungen

- Austausch alter Fenster und Türen gegen dreifach Wärmeschutzverglasung (U-Wert < 1,1 W/m²K)
- Fachkundige Besichtigung des Dachbodenbereichs und eventuelle Dämmung des Daches
- Umstellung der Beleuchtung auf effiziente LED–Technik mit Tageslichtsteuerung
- Ausstattung der Flure und WCs mit Bewegungsmeldern

Kostenschätzung*

Fenster: ca. 465 €/m2 (1,3m x 1,3m, Kunststoffrahmen, Dreifachverglasung, U-Wert: 0,95 W/m²K) **

Fassade: Kerndämmung: ca. 30 €/m² ***

WDVS: 110 – 140 €/m² ***

Geschossdecke: 25 – 50 €/m² ***

Dach: Zwischensparrendämmung: 60 – 80 €/m² ***

* Die Kosten sind nur als Richtwerte zu verstehen. Wie hoch die Kosten tatsächlich ausfallen, ist neben der baulichen Situation vom gewählten Dämmstoff und dessen Stärke abhängig.

** Die Kosten beruhen auf einer Studie des VFFs und des BFs

*** Die Kosten beruhen auf Kostenschätzungen der Bosch Thermotechnik GmbH (www.effizienzhaus-online.de)

Grundschule (Gebäude C) – Marktstraße 2

Nutzungsart	Grundschule
Baujahr	k.A.
Nettogrundfläche (NGF)	429 m²
Vollgeschosse	2
Dachgeschoss	Nein
Unterkellert	Nein

Bauweise	Dachform	Pultdach
	Baukonstruktion	Massivbauweise
	Fassade	36 cm Ziegelmauerwerk
	Fensterkonstruktion	Kunststoffrahmen, Zweifach-Isolierverglasung
	Eingangstüren	Metallrahmen, Einfachverglasung

Handlungsempfehlungen

Gebäudehülle:

- Austausch der einfachverglasten Eingangstür gegen neue, dreifach-wärmeschutzverglaste Tür.
- Austausch alter Fenster gegen dreifach-wärmeschutzverglaste Fenster (U-Wert < 1,1 W/m²K).

Beleuchtung:

- Umstellung der Beleuchtung auf effiziente LED–Technik mit Tageslichtsteuerung
- Ausstattung der Flure und WCs mit Bewegungsmeldern

Energieerzeugung:

- Vertragsbedingungen für die auf dem Dach installierte PV-Anlage abfragen und einen eventuellen Rückkauf der Anlage prüfen.

Kostenschätzung*

Fenster: ca. 465 €/m2 (1,3m x 1,3m, Kunststoffrahmen, Dreifachverglasung, U-Wert: 0,95 W/m²K) **

Fassade: Kerndämmung: ca. 30 €/m² ***

WDVS: 110 – 140 €/m² ***

* Die Kosten sind nur als Richtwerte zu verstehen. Wie hoch die Kosten tatsächlich ausfallen, ist neben der baulichen Situation vom gewählten Dämmstoff und dessen Stärke abhängig.

** Die Kosten beruhen auf einer Studie des VFFs und des BFs

*** Die Kosten beruhen auf Kostenschätzungen der Bosch Thermotechnik GmbH (www.effizienzhaus-online.de)

Turnhalle (Grundschule) – Marktstraße 2

Nutzungsart	Turnhalle
Baujahr	1986
Nettogrundfläche (NGF)	433 m²
Vollgeschosse	1
Unterkellert	Nein

Bauweise	Dachform	Walmdach
	Baukonstruktion	Massivbauweise
	Fassade	42 cm Ziegelmauerwerk
	Dach	Falzziegel + Lattung + Konterlattung + Schalung + Strecklattung 2 cm + Dämmung 8,5 cm
	Fensterkonstruktion	Kunststoffrahmen, Zweifach-Isolierverglasung
Verbrauchsdaten (Gesamt für Gebäude A, B und C)	Heizenergieverbrauch (Baseline)	78.648 kWh/a
	Heizenergieverbrauch (Kennzahl)	182 kWh/m² NGF/a
	Stromverbrauch (Baseline)	13.951 kWh/a
	Stromverbrauch (Kennzahl)	32 kWh/m²NGF/a
Heizung (Gesamt für Gebäude A, B und C)	Energieträger	Gas
	Kesseltyp	Niedertemperaturkessel
	Baujahr	1989
	Leistung	70 kW

Handlungsempfehlungen

Gebäudehülle:

- Austausch alter Fenster und Türen gegen dreifach Wärmeschutzverglasung (U-Wert < 1,1 W/m²K)

Heizungstechnik:

- Aufgrund des Alters und des Zustands des Heizkessels wird ein Austausch durch einen modernen Gas-Brennwertkessel oder eine Versorgung der Turnhalle durch neue Heizkessel im Hauptgebäude empfohlen. Eine Alternative stellt auch die Anbindung an ein zentrales Wärmenetz dar
- Austausch alter Pumpen gegen geregelte Hocheffizienzpumpen mit Dämmschalen.
- Regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs für bedarfsangepasste Volumenströme.
- Austausch des Warmwasserspeichers gegen kleineren Speicher, da die Duschen kaum genutzt werden und Probleme mit Legionellen bestehen.

Beleuchtung:

- Umstellung der Beleuchtung auf effiziente LED–Technik mit Tageslichtsteuerung
- Ausstattung der Flure und WCs mit Bewegungsmeldern

Kostenschätzung*

Fenster: ca. 465 €/m2 (1,3m x 1,3m, Kunststoffrahmen, Dreifachverglasung, U-Wert: 0,95 W/m²K) **

Fassade: Kerndämmung: ca. 30 €/m² ***; WDVS: 110 – 140 €/m² ***

Dach: Zwischensparrendämmung: 60 – 80 €/m² ***

* Die Kosten sind nur als Richtwerte zu verstehen. Wie hoch die Kosten tatsächlich ausfallen, ist neben der baulichen Situation vom gewählten Dämmstoff und dessen Stärke abhängig.

** Die Kosten beruhen auf einer Studie des VFFs und des BFs

*** Die Kosten beruhen auf Kostenschätzungen der Bosch Thermotechnik GmbH (www.effizienzhaus-online.de)

Schule an den Auewiesen – Neversfelder Straße 11

Nutzungsart	Gemeinschaftsschule
Baujahr	1971
Nettogrundfläche (NGF)	5.182 m²
Vollgeschosse	1
Unterkellert	Nein

Bauweise	Dachform	Flachdach
	Fassade	Betonfertigelemente, keine Angaben zum Aufbau vorhanden
	Fensterkonstruktion	Kunststoffrahmen, Zweifach-Isolierverglasung
Verbrauchsdaten	Heizenergieverbrauch (Baseline)	484.181 kWh/a
	Heizenergieverbrauch (Kennzahl)	93 kWh/m² NGF/a
Verbrauchsdaten Gesamt für Schule und Sportzentrum	Stromverbrauch (Baseline, inkl. Sportzentrum)	107.749 kWh/a
	Stromverbrauch (Kennzahl, inkl. Sportzentrum)	15 kWh/m²NGF/a
Heizung	Energieträger	Gas
	Kesseltyp	1 x Brennwertkessel 1 x Ersatzkessel
	Baujahr	2012 (Brennwertkessel) 1989 (Ersatzkessel)
	Leistung	185 kW (Brennwertkessel) 230 kW (Ersatzkessel)

Handlungsempfehlungen

- Einführung eines Energiemanagementsystems zur Erfassung der Energieverbräuche und –kosten für das Schulgebäude und die Sporthalle.

Nutzerverhalten:

- regelmäßige Sensibilisierung des Personals und der Schüler*innen hinsichtlich energiesparender Verhaltensweisen, Einführung von entsprechenden Unterrichtsinhalten, Teilnahme an Energiesparwettbewerben

Gebäudehülle:

- Austausch alter Fenster und Türen gegen dreifach Wärmeschutzverglasung (U-Wert < 1,1 W/m²K)
- Fachkundige Besichtigung des Dachbereichs und eventuelle Dämmung des Daches

Heizungstechnik:

- Austausch des alten Gaskessels gegen modernen Brennwertkessel oder Anbindung an Wärmenetz.
- Regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs für bedarfsangepasste Volumenströme

Beleuchtung:

- Umstellung der Beleuchtung auf effiziente LED–Technik mit Tageslichtsteuerung
- Ausstattung der Flure und WCs mit Bewegungsmeldern

Energieerzeugung:

- Fachkundige Untersuchung der Dachfläche auf Eignung für die Errichtung einer PV-Anlage mit nach Süden ausgerichteten, aufgeständerten Modulen. Unterstützung der Vorbildfunktion der Gemeinde.

Kostenschätzung*

Fenster: ca. 465 €/m2 (1,3m x 1,3m, Kunststoffrahmen, Dreifachverglasung, U-Wert: 0,95 W/m²K) **
Dämmung Fassade: WDVS: 110 – 140 €/m² ***
Kerndämmung: ca. 30 €/m²
Dämmung Geschossdecke: 25 – 50 €/m² ***
Dämmung Dach: 25 - 100 €/m² ***
* Die Kosten sind nur als Richtwerte zu verstehen. Wie hoch die Kosten tatsächlich ausfallen, ist neben der baulichen Situation vom gewählten Dämmstoff und dessen Stärke abhängig. ** Die Kosten beruhen auf einer Studie des VFFs und des BFs *** Die Kosten beruhen auf Kostenschätzungen der Bosch Thermotechnik GmbH (www.effizienzhaus-online.de)

Ernst-Rüdiger-Sportzentrum – Neversfelder Straße 11

Nutzungsart	Turnhalle
Baujahr	1975
Nettogrundfläche (NGF)	2.014 m²
Vollgeschosse	1-2
Unterkellert	Nein

Bauweise	Dachform	Flachdach
	Baukonstruktion	Massivbauweise mit zweischaligen Wänden und Stahldachkonstruktion
	Fassade	11,5 cm VMZ + 1 cm Hartschaum + 24 cm VMZ
	Dach	Akustikplattendecke + begehbare Tragekonstruktion + Aluspundwandprofile
	Fensterkonstruktion	Kunststoffrahmen, Zweifach-Isolierverglasung
Verbrauchsdaten	Heizenergieverbrauch (Baseline)	384.174 kWh/a
	Heizenergieverbrauch (Kennzahl)	190 kWh/m² NGF/a
Heizung	Energieträger	Gas
	Kesseltyp	Brennwertkessel
	Baujahr	2010
	Leistung	400 kW

Handlungsempfehlungen

Gebäudehülle:

- Austausch einfachverglaster bzw. alter Fenster und Türen durch dreifach wärmeschutzverglaste Fenster und Türen (U-Wert < 1,1 W/m²K)

Heizungsanlage:

- Regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs für bedarfsangepasste Volumenströme
- Ersatz alter Pumpen durch moderne Hocheffizienzpumpen mit Dämmschalen
- Regelmäßige nutzungsabhängige Einstellung der Betriebszeiten und Temperaturen

Beleuchtung:

- Umstellung der Beleuchtung auf effiziente LED–Technik mit Tageslichtsteuerung
- Ausstattung der Flure und WCs mit Bewegungsmeldern

Energieerzeugung:

- Fachkundige Untersuchung der Dachfläche auf Eignung für die Errichtung einer PV-Anlage mit nach Süden ausgerichteten, aufgeständerten Modulen. Unterstützung der Vorbildfunktion der Gemeinde.
- Zu prüfen ist auch die Nutzung von südlich ausgerichteten unverschatteten Fassadenbereichen für die Installation von PV-Anlagen. Diese weisen im Jahresverlauf eine konstantere Ertragsverteilung auf, was insbesondere in den Wintermonaten zur höheren Eigennutzung der Erträge führt. Unterstützung der Vorbildfunktion der Gemeinde.

Nutzerverhalten

- Sensibilisierung der Schüler*innen zum effizienten Umgang mit Energie und Wasser, bspw. durch Hinweisschilder und gemeinsame Begehungen (bei der Begehung wurde in einem der Waschräume laufendes Wasser beobachtet)

Kostenschätzung*

Fenster: ca. 465 €/m2 (1,3m x 1,3m, Kunststoffrahmen, Dreifachverglasung, U-Wert: 0,95 W/m^{2}K) **

Dämmung Fassade: WDVS: 110 – 140 €/m^2 * * *

vorgehängte hinterlüftete Fassade: 100 – 300 €/m^2 ***

Kerndämmung: ca. 30 €/m^2 ***

* Die Kosten sind nur als Richtwerte zu verstehen. Wie hoch die Kosten tatsächlich ausfallen, ist neben der baulichen Situation vom gewählten Dämmstoff und dessen Stärke abhängig.

** Die Kosten beruhen auf einer Studie des VFFs und des BFs

*** Die Kosten beruhen auf Kostenschätzungen der Bosch Thermotechnik GmbH (www.effizienzhaus-online.de)

Die Gebäudebegehungen haben gezeigt, dass in den kommunalen Gebäuden verschiedene Sanierungszustände bestehen und demnach unterschiedliche Sanierungsmaßnahmen ergriffen werden sollten, mit denen unterschiedlich hohe Energieeinsparungen erzielt werden können. Ein Vergleich der Verbrauchkennwerte für Heizenergie und Strom mit den in der VDI-Richtlinie 3807 angegeben Richtwerten zeigt das realistisch zu erwartende bzw. anzustrebende Einsparpotenzial durch energetische Sanierungsmaßnahmen.

Abbildung 79 zeigt die Heizenergieverbrauchskennwerte der kommunalen Gebäude und die anzustrebenden Richtwerte im Falle einer energetischen Sanierung. Es zeigt sich, dass in allen Gebäuden ein Einsparpotenzial besteht. Besonders groß ist das Einsparpotenzial des Sportzentrums mit über 60 %. Aber auch das Haus des Kurgastes und die Grundschulgebäude besitzen ein hohes Einsparpotenzial im Heizenergiebereich. Weniger groß sind die Einsparpotenziale des Rathauses und der Gemeinschaftsschule. Trotzdem sollten auch hier nötige Einzelmaßnahmen zur energetischen Verbesserung der Gebäude ergriffen werden.

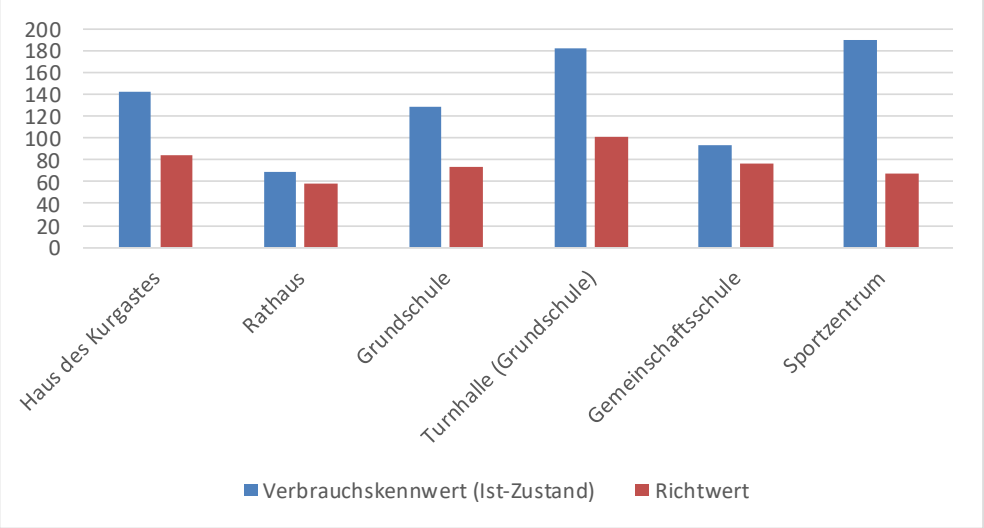


Abbildung 79: Kennwertvergleich im Bereich Heizenergieverbrauch in kWh pro m²

Abbildung 80 zeigt die Stromverbrauchskennwerte der kommunalen Gebäude und die anzustrebenden Richtwerte im Falle einer energetischen Sanierung. Auch in diesem Bereich zeigt sich, dass bei allen Gebäuden ein Einsparpotenzial besteht. Das größte Einsparpotenzial besteht bei dem Turnhallengebäude der Grundschule. Der Stromverbrauch in diesem Bereich lässt sich um 75 % reduzieren. Auch beim Rathaus und dem Haus des Kurgastes ist eine Reduzierung des Stromverbrauchs um mehr als die Hälfte möglich.

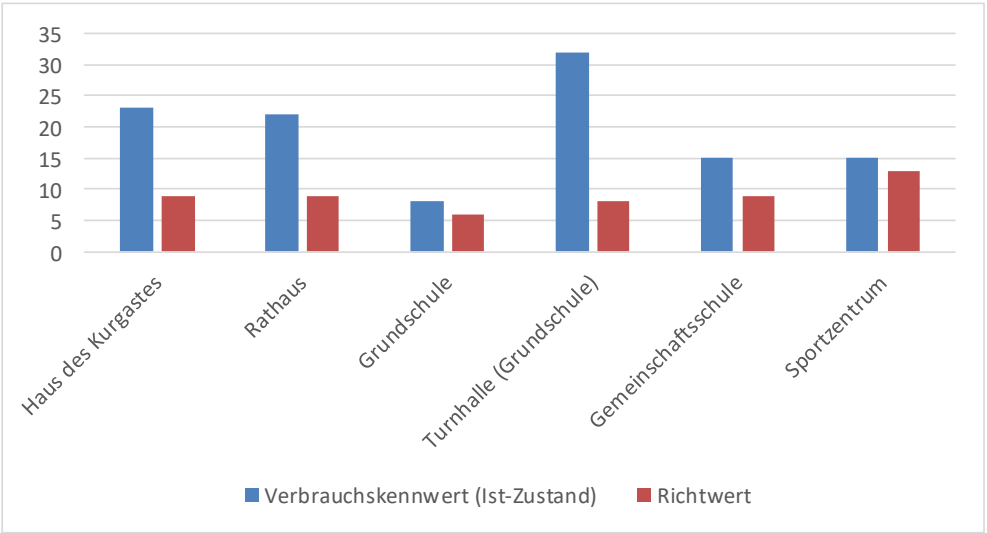


Abbildung 80: Kennwertvergleich im Bereich Stromverbrauch in kWh pro m²

7.2. Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung

Im Folgenden werden die Potenziale zur Energieerzeugung und Versorgung im Quartier untersucht. Hierbei wird zum einen auf die Potenziale aus der Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere Solarenergie und Geothermie, als auch auf die Potenziale durch einen Austausch der Heizungsanlagen in Gebäuden eingegangen.

7.2.1. Potenziale aus erneuerbaren Energien

Sonnenenergie

Im Quartiersgebiet sind vereinzelt Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien installiert. Hierbei handelt es sich ausschließlich um Anlagen zur Nutzung von Sonnenenergie zur Strom- und Wärmeversorgung. Auf Grundlage der Daten von energymap konnte die Anzahl der Anlagen zur Stromerzeugung sowie deren Leistung ermittelt werden. Bei den Angaben zu den Solarthermieanlagen handelt es sich um Schätzungen auf Grundlage von Luftbildzählungen und Vor-Ort-Begehungen. Demnach sind in dem Untersuchungsgebiet 4 PV-Anlagen und 5 Solarthermieanlagen installiert. Zwei PV-Anlagen sind mit einer installierten Leistung von 30 kW verhältnismäßig große Anlagen, welche sich auf den Dachflächen der Grundschule und auf einem Gebäude in der Bahnhofstraße befinden. Die beiden anderen Anlagen sind auf Wohnhäusern installiert.

Die Nutzung von Sonnenenergie durch Anlagen zur Beheizung und zur Warmwasserbereitung ist in dem Quartier grundsätzlich möglich. Ob sich einzelne Objekte für die Nutzung eignen hängt von mehreren Faktoren ab. Die Ausrichtung der Dachfläche ist dabei der Faktor, der den erzielbaren Ertrag der Anlage am meisten beeinflusst (s. Abbildung 81 und Tabelle 14). 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. Da sich der Einstrahlwinkel der Sonne im Jahresverlauf ändert, hängt die optimale Dachneigung von der Art der Nutzung ab. Solarthermieanlagen zur Trinkwassererwärmung werden 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 mangelnden Wärmebedarfes 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°, wobei sich im Norden eine eher steilere Dachneigung vorteilhaft auswirkt. In Deutschland ist neben der direkten Sonnenstrahlung auch ein hoher Anteil an diffuser Strahlung 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.

Außerdem wirken sich mögliche Verschattungen der Anlage auf dessen 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.

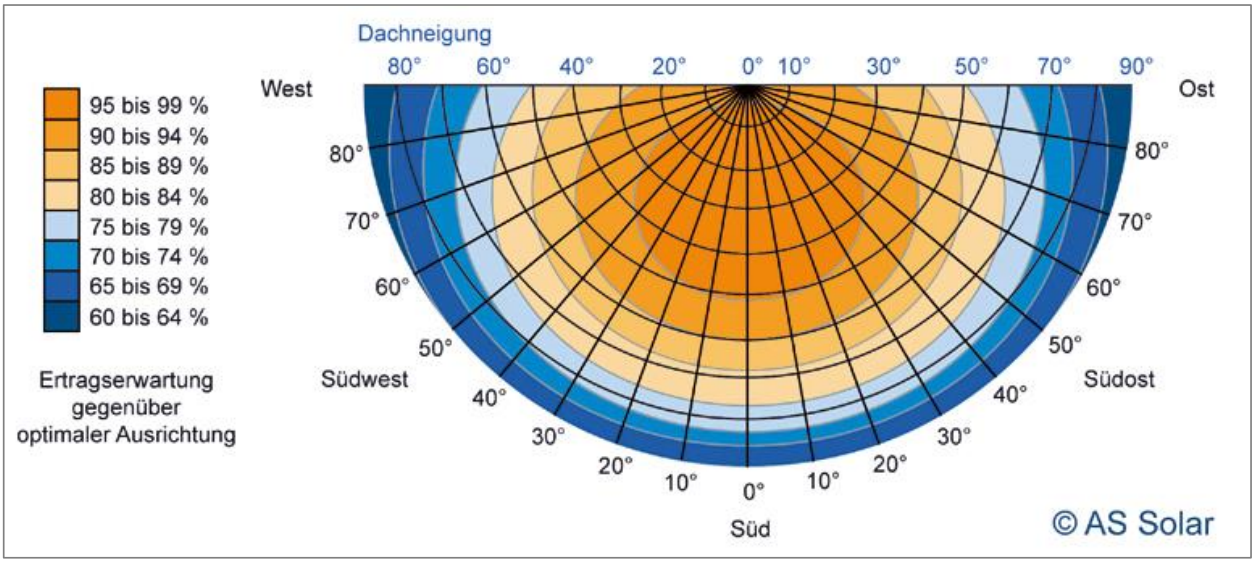


Abbildung 81: Veränderung des Energieertrags durch Ausrichtung und Neigungswinkel der Anlage (Quelle: AC Solar, 2020)

Tabelle 14: Jährlicher Anlagenertrag in kWh/kWp/a am Standort Malente in Abhängigkeit von Dachneigung und Dachausrichtung[10]

	Südabweichung																		
	0°	**5°**	**10°**	**15°**	**20°**	**25°**	**30°**	**35°**	**40°**	**45°**	**50°**	**55°**	**60°**	**65°**	**70°**	**75°**	**80°**	**85°**	**90°**
30°	995	993	990	987	981	975	970	961	953	944	930	915	901	887	872	858	842	827	811
35°	1002	998	995	991	984	977	970	960	950	940	925	911	897	880	862	845	827	809	792
40°	1008	1004	1000	995	987	978	970	958	947	935	921	907	892	872	852	832	812	792	772
45°	999	994	989	985	978	970	963	951	939	927	910	894	877	857	836	815	794	772	751
50°	989	984	979	974	968	963	959	944	931	918	900	881	862	841	820	798	775	752	729
55°	969	965	962	959	952	945	938	924	910	897	877	858	839	818	797	777	754	731	708
60°	948	947	945	944	935	927	918	904	890	875	855	835	815	795	775	755	732	709	687

Die Bedingungen für die Nutzung von Sonnenenergie sind in Malente mit einem jährlichen Anlagenertrag zwischen 948 und 1008 kW/kWp/a bei einer idealen Südausrichtung als gut zu bewerten (s. Tabelle 14). Um das Potenzial für die Stromerzeugung mit PV-Anlagen zu ermitteln, wurden im Rahmen der Quartiersuntersuchung Luftbilder ausgewertet und die theoretische Eignung von Gebäuden zur Installation von PV-Anlagen bestimmt. Als sehr gut geeignet wurden die Gebäude angesehen, deren Dachfläche eine südliche Ausrichtung bzw. eine Abweichung von der südlichen Ausrichtung von bis zu 40° besitzen. Für diese Dachflächen ist ein durchschnittlicher Ertrag von 965 kWh/kWp/a angenommen worden (vgl. Tabelle 14). Anschließend wurden Objekte rausgerechnet, die zwar von den Dacheigenschaften für die Installation von PV-Anlagen geeignet wären, bei denen aber die Installation einer PV-Anlage z.B. aus Denkmalschutzgründen nicht möglich ist. Neben Gebäuden mit einer optimalen Südausrichtung können auch Dachflächen mit größeren Abweichungen für die Nutzung von Photovoltaik geeignet sein. Bei einer Südabweichung von 40° bis 80° liegt der durchschnittliche Ertrag bei 857 kWh/kWp/a. Bei einer Ost/West-Ausrichtung bzw. einer Abweichung von dieser um bis zu 10° ist ein Ertrag von etwa 760 kWh/kWp/a zu erwarten.

[10] https://www.pv.de/photovoltaik/wirtschaftlichkeit/ertragsrechner/

Hier sind die Erträge zwar geringer als bei einer Südausrichtung, jedoch bringt die Ost/West-Ausrichtung den Vorteil, dass die Stromerzeugungsspitzen nicht in den Mittagsstunden, sondern in den Morgen- und Abendstunden liegen und somit deutlich besser zum Verbrauchsverhalten von Privathaushalten passen. Dadurch erhöht sich der Eigenverbrauchsanteil, wodurch die die Wirtschaftlichkeit der Anlage gesteigert wird, da die gesparten Strombezugskosten höher sind als die momentane Einspeisevergütung für Strom aus Photovoltaik. Insgesamt konnten für das Quartier 157 Objekte ermittelt werden, deren Dachflächen für die Installation einer PV-Anlage geeignet wären. Angenommen wurde, dass auf geeigneten Dachflächen PV-Anlagen mit einer Leistung von je 5 kWp installiert werden, bei den einzelnen verbliebenen großen noch ungenutzten Dachflächen wurde von der Installation einer Anlage mit einer Leistung von 30 kWp ausgegangen. Tabelle 15 zeigt die Ergebnisse der Potenzialberechnungen.

Tabelle 15: Potenziale für PV-Stromerzeugung bei verschiedenen Dachausrichtungen

Ausrichtung	Leistung in kW_p	Ertrag in kWh/a
Süd +/- 40°	455	439.256
> Süd +/- 40° und < Süd +/- 80°	260	222.941
Ost/West +/-10°	190	144.427
Flachdach	230	220.349
Gesamt	1.135	1.026.973

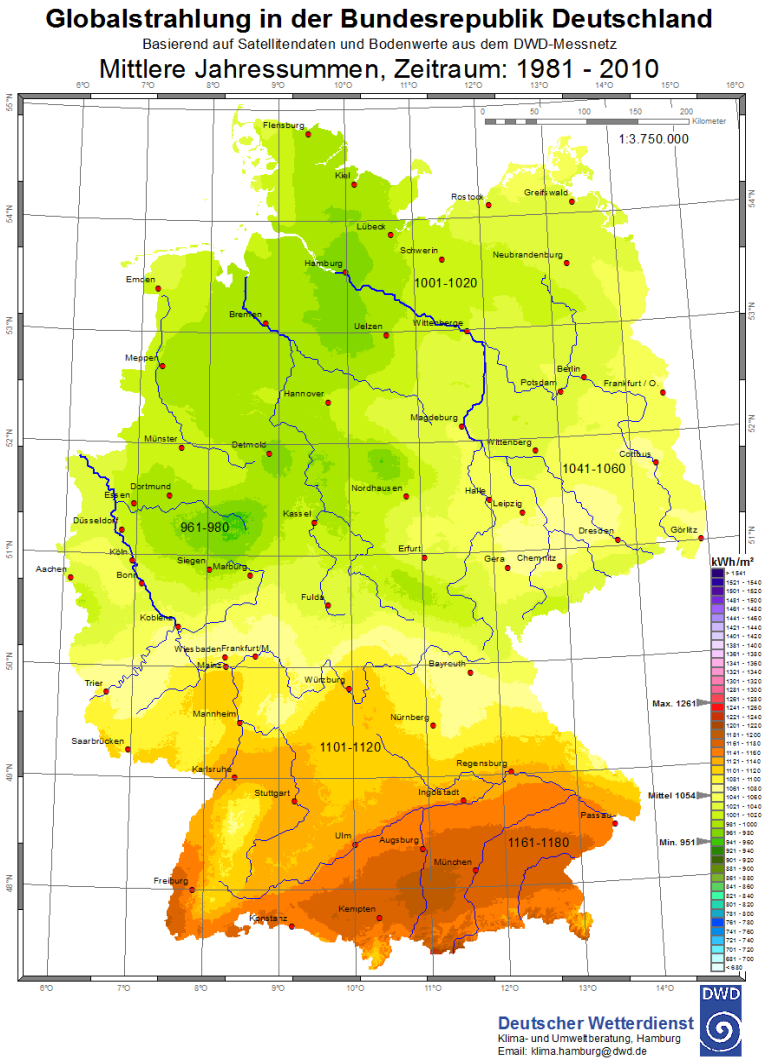


Abbildung 82: Mittlere jährliche Globalstrahlung in Deutschland im Zeitraum von 1981 und 2010 (Quelle: DWD, 2020)

Tabelle 16 zeigt vereinfachte Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für PV-Anlagen auf Gebäuden mit verschiedener Dachausrichtung. Alle drei Gebäude besitzen eine Dachneigung von 45°. Das erste Gebäude besitzt eine ideale Südausrichtung. Die anderen beiden Gebäude weichen jeweils um 25° bzw. 75° östlich von der idealen Südausrichtung ab. Die Darstellungen berücksichtigen weder die eventuelle Strompreissteigerung (statische Betrachtung) noch eine Kapitalverzinsung (es wird also davon ausgegangen, dass die Anlage ohne Aufnahme eines Kredites aus den Eigenmitteln gekauft wird und diese Eigenmittel zugleich ansonsten nicht angelegt sind). Berücksichtigung finden dagegen eine Pauschale für die Wartung der Anlage sowie ein erhöhter finanzieller Aufwand für die Versicherung. Ersichtlich ist, dass bei den derzeitigen Förderbedingungen und ohne Einbeziehung eines inflationsbedingten Strompreisanstieges die Anschaffung einer PV-Anlage in allen drei Fällen vorteilhaft ist. Die Systemkosten lassen sich bei idealer Südausrichtung und bei einer östlichen Abweichung um 25° allein durch die Einsparung des Netzstrombezuges decken. Durch die erzielte Einspeisevergütung können die laufenden Kosten bestritten werden. Aber auch im Falle einer Abweichung von der idealen Südausrichtung um 75° lassen sich die System- und Wartungskosten durch die Einsparung der Strombezugskosten und der Einspeisevergütung decken. Die Stromgestehungskosten liegen je nach Ausrichtung über die gesamte Laufzeit betrachtet (inkl. Wartung und Versicherung) zwischen 9,7 und 11,8 ct/kWh (netto). Die Gesamtwirtschaftlichkeit des Systems würde sich im Falle steigender Strompreise weiter erhöhen.

Tabelle 16: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von drei PV-Anlagen am Standort Malente mit 45° Dachneigung und unterschiedlicher Dachflächenabweichung von der idealen Südausrichtung

	0° Abweichung	25° Abweichung	75° Abweichung
Systemkosten bei einer Leistung von 4 kW	5.600 EUR	5.600 EUR	5.600 EUR
Wartung und Versicherung (über 20 Jahre) pauschal 1,7 %*a	1.904 EUR	1.904 EUR	1.904 EUR
Ertrag	999 kWh/kWp	970 kWh/kWp	815 kWh/kWp
Ertrag über 20 Jahre (Leistungsreduzierung 0,25 % * a)	78.022 kWh	75.809 kWh	63.688 kWh
Vergütung (10/2019)	10,18 ct/kWh	10,18 ct/kWh	10,18 ct/kWh
Eigenverbrauch	25 %	25 %	25 %
Kumulierte Einspeisevergütung (75 % des Stromertrages)	5.957 EUR	5.788 EUR	4.863 EUR
Einsparung durch Eigenverbrauch (25 % des Stromertrages bei Stromkosten von 30 ct/kWh)	5.852 EUR	5.686 EUR	4.777 EUR
Stromgestehungskosten	9,7 ct/kWh	9,9 ct/kWh	11,8 ct/kWh

Für die Nutzung von Sonnenenergie zur Warmwasserbereitung lässt sich folgendes festhalten. Die Kollektorfläche und die Größe des Speichers müssen aufeinander und an den Bedarf des Haushalts angepasst werden. Anhand von Richtwerten lässt sich die benötigte Größe einer Solarthermieanlage überschlägig berechnen. Wichtig ist die Ermittlung des tatsächlichen Warmwasserverbrauchs der in einem Haushalt lebenden Personen. Die exakte Dimensionierung von Solarthermieanlagen sollte ein Fachbetrieb übernehmen. Bei Flachkollektoren wird für eine überschlägige Kalkulation mit einer Kollektorfläche von etwa 1 bis 1,5 m^2 pro Bewohner gerechnet. Bei den leistungsfähigeren Vakuumröhrenkollektoren werden lediglich 1,25 m^2 pro Person angesetzt. Als weitere Faustregel können 0,04 m^2 Kollektorfläche je Quadratmeter Wohnfläche angenommen werden.

Im Falle der Unterstützung der Heizung muss die Anlage größer konzipiert werden. Eine Solarthermieanlage lässt sich hierbei problemlos mit einer Gasheizung, Ölheizung, Wärmepumpe oder Pelletheizung kombinieren. Damit können etwa 20 % der jährlich benötigten Heizenergie eingespart werden. Bei der Berechnung der notwendigen Anlagen größe wird bei Flachkollektoren etwa die 2-fache Kollektorfläche im Vergleich zur reinen Trinkwassererwärmung als Richtwert angenommen, bei den leistungsstärkeren Vakuumröhrenkollektoren mit dem Faktor 1,5 entsprechend weniger. Typischerweise werden fünf Flachkollektoren installiert. Eine andere einfache Faustregel

lautet, dass pro zehn Quadratmetern Wohnfläche ein Quadratmeter Kollektorfläche benötigt wird. Dabei wird allerdings nicht berücksichtigt, dass die Anzahl der im Haushalt lebenden Personen den Heizbedarf ebenfalls beeinflusst. Wird die Kollektorfläche für die Heizunterstützung anhand der Personenzahl statt der Wohnfläche bestimmt, wird meist ein Aufschlag von ungefähr 2,5 m^2 pro Person auf die Kollektorfläche eingeplant, unabhängig von der Wohnfläche. Dass der Heizbedarf überhaupt nicht von der Wohnfläche abhängt, ist nicht plausibel. Sinnvoll ist daher eine Kombination beider Berechnungsmethoden. Die erforderliche Kollektorfläche für die Heizunterstützung beträgt dann 1,25 m^2 pro Person plus 0,5 m^2 pro 10 m^2 Wohnfläche.

Bei der Dimensionierung des Speichers hat sich für die Warmwasserbereitung in der Praxis als empfehlenswert erwiesen, ungefähr das Doppelte des täglichen Bedarfs an Speichervolumen vorzusehen. Typischerweise benötigt eine Person etwa 35 - 50 Liter Warmwasser pro Tag. Pro Person sollten also etwa 70 - 100 Liter Speichervolumen eingeplant werden. Der Bedarf für die Heizunterstützung wird vereinfacht anhand der Faustregel, 50 Liter Speichervolumen pro Quadratmeter Gesamtkollektorfläche, bestimmt. Bei Vakuum-Röhrenkollektoren liegt der Bedarf bei etwa 65 – 70 Liter pro Quadratmeter Kollektorfläche.

Grundsätzlich reicht in einem durchschnittlichen Haushalt somit bereits eine verhältnismäßig kleine Dachfläche für die Installation einer Solarthermieanlage aus. Pro Quadratmeter Flachkollektorfläche kann mit einem Ertrag von ca. 450 kWh gerechnet werden.

Tabelle 17: Kollektorflächenbedarf[11]

Anzahl Personen	Kollektorfläche Warmwasserbereitung		Kollektorfläche Heizungsunterstützung	
	Flachkollektor	Vakuumröhrenkollektor	Flachkollektor	Vakuumröhrenkollektor
2	3 m^2	2,5 m^2	6 m^2	4,5 m^2
4	6 m^2	5 m^2	10-12 m^2	9 m^2
6	9 m^2	7,5 m^2	15-18 m^2	13,5 m^2

Bei Überlegungen zum Einsatz solarthermischer Anlagen sollten mehrere Faktoren bedacht werden. Es ist zu klären, ob die Solarthermieanlagen in die existierenden Heizungskreisläufe und die Warmwasserbereitung integrierbar sind. Thermische Solaranlagen stellen Zusatz-investitionen dar, welche über Einsparungen in den Brennstoffkosten refinanziert werden. Daher sind sie vor allem bei hohen Brennstoffkosten wirtschaftlich sinnvoll. In der Regel liegt die Amortisationszeit von Solarthermieanlagen zwischen 15 und 20 Jahren und hängt davon ab, ob die Anlage nur zur Trinkwarmwassererzeugung oder auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt wird. Anlagen für die Trinkwarmwassererzeugung haben aufgrund der geringeren Kollektorfläche eine etwas geringere Amortisationszeit. Anlagen zur Heizungs-unterstützung erfordern eine etwas längere Betriebszeit. Wird die Solarthermieanlage auch zur Erwärmung von Pools eingesetzt, kann die Amortisationszeit auch deutlich geringer liegen. Eine Rentabilitätsbetrachtung kann seriös nur im Einzelfall durchgeführt werden. Allgemeine Auslegungskriterien sind beispielsweise in der VDI 6002 enthalten. Eine Übersicht über die Systemkosten einer Solarthermieanlage zur Heizungsunterstützung sind in Tabelle 18 enthalten.

Zu beachten ist, dass PV- und Solarthermieanlagen in Konkurrenz um die verfügbare Dachfläche stehen. Zwar ist bei entsprechend großen Dachflächen auch eine kombinierte Nutzung möglich, dennoch ist in der Regel auch hier davon auszugehen, dass es sich bei der Entscheidung in der Regel um ein Entweder-oder und nicht um ein Sowohl-als-auch handeln wird.

[11] https://www.effizienzhaus-online.de/solarthermie-tipps-anlagengroesse

Tabelle 18: Beispiel-Systemkosten Solarthermie zur Heizungsunterstützung[12]

Systemkomponente	Preis
Kollektorkosten (Flachkollektoren, 12 m²)	3.000 EUR
Pufferspeicher (500 l)	2.000 EUR
Zubehör (Verrohrung, Ausdehnungsgefäße, Steuerung etc.)	1.500 EUR
Installation	3.500 EUR
Summe	10.000 EUR
BAFA-Förderung	2.000 EUR

Oberflächennahe Geothermie

Bei der Nutzung von Erdwärme in bis zu 400m Tiefe spricht man von oberflächennaher Geothermie. Hierbei wird die Wärme oder Kühlenergie aus den oberen Erd- und Gesteinsschichten oder aus dem Grundwasser gewonnen. Die Temperatur in diesen Tiefen beträgt zwischen 8 und 15°C. Sie steigt mit zunehmender Tiefe im Erdboden (etwa 1 °C pro 30 m). Die Nutzung der Erdwärme erfolgt meist durch Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren in Kombination mit einer Wärmepumpe, die das Temperaturniveau der Erdwärme anhebt, um nutzbare Temperaturen von 30 bis 60° zu erzielen. Weil der Wirkungsgrad von Wärmepumpen mit zunehmend niedrigeren Heizwassertemperaturen steigt, sind sie insbesondere in Verbindung mit Flächenheizungen (Fußboden- oder Wandheizungen) mit entsprechend niedrigen Vorlauftemperaturen und daher vor allem für Neubauten oder in Verbindung mit einer umfassenden energetischen Gesamtsanierung von Bestandsgebäuden geeignet.

In Nord- und Mitteleuropa sind Erdwärmesonden der häufigste Anlagentyp. Erdwärmesonden nutzen die konstante Temperatur, die ab einer Tiefe von 15-20m unter der Geländeoberkante herrscht, wo kein witterungsbedingter Einfluss auf den Wärmeertrag mehr vorhanden ist. Sie bestehen aus senkrechten Bohrungen (meist bis etwa 100m Tiefe) in die U-förmig Kunststoffrohre eingelassen werden. Durch die Rohre zirkuliert ein Wärmeträgermittel welches die Wärme an die Oberfläche zur Wärmepumpe transportiert. Üblicherweise werden sie in Tiefen von 50 bis 160m eingebaut. Für die Beheizung eines Einfamilienhauses reichen ein bis zwei Bohrungen aus. Neben der Tiefe der Bohrung hängt die Entzugsleistung der Erdwärmesonde von der Bodenbeschaffenheit ab. Bei einem trockenen Kies- oder Sandboden kann mit < 25 W/m bei 1.800 Volllaststunden/a (bzw. < 20 W/m bei 2.400 Volllaststunden/a), bei feuchtem Ton- oder Lehmboden mit 35-50 W/m (bzw. 30-40 W/m), bei Geschiebemergel mit 45 W/m (identisch für 2.400 Volllaststunden) und bei wasserführenden Kies- oder Sandboden mit 65-80 W/m (bzw. 55-65 W/m) gerechnet werden. Je nach Untergrundbeschaffenheit ist bei einer 100-Meter-Sonde somit mit Entzugsleistungen von 2,5 bis 8 kW zu rechnen.

Erdwärmekollektoren bestehen aus Kunststoffrohren, die horizontal in einer Tiefe von 80 bis 160cm 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 15-30 m² 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 Heizungsunterstützung wird von einer jährlichen Betriebszahl von 1.800 Volllaststunden ausgegangen, erfolgt auch die Warmwasserbereitung, wird mit 2.400 Volllaststunden gerechnet). Die spezifische Entzugsleistung

[12] https://www.solaranlage-ratgeber.de/solarthermie/solarthermie-wirtschaftlichkeit/solarthermie-anschaffungskosten

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 20-30 W/m² (bzw. 16-24 W/m²) und bei wassergesättigten Sand- oder Kiesböden 40 W/m² (bzw. 32 W/m²).[13]

Die auf dem Quartiersgebiet vorherrschenden geologischen Bedingungen eignen sich gut für die Installation von Erdwärmesonden. Bei einer Tiefe von 100m beträgt die thermische Leistung von Erdwärmesonden im Raum Malente ca. 4kW und bei einer Tiefe von 75m ca. 3kW (vgl. Abbildung 83 und Abbildung 84).

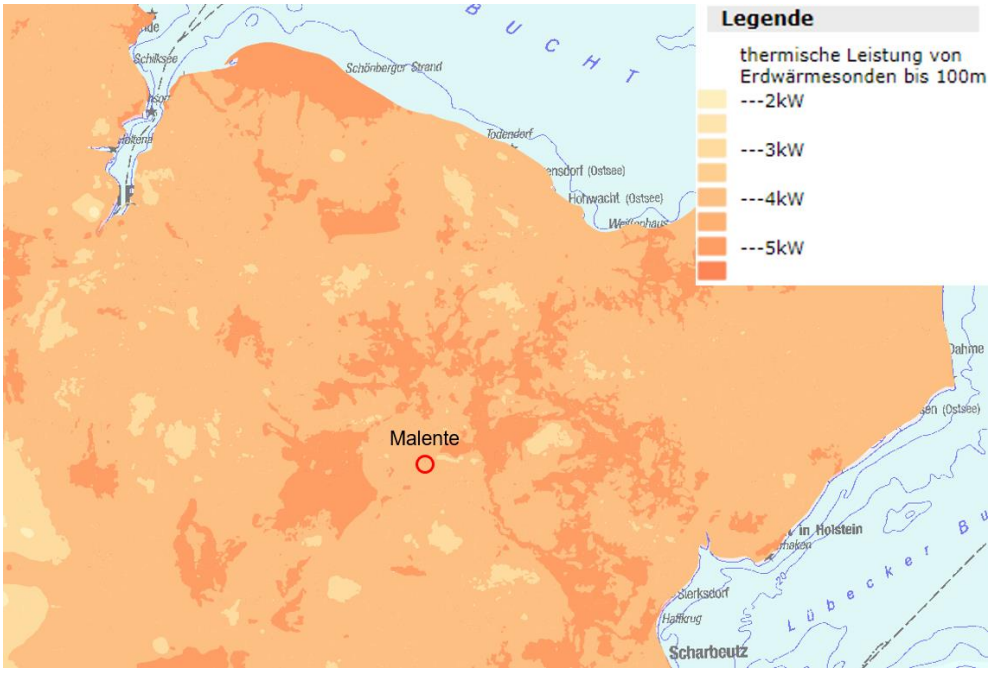


Abbildung 83: Thermische Leistung von Erdwärmesonden in 100 m (Quelle: MELUND, 2020)

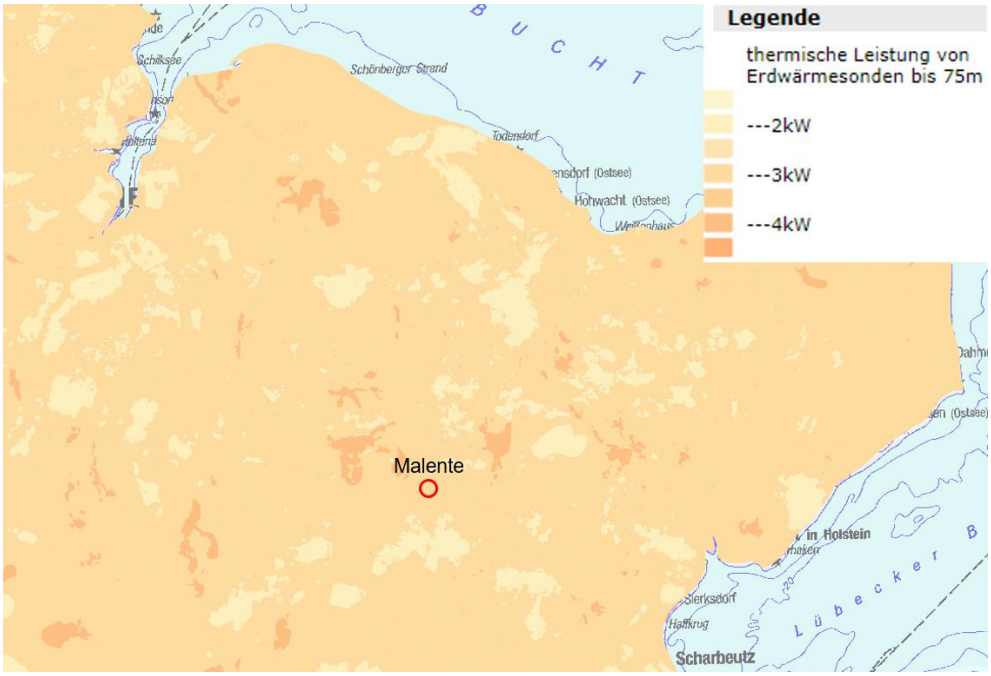


Abbildung 84: Thermische Leistung von Erdwärmesonden in 75 m (Quelle: MELUND, 2020)

[13] LLUR 2011

Der Einbau von Erdwärmesonden muss für jeden Einzelfall gesondert betrachtet werden, um das genaue Potenzial auf dem jeweiligen Grundstück festzustellen. Zudem müssen Abstandsregeln bedacht. Um eine gegenseitige Beeinträchtigung des Wärmeertrages auszuschließen sollten die Wärmesonden einer Anlage in einem Anstand von etwa 5-6 m errichtet werden. Der Abstand zum Nachbargrundstück sollte ebenfalls mindestens 5-6 m betragen und berg- sowie wasserrechtliche Aspekte müssen beachtet werden. Hinsichtlich letzterer ist festzuhalten, dass der nördliche Teil des Quartiers (nördliche Bahnhofstraße, Marktstraße, Neversfelder Straße bis zur Schule an den Auewiesen) in einem Wasserschutzgebiet der Schutzzone 3 liegt, sodass dort Einschränkungen bezüglich der Nutzung von oberflächennaher Geothermie bestehen (s. Abbildung 85). Dort ist die Errichtung oder die wesentliche Änderung einer Anlage zur Gewinnung von Erdwärme genehmigungspflichtig. Ein entsprechender Antrag ist beim Landrat des Kreises Ostholstein als untere Wasserbehörde zu stellen. Das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein hat einen Leitfaden zur geothermischen Nutzung des oberflächennahen Untergrundes herausgebracht. Darin heißt es, dass bei einer Entfernung von der Wassergewinnungsanlage unterhalb von 1 km die Errichtung einer Anlage zur Gewinnung von Erdwärme oberhalb des Nutzhorizontes unter Auflagen ggf. zulässig ist (s. Abbildung 86). Bei einer Entfernung von mehr als 1km zur Wassergewinnungsanlage kann die Errichtung auch im Nutzhorizont zulässig sein, wenn dies im Hinblick auf die angestrebte Wärmeleistung zwingend erforderlich ist und alternative Ausbaumöglichkeiten nicht realisierbar sind. In diesen Fällen gelten erhöhte Anforderungen an die Überwachung der Bohr- und Ausbauarbeiten entsprechend den Auflagen der zuständigen Behörde. Die Wassergewinnungsanlagen des Wasserschutzgebietes Malente befinden sich am Wasserturm und südöstlich der Landessportschule.

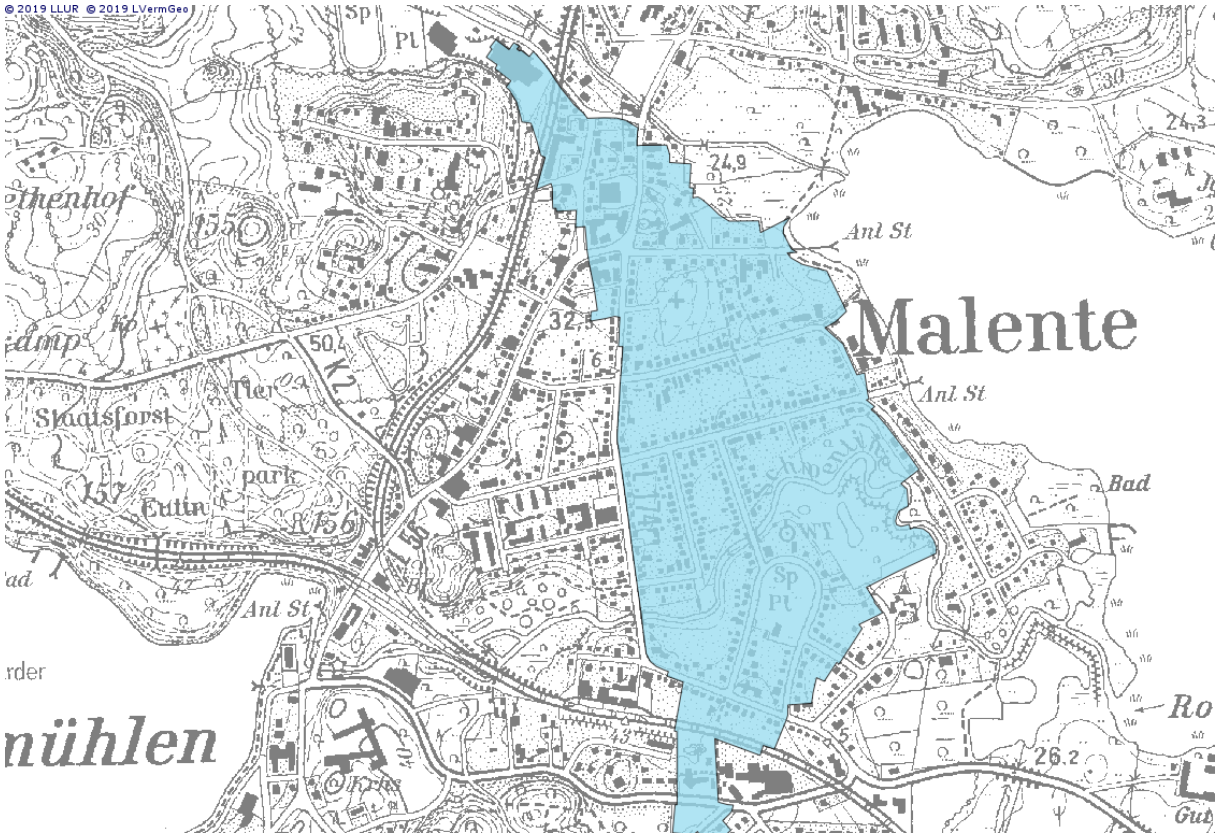


Abbildung 85: Trinkwasserschutzgebiet Malente (Quelle: MELUND, 2020)

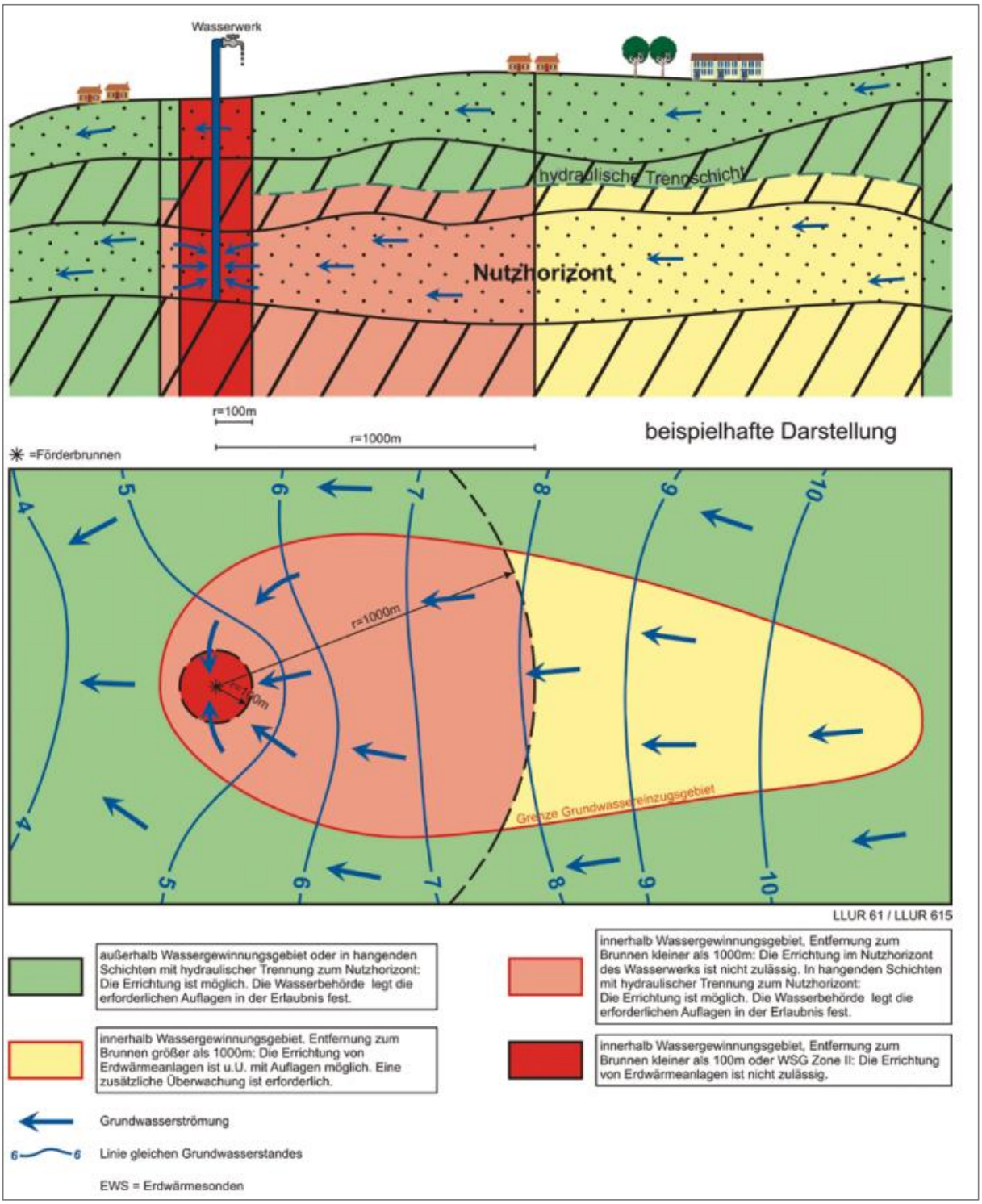


Abbildung 86: Möglichkeiten für die Nutzung oberflächennaher Geothermie in Wasserschutzgebieten (Quelle: LLUR 2011)

Insbesondere beim Bau neuer Wohngebäude und hier vor allem bei Ein- und Zweifamilienhäusern wird aufgrund der Bestimmungen der EnEV künftig verstärkt auf die Nutzung der oberflächennahen Geothermie zurückgegriffen werden. Aber auch bei energetischen Sanierungsarbeiten kann die Nutzung dieser EE-Form herangezogen werden. Sinnvoll ist oft auch deren Kombination mit PV- oder Solarthermie.

Erdwärmepumpen stellen den aktuellen Stand der Technik dar. Bei deren Wirkungsgraden, angegeben als COP (theoretischer Wert) oder JAZ (reeller Wert aus der Praxis), konnten in den vergangenen Jahren Zuwächse verzeichnet werden. Die Anlagen können insbesondere in Neubauten oder energetisch sanierten Bestandsgebäuden

mit einem niedrigen spezifischen Energiebedarf sehr wirtschaftlich arbeiten und Betriebskosten unterhalb der Gasversorgung aufweisen. Bei einer Vollkostenbetrachtung schneiden sie aufgrund der hohen Anschaffungskosten jedoch etwas schlechter ab. In Tabelle 19 wird die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Heizsysteme für einen Neubau nach EnEV 2016 verglichen. Dargestellt werden die gesamten Systemkosten inkl. Regelungstechnik, Schornstein und sonst. Baukosten, Hausanschluss, Brennstofflagerung, Wartung usw. Alle Varianten erfüllen die Anforderungen der EnEV 2016 und des EEWärmeG. Zwar zeichnet sich die Variante mit der Erdwärmepumpe durch höhere Anschaffungskosten als die anderen Varianten aus, jedoch weist diese den mit Abstand besten Wert bei den CO_2-Emissionen auf. Durch die geringe Primärenergiekennzahl lassen sich somit zudem leichter Anforderungen von KfW-Förderprogrammen für Effizienzhäuser erfüllen. In den Darstellungen werden zudem nicht die geltenden Fördermöglichkeiten berücksichtigt. Bei Wärmepumpen mit den Wärmequellen Erdwärme oder Wasser beträgt der Zuschuss 4.000 Euro, bei Wärmepumpen mit der Wärmequelle Erdwärme, bei gleichzeitiger Erdsondenbohrung, sogar 4.500 Euro. Bei Luft-Wasser-Wärmepumpen liegt die Förderung bei 1.300 Euro oder 1.500 Euro (bei Leistungsregelung und/oder monovalenten Wärmepumpen). Im Gebäudebestand kann die Förderung für Wärmepumpen mit hohen Jahresarbeitszahlen oder Wärmepumpen mit verbesserter Systemeffizienz sogar noch höher ausfallen.

Tabelle 19: Heizkostenvergleich verschiedener Heizsysteme für den Neubau[14]

		Erdgas-Brennwert + solare TWW + Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	Luft-Wasser-Wärmepumpe + Abluftanlage	Luft-Wasser-Wärmepumpe + PV-Anlage + dezentrale el. TWW + Abluftanlage	Sole-Wasser-Wärmepumpe + PV-Anlage + Abluft-anlage
Energiebedarf					
Spezifischer Bedarf [kWh/m²*a]	Heizung	47,59	44,31	44,31	44,31
	Wasser	12,5	12,5	12,5	12,5
Jahreswärmebedarf [kWh/a]	Heizung	12.159	11.321	11.321	11.321
	Wasser	3.194	3.194	3.194	3.194
	Summe	15.353	14.515	14.515	14.515
Primärenergie Kennzahl		0,8	0,69	0,51	0,36
Kosten					
Stromvergütung/eingesparte Strombezugskosten [EUR/a]				-755	-755
Verbrauchsgebundene Kosten [EUR/a]	Summe	975	1.194	930	292
Investitionen [EUR]	Heizung + TWW	34.050	26.900	34.350	50.300
Kapitalgebundene Kosten [EUR/a]	Heizung + TWW	2.296	2.132	2.496	3.431
Betriebsgebundene Kosten [EUR/a]	Heizung + TWW	366	180	295	330
Jahres-Gesamtkosten [EUR/a]	Heizung + TWW	3.637	3.506	2.722	4.053
Kostenindex		100 %	96 %	102 %	111 %

[14] BDEW 2016

CO_2-Emissionen [kg CO_2/a]		2.722	3.162	1.102	-96

EFH Nutzfläche 256 m^2, Wohnfläche 150 m^2, Heizlast: 9 kW, PV-Anlage 5,85 kWp

Energiepreisniveau: Erdgas-Arbeitspreis 0,057 EUR/kWh, Arbeitspreis 124 EUR/a; Strom-Wärmepumpentarif Arbeitspreis 0,2 EUR/KWh, Grundpreis 87 EUR/a, Haushaltstarif 0,261 EUR/kWh

spezifische Jahresheizwärmebedarf nach DIN 4108-6: Wert bedingt durch den baulichen Zustand des Gebäudes und bei Gebäuden mit Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung rechnerisch höher als bei Gebäuden mit Abluftanlagen, da der Luftwechsel bei Anlagen mit Wärmerückgewinnung höher ist als bei reinen Abluftanlagen.

primärenergetische Anlagen-Aufwandszahl beschreibt das Verhältnis der aufgenommenen Primärenergie zur abgegebenen Nutzwärme

spezifischer Jahreswärmebedarf Warmwasser entsprechend der ENEV 12,5 kWh/m^2/Jahr

Berechnungen zur Anlagentechnik gemäß DIN V 4701-10.

Kalkulationszinssatz zu Berechnung der Kapitalkosten: 3 %

Biomasse

Biomasse ist eine organische Substanz die durch Lebewesen entsteht. Aufgrund der natürlichen Stoffkreiskäufe ist sie somit erneuerbar. Biomasse ist der einzige erneuerbare Energieträger, der alle benötigten End- bzw. Nutzenergieformen wie Wärme, Strom und Kraftstoffe speicherbar und grundlastfähig erzeugen kann. Die Biomasse wird grundsätzlich in fünf Hauptbereiche unterschieden: Waldholz, landwirtschaftliche Biomasse, organische Reststoffe, Landschaftspflegeprodukte und holzartige Reststoffe.

Der Anteil an Waldholz zur energetischen Nutzung ist aufgrund der überwiegend stofflichen Nutzung beispielsweise als Bau- und Ausstattungsholz sowie zur Möbel- oder auch Papierproduktion sehr begrenzt. Die höherwertige, vorrangig stoffliche Nutzung von Waldholz ist auch ökologisch begründet, die Holzprodukte können sinnvollerweise nach der Nutzung energetisch genutzt werden. Für die energetische Verwertung wird das Waldholz zu Scheitholz, Holzhackschnitzel, Holzpellets oder Pellets verarbeitet. Bei der anschließenden Energieumwandlung können verschiede Anlagensysteme zum Einsatz kommen. Die Umwandung mit Kraft-Wärme-Kopplung erfolgt durch Holzkraftwerke oder Holzvergasungsanlagen mit Blockheizkraftwerk.

Die landwirtschaftliche Biomasse umfasst den Anbau von Energiepflanzen auf Ackerflächen (z. B. Mais, Getreide), die Schnittnutzung von Grünland sowie die Verwertung von Gülle und Mist. Zu den Rückständen der Landschaftspflege zählen z. B. Gras, Grünschnitt, Garten- und Parkabfälle sowie die Nutzung von Straßenbegleitgrün durch die Straßenverwaltung. Die landwirtschaftlichen Produkte werden meist in Biogasanlagen fermentiert und anschließend in einem Biogas-Blockheizkraftwerk direkt energetisch genutzt oder nach einer Aufbereitung des Biogases in als Biomethan in das Erdgasnetz eingespeist. Des Weiteren können einige landwirtschaftliche Produkte zu Ölen weiterverarbeitet werden und anschließend in Pflanzenöl-Blockheizkraftwerken oder als Kraftstoff in Fahrzeugen genutzt werden. Eine Sonderstellung kommt dem landwirtschaftlichen Erzeugungsprodukt Stroh zu, welches zudem in Heizkraftwerken oder Heizwerken eingesetzt werden kann.

Zu den holzartigen Reststoffen zählen z. B. Rinden und Resthölzer aus der Holzindustrie sowie Alt- bzw. Gebrauchtholz. Holzartige Reststoffe werden nach dem Schreddern in Holzkraftwerken oder Heizkraftwerken genutzt.

Organische Reststoffe werden aus Kläranlagen und Deponien oder aus Biomüll und Gastronomieabfällen bezogen. Klärschlamm und Deponiegas werden als Gas in Blockheizkraftwerken genutzt oder zu Biomethanol weiterverarbeitet. (AEE, 2011)

Nach dem Potenzialatlas Bioenergie der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) e.V. aus dem Jahr 2011 sind im Gebiet Ostholstein besonders die Potentiale für Energiepflanzen und für Stroh nennenswert (s. Abbildung 87.)

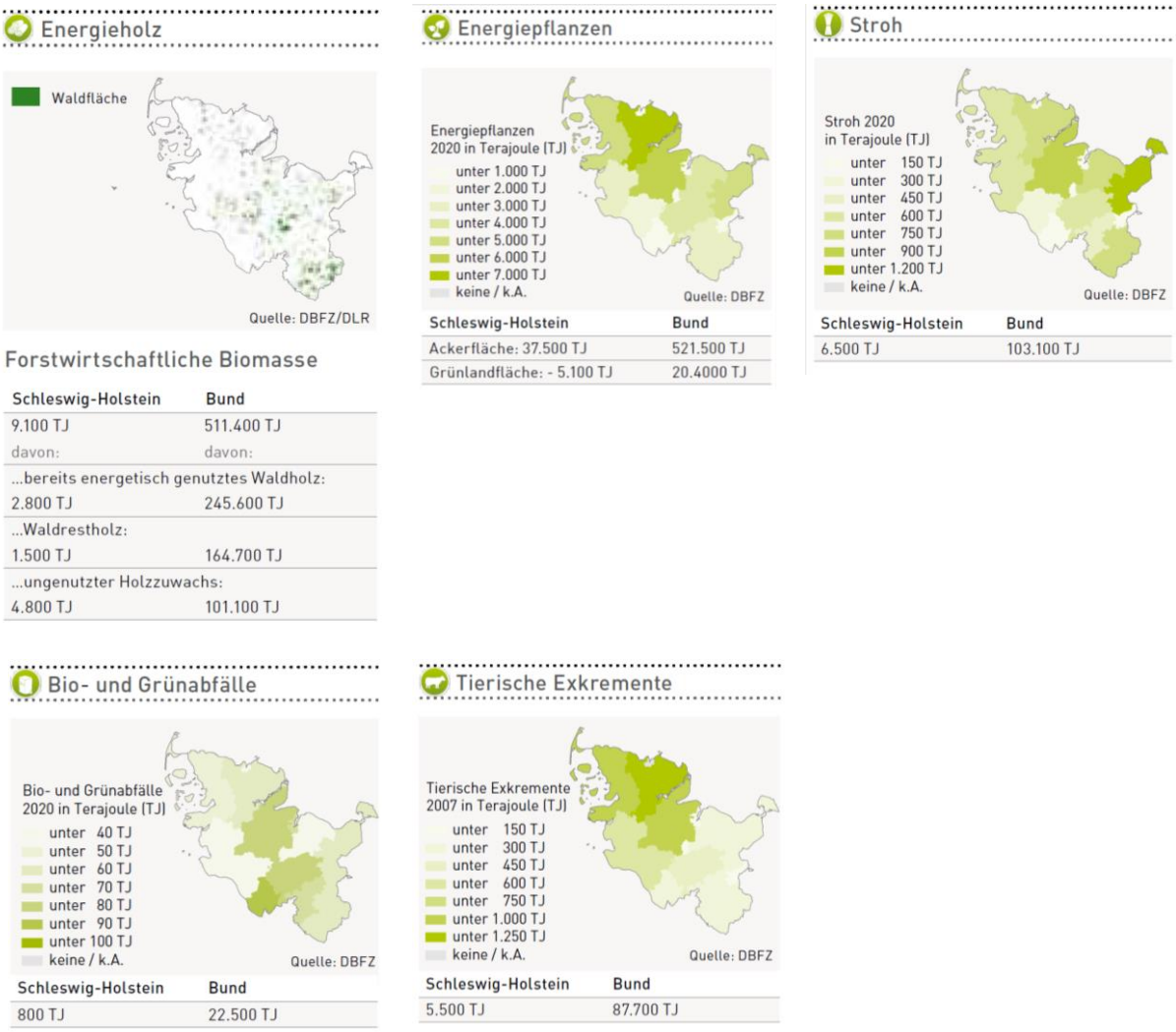


Abbildung 87: Biomassepotentiale der Landkreise in Schleswig-Holstein (Quelle: AEE, 2011)

Das Integrierte Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Malente aus dem Jar 2014 kommt zu dem Ergebnis, dass 13 % der Biomasse thermisch und 61 % des elektrischen Potenzials genuzt werden. Demnach entstehe in der Gemeinde Malente 1 GWh Wärme und 5 GWh Strom (Tabelle 20). Nach dem Internetportal „energiymaps“ werden sogar 8,4 GWh Strom in der Biogasanlage im südlichen Teil der Gemeinde erzeugt. Somit wird das im Klimaschutzkonzept errechnete elektrische Gesamtpotenzial bereits genutzt.

Aufgrund der räumlichen Trennung durch die Bahnschinen soll das Biogas jedoch nicht für das Quatier Zentrum zur Verfügung gestellt werden. Eine Wärmenutzung für den südlichen Teil wird im im Integrierten Energetischen Quartierskonzept Malente Dieksee geprüft. Eine Umfrage bei den landwirtschaftlichen Betrieben zur Nutzung von Energiepflanzen von Stroh kann eine detailiertre Betrachtung für weitere Bimassepotenziale liefern.

Tabelle 20: Erschließbares Potenzial landwirtschaftlicher Biomasse (Energiepflanzen und Gülle)

	Landwirtschaftliche Biomasse Beitrag in GWh/a
Genutztes thermisches Potenzial	1
Ungenutztes thermisches Potenzial	6,2
Thermisches Gesamtpotenzial	**7,2**
Genutztes elektrisches Potenzial	5
Ungenutztes elektrisches Potenzial	3,2
Elektrisches Gesamtpotenzial	**8,2**

7.2.2. Potenziale durch Austausch der Heizungsanlagen

Die Auswertung der Daten zur Heiztechnik im Untersuchungsgebiet brachte Erkenntnisse über die Altersstruktur und erlaubt Einschätzungen über den technischen Zustand der Feuerungsanlagen im Quartier. Laut §10 Energieeinsparverordnung besteht für Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen gespeist werden, nach 30 Jahren i.d.R. eine Austauschpflicht, sofern die Nennleistung zwischen 4 und 400 kW liegt und es sich nicht um Niedertemperatur- oder Brennwertkessel handelt. Von der Austauschpflicht ausgenommen sind Eigentümer*innen von Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Haus am 1. Februar 2002 selbst bewohnt haben, sofern das Gebäude nicht mehr als zwei Wohnungen aufweist. Damit gilt die Austauschpflicht zunächst vor allem für vermietete Gebäude. Tauschen müssen aber auch selbstnutzende Eigentümer*innen, wenn das Gebäude mehr als 2 Wohnungen hat oder wenn das Haus nach dem 1. Februar 2002 erworben oder geerbt wurde. Als Frist für den Austausch gelten zwei Jahre nach dem Eigentumsübergang. Eine Ausnahmeregelung besteht ebenfalls, wenn der Austausch unwirtschaftlich ist, beispielsweise wenn ein Haus in der Heizperiode nur sporadisch genutzt wird oder wenn ein Abriss ansteht. Fachbetriebe haben die Pflicht, Hausbesitzer*innenüber die Austauschpflicht zu informieren, wenn sie mit Arbeiten an der Anlage beauftragt sind oder für Arbeiten an der Anlage ein Angebot erstellen. Ebenso ist der Bezirksschornsteinfeger verpflichtet, den Eigentümer*innen hinsichtlich der Austauschpflichten zu unterrichten. Laut dem im Oktober 2019 beschlossenem Klimaschutzprogramm 2030 ist der Einbau neuer Ölheizungen bis 2026 weiterhin erlaubt, sofern es sich bei dem Kessel um einen Brennwertkessel handelt. Diese sind ab dem Jahr 2020 jedoch von einer Förderung ausgeschlossen. Ab dem Jahr 2026 ist ein Einbau neuer Ölheizungen verboten, sofern die Möglichkeit für einen Gaskessel, eine Wärmepumpe oder den Anschluss an ein Wärmenetz besteht. Der Austausch von Ölheizungen durch eine klimafreundlichere Heizungstechnologie wird seit Anfang des Jahres 2020 besonders gefördert. Hier wird die Bafa-Förderung für eine neue Heizung um 10 % erhöht.

Falls eine neue Heizungsanlage (inkl. Warmwasser und Wärmeverteilung) installiert werden soll, ist diese EnEV-konform auszuführen. Das betrifft nicht nur die Verwendung von bestimmten Wärmeerzeugertypen (z. B. Brennwertkessel oder Wärmepumpen), sondern auch die Regelungen für die Rohrleitungen und deren Dämmung. Raumlufttechnische Anlagen größer als 12 kW müssen künftig regelmäßig energetisch untersucht werden, und zwar mindestens alle zehn Jahre. Dabei ist besonders auf die Faktoren zu achten, die einen unnötig hohen Stromverbrauch der Ventilatoren verursachen können. Es wird ein Inspektionsbericht mit Registriernummer erstellt.

Die Auswertungen haben ergeben, dass 47 Öl- und Heizkessel im Quartier älter als 25 Jahre sind und deren Leistung im Bereich zwischen 4 und 400 kW liegt. Die Angaben der Schornsteinfegerinnung geben keinerlei Auskunft über die Kesseltechnologie. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass es sich bei über 25 Jahre alten Heizkesseln um keine Brennwertanlagen, sondern um Konstant- oder Niedertemperaturkessel handelt. Laut der Studie des BDEW zum Heizungsmarkt in Deutschland ist die Brennwerttechnologie mit einem Anteil von 47 % an den Öl- und Gasheizungen die vorherrschende Kesseltechnologie, gefolgt von Niedertemperaturkesseln mit einem Anteil von 42 %. Die restlichen 11 % der Öl- und Gasheizungen werden mit anderen Kesseltechnologien (z.B. Konstanttemperaturkessel) betrieben. Unter der Annahme, dass alle Anlagen, die 25 Jahre oder jünger sind, mit der Brennwert - oder Niedertemperaturtechnik ausgestattet sind, sind die 11 % der Öl- und Gaskessel, die mit Konstanttemperaturkesseln ausgestattet sind älter als 25 Jahre. Dies betrifft somit etwa 21 der im Quartier vorhandenen Kesselanlagen. Zusätzlich ist zu bedenken, dass die durchschnittliche Lebensdauer von Heizungsanlagen laut VDI 2067 „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen“ etwa 18 Jahre beträgt. Vor diesem Hintergrund ist mit einem Austausch von etwa 80 Heizkesseln in den nächsten Jahren im Quartier zu rechnen.

Tabelle 21 zeigt die brennwertbezogenen Wirkungsgrade einzelner Kesseltypen in Abhängigkeit von deren Alter, so wie sie vom Institut Wohnen und Umwelt (IWU) für Berechnungen angesetzt werden und auch in diesem Konzept zur Bestimmung des durchschnittlichen Wirkungsgrades der Feuerungsanlagen angewandt wurden. Die Wirkungsgrade alter Konstanttemperaturkessel unterschreiten dabei oft die in der Tabelle angegeben Werte deutlich. Der BDEW spricht für alte Konstanttemperaturkessel von einem heizwertbezogenen Wirkungsgrad von lediglich ca. 64 %, was einem brennwertbezogenen Wirkungsgrad von gerade einmal 58 % entspricht (vgl. BDEW 2015). Dies

bedeutet, dass bei alten Anlagen über 40 % der eingesetzten Endenergie bei der Umwandlung in Nutzenergie (Wärme) verloren geht.

Tabelle 21: Wirkungsgrade einzelner Kesseltechnologien nach Zeitpunkt der Inbetriebnahme[15]

Kesseltyp	Energieträger	1970er	1980er	1990er
		Durchschnittlicher Wirkungsgrad [Ho]		
Konstanttemperaturkessel	Öl	74,5%	80,2%	
	Gas	72,1%	77,5%	
Niedertemperaturkessel	Öl		83,0%	86,8%
	Gas		79,3%	82,9%
Brennwertkessel	Öl		88,7%	91,5%
	Gas		87,4%	91,0%
Zusätzlich dazu entstehen je nach Kesseltyp und -alter Bereitstellungsverluste zwischen 1,5 und 4 %				

Moderne Brennwertgeräte erreichen unter optimalen Bedingungen Wirkungsgrade von 98 %. Selbst wenn derartige Werte in der Praxis aufgrund von unterschiedlichen Faktoren unterschritten werden, sind Wirkungsgrad im Bereich von 93-95 % realistisch. Vor diesem Hintergrund ist in dem Quartier von einem sehr hohen Einsparpotenzial durch den Austausch von Heizungsanlagen auszugehen.

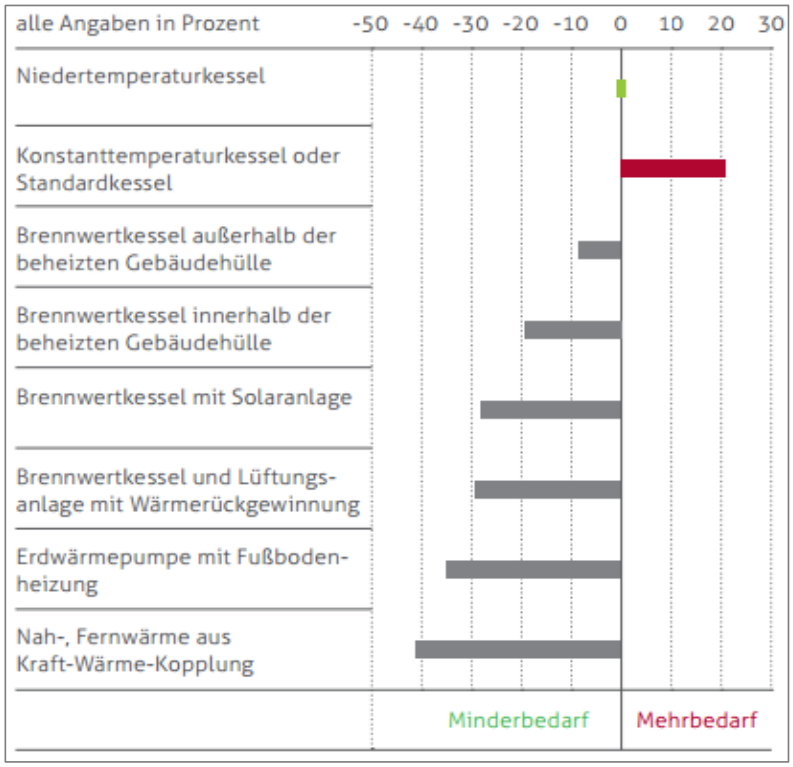


Abbildung 88: Mehr- oder Minderbedarf an Primärenergie verschiedener Heizungsarten im Vergleich zum Niedertemperaturkessel (Quelle: Dena, 2015)

Die Modernisierung der Heizungsanlagen durch den Einsatz von Brennwerttechnik bietet erhebliche Einsparpotenziale. Dabei gilt, dass die Herstellerangaben zu Wirkungsgraden unter Prüfstandbedingungen zustande kommen und somit keine eindeutige Auskunft über die Effizienz der Anlage im Realbetrieb liefern. Zugleich wird sehr oft die Optimierung der Anlageneinstellung auf die reellen Gegebenheiten des Gebäudes vernachlässigt. Oft werden Maßnahmen an der Peripherie wie die Einstellung der Leistungsanpassung (Modulation) der Wärmeerzeuger nicht aus-

[15] IWU 2002

reichend durchgeführt, Heizkurven von Reglern werden nicht eingestellt, ein hydraulischer Abgleich nicht durchgeführt, einzelne Heizkörper bleiben somit unterversorgt. Dies zieht häufig falsche Gegenmaßnahmen wie die höhere Einstellung der Heizkurve und/oder Pumpenleistung nach sich. Die Konsequenz: Erhöhtes Takten der Wärmeerzeuger, verminderte Brennwertnutzung und erhöhte Endenergie- und Stromverbrauchswerte, verbunden mit erhöhten CO_2-Emissionen. Dies führt dazu, dass Brennwertgeräte in der Praxis die latente Wärme bei der Abgaskondensation nur unzureichend nutzten. Statt der möglichen 93 bis 95 % Nutzungsgrad erreichten viele Brennwertkessel in der Praxis nur einen Nutzungsgrad von 85 bis 87 % (vgl. DBU 2004).

Einsparungen von bis zu 30 % des Energieverbrauchs durch den Austausch alter Heizkessel durch eine neue Brennwertheizung sind durchaus möglich. Sie erfordern jedoch auch Anpassung an der Peripherie (wie hydraulischer Abgleich, effiziente Pumpen und Regelungstechnik). Bei genauer Betrachtung ergibt sich daher ein differenziertes Bild, wie die Ergebnisse einer Untersuchung im Auftrag des Bundesverbrandes Erneuerbare Energien zeigen (BEE; vgl. Econsult 2018). Betrachtet wurde der Ersatz von unterschiedlichen Kesseltypen, die jeweils 20 Jahre alt waren (eingebaut 1998), durch moderne Brennwertkessel mit verbesserter Wirkung inkl. der Auswirkungen durch Maßnahmen an der Peripherie[16].

[16] Hydraulischer Abgleich, Pumpen mit Effizienzklasse A, Heizkörperventile mit elektronischen Reglern.

Tabelle 22: Einsparungen beim Ersatz alter Kessel durch Brennwertkessel

Austauschgerät	Einsparung durch Kesseltausch	Einsparung durch Maßnahmen an der Peripherie	Mögliches Einsparpotenzial
Konstanttemperaturkessel	10-15 %	5-12 %	15-27 %
Niedertemperaturkessel	5-10 %	5-12 %	10-22 %
Brennwertkessel	2-3 %	5-12 %	7-15 %

Abbildung 89 zeigt die Ergebnisse der oben genannten Untersuchung übertragen auf ein Einfamilienhaus mit einer Wohnfläche (Nettogrundfläche) von 120 m² und unterschiedlichen Ersatzanlagen (Brennwerttherme, Niedertemperaturkessel, Konstanttemperaturkessel alle Baujahr 1998) mit einer Kesselnennleistung von 19 kW sowie ein kleines teilsaniertes Mehrfamilienhaus (Hülle auf Energieniveau EFH115 gedämmt) mit einer Wohnfläche von 216 m² und unterschiedlichen Ersatzanlagen mit einer Kesselnennleistung von 30 kW. Gebäude mit entsprechenden Anlagenparametern und energetischen Eigenschaften der Gebäudehüllen kommen auch in dem Quartier vor, so dass die Ergebnisse Aussagekraft für das Quartier haben.

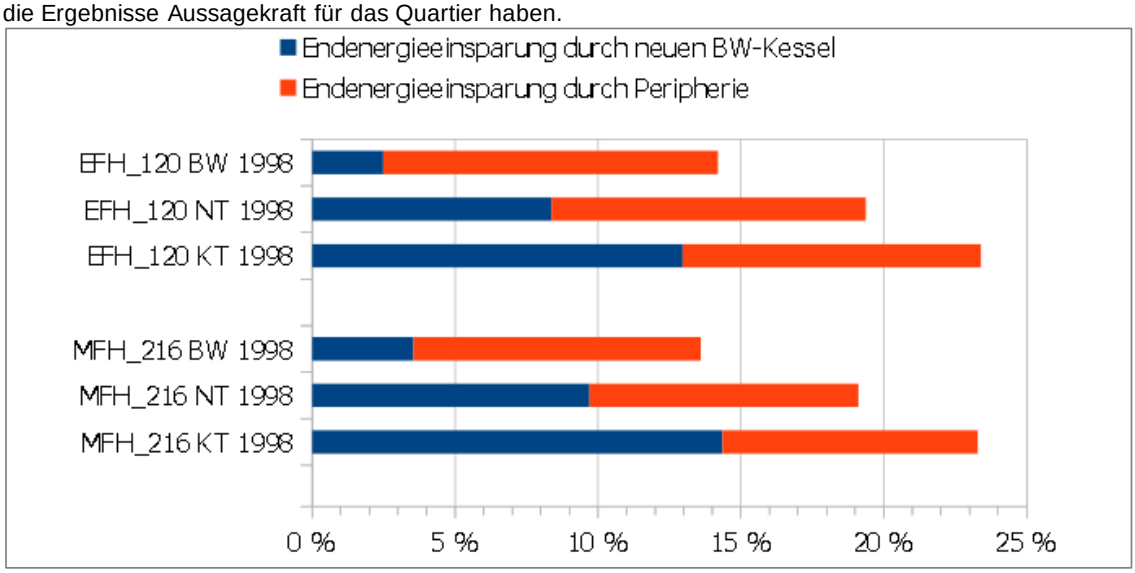


Abbildung 89: Brennstoffeinsparung bezogen auf gesamten Energiebedarf in % (Quelle: Econsult, 2018)

Die Brennwerttechnologie erfordert zur optimalen Arbeitsfähigkeit eine möglichst niedrige Rücklauftemperatur. Nur so kann der Brennwerteffekt seine volle Wirkung entfalten. Denn je kühler das Heizwasser von den Heizkörpern in den Kessel zurückfließt, desto besser kühlt es dort die heißen Abgase und fördert den energiesparenden Kondensationseffekt. Die Brennwertnutzung setzt erst bei Rücklauftemperaturen unterhalb von 47 °C (Öl) bzw. ca. 58 °C (Erdgas) ein. Die gewünschte Rücklauftemperatur kann an der Heizungsanlage nicht einfach eingestellt werden. Das geht nur über eine möglichst geringe Vorlauftemperatur. Allerdings müssen die Räume trotzdem ausreichend warm werden. Beides lässt sich bei Neubauten meist problemlos verknüpfen. Im unsanierten oder nur teilweise sanierten Gebäudebestand ist das schwieriger, da hier fehlende Dämmung oder falsche Dimensionierung der Heizkörper dazu führen können, dass es bei einer Absenkung der Vorlauftemperatur in den Räumen nicht warm genug wird. In alten ungedämmten Häusern mit kleinen Heizflächen und hohen Systemtemperaturen sind Kondensationsgewinne deshalb nur während der Übergangszeit zu erwarten.

Eine Optimierung der Heizanlage ist die wichtigste Voraussetzung für effizientes Heizen mit einem Brennwertkessel. Eine solche Optimierung umfasst den hydraulischen Abgleich mitsamt dem Einstellen der Heizkurve, dem Austausch der Heizungspumpe, dem Dämmen der Heizungsrohre und gegebenenfalls dem Einbau voreinstellbarer Thermostatventile. Der hydraulische Abgleich bewirkt, dass sich das Heizwasser optimal im Rohrnetz verteilt, Heizkörper weder unter- noch überversorgt werden und sich das Vorlaufwasser entsprechend geplant in den Heizkörpern auskühlt.

Bei Brennwertkessel mit Überströmeinrichtung, die vor allem in wandhängenden Thermen vorkommen, kommt ein hydraulischer Abgleich meist nicht in Frage. In bestimmten Betriebszuständen werden dann Vor- und Rücklauf kurzgeschlossen, um ein Überhitzen der Therme zu verhindern. Dieser Vorgang erhöht allerdings die Rücklauftemperatur und verringert den Brennwerteffekt und die Effizienz der Anlage. Bei hydraulisch abgeglichenen Heizungsanlagen tritt dieser Zustand häufiger auf, weil zu jedem Heizkörper nur die tatsächlich erforderliche Heizwassermenge transportiert wird. Dadurch strömt weniger Wasser zurück zum Kessel, aber umso mehr über das Überströmventil (vgl. Hessen 2012).

Auf Grundlage einer Untersuchung des BDEW (vgl. BDEW 2018) wurden die Jahresgesamtkosten und die Einsparungen von CO_2-Äquivalent-Emissionen verschiedener Heizungssysteme sowohl bei einer Teilsanierung als auch bei einer Komplettsanierung eines Einfamilienhauses und eines 6-Familienhauses verglichen. Bei der Ermittlung der Jahresgesamtkosten wurden die verbrauchsgebundenen Kosten inkl. Hilfsenergie, die betriebsgebundenen Kosten und die notwendigen Investitionskosten berücksichtigt. Eventuelle Fördermittel wurden nicht in die Betrachtung einbezogen. Eine Ausnahme bildet die Vergütung des mit PV- bzw. KWK-Anlagen erzeugten Stromes nach Erneuerbare-Energien-Gesetz bzw. KWK-Gesetz. Zudem wird die Rückerstattung der Energiesteuer bei KWK-Anlagen berücksichtigt.

Bei den Auswertungen teilsanierter Gebäude wird ein bereits vorhandenes zentrales Heizungssystem durch ein energieeffizienteres System ersetzt. Es wird davon ausgegangen, dass Anlagenkomponenten wie Heizflächen, Rohrleitungen oder Gas-Hausanschluss weiter genutzt werden können. Die untersuchten Anlagensanierungen enthalten jeweils ein Paket geringinvestiver Maßnahmen zur Optimierung der Gesamtanlage, welches die Dämmung der Verteilleitungen im Keller, den Einbau neuer Thermostatventile sowie einen hydraulischen Abgleich beinhaltet. In der Summe ergeben sich jährliche Mehr- bzw. Minderkosten gegenüber dem Ausgangszustand.

Betrachtet man die Ergebnisse der Auswertungen für ein teilsaniertes Einfamilienhaus mit einem Gas-Niedertemperaturkessel als Bestandsanlage wird ersichtlich, dass ein Austausch des Altkessels durch ein Gas-Brennwertkessel in Kombination mit einer PV-Anlage die wirtschaftlich günstigste Lösung ist (s. Abbildung 91). Die Jahresgesamtkosten würden sich hier um etwa 10% reduzieren. Ohne die PV-Anlage würden sich die Kosten um 8 % reduzieren. Die CO_2-Äquivalent-Emissionen hingegen reduzieren sich bei einem Austausch des Altkessels durch einen Gas-Brennwertkessel um 35 %. Bei einer Kombination mit einer PV-Anlage ist sogar eine Reduzierung der CO_2-Äquivalent-Emissionen um 83 % möglich. Der Austausch alter Gaskessel durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 3,5 in Kombination mit einer PV-Anlage ist aus energetischer Sicht die effizienteste Lösung. Diese ist jedoch mit hohen Investitionskosten verbunden, weshalb die Jahresgesamtkosten um 19 % steigen.

In einem teilsanierten 6-Familienhaus würde der Ersatz eines Gas-Altkessels durch einen neuen Gas-Brennwertkessel zu Kosteneinsparungen von etwa 14 % führen (s. Abbildung 90). Die Emissionseinsparungen lägen bei etwa 34 %. Die größten Emissionseinsparungen wären mit 89 % durch den Ersatz mit einer Pelletheizung gegeben. Durch den Einbau einer Pelletheizung würden sich jedoch die jährlichen Kosten um etwa 15 % erhöhen.

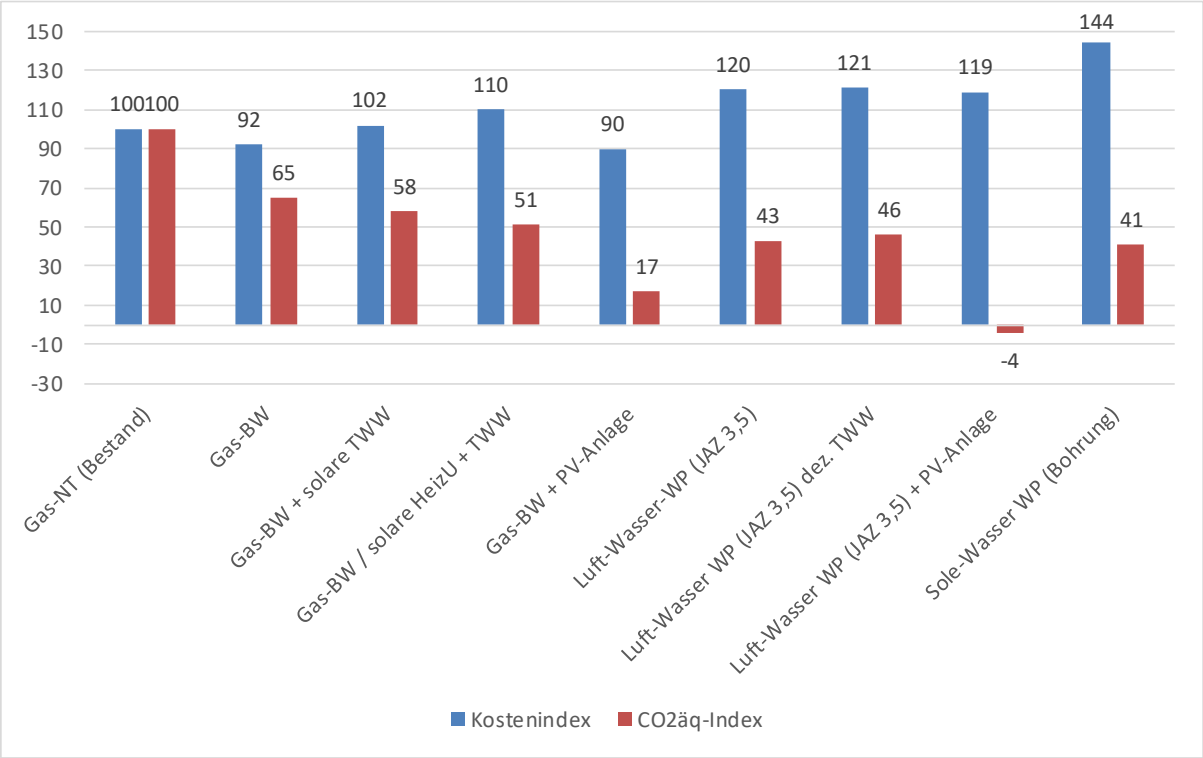


Abbildung 91: Veränderung der Jahresgesamtkosten und der CO2-Äquivalent-Emissionen beim Austausch eines Gas-Niedertemperaturkessels in einem teilsanierten EFH

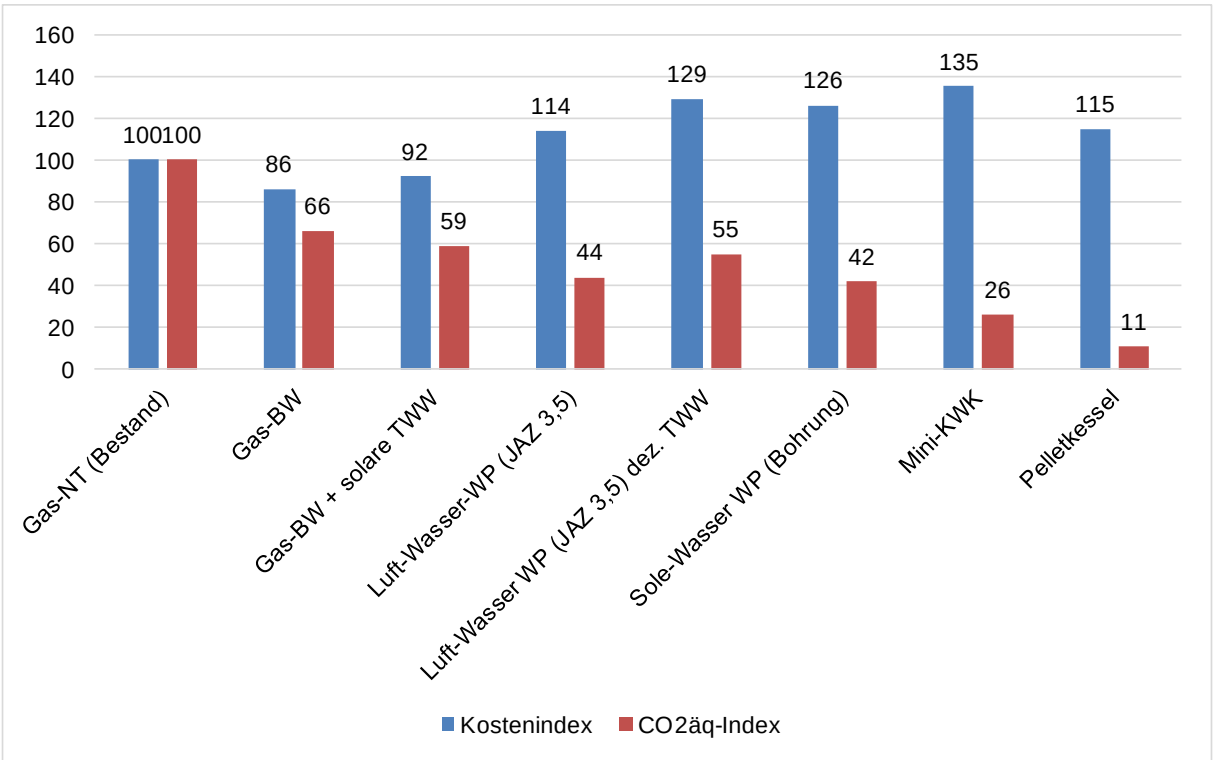


Abbildung 90: Veränderung der Jahresgesamtkosten und der CO2-Äquivalent-Emissionen beim Austausch eines Gas-Niedertemperaturkessels in einem teilsanierten 6-Familienhaus

Im Falle einer Komplettsanierung wird eine vollständig neue Heizung und Warmwasserbereitung installiert. Die Komplettsanierung beinhaltet den Einbau von Wärmeerzeuger einschließlich Regelung, Heizflächen und Verteilungsleitungen, Warmwasserspeicher und Leitungssystem, die Schornsteinsanierung sowie erforderliche sonstige Installationen und Baumaßnahmen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass bei einem komplettsanierten Einfamilienhaus ebenfalls der Einbau eines Gas-Brennwertkessels in Verbindung mit einer PV-Anlage die wirtschaftlichste Lösung darstellt (s. Abbildung 93). Zwar liegen die Jahresgesamtkosten nur geringfügig unter denen eines Gas-Brennwertkessels ohne PV-Anlage, die CO_2-Äquivalent-Emissionen sind jedoch bei einer Kombination um 84 % geringer. In einem komplettsanierten 6-Familienhaus stellt der Einbau eines modernen Gas-Brennwertkessels die wirtschaftlichste Variante dar (s. Abbildung 92). Beim Einbau eines Pelletkessels oder einer Luft-Wasserwärmepumpe in Kombination mit einer PV-Anlage würden sich zwar um etwas mehr al 20 % höhere Jahresgesamtkosten ergeben, dafür wären jedoch die CO_2-Äquivalent-Emissionen um 83 bzw. 66 % geringer.

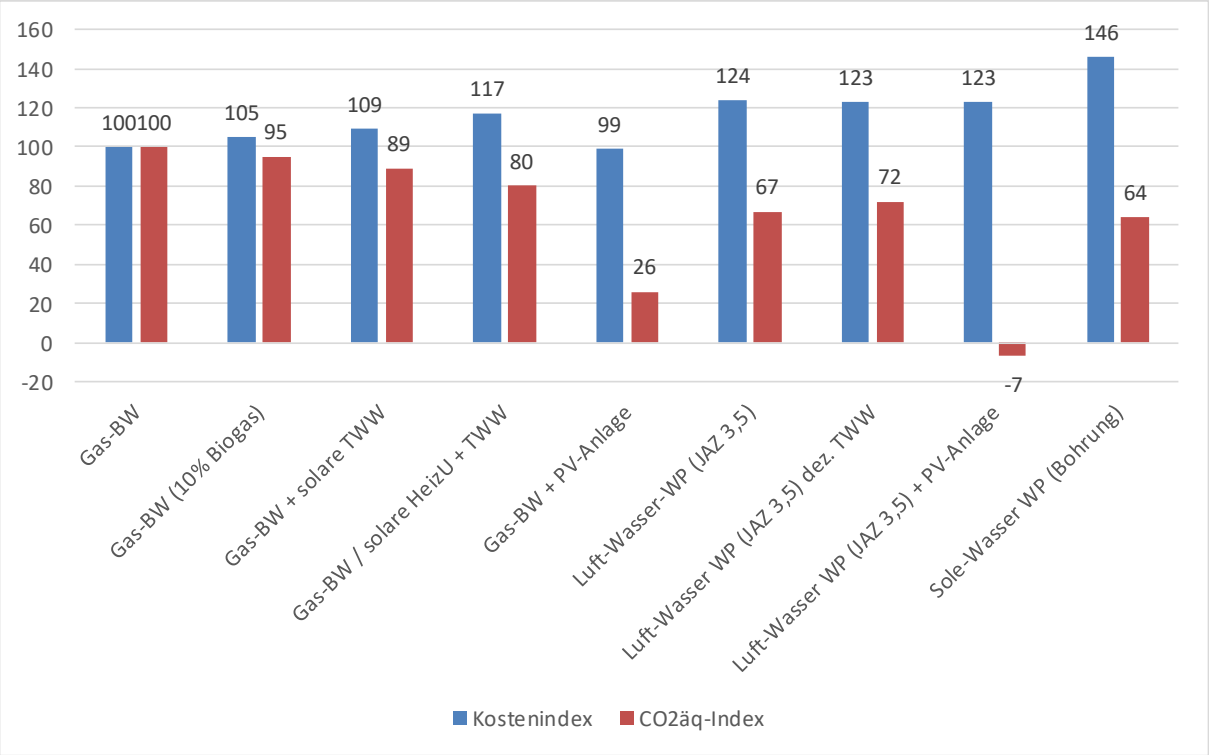


Abbildung 92: Veränderung der Jahresgesamtkosten und der CO2-Äquivalent-Emissionen beim Einbau verschiedener Heizungssysteme in einem komplettsanierten EFH

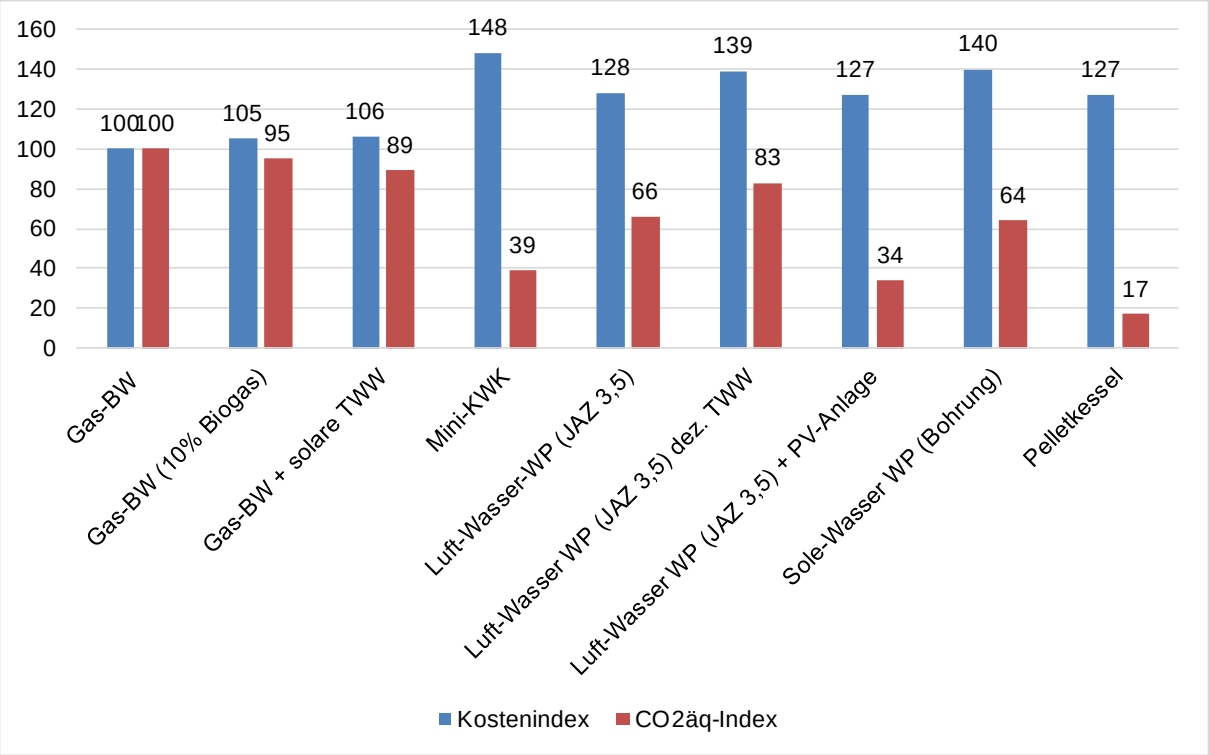


Abbildung 93: Veränderung der Jahresgesamtkosten und der CO2-Äquivalent-Emissionen beim Einbau verschiedener Heizungssysteme in einem komplettsanierten 6-Familienhaus

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Ersatz eines Gas-Altkessels bzw. der Einbau eines modernen Gasbrennwertkessels (teilweise in Kombination mit einer PV-Anlage) aktuell die wirtschaftlichste Variante darstellt. Größere Emissionseinsparungen wären zwar beispielsweise mit Luft-Wasser-Wärmepumpen oder Pelletheizungen möglich, doch diese weisen aufgrund hoher Investitionskosten zum Teil deutlich höhere Jahresgesamtkosten auf. Es ist jedoch zu beachten, dass in der Studie keine Fördermöglichkeiten wie Marktanreiz- oder KfW-Programme berücksichtigt wurden. Diese würden die Wirtschaftlichkeit einiger Heizungsvarianten deutlich verbessern. Zudem beinhaltet das Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung eine „Austauschprämie“ für alte Ölheizungen. Demnach soll der Austausch von Ölheizungen durch neue und effizientere Heizsysteme zukünftig mit bis zu 40 % gefördert werden.

7.3. Potenzial einer zentralen Wärmeversorgung

Ein relevantes Anliegen der Vertreter der untersuchten Quartiere, das im Rahmen der Erstellung des vorliegenden Konzeptes berücksichtigt wurde, stellt die Untersuchung der Voraussetzungen für den Aufbau von wirtschaftlich zu betreibenden Wärmenetzen dar. Derzeit wird im Untersuchungsgebiet noch kein Fernwärmenetz betrieben.
Im Folgenden soll zuerst im Allgemeinen die Bedeutung von netzbasierten Wärmeversorgungslösungen für das Gelingen der Energiewende dargestellt werden.

Wärmenetze als Voraussetzung der Energiewende im Wärmemarkt
Um die gesteckten Klimaschutzziele zu erreichen, muss in Deutschland der Wärmebedarf bis 2050 um ca. die Hälfte reduziert werden. Das bedeutet, dass die energetische Gebäudesanierung dringend intensiviert werden muss. Dies wird jedoch als Effizienzmaßnahme allein nicht ausreichen. Denn der Aufwand für die Wärmedämmung und der daraus resultierende Einsparerfolg verlaufen nicht linear, sondern progressiv, d.h. die zusätzlich zu erreichende Einsparung verringert sich mit dem steigenden Aufwand. Ab einem bestimmten Dämmniveau ist es deshalb wirtschaftlich sinnvoller, weitere CO2-Minderungen durch eine hocheffiziente bzw. erneuerbare Restwärmeversorgung vorzunehmen. Nicht zu vernachlässigen ist der Faktor, dass ein beträchtlicher Anteil der Gebäude bis 2050 nicht den erforderlichen maximalen Wärmebedarf erreichen wird.
Für die effizientere und klimafreundliche Gestaltung der Wärmeversorgung sind sowohl Maßnahmen auf Ebene einzelner Gebäude möglich (s. Kap. 7.2) als auch gebäudeübergreifende Lösungen. Zunehmend setzt dabei die Erkenntnis durch, dass um die Effizienz der Wärmeversorgung bestehender Gebäude sowie den großvolumigen Einsatz erneuerbarer Energien im Wärmesektor signifikant zu steigern und zugleich Möglichkeiten zur Sektorenkopplung zu schaffen es sinnvoll ist, die verschiedenen Wärmeabnehmer quartiersbezogen zu betrachten und diese über ein Wärmenetz zu verbinden. Neben dem verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien muss daher dort wo es wirtschaftlich sinnvoll ist auch die Wärmeversorgung über hocheffiziente Wärmenetze fokussiert werden.
Der Auf- und Ausbau von Wärmenetzen geht mit einem gravierenden Strukturwandel im Wärmemarkt einher. Wärmenetze schließen Energieverbraucher zusammen und erleichtern die Nutzung erneuerbarer Energien. Denn sie sind aufgrund ihrer Flexibilität in der Lage eine konstante und effiziente Wärmeversorgung sicherstellen, selbst wenn die Einspeisung der erneuerbaren Energie fluktuierend und über dezentrale Anlagen erfolgt. Ein weiterer Aspekt der Flexibilität besteht darin, dass sich Wärmenetze den technologischen und marktwirtschaftlichen Entwicklungen sowie klimapolitischen Anforderungen anpassen können. Sie sind für alle Effizienztechnologien offen und eignen sich für den großvolumigen Einsatz von nachhaltigen Energieformen:

- heute für die Kraft-Wärme-Kopplung mit fossilen Energien und Industrie-Abwärme,
- für den Einsatz von Biomasse in Heizwerken mit verbessertem Immissionsschutz durch größere Anlageneinheiten,
- für die Verstromung von Biogas in Kraft-Wärme-Kopplung
- als Sammler für erneuerbare Energien (Solarthermie mit Langzeitwärmespeichern, Geothermie) aber auch für die Nutzung von Abwasserwärme,
- technisch als Lastsenken für überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energien und als Beitrag zur Stabilisierung der Stromnetze

Wärmenetze bieten Perspektiven zur Energiespeicherung und Energiewandlung in bi- und mehrvalenten Systemen. In Verbindung mit kurzfristigen oder saisonalen Wärmespeichern lassen sich die unterschiedlichen Wärmeerzeuger effizient und kostenoptimal einsetzen. Aus diesem Grund steht dem Wärmesektor in den kommenden Jahrzehnten ein tief greifender Infrastrukturwandel bevor:

- Der Wärmeenergiebedarf muss sich halbieren.
- Der Anteil der Einzelfeuerungsanlagen muss drastisch verringert werden.
- Der Anteil der netzgebundenen Wärmeversorgung muss im Gegenzug dazu von heute 10-13 % auf etwa 60 % in 2050 steigen, damit die erneuerbaren Energien effizient und großvolumig eingesetzt werden können.

Erst der Infrastrukturwandel in Richtung Wärmenetze ermöglicht auch den Einsatz erneuerbarer Energien in großem Maßstab – also mehr als nur den „additiven“ Einsatz von Solarthermie zur Brauchwassererwärmung. Erneuerbare Energien stehen aber nur „unstet“ bzw. „fluktuierend“ zur Verfügung. Aus diesem Grund benötigt man mehrvalente Heizsysteme, um die Wärmeversorgung jederzeit und besonders im Winter kontinuierlich zu gewährleisten. Mehrvalente Heizsysteme ermöglichen die kombinierte Nutzung von z. B. fossiler Kraft-Wärme-Kopplung, Großwärmepumpe und / oder sehr großer Solarthermie mit Langzeitwärmespeicher. Die fossile Kraft-Wärme-Kopplung wird dabei in Zukunft eine immer geringere Rolle spielen. Mehrvalente Heizsysteme sind technisch anspruchsvoll. Ihr Einsatz in Einzelfeuerungsanlagen wäre sehr teuer und unter Wirtschaftlichkeitsaspekten ineffizient. Wärmenetze sind die – wirtschaftliche – Voraussetzung dafür, erneuerbare Energien großvolumig über bi- und mehrvalente Heizsysteme einzusetzen.
Strom wird zukünftig auch im Wärmebereich eine größere Rolle spielen. Dabei wird der Strompreis das Verhältnis von Angebot und Nachfrage spiegeln: Ist der Strom knapp, wird der Strompreis steigen. Heizungen, die allein auf „erneuerbaren Strom“ setzen, wären hohen Kostenrisiken ausgesetzt. In mehrvalenten Heizsystemen kommt stets der jeweils kostengünstigste Energieträger zum Einsatz.
Dies sind nur einige Aspekte, die verdeutlichen sollen, welche Vorteile eine netzbasierte Wärmeversorgung nach sich zieht und wie relevant diese für die erfolgreiche Gestaltung der Energiewände ist.

Grobanalyse: Quantitative Voraussetzungen für die Errichtung von Wärmenetzen

Die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes hängt von verschiedenen Rahmenbedingungen ab. Zu den wichtigsten Faktoren zählen die Dichte der Bebauung und eine möglichst hohe Anschlusszahl, insbesondere in räumlicher Nähe der angedachten Netzführung. Generell gilt: Die Wirtschaftlichkeit steigt mit der Anzahl der angeschlossenen Gebäude und der benötigten Wärmemenge für Heizung und Warmwasser.
Bei der Bewertung der Eignung eines Versorgungsgebietes für den Aufbau eines Nah- oder Fernwärmenetzes können je nach Datenlage qualitative oder quantitative Ansätze herangezogen werden. Bei einer rein qualitativen

Siedlungsart	Energiekennwert, in kWh/m²a	Vorhandensein eines Bestandsnetzes für Nah- und Fernwärme Gebäude derzeit mit Anschluss		Vorhandensein eines Bestandsnetzes für Nah- und Fernwärme Gebäude derzeit ohne Anschluss		Verlegung eines neuen Netzes für Nah- und Fernwärme incl. Erweiterung von Bestandsnetzen	
Legende		++ + o - --	Anschluss bleibt ↕ Rückbau prüfen ↕ Rückbau empfohlen	++ + o - --	Anschluss empfohlen ↕ Anschluss prüfen ↕ Anschluss nicht empfohlen	++ + o - --	Netz empfohlen ↕ Netz prüfen ↕ Netz nicht empfohlen
Großes Versorgungsgebiet, z.B. Stadtviertel mit großen Mehrfamilienhäusern	>180	++		+		o	
	120-180	++		+		o	
	80-120	+		o		o	
	<80	+		o		o	
mittleres Versorgungsgebiet, z.B. Kleinstadt oder Siedlung mit mittelgroßen Mehrfamilienhäusern	>180	++		+		o	
	120-180	+		o		-	
	80-120	o		-		--	
	<80	o		-		--	
Kleines Versorgungsgebiet, z.B. Siedlung, Dorf mit überwiegend Ein- und Zweifamilienhäusern	>180	+		o		-	
	120-180	+		-		-	
	80-120	o		--		--	
	<80	-		--		--	
alle Versorgungsgebiete	langfristig Abriss	++		--		--	

Abbildung 94: Bewertungsmatrix für Wärmenetze (Quelle: Wolff und Jagnow, 2011)

Herangehensweise kommen Untersuchungen meist zum Ergebnis, dass der Aufbau von netzbasierten Wärmeversorgungstrukturen in kleineren ländlichen Versorgungsgebieten ohne Mehrfamilienhausbebauung aufgrund der geringen Wärmedichte und langen Trassenführung nicht wirtschaftlich ist (s. Abbildung 94).
Die in Abbildung 94 dargestellte Bewertungsmatrix beruht auf einer qualitativen Vorgehensweise, die im Fall fehlender Daten als erste Näherung herangezogen werden kann. In der Praxis haben sich daneben quantitative Ansätze etabliert. Der Aufbau von Wärmenetzen wird nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWK-G) und nach dem KfW-Programm „Erneuerbare Energien Premium" gefördert. Nach dem KWK-G bestehen hinsichtlich der Größe der Wärmeabgabe keine Mindestanforderungen an das Netz. Nach der KfW-Bioenergie-Förderrichtlinie gilt für geförderte Wärmenetze eine Mindestwärmeliniendichte von 500 kWh/Trassenmeter und Jahr (kWh/m*a). In der Praxis haben sich zwei Kennzahlen bewährt, die frühzeitig eine erste Einschätzung über die Attraktivität einer zentralen Wärmeversorgung ermöglichen. Diese werden auch von dem Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein als Ansatzpunkte herangezogen (SH 2011).

Die **Wärmebedarfsdichte** gibt an, wie hoch der Bedarf an Wärme bezogen auf eine bestimmte Fläche geschätzt wird, z.B. in einem Quartier oder in einem Baugebiet. Ein überschlägiger Schwellenwert, der auf eine für eine zentrale Wärmeversorgung geeignete Fläche hinweist, liegt bei ca. 150 MWh/(ha*a).
Auf Grundlage der Datenauswertung können für einige Straßenabschnitte ausreichende Wärmebedarfsdichten festgestellt werden. Hierzu wurden für die Straßenabschnitte die Flächen ermittelt und hiermit die in den Energiebilanzen abgeschätzte Gesamtwärmebedarf für das Jahr 2028 dividiert. Dafür wurde die von der Gemeinde geplanten Gebäudeumnutzung und Neubauten integriert. Der Energiebedarf ergibt sich auf Grundlage von Verbrauchskennwerten (VDI 3807 Blatt 2) und spezifischen Gebäudekenndaten. Für die Bestandsgebäude ist eine Sanierungsrate von 1 %/a und eine Effizienzsteigerung durch Nutzerverhalten von 0,25 %/a berücksichtigt. Für kommunale Gebäude wird angenommen, dass bis zum Jahr 2028 insgesamt 75 % saniert sind. Demnach ergibt sich für das Quartier folgendes Bild:

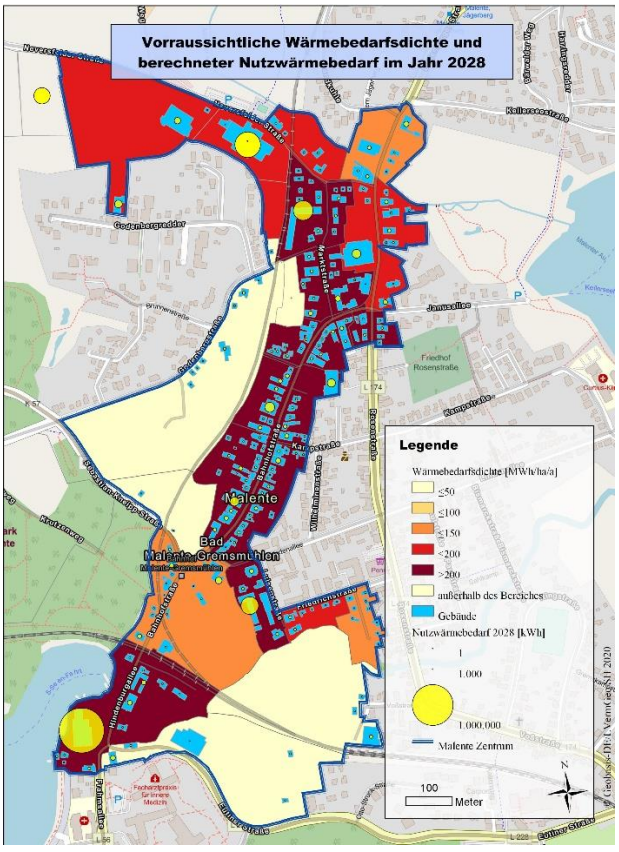


Abbildung 96: Straßenabschnitte mit den jeweiligen Wärmebedarfsdichte für das Jahr 2028

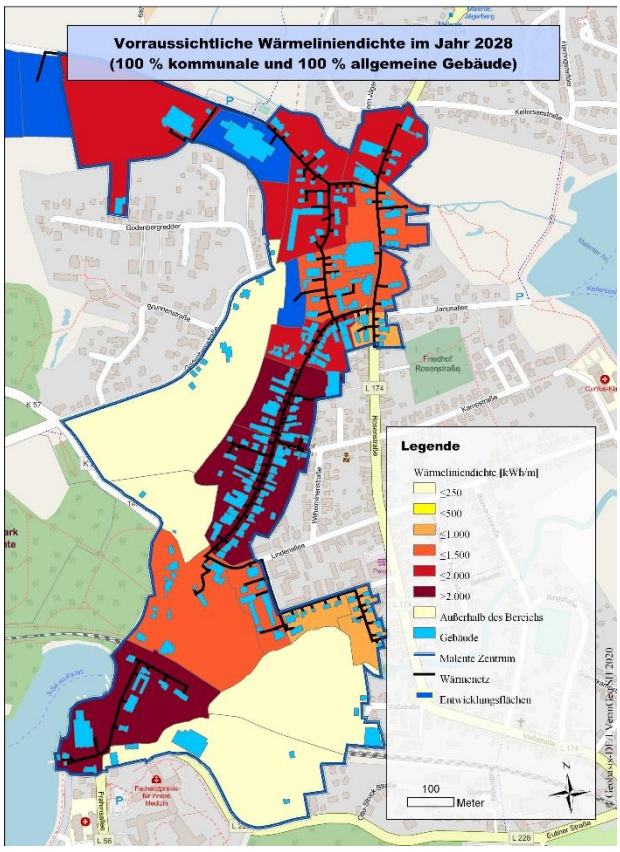


Abbildung 95: Wärmeliniendichte im Jahr 2028 mit einer Anschlussquote von 100 % für alle Gebäude

Die **Wärmeliniendichte** hingegen weist darauf hin, wie viel Wärme bezogen auf eine bestimmte Länge der Wärmetrasse abgegeben werden kann, z.B. als gesamte Abnahmemenge von Wärme in einem Straßenabschnitt. Ein Richtwert, den auch die KfW verwendet, liegt bei 500 kWh/(m_{Tr}*a). Um die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmeprojektes zu gewährleisten, sollten diese Werte deutlich überschritten werden. Aus der Abbildung 95 geht hervor, dass sich insbesondere die Gebäude an der Bahnhofsstraße, Luisenstraße, Marktstraße und Neversfelder Straße für die Erschließung eines Nahwärmenetzes eigenen. Diese werden deshalb für die weiteren Betrachtungen ausgewählt. Aufgrund der Bahnschienen – die das Quartier im südlichen Teil durchlaufen – wird zudem die Teilung des Wärmenetzes vorgeschlagen. Eine Betrachtung des südlichen Teils erfordert eine ausführliche Betrachtung der Gebäudestruktur und des Wärmebedarfs an der Dieksee-Promenade. Diese ist geprägt durch medizinischen und gastronomischen Einrichtung mit einem hohen Wärmebedarf. Eine weitere Betrachtung dieses Quartierabschnitts wird deshalb in einem nachfolgenden Integrierten Energetischen Quartierskonzept geleistet.

Hingewiesen wird an dieser Stelle darauf, dass es sich hierbei um eine Berechnung auf Grundlage von zum Teil errechneten und geschätzten und somit nicht reellen Wärmeverbrauchswerten (insbesondere für Heizöl und Biomasse lagen keine konkreten Verbrauchswerte vor, diese mussten auf Basis der Erdgasverbräuche und Schornsteinfegerdaten abgeleitet werden) sowie einer Gebäude-basierten Flächenermittlung handelt. Grundsätzlich weisen jedoch die Ergebnisse für die Gemeinde unter den ermittelten Verbrauchsbedingungen einen ausreichend großen Puffer zum oben genannten Grenzwert auf, um eine Eignung für eine weitergehende Untersuchung zu rechtfertigen.
Im zweiten Schritt wurden eine Anschlussquote für das Gebiet ermittelt. Diese wurde auf Grundlage der Angaben zum Alter sowie der Art der Heizungstechnik erhoben. Demnach sind 56 % der Erdgasbetriebenen und 91 % der Erdölbetrieben Anlagen älter als 15 Jahre. Somit sind ca. 59 % der Anlagen älter als 15 Jahre. Die Kombination aus einer allgemeinen Anschlussquote für Hausehalte und Gewerbe und eine Anschlussquote für kommunale Gebäude bildet die Grundlage für die Gegenüberstellung weiterer Systemvarianten. Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung werden die minimal und maximal zu erwartende Anschlussquote betrachtet. Minimal ist dabei mit dem Anschluss aller kommunalen Gebäude zu rechnen. Für die realistisch zu erwartende Anschlussquote wird zusätzlich mit einem 40 prozentigem Anschluss der allgemeinen Gebäude an das Wärmenetz gerechnet. Diese Annahme ist durch weitere Befragungen der Quartiersbewohner zu stützen. Das erklärte Ziel der Gemeinde ist eine Schornsteinfreie Innenstadt, sodass als langfristig geplante Variante eine Anschlussquote von 80 % als Maximalwert für die Berechnungen angenommen wird. Aus der Anschlussquote wurde der Wärmebedarf für die Straßenabschnitte berechnet. Wobei die Annahme getroffen wird, dass sich die Anschlussquote proportional zum Wärmebedarf verhält. GIS-basiert wurde die Länge der Leitungstrassen und Hausanschlusstrassen für die Planung ermittelt.
Auf Grundlage der vorhandenen Anschlusspräferenzen und Potenziale hinsichtlich des Heizungsaustausches ergeben sich die Anschlussquoten und somit der Wärmebedarf. Durch den Quotienten des jährlichen Wärmebedarfs und der Trassenlänge ergibt sich wiederum die Wärmeliniendichten. Die wesentlichen Kennwerte für die genannten Anschlussquoten sind in der Tabelle 23 dargestellt. Dabei ist hervorzuheben, dass einerseits der Anschluss aller kommunalen Liegenschaften bereits den empfohlenen Grenzwert für die Wärmeliniendichte überschreitet. Anderseits steigt der Wert für die Wärmeliniendichte mit höheren Anschlussquoten. Der geringere Wert für die Anschlussquote für 100 % allgemeiner Gebäude erklärt sich aus der Betrachtung aller Gebiete. Den Ausgangspunkt für das Wärmenetz sollen die Gemeindewerke oder der Neubau der Schule bilden.

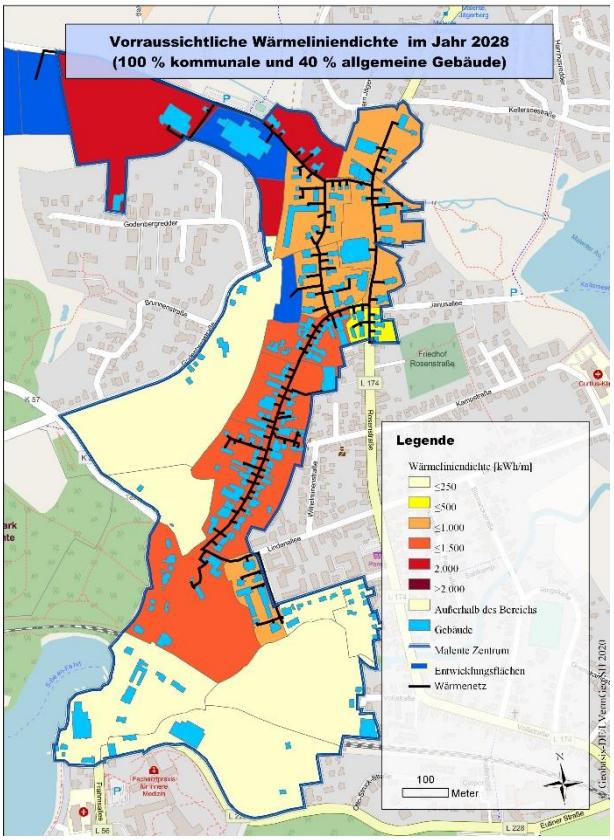


Abbildung 97: Wärmeliniendichte im Jahr 2028 mit einer Anschlussquote von 100 % für kommunale und 40 % für allgemeine Gebäude

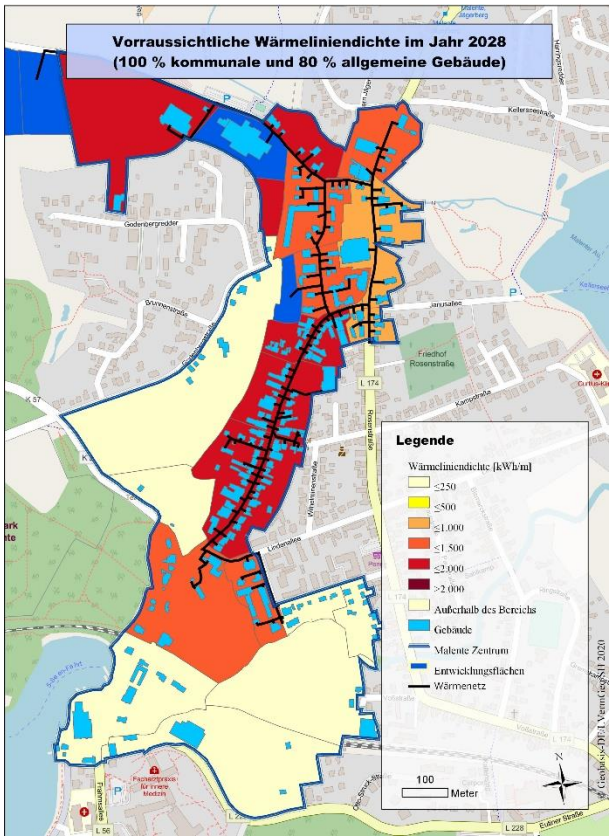


Abbildung 98: Wärmeliniendichte im Jahr 2028 mit einer Anschlussquote von 100 % für kommunale und 80 % für allgemeine Gebäude

Tabelle 23: Allgemeine Kennwerte für die ausgewählten Anschlussquoten

	Kommunale Gebäude	100% kommunale und 40% allgem. Gebäude	100% kommunale und 80% allgem. Gebäude	100% kommunale und allgem. Gebäude
Trassenlänge Netz [m]	2.438	4.084	4.624	5.959
Wärmebedarf [kWh/a]	498.757	4.889.227	8.140.328	9.765.878
Wärmeliniendichte [kWh/m/a]	671	1.197	1.760	1.566

Zusammenfassend lässt sich festhalten, ein Nahwärmenetz vorgeschlagen werden konnte, welches die zuvor definierten Schwellenwerte erfüllt, um ein weitergehende Untersuchungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu rechtfertigen. Beachtet werden sollten folgende Aspekte:

- Bisher wurden noch keine Umfragen in der Bevölkerung zum Interesse an einem Wärmenetzanschluss durchgeführt. Durch eine entsprechende Informationsarbeit zu den Zielen der Gemeinde, den Zustand der Heizungsanlage können auch die den möglichen Perspektiven für eine klimaschonende Wärmeversorgung vorgestellt werden. Eine anschließende Abfrage zum Zustand der Heizungsanlage, der Bausubstand und den Bedingungen für einen Wärmenetzanschluss helfen eine fundierte Aussage über den Wärmebedarf und die Anschlussquote treffen zu können.
- Die gewählten Kriterien anhand derer ein Objekt als qualifiziert für den Anschluss an das Modell-Nahwärmenetz bestimmt wurde (Austausch der Gaskessel), müssen in der Praxis nicht so eintreten.
- Für viele Immobilienbesitzer*innen spielen die Kosten der Wärmeversorgung bei der Entscheidungsfindung eine relevante Rolle. Somit kann die tatsächliche Bereitschaft zum Netzanschluss durch eventuell gegenüber der aktuellen Versorgungslösung höhere Wärmekosten konterkariert werden. Dieser Faktor kann wiederum, sollten sich die Vollkosten der Nahwärmeversorgung im Vergleich zum aktuellen Stand als deutlich höher erweisen, zur Verringerung der Bereitschaft zum Anschluss an das Nahwärmenetz führen. Eine Wärmepreisabfrage und der gewünschte Anteil zur Einbindung Regenerativer Energien kann ebenfalls durch die Befragung kommuniziert werden.

Weitere Schritte

Kommunikation nach außen ist ein wichtiges Schlüsselelement, das von Anfang bis Ende einer solchen Maßnahme kontinuierlich betrieben werden sollte. Gute Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung tragen entscheidend dazu bei, Teilnehmer für einen Nahwärmeverbund zu gewinnen. Somit spielt die aktive und rechtzeitige Einbindung der Quartiersbewohner in den Prozess der Netzplanung eine entscheidende Rolle.

Denn die Anzahl der Wärmeabnehmer bzw. der angeschlossenen Gebäude, die zugleich die Höhe des Wärmeabsatzes bedingt, ist maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes. Daneben ist für das Nahwärmenetz äußerst hilfreich, wenn Anschlussnehmer mit hohen Verbräuchen angeschlossen sind und zudem eine ganzjährige hohe Wärme- oder Kälte-abnahme vorliegt. Altenheime oder Hotel- und Gaststättengewerbe bieten unter anderem diese optimalen Voraussetzungen. Die räumliche Nähe der Anschlussnehmer zur Heizzentrale bzw. eine möglichst kompakte Netzgestaltung ermöglicht das Geringhalten von Leitungsverlusten und trägt ebenfalls zur besseren Wirtschaftlichkeit und geringen Wärmekosten bei. Je nach Netzgestaltung und Temperaturniveau muss mit Netzverlusten von zwischen 12 und bis zu 30 % gerechnet werden.

Einen weiteren wichtigen Aspekt stellt die mögliche zukünftige Sanierungstätigkeit in den Quartieren dar. Hier kann ein Zielkonflikt zwischen den in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen aufkommen. Denn durch energetische Sanierungen an den Gebäudehüllen oder den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasse usw.) kommt es entweder zur Verringerung des Nutzenergiebedarfes eines Gebäudes oder des Bedarfes für die netzgebundene Energieabnahme, was sich wiederum auf die Wärmeliniendichte und somit auch die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes auswirkt. Auch weiche Maßnahmen zur Energieeinsparung durch bewusstes Nutzerverhalten, können in der Summe zur erheblichen Verringerung des Wärmebedarfes führen, was insbesondere bei Wärmeliniendichten nahe des Grenzwertes für den wirtschaftlichen Netzbetrieb zu nicht zu unterschätzenden Auswirkungen führen kann.

Das Nahwärmenetz kann durchaus attraktiv für Bauherren sein. Aufgrund eines guten Primärenergiefaktors, der in der Regel durch den Einsatz von BHKWs sowie die Einbindung von Abwärme oder regenerativen Energieträgern erreicht wird, können diese leichter Anforderungen des EEWärmeG sowie von Fördermittelgebern erfüllen. Grundsätzlich können durch ein Nahwärmenetz, das die gesetzlichen Anforderungen erfüllt, bei Bauvorhaben Kosten für eine teure moderne Heizungstechnik vermieden werden. In diesem Fall ist jedoch ebenfalls die Problematik der Wärmeliniendichte zu beachten. Aufgrund des geringen Wärmebedarfs von Neubauten kann eine Leitungsverlegung in Neubaugebieten mit großen Grundstückbreiten unwirtschaftlich sein. Ähnliche Probleme können in Wohngebieten mit anspruchsvoll sanierten Bestandsgebäuden auftreten. Durch eine integrierte Planung mit anderen Versorgungsleitungen können Kosten für den Straßenaufbruch vermieden werden. Derzeit wird eine hydraulische Netzsanierung in Malente geplant. Die Freigefälleleitung wird dabei voraussichtlich in offener Bauweise hergestellt. Die Verknüpfung der hydraulischen Netzsanierung mit der Verlegung der Wärmenetzleitung wird daher angeraten. Die Verlegung weiterer Versorgungsleitungen ist durch das örtliche Bauamt zu prüfen.

Die hier durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass im Quartier Malente „Innenstadt“ grundsätzlich ausreichendes Potenzial für eine weitergehende Betrachtung der Machbarkeit von Nahwärmenetzen besteht. Im Rahmen des zu beantragenden Quartiersmanagements werden daher weiterführende Untersuchungen befürwortet. Das Management soll die zukünftigen Betreiber (z.B. Gemeindewerke Malente) unterstützen, dass Geschäftsfeld „Wärmenetz“ aufzubauen und das erforderliche Know-How bereitzustellen

Die damit einhergehenden Schritte können entsprechend folgender Meilensteine strukturiert werden (s. Tabelle 24). Hierbei handelt es sich um einen idealtypischen Aufbau. In der Praxis kann es bei der Reihenfolge der einzelnen Schritte und Unterschritte zu Abweichungen kommen (vgl. EARLP 2016).

Tabelle 24: Idealtypisches Vorgehen bei der Nahwärmenetzplanung

Meilenstein 1: Anlass und Synergieeffekte prüfen		BEGLEITENDE INFORMATION und KOMMUNIKATION
Heizungserneuerungsmaßnahmen	Gemeinden sollten sich bereits im Vorfeld von Planungsschritten mit dem Thema befassen, um mögliche Synergieeffekte zu berücksichtigen und spätere Mehrkosten zu vermeiden. Synergien können sich aufgrund anstehender Heizungserneuerungen in öffentlichen Liegenschaften oder durch Straßeninstandsetzungen, Breitbandausbau usw. ergeben.	
Neubaumaßnahmen		
Straßeninstandsetzungsmaßnahmen		
Breitbandausbau, Erneuerung Abwasserleitungen usw.		
Meilenstein 2: Grundsätzliche Eignungsprüfung		
Erste Überlegungen zur Trassenführung	Entsprechend der Darstellungen in diesem Konzept können zusätzliche grobe Trassenvarianten entwickelt werden.	
Erste Prüfung: ist Mindestwärmemengenabsatz von 500 kWh/m*a zu erzielen und realistisch	Dies konnte im Rahmen des vorliegenden Konzeptes ermittelt werden. Analog zur Erhebung im vorliegenden Konzept sind weitergehende Untersuchungen sinnvoll. Bessere Datenbasis zum Verbrauch ist erstrebenswert (höhere Rücklaufquote bei Fragebogen bzw. Datenerhebung durch Hausbesuche)	
Abschätzung der Anschlussbereitschaft	Analog zum Vorgehen in diesem Konzept. Ergänzt durch eine stärkere Informationsarbeit (Info-Veranstaltungen, Projekt-Webseite, Erfahrungsgespräche mit Bewohnern in Quartieren mit Netzanschluss)	
Meilenstein 3: Initialplanung		
Kommunikation	Informationsveranstaltung, Vor-Ort-Gespräche, Internetseite und weitere Kommunikation über die Projektidee	
Projektgruppe Einrichten		
Datenerhebung und Grobanalyse	Voraussetzung für die Planung sind Kenndaten. Für die Grobanalyse können sie analog zum Vorgehen in diesem Konzept über eine Umfrage unter den Bewohnern und Interessenten erhoben werden. Nötig sind Angaben über den jeweiligen Wärmebedarf und –verbrauch, das Alter der Heizungsanlage und ggf. geplante Sanierungsmaßnahmen an Gebäude. Relevant sind auch Angaben zu möglichen Abwärmequellen, die in das Netz aufgenommen werden könnten. Ergebnis: belastbare Aussagen und Kennzahlen zum Wärmebedarf, Wärmedichte, Wärmemengenabsatz	
Überlegungen zur Umsetzungsform	Wie wird das Projekt umgesetzt? Aus der Nachbarschaft bestehen Erfahrungen über eine genossenschaftliche Umsetzung.	
Meilenstein 4: Detailplanung		
Einbindung externer Partner (Ingenieurbüro)		
Technische Machbarkeitsstudie inkl. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	Gegenüberstellung verschiedener Systemvarianten über Vollkosten	
Wärmepreiskalkulation	Auf Basis der Machbarkeitsstudie werden erste Wärmegestehungskosten der einzelnen Varianten ermittelt.	
Meilenstein 5: Entscheidungsfindung und Gründungsphase		
Entscheidung für eine Variante	Ggf. erfordert dies eine weitere Konkretisierung der Feinplanung	
Finanzierungskonzept und Fördermittelvoranfrage	Gespräche mit potenziellen Geldgebern (z. B. regionale Banken) und Fördermittelgebern (KfW, IB.SH, BAFA usw.)	

Gründung einer Projektgesellschaft		
Kostenmodell für die Teilnehmer	Angaben zum künftigen Preismodell: Anschlusskosten, Grund-, Arbeits- und ggf. Messpreis	
Verbindliche Interessentenabfrage		
Meilenstein 6: Fördermittelbeantragung		
Förderantrag stellen	Für die meisten Förderprogramme gilt: Vor Antragstellung und vor dem Bewilligungsbescheid des Förderinstitutes darf noch kein Auftrag vergeben sein. Bei einigen Förderprogrammen ist ein Antrag auf vorzeitigen Maßnahmenbeginn möglich, um das Bauvorhaben nach dessen Bewilligung schnellstmöglich starten zu können.	
Meilenstein 7: Genehmigungsphase und Ausschreibung		
Klärung / Beantragung baurechtlicher und anlagenspezifischer Genehmigungen	je nach Vorhaben und Anlagetyp z.B. BImSchG	
Detailplanung Konkretisieren		
Ausschreibung / Vergleichsangebote		
Verbindliche Vertragsabschlüsse	Wärmeabnahme, Finanzierung, Wegenutzung, Gestattungsverträge usw.	
Meilenstein 8: Bau und Betrieb		
Vergabe von Aufträgen		
Bau des Vorhabens		
Testphase + Betriebsführung		

Eine wichtige Hürde bei vielen Projektumsetzungen stellt in der Regel bereits die Finanzierung der Voruntersuchungen dar. Diese können auf ca. 50.000-100.000 Euro beziffert werden. Die Erfahrungen der Energiegenossenschaft zeigen, dass hier zuerst zahlreiche potenzielle Abnehmer zur aktiven, also auch finanziellen Beteiligung, überzeugt werden mussten. Dies war mit einem hohen Überzeugungseinsatz verbunden. In diesem Zusammenhang kann auch auf eine aktuelle Fördermöglichkeit der IB.SH verwiesen werden. Diese stellt im Rahmen der *„Förderrichtlinie Bürgerenergie.SH*“ bis zu 200.000 Euro für die Vorbereitung und Planung eines Projektes zur Verfügung. Der Zuwendungsbetrag ist mit Eintritt der Gesamtprojektfinanzierung zu erstatten, wenn das realisiert wird. Bei Auflösung des zur Durchführung des Projektes erfolgten Zusammenschlusses ist der Zuwendungsbetrag nicht zurückzuzahlen.

7.4. Potenziale durch Sanierung der Straßenbeleuchtung

Im bundesweiten Durchschnitt entfallen zwischen 30 und 50 % des jährlichen Stromverbrauchs einer Kommune auf die Straßenbeleuchtung.[17] Im dem betrachteten Quartier sind es rund 41 %. Insbesondere wenn größere Bestände an Quecksilberdampf-Lampen (HQL-Lampen) oder andere energetisch ineffizienten Leuchten betrieben werden, ist von einem erheblichen energetischen Einsparpotenzial im Bereich der Straßenbeleuchtung auszugehen. Abbildung 99 zeigt, dass im Quartier rund 22 % der Gesamtleistung der Straßenbeleuchtung auf HQL-Lampen und ca. 36 % auf Halogenmetalldampf-Lampen zurückzuführen sind.

[17] Dena, 2016

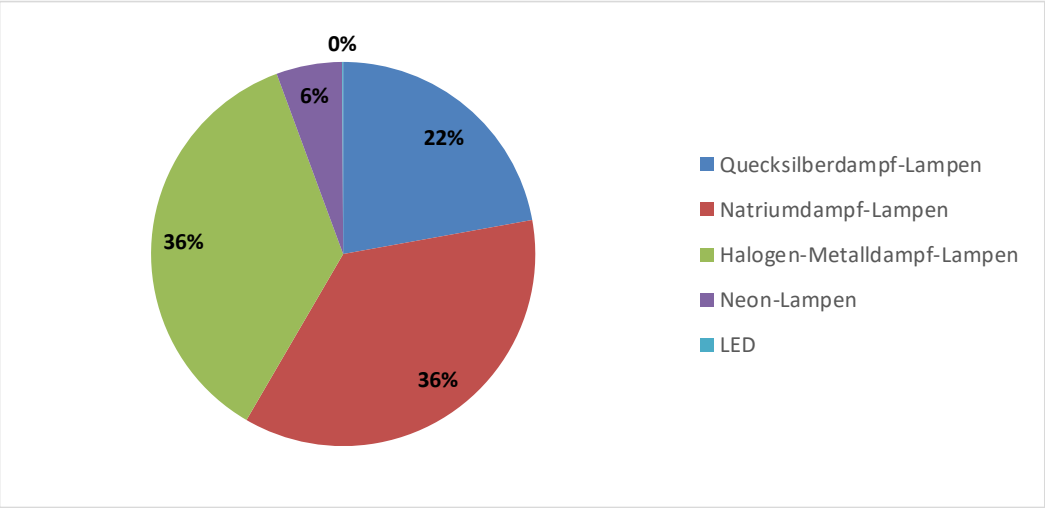


Abbildung 99: Anteil verschiedener Leuchtmittel an der Gesamtleistung der Straßenbeleuchtung im Quartier.

Abbildung 100: LED-Straßenbeleuchtung

Abbildung 101: Natrium- Dampflampen-Straßenbeleuchtung

Abbildung 102: Neonlampen-Straßenbeleuchtung

Die Effizienz als wichtigste Kenngröße der Beleuchtung wird als Verhältnis zwischen Lichtleistung Lumen (lm) und eingesetzter Energie in Watt (W) angegeben. Ein Vergleich zwischen den einzelnen auf dem Markt verfügbaren Technologien ist in Abbildung 103 dargestellt.

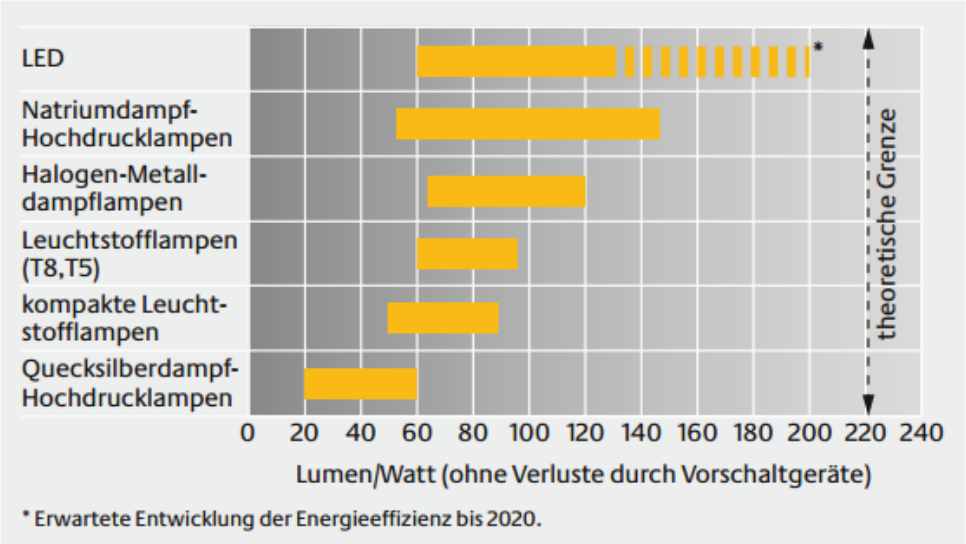


Abbildung 103: Energieeffizienz von Leuchtmitteln (Quelle: Dena, 2016)

Eine Sanierung der Straßenbeleuchtung bietet neben der Senkung des Energieverbrauchs, der Treibhausgasemissionen und der Stromkosten noch weitere Vorteile für Kommunen. Hierzu zählen die Verbesserung der Beleuchtungsqualität, die Senkung der Wartungs- und Instandhaltungskosten durch effizientere Technik und längere Wartungsintervalle, eine Aufwertung des Stadtbildes und die Unterstützung der Vorbildfunktion der Kommune.

Zusätzlicher Handlungsbedarf entsteht durch die EU-Ökodesign-Verordnung, nach der ab 2015 keine HQL-Lampen mehr in den Markt gebracht werden dürfen. Neben den höheren Betriebskosten zeichnen sich die älteren Leuchten meist auch durch einen höheren Wartungsaufwand aus, wodurch die Lebenszykluskosten gegenüber modernen Leuchten deutlich höher ausfallen, und weisen gegenüber modernen Leuchten auch schlechtere Eigenschaften im Bereich der Lichtausbeute und -qualität auf.

Bei einer Sanierung der Straßenbeleuchtung ist auch eine intelligente Steuerung der Straßenbeleuchtung zur Senkung der Energieverbräuche von hoher Bedeutung. Hierbei wird die Beleuchtung dem Bedarf angepasst und durch Leistungsreduzierung bei Schwachnutzungszeiten der Energieverbrauch der Leuchtmittel gesenkt. Abbildung 104 stellt die Einsparpotenziale verschiedener Straßenbeleuchtungstechnologien dar. Es zeigt sich, dass durch den Austausch alter Quecksilberdampflampen durch komplett neue Leuchten mit LED-Technik, Regelsystem und 50 % Leistungsreduzierung während 2.000 Betriebsstunden im Jahr, Energieeinsparungen von bis zu 80 % möglich sind.

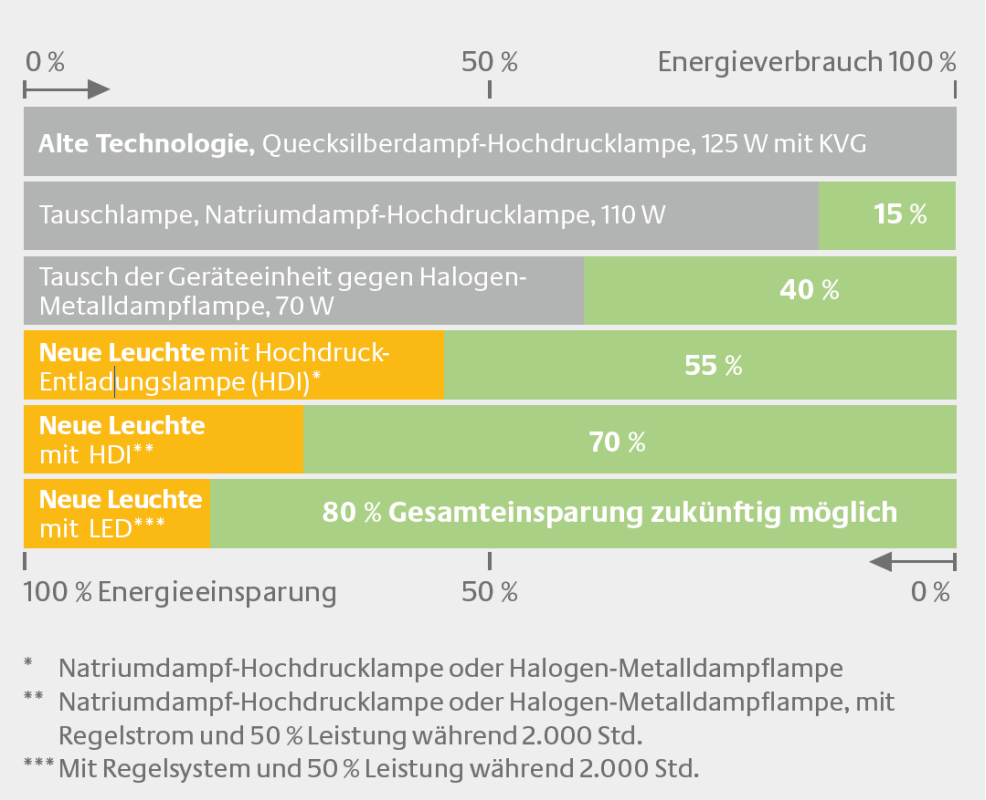


Abbildung 104: Einsparpotenziale verschiedener Straßenbeleuchtungstechnologien (Quelle: Dena, 2016)

Im Zusammenhang mit der Modernisierung der Straßenbeleuchtung sind auch weitere Aspekte relevant, die bei der Auswahl der Leuchtmittel oder der Gestaltung der Anlagen beachtet werden sollten:

Natur/Insektenschutz: bei der Wahl der Lichtquelle sollte auf den Insektenschutz geachtet werden. Leuchten mit geringeren Farbtemperaturen (2.600-3.700 K – Warmweißbereich) die zugleich kein oder nur wenig Licht im UV-Bereich erzeugen, locken deutlich weniger Insekten an

Lichtemissionen: die Straßenbeleuchtung sollte so gestaltet werden, dass Lichtimmissionen (z.B. ins Schlafzimmer), Blendungen sowie das Aufhellen des Himmels durch unnötige Lichtabgabe vermieden werden. Dies kann durch die Auswahl der Leuchten mit entsprechenden Abstrahlwinkeln sowie Spiegelsysteme an den Leuchtköpfen vermieden werden. Letztendlich steigt somit auch die Effizienz der Beleuchtung, da das Licht nur dort gelenkt wird, wo es erforderlich ist.

Sicherheit: bei allen Bemühungen zur Optimierung des Energieverbrauchs muss darauf geachtet werden, dass die Straßenbeleuchtung ihre Funktion im Bereich der Sicherheit im Straßenverkehr und auch beim Sicherheitsgefühls der Bürger*innen erfüllt.

Ähnlich wie beim Gebäudebestand ist auch bei der Straßenbeleuchtung die präzise Erfassung der Anlagen äußert relevant. Eine aussagekräftige Datenbasis ermöglicht nicht nur den Überblick über den Bestand, sondern ist auch wichtig für das Controlling, die Qualitätsbewertung, die Investitionsplanung/ -priorisierung und die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Daneben müssen auch die Verbrauchswerte erfasst und konkreten Bereichen (z.B. nach Schaltschränken) zugewiesen werden. Die Vergleichbarkeit einzelner Straßenabschnitte kann durch die Bildung unterschiedlicher Indikatoren erreicht werden. Diese erlauben auch den Vergleich mit anderen Städten und eignen sich zudem für die Formulierung von Reduktionszielen. Möglich sind bspw. folgende Indikatoren:

- Installierte Leistung pro Lichtpunkt
- Installierte Leistung pro km
- Installierte Leistung pro EinwohnerIn
- Energieverbrauch pro Lichtpunkt

- Energieverbrauch pro km
- Energieverbrauch pro EinwohnerIn
- Energiekosten/Betriebskosten pro Lichtpunkt

Wichtig ist auch die Erfolgskontrolle bereits durchgeführter Modernisierungsmaßnahmen. Diese müssen dokumentiert und die Verbrauchswerte vor und nach deren Durchführung evaluiert werden. Somit wird geprüft, ob und mit welchen Kosten die angestrebten Ergebnisse erreicht wurden. Die Erfolgskontrolle dient zugleich auch der Begründung weiterer Modernisierungsmaßnahmen.

Die Gemeinde Malente verfügt bereits über ein Beleuchtungskataster mit guter Datenbasis. Aus diesem gehen folgende Angaben zu den einzelnen Lichtpunkten hervor:

- Lampen-Nummer
- Lageplan-Nummer
- Angaben zum Standort (Ortsteil, Straße)
- Masten-Typ
- Masten-Material
- Geometrie der Masten (Masthöhe etc.)
- Aufstelljahr der Masten
- Angaben zum Korrosionsbefall der Masten
- Angaben zur Nachtabschaltung
- Leuchten-Typ
- Anzahl der Leuchten pro Lichtpunkt
- Leuchtmittel-Typ
- Leistung in W
- Anzahl der Leuchtmittel pro Leuchte

Um eine Priorisierung beim Austausch der Straßenbeleuchtung zu erleichtern und eine Erfolgskontrolle beim Austausch von Lampen zu ermöglichen, wird empfohlen, das Straßenbeleuchtungskataster um folgende Angaben zu präzisieren bzw. zu erweitern:

- Zählernummer (für die Zuordnung zur Rechnung des Energieversorgers)
- Lichtpunkthöhe der Leuchte
- Montagezeitpunkt der Leuchte
- Montagezeitpunkt der Leuchtmittel
- Angaben zu vorhandenen Sensoren (Typ, Montagezeitpunkt)
- Angaben zu Schaltstellen (Typ, Errichtungszeitpunkt, Reglungs- und Steuereinrichtungen etc.)
- Angaben zur Kabelanlage (Typ, Verlegezeitpunkt)

In

	Altanlage 1	**Altanlage 2**	**Altanlage 3**	**Altanlage 4**	**Neuanlage**
Lampenart	HQL	Halogen-Metall-dampflampe	Natrium-Dampf-Lampe	Neon-Lampe	LED
Lampenleistung [W]	80	70	50	40	27
Verlust Vorschaltgerät [W]	11	11	7	2	3
Systemleistung [W]	91	81	57	42	30
Leistungsreduzierung	Nein	Nein	Nein	Nein	50 % (23:00-05:00)
Jährliche Betriebsstunden	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100

Betriebsstunden mit geringem Beleuchtungsniveau	-	-	-	-	2.190
Verbrauch [kWh/a]	373	332	234	172	90
Kosten in €/a [bei 0,28 €/kWh]	104,5	93,0	65,4	48,2	25,2
Energieeinsparung beim Tausch gegen LED [kWh/a]	283	242	144	82	-
Kosteneinsparung beim Tausch gegen LED in €/a [bei 0,28 €/kWh]	79,3	67,8	40,2	23,0	-

wird eine Vergleichsrechnung für Betriebskosten der im Quartier am häufigsten vorkommenden Beleuchtungstechnik dargestellt. Dabei ist von 4.100 jährlichen Betriebsstunden der einzelnen Leuchten ausgegangen worden. Daraus ergeben sich durchschnittliche Energieeinsparungen beim Tausch einer Altanlage gegen eine Neuanlage mit LED-Technik und Leistungsreduzierung zwischen 23:00 und 05:00 Uhr von 206 kWh im Jahr. Dies entspricht einer Treibhausgaseinsparung von ca. 107 kg im Jahr und einer jährlichen Betriebskosteneinsparung von ca. 57,7€. Bei etwa 400 Lampen ergeben sich daraus Treibhausgaseinsparungen von jährlich etwa 42,8 t CO_2 und Kosteneinsparungen von ca. 23.000 €.

Die Modernisierung der Straßenbeleuchtung ist verständlicherweise mit relevanten Kosten verbunden. In der Praxis bestehen aber mehrere Möglichkeiten zur Entlastung der finanziellen Belastung der Kommune. Bei angenommen Kosten von 700 Euro für einen neuen Leuchtkopf mit LED-Technik ergibt sich auch ohne Bezug von Fördermitteln eine Amortisationszeit von ca. 12 Jahren.

Weitere Kostenvorteile ergeben sich in der Regel aus dem verringerten Wartungsaufwand und der längeren Lebenserwartung der neuen Leuchten. Aufgrund der bedarfsgerechten Lichtverteilung lassen sich zudem die Abstände der Laternen vergrößern, sodass die Anzahl der Leuchten pro Kilometer verringert werden kann. Hierdurch wird die Amortisationszeit weiter reduziert. Des Weiteren ist die Farbwiedergabe bei LED-Leuchten in der Regel besser, was bspw. die Verkehrssicherheit steigert.

Kommunen und kommunale Unternehmen können zudem für den Austausch der Außenbeleuchtung attraktive Förderangebote im Rahmen der Nationalen Klimainitiative von bis zu 30 % in Anspruch nehmen. Vor diesem Hintergrund wird die Modernisierung der Außenbeleuchtung angeraten.

Tabelle 25: Vergleich verschiedener Lampenarten

	Altanlage 1	**Altanlage 2**	**Altanlage 3**	**Altanlage 4**	**Neuanlage**
Lampenart	HQL	Halogen-Metall-dampflampe	Natrium-Dampf-Lampe	Neon-Lampe	LED
Lampenleistung [W]	80	70	50	40	27
Verlust Vorschaltgerät [W]	11	11	7	2	3
Systemleistung [W]	91	81	57	42	30
Leistungsreduzierung	Nein	Nein	Nein	Nein	50 % (23:00-05:00)
Jährliche Betriebsstunden	4.100	4.100	4.100	4.100	4.100
Betriebsstunden mit geringem Beleuchtungsniveau	-	-	-	-	2.190
Verbrauch [kWh/a]	373	332	234	172	90
Kosten in €/a [bei 0,28 €/kWh]	104,5	93,0	65,4	48,2	25,2
Energieeinsparung beim Tausch gegen LED [kWh/a]	283	242	144	82	-

Kosteneinsparung beim Tausch gegen LED in €/a [bei 0,28 €/kWh]	79,3	67,8	40,2	23,0	-

7.5. Potenziale durch Veränderung des Verbrauchsverhaltens

Die zuvor aufgezeigten Effizienzpotenziale basieren auf investiven Maßnahmen und zeichnen sich überwiegend durch einen sich über mehrere Jahre erstreckenden Amortisierungszeitraum aus. Ein beträchtliches Einsparpotenzial kann jedoch auch durch die Veränderungen des alltäglichen Verbrauchsverhaltens in privaten 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 Kaufentscheidungenerschlossen werden. Dies hat nicht nur positive Effekte auf den Treibhausgasausstoß, sondern auch auf die von einem Haushalt aufzubringenden Energiekosten.

Auswertungen im Rahmen des Stromspiegels für Deutschland zeigen, dass ein durchschnittlicher 2-Personen-Haushalt in einem Einfamilienhaus ohne elektrische Warmwasserbereitung pro Jahr durchschnittlich 700 kWh (ca. 22 %) seines Stromverbrauchs einsparen kann. Dies entspricht bei einem Arbeitspreis von 30 ct/kWh etwa 210 Euro eingesparte Stromkosten pro Jahr.

In Abbildung 105 sind die durchschnittlichen Anteile verschiedener Verbraucherkategorien am Stromverbrauch in Privathaushalten dargestellt. Der größte Verbrauchsbereich ist mit einem Anteil von 27% am Stromverbrauch ist die Informationstechnik mit TV und Audio. Kühl- und Gefriergeräte stellen mit einem Anteil von 17% am Stromverbrauch den zweitgrößten Verbraucher in Privathaushalten dar. Es folgen die Verbrauchsbereiche Waschen und Trocknen, Kochen, Licht und Spülen.

Nachfolgend sind einige konkrete nichtinvestive Handlungsansätze für ein verändertes Stromnutzungsverhalten beispielhaft aufgeführt:

Stand-by-Betrieb vermeiden: Auch im Stand-by-Betrieb haben Elektrogeräte teilweise einen nicht unerheblichen Verbrauch. Geräte sollten daher komplett ausgeschaltet werden, sofern sie nicht benötigt werden. Geräte ohne Ausschalter lassen sich an eine schaltbare Steckdosenleiste anschließen.
Veränderung von Werkseinstellungen bei einzelnen Geräten: Zum Beispiel durch die Helligkeitseinstellung beim Fernseher oder die Einstellung der Kältestufe beim Kühlschrank/Gefriertruhe.
Sinnvolles waschen und spülen: Durch die Verwendung von optimierten Waschprogrammen und niedrigeren Waschtemperaturen. Betrieb nur bei voller Beladung.

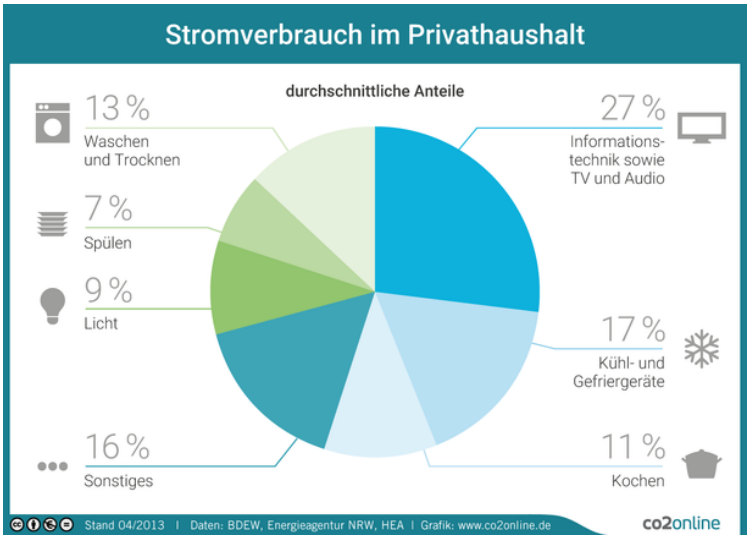


Abbildung 105: Anteile verschiedener Verbrauchskategorien am Stromverbrauch in Privathaushalten (Quelle: co2online, 2020)

Da der sparsame Umgang mit Energie im Alltag jedoch auch auf praktikable Grenzen stößt, kann über die nichtinvestiven Maßnahmen hinaus der Stromverbrauch in Privathaushalten durch den Austausch ineffizienter Leuchtmittel und Elektrogeräte, wie Kühlschränke, Waschmaschinen, Trockner und Umwälzpumpen, zusätzlich verringert werden. So lässt sich der Stromverbrauch durch den Austausch eines alten Kühlschranks von 2001 durch einen neuen Kühlschrank der Energieeffizienzklasse A+++ um 240 kWh im Jahr verringern. Dies entspricht jährlichen Stromkosten von rund 72 Euro bei einem Arbeitspreis von 0,30 ct/kWh. Noch größer ist das Einsparpotenzial von Umwälzpumpen. Durch den Austausch einer alten durch eine neue, hocheffiziente Umwälzpumpe können 80% des Stromverbrauchs hierfür eingespart werden. In einem Einfamilienhaus entspricht das Stromkosten von etwa 100 bis 150 Euro, die pro Jahr gespart werden könnten.

Präzise Aussagen über das Einsparpotenzial im Bereich des Stromverbrauchs privater Haushalte können für das Quartier nicht gemacht werden. Zum einen erlauben die seitens des Netzbetreibers übermittelten Verbrauchswerte keine Trennung zwischen gewerblichen und privaten Kunden. Zum anderen kann der Stromverbrauch in zahlreichen Wohnobjekten aufgrund ihrer gemischten Nutzung (privater Haushalt, Einzelhandel usw.) nicht klar dem privaten oder dem gewerblichen Sektor zugeordnet werden. Zudem sind Einsparpotenziale in den Haushalten sehr stark von individuellen Faktoren abhängig, zu denen u. a. das Alter, 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. Unter Annahme statistischer Durchschnittswerte kann für die Haushalte im Quartier dennoch von einem realistischen Einsparpotenzial in einer Größenordnung von 5 bis 10 % ausgegangen werden.

Auch im Wärmebereich können Einsparpotenziale 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 6 %. 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 beispielsweise für unterschiedliche Räume unterschiedliche Temperaturen. Durch den Einbau von Heizungsreglern/Thermostaten mit Zeitschaltfunktion kann eine bedarfsgenaue Steuerung der Wärmezufuhr erreicht werden, was insbesondere bei Haushalten, in denen die Bewohner tagsüber abwesend sind, vorteilhaft ist. Erfahrungen der Münchener Gewofag zeigen, dass Einsparungen insbesondere durch einfache technische Maßnahmen zu erreichen sind, die den Verbraucher bei der Optimierung seines Nutzerverhaltens 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.

Da das Verbraucherverhalten stark durch Gewohnheiten bestimmt wird, benötigt es i.d.R. Impulse von außen, um Verhaltensänderungen zu bewirken. Voraussetzung für eine Verhaltensänderung sind zum einen das Wissen über den eigenen Energieverbrauch und zum anderen über die Einsparmöglichkeiten. Im Internet oder bei Verbraucherzentralen bestehen bereits zahlreiche Informations- und Beratungsangebote für die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der Energiekosten in privaten Haushalten. Problematisch ist, dass einzelne Haushaltsgruppen durch dieses Informations- und Beratungsangebot nicht erreicht werden (z. B. ältere Menschen), dass sie für diese Problematik nicht ausreichend sensibilisiert sind (d. h. sie suchen überhaupt 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. Dies kann in Form von öffentlichen Informationsveranstaltungen und persönlichen Beratungsgesprächen geschehen. 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 Akteur*innen sollten von einem/r Quartiersmanager*in übernommen werden.

8. Potenziale der Energieverbrauchs- und Treibhausgasreduktion

Im Folgenden werden die Auswirkungen von diversen Maßnahmen zur Aktivierung der zuvor genannten Einsparpotenziale auf die Entwicklung des Endenergieverbrauchs und des Treibhausgasausstoßes dargestellt. Der Projizierungszeitraum endet mit dem Jahr 2050, also dem auch von der Bundesregierung und der EU genannten Zieljahr. Es sind zwei Szenarien erstellt worden. Eines, welches den Trend der letzten Jahre wiederspiegelt und keine großen Klimaschutzanstrengungen beinhaltet. Das zweite Szenario spiegelt die Entwicklung des Endenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen bei ambitionierten Klimaschutzanstrengungen wieder. Für die Erstellung der Szenarien mussten mehrere Annahmen getroffen werden. Im Wesentlichen handelt es sich um folgende Punkte:

- Im Bereich der privaten Haushalte und des Gewerbes wurde beim Trendszenario eine Gebäudesanierungsrate von 1 % pro Jahr angenommen. Diese Quote entspricht in etwa dem bundesdeutschen Durchschnitt der letzten Jahre, unterschreitet jedoch deutlich die Zielmarke der Bundesregierung, die für den Zeitraum bis 2050 bei über 2 % pro Jahr liegt. Diese Sanierungsquote ist bei dem Klimaschutzszenario angenommen worden und ist äußerst wünschenswert. Daher sollte die Gemeinde alle in ihrem Handlungsbereich liegenden Schritte unternehmen, um diese zu erreichen (im Wesentlichen handelt es sich um Maßnahmen im Bereich der Informationsvermittlung, Beratung und Motivation). Eine nachhaltige Steigerung der Rate ist insbesondere durch die Einführung von entsprechend attraktiven Förderprogrammen auf Bundes- und/oder Landesebene möglich. Weitere wesentliche Faktoren, die entscheidend für die Sanierungsbereitschaft sind, stellen die Baukosten und die Energiekosten dar. Letztere können durch die angekündigte Einführung einer CO2-Bepreisung zukünftig politisch so gesteuert werden, dass sich die Amortisationszeiten bei Sanierungsmaßnahmen deutlich verringern und die Sanierungstätigkeit unterstützt wird. Ein weiterer Faktor, der ebenfalls diskutiert wird, stellt die Möglichkeit der steuerlichen Absetzung der Sanierungskosten auch beim selbstgenutzten Eigentum.
- Es wird angenommen, dass insbesondere Gebäude saniert werden, die sich derzeit aus energetischer Sicht in einem schlechteren Zustand befinden. Es wird angenommen, dass sich der Endenergieverbrauch der in den ersten Jahren sanierten Gebäude um 70 % reduziert. Bis zum Jahre 2050 sinken die Energieverbrauchseinsparungen durch Gebäudesanierungen schrittweise auf 40 %.
- Es wird angenommen, dass bis zum Zieljahr 2050 beim Trendszenario auf 20 % und beim Klimaschutzszenario auf 35 % der vorhandenen Dachflächen eine Solarthermie-Anlage mit einer durchschnittlichen Fläche von 6 m^2 und einem jährlichen Wärmeertrag von 450 kWh/m^2 installiert wurde.
- Im Bereich der Wärmepumpen wird angenommen, dass bis zum Jahr 2050 beim Trendszenario 10 % und beim Klimaschutzszenario 15 % der Gebäude durch Wärmepumpen versorgt werden. Dabei wird von einem jährlichen Heizwärmebedarf der Gebäude mit Wärmepumpe von durchschnittlich 10.000 kWh ausgegangen.
- Durch die Umstellung der Wärmeerzeugung auf erneuerbare Energien wird eine Effizienzsteigerung von 15 % angenommen. Diese geht darauf zurück, dass die Umstellung bei älteren, weniger effizienten Heizungsanlagen erfolgt und mit dem Umstieg zugleich Anpassungen am gesamten Heizungssystem durchgeführt werden.
- Es wird davon ausgegangen, dass künftig eine netzbasierte Wärmeversorgung im Quartier aufgebaut wird. Es wird angenommen, dass im Jahr 2028 etwa 40 % des Wärmebedarfs privater Haushalte und Gewerbeeinheiten durch Nahwärme gedeckt wird. Durch den Ersatz von Ölkesseln wird hierdurch eine Effizienzsteigerung von durchschnittlich 20 % und durch den Ersatz von Gaskesseln eine Effizienzsteigerung von durchschnittlich 10 % angenommen. Dies geht darauf zurück, dass bei Nutzung leitungsgebundener Wärme im Gebäude keine Energieumwandlung stattfindet und somit anders als bei Heizkesseln Energieverluste im Zuge der Umwandlung vermieden werden. Zudem wird unterstellt, dass die Einführung der Nahwärme in den Gebäuden durch eine Optimierung des Heizungssystems bzw. der Peripherie (z.B. durch einen hydraulischen Abgleich) begleitet wird.

- Es wird angenommen, dass ab dem Jahr 2044 aufgrund des Verbots für den Einbau neuer Ölheizungen ab 2026 und einer angenommenen Lebensdauer von Heizungsanlagen von 18 Jahren keine Öl-Heizungen mehr in dem Quartier zu finden sein werden. Bis dahin wird ein schrittweiser Austausch der noch vorhandenen Ölheizungen aufgrund von Ablauf der Lebensdauer, Austauschpflicht und attraktiven Förderangeboten für klimafreundlichere Technologien angenommen.
- Unabhängig von den zuvor genannten Maßnahmen wird je nach Szenario eine jährliche Wärmeeinsparung von 0,25 % bzw. 1 % angenommen. Diese geht darauf zurück, dass auch in Objekten, die nicht umfassend energetisch saniert werden im Projizierungszeitraum kleinteilige Optimierungsmaßnahmen anstehen werden, die zur Verbrauchsreduzierung beitragen (z.B. Austausch von Fenstern, Dämmung des Dachgeschosses). Zudem sind Verbrauchseinsparungen durch die Optimierung des Nutzerverhaltens, Einführung intelligenter Regelsysteme usw. erreichbar.
- Für den Bereich des Stromverbrauches wird je nach Szenario ein jährlicher Verbrauchsrückgang von 0,5 % bzw. 2 % angenommen. Dies kann durch Anpassungen im Nutzerverhalten, die Anschaffung energieeffizienter Elektrogeräte (Kühlschrank, Waschmaschine, Trockner, Staubsauger, Backofen usw. der neuesten Generation), Einsatz von LEDs, Austausch von ineffizienten Umwälz- und Zirkulationspumpen usw. erreicht werden. Ein Teil der mit diesen Maßnahmen erzielten Verbrauchseinsparungen wird dabei durch die Nutzung zusätzlicher oder größerer Elektrogeräte aufgehoben (sog. Rebound-Effekt).
- Bei öffentlichen Gebäuden wird angenommen, dass diese im Projizierungszeitraum schrittweise energetisch saniert werden. Bis zum Jahr 2025 werden 50 % der Gebäude saniert, bis zum Jahr 2028 bereit 75 % um bis zum Jahr 2030 sind alle kommunalen Liegenschaften saniert worden. Dabei wird angenommen, dass sich der Endenergieverbrauch der Gebäude durch die Sanierungen halbiert.
- Außerdem wird für die kommunalen Objekte der Anschluss an das Nahwärmenetz im Jahr 2028 angenommen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Modellierungen dargestellt.
Vor dem Hintergrund der getroffenen Annahmen wurde für das Trendszenario ein kumulierter Endenergieverbrauchsrückgang von 24 % errechnet. Der Endenergieverbrauch verringert sich somit von 18,9 GWh im Jahr 2018 auf einen Wert von 14,3 GWh im Jahr 2050 (s. Abbildung 106). Für das Klimaschutzszenario ist ein Endenergieverbrauchsrückgang von 48 % errechnet worden. Der Endenergieverbrauch verringert sich auf einen Wert von 9,8 GWh im Jahr 2050 (s. Abbildung 107).

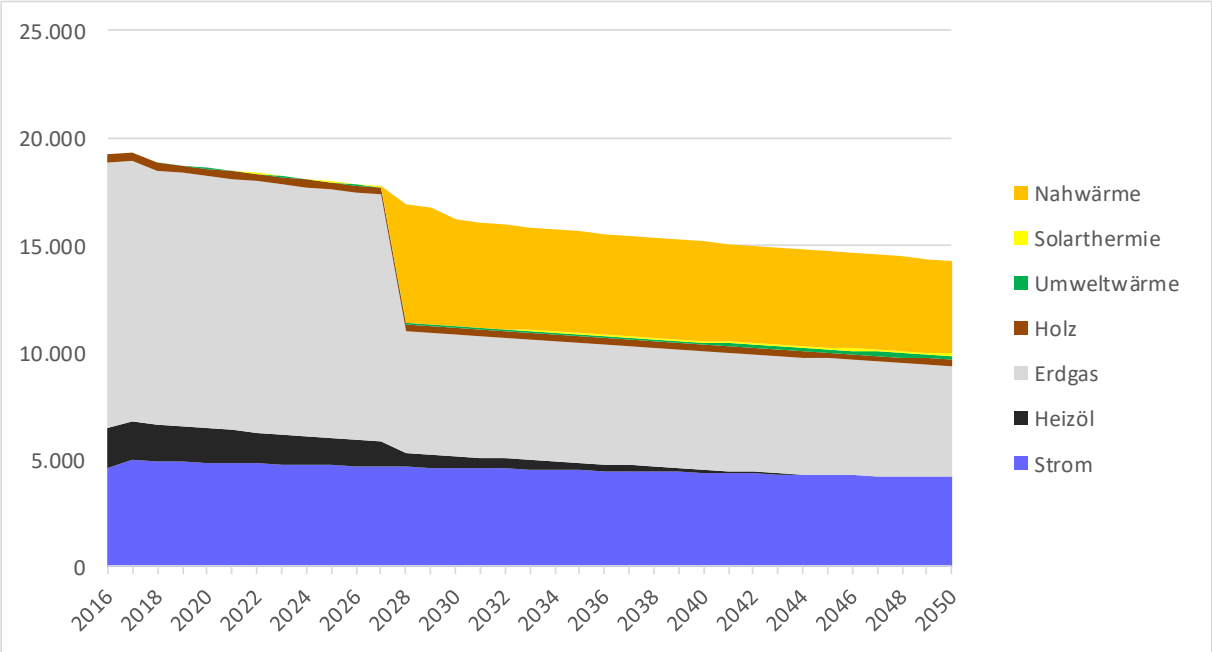


Abbildung 106: Trendszenario – Endenergieverbrauchsentwicklung (MWh)

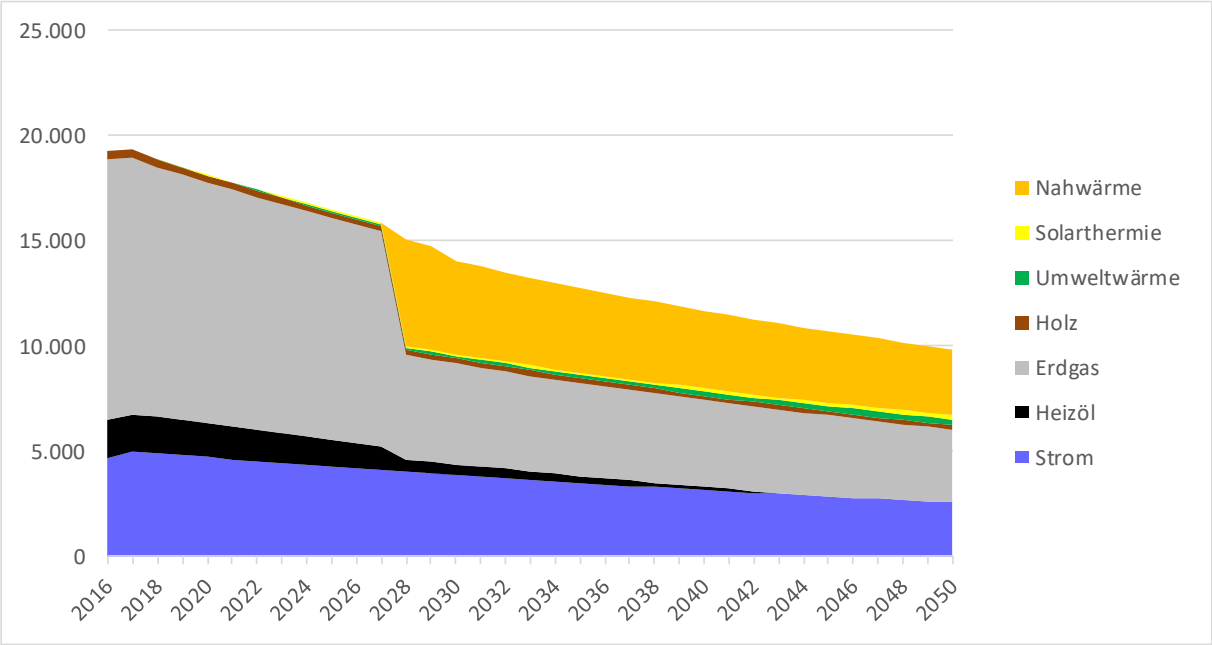


Abbildung 107: Klimaschutzszenario – Endenergieverbrauchsentwicklung (MWh)

Der Treibhausgasausstoß ist im Wesentlichen von den Emissionsfaktoren der jeweils eingesetzten Energieträger abhängig. Für die Modellierung der Auswirkungen der zuvor getroffenen Annahmen zu den durchzuführenden Maßnahmen auf den Treibhausgasausstoß mussten zwei wesentliche Annahmen getroffen. Diese betreffen den Emissionsfaktor für den bundesdeutschen Strommix, der auch bei der Bilanzierung des Ist-Zustandes angesetzt wurde, sowie für die lokale Nahwärme.

- Ziel der Bundesregierung ist die kontinuierliche Ausweitung des Anteils erneuerbarer Energien am Strommix. Dieser Anteil soll bis zum Jahr 2050 entsprechend der Energiestrategie mindestens 80 % betragen. Im Zuge der Ausweitung des Anteils erneuerbarer Energien soll der Anteil fossiler Energie verringert und somit der Emissionsfaktor verbessert werden. Aussagen über den genauen Emissionsfaktor des Strommixes im Jahr 2050 können nur näherungsweise getroffen werden. Für die hier gemachte Berechnung wurde ein Emissionsfaktor von 80 g $CO_{äq}$/kWh angenommen. Dieser entspricht dem erwarteten Emissionsfaktor bei einer Treibhausgasminderung bis 2050 von 80 %.[18]
- Der entscheidende Vorteil von netzgebundenen Wärmesystemen besteht darin, dass sich diese mit dem großvolumigen Einsatz erneuerbarer Energien kombinieren lassen (s. Kapitel 7.3). Die Nutzung von Erdgas kann somit lediglich als Brückentechnologie verstanden werden. Entscheidend ist, dass die Nahwärmeerzeugung in der Gemeinde künftig durch die Einbindung erneuerbarer Energien nachhaltiger gestaltet wird. Dies kann u.a. durch die Kombination mehrerer Maßnahmen bspw. Nutzung von Biogas, Biomasse, Einsatz von Power-to-Heat, großflächige Solarthermie kombiniert mit Speichern, Nutzung von gewerblicher Abwärme erreicht werden. Für die Szenarienberechnung wurde ein Emissionsfaktor von 30 g CO_{2eq}/kWh unterstellt. Dieser entspricht laut einer Gebäudestudie der dena dem erwarteten Emissionsfaktor bei einer Treibhausgasminderung bis 2050 von 80 %.

[18] Dena, 2017

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Berechnungen dargestellt. Da die zeitliche Entwicklung der einzelnen oben genannten Emissionsparameter im Projizierungszeitraum nicht abzusehen ist, wurde auf eine Trenddarstellung verzichtet und es wird lediglich der Endwert gezeigt.

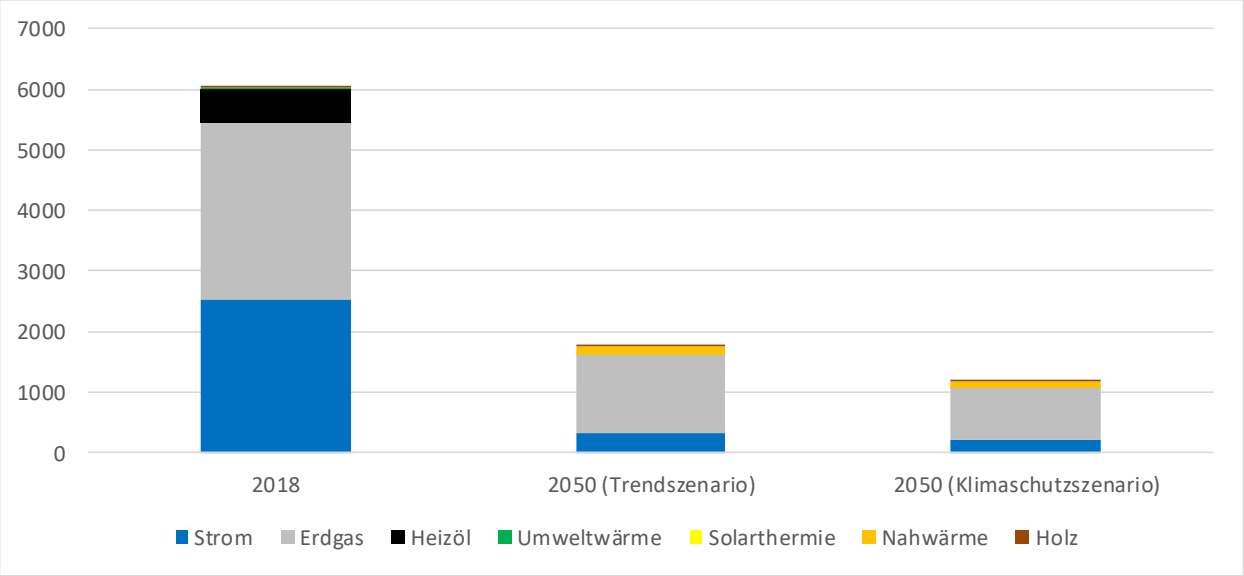


Abbildung 108: Rückgang der Treibhausgasemissionen in den betrachteten Szenarien (t CO2äq)

Der Rückgang der Treibhausgasemissionen beim Trendszenario beträgt 70,8 % bzw. 4.265 t $CO_{2äq}$. Beim Klimaschutzszenario nehmen die Treibhausgasemissionen um 80,6 % bzw. 4.854 t $CO_{2äq}$ ab. (s. Abbildung 108). In beiden Szenarien ist im Jahr 2050 der Energieträger Erdgas der mit Abstand größte CO_2-Emittend im Quartier. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass im Zeitraum bis 2050 ein Rückgang bei den Treibhausgasemissionen in einer Größenordnung von 80 % nur bei deutlich höheren Klimaschutzanstrengungen, als in den letzten Jahren in der Gemeinde unternommen wurden, möglich ist. Es muss jedoch bedacht werden, dass sich das Ziel der Bundesregierung, einen Rückgang der Treibhausgasemissionen bis 2050 von 80 bis 95 % zu erreichen, auf das Basisjahr 1990 bezieht und somit ein größerer Rückgang der Treibhausgasemissionen seit 1990 in der Gemeinde zu erwarten ist.

Der Rückgang der Treibhausgasemissionen ergibt sich in einem Zusammenspiel zwischen Maßnahmen zur Verringerung des Energieverbrauchs bzw. Steigerung der Energieeffizienz und Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Energieverbrauchsmix und somit der Verdrängung fossiler Energien. Ein Mehr bei dem einen kann ein Weniger bei dem anderen kompensieren. Somit stellen auch die hier dargestellten Szenarien lediglich zwei mögliche Pfade zum Erreichen des Zielniveaus dar.

Erhebliche zusätzliche Treibhausgasminderungen können durch einen noch grüneren Strommix erreicht werden. Lokal erzeugter Strom aus PV-Anlagen weist mit 55,57 g $CO_{2äq}$/kWh einen Emissionswert auf, der unterhalb des zuvor angenommen Bundes-Faktors für das Jahr 2050 liegt (80 g $CO_{2äq}$/kWh). Der Einsatz von PV-Anlagen in Verbindung mit Batteriespeichern kann in dem Quartier, insbesondere bezogen auf die privaten Haushalte, eine hohe Selbstversorgungsrate erzielen und Fremdstrombezug minimieren. Die in Kapitel 7.2.1 ermittelten Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien lassen eine beträchtliche Ausweitung der lokalen Stromerzeugung zu. Eine weitere Möglichkeit zur Senkung des Treibhausgasausstoßes stellt die weitere Erhöhung des Anteils der Nahwärme an dem Energiemix der Gemeinde, vorausgesetzt diese wird zukünftig nicht aus Erdgas, sondern überwiegend unter Einbeziehung erneuerbarer Energien erzeugt. Neben dem direkten Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (bspw. Verfeuerung von unterschiedlichen Biogasen und/oder Biomasse, Nutzung von Solarthermie mit entsprechenden Speichern) ist auch die Umwandlung überschüssigen Stroms in Wärme (Power-to-Heat) möglich. Letzteres erscheint zwar unter den heutigen Rahmenbedingungen noch nicht wirtschaftlich attraktiv, kann jedoch zukünftig an Relevanz gewinnen.

9. Zielformulierung

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.

Rahmenziele
Die Gemeinde Malente bekennt sich zu den übergeordneten Zielen der EU, des Bundes und des Landes Schleswig-Holstein und möchte einen eigenen lokalen Beitrag zu deren Erreichen leisten. Dies kann jedoch nur mit Rücksicht auf die der Gemeinde zur Verfügung stehenden Mittel und Möglichkeiten der Einflussnahme erfolgen.

Die Gemeinde 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.
Des Weiteren verfolgt die Gemeinde folgende **Klimaschutzziele**.

Der Wärmeverbrauch ist für den absoluten Großteil des Energieverbrauchs und des Treibhausgasausstoßes auf dem Quartiersgebiet verantwortlich. Fokussiert werden daher Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz und Minderung des Treibhausgasausstoßes im Bereich der Wärmeversorgung. Die Gemeinde versteht den Aufbau eines Nahwärmenetzes als zentralen Baustein einer Strategie zur nachhaltigen Gestaltung der künftigen Wärmeversorgung auf ihrem Gebiet und möchte deren Schaffung unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit unterstützen. Fossile Energiequellen (Erdgas) werden in diesem Zusammenhang lediglich als Brückentechnologien gesehen, deren alleiniger Einsatz nicht ausreicht, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Der Anteil erneuerbarer Energien an der netzbasierten Wärmeversorgung soll künftig technologieoffen kontinuierlich ausgebaut werden.

Die Verringerung des Wärmeverbrauchs leistet einen elementaren Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele. Die Gemeinde unterstützt daher Aktivitäten, die zur Steigerung der energetischen Standards der Heizungssysteme sowie der Gebäudehüllen beitragen. Die Gebäudeeigentümer*innen können durch passende Informations- und Beratungsangebote zum entsprechenden Handeln animiert werden.

Die Gemeinde möchte eine Vorbildfunktion übernehmen und wird somit bei Sanierungsmaßnahmen an öffentlichen Einrichtungen mit Rücksicht auf die finanziellen Kapazitäten und die Projektwirtschaftlichkeit das Erreichen möglichst anspruchsvoller Energiestandards unterstützen.

Die Vorbildfunktionen der Gemeinde besteht auch mit Hinblick auf die Wärmeversorgung der öffentlichen Gebäude, die möglichst effizient und klimafreundliche gestaltet werden soll. Bei entsprechender Eignung sollen öffentliche Einrichtungen die Funktion von Nuklei des angestrebten Nahwärmenetzes bilden.

Grundsätzlich soll der Einsatz regenerativer Energien auch über die Wärmeversorgung hinaus ausgeweitet werden. Die Gemeinde unterstützt Maßnahmen zur Steigerung der dezentralen Nutzung von Solarenergie. Hierzu zählt auch die Prüfung von weiteren Möglichkeiten zur Installation derartiger Anlagen auf/an öffentlichen Gebäuden.

Darüber hinaus gilt es eine klimafreundliche Mobilität weiter voranzubringen. Neben elektrischer Mobilität stehen der ÖPNV und der umweltfreundliche Radverkehr im Fokus. Die Ladeinfrastruktur ist auch hinsichtlich der Nutzung durch Elektrofahrräder auszurichten, da diese insbesondere für die nachhaltige Gestaltung der Mobilität im Tourismus relevant sind.

Klimaschutz stellt eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe dar. Grundlegend für das Erreichen der Ziele sind daher die Kooperationen und Mitwirkung der breiten Öffentlichkeit, des lokalen Gewerbes, der in der Gemeinde tätigen Versorger, der politischen Vertreter und der Verwaltung. Die Gemeinde unterstützt Maßnahmen, die zur Mitwirkung Einzelner über die überörtliche Zusammenarbeit bis hin zur Integration sektoral agierender Akteur*innen führen. Einbezogen werden sollen hier auch öffentliche Einrichtungen, Schulen, Vereine, Gewerbetreibende und Versorger. Dem Sanierungsmanagement kommt in diesem Zusammenhang eine zentrale Bedeutung zu.

10. Maßnahmenkatalog

Die im vorangegangenen Kapitel ermittelten Potenziale zeigen auf, welche Einsparungen im Energieverbrauch und bei den CO_2-Emissionen erreicht werden können. Im Folgenden werden einzelne Maßnahmen abgeleitet, durch deren Umsetzung die Potenziale künftig erschlossen werden können. Einzelne Optimierungs- und Handlungsvorschläge insbesondere zur Gestaltung der öffentlichen Räume wurden zudem in den jeweiligen Kapiteln erwähnt. Die Maßnahmen sind in insgesamt sieben Handlungscluster einzuordnen (s. Tabelle 26).

Tabelle 26: Maßnahmenliste

Umsetzungsbegleitung	
U1	Sanierungsmanagement
U2	Energienetzwerk
Kommunale Infrastruktur	
KI1	Energiemanagement für kommunale Liegenschaften und Infrastruktur
KI2	Sanierungskonzepte für kommunale Liegenschaften
KI3	Mustersanierung einer kommunalen Liegenschaft als Leuchtturm-Projekt
KI4	Nicht- und geringinvestive Maßnahmen zur energetischen Optimierung des kommunalen Gebäudebestandes
KI5	Straßenbeleuchtung
Verkehr und Mobilität	
M1	Installation von Fahrradabstellanlagen
M2	Einrichtung eines Carsharing-Angebots
M3	Organisation von Fahrgemeinschaften
Nicht kommunale Liegenschaften	
NKL1	Austausch der Heizungsanlagen
NKL2	Hydraulischer Abgleich und Optimierung der Heizsysteme
NKL3	Austausch ineffizienter Umwälzpumpen
NKL4	Sanierung von Wohngebäuden – Dachsanierung
NKL5	Sanierung von Wohngebäuden – Fassadendämmung
NKL6	Sanierung von Wohngebäuden – unterer Gebäudeabschluss
NKL7	Sanierung von Wohngebäuden – Fenstertausch
Nachhaltige Energieerzeugung und -versorgung	
NE1	Nahwärme
NE2	Nutzung von Sonnenenergie auf Wohngebäuden
NE3	Photovoltaik auf Nicht-Wohngebäuden
NE4	Oberflächennahe Geothermie
Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung	
ÖA1	Klima-Homepage
ÖA2	Pressearbeit
ÖA3	Bürger*innenberatung und -information
Gewerbe	
G1	Information und Beratung von Gewerbetreibenden

10.1. Einzelmaßnahmen

Handlungsfeld:	Umsetzungsbegleitung
Maßnahme	U1 – Sanierungsmanagement
Beschreibung	Die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Quartierskonzept bedarf einer qualifizierten Unterstützung und ist mit einem erheblichen Koordinierungsaufwand verbunden. Nicht zuletzt aufgrund der zeitlichen und personellen Anforderungen die damit einhergehen, sieht das KfW-Programm Nr. 432, neben der Förderung der hier vorliegenden Konzepterstellung, auch die Förderung eines Sanierungsmanagements für einen Zeitraum von bis zu fünf Jahren vor. Zu den Gesamtaufgaben gehören: • die Planung der Konzeptumsetzung, • Initiierung einzelner Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteur*innen, • die Initiierung, Koordinierung und Kontrolle einzelner Maßnahmen der Akteur*innen, • Funktion des zentralen Ansprechpartners für Fragen zur Finanzierung und Förderung, • Aufgaben des Programmmanagements wie Koordinierung der Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen, Programmüberwachung, • Fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung, Planung und Umsetzung einzelner Maßnahmen des Konzeptes, • Durchführung und Inanspruchnahme interner Informationsveranstaltungen und Schulungen, • Unterstützung der Verwaltung bei Ausschreibungen und Fördermittelantragsstellungen, • 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, • Koordinierung der MieterInnen-, Eigentümer*innen- und Bürger*inneninformation und -partizipation, • Inhaltliche Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit, • Unterstützung beim Aufbau eines Energiecontrollings für kommunale Liegenschaften (u.a. Datenerfassung, Auswertung, Kostenanalyse), • Abstimmung mit der Verwaltung über genaues Vorgehen bei der Maßnahmenumsetzung, • Betreuung einzelner Sanierungskonzepte für konkrete Objekte, • Beratung von Immobilieneigentümer*innen zu energetischen Sanierungen und Fördermittelmöglichkeiten, • Ansprache von Immobilieneigentümer*innen mit sanierungsbedürftigen Objekten, • Organisation und Durchführung von Informationsveranstaltungen zur allgemeinen Sensibilisierung für die Themen Energieeffizienz und sparsames Verhalten (inhaltliche Unterstützung der Öffentlichkeitsarbeit), • Initiierung und Koordinierung von Verbundprojekten zur Energieversorgung bzw. -erzeugung, • Prozesssteuerung bei komplexen Projekten,

	• Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz, Berichterstattung, • usw. Die konkreten Aufgabenschwerpunkte des Sanierungsmanagements hängen auch von den Bedarfen auf Seiten der Gemeinde und der umzusetzenden Maßnahmen ab.
Umsetzung	
Akteur*innen	Kommune
Zielgruppe	Eigentümer*innen und Bewohner*innen, lokales Gewerbe, kommunale Verwaltung
Umsetzungszeitraum	Kurzfristige Einrichtung, Laufzeit bis zu fünf Jahre
Hemmnisse/ Herausforderungen	Finanzierung des Sanierungsmanagement – Eigenmittelanteil. Ggf. Mangel an qualifizierten Bewerbern*innen, wobei auch eine externe Betreuung durch entsprechend qualifizierte Planungs- und Ingenieurgemeinschaften in Betracht gezogen werden kann. Langfristige Implementierung des Sanierungsmanagement ggf. auch über den Förderzeitraum hinaus
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Durch das KfW-Programm 432: „Energetische Stadtsanierung“ wird die Stelle mit 65 % gefördert; durch das Land Schleswig-Holstein können Gebietskörperschaften, die nicht mindestens die Funktion eines Stadtrandkerns erster und zweiter Ordnung erfüllen, eine zusätzliche Förderung in Höhe von 20 % erhalten (Programm: Ko-Förderung für kleine Kommunen zum KfW-Programm 432);
Bewertung	
Einsparungen	Nicht direkt messbar
Kosten	Schaffung der entsprechenden Stelle / externen Unterstützung. Die Höhe der Kosten sollte sich nach an dem TVöD orientieren. Gefördert werden Personalkosten mit einem Zuschuss von bis zu 50.000 Euro pro Jahr
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	**Umsetzungsbegleitung**
Maßnahme	U2 – Energienetzwerk/Steuerungsgruppe
Beschreibung	Die Umsetzung des Quartierskonzeptes sowie einzelner Maßnahmen und insbesondere auch die langfristige Verstätigung einer nachhaltigen Energiepolitik in der Gemeinde erfordern in der Regel die Begleitung und Unterstützung durch ein Netzwerk bestehend aus professionellen Akteur*innen und engagierten Vertretern aus der Verwaltung. Das Netzwerk, dessen Kern eine Steuerungsgruppe bilden kann, sollte den/die Sanierungsmanager*in bei seinen Aufgaben unterstützen und an der Umsetzung bestehender Maßnahmen und Identifizierung von ggf. neuen Handlungsprioritäten mitwirken. Es erfüllt zudem eine Multiplikatorfunktion und wirkt in verschiedenen Bereichen der Gesellschaft im Sinne der energetischen und klimapolitischen Zielsetzungen des Konzeptes. Zwischen den Mitgliedern des Netzwerks/Steuerungsgruppe kann eine Aufgabenteilung bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen bestehen. Hierzu zählen bspw. Aufgaben im Zusammenhang mit der Organisation und Durchführung von Energieberatungen, eines Energiestammtisches usw..
Umsetzung	
Akteur*innen	Sanierungsmanager*in, Gemeindeverwaltung, Energieberater*in, lokale Versorger
Zielgruppe	Eigentümer*innen, Quartiersbewohner*innen, lokales Gewerbe, Gemeindeverwaltung
Umsetzungszeitraum	Kurz- bis mittelfristig, Bestehen mindestens parallel zur Arbeit des/der Sanierungsmanagers*in

Hemmnisse/ Herausforderungen	Geringe Mitwirkungsbereitschaft der Akteur*innen; Zeitaufwand
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Keine direkten Kosten, keine Fördermöglichkeiten
Bewertung	
Einsparungen	Nicht direkt messbar
Kosten	Keine direkten Kostenbelastung
Priorität	Mittel

Handlungsfeld:	Kommunale Verwaltung und Infrastruktur
Maßnahme	KI1 – Energiemanagement für kommunale Liegenschaften und Infrastruktur
Beschreibung	Durch die Maßnahme soll im ersten Schritt über eine kontinuierliche Datenerfassung eine zeitnahe und transparente Übersicht über die Entwicklung der Energieverbräuche sowie der damit verbundenen Energiekosten für die von den Gemeinden bzw. dem Amt verwalteten Liegenschaften sowie die öffentliche Infrastruktur (Straßenbeleuchtung) ermöglicht werden. Die Verbrauchskontrolle dient der Transparenzsteigerung und erleichtert auch die Budgetplanung. Durch die Schaffung von Vergleichsindikatoren und Benchmarks können mit ihrer Hilfe Effizienzpotenziale abgeleitet sowie Liegenschaften mit besonderem Handlungs- und Sanierungsbedarf identifiziert werden. Darüber hinaus können durch das Energiemanagement Auswirkungen einzelner durchgeführter Effizienzmaßnahmen quantifiziert werden. Es ist somit auch als wichtiges Controlling-Instrument zu verstehen. Eine wichtige Funktion des Energiemanagements besteht in der zeitnahen Erkennung und Behebung von Missständen bzw. Defekten. Das Energiemanagement, dessen Kern eine Datenbank mit gebäudespezifischen Informationen und Verbrauchs- sowie Kostenangaben bildet, kann anschließend durch unterschiedlich anspruchsvolle technische Vorrichtungen ergänzt werden, wie z. B. die Installation von Gebäudeleittechniken, Datenloggern, digitalen Zählern mit Funkübermittlung, die zeitaufwendige Verbrauchsablesungen in den Einzelgebäuden überflüssig machen oder eine automatische und zentrale Steuerung der Gebäudetechnik erlauben. Das Energiemanagement ist somit nicht als reine Datenerfassung und Auswertung zu verstehen, sondern als ein kontinuierlicher Prozess, der mit Hilfe der Daten zur Optimierung der energetischen Situation führt, die Investitionsplanung erleichtert und auch eine Auswertung der durchgeführten Maßnahmen ermöglicht.
Umsetzung	
Akteur*innen	Sanierungsmanager*in, kommunale Verwaltung
Zielgruppe	Mitarbeiter der kommunalen Verwaltung, ggf. breite Öffentlichkeit
Umsetzungszeitraum	Kurzfristige Implementierung, kontinuierliche Nutzung
Hemmnisse/ Herausforderungen	Je nach Umsetzung kann die Kostenbelastung gering (z. B. bei einer Office-basierten Auswertung) bis hoch sein (z. B. bei spezieller Monitoring-Software in Verbindung mit intelligenter Mess- und Steuerungstechnik in einzelnen Gebäuden); regelmäßige Pflege. Der Aufbau eines Energiemanagements ist in der Regel Zeitaufwendig und bedarf eines entsprechenden Knowhows.
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Die Beauftragung von externen Dienstleistern zur Unterstützung beim Aufbau und Betrieb eines Energiemanagementsystems wird im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative vom Projektträger Jülich gefördert. Die Finanzierung erfolgt über die Kommunalrichtlinie. Die Förderquote beträgt max. 40 % bzw. max. 65% für finanzschwache Kommunen.
Bewertung	
Einsparungen	Nicht direkt messbar; Nach Angaben des BMUB kann allein durch die Steuerung und Kontrolle der Energieverbräuche eine Energie- und Kosteneinsparung von bis zu 20 % erreicht werden. Kosten und Verbrauchseinsparungen können sich u. a. auch aus der zeitnahen Identifizierung von Verbrauchsschwankungen, der Optimierung von Verbrauchskurven (Glättung von Verbrauchsspitzen) usw. ergeben.
Kosten	Eine Energiedatenbank mit relevanten Auswertungsfunktionen kann bei entsprechender Fachkompetenz auch von den Verwaltungsmitarbeitern angelegt werden. Hierzu kann auf eine Excel-basierte Lösung zurückgegriffen werden. Zahlreiche Gebäudemanagement-Softwares, die von den Kommunen genutzt werden, verfügen über eine

	Funktion zur Eingabe und Auswertung von Energiedaten. Spezialisierte Energiemanagement-Softwares sind Lizenzpflichtig, wobei die Kosten in Abhängigkeit von der Funktionalität und Anzahl der Liegenschaften variieren können. Lizenzgebühren in Höhen von ca. 1.000-1.500 Euro im Jahr sind einzuplanen. Idealerweise erfolgt die Kopplung an eine Gebäudemanagement-Software, die auch zu anderen Zwecken eingesetzt wird.
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	**Kommunale Verwaltung und Infrastruktur**
Maßnahme	KI2 – Sanierungskonzepte für kommunale Liegenschaften
Beschreibung	In den meisten kommunalen Liegenschaften ist relevantes energetisches Optimierungspotenzial vorhanden. Dieses unterscheidet sich je nach Gebäude und kann auf unterschiedliche Weise aktiviert werden (Sanierung der Gebäudehülle, Optimierung der Heizungsanlag und Beleuchtung, Verhaltensänderungen, alternative Energieversorgung, Einführung einer Gebäudeautomatisation usw.). Die Handlungsdringlichkeit ergibt sich dabei insbesondere aus der Nutzungsintensität der Objekte. Bei eher sporadisch und saisonal genutzten Objekten ist der Handlungsbedarf somit geringer einzustufen als bei Objekten, die kontinuierlich genutzt werden. Um das Potenzial zu identifizieren und die begrenzten kommunalen Mittel möglichst effektiv – also dort wo unter einer Kosten-Nutzen-Betrachtung größte Einsparungen erreicht werden können – für Sanierungszwecke einzusetzen, sind in einzelnen Fällen entsprechende konzeptionelle Untersuchungen oder vertiefende objektspezifische Beratungen sinnvoll. Hierzu dienen beispielsweise Energieberatungen zur Erstellung einer energetischen Feinanalyse konkreter Gebäude (Fördermittelgeber BAFA).
Umsetzung	
Akteur*innen	Gemeindeverwaltung, Sanierungsmanager*in, externe Auftragnehmer
Zielgruppe	Gemeindeverwaltung, Nutzer der kommunalen Liegenschaften
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung der Kommune
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Die Feinanalyse konkreter Gebäude, die zu einem Sanierungsfahrplan oder einem Sanierungskonzept nach KfW-Effizienzhausstandards führt, wird vom BMWi über das BAFA im Rahmen der Förderrichtlinie *„Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen“* mit bis zu 80 % gefördert
Bewertung	
Einsparungen	Keine messbaren direkten Einsparungen; Voraussetzung für Identifizierung und Priorisierung von Handlungsfeldern und somit für künftige Einsparungen. Aus den Untersuchungen ergeben sich in der Regel auch Einsparpotenziale durch nicht- oder geringinvestive Maßnahmen, die sofort umgesetzt werden können. Hiermit können im Durchschnitt Einsparungen von etwa 10 % erreicht werden.
Kosten	Die Förderobergrenzen der BAFA für eine Feinanalyse, die zu einem energetischen Sanierungskonzept führt, orientieren sich an der Anzahl der Zonen in einem Objekt und liegen bei maximal 15.000 EUR pro Objekt.
Priorität	Mittel

Handlungsfeld:	**Kommunale Verwaltung und Infrastruktur**
Maßnahme	KI3 –Mustersanierung einer kommunalen Liegenschaft als Leuchtturm-Projekt

Beschreibung	Die Gemeinde Malente kann eines der unter kommunaler Verwaltung stehenden Gebäude unter besonders ambitionierten energetischen Gesichtspunkten modernisieren. Sinnvoll erscheint in diesem Zusammenhang die Verknüpfung mit einer ohnehin anstehenden umfassenden Sanierung. Besonders geeignet erscheinen hierfür Objekte, die sich durch eine kontinuierliche Nutzung, einen hohen Energieverbrauch und einen hohen Publikumsverkehr auszeichnen. Die ersten beiden Aspekte tragen dazu bei, dass die durch die Sanierung zu erzielende Einsparung möglichst hoch ausfällt. Der dritte Aspekt führt dazu, dass somit eine hohe öffentliche Wahrnehmung erzeugt und somit auch der Vorbildfunktion der öffentlichen Hand Rechnung getragen wird. Als mögliche Kandidaten für eine anspruchsvolle energetische Sanierung können die Grundschule und das Haus des Kurgastes genannt werden. Einen wichtigen Aspekt von derartigen Pilotprojekten bildet auch das Sammeln von Erfahrungen. Um die Klimaziele erreichen zu können, muss auch der Gebäudebestand bis 2050 auf den Stand von Niedrigenergiegebäuden gebracht werden. Vor diesem Hintergrund werden anspruchsvolle energetische Sanierungen künftig zum Standard werden.
Umsetzung	
Akteur*innen	Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanager*in
Zielgruppe	Breite Öffentlichkeit, Mitarbeiter der Verwaltung
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung der Kommune, Projektkomplexität
Finanzierungs-/Fördermöglichkeiten	Die Feinanalyse konkreter Gebäude, die zu einem Sanierungsfahrplan oder einem Sanierungskonzept nach KfW-Effizienzhausstandard führt, wird vom BMWi über das BAFA im Rahmen der Förderrichtlinie „*Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen*“ mit bis zu 80 % gefördert. Für die anschließende Umsetzung stehen diverse Fördermöglichkeiten für das Gesamtprojekt sowie für Einzelmaßnahmen im Rahmen der Städtebauförderung, städtebaulicher Denkmalschutz, diverse Programme der KfW, des BAFA und des Landes offen.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch, ca. 50% Verbrauchseinsparungen (nach VDI-Richtwerten). Mit ambitionierten Maßnahmen wären auch noch höhere Einsparungen möglich.
Kostenbewertung	Hoch, Eine belastbare Kostenschätzung erfordert eine detaillierte Planung und hängt insbesondere auch von der gewählten Wärmetechnik ab. Näherungsweise kann von Kosten in Höhe von ca. 800 EUR/m² ausgegangen werden.
Priorität	Mittel

Handlungsfeld:	**Kommunale Verwaltung und Infrastruktur**
Maßnahme	KI4 – Nicht- und geringinvestive Maßnahmen zur energetischen Optimierung des kommunalen Gebäudebestandes
Beschreibung	Ungeachtet des Sanierungszustandes lassen sich in den meisten kommunalen Gebäuden relevante Einsparungen durch nicht- oder geringinvestive Maßnahmen sowie Optimierungen des Nutzerverhaltens erreichen. Zu den Maßnahmen mit dem größten Einsparpotenzial gehören Optimierungen der Heizungseinstellungen. Hierzu zählen auf den tatsächlichen Bedarf und Nutzerzeiten abgestimmte Heizzeiten und -kurven. Der hydraulische Abgleich von Heizungsanlagen, der Austausch von älteren ineffizienten Umwälz- und Zirkulationspumpen, der Einbau von Behördenventilen oder per

	Funk gesteuerten Thermostaten an Stellen mit hohem Publikumsverkehr oder in Bereichen, wo es oft zur willkürlichen Manipulierung der Thermostate kommt, die Erneuerung von Fensterdichtungen, der Einbau von LEDs usw. Darüber hinaus können durch die Motivation von Mitarbeitern zum energiesparenden Verhalten ebenfalls Verbrauchsrückgänge erreicht werden. Dies kann bspw. in Form von Hinweisschildern, Rundschreiben, Rundgängen, Dienstanweisungen usw. erreicht werden.
Umsetzung	
Akteur*innen	Sanierungsmanager*in, Energieberater*in
Zielgruppe	Mitarbeiter in kommunalen Einrichtungen
Umsetzungszeitraum	Kurz- bis mittelfristig (abhängig von Optimierungsschritten und Finanzierungsmöglichkeiten)
Herausforderungen	Geringe Motivation zum Mitmachen, Verhaltensstereotype, kein eigener wirtschaftlicher Anreiz
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Im Rahmen der Kommunalrichtlinie werden von Projektträger Jülich unterschiedliche investive Maßnahmen in kommunalen Einrichtungen gefördert. Hierzu zählt u.a. die Sanierung der Innen- und Hallenbeleuchtung oder die Sanierung von raumlufttechnischen Geräten (Zuschuss von 25 bis 30 %). Weitere Kategorien gelten für Bildungseinrichtungen und Sportstätten. Hier werden zusätzlich zu den genannten Feldern auch Verschattungsvorrichtungen, der Ersatz ineffizienter zentraler Warmwasserbereitungsanlagen, der Einbau einer Gebäudeleittechnik/Gebäudeautomation, der Austausch von Elektrogeräten in Schul- und Lehrküchen, Fach- und Technikräume sowie Kitas usw. gefördert Die BAFA fördert unterschiedliche Maßnahmen zur Heizungsoptimierung mit 30% der Nettoinvestitionskosten wie z.B. den Ersatz von Umwälz- und Zirkulationspumpen, den hydraulischen Abgleich, den Einbau voreinstellbarer Thermostatventile, Einzelraumtemperaturreglern, Strangventile, Technik zur Volumenstromregelung, separater Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik und Benutzerinterfaces, Pufferspeichern, die professionelle Einstellung der Heizkurve.
Bewertung	
Einsparungen	Mittel, die Einsparungsmöglichkeiten variieren je nach Gebäude, Nutzungsart und Zustand. Durch Optimierungen an den Heizungseinstellungen können Einsparungen von ca. 5-10 % erreicht werden. In Verbindung mit weiteren Maßnahmen zur Optimierung der Heizungsperipherie kann das Einsparpotenzial auf ca. 15 % steigen.
Kostenbewertung	Gering
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	**Kommunale Verwaltung und Infrastruktur**
Maßnahme	KI5 – Straßenbeleuchtung
Beschreibung	Austausch alter Quecksilber-Dampf-Lampen, Natrium-Dampf-Lampen, Neon-Lampen und Halogen-Metalldampf-Lampen gegen effiziente LED-Technik mit Regelungs- und Steuereinrichtungen. Dies hat neben der Senkung des Stromverbrauchs und der Energiekosten den Vorteil, dass die Beleuchtungsqualität verbessert wird und aufgrund von verlängerten Wartungsintervallen auch die Instandhaltungskosten sinken.
Umsetzung	
Akteur*innen	Gemeindeverwaltung
Zielgruppe	Gemeindeverwaltung
Umsetzungszeitraum	Kurz- bis mittelfristig
Herausforderungen	Fehlende finanzielle Mittel

Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Im Rahmen der Kommunalrichtlinie wird vom Projektträger Jülich die Umrüstung von Außen- und Straßenbeleuchtung auf hocheffiziente Beleuchtungstechnik in Kombination mit der Installation einer Regelungs- und Steuerungstechnik zur zonenweisen zeit- oder präsenzabhängigen Schaltung mit einem Zuschuss von 20 bis 30 % gefördert. Voraussetzung für die Förderung ist, dass Treibhausgaseinsparungen von mindestens 50 Prozent durch die neu installierte Technik nachgewiesen werden.
Bewertung	
Einsparungen	Die Straßenbeleuchtung hat einen Anteil von ca. 41 % des Stromverbrauchs der Gemeinde. Erfahrungen aus dem Förderprogramm „Kommunalrichtlinie“ im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative zeigen, dass durch Modernisierungsmaßnahmen eine Energieeinsparung von über 70 % möglich ist.
Kostenbewertung	Ca. 700 €/Leuchte
Priorität	Mittel

Handlungsfeld:	Mobilität
Maßnahme	M1 – Installation von Fahrradabstellanlagen
Beschreibung	Entlang der Bahnhofstraße und im Bereich des Bahnhofs sollten sichere Fahrradabstellanlagen installiert werden, um die Attraktivität für die Nutzung von Fahrrädern zu steigern. Dabei sind die Fahrradabstellanlagen am Bahnhof ausreichend zu beleuchten und mit einem Witterungsschutz zu versehen.
Umsetzung	
Akteur*innen	Gemeinde
Umsetzungszeitraum	Kurz- bis mittelfristig
Herausforderungen	Fehlende finanzielle Mittel
Finanzierungs-/Fördermöglichkeiten	Im Rahmen der Kommunalrichtlinie wird vom Projektträger Jülich die Errichtung von frei zugänglichen Radabstellanlagen an öffentlichen Einrichtungen beziehungsweise an Verknüpfungspunkten zum öffentlichen Nahverkehr sowie auf grundstückszugehörigen Flächen mit 40% (60% für finanzschwache Kommunen) gefördert.
Bewertung	
Einsparungen	Nicht messbar.
Kostenbewertung	Die Kosten für Fahrradabstellanlagen sind abhängig von Art, Menge, Material und Abmessungen. Die Anschaffungskosten fest einzubetonierender Fahrradbügel liegen bei 50 bis 150 € pro Stück, abhängig von Menge, Material und Abmessungen. Hinzu kommen die Montagekosten.
Priorität	Mittel

Handlungsfeld:	Mobilität
Maßnahme	M2 – Einrichtung eines Carsharing-Angebots
Beschreibung	Initiierung einer Gemeinschaftsinitiative von Quartiersbewohnern für ein Carsharing-Modell. Anschaffung eines Elektrofahrzeugs im Zusammenhang mit dem Bau einer Ladestation. Einrichtung eines Buchungssystems. Dadurch sollen private PKW-Anschaffungen vermieden, Fahrgemeinschaften gegründet und der Stellplatzbedarf im Quartier verringert werden.
Umsetzung	
Akteur*innen	Sanierungsmanager*in, Quartiersgemeinschaft
Umsetzungszeitraum	Mittel- bis langfristig
Herausforderungen	Hohe Investitionskosten, Fehlende Bereitschaft zur Mitwirkung seitens der Bewohner/Nutzer
Finanzierungs-/Fördermöglichkeiten	-
Bewertung	
Einsparungen	Nicht messbar.
Kostenbewertung	Abhängig von Ausführung und Betriebsmodell
Priorität	Gering

Handlungsfeld:	Mobilität

Maßnahme	M3 – Organisation von Fahrgemeinschaften
Beschreibung	Nutzung von Webportalen für die Gründung von Fahrgemeinschaften für Pendler und Schüler*innen zur Senkung des Individualverkehrs und der Fahrtkosten.
Umsetzung	
Akteur*innen	Sanierungsmanager*in, Bürger*innen
Umsetzungszeitraum	Mittel- bis langfristig
Herausforderungen	Fehlende Bereitschaft zur Mitwirkung seitens der Bewohner
Finanzierungs-/Fördermöglichkeiten	-
Bewertung	
Einsparungen	Nicht messbar.
Kostenbewertung	Keine Kosten.
Priorität	Gering

Handlungsfeld:	Nicht kommunale Liegenschaften
Maßnahme	NKL1 – Austausch von Heizungsanlagen
Beschreibung	Die Ergebnisse der Datenauswertung zeigen, dass der Anteil der Heizungsanlagen im Quartier, die über 15 Jahre alt sind, bei ca. 60 % liegt. Gemäß VDI 2067 „*Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen*“ beträgt die Lebenserwartung von Heizungsanlagen durchschnittlich etwa 18 Jahre. Auch die Stiftung Warentest empfiehlt bei Kesseln mit einem Alter von über 15 Jahren zum Tausch. Durch die Modernisierung/den Ersatz von alten Heizungsanlagen durch modernste Brennwerttechnik können in Kombination mit Maßnahmen an der Heizungsperipherie (Pumpen, Regelungstechnik, Hydraulischer Abgleich usw.) erhebliche Effizienzsteigerung und Einsparungen erzielt werden. Diese liegen in Abhängigkeit von der Technologie und dem Zustand der alten Austauschanlage zwischen 7 und 27 % (s. Kapitel 7.2.2). Der Einsatz von Brennwerttechnik eignet sich nicht im gleichen Maße für alle Objekte. Sie erreicht ihr volles Effizienzpotenzial bei verhältnismäßig geringen Vorlauftemperaturen, die entweder Flächenheizungen erfordern oder Sanierungen an der Gebäudehülle zur Senkung des Transmissionswärmeverlustes. Ideal ist somit bei älteren Gebäuden die Verbindung der Heizungserneuerung mit einer umfassenderen energetischen Sanierung des Gebäudes. Letztere führt auch zur Veränderung des Nutzwärmebedarfes und hat somit Einfluss auf die Dimensionierung der Heizungsanlage. Entsprechende Berechnungen zur optimalen Dimensionierung der neuen Heizungsanlage sollten unabhängig davon, ob es auch zur Sanierung des Objektes kommt, von einem Fachplaner durchgeführt werden. Auf den Bedarf und die Potenziale der Heizungserneuerung kann auch der Schornsteinfeger aufmerksam machen. Erforderlich erscheint hier eine Informations- und Sensibilisierungskampagne bspw. in Form einer Vortragsreihe und Beratungsangeboten kombiniert mit beispielhaften Vor-Ort-Begehungen.
Umsetzung	
Akteur*innen	Handwerk, Sanierungsmanager*in, Schornsteinfeger
Zielgruppe	private Eigentümer*innen und Hausbesitzer*innen
Umsetzungszeitraum	Kurz bis Langfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung für Hausbesitzer, fehlende Handlungsbereitschaft bei älteren Hausbesitzern, fehlendes Problembewusstsein, Informationsmangel über die wirtschaftlichen Vorteile der Modernisierung
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Das BAFA fördert durch das Programm „*Heizen mit erneuerbaren Energien*“ den Austausch alter Heizungsanlagen durch eine Hybridheizung, Solarkollektor-, Wärmepumpen-, oder Biomassenutzungsanlage mit bis zu 35%. Bei einem Austausch einer Ölheizung durch eine Hybridheizung, Wärmepumpen- oder Biomasseanlage steigt die Höhe der Förderung um 10%. Die Erneuerung von Heizungsanlagen wird im Rahmen des KfW Programms Nr. 430 „*Energieeffizientes Sanieren - Investitionszuschuss*“ gefördert, sofern die Sanierungsmaßnahmen zu KfW-Effizienzhaus führen. Die Höhe der Förderung beträgt je nach Effizienzhaustandard 15 bis 30 % der förderfähigen Kosten. Durch das Programm 151/152 „*Energieeffizientes Sanieren*“ bzw. 167 „*Energieeffizient Sanieren - Ergänzungskredit*“ werden vergünstigte Kredite angeboten. Das Land Schleswig-Holstein fördert über die „*Richtlinie für das Zuschussprogramm für private Vermieterinnen oder Vermieter und Selbstnutzerinnen oder Selbstnutzer*“ Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Wohngebäuden mit 2.000 Euro pro WE, wenn die Maßnahme zu einer Reduzierung des CO_2-Ausstoßes um 20 % führt und das Investitionsvolumen mindestens 12.000 Euro beträgt.

	Alternativ ist eine Förderung durch Abzug von 20% der finanziellen Aufwendungen (max. 40.000 EUR pro Objekt) für energetische Sanierungsmaßnahmen an selbstgenutzten Eigentum von der Steuerschuld möglich. Vor-Ort-Beratungen durch Expert*innen werden vom BAFA gefördert. Der Zuschuss beträgt bis zu 800 Euro für EFH/ZFH und bis zu 1.100 Euro für Häuser ab 3 Wohneinheiten. Die Verbraucherzentrale bietet allen Verbrauchern einen „*Heiz-Check*“ für 30 EUR an, bei welchem mit Hilfe von Messungen die Einstellungen und Effizienz des vorhandenen Heizungssystems überprüft wird.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch; moderne Brennwerttechnik erzielt in Kombination mit Maßnahmen an der Peripherie gegenüber einem Standardkessel eine Einsparung von bis zu 25 %. Bei einem spezifischen Wärmeverbrauch von 200 kWh/m²*a entspricht dies 50 kWh/m²*a 12,5 kg CO_2/m²*a (bei Erdgas).
Kostenbewertung	Ca. 6.000 - 10.000 Euro für EFH. Die Kosten einer modernen Brennwerttherme hängen u.a. von der Leistung der Anlage ab. Weitere Kosten sind mit der Optimierung der Peripherie verbunden.
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	**Nicht kommunale Liegenschaften**
Maßnahme	NKL2 – Hydraulischer Abgleich und Optimierung der Heizsysteme
Beschreibung	Auch in Objekten, deren Heizungsanlagen aufgrund ihres Alters und/oder technischen Zustandes noch nicht ersetzt werden müssen, können durch Optimierungen an der Peripherie oder Einstellungen der Heizungsanlagen erhebliche Einspareffekte erreicht werden. Denn die Heizungsanlage funktioniert nur dann effektiv, wenn sie auf die Gegebenheiten des jeweiligen Objektes optimal eingestellt ist. Zahlreiche Heizsysteme werden dabei mit Werkseinstellungen betrieben, sind nicht optimal hydraulisch abgeglichen, zeichnen sich durch ineffiziente Pumpen, falsch eingestellte Heizkurven usw. aus. Erforderlich erscheint hier eine Informations- und Sensibilisierungskampagne bspw. in Form eines Vortrages kombiniert mit beispielhaften Vor-Ort-Begehungen.
Umsetzung	
Akteur*innen	private Eigentümer*innen, Hausbesitzer*innen, Handwerk, Sanierungsmanager*in
Zielgruppe	Private Eigentümer*in und Hausbesitzer*in
Umsetzungszeitraum	Kurz bis Langfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung für Hausbesitzer*in, fehlende Handlungsbereitschaft bei älteren Hausbesitzer*innen, fehlendes Problembewusstsein, Informationsmangel über die wirtschaftlichen Vorteile der Modernisierung
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Der hydraulische Abgleich und damit einhergehende Maßnahmen zur Optimierung der Peripherie werden vom BAFA durch das Programm „*Heizungsoptimierung*“ gefördert. Die Förderung beträgt 30 % höchsten jedoch 25.000 Euro. Gefördert werden neben dem hydraulischen Abgleich bspw. hocheffiziente Umwälzpumpen, voreinstellbare Thermostatventile, Stragventile, Einzelraumtemperaturregler, Technik zur Volumenstromregelung, Steuerungs- und Regelungstechnik, Pufferspeicher, fachmännische Einstellung der Heizkurve usw. Maßnahmen zur Optimierung bestehender Heizungsanlagen werden ebenfalls durch das KfW Programm Nr. 430 „*Energieeffizientes Sanieren - Investitionszuschuss*“ gefördert. Die Förderung beträgt 10 % der förderfähigen Kosten und max. 5.000 Euro.

	Alternativ ist eine Förderung durch Abzug von 20% der finanziellen Aufwendungen (max. 40.000 EUR pro Objekt) für energetische Sanierungsmaßnahmen an selbstgenutzten Eigentum von der Steuerschuld möglich. Die Verbraucherzentrale bietet allen Verbrauchern einen „*Heiz-Check*“ für 30 EUR an, bei welchem mit Hilfe von Messungen die Einstellungen und Effizienz des vorhandenen Heizungssystems überprüft wird.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch; allein durch Maßnahmen an der Peripherie des Heizsystems sind Einsparungen von bis zu 12 % erreichbar. Bei einem spezifischen Wärmeverbrauch von 200 kWh/m²*a entspricht dies 24 kWh/m²*a 6 kg CO_2/m²*a (bei Erdgas).
Kostenbewertung	ca. 700-2.000 Euro für EFH. Die genauen Kosten für einen hydraulischen Abgleich sind abhängig vom Zustand und Aufbau der Heizanlage, der Anzahl der Heizkörper, Art der Ventile oder Heizungspumpe usw. Die Kosten für die reine Dienstleistung bewegen sich bei ca. 700-1.000 Euro (Datenaufnahme, Berechnung Heizlast und Einstellwerte, Einstellung der Ventile, Pumpe und Regelung). Weitere Kosten kommen hinzu, wenn die Hardware (Pumpe, Thermostate, Regelungstechnik usw.) ausgetauscht werden muss.
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	**Nicht kommunale Liegenschaften**
Maßnahme	NKL3 – Austausch ineffizienter Umwälzpumpen
Beschreibung	Der Austausch ineffizienter Umwälzpumpen durch Hocheffizienzpumpen wird empfohlen.
Umsetzung	
Akteur*innen	Private Eigentümer*innen, Hausbesitzer*innen, Handwerk, Sanierungsmanager*in
Zielgruppe	Private Eigentümer*innen und Hausbesitzer*innen
Umsetzungszeitraum	Kurz- bis langfristig
Herausforderungen	Fehlendes Problembewusstsein, Informationsmangel
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Der Ersatz von Heizungs-Umwälzpumpen durch hocheffiziente Umwälzpumpen wird vom BAFA durch das Programm „*Heizungsoptimierung*“ mit 30 % der Nettoinvestitionskosten gefördert.
Bewertung	
Einsparungen	In Abhängigkeit von der Leistung der alten und neuen Umwälzpumpe sind Energieeinsparungen von bis zu 80 % möglich.
Kostenbewertung	Gering. Die Preise für Hocheffizienzpumpen variieren je nach Hersteller und Pumpleistung. Für eine Nassläufer-Hocheffizienz-Pumpe für ein Einfamilienhaus muss etwa mit 120 bis 140 Euro pro Pumpe gerechnet werden. Die Montage und benötigtes Montage-Material kostet zusätzlich zwischen 150 bis 200 Euro. Insgesamt muss für einen Austausch einer Pumpe mit Kosten zwischen 300 und 400 Euro gerechnet werden.
Priorität	Mittel

Handlungsfeld:	**Nicht kommunale Liegenschaften**
Maßnahme	NKL4 – Sanierung von Wohngebäuden - Dachsanierung

Beschreibung	Der Anteil der Dachfläche an den Energieverlusten eines Gebäudes beträgt je nach Gebäudetyp und Konstruktionsmerkmalen etwa 20 %. Durch die Dämmung der Dachfläche oder der obersten Geschossdecke können somit erhebliche Einsparungen erreicht werden. Die Dämmvarianten und Ausführungen unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Konstruktion der Dachfläche zum Teil deutlich: Zwischensparrendämmung, Aufsparrendämmung, Kombination von Zwischen- und Aufsparrendämmung, Untersparrendämmung, Kombination von Untersparren und Zwischensparrendämmung, begehbare oder nicht begehbare Dämmung oberster Geschossdecke usw. Dies führt auch zum unterschiedlichen Aufwand und Kosten der Maßnahme. Die EnEV stellt im Falle von energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle Mindestanforderungen an den zu erreichenden Wärmedurchgangskoeffizienten von sanierten Dächern. Dieser beträgt bei Dachflächen mit Abdichtung (z.B. Flachdächer) 0,2 W/m^{2}K und bei anderen Dachflächen (Steildach) einschließlich Dachgauben, Wänden gegen unbeheizten Dachraum (einschließlich Abseitenwände) oder obersten Geschossdecken zum unbeheizten Raum 0,24 W/m^{2}K. Die genannten Anforderungen können mit einer Dämmstärke zwischen 15 und 20 cm (WLG 035) erreicht werden. Strengere Anforderungen stellt die KfW auf, die als Bedingung für den Erhalt der Sanierungsförderung gelten. Erforderlich erscheint hier eine Informations- und Sensibilisierungskampagne bspw. in Form eines Vortrages oder Beratungsangeboten kombiniert mit beispielhaften Vor-Ort-Begehungen.
Umsetzung	
Akteur*innen	Handwerk, Sanierungsmanager*in
Zielgruppe	Private Eigentümer*innen und Hausbesitzer*innen
Umsetzungszeitraum	Kurz bis Langfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung für Hausbesitzer*innen, fehlende Handlungsbereitschaft bei älteren Hausbesitzer*innen, fehlendes Problembewusstsein, Informationsmangel über die wirtschaftlichen Vorteile der Modernisierung
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Umfassende energetische Maßnahmen an einem Bestandgebäude oder aber auch die energetische Sanierung einzelner Gebäudebestandteile werden über das KfW Programm Nr. 430 „Energieeffizientes Sanieren - Investitionszuschuss“ gefördert. Die Förderung beträgt 10 % der förderfähigen Kosten und max. 5.000 Euro pro WE. Bei Maßnahmen die zum KfW-Effizienzhausstandard führen beträgt die Förderung je nach Effizienzhaustandard 15 bis 30 %. Das Land Schleswig-Holstein fördert über die „*Richtlinie für das Zuschussprogramm für private Vermieterinnen oder Vermieter und Selbstnutzerinnen oder Selbstnutzer*“ Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Wohngebäuden mit max. 2.000 Euro pro WE, wenn die Maßnahme zu einer Reduzierung des CO_2-Ausstoßes um 20 % führt und das Investitionsvolumen mindestens 12.000 Euro beträgt. Alternativ ist eine Förderung durch Abzug von 20% der finanziellen Aufwendungen (max. 40.000 EUR pro Objekt) für energetische Sanierungsmaßnahmen an selbstgenutzten Eigentum von der Steuerschuld möglich. Vor-Ort-Beratungen durch Expert*innen werden vom BAFA gefördert. Der Zuschuss beträgt bis zu 800 Euro für EFH/ZFH und bis zu 1.100 Euro für Häuser ab 3 Wohneinheiten. Außerdem bietet die Verbraucherzentrale verschiedene Beratungsanagebote zum Thema Gebäudesanierung an, die teilweise kostenlos sind.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch; der Anteil der Dachfläche an den Energieverlusten eines unsanierten Gebäudes hängt von der Baualtersklasse und Bauweise des Bestandgebäudes ab. Im

	Durchschnitt kann der Anteil an den Verlusten mit ca. 20 % angenommen werden. Die Einsparung hängt von dem ursprünglichen Zustand, der gewählten Sanierungsvariante und dem Verbrauchsverhalten ab. Bezogen auf die Wohnfläche sind bei älteren Gebäuden Einsparungen von deutlich über 30 kWh/m²*a bzw. 7,5 kg CO_2/m²*a (bei Erdgas) realistisch.
Kostenbewertung	Die Kosten der Maßnahmen hängen vom Dach und der gewählten Form der Dachsanierung ab. Bei der außenseitigen Sanierung eines Steildaches beträgt der energieeffizienzbedingte Anteil bei einer Dämmung mit 18 cm (WLG 035) ca. 58 EUR/m², ähnlich ist es bei einer Zwischensparrendämmung, bei einem Flachdach sind es ca. 80 EUR/m², die begehbare Dämmung der obersten Geschossdecke Kostet etwa ca. 65 EUR/m², eine nicht begehbare Dämmung ca. 25 Euro/m²
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	**Nicht kommunale Liegenschaften**
Maßnahme	NKL5 – Sanierung von Wohngebäuden - Fassadendämmung
Beschreibung	Der Anteil der Fassade an den Energieverlusten eines Gebäudes beträgt je nach Gebäudetyp und Konstruktionsmerkmalen etwa 30 %. Durch die nachträgliche Dämmung der Fassade können somit erhebliche Einsparungen erreicht werden. Die Dämmvarianten und Ausführungen unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Konstruktion der Fassade. Die EnEV stellt im Falle von energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle, Mindestanforderungen an den zu erreichenden Wärmedurchgangskoeffizienten von sanierten Fassaden. Dieser beträgt bei Außenwänden 0,24 W/m²K. Diese Anforderung können mit einer Dämmstärke von ca. 14 cm (WLG 035) erreicht werden. Bei Kerndämmungen sind derartige Anforderungen nicht vorhanden. Strengere Anforderungen stellt die KfW auf, die als Bedingung für den Erhalt der Sanierungsförderung gelten. Erforderlich erscheint hier eine Informations- und Sensibilisierungskampagne bspw. in Form eines Vortrages oder Beratungsangeboten kombiniert mit beispielhaften Vor-Ort-Begehungen.
Umsetzung	
Akteur*innen	Private Eigentümer*innen, Hausbesitzer*innen, Handwerk, Sanierungsmanager*in
Zielgruppe	Private Eigentümer*innen und Hausbesitzer*innen
Umsetzungszeitraum	Kurz bis Langfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung für Hausbesitzer*innen, fehlende Handlungsbereitschaft bei älteren Hausbesitzer*innen, fehlendes Problembewusstsein, Informationsmangel über die wirtschaftlichen Vorteile der Modernisierung
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Umfassende energetische Maßnahmen an einem Bestandgebäude oder aber auch die energetische Sanierung einzelner Gebäudebestandteile werden über das KfW Programm Nr. 430 „Energieeffizientes Sanieren - Investitionszuschuss“ gefördert. Die Förderung beträgt 10 % der förderfähigen Kosten und max. 5.000 Euro pro WE. Bei Maßnahmen die zum KfW-Effizienzhausstandard führen beträgt die Förderung je nach Effizienzhaustandard 15 bis 30 %. Das Land Schleswig-Holstein fördert über die „*Richtlinie für das Zuschussprogramm für private Vermieterinnen oder Vermieter und Selbstnutzerinnen oder Selbstnutzer*“ Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Wohngebäuden mit max.

	2.000 Euro pro WE, wenn die Maßnahme zu einer Reduzierung des CO_2-Ausstoßes um 20 % führt und das Investitionsvolumen mindestens 12.000 Euro beträgt. Alternativ ist eine Förderung durch Abzug von 20% der finanziellen Aufwendungen (max. 40.000 EUR pro Objekt) für energetische Sanierungsmaßnahmen an selbstgenutzten Eigentum von der Steuerschuld möglich. Vor-Ort-Beratungen durch Expert*innen werden vom BAFA gefördert. Der Zuschuss beträgt bis zu 800 Euro für EFH/ZFH und bis zu 1.100 Euro für Häuser ab 3 Wohneinheiten. Außerdem bietet die Verbraucherzentrale verschiedene Beratungsanagebote zum Thema Gebäudesanierung an, die teilweise kostenlos sind.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch; der Anteil der Fassade an den Energieverlusten eines unsanierten Gebäudes hängt von der Baualtersklasse und Bauweise des Bestandgebäudes ab. Im Durchschnitt kann der Anteil an den Verlusten mit ca. 30 % angenommen werden. Die Einsparung hängt von dem ursprünglichen Zustand, der gewählten Sanierungsvariante und dem Verbrauchsverhalten ab. Bezogen auf die Wohnfläche sind bei älteren Gebäuden Einsparungen von über 60 kWh/m^2*a bzw. 15 kg CO_2/m^2*a (bei Erdgas) realistisch.
Kostenbewertung	Die Kosten der Maßnahmen hängen von der gewählten Form der Fassadensanierung ab. Bei der außenseitigen Sanierung mit einem Wärmedämmverbundsystem (16 cm WLG 035) sind es ca. 150 Euro/m^2, die Kerndämmung (ca. 6-10 cm) kostet in Abhängigkeit vom Material und Hohlraumvolumen ca. 20-40 EUR/m^2, die Innendämmung beläuft sich auf 80 Euro/m^2, die Kosten einer Vorhangfassade variieren stark von der Außengestaltung ab und können ca. 20-70 Euro über dem Niveau des Wärmedämmverbundsystems liegen.
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	**Nicht kommunale Liegenschaften**
Maßnahme	NKL6 – Sanierung von Wohngebäuden – unterer Gebäudeabschluss
Beschreibung	Der Anteil der Kellerdecke bzw. Fußbodens an den Energieverlusten eines Gebäudes beträgt je nach Gebäudetyp und Konstruktionsmerkmalen etwa 10 %. Durch die nachträgliche Dämmung des unteren Gebäudeabschlusses können somit relevante Einsparungen erreicht werden. Die Dämmvarianten und Ausführungen unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Konstruktion. Die einfachste und kostengünstigste Lösung stellt die unterseitige Dämmung der Kellerdecke ohne Verkleidung dar. Kostspieliger ist die Dämmung mit Verkleidung. Darüber hinaus ist die äußere Dämmung mit Wärmedämmverbundsystemen, die Kern- oder die Innendämmung möglich. Letztere führt zum Wohnraumverlust, erstere verändert das äußere Erscheinungsbild des Gebäudes und hat somit auch Auswirkungen auf das Ortsbild. Die EnEV stellt im Falle von energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle Mindestanforderungen an den zu erreichenden Wärmedurchgangskoeffizienten von Wänden gegen Erdreich oder unbeheizte Räume (mit Ausnahme von Dachräumen) sowie Decken nach unten gegen Erdreich oder unbeheizte Räume. Dieser beträgt 0,30 W/m^2K (Dämmung auf der Kaltseite). Bei einer Erneuerung des Fußboden-

	aufbaus auf der beheizten Seite liegt der Grenzwert bei 0,50 W/m²K. Diese Anforderung können mit Dämmstärken von ca. 12 cm bzw. 8 cm (WLG 035) erreicht werden. Strengere Anforderung stellt die KfW auf, die als Bedingung für den Erhalt der Sanierungsförderung gelten. Erforderlich erscheint hier eine Informations- und Sensibilisierungskampagne bspw. in Form eines Vortrages oder Beratungsangeboten kombiniert mit beispielhaften Vor-Ort-Begehungen.
Umsetzung	
Akteur*innen	Private Eigentümer*innen, Hausbesitzer*innen, Handwerk, Sanierungsmanager*in
Zielgruppe	Private Eigentümer*innen und Hausbesitzer*innen
Umsetzungszeitraum	Kurz bis Langfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung für Hausbesitzer*innen, fehlende Handlungsbereitschaft bei älteren Hausbesitzer*innen, fehlendes Problembewusstsein, Informationsmangel über die wirtschaftlichen Vorteile der Modernisierung
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Umfassende energetische Maßnahmen an einem Bestandgebäude oder aber auch die energetische Sanierung einzelner Gebäudebestandteile werden über das KfW Programm Nr. 430 „Energieeffizientes Sanieren - Investitionszuschuss“ gefördert. Die Förderung beträgt 10 % der förderfähigen Kosten und max. 5.000 Euro pro WE. Bei Maßnahmen die zum KfW-Effizienzhausstandard führen beträgt die Förderung je nach Effizienzhaustandard 15 bis 30 %. Das Land Schleswig-Holstein fördert über die „*Richtlinie für das Zuschussprogramm für private Vermieterinnen oder Vermieter und Selbstnutzerinnen oder Selbstnutzer*“ Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Wohngebäuden mit max. 2.000 Euro pro WE, wenn die Maßnahme zu einer Reduzierung des CO_2-Ausstoßes um 20 % führt und das Investitionsvolumen mindestens 12.000 Euro beträgt. Vor-Ort-Beratungen durch Expert*innen werden vom BAFA gefördert. Der Zuschuss beträgt bis zu 800 Euro für EFH/ZFH und bis zu 1.100 Euro für Häuser ab 3 Wohneinheiten. Außerdem bietet die Verbraucherzentrale verschiedene Beratungsanagebote zum Thema Gebäudesanierung an, die teilweise kostenlos sind.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch; der Anteil der unteren an den Energieverlusten eines unsanierten Gebäudes hängt von der Baualtersklasse und Bauweise des Bestandgebäudes ab. Im Durchschnitt kann der Anteil an den Verlusten mit ca. 10 % angenommen werden. Die Einsparung hängt von dem ursprünglichen Zustand, der gewählten Sanierungsvariante und dem Verbrauchsverhalten ab. Bezogen auf die Wohnfläche sind bei älteren Gebäuden Einsparungen von über 20 kWh/m²*a bzw. 5 kg CO_2/m²*a (bei Erdgas) realistisch.
Kostenbewertung	Die Kosten der Maßnahmen hängen von der gewählten Form der Maßnahme ab. Bei der unterseitigen Dämmung der Kellerdecke mit Dämmplatten (12 cm WLG 035) ohne Verkleidung betragen sie ca. 50 Euro/m², mit Verkleidung sind es 80 Euro/m², die Dämmung des unteren Gebäudeabschlusses, ob nun mit oder ohne Keller, von oben mit neuem Fußboden kostet ca. 120 Euro/m², wobei hier durch den Fußbodenaufbau und Belag Mehrkosten möglich sind.
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	Nicht kommunale Liegenschaften
Maßnahme	NKL7 – Sanierung von Wohngebäuden – Fenstertausch
Beschreibung	Der Anteil der Fenster an den Energieverlusten eines Gebäudes beträgt je nach Gebäudetyp, Flächenanteil und Fensterkonstruktionsmerkmalen etwa 10 %. Durch die nachträgliche Erneuerung der Fenster können somit relevante Einsparungen erreicht werden. An den meisten älteren Gebäuden im Quartier wurden die ursprünglichen Fenster dabei bereits ersetzt. Die EnEV stellt im Falle von energetischen Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle Mindestanforderungen an den zu erreichenden Wärmedurchgangskoeffizienten Fenstern. Dieser beträgt 1,3 W/m²K. Diese Anforderung können mit modernen Fenstern mit 2- oder 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung erreicht werden. Strengere Anforderung stellt die KfW auf, die als Bedingung für den Erhalt der Sanierungsförderung gelten. Erforderlich erscheint hier eine Informations- und Sensibilisierungskampagne bspw. in Form eines Vortrages oder Beratungsangeboten kombiniert mit beispielhaften Vor-Ort-Begehungen.
Umsetzung	
Akteur*innen	Private Eigentümer*innen, Hausbesitzer*innen, Handwerk, Sanierungsmanager*in
Zielgruppe	Private Eigentümer*innen und Hausbesitzer*innen
Umsetzungszeitraum	Kurz bis Langfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung für Hausbesitzer*innen, fehlende Handlungsbereitschaft bei älteren Hausbesitzer*innen, fehlendes Problembewusstsein, Informationsmangel über die wirtschaftlichen Vorteile der Modernisierung
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Umfassende energetische Maßnahmen an einem Bestandgebäude oder aber auch die energetische Sanierung einzelner Gebäudebestandteile werden über das KfW Programm Nr. 430 „Energieeffizientes Sanieren - Investitionszuschuss“ gefördert. Die Förderung beträgt 10 % der förderfähigen Kosten und max. 5.000 Euro pro WE. Bei Maßnahmen die zum KfW-Effizienzhausstandard führen beträgt die Förderung je nach Effizienzhaustandard 15 bis 30 %. Das Land Schleswig-Holstein fördert über die „*Richtlinie für das Zuschussprogramm für private Vermieterinnen oder Vermieter und Selbstnutzerinnen oder Selbstnutzer*“ Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Wohngebäuden mit max. 2.000 Euro pro WE, wenn die Maßnahme zu einer Reduzierung des CO_2-Ausstoßes um 20 % führt und das Investitionsvolumen mindestens 12.000 Euro beträgt. Alternativ ist eine Förderung durch Abzug von 20% der finanziellen Aufwendungen (max. 40.000 EUR pro Objekt) für energetische Sanierungsmaßnahmen an selbstgenutzten Eigentum von der Steuerschuld möglich. Vor-Ort-Beratungen durch Expert*innen werden vom BAFA gefördert. Der Zuschuss beträgt bis zu 800 Euro für EFH/ZFH und bis zu 1.100 Euro für Häuser ab 3 Wohneinheiten. Außerdem bietet die Verbraucherzentrale verschiedene Beratungsanagebote zum Thema Gebäudesanierung an, die teilweise kostenlos sind.
Bewertung	
Einsparungen	Mittel; der Anteil der Fenster an den Energieverlusten eines unsanierten Gebäudes hängt von der Baualtersklasse und Bauweise. Im Durchschnitt kann der Anteil an den Verlusten mit ca. 10 % angenommen werden. Die Einsparung hängt von dem ursprünglichen Zustand, der gewählten Sanierungsvariante und dem Verbrauchsverhalten ab. Bezogen auf die Wohnfläche sind bei älteren Gebäuden Einsparungen von bis zu 20 kWh/m²*a bzw. 5 kg CO_2/m²*a (bei Erdgas) realistisch.

Kostenbewertung	Die Kosten der Maßnahmen hängen vom Fenster- und Rahmentyp ab. Kunststofffenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglsung kosten ca. 420 Euro/m^2, bei drei Scheiben sind es ca. 480 Euro/m^2.
Priorität	Mittel
Handlungsfeld:	**Nachhaltige Energieversorgung und -erzeugung**
Maßnahme	NE1 –Aufbau von Nahwärmenetzen in den Gemeinden
Beschreibung	Wie im Kapitel 7.3 dargestellt, konnte für die Gemeinde Malente anhand der Kriterien Wärmebedarfsdichte und Wärmeliniendichte ausreichendes Potenzial ermittelt werden, um eine weiterführende Untersuchung hinsichtlich der Möglichkeiten des Aufbaus von Nahwärmenetzen zu rechtfertigen. Naheliegend ist die Einbindung der Gemeindewerke in die Projektsteuerung. Wichtig ist zugleich die Gründung eigener ortsansässiger Projektgruppen. Die Nachhaltigkeit des Nahwärmenetzes sollte langfristig durch die Einbindung erneuerbarer Energien gesteigert werden. Hierzu können bspw. Solarthermie, Geothermie und Umweltwärme genutzt werden. Diese übernehmen meist einen Anteil der Grundversorgung. Dabei helfen Speicher die Wärmepotenziale besser nutzen zu können. Um das notwendige Temperarturniveau zu erreichen, ist möglicherweise ein Spitzenlastkessel nötig. Dabei bilden neben Biogas, Bioöl auch Holz und Stroh eine nachhaltige Alternative. Bei der Nutzung fossiler Energieträger kann der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung die gebundenen chemischen Energien effizient in Strom und Wärme umwandeln. Eine wirtschaftliche Nutzung deckt dabei die Grundlast durch die Kraft-Wärme-Kopplungsanlage und den Rest durch einen Spitzenlastkessel ab. Die einzelnen Schritte für das weitere Vorgehen für die Erstellung eines Wärmenetzes wurden bereits im Kapitel 7.3 dargestellt. An der Koordinierung kann auch der Sanierungsmanager*in beteiligt werden.
Umsetzung	
Akteur*innen	Sanierungsmanager*in; Gemeindewerke; Gemeindeverwaltung; engagierte Bürger*innen der Gemeinde
Zielgruppe	ImmobilienEigentümer*innen im Quartier, kommunale Verwaltung, Gewerbetreibende
Umsetzungszeitraum	Kurz- bis Langfristig
Herausforderungen	Teilnahmebereitschaft der potenziellen Wärmeabnehmer aktivieren, Kostenbelastung insbesondere in der Projektanfangsphase, Projektkomplexität und Anforderungen an die Projektsteuerung, größere bauliche Eingriffe bei Gebäuden mit dezentraler Wärmeerzeugung
Finanzierungs-/Fördermöglichkeiten	Die IB.SH stellt im Rahmen der *„Förderrichtlinie Bürgerenergie.SH“* bis zu 200.000 EUR für die Projektauftaktphase zur Verfügung. Diverse Fördermöglichkeiten bestehen im Rahmen der KfW-Programme: z.B. KfW-Programm Nr. 201/202 „Quartiersversorgung“; im Rahmen des KWKG wird über die BAFA der Ausbau von Wärmenetzen gefördert (in Abhängigkeit vom Leitungsdurchmesser). Gefördert werden auch die Stromerzeugung aus KWK-Anlagen sowie die Installation von BHKWs (ebenfalls über die BAFA). Sonderfördermöglichkeiten bestehen auch über die IB.SH.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch; abhängig von der gewählten Erzeugungsvariante und der Systemauslegung; Die rechnerischen Einsparungen von BHKW-basierten Systemen ergeben sich aus der Anrechnung des Verdrängungsstrommixes.
Kostenbewertung	Hoch
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	Nachhaltige Energieversorgung und -erzeugung
Maßnahme	NE2 – Nutzung von Sonnenenergie auf Wohngebäuden
Beschreibung	In der Gemeinde sind bereits Anlagen zur Nutzung von Sonnenenergie zur Strom- oder Wärmeerzeugung installiert. Zahlreiche noch ungenutzte Gebäudedächer im Quartier zeichnen sich durch ein gutes oder sehr gutes Potenzial zur Nutzung solarer Energie aus (Kap. X). Die genaue Dimensionierung und Auslegung der Solarthermie- oder PV-Anlagen hängt von der Größe und dem Nutzerprofil des jeweiligen Haushalts sowie der Beschaffenheit und der Statik des jeweiligen Daches ab und muss somit individuell geplant werden. Da die aktuellen EEG-Vergütungskonditionen sowie die Förderbedingungen prinzipiell den Eigenverbrauch des erzeugten Stroms begünstigen, ist bezüglich der Vorteile auch die Aufklärung und Information der Hausbesitzer*innenrelevant. Zur Steigerung der Eigennutzungsquote ist bei PV-Anlage eine Kombination mit einem Batteriespeicher sinnvoll.
Umsetzung	
Akteur*innen	Sanierungsmanager*in, Gewerbe, Fachplaner
Zielgruppe	Private Eigentümer*innen, Gewerbe
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig bis langfristig
Herausforderungen Hemmnisse	Kostenbelastung, Motivation der Eigentümer*innen, Informationsmangel
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Durch das BAFA Programm „*Heizen mit erneuerbaren Energien*“ werden Solarthermieanlagen mit bis zu 30 % der förderfähigen Kosten gefördert. Das KfW-Programm 274 „*Erneuerbare Energien – Standard“* bietet zinsgünstige Darlehen u.a. für die Installation von PV- und Solarthermieanlagen an. Das Land Schleswig-Holstein fördert über die „*Richtlinie für das Zuschussprogramm für private Vermieterinnen oder Vermieter und Selbstnutzerinnen oder Selbstnutzer*“ Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Wohngebäuden mit 2.000 EUR pro Wohneinheit, wenn die Maßnahme zu einer Reduzierung des CO_2-Ausstoßes um 20 % führt und das Investitionsvolumen mindestens 12.000 Euro beträgt. Die Verbraucherzentrale informiert private Haus- und Wohnungseigentümer*innen und private Vermieter durch den „*Eignungs-Check Solar“* für 30 EUR über Ihre Möglichkeiten, mittels einer Solarwärmeanlage die Warmwasserbereitung und/oder Ihre Heizung zu unterstützen. Darüber hinaus erfolgt eine Beratung zur Installation einer PV-Anlage. Einspeisevergütung nach EEG.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch, PV-Strom gegenüber Bundesstrommix 462 g CO_2/kWh, Solarthermie (für Warmwassererzeugung oder Heizungsunterstützung) gegenüber Erdgas 222 g CO_2/kWh gegenüber Bundesstrommix 493 g CO_2/kWh
Kostenbewertung	Mittel bis hoch PV-Anlage in Abhängigkeit von der Leistung ab ca. 1.400 Euro/kW_p inkl. Zubehör Solaranlage zur Warmwasserbereitung inkl. Einbindung ca. 4.200-5.000 Euro (Kollektor, Montage, Speicher) Solaranlage zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung ca. 9.500-10.000 Euro (Kollektor, Speicher, Montage)
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	Nachhaltige Energieversorgung und -erzeugung
Maßnahme	NE3 – Photovoltaik auf kommunalen Liegenschaften
Beschreibung	Auf dem Dach des Anbaugebäudes der Grundschule ist bereits eine PV-Anlage installiert, diese gehört jedoch einem externen Betreiber. Zu überprüfen sind die Möglichkeiten der Installation von PV-Anlagen auf den Dachflächen einzelner vom Nutzungsprofil geeigneter kommunaler Liegenschaften mit entsprechender Dachausrichtung. Hierbei müssen auch die Bestimmungen des Denkmalschutzes beachtet und Anforderungen an die Statik erfüllt werden. Von der Dachflächenausrichtung verfügt bspw. das Rathaus Potenzial zur Installation einer PV-Anlage. Zu entscheiden ist auch über die Form der Anlagenbetreibung. Möglich sind der Bau und die Betreibung in eigener Regie oder über einen externen Dienstleister (Contractor). Dieser kann entweder der Eigentümer*innen der Anlagen sein und lediglich eine Pacht für die Dachfläche plus Gewinnbeteiligung entrichten oder er übernimmt lediglich die Wartung der Anlagen.
Umsetzung	
Akteur*innen	kommunale Verwaltung, Sanierungsmanager*in, ggf. externer Contractor
Zielgruppe	Kommunale Verwaltung, Nutzer kommunaler Liegenschaften
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung bzw. optimales Finanzierungsmodell
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Einspeisevergütung nach EEG, Das BAFA fördert Anlagen zur Visualisierung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und den erreichten Einsparungen.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch, PV-Strom gegenüber Bundesstrommix 462 g CO_2/kWh
Kostenbewertung	Mittel bis hoch, Kosten von ca. 1.400 Euro/kWp (bei größeren Anlagen ist mit geringeren Kosten zu rechnen)
Priorität	Gering

Handlungsfeld:	Nachhaltige Energieversorgung und -erzeugung
Maßnahme	NE4 – Oberflächennahe Geothermie
Beschreibung	Die Nutzung oberflächennaher Geothermie, ob nun über Flächenkollektoren oder Sonden, unter dem Einsatz von Wärmepumpen stellt mittlerweile insbesondere beim Neubau den Stand der Technik dar. Obwohl sich die Technologie gegenüber anderen Versorgungslösungen (z.B. Luft-Wasser-Wärmepumpen, Brennwerttechnik mit Solarthermie) durch höhere Anschaffungskosten auszeichnet, stellt sie eine äußerst klimafreundliche Lösung dar, die bei einer langfristigen Betrachtung durchaus konkurrenzfähige Gestehungskosten aufweist. Sie lässt sich ebenfalls mit einer PV- oder Solarthermieanlage kombinieren. Um einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen müssen wärmepumpenbasierte Heizungsanlagen in Verbindung mit Flächenheizungen (Fußboden-, Wand-, Deckenheizung) installiert werden. Im Falle von Bestandgebäuden erfordert dies in der Regel umfassende energetische Sanierungsmaßnahmen zur Senkung des Nutzwärmebedarfs und des Transmissionswärmeverlustes der Hülle. Das Potenzial zur Nutzung oberflächennaher Geothermie im Quartier ist als gut einzustufen und sollte daher genutzt werden. Es ist jedoch zu bedenken, dass der nördliche

	Teil des Quartiers in einem Wasserschutzgebiet der Schutzzone 3 liegt, sodass dort Einschränkungen bezüglich der Nutzung von oberflächennaher Geothermie bestehen.
Umsetzung	
Akteur*innen	Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanager*in, Gewerbe
Zielgruppe	Private Hausbesitzer*innen, Gewerbe
Umsetzungszeitraum	Langfristig
Herausforderungen	Kostenbelastung, Motivation der Eigentümer*innen
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Das BAFA fördert die Installation von Wärmepumpen im Rahmen des Programmes „*Heizen mit Erneuerbaren Energien*“ mit bis zu 35 % der förderfähigen Kosten. Bei einem Austausch einer Ölheizung gegen eine Wärmepumpenanlage bzw. eine Hybridheizung steigt die Höhe der Förderung um 10%. Durch das KfW-Programm 167 „*Energieeffizient Sanieren - Ergänzungskredit*“ kann ein Zinsgünstiges Darlehen bezogen werden. Das Land Schleswig-Holstein fördert über die „*Richtlinie für das Zuschussprogramm für private Vermieterinnen oder Vermieter und Selbstnutzerinnen oder Selbstnutzer*“ Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Wohngebäuden mit 2.000 EUR pro Wohneinheit, wenn die Maßnahme zu einer Reduzierung des CO_2-Ausstoßes um 20 % führt und das Investitionsvolumen mindestens 12.000 Euro beträgt.
Bewertung	
Einsparungen	Hoch; die zu erreichende Einsparung hängt von der Effizienz der Anlagen gemessen als Jahresnutzungszahl ab. Liegt diese bspw. bei 4, werden aus einer Einheit Strom vier Einheiten Wärme erzeugt. Nutzt man den Bundestrommix, beträgt die Einsparung gegenüber Erdgas ca. 117 g CO_2/kWh. Beim Verbrauch wird der Erdgasverbrauch durch den Stromverbrauch substituiert. Bei einer Jahresnutzungszahl von 4 sinkt der absolute Verbrauch in kWh gemessen somit um ¾.
Kostenbewertung	Hoch; Kosten für ein durchschnittliches EFH liegen bei Erdwärmepumpen mit Flächenkollektoren bei ca. 15.000 -18.000 EUR bei Erdsonden hängen die Kosten stark von der Anzahl und Tiefe der Bohrungen ab, hier sind es 17.000-23.000 EUR (inkl. Bohrung/Verlegung und Hardware)
Priorität	Niedrig

Handlungsfeld:	Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und Akteurseinbindung
Maßnahme	ÖA1 – Klima-Homepage
Beschreibung	Auf der Internetseite der Gemeinde soll eine Plattform/Bereich entstehen, auf der über klimapolitische Belange und die energetischen Aktivitäten im Quartier bzw. der Gemeinde informiert wird. Hier sollen Veranstaltungen angekündigt und Ergebnisse, inkl. der kontinuierlichen Berichtserstattung, vorgestellt werden. Relevante Informationsmaterialen sowie Hinweise zu Fördermittelmöglichkeiten können hier zur Ansicht zur Verfügung stehen. Zudem soll den Bürger*innen somit eine Plattform zum Austausch, Anregungen usw. geboten werden. Vor diesem Hintergrund kann die Seite auch für die Zwecke der Durchführung von Umfragen eingesetzt werden. Auf der Internetseite können auch Energiespartipps präsentiert werden. Insbesondere für den Fall der Umsetzung des Nahwärmenetzes kann die Internetseite eine sehr gute Informationsplattform bieten, über die zugleich eine Kommunikation in beiden Richtungen stattfinden kann und der aktuelle Projektstand und die nächsten Schritte dargestellt werden.
Umsetzung	
Akteur*innen	Gemeindeverwaltung, Sanierungsmanager*in
Zielgruppe	Einwohner*innen und private Eigentümer*innen, lokales Gewerbe
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Herausforderungen	Bekanntheitsgrad und Nutzung (fehlende Nachfrage)
Finanzierungs-/Fördermöglichkeiten	-
Bewertung	
Einsparungen	Nicht quantifizierbar
Kosten	Keine Kosten; Zeitaufwand verbunden mit der Pflege der Seite
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	Öffentlichkeitsarbeit und Akteurseinbindung
Maßnahme	ÖA2 – Pressearbeit
Beschreibung	Über die laufenden energiepolitischen Aktivitäten im Quartier sowie der Gemeinde soll regelmäßig in der lokalen Presse informiert werden. Hier sollen sowohl Ergebnisse einzelner Maßnahmen vorgestellt als auch über geplante Veranstaltungen informiert werden. Der/Die Sanierungsmanager*In und die kommunale Verwaltung sollen daher im regelmäßigen Austausch mit der lokalen Presse stehen und diese informieren. Ziel ist es, eine kontinuierliche Information der Öffentlichkeit und eine transparente Kommunikation zu Fragen der energetischen Maßnahmen zu gewährleisten. Zugleich soll auf diesem Wege die Bevölkerung für die Themen nachhaltige Energienutzung, Sanierung und Klimaschutz sensibilisiert und zum aktiven Handeln motiviert werden. Vorstellbar ist das Erscheinen einer informativen Artikelreihe (z. B. einmal pro Monat) zu den Themen energetische Sanierung, Einsparpotenziale im Haushalt, usw.
Umsetzung	
Akteur*innen	Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanager*in, lokale Presse, Expert*innen
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Herausforderungen	Bekanntheitsgrad, Aufmerksamkeit der Medien

Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	-
Bewertung	
Einsparungen	Nicht quantifizierbar
Kostenbewertung	Keine Kosten
Priorität	Hoch

Handlungsfeld:	**Öffentlichkeitsarbeit und Akteurseinbindung**
Maßnahme	ÖA3 – Bürger*innenberatung und -information
Beschreibung	Das aktive Handeln im Bereich energetische Sanierung, Energieeinsparungen oder Klimaschutz kann durch entsprechende Informations- und Beratungsangebote gesteigert werden. Das Optimierungspotenzial und der Informationsbedarf unterscheiden sich zwischen einzelnen Haushalten und Bevölkerungsgruppen deutlich (Mieter, Eigenheimbesitzer, ältere Menschen usw.). Eine spezifische zielgruppengerechte Informierung und Beratung spielt somit eine sehr wichtige Rolle. Die Art der Informierung und Beratung kann mehrere Formen aufweisen: (a) Energieberatung in einer Beratungsstelle. Diese wird z. B. in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale, einer Energieagentur oder dem Handwerk zu festen Zeiten an einem konkreten Ort angeboten. (b) Informationsveranstaltungen zu verschiedenen energetischen Themen, Verbraucherverhalten, Sanierungsmöglichkeiten, Fördermöglichkeiten usw. Vor-Ort- bzw. aufsuchende Beratungen, werden von einem/r Energieberater*in in einzelnen Haushalten durchgeführt. Hierbei werden gezielt konkrete Probleme einer Wohnung bzw. eines Hauses angegangen. Beratungsangebote werden bspw. von der Verbraucherzentrale angeboten. Bei konkreten Bau-, Sanierungs- oder Modernisierungsvorhaben im Bereich der Wohngebäude können auch förderfähige Beratungsleistungen durch qualifizierte Handwerker*innen oder Energieberater*innen durchgeführt werden. Über die Möglichkeit der Förderung von Energieberatungen für Wohngebäude sollen die Bewohner informiert werden (bspw. auf der Internetseite der Gemeinde oder in Presseartikeln). Von der Kommune können auch entsprechende Informationsmaterialien (Energieeffizienzcheckliste) zur Verfügung gestellt werden. Derartige Materialien sind in der Regel kostenlos von Energieagenturen, Landes- oder Bundesstellen zu beziehen.
Umsetzung	
Akteur*innen	Sanierungsmanager*in, Expert*innen, Handwerk, Schornsteinfeger
Zielgruppe	Private Hausbesitzer, Gewerbe
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Herausforderungen	Geringes öffentliches Interesse
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	BAFA erteilt einen Zuschuss in Höhe von 60% des zuwendungsfähigen Beratungshonorars, maximal 800 Euro bei Ein- und Zweifamilienhäusern und maximal 1.100 Euro bei Wohnhäusern mit mindestens drei Wohneinheiten. Zuschuss in Höhe von maximal 500 Euro für zusätzliche Erläuterung eines Energieberatungsberichts in Wohnungseigentümer*innenversammlung oder Beiratssitzung.

	Die Verbraucherzentrale bietet verschiedene kostengünstige (30 EUR, für finanzschwache Haushalte kostenlos) Vor-Ort-Beratungsangebote zum Thema Gebäudesanierung und Heizen, sowie kostenlose telefonische und Online-Beratungen zu diesen Themen an.
Bewertung	
Einsparungen	Indirekt hoch
Kostenbewertung	Gering
Priorität	Mittel

Handlungsfeld:	Gewerbe
Maßnahme	G1 – Information und Beratung von Gewerbetreibenden
Beschreibung	Die Energieberatung ist ein wichtiges Instrument, um in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) durch qualifizierte Beratung Informationsdefizite abzubauen sowie Einsparpotentiale und Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Unternehmen aufzuzeigen. Die Energieberatung soll dabei wirtschaftlich sinnvolle Energieeffizienzpotenziale sowohl in den Bereichen Gebäudehülle und technische Ausstattung als auch der Betriebsabläufe, Einstellungen und Nutzerverhalten aufzeigen. Durch sparsame Energieverwendung in Unternehmen kann ein wesentlicher Beitrag zur Energiesicherheit in Deutschland und zum Klimaschutz geleistet werden. Sofern die Möglichkeit der Nutzung von Erneuerbaren Energien als sinnvoll erscheint, sollte auf diese im Rahmen der Beratung insbesondere hingewiesen werden. Dies gilt auch für die Nutzung von Abwärme. Hier kann im Rahmen der Energieberatung ein Konzept zur Abwärmenutzung erarbeitet werden. Es ist sinnvoll, dass die Gewerbetreibenden in dem Quartier über die Möglichkeiten einer qualifizierten und förderfähigen Energieberatung, so wie sie beispielsweise von der BAFA gefördert wird, informiert und aufgeklärt werden.
Umsetzung	
Akteur*innen	Sanierungsmanager*in, kommunale Verwaltung, lokale Presse, Energieberater*in
Zielgruppe	Kleine und mittlere Unternehmen, Gewerbetreibende
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig
Herausforderungen	Bereitschaft zum Mitmachen, geringe Sensibilisierung und Interesse
Finanzierungs-/ Fördermöglichkeiten	Die BAFA fördert im Rahmen des Programmes „Energieberatung im Mittelstand“ die qualifizierten Energieberatungen. Für Unternehmen mit jährlichen Energiekosten über 10.000 Euro, beträgt die Zuwendung 80 % der förderfähigen Beratungskosten, jedoch maximal 6.000 Euro. Für Unternehmen mit jährlichen Energiekosten von maximal 10.000 Euro, beträgt die Zuwendung 80 % der förderfähigen Beratungskosten, jedoch maximal 1.200 Euro.
Bewertung	
Einsparungen	Nicht quantifizierbar, da stark unternehmensabhängig. Die eigentliche Beratung ist als Mittel zur Erzielung der Einsparung zu verstehen.
Kostenbewertung	Abhängig von der Größe des Unternehmens. Ab 1.500 Euro.
Priorität	Hoch

10.2. Umsetzungsplan

Die zuvor im Maßnahmenkatalog beschriebenen Handlungsvorschläge wurden im Folgenden in einen Zeitplan übertragen. Dieser bildet für die Umsetzungsphase des Sanierungsmanagements einen groben zeitlichen Handlungsleitfaden. Einzelne Maßnahmen sind in ihrer Umsetzung durch externe Umstände (z. B. Verfügbarkeit von finanziellen Mitteln, Fristen bei Förderprogrammen, Fortschritt von baulichen Maßnahmen, Ergebnisse von Ausschreibungsverfahren, existierende Vorhaben mit höherer Priorität) oder die bestehenden Prozesskomplexitäten (z. B. Planung eines Nahwärmenetzes, Sanierung einzelner kommunaler Liegenschaften) bedingt. Diese führen dazu, dass in vielen Fällen keine konkreten Aussagen über den genauen zeitlichen Rahmen der künftigen Realisierung gemacht werden können. Zudem können im Laufe der Implementierungsphase neue Erkenntnisse dazu beitragen, dass die Umsetzung einzelner Maßnahmen vorgezogen oder verschoben wird. Vor diesem Hintergrund ist die Zusammenstellung in Tabelle 27 als grober Orientierungsplan zu verstehen.

Tabelle 27: Zeitplan

Maßnahme	Zeithorizont
U1 – Sanierungsmanagement	Kurzfristige Umsetzung; Beauftragung unmittelbar nach Verabschiedung des Quartierskonzeptes; nach der Mittelbewilligung erfolgt die Stellenausschreibung; Danach kontinuierliches Bestehen für den Zeitraum von mindestens drei Jahren, ggf. länger falls entsprechender Koordinierungsaufwand und Bedarf besteht.
U2 – Energienetzwerk	Kurzfristige Umsetzung; Identifizierung zentraler Akteur*innen, Kontaktaufnahme und Initiierung des Netzwerks durch ein erstes Treffen innerhalb der ersten vier Monate nach der Einführung des Sanierungsmanagements; Tätigkeit parallel zur Arbeit des/der Sanierungsmanagers*in; Verstetigung/Weiterbestehen des Netzwerks nach Ablauf des Sanierungsmanagements gewünscht; angeregt werden regelmäßige Treffen (mindestens zweimal jährlich, ggf. bedarfsabhängig)
KI1 – Energiemanagement für kommunale Liegenschaften und Infrastruktur	Systematisierung der Daten im Verlauf der ersten vier bis sechs Monate nach der Einführung des Sanierungsmanagements; jährliche Kurzvorstellung der Ergebnisse; einmal in zwei Jahren ausformulierter Energiekurzbericht; in Abhängigkeit von finanziellen Möglichkeiten und Ansprüchen der Verwaltung ist mittelfristig (z. B. drei Jahre) die Einführung eines Energiemanagements auf Basis einer professionellen Anwendung später ergänzt durch digitale Verbrauchsabfrage zu prüfen
KI2 –Sanierung kommunaler Liegenschaften	Gemeindeverwaltung soll über Vorteile und den möglichen Bedarf eines Klimaschutzteilkonzeptes für kommunale Liegenschaften (PtJ) sowie gebäudespezifische Sanierungskonzepte (BAFA) im Verlauf des Jahres 2020 entscheiden; Das Teilkonzept dient auch der Unterstützung für die Etablierung des Energiemanagements. Die Bearbeitungszeit beträgt 12 Monate, nach der Antragstellung ist mit 5-7 Monaten Bearbeitungszeit zu rechnen. Anschließend oder parallel sind 1-3 Monate für Ausschreibung und Beauftragung notwendig. Gebäudespezifische Sanierungskonzepte (gefördert durch BAFA) sollten im Vorfeld geplanter energetischer Sanierungsmaßnahmen realisiert werden.
KI3 – Mustersanierung einer kommunalen Liegenschaft	Entscheidung der Gemeindeverwaltung über Leuchtturmprojekt – Auswahl eines Objektes – kann bspw. im Verlauf des Jahres 2020 erfolgen. Es empfiehlt sich das Projekt mit einer ohnehin anstehenden umfassenden Sanierungsmaßnahme an einer kommunalen Liegenschaft zu verknüpfen. Einbindung des/der Sanierungsmanagers*in in den Planungs- und Koordinierungsprozess (bspw. zur Klärung möglicher Fördermöglichkeiten); kontinuierliche Begleitung und Unterstützung des Projektes während des Bestehens des Sanierungsmanagements. Bei umfassenden Sanierungsmaßnahmen ist allein aufgrund der Klärung

	von Finanzierungsfragen von einer Vorlaufzeit von mehreren Jahren auszugehen, sodass die tatsächliche Umsetzung des Projektes nicht vor 2022 realistisch erscheint.
KI4 – Nicht- und Geringinvestive Optimierungsmaßnahmen	Im ersten Halbjahr 2021 oder nach der Einführung des Sanierungsmanagements kann eine Hinweisliste mit Verhaltensregeln für Verwaltungsmitarbeiter ausgearbeitet werden; parallel sind Hinweise zur Überprüfung der Einstellungen von Heizungsanlagen (Heizzeiten, Temperaturen, Heizungskurven usw.) für Hausmeister und die zuständigen Wartungsunternehmen zu erstellen; Erforderlich ist zudem eine energetische Bestandsaufnahme zu den Schwächen und Mängeln bspw. innerhalb der ersten vier bis sechs Monate nach der Einführung des Sanierungsmanagements; die Bestandsaufnahme kann auch im Rahmen eines Klimaschutzteilkonzeptes kommunale Liegenschaften erfolgen; anschließend soll eine systematische Behebung der Mängel erfolgen; wichtig ist eine kontinuierliche Information über Missstände und Probleme durch Hausmeister und Gebäudenutzer an das Energiemanagement. Hierzu empfiehlt sich die zeitnahe Einführung eines Meldewesens.
KI5 – Straßenbeleuchtung	
M1 – Installation von Fahrradabstellanlagen	Eine kurz- bis mittelfristige Installation sicherer Fahrradabstellanlagen fördert die Bereitschaft aufs Fahrrad umzusteigen. Hierfür stehen Fördermöglichkeiten zur Verfügung.
M2 – Einrichtung eines Carsharing-Angebots	Kurz- bis mittelfristige Umsetzung durch das Sanierungsmanagement. Ein Carsharing-Angebot verringert die Zahl der PKW-Zulassungen und den Stellplatzbedarf.
M3 – Organisation von Fahrgemeinschaften	Kurz- bis mittelfristige Umsetzung durch das Sanierungsmanagement. Fahrgemeinschaften verringern die Verkehrsbelastung, vor allem zu Stoßzeiten.
PH1 – Austausch von Heizungsanlagen	Da sich die Anlagen im Besitz privater Hauseigentümer*innen befinden, kann der Austausch bzw. die Optimierung nur durch die Vermittlung von entsprechenden Informationen animiert werden. Empfohlen wird die Durchführung einer Informationsveranstaltung für Hausbesitzer*innen mit einem Expert*innenvortrag. Möglich ist hierbei auch die Inanspruchnahme von kostenlosen Vortragsangeboten der Verbraucherzentrale oder die Einbindung eines lokalen Heizungsunternehmens. Realisierung innerhalb von sechs bis zwölf Monaten nach Einführung des Sanierungsmanagements. Regelmäßige Wiederholung in Abhängigkeit von der Resonanz der Veranstaltung nach ca. ein bis zwei Jahren.
PH2 – Hydraulischer Abgleich	
PH3 – Austausch ineffizienter Umwälzpumpen	
PH4-7 – Sanierung von Wohngebäuden	Analog zur Heizungsoptimierung kann auch hierbei nur informierend und motivierend eingegriffen werden. Nach Einführung des Sanierungsmanagements wird die Etablierung eines Informationsangebotes empfohlen. Hierzu kann die Durchführung einer Info-Veranstaltung analog zum Thema Heizungssanierung, die Durchführung von sog. Thermografiespaziergängen (die Spaziergänge sollten während der Heizperiode stattfinden, da nur so Auffälligkeit sichtbar gemacht werden können) sowie die Informierung über bestehende Fördermöglichkeiten für private Hausbesitzer*innenim Bereich der Sanierungsberatung (BAFA) auf der Internetseite zählen. Angedacht ist, abhängig von der Resonanz, die jährliche Wiederholung der Thermografiespaziergänge. Im Rahmen dieser soll auch auf die bestehenden Fördermöglichkeiten für Beratungsleistungen hingewiesen werden.
NE1 – Nahwärmenetz	Vorgehen analog zum Meilensteinplan in Kapitel 7.3. Im zweiten Halbjahr 2020 ist die Grobanalyse und im ersten Halbjahr 2021 die Feinanalyse durchzuführen. Parallel ist die Einbindung und Information der Bewohner notwendig. Bei diesen

	Schritten kann der/die Sanierungsmanager*in unterstützen. Die allgemeine Zeit für die Planungen der Netze dauert in etwa ein Jahr, danach erfolgt die schrittweise Realisierung.
NE2 – Sonnenergie **NE4 – Geothermie**	Analog zu den Informationsangeboten im Bereich der Heizungsoptimierung und Gebäudesanierung ist auch hier die Aufgabe des/der Sanierungsmanagers*in mit Informations- und Beratungsangeboten die Motivation der Gebäudeeigentümer*innen zum aktiven Handeln zu steigern. Prinzipiell ist eine Abstimmung der einzelnen Informationsangebote (Heizung, Sanierung, EE) notwendig, um ein Überangebot zu verhindern, das für die Bürger*innen eher demotivierend wirkt und zu geringen Beteiligungszahlen führen kann. Möglich ist auch die Zusammenlegung einzelner verwandter Themen. Anlasse für die Informationsveranstaltung kann der Tag der Erneuerbaren Energien sein (jährlich im April). Nach der Etablierung des Sanierungsmanagements kann eine Veranstaltung zu erneuerbaren Energien in privaten Haushalten angeboten werden. Sinnvoll ist neben der Einladung eines Planers auch die Einbindung lokaler Bürger*innen, die über ihre praktischen Erfahrungen mit eigenen EE-Anlagen berichten können (jährlich wiederkehrend).
NE3 – PV auf kommunalen Liegenschaften	Im Verlauf des Jahres 2021 soll das Potenzial der Dachflächen und eventuell vorhandene Nutzungseinschränkungen (Statik, Denkmalpflege, Gestaltungssatzung usw.) kommunaler Gebäude ermittelt werden. In Abhängigkeit von dem Potenzial ist die Entscheidung über die künftige Nutzung der Flächen und das entsprechende Betreibermodell zu treffen. Empfohlen wird ein Pilotprojekt.
ÖA1 – Homepage	Kurzfristige Umsetzung; Aufbau unmittelbar nach der Einführung des Sanierungsmanagements; kontinuierliche Pflege.
ÖA2 – Pressearbeit	Kurzfristige Umsetzung; Bereits der Abschluss des Konzeptes soll durch einen Beitrag in der Presse bekanntgemacht werden; diese soll auch über die Einführung des Sanierungsmanagements informieren. Kontinuierliche Kommunikation und Informationsaustausch mit Vertretern der Presse im Verlauf des Sanierungsmanagements, Einladungen zu allen relevanten Veranstaltungen (diese sollen auch im Voraus in der Presse angekündigt werden). Vertreter der lokalen Medien sollen zudem animiert werden, regelmäßige Beiträge zu relevanten Themen zu verfassen (Energieeinsparungen im Alltag usw.).
ÖA3 – Bürger*innenberatung	Implementierung eines Beratungsangebotes für Quartiers-/Gemeindebewohner. Diese kann bei entsprechender Kompetenz durch den/die Sanierungsmanager*in angeboten werden. Beratungsleistungen werden auch von der Verbraucherzentrale angeboten. Angedacht ist ein Beratungstermin an festen Tagen und Zeiten (z. B. erster Donnerstag im Monat, ab dem zweiten Jahr des Bestehens des Sanierungsmanagements).
G1 – Information und Beratung von Gewerbetreibenden	Nach Etablierung des Sanierungsmanagements; Recherche zu den aktuellen Förderbedingungen. Information über Internetseite und Presse. Organisation einer Informationsveranstaltung für das lokale Gewerbe. Idealerweise wird die Informationsveranstaltung mit einer lokalen Messe oder einem anderen Event kombiniert, um eine hohe Teilnehmerzahl zu erreichen.

11. Umsetzungshemmnisse und Lösungsansätze

Um den künftigen Erfolg des Quartierskonzeptes auch in der Umsetzungsphase zu gewährleisten, sind eine Identifikation von und die Auseinandersetzung mit den vorhandenen Hemmnissen und Barrieren bezüglich der Maßnahmenimplementierung relevant. Die einzelnen Maßnahmenblätter enthalten bereits Hinweise auf mögliche Hindernisse und Herausforderungen, die die Umsetzung der jeweiligen Maßnahme erschweren oder verhindern können. Tabelle 28 zeigt zusammenfassend die für das Quartier analysierten Hemmnisse und mögliche Lösungsoptionen zu deren Überwindung nach einzelnen Akteursgruppen unterteilt.

Tabelle 28: Umsetzungshemmnisse und Lösungsansätze für verschiedene Akteursgruppen

Akteur	Hemmnis	Lösungsansatz
Gemeinde Malente	Finanzielle Leistungsfähigkeit der Kommune	Information über umfangreich zur Verfügung stehende Fördermittel (KfW, Kommunalrichtlinie, IB.SH, Bafa), Contracting- und Betreiber-Modelle, Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen
	Personelle Unterbesetzung erschwert Maßnahmenumsetzung	Beauftragung eines/r Sanierungsmanagers*in (förderfähig)
	Verzögerung bzw. Verweigerung der Mittelfreisetzung durch divergierende parteipolitische Ziele	Umfangreiche Aufklärungsarbeit und Berichterstattung durch den/die Sanierungsmanager*in
	Verstetigung der Quartierssanierung über den Förderzeitraum eines Quartiersmanagements hinaus	Frühe Einbeziehung von Schlüsselakteur*innen und Bildung einer Akteur*innennetzwerkstruktur
Private Eigentümer*innen	Fehlende finanzielle Mittel	Umfangreiche Information über Förder-, Finanzierungmöglichkeiten sowie über kostengünstige Sanierungsmaßnahmen
	Fehlende Motivation für energetische Sanierungsmaßnahmen aufgrund von langen Amortisationszeiten (gerade bei Eigentümer*innen höheren Alters)	Information über Kombinationsmöglichkeiten energetischer Sanierung mit altersgerechtem (barrierefreiem) Umbau sowie Aufzeigen von kostengünstigen Sanierungsmaßnahmen mit geringen Amortisationszeiten
	Fehlende Informationen über die Vorteile energetischer Sanierung	Aufklärung und Information über die Einsparpotenziale und den weiteren Nutzen energetischer Sanierungen
	Mangelndes Interesse	Ansprache und Aktivierung der Eigentümer*innen durch verschiedene Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit
	Fehlerhafte Einschätzung des energetischen Gebäudezustands	Information über Sanierungszustand im Quartier und über Angebote der Verbraucherzentrale zum Thema Gebäude-Check
	Ängste und Vorurteile gegenüber energetischen Sanierungsmaßnahmen	Aufklärungsarbeit durch umfangreiche Information zum Thema energetische Gebäudesanierung
Mieter	Fehlendes Wissen über eigene Einsparmöglichkeiten	Information über Möglichkeiten zum Energie sparen und deren Einsparpotenziale
	Mangelnde Motivation zur Veränderung des eigenen Nutzerverhaltens	Aufzeigen der Vorteile von Energieeinsparmaßnahmen

Akteur	Hemmnis	Lösungsansatz
Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbetriebe	Mangelndes Bewusstsein über das Einsparpotenzial im eigenen Betrieb	Aufklärung über Energieeinsparmöglichkeiten und deren Einsparpotenziale
	Sorge vor Kosten von energetischen Optimierungsmaßnahmen	Aufzeigen des wirtschaftlichen Vorteils energetischer Optimierungsmaßnahmen sowie Information über Förder- und Finanzierungmöglichkeiten
Bau- und Handwerksbetriebe	Mangelnde Mitwirkungsbereitschaft im Rahmen der Informationsvermittlung und Beratung	Aufzeigen vom wirtschaftlichen Nutzen und organisatorischer Unterstützung durch das Sanierungsmanagement

Generell ist darauf hinzuweisen, dass eine Vielzahl der Hemmnisse, die bei den einzelnen Akteursgruppen auftreten, durch Maßnahmen im Bereich der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit und durch den Aufbau eines Beratungsangebotes im relevanten Ausmaß abgebaut werden kann. Die frühzeitige Information und Einbeziehung aller Akteur*innen und Betroffenen in die einzelnen Phasen der energetischen Quartierssanierung durch entsprechende Informationsveranstaltungen steigert die Akzeptanz. In diesem Rahmen wird den Akteur*innen Mitspracherecht gegeben, was deren Mitwirkung bei der Umsetzung fördert. Die Bereitstellung von Beratungskapazitäten für einzelne relevante Themenbereiche (Energie- und Bautechnik, Recht, Fördermöglichkeiten) unterstützt sie bei der Umsetzung einzelner Vorhaben. Ein Teil dieser Aufgaben stellt den Handlungsbereich des/der Sanierungsmanagers*in dar, dem somit eine zentrale Rolle beim Abbau der Hemmnisse zukommt. Ohne eine koordinierte Informations- und Öffentlichkeitsarbeit unter Beteiligung zentraler Akteur*innen aus Politik, Verwaltung sowie weiterer Expert*innen kann dies jedoch nicht erfolgreich gelingen.

11.1. Ansätze der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Klimaschutz auf Quartiersebene kann nur gelingen, wenn die Kommune, die Bürger*innen und das lokale Gewerbe an einem Strang ziehen. Eine intensive Informations- und Öffentlichkeitsarbeit ist notwendig, um alle Akteur*innen im Quartier gleichermaßen zu erreichen und das Verständnis und die Akzeptanz für die umzusetzenden Maßnahmen zu wecken. Die Aktivierung der privaten Gebäudeeigentümer*innen zur energetischen Gebäudesanierung stellt dabei die größte Herausforderung dar. Um möglichste viele Quartiersbewohner zu erreichen, müssen deshalb im Rahmen des Sanierungsmanagements verschiedene Instrumente der Öffentlichkeitsarbeit genutzt werden. Die Gemeinde und das lokale Gewerbe sollten die Öffentlichkeitsarbeit unterstützen um die Akzeptanz bei den Bewohnern zu stärken. Die in Abbildung 109 dargestellten Instrumente der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit werden im Folgenden näher erläutert.

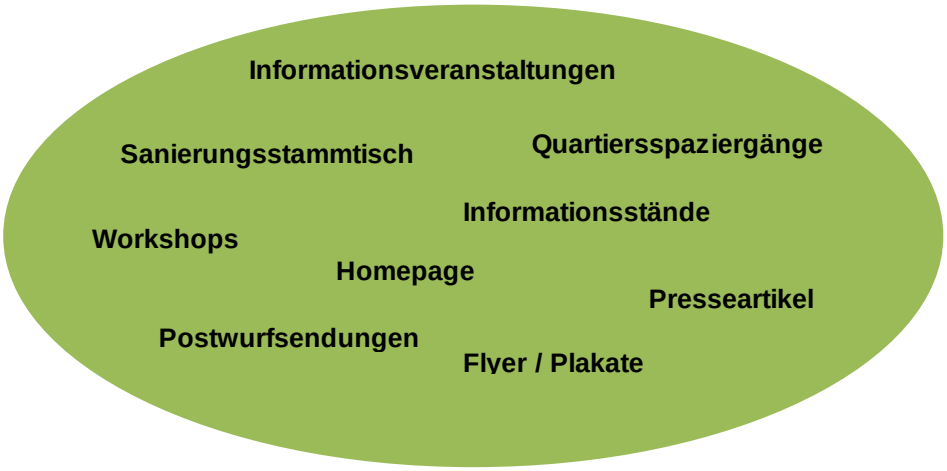


Abbildung 109: Instrumente der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Informationsveranstaltungen und Workshops

Informationsveranstaltungen und Workshops dienen dazu, die Bürger*innen auf unterschiedliche Themen des Klimaschutzes innerhalb des Quartiers aufmerksam zu machen und sie über ihre Handlungsmöglichkeiten aufzuklären. Geeignete Themen können zum Beispiel die energetische Gebäudesanierung, die Nutzung erneuerbarer Energien oder die Chancen eines Nahwärmenetzes sein. Die Veranstaltungen zielen darauf ab, die Bürger*innen zum eignen Handeln zu motivieren und für Akzeptanz der geplanten Maßnahmen zu sorgen. Die Veranstaltungen sollten in öffentlichen Gebäuden, wie zum Beispiel dem Haus des Kurgastes oder in den Schulen stattfinden. Außerdem sollten diese rechtzeitig über verschiedene Medien (Presse, Internet, Plakate, Postwurfsendungen etc.) angekündigt werden, um eine hohe Teilnehmerzahl zu erreichen. Die Veranstaltungen sollten verständlich aufgebaut sein und genügend Raum für Fragen und Diskussion bieten.

Sanierungsstammtisch

Bei einem regelmäßig stattfindenden Sanierungsstammtisch (z.B. einmal im Quartal), der vom Sanierungsmanager*in organisiert wird, können Quartiersbewohner und Gebäudeeigentümer*innen ihre Erfahrungen mit dem Thema energetische Gebäudesanierung austauschen. Ziel ist es, das Interesse der Gebäudeeigentümer*innen zum Thema energetische Gebäudesanierung zu wecken und die Eigentümer*innen zum Handeln zu aktivieren.

Quartiersspaziergänge

Von dem/der Sanierungsmanager*in geführte Quartiersspaziergänge dienen dazu, den Bewohnern die energetischen Zustände des Quartiers vor Augen zu führen und so die geplanten Maßnahmen zur Verbesserung der Zustände zu erläutern. Ziel ist es die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen bei den Quartiersbewohnern zu erhöhen und ein Umdenken, was das eigene Handeln betrifft, zu erreichen.

Informationsstände

Bei Märkten und Festen im Quartier können durch Informationsstände auch diejenigen Bürger*innen erreicht werden, die von sich aus kein Interesse für Informationsveranstaltungen o.ä. zeigen.

Homepage

Über eine Homepage des Sanierungsmanagements können sich interessierte Bewohner über den Stand der Maßnahmenumsetzung, anstehende Veranstaltungen und die aktuellen Geschehnisse im Quartier informieren. Über diesen Weg können vor allem jüngere Quartiersbewohner erreicht werden.

Presseartikel

Auch mit Presseartikeln in der lokalen Presse können die Quartiersbewohner über die aktuellen Geschehnisse des Sanierungsmanagements und anstehende Veranstaltungen informiert werden. Über dieses Medium können auch ältere Quartiersbewohner erreicht werden.

Postwurfsendungen

Über Postwurfsendungen können alle Quartiersbewohner erreicht werden. Hierüber können Informationen zu bestimmten Themen verbreitet oder auch Einladungen zu Veranstaltungen verteilt werden.

Flyer und Plakate

Flyer und Plakate, die an öffentlichen Plätzen aushängen bzw. ausliegen, dienen dazu, die Quartiersbewohner auf Veranstaltungen aufmerksam zu machen. Durch geschicktes Layout und prägnante Formulierungen lassen sich Informationen schnell und einfach an die Leser weitergeben.

11.2. Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Ein zentrales Hemmnis für die Umsetzung von energetischen Maßnahmen stellen, sowohl für die Gemeinde, als auch für private Eigentümer*innen und lokale Gewerbetriebe, fehlende finanzielle Mittel bzw. mangelndes Wissen über die zur Verfügung stehenden Förder- und Finanzierungsprogramme dar. Deswegen müssen die Akteur*innen über verschiedene Wege über die Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten im Rahmen der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit informiert werden.

Die einzelnen Maßnahmenblätter enthalten bereits Hinweise zu bestehenden Fördermöglichkeiten, die bei der Umsetzung der Vorhaben unterstützend herangezogen werden sollen. Im Folgenden sollen Hinweise zu einigen relevanten Förderprogrammen und deren Förderschwerpunkten gemacht werden. Auf die detaillierte Darstellung der Förderkonditionen wurde hierbei bewusst verzichtet, da diese teils regelmäßigen Anpassungen unterliegen. Hingewiesen wird zudem darauf, dass es sich hierbei um keine abschließende Liste handelt.

Tabelle 29: Liste der aktuellen Fördermittel

Fördermittelverwalter	Fördermittel	Weitere Hinweise
Projektträger Jülich	Strategische Förderschwerpunkte • Fokusberatung Klimaschutz • Energiemanagementsysteme • Umweltmanagementsysteme • Einführung von Energiesparmodellen • Starterpaket für Energiesparmodelle • Aufbau und Betrieb kommunaler Netzwerke zu den Themen Klimaschutz, Energieeffizienz, Ressourceneffizienz, klimafreundliche Mobilität • Erstellung von Potenzialstudien zu den Themen Abfallentsorgung, Siedlungsabfalldeponien, Abwasserbehandlungsanlagen, Trinkwasser, Nutzung von Abwärme aus Industrie und Gewerbe, Digitalisierung • Erstellung und Umsetzung integrierter Klimaschutzkonzepte • Erstellung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten zur klimafreundlichen Wärme- und Kältenutzung • Erstellung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten zur klimafreundlichen Mobilität	Hinweisblatt für strategische Förderschwerpunkte
	Investive Förderschwerpunkte • Außen- und Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen • Innen- und Hallenbeleuchtung • Raumlufttechnische Anlagen	Hinweisblatt für investive Klimaschutzmaßnahmen

Fördermittelverwalter	Fördermittel	Weitere Hinweise
	• Nachhaltige Mobilität (Mobilitätsstationen, Verbesserung des Radverkehrs, intelligente Verkehrssteuerung) • Abfallentsorgung (Aufbau von Strukturen zu Sammlung von Garten- und Grünabfällen, Neubau von emissionsarmen, effizienten Vergärungsanlagen, …) • Kläranlagen (Klärschlammverwertung im Verbund, Erneuerung der Belüftung, Erneuerung von Pumpen und Motoren, …) • Trinkwasserversorgung • Rechenzentren • Warmwasserbereitungssysteme • Beckenwasserpumpen • Gebäudeleittechnik • Verschattungsvorrichtungen • Weissgerätetausch	
	Forschung & Pilotprojekte • Diverse Schwerpunkte, aktuelle Ausschreibungen	https://www.ptj.de/projektfoerderung
KfW	Konzeptionelle Untersuchungen • Integrierte energetische Quartierskonzepte	KfW 432
	Projektumsetzung/-steuerung • Quartiersmanagement	
	Investive Maßnahmen • Neubau • Energieeffizient Sanieren • Nutzung erneuerbarer Energien • Quartiersversorgung • Unternehmen • Kommunen	Breite Palette an Programmen: 153, 270, 431, 433 151, 167, 217, 276, 430, 431, 433 270, 271, 272 201, 230 230, 240, 270, 271, 272, 276, 292, 295, 433 201, 230, 270, 271, 272, 433, 436
BAFA	Beratung/Untersuchung • Energieberatung kommunale Nichtwohngebäude (energetisches Sanierungskonzept bzw. Sanierungsfahrplan für ein Gebäude) • Energieberatung Mittelstand (optionale Contracting-Orientierungsberatung)	Richtlinie – Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen Richtlinie über die Förderung von Energieberatungen im Mittelstand

Fördermittelverwalter	Fördermittel	Weitere Hinweise
	• Energieberatung Wohngebäude (Sanierungsfahrplan) • Machbarkeitsstudie Wärmenetze 4.0 (hoher Anteil EE, Nutzung Abwärme, niedriges Temperaturniveau)	Richtlinie über die Förderung der Energieberatung für Wohngebäuden
	Investive Maßnahmen • Heizungsoptimierung – Umwälzpumpen, Zirkulationspumpen, hydraulischer Abgleich, voreinstellbare Thermostatventile, Einzelraumtemperaturregler, Strangventile, Volumenstromsteuerung, Pufferspeicher, professionelle Einstellung der Heizkurve	Richtlinie über die Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich
	• Heizen mit erneuerbaren Energien – Solarthermie, Biomasse, Wärmepumpen, Hybridheizungen • Visualisierung des Ertrags erneuerbarer Energien	Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt
	• KWK-Anlagen (bis 20 kWel) – Investitionszuschuss (unabhängig davon Einspeisevergütung nach KWKG) • Kleinstwasserkraftwerke mit bis zu 30 kW	Richtlinie zur Förderung von KWK-Anlagen bis 20 kW_{el}
	• Dezentrale Anlagen zur Wärmerückgewinnung aus häuslichem Brauchwarmwasser • Schwerlastfahrräder	Richtlinie zur Förderung von innovativen marktreifen Klimaschutzprodukten im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (Kleinserien-Richtlinie)
	• Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Wärmenetzsysteme 4.0)	Förderbekanntmachung zu den Modellvorhaben Wärmenetze 4.0
	• Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft (Querschnittstechnologien, Prozesswärme aus erneuerbaren Energien, MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software, energiebezogene Optimierung von Anlagen und Software)	Richtlinie für die Förderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft
	• Elektromobilität (Umweltbonus)	
	• Wärme-/Kältenetze • Wärme-/Kältespeiche	Richtlinie zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen Merkblatt Wärme- und Kältenetze

Fördermittelverwalter	Fördermittel	Weitere Hinweise
	• Stationäre Kälte- und Klimaanlagen	Merkblatt Wärme- und Kältespeicher Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen an Kälte- und Klimaanlagen
Weitere Förderprogramme bestehen auf Ebene des Landes (IB.SH)		

12. 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.

12.1. 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 Konzeptes die regelmäßige Erstellung eines **Kurzberichtes** empfohlen. Dieser kann zugleich als wichtiges Instrument der Öffentlichkeitsarbeit dienen und daher den Verwaltungsmitarbeitern im Amt sowie den Bewohnern 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, EE-WärmeG, EnEV, Kommunalrichtlinie, KfW- und BAFA-Förderprogramme, Förderprogramme des Landes Schleswig-Holstein, 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 Berichtes, sondern viel mehr um die strukturierte Darstellung des Zurückliegenden und ein Ausblick auf die kommenden Schritte. Möglich ist auch eine tabellarische Berichtsform, bspw. in Rahmen einer Excel-Datei, die den kontinuierlichen Vergleich einzelner Maßnahmen und Berichtszeiträume erlaubt.

Zum Abschluss des Sanierungsmanagements wird die Erstellung eines umfassenden **Abschlussberichtes** 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.

12.2. Maßnahmencontrolling

Das Controlling auf Ebene einzelner Maßnahmen stellt eine operative bzw. Botton-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).

Inhalt des Botton-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. Mit Hilfe 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 Umganges mit der Datenbank ist in der Regel erforderlich.

Bei weichen 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 ggf. Beratungsempfänger 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 Prozess-Managements 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 Voraus 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 dynamischer 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. Tabelle 30 bietet einen zusammenfassenden Überblick möglicher Indikatoren für das Botton-up-Controlling einzelner in diesem Konzept vorgeschlagener Maßnahmen sowie der Basis auf deren Grundlage sie ermittelt, erfasst oder bewertet werden können.

Tabelle 30: Indikatorenliste für das Controlling

Maßnahme	Indikator	Basis
U1 – Sanierungsmanagement	Grad der Umsetzung, Anzahl umgesetzter Maßnahmen	Berichterstattung, Dokumentation zu einzelnen Maßnahmen
U2 – Energienetzwerk	Anzahl der mitwirkenden Bürger*innen, Grad des Engagement und der Aktivität	Dokumentationen der Aktivitäten
KI1 – Energiemanagement für kommunale Liegenschaften und Infrastruktur	Grad der Umsetzung, Aktualität der Datenlage, vorliegende Verbrauchsauswertungen	Dokumentation/Berichtswesen (Energieberichte)
KI2 – Energetische Sanierungskonzepte und Beratungen für kommunale Liegenschaften	Sanierungskonzept, Anzahl der Beratungen, Verbrauchsrückgang	fertiggestelltes Konzept, Projektdokumentation, Beratungsprotokolle, Auswertung durch Energiemanagement
KI3 – Mustersanierung einer kommunalen Liegenschaft – Leuchtturmprojekt	Projektbeschluss, Umsetzungsfortschritt, Verbrauchsentwicklung	Dokumentation, Projektplan, Zeitschiene mit Meilensteinen Auswertung durch Energiemanagement
KI4 – Nicht- und geringinvestive Maßnahmen zur energetischen Optimierung des kommunalen Gebäudebestandes	Anzahl der durchgeführten Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Berichterstattung/Energiebericht, Auswertung durch Energiemanagement
KI5 – Straßenbeleuchtung	Austauschrate, Verbrauchsentwicklung	Straßenbeleuchtungskataster
M1 – Installation von Fahrradabstellanlagen	Grad der Umsetzung, Anzahl der Anlagen, Anzahl der Radfahrer	Zählung der Anlagen, Nutzerzählung
M2 – Einrichtung eines Carsharing-Angebots	Grad der Umsetzung, Anzahl der Nutzer, gefahrene Strecke	Nutzerzählung, Umfang der Nutzung

Maßnahme	Indikator	Basis
M3 – Organisation von Fahrgemeinschaften	Grad der Umsetzung, Anzahl der Nutzer	Nutzerzählung, Umfang der Nutzung
NKL1 – Austausch von Heizungsanlagen	Anzahl durchgeführter Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Dokumentation der Schornsteinfeger (Datenabfrage durch Sanierungsmanager*in), Energiebilanz des Quartiers
NKL2 – Hydraulischer Abgleich und Optimierung der Heizsysteme	Anzahl realisierter Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Dokumentation der Schornsteinfeger, Anfrage bei HLS-Unternehmen, Energiebilanz des Quartiers
NKL3 – Austausch ineffizienter Umwälzpumpen	Anzahl durchgeführter Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Dokumentation der Schornsteinfeger (Datenabfrage durch Sanierungsmanager*in), Energiebilanz des Quartiers
NKL4 – Sanierung von Wohngebäuden	Anzahl durchgeführter Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Fragebogenumfrage zum Sanierungsstand, Energiebilanz des Quartiers
NE1 – Nahwärmenetz	Grad der Umsetzung, Anzahl der angeschlossenen Gebäude, abgesetzte Wärmemenge, substituierte Erdgas-/Heizölmenge	Projektdokumentation der Energie-genossenschaft, Berichterstattung zum Projektfortschritt, Zeitschiene mit Meilensteinen, Energiebilanz des Quartiers, Auswertungen der Genossenschaft zum Netzbetrieb
NE2 – Nutzung von Sonnenenergie auf Wohngebäuden	Anlagenzahl, Installierte Leistung (kW_p), erzeugte Strom-/ Wärmemenge (kWh)	Besitzerbefragung, Anlagenregister, Statistik des Netzbetreibers
NE3 – Photovoltaik auf Nicht-Wohngebäuden	Anlagenzahl, Installierte Leistung (kW_p), erzeugte Strommenge (kWh)	Anlagenregister, Zählerauswertung, Statistik des Netzbetreibers
NE4 – Oberflächennahe Geothermie	Anlagenzahl, Installierte Leistung (kW), erzeugte Wärmemenge (kWh)	Besitzerbefragung, Anlagenregister, BAFA-Auswertung; Statistik des Netzbetreibers (Wärmepumpenstromanschluss)
ÖA1 – Klima-Homepage	Grad der Umsetzung, Aktualität, Bekanntheitsgrad, Anzahl der Besucher/Sichtungen	Berichterstattung, Besucherzähler
ÖA2 – Pressearbeit	Anzahl der Presseartikel, Leserrückmeldungen	Dokumentation, Berichterstattung
ÖA3 – Bürger*innenberatung und -information	Anzahl Beratungen, Anzahl Veranstaltungen, Anzahl durchgeführter Maßnahmen	Beratungsberichte, Fragebogenumfrage, Energiebilanz des Quartiers
G1 – Information und Beratung von Gewerbetreibenden	Anzahl Beratungen/ Veranstaltungen	Beratungsberichte, Veranstaltungsprotokolle, Befragungen, Energiebilanz des Quartiers

12.2.1. Personalressource – Quartiersmanager*in

Die Schaffung entsprechender personeller Ressourcen, die zur Moderation, Steuerung und Sicherung der Maßnahmenumsetzung beitragen, wird empfohlen. Der Posten eines/r Sanierungs- bzw. Quartiersmanagers*in übernimmt zugleich auch die entscheidende Rolle im Controlling-Prozess. Er kann neben der Begleitung bei der Umsetzung einzelner Maßnahmen sowie der entsprechenden Berichterstattung auch eine Koordinierungsfunktion einnehmen und als zentrales Bindeglied zwischen Politik, Verwaltung, Quartiersbewohnern und anderen relevanten

Akteur*innenn agieren. Unterstützt werden sollte der Sanierungsmanager*in in seiner Tätigkeit durch das Energienetzwerk/ Steuerungsgruppe. Der Posten eines/r Sanierungsmanagers*in wird von der KfW im Rahmen des Programmes 432 „Energetische Stadtsanierung“ gefördert.

Förderfähig sind die Personal- und Sachkosten für ein Sanierungsmanagement für die Dauer von in der Regel 3 Jahren, maximal für die Dauer von 5 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 Akteur*innen zu initiieren,
- Sanierungsmaßnahmen der Akteur*innen zu koordinieren und zu kontrollieren und
- als Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung zur Verfügung zu stehen.

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 MieterInnen-, Eigentümer*innen-und Bürger*inneninformation 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 10 % der Personalausgaben bezuschusst werden.

Die zentrale Aufgabe des Sanierungsmanagements in der Gemeinde Malente kann in der Koordinierung der einzelnen Schritte im Zusammenhang mit der möglichen Etablierung eines Nahwärmenetzes liegen. Hierzu sind im ersten Schritt genaue Untersuchungen der Wirtschaftlichkeit und den Vorrausetzungen für die Netzentwicklung durchzuführen. Dabei sind auch Maßnahmen zur Information der Bewohner 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 sein, die Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen (hier ist bspw. die Gewinnung von Referenten und die Einladung von Zielgruppen relevant). Auch das Anstoßen und die Koordinierung der Umsetzung weiterer Projekte sind relevant.

13. Schlusswort

Die Ergebnisse des vorliegenden integrierten energetischen Quartierskonzeptes zeigen, dass die Gemeinde Malente über hohe Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs, Einsparung von CO_2-Emissionen sowie Nutzung nachhaltiger und erneuerbarer Energien verfügt.

Optimierungsmöglichkeiten wurden auch in den Bereichen der umwelt- und zukunftsgerechten Gestaltung der Mobilität sowie Gestaltung und Ausstattung öffentlicher Räume identifiziert. Vor diesem Hintergrund wurde eine Vielzahl an sehr unterschiedlichen, in verschiedenen Bereichen angesiedelten Handlungsempfehlungen entworfen, für deren Umsetzung und erfolgreiche Implementierung diverse Akteur*innen mobilisiert werden müssen. Denn die energetische Sanierung umfasst nahezu alle Lebensbereiche und erfordert für eine nachhaltige Verankerung eine möglichst breite Partizipation und Verankerung in der Gemeinde.

Diese Ansätze bedürfen der weiteren Unterstützung, sodass die in diesem Konzept enthaltenen Ziele und Maßnahmen
mit der Hilfe des Sanierungsmanagements umgesetzt werden können. Bezugnehmend auf die in der thematischen Einführung dargelegte Verfehlung der deutschen Klimaziele ist die Herausforderung umso größer geworden.

Ansprechpartner

Volker Broekmans
Leiter Strategische Projekte, Klima und Energie
Telefon 0211 56002-14
Mobil 0172 5721403
volker.broekmans@dsk-big.de

14. Anhang

Abkürzungen

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
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
COP	Coefficient of Performance
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
g	Gramm
GuD-Kraftwerk	Gas-und-Dampfturbinen-Kraftwerk
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
IHK	Industrie- und Handelskammer
ISEK	Integriertes Stadtentwicklungskonzept
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
K	Kelvin
KfW	Kreditanstalt für Wideraufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
kN	Kilonewton
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWK-G	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
l	Liter
LCA	Life Cycle Analysis (Lebenszyklusanalyse/Ökobilanz)
m	Meter
MFH	Mehrfamilienhaus
mm	Millimeter
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NAV	Natriumdampf-Hochdrucklampen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
t	Tonne
THG	Treibhausgas
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
VDI	Vereinigung Deutscher Ingenieure
W	Watt
WE	Wohneinheit
WSchV	Wärmeschutzverordnung
ZFH	Zweifamilienhaus

Quellenverzeichnis

AC Solar GmbH, 2020: Ausrichtung der Solarmodule; https://www.ac-solartechnik.de/solar-aufbau-photovoltaik.html.

AEE, 2011: Agentur für Erneuerbare Energien e.V. Potenzialatlas Bioenergie; Berlin https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/252.AEE_Potenzialatlas_Bioenergie_Schleswig-Holstein_jan13.pdf

ARGE, 2012: Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V.: Gebäudetypologie Schleswig-Holstein: Leitfaden für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualtersklassen, Kiel.

BAFA, 2019: Merkblatt CO2-Emissionsfaktoren; https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_merkblatt_co2.pdf?__blob=publicationFile&v=2

BDEW, 2015: Bundesverbrand der Energie- und Wasserwirtschaft: Erdgasbrennwertheizung Stand der Technik; https://www.bdew.de/media/documents/Factsheets_Erdgas-Brennwert.pdf.

BDEW, 2016: Bundesverbrand der Energie- und Wasserwirtschaft: BDEW-Heizkostenvergleich Neubau 2016.

BDEW, 2018: Bundesverbrand der Energie- und Wasserwirtschaft: BDEW- Heizkostenvergleich Altbau 2017.

Bundesagentur für Arbeit Statistik, 2018: Arbeitsmarkt kommunal: Malente 2018; https://statistik.arbeitsagentur.de/SiteGlobals/Forms/Rubrikensuche/Rubrikensuche_Form.html?nn=32022&year_month=201912

BMVI, 2008: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Mobilität in Deutschland.

co2online mbH, 2020: Der Stromverbrauch im Privathaushalt; https://www.stromspiegel.de/stromverbrauch-verstehen/stromverbrauch-im-haushalt/.

DBU, 2004: Deutsche Bundesstiftung Umwelt: Betriebsverhalten von Heizungsanlagen mit Gas-Brennwertkesseln, Fachhochschule Braunschweig Wolfenbüttel; http://www.delta-q.de/export/sites/default/de/downloads/bericht_cd.pdf.

Dena, 2015: Deutsche Energieagentur, Modernisierungsratgeber Energie.

Dena, 2016: Deutsche Energieagentur, Energieeffiziente Straßenbeleuchtung: Einsparpotenziale identifizieren und erschließen.

Dena, 2017: Deutsche Energie-Agentur GmbH, Gebäudestudie: Szenarien für eine marktwirtschaftliche Klima-und Ressourcenschutzpolitik 2050 im Gebäudesektor.

DWD, 2020: Deutscher Wetterdienst, Globalstrahlungskarten, mittlere Monats- und Jahressummen; https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/lstrahlungskarten_mi.html

Econsult, 2018: Einsparungen von Endenergie und CO2 beim Ersetzen alter Heizkessel durch Brennwertkessel – eine detaillierte Betrachtung von Einsparpotentialen in Abhängigkeit der Ausgangslage; https://www.energie-experten.org/fileadmin/Newsartikel/Newsartikel_05/BEE-Gutachten_Heizung_ersetzen_durch_Brennwertkessel.pdf.

EK, 2020 A: Europäische Kommission, CO2-arme Wirtschaft bis 2050; https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_de.

EK, 2020 B: Europäische Kommission, Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030; https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_de.

EnEV, 2016: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden.

EWKG, 2017: Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein – EWKG, Gesetz und Verordnungsblatt für Schleswig-Holstein, Ausgabe Nr. 4, 30. März 2017; https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/IV/Service/GVOBl/GVOBl/2017/gvobl_04_2017.pdf?__blob=publicationFile&v=1.

Gemeinde Malente, 2019: Gemeinde & Umland; https://www.malente.de/de/malente-gemeinde-umland.

Hessen, 2012: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Niedertemperatur- und Brennwertkessel; https://www.energie-experten.org/fileadmin/Newsartikel/Newsartikel_03/Niedertemperatur_und_Brennwertkessel-Energiesparinformationen_12_Hessen.pdf.

Innenministerium, 2016 Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein; https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/D/demografie/demografie_bevoelkerungsentwicklung.html

IGEK, 2018: Integriertes Gemeindeentwicklungskonzept, Strategie unser Malente 2030!, Gemeinde Malente, https://www.malente.de/docs/igek_langfassung.pdf.

IWU, 2002: Institut Wohnen und Umwelt: Energetische Kenngrößen für Heizungsanlagen im Bestand; https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/IWU_Anlagenkennwerte_Bestand.pdf.

IWU, 2015 B: Institut für Wohnen und Umwelt: Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Altbauten, Darmstadt.

Klimaschutzkonzept, 2013: Integriertes Klimaschutzkonzept für die Gemeinde Malente, B.A.U.M. Consult.

Landesamt für Denkmalpflege Ostholstein, 2020: Denkmalliste Ostholstein; https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/LD/Downloads/Denkmallisten/Denkmalliste_Ostholstein.pdf; .

Landesplanung Schleswig-Holstein, 2010: Landesentwicklungsplan; https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/landesplanung_raumordnung/Downloads/landesentwicklungsplan/landesentwicklungsplan_sh_2010.pdf; .

Landschaftsrahmenplanung Schleswig-Holstein, 2020: Landschaftsrahmenplan für den Planungsraum III; https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/landschaftsplanung/Downloads/LRP_III_Hauptteil.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

LLUR, 2011: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, Leitfaden zur geothermischen Nutzung des oberflächennahen Untergrunds, Kiel.

MELUND Schleswig Holstein, 2020: Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein, Landwirtschafts- und Umweltatlas; http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php.

Modernisierungsgutachten, 2016: Modernisierungsgutachten Haus des Kurgastes; Riemann Gesellschaft von Architekten mbH:

Statista, 2020: Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektor im Jahr 2017; https://de.statista.com/statistik/daten/studie/312450/umfrage/treibhausgasemissionen-in-deutschland-nach-quellgruppe/.

Statista, 2020: Bevölkerung in Schleswig-Holstein nach Altersgruppen 2018; https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1096114/umfrage/bevoelkerung-schleswig-holsteins-nach-altersgruppen/

Statistikamt Nord, 2011 A: Zensus 2011: Bevölkerung und Haushalte in der Gemeinde Malente.

Statistikamt Nord, 2011 B: Zensus 2011: Gebäude und Wohnungen in der Gemeinde Malente.

Statistikamt Nord, 2018 A: Regionaldaten für Malente: Bevölkerung; http://region.statistik-nord.de/detail/001000000000000000/1/348/770/.

Statistikamt Nord, 2018 B: Regionaldaten für Ostholstein: Bevölkerung; http://region.statistik-nord.de/detail/001000000000000000/1/348/.

UBA, 2019: Umweltbundesamt, Klimaschutzziele Deutschlands https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/klimaschutzziele-deutschlands

Verbraucherzentrale, 2017: Energieeinsparverordnung (EnEV); https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/energieeinsparverordnung-enev-13886.

Alle vorgelegten Berechnungen und Erhebungen erfolgten auf Basis der von Oktober 2018 bis August 2020 von dem/der Auftraggeber*in/Akteur*in bereitgestellten und von uns ermittelten Daten und Informationen. Eine belastbare Aussage bspw. zur Wirtschaftlichkeit und Funktionsfähigkeit der angeregten energetischen Infrastrukturen wie bspw. KWK-Anlagen oder Nahwärmenetze können erst nach Betreiberauswahl und weiterer Detailplanung getroffen werden. Die Aussage zu gesetzlichen Regelungen und Förderkulissen betrifft den Stand August 2020.

DSK-BIG, Klima & Energie